Aus dem Institut für Radiologie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Zufallsbefunde in der Ganzkörper-Computertomographie bei Polytrauma-Patienten: Prävalenz, Kommunikation und Kodierung

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Eduard Konstanty Kroczek

aus Erlangen

Datum der Promotion: 08.12.2017

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis I
Abkürzungsverzeichnis IV
Abbildungsverzeichnis VII
Tabellenverzeichnis VII
1. Abstrakt 1
2. Einleitung 5
2.1 Das Polytrauma in Deutschland 5
2.1.1 Definitionen und Epidemiologie 5
2.1.2 Chirurgische Rettungsstelle 6
2.1.3 Stellenwert der Computertomographie in der Versorgung von Schwerverletzten 8
2.2 Bisherige Untersuchungen zu Zufallsbefunden 10
2.3 Bedeutung des Arztbriefes 12
2.4 Das deutsche DRG-System 13
2.4.1 Einführung 13
2.4.2 Dokumentation und Kodierung an der Charité 14
2.5 Fragestellung und Ziel dieser Arbeit 14
3. Methodik 16
3.1 Zufallsbefunde 16
3.1.1 Radiologische Diagnostik an der Charité im Rahmen der Erstversorgung 16
3.1.2 Einschlusskriterien 17
3.1.3 Erfasste Daten 18
3.1.4 Haupt- und Zufallsbefund – Definitionen 18
3.1.5 Kategorisierung der Zufallsbefunde 20
3.1.6 Statistik 20

3.2 Kommunikation des CT-Befundes im Arztbrief 22
3.2.1 Einschlusskriterien 22
3.2.2 Arztbrief an der Charité 22
3.2.3 Arztbriefanalyse 22
3.2.4 Wertung des CT-Befundes 23
3.3 Kodierung/DRG 23
3.3.1 Die Entstehung einer Fallpauschale (DRG) 23
3.3.2 Berechnung des patientenbezogenen Gesamtschweregrades 24
3.3.3 Berechnung des Erlöses 26
3.3.4 Einschlusskriterien 26
3.3.5 ICD-10-Kodierung und Simulation 27
3.3.6 Analyse der simulierten Daten 28
3.4 Ethikvotum 28
4. Ergebnisse 29
4.1 Zufallsbefunde 29
4.1.1 Prävalenz von Zufallsbefunden 29
4.1.2 Verteilung der Zufallsbefunde auf Kategorien und Patienten 30
4.1.3 Höchster Zufallsbefundschweregrad je Patient 31
4.1.4 Verteilung der Zufallsbefunde auf die Körperregionen 31
4.1.5 Verteilung der Zufallsbefunde einer Körperregion auf die Kategorien 32
4.1.6 Anzahl von Patienten mit einem Zufallsbefund in einer Körperregion 33
4.1.7 Altersabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde 34
4.1.8 Altersabhängigkeit des Schweregrades der Zufallsbefunde 34
4.1.9 Geschlechtsabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde 35
4.1.10 Geschlechtsabhängigkeit des Schweregrades der Zufallsbefunde 36
4.2 Arztbriefkommunikation 36
4.3 DRG 38

4.3.1 Analyse der Zufallsbefunde/Nebendiagnosen 38
4.3.2 Analyse der DRG-Steigerungen 41
5. Diskussion 43
5.1 Zufallsbefunde 43
5.2 Arztbriefkommunikation 49
5.3 DRG 50
5.4 Limitationen 51
5.5 Ausblick 52
6. Literaturverzeichnis 54
Eidesstattliche Versicherung 62
Lebenslauf 64
Publikationsliste 64
Danksagung 67
Anhang 68
Anhang 1 Liste der erfassten Zufallsbefunde 68
Anhang 2 Teststatistiken für Kapitel 4.1.7-4.1.10 85

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr(e)
a. e.	am ehesten
a.-p.	anterior-posterior
Abb.	Abbildung
ACI	Arteria carotis interna
ACM	Arteria cerebri media
AIS	engl. Abbreviated Injury Scale, dt. verkürzte Verletzungsbewertung
AMPLE	engl. Allergies, Medication, Past medical history, Last meal, Events, dt. Allergien, Medikation, Vorerkrankungen, letzte Mahlzeit, Umstände des Unfalls
AR-DRG	engl. Australian Refined Diagnose Related Groups, dt. Für Australien angepasste Fallpauschalen
ATLS®	Advanced Trauma Life Support®
Auto-mA	Dosismodulation: automatische Anpassung der Stromstärke
bek.	bekannt
BGA	Blutgasanalyse
BWS	Brustwirbelsäule
ca.	circa
CA	Karzinom
CC	Komplikationen und/oder Komorbiditäten
CCL	engl. Clinical Complexity Level, dt. Klinischer Komplexitätslevel oder Komplikations- und Komorbiditätslevel
CD-ROM	engl. Compact Disc Read Only Memory
CT	Computertomographie
CVK	Charité Campus Virchow Klinikum
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DKR	Deutsche Kodierrichtlinien
DRG	engl. Diagnosis-Related-Groups, dt. Fallpauschalen
dt.	deutsch
Eff. BwR	Effektive Bewertungsrelation
EKG	Elektrokardiogramm
engl.	englisch

$etCO_2$	exspiratorisches Kohlenstoffdioxid
evtl.	eventuell
FAST	engl. Focussed Assessment with Sonography for Trauma, dt. fokussierte sonographische Untersuchung für Traumapatienten
G-DRG	engl. German Diagnosis-Related-Groups, dt. diagnosebezogene Fallgruppen
GCS	engl. Glasgow Coma Scale, dt. Glasgow Koma Skala
HNO	Hals-Nasen-Ohren-Abteilung
HWS	Halswirbelsäule
ICD-10	engl. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision, dt. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision
ICP	engl. intracranial pressure, dt. intrakranieller Druck
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
KIS	Krankenhausinformationssystem
KM	Kontrastmittel
kV	Kilovolt
LAE	Lungenarterienembolie
LWS	Lendenwirbelsäule
M.	Morbus
mA	Milliampere
MDA	Medizinische(r) Datenassistent(In)
MDK	Medizinischer Dienst der Krankenkassen
MKG	Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
mm	Millimeter
mSv	Millisievert
NASCIS II	engl. National Acute Spinal Cord Injury Study II, dt. nationale akute Rückenmarksverletzungsstudie II
PACS	engl. Picture Archiving Computer System, dt. computergestütztes Bildarchivierungssystem
Pat.	Patient(en)
PCCL	engl. Patient Clinical Complexity Level, dt. patientenbezogener Gesamtschweregrad

RF	Raumforderung
RIS	Radiologisches Informationssystem
RISC	Revised Injury Severity Classification
RR	Blutdruck
Rx	Röntgen
s. u.	siehe unten
Sek.	Sekunden
sog.	sogenannt
SpO_2	Sauerstoffsättigung
Tab.	Tabelle
TRISS	Trauma Injury Severity Score
V.	Vena
V. a.	Verdacht auf
VCS	Vena cava superior
vgl.	vergleiche
VJE	Vena jugularis externa
VJI	Vena jugularis interna
z. B.	zum Beispiel
Z. n.	Zustand nach
ZB	Zufallsbefund

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Schockraum-Algorithmus der Charité. 7
Abb. 2 Formel zur Berechnung des PCCL. Dem Definitionshandbuch GDRG 2013 entnommen. 25
Abb. 3 Altersabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde a) bei Frauen und b) bei Männern. 34
Abb. 4 Altersabhängigkeit des Schweregrades der Zufallsbefunde a) bei Frauen und b) bei Männern. 35
Abb. 5 Vergleich der Anzahl der Zufallsbefunde nach Geschlecht, unterteilt nach Altersgruppen. 35
Abb. 6 CT-Befund-Kommunikation im Arztbrief unter Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien. 37

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Liste der Zufallsbefunde, die einen potenziellen Hauptbefund darstellen 19
Tab. 2 Prävalenz der Zufallsbefunde bei Patienten mit und ohne Traumafolgen 29
Tab. 3 Zufallsbefunde der Kategorien 1-4 und ihre Verteilung auf das Patientenkollektiv 31
Tab. 4 Höchste Zufallsbefundkategorie je Patient 31
Tab. 5 Verteilung der Zufallsbefunde auf die Körperregionen 32
Tab. 6 Verteilung der Zufallsbefunde der Kategorien 1-4 auf die Körperregionen 32
Tab. 7 Verteilung der Zufallsbefunde auf die Kategorien innerhalb einer Körperregion 33
Tab. 8 Patienten, die in den verschiedenen Körperregionen einen Zufallsbefund hatten, und ihr Anteil am Gesamtkollektiv 33
Tab. 9 Patienten und CC-Kodes 38
Tab. 10 Analyse der Nebendiagnosen 39
Tab. 11 Potenzielle DRG-Änderungen durch zusätzliche Kodierung von Nebendiagnosen 39
Tab. 12 Potenzielle Erlösveränderung durch zusätzlich kodierte Nebendiagnosen 40
Tab. 13 Patienten mit DRG-Änderung durch PCCL-Split 41

1. Abstrakt

Einleitung

Von den jährlich 38.000 Schwerverletzten in Deutschland erhalten 71 % im Rahmen ihrer Erstversorgung im Krankenhaus eine Ganzkörper-Computertomographie. Diese ist innerhalb weniger Minuten durchführbar und besitzt eine hohe diagnostische Aussagekraft. Zusätzlich zu den diagnostizierten Verletzungsmustern fallen nicht-traumaassoziierte Zufallsbefunde an. In dieser Arbeit wurden Anzahl, Schweregrad sowie Verteilung dieser Zufallsbefunde auf die verschiedenen Körperregionen analysiert. Es wurde untersucht, ob Anzahl und Schweregrad der Zufallsbefunde geschlechts- und/oder altersabhängig sind. Weiterhin wurden die Kommunikation von Zufallsbefunden bzw. der radiologischen Befunde und die Abrechnung ausgewählter Fälle untersucht.

Methodik

Es wurden alle Patienten einbezogen, die zwischen 2009 und 2013 in die chirurgische Rettungsstelle der Charité, Campus Virchow Klinikum (CVK), zur Erstversorgung eingeliefert wurden und dort eine Ganzkörper-Computertomographie nach einem spezifischen Polytrauma-Protokoll erhielten. In den schriftlichen Befunden dieser Untersuchungen wurden Zufallsbefunde ermittelt und diese in Abhängigkeit von ihrem Schweregrad von 1-4 in absteigender Dringlichkeit kategorisiert. Unterschieden wurden die anatomischen Regionen Kopf, Hals, Thorax, Abdomen/Becken und Muskuloskeletalsystem. Zur Überprüfung möglicher Abhängigkeiten der Zufallsbefunde von Alter und Geschlecht kamen verschiedene statistische Verfahren zur Anwendung. Weiterhin wurde der Entlassungsbrief überprüft, ob der Ganzkörper-Computertomographie-Befund enthalten war. Zuletzt wurden die Zufallsbefunde in ausgewählten Fällen in ICD-10-Kodes übersetzt und – wenn noch nicht kodiert – in ein Simulationsprogramm im Krankenhausinformationssystem eingespeist, um den Fallerlös neu zu berechnen.

Ergebnisse

Es wurden insgesamt 2.571 Patienten und 6.053 Zufallsbefunde erfasst. Es entfielen 343 Zufallsbefunde auf Kategorie 1, 1.418 auf Kategorie 2, 2.153 auf Kategorie 3 und 2.139 auf Kategorie 4. Die meisten Zufallsbefunde fanden sich in Abdomen und Becken (2.554), gefolgt vom Thorax (1.276).

Patienten mit mehr und schwerer wiegenden Zufallsbefunden waren signifikant älter als Patienten mit weniger und geringgradigen Zufallsbefunden. Insgesamt konnte keine Geschlechtsabhängigkeit von Anzahl und Schweregrad nachgewiesen werden.

Bei zwei von 310 simulierten Fällen konnte durch die (berechtigte) zusätzliche Kodierung von Zufallsbefunden/Nebendiagnosen eine Erlössteigerung festgestellt werden.

Einen vollständigen CT-Befund enthielten 11,6 % der Entlassungsbriefe, 10,2 % enthielten einen unvollständigen CT-Befund, 78,2 % enthielten keinen CT-Befund.

Schlussfolgerung

Zufallsbefunde treten bei Ganzkörper-Computertomographien sehr häufig auf. Erstmalig konnte eine relative Verteilung der Zufallsbefunde bei Polytrauma-Patienten auf die verschiedenen Körperregionen gezeigt werden.

Die Kommunikation der CT-Befunde in den Entlassungsbriefen ist nicht ausreichend und muss gesteigert werden, um Doppeldiagnostik und zusätzliche Kosten zu vermeiden.

Der Erlösunterschied durch nicht kodierte Zufallsbefunde war gering. Dennoch ist die Kodierung von Zufallsbefunden bzw. Nebendiagnosen wichtig, um z. B. einen längeren stationären Aufenthalt begründen zu können.

Introduction

There are 38.000 multiple trauma patients in Germany every year, of whom 71 % undergo whole-body computed tomography in the emergency room. This examination is fast and has a high diagnostic sensitivity. Additionally to the traumatic injuries, incidental findings are revealed. In this thesis, number, severity, and distribution of the incidental findings were analysed, and tested for age and sex dependency. Furthermore, communication of the radiology reports and the accounting in selected cases were analysed.

Methods

All patients who were admitted to the surgical emergency room at Charité Campus Virchow Klinikum and underwent a whole-body computed tomography between 2009 and 2013 were included in this study. The radiology reports of the whole-body CTs were reviewed for incidental findings, which then were categorised in four severity degrees. The anatomic regions head, neck, thorax, abdomen/pelvis, and musculoskeletal system were differentiated. To check for age and sex dependency of incidental findings, several statistical methods were applied. The discharge letters were reviewed for inclusion of the radiology report. If not yet considered in the DRG, incidental findings were included in a simulation in selected cases to re-calculate the financial revenue.

Results

In total, 2.571 patients with 6.053 incidental findings were included. Of these incidental findings, 343 were classified as the most severe category 1 and 1.418 as the second most severe category 2. The most incidental findings were revealed in the abdomen (2.554), followed by the thorax (1.276).

Patients with a higher count and more severe incidental findings were significantly older than patients with fewer and less severe incidental findings. Overall, there was no sex dependency of the number and severity of the incidental findings.

A complete radiology report was included in 11.6 %, an incomplete report in 10.2 %, and no report was included in 78.2 % of the discharge letters.

Conclusion

Incidental findings are regularly revealed by whole-body computed tomography. For the first time, the relative distribution of incidental findings over the body in patients with multiple trauma was demonstrated.

Communication of the radiology reports in the discharge letter is not sufficient and has to be improved to avoid double diagnostic and unnecessary costs.

The additional revenue generated by incidental findings not considered in the DRG assignment was low. The documentation of incidental findings or secondary diagnoses, however, is important to be able to justify a prolonged stay in the hospital.

2. Einleitung

2.1 Das Polytrauma in Deutschland

2.1.1 Definitionen und Epidemiologie

Begriffsdefinitionen

International ist die Definition des Polytraumas bisher uneinheitlich. So definieren Tscherne et al. das „Polytrauma“ als einen Zustand, bei dem eine oder mehrere gleichzeitig zugezogene Verletzungen einer oder mehrerer Körperregionen oder Organsysteme lebensbedrohlich sind [1]. Eine andere Definition legt den sog. Injury Severity Score (ISS) zugrunde. Dabei werden zunächst den einzelnen Verletzungen Zahlenwerte in Abhängigkeit von ihrem Schweregrad bzw. der Überlebenswahrscheinlichkeit zugeordnet (engl. Abbreviated Injury Scale (AIS), dt. „verkürzte Verletzungsbewertung“) und diese dann zu dem Gesamtwert des Injury Severity Score zusammengefasst. Dieser umfasst ein Spektrum von 0 bis 75, wobei ab einem Wert von 16 oder mehr Punkten von einem „Polytrauma“ ausgegangen wird [2]. Im deutschen Sprachgebrauch wird der Begriff des „Schwerverletzten“ mit einem „Polytrauma“ äquivalent verwendet [3].

Epidemiologie

Jährlich muss in Deutschland in Folge von Unfällen mit etwa 38.000 Schwerverletzten gerechnet werden [3]. Der Jahresbericht des Traumaregisters der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie 2014 [4] erfasst 34.878 Schwerverletzte aus insgesamt 614 Kliniken aus dem In- und Ausland. Die Nationalität der Patienten spielt dabei keine Rolle. In das Traumaregister wurden im Jahr 2014 Daten aus 585 deutschen Kliniken sowie 29 Kliniken aus dem europäischen Ausland eingespeist. Das Durchschnittsalter der Patienten, gemittelt über die letzten 10 Jahre, liegt bei 46,7 Jahren, mit steigender Tendenz. Im Jahr 2013 waren 69 % der Patienten männlich und 44 % der Patienten hatte einen ISS ≥16. In ca. 71 % der Fälle wurde im Rahmen der Erstversorgung eine Ganzkörper-Computertomographie durchgeführt, für das Patientenkollektiv mit einem ISS ≥16 waren es sogar 80 % [5]. Die durchschnittliche Liegedauer der Patienten betrug 14,9 Tage und die verursachten durchschnittlichen Gesamtkosten lagen bei 13.140

Euro je Patient. Bei den Schwerverletzten mit einem ISS ≥16 waren es durchschnittlich 20.304 Euro je Patient [4].

2.1.2 Chirurgische Rettungsstelle

Die in diese Studie einbezogenen Patienten wurden in die chirurgische Rettungsstelle der Charité Berlin am Campus Virchow Klinikum mittels Rettungswagen oder Hubschrauber eingeliefert. Die Rettungsstelle ist seit April 2011 als überregionales Traumazentrum im Traumanetzwerk der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) zertifiziert und versorgt jährlich ca. 350 Schwerverletzte.

Nach Anmeldung durch den Rettungsdienst wird bei schwerverletzten oder unklar erkrankten Patienten eine hausinterne Alarmierung ausgelöst, sodass bei Eintreffen des Patienten ein interdisziplinäres Team, bestehend aus Traumatologen, Anästhesiologen und Radiologen sowie Pflegekräften bereit steht und die Erstversorgung vornehmen kann. Je nach Bedarf werden Ärzte weiterer Disziplinen hinzugezogen. Die Vorgaben der im Jahre 2011 veröffentlichten S3-Leitlinie zur Schwerverletztenversorgung von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie werden berücksichtigt [6]. Die rasche Diagnostik und Therapie im Rahmen der Erstversorgung erfolgt nach einem standardisierten Ablauf: Der an der Charité etablierte Schockraumalgorithmus (vgl. Abb. 1) [7] orientiert sich am sog. ATLS® (engl. Advanced Trauma Life Support), einem Ausbildungskonzept, das eine standardisierte, prioritätenorientierte Behandlung von Traumapatienten im Schockraum beinhaltet [8]. Es wird das sog. ABCDE-Schema berücksichtigt, bei dem die Luftwege gesichert (A: Airway), die Atmung sichergestellt (B: Breathing), der Blutkreislauf stabilisiert (C: Circulation), Verletzungen erhoben (D: Disability) und Umwelteinflüsse erfasst (E: Exposure & Environment) werden. Letzteres folgt dem sog. AMPLE-Schema: Allergies (Allergien), Medication (Medikamente), Previous medical/surgical history (Vorerkrankungen und Operationen), Last meal (time) (Zeit der letzten Mahlzeit), Events/Environment surrounding the injury (Unfallhergang).

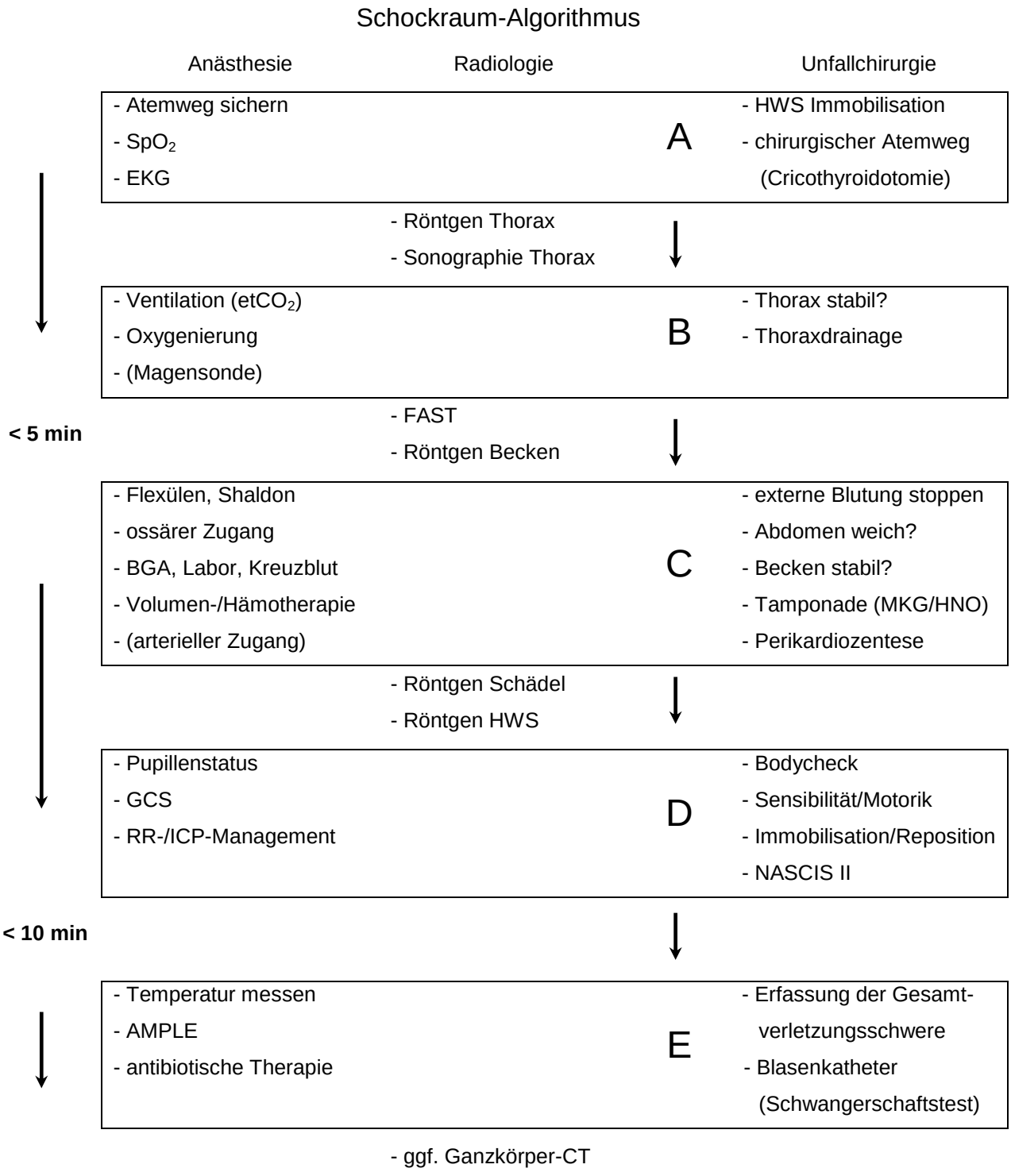

Abb. 1 Schockraum-Algorithmus der Charité, modifiziert nach einer Abbildung des Centrums für Muskuloskeletale Chirurgie [7].
SpO_2, Sauerstoffsättigung; EKG, Elektrokardiogramm; HWS, Halswirbelsäule; Rx, Röntgen; $etCO_2$, exspiratorisches Kohlendioxid; FAST, Focussed Assessment with Sonography for Trauma; BGA, Blutgasanalyse; MKG, Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie; HNO, Hals-Nasen-Ohren-Abteilung; GCS, Glasgow Coma Scale; RR, Blutdruck; ICP, engl. intra cranial pressure, dt. intrakranieller Druck; NASCIS II, National Acute Spinal Cord Injury Study II; AMPLE, Allergies, Medication, Previous medical history, Last meal, Events.

