

Zeitschrift:	Jahrbuch der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Annuaire de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative
Herausgeber:	Schweizerische Naturforschende Gesellschaft
Band:	160 (1980)
Artikel:	Sozio-ökonomische Aspekte der Knochenbrüche
Autor:	Fasler, Samuel
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-90799

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Sozio-Ökonomische Aspekte der Knochenbrüche

Samuel Fasler

Der folgende Beitrag basiert auf Daten der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Suva) Luzern, die rund zwei Drittel der unselbständig erwerbenden Bevölkerung der Schweiz gegen Unfall versichert. Eine Übersicht über die Tragweite der Knochenbrüche im Rahmen des allgemeinen und umfassenden Unfallgeschehens in der Schweiz liegt nicht vor; alle verfügbaren statistischen Unterlagen zum Problem tragen den Charakter einer gewissen Einseitigkeit. Damit seien aber nicht etwa die grossen Anstrengungen der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese, der Spitaldiagnosen-Statistik der Veska oder einzelner Wissenschaftler übersehen. Stets handelt es sich aber, wie bei der vorliegenden Untersuchung, um die Bearbeitung von begrenzten, mehr oder weniger umfangreichen Teilmassen.

Die Ausführungen lassen sich nach zwei Gruppen gliedern. Die erste Gruppe ist allgemeinen Fragen zur sozialen und wirtschaftlichen Bedeutung der Knochenbrüche gewidmet. Im zweiten Teil der Ausführungen soll auf die Ergebnisse einer speziell für diese Arbeit durchgeföhrten Erhebung am Unfallgut der Suva der Jahre 1976 und 1977 eingegangen werden. Der Therapie, d. h. der Bedeutung der Osteosynthese wurde soweit Beachtung geschenkt, als es für einen Nichtmediziner anhand der Unfallakten möglich war.

Allgemeine Fragen zur sozialen und wirtschaftlichen Bedeutung der Knochenbrüche

Im Mittel der Jahre 1976 und 1977 wurde die Suva für 387 751 Unfälle (einschliesslich der sogenannten Bagatellunfälle) leistungspflichtig. Davon wiesen 37 755 Knochenbrüche irgendwelcher Art auf. Ihr Anteil an allen von der Suva anerkannten Fällen betrug demnach rund 10 %.

In jeder einzelnen der in Tabelle 1 auseinandergehaltenen 15 Gruppen ist die Zahl der Unfälle mit und ohne Knochenbrüche zusammen = 100 gesetzt.

Bei Nichtbetriebsunfällen sind Knochenbrüche deutlich stärker vertreten als bei Betriebsunfällen, und dies in jeder der fünf Kategorien von Unfällen. Besonders gross ist mit je 21 Prozentpunkten der Unterschied zwischen den beiden Gruppen von Unfällen mit Rentenfolgen. Für die Gesamtheit der ordentlichen Unfälle betrug der Anteil der Fälle mit Knochenbrüchen 17 %. Bei jedem siebenten ordentlichen Betriebs- und jedem fünften ordentlichen Nichtbetriebsunfall hat der Arzt

Tab. 1. Anteile der Unfälle mit Knochenbrüchen an der Gesamtzahl der jeweiligen Gruppen 1976/77 nach Versicherungszweig und Unfallart.

Versicherungszweig	Prozentanteil der ...	%
<i>Total</i>	Unfälle insgesamt ¹	10 ²
	ordentlichen Unfälle ³	17
	U. ohne Rentenfolgen ⁴	16
	U. mit Invalidität	57
	U. mit Todesfolge	54
<i>Betriebsunfälle</i>	Unfälle insgesamt ¹	7
	ordentlichen Unfälle ³	14
	U. ohne Rentenfolgen ⁴	13
	U. mit Invalidität	48
	U. mit Todesfolge	40
<i>Nichtbetriebsunfälle</i>	Unfälle insgesamt ¹	13
	ordentlichen Unfälle ³	20
	U. ohne Rentenfolgen ⁴	19
	U. mit Invalidität	69
	U. mit Todesfolge	61

