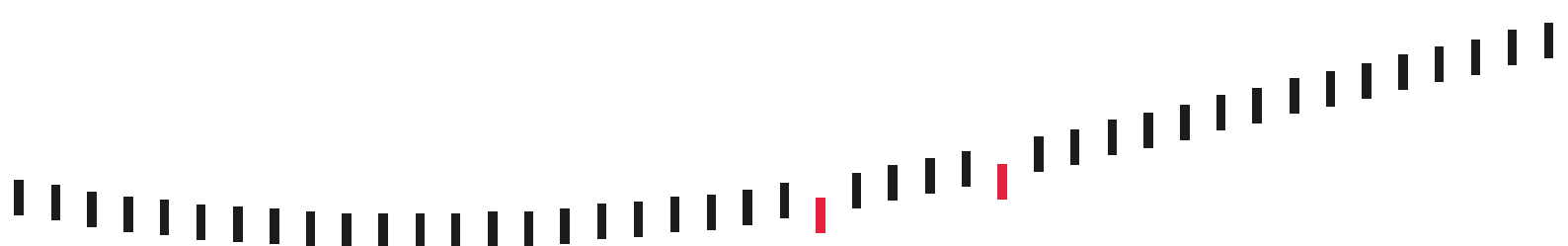


Schlussbericht

Monitoring der medizinischen Strahlenexposition: Berechnung der Frequenzen

Basel | 05.05.2022



Impressum

Monitoring der medizinischen Strahlenexposition: Berechnung der Frequenzen

Schlussbericht

05.05.2022

Auftraggeber: Bundesamt für Gesundheit BAG

Autoren: Dr. Boris Kaiser, Dr. Florentin Krämer

Verantwortlich seitens Auftraggeber: Barbara Ott

Projektleitung seitens Auftragnehmer: Dr. Boris Kaiser

BSS Volkswirtschaftliche Beratung AG

Aeschengraben 9

4051 Basel

T +41 61 262 05 55

contact@bss-basel.ch

www.bss-basel.ch

Danksagung:

Die Autoren bedanken sich ganz herzlich bei Achim Escher (Tarifdelegierter Schweizerische Gesellschaft für Radiologie SGR-SSR), Prof. Dr. Oscar Matzinger (Tarifdelegierter Schweizerische Gesellschaft für Radio-Onkologie SRO SSRO) sowie Prof. Dr. Dr. John Prior und PD Dr. Bernd Klaeser (Tarifdelegierte Schweizerische Gesellschaft für Nuklearmedizin) für Ihre Teilnahme an Fachgesprächen.

Zitierweise:

Kaiser, Boris & Krämer, Florentin (2022). «Monitoring der medizinischen Strahlenexposition: Berechnung der Frequenzen». BSS Volkswirtschaftliche Beratung, Studie im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit BAG.

© 2022 BSS Volkswirtschaftliche Beratung A

Inhalt

Tabellen	iii
Abbildungen	iv
Zusammenfassung	1
1. Einleitung	2
2. Datenquellen	3
2.1 Übersicht	3
2.2 Analysemöglichkeiten	6
2.3 Verwendung der Datenquellen	6
3. Methodische Vorgehensweise	7
3.1 Extraktion der relevanten Codes	7
3.2 Verwendung einer einheitlichen Terminologie	9
3.3 Verknüpfung der TARMED- und CHOP-Codes	11
3.4 Hochrechnung des Tarifpools.....	13
3.5 Berechnung der Gesamthäufigkeiten	14
4. Validierung	15
4.1 Ergebnisse	15
4.2 Diskussion	18
5. Proof of Concept	21
5.1 Computertomographie & Röntgen	21
5.2 Nuklearmedizin und Radioonkologie	25
6. Fazit und Ausblick	27
A. Datenquellen	30
B. Korrespondenztabelle	35
C. Ergebnistabelle	47
D. Methodik und Analysen	49
D.1 Ermittlung des Inflationsfaktors	49
D.2 Simulation der Projektionsmethode	50
D.3 Gegenüberstellung Bevölkerungsstatistik und Versichertenrecord	52

Tabellen

Tabelle 1: Nomenklatur der Modalitäten	3
Tabelle 2: Datenquellen und ihre Eigenschaften	4
Tabelle 3: Vorlage Korrespondenztabelle	11
Tabelle 4: Überleitungen CHOP-Codes	12
Tabelle 5: Inflationsfaktor nach Jahr	14
Tabelle 6: Datenbeschreibung Tarifpool	30
Tabelle 7: Abdeckungsgrad Tarifpool, Geschäftsjahre 2013 bis 2020	31
Tabelle 8: Datenbeschreibung PSA	32
Tabelle 9: Datenbeschreibung MS	32
Tabelle 10: Datenbeschreibung NAKO-Datenbank	33
Tabelle 11: Korrespondenz zwischen TARMED-Codes und Modalitäten/Behandlungen	35
Tabelle 12: Korrespondenz zwischen CHOP-Codes und anatomischen Regionen	37
Tabelle 13: Harmonisierte Klassifikation TARMED	38
Tabelle 14: Harmonisierte Klassifikation CHOP	42
Tabelle 15: Frequenzen der Modalitäten CT und XR nach Jahr	47
Tabelle 16: Frequenzen der Fachrichtungen Nuklearmedizin und Radioonkologie nach Jahr ..	48
Tabelle 17: Gegenüberstellung Bevölkerungsgrösse und Anzahl OKP-Versicherte	52

| **Abbildungen**

Abbildung 1: Vergleich der Monitorings 2013 und 2018 mit der neuen Methode	16
Abbildung 2: Relativer Abweichungsindex nach Modalität	17
Abbildung 3: Relativer Abweichungsindex nach Modalität und anatomischer Region (2018)....	18
Abbildung 4: Frequenzen verschiedener Modalitäten in Deutschland	19
Abbildung 5: Veränderung der Frequenzen nach anatomischer Region und Modalität	22
Abbildung 6: Verteilung der Frequenzen nach Altersklasse, Geschlecht und Modalität (2020) .	23
Abbildung 7: Verteilung ausgewählter Röntgen-Frequenzen über Grossregionen (2020)	24
Abbildung 8: CT- und XR-Frequenzen im ambulanten und stationären Sektor	25
Abbildung 9: Verteilung der Frequenzen nach Altersklasse und Fachrichtung (2020)	26
Abbildung 10: Verteilung der Frequenzen nach Grossregion und Fachrichtung (2020).....	27
Abbildung 11: Inflationsfaktor nach Wohnkanton.....	50
Abbildung 12: Gegenüberstellung nationale Erhebung und Projektionsmethode (2018)	51

Zusammenfassung

Bestimmte medizinische Untersuchungsmethoden und Therapieformen resultieren beim Patienten in einer Belastung mit ionisierender Strahlung. Die Strahlenbelastung ist das Produkt aus Expositionshäufigkeit und Strahlendosis. Um die Entwicklung der Strahlenexposition in der Schweizer Bevölkerung zu beobachten, führt das Bundesamt für Gesundheit BAG seit 1998 alle fünf Jahre ein Monitoring durch. Ziel dieses Berichts ist es, aufzuzeigen, wie existierende Abrechnungs- und Administrativdaten aus dem ambulanten und stationären Bereich genutzt werden können, um ein Monitoring in höherer temporaler, regionaler und soziodemografischer Auflösung durchzuführen.

Dieser Bericht skizziert zunächst, welche Daten zur Verfügung stehen, um die Häufigkeit der Exposition mit ionisierender Strahlung zu messen. Für den ambulanten Bereich bietet sich die Verwendung des Tarifpools an, der Abrechnungsdaten der OKP-Versicherten fast sämtlicher Versicherer enthält. Zur Abbildung von Untersuchungen, die über andere Kostenträger (z.B. Unfallversicherung) abgerechnet wurden, kann eine Hochrechnung anhand weiterer Quellen erfolgen (Patientendaten Spital ambulant PSA und die ärzteigene Datensammlung NAKO). Für den stationären Bereich empfiehlt sich die Medizinische Statistik der Krankenhäuser (MS), die eine Vollerhebung des Bundesamts für Statistik darstellt.

Im nächsten Schritt erarbeiten wir eine Methodik für die Berechnung von Frequenzen. Dazu leiten wir verwendete Modalitäten und untersuchte anatomische Regionen aus Abrechnungs- bzw. Klassifikationscodes ab. Im ambulanten Bereich werden hauptsächlich Einzelleistungen mittels TARMED, teilweise aber auch Pauschalen, abgerechnet. Bei stationären Aufenthalten erfolgt die Erfassung der durchgeführten Prozeduren anhand der Schweizerischen Operationsklassifikation (CHOP), die wir als Grundlage für die Klassifizierung verwenden.

Die beschriebene Vorgehensweise ermöglicht eine retrospektive Berechnung der Frequenzen bis einschliesslich 2013, sodass ein Abgleich mit den Monitorings 2013 und 2018 erfolgen kann. Im Rahmen dieses Berichts wurden erste Berechnungen für ausgewählte Modalitäten durchgeführt. Im Vergleich zur bisher angewandten Methodik ist die Abweichung bei CT-Untersuchungen in beiden Jahren sehr gering. Für Röntgenuntersuchungen und Durchleuchtungen weisen wir leicht niedrigere Frequenzen aus, für nuklearmedizinische Untersuchungen etwas höhere und für Mammografien deutlich höhere (ca. Faktor 1.5). Prospektiv zeigen wir im Rahmen eines Proof of Concept, dass Frequenzen – neben der Unterteilung in Modalitäten und anatomische Regionen – neu auch nach Alterskategorie, Geschlecht und Grossregion dargestellt werden können. Drei zentrale Ergebnisse: (1) CT-Untersuchungen werden in höheren Altersklassen häufiger bei Männern durchgeführt als bei Frauen; Röntgenuntersuchungen häufiger bei Frauen als bei Männern. (2) Starke regionale Divergenzen zeigen sich im Bereich der Röntgenuntersuchungen des Thorax: Hier stehen die Grossregionen Tessin und Genferseeregion heraus, wobei das Tessin mit deutlichem Abstand Spitzenreiter ist. (3) Nuklearmedizinische Diagnostik wird am häufigsten in der Genferseeregion durchgeführt, am seltensten in der Ostschweiz. Im Bereich der Radioonkologie gibt es kleinere Unterschiede zwischen den Regionen.

1. Einleitung

Seit 1998 besteht in der Schweiz ein periodisch durchgeführtes Monitoring, um die medizinische Strahlenexposition der Bevölkerung infolge ionisierender Strahlung zu beobachten. Die effektive Strahlenbelastung hängt von mittlerer Strahlendosis und Häufigkeit der Exposition ab. Im vorliegenden Bericht zeigen wir auf, wie letztere Grösse (die Häufigkeit der Exposition) für verschiedene Modalitäten, differenziert nach Eigenschaften der Patienten und Leistungserbringer, gemessen werden kann. In einem zweiten Schritt operationalisieren wir die konzeptionelle Vorgehensweise im Rahmen eines Vergleichs mit der bisher angewandten Methodik und der Darstellung von Auswertungsmöglichkeiten, die mittels der hier vorgeschlagenen Methodik möglich sind. Grundlegendes Ziel des Berichts ist es daher, aufzuzeigen, wie der aufwendige Prozess des Strahlenexpositions-Monitorings möglichst automatisiert werden kann und die bestehenden Datenquellen bestmöglich genutzt werden können. Zu diesem Zweck müssen vier Zwischenschritte kumulativ erfüllt werden.

Zunächst geht es darum, die möglichen Datenquellen zu identifizieren, ihre Abdeckung zu beschreiben und Limitierungen darzulegen (Kapitel 2). Zweitens legen wir dar, inwieweit eine systematische periodische Auswertung dieser Datenquellen möglich ist und wie dieser Prozess operationalisiert werden kann (Kapitel 3). Drittens führen wir für jede Modalität eine Anbindung an die bisherige Erhebungsstrategie durch und diskutieren mögliche Gründe für Abweichungen (Kapitel 4). Schliesslich zeigen wir im Rahmen eines Proof of Concept exemplarisch für ausgewählte Modalitäten, welche Möglichkeiten sich zur Differenzierung nach anatomischen Regionen, Patientencharakteristika und/oder Merkmalen der Leistungserbringer ergeben (Kapitel 5).

Vorweg klären wir einige Begrifflichkeiten und stecken den Untersuchungsperimeter ab. Dieser Bericht befasst sich mit der Erfassung von Häufigkeiten und Frequenzen. *Häufigkeit* bezieht sich auf die absolute Anzahl durchgeführter Prozeduren in einer bestimmten Region und einem bestimmten Zeitraum, die mit der Emission ionisierender Strahlung einhergehen. Setzt man die ermittelte Häufigkeit in Bezug zur Bevölkerungsgrösse im selben Zeitraum und derselben Region, erhält man die *Frequenz*. Die Ermittlung der *Strahlendosis*, die zur Ermittlung der Strahlenexposition benötigt wird, ist nicht Teil des Mandats.

Wir betrachten vorliegend ausschliesslich ionisierende Strahlung, die durch *medizinische Untersuchungsmethoden* entsteht. Die drei Fachrichtungen, deren Untersuchungsmethoden für den Grossteil der ionisierenden Strahlung aufkommen, sind «Nuklearmedizin», «Radio-Onkologie/Strahlentherapie» und «Radiologie». Die Höhe der eingesetzten Strahlendosen variiert über *Modalitäten* und *anatomische Regionen* hinweg. «Modalität» ist ein Oberbegriff für medizinische Geräte, die für bildgebende Verfahren in der medizinischen *Diagnostik* eingesetzt werden (für eine Übersicht siehe Tabelle 1). Auch bei *therapeutischen* Zielsetzungen kann ionisierende Strahlung zum Einsatz kommen; wir sprechen dann von «Verfahren» oder «Prozeduren». Neben der Modalität hat auch die diagnostisch untersuchte (oder therapierte) anatomische Region einen Einfluss auf die Höhe der Strahlendosis. Je genauer die anatomische Region erfasst werden kann, desto präziser die Ermittlung der Strahlenexposition, die sich aus Multiplikation von Frequenz und Dosis ergibt.

Tabelle 1: Nomenklatur der Modalitäten

Modalität/Bereich	Abkürzung
Röntgen	XR
Röntgenologische Angiographie	XA
Mammographie	MG
Durchleuchtung	RF
Computertomographie	CT
Nuklearmedizin	NM
Positronenemissionstomographie	PET
Positronenemissionstomographie & CT/MRI	PET+
Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie	SPECT
Szintigraphie	SC

2. Datenquellen

2.1 Übersicht

Für die Ermittlung der Häufigkeiten der verschiedenen Modalitäten können verschiedene Datenquellen herangezogen werden. Diese umfassen den Tarifpool, die Patientendaten Spital ambulant (PSA) und die Ärzteneigene Datenbank (NAKO) für *ambulante* Leistungen sowie die medizinische Statistik der Krankenhäuser (MS) für *stationäre* Leistungen. Nachfolgend beschreiben wir diese Quellen in ihren wichtigsten Zügen und fassen ihre Eigenschaften in Tabelle 2 übersichtsartig zusammen. Als weitere Datenquelle ziehen wir den Versichertenrecord des Datenpools heran. Dieser ermöglicht es uns, Häufigkeiten auf die jeweilige Bevölkerungsgrösse zu beziehen und daraus Frequenzen zu ermitteln.

2.1.1 Tarifpool

Der Tarifpool der SASIS AG erfasst die fakturierten Bruttoleistungen zulasten der OKP, welche die Krankenversicherer in ihren Systemen erfassen. Die Leistungen sind differenziert nach einzelnen Leistungserbringern (Ebene ZSR-Nummer¹), nach Tarifen und Tarifpositionen sowie nach Patientenmerkmalen, wie etwa Altersgruppe, Geschlecht und Wohnkanton. Der Tarifpool ist aggregiert und erlaubt es nicht, einzelne Rechnungen oder Patienten zu analysieren. Der grosse Vorteil des Tarifpools ist es, dass der gesamte ambulante Bereich (Arztpraxen, Spitäler, andere) erfasst ist. Es gibt jedoch zwei nennenswerte Einschränkungen. Erstens werden bei den stationären Aufenthalten die *Behandlungen* (nach CHOP-Code) mit ionisierender Strahlung nicht erfasst,

¹ Die ZSR-Nummer ist die Identifikationsnummer eines Leistungserbringers im Zahlstellenregister (ZSR) der SASIS AG. Spitäler verfügen teilweise über mehrere ZSR-Nummern.

sondern nur die für die Fakturierung relevanten DRG-Codes (*Diagnosis Related Groups*). Zweitens deckt der Tarifpool nur OKP-Leistungen ab, nicht aber Leistungen der anderen Kostenträger, wie zum Beispiel der Unfallversicherung.² Der Tarifpool ist mit einem Abdeckungsgrad von 98 bis 100% der OKP-Leistungen im Geschäftsjahr 2019 nahezu eine Vollerhebung. In früheren Jahren ist die Abdeckung noch etwas geringer. Bei Analysen über die Zeit ist deshalb eine entsprechende Hochrechnung vorzunehmen.

2.1.2 Medizinische Statistik der Krankenhäuser (MS)

Die Medizinische Statistik der Krankenhäuser des BFS beinhaltet Angaben zu jedem stationären Aufenthalt in Schweizer Spitälern. Die MS stellt einen Individualdatensatz dar: Das heisst, zu jedem stationären Fall stehen relativ reichhaltige Angaben zur Verfügung. Diese beinhalten alle Haupt- und Nebenbehandlungen nach CHOP-Code, die gängigen Patientenmerkmale, Diagnosecodes, Aufenthaltsdauer, Eintritts- und Austrittsart, etc. Die MS stellt die einzige Quelle dar, um die Häufigkeiten nach Modalität im *stationären* Bereich anhand der entsprechenden CHOP-Codes zu erheben. Die MS ist eine jährlich durchgeführte obligatorische Vollerhebung. Das BFS stellt anonymisierte Individualdaten nur mit einem Datenschutzvertrag zur Verfügung; aggregierte Auswertungen, die Anonymität garantieren, sind jedoch auch ohne Datenschutzvertrag beim BFS erhältlich.

Tabelle 2: Datenquellen und ihre Eigenschaften

Datenquelle	Eigentümer	Leistungserbringer	Behandlungsart	Kostenträger	Abdeckungsgrad	Zeitraum ab	Merkmale: Altersgruppe, Geschlecht, Wohnkanton	Nutzen
Tarifpool	SASIS AG	alle	ambulant (TAR-MED)	OKP	98-100% ^{a)}	2004 ^{b)}	✓✓✓	+++
Medizinische Statistik der Krankenhäuser (MS)	BFS	Spitäler	stationär (CHOP)	alle	100%	1998	✓✓✓	+++
Patientendaten Spital ambulant (PSA)	BFS	Spitäler	ambulant (TAR-MED)	alle	96% ^{c)}	2015	✓✓✓	++
Ärzteigene Datenbank (NAKO)	NewIndex	Praxen	ambulant (TAR-MED)	alle	65% ^{d)}	2004 ^{e)}	✓✓✓	+

Anmerkungen: a) bezogen auf den praxis- und spitalambulanten Bereich im Jahr 2019; b) robuste Analysen mit ausreichend hohem Abdeckungsgrad sind ca. ab 2013 möglich. c) Der Abdeckungsgrad bezieht sich auf die Anzahl der teilnehmenden Spitalstandorte. d) Die Angabe stammt von NewIndex und bezieht sich auf den Zeitraum 2013 bis 2020 sowie auf die gesamte Schweiz. e) Verlässliche Analysen sind erst ab ca. 2014 möglich.

