

Aus dem Zentrum für Operative Medizin der Universität zu Köln  
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie  
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. K. E. Rehm

---

AUSWERTUNG DES PATIENTENGUTS DER  
KLINIK UND POLIKLINIK FÜR UNFALL-, HAND-  
UND WIEDERHERSTELLUNGSSCHIRURGIE  
DER UNIVERSITÄT ZU KÖLN  
IM ZEITRAUM VON 1986 BIS 1997  
MIT HILFE EINES SPEZIELL ERSTELLTEN  
ANALYSE-PROGRAMMS  
– EINE RETROSPEKTIVE STUDIE –

INAUGURAL-DISSERTATION  
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE  
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ZU KÖLN

VORGELEGT VON

BJÖRN HENDRIK GEMEIN  
AUS KÖLN

PROMOVIERT AM 09. APRIL 2008



Dekan:  
Universitätsprofessor Dr. med. J. Klosterkötter

1. Berichterstatter:  
Universitätsprofessor Dr. med. K. E. Rehm

2. Berichterstatter:  
Universitätsprofessor Dr. med. P. Eysel

Erklärung:

Ich erkläre hiermit, daß ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen erhalten von Dr. med. U. Hahn von der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität zu Köln, der mir zwecks Erfassung der Daten das Rohmaterial sowie die von ihm erstellte Software SuperDok in Version 1.01 und 3.0 zur Verfügung gestellt hat.

Weitere Personen waren an der geistigen Herstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und ist auch noch nicht veröffentlicht.

Siegen, den 30.11.2007



## Danksagung

an Herrn Univ.-Prof. Dr. Klaus E. Rehm  
für die Überlassung des Themas

an Herrn Dr. Ulrich Hahn  
für die Betreuung und  
für die Bereitstellung der  
von ihm entwickelten Software  
und der OP-Bücher

sowie

an Herrn Günter Marxen  
und Herrn Dr. Haiko Lüpsen  
vom Regionalen Rechenzentrum  
der Universität zu Köln  
für die Informationen  
zu Datenbanken

und

an Herrn Prof. Dr. Rüdiger Klar  
vom Institut für  
Medizinische Biometrie und  
Medizinische Informatik  
des Universitätsklinikums Freiburg  
und Herrn Prof. Claus O. Köhler  
vom Fachbereich Medizinische Informatik  
der Universität Heidelberg  
für die Informationen  
zu Dokumentations- und  
Klassifikationssystemen



**GEWIDMET  
MEINEN ELTERN  
UND GROSSELTERN**





# INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	1
1.1.	Medizinische Dokumentation	1
1.2.	Implantatentwicklung	2
2.	Klassifikations- und Dokumentationssysteme	3
2.1.	Klassifikationssysteme	3
2.2.	Dokumentationssysteme	4
2.2.1.	Funktion und Entwicklung	4
2.2.2.	Anforderungen	9
2.2.3.	Aufgaben	12
3.	Fragestellung	14
4.	Materialien und Methodik	15
4.1.	Datenquellen und Datenerfassung	15
4.2.	Auswertung	20
5.	Ergebnisse	23
5.1.	Patientengut: Erfasste Diagnosen und Prozeduren, Übersicht	23
5.2.	Patientengut: Altersverteilung	24
5.3.	Patientengut: Geschlechtsverteilung	24
5.4.	Patientengut: Diagnosen	25
5.5.	Entwicklung der Osteosynthese langer Röhrenknochen	26
5.5.1.	Humerusfrakturen	27
5.5.1.1.	Frakturen des Humerus o.n.A.	28
5.5.1.2.	Frakturen des Humerus, proximal, geschlossen	28
5.5.1.3.	Frakturen des Humerus, proximal, offen	29
5.5.1.4.	Frakturen des Humerus, Schaft, geschlossen	30
5.5.1.5.	Frakturen des Humerus, Schaft, offen	30
5.5.1.6.	Frakturen des Humerus, distal, geschlossen	31
5.5.1.7.	Frakturen des Humerus, distal, offen	31
5.5.2.	Radiusfrakturen	32
5.5.2.1.	Frakturen des Radius/der Ulna o.n.A.	33
5.5.2.2.	Frakturen des Radius/der Ulna, proximal, geschlossen	33
5.5.2.3.	Frakturen des Radius/der Ulna, proximal, offen	34
5.5.2.4.	Frakturen des Radius/der Ulna, Schaft, geschlossen	34
5.5.2.5.	Frakturen des Radius/der Ulna, Schaft, offen	35
5.5.2.6.	Frakturen des Radius/der Ulna, distal, geschlossen	36
5.5.2.7.	Frakturen des Radius/der Ulna, distal, offen	37
5.5.3.	Schenkelhalsfrakturen	37
5.5.3.1.	Frakturen des Schenkelhalses o.n.A.	38
5.5.3.2.	Frakturen des Schenkelhalses, transzervikal, geschlossen	39
5.5.3.3.	Frakturen des Schenkelhalses, transzervikal, offen	40
5.5.3.4.	Frakturen des Schenkelhalses, pertrochantär, geschlossen	40
5.5.3.5.	Frakturen des Schenkelhalses, pertrochantär, offen	41
5.5.4.	Femurfrakturen (ohne Schenkelhals)	41
5.5.4.1.	Femurfrakturen o.n.A.	42
5.5.4.2.	Frakturen des Femurs, Schaft, geschlossen	43
5.5.4.3.	Frakturen des Femurs, Schaft, offen	45
5.5.4.4.	Frakturen des Femurs, distal, geschlossen	46
5.5.4.5.	Frakturen des Femurs, distal, offen	47

5.5.5.	Tibiafrakturen (ohne Knöchel)	47
5.5.5.1.	Frakturen der Tibia/der Fibula o.n.A.	48
5.5.5.2.	Frakturen der Tibia/der Fibula, proximal, geschlossen	49
5.5.5.3.	Frakturen der Tibia/der Fibula, proximal, offen	50
5.5.5.4.	Frakturen der Tibia/der Fibula, Schaft, geschlossen	50
5.5.5.5.	Frakturen der Tibia/der Fibula, Schaft, offen	51
5.5.6.	Knöchelfrakturen	53
5.5.6.1.	Frakturen des Knöchels o.n.A.	53
5.5.6.2.	Frakturen des Innenknöchels, geschlossen	54
5.5.6.3.	Frakturen des Innenknöchels, offen	55
5.5.6.4.	Frakturen des Außenknöchels, geschlossen	55
5.5.6.5.	Frakturen des Außenknöchels, offen	56
5.5.6.6.	Bimalleolarfrakturen, geschlossen	56
5.5.6.7.	Bimalleolarfrakturen, offen	57
5.5.6.8.	Trimalleolarfrakturen (Bimalleolar + Volkmann-Dreieck), geschlossen	57
5.5.6.9.	Trimalleolarfrakturen (Bimalleolar + Volkmann-Dreieck), offen	57
5.5.7.	Wirbelsäulenfrakturen	58
5.5.7.1.	Frakturen HWS ohne Rückenmarksschädigung, geschlossen	58
5.5.7.2.	Frakturen BWS ohne Rückenmarksschädigung, geschlossen	59
5.5.7.3.	Frakturen LWS ohne Rückenmarksschädigung, geschlossen	59
5.5.7.4.	Frakturen Kreuzbein ohne RM-Schädigung, geschlossen	60
5.5.7.5.	Frakturen HWS mit Rückenmarksschädigung, geschlossen	61
5.5.7.6.	Frakturen BWS mit Rückenmarksschädigung, geschlossen	61
5.5.7.7.	Frakturen LWS mit Rückenmarksschädigung, geschlossen	62
5.5.7.8.	Frakturen Kreuzbein mit RM-Schädigung, geschlossen	62
5.5.8.	Klavikulafrakturen, Zerrung bzw. Luxation der Schulter	63
5.5.8.1.	Frakturen der Klavikula	64
5.5.8.2.	Verstauchung und Zerrung der Schulter	64
5.5.8.3.	Luxation der Schulter	65
6.	Diskussion	66
6.1.	Probleme und Fehlerquellen bei der Datenerstellung und Datenerfassung	66
6.2.	Vorteile computergestützter gegenüber papierbasierter Dokumentation	69
6.3.	Das Patientengut	73
6.4.	Osteosynthese und Implantatentwicklung am Beispiel der Marknagelung	76
6.4.1.	Humerusfrakturen	77
6.4.2.	Femurfrakturen	78
6.4.3.	Tibiafrakturen	80
6.5.	Klavikulafrakturen	83
7.	Zusammenfassung und Schlußfolgerung	85
7.1.	Entwicklungen in der Dokumentation	85
7.2.	Entwicklung von Osteosyntheseverfahren	85
8.	Literaturverzeichnis	86
9.	Anhang	95
9.1.	Unfallstatistik	95
9.1.1.	Straßenverkehrsunfälle in der kreisfreien Stadt Köln 1986 - 1997	95
9.1.2.	Straßenverkehrsunfälle im Regierungsbezirk Köln 1986 - 1997	95
9.1.3.	Verletzte durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 1986 - 1997	96
9.2.	Verteilung von Altersgruppen und Geschlecht des ausgewerteten Patientenguts	97
10.	Curriculum vitae	103

## 1. Einleitung

### 1.1. Medizinische Dokumentation

Noch bis in die frühen 1980er Jahre wurden die medizinische Dokumentation im Allgemeinen und die Patientenakte im Besonderen ausschließlich auf Papier geführt. Dieser Umstand brachte diverse Probleme mit sich. So war es vielfach Ermessenssache der dokumentierenden Person, welche Daten in welcher Weise und welchem Umfang dokumentiert wurden. Eine spätere Auswertung des gewonnenen Datenmaterials mußte also zwangsläufig auf Lücken und Inkonsistenzen stoßen. Ohne Standards und Dokumentationshilfen ergab sich eine sehr heterogene Dokumentation, was die Auswertung des gewonnenen Materials z.B. zu Studienzwecken deutlich erschwerte, ja das Material zum Teil sogar unbrauchbar machte.

Erst die standardisierte, zeitnahe, EDV-gestützte Dokumentation verspricht eine Verbesserung der Situation. Nun ist es möglich, automatisiert die Vollständigkeit und Plausibilität der Daten schon während der Erfassung zu überprüfen. Dem Dokumentar können Hilfen bei der Erfassung der Daten an die Hand gegeben werden, Doppelerfassungen lassen sich vermeiden, Vorgänge effizienter gestalten. Wurden die Daten eines Patienten zuvor oftmals noch mehrfach erfaßt, so bietet sich nun die zentrale Verwaltung an mit der Wiederverwendung bereits erfaßter Daten. Stand bei der papierbasierten Dokumentation jeweils nur ein Exemplar einer Akte zur Verfügung, können die Daten nun von mehreren Personen parallel genutzt werden.

So geht die Tendenz seit Ende der 1980er Jahre verstärkt in Richtung der elektronischen Patientenakte. Vorgänge wurden standardisiert, Klassifikationssysteme geschaffen und den Entwicklungen angepaßt. Die gesetzlich vorgeschriebene Dokumentation läßt sich in der digitalen Vernetzung nun auch leicht abrechnungstechnisch nutzen. Ziel der elektronischen Datenerfassung und Dokumentation ist die Steigerung der Effizienz und die Schonung von Ressourcen. Dokumentationsfehler und Inkonsistenzen sollen durch die EDV verringert werden.

## 1.2. Implantatentwicklung

Die Behandlung von Knochenbrüchen war lange Zeit, bis zum Ende des 19. Jahrhunderts, konservativen Methoden vorbehalten. Selbst in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war sie die Methode der Wahl. Das Hauptproblem bei operativer Frakturstabilisierung war in der hohen Infektionsrate zu sehen. Mit Einführung von Asepsis und Antisepsis änderte sich dies und es konnten erste Erfolge mit intramedullären Verfahren erzielt werden.

Mit dem Vorhandensein neuer technischer Möglichkeiten gewannen die osteosynthetischen Verfahren, intramedulläre wie extramedulläre, zunehmend an Bedeutung und machten eine Entwicklung durch, die zu neuen Materialien und erweiterten Indikationen führte.

## 2. Klassifikations- und Dokumentationssysteme

### 2.1. Klassifikationssysteme

Aus der ärztlichen Dokumentationspflicht einerseits und der Notwendigkeit von Finanzierung, Planung und Kontrolle des Gesundheitswesens andererseits ergab sich die Notwendigkeit, passende Klassifikationssysteme einzuführen. So entstand 1893 das Internationale Todesursachenverzeichnis, welches seit 1948 als International Statistical Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death (6th Revision) von der WHO weiterentwickelt wird (22).

Da sich mit Hilfe der ICD auch Aussagen über die Morbidität machen lassen, wurde der Name im deutschsprachigen Sprachraum in Internationales Verzeichnis der Krankheiten und Todesursachen umgeändert. Seit 1979 wurde die 9. Revision verwendet, welche als Neuerung u.a. das System der Doppelklassifizierung nach Ätiologie und Manifestation brachte und Grundlage vieler gesetzlicher Dokumentationen ist. Sie bietet in 17 Kapiteln eine 4-stufige monohierarchische Struktur mit numerischen und alphanumerischen Notationen. Untergliedert ist sie in 119 Gruppen, 998 dreistellige Kategorien und 5.712 vierstellige Subkategorien. Insgesamt listet die ICD-9 ca. 55.000 Einträge in ihrem alphabetischen Verzeichnis auf (58,59,102).

Um den Fortschritten in der Medizin in Struktur und Inhalt weiterhin gerecht werden zu können, wurde 1994 von der WHO die Revision 10 der ICD eingeführt (Verwendung ab 1998 gesetzlich vorgeschrieben durch § 295 bzw. § 301 SGB V), mit welcher die ICD zugleich eine Umbenennung erfuhr in International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems bzw. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, wodurch der inhaltlichen Erweiterung Rechnung getragen wurde. Wie die ICD-9 bietet auch die ICD-10 eine 4-stufige monohierarchische Struktur, jedoch in 21 Kapiteln. Untergliedert ist sie in 261 Gruppen, 2.035 dreistellige Kategorien und 12.160 vierstellige Subkategorien; ihr alphabetisches Verzeichnis listet ca. 90.000 Einträge auf (58,59,102).

Seit 2003 wird in Deutschland das DRG-System gemäß KHEntgG zur Fall-Dokumentation verwendet.

Zur Erleichterung und Verbesserung des Codiervorganges existiert spezielle Software wie beispielsweise ID DIACOS (16). Einfacher, sicherer und besser wird die Codierung zudem bei Verwendung eines Thesaurus, wie er z.B. als Diagnosethesaurus auf Initiative des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland (ZI) erarbeitet worden ist und vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) angeboten wird (25). Weitere medizinische Thesauri sind MeSH und UMLS.