¹ Einschliesslich Bagatellunfälle (Unfälle mit höchstens 3 Tagen Arbeitsausfall)

² Z. B. 10 Prozent der Unfälle einschliesslich der Bagatellunfälle waren Unfälle mit Knochenbrüchen

³ Ordentliche Unfälle sind Unfälle mit mehr als 3 Tagen Arbeitsausfall

⁴ Ohne Berücksichtigung der Bagatellunfälle

mindestens eine Knochenfraktur diagnostiziert. Der relativ grosse Unterschied von 6 Prozentpunkten mag darauf zurückzuführen sein, dass inbezug auf den Unfallhergang Betriebsunfälle eine ganz andere Struktur aufweisen als Nichtbetriebsunfälle.

Zur Beurteilung der Unfallschwere:

Grundsätzlich stehen viele Messkriterien zur Verfügung. Im Rahmen dieser allgemeinen Ausführungen können nur die folgenden drei Möglichkeiten in Frage kommen:

- Der Anteil der Invaliditätsfälle, d. h. die Invaliditätshäufigkeit, ohne Berücksichtigung des Invaliditätsgrades
- Der Anteil der Todesfälle, d. h. die Todesfallquote
- Die Unfallkosten.

In Tabelle 2 sind Invaliditäts- und Todesfallhäufigkeit getrennt nach Versicherungsabtei-

lung dargestellt. Im Gegensatz zur vorhergehenden Tabelle ist hier wegen der zum Teil sehr kleinen Anteile in jeder einzelnen Teilmasse die betreffende Gesamtzahl der Unfälle nicht = 100 sondern = 1000 gesetzt. Jeder 80. Unfall mit oder ohne Knochenbruch führte zu Invalidität und jeder 400. zum Tode. Die Betriebsunfälle zeigen durchwegs eine grössere Invaliditätshäufigkeit als die Nichtbetriebsunfälle. Anders liegen die Dinge bei der Todesfallhäufigkeit.

Bei den Unfällen mit Knochenbrüchen kommen sowohl Invaliditäts- als auch Todesfolgen wesentlich häufiger vor als bei Unfällen ohne Beteiligung von Knochenbrüchen. So führten gegen 9% der Betriebs- und etwas mehr als 6% der Nichtbetriebsunfälle mit Knochenbrüchen zu Invalidität, während in beiden Versicherungszweigen zusammen nur gut ein halbes Prozent der Unfälle ohne Knochenbrüche Invaliditätsfolgen zeigten.

Mutatis mutandis sind die Verhältnisse bei den Unfällen mit Todesfolgen ähnlich.

Es muss ausdrücklich festgehalten werden, dass die Knochenbrüche lange nicht immer die Ursache der Invalidität oder gar die Todesursache waren, denn oft liegen bei Unfällen mit Knochenbrüchen andere, zu Invalidität führende oder tödliche Verletzungen vor. Tabelle 2 sollte deshalb lediglich aufzeigen, dass Knochenbrüche im allgemeinen eher bei schwereren Unfällen auftreten.

Um genaueren Aufschluss über die Bedeutung der Knochenbrüche bei Mehrfachverletzten zu erhalten, müssten die Verletzungskombinationen im einzelnen untersucht werden, was aber den Rahmen dieser Arbeit bei weitem sprengen würde.

Über die Unfallkosten bzw. die Versicherungsleistungen orientiert Tabelle 3. Insbesondere bei Nichtbetriebsunfällen entsprechen die Unfallkosten nicht ganz den Versicherungsleistungen – sie sind etwas höher –, denn gemäss Art. 100 KUVG fordert die Suva durch Haftpflicht- und Motoregress (Regress auf die Leistungen der gesetzlich vorgeschriebenen zusätzlichen Unfallversicherung von Motorradfahrern) hauptsächlich bei Verkehrsunfällen einen beträchtlichen Teil der Unfallkosten vom Haftpflichtigen bzw. der Privatassekuranz zurück. Diese Regresseinnahmen machen in der Nichtbetriebsunfallversicherung etwa 10% der ursprünglichen Unfallkosten aus. Dennoch

Tab. 2. Anteile der Unfälle mit Invaliditäts- oder Todesfolgen an der Gesamtzahl der jeweiligen Gruppe 1976/77 nach Versicherungszweig und Verletzungsart.

