

Originalarbeit

Inzidenz von Frakturen in der Erwachsenenpopulation in Deutschland

Eine Analyse von 2009 bis 2019

Markus Rupp*, Nike Walter*, Christian Pfeifer, Siegmund Lang, Maximilian Kerschbaum, Werner Krutsch, Florian Baumann, Volker Alt

Zusammenfassung

Hintergrund: Detaillierte Analysen epidemiologischer Daten zu Frakturen sind eine wichtige Ressource für die Akteure des Gesundheitssystems, da sie Aufschluss über die Auswirkungen aktueller therapeutischer Strategien und den Bedarf an Präventionsmaßnahmen geben. Die Epidemiologie von Frakturen in Deutschland ist jedoch unbekannt. Ziel dieser Studie war es daher, Trends der bundesweiten Frakturbelastung in Abhängigkeit von der anatomischen Lokalisation, dem Alter und dem Geschlecht zwischen 2009 und 2019 zu ermitteln.

Methode: Jährliche ICD-10-Diagnosecodes zwischen 2009 und 2019 wurden vom Statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellt. Prävalenz und Inzidenz von Frakturen wurden für 30 verschiedene Frakturlokalisationen quantifiziert. Standardisierte Geschlechts- und Altersverteilungen wurden berechnet.

Ergebnisse: Im Jahr 2019 wurden insgesamt 688 403 Frakturen registriert. Im Vergleich zu 2009 stieg die Inzidenz um 14 % auf 1 014/100 000 Einwohner. Die häufigsten Frakturen waren Schenkelhalsfrakturen (120/100 000 Einwohner), pertrochantäre Femurfrakturen (109/100 000 Einwohner) und distale Radiusfrakturen (106/100 000 Einwohner). Alle betrafen mehrheitlich Frauen, wobei die Inzidenz mit dem Alter zunahm. Die höchste Inzidenz wurde für pertrochantäre Femurfrakturen bei Frauen über 90 Jahre (2 550/100 000 Einwohner) erreicht. Der höchste Anstieg wurde für Acetabulumfrakturen (+ 58 %) und Klavikulafrakturen (+ 44 %) festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Zunahme der Frakturhäufigkeit, insbesondere in der älteren Bevölkerung, stellt eine Herausforderung für die Akteure im Gesundheitswesen dar. Maßnahmen zur Frakturprophylaxe sind aufgrund der hohen Zahl geriatrischer Frakturen weiter auszubauen.

Zitierweise

Rupp M, Walter N, Pfeifer C, Lang S, Kerschbaum M, Krutsch W, Baumann F, Alt V: The incidence of fractures among the adult population of Germany—an analysis from 2009 through 2019. Dtsch Arztebl Int 2021; 118: 665–9. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0238

*Die beiden Autoren teilen sich die Erstautorenschaft.

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Regensburg; PD Dr. med. Markus Rupp, Nike Walter, MSc, Prof. Dr. med. Christian Pfeifer, Dr. med. Siegmund Lang, PD Dr. med. Maximilian Kerschbaum, Prof. Dr. med. Werner Krutsch, Prof. Dr. med. Florian Baumann, Prof. Dr. med. Dr. biol. hum. Volker Alt

Abteilung für Psychosomatische Medizin, Universitätsklinikum Regensburg; Nike Walter, MSc

Frakturheilung kann ein komplexer und langwieriger Prozess sein, der eine hohe Belastung für die Patienten darstellt. Mit einer Lebenszeitprävalenz von 44 % bei Erwachsenen im Alter von 55 Jahren oder älter sind Frakturen nach wie vor ein großes Problem der öffentlichen Gesundheit, wobei die Frakturwahrscheinlichkeit aufgrund von Osteoporose mit dem Alter stark zunimmt (1, 2).

Diverse Behandlungsstrategien wurden entwickelt, die von der konservativen Gipsbehandlung bis hin zu chirurgischen Maßnahmen wie externe Fixierung, Marknagelung oder Plattenosteosynthese reichen. Neben der Belastung durch die Behandlung, die oftmals mit Operationen, Krankenhausaufenthalten und Rehabilitationsprotokollen verbunden ist, können Komplikationen eine besondere Herausforderung für die Patienten darstellen. In 5–10 % der Fälle ist beispielsweise die Knochenkonsolidierung beeinträchtigt, was zu einer Pseudarthrose mit nachteiligen Auswirkungen auf die physische und psychische Gesundheit führt (3, 4).

Darüber hinaus treten Infektionen nach der Frakturfixation mit Raten von 1–2 % bei geschlossenen Frakturen und bis zu 30 % bei offenen Tibiafrakturen nach Gustilo-Anderson Typ III auf, was bei ansonsten gesunden Patienten zu Funktionsverlusten oder sogar zur Amputation führen kann (5, 6).

Mit der steigenden Lebenserwartung der Bevölkerung wird die Inzidenz von Frakturen der langen Röhrenknochen, insbesondere bei älteren Menschen, voraussichtlich zunehmen (7). Auch die Zahl der osteoporotischen Frakturen wird von den demografischen Veränderungen beeinflusst und steigt nachweislich an (8).

Der derzeitige Kenntnisstand über die Epidemiologie von Frakturen ist jedoch weitgehend auf bestimmte anatomische Lokalisationen beschränkt (9, 10) oder basiert auf relativ kleinen Populationen von nicht mehr als 6 000 Patienten (11, 12). Detaillierte Analysen epidemiologischer Daten sind eine wichtige Ressource für die Akteure des Gesundheitssystems. Sie geben Einblicke in die Auswirkungen der aktuellen Osteoporose-Therapie und können bei der Wirksamkeitsevaluation von Präventionsstrategien unterstützen. Außerdem sind epidemiologische Daten

wertvoll für die Abschätzung der Dringlichkeit der Implementierung von Programmen zur Sturzprävention (13), bei Berechnungen frakturassoziierter Kosten sowie bei der Entwicklung und Aktualisierung von Algorithmen für die Risikoberechnung (Fracture Risk Assessment Tools) (14).

Ziel dieser Studie war es, die Trends der bundesweiten Frakturbelastung in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und anatomischer Lokalisation für Deutschland zwischen 2009 und 2019 zu ermitteln.

Methode

Die Daten, bestehend aus jährlichen ICD-10-Diagnosecodes von 2009 bis 2019 aus allen deutschen medizinischen Einrichtungen, wurden vom Statistischen Bundesamt (Destatis) zur Verfügung gestellt. Bei dem Datenset handelt es sich ausschließlich um stationär behandelte Fälle. Patienten, die mit der gleichen Diagnose mehrfach vorstellig wurden, sind als ein Fall erfasst, sodass die Daten keine Dopplungen beinhalten.