## 2.2. Dokumentationssysteme

### 2.2.1. Funktion und Entwicklung

Die medizinische Dokumentation in ihrer heutigen elektronischen Form hat bis zu ihrer Akzeptanz zunächst Widerstände zu überwinden gehabt, wie ein Zitat anlässlich der 18. Jahrestagung der GMDS 1973 in Bielefeld erläutert:

*„Man sollte annehmen, daß [...] die nach dem letzten Weltkrieg aufkommenden modernen Dokumentationsverfahren von den Ärzten und medizinischen Wissenschaftlern begeistert aufgegriffen worden wären. Das ist jedoch keineswegs der Fall gewesen. Die wenigen Pioniere, die sich bereits vor 1950 um die Einführung solcher Methoden in die klinische Medizin bemühten [...], wurden anfangs als komische Typen angesehen und mitteilidig belächelt. Es hat jahrelanger Anstrengung bedurft, den modernen Methoden der Dokumentation und Datenverarbeitung den ihnen zukommenden Standort in der Medizin zu erkämpfen und sie gemeinsam mit Statistik und Informatik als wissenschaftliches Fachgebiet in den medizinischen Fakultäten zu verankern.“ (69)*

Auch der Computerpionier Konrad Zuse muß 1970 rückblickend erkennen, daß die Zeit noch nicht reif schien, als die technischen Möglichkeiten bereits gegeben waren:

*„Der Computer in der Medizin« - auch dieses Schlagwort dringt von den USA heute zu uns herüber. Leider zu früh - 1962 - veranstaltete die ZUSE KG in Bad Hersfeld eine Tagung unter diesem Motto. Etwa 80 Ärzte aus der Bundesrepublik nahmen daran teil. Man war sehr zurückhaltend; die Tagung führte noch zu keinem Erfolg.“ (127)*

Wenngleich ein Zitat aus dem Jahr 1975 belegt, daß die Erkenntnis zur Notwendigkeit elektronischer Datenverarbeitung bereits in den 1970er Jahren durchaus gegeben war:

*„Damals mag die Dokumentation von Vorgeschichte, Befund, Verlauf und Ausgang der beobachteten Krankheit sowie der epikritischen Betrachtung als Ausdruck eines hohen Standes medizinischer Beobachtung und Erkenntnisgewinnung im Ermessen des Arztes gelegen haben; heute erscheint die Pflicht zur Dokumentation der ärztlichen Beobachtungen aus der Not des Überlebens in einer zu klein gewordenen Welt unerlässlich. In dieser Sicht ist die ärztliche Dokumentation in unserer Zeit als ethische Forderung von Standes wegen aufgefaßt. Sie hat an sich nichts mit der Entwicklung maschineller Datenverarbeitungsmethoden zu tun; aber sie ist in ausreichender Weise tatsächlich nur mit Hilfe von elektronischen Datenverarbeitungsmaschinen - von Computern - erfüllbar. Infolgedessen bezieht sich die grundmoderne deontologische Forderung nach einer medizinischen Dokumentation speziell auf eine maschinengerechte Dokumentation.“ (79)*

Ein Zitat aus dem Jahr 1969 formuliert dies in einem prägnanten Satz:

*„Die Leistung einer Krankenanstalt kann nur so gut sein wie ihr Informationssystem.“ (29)*

Wenn auch die elektronische Dokumentation anfangs augenscheinlich mit Skepsis betrachtet wurde, so finden sich bereits früh Belege für eine Dokumentation medizinischer Daten.

Einer der ältesten Belege medizinischer Dokumentation ist der Papyrus Smith aus dem alten Ägypten, welcher 1862 von Edwin Smith in Theben entdeckt wurde und vermutlich auf das Ende der 12. Dynastie in Ägypten zurückgeht, fraglich auf einer bereits 600 - 700 Jahre zuvor zusammengestellten Abhandlung basierend (55). Eine medizinische Dokumentation ähnlich der, die wir heute kennen, wurde in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts auf Weisung von Heinrich VIII im St. Bartholomäus-Krankenhaus in London durch das Schreiben von Krankengeschichten eingeführt (51). 1526 legte der Nürnberger Stadtarzt Johannes Magenbuch eine nach Namen sortierte invertierte Krankenblattdatei an (5).

Medizinische Dokumentationssysteme dienen einerseits Abrechnungszwecken: Wer belegen kann, warum ihm bestimmte Kosten entstanden sind, hat die bessere Argumentationsbasis. Andererseits stellt Dokumentation eine Voraussetzung für Qualitätsentwicklung in der Patientenversorgung dar (37,63). Nicht zuletzt kann Dokumentation als wichtige Basis informierten Handelns dienen (historische Zitate: *„Not that the habit of ready and correct observation will by itself make us useful nurses, but that without it we shall be useless with all our devotion.“* Florence Nightingale (1820-1910); *„Wenn man nämlich mehrere Krankengeschichten ein und derselben Krankheit beisammen hat und sie miteinander verglichen hat, kann man Richtlinien für die Praxis ableiten und Lehrsätze aufstellen.“* Maximilian Stoll (1742-1788)) (58).

Die Bedeutung der Dokumentation zur Erkennung (und somit der Möglichkeit zur künftigen Vermeidung) von Behandlungs- und Medikationsfehlern wird veranschaulicht durch die folgenden Daten des Institute of Medicine 1999 zur USA (52):

- jährlich 44.000 Tote durch Behandlungsfehler (krankenhausbasierte Untersuchung)
- jährlich 7.000 Tote durch Medikationsfehler
- 2 von 100 Fällen erleiden im Krankenhaus eine vermeidbare unerwünschte Arzneimittelwirkung



Dokumentation in der Patientenversorgung dient der Förderung und Evaluation der Versorgung, dem Qualitätsmanagement und der Erfüllung gesetzlicher Vorgaben (14,30,80,91). Eine qualitativ hochwertige Dokumentation ist die Basis für eine qualitativ hochwertige Versorgung (37,63). Sowohl die klinischen Daten wie Anamnese, Diagnose und Therapie, als auch die administrativen Daten wie Name und Adresse des Patienten, DRG-Codes und weitere abrechnungsrelevante Daten müssen zeitnah, korrekt, vollständig (und bei handschriftlicher Dokumentation zudem leserlich) erfaßt werden. Die dokumentierten Daten dienen sowohl als Grundlage zur Organisation der Behandlung als auch als Grundlage zur Finanzierung (60).

Mit dem Ziel, medizinische Texte automatisiert zu codieren, wurde ab 1965 SNOMED (Systematized Nomenclature of Medicine) entwickelt (damals noch SNOP (Systematized Nomenclature of Pathology), ab 1974 dann erweitert zu SNOMED) (123,124).

Ursprünglich diente die Patientenakte als Gedächtnisstütze und Entscheidungshilfe für den betreuenden Arzt. In ihr notierte er seine Diagnosen und seine Therapien. Insbesondere galt dies in der Zeit vor Einführung einer gesetzlichen Krankenversicherung. Zudem diente sie dem Interesse des Patienten an einer ordnungsgemäßen Dokumentation. Später kamen weitere Punkte hinzu: Rechtliche Absicherung, Abrechnung (§ 301 SGB V), Gesundheitsberichterstattung, Qualitätsmanagement, Datenquelle für statistische Auswertungen und Studien (102).

Mit zunehmender Dokumentationspflicht (u.a. durch BpflV, GSG, FPG, §§ 135a und 137 SGB V sowie § 295 bzw. § 301 SGB V) wurde die Patientenakte mehr und mehr zu einem Werkzeug, um die geleistete Tätigkeit und die getroffenen Entscheidungen und Anordnungen zu belegen (102).

Erste Ansätze zur maschinellen Auswertung medizinischer Daten mittels eines standardisierten Krankenblattkopfes wurden in Deutschland bereits seit Anfang der 1960er Jahre unternommen (26,117,118).

Während in den 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts noch die papierne Akte zur Dokumentation verwendet wurde, fanden ab den 80er Jahren verstärkt EDV-basierte Erhebungsbögen Eingang in den medizinischen Sektor. Die Ursachen für diesen Trend waren

vielfältig. So stiegen die Anforderungen an das Qualitätsmanagement und an eine verbesserte Auswertbarkeit des erfaßten Datenmaterials. Zugleich sinkt das Arbeitsaufkommen (theoretisch), da durch Vernetzungen Mehrfacherfassungen von Daten entfallen, und Dokumente sind durch Retrievalverfahren leichter auffindbar (30,58,59,102). In Deutschland besteht die Tätigkeit von Krankenhausärzten zu 20 - 40 Prozent aus Datenerfassung und Informationsverarbeitung (28), was sich durch die Verwendung einer elektronischen Patientenakte reduzieren läßt (28,40). Es wird angenommen, daß sich die Investition in eine elektronische Patientenakte nach 1 ½ - 2 Jahren amortisiert (40).

Auch wenn die elektronische (digitale) Patientenakte den Vorteil bietet, allen in eine Behandlung eingebundenen Bereichen alle benötigten (Vor)Befunde verfügbar zu machen, so sind für die Einführung und effiziente Nutzung zunächst komplexe organisatorische Vorarbeiten nötig (85,97,98). Auch muß die juristische Anerkennung elektronischer Patientenakten erst abgesichert sein, so daß vielfach zusätzlich noch die traditionelle Krankenakte archiviert wird (95).

Die digitale bzw. elektronische Patientenakte ist im Idealfall Teil des Krankenhausinformationssystems (KIS). Erste Krankenhausinformationssysteme wurden in den 1960er Jahren in Schweden entwickelt. Hall entwickelte 1966 ein variables Datenverarbeitungssystem, das in Stockholm Verwendung als Ausgangspunkt für ein KIS fand (31). Schneider erkannte 1967 in Uppsala die Notwendigkeit, ein KIS modular aufzubauen, um einzelne Komponenten auf dem aktuellen Stand zu halten. Schneiders Idee war die Speicherung der Patientendaten und -befunde in einer zentralen Datenbank (99,100). In Deutschland entwickelte Giere 1969 sein „Datenerfassungs- Und Speicherprogramm“ (DUSP) zur Dokumentation von Krankengeschichten mit der Möglichkeit einer Fehlerprüfung; die Daten wurden auf Lochstreifen gespeichert und waren dadurch relativ schnell wiederauffindbar (23,24).

Seit Anfang der 1990er Jahre ist die Zahl der Publikationen zum Thema „elektronische Patientenakte“ drastisch gestiegen, was die Bedeutung dieses Themas unterstreicht (3,65,66). Mitte der 1990er Jahre verfügten etwa 90% der 2.354 Krankenhäuser in Deutschland über ein EDV-

gestütztes KIS (102). Der Vorteil der elektronischen („digitalen“) Patientenakte im Vergleich zur Papierakte besteht darin, daß mehrere Personen gleichzeitig an verschiedenen Orten auf relevante Informationen zugreifen können, wohingegen die Papierakte ein Unikat darstellt (4).

*„The electronic health record is a computer-stored collection of health information about one person linked by a person identifier.“* (116)

Eine zeitnahe Dateneingabe am Ort der Datenentstehung ist anzustreben, wobei die Daten auf Plausibilität geprüft und ggf. korrigiert werden. Inhalt und Aufbau der Eingabemaske sind an die Erfordernisse der jeweiligen Abteilung anzupassen (58).

Den Auflagen der Verwaltung an die Transparenz der Klinikroutine und der Qualitätssicherung kann durch EDV-gestützt erstellte Statistiken Genüge getan werden. Die medizinische Qualität kann durch die Dokumentation dadurch gesteigert werden, daß über vernetzte Systeme auf gesundheitsrelevante Patientendaten zugegriffen werden kann. Neben der medizinischen Qualität kann auch die Forschung von den erfaßten und auswertbaren Daten profitieren, was dann wiederum der medizinischen Qualität zugute kommt. Schließlich lassen sich die Daten in anonymisierter Form nutzen, um Planung und Entscheidungsfindung im Gesundheitssystem zu unterstützen und um als Grundlage zur Abrechnung zu dienen (58,59,102).

*„[Die] einrichtungsübergreifende elektronische Patientenakte ermöglicht die problemorientierte Transparenz der Krankengeschichte mit dem Ziel bestmöglicher Versorgung und der Minimierung unerwünschter Belastungen, Verzögerungen und Doppelleistungen.“* (11)

### 2.2.2. Anforderungen

An ein medizinisches Dokumentationssystem sind bestimmte Anforderungen zu stellen. Leiner (59) und Seelos (102) empfehlen für die medizinische Dokumentation folgende Qualitätsmaße:

- Vollzähligkeit
- Vollständigkeit
- Richtigkeit
- Beobachtungsgleichheit
- Strukturgleichheit
- Reproduzierbarkeit

Das Joint Committee on Standards for Educational Evaluation ([jc.wmich.edu](http://jc.wmich.edu)) schlägt als Orientierungspunkte u.a. vor:

- Nützlichkeit
- Durchführbarkeit
- Korrektheit
- Genauigkeit

Das bedeutet (58,59,102):

Die zu dokumentierenden Daten sollen in Inhalt und Umfang am Zweck der Dokumentation orientiert sein (z.B. European Core Items, Deutscher Kerndatensatz, länderspezifische Datensätze, Träger- bzw. Einrichtungsbedürfnisse). Es ist ein Minimum der zu erhebenden Daten zu definieren, deren Erfassung gewährleistet sein soll (Pflichtdatenfelder), um Lücken in den Datensätzen zu vermeiden. Zugleich muß es jedoch möglich sein, die Erfassung von Daten auch dann abzuschließen, wenn diese nicht vollständig durchgeführt werden konnte.

Die Möglichkeiten, die eine EDV-gestützte Datenverwaltung gegenüber der papiernen Dokumentation bietet, sollten genutzt werden, um eine Validität und Reliabilität der Daten zu sichern und die Daten auf Plausibilität hin zu prüfen (z.B. „männlich“ und „schwanger = ja“).

Die Dokumentation muß durchführbar sein, d.h. die zu erhebenden Daten müssen mit einem vertretbaren Aufwand (Arbeit, Zeit, Geld) zu erhalten sein und die Software muß von dem Teil des Personals, welcher für die Datenerfassung zuständig ist, bedienbar sein. Letzteres ist durch ein klares Bedienkonzept einerseits und durch Schulungen andererseits zu erreichen. Der

Benutzerfreundlichkeit zuträglich sind hierbei Eingabemasken und Auswertungsroutinen, welche die Arbeit mit der Software erleichtern.

Außerdem dürfen die normalen Arbeitsabläufe nicht durch die Datenerfassung beeinträchtigt werden.

Da die Daten gewöhnlich von verschiedenen Personen erfaßt werden, ist eine Einheitlichkeit zu gewährleisten, d.h. jede der beteiligten Personen muß wissen, welche Daten in welcher Weise zu erfassen sind, und es muß Eindeutigkeit gewährleistet werden, d.h. keine Verwendung mehrdeutiger Begriffe (z.B. „Seitenband“ im Kniegelenk und im oberen Sprunggelenk).

Erfolgt eine Mit- oder Weiterbehandlung durch einen anderen Arzt, so muß dies in den durch ihn oder sein Personal erhobenen Daten kenntlich gemacht werden. Die Verantwortung für die eigenständigen Teile der Dokumentation (Labor, Röntgen etc.) liegt bei dem jeweiligen Daten erhebenden Arzt bzw. dem leitenden Arzt der entsprechenden Abteilung.

Es muß nachvollziehbar sein, wer wann was eingegeben bzw. geändert hat (revisionsfeste Protokollierung gemäß § 9 BDSG). Hierzu bietet sich eine Personen-ID in Verbindung mit einem Zeitstempel an.