Versicherungszweig	Promilleanteil der ...	%
Total		
Unfälle mit <i>Invaliditätsfolgen</i>		
insgesamt	12,4 ¹	
U. mit Knochenbrüchen	72,7	
U. ohne Knochenbrüche	5,9	
Unfälle mit <i>Todesfolge</i>		
insgesamt	2,5	
U. mit Knochenbrüchen	13,7	
U. ohne Knochenbrüche	1,3	
Betriebsunfall		
Unfälle mit <i>Invaliditätsfolgen</i>		
insgesamt	13,1	
U. mit Knochenbrüchen	88,2	
U. ohne Knochenbrüche	7,3	
Unfälle mit <i>Todesfolge</i>		
insgesamt	1,6	
U. mit Knochenbrüchen	9,1	
U. ohne Knochenbrüche	1,0	
Nichtbetriebsunfall		
Unfälle mit <i>Invaliditätsfolgen</i>		
insgesamt	11,6	
U. mit Knochenbrüchen	62,4	
U. ohne Knochenbrüche	4,1	
Unfälle mit <i>Todesfolge</i>		
insgesamt	3,5	
U. mit Knochenbrüchen	16,8	
U. ohne Knochenbrüche	1,6	

¹ Z. B.: 12,4 Promille der Unfälle insgesamt einschliesslich der Bagatellunfälle waren Unfälle mit Invaliditätsfolge;

oder: 72,7 Promille der Unfälle mit Knochenbrüchen einschliesslich der Bagatellunfälle waren Unfälle mit Invaliditätsfolge

werden durch die Beträge von Tabelle 3 die Ausführungen zu Tabelle 2 bestätigt.

Die gesamten Versicherungsleistungen von 13 013 Franken pro Unfall mit Knochenbrüchen ohne Einbezug der Bagatellunfälle in die Berechnung liegen rund fünfmal höher als die Leistungen für Unfälle ohne Knochenbrüche. Werden in der Berechnung der Durchschnitte auch die Bagatellunfälle berücksichtigt, so reduzieren sich die mittleren Gesamtkosten auf 12 013 Franken, und dieser Betrag ist rund das Zehnfache der durchschnittlichen Leistungen für die entsprechende Gruppe der Unfälle ohne Frakturen, denn etwa die Hälfte der Unfälle ohne Knochenbrüche sind Bagatellfälle. Werden die Rentenkosten ausser Betracht gelassen, so ergibt sich für die Heilkosten und das Krankengeld zusammen noch der zweieinhalbfache, bei Berücksichtigung der Bagatellfälle sogar der viereinhalbfache Betrag.

Die Rentenkosten der Betriebsunfälle mit Knochenbrüchen sind neunmal, jene der Nichtbetriebsunfälle sogar über sechzehnmal höher als die entsprechenden Kosten der Unfälle ohne Knochenbrüche. Aber auch diese Erscheinung wird mit dem bereits erwähnten Unterschied in der Struktur der beiden Unfallarten zusammenhängen. Im übrigen sei darauf hingewiesen, dass namentlich die Ka-

pitalwerte der Hinterlassenenrenten zu einem wesentlichen Teil von Gegebenheiten beeinflusst werden, die mit dem Unfall selbst nur ganz am Rande zu tun haben (Alter der Witwe, Anzahl Waisen usw.).