² OKP-Rechnungen, die die Patienten nicht beim Krankenversicherer einreichen (etwa wegen einer hohen Franchise), sind ebenfalls nicht erfasst. Dies ist vor allem bei Arztpraxen relevant, die ihre Rechnungen häufig an die Patienten versenden (*Tiers Garant*). Die Spitäler senden die Rechnungen meist direkt den Versicherern (*Tiers Payant*).

2.1.3 Patientendaten Spital ambulant (PSA)

Die Patientendaten Spital ambulant (PSA) des BFS sind eine Erhebung sämtlicher *ambulanter* Leistungen der Schweizer Spitäler. Wie im Tarifpool lassen sich einzelne Leistungen nach Tarifen, Tarifpositionen und Patientenmerkmalen aufschlüsseln. Da es sich um Individualdaten handelt, erlaubt es die PSA zudem, einzelne Rechnungen oder einzelne Patienten (anonymisiert) separat zu analysieren. Die PSA bietet im Vergleich zum Tarifpool den Vorteil, dass spitalambulante Leistungen *sämtlicher* Kostenträger (OKP, Unfallversicherung, Selbstzahlungen, etc.) enthalten sind. Die Datenquelle existiert seit 2015 und stellt mit einer Antwortrate von rund 96% nahezu eine Vollerhebung dar. Im vorliegenden Kontext hat die PSA den Nachteil, dass nur Spitäler, nicht aber Arztpraxen und andere ambulante Einrichtungen abgedeckt sind. Die Bedingungen für den Datenbezug beim BFS sind dieselben wie bei der MS.

2.1.4 Ärzteneigene Datenbank (NAKO)

Die Ärzteneigene Datenbank (Datenbank der nationalen Konsolidierung, NAKO) von NewIndex erfasst die fakturierten ambulanten Leistungen von Arztpraxen. Diese können wie in Tarifpool und PSA nach Tarifen, Tarifpositionen und Patientenmerkmalen aufgeschlüsselt werden. Der Vorteil dieser Quelle gegenüber dem Tarifpool ist, dass Leistungen *sämtlicher* Kostenträger enthalten sind. Der wesentliche Nachteil ist jedoch, dass es sich um eine *nicht repräsentative* Teilerhebung mit einer Abdeckung von ca. 65% der Arztpraxen in der Schweiz handelt. Die Datenquelle besteht seit 2004; vor 2007 gibt es jedoch Inkonsistenzen im Zeitverlauf und eine geringe Abdeckung. Im Jahr 2012 sank die Abdeckung zeitweilig, weil in der Innerschweiz ein eigenes Datenerfassungssystem eingeführt wurde. Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit der Arztpraxen sowie Vergleiche über die Zeit sind nur relativ eingeschränkt möglich. Die Datennutzung der NAKO ist an Bedingungen geknüpft: Gesuche für eine Datennutzung durch Dritte werden bewilligt, wenn sie den sogenannten NAKO-Kodex einhalten. Unter anderem muss die Ärzteschaft ein Interesse am damit verbundenen Projekt haben.

2.1.5 Versichertenrecord des Datenpools

Für die Berechnung der Häufigkeiten pro Kopf verwenden wir den jährlichen, durchschnittlichen Versichertenbestand der OKP, der im Versichertenrecord des Datenpools der SASIS AG auf Ebene Jahr, Wohnkanton und Alterskategorie ausgewiesen ist. Grundsätzlich wäre zwar auch die Verwendung der Statistik der Bevölkerung und Haushalte STATPOP (BFS) möglich, so wie in früheren Monitorings geschehen (wir beziehen uns hier und im nachfolgenden Text auf die Monitoringberichte 2013³ und 2018⁴). Die Verwendung des Versichertenrecords bietet aber zwei Vorteile: Erstens sind dort auch Versicherte enthalten, die nicht Teil der ständigen Wohnbevölkerung sind. Zweitens wird der «Bruch» im Datenpool/Tarifpool bei der Zuordnung der Grenzgänger mitberücksichtigt (siehe auch die Erläuterungen und den Vergleich mit der ständigen Wohnbevölkerung gemäss BFS in Anhang D.3).⁵

³ Le Coultre, R., Bize, J., Champendal, M., Wittwer, D., Trueb, P., & Verdun, F. R. (2015). Exposition de la population suisse aux rayonnements ionisants en imagerie médicale en 2013. Bericht im Auftrag des BAG.

⁴ Bize, J., Le Coultre, R., Viry, A. & Verdun, F. R. (2020). Strahlenexposition der Schweizer Bevölkerung durch Röntgendiagnostik 2018. Bericht im Auftrag des BAG.

⁵ Bis und mit 2017 wurde bei Grenzgängern, sofern bekannt, als Wohnort der jeweilige Arbeitskanton verwendet. Ab 2018 werden Grenzgänger neu dem Wohnort «Ausland» zugewiesen. Wenn Auswertungen nach

2.2 Analysemöglichkeiten

In diesem Abschnitt gehen wir näher auf die verschiedenen Analysemöglichkeiten mit Blick auf die Häufigkeiten von Behandlungen mit ionisierender Strahlung ein:

- *Identifikation der Behandlungen mit ionisierender Strahlung*: Die Daten zum ambulanten Bereich (Tarifpool, PSA, NAKO) ermöglichen es, Modalitäten anhand einzelner TARMED-Tarifpositionen zu identifizieren. Im stationären Bereich (MS-Daten) lassen sich die Modalitäten anhand der CHOP-Codes bestimmen. Wir gehen in Abschnitt 3.3.1 näher auf diese Tarif- bzw. Kodierungssysteme ein.
- *Verfügbarer Zeitraum und Periodizität*: Alle Datenquellen ermöglichen eine *jährliche* Analyse der Häufigkeiten der Modalitäten; sie unterscheiden sich aber in Bezug auf den Startzeitpunkt für mögliche Analysen im Zeitverlauf. Während mit Tarifpool und MS Analysen ab 2013 möglich sind, steht die PSA erst ab 2015 zur Verfügung.
- *Differenzierung nach Patientenmerkmalen*: Alle oben beschriebenen Datenquellen erlauben es, einzelne Modalitäten nach Alter, Geschlecht, Wohnkanton sowie teilweise nach weiteren Patientenmerkmalen aufzuschlüsseln. Im Tarifpool sind keine Altersjahre, sondern Altersgruppen definiert.⁶ Zu beachten ist, dass granulare Auswertungen der BFS-Daten nur mit einem Datenschutzvertrag möglich sind.
- *Differenzierung nach Leistungserbringermerkmalen*: In den Datenquellen sind Angaben zum Standortkanton sowie zum Leistungserbringertyp vorhanden. Bei den Arztpraxen lässt sich im Tarifpool zwischen Facharztpraxen und gemischten Gruppenpraxen unterscheiden. Spitäler werden anhand der Spitaltypologie des BFS (Zentrumsspitäler, Grundversorgungsspitäler, Spezialkliniken etc.) unterteilt. Zu erwähnen ist jedoch, dass Analysen nach Leistungserbringermerkmalen aus Datenschutzgründen nur sehr eingeschränkt möglich sind.
- *Datenverfügbarkeit*: Alle Daten stehen erst mit gewisser zeitlicher Verzögerung zur Verfügung. Die Erhebungen des BFS (MS und PSA) sind jeweils im November des Folgejahres verfügbar. Der Tarifpool steht ca. im Juli des Folgejahres in sehr guter Qualität zur Verfügung (das heisst, rund 99% der Leistungen sind abgerechnet). Gemäss NewIndex stehen die NAKO-Daten etwa im Juni des Folgejahres in vergleichbar guter Qualität zur Verfügung.

2.3 Verwendung der Datenquellen

Aufgrund der Eigenschaften der verschiedenen Datenquellen empfehlen wir für den ambulanten Bereich primär den Tarifpool und für den stationären Bereich die MS zur Verwendung. Die wesentlichen Vorteile des Tarifpools sind, dass (i) jährliche Analysen ab 2013 möglich sind und damit eine Anbindung an die früheren Monitorings der Strahlenexposition ermöglicht wird; (ii) der gesamte ambulante Bereich (Arztpraxen, Spitäler und weitere) erfasst ist; und (iii) der Tarifpool im relevanten Zeitraum eine gute bis sehr gute Abdeckung aufweist.

Region erstellt werden, beeinflusst dies sowohl den Zähler (die Häufigkeit der durchgeführten Untersuchungen, die wir aus dem Tarifpool errechnen) als auch den Nenner (die Anzahl der Versicherten). Mögliche Verzerrungen aufgrund dieses methodischen Bruchs lassen sich durch die kombinierte Verwendung von Daten- und Tarifpool minimieren, da die Veränderung sowohl den Nenner als auch den Zähler betrifft.

⁶ Die Altersgruppen sind [0,5], (5,10], (10,15], (15,18], (18,20], (20,25], (25,30] usw. in 5-Jahres-Intervallen.

Gleichzeitig empfiehlt es sich, die anderen beiden Quellen zu ambulanten Leistungen (PSA und NAKO) zum Zweck der *Hochrechnung und Validierung* hinzuzuziehen. Der Tarifpool umfasst nur OKP-Leistungen, während die anderen Quellen Leistungen aller Kostenträger enthalten. Deshalb bietet es sich an, mit PSA und NAKO für jede Modalität den *OKP-Anteil* an allen Leistungen zu berechnen. Mit diesen Kennzahlen lassen sich die Ergebnisse aus dem Tarifpool anschliessend auf alle Kostenträger hochrechnen.⁷

3. Methodische Vorgehensweise

Ziel dieses Kapitels ist es, die einzelnen Schritte darzustellen, die zur Berechnung der Gesamthäufigkeiten notwendig sind. Das hier beschriebene Vorgehen hat den Vorteil, dass es jährliche Aktualisierung der Auswertungen mit relativ geringem Aufwand ermöglicht. Die Daten können ohne Datenschutzvertrag leicht beschafft und mithilfe der nachfolgenden Ausführungen sowie den bereitgestellten R-Codes so bearbeitet werden, dass Häufigkeiten der Strahlenexposition berechnet und analysiert werden können.

Die einzelnen Arbeitsschritte sind wie folgt strukturiert: Wir geben zunächst einen Überblick über die Systematik von TARMED und CHOP und legen dar, wie Informationen zu Modalitäten und anatomischen Regionen aus diesen Codes gewonnen werden können (Abschnitt 3.1). Nachfolgend beschreiben wir, wie die Codes vereinheitlicht (Abschnitt 3.2) und miteinander verknüpft (Abschnitt 3.3) werden können.⁸ Um robuste Aussagen im Zeitverlauf zu ermöglichen, nehmen wir eine Hochrechnung der Tarifpool-Daten vor (Abschnitt 3.4) und berechnen auf dieser Basis die Gesamthäufigkeiten des ambulanten und stationären Bereichs (Abschnitt 3.5).

3.1 Extraktion der relevanten Codes

Vorbemerkung

Weder TARMED noch CHOP wurden mit dem Ziel entwickelt, die Bestimmung von Häufigkeiten radiologischer Untersuchungen zu ermöglichen. Bei TARMED handelt es sich um einen Einzelleistungstarif für ambulante Leistungen, der insbesondere darauf zielt, tatsächlich entstandene Kosten möglichst realistisch abzubilden. Die Abrechnung einer radiologischen Untersuchung kann zum Beispiel aus Grundkonsultation, Zuschlägen für Kontrastmittelgabe und/oder Hohlraumfüllungen, technischen Grundleistungen sowie den Codes für die eigentliche Bildgebung bestehen. Dabei ist zu beachten, dass die erste Aufnahme häufig getrennt von allen weiteren Aufnahmen vergütet wird. Für die Berechnung der Häufigkeiten bedeutet dies: Oft korrespondieren mehrere TARMED-Codes mit einer einzigen bildgebenden Untersuchung. Die Schweizerische

⁷ Aufgrund des langwierigen Antragsverfahrens haben wir für Zwecke dieses Mandats auf die Hochrechnung mittels NAKO-Daten verzichtet. Bei einer dauerhaften Implementierung des Verfahrens sollte diese Quelle aber mitberücksichtigt werden.

⁸ Um unsere Vorgehensweise bei der Zuordnung und Verknüpfung der Codes abzustützen, haben wir Fachgespräche mit den Tarifdelegierten der Schweizerischen Gesellschaft für Radiologie (SGR-SSR), der Schweizerischen Gesellschaft für Radio-Onkologie (SRO SSRO) sowie der Schweizerischen Gesellschaft für Nuklearmedizin (SGNM-SSMN) geführt.

Operationsklassifikation CHOP hingegen wurde primär eingeführt, um medizinische Behandlungen statistisch abbilden zu können. Erst mit Einführung des SwissDRG-Tarifs (Fallpauschalen im stationären Bereich) erfuhr die CHOP Anpassungen im Hinblick auf tarifarische Erfordernisse (insbesondere Kostenrealität). Bezüglich der Konsistenz über die Zeit weist das BFS darauf hin, dass «es nicht immer möglich [war], einen neuen Code am bestmöglichen Ort zu implementieren, da den bereits existierenden Codes Rechnung getragen werden musste. Auch die ursprüngliche Logik der CHOP konnte nicht in konsistenter Weise aufrechterhalten werden.»⁹ In geringem Umfang scheint sich dies auch auf die Klassifikation bildgebender Verfahren auszuwirken: Das Kapitel 00 («Massnahmen und Interventionen nicht anderswo klassifizierbar») enthält etwa die Codes 00.31, 00.33 und 00.35 (Computergesteuerte Chirurgie mit CT/CTA, Fluoroskopie, oder mehreren Datenquellen) sowie 00.99.91 (Virtuelle 3D-Rekonstruktionstechnik, die Fusion mehrerer bildgebender Verfahren (CT, MRI, US und Röntgen)).¹⁰

Wie in den Fachgesprächen mit den Tarifdelegierten deutlich wurde, stellt die Zuordnung von Codes zu anatomischen Regionen resp. Modalitäten insbesondere im Bereich der Strahlentherapie und der Nuklearmedizin eine Herausforderung dar. Für den Bereich der Radioonkologie gilt: Jeder Bestrahlungstherapie geht eine Planungsphase voraus. Die (dosisrelevante) Dauer der Bestrahlungstherapie variiert stark, je nachdem ob es sich um eine kurative oder palliative Therapie handelt. Mittels TARMED-Codes kann eine solche Unterscheidung nicht getroffen werden. Es besteht aber die Möglichkeit, Behandlungen mittels der Codes abzugrenzen, die zur Abrechnung der Planungsphasen vorgesehen sind (32.0240 «Bestrahlungsplan, ohne Therapieplanungscomputer, pro Bestrahlungsphase und Bestrahlungsvolumen», 32.0260 «Bestrahlungsplan, mit Therapieplanungscomputer, pro Bestrahlungsphase und Bestrahlungsvolumen» und 32.0265 «Bestrahlungsplanung zur Stereotaktischen Radiotherapie (dreidimensional, geometrisch-stereotaktisch, Computer unterstützt)»). Nach Angaben der Tarifdelegierten der Schweizer Gesellschaft für Nuklearmedizin ist im Bereich der Nuklearmedizin mittels aggregierter Daten eine Unterteilung in Szintigrafien (SC) und PET- bzw. hybride PET-Untersuchungen (PET/PET+) möglich. SPECT und SPECT/CT-Untersuchungen können hingegen nur abgebildet werden, wenn Kombinationen von abgerechneten Positionen auf Rechnungsebene berücksichtigt werden. Bei Verwendung der aggregierten Daten des Tarifpools können diese Modalitäten folglich nicht berücksichtigt werden.

Ambulanter Bereich: TARMED

Der TARMED ist in die *Tariftypen* 001 (Einzelleistungen) und 002/003 (Pauschalen) gegliedert.¹¹ Innerhalb der jeweiligen Tariftypen erfolgt eine Untergliederung nach *Kapiteln*, die zum Teil an Organ(system)e, zum Teil an fachärztliche Kompetenzen (sogenannte «qualitative Dignitäten») angelehnt sind. Auf tieferer Ebene erfolgt eine Gliederung in *Unterkapitel*, die radiologi-

⁹ Schweizerische Operationsklassifikation, Systematisches Verzeichnis, Version 2021 (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/publikationen.assetdetail.13772937.html>, zuletzt abgerufen am 25.01.2022).

¹⁰ Da uns keine Daten für das Kapitel 00 zur Verfügung stehen, berücksichtigen wir diese Codes bei den nachfolgenden Analysen nicht.

¹¹ Der Vorgänger des Tariftyps 003, Tariftyp 002, wird gemäss Angaben der SASIS AG seit dem 1. Januar 2016 nicht mehr bewirtschaftet (<https://www.sasis.ch/de/Entry/ProductEintrag/ProductMenuEintrag?selectedMenuId=978&secondLevelMenuId=977>, zuletzt abgerufen am 22.02.2022). Mindestens für den Zeitraum 2013 bis 2015 sind die Codes des Tariftyps 002 dennoch relevant. Wir verwenden daher zur Erfassung der Pauschalen sowohl den Tariftyp 002 als auch den Tariftyp 003.

sche und nuklearmedizinische Modalitäten bzw. strahlentherapeutische Behandlungsarten widerspiegelt. Die einzelnen *Leistungen* werden schliesslich mittels Tarifpositionen (sogenannten «Leistungsnummern») erfasst.

Vorliegend sind hauptsächlich die Kapitel 31 («Nuklearmedizin»), 32 («Radioonkologie, Strahlentherapie») und 39 («Bildgebende Verfahren») einschlägig. Einige bildgebende Prozeduren werden jedoch ausserhalb dieser Kapitel kodiert. Dabei handelt es sich um die Unterkapitel 17.04 und 17.05, 19.04 und 19.06 sowie 21.02, 21.03, 21.04 und 21.05.¹² Tabelle 11 in Anhang B stellt die im Mandat untersuchten Modalitäten und zugehörige Kapitel/Unterkapitel übersichtlich dar.

Stationärer Bereich: CHOP

Die CHOP ist zunächst in Kapitel unterteilt, die sich grundsätzlich an anatomischen Systemen orientieren. Für Zwecke dieses Mandats sind insbesondere die Kapitel 87 («Diagnostische Radiologie»), 88 («Sonstige diagnostische Radiologie und verwandte Verfahren») und 92 («Nuklearmedizin») relevant. In geringem Umfang können auch Codes aus Kapitel 00 («Massnahmen und Interventionen nicht anderswo klassifizierbar», siehe Vorbemerkung) relevant sein. Innerhalb der Kapitel 87 und 88 erfolgt die Einteilung nach anatomischen Regionen; innerhalb des Kapitels 92 vorwiegend nach Modalität und erst auf tieferer Ebene nach anatomischen Regionen. Eine Übersicht erfolgt in Tabelle 12 (Anhang B).

3.2 Verwendung einer einheitlichen Terminologie

Der Inhalt der Codes ist in einem Freitextfeld beschrieben. In der CHOP bezieht sich zum Beispiel der Code Z87.09.00 auf «Sonstige Weichteil-Radiographie von Gesicht, Kopf und Hals, n.n.bez.». Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es, aus den Freitextfeldern die Modalität und die anatomische Region zu extrahieren und in eine einheitliche Terminologie zu überführen. Die Gründe dafür sind wie folgt:

- Anatomische Regionen werden in CHOP und TARMED zum Teil unterschiedlich bezeichnet. Besonders häufig ist der Gebrauch lateinischer statt deutscher Bezeichnungen (Urether statt Harnleiter).
- Die Aggregationsebenen können sich unterscheiden. Bei der Systematisierung muss daher die Möglichkeit geschaffen werden, mehrere anatomische Regionen und deren Beziehung zu erfassen. Als Beispiel: Schultergelenk und Oberarm stehen auf gleicher hierarchischer Ebene, wohingegen das Herz einen Bestandteil des Thorax bildet.
- Die Beschreibung von Codes mittels Modalität und anatomischer Region lässt in einem späteren Schritt auch die Zuordnung von mittleren Strahlendosen zu.