2.1.3 Stellenwert der Computertomographie in der Versorgung von Schwerverletzten

Die seit den 1960er Jahren übliche Peritoneallavage als Diagnostikum im Schockraum im Rahmen der Erstversorgung von Schwerverletzten wurde Anfang der 1990er Jahre durch die Sonographie (Ultraschall) ersetzt. Die Peritoneallavage war seit den 1970er Jahren klinisch eingesetzt worden und bildete in Kombination mit konventionellen Röntgenaufnahmen die Basisdiagnostik im Schockraum. Im Rahmen der konventionellen Röntgendiagnostik wurde üblicherweise neben der Darstellung der HWS, BWS und LWS, Thorax a.-p. im Liegen und einer Beckenübersichtsaufnahme auch der Schädel in drei Ebenen untersucht [9]. Gegebenenfalls erfolgte zusätzlich eine spezifische Computertomographieaufnahme, zum Beispiel des Schädels oder des Abdomens. Die Untersuchungszeit des Abdomens betrug je nach Protokoll und Gerät Anfang der 1980er Jahre noch ca. 20-45 Minuten, was einen breiten Einsatz der Technik in einem Notfallszenario erschwerte [10].

Seit den 1960er Jahren war das Konzept der „golden hour“ etabliert, basierend auf der Annahme, dass die erste Stunde nach dem Unfall entscheidend für das Überleben des Patienten sein würde [11]. Dabei ist eine möglichst rasche Diagnostik und Einleitung einer Therapie entscheidend, eine Verzögerung geht mit einer höheren Mortalität einher. Clarke et al. untersuchten die Mortalität von Patienten mit isoliertem Bauchtrauma und Hypotension [12]. Bei Patienten, die einen sofortigen Eingriff benötigten, hatte neben dem Blutdruck die Dauer bis zur Laparotomie einen signifikanten Einfluss auf das Überleben. So konnte eine zusätzliche Mortalitätsrate von 1 % je 3 Minuten in der Rettungsstelle gezeigt werden [12].

Eine Reduktion der anfangs noch langen Untersuchungszeit der Computertomographie war Voraussetzung für ihren späteren breiten Einsatz. Anfang der 1990er Jahre wurde in der Computertomographie die Spiraltechnik eingeführt, welche die bisherigen Limitationen der inkrementellen Untersuchungstechnik beseitigte, bei der nach einer einzelnen Umdrehung der Röntgenröhre um den Patienten der Untersuchungstisch ein Stück vorgeschoben wurde und erst dann das folgende Bild aufgenommen werden konnte. Durch die Spiraltechnik, einer kontinuierlichen und somit deutlich schnelleren CT-Aufnahmetechnik, konnte die Untersuchungszeit erheblich reduziert, Atemartefakte beseitigt und eine verbesserte Kontrastierung der Gefäße bei intravenöser

Kontrastmittel (KM)-Gabe erreicht werden. Darüber hinaus war es durch geringe Schichtdicken nun möglich, sog. Voxel (Volumeneinheit in der CT) mit jeweils gleicher Kantenlänge in allen drei Raumebenen zu berechnen, sodass eine multiplanare Rekonstruktion des Datensatzes möglich wurde.

Löw et al. publizierten 1997 eine Studie, bei der eine Ganzkörper-Spiral-Computertomographie bei Polytrauma-Patienten zum Einsatz kam. Die gemessenen Untersuchungszeiten betrugen im Mittel ca. 70 Sekunden für den Schädel, 70 Sekunden für die HWS und ca. 64 Sekunden für die „Ganzkörper-Spirale“ (Thorax, Abdomen, Becken). Die Dauer von Ankunft des Patienten im CT-Untersuchungsraum bis zum Abtransport belief sich auf 15 bis 45 Minuten (im Mittel 23 Minuten) [10].

Einen weiteren Fortschritt brachte die Einführung der Mehrzeilen-CT, bei der mehrere Schichten gleichzeitig aufgenommen werden können. Seit 1998 waren CT-Scanner mit vier Zeilen verfügbar, ab 2011 Geräte mit 320 Zeilen. Die Kombination von Spiral- und Mehrzeilentechnik ermöglichte eine weitere drastische Reduzierung der CT-Untersuchungszeit, sodass Kanz et al. in einer Studie im Jahr 2004 eine Untersuchungszeit von durchschnittlich nur noch 59 Sekunden für eine Ganzkörper-Computertomographie ermittelten [13]. Diese umfasste eine native Untersuchung des Kopfes sowie eine kontrastmittelunterstützte Untersuchung des Thorax, Abdomens und Beckens. Inklusive der Lagerung, der Erstellung eines CT-Scouts zur Untersuchungsplanung und der eigentlichen CT-Untersuchung aller Körperabschnitte dauerte die Prozedur durchschnittlich 6:08 Minuten [13].

Neben rein technischen Fortschritten und einer geringen Untersuchungszeit bietet die Computertomographie von Thorax und Abdomen im Vergleich zu konventionellen Röntgenaufnahmen und der Sonographie bzw. der Peritoneallavage auch einen erheblichen Zugewinn an diagnostischer Aussagekraft. So wurde für den Nachweis von vorhandenen Verletzungen des Thorax eine Sensitivität von 97 % für die Computertomographie nachgewiesen, im Vergleich hierzu haben konventionelle Thoraxaufnahmen lediglich eine Sensitivität von 20 % [14]. Für das Abdomen konnte eine Sensitivität der CT von 92 % gezeigt werden, im Vergleich zu 22 % mittels Sonographie. Liu et al. haben CT und Sonographie mit der diagnostischen Peritoneallavage an 55 hämodynamisch stabilen Patienten mit stumpfem Bauchtrauma

verglichen: Für die CT wurde eine Sensitivität von 97 % für die Detektion abdomineller Verletzungen gemessen, bei einer gleichzeitig hohen Spezifität von 95 % [15].

Der zusätzliche Informationsgewinn geht jedoch mit einer teilweise hohen Strahlenexposition der Patienten einher. Wedegärtner et al. berechneten die Strahlenbelastung einer Ganzkörpercomputertomographie mit 20 mSv [16].

2.2 Bisherige Untersuchungen zu Zufallsbefunden

Zufallsbefunde wurden seit der routinemäßigen Einführung der Computertomographie immer wieder diskutiert. Es existieren diverse Studien zu diesem Thema, jedoch mit sehr unterschiedlichen Einschlusskriterien und Ergebnissen. So haben Lumbreras et al. eine Übersichtsarbeit verfasst, in der sie Publikationen zu Zufallsbefunden in sämtlicher Bildgebung analysiert haben [17]. Dabei befassten sich 26 von insgesamt 44 eingeschlossenen Studien mit der Computertomographie, jedoch wurden dabei meist nur einzelne Körperregionen erfasst.

Einige der im Folgenden zitierten Studien aus den USA wurden an Level-1 Trauma Zentren durchgeführt. Die Kriterien für die Einteilung sind in den Bundesstaaten nicht einheitlich geregelt, jedoch gibt es die Möglichkeit einer Zertifizierung durch das American College of Surgeons, das, basierend auf einem Kriterienkatalog, vier Level unterscheidet [18]. Ein Level-1 Zentrum entspricht einem Haus der Maximalversorgung und damit einem überregionalen Traumazentrum nach DGU [3].

In einer Studie an 480 Patienten eines Level-1 Traumazentrums untersuchten Munk et al. Anzahl, Relevanz und Kommunikation der Zufallsbefunde [19]. Dabei lagen jedoch ebenfalls keine Ganzkörper-Computertomographie-Befunde vor, sondern insgesamt 1.930 körperregionsspezifische Computertomographien und damit durchschnittlich vier CT-Untersuchungen pro Patient. Die Autoren unterschieden verschiedene Kategorien von Zufallsbefunden: Kontrollbedürftige Zufallsbefunde, die von einem Hausarzt kontrolliert werden sollten, abklärungsbedürftige Zufallsbefunde, die nicht akut lebensbedrohlich sind, und solche, die eine akute Versorgung bzw. eine dringende Abklärung nötig machen würden. Darüber hinaus wurde anhand der Fallakten und des Entlassungsbriefes überprüft, ob die Zufallsbefunde intern abgeklärt wurden, bzw. eine entsprechende Empfehlung ausgesprochen wurde. Bei 211 Patienten (43 %) gab es

mindestens einen Zufallsbefund. Diese verteilten sich zu 15 % auf die höchste, zu 63 % auf die mittlere und zu 21 % auf die niedrigste Kategorie.

Eine Studie von Paluska et al. untersuchte 991 Patienten eines Level-1 Traumazentrums hinsichtlich der Inzidenz von Zufallsbefunden, die bei Ganzkörper-Computertomographien aufgefallen waren, eingeteilt nach Schweregraden und Körperregion. Zufallsbefunde der Kategorie 1 bedurften einer Abklärung noch während desselben stationären Aufenthaltes, Zufallsbefunde der Kategorie 2 benötigten innerhalb von ein bis maximal zwei Wochen nach Entlassung von einem niedergelassenen Kollegen eine weitere Abklärung und Zufallsbefunde der Kategorie 3 bedurften keiner weiteren Abklärung. Insgesamt wurden 289 Zufallsbefunde registriert, wobei 36 (12,5 %) (verteilt auf 31 Patienten) auf die Kategorie 1 entfielen, 108 (37,4 %) auf Kategorie 2 und 145 (50,2 %) auf Kategorie 3. Die Häufigkeit von Zufallsbefunden war bei älteren Patienten höher als bei jüngeren. Weiterhin wurde überprüft, ob den Zufallsbefunden der Kategorie 1 nachgegangen wurde und ob sie im Arztbrief erwähnt wurden. Nur ca. 50 % der Zufallsbefunde wurde nachgegangen bzw. wurden kommuniziert [20].

Fakler et al. untersuchten 534 Patienten, die im Rahmen der Notfallversorgung in einem überregionalen Traumazentrum eine Ganzkörper-Computertomographie erhalten hatten. Dabei wurden Zufallsbefunde unterschieden, die während des stationären Aufenthaltes oder kurz danach abgeklärt werden müssen (Kategorie 1), im Verlauf ambulant abgeklärt werden müssen (Kategorie 2) sowie Zufallsbefunde ohne klinische Relevanz (Kategorie 3). Von 534 Patienten hatten 36 (6,7 %) einen Kategorie 1 Zufallsbefund, 48 Patienten (9 %) einen Kategorie 2 Zufallsbefund und 147 Patienten (27,5 %) einen Kategorie 3 Zufallsbefund. Insgesamt wurden 497 Zufallsbefunde registriert [21].

Eine Studie von Hoffstetter et al. umfasste 304 polytraumatisierte Patienten, die eine Ganzkörper-Computertomographie erhalten hatten. Im Gegensatz zu anderen Studien, die sich auf die Analyse der CT-Befunde fokussierten, wurden von Hoffstetter et al. die Schnittbilddaten nochmals ausführlich analysiert. Es wurden nicht-trauma-bedingte Zufallsbefunde erfasst und ebenfalls in Abhängigkeit von ihrer Schwere in drei Kategorien unterteilt. Zufallsbefunde mit hoher Relevanz, die eine rasche Abklärung und Therapie erforderten, wurden darüber hinaus klinisch weiterverfolgt. Von den 20

hochrelevanten Zufallsbefunden konnten zehn bestätigt werden, fünf stellten sich als nicht zutreffend heraus und fünf weitere waren nicht verifizierbar. Weiterhin wurden Zufallsbefunde mittlerer Relevanz beschrieben, die mit hoher Wahrscheinlichkeit als benigne einzuschätzen waren, jedoch längerfristig einer Abklärung oder Therapie bedurften. Dies betraf 69 Patienten (22,7 % des Kollektivs). Zufallsbefunde ohne klinische Relevanz umfassten Normvarianten und höchstwahrscheinlich benigne Befunde, die bei 65 Patienten (21,4 %) gefunden wurden [22].

Eine Studie von Ruesseler et al. analysierte prospektiv Daten von 1.812 Patienten, die zwischen 2006 und 2010 in einem Level-1 Traumazentrum eine Ganzkörper-Computertomographie erhalten hatten. Die hierbei ermittelten Zufallsbefunde wurden in vier Kategorien eingeteilt. Kategorie 1 umfasste degenerative und nicht-degenerative Zufallsbefunde, die weder Abklärung noch Therapie oder Follow-Up benötigten. Befunde der Kategorie 2 sollten innerhalb eines Jahres kontrolliert werden, die der Kategorie 3 innerhalb von drei Monaten abgeklärt oder kontrolliert werden und Befunde der Kategorie 4 noch während des aktuellen Krankenhausaufenthaltes. Insgesamt 2.844 Zufallsbefunde verteilten sich auf 1.142 Patienten, von denen jeder mindestens einen Zufallsbefund hatte. Von 2.844 Zufallsbefunden entfielen 168 auf die höchste und 527 auf die zweithöchste Kategorie [23]. Schwerer wiegende Zufallsbefunde waren bei älteren Patienten häufiger, es konnten aber keine geschlechtsspezifischen Unterschiede festgestellt werden.

2.3 Bedeutung des Arztbriefes

Verschiedene Studien haben sich mit der Kommunikation von Zufallsbefunden auseinandergesetzt. So untersuchten Thompson et al. in einem Level-1 Traumazentrum bei Patienten, die eine CT (Kopf, Thorax und/oder Abdomen/Becken) erhalten hatten, ob die ermittelten Zufallsbefunde entsprechend auch in den Entlassungspapieren erwähnt wurden [24]. Dies traf für nur 34 von insgesamt 348 Zufallsbefunden zu, was einer Rate von 9,8 % entsprach. Dabei wurde allerdings nicht unterschieden, von welcher Signifikanz die Zufallsbefunde waren.

Auch in der oben dargestellten Untersuchung von Munk et al. wurde neben der Prävalenz von Zufallsbefunden auch deren Erwähnung im Arztbrief analysiert. Bei 253 vorliegenden Entlassungspapieren, in denen mindestens ein Zufallsbefund hätte

erwähnt werden müssen, war dies in nur 69 (27 %) Fällen dokumentiert worden. Von den Zufallsbefunden der dringlichsten Kategorie 1 wurden 49 % kommuniziert, von denen der zweiten Kategorie 23 % und von denen der dritten, weniger dringlichen Kategorie insgesamt 24 % [19].

2.4 Das deutsche DRG-System

2.4.1 Einführung

Seit dem Jahr 2003 werden in Deutschland erbrachte Krankenhausleistungen mit Ausnahme von psychiatrischen und palliativmedizinischen Leistungen mit einem Fallpauschalen-System vergütet. Hierbei werden klinisch und ökonomisch ähnliche Fälle zu sog. „diagnosebezogenen Fallgruppen“ zusammengefasst (DRG, engl. Diagnosis Related Groups). Das deutsche DRG-System basiert auf dem australischen AR-DRG-System und wurde an die deutschen Strukturen angepasst. Es wird gemeinsam mit den Deutschen Kodierrichtlinien (DKR) als „lernendes System“ jährlich vom Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) überarbeitet, um den „medizinischen Fortschritt, Ergänzungen der klinischen Klassifikation […] und Kodiererfahrungen aus der klinischen Praxis zu berücksichtigen.“ [25].

Erfasst werden Haupt- und Nebendiagnose, Prozeduren, Alter, Geschlecht, Aufnahmegrund (z. B. voll-/teilstationär), Aufnahmeanlass (z. B. Einweisung, Notfall), Verweildauer, ggf. Aufnahmegewicht und Beatmungsdauer [26]. Aus diesen Parametern wird mit Hilfe einer speziellen Software, eines „Groupers“, eine Fallpauschale berechnet, die den Komplexitätsgrad des Patienten und die entstandenen Kosten möglichst genau abbilden soll, damit das Krankenhaus die entstandenen Kosten von der Krankenkasse ersetzt bekommen kann [27].

Eine besondere Herausforderung für den Arzt stellt die präzise Kodierung von Diagnosen und Prozeduren dar. Die Hauptdiagnose ist „die Diagnose, die nach Analyse als diejenige festgestellt wurde, die hauptsächlich für die Veranlassung des stationären Krankenhausaufenthaltes des Patienten verantwortlich ist“, eine Nebendiagnose ist „eine Krankheit oder Beschwerde, die entweder gleichzeitig mit der Hauptdiagnose besteht oder sich während des Krankenhausaufenthaltes entwickelt” [28].

Kodiert werden ausschließlich gesicherte Diagnosen. Verdachtsdiagnosen und abnorme Labor-, Röntgen- oder Pathologiebefunde werden nicht kodiert. Eventuell vorhandene Nebendiagnosen müssen mit einem erhöhten Ressourcenaufwand für den Leistungserbringer verbunden sein, damit sie kodiert werden dürfen. Dabei müssen entweder diagnostische oder therapeutische Maßnahmen vorgenommen worden sein oder ein erhöhter Betreuungs-, Pflege- und/oder Überwachungsaufwand entstanden sein [29].

2.4.2 Dokumentation und Kodierung an der Charité

Voraussetzung einer jeden Kodierung ist die korrekte Dokumentation aller durchgeführten ärztlichen und pflegerischen Maßnahmen.

An der Charité kodieren zunächst Ärzte und Pflegekräfte die ermittelten Diagnosen und durchgeführten Prozeduren. Sobald ein Patient entlassen wurde, wird die jeweilige Patientenakte von medizinischen Datenassistenten (MDA) überprüft und ggf. um noch fehlende Kodierungen ergänzt. Anschließend wird die Gesamt-Kodierung vom für den Fall hauptsächlich verantwortlichen Oberarzt freigegeben und an den Geschäftsbereich Finanzen zur leistungsgerechten Abrechnung weitergeleitet. Falls eine Prüfung durch den medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDK) durchgeführt wird, bearbeitet das Medizinische Leistungsmanagement den Fall.

2.5 Fragestellung und Ziel dieser Arbeit

Keine der bisherigen Arbeiten zu Zufallsbefunden an (Poly-)Trauma-Patienten konnte eine verlässliche Verteilung der Zufallsbefunde auf die Körperregionen zeigen, da meist nur organ- bzw. körperregionsspezifische CTs untersucht wurden. Dabei wurde bisher erst in wenigen Arbeiten Bezug auf einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Patientenalter und der Anzahl an Zufallsbefunden genommen [20, 23, 30]. Im Hinblick auf die Erlössituation aus Sicht des medizinischen Leistungsanbieters wurde bisher noch nicht untersucht, inwieweit Zufallsbefunde aus der CT – sofern ihnen nachgegangen wird – als Nebendiagnosen einen Einfluss auf den Erlös und dessen mögliche Erhöhung haben.

Ziel dieser Arbeit war es, bei Patienten, die aufgrund einer vermuteten Polytraumatisierung eine Ganzkörper-Computertomographie erhalten hatten, die Anzahl

und Verteilung von Zufallsbefunden auf die verschiedenen Körperregionen zu untersuchen und darüber hinaus der Frage nachzugehen, ob Anzahl und Schwere der Zufallsbefunde alters- und geschlechtsabhängig sind. Weiterhin sollte evaluiert werden, ob die Ganzkörper-Computertomographie-Befunde jeweils in den abschließenden Arztbrief vor Entlassung bzw. Verlegung der Patienten übernommen wurden. Hinsichtlich der DRG-Abrechnung wurde untersucht, ob für Zufallsbefunde entsprechende Nebendiagnosen kodiert wurden und, wenn nicht, ob diese evtl. zu einer veränderten DRG bzw. zu einem höheren Erlös geführt hätten. Je nach Fragestellung wurden die Einschlusskriterien geringfügig angepasst.

3. Methodik

3.1 Zufallsbefunde

3.1.1 Radiologische Diagnostik an der Charité im Rahmen der Erstversorgung

Bei Patienten mit einer vermuteten Polytraumatisierung oder unklarer Bewusstlosigkeit erfolgt die initiale radiologische Diagnostik im Schockraum mit konventionellen Aufnahmen des Thorax und des Beckens, jeweils in anterior-posteriorer Projektion, der seitlichen Halswirbelsäule und ggf. weiteren gezielten Aufnahmen – orientiert am bekannten oder vermuteten Verletzungshergang. Gleichzeitig erfolgt auf dem Untersuchungstisch durch einen erfahrenen Radiologen eine Ultraschalluntersuchung als sog. FAST (engl. Focussed Assessment with Sonography for Trauma). Hierbei können freie Flüssigkeit innerhalb des Abdomens, Organverletzungen und ein möglicher Perikarderguss beurteilt werden. Eine neuere Variante, der sog. E-FAST (engl. extended FAST) schließt noch die parasternale Untersuchung auf einen Pneumothorax mit ein [31]. Anschließend wird, wenn nötig, eine Ganzkörper-Computertomographie durchgeführt. Wurmb et al. haben bestimmte Kriterien beschrieben, bei denen eine schwere Verletzung vermutet und eine Ganzkörper-Computertomographie durchgeführt werden sollte. Diese Kriterien beziehen den Unfallmechanismus, klinisch erkennbare Verletzungen und Vitalparameter mit ein [32, 33].

Für die Computertomographie (CT) stehen zwei Computertomographen alternativ zur Verfügung, welche sich in etwa halbminütiger Entfernung vom Schockraum befinden.

Die einbezogenen Patienten wurden nach einem spezifischen Polytrauma-Protokoll entweder an einem 16-Zeilen-CT-Gerät (Light Speed, General Electric, Fairfield, CT, USA) oder an einem 64-Zeilen-CT-Gerät (Light Speed VCT, General Electric, Fairfield, CT, USA) untersucht. Das Protokoll umfasst zunächst eine native Spiral-CT des Kopfes, gefolgt von einer kontrastmittelverstärkten Spiral-CT des restlichen Körperstamms. Die native Untersuchung des Kopfes wird in okzipitomentaler Angulierung, bei 1,25 mm Schichtdicke durchgeführt (120 kV Röhrenspannung, Stromstärke: Auto-mA 100-600 mA, 1 Sek. (16-Zeiler) bzw. 0,6 Sek. (64-Zeiler) Rotationsdauer). Anschließend werden die Arme neben dem Kopf positioniert, um abdominelle Überlagerung bzw.

Artefakte zu vermeiden [34]. Es werden 150 ml Kontrastmittel (Ultravist® 370, Bayer Healthcare, Berlin, Deutschland) mit einer Flussrate von 3,5 ml/s intravenös appliziert und nach einer 60-sekündigen Verzögerung ein axialer Scan von Hals, Thorax und Abdomen bis inklusive Becken in Spiraltechnik durchgeführt (1,25 mm bzw. 0,625 mm Schichtdicke, 120 kV Röhrenspannung, Stromstärke: Auto-mA 100-600 mA, 1 Sekunde bzw. 0,6 Sekunden Rotationsdauer). Bei Kindern wird das Protokoll dosisreduziert, bei adipösen Patienten wird die Spannung auf 140 kV erhöht.

Aus dem gewonnenen, axial akquirierten Bilddatensatz werden multiplanare Rekonstruktionen erstellt. Unmittelbar im Anschluss an die Untersuchung erfolgt die Demonstration der Bilddaten für die zuständigen Traumatologen und gegebenenfalls anwesende Kollegen weiterer Fachrichtungen durch einen Assistenzarzt und einen Facharzt für Radiologie. Das weitere Procedere wird auf der Grundlage des klinischen Eindrucks und dem Ergebnis der Ganzkörper-Computertomographie interdisziplinär diskutiert (z. B. Operation im nahegelegenen OP, Verlegung auf eine Intensiv- oder Überwachungsstation). Innerhalb eines Zeitintervalls von in der Regel 30 Minuten wird ein schriftlicher CT-Befund unter Verwendung einer standardisierten Befundvorlage verfasst und nach fachärztlicher Supervision freigegeben. Die Bilddaten der CT-Untersuchung werden dauerhaft im PACS (engl. Picture Archiving Computer System; GE Centricity® 4.1, GE Healthcare, USA), die Befunddaten im radiologischen Informationssystem (RIS) gespeichert und sind im klinikweiten Informationssystem von berechtigtem Personal einsehbar.

3.1.2 Einschlusskriterien

In die Analyse der radiologischen Befunde von Ganzkörper-Computertomographien wurden Patienten eingeschlossen, die zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2013 im Virchow-Klinikum der Charité (CVK) in die chirurgische Rettungsstelle eingeliefert wurden und dort eine Computertomographie nach dem oben beschriebenen Polytrauma-Protokoll erhalten haben. Ausgeschlossen wurden Patienten, die bereits in einem anderen Krankenhaus voruntersucht und anschließend in die Charité weiterverlegt worden. Bei allen einbezogenen Patienten wurde der Befund der initialen CT-Untersuchung analysiert, weitere Untersuchungen während desselben Aufenthaltes wurden ausgeschlossen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Einschlusskriterien an die drei Fragestellungen der Arbeit (Zufallsbefunde, deren Arztbriefkommunikation und DRG-Analyse) jeweils geringfügig angepasst wurden.