Zudem gibt es erste Lösungsansätze mit Verwendung einer digitalen Signatur gemäß SigG (96).

Der Krankenhausträger hat die Nutzung der Dokumentation so zu organisieren, daß die Wahrung des Patientengeheimnisses und die mindestens 10jährige Aufbewahrung der Dokumentation sichergestellt sind. Eigentümer des Datenbestandes ist der Krankenhausträger, d.h. der Daten erhebende Arzt hat nach Beendigung seines Beschäftigungsverhältnisses keinen Anspruch auf Mitnahme der Daten seiner Patienten.

Das Dokumentationssystem muß die Integrität der erhobenen Daten gewährleisten ebenso wie das rasche Auffinden der gespeicherten Daten (Retrieval). Es müssen Vorkehrungen gegen einen etwaigen Datenverlust getroffen werden (Ausfallsicherheit, Betriebssicherheit). Im Rahmen des Datenschutzes muß zudem sichergestellt sein, daß nur die berechtigten Personen Zugriff nur auf die für sie bestimmten Daten erhalten (u.a. § 203 Abs. 1 Nr. 1 StGB). Die Daten bzw. die

Einrichtungen zur Erfassung, Verarbeitung und Speicherung der Daten dürfen nicht unbefugt genutzt, die Daten dürfen nicht unbefugt gelesen, kopiert, verändert oder gelöscht werden können. Daten müssen korrigierbar sein, dürfen aber nicht durch jeden änderbar sein. In diesem Zusammenhang ist es z.B. unabdingbar, daß Benutzer nicht über Administratorrechte verfügen.

Werden Daten exportiert, so ist dies mit Angabe des Empfängers zu protokollieren.

Da ein einmal eingerichtetes Dokumentationssystem über Jahre hinweg genutzt wird, die Anforderungen sich jedoch im Laufe der Zeit ändern, ist es unabdingbar, daß die verwendete Software entsprechend konfigurierbar ist (Flexibilität, Systempflege) bzw. Updates verfügbar sind. Durch die Verwendung von Standards wird die Verfügbarkeit der Daten auf lange Sicht erhöht.

Sinnvoll ist es, das Dokumentationssystem in die übrige Krankenhaussoftware (KIS) zu integrieren, so daß eine Abgleichung bzw. Übernahme der Daten möglich ist und eine Mehrfacherfassung entfällt. Hierzu sollten die etablierten Schnittstellen (HL7, DICOM) unterstützt werden. Zur Datenverwaltung bieten sich relationale oder objektorientierte Datenbanken an, welche ODBC-kompatibel sind und über SQL angesteuert werden. Die Verwendung standardisierter Schnittstellen bringt zudem den Vorteil, daß eine Weiterverarbeitung der Daten mit Standardsoftware wie *SPSS*<sup>®</sup> oder *SYSTAT*<sup>®</sup> möglich ist.

### 2.2.3. Aufgaben

Als heutige Ziele und Aufgaben einer (vernetzten) EDV-gestützten Dokumentation lassen sich aufführen (30,58,59,102):

Für die Verbesserung der medizinischen Qualität:

Medizinisches Wissen und Erfahrungen sollen leichter verfügbar gemacht werden

Für die Versorgung relevante Informationen (Behandlungsdaten, Befunde) sollen zwischen den an der Behandlung beteiligten Parteien ausgetauscht werden können

Die Qualität der Versorgung soll durch Standardisierung, Genauigkeit und Effizienz der Dokumentation verbessert werden

Für die Forschung:

Daten sollen für epidemiologische, klinische und Grundlagen-Forschung nutzbar gemacht werden

Medizinisches Wissen und Erfahrungen sollen leichter verfügbar gemacht werden

Für den Verwaltungsbereich:

Erbrachte Leistungen und die durch sie entstandenen Kosten sollen den Entscheidungsträgern transparent gemacht werden können

Administrative Prozesse sollen vereinfacht werden können

### 3. Fragestellung

Zwischen der herkömmlichen Dokumentation auf Papier und der modernen Dokumentation mittels Software sind Unterschiede hinsichtlich der Qualität der Daten, aber auch hinsichtlich des zur Dokumentation benötigten (zeitlichen) Aufwandes zu erwarten.

Aufgabe dieser Dissertation ist es, darzustellen, wie sich die Methodik der Datenerfassung seit den 1980er Jahren verändert hat, welche Problematik sich aus der lange Zeit rein papierbasierten Dokumentation ergibt und welche Vorteile die EDV-gestützte Dokumentation mit sich bringt. Hierzu wird das Programm SuperDok vorgestellt, mit dessen Hilfe neben der Aufenthaltsdauer die Diagnosen und die daraus resultierenden Therapien der Patienten einer Abteilung erfaßt, verwaltet und statistisch ausgewertet werden können. Es wird gezeigt werden, daß die Verwendung einer derartigen Software zu einer größeren Vollständigkeit und höheren Qualität der Daten führt und zugleich deren Erfassung erleichtert.

Anhand des ausgewerteten Datenmaterials wird ein Überblick über das Patientengut der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität zu Köln im Zeitraum 01.01.1986 - 31.12.1997 geben werden. Aus der Alters- und Geschlechtsverteilung soll abgeleitet werden, ob bestimmte Altersgruppen ein höheres Risiko haben für bestimmte Verletzungen und ob auch das Geschlecht eine Rolle spielt.

Um einen Vergleich der Häufigkeit bestimmter Verletzungsarten mit der Häufigkeit von Verkehrsunfällen im Raum Köln anstellen zu können, wurden Unfallstatistiken für den Raum Köln und Deutschland aus dem Zeitraum 1986 - 1997 hinzugezogen.

Es folgt die Darlegung, wie sich die Behandlung bestimmter Frakturen im Laufe der Zeit geändert hat. Exemplarisch wurde hierzu die Entwicklung der Marknagelung im Hinblick auf die „biologische Osteosynthese“ gewählt.



## 4. Materialien und Methodik

### 4.1. Datenquellen und Datenerfassung

Zur Auswertung standen OP-Bücher des Zeitraums 01.01.1986 bis 31.12.1994 zur Verfügung sowie die bereits mittels eines PC-Programms (s.u.) erfaßten Daten des Zeitraums 01.01.1995 bis 31.12.1997.

Die Dokumentation vor Einführung eines PC-Programms zur Datenerfassung erfolgte noch bis 1994 ausschließlich anhand der OP-Bücher. Hierin enthalten waren Angaben zu Patientennamen, Geburtsdatum, Adresse, Diagnose, Operation und Operationsdatum. In einem Teil der Fälle war auch die Station angegeben. Im Idealfall war ein Aufkleber mit Angaben zu Name, Geburtsdatum und Adresse vorhanden, was erstens die Eintragung beschleunigte und zweitens die spätere Datenerfassung mittels Software vereinfachte.

Die Eintragung ins OP-Buch erfolgte nicht nach Station, sondern nach der Reihenfolge der am jeweiligen Tag durchgeführten Operationen, und es ist davon auszugehen, daß die Eintragung nicht immer durch den jeweiligen Operateur vorgenommen, sondern an einen Assistenten delegiert wurde.

Die Angaben wurden als Freitext vorgenommen und waren in ihrer Qualität und Quantität Schwankungen unterworfen. War z.B. nur „ME“ (Material- bzw. Metallentfernung) angegeben, konnte man das entfernte Material nur vermuten, wenn zuvor bereits seine Implantation erfaßt worden war, oder die Erfassung war nicht sinnvoll möglich.

Um die Situation zu verbessern und eine Standardisierung zu schaffen, wurde ein PC-Programm namens „SuperDok“ entwickelt zur Datenerfassung, basierend auf dem Datenbankprogramm *Microsoft "FoxPro"*<sup>®</sup>, mit Implementation von ICD und ICPM. Dieses Programm ist so gestaltet, daß sich jedem Patienten mehrere Aufenthalte zuordnen lassen, jedem Aufenthalt mehrere Diagnosen

und jeder Diagnose mehrere Therapien. Zudem läßt sich markieren, ob es sich um ein Polytrauma handelt. Die Gestaltung der Eingabemasken und die intuitive Handhabung sollen jeder mit der Datenerfassung betrauten Person den Umgang mit dem Programm erleichtern. Zwischen Programmversion 1.01 und 3.00 war die Möglichkeit gegeben, Verbesserungsvorschläge einzubringen und damit die Programmentwicklung mitzugestalten.

Durch die Verwendung der Codiersysteme ICD-9 (Diagnosen) und ICPM (Prozeduren) sollte es möglich sein, Standards zu schaffen und somit von der durch den Erfasser vorgegebenen Qualität unabhängiger zu werden. Der Vorteil liegt in der guten Auswertbarkeit und Vergleichbarkeit der Daten über einen längeren Zeitraum aufgrund eines vorgegebenen Standards. Es ergeben sich jedoch auch Einschränkungen. So fließen die Frakturklassifikationen der AO bei der Erfassung nicht mit ein, da diese in ICD-9 nicht vorgesehen sind, auch fehlen nähere Beschreibungen wie z.B. „Querfraktur“ und zwischen einer Radius- und einer Ulnafraktur bzw. einer Tibia- und einer Fibulafraktur wird ebenfalls nicht unterschieden. Die Lokalisation einer Fraktur eines langen Röhrenknochens beschränkt sich somit auf proximal, Schaftbereich bzw. distal. Zudem läßt sich codieren, ob es sich um eine offene oder eine geschlossene Fraktur handelt. Bei der Verschlüsselung der Osteosynthese mittels ICPM ist man auf vorgegebene Standardverfahren beschränkt.

Bei der Auswertung der OP-Bücher zwecks Einpflege der Daten in SuperDok wurden die OP-Bücher zunächst aus dem Archiv herausgesucht, dann, soweit gerade verfügbar, zu dem PC gebracht, an welchem die Eingabe erfolgte, und nun mußten die Angaben in den OP-Büchern dahingehend untersucht werden, welche der Eingriffe in den Bereich der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität zu Köln gehörten bzw. sich auf Unfälle bezogen. Die hiernach ausgesuchten Fälle wurden nun jeweils EDV-technisch erfaßt. Neben Name und Adresse des Patienten wurden Angaben zu Aufenthalt, Geschlecht und

Geburtsdatum eingegeben, sowie die Diagnosen mit ICD-9-Code und die dazugehörigen Operationen mit ICPM-Code.

Rechnet man die Zeit zusammen, die zunächst für die handschriftliche Eintragung in die OP-Bücher, dann für die Beschaffung der OP-Bücher, die manuelle Suche nach den relevanten Fällen, z.T. für die Interpretation der handschriftlichen Eintragungen, die Erfassung mittels SuperDok und schließlich die Rückgabe der OP-Bücher aufgewendet wurde, so kommt man auf einen Aufwand von mehreren Minuten pro Patient.

Jedem Patienten wird von der Software eine fortlaufende Nummer zugeteilt sowie eine Aufenthaltsnummer und eine Diagnosenummer. Diese Verfahrensweise gestattet die genaue Zuordnung von ggf. auch mehreren Operationen zu einzelnen Diagnosen sowie von mehreren Diagnosen zu einzelnen Aufenthalten eines bestimmten Patienten (1:n-relationale Architektur). Bei der Dateneingabe überprüft die Software, ob es Übereinstimmungen bei den Stammdaten des Patienten mit den bereits erfaßten Patientendaten gibt, so daß eine Doppelerfassung wirkungsvoll vermieden wird. Über eine Suchfunktion kann man nach Patientennamen suchen und im Falle einer erneuten stationären Aufnahme die aktuellen Daten zu den bereits vorhandenen Daten anfügen.

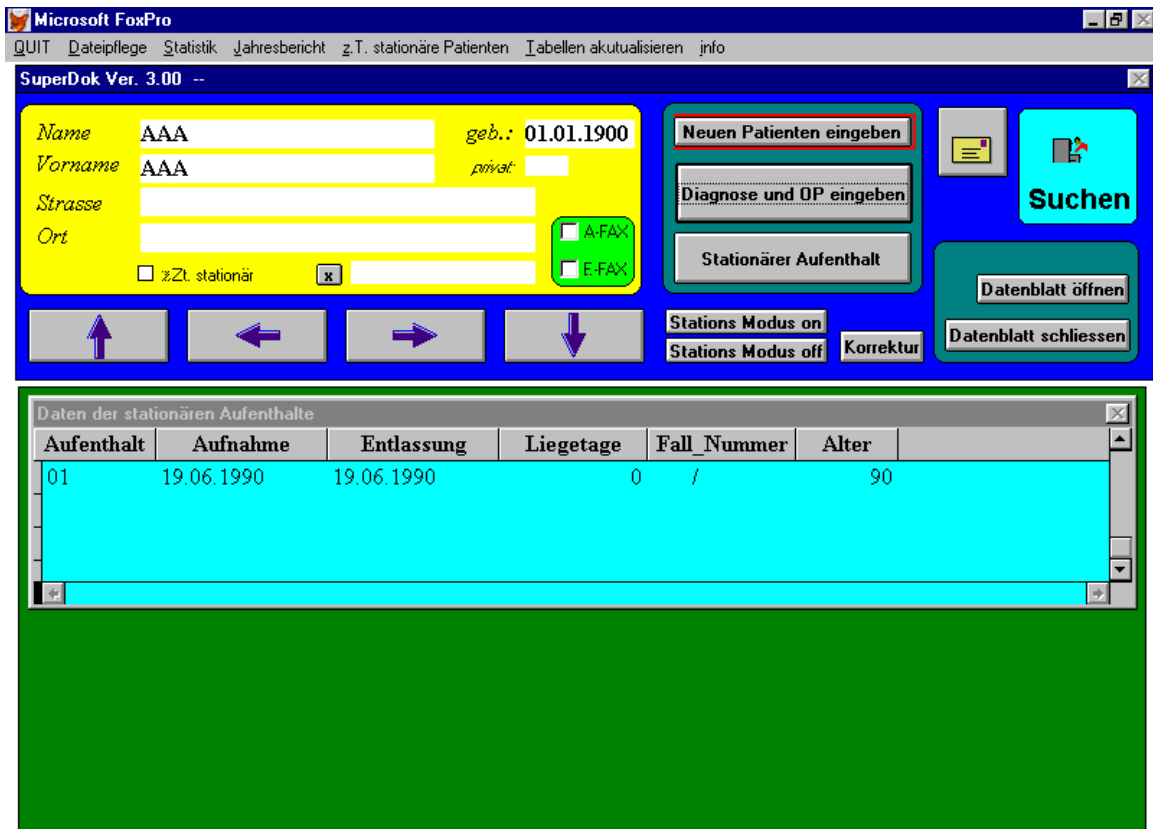


Bild 1: Die Abbildung zeigt den Eingangsbildschirm. Von hier aus kann man sowohl zur Dateneingabe bzw. Datenansicht gelangen als auch zwischen verschiedenen Patienten blättern.