Die Gesamtzahl der Frakturen wurde anhand der ICD-10-Codes „S32.1–S92.3“ (*eTabelle 1*) quantifiziert und in Abhängigkeit von der anatomischen Lokalisation, dem Geschlecht und dem Alter in 10-Jahres-Inkrementen für Patienten älter als 20 Jahre von 2009 bis 2019 analysiert.

Die ICD-10-Codes „S62.1“, „S62.2“ und „S62.3“ wurden als Frakturen an Karpal- und Metakarpalknochen und die ICD-10 Codes „S12.0“, „S12.1“, und „S12.2“ als Frakturen der Halswirbelsäule zusammengefasst. Für die Berechnung der Anzahl der Beckenringfrakturen wurden die Diagnosen „S32.1“, „S32.2“, „S32.3“, „S32.5“, „S32.6“ und „S32.8“ summiert. Die Inzidenzen wurden basierend auf der Bevölkerungsanzahl Deutschlands im Alter von 20 Jahren und älter berechnet und in Bezug auf Alter und Geschlecht standardisiert (15). Dabei wurde die Einwohnerzahl in jedem der 16 deutschen Bundesländer nach Geburtsjahrgängen für jedes Jahr des Zeitraums 2009 bis 2019 berücksichtigt. Stichtag eines jeden Jahres war der 31. Dezember.

Ergebnisse

Insgesamt wurden im Jahr 2019 688 403 Frakturen registriert. Im Vergleich zu 2009 stieg die Inzidenz um 14 % auf 1 014/100 000 Einwohner an. Frauen waren häufiger betroffen als Männer (64 %, 1 263/100 000 Einwohnerinnen versus 36 %, 755/100 000 Einwohner). 59 % aller Frakturen (3 059/100 000 Einwohner) traten bei Patienten über 70 Jahre auf. Die höchste Inzidenz lag bei Frauen in der Altersgruppe über 90 Jahre mit 10 286/100 000 Einwohnerinnen, gefolgt von Männern in der Altersgruppe über 90 Jahre mit 4 999/100 000 Einwohner (*Tabelle 1, eTabelle 2, Tabelle 2*).

Die häufigsten Frakturen waren Oberschenkelhalsfrakturen mit 81 570 registrierten Fällen und einer Inzidenz von 120/100 000 Einwohnern. Bei Frauen war die Inzidenz höher als bei Männern (158/100 000 Ein-

wohnerinnen versus 81/100 000 Einwohner), wobei die Inzidenz bei Patientinnen in der Altersgruppe 90 Jahre oder älter mit 1 828/100 000 Einwohnerinnen am höchsten war. Die zweitgrößte Häufigkeit fand sich bei peritrochantären Femurfrakturen (109/100 000 Einwohner), gefolgt von distalen Radiusfrakturen (106/100 000 Einwohner), proximalen Humerusfrakturen (91/100 000 Einwohner), Lendenwirbelfrakturen (71/100 000 Einwohner) und Beckenringfrakturen (60/100 000 Einwohner). Die Alters- und Geschlechtsverteilung ergab bei diesen Frakturen ein einheitliches Bild. Alle betrafen mehrheitlich Frauen, wobei die Inzidenzen mit dem Alter zunahmen. Von allen Frakturen wurde der höchste Inzidenzwert bei peritrochantären Femurfrakturen bei Frauen in der Altersgruppe über 90 Jahre mit 2 550/100 000 Einwohnerinnen erreicht (*Tabelle 1, Tabelle 2, eTabelle 3*).

Vergleicht man die Frakturinzidenzen des Jahres 2009 mit denjenigen des Jahres 2019, so zeigt sich der höchste Anstieg bei den Acetabulumfrakturen (+ 58 %) und Klavikulafrakturen (+ 44 %), gefolgt von Beckenringfrakturen (+ 39 %), Femurschaftfrakturen (+ 38 %) und Skapulafrakturen (+ 31 %). Ebenfalls deutlich erhöht waren die Zahlen für distale Femurfrakturen (+ 30 %), subtrochantäre Femurfrakturen (+ 30 %), Fußwurzelknochenfrakturen (+ 28 %), peritrochantäre Femurfrakturen (+ 24 %) sowie Schenkelhalsfrakturen (+ 23 %). Bei diesen Frakturen konnte ein kontinuierlicher Anstieg über die Jahre verzeichnet werden. Ein Rückgang über die Jahre konnte bei Tibiaschaftfrakturen (– 22 %), distalen Tibiafrakturen (– 20 %), Frakturen am Außenknöchel (– 20 %), Scaphoidfrakturen (– 17 %), Kalkaneusfrakturen (– 16 %), Fibulaschaftfrakturen (– 10 %), Innenknöchelfrakturen (– 6 %), Radiuschaftfrakturen (– 6 %) und distalen Radiusfrakturen (– 3 %) beobachtet werden (*Tabelle 1, eTabelle 2*). Die Rückläufigkeit dieser Frakturen war homogen über den betrachteten Zeitraum.

Diskussion

Die Inzidenz von Frakturen in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht wurde für 30 verschiedene anatomische Lokalisationen beschrieben. Ein herausragendes Merkmal dieser Arbeit ist, dass die Analyse auf Registerdaten basiert, bestehend aus ICD-10-Diagnosecodes aller deutschen medizinischen Einrichtungen. Während Studien, die sich auf Daten einzelner Kliniken stützen, Ergebnisse liefern, die in ihrer Aussagekraft limitiert sind, wurde hier die landesweite Gesamtfrakturbelastung, einschließlich der Entwicklung der Frakturraten über die letzten zehn Jahre für Deutschland berichtet.

Im Jahr 2019 wurden insgesamt 688 403 Frakturen registriert, was einen Anstieg um 14 % seit 2009 darstellt. Im Vergleich mit der bestehenden Literatur war der ermittelte Anstieg der Gesamtfrakturhäufigkeit höher. So wurden beispielsweise die Frakturen bei Einwohnern von Olmsted County, Minnesota, USA, die älter als 50 Jahre waren, für die Jahre 2009 bis