In der Radiologie hat sich die RadLex-Terminologie als Standard etabliert.¹³ RadLex ist im eigentlichen Sinn eine *Ontologie*, das heisst: Es enthält nicht nur Begrifflichkeiten, sondern bildet auch

¹² Wir danken Frau Barbara Ott für diesen Hinweis.

¹³ «RadLex ist eine kontrollierte Terminologie für die Radiologie, die unter der Federführung der RSNA (Radiological Society of North America, Anm. BSS) entwickelt wird. Ziel des RadLex ist es, Begriffe zur Verfügung zu stellen, die in Befundberichten verwendet werden können. Ein grosser Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bereich Anatomie und technischer Durchführung.» (<https://www.befundung.drg.de/de-DE/4327/deutsches-radlex/>, zuletzt abgerufen am 25.01.2022)

deren Beziehung untereinander ab. Jeder RadLex-Eintrag ist eine Entität, die ontologisch mit anderen Entitäten zusammenhängt.¹⁴ Die eigentliche Nützlichkeit der RadLex-Ontologie ergibt sich aber aus der Definition von häufig durchgeführten radiologischen Prozeduren, die im Rahmen des «RadLex Playbook» vorgenommen wurde.¹⁵ Prozeduren können somit auf strukturierte Art und Weise einheitlich erfasst und ausgewertet werden. Als Einschränkung gilt es zu berücksichtigen, dass RadLex im Bereich der Nuklearmedizin und Radio-Onkologie/Strahlentherapie nicht gebräuchlich ist.

Wir verwenden Elemente aus RadLex und RadLex Playbook, wo es uns nützlich erscheint. Insbesondere beim Herstellen von Überleitungstabellen zwischen CHOP und TARMED für den Proof of Concept bietet die Ontologie aus unserer Sicht Vorteile, da sie eine Verknüpfung auf relativ granularer Ebene zulässt. In Tabelle 3 stellen wir dar, welche Variablen wir für die Erzeugung der Korrespondenztabelle für den Proof of Concept verwenden. Wir beschränken uns im Rahmen des Proof of Concept auf die Auswertung der Modalitäten XR und CT sowie der Fachrichtungen Nuklearmedizin und Radio-Onkologie/Strahlentherapie.

¹⁴ Im RadLex Term Browser (<http://radlex.org/>) lassen sich diese Abhängigkeiten gut nachvollziehen. Zum Beispiel ist das PET-CT (RadLex ID: RID10341) eine «combined modality» und hat die Mitglieder «positron emission tomography» und «computed tomography».

¹⁵ «Playbook zielt darauf ab, ein Standardsystem für die Benennung von Radiologieverfahren bereitzustellen, das auf den Elementen basiert, die eine bildgebende Untersuchung definieren, wie Modalität und Körperteil. Durch die Bereitstellung von Standardnamen und -codes für radiologische Untersuchungen soll Playbook eine Vielzahl von operativen und qualitätsverbessernden Maßnahmen erleichtern, darunter die Optimierung von Arbeitsabläufen, die Verwaltung von Gebührenordnungen, das Monitoring von Strahlendosen, die Integration in Unternehmen und den Austausch von Bilddateien.» (<http://playbook.radlex.org/playbook/Se-archRadlexAction>, zuletzt abgerufen am 25.01.2022)

Tabelle 3: Vorlage Korrespondenztabelle

Variablenbezeichnung	Ausprägungen
Code	Zxx.xx.xx (CHOP); xx.xxxx (TARMED_001), xxxx.xxxx.xxx (TARMED_002), xx.xxxx.xx.xx (TARMED_003)
Klassifikationssystem	CHOP, TARMED_001, TARMED_002, TARMED_003
Kategorie	Radiologische Diagnostik, Strahlentherapie, Nuklearmedizin
Modalität	XR, RF, MG, CT, PET/PET+, SC
Modifikator	Diagnostik, Screening
Körperregion	Neurokranium, Thorax, Abdomen, Schulter und Oberarm, etc.
Anatomischer Fokus	Herz, Lunge, Niere, etc.

3.3 Verknüpfung der TARMED- und CHOP-Codes

Die Zuordnung von Codes zu Modalitäten und anatomischen Regionen erlaubt es, TARMED- und CHOP-Codes auf verschiedenen Ebenen miteinander zu verknüpfen. Für unsere Zwecke ist das dienlich, denn die Anbindung an die bisherige Erhebungsmethode (Kapitel 4) erfordert ein anderes Aggregationsniveau als der Proof of Concept (Kapitel 5).¹⁶

Wir nehmen die Verknüpfung manuell auf Basis der identifizierenden Merkmale (Fachbereich, Modalität, anatomische Region) vor. Dabei gehen wir so vor, dass die Verknüpfung auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner, der robuste Auswertungen zulässt, erzielt wird. Konkret bedeutet dies, dass wir zum Beispiel die CHOP-Codes Z88.01.20 («Computertomographie Oberbauch»), Z88.01.10 («Computertomographie gesamtes Abdomen»), Z88.01.00 («Computertomographie des Abdomens, n.n.bez.») und Z88.01.99 («Computertomographie des Abdomens, sonstige») zu einer harmonisierten Klassifikation «CT_Abdomen» zusammenlegen. Beim TARMED verfahren wir analog: Hier legen wir die Codes 39.4070 («{CT} Oberbauch») und 39.4080 («{CT} gesamtes Abdomen») zur harmonisierten Klassifikation «CT_Abdomen» zusammen. Es besteht nun die Möglichkeit, Häufigkeiten auf Ebene der harmonisierten Klassifikationen zu erheben und über den ambulanten und stationären Bereich hinweg zu summieren. Die Zuordnung zwischen Codes und harmonisierten Klassifikationen der anatomischen Regionen stellen wir für TARMED (Tabelle 13) und CHOP (Tabelle 14) in Anhang B dar.

¹⁶ Für die Anbindung an die bisherige Erhebungsmethode stellen wir auf die jeweiligen Aggregationsniveaus der Monitoringberichte 2013 und 2018 ab. Für den Proof of Concept verknüpfen wir die Codes auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner.

3.3.1 Überleitungen

Da sich die Tarif- bzw. Klassifikationssysteme TARMED und CHOP über die Zeit verändern können, ist es notwendig, sogenannte *Überleitungen* zu verwenden, um konsistente Analysen im Zeitverlauf durchführen zu können.

TARMED

Beim TARMED hat es in den vergangenen Jahren nur im Zuge der Tarifreform 2018 grössere Änderungen gegeben. Diese beziehen sich jedoch grösstenteils auf Anpassungen der Taxpunkte und andere tarifarische Mechanismen, haben also für die Erfassung der Häufigkeit von Untersuchungen keine Relevanz. Es ist jedoch zu betonen, dass der TARMED-Tarif in naher Zukunft durch einen neuen ambulanten Tarif abgelöst werden dürfte. In der Folge wird es notwendig sein, eine Überleitung aus dem jetzigen Tarif auf den neuen Tarif herzustellen.

CHOP-Klassifikation

Im Rahmen eines jährlich stattfindenden Prozesses kann die CHOP-Klassifikation angepasst werden.¹⁷ Wir bilden in Tabelle 4 diejenigen Codes ab, die von einer solchen Anpassung ab dem Jahr 2013 betroffen sind. Sämtliche Änderungen werden seitens BFS in Überleitungstabellen festgehalten. Die Möglichkeit zur Überleitung von Jahr zu Jahr ist dort in den Spalten «Anterograd» und «Retrograd» festgehalten. Wenn ein Code vom Jahr 2021 auf das Jahr 2022 übergeleitet werden kann, enthält die Spalte «Anterograd» den Wert «A», ansonsten «N». In umgekehrter Richtung gilt dasselbe Prinzip: Kann ein Code vom Jahr 2022 auf das Jahr 2021 übergeleitet werden, enthält die Spalte «Retrograd» den Wert «A», ansonsten «N». Diese Logik gilt für die Jahre 2015 bis 2022 (für frühere Jahre sind keine Überleitungstabellen vorhanden).

Tabelle 4: Überleitungen CHOP-Codes

Bezeichnung	Code	Verfügbar ab
Ganzkörper-Computertomographie	Z88.38.51	2020
Spinale Arteriographie	Z88.41.21	2020
Vaskuläre Szintigraphie	Z92.05.20	2022
	Z92.05.29	2022
Selektive intravaskuläre Radionuklidtherapie [SIRT] durch Embolisation von Holmium-166 markierten Mikrosphären	Z92.28.26	2020
Radiotherapie mit kleinen Molekülen	Z92.28.64	2019
	Z92.28.65	2019

¹⁷ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/nomenklaturen/medkk/antragsverfahren.html>

	Z92.28.66	2019
	Z92.28.67	2019
	Z92.28.69	2019

Bei den in Tabelle 4 dargestellten Änderungen handelt es sich – mit Ausnahme des Ganzkörper-CTs – um Verfahren, die aufgrund ihrer Neuartigkeit in den Katalog aufgenommen wurden. Für den Vergleich mit den Monitorings 2013 und 2018 sind die Änderungen nicht relevant, da sie frühestens 2019 in Kraft getreten sind. Um die zeitliche Entwicklung der Strahlenexposition verschiedener Modalitäten adäquat darzustellen, berücksichtigen wir die in Tabelle 4 aufgeführten Codes jedoch im Rahmen des Proof of Concept. Dieses Vorgehen erscheint uns schon deshalb zielführend, weil durch die Bereitstellung neuer Codes Prozeduren möglicherweise anders kodiert werden: Statt jede anatomische Region einzeln zu kodieren, reicht es dann beispielsweise aus, ein Ganzkörper-CT zu kodieren; es kann also zu einer Substitution von Codes kommen.

3.4 Hochrechnung des Tarifpools

Der Tarifpool stellt zwar in jüngerer Zeit nahezu eine Vollerhebung dar, jedoch war der Abdeckungsgrad in vergangenen Jahren zum Teil deutlich geringer. Betrachten wir die unkorrigierten absoluten Häufigkeiten über die Zeit, kommt es daher zwangsläufig zu einem Anstieg. Zudem werden im Tarifpool nur Leistungen zulasten der OKP erfasst, nicht aber Leistungen, die über andere Kostenträger abgerechnet werden. Nachfolgend legen wir dar, wie man mit einer geeigneten Hochrechnung eine möglichst präzise Schätzung der tatsächlichen ambulanten Häufigkeiten erhält.

Abdeckungsgrad nach Leistungserbringertyp

Die SASIS AG nimmt jährlich eine Erhebung des Abdeckungsgrads nach Art des Leistungserbringers vor. Eine konsolidierte Übersicht für die Geschäftsjahre 2013 bis 2020 findet sich in Tabelle 7 (Anhang A). Wir verknüpfen diese Daten auf Ebene Jahr und Art des Leistungserbringers mit den Daten des Tarifpools. Die adjustierte Häufigkeit ergibt sich dann als

$$\text{Adjustierte Häufigkeit} = \frac{\text{Häufigkeit}}{\text{Abdeckungsgrad}}^{18}$$

Abdeckungsgrad nach Kostenträger

Im Tarifpool sind nur über die OKP abgerechneten Leistungen enthalten, während in der PSA spitalambulante Leistungen, die über sämtliche Kostenträger abgerechnet wurden, enthalten sind (siehe Kapitel 2). Die Daten der PSA lassen sich somit nutzen, um das spitalambulante Leistungsvolumen aus dem Tarifpool auf alle Kostenträger hochzurechnen.¹⁹ Dazu wird ein sogenannter

¹⁸ Der Abdeckungsgrad wird für «Spitäler stationär» und «Spitäler ambulant» gesondert erfasst. Da im Tarifpool nur ambulante Leistungen mittels TARMED-Kodierung erfasst werden, ziehen wir zur Hochrechnung den Abdeckungsgrad für «Spitäler ambulant» heran.

¹⁹ Im Einzelnen handelt es sich bei den Kostenträgern um KVG, VVG, UVG, MVG, IVG, ORG und sonstige.

«Inflationsfaktor» berechnet, den wir dann auf die Häufigkeiten der TARMED-Positionen im Tarifpool anwenden. Für das konkrete Vorgehen zur Ermittlung des Inflationsfaktors verweisen wir auf Anhang D.1.

Diese Art der Hochrechnung bietet mehrere Vorteile. Erstens ist sie einfach implementierbar und gut nachvollziehbar. Zweitens können damit TARMED-Gesamthäufigkeiten auch für Jahre berechnet werden, in denen die PSA noch nicht erhoben wurde. Dies ist unter der Annahme möglich, dass sich der Inflationsfaktor über die Zeit nicht stark ändert. Tabelle 5 bestätigt diese Hypothese anhand des berechneten Inflationsfaktors für den Zeitraum 2015 bis 2020. Drittens fallen Unterschiede zwischen den beiden Datenquellen, etwa in Bezug auf die Grundgesamtheit der Spitäler, nicht allzu sehr ins Gewicht. Die Voraussetzung für eine valide Berechnung ist lediglich, dass die Daten *in sich konsistent* sind; dass sich also beispielsweise die Erhebungsart über die Jahre nicht geändert hat.²⁰

Tabelle 5: Inflationsfaktor nach Jahr

Jahr	Inflationsfaktor
2015	1.123
2016	1.117
2017	1.125
2018	1.132
2019	1.121
2020	1.110

Für den praxisambulanten Bereich ist ebenfalls eine analoge Hochrechnung der Tarifpool-Daten auf sämtliche Kostenträger angezeigt. Dazu bietet es sich an, die NAKO-Daten von NewIndex zu nutzen, um einen Inflationsfaktor zu berechnen. Das Vorgehen ist somit analog zum spitalambulanten Bereich. Inwiefern eine Datennutzung zu diesem Zweck möglich ist, müsste jedoch mit NewIndex noch abgeklärt werden.

3.5 Berechnung der Gesamthäufigkeiten

Zur Erfassung der ambulanten Häufigkeiten verwenden wir die gemäss Abschnitt 3.4 hochgerechneten Häufigkeiten des Tarifpools. Für die Ermittlung der stationären Häufigkeiten verwenden wir die MS. Da die MS eine Vollerhebung aller stationären Fälle darstellt und sämtliche Kostenträger umfasst, ist hier keine Hochrechnung nötig.

²⁰ Ein Alternative wäre die beiden Datensätze Tarifpool und PSA zu «addieren», indem man beispielsweise sämtliche KVG-Leistungen aus der PSA entfernt. Im Ergebnis erhält man einen Datensatz, der die Häufigkeiten von TARMED-Tarifpositionen aller Kostenträger und aller Leistungserbringer enthält. Allerdings ist diese Vorgehensweise erst ab dem Jahr 2015 möglich, da die PSA vorher nicht erhoben wurde. Zweitens birgt die Kombination verschiedener Datenquellen immer das Risiko, dass die Vergleichbarkeit aufgrund unterschiedlicher Erhebungsarten oder Grundgesamtheiten nicht zur Gänze gegeben ist.

Aus der Verknüpfung der beiden *Datenquellen* können nun Informationen über ambulante und stationäre Häufigkeiten gewonnen werden. Unser Vorgehen erfolgt hier in zwei Schritten:

- Wir verknüpfen die harmonisierte Klassifikation über TARMED-Codes mit den Häufigkeiten aus dem Tarifpool; wir verknüpfen die harmonisierte Klassifikation über CHOP-Codes mit den Häufigkeiten aus der MS.
- Aus den beiden im vorherigen Teilschritt erstellten Datensätzen erstellen wir einen Gesamtdatensatz, der anhand der harmonisierten Klassifikation verknüpft ist. Die Gesamthäufigkeit ergibt sich durch Summierung der ambulanten und stationären Häufigkeiten:
*Gesamthäufigkeit = Adjustierte Häufigkeit TARMED * Inflationsfaktor + Häufigkeit MS.*

4. Validierung

Die Umstellung der Erhebung auf eine neue Datengrundlage bringt einen Bruch im zeitlichen Verlauf der Frequenzen mit sich. Ziel dieses Abschnitts ist es daher, darzulegen, wie gross die Abweichungen in den ermittelten Frequenzen zwischen der alten und neuen Methodik sind. Wir verwenden als Benchmark die Monitorings des BAG aus den Jahren 2013 und 2018.

4.1 Ergebnisse

Die Anbindung der von uns vorgeschlagenen Methode an die Methodik der Monitorings 2013 und 2018 ist insgesamt gut. Es ergeben sich aber insbesondere für den Bereich der Mammografie deutliche Abweichungen. Wir diskutieren mögliche Gründe dafür in Abschnitt 4.2.

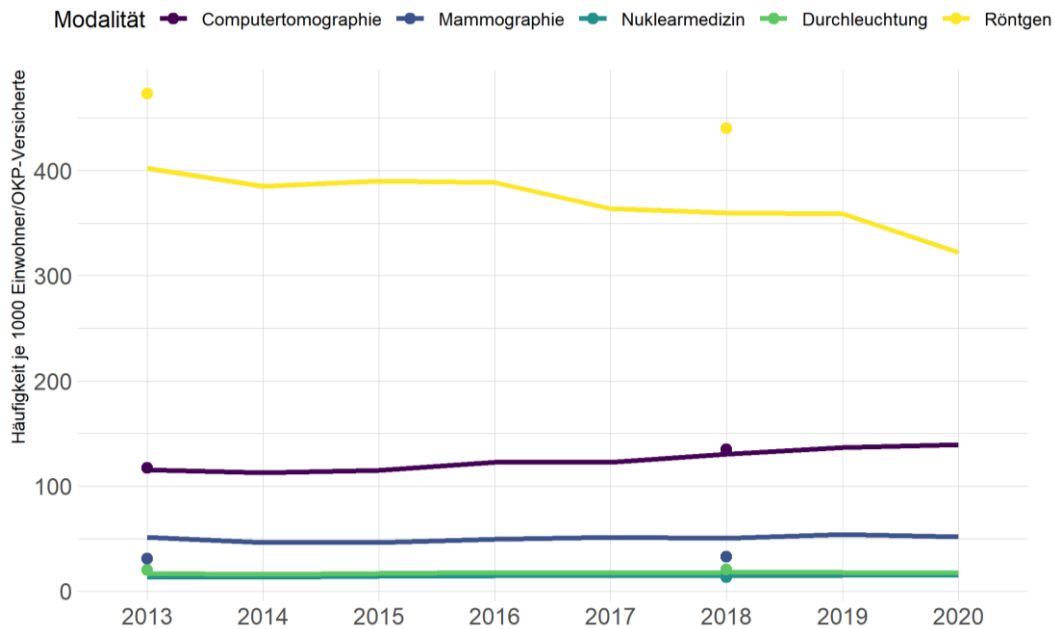
Abbildung 1 präsentiert das zentrale Ergebnis. Die farbigen Linien stellen die nach neuer Methodik berechneten Häufigkeiten je 1000 OKP-Versicherte (sprich: Frequenzen) für verschiedene Modalitäten dar. In jeweils derselben Farbe sind die Ergebnisse der Monitorings 2013 und 2018 mittels Punkten dargestellt.²¹ Die Abstände zwischen Punkten und Linien lassen Rückschlüsse auf die absoluten Abweichungen zu. Dazu folgende Bemerkungen:

- Die Frequenz der Modalität Röntgen (XR) ist nach unseren Berechnungen absolut gesehen sowohl 2013 als auch 2018 deutlich niedriger als nach bisheriger Methodik. Die Entwicklung im Zeitverlauf ist aber ähnlich.
- Die Frequenz der Modalität CT stimmt fast exakt mit den in den Monitoringberichten 2013 und 2018 ausgewiesenen Frequenzen überein.
- Beim Vergleich der Durchleuchtungsfrequenzen sind Abweichungen nach unten feststellbar.
- Die Frequenz nuklearmedizinischer Untersuchungen schätzen wir im Vergleich zum Monitoring 2018 ca. 10% höher (das Monitoring 2013 enthält diese Modalität nicht).