Die Eingabe der ICD-9-Codes erfolgte über eine Baumstruktur, bei welcher man, bei den Hauptgruppen beginnend, über Untergruppen bis hin zur exakten Diagnose gelangte. Diese wurde, mit einer fortlaufenden Nummer versehen, unter dem Patienteneintrag abgespeichert. Zudem wurde zum ICD-9-Code automatisch ein Freitext mit angegeben, der ggf. angepaßt werden konnte. Das war in jenen Fällen hilfreich, in welchen die ICD-9-Codierung unzureichend war. Ergänzend ließ sich eine Seitenangabe (rechts/links) einfügen.

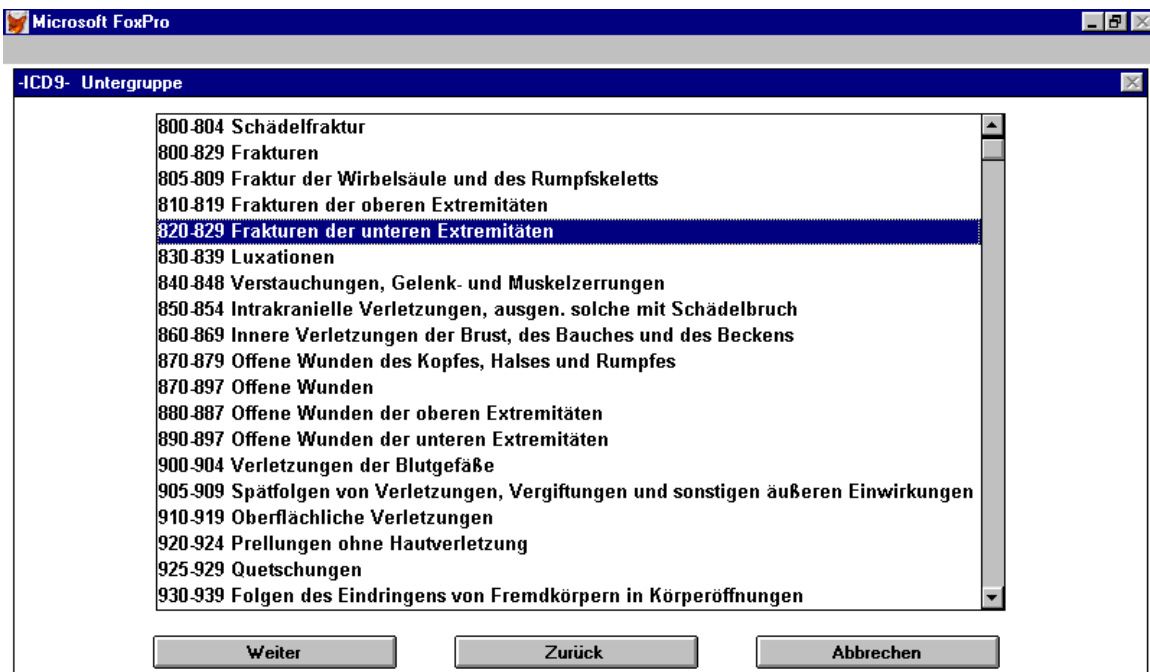


Bild 2

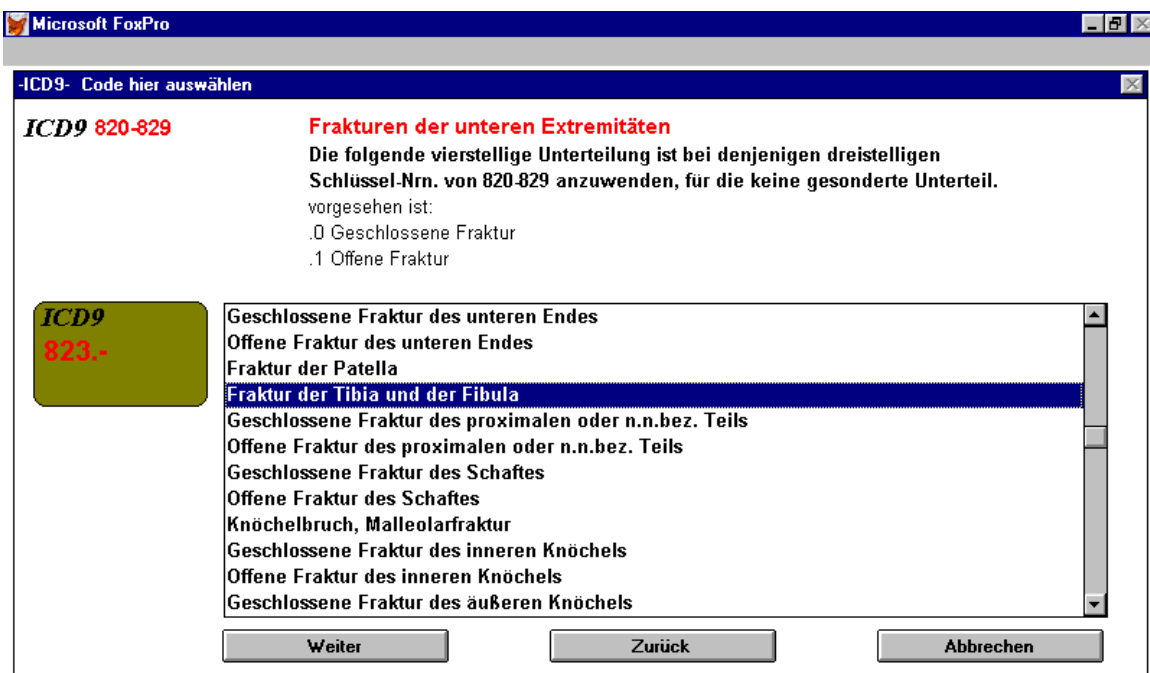


Bild 3: Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die zweite und dritte Ebene in der hierarchisch gegliederten ICD-9-Auswahl.

Nun wurden für jede Diagnose die durchgeführten Behandlungen (ICPM-codiert) über eine vergleichbare Baumstruktur ausgewählt.

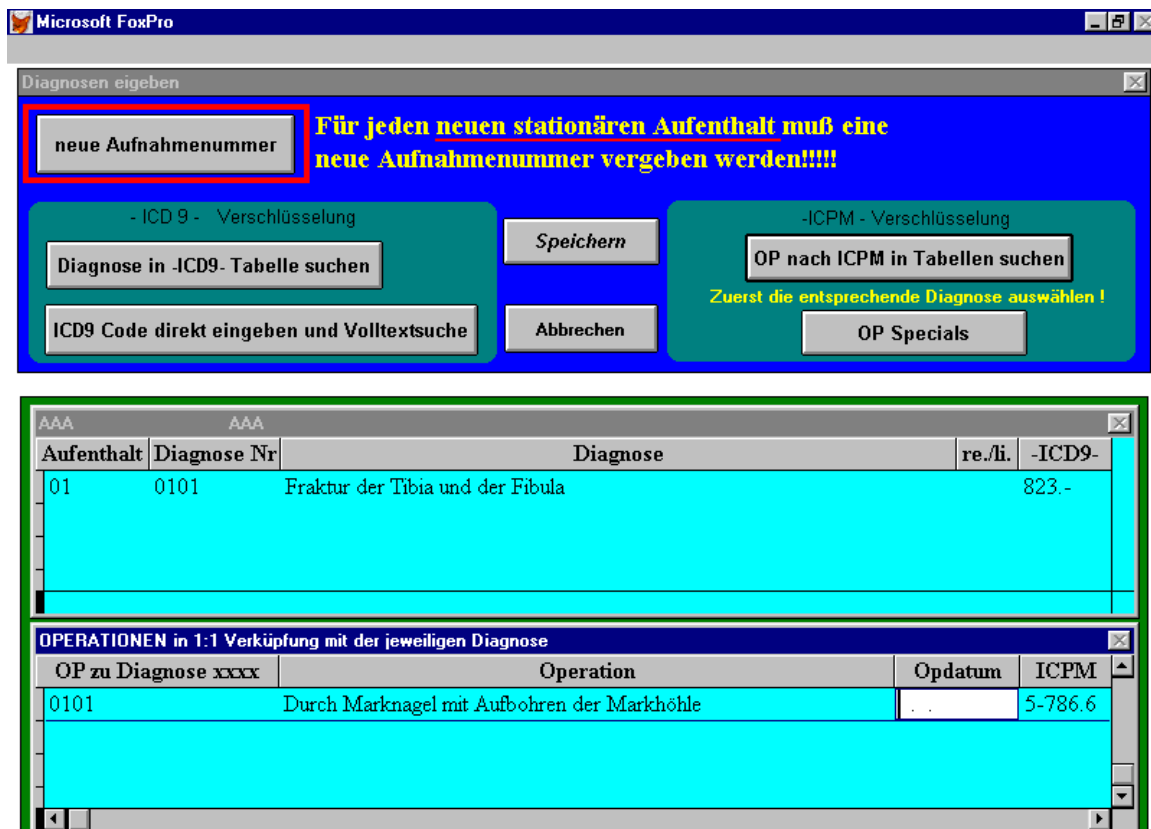


Bild 4: Die Abbildung zeigt eine ICD-9-verschlüsselte Diagnose und die dazu durchgeführte ICPM-verschlüsselte Operation.

## 4.2. Auswertung

SuperDok verwendet das Dateiformat „.dbf“. Die mit SuperDok 1.01 - 3.0 erfaßten Daten sind in den Datenbanken DIAGNOSE.DBF (= Diagnose), OPERATIO.DBF (= Therapie) und STATION.DBF (= stationärer Aufenthalt) abgelegt.

Diese Datenbanken wurden in der Datenbankanwendung *Microsoft® "Access 2000"®* (Bestandteil von *Microsoft® "Office Professional Edition 2000"®*) miteinander zu einer relationalen Datenbank verknüpft:

Die Datenbanken DIAGNOSE.DBF und OPERATIO.DBF sind über die gemeinsamen Variablen NUMMER (= fortlaufende Patientenummer), AUF.NUMMER (= Aufenthaltsnummer) und DIA.NUMMER (= Diagnosenummer) miteinander verknüpft, mit diesen wiederum ist die Datenbank STATIO.DBF über die Variablen NUMMER und AUF.NUMMER verknüpft.

Die Datenbank STATIO.DBF wurde in *Microsoft® "Excel 2000"®* (Bestandteil von *Microsoft® "Office Professional Edition 2000"®*) um das Feld „Altersgruppe“ erweitert. Aus der Differenz zwischen Aufnahme datum und Geburtsdatum wurde das Alter zum Zeitpunkt der Aufnahme errechnet und hiervon abhängig in das Feld „Altersgruppe“ die entsprechende Altersgruppe eingetragen, gestaffelt in 10-Jahres-Schritten.

In *Microsoft® "Access 2000"®* wurden nun Abfragen definiert. Zunächst wurde, jahrweise gefiltert für den Zeitraum 1986 - 1997, eine Aufstellung über Altersgruppen und Geschlecht vorgenommen, um einen ersten Überblick über das Patientengut zu erhalten, sowie eine Übersicht über den gesamten erfaßten Zeitraum.

In einem zweiten Schritt wurde eine jahrweise Erhebung über die ICD9-Codes und ICPM-Codes durchgeführt, um eine Übersicht über die Diagnosen und Therapien und ihre Häufigkeit zu erhalten.

Um die benötigten Zahlen für die Implantat-Entwicklung zu erhalten, wurden im Anschluß die ICD9-Codes für die Frakturen langer Röhrenknochen, der Wirbelsäule und der Klavikula pro Jahr herausgefiltert und hierfür über die bestehende relationale Verknüpfung die ICPM-Codes. Aus dem Ergebnis wurden dann die ICPM-Codes für osteosynthetische Verfahren gefiltert. Soweit nötig und verwertbar, gingen auch die Freitexteinträge mit in die Auswertung ein. Für die relevanten Fälle wurden hiernach nochmals Erhebungen über Altersgruppen und Geschlechtsverteilung vorgenommen.

Verfahren, die keine Osteosynthese im eigentlichen Sinn darstellen, wie z.B. die Wundreinigung, die Naht von Gefäßen oder die Einbringung von Antibiotikaketten, wurden nicht mit in die Auswertung genommen. Hierdurch lassen sich Entwicklungen in der Verwendung von Osteosyntheseverfahren klarer darstellen. Denn es geht nicht darum, aufzuzeigen, wie häufig in Relation zur gesamten Patientenzahl ein Osteosyntheseverfahren Anwendung fand, sondern

welchen Stellenwert im Vergleich zu anderen Osteosyntheseverfahren es im jeweiligen Jahr inne hatte.

Wird ein Osteosyntheseverfahren zeitgleich mit der Entfernung eines Fixateur externe dokumentiert bzw. zu einem späteren Termin, so wird dies als Verfahrenswechsel interpretiert; ist hingegen die Entfernung des Fixateur externe nicht dokumentiert, so wird von einem additiven Verfahren ausgegangen.

Mit *Microsoft*<sup>®</sup> "*Excel 2000*"<sup>®</sup> wurden anhand der gewonnenen Daten die verwendeten Tabellen und die zur Veranschaulichung dienenden Diagramme erstellt.

Geschrieben wurde diese Dissertation mit *Microsoft*<sup>®</sup> "*Word 2000*"<sup>®</sup> (Bestandteil von *Microsoft*<sup>®</sup> "*Office Professional Edition 2000*"<sup>®</sup>) in Verbindung mit *Thomson EndNote*<sup>®</sup> 8.



## 5. Ergebnisse

### 5.1. Patientengut: Erfasste Diagnosen und Prozeduren, Übersicht

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Studie, welche sich über den Zeitraum vom 01.01.1986 bis 31.12.1997 erstreckt. Grundlage sind die Daten von 6.967 Patienten, deren Fälle in den OP-Büchern der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität zu Köln dokumentiert sind.

Während sich die Fälle pro Jahr im Zeitraum von 1986 bis 1994 zwischen 233 und 499 bewegen, ergibt sich 1995 ein Sprung auf 1.602 Fälle, 1996 sind es immer noch 1.106 und 1997 1.135 Fälle.

Für den Zeitraum 01.01.1986 - 31.12.1997 sind erfaßt:

6.967 Patienten

Jahr	ICDs	ICPMs	OPs*
1986	280	290	436
1987	340	377	764
1988	369	409	998
1989	503	592	1.027
1990	434	492	1.017
1991	294	346	1.085
1992	585	727	1.381
1993	537	660	1.684
1994	463	597	1.599
1995	1.840	2.087	1.864
1996	1.690	1.680	1.998
1997	1.568	1.596	2.236

Summe: 8.903 ICDs / 9.853 ICPMs

115 Patienten wurden als Polytrauma klassifiziert.

\* Im Jahresbericht 2001 der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität zu Köln aufgeführte Operationen/Prozeduren

## 5.2. Patientengut: Altersverteilung

Die Häufigkeitsverteilung der Altersgruppen weist in den Jahren 1986 - 1997 einen Gipfel bei den 21-30-Jährigen auf mit einem Anteil von 20-42% (mit Ausnahme des Jahres 1995, in welchem knapp die 31-40-Jährigen den Gipfel in der Verteilungskurve bilden), gefolgt von den Altersgruppen der 31-70-Jährigen sowie den 1-20-Jährigen.