TABELLE 1

Frakturinzidenzen im Jahre 2019 in absteigender Häufigkeit

anatomische Lokalisation	gesamt	Inzidenz pro 100 000 Einwohner	Veränderung von 2009 zu 2019	Verhältnis weiblich/männlich	Inzidenz weiblich/männlich	Verhältnis > 70 Jahre/< 70 Jahre	Inzidenz > 70 Jahre/< 70 Jahre
Insgesamt	688 403	1 014,4	+ 14 %	64/36	1 262,5/754,7	41/59	519,4/3 059,3
Femur Schenkelhals	81 570	120,2	+ 23 %	68/32	157,3/81,3	18/82	26,2/508,2
Femur pertrochantär	73 785	108,7	+ 24 %	69/31	148,2/67,4	13/87	17,2/486,5
distaler Radius	72 087	106,2	- 3 %	78/22	162,7/47,0	57/43	75,0/235,4
proximaler Humerus	61 606	90,8	+ 10 %	75/25	133,4/46,1	38/62	42,9/288,4
Lendenwirbel	47 874	70,5	+ 21 %	62/38	85,0/55,5	32/68	28,1/254,7
Beckenring	40 571	59,8	+ 39 %	81/19	94,4/23,5	17/83	12,5/255,2
Malleolus lateralis	33 226	49,0	- 20 %	56/44	53,6/44,1	76/24	46,0/61,2
Rippenserie	31 499	46,4	+ 40 %	43/57	38,7/54,5	39/61	22,2/146,4
Brustwirbel	28 057	41,3	+ 32 %	64/36	51,4/30,8	35/65	18,1/137,4
Klavikula	22 752	33,5	+ 44 %	30/70	19,7/48,0	82/18	34,3/30,5
proximale Tibia	19 455	28,7	+ 9 %	63/37	35,0/22,0	71/29	25,3/42,5
Femurschaft	13 901	20,5	+ 38 %	66/34	26,6/14,1	27/73	6,9/76,5
Femur subtrochantär	13 817	20,4	+ 30 %	69/31	27,4/13,0	17/83	4,4/86,4
Humerusschaft	12 368	18,2	+ 14 %	68/32	24,3/10,7	43/57	9,6/53,7
Halswirbel	11 179	16,5	+ 94 %	48/52	15,5/17,5	30/70	6,1/59,3
Ossa metatarsalia	10 567	15,6	+ 11 %	56/44	17,0/14,0	81/19	15,6/15,5
proximale Ulna	10 554	15,6	+ 13 %	66/34	20,1/10,8	54/46	10,3/37,1
Patella	9 590	14,1	0 %	68/32	18,7/9,3	49/51	8,5/37,3
distale Tibia	9 111	13,5	- 20 %	49/51	12,9/14,0	77/23	12,8/15,9
Distales Femur	9 077	13,4	+ 30 %	77/23	20,1/6,3	31/69	5,2/47,3
Tibiaschaft	9 077	13,4	- 22 %	40/60	10,4/16,5	83/17	13,8/11,7
proximaler Radius	8 423	12,4	+ 19 %	58/42	14,1/10,7	87/13	13,3/8,6
Karpal- und Metakarpalknochen	8 412	12,4	+ 9 %	31/69	7,5/17,5	82/18	12,6/11,6
Acetabulum	8 142	12,0	+ 58 %	46/54	10,8/13,3	29/71	4,3/43,9
Rippe	7 355	10,8	+ 5 %	46/54	9,6/12,1	42/58	5,7/32,1
distaler Humerus	7 192	10,6	+ 9 %	71/29	14,8/6,2	42/58	5,6/31,3
Kalkaneus	6 010	8,9	- 16 %	30/70	5,2/12,7	84/16	9,3/7,1
Skapula	3 364	5,0	+ 31 %	38/62	3,7/6,3	64/36	3,9/9,2
Malleolus medialis	3 235	4,8	- 6 %	43/57	4,0/5,6	79/21	4,7/5,0
Sternum	3 134	4,6	+ 15 %	55/44	5,0/4,2	53/47	3,1/11,1
Radiusschaft	2 877	4,2	- 6 %	58/42	4,8/3,7	65/35	3,4/7,6
Ulnaschaft	2 798	4,1	+ 15 %	54/46	4,3/3,9	70/30	3,6/6,3
Ossa tarsi	1 191	1,8	+ 28 %	43/57	1,5/2,1	87/13	1,9/1,2
Fibula	1 741	2,6	- 10 %	50/50	2,5/2,8	65/35	2,1/4,6
Scaphoid	1 551	2,3	- 17 %	25/75	1,1/3,5	92/8	2,6/0,9
Talus	1 266	1,9	+ 3 %	34/66	1,2/2,5	92/8	2,1/0,7

TABELLE 2

Frakturhäufigkeit im Jahre 2019, standardisiert über Alter und Geschlecht, dargestellt für die Gesamtanzahl und die 10 häufigsten Frakturen

anatomische Lokalisation	20–29 Jahre	30–39 Jahre	40–49 Jahre	50–59 Jahre	60–69 Jahre	70–79 Jahre	80–89 Jahre	≥ 90 Jahre
	Prozent weiblich/männlich Inzidenz weiblich/männlich							
insgesamt	1,3/3,0 195,9/415,2	1,4/3,2 185,6/394,2	2,1/3,6 285,1/481,5	6,3/5,8 644,8/598,6	9,0/5,4 1 146,7/731,4	14,2/6,0 2 391,3/1 203,3	21,4/7,3 4 927,2/2 646,2	7,9/1,9 10 284,5/4 999,1
Femur Schenkelhals	0,1/0,1 1,1/2,4	0,1/0,3 2,1/4,8	0,4/0,8 6,5/12,6	2,8/2,4 33,5/29,1	6,2/4,3 95,1/68,7	15,6/8,2 310,4/192,7	29,9/12,9 816,6/554,9	11,9/4,0 1 828,3/1 224,4
Femur pertrochantär	0/0,1 0,4/1,9	0,1/0,3 1,1/4,5	0,2/0,6 2,6/9,0	1,4/2,1 14,8/23,0	4,1/3,9 55,3/56,1	12,6/6,9 226,9/147,5	33,1/12,0 818,2/4 67,7	18,4/4,2 2 549,9/1 181,7
distaler Radius	1,6/2,3 24,3/33,0	2,1/2,7 18,7/35,6	3,5/3,4 50,3/47,9	12,8/5,0 136,9/54,0	19,4/3,9 258,3/55,5	20,1/2,5 352,7/52,4	16,0/1,5 387,3/56,8	2,9/0,2 393,9/57,5
proximaler Humerus	0,3/0,5 4,5/6,2	0,7/1,3 7,6/15,0	1,5/2,2 18,6/26,3	7,7/4,5 70,7/41,1	14,3/5,0 162,8/60,4	21,7/5,3 326,7/94,9	23,3/4,9 478,1/158,8	5,7/1,1 666,7/247,6
Lendenwirbel	1,3/1,7 13,2/16,1	0,9/1,7 8,1/14,4	1,3/2,4 11,9/22,4	4,6/4,8 32,8/34,6	7,5/6,0 66,0/56,2	16,3/8,7 190,1/121,1	23,9/10,9 383,4/274,8	6,0/2,1 537,4/385,2
Beckenring	0,8/0,6 7,4/4,8	0,7/0,7 5,1/5,1	0,9/0,9 7,0/6,9	2,9/1,9 17,6/11,5	4,9/2,5 36,9/19,8	16,7/3,9 165,1/45,4	38,2/6,7 518,6/142,7	15,8/2,1 1 203,4/316,8
Malleolus lateralis	8,5/16,1 27,0/46,4	9,6/14,0 26,7/37,9	15,8/14,9 45,6/42,5	31,1/21,2 67,3/46,3	25,2/15,6 67,9/44,8	21,0/11,4 74,9/48,4	13,9/6,1 67,9/47,0	2,3/0,7 63,1/36,7
Rippenserie	0,3/0,7 2,3/4,6	0,6/2,1 3,5/12,1	1,2/4,5 7,6/27,6	3,5/11,2 16,3/52,8	2,7/10,6 21,5/65,7	7,9/11,7 60,6/106,4	17,1/13,3 179,9/220,1	8,4/3,2 500,5/377,3
Brustwirbel	1,5/2,5 9,3/13,8	1,2/2,7 6,2/13,6	1,4/2,9 7,7/16,2	4,9/5,3 20,3/22,1	7,3/5,5 37,8/30,4	16,5/7,3 112,7/59,2	24,6/8,6 231,0/127,0	6,3/1,6 331,6/168,2
Klavikula	2,8/13,5 13,6/60,9	2,4/12,5 10,3/51,7	2,5/12,7 11,2/56,6	6,2/16,3 20,8/55,2	5,1/8,3 21,5/37,1	4,6/3,9 25,7/25,9	4,9/3,3 37,4/26,1	1,6/0,4 70,0/38,2