Aus dieser allgemeinen Übersicht lassen sich folgende sieben Punkte festhalten:

1. Jeder zehnte Unfall (unter Einbezug der Bagatellfälle) führt zu Verletzungen mit mindestens einem Knochenbruch.
2. Unfälle mit Knochenbrüchen führen zwölfmal häufiger zu Invalidität als Unfälle mit nur anderen Verletzungen.
3. Unfälle mit Knochenbrüchen führen gut zehnmal häufiger zum Tode als Unfälle mit nur anderen Verletzungen.
4. Die Suva erbrachte im Mittel der Jahre 1976/77 Versicherungsleistungen von insgesamt 450 Mio Franken für Unfälle mit Knochenbrüchen, d.h. rund die Hälfte der Versicherungsleistungen betrafen Unfälle mit Knochenbrüchen.
5. Die Versicherungsleistungen der Suva insgesamt machten 1976/77 0,6 % des Bruttosozialproduktes der Schweiz aus; jene für Unfälle mit Knochenbrüchen somit 0,3 %. (Gesicherte Angaben über die möglicherweise höheren Kosten der von der Suva nicht übernommenen Unfälle fehlen.)
6. Pro Unfall mit Knochenbrüchen sind, unter Berücksichtigung der Bagatellfälle, die Versicherungsleistungen mit 12 000 Franken zehnmal höher als bei Unfällen ohne Knochenbrüche.
7. Würde für jeden Unfall mit Arbeitsaussetzung im Mittel nur ein Tag mit Krankengeld eingespart, so würden sich zur Zeit die Krankengeldkosten für diesen Tag pro Jahr um rund 25 Mio Franken reduzieren. Die Fälle mit Knochenbrüchen wären an diesem Betrag mit 4 bis 4,5 Mio Franken beteiligt.

Tab. 3. Die Versicherungsleistung¹ pro Unfall in Franken 1976/77 nach Unfallart, Verletzungsart und Kostenart (ohne Einbezug der Bagatellunfälle).

Verletzungsart	Total Kosten	Heilkosten	Krankengeld	Rentenkosten
Unfälle insgesamt				
mit K.brüchen	13 013.-	1704.-	3459.-	7850.-
ohne K.brüche	2 705.-	677.-	1319.-	709.-
insgesamt	4 455.-	852.-	1682.-	1921.-
Betriebsunfälle				
mit K.brüchen	13 525.-	1536.-	3625.-	8364.-
ohne K.brüche	3 049.-	696.-	1413.-	940.-
insgesamt	4 476.-	810.-	1715.-	1951.-
Nichtbetriebsunfälle				
mit K.brüchen	12 663.-	1819.-	3346.-	7498.-
ohne K.brüche	2 322.-	656.-	1215.-	451.-
insgesamt	4 434.-	894.-	1650.-	1890.-

¹ Nach Abzug der Regresseingänge und von allfälligen Kürzungen wegen Grobfahrlässigkeit

Ergebnisse der Sondererhebung

Die Sonderuntersuchung umfasst eine zufällig ausgewählte 10 % Stichprobe aus den Unfällen der Jahre 1976 und 1977 mit folgenden fünf Gruppen von Knochenbrüchen:

1. Humerus-Schaft
2. Ulna- und/oder Radius-Schaft
3. Femur-Schaft
4. Fibula-Schaft
5. Tibia-Schaft ohne oder mit Fibulabruch.

Es wurden insgesamt 605 solcher Unfälle erfasst. Dieses Stichprobenmuster – es handelt sich durchwegs um Unfälle mit Arbeitsaussetzung – dürfte genügen, um ein paar spezielle soziale und wirtschaftliche Aspekte der Unfälle mit Knochenbrüchen aufzuzeigen.

Auf die genannten 5 Gruppen von Knochen-Schaftbrüchen verteilen sich die 605 Unfälle wie in Tabelle 5 dargestellt. Insgesamt 22 Unfälle wiesen nicht bloss eine Knochen-Schaftbruchart auf, sondern Kombinationen der erfassten Frakturarten.