0-10	5 (2,15%)	12 (3,97%)	13 (3,92%)	11 (2,69%)	13 (3,83%)	3 (1,32%)	32 (6,41%)	30 (6,82%)	11 (3,01%)	106 (6,62%)	96 (8,68%)	83 (7,31%)
11-20	53 (22,75%)	49 (16,23%)	42 (12,65%)	53 (12,96%)	42 (12,39%)	23 (10,09%)	46 (9,22%)	19 (4,32%)	34 (9,32%)	148 (9,24%)	132 (11,93%)	108 (9,52%)
21-30	75 (32,19%)	109 (36,09%)	142 (42,77%)	139 (33,99%)	103 (30,38%)	71 (31,14%)	135 (27,05%)	118 (26,82%)	99 (27,12%)	336 (20,97%)	217 (19,62%)	227 (20,00%)
31-40	30 (12,88%)	35 (11,59%)	39 (11,75%)	65 (15,89%)	53 (15,63%)	46 (20,18%)	83 (16,63%)	65 (14,77%)	61 (16,71%)	342 (21,35%)	188 (17,00%)	206 (18,15%)
41-50	24 (10,30%)	47 (15,56%)	49 (14,76%)	58 (14,18%)	60 (17,70%)	22 (9,65%)	72 (14,43%)	56 (12,73%)	52 (14,25%)	174 (10,86%)	142 (12,84%)	161 (14,19%)
51-60	20 (8,58%)	26 (8,61%)	29 (8,73%)	45 (11,00%)	35 (10,32%)	34 (14,91%)	55 (11,02%)	81 (18,41%)	56 (15,34%)	232 (14,48%)	155 (14,01%)	172 (15,15%)
61-70	14 (6,01%)	11 (3,64%)	12 (3,61%)	24 (5,87%)	17 (5,01%)	19 (8,33%)	48 (9,62%)	34 (7,73%)	27 (7,40%)	121 (7,55%)	90 (8,14%)	93 (8,19%)
71-80	10 (4,29%)	10 (3,31%)	5 (1,51%)	13 (3,18%)	11 (3,24%)	7 (3,07%)	24 (4,81%)	29 (6,59%)	17 (4,66%)	104 (6,49%)	69 (6,24%)	67 (5,90%)
81-90	2 (0,86%)	3 (0,99%)	1 (0,30%)	1 (0,24%)	5 (1,47%)	2 (0,88%)	2 (0,40%)	7 (1,59%)	5 (1,37%)	39 (2,43%)	17 (1,54%)	17 (1,50%)
91-100						1 (0,44%)	2 (0,40%)	1 (0,23%)	3 (0,82%)			1 (0,09%)
Summe	233	302	332	409	339	228	499	440	365	1602	1106	1135
Jahr	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Während die Anteile der jüngeren Leute in den Altersgruppen 11-20 und 21-30 über den Beobachtungszeitraum tendenziell leicht abnehmen, zeichnet sich eine Zunahme bei den 31-40-Jährigen sowie deutlicher bei den 51-60-Jährigen ab. Nicht übersehen werden darf hierbei jedoch, daß die dokumentierten Fallzahlen 1995 sprunghaft ansteigen und sich bis dahin schon geringe Änderungen in den absoluten Zahlen stärker in den Prozentpunkten niederschlagen.

## 5.3. Patientengut: Geschlechtsverteilung

Den mit 60-70% überwiegenden Teil der Patienten stellen die Männer dar gegenüber 30-40% Frauen.

m	153 (66,5%)	178 (60,5%)	212 (67,5%)	276 (70,0%)	197 (62,9%)	140 (61,1%)	297 (59,5%)	283 (64,3%)	222 (60,8%)	1009 (62,9%)	685 (61,9%)	680 (59,9%)
w	77 (33,5%)	116 (39,5%)	102 (32,5%)	118 (30,0%)	116 (37,1%)	89 (38,9%)	202 (40,5%)	157 (35,7%)	143 (39,2%)	595 (37,1%)	422 (38,1%)	455 (40,1%)
	230	294	314	394	313	229	499	440	365	1604	1107	1135
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Über den gesamten Zeitraum betrachtet zeichnen sich Schwankungen bis knapp über 10% ab, wobei die stärksten Schwankungen in den Zeiträumen mit den geringeren Fallzahlen liegen.

#### 5.4. Patientengut: Diagnosen

Den überwiegenden Teil von Verletzungen, die ursächlich sind für eine operative Behandlung in der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität zu Köln, machen Frakturen aus. In erster Linie Frakturen der langen Röhrenknochen. Erst nachfolgend sind Frakturen von Hand- und Fußknochen zu nennen sowie Verstauchungen des Knie- und Fußgelenks, aber auch Frakturen von Wirbelkörpern. Weitere Verletzungen sind Luxationen im Bereich von Ellbogen, Knie- und Fußgelenk sowie Rupturen im Bandapparat von Knie und Fuß.

Relativ selten treten Frakturen im Bereich des Beckens in Erscheinung sowie Gehirnerschütterungen.

Mit der Zunahme der Fallzahlen in den 1990er Jahren findet sich ein ICD-Code häufiger: 733.8 „schlechte Stellung von Frakturrenden“.

Diagnosen mit einem Anteil von mindestens 1% aller dokumentierten Diagnosen:

Radius-/Ulnafraktur (8,75%), Tibia-/Fibulafraktur (8,11%), Femurfraktur (6,82%), Humerusfraktur (5,87%), Knöchelfraktur (5,79%), Fußwurzel-/Mittelfußknochenfraktur (5,19%), Wirbelsäulenfraktur (3,94%), Beckenfraktur (3,21%), Verstauchung/Zerrung Knie/Bein (Kreuz-/Kollateralbänder) (3,03%), „Sonstige Affektionen der Knochen und Knorpel“ (2,82%), Schenkelhalsfraktur (2,74%),

Mittelhandknochenfraktur (2,35%), Verstauchung/Zerrung Fußgelenk/Fuß (2,17%), Klavikulafraktur (1,83%), „Sonstige Affektionen der Synovialis, Sehne und Bursa“ (1,37%), „Infektionen mit Knochenbeteiligung“ (1,32%), Fingergliedfraktur (1,27%), Knieluxation/Meniskusriß (1,21%), Rippen-/Brustbeinfraktur (1,11%), Phlegmone/Abszeß (1,06%), „Frühkomplikationen nach Verletzung“ (1,00%).

#### 5.5. Entwicklung der Osteosynthese langer Röhrenknochen, der Wirbelsäule und der Klavikula

Im Folgenden soll näher betrachtet werden, wie sich die Osteosynthese langer Röhrenknochen sowie der Wirbelsäule und der Klavikula im dokumentierten Zeitraum entwickelt hat. Unterschieden wird dabei zwischen offener Fraktur, geschlossener Fraktur und Fraktur allgemein (ohne entsprechende Angabe codiert).

Beim Femur werden zudem die Schenkelhalsfrakturen separat herausgearbeitet. Ebenfalls feiner unterschieden werden Knöchelfrakturen.

Wie bereits aus den in der Alters- und Geschlechtsverteilung aufgeführten Fallzahlen ersichtlich ist, hat die Zahl der Patienten ab dem Jahr 1995 schlagartig stark zugenommen, was sich in den Anwendungszahlen der osteosynthetischen Verfahren niederschlägt.

Zudem hat die Qualität der Dokumentation ab den frühen 1990er Jahren zugenommen. Erkennbar wird dies daran, daß Frakturen mit ungenauen Angaben ab diesem Zeitraum in verminderter Zahl bzw. z.T. nicht mehr dokumentiert sind, Frakturen mit exakten Angaben hingegen in vermehrter Zahl bzw. ausschließlich, also ein Übergang von ungenauer zu exakter Dokumentation stattfindet.

## 5.5.1. Humerusfrakturen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10				2			1			1			1					
11-20	1	1			3		2			4	1		3					3
21-30	4				2		3	2		7			6	1		2	1	
31-40	1			1			1			1	1			2		1	6	
41-50				5			2	1		3	1		2	5				
51-60	1		2		1	2		3		1			3					1
61-70					2									2				1
71-80	1	1		1			1				3		1	1				
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10	3	4		4			1			6	6		5	4		2	2	
11-20		3		1	2		2			3			3	8		3		
21-30	3	3		3	1		2	5		9	1		4			3	3	
31-40	2	1		1	4					7			8	3		4	1	
41-50	1	5		5	1		1	2		8	1		4	7		7		
51-60	1	4		6	1		2	2		4	3		2	1		3	5	
61-70	1				3		1	2			2		4	4		2	3	
71-80		3		2	6			2			3		3	6		1	1	
81-90					2					5	1							
91-100																		

Alter: 0-10: 42 / 11-20: 43 / 21-30: 65 / 31-40: 45 / 41-50: 61 / 51-60: 48 / 61-70: 27 / 71-80: 36 / 81-90: 8 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 204 / W: 167 / o: 4 (M = männlich / W = weiblich / o = ohne Geschlechtsangabe)

Davon osteosynthetisch versorgt mit:

Aufgebohrter Marknagel								1/57										
Draht/Zuggurtung		5/53		31/81				5/57		1/19		40/78		1/5				
Fixateur externe								5/57		6/19		2/78		1/5				
Humeruskopfprothese				7/81														
Intramedullärer Draht				5/81				2/57										
Platte		40/53		23/81				40/57		10/19		19/78		3/5				
Schraube		8/53		15/81				1/57				16/78						
Verriegelungsnagel								3/57		2/19								
Winkelplatte												1/78						
		o.n.A.		proximal geschlossen		proximal offen		Schaft geschlossen		Schaft offen		distal geschlossen		distal offen				

Frakturen des Humerus sind in 375 Fällen dokumentiert.

Den Hauptanteil an den Patienten hat die Altersgruppe der 21-30-Jährigen (65/375), gefolgt von den 41-50-Jährigen (61/375), den 51-60-Jährigen (48/375), den 11-20-Jährigen (43/375) und den unter 10-Jährigen (42/375).

Das Verhältnis männlich:weiblich beträgt 204:167, in 4 Fällen war kein Geschlecht angegeben.

### 5.5.1.1. Frakturen des Humerus o.n.A.

Draht oder Zuggurtung/Cerclage	4 (44,44%)	1 (8,33%)										
Platte	3 (33,33%)	8 (66,67%)	8 (88,89%)	11 (91,67%)	6 (85,71%)	2 (100%)			1 (100%)	1 (100%)		
Schraube	2 (22,22%)	3 (25,00%)	1 (11,11%)	1 (8,33%)	1 (14,29%)							
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1986: Draht/Zuggurtung + Schraube

1986: Platte + Schraube

1987: Draht/Zuggurtung + Schraube, Platte + Schraube

1988: Platte + Schraube

1989: Platte + Schraube

1990: Platte + Schraube

1986 - 1991 und 1994 - 1995 erfolgen 53 osteosynthetische Versorgungen von Frakturen des Humerus o.n.A.

Hauptsächlich eingesetztes Verfahren war die Platte (40/53), weitere Verfahren waren Draht/Zuggurtung (5/53) und Schraube (8/53). Die Schraube wurde im Regelfall in Kombination mit einem weiteren Verfahren, überwiegend der Platte, verwendet.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 3 (3 verschiedene Patienten), davon 3 Platte

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht oder Zuggurtung/Cerclage		1										
Platte		1		1								
Schraube		1										
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.1.2. Frakturen des Humerus, proximal, geschlossen

Altersgruppe:

91-100													
81-90									3				3,70%
71-80				2			4		2	2	2		14,81%
61-70				1	1	1	1	1		5			12,35%
51-60						2	5	1	3	3	4		22,22%
41-50			1	1	2		1	1	2	1	1		12,35%
31-40				2		3	1		1	3			12,35%
21-30				1	2			1	2	2			9,88%
11-20						1		1	1	1	2		7,41%
0-10							1		1	2			4,94%
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Geschlecht:

M			1	3	3		2	7	2	11	7	4	49,38%
W				1	4	5	3	6	5	5	9	3	50,62%
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Draht oder Zuggurtung/Cerclage					3 (42,86%)		3 (60,00%)	7 (53,85%)	3 (42,86%)	8 (50,00%)	5 (31,25%)	2 (28,57%)
Humeruskopfprothese								3 (23,08%)		1 (6,25%)	3 (18,75%)	
Intramedullärer Draht										2 (12,50%)	3 (18,75%)	
Platte			1 (100%)	3 (75,00%)	4 (57,14%)	2 (40,00%)	2 (40,00%)	3 (23,08%)	4 (57,14%)	3 (18,75%)		1 (14,29%)
Schraube				1 (25,00%)		3 (60,00%)				2 (12,50%)	5 (31,25%)	4 (57,14%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1996: Draht/Zuggurtung + Schraube

Geschlossene proximale Humerusfrakturen wurden 1988 - 1997 in 81 Fällen osteosynthetisch versorgt. Den überwiegenden Anteil mit 22,22% hatte die Gruppe der 51-60-Jährigen, gefolgt von der Gruppe der 71-80-Jährigen und mit jeweils 12,35% den 31-40, 41-50 und 61-70-Jährigen. Das Verhältnis männlich:weiblich betrug 49,38%:50,62%.

Das vorwiegende Verfahren Ende der 1980er Jahre ist die Platte (23/81) mit kontinuierlicher Verwendung bis 1995 und wieder 1997, im Verlauf der 1990er Jahre gewinnen Draht/Zuggurtung (31/81) und ab Mitte der 1990er Jahre auch die Schraube (15/81) zunehmend an Bedeutung. Weitere verwendete Verfahren sind die Humeruskopfprothese (7/81) und der intramedulläre Draht (5/81).

Osteosynthesen bei Polytrauma: 5 (5 verschiedene Patienten), davon 4 Spickdraht

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht oder Zuggurtung/Cerclage							1		1	2		
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.1.3. Frakturen des Humerus, proximal, offen

Es sind keine Fälle mit osteosynthetischer Versorgung dokumentiert.

#### 5.5.1.4. Frakturen des Humerus, Schaft, geschlossen

Aufgebohrter Marknagel										1 (6,25%)		
Draht oder Zuggurtung/Cerclage		1 (100%)								4 (25,00%)		
Fixateur externe							2 (28,57%)			1 (6,25%)	1 (9,09%)	1 (10,00%)
Intramedullärer Draht											2 (18,18%)	
Platte				1 (100%)	1 (50,00%)	5 (71,43%)	6 (100%)	3 (100%)	10 (62,50%)	7 (63,64%)	7 (70,00%)	
Schraube					1 (50,00%)							
Verriegelungsnagel											1 (9,09%)	2 (20,00%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Im Zeitraum 1987 und 1990 - 1997 wurden 57 geschlossene Humerusschaftfrakturen osteosynthetisch versorgt. Das hauptsächlich eingesetzte Verfahren ab 1990 stellte die Platte (40/57) dar. Weitere Verfahren sind der Fixateur externe (5/57), Draht/Zuggurtung (5/57), Verriegelungsnagel (3/57), intramedullärer Draht (2/57), aufgebohrter Marknagel (1/57) und Schraube (1/57). Dem Verriegelungsnagel kommt Ende der 1990er Jahre eine gewisse Bedeutung zu mit einem Anteil bis 20,00%.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 9 (9 verschiedene Patienten), davon 6 Platte

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht oder Zuggurtung/Cerclage										2		
Intramedullärer Draht											1	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

#### 5.5.1.5. Frakturen des Humerus, Schaft, offen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage									1 (33,33%)			
Fixateur externe		1 (100%)				1 (100%)	1 (100%)		1 (33,33%)	1 (33,33%)		1 (25,00%)
Platte				1 (100%)	2 (100%)			1 (33,33%)	2 (66,67%)		1 (25,00%)	3 (100%)
Verriegelungsnagel											2 (50,00%)	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Versorgung im Austausch von Fixateur externe:

1993: Austausch gegen Platte nach 22 Tagen

Die osteosynthetische Versorgung offener Humerusschaftfrakturen erfolgte in 19 Fällen im Zeitraum 1987 - 1997 mit Ausnahme der Jahre 1988 und 1995.