Die Inzidenzwerte der männlichen und weiblichen Bevölkerung pro 100 000 Einwohner sind dargestellt für die Altersgruppen in 10-Jahres-Inkrementen sowie in dem prozentualen Anteil der Gesamtanzahl der Frakturen in der jeweiligen anatomischen Lokalisation

2011 gegenüber Daten aus den Jahren 1989 bis 1991 analysiert. Die Prävalenz stieg um 11 % in diesem Zeitraum (12). Eine in den Niederlanden durchgeführte Studie mit 14 613 Teilnehmern beobachtete keine säkularen Trendunterschiede in der Frakturinzidenz zwischen den Jahren 1989 bis 2001 und 2001 bis 2013 (16). Im Gegensatz dazu ergab eine Analyse der nationalen Register für die Jahre 2004 bis 2012 in den Niederlanden einen signifikanten Anstieg von Frakturen der Extremitäten von 129 188 auf 176 129 (26,7 %) (17). Begründbar ist die Erhöhung der Frakturhäufigkeit mit dem demografischen Wandel und der alternenden Bevölkerung. Eine Beeinflussung der Zahlen durch Veränderungen in der Diagnostik kann als unwahrscheinlich angenommen werden, da der Goldstandard bildgebender Verfahren, wie Röntgen, Computertomografie und Magnetresonanztomografie, über die Jahre fest etabliert war (18).

Diese Studie zeigt, dass die häufigsten Frakturen am Schenkelhals und am pertrochantären Femur vorkamen, wobei mehrheitlich Frauen betroffen waren und die Inzidenz mit dem Alter zunahm. Die stärkste Zunahme über den betrachteten Zeitraum wurde für Acetabulumfrakturen festgestellt. In Übereinstimmung mit diesen Ergebnissen wurden ebenfalls steigende Zahlen von Hüft- und Beckenfrakturen von an-

deren Studien aus Deutschland berichtet (7, 8), während Femurfrakturen in den USA sowie in Finnland rückläufig zu sein scheinen (19, 20).

Court-Brown und Caesar analysierten 5 953 Frakturen, die in Edinburgh versorgt wurden und unterteilten die Frakturen in acht verschiedene Kategorien, basierend auf der Verteilung von Alter und Geschlecht. Sie kamen zu dem Schluss, dass 30 % der Frakturen bei Männern und 66 % der Frakturen bei Frauen potenziell osteoporotisch sind (11).

In dieser Arbeit zeigt sich, dass 59 % aller Frakturen bei Patienten im Alter von 70 Jahren oder älter auftraten, was eine höhere Prävalenz darstellt, als zuvor für andere Länder berichtet wurde (1, 2). Die höchsten Inzidenzwerte lagen für Deutschland in der Altersgruppe über 90 Jahre mit 10 285/100 000 Einwohnerinnen und 4 999/100 000 Einwohnern. Die erhöhten Inzidenzen in Assoziation mit höherem Alter lassen mutmaßen, dass Osteoporose einen Schlüsselfaktor in der Entwicklung der Frakturhäufigkeit darstellt.

Für das Jahr 2025 wurde eine Zahl von 928 000 Frakturen mit einer geschätzten sozioökonomischen Belastung von 11 261 Millionen Euro prognostiziert (21). Zunehmende Risikofaktoren für osteoporotische Frakturen tragen zu dieser Entwicklung bei, wie Dia-

betes mellitus Typ 2, woran 5,8 Millionen Deutsche erkrankt sind, sowie eine hohe Raucherquote in der deutschen Bevölkerung (22–25).

Generell wird berichtet, dass die Belastung durch Frakturen weltweit abnimmt, wohingegen ein Anstieg von Fragilitätsfrakturen erwartet wird, weshalb Autoren zu einer Intensivierung der Ressourcen in der Frakturversorgung auffordern (26, 27). Die Untersuchung von epidemiologischen Trends von Frakturen oder sogar die Etablierung eines patientenzentrierten Frakturregisters in Deutschland (28) ist daher vorteilhaft für die Anpassung gesellschaftlicher Präventionsmaßnahmen und die Optimierung des Versorgungsmanagements.

Limitationen

Die Studie ist dadurch limitiert, dass zwar ICD-10-Codes in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht zur Verfügung standen, jedoch weder Bestimmung der Frakturursache noch Differenzierung möglicher beitragender Komorbiditäten, wie Osteoporose oder Diabetes mellitus, möglich war.

Von einer korrekten Kodierung der Diagnosen kann hingegen ausgegangen werden, da die DRG-Pauschalvergütung davon abhängt, welche von den Krankenkassen streng kontrolliert wird. Ein mögliches „Upcoding“ kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Zudem basiert die Berechnung nur auf stationären Daten. Daher können die berichteten Frakturinzidenzen unterschätzt und lückenhaft sein, da ambulant behandelte Frakturen nicht in die Analyse einbezogen wurden. Diese Limitation bezieht sich insbesondere auf Frakturen, wie etwa Radiusfrakturen oder Karpal- und Metakarpalknochenfrakturen, die häufig auch im ambulanten Sektor versorgt werden können.