²¹ Die Bezugsgrösse ist hier die ständige Wohnbevölkerung, während wir für unsere Berechnung die Anzahl der OKP-Versicherten aus dem Versichertenrecord des Tarifpools heranziehen. Die Frequenzen sind daher strenggenommen nicht 1:1 vergleichbar. Aufgrund der in Abschnitt 2.1.5 beschriebenen Umstände halten wir die Verwendung des Versichertenrecords dennoch für zielführender.

- Relativ deutlich fällt die Abweichung bei Mammographien aus. Die Abweichung ist 2013 grösser als 2018 (siehe auch Abbildung 2).

Abbildung 1: Vergleich der Monitorings 2013 und 2018 mit der neuen Methode



Anmerkungen: Die Grafik zeigt die Häufigkeiten je 1000 OKP-Versicherte (Linien) bzw. je 1000 Einwohner (Punkte) nach Modalität im Zeitverlauf. Die Ergebnisse der neuen Methode sind als Linien, jene der bisherigen Monitorings 2013 und 2018 als Punkte dargestellt. *Quellen:* Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

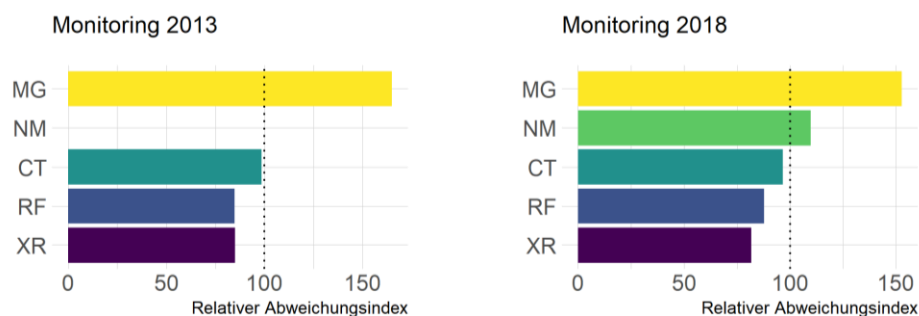
Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Monitorings 2013 und 2018 und der hier vorgeschlagenen Methodik liegt in der Grundgesamtheit der Erhebung begründet. Das Monitoring 2018 stützt sich für die Berechnung der Frequenzen der Modalitäten Röntgen (XR) und CT auf TAR-MED-Daten aus dem Kanton Waadt. Auf Basis des Verhältnisses ambulanter Konsultationen im Kanton Waadt zu ambulanten Konsultationen in der gesamten Schweiz ergibt sich ein Projektionsfaktor von 10.01. Das heisst: Die ermittelten Häufigkeiten werden mit 10.01 multipliziert, um nationale Häufigkeiten zu erhalten, und in einem zweiten Schritt durch die nationale Wohnbevölkerung dividiert.²² Diese Vorgehensweise kann zu einem Projektionsfehler führen. Wir stellen die hier vorgeschlagene Methodik der Projektionsmethode in Anhang D.2 gegenüber und kommen zum Schluss, dass die Verwendung der Daten aller Kantone zu einer besseren Übereinstimmung mit den ermittelten Frequenzen des Monitorings 2018 führt. Aus diesem Grund führen wir die Validierung mittels Daten mit nationaler Abdeckung durch.

Da sich die Datengrundlage für die nationale Projektion im Monitoring 2018 über Modalitäten hinweg unterscheidet, ist eine Betrachtung des relativen Abweichungsindex je Modalität ebenfalls von Interesse. Ein relativer Abweichungsindex von z.B. 150 bedeutet, dass die durchschnittliche Frequenz in der betreffenden Modalität mit der neuen Methodik 50% grösser ist als mit der bisherigen Methodik. Wir erhalten daraus Hinweise, ob bestimmte Projektionsmethoden zu be-

²² Monitoringbericht 2018, S. 18 ff.

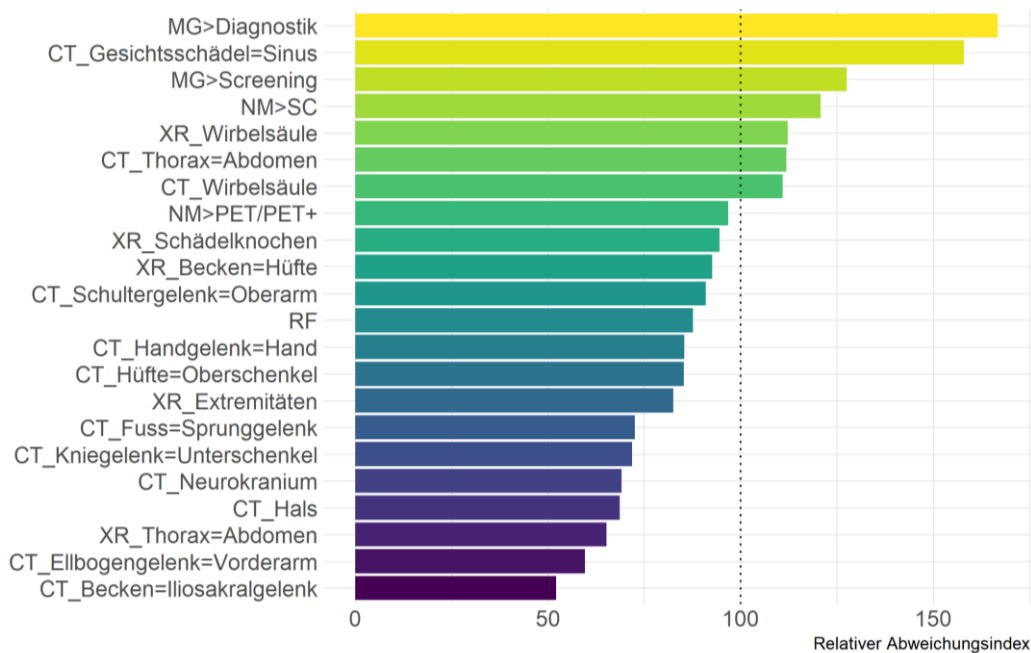
sonders grossen relativen Abweichungen führen und damit – unter der Annahme, dass die Berechnung nach neuer Methodik die Realität besser abbildet – für die Erhebung der Frequenzen ungeeignet sind. Abbildung 2 zeigt, dass sich die Abweichungen für die Modalitäten Röntgen (XR), Durchleuchtungen (RF), CT und die Fachrichtung Nuklearmedizin (NM) relativ gesehen in einem vertretbaren Rahmen bewegen, während für die Modalität Mammographie weitere Validierungsschritte notwendig sind. Die zur Erfassung von Screening-Mammographien bestehenden TARMED-Codes werden laut Monitoringbericht 2018 nur selten genutzt, da häufig Fallpauschalen zwischen den durchführenden Ärzten und den Versicherern vereinbart sind (S. 18). Im Monitoring 2018 wurde zur Erfassung dieser Frequenzen daher auf Daten aus dem Jahresbericht des Verbandes «Swiss Cancer Screening» für das Jahr 2015 abgestellt. Wir können die Untererfassung mittels TARMED-Codes nicht bestätigen: Da im Tarifpool auch die Frequenzen der Tariftypen 002 und 003 (TARMED-Pauschalen) enthalten sind, verwenden wir zur Erfassung von pauschal abgerechneten Screening-Mammographien die Codes 0001.0310.001 – 0000.0310.013 (Tariftyp 002) sowie 23.1301.00.05 (Tariftyp 003). Der relative Abweichungsindex bei Screening-Mammographien beträgt dann ca. 128 (vgl. Abbildung 3). Verglichen mit den im Jahresbericht des Verbandes «Swiss Cancer Screening» ausgewiesenen Frequenzen ermitteln wir auf Grundlage der TARMED-Daten demnach sogar eine um 28% höhere Frequenz.

Abbildung 2: Relativer Abweichungsindex nach Modalität



Anmerkungen: Die Grafik zeigt die durchschnittliche relative Abweichung zwischen den Frequenzen, die mit der neuen und bisherigen Methodik (2013 und 2018) berechnet wurden. Ein relativer Abweichungsindex von z.B. 150 bedeutet, dass die durchschnittliche Frequenz in der betreffenden Modalität mit der neuen Methodik 50% grösser ist als mit der bisherigen Methodik. *Quellen:* Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

Abbildung 3: Relativer Abweichungsindex nach Modalität und anatomischer Region (2018)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt die relative Abweichung zwischen den Frequenzen, die mit der neuen und bisherigen Methodik (2018) berechnet wurden. Ein relativer Abweichungsindex von z.B. 150 bedeutet, dass die durchschnittliche Frequenz in der betreffenden Modalität und anatomischen Region mit der neuen Methodik 50% grösser ist als mit der bisherigen Methodik. Die Beschriftung enthält die Beziehungen zwischen den Fachrichtungen und Modalitäten: «>» zeigt an, dass es sich bei der zuvor genannten Abkürzung um die Fachrichtung handelt, der die nachstehende Modalität zugeordnet ist. «=» verknüpft anatomische Regionen, die sich auf der gleichen hierarchischen Ebene befinden. *Quellen:* Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

4.2 Diskussion

Es handelt sich bei der Frequenzerhebung sowohl nach alter als auch nach neuer Methodik um Schätzwerte. Ziel der Validierung ist es daher nicht, die vorgeschlagene Methodik mit einem objektiv gültigen Benchmark zu vergleichen; vielmehr steht im Vordergrund, die Anbindung an die bisherige Methodik zu prüfen, allfällige Abweichungen einzuordnen und zeitliche Entwicklungen auf ihre Plausibilität hin zu prüfen.

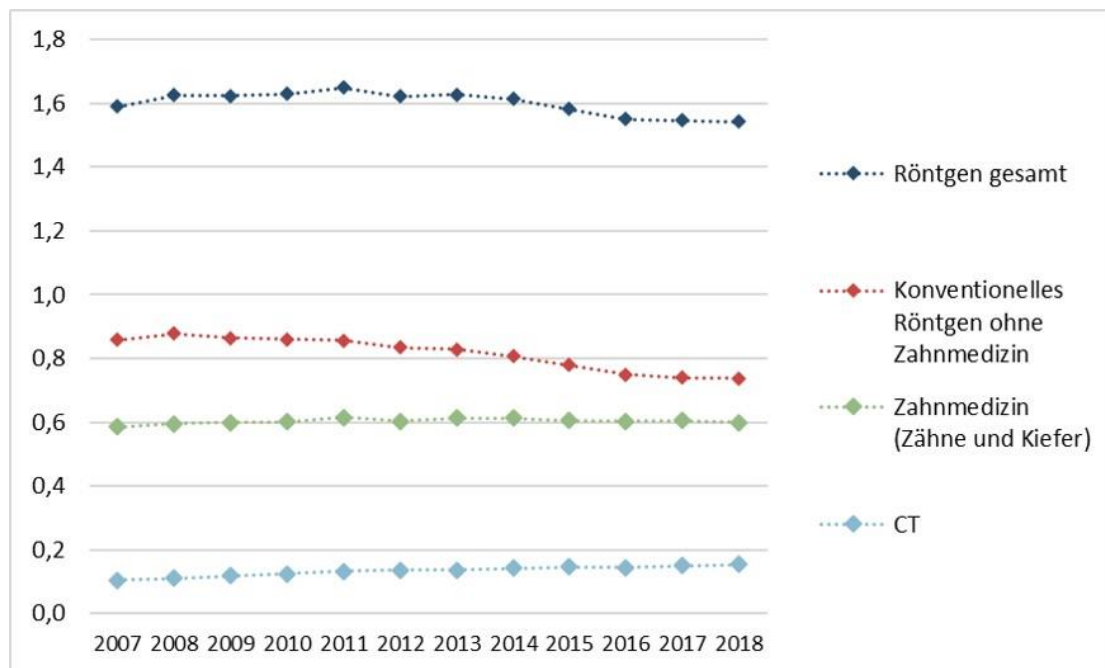
Vergleich mit Deutschland

Besonders auf den letzten Punkt möchten wir an dieser Stelle noch kurz eingehen, bevor wir mögliche Gründe für die ermittelten Abweichungen noch einmal zusammenfassen. In Deutschland wird das Monitoring der medizinischen Strahlenexposition durch das Bundesamt für Strahlenschutz durchgeführt.²³ Ein Vergleich mit den in diesem Zusammenhang erhobenen Daten ist aufschlussreich. Abbildung 4 stellt die zeitliche Entwicklung der Frequenzen je Einwohner für die

²³ Die Schätzung der Häufigkeiten verschiedener Modalitäten erfolgt jährlich, für den ambulanten Bereich mittels Abrechnungsdaten der kassenärztlichen bzw. kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung sowie dem Verband der privaten Krankenversicherung, für den stationären Bereich mittels Daten des Statistischen Bundesamts. (<https://www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/diagnostik/roentgen/haeufigkeit-exposition.html>, zuletzt abgerufen am 17.02.2022). Die Erhebungsweise ist demnach vergleichbar mit der von uns vorgeschlagenen Methodik.

Jahre 2007 bis 2018 und die Modalitäten XR, XR ohne Zahnmedizin, Zahnmedizin und CT dar.²⁴ Auffällig ist die Abnahme der XR-Untersuchungen (ohne Zahnmedizin, rote Linie) zwischen 2013 und 2018. Dieser Abwärtstrend ist bei Berechnung nach neuer Methodik auch in der Schweiz erkennbar (vgl. Abbildung 1). Gleiches gilt für die Zunahme der CT-Untersuchungen in diesem Zeitraum (hellblaue Linie).

Abbildung 4: Frequenzen verschiedener Modalitäten in Deutschland



Anmerkungen: Die Grafik zeigt die Häufigkeiten pro Einwohner nach Modalität in Deutschland. Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz, 2021

Für den Bereich Nuklearmedizin publiziert das Bundesamt für Strahlenschutz keine jährlichen Daten. Angabegemäss wurden «in den Jahren 2012 bis 2016 [...] im Mittel ca. 2.5 Millionen nuklearmedizinische Untersuchungen pro Jahr durchgeführt, was einer mittleren jährlichen Anwendungshäufigkeit von etwa 30 Untersuchungen pro 1'000 Einwohner*innen entspricht.»²⁵ Dieser Wert entspricht etwas mehr als dem Doppelten der von uns berechneten mittleren Frequenz von 13.8 für denselben Zeitraum.

Abweichungsgründe

Die Frequenz-Schätzungen auf Basis der neuen Methodik sind im Vergleich zu den Monitorings 2013 und 2018 weder systematisch zu hoch noch systematisch zu tief; vielmehr unterscheiden sie sich über verschiedene Modalitäten hinweg. Dies erschwert die Suche nach möglichen Gründen für Abweichungen. Dennoch halten wir an dieser Stelle potenzielle Ursachen fest:

²⁴ Die Frequenzen müssen mit dem Faktor 1000 multipliziert werden, um eine Vergleichbarkeit mit den in diesem Bericht dargestellten Frequenzen herzustellen.

²⁵ https://www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/diagnostik/nuklearmedizin/nuklearmedizin_node.html, zuletzt abgerufen am 17.02.2022.

- *Projektionsfehler*: Die Projektion kantonaler Häufigkeiten auf die nationale Ebene ist mit Unsicherheiten behaftet und kann zu potenziell grossen Schätzfehlern führen. Mögliche Gründe sind erstens, dass das Behandlungs- und Abrechnungsverhalten der Leistungserbringer regional variieren kann und sich nicht ohne Weiteres auf andere Regionen übertragen lässt. Zweitens ist die Patientenstruktur nicht überall gleich: Morbidität (Krankheitslast), Gesundheitsverhalten und Soziodemografie unterscheiden sich zwischen den Regionen. Drittens ist die Angebotsstruktur zu beachten: Kantone mit grösseren städtischen Zentren nehmen in der Regel eine Mitversorgungsrolle für die Wohnbevölkerung anderer Kantone ein, sodass die Übertragung von Häufigkeiten pro *Einwohner des Standortkantons* problematisch ist.
- *Verzerrungen bei Umfragen*: Bei der Erfassung von Häufigkeiten über Fragebögen (wie zum Beispiel mittels RADdose) können aus unterschiedlichen Gründen Ungenauigkeiten auftreten:
 - «*selection bias*»: Das Antwortkollektiv ist nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit. Es könnte zum Beispiel der Fall sein, dass nur diejenigen Praxen oder Spitäler antworten, die die benötigten Daten mit verhältnismässig geringem Aufwand beschaffen können. Das werden typischerweise grosse Praxen oder Zentren sein, die einen höheren Patientendurchsatz aufweisen. In diesem Fall würde eine lineare Hochrechnung zu einer Überschätzung der Häufigkeit führen.
 - «*reporting bias*»: Es kann einen «reporting bias» geben, da nicht alle Leistungserbringer die benötigten Häufigkeiten auf die gleiche Weise erfassen.
- *Stationäre Fälle*: Stationäre Fälle wurden in den Monitorings 2013 und 2018 auf andere Weise berücksichtigt. Gemäss Angaben der Autoren wurden für das Monitoring 2018 unbearbeitete TARMED-Daten herangezogen. Es sei gängige Praxis in der Radiologie, durchgeführte Untersuchungen mittels TARMED-Codes zu erfassen; das gelte sowohl für den ambulanten als auch den stationären Bereich. Durch Rückgriff auf unbearbeitete Daten war es den Autoren demnach möglich, das gesamte Patientenkollektiv des ambulanten und stationären Bereichs zu erfassen.²⁶
- *Verwendete TARMED-Codes*: Es besteht Unsicherheit darüber, welche TARMED-Codes zur Häufigkeitserfassung der Modalitäten verwendet wurden. Im Monitoringbericht 2018 (der zum Teil auf TARMED-Daten beruht), ist dies nicht dokumentiert. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Zuordnungen in Einzelfällen unterschiedlich vorgenommen wurden.
- *Aggregationsniveau der Daten*: Die Auswertungen für das Jahr 2018 basieren auf Individualdaten. Den Autoren war es somit möglich, Fälle auf Patientenebene nachzuvollziehen und mögliche Mehrfacherfassungen zu vermeiden. Die hier vorgeschlagene Verwendung aggregierter Datensätze lässt dies nicht zu.

Zusammenfassend betrachten wir die Anbindung zwischen bisheriger und neuer Methodik für die Modalitäten XR, CT und RF und die Fachrichtung Nuklearmedizin als relativ gut. Lediglich im Bereich der Mammographien sind die Abweichungen etwas grösser.

²⁶ Persönliche Kommunikation mit Régis Le Coultre, 14.02.2022.

5. Proof of Concept

Die nachfolgenden Analysen dienen dazu, Möglichkeiten der hier vorgeschlagenen Erhebungsmethodik zu veranschaulichen. Die Auswertungen basieren für den ambulanten Bereich auf den gemäss Abschnitt 3.4 adjustierten Häufigkeiten des Tarifpools, für den stationären Bereich auf der MS. Die uns zur Verfügung stehenden Daten erlauben es, für jede Kombination aus Modalität und anatomischer Region Differenzierungen nach Altersklasse, Geschlecht und Grossregion vorzunehmen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit beschränken wir uns auf die Darstellung derjenigen Kombinationen, die den grössten Erkenntnisgewinn versprechen. In Anhang C können die Häufigkeiten für verschiedene Analyseebenen tabellarisch nachvollzogen werden: siehe Tabelle 15 für die Modalitäten Computertomographie und Röntgen und Tabelle 16 für die Fachrichtungen Nuklearmedizin und Radioonkologie.