Verwendung finden die Platte (10/19) und der Fixateur externe (6/19), wobei 1993 der Fixateur externe gegen eine Platte ausgetauscht wird.



Osteosynthesen bei Polytrauma: 4 (3 verschiedene Patienten), davon 1 Fixateur externe, 1 Platte, sowie 1 Fixateur mit Austausch gegen Platte

### 5.5.1.6. Frakturen des Humerus, distal, geschlossen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage			2 (66,67%)		2 (28,57%)		8 (53,33%)	8 (61,54%)		8 (61,54%)	7 (63,64%)	5 (62,50%)
Fixateur externe							1 (6,67%)			1 (7,69%)		
Platte				1 (100%)	3 (42,86%)		4 (26,67%)	3 (23,08%)	3 (75,00%)	2 (15,38%)	2 (18,18%)	1 (12,50%)
Schraube		1 (100%)	1 (33,33%)		1 (14,29%)	2 (100%)	2 (13,33%)	2 (15,38%)	1 (25,00%)	2 (15,38%)	2 (18,18%)	2 (25,00%)
Winkelplatte					1 (14,29%)							
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Versorgung in Kombination:

1988: Draht/Zuggurtung + Schraube

1992: Draht/Zuggurtung + Schraube

1993: Draht/Zuggurtung + Schraube

Geschlossene distale Humerusfrakturen sind 1987 - 1997 in 78 Fällen osteosynthetisch versorgt worden.

Den Hauptanteil an der Versorgung geschlossener distaler Humerusfrakturen hat der Draht bzw. die Zuggurtung/Cerclage (40/78) mit einem Anteil bis zu zwei Dritteln und auch in Zeiträumen mit größeren Fallzahlen noch mit einem Anteil bis 63,64%; 1988, 1992 und 1993 je einmal mit einer Schraube kombiniert. Ab Ende der 1980er Jahre und dann mit abnehmendem Anteil findet die Platte (19/78) Verwendung (1997: 12,50%; 1 Fall) sowie die Schraube (16/78) mit zunehmendem Anteil (1997: 25,00%; 2 Fälle). Weitere Verfahren sind Fixateur externe (2/78) und Winkelplatte (1/78).

Osteosynthesen bei Polytrauma: 7 (7 verschiedene Patienten), davon 4 Platte

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht oder Zuggurtung/Cerclage			1		1		4	4		7	4	4
Schraube							1					
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.1.7. Frakturen des Humerus, distal, offen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage								1 (33,33%)				
Fixateur externe								1 (33,33%)				
Platte				1 (100%)				1 (33,33%)	1 (100%)			
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Versorgung in Austausch von Fixateur externe:

1993: Platte nach 22 Tagen

In den Jahren 1989, 1993 und 1994 sind insgesamt 5 offene distale Humerusfrakturen mit osteosynthetischer Versorgung dokumentiert.

Zur Anwendung kamen Platte (3/5), Draht/Zuggurtung (1/5) und Fixateur externe (1/5). Der Fixateur externe wurde nach 22 Tagen gegen eine Platte ausgetauscht.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 2 (2 verschiedene Patienten), davon 1 Fixateur externe mit Austausch gegen Platte

### 5.5.2. Radiusfrakturen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10	2			1			3			2	1		3		1			
11-20	1			3	2	2	7	1		3			2		1			2
21-30	2	1		5	5		8	4	3	8	8	1	8	11		9	5	
31-40	3			3			3	1		3	1		1	2	1	3	1	
41-50				3			3	4	2	4	1		2	3		1		
51-60	1			1	3		2	6			2		7	2		3	2	
61-70					1		2	2		1	2			2		1	3	
71-80		1								1	1			2				
81-90					1									1			1	
91-100																	1	

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10	5	4		3	1		1			7	4		4	5		4	4	
11-20	2	1					4			11			12	1		4		
21-30	3	5		6	2		9			13	3		10			12	8	
31-40	2	1		11	2		1	1		13	6		8	4		8	6	
41-50		3		6				1		8	4		11	2		15	5	
51-60	1	2		3	1		1	3		4	3		7	10		16	6	
61-70		2			1		1			6	7		1	5		4	8	
71-80		6			2		1	2		2	18			2		12	3	
81-90					1			1										3
91-100		1																

Alter: 0-10: 55 / 11-20: 59 / 21-30: 149 / 31-40: 85 / 41-50: 78 / 51-60: 86 / 61-70: 49 / 71-80: 53 / 81-90: 8 / 91-100: 2

Geschlecht: M: 367 / W: 246 / o: 11

Davon osteosynthetisch versorgt mit:

Draht/Zuggurtung	29/109	49/91	2/10	10/56	2/20	52/157	
Fixateur externe	15/109	3/91	3/10		5/20	30/157	3/7
Intramedullärer Draht		3/91		11/56	3/20		
Platte	62/109	31/91	4/10	30/56	10/20	71/157	4/7
Schraube	3/109	5/91	1/10	5/56		4/157	
	o.n.A.	proximal geschlossen	proximal offen	Schaft geschlossen	Schaft offen	distal geschlossen	distal offen

Radiusfrakturen sind in 624 Fällen dokumentiert.

Der überwiegende Anteil fällt der Gruppe der 21-30-Jährigen zu (149/624), gefolgt von den 51-60-Jährigen (86/624) und den 41-50-Jährigen (78/624).

Die Verteilung männlich:weiblich beträgt 367:246, in 11 Fällen ist kein Geschlecht angegeben.

### 5.5.2.1. Frakturen des Radius und/oder der Ulna o.n.A.

Draht oder Zuggurtung/Cerclage	3 (37,50%)	10 (41,67%)	7 (30,43%)	3 (23,08%)	4 (13,79%)	1 (10,00%)				1 (50,00%)		
Fixateur externe		4 (16,67%)	3 (13,04%)	1 (7,69%)	5 (17,24%)	2 (20,00%)						
Platte	5 (62,50%)	10 (41,67%)	12 (52,17%)	8 (61,54%)	20 (68,97%)	6 (60,00%)				1 (50,00%)		
Schraube			1 (4,35%)	1 (7,69%)		1 (10,00%)						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1987: 2x Draht/Zuggurtung + Fixateur externe

1988: Draht/Zuggurtung + Fixateur externe, Draht/Zuggurtung + Platte

1989: Draht/Zuggurtung + Platte

1990: Fixateur externe + nach 25 Tagen Platte

1991: Platte + Schraube

Verfahren in Austausch von Fixateur externe:

1991: Platte nach 14 Tagen

Radius- und/oder Ulnafrakturen o.n.A. sind im Zeitraum 1986 - 1991 und 1995 in 109 Fällen osteosynthetisch versorgt worden. Durchgehend den überwiegenden Anteil nimmt die Platte (62/109) ein mit bis zu 68,97%. Das zweithäufigst verwendete Verfahren ist Draht/Zuggurtung (29/62) mit abnehmendem Anteil. Weitere Bedeutung kommt dem Fixateur externe zu (15/109). Ein weiteres Verfahren ist die Schraube (3/109).

In 3 Fällen werden Draht/Zuggurtung und Fixateur externe in Kombination eingesetzt, in 2 Fällen Draht/Zuggurtung und Platte, in 1 Fall Platte und Schraube. In 1 Fall wird nach 25 Tagen eine Platte zusätzlich zum Fixateur externe eingebracht, in 1 Fall nach 14 Tagen im Austausch.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 2 (2 verschiedene Patienten), davon 2 Platte

### 5.5.2.2. Frakturen des Radius und/oder der Ulna, proximal, geschlossen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage				6 (75,00%)	4 (80,00%)	2 (40,00%)	10 (71,43%)	3 (33,33%)	3 (42,86%)	10 (47,62%)	3 (42,86%)	8 (57,14%)
Fixateur externe							1 (7,14%)	2 (22,22%)				
Intramedullären Draht										2 (4,76%)		1 (7,14%)
Platte				2 (25,00%)	1 (20,00%)	2 (40,00%)	2 (14,29%)	4 (44,44%)	4 (57,14%)	7 (33,33%)	4 (57,14%)	5 (35,71%)
Schraube						1 (20,00%)	1 (7,14%)			3 (14,29%)		
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1991: Draht/Zuggurtung + Schraube

1995: Draht/Zuggurtung + Fixateur externe

In den Jahren 1989 - 1997 werden 91 geschlossene proximale Frakturen von Radius und/oder Ulna osteosynthetisch versorgt. Der überwiegende Teil kommt Draht/Zuggurtung (49/91) zu mit zunächst leicht fallendem und dann wieder leicht steigendem Anteil, sowie der Platte (31/91) mit zunächst leicht steigendem und dann wieder leicht fallendem Anteil. Weitere Verfahren sind Anfang der 1990er Jahre Fixateur externe (3/91) und Schraube (5/91) sowie ab Mitte der 1990er Jahre der intramedulläre Draht (3/91).

In 2 Fällen wird Draht/Zuggurtung in Kombination mit einem weiteren Verfahren (Schraube bzw. Fixateur externe) eingesetzt.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 8 (7 verschiedene Patienten), davon 6 Platte

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht oder Zuggurtung/Cerclage					1						1		2
Platte											2		
Schraube							1						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

### 5.5.2.3. Frakturen des Radius und/oder der Ulna, proximal, offen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage											1 (25,00%)	1 (25,00%)
Fixateur externe							1 (100%)				1 (25,00%)	1 (25,00%)
Platte										1 (100%)	1 (25,00%)	2 (50,00%)
Schraube											1 (25,00%)	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1997: Draht/Zuggurtung + Platte

Osteosynthetisch versorgt wurden 10 offene proximale Frakturen von Radius und/oder Ulna in den Jahren 1992 und 1995 - 1997 mit Platte (4/10), Fixateur externe (3/10), Draht/Zuggurtung (2/10) und Schraube (1/10). In 1 Fall wurden Draht/Zuggurtung und Platte kombiniert.

### 5.5.2.4. Frakturen des Radius und/oder der Ulna, Schaft, geschlossen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage								2 (40,00%)		3 (12,00%)	2 (16,67%)	3 (33,33%)
Intramedullären Draht										5 (20,00%)	4 (33,33%)	2 (22,22%)
Platte							2 (100%)	3 (60,00%)	3 (100%)	16 (64,00%)	4 (33,33%)	2 (22,22%)
Schraube										1 (4,00%)	2 (16,67%)	2 (22,22%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1995: Fixateur externe + intramedullärer Draht, Platte + Schraube

1996: Fixateur externe + nach 3 Tagen Platte

1997: Draht/Zuggurtung + nach 3 Tagen intramedullärer Draht

Die osteosynthetische Versorgung geschlossener proximaler Schaftfrakturen von Radius und/oder Ulna ist in 56 Fällen im Zeitraum 1992 - 1997 dokumentiert. Das hauptsächliche Verfahren stellt die Platte (30/56) dar mit abnehmendem Anteil. Weitere Verfahren sind intramedullärer Draht (11/56), Draht/Zuggurtung (10/56) und mit zunehmendem Anteil die Schraube (5/56).

Osteosynthesen bei Polytrauma: 5 (4 verschiedene Patienten), davon 4 Platte

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht oder Zuggurtung/Cerclage								1		2	1	3
Intramedullärer Draht										3	2	
Platte										1		
Schraube												
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

#### 5.5.2.5. Frakturen des Radius und/oder der Ulna, Schaft, offen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage											1 (12,50%)	
Fixateur externe			1 (100%)			1 (100%)		1 (100%)	1 (100%)		1 (33,33%)	
Intramedullären Draht											2 (25,00%)	1 (33,33%)
Platte									1 (100%)	2 (66,67%)	5 (62,50%)	2 (66,67%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren im Austausch von Fixateur externe:

1995: Platte nach 6 Tagen

Im Zeitraum 1986 - 1997 mit Ausnahme der Jahre 1988, 1989 und 1991 ist in insgesamt 20 Fällen die osteosynthetische Versorgung von offenen Schaftfrakturen von Radius und/oder Ulna dokumentiert. In der Hälfte der Fälle wurde eine Platte eingesetzt (10/20), jedoch erst ab 1994 und dann mit einem Anteil zwischen 62,50% und 100% der im jeweiligen Jahr verwendeten Verfahren. Weitere Verfahren sind Fixateur externe (5/20), in 1 Fall nach 6 Tagen durch eine Platte ersetzt, sowie intramedullärer Draht (3/20) Ende der 1990er Jahre und Draht/Zuggurtung (2/20).

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Platte											2	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.2.6. Frakturen des Radius und/oder der Ulna, distal, geschlossen

Altersgruppe:

91-100							1						0,64%
81-90					1	1		1	1			1	3,18%
71-80				1			5		2	8	2	3	13,38%
61-70			1	1		3	1	1	1	10	1	5	15,29%
51-60					3	1	1	2	2	1	4	11	15,92%
41-50			3		3			2		6	2	9	15,92%
31-40				1	1	1		3	1	1	2	4	8,92%
21-30			1		1	1	2	4	3	3	5	4	15,29%
11-20			1				1		1		2	1	3,82%
0-10							7	2	1		1	1	7,64%
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Geschlecht:

M			3	3	3	2	6	9	9	13	13	21	52,23%
W			2		5	5	12	6	3	16	6	18	46,50%
O			1		1								1,27%
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Draht oder Zuggurtung/Cerclage						2 (22,22%)	6 (87,50%)	5 (27,78%)	7 (46,67%)	4 (33,33%)	13 (44,83%)	3 (15,79%)	12 (30,77%)
Fixateur externe					2 (66,67%)	1 (11,11%)		5 (27,78%)	4 (26,67%)	6 (50,00%)	4 (13,79%)	4 (21,05%)	4 (10,26%)
Platte			4 (66,67%)		1 (33,33%)	6 (66,67%)	1 (12,50%)	8 (44,44%)	3 (20,00%)	2 (16,67%)	12 (41,38%)	12 (63,16%)	22 (56,41%)
Schraube			2 (33,33%)						1 (6,67%)				1 (2,56%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Verfahren in Kombination:

1997: Draht/Zuggurtung + Platte, Fixateur externe + nach 28, 58 Tagen Platte

Platte + Spongiosa (bzw. kortikospongioser Span):

1990: 1x

1994: 1x

1995: 1x

1996: 5x

1997: 4x

Dokumentiert ist die osteosynthetische Versorgung geschlossener distaler Frakturen von Radius und/oder Ulna in 157 Fällen im Zeitraum 1988 - 1997.