Resümee

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die steigende Inzidenz von Frakturen ein großes Problem für die öffentliche Gesundheit darstellt. Von allen Frakturen traten 59 % bei Patienten im Alter von 70 Jahren oder älter auf. Die höchste Prävalenz wurde für proximale Femurfrakturen gefunden, wobei die Fallzahlen mit dem Alter stark anstiegen. Daher ist eine Entwicklung hin zu mehr Osteoporose-bedingten Frakturen, insbesondere bei geriatrischen Patienten, anzunehmen. Da andere Industrieländer mit ähnlichen demografischen Trends konfrontiert sind, kann die vorliegende Arbeit dazu beitragen, das Ressourcenmanagement für die Akteure in den Gesundheitssystemen weltweit anzupassen.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Manuskriptdaten

eingereicht: 11. 3. 2021, revidierte Fassung angenommen: 12. 5. 2021

Literatur

- Scholes S, Panesar S, Shelton NJ, et al.: Epidemiology of lifetime fracture prevalence in England: a population study of adults aged 55 years and over. *Age Ageing* 2014; 43: 234–40.
- Lippuner K, Johansson H, Kanis JA, Rizzoli R: Remaining lifetime and absolute 10-year probabilities of osteoporotic fracture in Swiss men and women. *Osteoporos Int* 2009; 20: 1131–40.
- Zura R, Xiong Z, Einhorn T, et al.: Epidemiology of fracture nonunion in 18 human bones. *JAMA Surg* 2016; 151: e162775.
- Johnson L, Igoe E, Kleffouris G, Papachristos IV, Papakostidis C, Giannoudis PV: Physical health and psychological outcomes in adult patients with long-bone fracture non-unions: evidence today. *J Clin Med* 2019; 8: 1998.
- Trampuz A, Zimmerli W: Diagnosis and treatment of infections associated with fracture-fixation devices. *Injury* 2006; 37: 59–66.
- Metsemakers WJ, Onsea J, Neutjens E, et al.: Prevention of fracture-related infection: a multidisciplinary care package. *Int Orthop* 2017; 41: 2457–69.
- Court-Brown CM, McQueen MM: Global forum: Fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am* 2016; 98: e36.
- Gauthier A, Kanis JA, Jiang Y, et al.: Burden of postmenopausal osteoporosis in Germany: estimations from a disease model. *Arch Osteoporos* 2012; 7: 209–18.
- Rapp K, Büchele G, Dreinhöfer K, Bücking B, Becker C, Benzinger P: Epidemiology of hip fractures: systematic literature review of German data and an overview of the international literature. *Z Gerontol Geriatr* 2019; 52: 10–6.
- Andrich S, Haastert B, Neuhaus E, et al.: Epidemiology of pelvic fractures in Germany: considerably high incidence rates among older people. *PLoS One* 2015; 10: e0139078.
- Court-Brown CM, Caesar B: Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury* 2006; 37: 691–7.
- Amin S, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Khosla S, Melton LJ 3rd: Trends in fracture incidence: a population-based study over 20 years. *J Bone Miner Res* 2014; 29: 581–9.
- El-Khoury F, Cassou B, Charles MA, Dargent-Molina P: The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2013; 347: f6234.
- Unnanuntana A, Gladnick BP, Donnelly E, Lane JM: The assessment of fracture risk. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92: 743–53.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). www-genesis.destatis.de/genesis/online (last accessed on 14 January 2021).
- Trajanoska K, Schoufour JD, de Jonge EAL, et al.: Fracture incidence and secular trends between 1989 and 2013 in a population based cohort: the Rotterdam Study. *Bone* 2018; 114: 116–24.
- Beerekamp MSH, de Muinck Keizer RJO, Schep NWL, Ubbink DT, Panneman MJM, Goslings JC: Epidemiology of extremity fractures in the Netherlands. *Injury* 2017; 48: 1355–62.
- Schmid GL, Lippmann S, Unverzagt S, Hofmann C, Deutsch T, Frese T: The investigation of suspected fracture—a comparison of ultrasound with conventional imaging: systematic review and meta-analysis. *Dtsch Arztebl Int* 2017; 114: 757–64.
- Brauer CA, Coca-Perrillon M, Cutler DM, Rosen AB: Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *JAMA* 2009; 302: 1573–9.
- Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Vuori I, Järvinen M: Nationwide decline in incidence of hip fracture. *J Bone Miner Res* 2006; 21: 1836–8.
- Svedbom A, Hernlund E, Ivergård M, et al.: Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. *Arch Osteoporos* 2013; 8: 137.
- Pouresmaeili F, Kamalidehghan B, Kamarehei M, Goh YM: A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. *Ther Clin Risk Manag* 2018; 14: 2029–49.
- Schwartz AV: Epidemiology of fractures in type 2 diabetes. *Bone* 2016; 82: 2–8.
- Tamayo T, Brinks R, Hoyer A, Kuß O, Rathmann W: The prevalence and incidence of diabetes in Germany—an analysis of statutory health insurance data on 65 million individuals from the years 2009 and 2010. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 177–82.
- Lampert T, von der Lippe E, Müters S: Prevalence of smoking in the adult population of Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2013; 56: 802–8.
- Jain VK, Lal H, Patralekh MK, Vaishya R: Fracture management during COVID-19 pandemic: a systemic review. *J Clin Orthop Trauma* 2020; 11: 431–41.
- Napoli N, Elderkin AL, Kiel DP, Khosla S: Managing fragility fractures during the COVID-19 pandemic. *Nat Rev Endocrinol* 2020; 16: 467–8.
- Beirer M, Kirchoff C, Biberthaler P: Development of a German fracture register to assess current fracture care and improve treatment quality: a feasibility study. *EFORT Open Rev* 2017; 2: 474–7.

Anschrift für die Verfasser

PD Dr. med. Markus Rupp
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg
markus.rupp@ukr.de

Zitierweise

Rupp M, Walter N, Pfeifer C, Lang S, Kerschbaum M, Krusch W, Baumann F, Alt V: The incidence of fractures among the adult population of Germany—an analysis from 2009 through 2019. *Dtsch Arztebl Int* 2021; 118: 665–9. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0238

► Die englische Version des Artikels ist online abrufbar unter: www.aerzteblatt-international.de

[Zusatzmaterial](#)
[eTabellen:](#)

www.aerzteblatt.de/m2021.0238 oder über QR-Code



Zusatzmaterial zu:

Inzidenz von Frakturen in der Erwachsenenpopulation in Deutschland

Eine Analyse von 2009 bis 2019

Markus Rupp*, Nike Walter*, Christian Pfeifer, Siegmund Lang, Maximilian Kerschbaum, Werner Krutsch, Florian Baumann, Volker Alt