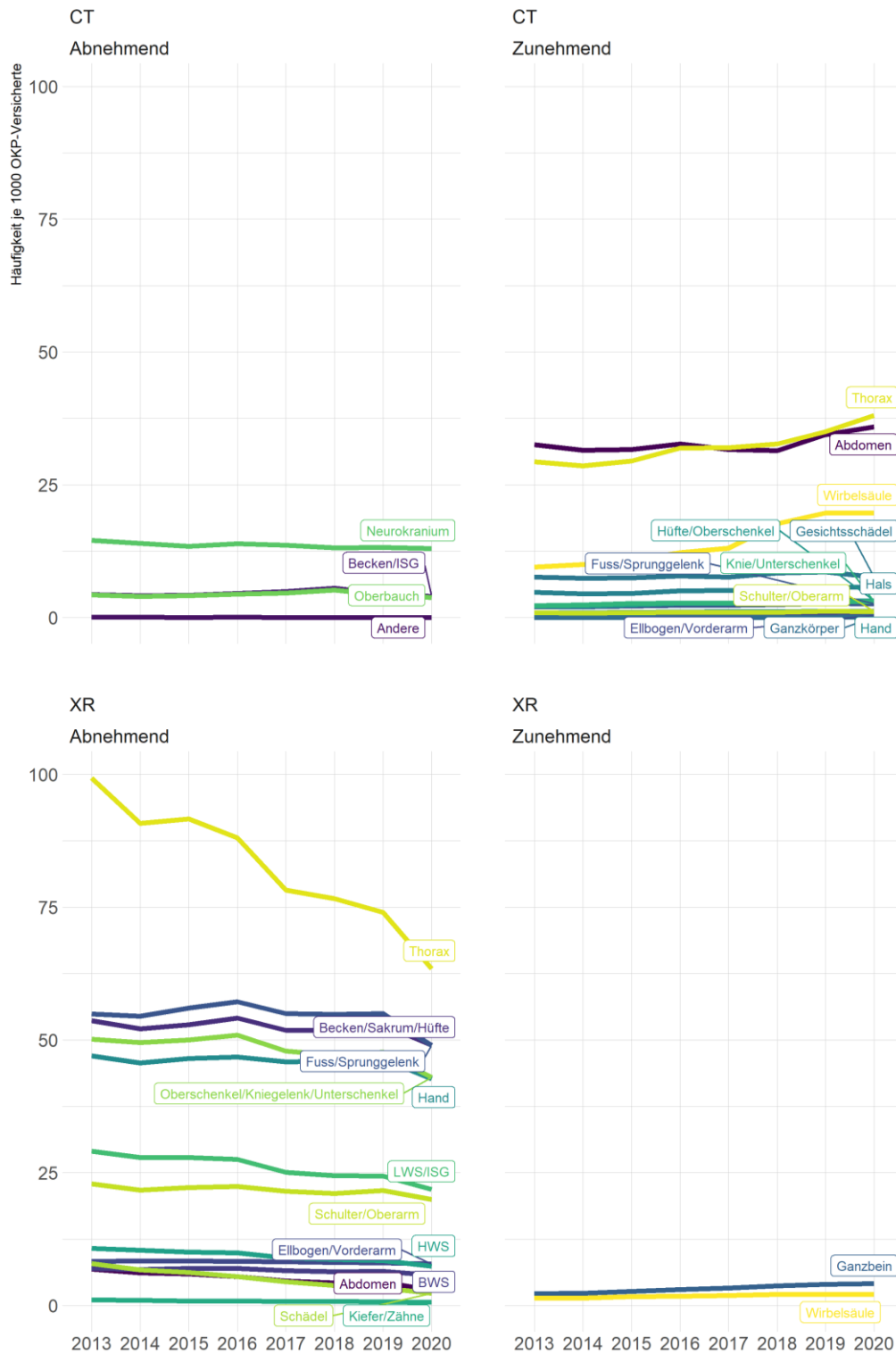
Wie in Abschnitt 3.3 beschrieben, nehmen wir im Rahmen dieses Mandats eine Verknüpfung des ambulanten und stationären Bereichs für die Modalitäten Computertomographie (CT) und Röntgen (XR) sowie die Fachrichtungen Nuklearmedizin und Radioonkologie vor. Die nachfolgenden Auswertungen dienen der Illustration der Methodik und lassen sich grundsätzlich auch auf weitere Modalitäten übertragen. Es ist zu beachten, dass für die Modalitäten Computertomographie und Röntgen Analysen auf Ebene von anatomischen Regionen vorgenommen werden können, während dies im Bereich der Nuklearmedizin und Radioonkologie nicht der Fall ist.

5.1 Computertomographie & Röntgen

Aus Abbildung 1 geht hervor, dass Röntgenuntersuchungen zwischen 2013 und 2020 abgenommen haben, während bei Computertomographien eine Zunahme zu verzeichnen ist. Aus den aggregierten Auswertungen wird aber nicht ersichtlich, ob bestimmte *Untersuchungen* verstärkt zu einer Veränderung der Frequenz beigetragen haben, während bei anderen Untersuchungen keine oder sogar eine gegenläufige Entwicklung zu beobachten ist. Um diese Fragen zu beleuchten, stellen wir in Abbildung 5 die Entwicklung der Frequenzen für die Modalitäten Computertomographie und Röntgen jeweils getrennt nach den anatomischen Regionen dar, deren Untersuchungshäufigkeit zu- resp. abnimmt. Die oberen beiden Panels beziehen sich auf die Modalität CT, die unteren beiden auf XR. Auf der linken Seite sind diejenigen anatomischen Regionen abgebildet, deren Untersuchungsfrequenz von 2013 bis 2020 abgenommen hat; auf der rechten Seite die anatomischen Regionen, bei denen eine Zunahme zu verzeichnen war.

- Die absolute Veränderung ist nicht überall gleich stark: Besonders gross ist der Anstieg von CT-Untersuchungen des Thorax, des Abdomens und der Wirbelsäule. Die Zunahme von CT-Thorax-Untersuchungen spiegelt sich in einer Abnahme von XR-Röntgen-Untersuchungen.
- Im Röntgenbereich ist die Abnahme der Untersuchungsfrequenz ziemlich homogen über alle anatomischen Regionen. Lediglich zwei Untersuchungsarten nehmen in ihrer Frequenz zu. Bei den CT-Untersuchungen ergibt sich ein etwas anderes Bild: Ohne die starke Zunahme bei den anatomischen Regionen Thorax, Abdomen und Wirbelsäule würden sich die Untersuchungen mit zu- resp. abnehmenden Frequenzen wohl die Waage halten. Es sind also primär diese drei Untersuchungsarten, die den Anstieg treiben.

Abbildung 5: Veränderung der Frequenzen nach anatomischer Region und Modalität

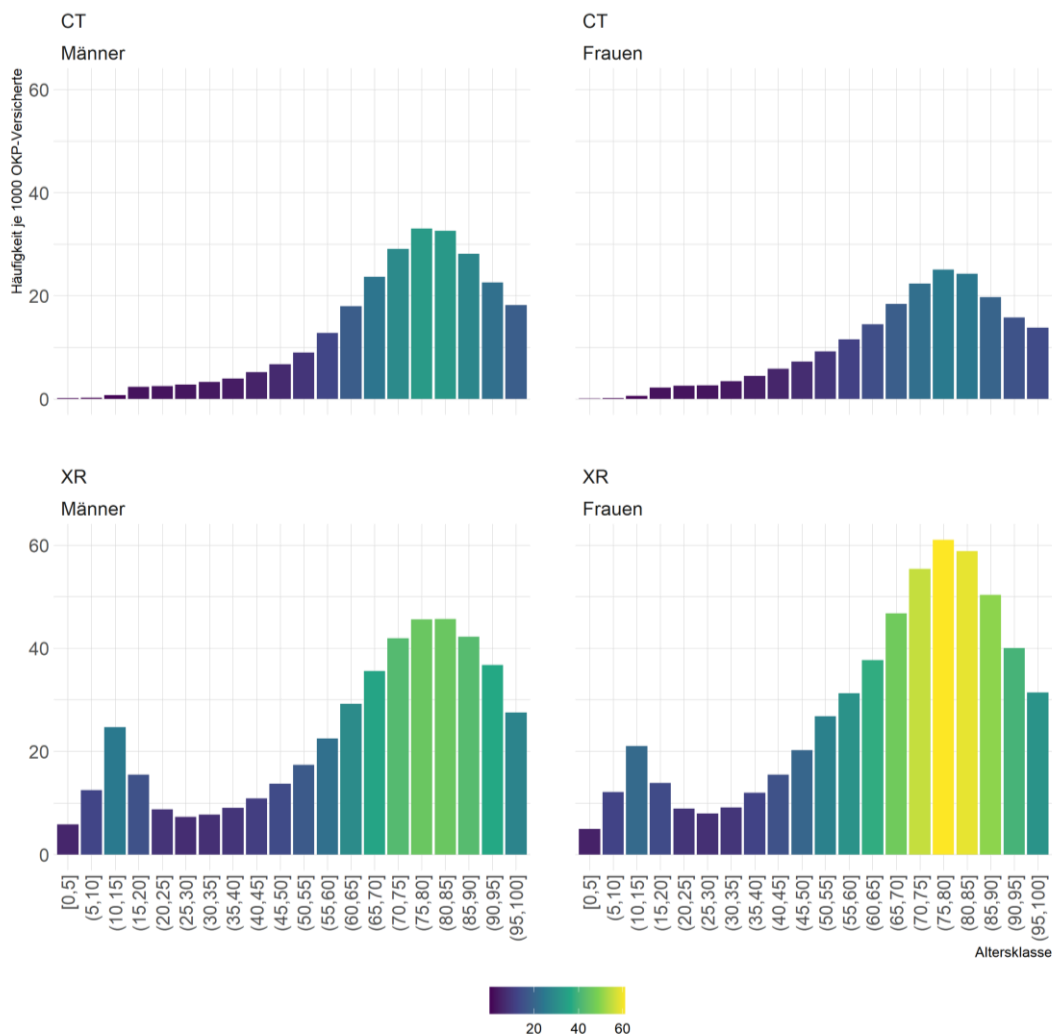


Anmerkungen: Die Grafik zeigt die Frequenzen für die Computertomographie (CT) und Röntgen (XR) im Zeitverlauf. Die anatomischen Regionen basieren auf unserer harmonisierten Klassifikation. Die Ergebnisse umfassen den stationären und ambulanten Bereich. **Quellen:** Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

Weiter untersuchen wir in Abbildung 6, wie sich die Frequenzen auf Altersklassen verteilen und ob es Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt. Die Grafik ist nach Modalitäten gegliedert (obere Panels CT, untere Panels XR). Die eingefärbten Säulen zeigen die Gesamtfrequenz für verschiedene Altersklassen getrennt nach Geschlechtern. Die wichtigsten Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- CT-Untersuchungen werden in höheren Altersklassen häufiger bei Männern durchgeführt als bei Frauen; XR-Untersuchungen häufiger bei Frauen als bei Männern.
- XR-Untersuchungen nehmen bis zur Altersklasse (10,15] zu, danach zunächst wieder ab. Männliche Jugendliche weisen eine etwas höhere Frequenz auf als weibliche Jugendliche.

Abbildung 6: Verteilung der Frequenzen nach Altersklasse, Geschlecht und Modalität (2020)

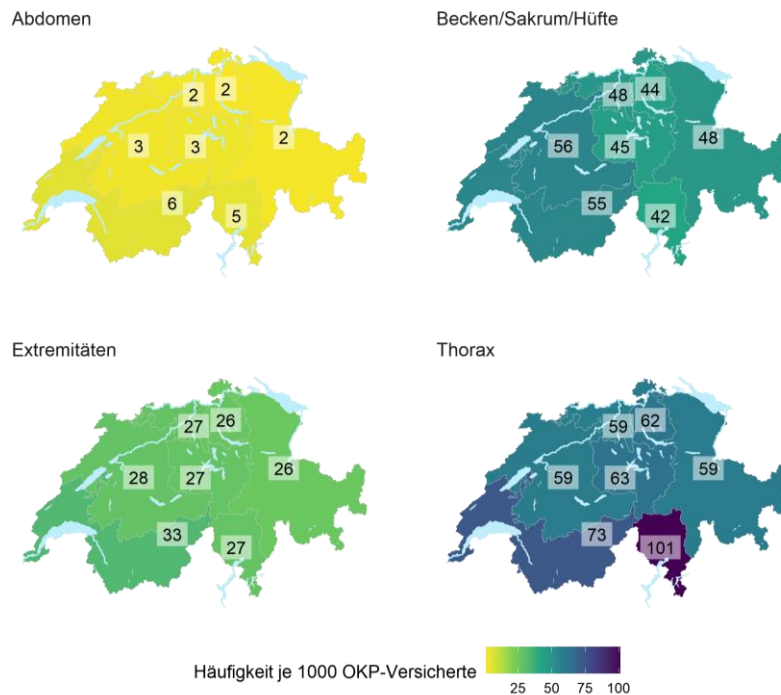


Anmerkungen: Die Grafik zeigt die Frequenzen für die Computertomographie (CT) und Röntgen (XR) nach Alterskategorien, Geschlecht und Modalität. Die anatomischen Regionen basieren auf unserer harmonisierten Klassifikation. Die Ergebnisse umfassen den stationären und ambulanten Bereich. *Quellen:* Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

Da mittels der neuen Methodik auch Berechnungen von Frequenzen auf Ebene von Wohn- oder Standortkantonen möglich sind, können regionale Unterschiede zur Geltung gebracht werden. Im Rahmen dieser Studie stehen uns Daten nach Wohnort auf Ebene Grossregion zur Verfügung.²⁷ Wir nehmen eine solche Auswertung beispielhaft für das Jahr 2020, vier anatomische Regionen und die Modalität XR vor, siehe Abbildung 7.²⁸ Die Ergebnisse zeigen folgendes:

- Röntgenuntersuchungen des Abdomens kommen in der Genferseeregion rund dreimal so häufig vor wie in der Grossregion Zürich.
- Die regionale Variation bei Röntgenuntersuchungen der Extremitäten ist gering ausgeprägt; bei Untersuchungen von Becken/Sakrum/Hüfte ist die Variation moderat.
- Starke Divergenzen zeigen sich im Bereich der Röntgenuntersuchungen des Thorax: Hier stehen die Grossregionen Tessin und Genferseeregion heraus, wobei das Tessin mit deutlichem Abstand Spitzenreiter ist.

Abbildung 7: Verteilung ausgewählter Röntgen-Frequenzen über Grossregionen (2020)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt ausgewählte Röntgen-Frequenzen im Jahr 2020 nach Grossregion. Die anatomischen Regionen basieren auf unserer harmonisierten Klassifikation. Die Ergebnisse umfassen den stationären und ambulanten Bereich. *Quellen:* Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

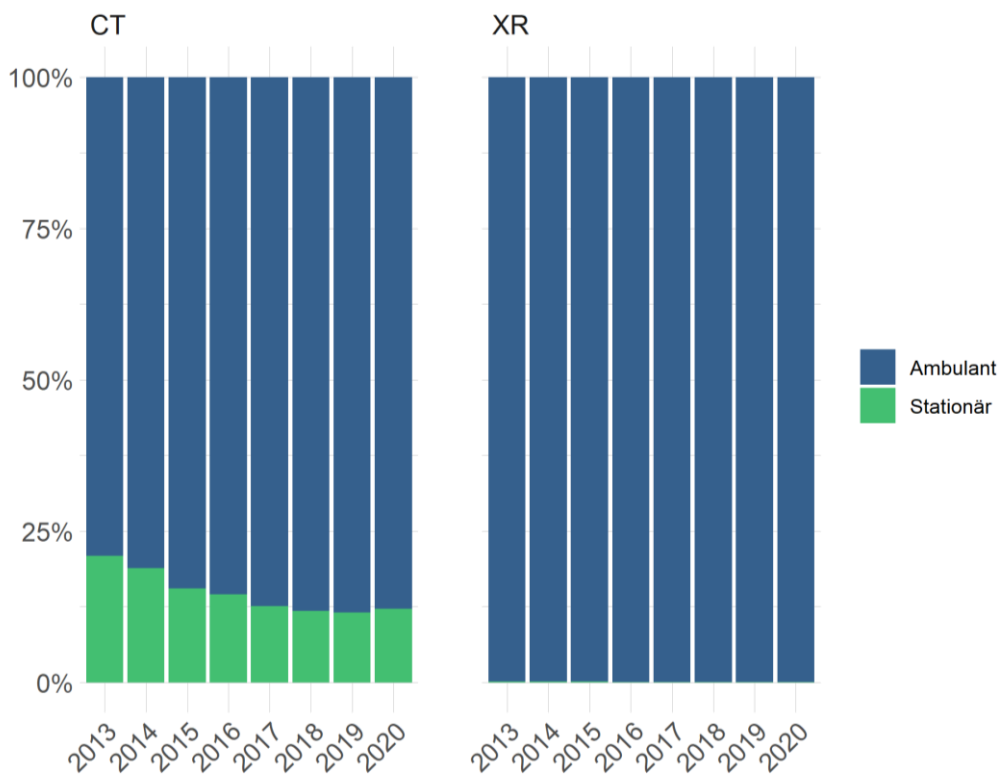
Schliesslich zeigen wir in Abbildung 8 auf, wie sich die Frequenzen von CT- und Röntgenuntersuchungen über die Zeit anteilmässig auf den stationären und ambulanten Sektor verteilen. Die

²⁷ Daten auf Ebene Grossregion konnten ohne Datenschutzvertrag beim BFS bezogen werden. Für Analysen auf Ebene Kanton ist ein Datenschutzvertrag notwendig.

²⁸ Für diese Auswertung fassen wir die anatomischen Regionen «Schultergelenk und/oder Oberarme», «Ellbogengelenke und/oder Vorderarme», «Handgelenk und/oder Hand/Hände», «Oberschenkel und/oder Kniegelenk und/oder Unterschenkel», «Fuss/Füsse und/oder Sprunggelenke» sowie «Ganzbein» auf der Aggregationsebene «Extremitäten» zusammen.

Verschiebung hin zum ambulanten Sektor spiegelt das vergleichsweise stärkere Wachstum des ambulanten Bereichs wider, der nicht zuletzt auch von den Verlagerungsbemühungen («ambulant vor stationär») beeinflusst wird. Bei CT-Untersuchungen ist der stationäre Bereich relevant; bei Röntgenuntersuchungen ist der stationäre Bereich hingegen vernachlässigbar.