Der überwiegende Teil der Patienten verteilte sich auf die Gruppen der 41-70-Jährigen sowie die Gruppe der 21-30-Jährigen und der 71-80-Jährigen. Das Verhältnis männlich:weiblich betrug 52,23%:46,50%, in 1,27% war keine Geschlechtsangabe vorhanden.

Der Hauptanteil kommt der Platte (71/157) zu mit bis Anfang der 1990er Jahre abnehmendem und dann wieder zunehmendem Anteil, sowie Draht/Zuggurtung (52/157) mit schwankendem Anteil. Der Anteil des Fixateur externe (30/157) nimmt bis in die erste Hälfte der 1990er Jahre zu (bis 50,00%) und danach wieder ab.

In 1 Fall erfolgt eine Kombination von Draht/Zuggurtung und Platte, in 2 Fällen wird zusätzlich zu einem Fixateur externe nach 28 bzw. 58 Tagen eine Platte eingesetzt.

Die Einbringung von Spongiosa bzw. einem kortikospongiösen Span bei Plattenosteosynthese erfolgt in 12 Fällen, davon alleine 9 in den Jahren 1996 und 1997.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 11 (9 verschiedene Patienten), davon 5 Fixateur externe

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht oder Zuggurtung/Cerclage							5	2	1		1	1
Platte							2					
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.2.7. Frakturen des Radius und/oder der Ulna, distal, offen

Fixateur externe											1 (50,00%)	1 (100%)	2 (40,00%)
Platte											1 (50,00%)		3 (60,00%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Verfahren in Austausch von Fixateur:

1997: Platte nach 156 Tagen

Platte + Spongiosa (bzw. kortikospongiöser Span):

1997: 2x

In den Jahren 1995 - 1997 sind 8 Fälle mit offenen distalen Frakturen von Radius und/oder Ulna dokumentiert.

75,00% der Patienten fallen in die Gruppe der 71-80-Jährigen, die Geschlechtsverteilung männlich:weiblich liegt bei 75,00%:25,00%.

Zu gleichen Teilen kommen Platte (4/8) und Fixateur externe (4/8) zum Einsatz, in 1 Fall wird hierbei der Fixateur externe nach 156 Tagen durch eine Platte ersetzt.

Die Einbringung von Spongiosa bzw. einem kortikospongiösen Span bei Plattenosteosynthese erfolgt 1997 in 2 Fällen.

### 5.5.3. Schenkelhalsfrakturen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10	1						1											
11-20				2														
21-30				1			3	1	1	1	1		1	1				
31-40																	1	
41-50					2		2	1				1	2	1		1		
51-60	1									2	5			3		2	2	
61-70	1	1			1		2						1	2				
71-80	1	1			3								1	1			1	
81-90					1		1				3							
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10														1				
11-20											2		4			1		
21-30					1		1			1	1		3	1		2		
31-40		1											3			3	1	
41-50		2		2			2			4			5	3		5		
51-60		1		2	2			2		3	4		1					
61-70	2			1	3		1	1		6	2		3	2		5	3	
71-80	1	4			2		1	1		2	12		3	4		2	7	
81-90		2			1			1		3	8		1	2				
91-100								1										

Alter: 0-10: 3 / 11-20: 9 / 21-30: 20 / 31-40: 9 / 41-50: 33 / 51-60: 30 / 61-70: 37 / 71-80: 47 / 81-90: 23 / 91-100: 1

Geschlecht: M: 100 / W: 110 / o: 2

Davon osteosynthetisch versorgt mit:

Duokopfprothese		2/48		20/64				1/65	
Dynamische Kompressionsschraube		14/48		15/64				42/65	
Fixateur externe				1/64					
Marknagel mit Hüftkomponente								2/65	
Platte		2/48						3/65	
Schraube		6/48		7/64				4/65	
Totalendoprothese		19/48		19/64				2/65	
Verriegelungsnagel		2/48		1/64					
Winkelplatte		3/48		1/64				11/65	
		o.n.A.		transzervikal geschlossen		transzervikal offen		perthrochantär geschlossen	perthrochantär offen

Schenkelhalsfrakturen sind in 212 Fällen dokumentiert.

Die größte Altersgruppe wird von den 71-80-Jährigen (47/212) gebildet, gefolgt von den 61-70-Jährigen (37/212), den 41-50-Jährigen (33/212) und den 51-60-Jährigen (30/212).

Die Verteilung männlich:weiblich beträgt 100:110, in 2 Fällen fehlt die Geschlechtsangabe.

### 5.5.3.1. Frakturen des Schenkelhalses o.n.A.

Duokopfprothese										2 (50,00%)		
Dynamische Kompressionsschraube		5 (50,00%)	3 (42,86%)	1 (12,50%)	2 (20,00%)	2 (28,57%)				1 (25,00%)		
Fixateur externe			2 (28,57%)									
Platte			1 (14,29%)			1 (14,29%)						
Schraube	1 (25,00%)				3 (30,00%)	2 (28,57%)						
Totalendoprothese	1 (25,00%)	4 (40,00%)	1 (14,29%)	6 (75,00%)	5 (50,00%)	1 (14,29%)				1 (25,00%)		
Verriegelungsnagel	2 (50,00%)											
Winkelplatte		1 (10,00%)		1 (12,50%)		1 (14,29%)						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1991: Schraube + Winkelplatte



Duokopfprothese								1	1	
D. Komp.schraube		1	1	1	3	3	3	1	1	
Fixateur externe	1		1							
Platte			1		1					
Schraube					1	4	1			
TEP			1		3	1	7	6	1	
Verriegelungsnagel		1				1				
Winkelplatte		1	1			1				
Altersgruppe	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100

In den Jahren 1986 - 1991 und 1995 sind 48 osteosynthetisch versorgte Schenkelhalsfrakturen o.n.A. dokumentiert. Das am häufigsten eingesetzte Verfahren war die TEP (19/48) mit einem zum Ende der 1980er ansteigenden und hiernach wieder abfallenden Anteil, gefolgt von der dynamischen Kompressionsschraube (14/48) mit einem zum Ende der 1980er abfallenden und hiernach wieder ansteigenden Anteil. Weitere Verfahren sind Schraube (6/48), Winkelplatte (3/48), Duokopfprothese (2/48), Fixateur externe (2/48), Platte (2/48) und Verriegelungsnagel (2/48).

In 1 Fall wurden Schraube und Winkelplatte kombiniert.

Von den mit einer TEP versorgten Patienten waren 7 in der Altersgruppe 61-70, 6 in der Altersgruppe 71-80, 3 in der Altersgruppe 41-50. Bei der dynamischen Kompressionsschraube waren je 3 Patienten in den Altersgruppen 41-50, 51-60 und 61-70. Die beiden mit einer Duokopfprothese versorgten Patienten waren in der Altersgruppe 71-80 bzw. 81-90.

### 5.5.3.2. Frakturen des Schenkelhalses, transzervikal, geschlossen

Duokopfprothese								3 (37,50%)	3 (37,50%)	1 (12,50%)	6 (30,00%)	5 (45,45%)	2 (18,18%)
Dynamische Kompressionsschraube								2 (25,00%)	1 (12,50%)	5 (62,50%)	5 (25,00%)	1 (9,09%)	1 (9,09%)
Fixateur externe												1 (9,09%)	
Platte								1 (12,50%)			1 (5,00%)		
Schraube									2 (25,00%)		1 (5,00%)	1 (9,09%)	3 (27,27%)
Totalendoprothese								2 (25,00%)	2 (25,00%)	2 (25,00%)	7 (35,00%)	3 (27,27%)	3 (27,27%)
Verriegelungsnagel													1 (9,09%)
Winkelplatte													1 (9,09%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

UFN: 1x 1997 (VN)

Duokopfprothese							8	9	2	1
D. Komp.schraube		3	1		2	4	2	2	1	
Fixateur externe					1					
Platte					1		1			
Schraube		2			1	2		2		
TEP	1				1	1	6	5	5	
Verriegelungsnagel			1							
Winkelplatte					1					
Altersgruppe	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100

Die osteosynthetische Versorgung geschlossener transzervikaler Schenkelhalsfrakturen ist im Zeitraum 1992 - 1997 in 64 Fällen dokumentiert.

Die Versorgung erfolgt hauptsächlich mittels Duokopfprothese (20/64) mit leicht fallender Tendenz und TEP (19/64) mit relativ konstantem Anteil sowie mittels dynamischer Kompressionsschraube (15/64) mit ab Mitte der 1990er Jahre fallendem Anteil. Weitere Verfahren sind die Schraube (7/64) mit ab Mitte der 1990er Jahre ansteigendem Anteil sowie Fixateur externe (1/64), Verriegelungsnagel (1/64) und Winkelplatte (1/64). Der 1997 verwendete Verriegelungsnagel war als UFN deklariert.

Von den mit einer Duokopfprothese versorgten Patienten waren 9 in der Altersgruppe 71-80 und 8 in der Altersgruppe 61-70. Bei der TEP gehörten 6 Patienten zu der Altersgruppe 61-70 und je 5 zu der Altersgruppe 71-80 bzw. 81-90. Die dynamische Kompressionsschraube findet bei den Altersgruppen ab 21-30 Anwendung.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 2 (2 verschiedene Patienten)

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Dyn. Komp.schraube								1				
TEP											1	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.3.3. Frakturen des Schenkelhalses, transzervikal, offen

Es sind keine Fälle mit osteosynthetischer Versorgung dokumentiert.

### 5.5.3.4. Frakturen des Schenkelhalses, pertrochantär, geschlossen

Duokopfprothese										1 (6,25%)		
Dynamische Kompressionsschraube			2 (50,00%)	3 (75,00%)	2 (100,00%)		5 (100,00%)	3 (50,00%)	2 (66,67%)	7 (43,75%)	9 (75,00%)	9 (69,23%)
Marknagel mit Hüftkomponente										1 (6,25%)	1 (8,33%)	
Platte										2 (12,50%)		1 (7,69%)
Schraube			2 (50,00%)					1 (16,67%)				1 (7,69%)
Totalendoprothese										2 (12,50%)		
Winkelplatte				1 (25,00%)				2 (33,33%)	1 (33,33%)	3 (18,75%)	2 (16,67%)	2 (15,38%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Materialkombination:

1997: Dynamische Kompressionsschraube + Platte

Duokopfprothese																				1	
D. Komp.schraube			1	2	4	2	10	14	9												
Marknagel m. H.k.			1										1								
Platte		1	1																		
Schraube			3					1													
TEP																					2
Winkelplatte		1	2	2	2	1	2	1													
Altersgruppe	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100											

In 65 Fällen erfolgte im Zeitraum 1988 - 1997 mit Ausnahme des Jahres 1991 die osteosynthetische Versorgung von geschlossenen pertrochantären Schenkelhalsfrakturen.

Den eindeutig größten Teil nimmt hieran die dynamische Kompressionsschraube (42/65) ein mit Anteilen zwischen 43,75% und 100%. Der Winkelplatte (11/65) kommt ab der ersten Hälfte der 1990er Jahre Bedeutung zu. Weitere Verfahren stellen Schraube (4/65), Platte (3/65), Marknagel mit Hüftkomponente (2/65), TEP (2/65) und Duokopfprothese (1/65) dar.

In 1 Fall (1997) wird eine dynamische Kompressionsschraube mit einer Platte kombiniert.

14 der mit einer dynamischen Hüftschraube versorgten Patienten waren der Altersgruppe 71-80 zugehörig, 10 der Altersgruppe 61-70 und 9 gehörten zur Altersgruppe 81-90. Die beiden mit einer TEP versorgten Patienten waren aus der Altersgruppe 81-90. Die Winkelplatte ist über nahezu alle Altersgruppen verteilt.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 2 (2 verschiedene Patienten)

### 5.5.3.5. Frakturen des Schenkelhalses, pertrochantär, offen

Es sind keine Fälle mit osteosynthetischer Versorgung dokumentiert.

### 5.5.4. Femurfrakturen (ohne Schenkelhals)

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991				
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o		
0-10	2				1		2		1	2			1	3	1					
11-20	5	5		12	2		12	2	1	12	3		5	1	3	5				
21-30	3	3		1	11		22	11		6	4		7	2	2	10	3			
31-40	2				2		1	6		1	1		1	2	2	3	2			
41-50	1	1		1	2		4	3	3	4			4	6						
51-60	1			1			3			1	2		2							
61-70														1						
71-80	1				2		2			1										
81-90					1															
91-100																				

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10	3	1		4			4	1		3			3			2	2	
11-20	4			4			8			13	10		7	1		12	1	
21-30	10	5		13			10	7		9	6		6			18	4	
31-40	3	1		4	1					10	9		10	5		3	2	
41-50	2			3			4	3		11	1		3			8	3	
51-60				3	4			1		3	2			3				7
61-70								1			2							
71-80	2			1	2						3		1	1		2	4	
81-90											1							
91-100																		

Alter: 0-10: 36 / 11-20: 128 / 21-30: 173 / 31-40: 71 / 41-50: 67 / 51-60: 33 / 61-70: 4 / 71-80: 22 / 81-90: 2 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 347 / W: 176 / o: 13

Davon osteosynthetisch versorgt mit:

Aufgebohrter Marknagel			19/183		1/42		1/50	
Draht/Zuggurtung		2/109		5/183			3/50	
Dynamische Kompressionsschraube		1/109						
Fixateur externe		7/109		53/183		23/42	7/50	2/4
Intramedullärer Draht				8/183				
Marknagel mit Hüftkomponente				5/183				
Platte		30/109		21/183		5/42	9/50	
Schraube		3/109		3/183			8/50	1/4
Verriegelungsnagel			55/109	57/183		11/42	1/50	
Winkelplatte			11/109	12/183		2/42	21/50	1/4
		o.n.A.		Schaft geschlossen		Schaft offen	distal geschlossen	distal offen

Dokumentiert sind 536 Femurfrakturen.

Die Hauptgruppe von Patienten mit Femurfraktur wird von den 21-30-Jährigen gebildet, gefolgt von den 11-20-Jährigen.

Die Verteilung männlich:weiblich liegt bei 347:176, in 13 Fällen ist kein Geschlecht angegeben.

#### 5.5.4.1. Femurfrakturen o.n.A.

Draht oder Zuggurtung/Cerclage	1 (5,00%)	1 (5,00%)																	
Dynamische Kompressionsschraube			1 (3,57%)																
Fixateur externe	3 (15,00%)						2 (10,53%)	2 (25,00%)											
Platte	1 (5,00%)	6 (30,00%)	8 (28,57%)	7 (50,00%)	6 (31,58%)	2 (25,00%)													
Schraube		1 (5,00%)		1 (7,14%)		1 (12,50%)													
Verriegelungsnagel	15 (75,00%)	10 (50,00%)	14 (50,00%)	4 (28,57%)	9 (47,37%)	3 (37,50%)													
Winkelplatte		2 (10,00%)	5 (17,86%)	2 (14,29%)	2 (10,53%)														
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997							

Verfahren in Kombination:

1986: Verriegelungsnagel + nach 11 Tagen Fixateur

1988: Dyn. Kompressionsschraube + Platte

1989: Platte + Verriegelungsnagel

1990: Platte + Verriegelungsnagel, Winkelplatte + nach 5 Tagen Verriegelungsnagel

1991: Platte + Schraube

Dynamisierung:

1988: nach 50 Tagen, nach 70 Tagen prox.