In dieser Übersicht zeigen sich deutliche Schwerpunkte:

80 % der erfassten Fälle betreffen Knochen-Schaft-Frakturen an den unteren Extremitäten und gegen 50 % allein solche an der Tibia ohne oder mit Beteiligung von Fibulafrakturen. Nur ein Drittel dieser Knochenbrüche

wurde nach konservativer Methode behandelt, zwei Drittel nach der Therapie mit Osteosynthese. Demgegenüber wurde nur bei einem Fünftel der Fibula-Schaftbrüche die Therapie mit Osteosynthese angewandt. Von den übrigen Lokalisationen sind die Humerus-Schaft- und die Femur-Schaft-Frakturen besonders zu erwähnen, die entgegengesetzte Anteile der Therapie mit bzw. ohne Osteosynthese zeigen: Von den Humerus-Schaft-Frakturen gehören vier Fünftel zur Gruppe der konservativ behandelten, von den Femur-Schaft-Frakturen gehören ebenfalls vier Fünftel zu den mit Osteosynthese behandelten Fällen.

Über die in den Tabellen 4 und 5 enthaltenen statistischen Daten hinaus gestattete die auf den Unfallakten basierende Sondererhebung, zahlreiche weitere Merkmale in die Stichprobe einzubeziehen: Die Krankengeldzahlungsdauer, das Alter der Verunfallten, die verschiedenen Arten von Versicherungsleistungen bzw. von Unfallkosten, die Spitalaufenthaltsdauer usw. Die für einzelne Knochen-Schaftbrucharten relativ kleinen Stichproben können in Anbetracht der zum Teil grossen Streuungen aber kaum zu aussagekräftigen Ergebnissen führen. Nur für die 290 Fälle von Tibia-Schaftbrüchen ohne oder mit Fibulafrakturen liess sich eine weitere statistische Bearbeitung verantworten, und selbst diese Teilmasse enthält eine Gruppe von Unfällen, die sich wegen ihrer kleinen Anzahl Fälle für eine statistische Bearbeitung nicht eignet; es handelt sich um die Fälle mit Rentenfolgen, also um Unfälle, die gerade für den Mediziner besonders ausschussreich sein könnten. Insbesondere die Unfälle mit Invaliditätsfolgen könnten einem Mediziner als Grundlage für Einzeluntersuchungen dienen. Für den Statistiker ist ihre Anzahl sicher zu klein, um bei der Vielzahl von zu beachtenden Merkmalen und Merkmalskombinationen zu schlüssigen, allgemein gültigen Ergebnissen zu gelangen.

Es wäre von grossem Interesse die einzelnen Kostenanteile (Heilungskosten, Krankengeld, Invaliden- und Todesfallrenten) für die Behandlung mit und ohne Osteosynthese zu vergleichen. Beim rohen Vergleich erscheinen die Kosten der Osteosynthese höher als jene der konservativen Therapie. Da heute nach Aussagen der Ärzte vor allem die einfachen Frakturen konservativ behandelt wer-

Tab. 4. Unfälle mit Knochen-Schaftbrüchen 1976-77 nach Unfallschwere (Stichprobenergebnisse).

Unfallschwere	Anzahl Fälle	Prozent der Schaftbrüche
Unfälle		
ohne Rentenfolgen	476	79 %
mit Invaliditätsfolgen	108	18 %
mit Todesfolge	21	3 %
Total	605	100 %

Tab. 5. Unfälle mit Knochen-Schaftbrüchen 1976-77 nach Lokalisation und Therapieart in Prozenten (Stichprobenergebnisse).

Lokalisation des Schaftbruches	Ohne Osteosynthese	Mit Osteosynthese	Total
Humerus	10 %	2 %	5 %
Ulna	12 %	10 %	11 %
Femur	5 %	17 %	12 %
Fibula	37 %	7 %	20 %
Tibia mit/ohne Fibula	35 %	58 %	48 %
Kombinationen	1 %	6 %	4 %
Total	100 %	100 %	100 %
Anzahl Fälle (100 %)	267	338	605

den, während z. B. die offenen und vorwiegend schweren Frakturen operiert werden, wäre der Kostenvergleich nur aussagekräftig, wenn Patienten ähnlicher Unfallschwere verglichen würden. Derzeit wird der Versuch unternommen, durch Bildung möglichst vergleichbarer Paare vor allem in bezug auf Effizienz der Behandlung eine Aussage zu machen.