Dtsch Arztebl Int 2021; 118: 665–9. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0238

eTABELLE 1

Verwendete ICD-10 Codes mit Beschreibung

ICD-10 Code	Beschreibung
S12.0	Fraktur des 1. Halswirbels
S12.1	Fraktur des 2. Halswirbels
S12.2	Fraktur eines sonstigen Halswirbels
S22.0	Fraktur eines Brustwirbels
S22.2	Fraktur des Sternums
22.3	Fraktur einer Rippe
S22.4	Rippenserienfraktur
S32.0	Fraktur eines Lendenwirbels (L1-L5)
S32.1	Fraktur des Os sacrum
S32.2	Fraktur des Os coccygis
S32.3	Fraktur des Os ilium
S32.4	Fraktur des Acetabulums
S32.5	Fraktur des Os pubis
S32.6	Fraktur des Os ischium
S32.8	Fraktur sonstige Teile des Beckens
S42.0	Fraktur der Klavikula
S42.1	Fraktur der Skapula
S42.2	Fraktur des proximalen Humerus
S42.3	Fraktur des Humerusschaftes
S42.4	Fraktur des distalen Humerus
S52.0	Fraktur der proximalen Ulna
S52.1	Fraktur des proximalen Radius
S52.2	Fraktur des Ulnaschaftes
S52.3	Fraktur des Radiuschaftes
S52.5	Fraktur des distalen Radius
S62.0	Fraktur des Os scaphoideum
S62.1	Fraktur der Ossa carpi
S62.2	Fraktur des Os metacarpale I
S62.3	Fraktur sonstige Ossa metacarpali
S72.0	Schenkelhalsfraktur des Femurs
S72.1	Petrochantäre Fraktur des Femurs
S72.2	subtrochantäre Fraktur des Femurs
S72.3	Fraktur des Femurschaftes
S72.4	Fraktur des distalen Femurs
S82.0	Fraktur der Patella
S82.1	Fraktur der proximalen Tibia
S82.2	Fraktur des Tibiaschaftes
S82.3	Fraktur der distalen Tibia
S82.4	Fraktur der Fibula
S82.5	Fraktur des Malleolus medialis
S82.6	Fraktur des Malleolus lateralis
S92.0	Fraktur des Kalkaneus
S92.1	Fraktur des Talus
S92.2	Fraktur der Ossa tarsi
S92.3	Fraktur der Ossa metatarsalia

eTABELLE 2

Frakturinzidenzen im Jahr 2019, unterteilt nach der anatomischen Lokalisation

anatomische Lokalisation	Gesamt	Inzidenz pro 100 000 Einwohner	Veränderung von 2009 zu 2019	Verhältnis weiblich/männlich	Inzidenz weiblich/männlich	Verhältnis > 70 Jahre/< 70 Jahre	Inzidenz > 70 Jahre/< 70 Jahre
insgesamt	688 403	1 014,4	+ 14 %	64/36	1 262,5/754,7	41/59	519,4/3 059,3
Schulter und Oberarm							
Klavikula	22 752	33,5	+ 44 %	30/70	19,7/48,0	82/18	34,3/30,5
Skapula	3 364	5,0	+ 31 %	38/62	3,7/6,3	64/36	3,9/9,2
proximaler Humerus	61 606	90,8	+ 10 %	75/25	133,4/46,1	38/62	42,9/288,4
Humerusschaft	12 368	18,2	+ 14 %	68/32	24,3/10,7	43/57	9,6/53,7
distaler Humerus	7 192	10,6	+ 9 %	71/29	14,8/6,2	42/58	5,6/31,3
Unterarm							
proximale Ulna	10 554	15,6	+ 13 %	66/34	20,1/10,8	54/46	10,3/37,1
Ulnaschaft	2 798	4,1	+ 15 %	54/46	4,3/3,9	70/30	3,6/6,3
proximaler Radius	8 423	12,4	+ 19 %	58/42	14,1/10,7	87/13	13,3/8,6
Radiusschaft	2 877	4,2	- 6 %	58/42	4,8/3,7	65/35	3,4/7,6
distaler Radius	72 087	106,2	- 3 %	78/22	162,7/47,0	57/43	75,0/235,4
Hand und Handgelenk							
Scaphoid	1 551	2,3	- 17 %	25/75	1,1/3,5	92/8	2,6/0,9
Karpal- und Metakarpalknochen	8 412	12,4	+ 9 %	31/69	7,5/17,5	82/18	12,6/11,6
Wirbelsäule und Thorax							
Lendenwirbel	47 874	70,5	+ 21 %	62/38	85,0/55,5	32/68	28,1/254,7
Halswirbel	11 179	16,5	+ 94 %	48/52	15,5/17,5	30/70	6,1/59,3
Brustwirbel	28 057	41,3	+ 32 %	64/36	51,4/30,8	35/65	18,1/137,4
Sternum	3 134	4,6	+ 15 %	55/44	5,0/4,2	53/47	3,1/11,1
Rippenserie	31 499	46,4	+ 40 %	43/57	38,7/54,5	39/61	22,2/146,4
Rippe	7 355	10,8	+ 5 %	46/54	9,6/12,1	42/58	5,7/32,1
Femur und Becken							
Femur Schenkelhals	81 570	120,2	+ 23 %	68/32	157,3/81,3	18/82	26,2/508,2
Femur pertrochantär	73 785	108,7	+ 24 %	69/31	148,2/67,4	13/87	17,2/486,5
Femur subtrochantär	13 817	20,4	+ 30 %	69/31	27,4/13,0	17/83	4,4/86,4
Femurschaft	13 901	20,5	+ 38 %	66/34	26,6/14,1	27/73	6,9/76,5
distales Femur	9 077	13,4	+ 30 %	77/23	20,1/6,3	31/69	5,2/47,3
Acetabulum	8 142	12,0	+ 58 %	46/54	10,8/13,3	29/71	4,3/43,9
Beckenring	40 571	59,8	+ 39 %	81/19	94,4/23,5	17/83	12,5/255,2
Unterschenkel und Knöchel							
Patella	9 590	14,1	0 %	68/32	18,7/9,3	49/51	8,5/37,3
proximale Tibia	19 455	28,7	+ 9 %	63/37	35,0/22,0	71/29	25,3/42,5
Tibiaschaft	9 077	13,4	- 22 %	40/60	10,4/16,5	83/17	13,8/11,7
Distale Tibia	9 111	13,5	- 20 %	49/51	12,9/14,0	77/23	12,8/15,9
Fibula	1 741	2,6	- 10 %	50/50	2,5/2,8	65/35	2,1/4,6
Malleolus medialis	3 235	4,8	- 6 %	43/57	4,0/5,6	79/21	4,7/5,0
Malleolus lateralis	33 226	49,0	- 20 %	56/44	53,6/44,1	76/24	46,0/61,2
Fuß							
Kalkaneus	6 010	8,9	- 16 %	30/70	5,2/12,7	84/16	9,3/7,1
Talus	1 266	1,9	+ 3 %	34/66	1,2/2,5	92/8	2,1/0,7
Ossa tarsi	1 191	1,8	+ 28 %	43/57	1,5/2,1	87/13	1,9/1,2
Ossa metatarsalia	10 567	15,6	+ 11 %	56/44	17,0/14,0	81/19	15,6/15,5