Die Bilder und Befunde der Computertomographien wurden aus dem PACS bzw. dem RIS abgerufen. Über die integrierte Suchfunktion wurden die Datensätze relevanter Patienten für den oben beschriebenen Zeitraum identifiziert.

3.1.3 Erfasste Daten

Erfasst wurden Name, Geburtsdatum und Geschlecht der Patienten sowie das Datum der CT-Untersuchung. Die personenbezogenen Daten wurden dabei in einer von den übrigen Daten getrennten Liste erfasst und jedem Patienten eine eindeutige fortlaufende Patientennummer zugeordnet. Die entsprechenden Daten wurden im Verlauf der Studie ausschließlich auf den passwortgeschützten Rechnern innerhalb der Klinik für Radiologie der Charité gespeichert und verarbeitet.

Es wurde registriert, ob bei den Patienten Traumafolgen vorlagen und ob diese vom Scanbereich des Polytrauma-Protokolls erfasst wurden. Die CT-Befunde wurden nach Zufallsbefunden durchsucht und diese dokumentiert.

3.1.4 Haupt- und Zufallsbefund – Definitionen

Als Hauptbefund der Computertomographien wurden alle Befunde gewertet, die traumatisch bedingt waren und/oder Auslöser der Erkrankung bzw. Einlieferung waren.

Laut Hoffmann/Schmücker gibt es bisher keine allgemein anerkannte Definition von Zufallsbefunden (ZB) [35]. Kennzeichnend für Zufallsbefunde ist jedoch, dass ihre Erhebung im Rahmen einer Studie nicht intendiert war.

Im Kontext dieser Arbeit umfasste ein Zufallsbefund alle Befunde, die nicht traumaassoziiert und nicht kausal für den Unfallhergang waren.

Die traumaassoziierten Befunde waren im CT-Befund bereits als solche gekennzeichnet und mussten nicht nachträglich als „Hauptbefunde“ identifiziert werden. Nicht traumaassoziierte, aber potenziell für den Unfall bzw. die Einlieferung ursächliche Befunde mussten erst identifiziert werden, um eine Unterscheidung in Haupt- und Zufallsbefund vornehmen zu können. Dies trifft beispielsweise für ein rupturiertes

intrakranielles Aneurysma zu, das zu einer Bewusstlosigkeit und/oder einem Sturz geführt hatte und damit ursächlich für die Einlieferung in die Klinik war. Alle Befunde wurden daraufhin untersucht, ob sie potenziell ursächlich für den Unfall oder die Einlieferung waren. Eine Liste dieser Befunde ist in Tabelle 1 dargestellt. Da sich im Verlauf der Untersuchung herausstellte, dass auch einige Patienten ohne Traumatisierung, aber einer Bewusstlosigkeit unklarer Ursache mit einer Ganzkörpercomputertomographie untersucht wurden (in Kapitel 4.1.1, Tab. 2 separat dargestellt), musste die Liste um Ursachen von Bewusstlosigkeit erweitert werden.

Bei allen Patienten mit solchen potenziell kausalen Befunden wurden Erste-Hilfe-Scheine, der Arztbrief und die ICD-10-Kodierung untersucht. Konnte ein Befund als Auslöser des Traumas identifiziert werden, wurde er als „Hauptbefund“ klassifiziert und von der Analyse der Zufallsbefunde ausgeschlossen.

Nicht erfasst wurden geläufige anatomische Normvarianten sowie iatrogen verursachte Zufallsbefunde. Zufallsbefunde altersbedingter degenerativer Veränderungen wurden nur eingeschlossen, wenn eine weitere klinische Konsequenz bestand, z. B. bei einer Spinalkanalstenose.

Tab. 1 Liste der Zufallsbefunde, die einen potenziellen Hauptbefund darstellen

Körperregion	Potenzielle Hauptdiagnosen
Kopf	Aneurysma intrakranieller Gefäße, Arterio-Venöse-Malformation, Hydrozephalus, akute Ischämie, zerebrale Metastase(n), maligne Raumforderung(en), Sinus- und Venenthrombose, chronisches Subduralhämatom
Hals	Dissektion einer hirnversorgenden Arterie, Thrombose einer Kopf-drainierenden Vene
Thorax	Aortendissektion, Bronchialkarzinom, Herzinsuffizienz(zeichen), Kaverne(n) in der Lunge, Lungenarterienembolie, Lungeninfarkt, Lungenödem, Lymphangioleiomyomatose, Tuberkulose, Perikarderguss, Infiltrate/Pneumonie, arterielle und venöse Thromben im Bereich des Thorax
Abdomen/Becken	Abszess, Aortenaneurysma (instabil), Cholezystitis, Divertikulitis, Leberläsion (infektiös), Metastase(n), akute Pankreatitis
Muskuloskeletal/Extremitäten	-

3.1.5 Kategorisierung der Zufallsbefunde

Die Zufallsbefunde wurden nach Körperregion und Schwere- bzw. Dringlichkeitsgrad unterteilt. Unterschieden wurden die anatomischen Körperregionen Kopf (unter Einbeziehung von muskuloskeletalen Zufallsbefunden am Kopf), Hals, Thorax, Abdomen/Becken und Extremitäten (soweit erfasst) mit muskuloskeletalen Zufallsbefunden aller Körperregionen, mit Ausnahme des Kopfes.

Das Polytrauma-Untersuchungsprotokoll bezieht die proximalen Anteile der Oberschenkel mit ein. Die Kategorie „Muskuloskeletale und an den Extremitäten lokalisierte Zufallsbefunde, soweit erfasst“ (kurz: „Muskuloskeletal/Extremitäten“) bezieht sich somit auf die standardmäßig miterfassten Regionen. Wird in einer weiteren CT oder sonstigem bildgebenden Verfahren ein Zufallsbefund in einer Extremität registriert, so wird dieser nicht gewertet.

Bei der Bewertung der erfassten Zufallsbefunde wurde folgende Einteilung gewählt: Befunde der Kategorie 1 bedürfen einer akuten Abklärung oder Behandlung noch während des aktuellen Krankenaufenthaltes bzw. sehr kurzfristig danach; Kategorie 2 erfasst Befunde, die im Verlauf von 3-6 Monaten eine Abklärung oder Verlaufskontrolle benötigen; Kategorie 3 umfasst Befunde, die zum Untersuchungszeitpunkt wahrscheinlich symptomlos sind, jedoch zu einem späteren Zeitpunkt symptomatisch werden könnten, und Kategorie 4 schließt harmlose Zufallsbefunde ein. Für die Zuordnung der Zufallsbefunde zu den vier Kategorien wurde jeweils die aktuelle Literatur konsultiert.

3.1.6 Statistik

Die Berechnungen wurden mit Excel® (Version 14.0.4756.1000, Microsoft, USA 2010) und der Statistiksoftware SPSS® (Version 22.0.0.0, IBM, USA 2013) durchgeführt.

Für alle Patienten wurden aus den erhobenen Daten folgende Variablen berechnet: „Alter in Jahren“, „Anzahl der Zufallsbefunde“ und „höchste erreichte Zufallsbefund-Kategorie“. Hinzu kommen Abwandlungen dieser Variablen: „Altersgruppen“, „Summengruppe Zufallsbefunde“ und „Kategoriegruppe Zufallsbefunde“.

Für „Altersgruppen“ wurden die Patienten in folgende Gruppen eingeteilt: bis 25 Jahre, 26-45 Jahre, 46-65 Jahre und über 65 Jahre. Für die „Summengruppe“ wurden

Patienten ohne Zufallsbefunde, Patienten mit 1-2, 3-4, 5-6 und mehr als 6 Zufallsbefunden in Gruppen zusammengefasst. Die „Kategoriegruppen“ umfassten Patienten mit Kategorie 1 oder 2 als höchstem erreichten Zufallsbefund-Schweregrad und Patienten ohne bzw. mit Zufallsbefunden von maximal Kategorie 3 und 4.

Zunächst wurden die metrischen Variablen „Alter in Jahren“ und „Anzahl der Zufallsbefunde“ mittels explorativer Datenanalyse auf Normalverteilung hin überprüft. Es wurde ein Kolmogorow-Smirnow-Test und ein Shapiro-Wilk-Test durchgeführt und graphisch dargestellt (Histogramm und Q-Q-Diagramm). Beide Variablen waren nicht normalverteilt. Es wurden der Median und Quartile berechnet. Für die kategorialen Variablen „höchste erreichte Zufallsbefund-Kategorie“, „Altersgruppe“, „Summengruppe Zufallsbefunde“, „Kategoriegruppe Zufallsbefunde“ und „Geschlecht“ ist eine Testung auf Normalverteilung nicht sinnvoll.

Um die Abhängigkeit des „Alter in Jahren“ (metrisches Skalenniveau, nicht normalverteilt, abhängige Variable) von der „höchsten erreichten Zufallsbefund-Kategorie“ (ordinales Skalenniveau, unabhängige Variable) zu prüfen, wurde ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Zusätzlich wurde mittels Mann-Whitney-U-Test getestet, ob jeweils zur nächsthöheren erreichten Zufallsbefundkategorie bereits ein signifikanter Altersunterschied bestand. Es wurde eine Korrektur nach Holm-Bonferroni durchgeführt.

Ob das „Alter in Jahren“ (metrisches Skalenniveau, nicht normalverteil, abhängige Variable) von der „Anzahl der Zufallsbefunde“ (unabhängige Variable) abhängt, wurde ebenfalls mittels Kruskal-Wallis-Test geprüft. Dafür wurde die oben beschriebene Unterteilung in „Summengruppen“ (ordinales Skalenniveau) verwendet, um das Risiko für einen Fehler der 1. Art zu reduzieren. Anschließend wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test geprüft, ob zwischen den einzelnen Gruppen signifikante Altersunterschiede bestehen. Auch hier wurde eine Korrektur nach Holm-Bonferroni durchgeführt.

Ob die „Anzahl der Zufallsbefunde“ (metrisches Skalenniveau, abhängige Variable) vom „Geschlecht“ (nominales Skalenniveau, unabhängige Variable) abhängt, wurde durch einen Mann-Whitney-U-Test überprüft und dabei eine Unterteilung nach Altersgruppen (≤ 25, > 25 ≤ 45, > 45 ≤ 65, >65 Jahre) vorgenommen.

Für den möglichen Zusammenhang zwischen „Geschlecht“ (nominales Skalenniveau) und „höchster erreichter Zufallsbefund-Kategorie“ wurden Kreuztabelle und Chi²-Test

herangezogen. Dafür wurde die Variable „höchste erreichte Zufallsbefund-Kategorie“ in zwei Gruppen unterteilt (siehe oben; nominales Skalenniveau). Es wurde eine Schichtung nach Altersgruppen vorgenommen.

3.2 Kommunikation des CT-Befundes im Arztbrief

3.2.1 Einschlusskriterien

Eingeschlossen in die Analyse wurden alle Patienten, die zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2013 im Campus Virchow-Klinikum der Charité in die chirurgische Rettungsstelle eingeliefert wurden, dort eine Computertomographie nach dem Polytrauma-Protokoll erhalten hatten und anschließend stationär aufgenommen wurden. Zuverlegte Patienten, die in einem anderen Krankenhaus ihre Erstversorgung erhalten hatten, wurden nicht mit einbezogen. Ebenso ausgeschlossen wurden Patienten, die während ihres Aufenthaltes am Virchow-Klinikum verstorben waren, bzw. deren Verbleib wegen fehlender Arztbriefe nicht zweifelsfrei geklärt werden konnte. Ebenfalls ausgeschlossen wurden Patienten, die direkt nach der Untersuchung in ein anderes Krankenhaus weiterverlegt wurden.

3.2.2 Arztbrief an der Charité

Im Rahmen der Entlassung von Patienten sollte der schriftliche Befund der Computertomographie als Teil des Entlassungs- bzw. Verlegungsbrief an den betreuenden Hausarzt geschickt werden. Wenn nötig, werden weitere Empfehlungen zur Kontrolle oder Abklärung von Zufallsbefunden gegeben. Den Patienten sollte eine CD-ROM mit ihrem Bildmaterial ausgehändigt werden.

3.2.3 Arztbriefanalyse

Die Arztbriefe werden an der Charité mit einem zentralen Krankenhausinformationssystem (SAP, Systeme Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung, Walldorf, Deutschland) verwaltet und waren für den relevanten Zeitraum einsehbar.

In den Arztbriefen wurde untersucht, ob der Polytrauma-Computertomographie-Befund enthalten und ob dieser vollständig war.

Waren mehrere Briefe für einen Aufenthalt vorhanden, so wurde jeweils der letzte Brief gewertet, der von einer Station des Campus Virchow-Klinikum verfasst wurde. Dabei wurde nicht zwischen Verlegungs- und Entlassungsbriefen unterschieden.

3.2.4 Wertung des CT-Befundes

Der CT-Befund wurde als „vollständig“ gewertet, wenn er in originaler Form in den abschließenden Arztbrief übernommen wurde oder im Arztbrief erwähnt wurde, dass sich der Radiologiebefund im Anhang befinde. Als „unvollständig“ wurde der Befund gewertet, wenn nur einzelne Abschnitte des Befundes übernommen wurden. War der Befund nicht im Arztbrief zu finden oder gab es lediglich einen Hinweis auf eine beigelegte CD, so wurde der Befund als „fehlend“ gewertet. Handelte es sich um eine interne Verlegung und es gab einen Verweis auf das Krankenhausinformationssystem (KIS), dann wurde der CT-Befund als „vollständig“ gewertet.

3.3 Kodierung/DRG

3.3.1 Die Entstehung einer Fallpauschale (DRG)

Eine Fallpauschale (DRG) besteht aus drei Teilen: einem Buchstaben, der die Major Diagnostic Category (MDC, dt. Hauptdiagnosegruppe) darstellt, zwei Zahlen, die die Basis-DRG innerhalb der MDC und die Partition (medizinisch/operativ/andere) angeben sowie einem weiteren Buchstaben, der die Höhe des Ressourcenverbrauchs innerhalb der Basis-DRG angibt. Im Folgenden wird die Bestimmung der einzelnen Positionen erläutert.

In einem ersten Schritt überprüft ein sog. Grouper demografische Daten (Alter, Geschlecht, Aufnahmegewicht) sowie klinische Angaben eines Falles (Verweildauer, Status der Verweildauer „ein Belegungstag“, Dauer der maschinellen Beatmung, Aufnahmeanlass, Aufnahmegrund und Entlassungsgrund) auf ihre Plausibilität hin [36]. Anschließend wird dem Behandlungsfall, basierend auf der Hauptdiagnose, eine MDC zugeordnet. Diese orientiert sich weitestgehend an den unterschiedlichen Organsystemen (A-Z). Enthält der Datensatz klinisch untypische oder ungültige Informationen, so wird eine „Fehler-DRG“ zugeordnet. Statt einem Buchstaben wird an erster Stelle eine „9“ angegeben.

In der sogenannten „prä-MDC-Verarbeitung“ wird die MDC bei Erfüllung bestimmter Kriterien abgeändert. Dies betrifft besonders kostenintensive Fälle (z. B. Langzeitbeatmung) und Fälle, bei denen die MDC-Definition nicht allein auf der Hauptdiagnose beruht (z. B. MDC 21A Polytrauma). Das „prä-MDC-Ablaufdiagramm“ ist im Definitionshandbuch 2013 Band 1 ab Seite 47 zu finden [37].

Anschließend findet eine Partitionierung der MDC statt, die zwischen „operativen“, „anderen“ und „medizinischen“ Partitionen unterscheidet. Nicht jede MDC weist eine Partitionierung für alle drei Kategorien auf. Dabei sind die Zahlen 01-39 für operative Partitionen, 40-59 für „andere“ Partitionen und 60-99 für medizinische Partitionen vorgesehen. Maßgeblich für diese Einteilung sind Diagnosen und Prozeduren.

MDC und Partitionierung bilden die Basis-DRG. Diese kann jedoch Fälle mit unterschiedlich großem Ressourcenverbrauch umfassen, sodass dieser durch einen zusätzlichen Buchstaben am Ende der DRG angegeben wird. Ist der höchste Ressourcenverbrauch gegeben, wird der Buchstabe A verwendet, Abstufungen werden mit Buchstaben in der Reihenfolge des Alphabets angegeben. Unterscheidet die Basis-DRG zwei oder mehr Varianten, die sich anhand des PCCL unterscheiden, so spricht man von einem PCCL-Split.

Die Zuordnung einer DRG durch den Grouper erfolgt durch eine hierarchische Abfrage von diversen Kriterien bzw. deren Kombinationen (von hohem hin zu niedrigem Ressourcenverbrauch). Der entsprechende Algorithmus, nach dem der Grouper die Kriterien abfragt, ist im jährlich herausgegebenen Definitionshandbuch G-DRG nachvollziehbar. Es wird jeweils überprüft, ob die kodierten Haupt- und Nebendiagnosen und Prozeduren den Bedingungen für eine bestimmte DRG entsprechen. Dabei kommen der patientenbezogene Gesamtschweregrad (engl. Patient Clinical Complexity Level, PCCL), Beatmungsdauer, Alter und diverse weitere Faktoren zum Tragen. Eine DRG kann Endpunkt mehrerer Kriterien-Kombinationen sein.

Eine Liste aller Basis-DRGs 2013 ist im Definitionshandbuch 2013 Band 1 ab Seite 16 zu finden [38].

3.3.2 Berechnung des patientenbezogenen Gesamtschweregrades

„CC-Kodes (Komplikations-/Komorbiditäts-Kodes) sind Nebendiagnosen, die in der Regel zu einem signifikant höheren Ressourcenverbrauch führen.“ [39] Jeder

Nebendiagnose bzw. jeder Komplikation und Komorbidität wird, dem Schweregrad entsprechend, eine Zahl, ansteigend von 0-4 zugeordnet, die dem „Clinical Complexity Level“ (CCL) entspricht. Eine Liste mit allen Nebendiagnosen, die einen CCL >0 haben (CC-Kodes), ist im Anhang C des Definitionshandbuches GDRG 2013, Band 3, ab Seite 834 einzusehen [40]. CC-Kodes können je nach Geschlecht und Hauptdiagnose bzw. Basis-DRG einen unterschiedlich hohen CCL aufweisen.

CCL = 0 Der Kode ist keine Komplikation oder Komorbidität oder der Kode kennzeichnet eine Komplikation oder Komorbidität, die jedoch eng mit der Hauptdiagnose verbunden ist, oder genau derselbe Kode ist bereits an einer anderen Stelle des Datensatzes enthalten.

CCL = 1 Der Kode kennzeichnet eine leichte Komplikation/Komorbidität.

CCL = 2 Der Kode kennzeichnet eine mäßig schwere Komplikation/Komorbidität.

CCL = 3 Der Kode kennzeichnet eine schwere Komplikation/Komorbidität.

CCL = 4 Der Kode kennzeichnet eine äußerst schwere Komplikation/Komorbidität [41].

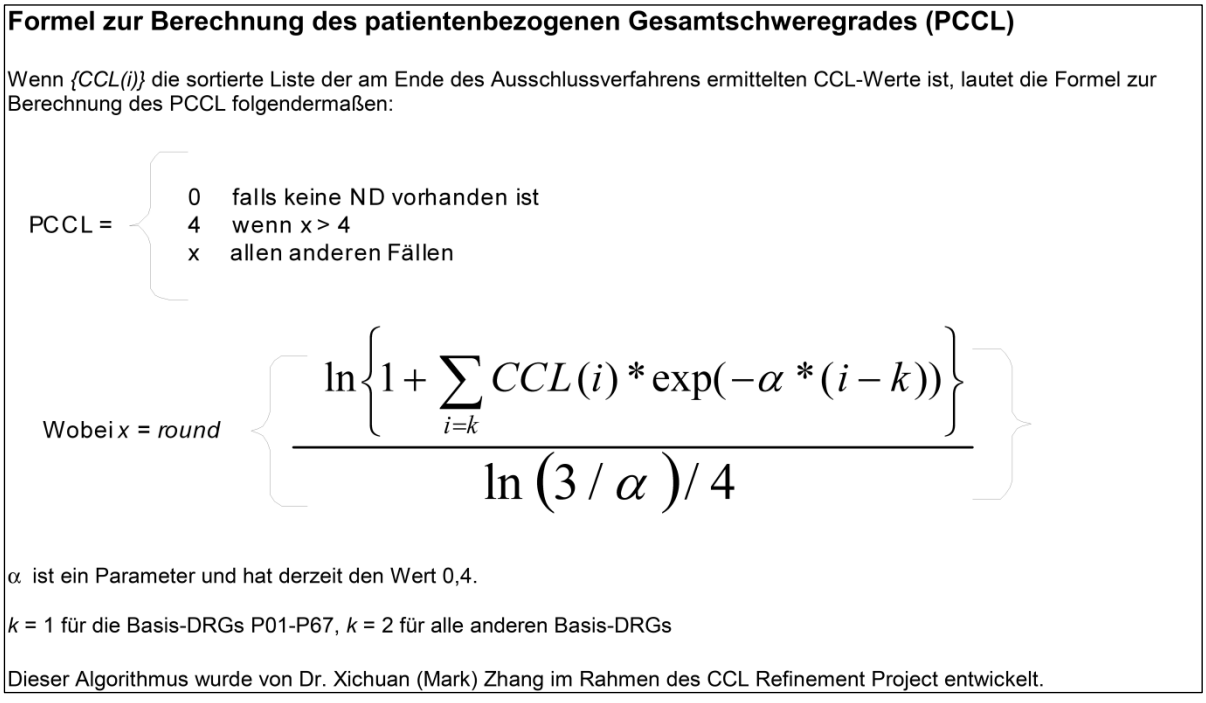

Abb. 2 Formel zur Berechnung des PCCL. Dem Definitionshandbuch GDRG 2013 entnommen [42]

Aus den erreichten CCL-Punkten wird mit Hilfe einer Formel (vgl. Abb. 2) der patientenbezogene Gesamtschweregrad (PCCL) eines Falles berechnet [43]. Dieser fließt unter anderem bei Basis-DRGs mit PCCL-Split in deren Abstufung ein.

3.3.3 Berechnung des Erlöses

Jeder DRG ist eine Bewertungsrelation zugeordnet, die größer ausfällt, je komplexer und damit kostenintensiver die Behandlungsepisode ist. Neben der DRG wirken sich auf den Erlös für das Krankenhaus ggf. weitere Faktoren aus. Dazu zählen Zusatzentgelte, die Verweildauer des Patienten im Krankenhaus und Verlegungen in andere Krankenhäuser. Sind diese Faktoren eingerechnet, ergibt sich die effektive Bewertungsrelation. Das Produkt aus effektiver Bewertungsrelation und dem Basisfallwert, einer definierten Geldsumme, ergibt den Erlös, den das Krankenhaus vom Kostenträger erstattet bekommt. Der Basisfallwert wird für jedes Bundesland separat von den Landeskrankenhausgesellschaften und den Landesverbänden der Krankenkassen prospektiv für das folgende Jahr ausgehandelt. In Berlin lag der Basisfallwert 2013 bei 3.017,50 Euro. Bis 2014 werden die Landesbasisfallwerte an einen bundesweiten Basisfallwertkorridor angepasst, der +2,5% und -1,25% um einen einheitlichen Bundesbasisfallwert liegt.

Der Case Mix Index ist die durchschnittliche Bewertungsrelation pro Fall in einem Krankenhaus.

3.3.4 Einschlusskriterien

In die Analyse möglicher Veränderungen bei der DRG-Eingruppierung aufgrund von Zufallsbefunden/Nebendiagnosen wurden alle Patienten einbezogen, die zwischen dem 1. Januar 2009 und dem 31. Dezember 2013 im Campus Virchow-Klinikum der Charité in die chirurgische Rettungsstelle eingeliefert wurden, dort eine Computertomographie nach dem Polytrauma-Protokoll erhielten und anschließend stationär aufgenommen wurden. Zuverlegte Patienten wurden nicht mit eingeschlossen. Es wurden zwei Gruppen von Patienten unterschieden: Eine Gruppe von Patienten, die Traumafolgen aufwiesen und mindestens einen „Kategorie 1“-Zufallsbefund aufwiesen (Befund, der akute Abklärung oder Behandlung benötigt) und eine Gruppe von Patienten, bei denen keine Traumafolgen nachweisbar waren. Von den Patienten ohne Traumafolgen

wurden nur jene eingeschlossen, die mindestens einen Zufallsbefund hatten. Dabei spielte die Kategorie jedoch keine Rolle.