Abbildung 8: CT- und XR-Frequenzen im ambulanten und stationären Sektor



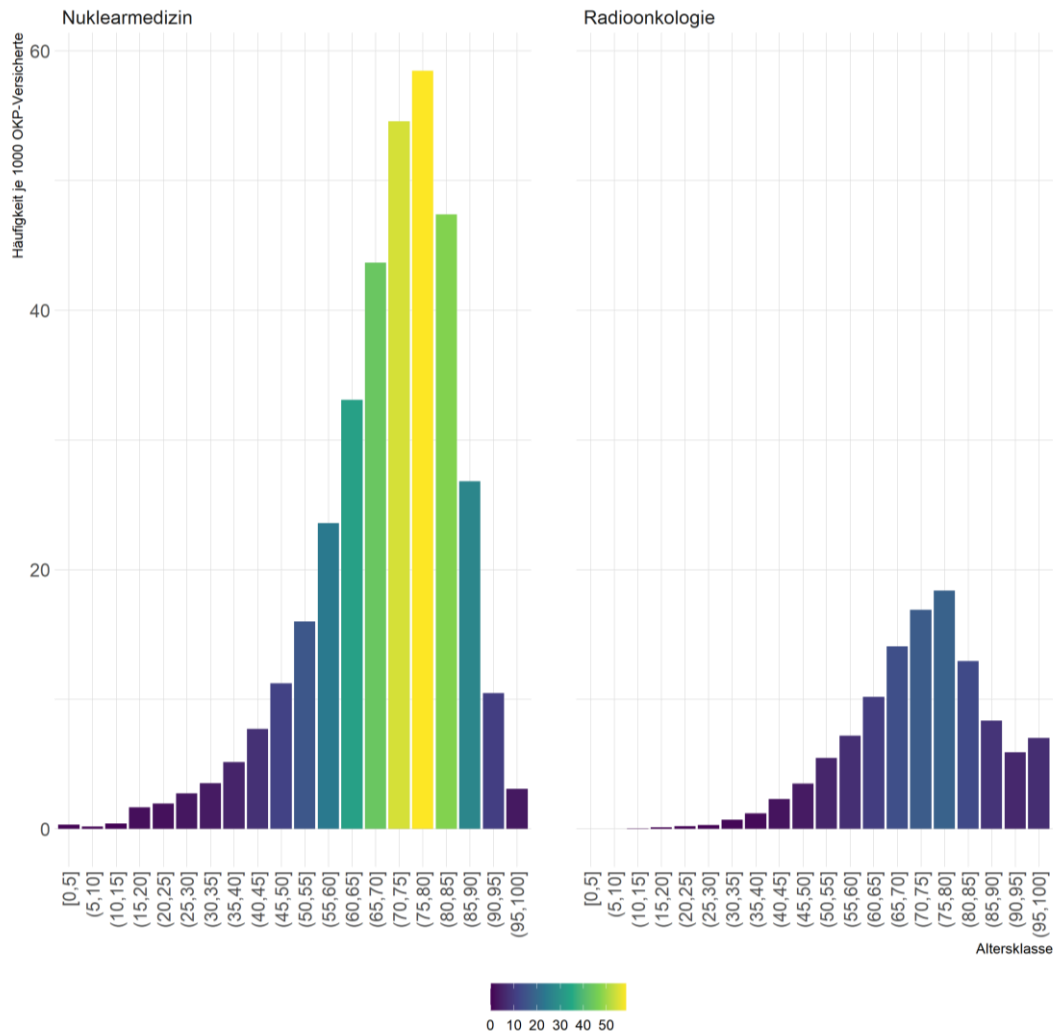
Anmerkungen: Die Grafik zeigt die Frequenzen für Röntgen (XR) und CT differenziert nach ambulantem und stationärem Bereich im Zeitverlauf. Quellen: Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

5.2 Nuklearmedizin und Radioonkologie

Für die Bereiche Nuklearmedizin und Radioonkologie sind keine Auswertungen nach anatomischer Region möglich. Da wir die strahlentherapeutischen Frequenzen auf Anraten von Oscar Matzinger (Tarifdelegierter der Société Suisse de Radio-Oncologie) durch Zählung der Grundleistungen ermitteln, besteht hier keine Möglichkeit zur Differenzierung nach Art der Therapie (Brachytherapie, Oberflächentherapie, Tiefentherapie, etc.). Bei der Nuklearmedizin können die Häufigkeiten mit den vorliegenden Daten nicht für alle Modalitäten (v.a. SPECT/CT) sauber erfasst werden. Wir beschränken uns daher in beiden Bereichen auf Darstellungen der aggregierten Häufigkeiten je Fachbereich.

Abbildung 9 repliziert die Analyse aus Abbildung 6 und zeigt die Verteilung der Frequenzen nach Altersklasse. Bei der Nuklearmedizin sind die Häufigkeiten als Anzahl der ambulanten Sitzungen zu interpretieren, in denen nuklearmedizinische Untersuchungen zum Einsatz kommen. Bei der Radioonkologie beziehen sich die Häufigkeiten auf die Anzahl der Bestrahlungsphasen.

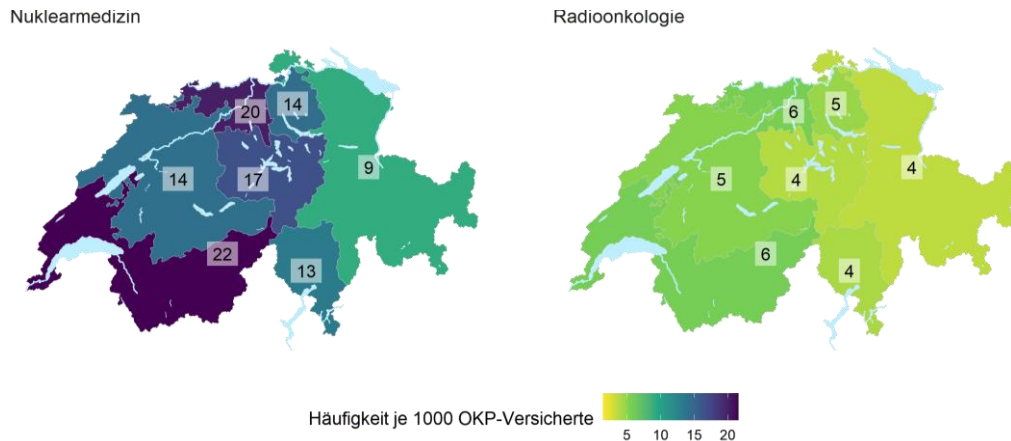
Abbildung 9: Verteilung der Frequenzen nach Altersklasse und Fachrichtung (2020)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt Frequenzen in der Nuklearmedizin und Radioonkologie nach 5-Jahres-Altersklassen. Die Ergebnisse umfassen den stationären und ambulanten Bereich. *Quellen:* Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

In Abbildung 10 stellen wir die regionale Verteilung der Frequenzen dar. In der Radioonkologie gibt es kleinere Unterschiede zwischen den Regionen. Anders im Bereich der Nuklearmedizin: In der Genferseeregion und der Nordwestschweiz werden deutlich mehr Untersuchungen durchgeführt als in der Ostschweiz. Das Mittelland, die Zentralschweiz, Zürich und das Tessin bewegen sich im Mittelfeld.

Abbildung 10: Verteilung der Frequenzen nach Grossregion und Fachrichtung (2020)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt Frequenzen in der Nuklearmedizin und Radioonkologie für die Schweizer Grossregionen. Die Ergebnisse umfassen den stationären und ambulanten Bereich. *Quellen:* Tarifpool, MS, PSA, Datenpool; eigene Berechnungen.

6. Fazit und Ausblick

In den vorangehenden Kapiteln legen wir eine mögliche Vorgehensweise für die periodische Erhebung der medizinischen Strahlenfrequenzen in der Schweiz dar. Ein grosser Vorteil dieser Methode besteht in der Nutzung bestehender Datenquellen, die Auswertungen in kürzeren Abständen als bisher ermöglichen. Da die verwendeten Datenquellen jährlich routinemässig zur Verfügung stehen, ist keine gesonderte Erhebung notwendig. Eine jährliche Aktualisierung der Ergebnisse ist somit mit geringem Aufwand und auch relativ zeitnah, das heisst per Ende des Folgejahres, möglich.

Die Abdeckung und Qualität der Datengrundlage und der daraus abgeleiteten Frequenzen schätzen wir als gut bis sehr gut ein. Erstens decken die Daten die gesamte Schweiz ab, sodass keine Projektionsfehler aufgrund von regionalen Besonderheiten entstehen können. Zweitens erlauben es die Daten, Behandlungen im ambulanten und stationären Bereich gleichermassen miteinzubeziehen. Dies ist insbesondere mit Blick auf die Verlagerungstendenzen in den ambulanten Bereich sehr relevant. Drittens werden bei den Berechnungen die medizinischen Leistungen zulasten *aller* Kostenträger, und nicht nur die Leistungen zulasten der OKP, berücksichtigt: Im stationären Bereich steht eine Vollerhebung zur Verfügung, während im ambulanten Bereich eine Hochrechnung der OKP-Leistungen auf sämtliche Kostenträger erfolgt.

Nebst Differenzierungen nach Modalität und (teilweise) nach anatomischer Region erlauben es die Datenquellen zudem, Auswertungen nach Kanton oder Grossregion, Altersklasse und Geschlecht vorzunehmen. Zudem sind auch Analysen nach Leistungserbringermerkmalen, wie etwa eine Aufteilung nach Praxen und Spitälern, möglich.

Die Methode weist jedoch auch Grenzen auf, die wir zum Teil schon im Hauptteil dieses Berichts erwähnt haben. Abschliessend gehen wir noch einmal auf die aus unserer Sicht wichtigsten

Punkte ein und empfehlen, wo angebracht, welche Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Erhebungsmethode bestehen.

Erstens ergeben sich gewisse Limitierungen aus der Natur der verwendeten Abrechnungsdaten. Bildgebende Prozeduren sind im ambulanten Bereich nach TARMED und im stationären Bereich nach CHOP kodiert. Die notwendige Harmonisierung der beiden Tarif- bzw. Codierungssysteme resultiert in folgenden Herausforderungen:

- *Fehlende anatomische Region*: Es liegen nicht für alle Modalitäten gesonderte Codes für anatomische Regionen vor, sodass die anatomische Region unter Umständen nicht erfasst werden kann.
- *Unterschiedliche Aggregationsebenen*: Die Aggregationsebene der kodierten anatomischen Regionen unterscheidet sich zum Teil. Durch die Harmonisierung geht somit ein Teil der Granularität verloren.
- *Manuelle Zuordnung erforderlich*: Dosisrelevante Informationen (wie Modalität, anatomische Region und Methode) werden sowohl im TARMED wie auch in der CHOP in einem Freitextfeld erfasst. Eine klare Systematik ist nicht erkennbar. Die dosisrelevanten Informationen müssen daher manuell extrahiert werden und bedürfen der Validierung durch Mediziner und/oder Medizinalkodierer.
- *Datenlücken*: Es ist auf drei Datenlücken hinzuweisen: 1) Nicht alle Bildgebungen, die ionisierende Strahlung emittieren, werden überhaupt erfasst und abgerechnet. Ein wesentliches Problem stellt dies bei den intraoperativen Durchleuchtungen dar, welche nicht separat erfasst und abgerechnet werden. 2) Bei intraoperativen Bildgebungen ist die Zuordnung der anatomischen Region nur dann möglich, wenn weitere Codes der gleichen Behandlung berücksichtigt werden. Individuelle Patienten können im Tarifpool jedoch nicht identifiziert werden. Damit entfällt die Möglichkeit, Behandlungen auf Patientenebene nachzuvollziehen. 3) Bei der Nuklearmedizin geht aus dem TARMED-Codes nicht hervor, wann welche Radiopharmaka zum Einsatz kommen. Zudem können mit verfügbaren Daten nicht alle nuklearmedizinischen Modalitäten sauber abgegrenzt und erfasst werden.

Zweitens ist zu betonen, dass der TARMED-Tarif in naher Zukunft durch einen neuen ambulanten Tarif abgelöst werden dürfte. In der Folge wird es notwendig sein, eine Überleitung aus dem jetzigen Tarif auf den neuen Tarif herzustellen. Die gleichen Überlegungen gelten für die pauschalen Abrechnungen im ambulanten Bereich.²⁹

Drittens ist darauf hinzuweisen, dass die Frequenzen stets als *Durchschnittswerte* für eine bestimmte Bevölkerungsgruppe zu interpretieren sind. Es ist jedoch plausibel, anzunehmen, dass die Strahlenbelastung in der Bevölkerung sehr einseitig verteilt ist: Wenige Personen sind vielen Untersuchungen mit Strahlen ausgesetzt, während andere Personen keine oder nur geringe medizinische Strahlendosen erhalten. Mit anderen Worten erlaubt es die vorgeschlagene Methodik nicht, die Konzentration von medizinischen Strahlendosen auf *individueller* Ebene abzubilden.

²⁹ Solutions Tarifaires Suisses (STS) hat im Dezember 2021 dem Bundesrat ein neues pauschales Tarifsystem zur Vorprüfung übergeben. Ziel ist es, den Tarif im Jahr 2024 einzuführen. Die Tarifdelegierten der SGNM halten den Entwurf der STS in seiner jetzigen Form für unausgereift und nicht sachgerecht. Die vorgeschlagene Kategorisierung würde auch in Zukunft keine valide Abschätzung der Strahlenexposition zulassen, da aus den Ziffern weder das verwendete Radiopharmakon noch Umfang und Art der CT-Exposition hervorgehen.

Die Daten ermöglichen jedoch Auswertungen nach Altersgruppe und Geschlecht, was zumindest Hinweise auf die Verteilung in der Bevölkerung geben kann. Wenn Ergebnisse zur Verteilung der Strahlenexposition auf individueller Ebene angestrebt werden, bietet sich eine detaillierte Analyse der Mikrodaten der MS und PSA an: Diese Datensätze erlauben es, die Behandlungen einzelner Patienten zu betrachten.

Abschliessend möchten wir betonen, dass dieser Bericht nur die Erhebung der Strahlenfrequenz abdeckt. Ultimatив interessiert jedoch die Strahlenexposition, die sich aus Multiplikation der Frequenzen mit einem Dosisvektor ergibt. Grundsätzlich ist die Berechnung der Strahlenexposition desto genauer, je mehr differenzierende Variablen bei der Erhebung der Frequenzen berücksichtigt werden können.³⁰ Die Gespräche mit Vertretern der medizinischen Fachgesellschaften haben ergeben, dass neben Modalität und anatomischer Region insbesondere Patientencharakteristika, eingesetzte Radiopharmaka und Merkmale der Leistungserbringer die verabreichte Strahlendosis determinieren. Unter anderem hängt die Strahlendosis vom Gewicht und Körperrumfang der Patienten, vom diagnostischen Erkenntnisinteresse, vom Alter der verwendeten Geräte und auch von der Routine des durchführenden Personals ab.³¹ Diese dosisrelevanten Einflussfaktoren sind in Abrechnungs- und Administrativdaten nicht abgebildet. Daher wurde seitens der Tarifdelegierten der Fachgesellschaften mehrfach die Einschätzung geäußert, dass eine präzise und valide Messung der Strahlenexposition im Idealfall durch Zusammenführung von Daten aus Dosismanagementsystemen erfolgen sollte.

³⁰ Die Erhebung der Frequenzen stellt hier den limitierenden Faktor dar, Dosen können auf weit granularerer Ebene erhoben werden.

³¹ Ein Beispiel für den letzten Punkt ist die Einstellung des «Field of View». Bei einer Aufnahme zum Beispiel der Wirbelsäule kann man das Sichtfeld enger oder weiter einstellen. Routiniertes Personal, das entsprechende Untersuchungen häufig durchführt, wird das Sichtfeld enger einstellen und damit eine geringere Strahlenexposition beim Patienten verursachen.

A. Datenquellen

Tabelle 6: Datenbeschreibung Tarifpool

Merkmal	Beschreibung
Eigentümer	Sasis AG
Inhalt	Der Tarifpool enthält aggregierte Leistungen differenziert nach Tarif und Tarifposition für jeden Leistungserbringer und ermöglicht dadurch detaillierte Analysen zum Leistungsspektrum. Die Daten stammen aus den <i>Vorsystemen</i> der Krankenversicherer, in dem der Inhalt der Rechnungsbelege elektronisch erfasst wird. Die Daten werden somit generiert, bevor die OKP-Leistungspflicht einzelner Positionen geprüft wird.
Identifikatoren	<ul style="list-style-type: none"> – Leistungserbringer: ZSR-Nummer, GLN-Nummer – Patienten: keine
Erfasste Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Merkmale der Leistungserbringer</i>: ZSR-Nummer, GLN-Nummer, Partnerart, Adressangaben, Standortkanton (<i>keine</i> BFS-Gemeindenummer) – <i>Merkmale der Patienten</i>: Altersgruppe (5-Jahres-Intervalle), Geschlecht, Wohnkanton (<i>keine</i> BFS-Gemeindenummer), Morbiditätskriterium Spitalaufenthalt im Vorjahr (Definition Risikoausgleich, ab 2015), Indikator für hohe Medikamentenkosten im Vorjahr (Definition Risikoausgleich, ca. ab 2017) – <i>Zeitbezug</i>: Behandlungsmonat, Abrechnungsmonat, (neu ab 1.1.2021: Behandlungstag) – <i>Leistungsstruktur</i>: Tarif (z.B. 001 «TARMED»), Tarifgruppen (z.B. TARMED-Kapitel 02 «Psychiatrie und Psychotherapie») und die genaue Tarifposition (z.B. 00.0510 «Spezifische Beratung durch den Facharzt für Grundversorgung bei Personen über 6 Jahren und unter 75 Jahren, pro 5 Min.»). – <i>Variablen</i>: Anzahl abgerechnete Positionen, Rechnungsbetrag (Fakturabetrag)
Datentyp	<ul style="list-style-type: none"> – Individualdaten bezogen auf Leistungserbringer – Gruppierte Summendaten bezogen auf Patienten
Einschätzung zur Datenqualität	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Abdeckung</i>: Gemäss Berechnungen der Sasis AG beläuft sich der Abdeckungsgrad des Tarifpools im Jahr 2019 auf über 98% der ambulanten OKP-Leistungen. In den früheren Jahren war die Abdeckung tiefer. Eine Hochrechnung mittels Gewichtung wird empfohlen. Siehe Tabelle unten. – <i>Einschränkung</i>: Leistungen, welche Patienten nicht bei den Krankenversicherern einreichen, sind nicht enthalten. – <i>Vollständigkeit nach Behandlungsjahr</i>: Da Patienten ihre Rechnungen noch bis fünf Jahre nach Leistungserbringung beim Krankenversicherer einreichen können, stehen die Daten nach Behandlungsjahr erst mit Verzögerung in guter Qualität zur Verfügung. Typischerweise sind bis Juli des Folgejahres rund 99% der Leistungen abgerechnet. – <i>Kongruenz mit den abgerechneten OKP-Leistungen</i>: Der Tarifpool erfasst Rechnungen nach KVG, die bei den Versicherern eingereicht werden. Die Daten stammen jedoch aus den Vorsystemen, also <i>bevor</i> die Versicherer die einzelnen Positionen auf ihre OKP-Leistungspflicht prüfen und abrechnen. Es kommt daher vor, dass im Tarifpool auch vereinzelt Leistungen enthalten sind, die der Versicherer letztlich nicht über die OKP abgerechnet hat.
Jahre	Seit 2004

Periodizität	Fakturarecord: monatlich und jährlich Patientenrecord: monatlich
Datenzugang	<ul style="list-style-type: none"> - Die Nutzung von aggregierten Daten ist leicht möglich. - Für die Nutzung von Leistungserbringer-Einzeldaten wird ein Datennutzungsantrag benötigt.
Links	https://www.sasis.ch/de/Angebot/Produkt/ProductDetail?topMenuId=478