eTABELLE 3

Frakturhäufigkeit im Jahr 2019, standardisiert über Alter und Geschlecht*

anatomische Lokalisation	20–29 Jahre	30–39 Jahre	40–49 Jahre	50–59 Jahre	60–69 Jahre	70–79 Jahre	80–89 Jahre	≥ 90 Jahre
	Prozent weiblich/männlich Inzidenz weiblich/männlich							
Insgesamt	1,3/3,0 195,9/415,2	1,4/3,2 185,6/394,2	2,1/3,6 285,1/481,5	6,3/5,8 644,8/598,6	9,0/5,4 1 146,7/731,4	14,2/6,0 2 391,3/1 203,3	21,4/7,3 4 927,2/2 646,2	7,9/1,9 10 284,5/4 999,1
Femur Schenkelhals	0,1/0,1 1,1/2,4	0,1/0,3 2,1/4,8	0,4/0,8 6,5/12,6	2,8/2,4 33,5/29,1	6,2/4,3 95,1/68,7	15,6/8,2 310,4/192,7	29,9/12,9 816,6/554,9	11,9/4,0 1 828,3/1 224,4
Femur perthrochantär	0/0,1 0,4/1,9	0,1/0,3 1,1/4,5	0,2/0,6 2,6/9,0	1,4/2,1 14,8/23,0	4,1/3,9 55,3/56,1	12,6/6,9 226,9/147,5	33,1/12,0 818,2/467,7	18,4/4,2 2 549,9/1 181,7
distaler Radius	1,6/2,3 24,3/33,0	2,1/2,7 18,7/35,6	3,5/3,4 50,3/47,9	12,8/5,0 136,9/54,0	19,4/3,9 258,3/55,5	20,1/2,5 352,7/52,4	16,0/1,5 387,3/56,8	2,9/0,2 393,9/57,5
proximaler Humerus	0,3/0,5 4,5/6,2	0,7/1,3 7,6/15,0	1,5/2,2 18,6/26,3	7,7/4,5 70,7/41,1	14,3/5,0 162,8/60,4	21,7/5,3 326,7/94,9	23,3/4,9 478,1/158,8	5,7/1,1 666,7/247,6
Lendenwirbel	1,3/1,7 13,2/16,1	0,9/1,7 8,1/14,4	1,3/2,4 11,9/22,4	4,6/4,8 32,8/34,6	7,5/6,0 66,0/56,2	16,3/8,7 190,1/121,1	23,9/10,9 383,4/274,8	6,0/2,1 537,4/385,2
Beckenring	0,8/0,6 7,4/4,8	0,7/0,7 5,1/5,1	0,9/0,9 7,0/6,9	2,9/1,9 17,6/11,5	4,9/2,5 36,9/19,8	16,7/3,9 165,1/45,4	38,2/6,7 518,6/142,7	15,8/2,1 1 203,4/316,8
Malleolus lateralis	8,5/16,1 27,0/46,4	9,6/14,0 26,7/37,9	15,8/14,9 45,6/42,5	31,1/21,2 67,3/46,3	25,2/15,6 67,9/44,8	21,0/11,4 74,9/48,4	13,9/6,1 67,9/47,0	2,3/0,7 63,1/36,7
Rippenserie	0,3/0,7 2,3/4,6	0,6/2,1 3,5/12,1	1,2/4,5 7,6/27,6	3,5/11,2 16,3/52,8	2,7/10,6 21,5/65,7	7,9/11,7 60,6/106,4	17,1/13,3 179,9/220,1	8,4/3,2 500,5/377,3
Brustwirbel	1,5/2,5 9,3/13,8	1,2/2,7 6,2/13,6	1,4/2,9 7,7/16,2	4,9/5,3 20,3/22,1	7,3/5,5 37,8/30,4	16,5/7,3 112,7/59,2	24,6/8,6 231,0/127,0	6,3/1,6 331,6/168,2
Klavikula	2,8/13,5 13,6/60,9	2,4/12,5 10,3/51,7	2,5/12,7 11,2/56,6	6,2/16,3 20,8/55,2	5,1/8,3 21,5/37,1	4,6/3,9 25,7/25,9	4,9/3,3 37,4/26,1	1,6/0,4 70,0/38,2
proximale Tibia	2,6/3,1 10,8/12,1	3,2/5,2 11,6/18,3	4,8/6,9 18,5/26,2	14,6/9,5 42,0/27,5	14,7/6,6 52,8/25,1	11,3/3,8 53,7/21,4	9,0/2,1 58,3/21,0	2,4/0,4 87,0/28,7
Femurschaft	1,4/4,2 4,2/11,6	0,8/2,6 2,1/6,6	0,8/2,0 2,1/5,4	2,3/3,4 4,8/5,4	5,4/4,3 13,8/7,0	13,1/6,3 44,5/11,6	30,0/8,8 139,5/25,4	12,6/2,0 331,0/103,6
Femur subtrochantär	0,1/0,5 0,4/1,4	0,1/0,7 0,3/1,7	0,4/1,0 1,0/2,8	2,0/2,5 4,0/5,2	5,3/4,6 13,5/12,6	14,1/7,4 47,4/29,8	31,4/11,0 145,3/79,7	15,5/3,4 402,2/178,8
Humerusschaft	1,4/8,7 3,9/8,7	3,0/5,8 3,0/5,8	5,3/6,5 5,3/6,5	12,1/8,9 12,1/8,9	27,3/13,3 27,3/13,3	53,3/21,9 53,3/21,9	86,4/34,4 86,4/34,3	148,4/ 51,4 148,4/51,4
Halswirbel	0,9/2,4 2,2/5,2	0,9/2,5 1,8/5,1	0,9/3,0 2,1/6,6	2,4/5,9 4,0/9,8	3,8/7,1 7,9/15,6	10,0/11,0 27,4/35,8	20,2/16,3 75,5/96,2	8,9/3,6 188,3/153,1
Ossa metatarsalia	5,2/8,4 11,8/17,6	5,7/8,1 11,5/15,5	6,6/8,1 13,7/16,8	13,0/9,8 20,3/15,5	10,4/5,3 20,3/11,0	7,8/2,8 20,0/8,5	6,3/1,3 22,2/7,1	1,2/0,1 23,2/5,3
proximale Ulna	1,9/3,9 4,4/8,1	2,1/3,7 4,3/7,0	2,7/4,6 5,6/9,5	8,8/7,1 13,8/9,5	12,8/5,9 25,0/11,2	16,8/4,5 43,3/13,7	16,7/3,6 58,9/19,7	4,4/0,6 86,6/25,0
Patella	1,4/3,2 2,8/6,1	1,6/3,6 2,8/6,2	2,1/3,2 4,1/6,1	8,4/5,4 11,9/7,7	14,2/5,6 25,1/10,5	20,6/5,3 48,1/14,8	16,9/4,9 54,1/24,5	2,9/0,9 52,7/32,1
distale Tibia	3,2/6,4 6,4/11,5	3,8/9,1 6,5/15,0	5,6/9,3 10,1/16,5	10,3/12,2 13,8/16,6	9,2/8,0 15,5/14,3	7,3/3,7 16,2/9,8	7,3/2,1 22,3/10,0	2,4/0,3 40,7/10,6
distales Femur	0,9/2,1 1,8/3,9	0,7/1,8 1,3/3,0	1,3/2,0 2,4/3,6	5,1/3,9 6,9/5,3	9,2/3,8 15,4/6,8	16,3/4,1 36,2/10,7	28,2/4,1 85,6/19,4	15,3/1,1 261,2/ 36,3
Tibiaschaft	3,9/13,9 7,6/24,9	4,2/10,9 7,2/18,0	5,4/10,4 9,7/18,5	8,0/12,3 10,8/16,6	6,8/7,1 11,4/12,6	4,9/3,5 10,8/9,1	4,9/1,7 14,8/8,0	1,9/0,4 32,2/12,5
proximaler Radius	3,5/7,0 6,4/11,7	5,2/10,1 8,3/15,4	6,9/9,3 11,5/15,3	16,6/9,4 20,8/11,8	14,5/4,1 22,5/6,8	7,7/1,5 15,9/3,6	3,3/0,5 9,2/2,1	0,5/0,1 7,2/3,0
Karpal- und Metakarpalknochen	3,1/24,3 5,6/40,4	2,8/14,9 4,5/22,7	2,4/9,0 4,0/14,8	5,2/9,0 6,5/11,4	5,4/5,7 8,3/9,3	6,0/3,9 12,3/9,4	5,1/2,0 14,4/8,8	1,1/0,3 16,8/8,7
Acetabulum	0,6/1,8 1,0/2,9	0,6/2,0 0,9/3,0	0,7/2,4 1,1/3,8	2,2/6,8 2,7/8,2	3,6/7,9 5,4/12,7	9,6/11,9 19,1/28,2	19,7/15,6 53,6/67,0	9,0/5,5 137,8/169,0
Rippe	1,0/1,8 1,5/2,6	1,1/3,6 1,5/4,7	2,0/5,6 3,0/8,0	4,2/9,9 4,6/10,9	3,9/9,1 5,3/13,1	8,1/10,1 14,5/21,6	17,1/11,7 42,0/45,1	8,2/2,6 113,2/73,0