3.3.5 ICD-10-Kodierung und Simulation

Zufallsbefunde in der Computertomographie sind nicht gleichzusetzen mit Diagnosen. Um eine endgültige Diagnose zu stellen, sind vielmehr in den meisten Fällen zusätzlich zum radiologischen Befund weitere Untersuchungen notwendig. So ist zum Beispiel eine unklare Raumforderung des Pankreas erst endgültig zu beurteilen, wenn eine Histologie vorliegt. Es war nicht das Ziel dieser Dissertation herauszufinden, ob sich radiologische CT-Befunde letztlich bestätigten oder nicht. Deswegen wurde ein Worst-Case-Szenario angenommen, bei dem alle Verdachtsfälle zutreffen und Schnittbildbefunde auch ohne zusätzliche Untersuchungen als Diagnosen zu werten sind.

Für die Zufallsbefunde bzw. potenzielle Nebendiagnosen wurden mit Hilfe des alphabetischen und systematischen Verzeichnisses der ICD-10-GM in den jeweiligen Jahresversionen (2009-2013) die passenden ICD-10-Kodes identifiziert.

Es wurde geprüft, ob die Nebendiagnosen eine Relevanz für die Berechnung des PCCL haben. Dazu wurde die Liste der CC-Kodes im Definitionshandbuch GDRG 2013 Kompaktversion, Band 3, Anhang C (S. 834-868) nach den Nebendiagnosen durchsucht [40].

Es wurde überprüft, ob die entsprechenden Nebendiagnosen (mit und ohne CCL-Relevanz) bereits kodiert waren. Weiterhin wurde erfasst, welche DRGs abgerechnet wurden und ob die zugehörigen Basis-DRGs einen PCCL-Split hatten.

In einer Simulation wurden alle noch nicht kodierten, potenziellen Nebendiagnosen zusätzlich im KIS kodiert und der Einfluss auf die Höhe der Fallpauschale und damit den Erlös des Krankenhauses registriert. Es wurde außerdem erfasst, welche zusätzliche(n) Nebendiagnose(n) zu einem höheren Erlös geführt hätte(n). Weiterhin wurden folgende Parameter in ihrer ursprünglichen Form und in der mit zusätzlichen Nebendiagnosen simulierten Form erfasst: die DRG, die Effektive Bewertungsrelation und der Erlös. Ergänzend wurden die Beatmungsstunden registriert.

Konnte ein gesteigerter Erlös festgestellt werden, musste zunächst geprüft werden, ob eine Kodierung der potenziellen Nebendiagnose(n) gerechtfertigt gewesen wäre. So

musste festgestellt werden, ob es einen zusätzlichen Ressourcenaufwand gegeben hat. Dies konnte mit Hilfe der Patientenakte geklärt werden, die aus dem Krankenblattarchiv der Charité bestellt wurde.

3.3.6 Analyse der simulierten Daten

Für Fälle, bei denen die Simulation eine potenzielle Änderung der DRG bzw. des Erlöses ergeben hatte, wurde untersucht, auf welche Art und Weise die Änderung zustande kam. Dafür wurden im Definitionshandbuch G-DRG des jeweiligen Jahres die Kriterien für die originale und simulierte DRG verglichen und analysiert, welches Kriterium Ursache der unterschiedlichen Einordnung war. Dafür wurde unter anderem überprüft, ob es eine Veränderung beim PCCL gab.

3.4 Ethikvotum

In dieser retrospektiven Studie wurden ausschließlich Daten verwandt, die zuvor in der klinischen Routine angefallen waren. Es lag ein umfassendes Ethikvotum der Ethikkommission der Charité vor, dass diese Daten zum Zweck der Studie verwendet werden durften (Antrag EA2/166/13).

4. Ergebnisse

4.1 Zufallsbefunde

4.1.1 Prävalenz von Zufallsbefunden

Im betrachteten Zeitraum entsprachen insgesamt 2.571 Patienten den Einschlusskriterien (vgl. jeweils Tab. 2). Dabei konnten 6.053 Zufallsbefunde (ZB) erhoben werden, was einer Rate von 2,4 Zufallsbefunden pro Patient entspricht. Der Altersdurchschnitt des Patientenkollektivs lag bei 45,7 Jahren (3 Monate - 98 Jahre), davon waren 118 Patienten jünger als 18 Jahre. Insgesamt 1.823 Patienten waren männlich, was einem Anteil von 70,9 % entspricht.

Tab. 2 Prävalenz der Zufallsbefunde bei Patienten mit und ohne Traumafolgen

	Patienten [n]	ZB [n]	ZB/Patient	Alters Ø [a]
Gesamt	2.571	6.053	2,4	45,7
Männer	1.823	4.093	2,2	44,6
Frauen	748	1.960	2,6	48,4
mit Traumafolgen				
Gesamt	2.440	5.440	2,2	45,1
Männer	1.735	3.740	2,2	44,1
Frauen	705	1.700	2,4	47,6
ohne Traumafolgen				
Gesamt	131	613	4,7	57,6
Männer	88	353	4,0	55,1
Frauen	43	260	6,0	62,7

Von den insgesamt 2.571 Patienten hatten 2.440 (94,9 %) Traumafolgen zu beklagen. Bei 1.861 von 2.440 Patienten (76,3 %) waren die Traumafolgen im Scanbereich der Ganzkörper-Computertomographie nachweisbar, bei 579 Patienten waren die

Traumafolgen außerhalb des Scanbereichs, also an den Extremitäten. Die 2.440 Patienten mit Traumafolgen wiesen 5.440 Zufallsbefunde auf (2,2 ZB/Patient), der Männeranteil lag bei 71,1 %. Die Daten zu Zufallsbefunden bei dieser Hauptgruppe von Patienten, die ein Polytrauma erlitten haben, sind auch in einer gesonderten Publikation aufgeführt [44].

Die verbleibenden 131 Patienten ohne Traumafolgen hatten 613 Zufallsbefunde (4,7 ZB/Patient), der Männeranteil lag bei 67,2 %. Bei den Männern gab es durchschnittlich 4,0 ZB/Patient, bei einem Durchschnittsalter von 55,1 Jahren, bei den Frauen, mit einem Durchschnittsalter von 62,7 Jahren, waren durchschnittlich 6,0 ZB/Patient nachweisbar.

Die 6.053 Zufallsbefunde verteilten sich auf 1.955 Patienten (76,0 %). Dies ergibt einen Durchschnitt von 3,1 ZB / Patient (Spanne 1-19 ZB/Patient) bei einem Altersdurchschnitt von 49,6 Jahren. Die 616 Patienten ohne Zufallsbefund hatten einen Altersdurchschnitt von 33,5 Jahren (für Unterscheidung nach Geschlecht vgl. Anhang 2).

4.1.2 Verteilung der Zufallsbefunde auf Kategorien und Patienten

Auf Kategorie 1 (akute Abklärung oder Behandlung noch während des aktuellen Krankenaufenthaltes bzw. sehr kurzfristig danach nötig) entfielen insgesamt 343 der 6.053 Zufallsbefunde (5,7 %). Diese 343 Zufallsbefunde verteilten sich auf 245 Patienten oder 9,5 % des Gesamtkollektivs. Die Verteilung der Zufallsbefunde auf Kategorien und Patienten ist in Tab. 3 dargestellt. Bezogen auf die Hauptgruppe der Patienten mit Trauma hatten 204 Patienten einen Kategorie 1 Zufallsbefund (8,4 %), 766 Patienten einen Kategorie 2 Zufallsbefund (31,4 %), 1.236 Patienten einen Kategorie 3 Zufallsbefund (50,7 %) und 1.173 Patienten einen Kategorie 4 Zufallsbefund (48,1 %) [44].

Tab. 3 Zufallsbefunde der Kategorien 1-4 und ihre Verteilung auf das Patientenkollektiv

Kategorie	1	2	3	4
Zufallsbefunde [n]	343	1.418	2.153	2.139
% von allen ZB	5,7	23,4	35,6	35,3
Patienten [n]	245	840	1.334	1.257
% aller Patienten	9,5	32,7	51,9	48,9

4.1.3 Höchster Zufallsbefundschweregrad je Patient

Hatte ein Patient mindestens einen Zufallsbefund, so wurde ermittelt, welches die höchste erreichte Kategorie war.

Insgesamt 245 Patienten, 160 Männer und 85 Frauen hatten mindestens einen Zufallsbefund der Kategorie 1 als höchsten Schweregrad. Der Altersdurchschnitt lag bei 61,3 Jahren. Für die Verteilung der Zufallsbefunde der weiteren Kategorien auf die Patienten vgl. Tab. 4 und Abb. 4 (Altersdurchschnitt geschlechtsspezifisch vgl. Anhang 2).

Tab. 4 Höchste Zufallsbefundkategorie je Patient

Kategorie	1	2	3	4	ohne ZB
Patienten [n]	245	682	713	315	616
% aller Patienten	9,5	26,5	27,7	12,3	24,0
Altersdurchschnitt [a]	61,3	56,9	42,7	40,0	33,5
Männer [n]	160	457	524	236	446
Frauen [n]	85	225	189	79	170

4.1.4 Verteilung der Zufallsbefunde auf die Körperregionen

Auf den Kopf entfielen 1.188 (19,6 %) der 6.053 Zufallsbefunde. Für den Hals konnten 254 Zufallsbefunde identifiziert werden, für den Thorax 1.276, für Abdomen und Becken 2.554 und für das muskuloskeletale System und Extremitäten (soweit abgebildet) 781 (vgl. Tab. 5).

Tab. 5 Verteilung der Zufallsbefunde auf die Körperregionen

Region	Anzahl [n]	%
Gesamt	6.053	100
Kopf	1.188	19,6
Hals	254	4,2
Thorax	1.276	21,1
Abdomen/Becken	2.554	42,2
Muskuloskeletal/ Extremitäten	781	12,9

Tab. 6 Verteilung der Zufallsbefunde der Kategorien 1-4 auf die Körperregionen

Kategorie	1		2		3		4	
	[n]	%	[n]	%	[n]	%	[n]	%
Zufallsbefunde gesamt	343	100	1.418	100	2.153	100	2.139	100
Kopf	17	5,0	67	4,7	651	30,2	453	21,2
Hals	10	2,9	197	13,9	11	0,5	36	1,7
Thorax	183	53,4	503	35,5	222	10,3	368	17,2
Abdomen/Becken	117	34,1	538	37,9	949	44,1	950	44,4
Muskuloskeletal/Extremitäten	16	4,7	113	8,0	320	14,9	332	15,5

Die 343 Zufallsbefunde der Kategorie 1 verteilten sich mit 17 Zufallsbefunden (5,0 %) auf den Kopf, 10 (2,9 %) auf den Hals, 183 (53,4 %) auf den Thorax, 117 (34,1 %) auf das Abdomen/Becken und 16 (4,7 %) waren im muskuloskeletalen System und den Extremitäten (soweit erfasst) zu finden (vgl. Tab. 6).

4.1.5 Verteilung der Zufallsbefunde einer Körperregion auf die Kategorien

Die 1.188 Zufallsbefunde im Bereich des Kopfes verteilen sich wie folgt auf die vier Kategorien: 17 Zufallsbefunde konnten der Kategorie 1 zugeordnet werden, dies entspricht 1,4 % aller Zufallsbefunde des Kopfes. Kategorie 2 gehörten 67 Zufallsbefunde an (5,6 %), 651 Zufallsbefunde der Kategorie 3 (54,8 %) und 453 Zufallsbefunde der Kategorie 4 (38,1 %). Für die weiteren Körperregionen vgl. Tab. 7.

Tab. 7 Verteilung der Zufallsbefunde auf die Kategorien innerhalb einer Körperregion

	Kopf		Hals		Thorax		Abdomen/ Becken		Muskulo-skeletal	
	[n]	%	[n]	%	[n]	%	[n]	%	[n]	%
gesamt	1.188	100	254	100	1.276	100	2.554	100	781	100
Kategorie										
1	17	1,4	10	3,9	183	14,3	117	4,6	16	2,0
2	67	5,6	197	77,6	503	39,4	538	21,1	113	14,5
3	651	54,8	11	4,3	222	17,4	949	37,2	320	41,0
4	453	38,1	36	14,2	368	28,8	950	37,2	332	42,5

4.1.6 Anzahl von Patienten mit einem Zufallsbefund in einer Körperregion

Bei 929 Patienten (36,1 % aller Patienten) konnten Zufallsbefunde im Bereich des Kopfes registriert werden. Für den Hals traf dies für 241 Patienten (9,4 %) zu. Bei 30,4 % der Patienten, was einer Anzahl von 781 entspricht, wurden Zufallsbefunde im Bereich des Thorax registriert. In Abdomen und Becken fand sich bei 1.333 Patienten (51,8 %) mindestens ein Zufallsbefund. Muskuloskeletal und in den Extremitäten (soweit erfasst) traten bei 584 Patienten (22,7 %) Zufallsbefunde auf. Da Patienten Zufallsbefunde in mehreren Körperregionen hatten, kommt es zu Mehrfachzählungen (vgl. Tab. 8).

Tab. 8 Patienten, die in den verschiedenen Körperregionen einen Zufallsbefund hatten, und ihr Anteil am Gesamtkollektiv

Körperregion	Patienten [n]	%
Kopf	929	36,1
Hals	241	9,4
Thorax	781	30,4
Abdomen/Becken	1.333	51,8
Muskuloskeletal/ Extremitäten	584	22,7

4.1.7 Altersabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde

Patienten mit einer höheren Anzahl an Zufallsbefunden waren hoch signifikant (p<0,001) älter als Patienten mit einer geringeren Anzahl an Zufallsbefunden. Dies gilt für beide Geschlechter. Auch zwischen den Untergruppen (nach Holm-Bonferroni-Korrektur) konnte meist ein hoch signifikanter Altersunterschied nachgewiesen werden (vgl. Abb. 3 und Anhang 2).

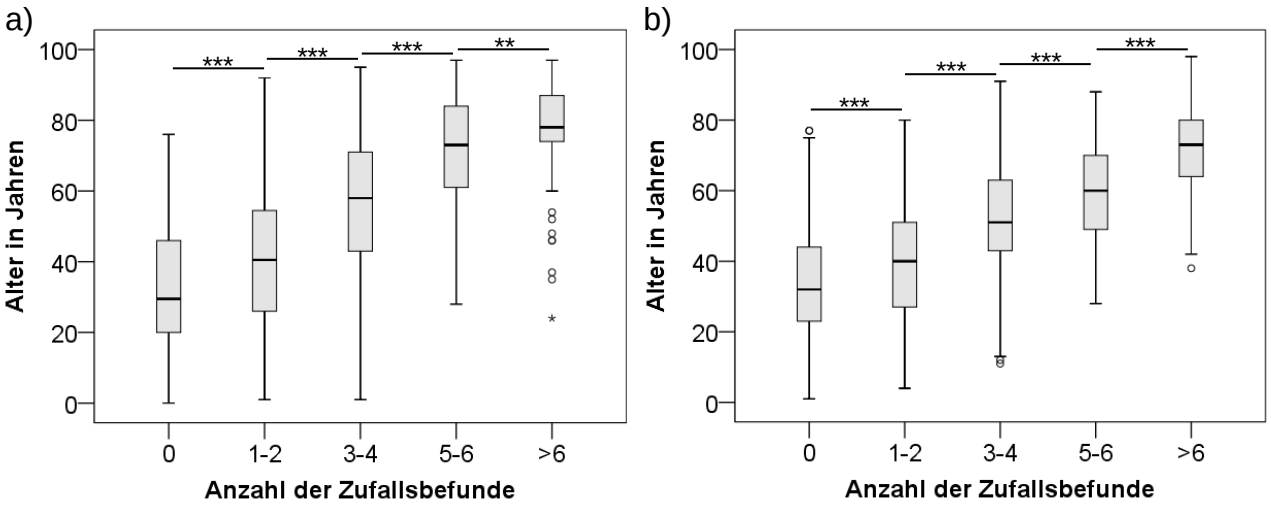

Abb. 3 Altersabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde **a)** bei Frauen und **b)** bei Männern. In der Untergruppenanalyse gilt für beide Geschlechter *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001.

4.1.8 Altersabhängigkeit des Schweregrades der Zufallsbefunde

Insgesamt waren Patienten beider Geschlechter mit einem höheren Schweregrad der Zufallsbefunde hoch signifikant älter als Patienten mit einem geringen Schweregrad der Zufallsbefunde. Vergleicht man das mittlere Alter der Patienten, die jeweils maximal eine bestimmte Zufallsbefund-Kategorie erreicht haben, so zeigten sich für einzelne Patientengruppen (nach Holm-Bonferroni-Korrektur) sehr bzw. hoch signifikante Altersunterschiede (vgl. Abb. 4 und Anhang 2).

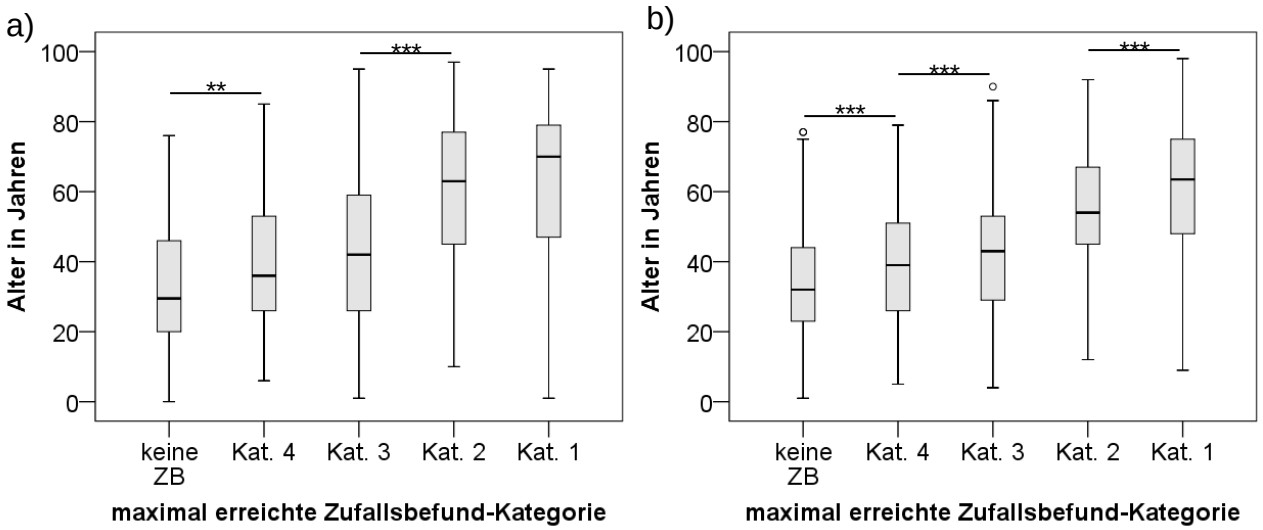

Abb. 4 Altersabhängigkeit des Schweregrades der Zufallsbefunde **a)** bei Frauen. In der Untergruppenanalyse gilt *p<0,167, **p<0,0033, ***p<0,0003. **b)** bei Männern. Es gilt *p<0,025, **p<0,005, ***p<0,0005.

4.1.9 Geschlechtsabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde

Nur in der Altersgruppe > 45 ≤ 65 Jahre zeigte sich ein signifikanter (p<0,05) Unterschied der Anzahl der Zufallsbefunde zwischen den Geschlechtern: Männer hatten im Durchschnitt 2,56 Zufallsbefunde, Frauen 2,22 Zufallsbefunde (vgl. Abb. 5 und Anhang 2).

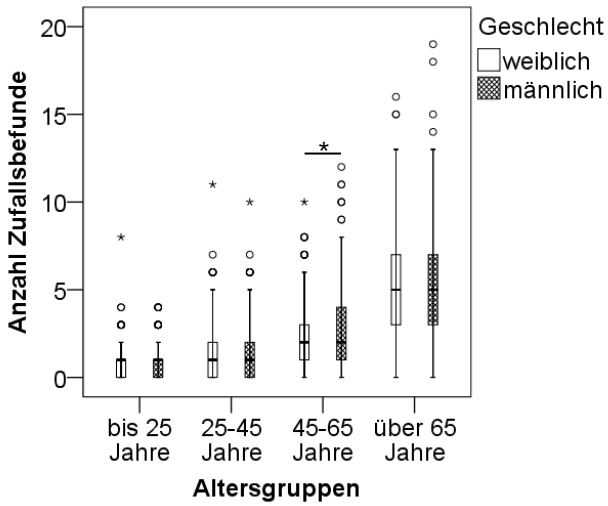

Abb. 5 Vergleich der Anzahl der Zufallsbefunde nach Geschlecht, unterteilt nach Altersgruppen

4.1.10 Geschlechtsabhängigkeit des Schweregrades der Zufallsbefunde

In der Altersklasse > 25 ≤ 45 Jahre errechnete sich ein signifikanter ($p<0,05$) Unterschied bei dem höchsten erreichten Schweregrad der Zufallsbefunde. Frauen hatten in diesem Altersintervall Zufallsbefunde mit höherem Schweregrad (Kategorie 1 und 2 vs. Kategorie 3 und 4, kein Zufallsbefund) (vgl. Anhang 2).

4.2 Arztbriefkommunikation

Von den 2.571 einbezogenen Patienten, die nicht zuverlegt waren und in der chirurgischen Rettungsstelle ihre Erstuntersuchung erhalten hatten, wurden 2.482 Patienten stationär aufgenommen. Aus dieser Gruppe überlebten 2.220 Patienten, von denen in 2.128 Fällen im KIS ein Arztbrief dokumentiert wurde. Dies entspricht einer Rate von 95,9 %. Der Befund der Polytrauma-Computertomographie fand sich in 464 dieser Arztbriefe, was einer Quote von 21,8 % entspricht. Als vollständig wurden 246 von 464 oder 53 % der Befunde gewertet. Damit lag in 11,6 % aller Arztbriefe ein vollständiger CT-Befund vor sowie in 10,2 % oder 218 ein unvollständiger CT-Befund (vgl. Abb. 6).

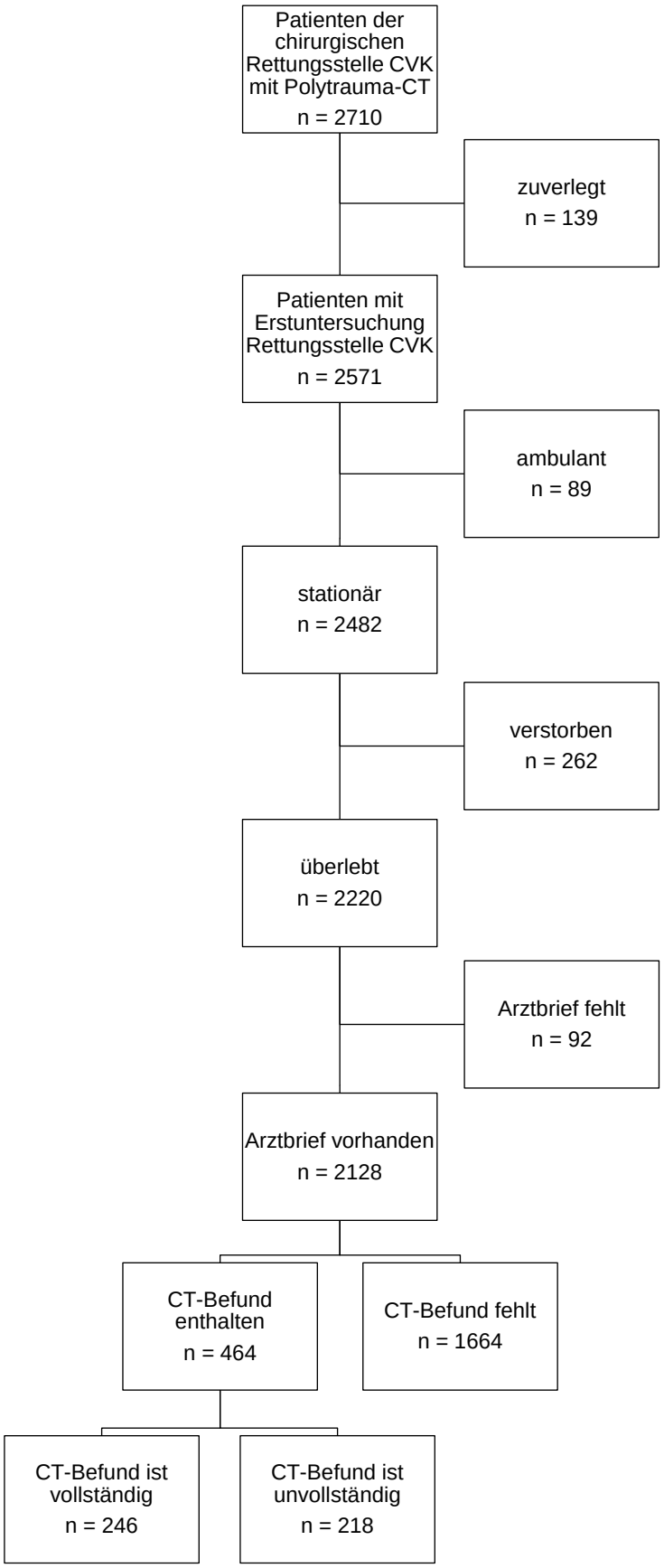

Abb. 6 CT-Befund-Kommunikation im Arztbrief unter Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien

4.3 DRG

4.3.1 Analyse der Zufallsbefunde/Nebendiagnosen

In dieser Analyse wurden zwei Patientenkollektive untersucht, einerseits eine Gruppe von Patienten, die Traumafolgen zu beklagen hatten und mindestens einen Zufallsbefund der Kategorie 1 in der CT hatten (Gruppe 1), sowie andererseits eine Gruppe von Patienten, die keine Traumafolgen und mindestens einen Zufallsbefund hatten, unabhängig von dessen Kategorie (Gruppe 2).