Tabelle 7: Abdeckungsgrad Tarifpool, Geschäftsjahre 2013 bis 2020

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	63.6%	78.6%	84.7%	85.1%	90.5%	94.0%	95.9%	96.5%
Ärzte ambulant	85.0%	92.7%	90.2%	90.4%	96.0%	97.1%	98.1%	98.3%
Spitäler stationär	39.6%	66.2%	86.3%	91.5%	95.1%	97.2%	99.6%	100%
Spitäler ambulant	79.4%	90.6%	89.9%	91.1%	96.6%	98.4%	99.1%	98.1%
Spitäler	59.5%	78.4%	88.1%	91.3%	95.9%	97.8%	99.3%	99.1%
Apotheken	79.1%	87.9%	89.4%	91.1%	95.2%	99.7%	100%	99.0%
Laboratorien	69.5%	80.1%	84.6%	85.7%	91.1%	93.2%	94.2%	94.2%
Pflegeheime	5.3%	24.8%	31.1%	38.7%	49.3%	58.6%	64.5%	67.6%
PhysiotherapeutInnen	30.2%	48.0%	72.6%	83.2%	91.5%	94.1%	97.1%	96.9%
Pflegeschwestern	1.1%	5.0%	8.0%	16.2%	37.0%	45.7%	53.5%	61.9%
SPITEX-Organisationen	4.2%	20.8%	34.3%	44.0%	60.6%	69.7%	76.3%	85.2%
Abgabestellen MiGeL	44.9%	59.4%	64.7%	68.1%	77.0%	89.9%	79.4%	81.4%
Chiropraktoren	28.6%	39.5%	49.7%	72.8%	93.4%	95.3%	97.1%	96.7%
ErgotherapeutInnen	19.8%	28.4%	32.1%	34.0%	44.9%	50.0%	64.5%	78.0%
Hebammen	14.5%	17.1%	22.4%	26.4%	78.4%	91.3%	93.6%	94.1%
Transport-/Rettungsunternehmen	4.0%	8.1%	19.8%	22.1%	42.5%	59.6%	40.4%	47.3%
Zahnärzte	4.8%	5.1%	11.9%	12.4%	24.0%	67.2%	26.1%	33.1%
ErnährungsberaterInnen	19.8%	27.6%	34.0%	44.8%	56.3%	61.8%	71.9%	77.8%
Heilbäder	18.9%	24.7%	44.6%	67.3%	53.8%	43.6%	25.3%	45.2%
LogopädistInnen	21.8%	30.2%	49.0%	67.2%	76.1%	78.8%	83.3%	84.4%
Übrige Rechnungssteller	7.1%	17.3%	23.0%	29.5%	41.4%	54.0%	54.6%	79.3%

Tabelle 8: Datenbeschreibung PSA

Merkmal	Beschreibung
Eigentümer	BFS
Inhalt	Der Datensatz umfasst die Leistungen nach Tarifen und Tarifpositionen zu allen durchgeführten Behandlungen im ambulanten Spitalbereich. Die Erhebung ist Teil des Projekts MARS des BFS.
Identifikatoren	anonymisierter Spitalidentifikator anonymisierte GLN-Nummer des behandelnden Arztes anonymisierte Patientennummer (anonymer Verbindungscode AVC)
Erfasste Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> - Angaben zum Spital (Kanton, Typologie, ZSR-Nummer) und zum Spitalstandort - Abgerechnete Leistungen: Menge, Preis, Datum, Tarif und Tarifposition der erbrachten Einzelleistungen - Angabe zum Kostenträger: KVG, UVG, VVG usw. - Patienteninformationen: Alter, Geschlecht, Wohnkanton, MedStat-Region, Nationalität
Datentyp	Anonymisierte Individualdaten
Einschätzung zur Datenqualität	<ul style="list-style-type: none"> - Obligatorische Vollerhebung. - <i>Abdeckung</i>: Die Teilnahmequote zwischen 2015 und 2020 beträgt etwa 96% der Spitalstandorte mit ambulanten Leistungen. - <i>Vollständigkeit nach Behandlungsjahr</i>: Teilweise werden Leistungen erst mit einem Jahr Verzögerung erhoben. Das heisst, gewisse Leistungen aus dem Behandlungsjahr t werden erst im Erhebungsjahr $t+1$ geliefert und stehen dann erst Ende $t+2$ zur Verfügung. Dieser Anteil kann je nach Kanton bis zu 10% betragen.
Jahre	seit 2015
Periodizität	Leistungen sind tagesgenau erfasst. Aggregationen auf Monate und Jahre sind möglich.
Datenzugang	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Einzeldaten</i>: Nutzung erfordert einen Datenschutzvertrag mit dem BFS. Für statistische Zwecke werden nur anonymisierte Daten weitergegeben. - <i>Aggregierte Auswertungen</i>: Auswertungen, die die absolute Anonymität garantieren, können beim BFS bestellt werden.
Links	https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/erhebungen/psa.assetdetail.9306840.html

Tabelle 9: Datenbeschreibung MS

Merkmal	Beschreibung
Eigentümer	BFS
Inhalt	Der Datensatz umfasst reichhaltige Informationen zu jedem stationären Aufenthalt in den Schweizer Spitälern.

Identifikatoren	<ul style="list-style-type: none"> - anonymisierter Spitalidentifikator - anonymisierte Patientennummer (anonymer Verbindungscode AVC)
Erfasste Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> - Angaben zum Spital (Kanton, Typologie, ZSR-Nummer) und zum Spitalstandort - Haupt- und Nebenbehandlungen nach CHOP-Kodes - Haupt- und Nebendiagnosen nach ICD-10 - Patienteninformationen: Alter, Geschlecht, Wohnkanton, MedStat-Region, Nationalität, Versicherungsart - Angaben zum Aufenthalt: Eintrittsart, Austrittsart, Aufenthaltsdauer
Datentyp	Anonymisierte Individualdaten
Einschätzung zur Datenqualität	<ul style="list-style-type: none"> - Obligatorische Vollerhebung. - Abdeckung: Die Teilnahmequote beträgt 100%.
Jahre	seit 1998
Periodizität	jährlich
Datenzugang	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Einzeldaten</i>: Nutzung erfordert einen Datenschutzvertrag mit dem BFS. Für statistische Zwecke werden nur anonymisierte Daten weitergegeben. - <i>Aggregierte Auswertungen</i>: Auswertungen, die die absolute Anonymität garantieren, können beim BFS bestellt werden.
Links	https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/erhebungen/ms.assetdetail.7369.html

Tabelle 10: Datenbeschreibung NAKO-Datenbank

Merkmal	Beschreibung
Eigentümer	Die Ärzteschaft bzw. NewIndex
Inhalt	Die Datenbank umfasst die detaillierten Abrechnungsdaten der an die Datenbank angeschlossenen Arztpraxen. Die Daten lassen sich nach Tarifen, Tarifpositionen und Patientenmerkmalen aufschlüsseln.
Identifikatoren	<ul style="list-style-type: none"> - ZSR-Nummer (anonymisiert) - GLN-Nummer (anonymisiert)
Erfasste Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> - Arztpraxis: Standortkanton - Leistungen: Tarif, Tarifpositionen, fakturierte Mengen und Beträge, Kostenträger - Patienteninformationen: Alter, Geschlecht, Wohnkanton
Datentyp	Individualdaten
Einschätzung zur Datenqualität	<ul style="list-style-type: none"> - Selektive Teilerhebung des praxisambulanten Sektors. - Die Abdeckung beträgt im Zeitraum 2013-2020 für die gesamte Schweiz rund 65%. Bei den Grundversorgern ist sie mit >70% etwas höher und bei den Spezialisten etwas tiefer.

Jahre	seit 2004. Auswertbar seit 2007.
Periodizität	Leistungen sind tagesgenau erfasst. Aggregationen auf Monate und Jahre sind möglich.
Datenzugang	<ul style="list-style-type: none"> - Für die Datennutzung durch Dritte muss bei NewIndex ein Projektantrag eingereicht werden. Das Projekt muss den sogenannten NAKO-Kodex erfüllen. Unter anderem muss das Projekt im Interesse der Ärzteschaft stehen. Die Prüfung eines Gesuchs erfolgt durch das NAKO-Gremium.
Links	https://www.newindex.ch/auswertungen-und-analysen/#section-3

B. Korrespondenztabelle

Tabelle 11: Korrespondenz zwischen TARMED-Codes und Modalitäten/Behandlungen

Tarif- typ	K a- p i t e l	Unterka- p i t e l	Leistungsnum- mer	Modali- tät/Verfah- ren	Beschreibung
001	31		31.0710	PET/PET+	Technische Grundleistung o, nuklearmedizinische Diagnostik II (Positronen Emissions Tomografie ({PET})), ambulanter Patient
002			0001.0723.002, 0002.0723.001, 0001.0701.002, 0001.0702.002, 0001.0710.001, 0002.0701.001, 0002.0702.001	PET/PET+	Fallpauschalen
003	39		39.1501.10.05, 39.1501.11.05, 39.1502.10.05, 39.1502.11.05, 39.1700.00.05	PET/PET+	PET/CT oder PET/MRI exkl. Radiopharmakon: Fallpauschalen
001	31	31.07	31.0740	SC	Technische Grundleistung o, nuklearmedizinischer Patientenmessraum und Applikationsraum, ambulanter Patient
001	39	39.04.02	39.40xx, 39.41xx	CT	CT: Untersuchungen der Organe
001	39	39.04.03	39.42xx	CT	CT: Interventionen
001	39	39.02.04	39.13xx	MG	Röntgen: Mammografie
002			0001.0310.0xx	MG	Screening Mammographie (kantonale Programme)
003	23		23.1301.00.05	MG	Screening -- Mammografie -- Fallpauschale
001	17	17.04.01	17.07xx, 17.08xx, 17.09xx, 17.10xx, 17.11xx, 17.12xx	RF	Herzkatheter
001	17	17.05	17.1810	RF	Technische Grundleistungen für Herz und Gefässe
001	19	19.04	19.07xx, 19.08xx	RF	Endoskopisch Retrograde Cholangio-Pankreatikografie (ERCP)

001	19	19.06	19.10xx, 19.11xx, 19.12xx, 19.13xx, 19.14xx	RF	Koloskopie
001	21	21.02	21.01xx, 21.02xx	RF	Urethroskopie
001	21	21.03	21.03xx, 21.04xx	RF	Zystourethroskopie
001	21	21.04	21.05xx, 21.06xx	RF	Ureteroskopie retrograd
001	21	21.05	21.07xx	RF	Renoskopie/Pyeloskopie
001	39	39.02.02	39.04xx, 39.05xx, 39.06xx, 39.07xx, 39.08xx, 39.09xx	RF	Röntgen: Durchleuchtungen, Urogramme, Cholangiogramme
001	39	39.02.03	39.11xx, 39.12xx	RF	Röntgen: Durchleuchtungsgestützte Inter- ventionen
003	19		19.1930.28.00, 19.1940.00.00, 19.1950.28.00	RF	Koloskopie
001	39	39.06.01	39.60xx, 39.61xx, 39.62xx	XA	Angiografie: Arteriografie
001	39	39.06.02	39.63xx, 39.64xx, 39.65xx	XA	Angiografie: Phlebografie
001	39	39.06.03	39.66xx	XA	Angiografie: Pfortader
001	39	39.06.04	39.66xx, 39.67xx	XA	Angiografie: Lunge
001	39	39.06.05	39.67xx	XA	Angiografie: Dialyse-Shunts
001	39	39.06.06	39.67xx, 39.68xx	XA	Angiografie: Interventionen
001	39	39.06.07	39.68xx, 39.69xx	XA	Angiografie: Perkutane transhepatische Cholangiografie
001	39	39.06.08	39.70xx	XA	Angiografie: Nephrostomien
001	39	39.06.09	39.70xx, 39.72xx	XA	Angiografie: Spezielles
001	39	39.02.01	39.01xx, 39.02xx, 39.03xx	XR	Röntgen: Untersuchungen der Organe
001	32	32.02	32.0240, 32.0260, 32.0265	Strahlen- therapie	Bestrahlungsplan

Tabelle 12: Korrespondenz zwischen CHOP-Codes und anatomischen Regionen

Kapitel	Titel	Anatomische Region
87	87.0x.xx, 87.1x.xx	Gesicht, Kopf, Hals
87	87.2x.xx, 87.3x.xx	Thorax
87	87.5x.xx	Gallenwege
87	87.6x.xx	Verdauungstrakt
87	87.7x.xx	Harnwege
87	87.8x.xx	Weibliche Genitalorgane
87	87.9x.xx	Männliche Genitalorgane
88	88.0x.xx, 88.1x.xx	Abdomen
88	88.2x.xx	Extremitäten und Becken
88	88.3x.xx	Sonstige
88	88.4x.xx	Arterien
88	88.5x.xx	Herz
88	88.6x.xx	Venen
92	92.01	Schilddrüse
92	92.02	Leber
92	92.03	Niere
92	92.04	Gastrointestinaltrakt
92	92.05.0x	Kardiovaskuläres und hämatopoetisches System
92	92.05.1x	Myokard
92	92.05.2x	Vaskuläres System
92	92.09.xx	Sonstige
92	92.11.xx	Gehirn
92	92.12	Kopf
92	92.13	Nebenschilddrüse
92	92.14	Knochen
92	92.15	Lunge
92	92.16	Lymphatisches System
92	92.18.xx	Ganzer Körper
92	92.19.00	Herz

92	92.19.01	Körperstamm
92	92.19.02	#NV
92	92.19.03	Prostata
92	92.19.04	Zelluläres System
92	92.19.05	Körperstamm & Kopf
92	92.19.06	Körperstamm & Kopf
92	92.19.08	#NV

Tabelle 13: Harmonisierte Klassifikation TARMED

Fachbereich	Modalität	Modifikator	Anatomische Region	TARMED-Code	Tarif-typ
Radiologie	XR		Schädel	39.0100	001
Radiologie	XR		Schädel	39.0110	001
Radiologie	XR		Kiefer/Zähne	39.0120	001
Radiologie	XR		HWS	39.0130	001
Radiologie	XR		BWS	39.0140	001
Radiologie	XR		LWS/ISG	39.0150	001
Radiologie	XR		LWS/ISG	39.0160	001
Radiologie	XR		Wirbelsäule	39.0170	001
Radiologie	XR		Thorax	39.0180	001
Radiologie	XR		Thorax	39.0190	001
Radiologie	XR		Abdomen	39.0200	001
Radiologie	XR		Schulter/Oberarm	39.0220	001
Radiologie	XR		Schulter/Oberarm	39.0230	001
Radiologie	XR		Ellbogen/Vorderarm	39.0240	001
Radiologie	XR		Ellbogen/Vorderarm	39.0250	001
Radiologie	XR		Hand	39.0260	001
Radiologie	XR		Hand	39.0270	001
Radiologie	XR		Hand	39.0280	001
Radiologie	XR		Becken/Sakrum/Hüfte	39.0210	001
Radiologie	XR		Becken/Sakrum/Hüfte	39.0290	001

Radiologie	XR		Oberschenkel/Kniegelenk/Unterschenkel	39.0300	001
Radiologie	XR		Oberschenkel/Kniegelenk/Unterschenkel	39.0310	001
Radiologie	XR		Oberschenkel/Kniegelenk/Unterschenkel	39.0320	001
Radiologie	XR		Fuss/Sprunggelenk	39.0330	001
Radiologie	XR		Fuss/Sprunggelenk	39.0340	001
Radiologie	XR		Fuss/Sprunggelenk	39.0350	001
Radiologie	XR		Fuss/Sprunggelenk	39.0370	001
Radiologie	XR		Ganzbein	39.0380	001
Radiologie	CT		Neurokranium	39.4020	001
Radiologie	CT		Gesichtsschädel	39.4030	001
Radiologie	CT		Gesichtsschädel	39.4040	001
Radiologie	CT		Hals	39.4050	001
Radiologie	CT		Thorax	39.4060	001
Radiologie	CT		Oberbauch	39.4070	001
Radiologie	CT		Abdomen	39.4080	001
Radiologie	CT		Becken/ISG	39.4090	001
Radiologie	CT		Wirbelsäule	39.4100	001
Radiologie	CT		Schulter/Oberarm	39.4110	001
Radiologie	CT		Ellbogen/Vorderarm	39.4120	001
Radiologie	CT		Hand	39.4130	001
Radiologie	CT		Hüfte/Oberschenkel	39.4140	001
Radiologie	CT		Knie/Unterschenkel	39.4150	001
Radiologie	CT		Fuss/Sprunggelenk	39.4160	001
Radiologie	MG	Diagnostik		39.1307	001
Radiologie	MG	Diagnostik		39.1310	001
Radiologie	MG	Diagnostik		39.1340	001
Radiologie	MG	Diagnostik		39.1350	001
Radiologie	MG	Diagnostik		39.1360	001

Radiologie	MG	Diagnostik		39.1370	001
Radiologie	MG	Screening		39.1300	001
Radiologie	MG	Screening		39.1305	001
Radiologie	MG	Screening		39.1306	001
Radiologie	MG	Screening		23.1301.00.05	003
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.001	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.002	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.003	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.004	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.005	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.006	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.007	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.008	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.009	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.010	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.011	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.012	002
Radiologie	MG	Screening		0001.0310.013	002
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		31.0710	001
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		0001.0723.002	002
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		0002.0723.001	002
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		0001.0701.002	002
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		0001.0702.002	002

Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		0001.0710.0 01	002
Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		0002.0701.0 01	002
Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		0002.0702.0 01	002
Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		39.1501.10.05	003
Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		39.1501.11.05	003
Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		39.1502.10.0 5	003
Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		39.1502.11.05	003
Nuklearmedi- zin	NM	PET/PET +		39.1700.00.0 5	003
Nuklearmedi- zin	NM	SC		31.0740	001
Radioonkolo- gie	RT			32.0240	001
Radioonkolo- gie	RT			32.0260	001
Radioonkolo- gie	RT			32.0265	001
Radiologie	RF			39.0400	001
Radiologie	RF			39.0500	001
Radiologie	RF			39.0510	001
Radiologie	RF			39.0520	001
Radiologie	RF			39.0530	001
Radiologie	RF			39.0540	001
Radiologie	RF			39.0550	001
Radiologie	RF			39.0565	001
Radiologie	RF			39.0570	001
Radiologie	RF			39.0580	001
Radiologie	RF			39.0590	001
Radiologie	RF			39.0600	001
Radiologie	RF			39.0610	001
Radiologie	RF			39.0615	001

Radiologie	RF			39.0620	001
Radiologie	RF			39.0630	001
Radiologie	RF			39.0640	001
Radiologie	RF			39.0700	001
Radiologie	RF			39.0710	001
Radiologie	RF			39.0720	001
Radiologie	RF			39.0800	001
Radiologie	RF			39.0810	001
Radiologie	RF			39.0820	001
Radiologie	RF			39.0830	001
Radiologie	RF			39.0840	001
Radiologie	RF			39.0850	001
Radiologie	RF			39.0860	001
Radiologie	RF			39.0870	001
Radiologie	RF			39.0900	001
Radiologie	RF			39.0910	001
Radiologie	RF			39.1110	001
Radiologie	RF			39.1150	001
Radiologie	RF			39.1170	001
Radiologie	RF			39.1180	001
Radiologie	RF			39.1200	001
Radiologie	RF			17.1810	001
Radiologie	RF			19.0710	001
Radiologie	RF			21.0710	001

Tabelle 14: Harmonisierte Klassifikation CHOP

Fachbereich	Modalität	Modifikator	Anatomische Region	CHOP-Code
Radiologie	XR		Schädel	8718
Radiologie	XR		Kiefer/Zähne	8712
Radiologie	XR		HWS	8722