anatomische Lokalisation	20–29 Jahre	30–39 Jahre	40–49 Jahre	50–59 Jahre	60–69 Jahre	70–79 Jahre	80–89 Jahre	≥ 90 Jahre
	Prozent weiblich/männlich Inzidenz weiblich/männlich							
distaler Humerus	2,3/3,1 3,5/4,4	3,2/2,9 3,1/3,8	2,4/2,5 3,4/3,5	6,3/4,7 6,7/5,0	11,4/4,5 15,1/6,4	15,7/4,7 27,6/9,8	23,4/5,1 56,3/19,2	7,6/1,2 103,4/31,8
Kalkaneus	1,3/5,9 1,7/7,1	2,3/13,1 2,7/14,2	3,2/14,6 3,8/17,1	6,1/19,5 5,4/17,5	7,2/11,1 8,0/13,1	5,9/4,2 8,7/7,3	3,3/1,3 6,6/4,2	0,8/0,1 9,6/2,6
Skapula	1,0/5,9 0,7/3,9	1,2/8,5 0,8/5,2	1,7/8,7 1,1/5,7	5,0/14,7 2,5/7,4	6,6/10,6 4,1/7,0	8,5/6,7 7,0/6,6	11,0/5,2 12,4/9,3	3,3/1,2 20,9/15,1
Malleolus medialis	6,2/11,2 4,3/7,2	4,1/10,1 2,5/5,9	3,4/10,2 2,2/6,4	7,2/11,4 3,4/5,5	7,2/8,2 4,3/5,3	7,2/3,9 5,9/3,7	5,8/1,7 6,3/2,9	1,5/0,3 9,2/3,4
Sternum	3,3/2,8 2,2/1,7	2,4/3,3 1,4/1,9	3,7/4,4 2,3/2,7	8,0/8,2 3,7/3,8	8,9/8,3 5,2/5,1	11,9/7,7 9,1/7,0	13,2/8,9 13,9/14,6	3,9/1,2 23,0/14,7
Radiusschaft	1,9/11,0 1,2/6,3	2,7/8,2 1,5/4,3	3,8/5,9 2,2/3,3	8,3/7,6 3,5/3,3	11,6/3,9 6,2/2,2	12,1/3,2 8,5/2,6	13,2/2,2 12,8/3,4	4,2/0,2 22,6/2,6
Ulnaschaft	3,0/7,5 1,8/4,1	3,5/6,9 1,8/3,5	4,0/7,5 2,2/4,1	8,4/9,9 3,5/4,1	12,5/7,3 6,5/4,0	11,8/3,9 8,1/3,2	8,8/2,7 8,2/4,0	1,9/0,4 10,2/4,2
Ossa tarsi	6,0/12,9 1,6/3,0	5,5/13,0 1,3/2,8	7,8/10,6 1,8/2,5	8,3/11,7 1,5/2,1	5,5/5,5 1,2/1,3	5,0/2,9 1,5/1,0	4,1/0,7 1,6/0,4	0,4/0,0 0,9/0,0
Fibula	2,0/8,4 0,8/2,9	2,9/7,1 1,0/2,2	4,0/7,5 1,4/2,6	9,1/10,5 2,4/2,6	7,2/6,1 2,3/2,7	10,2/6,7 4,3/2,1	11,3/3,8 6,6/3,5	3,2/0,0 10,4/3,5
Scaphoid	3,4/35,8 1,1/11,0	2,8/15,6 0,8/4,4	2,2/8,4 0,7/2,5	6,3/7,6 1,4/1,8	5,4/4,8 1,5/1,5	3,2/1,9 1,2/0,9	2,0/0,8 1,0/0,6	0,0/0,0 0,0/0,0
Talus	10,9/19,1 3,0/4,8	6,3/17,5 1,5/4,0	3,7/11,4 0,9/2,8	4,6/10,7 0,9/2,0	3,1/4,8 0,7/1,2	3,2/1,8 1,0/0,7	1,6/0,6 0,7/0,4	0,6/0,0 1,3/0,0

* Die Inzidenzwerte der männlichen und weiblichen Bevölkerung pro 100 000 Einwohner sind dargestellt für die Altersgruppen in 10-Jahres-Inkrementen sowie in dem prozentualen Anteil der Gesamtanzahl der Frakturen in der jeweiligen anatomischen Lokalisation