Aus Gruppe 1 wurden 198 von 204 Patienten stationär aufgenommen (vgl. Tab.9). Bei diesen Patienten gab es 1.042 Zufallsbefunde, für die entsprechende ICD-10-Kodes gesucht wurden (siehe auch Methodik). Für 21 Zufallsbefunde ließ sich kein passender ICD-10-Kode finden. Die verbleibenden 1.021 Zufallsbefunde wurden von 1.006 potenziellen Nebendiagnosen erfasst. Die Differenz erklärt sich damit, dass 15 Nebendiagnosen jeweils zwei Zufallsbefunde auf einmal erfassten. Von den verbleibenden 1.006 potenziellen Nebendiagnosen waren 380 CC-Kodes, 626 waren für die Berechnung des PCCL ohne Relevanz (vgl. Tab. 10).

Von 117 Patienten der Gruppe 2 wurden 112 Patienten stationär aufgenommen. Auf diese Patienten entfielen 589 Zufallsbefunde, von denen 18 sich als nicht kodierbar erwiesen. Für 571 Zufallsbefunde konnten 563 potenzielle Nebendiagnosen kodiert werden, von denen acht jeweils zwei Zufallsbefunde umfassten. Die 563 Nebendiagnosen verteilten sich auf 179 CC-Kodes und 384 ICD-10-Kodes mit einem CCL=0, die für die Berechnung des PCCL ohne Relevanz waren.

Tab. 9 Patienten und CC-Kodes

Patienten	Gruppe 1 [n]	Gruppe 2 [n]
Gesamt	204	117
Stationär	198	112
mit CC-Kode	181	79
davon neu kodiert	161	74

Tab. 10 Analyse der Nebendiagnosen

Zufallsbefunde/Nebendiagnosen	Gruppe 1		Gruppe 2	
	[n]	%	[n]	%
Gesamt	1.042	100	589	100
mit CCL=0 (2013)	626*	60,1	384**	65,2
davon neu kodiert	577		355	
mit CCL>0 (CC-Kode) (2013)	380	36,5	179	30,4
davon neu kodiert	311		142	
ZB nicht kodierbar	21	2,0	18	3,1

* 15 der Nebendiagnosen erfassen jeweils 2 Zufallsbefunde. Dies entspricht den fehlenden 1,4 % der Zufallsbefunde
** 8 der Nebendiagnosen erfassen jeweils 2 Zufallsbefunde. Dies entspricht den fehlenden 1,3 % der Zufallsbefunde

Bei insgesamt zehn Patienten, acht aus Gruppe 1 und zwei aus Gruppe 2, zeigte sich durch die Neu-Groupierung mit den zusätzlichen Nebendiagnosen eine Änderung der DRG und des Erlöses (vgl. Tab. 12).

Tab. 11 Potenzielle DRG-Änderungen durch zusätzliche Kodierung von Nebendiagnosen

	DRG kodiert	DRG nach Simulation
Gruppe 1	F66B	F66A
	B17C	B07Z
	B66D	B66B
	B76G	B76E
	E75C	E75B
	F71A	F49B
	I74C	I74A
	E77I	E77F
Gruppe 2	G67C	G67B
	E40C	E40B

Tab. 12 Potenzielle Erlösveränderung durch zusätzlich kodierte Nebendiagnosen

Patienten	**Gruppe 1**	**Gruppe 2**
	[n]	**[n]**
mit potenzieller DRG-Änderung	8	2
Diagnose bestätigt	2	1
Ressourcenaufwand	2	0
Erlös/Fall	[€]	[€]
Abgerechneter Erlös/Fall	13.416,26	9.110,94
Simulierter Erlös/Fall	13.425,53	9.110,94
Case Mix Index		
Ursprünglich	4,536	3,086
Simuliert	4,539	3,086

Die zusätzliche Kodierung der Nebendiagnosen setzt jedoch einen Ressourcenaufwand voraus. Nach Prüfung der Patientenakten zeigte sich in zwei der acht Fälle aus Gruppe 1, dass der Zufallsbefund sich bestätigt hatte. In beiden Fällen kam es zu einem zusätzlichen Ressourcenaufwand, sodass die Kodierung der Nebendiagnosen berechtigt gewesen wäre und zu einem höheren Erlös geführt hätte. Im ersten Fall lag ein Schrittmachersonden-assoziierter Thrombus vor (T82.8 „Sonstige näher bezeichnete Komplikationen durch Prothesen, Implantate oder Transplantate im Herzen und in den Gefäßen“), der nicht kodiert wurde. Dieser hätte eine Änderung der DRG von B76G (effektive Bewertungsrelation (eff. BwR) 0,564) auf B76E (eff. BwR 0,740) ergeben können. Der Erlös wäre mit 2.166,35 € um 515,24 € höher ausgefallen als die tatsächlich abgerechnete Variante. In einem zweiten Fall wurde ein Pleuraerguss (J90, Pleuraerguss andernorts nicht klassifiziert) nicht kodiert, der eine Änderung der DRG von E77I (eff. BwR 0,729) auf E77F (eff. BwR 1,166) bedingt hätte. Hier wäre der Erlös um 1.318, 65 Euro höher ausgefallen (3.518,41 € statt 2.199,76 €). Da die Reklamationsfrist für diesen Fall noch nicht abgelaufen war, konnte der Fall bei der Krankenkasse noch reklamiert werden. Berechnet man den mittleren Fallerlös für die 198 erfassten Patienten, so ergab sich im Durchschnitt ein Erlös von 13.416,26 € und ein Case Mix Index von 4,536. Nimmt man die simulierten Ergebnisse der zwei

relevanten Patienten hinzu, so ergäbe sich ein mittlerer Erlös von 13.425,53 € pro Fall, bei einem Case Mix Index von 4,539.

Von den zwei Fällen aus Gruppe 2 bestätigte sich eine Nebendiagnose, die andere nicht. Für die bestätigte Nebendiagnose gab es jedoch keinen zusätzlichen Ressourcenaufwand, sodass sie nicht zu kodieren und abzurechnen gewesen wäre. Für Gruppe 2 konnte somit kein potenzieller, zusätzlicher Erlös festgestellt werden. Im Schnitt lag der Erlös bei 9.110,94 € pro Fall, bei einem Case Mix Index von 3,086.

4.3.2 Analyse der DRG-Steigerungen

Potenzielle Steigerungen von DRGs können auf unterschiedliche Art zustande kommen. Eine Variante stellt die Steigerung der DRG durch einen höheren PCCL-Split innerhalb einer Basis-DRG dar.

Bei insgesamt 161 Patienten der Gruppe 1 und 74 Patienten der Gruppe 2 wurde mindestens ein zusätzlicher CC-Kode kodiert (vgl. Tab.9).

Insgesamt 30 Patienten aus Gruppe 1 hatten eine Basis-DRG, die einen PCCL-Split hat und dieser durch einen höheren PCCL noch steigerbar wäre. In Gruppe 2 traf dies für 18 Patienten zu. Bildet man die Schnittmenge, also Patienten, bei denen mindestens ein zusätzlicher CC-Kode kodiert wurde, die gleichzeitig auch eine Basis-DRG haben, die einen PCCL-Split hat und dieser noch durch einen höheren PCCL-Wert steigerbar wäre, erfüllen 28 Patienten aus Gruppe 1 und zehn Patienten aus Gruppe 2 diese Kriterien. Eine tatsächliche Änderung der DRG innerhalb der Simulation konnte für sechs bzw. zwei Patienten festgestellt werden.

Tab. 13 Patienten mit DRG-Änderung durch PCCL-Split

Patienten	**Gruppe 1** [n]	**Gruppe 2** [n]
Pat. mit Basis-DRG mit PCCL-Split	57	33
davon durch PCCL↑ steigerbar	30	18
Pat. mit steigerbarer Basis-DRG mit PCCL-Split UND neu kodiertem CC-Kode	28	10
davon mit DRG-Änderung	6	2

Damit sind jedoch nur sechs von acht DRG-Steigerungen der Gruppe 1 erklärt.

Eine weitere Variante ist die Steigerung der DRG durch einen höheren PCCL, nicht auf der Ebene der Basis-DRG (PCCL-Split, s.o.), sondern auf der Ebene der Partitionierung. Dies trifft für einen Fall der Gruppe 1 zu. Die Basis-DRG ändert sich von B17 auf B07 (B17C auf B07Z). Die Konditionen für B07 werden vom Grouper also vor denen für B17 abgefragt.

Im verbleibenden Fall kam es zu einer Steigerung von F71A auf F49B. Diese Veränderung war nicht durch den PCCL bedingt, der bereits der höchsten Stufe entsprach, sondern durch die zusätzliche Diagnose I31.2. Das nun erfüllte Kriterium „invasive kardiologische Diagnostik außer bei akutem Myokardinfarkt“ führte zu einer anderen Partitionierung (F49 statt F71).

5. Diskussion

5.1 Zufallsbefunde

Die untersuchte Studienpopulation war mit ca. 71 % männlichen Patienten ähnlich strukturiert wie in vergleichbaren Arbeiten [21, 23, 30, 45, 46] (Spanne von 63 % [19] bis 77 % [22]). Der Altersdurchschnitt lag mit 45,7 Jahren höher als bei Barrett et al., Paluska et al. und Munk et al. (37 Jahre [30], 36 Jahre [20] und 4. Dekade [19]) sowie Hoffstetter et al., Röhrl et al. und Sierink et al. (42-44 Jahre [22, 45, 46]) und etwas niedriger als bei Fakler et al. (48 Jahre) [21].

Es wurde zunächst analysiert, wie viele Patienten kein Trauma erlitten hatten, da sich herausstellte, dass auch Patienten mit Bewusstlosigkeit unklarer Ursache zum Zeitpunkt der Erstaufnahme mit einer CT nach dem Polytrauma-Protokoll untersucht wurden. Dies betraf 5,1 % der Patienten (n = 131). Darüber hinaus wurde nicht untersucht, ob evtl. eine sog. Overtriage der Patienten mit Trauma stattgefunden hatte, sodass auch Patienten, die retrospektiv die Kriterien eines Polytraumas nicht erfüllen, mit einer Ganzkörper-CT untersucht wurden. Auch dies kann das Durchschnittsalter im Vergleich zu Studien mit ausschließlich Polytrauma-Patienten anheben.

Wie viele Zufallsbefunde insgesamt erfasst wurden, wie viele Zufallsbefunde auf jeden Patienten entfallen und der Anteil der Patienten mit Zufallsbefund an der Gesamtpopulation variiert von Studie zu Studie erheblich, da die Erfassungskriterien für die Zufallsbefunde sehr unterschiedlich sind [20, 23]. In dieser Untersuchung wurden viele Zufallsbefunde eingeschlossen, sodass die Gesamtzahl der Zufallsbefunde und die Zahl der betroffenen Patienten vergleichsweise hoch war.

In Bezug auf diese Studie stellen folgende Zufallsbefunde wesentliche Einzelposten ihrer Kategorien dar und müssen bei einem direkten Vergleich mit anderen Studien beachtet werden: „Schilddrüsenknoten, -inhomogenitäten“ und „Strumata“ waren mit zusammen 193 Fällen in Kategorie 2 sehr häufig. Auf diese Einordnung wird weiter unten noch genauer Bezug genommen. Weiterhin bildete „Kardiomegalie, Herzinsuffizienzzeichen und Rechtsherzbelastung“ mit 172 Fällen einen großen Posten in Kategorie 2. In Kategorie 3 entfiel auf „Schleimhautschwellungen der Nasennebenhöhlen und chronische Sinusitiden“ (Kopf) bei 513 Patienten ein großer

Anteil, gefolgt von „Steatosis hepatis“ (Abdomen/Becken) bei 259 Patienten. In Kategorie 4 waren 333 „benigne Lymphknotenschwellungen, -vermehrungen und -verkalkungen“ (Hals, Thorax, Abdomen/Becken) besonders häufig. „Leberzysten“ bei 238 Patienten und „Nierenzysten“ bei 269 Patienten (Abdomen/Becken) waren ebenfalls sehr häufig. Im muskuloskeletalen System fanden sich 258 „verheilte Frakturen“. Diese Zufallsbefunde sind bei der Verteilung auf die Körperregionen (vgl. 4.1.4 und 4.1.6) und auf die Kategorien (vgl. 4.1.5) zu bedenken.

Angesichts der sehr unterschiedlichen Einteilung der Zufallsbefunde je nach Studie wird hier auf einen Vergleich der relativen Verteilung auf die Kategorien weitgehend verzichtet. Allen Studien gemein ist jedoch eine Kategorie akuter, unmittelbar abzuklärender Befunde, die somit verglichen werden kann: In dieser Studie hatten 9,5 % aller Patienten einen Zufallsbefund der höchsten Kategorie, bezogen auf die Hauptgruppe der Patienten mit Trauma waren es 8,4 % [44]. In den vergleichbaren Studien betraf dies 6,6 % aller Patienten (Hoffstetter et al. [22]), 3,1 % (Paluska et al. [20]), 6,7 % (Fakler et al. [21]) und 7,1 % (Ruesseler et al. [23]).

Diese Erhebung ist die erste ihrer Art, die bei Polytrauma-Patienten eine verlässliche Einschätzung der relativen Verteilung von Zufallsbefunden auf die Körperregionen ermöglicht. Vorangegangene Studien haben zumeist nur mit Computertomographien einzelner Körperregionen gearbeitet, was keinen Rückschluss auf die relative Verteilung erlaubt oder aber die relative Verteilung nicht untersucht [19, 20, 22, 23].

Der prozentuale Anteil an Patienten, die, bezogen auf eine bestimmte Körperregion, einen Zufallsbefund hatten, ist jedoch mit Studien, die auf CTs einzelner Körperregionen basieren, prinzipiell vergleichbar, jedoch ist auch hierbei zu beachten, dass die Einschlusskriterien für Zufallsbefunde sehr unterschiedlich waren. In dieser Studie hatten 36,1 % der Patienten (n = 929) einen Zufallsbefund im Bereich des Kopfes. Dieser Wert ist im Vergleich zu anderen Studien (19,8 % Thompson et al. [24], 7 % Munk et al. [19]) relativ hoch, da in diese Studie auch häufig vorhandene Schleimhautschwellungen der Nasennebenhöhlen und chronische Sinusitiden einbezogen wurden. Im Bereich des Thorax hatten 30,4 % der Patienten (n = 781) einen Zufallsbefund. In den Studien von Thompson et al. und Munk et al. wurde bei 46,2 % [24], bzw. 18,6 % [19] aller Patienten ein Zufallsbefund am Thorax gefunden. In Abdomen und Becken waren in dieser Studie bei 51,8 % der Patienten (n = 1.333)

Zufallsbefunde zu finden. Die vergleichbaren Studien weisen 56,3 % (Thompson et al.), 37,8 % (Munk et al.) aus. Bei Munk et al. wurde die Wirbelsäule separat erfasst, sodass deren Anteil von 7,9 % der Zufallsbefunde noch Thorax und Abdomen/Becken zugerechnet werden müsste [19].

Insgesamt treten Zufallsbefunde am häufigsten in Abdomen und Becken, gefolgt vom Thorax auf.

In dieser Untersuchung konnte eine signifikante Abhängigkeit der Anzahl und des Schweregrades der Zufallsbefunde vom Alter der Patienten gezeigt werden, wobei der Schweregrad mit steigendem Alter zunahm. Dies entspricht dem zu Erwartenden und bestätigt die Ergebnisse von Ruesseler et al. [23]. Auch Paluska et al. konnten eine Altersabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde zeigen [20]. Barrett et al. konnten ebenfalls einen signifikanten Anstieg von Anzahl und Schweregrad der Zufallsbefunde mit dem Alter nachweisen [30].

Es konnte nur für die Altersgruppe zwischen 45 und 65 Jahren (> 45, ≤ 65) gezeigt werden, dass Männer signifikant mehr Zufallsbefunde hatten als Frauen. Der Altersdurchschnitt innerhalb dieser Gruppe lag für Frauen bei 54,3 Jahren, für Männer bei 54,0 Jahren. Die Differenz in den Zufallsbefunden lässt sich also nicht durch eine unterschiedliche Altersstruktur innerhalb der Gruppe erklären. Paluska et al. zeigten, dass Frauen häufiger Zufallsbefunde hatten als Männer [20]. Ruesseler et al. konnten keine geschlechtsspezifische Differenz bei der Anzahl der Zufallsbefunde feststellen [23].

Hinsichtlich des Schweregrades der Zufallsbefunde konnte nachgewiesen werden, dass Frauen der Altersklasse 25-45 Jahre signifikant häufiger schwerer wiegende Zufallsbefunde hatten als Männer. Innerhalb der Gruppe ist der Altersschnitt der Männer (36,2 Jahre) sogar höher als der der Frauen (35,3 Jahre). Für alle anderen Altersklassen ließ sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied feststellen. Die Studie von Paluska et al. zeigte ebenfalls eine höhere Prävalenz von Kategorie 1 Zufallsbefunden für Frauen, allerdings auf die gesamte Studienpopulation (Durchschnittsalter 36 Jahre) bezogen [20]. Ähnlich verhält es sich mit der Arbeit von Barrett et al.: Auch diese Autoren zeigten, dass Frauen häufiger schwerer wiegende Zufallsbefunde hatten als Männer, erneut auf die gesamte Studienpopulation bezogen, bei einem Durchschnittsalter von 37 Jahren [30]. Es wurde jedoch in beiden Arbeiten

nicht kommentiert, ob evtl. ein unterschiedliches Durchschnittsalter bei den Geschlechtern vorlag. Bei Barrett et al. sollte dies keine Rolle spielen, da die Analyse mittels multivariater Regressionsanalyse durchgeführt wurde. Es bleibt zu bedenken, dass zumindest in der Studie von Paluska et al. nicht exklusiv mit Ganzkörper-Computertomographien gearbeitet wurde. Insbesondere die Kategorisierung der Zufallsbefunde in der Arbeit von Barrett et al. unterscheidet sich erheblich von der in dieser Studie gewählten.

Insgesamt wurde in mehreren Studien die Frage nach geschlechtsspezifischen Unterschieden bei Zufallsbefunden untersucht. Die Anzahl der Zufallsbefunde ist bei Frauen insgesamt nicht erhöht, die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass es zumindest in bestimmten Altersklassen Unterschiede geben könnte. Die Datenlage ist aber bisher sehr gering. Bezüglich des Schweregrades der Zufallsbefunde haben bereits zwei Studien statistisch nachgewiesen, dass Frauen häufiger schwerer wiegende Zufallsbefunde haben als Männer [20, 30]. Dies konnte in dieser Studie nur für eine Altersgruppe nachgewiesen werden, ein genereller Trend war nicht nachweisbar.

Prinzipiell sind die Aussagen der Studien über Prävalenz von Zufallsbefunden, deren Verteilung auf verschiedene Schweregrade und geschlechtsspezifische Unterschiede extrem abhängig von der Selektion und Kategorisierung der eingeschlossenen Zufallsbefunde. Insofern sind insbesondere die geschlechtsspezifischen Differenzen kritisch zu hinterfragen.

Die Einteilung in Haupt- und Zufallsbefund war nicht in allen Fällen mit Sicherheit möglich, da die Kausalität des Unfallhergangs nicht endgültig zuzuordnen war. In diesen Fällen wurde der strittige Befund im Zweifelsfall als Hauptbefund eingeordnet. Zum Beispiel bei einem Patienten, der nach mutmaßlich langer Liegezeit auf dem Boden aufgefunden wurde und Sturzfolgen zu beklagen hatte, exsikkiert war und eine Lungenarterienembolie (LAE) hatte, sind zwei Szenarien denkbar. Einerseits könnte die LAE über eine Synkope zum Sturz geführt haben, andererseits könnte der Patient erst gestürzt sein und dann exsikkiert und immobilisiert eine LAE entwickelt haben. Im ersten Fall wäre die LAE ein „Hauptbefund“, im zweiten Fall wäre die LAE ein Zufallsbefund.

Die Kategorisierung der Zufallsbefunde erfolgte nach Konsultation aktueller Literatur (vgl. Anhang 1). Dennoch gab es einige Zufallsbefunde, deren Einordnung problematisch war.

Bei Patienten mit Verdacht auf ein Polytrauma steht die schnelle Diagnostik und Therapie im Vordergrund. Angesichts dessen können die Schilddrüsenlaborwerte nicht bis zur Durchführung der CT-Diagnostik abgewartet werden. Das Polytrauma-Protokoll sieht jedoch die Gabe von jodhaltigem Kontrastmittel vor. Neben den akuten Reaktionen, wie z. B. einer thyreotoxischen Krise, kann die Änderung der Schilddrüsenfunktion erst Wochen oder Monate nach der Kontrastmittelgabe manifest werden [47]. Dementsprechend sind weitere Kontrollen bei allen Patienten mit – evtl. nachträglich eingetroffenen – pathologischen Schilddrüsenparametern notwendig. Die Empfehlungen zum Umgang mit Schilddrüsenknoten in der Literatur sind darüber hinaus nicht einheitlich. Die „American Thyroid Association“ empfiehlt die Abklärung jedes neu diagnostizierten Knotens [48].

Auch Nierenatrophie und polyzystische Nierenerkrankung wurden in Kategorie 2 eingeordnet, da bei Durchführung der CT mit Kontrastmittelgabe auch die Nierenfunktionswerte noch nicht vorlagen. Grundsätzlich besteht bei Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion ein erhöhtes Risiko für eine Kontrastmittel-induzierte Nephropathie [49].

Eine Hepatomegalie und eine Splenomegalie können z. B. im Rahmen einer vermehrten Leberverfettung, aber auch als Folge einer Leberzirrhose oder eines Lymphoms auftreten und sollten daher abgeklärt werden [50, 51].

Ähnlich verhält es sich mit der Erweiterung des Ductus pancreaticus oder des Ductus hepatocholedochus. Diese Erweiterungen können im Alter ohne zusätzliche Pathologie vorliegen [52], können aber auch eine maligne Raumforderung an der Papille oder einen im CT nicht sicher nachweisbaren Gallenstein als Ursache haben [53]. Daher sollten sie abgeklärt werden. Patienten, bei denen die Gallenblase entfernt wurde und eine Erweiterung des Ductus hepatocholedochus sichtbar war, wurden nicht registriert, da dies eine typische Folge der Operation darstellt [54].

Mit dem häufigen Einsatz der Computertomographie, insbesondere, wenn der gesamte Körper untersucht wird, ergeben sich auch ethische Probleme. Einerseits profitieren

Patienten enorm, wenn bei ihnen ein Malignom im Frühstadium entdeckt wird. Auch können Zufallsbefunde z. B. dem Hausarzt wichtige Informationen liefern.