Radiologie	XR		BWS	8723
Radiologie	XR		LWS/ISG	8724
Radiologie	XR		Wirbelsäule	8729
Radiologie	XR		Thorax	8749
Radiologie	XR		Abdomen	8781
Radiologie	XR		Abdomen	8785
Radiologie	XR		Abdomen	8789
Radiologie	XR		Abdomen	8792
Radiologie	XR		Abdomen	8812
Radiologie	XR		Abdomen	8813
Radiologie	XR		Abdomen	8814
Radiologie	XR		Abdomen	8815
Radiologie	XR		Abdomen	8816
Radiologie	XR		Abdomen	8819
Radiologie	XR		Schulter/Oberarm	8821
Radiologie	XR		Ellbogen/Vorderarm	8822
Radiologie	XR		Hand	8823
Radiologie	XR		Becken/Sakrum/Hüfte	8826
Radiologie	XR		Oberschenkel/Kniegelenk/Unterschenkel	8827
Radiologie	XR		Fuss/Sprunggelenk	8828
Radiologie	XR		Ganzbein	8829
Radiologie	CT		Neurokranium	8703
Radiologie	CT		Gesichtsschädel	870410
Radiologie	CT		Hals	870411
Radiologie	CT		Thorax	874100
Radiologie	CT		Thorax	874199
Radiologie	CT		Thorax	874110
Radiologie	CT		Thorax	874111
Radiologie	CT		Thorax	874112
Radiologie	CT		Thorax	874113
Radiologie	CT		Thorax	874114

Radiologie	CT		Thorax	874115
Radiologie	CT		Thorax	874116
Radiologie	CT		Thorax	874119
Radiologie	CT		Oberbauch	880120
Radiologie	CT		Abdomen	880110
Radiologie	CT		Abdomen	880100
Radiologie	CT		Abdomen	880199
Radiologie	CT		Abdomen	8771
Radiologie	CT		Becken/ISG	883841
Radiologie	CT		Wirbelsäule	883840
Radiologie	CT		Schulter/Oberarm	883820
Radiologie	CT		Ellbogen/Vorderarm	883821
Radiologie	CT		Hand	883822
Radiologie	CT		Hüfte/Oberschenkel	883830
Radiologie	CT		Knie/Unterschenkel	883831
Radiologie	CT		Fuss/Sprunggelenk	883832
Radiologie	CT		Ganzkörper	883851
Radiologie	CT		Andere	883800
Radiologie	CT		Andere	883899
Radiologie	MG	Diagnostik		8735
Radiologie	MG	Diagnostik		8736
Radiologie	MG	Diagnostik		873700
Radiologie	MG	Diagnostik		873710
Radiologie	MG	Diagnostik		873799
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921100
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921900
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921901
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921902
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921903
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921904
Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921905

Nuklearmedizin	NM	PET/PET+		921906
Nuklearmedizin	NM	SC		9201
Nuklearmedizin	NM	SC		9202
Nuklearmedizin	NM	SC		9203
Nuklearmedizin	NM	SC		9204
Nuklearmedizin	NM	SC		920500
Nuklearmedizin	NM	SC		920509
Nuklearmedizin	NM	SC		920510
Nuklearmedizin	NM	SC		920511
Nuklearmedizin	NM	SC		920512
Nuklearmedizin	NM	SC		920513
Nuklearmedizin	NM	SC		920519
Nuklearmedizin	NM	SC		920520
Nuklearmedizin	NM	SC		920529
Nuklearmedizin	NM	SC		920900
Nuklearmedizin	NM	SC		920999
Nuklearmedizin	NM	SC		921108
Nuklearmedizin	NM	SC		9212
Nuklearmedizin	NM	SC		9213
Nuklearmedizin	NM	SC		9214
Nuklearmedizin	NM	SC		9215
Nuklearmedizin	NM	SC		9216
Nuklearmedizin	NM	SC		921800
Nuklearmedizin	NM	SC		921801
Nuklearmedizin	NM	SC		921802
Nuklearmedizin	NM	SC		921803
Nuklearmedizin	NM	SC		921804
Nuklearmedizin	NM	SC		921808
Nuklearmedizin	NM	SC		921908
Nuklearmedizin	NM	SC		920514
Nuklearmedizin	NM	SC		920910

Radiologie	RF			8751
Radiologie	RF			8752
Radiologie	RF			8753
Radiologie	RF			875400
Radiologie	RF			875410
Radiologie	RF			875499
Radiologie	RF			875900
Radiologie	RF			875910
Radiologie	RF			875999
Radiologie	RF			876100
Radiologie	RF			876199
Radiologie	RF			8773
Radiologie	RF			8774
Radiologie	RF			8775
Radiologie	RF			877600
Radiologie	RF			877610
Radiologie	RF			877699
Radiologie	RF			877700
Radiologie	RF			877710
Radiologie	RF			877799
Radiologie	RF			8782
Radiologie	RF			8783
Radiologie	RF			8784
Radiologie	RF			8791
Radiologie	RF			883920
Radiologie	RF			883921

C. Ergebnistabellen

Tabelle 15: Frequenzen der Modalitäten CT und XR nach Jahr

Mo- dali- tät	Anatomische Region	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CT	Abdomen	32.5	31.5	31.6	32.7	31.6	31.4	34.4	35.9
CT	Andere	0.1	0	0	0	0	0	0	0
CT	Becken/ISG	4.3	4.1	4.2	4.5	4.9	5.5	4.5	4
CT	Ellbogen/Vorderarm	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
CT	Fuss/Sprunggelenk	2	2.1	2.1	2.3	2.3	2.5	2.7	2.6
CT	Ganzkörper	0	0	0	0	0	0	0	0.1
CT	Gesichtsschädel	7.6	7.4	7.4	7.8	7.6	8.4	8.6	7.6
CT	Hals	4.8	4.4	4.6	5.1	5.1	5.3	5.6	5.8
CT	Hand	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
CT	Hüfte/Oberschenkel	2.1	2.2	2.4	2.7	2.6	3.1	3.1	3.1
CT	Knie/Unterschenkel	2.2	2.4	2.6	2.7	2.7	3.1	3.1	3
CT	Neurokranium	14.5	13.9	13.4	13.9	13.6	13.1	13.2	13
CT	Oberbauch	4.2	4	4.1	4.4	4.6	5.2	4.2	3.8
CT	Schulter/Oberarm	0.9	0.9	0.9	0.9	1	1	1.1	1.1
CT	Thorax	29.4	28.5	29.4	31.9	32	32.7	35	38.1
CT	Wirbelsäule	9.5	10	10.6	12.2	13	17.6	19.7	19.7
XR	Abdomen	6.8	6.1	5.9	5.4	4.6	4.3	3.9	3.2
XR	Becken/Sakrum/Hüfte	53.6	52.1	52.8	54.2	51.8	51.9	52.9	49
XR	BWS	7	6.8	7	7	6.5	6.4	6.5	5.7
XR	Ellbogen/Vorderarm	8.3	8.4	8.4	8.3	8.2	8.1	8.1	7.8
XR	Fuss/Sprunggelenk	54.9	54.5	56	57.2	55	54.8	55	49
XR	Ganzbein	2.2	2.3	2.6	3	3.2	3.7	4	4.1
XR	Hand	47	45.7	46.5	46.8	45.9	46	46.4	42.7
XR	HWS	10.8	10.4	10	9.9	8.9	8.6	8.5	7.4
XR	Kiefer/Zähne	1	1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6
XR	LWS/ISG	29.1	27.9	27.9	27.5	25	24.5	24.4	21.9

XR	Oberschenkel/Kniegelenk/Unterschenkel	50.1	49.5	50	50.9	47.9	47.1	47.7	43
XR	Schädel	7.9	6.7	6.2	5.4	4.4	3.8	3.3	2.3
XR	Schulter/Oberarm	22.9	21.7	22.2	22.4	21.5	21.1	21.6	19.9
XR	Thorax	99.4	90.8	91.6	88.1	78.3	76.6	74	63.4
XR	Wirbelsäule	1.4	1.4	1.7	1.7	1.9	2.1	2.1	2.1

Anmerkungen: Die Tabelle weist die Frequenzen der Modalitäten CT und XR je 1000 OKP-Versicherte nach Jahren aus.

Tabelle 16: Frequenzen der Fachrichtungen Nuklearmedizin und Radioonkologie nach Jahr

Fachgebiet	Modalität	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nuklearmedizin	PET/PET+	3.2	4.1	4.7	5.3	5.7	5.9	6	6.8
Nuklearmedizin	SC	10	9.3	9.2	9.4	9.3	8.7	9.2	8.9
Radioonkologie	RT	3.9	3.6	3.9	4.2	4.2	4.2	4.4	4.8

Anmerkungen: Die Tabelle weist die Frequenzen der Fachrichtungen Nuklearmedizin und Radioonkologie je 1000 OKP-Versicherte nach Jahren aus.

D. Methodik und Analysen

D.1 Ermittlung des Inflationsfaktors

In Abschnitt 3.4 skizzieren wir die Vorgehensweise für die Hochrechnung des Tarifpools. Hier legen wir konkret dar, wie wir bei der Ermittlung des Inflationsfaktors verfahren:

- Wir erstellen einen Ausgangsdatensatz, der alle Tarifpositionen der Kapitel 31, 32 und 39 sowie der Unterkapitel 17.04, 17.05, 19.04, 19.06, 21.02, 21.03, 21.04 und 21.05 enthält.
- Um den Inflationsfaktor nur für Leistungen zu berechnen, die tatsächliche bildgebende Prozeduren abbilden, schliessen wir Grund- und Zusatzleistungen aus. Grundleistungen umfassen vor- und nachbereitende Tätigkeiten wie die Indikationsstellung, Patientenaufklärung, Befundung und Erstellung des Berichts. Zudem entfernen wir die Codes 39.0011, 39.0016 und 39.0021, die zur ausschliesslichen Abrechnung mit UVG, IVG MVG existierten.³² Ferner beschränken wir unsere Analyse auf den Tariftyp 001 (Einzelleistungstarif) und klammern Pauschalen aus.³³
- Wir bilden zwei Versicherungskategorien: «KVG» und «Andere». In der Kategorie «Andere» sind auch Fälle enthalten, in denen der Abrechnungsmodus nicht bekannt ist.
- Die Häufigkeiten werden über Tarifpositionen und Versicherungskategorien aufsummiert. Der Inflationsfaktor ergibt sich dann als $Inflationsfaktor = \frac{N_{KVG} + N_{Andere}}{N_{KVG}}$.
- Aufgrund der geringen Schwankungen über die Jahre (siehe Tabelle 5) verwenden wir einen konstanten, über alle Tarifpositionen und Jahre gemittelten, Inflationsfaktor von 1.121.
- Dieser Inflationsfaktor wird mit den Häufigkeiten im Tarifpool multipliziert, um die geschätzte Häufigkeit unter Einbezug aller Versicherungsarten zu erhalten.

Grundsätzlich wäre es möglich, den Inflationsfaktor auf Ebene einzelner Tarifpositionen, Modalitäten oder Kantone zu berechnen und anzuwenden (beispielhaft stellen wir in Abbildung 11 die Auswertung nach Kanton dar). Im Sinne der besseren Handhabbarkeit und mit Blick auf die zukünftige Ausrichtung des Monitorings halten wir die Anwendung eines gemittelten Werts jedoch für zielführender und zweckmässiger.

³² Der Einbezug dieser Codes resultiert mechanisch in einer Überschätzung des Inflationsfaktors, da über sie keine KVG-Leistungen abgerechnet werden durften.

³³ Gemäss FMH werden TARMED-Pauschalen ausschliesslich über KVG abgerechnet, daher würde eine Berücksichtigung der Tariftypen 002 und 003 zu einer Verzerrung führen. Siehe https://www.fmh.ch/files/pdf25/faq_tarife_tariftypen_d.pdf, S. 3 (zuletzt abgerufen am 11.02.2022)

Abbildung 11: Inflationsfaktor nach Wohnkanton

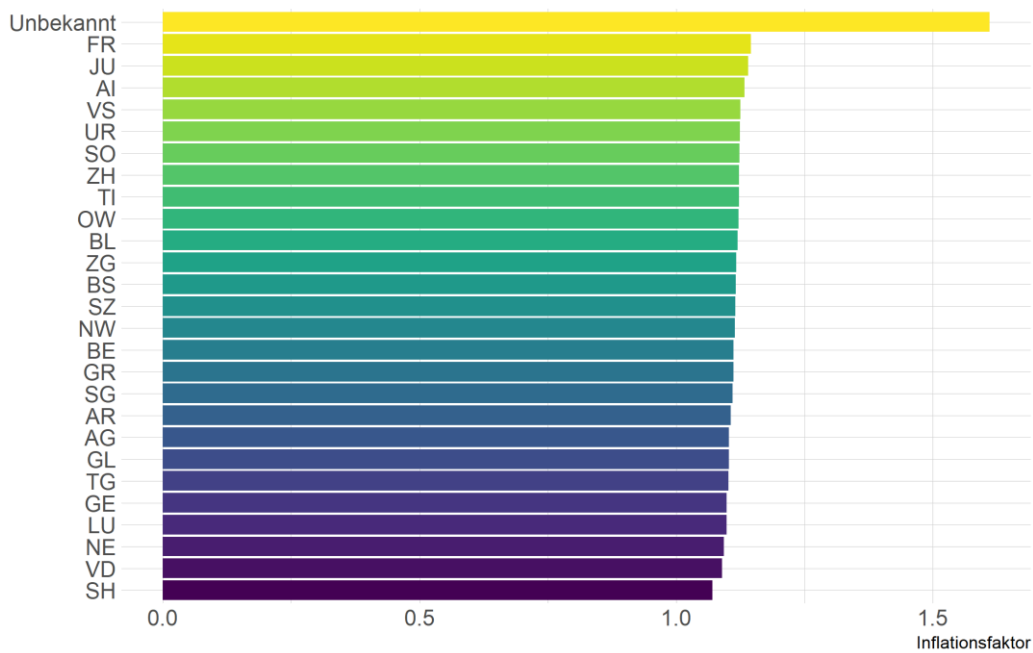
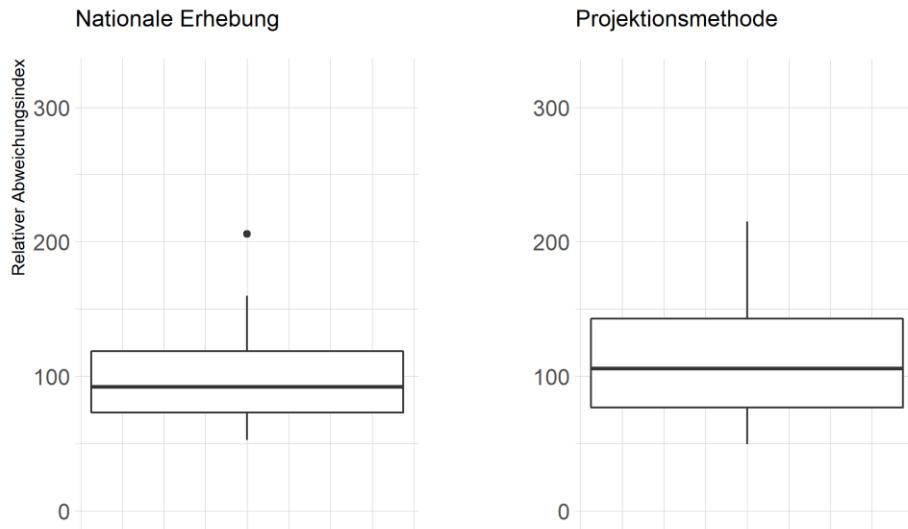


Abbildung 11 verdeutlicht, dass der Inflationsfaktor über Wohnkantone hinweg zwar etwas, aber nicht stark variiert. Interessant ist die Kategorie «Unbekannt». Es steht zu vermuten, dass darunter ausländische Patienten subsumiert werden, die medizinische Leistungen in der Schweiz in Anspruch genommen haben. Da solche Leistungen typischerweise nicht über KVG abgerechnet werden, ist der hohe Inflationsfaktor schlüssig.

D.2 Simulation der Projektionsmethode

Wie in Kapitel 4 beschrieben, wurde im Monitoring 2018 zur Ermittlung der Häufigkeiten der Modalitäten XR und CT eine Projektion der Häufigkeit im Kanton Waadt auf nationale Ebene vorgenommen. Nachfolgend simulieren wir diese Vorgehensweise, um zu prüfen, ob sich dadurch die Anbindung an die bisherige Methodik verbessert.

Abbildung 12: Gegenüberstellung nationale Erhebung und Projektionsmethode (2018)



Dabei sind zwei Limitierungen zu beachten: Zum einen fehlt in den aggregierten Versionen der MS und des Tarifpools die Angabe des Standortkantons. Im Unterschied zur Erhebung 2018, bei der die im Kanton Waadt gelegenen Leistungserbringer berücksichtigt wurden, müssen wir daher auf die Filterung nach Wohnkanton der Patienten abstellen. Zum anderen ist selbst diese Filterung nur für die Daten aus dem Tarifpool möglich, da in unserer Auswertung der MS die Angabe des Wohnkantons fehlt.

Wir verwenden für die nachfolgende Analyse also Daten von Patienten aus dem Kanton Waadt, die im Tarifpool enthalten sind. Die Ergebnisse stellen wir in Abbildung 12 dar. Für alle Kombinationen aus XR/CT und anatomischer Region ermitteln wir die Frequenzen nach neuer (nationale Erhebung) und alter (Projektion der Frequenzen des Kantons Waadt) Methode. Aus diesen Werten berechnen wir einen relativen Abweichungsindex (100 = keine Abweichung) zu den ausgewiesenen Frequenzen des Monitorings 2018. Die abgebildeten Boxplots zeigen den Median des Abweichungsindex als fett markierte Linie innerhalb der Box sowie die Streuung um den Median (Begrenzungen der Box und Länge der Linien nach oben und unten). Beide Mediane sind relativ nah am Idealwert von 100. Es ist jedoch ersichtlich, dass die Streuung im Fall der nationalen Erhebung deutlich geringer ausfällt. Wir schliessen daraus, dass die Verwendung des kompletten Datensatzes mit nationaler Abdeckung zu geringeren Abweichungen in Bezug auf die im Monitoringbericht 2018 erhobenen Frequenzen führt als die Simulation der Projektionsmethode.

D.3 Gegenüberstellung Bevölkerungsstatistik und Versichertenrecord

Wie in Abschnitt 2.1.5 beschrieben, verwenden wir für die Berechnung der Häufigkeiten pro Kopf die Anzahl der OKP-Versicherten aus dem Datenpool der SASIS AG. Diese Vorgehensweise bietet den Vorteil, dass dort auch Versicherte enthalten sind, die nicht Teil der ständigen Wohnbevölkerung sind. Zudem tragen wir methodischen Änderungen bei der Datenerfassung Sorge: Bis und mit 2017 wurde für Grenzgänger im Tarifpool als Wohnkanton der Standortkanton ihres Arbeitgebers erfasst, soweit vorhanden. Seit 2018 werden Grenzgänger dem Wohnkanton «Ausland» zugewiesen. Der Versichertenrecord des Datenpools folgt der gleichen Methodik. Bei Verwendung der Bevölkerungsstatistik des BFS führt dieser Umstand bei einer regional differenzierten Betrachtung zu einer Untererfassung der Frequenzen ab 2018. Durch die Verwendung des Versichertenrecords als Bezugsgrösse kontrollieren wir für diesen methodischen Bruch, da sich Zähler (Anzahl der Untersuchungen) und Nenner (Anzahl OKP-versicherter Personen) im gleichen Verhältnis ändern. Tabelle 17 stellt die Bevölkerungsgrösse der Schweiz der schweizweiten Anzahl der OKP-Versicherten gegenüber.

Tabelle 17: Gegenüberstellung Bevölkerungsgrösse und Anzahl OKP-Versicherte

Jahr	Ständige Wohnbevölkerung (BFS)	OKP-Versichertenbestand (Datenpool)
2013	8'139'631	8'051'134
2014	8'238'000	8'152'708
2015	8'327'000	8'286'165
2016	8'419'550	8'374'122
2017	8'484'130	8'472'218
2018	8'544'527	8'573'307
2019	8'606'033	8'661'421
2020	8'670'300	8'737'808