Erwähnenswert scheint, dass in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten bei erheblicher Zunahme der operativen Frakturbehandlung sowohl die Dauer des Spitalaufenthalts als auch Arbeitsausfallzeit (Krankengeld) zurückgegangen sind. So betrug nach Zollinger im Jahre 1945 der Anteil der operierten Verunfallten mit Tibia-Schaftfrakturen – mit oder ohne Beteiligung einer Fibulafraktur – 23 %. In der vorliegenden Untersuchung an Verunfallten aus den Jahren 1976 und 1977 stellt sich der Anteil dagegen auf 68 %.

Mit der Zunahme dieses Anteils hat die durchschnittliche Krankengeldzahlungsdauer in der eben genannten Gruppe von konservativ und nicht konservativ behandelten Verunfallten zusammen von 200 Tagen im Jahre 1945 auf 129 Tage im Mittel der Jahre 1976/77 abgenommen.

Zu diesem Vergleich sind zwei wichtige Bemerkungen anzubringen:

Zum einen dürften die von Zollinger (1945) ermittelten durchschnittlichen 200 Ausfalltage etwas überhöht sein: Wegen des soeben beendigten Zweiten Weltkrieges wird in diesem Jahre das Unfallgeschehen von zahlreichen, für eine längere Krankengeldzahlungsdauer verantwortlichen Gegebenheiten beeinflusst sein. Auf der anderen Seite hätte auch 1976/77 die mittlere Arbeitsausfallzeit um einiges weniger als 129 Tage gedauert, hätte die Suva im Laufe der Jahre nicht die Praxis der Rentenfestsetzung geändert: Bei möglichen Invaliditätsfällen wurde nämlich die Krankengeldzahlungsdauer ausgedehnt, um bei der späteren Rentenfestsetzung den Grad der Invalidität tiefer halten zu können.

Schluss

Mit Absicht wurde darauf verzichtet, eine sogenannte Kosten-Nutzen-Analyse anzustellen. Einerseits genügten die zur Verfügung stehenden Unterlagen für eine so tiefgreifende Bearbeitung bei weitem nicht – bis heute fehlen z. B. sichere Angaben über die sogenannten indirekten Kosten der Unfälle mit Knochenbrüchen – und anderseits sollte es bei der Heilung darauf ankommen, dass der Verletzte möglichst rasch und unter möglichst geringen Schmerzen wieder wohlauft ist. Wohl fordern das KUVG in Art. 23 und das neue Unfallversicherungsgesetz vom 20. März 1981 in Art. 54 eine möglichst wirtschaftliche Behandlung der Unfallverletzten, doch sollten beim Abwägen der Bedeutung der Wirtschaftlichkeit und jener der baldmöglichen Wiederherstellung eines Verletzten die Gewichte nicht gleichmässig gesetzt werden.

Es sei schliesslich nochmals daran erinnert, dass die vorliegende Untersuchung ausschliesslich auf Suva-Unterlagen basiert. Zum einen werden gegenwärtig viel weiter als bis 1976 zurückreichende Unterlagen in einer umfassenden und sehr zeitraubenden Analyse am Suva-Verletztengut weiter bearbeitet und zum andern ist zu hoffen, dass das neue Unfallversicherungsgesetz, das ein Unfallversicherungsboligatorium für alle Unselbstständigerwerbenden mit sich bringt, eine Organisation der Statistik zulässt, die eine mindestens der heutigen Suva-Statistik ebenbürtige Medizinalstatistik der Verletzungen vor sieht. An entsprechenden Anstrengungen wird es bestimmt nicht fehlen.

Literatur

Zollinger, F.: Medizinisch-statistische Mitteilungen der Suva 1945.

Samuel Fasler
Hobacherhöhe 5
CH-6045 Meggen