Andererseits kann man einen Patienten mit einem unklaren Befund auch erheblich verunsichern – nicht selten zu Unrecht. Auch kann ein solcher Zufallsbefund weitere, invasive oder mit Strahlenexposition verbundene Diagnostik nach sich ziehen und setzt den Patienten unnötigen Risiken aus. Richard Hayward hat dafür den Begriff „VOMIT“ eingeführt – „Victims of modern imaging technology“ [55]. Weiterhin ist denkbar, dass eine Diagnose gestellt wird, die potenziell fatal, aber nicht behandelbar ist. Ein Beispiel wäre die Diagnose eines intrakraniellen Aneurysmas, das mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit symptomatisch werden wird, jedoch auf Grund seiner Konfiguration nicht für eine präventive Therapie geeignet ist. Mit diesem Wissen muss der Patient anschließend leben. Neben den Auswirkungen auf das Individuum können auch erhebliche, zusätzliche Kosten für das Gesundheitssystem entstehen [56].

Ein weiteres Problem ist die hohe Strahlenexposition durch die Computertomographie. Im Vergleich zu Wedegärtner et al. (20 mSv) [16] berechneten Brenner und Elliston die effektive Dosis einer Ganzkörpercomputertomographie mit ca. 12 mSv als relativ niedrig. Für einen 45jährigen mit einer einmaligen Exposition dieser Dosis errechneten sie ein Lebenszeitrisiko an Krebs zu erkranken von 0,08 % [57]. Gute Evidenz für ein erhöhtes Krebsrisiko liegt laut Brenner et al. für akute Dosen von >50 mSv und bei protrahierter Exposition für Dosen von >100 mSv vor [58]. In einer anderen Untersuchung wurde eine statistisch knapp signifikant erhöhte Krebsmortalität für eine Population mit einer Belastung von 5-50 mSv (im Mittel 20 mSv) gemessen [59]. Dieses Thema wird weiterhin kontrovers diskutiert. In der Praxis müssen individuelle Entscheidungen getroffen werden, ob die Strahlenbelastung den diagnostischen Zugewinn rechtfertigt, insbesondere, da oft junge Menschen betroffen sind. Die Senkung der Strahlenexposition durch die Computertomographie war in den letzten Jahren ein wichtiges Forschungsfeld in der Radiologie. Beispielsweise konnten Grupp et al. zeigen, dass durch den Einsatz von iterativen Rekonstruktionsalgorithmen die Strahlenexposition – bei gleicher Bildqualität – um bis zu 30 % reduziert werden kann, bei weiterem Potenzial für Reduktionen [60].

Eine Analyse von Registerdaten durch Huber-Wagner et al. aus dem Jahr 2009 vergleicht die Mortalitätsrate von Polytrauma-Patienten, die mit dem TRISS (Trauma

Injury Severity Score) und dem RISC-Score (Revised Injury Severity Classification-Score) vorhergesagt wurde, mit der realen Mortalitätsrate [61]. Dabei wurden zwei Patientengruppen verglichen, von denen eine Gruppe eine Ganzkörper-Computertomographie-Untersuchung und eine Gruppe lediglich eine organspezifische CT erhalten hatte. Für die Patienten mit einer Ganzkörper-Computertomographie wurde eine absolute Mortalitätsreduktion von 3,1 % basierend auf dem RISC-Score festgestellt, während die Mortalitätsrate bei Patienten, die lediglich eine organspezifische CT erhalten hatten, sogar gering höher lag als mit dem Score vorhergesagt.

Im Jahr 2012 publizierten Sierink et al. die Planung der sog. REACT-2 Studie, bei der prospektiv und randomisiert der Nutzen der Ganzkörper-Computertomographie gegenüber der selektiven Organ-CT im Schockraumkontext ermittelt werden sollte [62]. Diese Frage wird weiterhin kontrovers diskutiert.

5.2 Arztbriefkommunikation

Es konnte gezeigt werden, dass bei nahezu sämtlichen Patienten ein Arztbrief zur Dokumentation ihres Krankenhausaufenthaltes vorlag. Die Häufigkeit, mit der die CT-Befunde in den Arztbrief übernommen wurden, ist mit 22 % jedoch sehr niedrig. Die Hälfte der Befunde waren unvollständig – meist dadurch bedingt, dass nur ein Ausschnitt des Befundes, z. B. einer Körperregion, übernommen wurde.

Unvollständige oder fehlende Befunde sind insofern problematisch für die Versorgungsqualität, als dass dem weiter behandelnden Hausarzt evtl. wichtige Informationen entgehen könnten – zum Beispiel Zufallsbefunde, die zu einem späteren Zeitpunkt relevant werden könnten. Darüber hinaus könnte es zu weiteren, vermeidbaren CT-Untersuchungen kommen, die mit einer erneuten Strahlenexposition verbunden wären, wenn dem Hausarzt nicht bekannt ist, dass bereits ein Befund vorliegt. Auch könnten dem Hausarzt Empfehlungen entgehen, die nur im Befund der CT vorliegen und nicht in den Empfehlungsteil des Arztbriefes übernommen wurden.

Qualitätsmängel können zu juristischen Auseinandersetzungen führen, da sich der Empfänger des Arztbriefes auf seine Vollständigkeit und Richtigkeit verlassen können muss. In einem Schadensfall für den Patienten haftet der Ersteller des Briefes [63].

In Deutschland gibt es aktuell keine Leitlinien für die Erstellung von Arztbriefen. Unnewehr et al. haben sich mit der Qualität von Arztbriefen beschäftigt und einen Vorschlag für Struktur und Inhalt eines Arztbriefes gemacht [64].

Ist der CT-Befund vorhanden, wäre jedoch zu beachten, dass Verdachtsmomente oder Empfehlungen seitens der Radiologie, die sich im klinischen Verlauf nicht bestätigt haben, entsprechend im Arztbrief kommentiert würden, damit keine doppelte Diagnostik durchgeführt wird.

5.3 DRG

Insgesamt wurden 453 CC-Kodes zusätzlich kodiert und bei 235 Patienten wurde noch mindestens ein zusätzlicher CC-Kode kodiert (vgl. Tab. 9, 10). Diese Zahlen erscheinen auf den ersten Blick sehr hoch, werden jedoch dadurch relativiert, dass diese Untersuchung unter der Annahme durchgeführt wurde, dass alle Zufallsbefunde radiologisch korrekt beschrieben wurden, sich bestätigten und auch tatsächlich zu einem erhöhten Ressourcenaufwand geführt hätten. Es ist jedoch davon auszugehen, dass ein Teil der Zufallsbefunde abgeklärt wurde, sich dann aber nicht bestätigte. Einem Teil der Zufallsbefunde wurde vermutlich nicht weiter nachgegangen. Trotzdem hatte sich in der Simulation bei nur zehn Patienten eine potenzielle DRG-Änderung durch die neu kodierte Nebendiagnose ergeben.

Der PCCL ist als Kriterium in der Partitionierung der MDC, wie auch für den PCCL-Split innerhalb einer Basis-DRG, wichtiger Bestandteil bei der Zuordnung einer DRG. Ein erhöhter PCCL stellt in dieser Analyse den häufigsten Grund für die Änderung einer DRG dar: Acht von zehn potenziellen DRG-Änderungen wurden auf diese Art und Weise ausgelöst (vgl. Tab. 13). Die Formel, nach der der PCCL berechnet wird, wurde jedoch für das Jahr 2014 geändert, sodass es schwieriger geworden ist, einen hohen Wert zu erreichen [65]. Als Ausgleich wurde der CC-Wert einiger Nebendiagnosen angehoben, jedoch gleicht dies die Abschwächung des PCCL durch die neue Berechnung nicht aus. Der PCCL und damit Nebendiagnosen verlieren somit an Bedeutung bei der Zuordnung der DRG (vgl. Kapitel 5.5).

Über den PCCL hinaus gibt es jedoch eine große Vielfalt an Kriterien, die während der Partitionierung einer MDC vom Grouper abgefragt werden. Dies können beispielsweise Prozeduren, komplizierende Diagnosen, das Alter des Patienten oder das

Vorhandensein weiterer Komorbiditäten sein. Sogar in einem Schritt zuvor, in der prä-MDC-Verarbeitung, können bestimmte Kriterien zu einer veränderten DRG Zuordnung führen (vgl. Kapitel 3.3.1). Es ist allerdings sehr unwahrscheinlich, dass ein Zufallsbefund aus der initialen Computertomographie bzw. die entsprechende Nebendiagnose in der prä-MDC-Zuordnung eine Veränderung auslöst, da hierzu weiterhin die Hauptdiagnose maßgeblich ist.

Das Definitionshandbuch GDRG Version 2013, Band 3, Anhang A, bietet eine Übersicht, welche DRGs grundsätzlich einer Hauptdiagnose zugeordnet werden können [66].

Die sehr vielfältigen Varianten, wie eine Nebendiagnose die DRG-Zuordnung verändern kann, unterstreichen, wie wichtig eine präzise Kodierung erhobener Diagnosen, Prozeduren usw. ist.

5.4 Limitationen

Diese Studie weist einzelne Limitationen auf. Eine mögliche Limitation der Untersuchung ist, dass sie nur ein einzelnes überregionales Traumazentrum erfasst. Weiterhin basiert sie ausschließlich auf den schriftlichen CT-Befunden. Da grundsätzlich eine fachärztliche Supervision erfolgte, ist jedoch von einem hohen Qualitätsstandard auszugehen. Im erfassten Zeitraum von 2009-2013 gab es zahlreiche verschiedene Befunder und Supervisoren, sodass die Befunde bis zur Standardisierung im August 2012 unterschiedlich ausführlich ausfielen. Einige beschränkten sich ausschließlich auf Traumafolgen, sodass die Anzahl der Zufallsbefunde eher unterschätzt wurde. Wenn Zufallsbefunde nicht beschrieben wurden, sollte davon ausgegangen werden, dass es sich um weniger relevante Zufallsbefunde handelte.

Grundsätzlich ist zu bedenken, dass nicht alle Zufallsbefunde auch mit entsprechenden Diagnosen gleichzusetzen sind. Viele der Zufallsbefunde können nur in Kombination mit klinischen Angaben und Laborwerten endgültig bewertet werden. An dieser Stelle ist der behandelnde Arzt gefordert, die seitens der Radiologie geäußerten Verdachtsmomente ernst zu nehmen, ihnen nachzugehen und sie im Entlassungs- bzw. Verlegungsbericht zu kommentieren, um unnötige Mehrfachdiagnostik zu vermeiden. Dies ermöglicht gleichzeitig eine präzisiere Kodierung der Nebendiagnosen für die Abrechnung des Falles.

Für die DRG-Berechnung wurde ein sog. „Worst-Case-Szenario“ angenommen, bei dem alle Zufallsbefunde Nebendiagnosen entsprachen. Nicht jeder Zufallsbefund ist mit einer Diagnose gleichzusetzen – andererseits ist die Aussagekraft der Bildgebung durch die technischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte immer weiter gestiegen und erlaubt oftmals präzise Aussagen, die bereits einer Diagnose entsprechen. Insgesamt werden die erzielbaren Veränderungen im Erlös vermutlich aber eher überschätzt. Umgekehrt wurde nicht untersucht, ob bereits kodierte Nebendiagnosen, die auf Zufallsbefunden beruhen, zu einer Erlösänderung geführt haben. Diese Frage ist generell schwierig zu klären, da man im Nachhinein nicht mehr feststellen kann, ob eine kodierte Nebendiagnose ausschließlich auf einem Zufallsbefund der Ganzkörper-Computertomographie beruhte oder auch klinisch gestellt werden konnte.

Ein Zufallsbefund muss nicht zwingend ein neu detektierter Zufallsbefund sein – eventuell waren Befunde den Patienten schon vor dem untersuchten Krankenhausaufenthalt bekannt. Dies wäre von Bedeutung, wenn man die Nachverfolgung der Zufallsbefunde untersuchen würde, was nicht Gegenstand dieser Studie war.

Die in der obigen Liste aufgeführten CCL-Werte der vorkommenden Zufallsbefunde/Nebendiagnosen sind die Werte aus dem Jahr 2013. Diese Werte werden häufig vom Institut für medizinische Entgeltfragen verändert, meist im Sinne einer Abwertung. Der Grouper im DRG-Simulationsprogramm des KIS legt jedoch die jeweiligen CCL-Werte der Jahre zu Grunde, in dem der simulierte Fall abgerechnet wurde. Die DRG-Simulationen sind somit nicht betroffen.

5.5 Ausblick

Insgesamt konnte gezeigt werden, dass in der Ganzkörper-Computertomographie regelmäßig Zufallsbefunde auftreten, die teilweise akut abklärungs- bzw. behandlungsbedürftig sind und einen Einfluss auf den Erlös für das Krankenhaus haben können, falls sie sich bestätigen. Diese Zufallsbefunde sind in ihrer Anzahl und ihrem Schweregrad altersabhängig und weitgehend geschlechtsunabhängig. Es besteht ein Nachholbedarf, was die Inklusion der CT-Befunde in den Arztbrief betrifft.

Es kann vermutet werden, dass dies auch Empfehlungen auf Basis der CT-Befunde betrifft. Es wäre wichtig, den behandelnden Arzt für die CT-Befunde und darin

geäußerte Verdachtsfälle zu sensibilisieren – wegen sonst drohender Qualitätseinbußen in der Krankenversorgung sowie möglicher juristischer Konsequenzen. In den USA gibt es Ansätze, dieses Problem durch zusätzliches Personal (sogenannte „mid level provider“) zu lösen, das u.a. kontrolliert, dass der behandelnde Arzt die Zufallsbefunde registriert hat. Ebenso wird kontrolliert, dass die Befunde den Patienten kommuniziert werden und ggf. Befunde an den Hausarzt weitergeleitet oder weitere Untersuchungen eingeleitet werden [67].

Messersmith et al. haben in ihrem Traumazentrum ein System etabliert, in dem die radiologischen Befunde standardmäßig an den Hausarzt weitergeleitet werden [68].

In Deutschland wird der elektronische Arztbrief eingeführt, wobei auch Standards zur Übertragung von Bildmaterial und Befunden erarbeitet werden. Dies bietet mehrere Chancen: Einerseits könnte eine standardmäßige Weiterleitung von Befunden an den Hausarzt implementiert werden, andererseits bietet es Möglichkeiten den Arztbrief zu standardisieren, wie von der Gesellschaft für Versicherungswirtschaft und -gestaltung gefordert [69].

Die Erarbeitung von Leitlinien zur Erstellung eines Arztbriefes könnte die Qualität der Arztbriefe sowie die Inklusion von Befunden steigern. Weiterhin wäre eine höhere Gewichtung des Arztbriefes im Medizinstudium [64] und in der Weiterbildung [70] wünschenswert.

Da die Kodierung von Nebendiagnosen von im Durchschnitt 2,9 Nebendiagnosen/Fall im Jahre 2002 auf 4,9 ND/Fall im Jahre 2012 angestiegen ist, wurde die Formel zur Berechnung des PCCL für das Jahr 2014 deutlich geändert [65]. Darüber hinaus wurden 1.098 Diagnosen in ihrem CCL verändert [71] und die Exklusionskriterien überarbeitet. Es ist nun schwieriger, einen hohen PCCL-Wert und damit die Chance auf eine Höherstufung einer Basis-DRG zu erreichen. Die Bedeutung von Nebendiagnosen bzw. CC-Kodes im betrachteten Patientenkollektiv nimmt damit ab. Trotzdem bleibt das Kodieren auch nicht-CC-relevanter Nebendiagnosen auch betriebswirtschaftlich von Bedeutung, da auch PCCL-unabhängige Höherstufung von DRGs möglich ist. Weiterhin kann auf diese Weise evtl. ein längerer stationärer Aufenthalt gegenüber dem MDK gerechtfertigt werden [72].

6. Literaturverzeichnis

1. Tscherne, H, Oestern, H, Sturm, J, *Die Belastbarkeit Mehrfachverletzter und ihre Bedeutung für die operative Versorgung.* Langenbecks Archiv für Chirurgie, 1984. 364: 71-77.

2. Chawda, M, Hildebrand, F, Pape, H, Giannoudis, P, *Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system?* Injury, 2004. 35(4): 347-358.

3. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. *Weissbuch Schwerverletztenversorgung, 2. erweiterte Auflage,* 2012; abgerufen am 22.10.2014 von: http://www.dgu-online.de/qualitaet-sicherheit/schwerverletzte/weissbuch-schwerverletztenversorgung.html.

4. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. (2014): *TraumaRegister DGU® Jahresbericht 2014, S.* 2-3.

5. TraumaRegister DGU®, *20 Years of trauma documentation in Germany – Actual trends and developments.* Injury, 2014. 45 Suppl 3: 14-19.

6. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. *S-3 Leitlinine Polytrauma Schwerverletzten-Behandlung,* 2011; abgerufen am 27.09.2015 von: http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/012-019.html.

7. AG Schockraum Algorithmus, Charité Berlin. *Flowchart Polytrauma Management Charité (CVK, CCM),* 2009; abgerufen am 12.08.2014 von: http://cmsc.charite.de/klinik/polytraumamanagement/infrastruktur/.

8. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. *ATLS*; abgerufen am 02.09.2014 von: http://www.atls.de/.

9. Schweiberer, L, Nast-Kolb, D, Duswald, K, Waydhas, C, Muller, K, *Das Polytrauma – Behandlung nach dem diagnostischen und therapeutischen Stufenplan.* Unfallchirurg, 1987. 90(12): 529-38.

10. Löw, R, Düber, C, Schweden, F, Lehmann, L, Blum, J, Thelen, M, *Ganzkörper-Spiral-CT zur Primärdiagnostik polytraumatisierter Patienten unter Notfallbedingungen.* Rofo, 1997. 166(5): 382-388.

11. Lerner, E, Moscati, R, *The golden hour: scientific fact or medical "urban legend"?* Acad Emerg Med, 2001. 8(7): 758-760.

12. Clarke, J, Trooskin, S, Doshi, P, Greenwald, L, Mode, C, *Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes.* J Trauma, 2002. 52(3): 420-425.

13. Kanz, K, Körner, M, Linsenmaier, U, Kay, M, Huber-Wagner, S, Kreimeier, U, Pfeifer, K, Reiser, M, Mutschler, W, *Prioritätenorientiertes Schockraummanagement unter Integration des Mehrschichtspiralcomputertomographen.* Unfallchirurg, 2004. 107(10): 937-944.

14. Albrecht, T, von Schlippenbach, J, Stahel, P, Ertel, W, Wolf, K, *Die Rolle der Granzköper-Spiral-CT bei der Primardiagnostik polytraumatisierter Patienten – Vergleich mit konventioneller Radiographie und Abdomensonographie.* Rofo, 2004. 176(8): 1142-50.

15. Liu, M, Lee, C, P'Eng, F, *Prospective comparison of diagnostic peritoneal lavage, computed tomographic scanning, and ultrasonography for the diagnosis of blunt abdominal trauma.* J Trauma, 1993. 35(2): 267-70.

16. Wedegärtner, U, Lorenzen, M, Nagel, H, Weber, C, Adam, G, *Radiologische Bildgebung beim Polytrauma: Dosisvergleich von Ganzkörper-MSCT und konventionellem Röntgen mit organspezifischer CT.* Rofo, 2004. 176(7): 1039-44.

17. Lumbreras, B, Donat, L, Hernandez-Aguado, I, *Incidental findings in imaging diagnostic tests: a systematic review.* Brit J Radiol, 2010. 83(988): 276-289.

18. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Resources for Optimal Care of the Injured Patient - Sixth Edition,* 2014; abgerufen am 22.10.2015 von: www.facs.org/quality%20programs/trauma/vrc/resources.

19. Munk, M, Peitzman, A, Hostler, D, Wolfson, A, *Frequency and follow-up of incidental findings on trauma computed tomography scans: Experience at a level one trauma center.* J Emerg Med, 2010. 38(3): 346-350.

20. Paluska, T, Sise, M, Sack, D, Sise, C, Egan, M, Biondi, M, *Incidental CT findings in trauma patients: Incidence and implications for care of the injured.* J Trauma, 2007. 62(1): 157-161.

21. Fakler J, Ozkurtul O, Josten C: *Retrospective analysis of incidental non-trauma associated findings in severely injured patients identified by whole-body spiral CT scans.* Patient safety in surgery 2014, 8:36.

22. Hoffstetter, P, Herold, T, Daneschnejad, M, Zorger, N, Jung, E, Feuerbach, S, Schreyer, A, *Nicht traumaassozierte Nebenbefunde bei Ganzkörpercomputertomografien im Rahmen der Polytraumadiagnostik.* Rofo, 2008. 180(2): 120-6.

23. Ruesseler, M, Schill, A, Lehnert, T, Wyen, H, Wutzler, S, Marzi, I, Walcher, F, *Incidental findings in patients with multiple injuries: How to proceed?* J Trauma Acute Care Surg, 2013. 75(5): 848-853.

24. Thompson, R, Wojcik, S, Grant, W, Ko, P, *Incidental findings on CT scans in the emergency department.* Emerg Med Int, 2011. 2011: 624847.

25. Deutsche Krankenhausgesellschaft, GKV-Spitzenverband, Verband der privaten Krankenversicherung, Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus, (2013): *Deutsche Kodierrichtlinien 2014. Allgemeine und spezielle Kodierrichtlinien für die Verschlüsselung von Krankheiten und Prozeduren Version 2014*. 1., neue Ausgabe, Köln: Deutscher Ärzte-Verlag. S. VI.

26. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus, (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 1*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. S. 6.

27. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information. *G-DRG-System – Fallpauschalen in der stationären Versorgung,* 11.03.2014; abgerufen am 21.10.2015 von: https://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-gm/anwendung/zweck/g-drg/.

28. Deutsche Krankenhausgesellschaft, GKV-Spitzenverband, Verband der privaten Krankenversicherung, Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus, (2013): *Deutsche Kodierrichtlinien 2014. Allgemeine und spezielle Kodierrichtlinien für die Verschlüsselung von Krankheiten und Prozeduren Version 2014*. 1., neue Ausgabe, Köln: Deutscher Ärzte-Verlag. S. 4.

29. Deutsche Krankenhausgesellschaft, GKV-Spitzenverband, Verband der privaten Krankenversicherung, Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus, (2013):

Deutsche Kodierrichtlinien 2014. Allgemeine und spezielle Kodierrichtlinien für die Verschlüsselung von Krankheiten und Prozeduren Version 2014. 1., neue Ausgabe, Köln: Deutscher Ärzte-Verlag. S. 8-9.

30. Barrett, T, Schierling, M, Zhou, C, Colfax, J, Russ, S, Conatser, P, Lancaster, P, Wrenn, K, *Prevalence of incidental findings in trauma patients detected by computed tomography imaging.* Am J Emerg Med, 2009. 27(4): 428-35.

31. Williams, S, Perera, P, Gharahbaghian, L, *The FAST and E-FAST in 2013: trauma ultrasonography: overview, practical techniques, controversies, and new frontiers.* Crit Care Clin, 2014. 30(1): 119-50, vi.

32. Wurmb, T, Quaisser, C, Balling, H, Kredel, M, Muellenbach, R, Kenn, W, Roewer, N, Brederlau, J, *Whole-body multislice computed tomography (MSCT) improves trauma care in patients requiring surgery after multiple trauma.* Emerg Med J, 2011. 28(4): 300-304.

33. Ollerton, J, Sugrue, M, Balogh, Z, D'Amours, S, Giles, A, Wyllie, P, *Prospective study to evaluate the influence of FAST on trauma patient management.* J Trauma, 2006. 60(4): 785-91.

34. Karlo, C, Gnannt, R, Frauenfelder, T, Leschka, S, Brüesch, M, Wanner, G, Alkadhi, H, *Whole-body CT in polytrauma patients: effect of arm positioning on thoracic and abdominal image quality.* Emerg Radiol, 2011. 18(4): 285-293.

35. Hoffmann, M, Schmücker, R, *Was sind Zufallsbefunde?* In Puls, R., Hosten, N. (Hg.)(2010): *Ganzkörper-MRT-Screening.* Berlin: ABW Wissenschaftsverlag GmbH. S. 2-3.

36. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 1*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. S. 4-9.

37. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 1*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. S. 47-103.

38. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 1*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. S. 16-41.

39. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 3*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. Anhang C, S. 827.

40. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 3*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. Anhang C, S. 834-868.

41. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 3*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. Anhang C, S. 828.

42. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 3*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. Anhang C, S. 831.

43. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 3*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. Anhang C, S. 827-833.

44. Kroczek E, Wieners G, Steffen I, Lindner T, Streitparth F, Hamm B, Maurer M: *Non-traumatic incidental findings in patients undergoing whole-body computed tomography at initial emergency admission.* Emerg Med J 2017. [Epub ahead of print]

45. Sierink, J, Saltzherr, T, Russchen, M, de Castro, S, Beenen, L, Schep, N, Goslings, J, *Incidental findings on total-body CT scans in trauma patients.* Injury, 2014. 45(5): 840-844.

46. Röhrl, B, Sadick, M, Diehl, S, Obertacke, U, Duber, C, *Ganzkörper-MSCT beim Polytrauma: Abdominelle Verletzungen.* Rofo, 2005. 177(12): 1641-8.

47. Lapp, H, Krakau, I (2013): *Das Herzkatheterbuch, 4. vollständig überarbeitete Auflage*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG. S. 45.

48. American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Cooper, D, Doherty, G, Haugen, B, Kloos, R, Lee, S, Mandel, S, Mazzaferri, E, McIver, B, Pacini, F, Schlumberger, M, Sherman, S, Steward, D, Tuttle, R, *Revised American Thyroid Association*

management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. Thyroid, 2009. 19(11): 1167-214.

49. Golshahi, J, Nasri, H, Gharipour, M, *Contrast-induced nephropathy: A literature review.* J Nephropathol, 2014. 3(2): 51-56.

50. Herrine, S. *Nonalcoholic Steatohepatitis (NASH),* Merck Manual – Professional Version; abgerufen am 27.06.2015 von: http://www.merckmanuals.com/professional/hepatic-and-biliary-disorders/approach-to-the-patient-with-liver-disease/nonalcoholic-steatohepatitis-nash.

51. Rytting, M. *Chronic Myelogenous Leukemia (CML),* Merck Manual – Professional Version; abgerufen am 27.06.2015 von: http://www.merckmanuals.com/professional/hematology-and-oncology/leukemias/chronic-myelogenous-leukemia-cml.

52. Bowie, J, *What is the upper limit of normal for the common bile duct on ultrasound: how much do you want it to be?* Am J Gastroenterol, 2000. 95(4): 897-900.

53. Siddiqui, A. *Tumors of the Gallbladder and Bile Ducts,* Merck Manual – Professional Version; abgerufen am 18.07.2015 von: http://www.merckmanuals.com/professional/hepatic-and-biliary-disorders/gallbladder-and-bile-duct-disorders/tumors-of-the-gallbladder-and-bile-ducts.

54. Park, S, Kim, W, Bae, I, Kim, J, Ryu, D, Jang, L, Choi, J, *Common bile duct dilatation after cholecystectomy: a one-year prospective study.* J Korean Surg Soc, 2012. 83(2): 97-101.

55. Hayward, R, *VOMIT (victims of modern imaging technology) – an acronym for our times.* Brit Med J, 2003. 326(7401): 1273.

56. Armao, D, Smith, J, *Overuse of computed tomography and the onslaught of incidental findings.* N C Med J, 2014. 75(2): 127.

57. Brenner, D, Elliston, C, *Estimated radiation risks potentially associated with full-body CT screening.* Radiology, 2004. 232(3): 735-738.

58. Brenner, D, Doll, R, Goodhead, D, Hall, E, Land, C, Little, J, Lubin, J, Preston, D, Preston, R, Puskin, J, Ron, E, Sachs, R, Samet, J, Setlow, R, Zaider, M, *Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know.* Proc Natl Acad Sci USA, 2003. 100(24): 13761-6.

59. Preston, D, Shimizu, Y, Pierce, D, Suyama, A, Mabuchi, K, *Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997. 2003.* Radiat Res, 2012. 178(2): AV146-72.

60. Grupp, U, Schäfer, M, Meyer, H, Lembcke, A, Pöllinger, A, Wieners, G, Renz, D, Schwabe, P, Streitparth, F, *Reducing radiation dose in emergency CT scans while maintaining equal image quality: Just a promise or reality for severely injured patients?* Emerg Med Int, 2013. 2013: 984645.

61. Huber-Wagner, S, Biberthaler, P, Haberle, S, Wierer, M, Dobritz, M, Rummeny, E, van Griensven, M, Kanz, KG, Lefering, R, TraumaRegister DGU®, *Whole-body CT in haemodynamically unstable severely injured patients--a retrospective, multicentre study.* PLoS One, 2013. 8(7): e68880.

62. Sierink, J, Saltzherr, T, Beenen, L, Luitse, J, Hollmann, M, Reitsma, J, Edwards, M, Hohmann, J, Beuker, B, Patka, P, Suliburk, J, Dijkgraaf, M, Goslings, J, *A multicenter, randomized controlled trial of immediate total-body CT scanning in trauma patients (REACT-2).* BMC Emerg Med, 2012. 12: 4.

63. Erdogan-Griese, B, *Arztbrief: mehr als eine ungeliebte Pflicht.* Rheinisches Ärzteblatt, 2010(12): 23-24.

64. Unnewehr, M, Schaaf, B, Friederichs, H, *Arztbrief: Die Kommunikation optimieren.* Dtsch Arztebl, 2013. 110(37): A 1672−6.

65. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2014): *Abschlussbericht. Weiterentwicklung des G-DRG-Systems für das Jahr 2014, S.* 31-37.

66. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2012): *G-DRG Version 2013 Definitionshandbuch Kompaktversion Bd. 3*, Düsseldorf: Dt. Krankenhaus Verl.-Ges. Anhang A, S. 1-111.

67. Huynh, T, Moran, K, Blackburn, A, Jacobs, D, Thomason, M, Sing, R, *Optimal management strategy for incidental findings in trauma patients: An initiative for midlevel providers.* J Trauma, 2008. 65(2): 331-336.

68. Messersmith, W, Brown, D, Barry, M, *The prevalence and implications of incidental findings on ED abdominal CT scans.* Am J Emerg Med, 2001. 19(6): 479-481.

69. Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e. V. *Managementpapier "Elektronischer Arztbrief",* 2001; abgerufen am 05.08.2014 von: http://ehealth.gvg.org/cms/medium/683/Managementpapier010620.pdf.

70. Legault, K, Ostro, J, Khalid, Z, Wasi, P, You, J, *Quality of discharge summaries prepared by first year internal medicine residents.* BMC Med Educ, 2012. 12: 77.

71. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH (InEK). *Übersicht CCL-Matrix-Änderungen,* 2014; abgerufen am 11.08.2014 von: http://www.g-drg.de/cms/G-DRG-System_2013/Abschlussbericht_zur_Weiterentwicklung_des_G-DRG-Systems_und_Report_Browser/Uebersicht_CCL-Matrix-Aenderungen.

72. von Dercks, N, Schmidt, C, Josten, C, *Beispiele für fehlerhafte Kodierung in der Unfallchirurgie.* Unfallchirurg, 2011. 114(8): 736-741.

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Eduard Kroczek, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema:

Zufallsbefunde in der Ganzkörper-Computertomographie
bei Polytrauma-Patienten
Prävalenz, Kommunikation und Kodierung

selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.
Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -*www.**icmje**.org*) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o.) und werden von mir verantwortet.
Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Betreuer, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o.) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum Unterschrift

Anteilserklärung an etwaigen erfolgten Publikationen

Eduard Kroczek hatte folgenden Anteil an der Publikation:

Kroczek EK, Wieners G, Steffen I, Lindner T, Streitparth F, Hamm B, Maurer MH. Non-traumatic incidental findings in patients undergoing whole-body computed tomography at initial emergency admission. Emerg Med J. 2017 Jan 27. [Epub ahead of print]

Beitrag im Einzelnen: Planung der Studie, Datenerhebung, statistische Auswertung, Hauptautor der Publikation.

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers/der betreuenden Hochschullehrerin

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Publikationsliste

Kroczek EK, Wieners G, Steffen I, Lindner T, Streitparth F, Hamm B, Maurer MH. Non-traumatic incidental findings in patients undergoing whole-body computed tomography at initial emergency admission. Emerg Med J. 2017 Jan 27. [Epub ahead of print]

Danksagung

Ich danke meinen Betreuern Martin Maurer und Gero Wieners für die Betreuung und kritische Diskussion der Dissertation sowie Martin Lesmeister und Ingo Steffen für die Anregungen und Unterstützung bei der statistischen Auswertung. Weiterhin danke ich Patrick Darb-Esfahani und Daniel Kaup für die Diskussion des betriebswirtschaftlichen Teils dieser Arbeit.

Ein besonderer Dank gilt meiner Familie, die mich über die Jahre bei dem Projekt Dissertation immer unterstützt und bestärkt hat.

Anhang

Anhang 1 Liste der erfassten Zufallsbefunde

Kategorie 1

KOPF

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
2	Abszess, entzündlicher Herd	MMPV: „Brain Abscess“ John E. Greenlee LL: S2 „Odontogene Infektionen und Abszesse“ 2008
2	Hydrozephalus, Liquorzirkulationsstörung	Mattle, H, Mumenthaler, M (2012): *Neurologie.* 13. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 34-38.
2	Ischämie, akut, V. a.	LL: S3 „Schlaganfall“ 2012
2	Metastase inkl. Ödem	LL: S2k „Hirnmetastasen und Meningeosis noeplastica“ 2014
3	Osteolytische Durchsetzung der Kalotte	MMPV: „Metastatic Bone Tumors“ Michael J. Joyce
1	Otitis media	MMPV: „Otitis media“ Richard T. Miyamoto
4	RF, malignitätsverdächtig, semimaligne	selbsterklärend
1	Sinus/Venenthrombose	LL: S1 „Zerebrale Sinus und Venenthrombose“ 2012

HALS

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
1	Dissektion, A. vertebralis V. a.	LL: „Dissektionen hirnversorgender supraaortaler Arterien“ 2008
6	RF maligne oder malignomverdächtig	selbsterklärend
3	Thrombose VJI, VJE	Balzer, K, *Gefäßchirurgie - Venöses System.* in Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart, Georg Thieme Verlag. S. 745.

THORAX		
[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
1	Aortenläsion, abklärungsbedürftig	selbsterklärend
5	Atelektase	MMPV: „Atelectasis“ Basak Coruh, Brian Pomerantz, Alexander S. Niven
3	Kaverne, abklärungsbedürftig	Bloch, K, Russi, E, *Lungenverschattungen - Kavernöse und zystische Lungenerkrankungen.* in Battegay, E. (Hg.)(2013): *Siegenthalers Differentialdiagnose.* 20., komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 568-570.
13	LAE	2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism
5	Lungenödem	MMPV: „Pulmonary Edema“ J. Malcolm O. Arnold
2	Lymphangioleiomyomatose	MMPV: „Lymphangioleiomyomatosis“ Harold R. Collard
5	Malignome (BronchialCA, MammaCA, KardiaCA)	LL: S3 „Lungenkarzinom - Prävention, Diagnostik, Therapie und Nachsorge“ 2010 LL: S3 „Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Mammakarinoms“ 2012
5	Metastase/n, Lunge	Köhler, D, Schönhofer, B, Voshaar, T (2010): *Pneumologie: ein Leitfaden für rationales Handeln in Klinik und Praxis*. 1. Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 241-242.
19	Metastase/n, Lymphknoten	selbsterklärend
20	Perikarderguss	La Rosée, K, Baer, F, *Erkrankungen des Perikards - Perikarderguss und Perikardtamponade.* In Erdmann, E. (Hg.)(2011): *Klinische Kardiologie.* 8., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin: Springer Medizin Verlag. S. 395-398. MMPV: „Pericarditis“ Brian D. Hoit, MD
37	Pleuraerguss >= 1cm	MMPV: „Pleural Effusion“ Richard W. Light
3	Pleuraerguss, maligne	MMPV: „Pleural Effusion“ Richard W. Light
26	Pneumonie/Infiltrat	LL: S3 „Tiefe Atemwegsinfektion und Pneumonie bei Erwachsenen, ambulant erworben: Epidemiologie, Diagnostik, antimikrobielle Therapie, Management" 2009 LL: S3 „Nosokomiale Pneumonie - Epidemiologie, Diagnostik und Therapie erwachsener Patienten“ 2012
3	Pneumonie/Infiltrat, atypisch	s.o.
25	RF malignomverdächtig	selbsterklärend
2	Tuberkulose, V. a., Miliar-TBC, V. a.	MMPV: „Tuberculosis“ Dylan Tierney, Edward A. Nardell
4	Thrombus Herzkammer/-vorhof	Reinhard, M, Hetzel, A, Meckel, S, Spreer, J, *Schlaganfall-Ätiologie: Spezifische Diagnostik und Therapie.* In Hufschmidt, A., Lücking, C., Rauer, S. (Hg.)(2013): *Neurologie compact: Für Klinik und Praxis.* 6., überarbeitete und erweiterete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 112.
1	Thrombose Truncus brachiocephalicus	Balzer, K, *Gefäßchirurgie - Venöses System.* in Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart, Georg Thieme

4	Thrombose VJI, VCS, V. subclavia	Verlag. S. 745.

ABDOMEN/BECKEN

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
2	Abszess	MMPV: „Intra-abdominal Abscesses“ Parswa Ansari
1	Aneurysma der Aorta, instabil	LL der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie „Bauchaortenaneurysma und Beckenarterienaneurysma“ 2008
1	Cholezystitis, akut	MMPV: „Acute Cholecystitis“ Ali A. Siddiqui
8	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen, V. a.	MMPV: „Crohn disease“, „Ulcerative Colitis“ Aaron E. Walfish, David Sachar
3	Divertikulitis	LL: S2k „Divertikelkrankheit / Divertikulitis“ 2013
10	Entzündungen des Magen-Darm-Traktes	LL: S1 „Akute infektiöse Gastroenteritis“ 2008
2	Gefäßverschluss, akut	MMPV: „Acute mesenteric ischemia“ Parswa Ansari
2	Gastrointestinale Blutungsquelle, V. a., Magenblutung, V. a.	Khamaysi, I, Gralnek I, Acute upper gastrointestinal bleeding (UGIB) – Initial evaluation and management. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, 2013. 27(5): 633-638.
8	Harnstauung ≥II°	MMPV: „Obstructive Uropathy“ Glenn M. Premminger
2	Harnwegsinfektion, V. a.	LL: S3 „Harnwegsinfektionen bei Erwachsenen, unkompliziert bakteriell ambulant erworben: Epidemiologie, Diagnostik, Therapie und Management“ 2010
1	Hydronephrose	MMPV: „Obstructive Uropathy“ Glenn M. Premminger
1	Inkarzeration bei Hernie, V. a.	MMPV: „Hernias of the Abdominal Wall“ Parswa Ansari
3	Invagination, V. a., Volvulus	Lianos, G, Xeropotamos, N, Bali, C, Baltoggiannis, G, Ignatiadou, E, Adult bowel intussusception: presentation, location, etiology, diagnosis and treatment. Il Giornale Di Chirurgia, 2013. 34(9-10): 280-283.
2	Leberläsionen, infektiös	Schmidt, G., Greiner, L., Nürnberg, D. (Hg.)(2013): *Sonographische Differenzialdiagnose.* 3., korrigierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 170ff.
7	Lymphknoten, malignitätsverdächtig	selbsterklärend
1	Megakolongefahr	Autenrieth, D, Baumgart, D, Toxic megacolon. Inflammatory Bowel Diseases, 2012. 18(3): 584-591.
21	Metastase, V. a.	selbsterklärend
3	Pankreatitis, akut	MMPV: „Acute Pancreatitis“ Steven D. Freedman
36	RF, malignomverdächtig; bek. Malignom	selbsterklärend
2	Subileus	MMPV: „Ileus“ Parswa Ansari
1	Thrombose venös Beckenachse, V. a.	LL: S2 „Diagnostik und Therapie der Venenthrombose und der Lungenembolie“ 2010

MUSKULOSKELETAL/EXTREMITÄTEN		
[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
1	Chordom	Walcott, B, Nahed, B, Mohyeldin, A, Coumans, J, Kahle, K, Ferreira, M, Chordoma: current concepts, management, and future directions. The Lancet Oncology, 2012. 13(2): e69-76.
1	Fraktur, pathologisch	*Spezielle Aspekte der Unfallchirurgie.* In Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 350-354.
12	Metastase	MMPV: „Metastatic Bone Tumors“ Michael J. Joyce
1	RF suspekt	MMPV: „Primary Malignant Bone Tumors“ Michael J. Joyce
1	Verschluss, akut Beinarterie	Larena-Avellaneda, A, Debus, E, Kölbel, T, Wipper, S, Diener, H, Acute ischemia and bypass occlusion: current options. The Journal of Cardiovascular Surgery, 2014. 55(2 Suppl 1): 187-194.

KATEGORIE 2

KOPF

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
1	Aneurysma, Hirngefäß	LL: S1 „Unrupturierte intrakranielle Aneurysmen“ 2012
4	Arterio-venöse Malformation	Nussbaum, E, Vascular malformations of the brain. Minnesota Medicine, 2013. 96(5): 40-43.
2	Cholesteatom, V. a.	Reiß, M. (Hg.)(2009): *Facharztwissen HNO-Heilkunde.* 1. Auflage, Berlin: Spinger-Verlag. S. 235-237.
2	Ektasie der ACI, ACM	Unterharnscheidt, F. (Hg.)(1993): *Pathologie des Nervensystems VI.B.* Berlin: Springer-Verlag. S. 182.
2	Fraktur, nicht oder unvollständig konsolidiert	Niethard, F, Pfeil, J, Biberthaler, P (2014): *Duale Reihe Orthopädie und Unfallchirurgie*. 7., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 320-321.
15	Hirnvolumenminderung, Pat. < 50 Jahre	MMPV: „Dementia“ Juebin Huang
1	Kolloidzyste, V. a.	Moskopp, D., Wassmann, H. (Hg.)(2014): *Neurochirurgie: Handbuch für die Weiterbildung und interdisziplinäres Nachschlagewerk.* 2., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schattauer Verlag. S. 584ff.
22	Meningeom	MMPV: „Meningiomas“ Roy A. Patchell
1	Multiple Sklerose	Winkelmann, A, Loebermann, M, Reisinger, E, Zettl,U, Multiple sclerosis treatment and infectious issues: update 2013: MS treatment and infection. Clinical & Experimental Immunology, 2014. 175(3): 425-438.
14	Stenose, hämodynamisch relevant, Gefäßverschluss	Lanzino, G, Tallarita, T, Rabinstein, A, Internal Carotid Artery Stenosis: Natural History and Management. Seminars in Neurology, 2010. 30(05): 518-527.
3	sonstige	

HALS

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
1	Aneurysma AC	Ludwig, M. (Hg.)(2010): *Gefäßmedizin in Klinik und Praxis.* 2., komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 180-182.
2	RF wahrscheinlich benigne	UpToDate® „Evaluation of a neck mass”, abgerufen am 22.10.2015

125	Schilddrüsenveränderungen („Läsion/en“, Inhomogenität, „Knoten“)	Lapp, H, Krakau, I (2013): *Das Herzkatheterbuch, 4. vollständig überarbeitete Auflage*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 45. American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Cooper, GM, Doherty, BR, Haugen, RT, Kloos, SL, Lee, SJ, Mandel, EL, Mazzaferri, B, McIver, F, Pacini, M, Schlumberger, SI, Sherman, DL, Steward, and RM Tuttle, Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. Thyroid, 2009. 19(11): 1167-214.
1	Stenose, hämodynamisch relevant	LL: S3 „Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extracraniellen Carotisstenose“ 2012
68	Struma nodosa	siehe „Schilddrüsenveränderungen“

THORAX

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
43	Aortenaneurysma	LL der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie: „Thorakale und thorakoabdominelle Aortenaneurysmen“ 2010
2	Aortenisthmusstenose	LL: S2 „Aortenisthmusstenose im Kindes- und Jugendalter" 2011 Anagnostopoulos-Tzifa, A, Management of aortic coarctation in adults: endovascular versus surgical therapy. Hellenic journal of cardiology: HJC = Hellēnikē kardiologikē epitheōrēsē, 2007. 48(5): 290-295.
2	Emphysem < 45 Jahre	LL: S3 „Nationale VersorgungsLeitlinie COPD" 2006
9	Infarktnarbe, Z. n. Herzinfarkt	MMPV: „Acute Coronary Sydromes“ Section „Rehabilitation and Postdischarge Treatment“ James Wayne Warnica
172	Kardiomegalie, Herzinsuffizienzzeichen, Rechtsherzbelastung	MMPV: „Heart Failure“ J. Malcolm O. Arnold
4	Kardiomyopathie, dilatative	MMPV: „Dilated Cardiomyopathy“ J. Malcolm O. Arnold
10	Klappenverkalkung	MMPV: „Overview of Cardiac Valvular Disorders” Guy P. Armstrong
76	Koronarsklerose	LL: S3 „Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische KHK" 2013
10	Mamma-Veränderungen	Porter, G, Steel, J, Paisley, K, Watkins, R, Holgate, C, Incidental breast masses detected by computed tomography: are any imaging features predictive of malignancy? Clinical Radiology, 2009. 64(5): 529-533.
10	Ösophagusvarizen	MMPV: „Portal Hypertension“ Steven K. Herrine
24	Pleuraerguss < 1 cm	MMPV: „Pleural Effusion“ Richard W. Light
3	Pneumonie, karnifizierend, konsolidiert	siehe Pneumonie (Thorax Kategorie 1)

1	Pneumokoniose, V. a.	MMPV: „Silicosis“, „Asbestosis“ Lee S. Newman
24	Pulmonalarterielle Hypertonie Zeichen	2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension
4	RF wahrscheinlich benigne, nicht weiter klassifiziert	UpToDate® „Evaluation of mediastinal masses”, abgerufen am 22.10.2015
51	Rundherd/e	MacMahon, H, Austin, J, Gamsu, G, Herold, C, Jett, J, Naidich, D, Patz, E, Swensen, S, Guidelines for Management of Small Pulmonary Nodules Detected on CT Scans: A Statement from the Fleischner Society. Radiology, 2005. 237(2): 395-400.
4	Sarkoidose	MMPV: „Sarcoidosis“ Michael C. Iannuzzi, Birendra P. Sah
1	vaskuläre Malformation, Lunge	Prokop, M. (Hg.)(2007): *Ganzkörper-Computertomographie: Spiral- und Multisclice-CT.* 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 352-353.
50	Volumenbelastung/Stauung, auch chronisch	MMPV: „Heart Failure“ J. Malcolm O. Arnold
3	sonstige	

ABDOMEN/BECKEN

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
17	Aortenaneurysma	LL der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie „Bauchaortenaneurysma und Beckenarterienaneurysma“ 2008
9	Aneurysma der A. hepatica, A. renalis, A. gastroduodenalis, A. iliaca communis	MMPV: „Hepatic Artery Aneurysms“ Nicholas T. Orfanidis
1	Angiomyolipom ≥ 4 cm	Jinzaki, M, Silverman, S, Akita, H, Nagashima, Y, Mikami, S, Oya, M, Renal angiomyolipoma: a radiological classification and update on recent developments in diagnosis and management. Abdominal Imaging, 2014. 39(3): 588-604.
17	Aszites	MMPV: „Ascites“ Steven K. Herrine
1	AVM Jejunum, V. a.	Pannala, R, Ross, AS, Small bowel polyps, arteriovenous malformations, strictures, and miscellaneous lesions. Gastrointest Endosc Clin N Am, 2013. 23(1): 111-21.
8	Balkenblase und Blasenwandverdickung	MMPV: „Obstructive Uropathy“ Glenn M. Premminger
25	Cholestase, intrahepatisch	MMPV: „Laboratory Tests of the Liver and Gallbladder” Nicholas T. Orfanidis
4	Cholezystitis, chronisch	MMPV: „Chronic Cholecystitis“ Ali A. Siddiqui
17	DHC ≥ 10 mm (ohne CCE)	MMPV: „Laboratory Tests of the Liver and Gallbladder” Nicholas T. Orfanidis
2	Dissektion der Aorta, nicht akut	MMPV: „Aortic Dissection“ John W. Hallett, Jr.

7	Ductus pancreaticus ≥ 4 mm	Edge, M, Hoteit, M, Patel, A, Wang, X, Baumgarten, D, Cai, Q, Clinical significance of main pancreatic duct dilation on computed tomography: single and double duct dilation. World journal of gastroenterology: WJG, 2007. 13(11): 1701-1705.
4	Fokal Noduläre Hyperplasie	Cristiano, A, Dietrich, A, Spina, J, Ardiles, V, Santibañes, E, Focal nodular hyperplasia and hepatic adenoma: current diagnosis and management. Updates in Surgery, 2014. 66(1): 9-21.
11	Gallenblasenhydrops	Schmidt, G., Greiner, L., Nürnberg, D. (Hg.)(2013): *Sonographische Differenzialdiagnose.* 3., korrigierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 150-151.
4	Gallenblasenpolyp	Andrén-Sandberg, A, Diagnosis and Management of Gallbladder Polyps. North American Journal of Medical Sciences, 2012. 4(5).
10	Harnstauung I°	MMPV: „Obstructive Uropathy“ Glenn M. Premminger
43	Hepatomegalie	Köppen, H. (Hg.)(2010): *Gastroenterologie für die Praxis.* 1. Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 283-291.
50	Hernie	MMPV: „Hernias of the Abdominal Wall” Parswa Ansari
58	Inzidentalome, a. e. NNA	Paterson, F, Theodoraki, A, Amajuoyi, A, Bouloux, P, Maclachlan, J, Khoo, B, Radiology reporting of adrenal incidentalomas - who requires further testing? Clinical Medicine (London, England), 2014. 14(1): 16-21.
4	IPMN	Distler, M, Welsch, T, Aust, D, Weitz, J Grützmann, R, [Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of the Pancreas (IPMN) - Standards and New Aspects]. Zentralblatt Für Chirurgie, 2014. 139(3): 308-317.
3	Leberadenom	MMPV: „Benign Liver Tumors“ Steven K. Herrine
37	Leberzirrhose	MMPV: „Cirrhosis“ Jesse M. Civan
5	Nieren, polyzystisch	Kuhlmann, U. (Hg.)(2015): *Nephrologie: Pathophysiologie - Klinik - Nierenersatzverfahren.* 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 653-663.
11	Nierenagenesie/einseitige Schrumpfniere	Kuhlmann, U. (Hg.)(2015): *Nephrologie: Pathophysiologie - Klinik - Nierenersatzverfahren.* 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 450, 622.
8	Nierenarterienstenose, 1x V. a.	LL: S1 „Radiologische Diagnostik und perkutane endovaskuläre Therapie der Nierenarterienstenose“ 2009

38	Nierenatrophie	McDonald, J, R McDonald, R Carter, R Katzberg, D Kallmes, and E Williamson, Risk of intravenous contrast material-mediated acute kidney injury: a propensity score-matched study stratified by baseline-estimated glomerular filtration rate. Radiology, 2014. 271(1): 65-73.
25	Urolithiasis	LL: S2 "Urolithiasis: Diagnostik, Therapie und Metaphylaxe" 2015
7	Papillenstenose, V. a.	Schumpelick, V. (Hg.)(2011): *Praxis der Viszeralchirurgie.* 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag. S. 695ff.
1	Polyp im Kolon	MMPV: „Polyps of the Colon and Rectum" Elliot M. Livstonse
10	portokavale Umgehungskreisläufe	MMPV: „Portal Hypertension" Steven K. Herrine
13	RF der Nebenniere, abklärungsbedürftig	Paterson, F, Theodoraki, A, Amajuoyi, A, Bouloux, P, Maclachlan, J, Khoo, B, Radiology reporting of adrenal incidentalomas - who requires further testing? Clinical Medicine (London, England), 2014. 14(1): 16-21.
35	RF, abklärungsbedürftig, wahrscheinlich benigne, weiterführende Diagnostik empfohlen (davon 10 Prostata)	selbsterklärend
34	Splenomegalie	MMPV: „Splenomegaly" Harry S. Jacob
3	Stauungsleber, V. a.	MMPV: „Congestive Hepatopathy" Nicholas T. Orfanidis
8	Stenose, hämodynamisch relevant, arterieller Gefäßverschluss	MMPV: „Abdominal Aortic Branch Occlusion" John W. Hallett, Jr.
5	Thrombose Pfortader, mit kavernöser Transformation/Pfortaderektasie	MMPV: „Portal Vein Thrombosis" Nicholas T. Orfanidis
3	sonstige	

MUSKULOSKELETAL/EXTREMITÄTEN

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
2	Aneurysma der AFS	Tam, M, Ahnood, D, Tanqueray, A, Wang, W, Salter, M, Endovascular treatment of a superficial femoral artery aneurysm using an Amplatzer Vascular Plug. Diagnostic and Interventional Radiology (Ankara, Turkey), 2013. 19(6): 516-517.
9	Fraktur, nicht konsolidiert, Fraktur nicht versorgt	Niethard, F, Pfeil, J, Biberthaler, P (2014): *Duale Reihe Orthopädie und Unfallchirurgie*. 7., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 320-321.
11	M. Bechterew	LL: S3 „Axiale Spondyloarthritis inklusive Morbus Bechterew und Frühformen" 2013
2	M. Paget	MMPV: „Paget Disease of Bone" Roy D. Altman
48	Osteopenie, V. a.	LL: S3 „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose" 2014
13	Osteoporose, V. a.	siehe Osteopenie

14	Pseudarthrose	Schwenzer, N., Ehrenfeld, M. (Hg.)(2002): *Spezielle Chirurgie.* 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 363-364.
2	Sakroiliitis/rheumatische Veränderungen	UpToDate® „Ankylosierende Spondylitis“ Sektion Differentialdiagnose, abgerufen am 22.10.2015
4	Stenose, hochgradig und Verschluss, chronisch Beinarterie	LL: S3 „Periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK), Diagnostik und Therapie“ 2009

KATEGORIE 3

KOPF

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
49	Arteriosklerose, Stenose, hämodynamisch nicht relevant	MMPV: „Atherosclerosis“ Jules Y.T.Lam
513	Schleimhautschwellung, zirkulär, polypös, chronische Sinusitis	LL: S2k „Rhinosinusitis“ 2011, MMPV: „Sinusitis“ und „Nasal Polyps“ Marvin P. Fried
83	Schleimhautschwellung + Spiegel/ Sekretretention, akute Sinusitis, Rhinitis	LL: S2k „Rhinosinusitis“ 2011, MMPV: „Sinusitis“
2	Sialolithiasis	MMPV: „Salivary Stones“ Clarence T. Sasaki
4	sonstige	

HALS

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
8	Arteriosklerose, Stenosen nicht hämodynamisch relevant	MMPV: „Atherosclerosis“ Jules Y.T.Lam
1	Laryngozele	MMPV: „Laryngoceles“ Clarence T. Sasaki
1	Ösophagusdivertikel, V. a.	Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 474-475. MMPV: „Esophageal Diverticula“ Michael C. DiMarino
1	Trachealdivertikel	Gerok, W. (Hg.)(2007): *Die Innere Medizin.* 11., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schattauer Verlag. S. 373.

THORAX

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
10	Aortenektasie	Lambertz, H., Lethen, H. (Hg.)(2007): *Transösophageale Echokardiographie.* 2., komplett überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 137ff.
41	Aortensklerose, Arteriosklerose, nicht hämodynamisch relevante Gefäßstenosen	MMPV: „Atherosclerosis“ Jules Y.T.Lam
12	Aorta elongiert/mit Kinking	Schmidt, G., Görg, C. (Hg.)(2015): *Kursbuch Ultraschall.* 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 201-202.
1	Bronchiektasien	MMPV: „Bronchiectasis“ Basak Coruh, Brian Pmerantz, Alexander S. Niven
20	COPD-Zeichen, Zeichen der chronischen Bronchitis	Nationale Versorgungsleitlinie COPD 2012 MMPV: „Chronic Obstructive Pulmonary Disease“ Robert A. Wise
101	Emphysem > 45 Jahre	MMPV: „Chronic Obstructive Pulmonary Disease“ Robert A. Wise
20	Lungenfibrose	MMPV: „Idiopathic Pulmonary Fibrosis“ Harold R. Collard

7	Hernie, axial, groß	MMPV: „Hiatus Hernia“ Micheal C. DiMarino
3	Verschluss, chronisch/alt Vene	Kemkes-Matthes, B., Oehler, G. (Hg.)(2001): *Blutgerinnung und Thrombose.* 3., neu bearbetiete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 69ff.
7	sonstige	

ABDOMEN/BECKEN

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
3	Angiomyolipom < 4 cm	Jinzaki, M, Silverman, S, Akita, H, Nagashima, Y, Mikami, S, and Oya, M, *Renal angiomyolipoma: a radiological classification and update on recent developments in diagnosis and management.* Abdominal Imaging, 2014. 39(3): 588-604.
2	Aortenektasie	Lambertz, H., Lethen, H. (Hg.)(2007): *Transösophageale Echokardiographie.* 2., komplett überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 137ff.
32	Aorten/Beckenachse Elongation/Kinking	Schmidt, G., Görg, C. (Hg.)(2015): *Kursbuch Ultraschall.* 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 201-202.
168	Arteriosklerose/Aortensklerose/Stenosen, nicht hämodynamisch relevant	MMPV: „Atherosclerosis“ Jules Y.T.Lam
83	Cholezystolithiasis, Sludge, Cholelithiasis	LL: S3 „Gallensteine, Diagnostik und Therapie“ 2007
9	DHC < 10 mm (ohne CCE)	MMPV: „Laboratory Tests of the Liver and Gallbladder“ Nicholas T. Orfanidis
129	Divertikulose	LL: S2k „Divertikelkrankheit/Divertikulitis” 2013
17	Ductus pancreaticus, akzentuiert < 4 mm	Schmidt, G., Greiner, L., Nürnberg, D. (Hg.)(2013): *Sonographische Differenzialdiagnose.* 3., korrigierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 200/201.
17	Duodenaldivertikel, V. a.	Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 506-507
1	Hämangiom, Leber kavernös, riesig	MMPV: „Benign Liver Tumors“ Steven K. Herrine
15	Hydrozele	MMPV: „Testicular and Scrotal Anomalies“ Ronald Rabinowitz, Jimena Cubillos
7	Nieren, malrotiert	MMPV: „Renal Anormalities“ Ronald Rabinowitz, Jimena Cubillos
84	Ovarialzyste	MMPV: „Benign Ovarian Masses“ S. Gene McNeeley
5	Pankreaspseudozyste	Schumpelick, V. (Hg.)(2011): *Praxis der Viszeralchirurgie.* 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag. S. 822ff.
19	Pankreatitis, chronisch	LL: S3 „Chronische Pankreatitis“ 2012
6	Pannikulitis/Mesenteriitis	McLaughlin, P, Filippone, A, Maher, M, *The “Misty Mesentery”: Mesenteric Panniculitis and Its Mimics.* American Journal of Roentgenology, 2013. 200(2): W116-W123.
36	Prostatahyperplasie	MMPV: „Benign Prostatic Hyperplasia“ Gerald L. Andriole

3	Prostata inhomogen/knotig	Schmidt, G., Görg, C. (Hg.)(2015): *Kursbuch Ultraschall.* 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S.455ff.
259	Steatosis hepatis	MMPV: „Fatty Liver“ Steven K. Herrine
1	Thrombose Lebervenenast	Ludwig, M. (Hg.)(2010): *Gefäßmedizin in Klinik und Praxis.* 2., komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 348-351.
1	Thrombose Milzvene	Ludwig, M. (Hg.)(2010): *Gefäßmedizin in Klinik und Praxis.* 2., komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 345-348.
46	Uterusmyom/e	Breckwoldt, M., Kaufmann, M., Pfleiderer, A. (Hg.)(2007): *Gynäkologie und Geburtshilfe.* 5., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 178ff.
6	sonstige	

MUSKULOSKELETAL/EXTREMITÄTEN

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
2	Adipositas permagna	MMPV: „Obesity“ Adrienne Youdim
3	Arteriosklerose, Stenose	MMPV: „Atherosclerosis“ Jules Y.T.Lam
59	Bandscheibenprotrusion und -prolaps	Stienen, M, Cadosch, D, Hildebrandt, G, and Gautschi, O, *Lumbaler Bandscheibenvorfall - Management, klinische Aspekte und aktuelle Empfehlungen.* Praxis, 2011. 100(24): 1475-1485.
4	Hüftdysplasie/Femurkopf dysplastisch	MMPV: „Congenital Hip, Leg and Foot Abnormalities” Simeon A. Boyadjiev Boyd
4	Pseudospondylolisthesis	Wirth, C., Krohn, D., Mutschler, W., Pohlemann, T. (Hg.)(2013): *Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie.* 3., vollständig überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 576ff.
8	Spinalkanalstenose/Neuroforamen-stenose durch degenerative Veränderungen	Wirth, C., Krohn, D., Mutschler, W., Pohlemann, T. (Hg.)(2013): *Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie.* 3., vollständig überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 621ff.
62	Skoliose	MMPV: „Idiopathic Scoliosis“ David D. Sherry, Frank Pessler; Wirth, C., Krohn, D., Mutschler, W., Pohlemann, T. (Hg.)(2013): *Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie.* 3., vollständig überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 577ff.
97	Spondylolisthesis	Wirth, C., Krohn, D., Mutschler, W., Pohlemann, T. (Hg.)(2013): *Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie.* 3., vollständig überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 574ff.
75	Spondylolyse	Wirth, C., Krohn, D., Mutschler, W., Pohlemann, T. (Hg.)(2013): *Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie.* 3., vollständig überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S.572ff.
6	sonstige	

KATEGORIE 4

KOPF

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
36	Arachnoidalzyste	Moskopp, D., Wassmann, H. (Hg.)(2014): *Neurochirurgie: Handbuch für die Weiterbildung und interdisziplinäres Nachschlagewerk.* 2., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schattauer Verlag. S. 806ff.
5	Atherom, Lipom, Fibrom	Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 391-393.
27	Basalganglien, verkalkt	Mattle, H and Mumenthaler, M (2012): *Neurologie*. 13. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 235.
29	Fraktur, verheilt	selbsterklärend
1	Hämangiom Knochen	Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 763
86	Hirnvolumenminderung, Pat. > 50 Jahre, Hygrom(e)	Hedman, A, van Haren, N, Schnack, H, Kahn, R, Hulshoff Pol, H, *Human brain changes across the life span: A review of 56 longitudinal magnetic resonance imaging studies.* Human Brain Mapping, 2012. 33(8): 1987-2002.
30	Hyperostosis frontalis	Eder, M., Gedigk, P. (Hg.)(2013): *Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie.* 33., neu bearbeitete Auflage, Berlin: Springer-Verlag. S. 830.
127	Ischämien und Lakunen, alt	Hufschmidt, A., Lücking, C., Rauer, S. (Hg.)(2013): *Neurologie compact: Für Klinik und Praxis.* 6., überarbeitete und erweiterete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 86-87.
69	Leukenzephalopathie	Grueter, B, Schulz, U, *Age-related cerebral white matter disease (leukoaraiosis): a review.* Postgraduate Medical Journal, 2012. 88(1036): 79-87.
12	Lymphknotenvergrößerung, und -vermehrung, nicht suspekt	UpToDate® „Evaluation of peripheral localized lymphadenopathy in adults", abgerufen am 07.07.2014 Rosenberg, C, *Lymphadenopathie.* in Puls, R., Hosten, N. (Hg.)(2010): *Ganzkörper-MRT-Screening: Befunde und Zufallsbefunde.* Berlin: ABW Wissenschaftsverlag. S. 116ff.
10	Osteom	MMPV: „Benign Bone Tumors“ Micheal J. Joyce
9	Subkortikale Arteriosklerotische Enzephalophatie	Hufschmidt, A., Lücking, C., Rauer, S. (Hg.)(2013): *Neurologie compact: Für Klinik und Praxis.* 6., überarbeitete und erweiterete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 141ff.
12	sonstige	

HALS

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
33	Lymphknoten Vergrößerung, -vermehrung, Verkalkung, nicht suspekt	Rosenberg, C, *Lymphadenopathie.* In Puls, R., Hosten, N. (Hg.)(2010): *Ganzkörper-MRT-Screening: Befunde und Zufallsbefunde.* Berlin: ABW Wissenschaftsverlag. S. 116ff.
2	Schilddrüsenzyste	Welkoborsky, H.-J., Jecker, P., Maurer, J., Mann, W. (Hg.)(2013): *Ultraschalldiagnostik Kopf-Hals.* 1. Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 116ff.
1	sonstige	

THORAX

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
3	Fibrom, Lipom	Hirner, A., Weise, K. (Hg.)(2008): *Chirurgie.* 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 391-393.
94	Granulom, narbige Veränderungen der Lunge, Rundherd/e unspezifisch, postspezifisch, postentzündlich	*Gutartige Lungentumoren - Thoraxchirurgie*; abgerufen am 22.10.2015 von: https://www.uniklinik-freiburg.de/thoraxchirurgie/krankheitsbilder/lungentumoren-gutartig.html.
16	Gynäkomastie	MMPV: „Gynecomastia“ Irvin H. Hirsch
29	Hernie, axial, paraösophageal, klein	MMPV: „Hiatus Hernia“ Micheal C. DiMarino
154	Lymphknoten Vergrößerung Vermehrung Verkalkung, nicht suspekt	UpToDate® „Evaluation of peripheral localized lymphadenopathy in adults", abgerufen am 07.07.2014 Rosenberg, C, *Lymphadenopathie.* In Puls, R., Hosten, N. (Hg.)(2010): *Ganzkörper-MRT-Screening: Befunde und Zufallsbefunde.* Berlin: ABW Wissenschaftsverlag. S. 116ff.
1	Mamma-Veränderungen, sicher gutartig	Kaufmann, M, Pfleiderer, A, *Erkrankungen der Mamma.* in Breckwoldt, M., Kaufmann, M., Pfleiderer, A. (Hg.)(2007): *Gynäkologie und Geburtshilfe.* 5., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 238ff.
3	Perikardzyste	MMPV: „Mediastinal Masses“ Richard W. Light
16	Pleuraplaques, narbige Veränderungen, Pleuritis calcarea	Krug, K. (Hg.)(2005): *Thoraxdiagnostik.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 315ff.
48	Thymusrest	UpToDate® „Evaluation of mediastinal masses", abgerufen am 07.07.2014
4	sonstige	

ABDOMEN/BECKEN

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
82	Hämangiom, Leber	MMPV: „Benign Liver Tumors“ Steven K. Herrine
13	Hämangiom, Milz	Rummeny, E. (Hg.)(2006): *Ganzkörper-MR-Tomographie.* 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 280.
3	Hufeisenniere	MMPV: „Renal Anormalities“ Ronald Rabinowitz, Jimena Cubillos
4	Leber, postentzündliche Veränderungen	Schmidt, G., Görg, C. (Hg.)(2015): *Kursbuch Ultraschall.* 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S.258ff.
238	Leberzyste/n	MMPV: „Hepatic Cysts“ Steven K. Herrine
146	Lymphknoten vermehrt, vergrößert, verkalkt, nicht suspekt	UpToDate® „Evaluation of peripheral localized lymphadenopathy in adults", abgerufen am 07.07.2014 Rosenberg, C, *Lymphadenopathie.* In Puls, R., Hosten, N. (Hg.)(2010): *Ganzkörper-MRT-Screening: Befunde und Zufallsbefunde.* Berlin: ABW Wissenschaftsverlag. S. 116ff.
8	Milz, postentzündliche/ postspezifische Veränderungen, z. B. Verkalkung/en	UpToDate® „Approach to the adult patient with splenomegaly and other splenic disorders", abgerufen am 07.07.2014
12	Milzinfarkt	Riemann, J., Fischbach, W., Galle, P., Mössner, J. (Hg.)(2007): *Gastroenterologie in Klinik und Praxis: Das komplette Referenzwerk für Klinik und Praxis.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 54ff.
23	Milzzyste	Schmidt, G., Greiner, L., Nürnberg, D. (Hg.)(2013): *Sonographische Differenzialdiagnose.* 3., korrigierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S.217ff.
15	Niereninfarkt	MMPV: „Renal Atheroembolism“ Zhiwei Zhang
269	Nierenzyste/n	Kuhlmann, U. (Hg.)(2015): *Nephrologie: Pathophysiologie - Klinik - Nierenersatzverfahren.* 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 26.
12	Nierenzyste, kompliziert	Kuhlmann, U. (Hg.)(2015): *Nephrologie: Pathophysiologie - Klinik - Nierenersatzverfahren.* 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 26-27.
3	Ovula nabothi/ Zyste der Cervix	Breckwoldt, M., Kaufmann, M., Pfleiderer, A. (Hg.)(2007): *Gynäkologie und Geburtshilfe.* 5., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S.174ff.
25	Pankreasatrophie, Pankreaslipomatose	Schmidt, G., Greiner, L., Nürnberg, D. (Hg.)(2013): *Sonographische Differenzialdiagnose.* 3., korrigierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 176.
5	Pankreaszyste	Battegay, E. (Hg.)(2013): *Siegenthalers Differentialdiagnose.* 20., komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 315-316.

30	Prostataverkalkung	Prokop, M. (Hg.)(2007): *Ganzkörper-Computertomographie: Spiral- und Multisclice-CT.* 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.S. 771-772.
7	Rektusdiastase	Siewert, J. (Hg.)(2013): *Chirurgie.* 6., komplett überarbeitete und teilweise neu verfasste Auflage, Berlin: Springer-Verlag. S. 769.
48	Steatosis hepatis, fokal	Dancygier, H. (Hg.)(2013): *Klinische Hepatologie.* Berlin: Springer-Verlag. S. 758.
7	sonstige	

MUSKULOSKELETAL/EXTREMITÄTEN

[n]	(Verdachts-)Zufallsbefunde	Quelle
258	Fraktur, verheilt	selbsterklärend
34	Hämangiom im Wirbelkörper	Freyschmidt, J. (Hg.)(2008): *Skeletterkrankungen: Klinisch-radiologische Diagnose und Differenzialdiagnose.* 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin: Springer-Verlag. S. 625.
15	Knochenzyste	LL: S1 „Knochenzysten“ 2013
14	Lipom	MMPV: „Lipomas“ Denise M Aaron
8	Osteom	MMPV: „Benign Bone Tumors“ Micheal J. Joyce
3	sonstige	

Die Referenzen aus dem Merck Manual Professional Version (MMPV) wurden am 20.10.2015 von http://www.merckmanuals.com/professional abgerufen.

Die Leitlinien (LL) wurden am 20.10.2015 von www.awmf.org/leitlinien.html abgerufen.

Anhang 2 Teststatistiken für Kapitel 4.1.7-4.1.10

Altersabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde (Kapitel 4.1.7)

Anzahl der ZB [n]	mittleres Alter [a] Frauen	Männer
0	32,84	33,82
1-2	42,06	40,39
3-4	55,21	52,14
5-6	69,19	59,56
>6	76,17	71,52

Altersabhängigkeit des Schweregrades der Zufallsbefunde (Kapitel 4.1.8)

höchste erreichte ZB-Kategorie	mittleres Alter [a] Frauen	Männer
kein ZB	32,84	33,82
Kat. 4	40,48	39,86
Kat. 3	43,56	42,43
Kat. 2	61,36	54,73
Kat. 1	63,55	60,14

Geschlechtsabhängigkeit der Anzahl der Zufallsbefunde (Kapitel 4.1.9)

Alter [a]	Frauen	Männer	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
≤ 25	0,90	0,81	0,601
> 25 ≤ 45	1,57	1,41	0,413
> 45 ≤ 65	2,22	2,56	0,031
> 65	5,31	5,21	0,564

Geschlechtsabhängigkeit der Schwere der Zufallsbefunde (Kapitel 4.1.10)

Altersgruppen	Geschlecht		max. ZB-Kategorie 1,2	max. ZB-Kategorie 3,4,keinZB	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
≤ 25	weiblich	Anzahl [n]	18	132	0,535
		% in Geschlecht	12,0%	88,0%	
	männlich	Anzahl	34	302	
		% in Geschlecht	10,1%	89,9%	
> 25 ≤ 45	weiblich	Anzahl	57	147	0,010
		% in Geschlecht	27,9%	72,1%	
	männlich	Anzahl	124	513	
		% in Geschlecht	19,5%	80,5%	
> 45 ≤ 65	weiblich	Anzahl	77	113	0,343
		% in Geschlecht	40,5%	59,5%	
	männlich	Anzahl	253	316	
		% in Geschlecht	44,5%	55,5%	
> 65	weiblich	Anzahl	158	46	0,298
		% in Geschlecht	77,5%	22,5%	
	männlich	Anzahl	206	75	
		% in Geschlecht	73,3%	26,7%	