1989: nach 25 Tagen

1990: nach 103 Tagen, nach 10 Tagen prox.

1991: nach 40 Tagen, nach 10 Tagen dist.

109 Femurfrakturen sind mit osteosynthetischer Versorgung in den Jahren 1986 - 1991 dokumentiert.

Der überwiegende Teil wird mit einem Verriegelungsnagel (55/109) versorgt mit leicht fallender Tendenz, 1986 mit einem Anteil von 75,00%, sowie mit einer Platte (30/109). Die Winkelplatte (11/109) kommt Ende der 1980er Jahre mit einem Anteil bis 17,86% zum Einsatz. Weitere Verfahren sind der Fixateur externe (7/109), der Anfang der 1990er Jahre einen Anteil bis 25,00% hat, sowie die Schraube (3/109), Draht/Zuggurtung (2/109) und dynamische Kompressionsschraube (1/109).

In 2 Fällen wird eine Platte mit einem Verriegelungsnagel kombiniert, in 1 Fall 5 Tage nach einer Winkelplatte ein Verriegelungsnagel eingebracht. In 1 Fall erfolgt die Kombination dynamische Kompressionsschraube + Platte, in 1 Fall Platte + Schraube. Ein Fixateur externe wird in 1 Fall 11 Tage nach einem Verriegelungsnagel eingesetzt.

Die Dynamisierung von Verriegelungsnägeln ist in 7 Fällen erfolgt, davon zweimal proximal und einmal distal, nach 10 - 103 (44) Tagen.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 7 (5 verschiedene Patienten)

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht	1	1											
Fixateur externe					2								
Platte			1		1								
Winkelplatte				1									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

#### 5.5.4.2. Frakturen des Femurs, Schaft, geschlossen

Aufgebohrter Marknagel							6 (26,09%)	2 (6,25%)	4 (8,16%)	1 (5,00%)	6 (19,35%)	
Draht oder Zuggurtung/Cerclage						1 (5,00%)	1 (4,35%)		3 (6,12%)			
Fixateur externe					4 (80,00%)	8 (40,00%)	7 (30,43%)	13 (40,63%)	13 (26,53%)	3 (15,00%)	5 (16,13%)	
Intramedullärer Draht									1 (2,04%)	4 (20,00%)	3 (9,68%)	
Marknagel mit Hüftkomponente							2 (8,70%)	1 (3,13%)		2 (10,00%)		
Platte					2 (66,67%)	2 (10,00%)	5 (21,74%)	3 (9,38%)	8 (16,33%)	1 (5,00%)		
Schraube						2 (10,00%)					1 (3,23%)	
Verriegelungsnagel					1 (20,00%)	6 (30,00%)	1 (4,35%)	11 (34,38%)	15 (30,61%)	8 (40,00%)	15 (48,39%)	
Winkelplatte					1 (33,33%)	1 (5,00%)	1 (4,35%)	2 (6,25%)	5 (10,20%)	1 (5,00%)	1 (3,23%)	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

UFN: 2x 1996 (VN), 9x 1997 (VN)

Versorgung in Kombination:

1994: Fixateur externe + nach 4, 4, 468 (1993-1994) Tagen aufgebohrter Marknagel, Fixateur externe + nach 62 Tagen Winkelplatte

1995: Fixateur externe + nach 1, 22 Tagen aufgebohrter Marknagel, Fixateur externe + Platte, Fixateur externe + nach 2, 11 Tagen Platte

1997: Fixateur externe + nach 10, 55 Tagen Platte, Fixateur externe + Schraube, Fixateur externe + nach 10 Tagen Winkelplatte, aufgebohrter Marknagel + nach 3 Tagen Fixateur externe

Versorgung im Austausch von Fixateur externe:

1992: Verriegelungsnagel nach 1, 3 Tagen

1993: aufgebohrter Marknagel nach 2, 4, 5 Tagen

1994: aufgebohrter Marknagel nach 14 Tagen, Verriegelungsnagel nach 3, 5, 5, 6, 7, 10, 10, 19 Tagen

1995: aufgebohrter Marknagel nach 3, 3, 6, 6 Tagen

1996: aufgebohrter Marknagel nach 2, 11 Tagen, Verriegelungsnagel nach 1 Tag

1997: aufgebohrter Marknagel nach 28 Tagen, Verriegelungsnagel nach 2 Tagen

Dynamisierung:

1993: aufgebohrter Marknagel nach 87 Tagen

1994: Verriegelungsnagel proximal nach 27 Tagen, Verriegelungsnagel nach 46 Tagen, Marknagel nach 85 Tagen, Marknagel nach 85 Tagen

1995: aufgebohrter Marknagel nach 99 Tagen, Verriegelungsnagel nach 72 Tagen, Verriegelungsnagel distal nach 28 Tagen

1996: aufgebohrter Marknagel nach 86 Tagen

1997: aufgebohrter Marknagel nach 93 Tagen

In den Jahren 1990 - 1997 ist in 183 Fällen eine osteosynthetische Versorgung von geschlossenen Femurschaftfrakturen dokumentiert.

Der Hauptanteil kommt dem Verriegelungsnagel (57/183) zu mit einem ab Mitte der 1990er Jahre steigenden Anteil (von 30,61% auf 48,39%) sowie dem Fixateur externe (53/183) mit einem abnehmenden Anteil (von 80,00% auf 16,13%). Der Anteil der Platte (21/183) nimmt ab der ersten Hälfte der 1990er Jahre ab (von 21,74% auf 5,00%), der aufgebohrte Marknagel (19/183) erreicht bis 1997 einen Anteil von 19,35%. Weitere Verfahren sind Winkelplatte (12/183), intramedullärer Draht (8/183), Draht/Zuggurtung (5/183), Marknagel mit Hüftkomponente (5/183) und Schraube (3/183). Von 8 im Jahr 1996 verwendeten Verriegelungsnägeln waren 2 als UFN deklariert, von 15 im Jahr 1997 verwendeten Verriegelungsnägeln waren 9 als UFN deklariert.

In 14 Fällen erfolgt eine Materialkombination, jeweils in Verbindung mit einem Fixateur externe. In 2 Fällen (Platte bzw. Schraube) erfolgt sie zeitgleich, in den restlichen 12 Fällen nach 1 - 468 (54,33) Tagen. Hierbei wird der Fixateur externe in 2 Fällen nach 10 - 62 (36) Tagen durch eine Winkelplatte ergänzt, in 5 Fällen nach 1 - 468 (99,8) Tagen durch einen aufgebohrten Marknagel, in 3 Fällen nach 10 - 55 (25,33) Tagen durch eine Platte, in 1 Fall folgt der Fixateur externe 3 Tage nach einem aufgebohrten Marknagel.

In 12 Fällen wird der Fixateur externe nach 1 - 19 (4,42) Tagen durch einen Verriegelungsnagel ersetzt, in 11 Fällen nach 2 - 28 (7,64) Tagen durch einen aufgebohrten Marknagel.

Die Dynamisierung erfolgt in insgesamt 10 Fällen, aufgliedert in 6 aufgebohrte Marknagelungen mit Dynamisierung nach 27 - 99 (89,17) Tagen, 2 Verriegelungsnagelungen mit Dynamisierung nach 46 - 72 (59) Tagen, 1 Verriegelungsnagelung mit proximaler Dynamisierung nach 27 Tagen und 1 Verriegelungsnagelung mit distaler Dynamisierung nach 28 Tagen.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 45 (27 verschiedene Patienten), davon 23 Fixateur externe

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht								1	1		1	3	3
Fixateur externe								1		1			
Marknagel													1
Platte								1	2	2	2		
Verriegelungsnagel										1			
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

#### 5.5.4.3. Frakturen des Femurs, Schaft, offen

Aufgebohrter Marknagel								1 (20,00%)					
Fixateur externe		1 (25,00%)	1 (100%)	2 (40,00%)	3 (100%)	1 (100%)	3 (100%)	2 (40,00%)	1 (100%)	7 (58,33%)		2 (40,00%)	
Platte		1 (25,00%)		2 (40,00%)				1 (20,00%)			1 (50,00%)		
Verriegelungsnagel		2 (50,00%)						1 (20,00%)		5 (41,67%)	1 (50,00%)	2 (40,00%)	
Winkelplatte				1 (20,00%)								1 (20,00%)	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

UFN: 1x 1997 (VN)

Verfahren in Kombination:

1997: Fixateur externe + Winkelplatte nach 40 Tagen

Verfahren im Austausch von Fixateur externe:

1995: Verriegelungsnagel nach 24, 34 Tagen

1997: Verriegelungsnagel nach 4 Tagen

Dynamisierung:

1987: Verriegelungsnagel proximal nach 91 Tagen

1995: Verriegelungsnagel nach 45 Tagen

Offene Femurschaftfrakturen wurden im Zeitraum 1987 - 1997 in 42 Fällen osteosynthetisch versorgt.

Das Hauptverfahren stellte der Fixateur externe (23/42) dar mit bis zu 100% in Jahren mit geringer Fallzahl und bis 58,33% in Jahren mit höherer Fallzahl. Der Verriegelungsnagel (11/42) wird vorwiegend ab Mitte der 1990er Jahre eingesetzt. Weitere Verfahren sind die Platte

(5/42), Winkelplatte (2/42) und aufgebohrter Marknagel (1/42). Von 2 im Jahr 1997 verwendeten Verriegelungsnägeln war 1 als UFN deklariert.

In 1 Fall wird ein Fixateur externe nach 40 Tagen durch eine Winkelplatte ergänzt.

In 3 Fällen ab Mitte der 1990er Jahre wird ein Fixateur externe nach 4 - 34 (20,67) Tagen durch einen Verriegelungsnagel ersetzt.

In 1 Fall erfolgt eine Dynamisierung eines Verriegelungsnagels nach 45 Tagen, in 1 Fall eine proximale Dynamisierung nach 91 Tagen.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 8 (6 verschiedene Patienten), davon 7 Fixateur externe

#### 5.5.4.4. Frakturen des Femurs, distal, geschlossen

Aufgebohrter Marknagel								1 (12,50%)				
Draht oder Zuggurtung/Cerclage					1 (11,11%)					2 (33,33%)		
Fixateur externe								3 (37,50%)	1 (50,00%)			3 (18,75%)
Platte	1 (100%)		2 (66,67%)		2 (22,22%)					1 (16,67%)		3 (18,75%)
Schraube				2 (66,67%)	1 (11,11%)			2 (25,00%)				3 (18,75%)
Verriegelungsnagel					1 (11,11%)							
Winkelplatte			1 (33,33%)	1 (33,33%)	4 (44,44%)			2 (25,00%)	1 (50,00%)	3 (50,00%)	2 (100%)	7 (43,75%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1997: Fixateur externe + Platte, Fixateur externe + nach 10 Tagen Platte, Fixateur externe + Schraube + nach 55 Tagen Platte

Verfahren im Austausch von Fixateur externe:

1993: Marknagel nach 5 Tagen + Winkelplatte nach 9 Tagen

Dokumentiert sind für den Zeitraum 1986 - 1997 mit Ausnahme der Jahre 1987, 1991 und 1992 50 Osteosynthesen von geschlossenen distalen Femurfrakturen.

Zum Einsatz kam die Winkelplatte (21/50) mit leicht ansteigendem Anteil, die Platte (9/50), Fixateur externe (8/50), Draht/Zuggurtung (3/50), aufgebohrter Marknagel (1/50) und Verriegelungsnagel (1/50).

In 1 Fall wird ein Fixateur externe mit einer Platte kombiniert, in 1 Fall nach 10 Tagen mit einer Platte, in 1 Fall mit einer Schraube und nach 55 Tagen zusätzlich mit einer Platte.

Ausgetauscht wird ein Fixateur externe in 1 Fall nach 5 Tagen gegen einen aufgebohrten Marknagel.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 10 (8 verschiedene Patienten), davon 4 Fixateur externe



### Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht					1							
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.4.5. Frakturen des Femurs, distal, offen

Fixateur externe		1 (100%)										1 (50,00%)
Schraube											1 (100%)	
Winkelplatte												1 (50,00%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1997: Fixateur externe + nach 40 Tagen Winkelplatte

Insgesamt sind 4 offene distale Femurfrakturen mit osteosynthetischer Versorgung dokumentiert, überwiegend zur Ende der 1990er Jahre.

In 2 Fällen (2/4) wird ein Fixateur externe verwendet, in 1 Fall (1/4) eine Schraube, in 1 Fall (1/4) eine Winkelplatte.

Die Winkelplatte wird 1997 nach 40 Tagen zusätzlich zu einem Fixateur externe eingebracht.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 1; Fixateur externe

### 5.5.5. Tibiafrakturen (ohne Knöchel)

	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
Altersgruppe	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10							3			1			1					
11-20	6	2		2	4		6			4	5		12	1				2
21-30	3	2		4	3		9	2		4			11	3		14	4	
31-40		1		7	1		5			12			11	1	2	9	4	
41-50	1			10	3		7			7	2	2	4	9				1
51-60				4	2		5	1		11	1		4		2	8	2	
61-70		1			1			3			2			2		5		
71-80	1				2		1			2	1			2		1	3	
81-90																1		
91-100																		

	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
Altersgruppe	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10	1			1			3			12			3			1		
11-20	3	2			1		8			2	8		21	7		14	4	
21-30	5	6		15			11	3		5	17		9	1		18	5	
31-40		2		8	3		2	4		20	10		28	10		3		
41-50	4			2	2			2		3	9		13	1		26	22	
51-60	7			12	4					10	11		12			7		
61-70		2		2	1			3		3	1		2			3	3	
71-80	2	1			3			1			5						2	
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 26 / 11-20: 114 / 21-30: 154 / 31-40: 143 / 41-50: 130 / 51-60: 103 / 61-70: 34 / 71-80: 27 / 81-90: 1 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 497 / W: 229 / o: 6

Davon osteosynthetisch versorgt mit:

Aufgebohrter Marknagel	1/121	11/122	2/12	7/120	3/92
Draht/Zuggurtung	3/121	4/122		10/120	2/92
Fixateur externe	22/121	25/122	7/12	28/120	46/92
Platte	46/121	39/122	1/12	33/120	13/92
Schraube	17/121	32/122	1/12	3/120	5/92
Verriegelungsnagel	32/121	8/122		39/120	23/92
Winkelplatte		3/122	1/12		
	o.n.A.	proximal geschlossen	proximal offen	Schaft geschlossen	Schaft offen

Dokumentiert sind 732 Tibiafrakturen.

Die 21-30-Jährigen (154/732) und die 31-40-Jährigen (143/732) sowie die 41-50-Jährigen (130/732) machen den größten Teil aus.

Die Verteilung männlich:weiblich beträgt 497:229, in 6 Fällen ist kein Geschlecht angegeben.

#### 5.5.5.1. Frakturen der Tibia und/oder Fibula o.n.A.

Aufgebohrter Marknagel					1 (4,76%)							
Draht oder Zuggurtung/Cerclage					3 (9,68%)							
Fixateur externe	5 (33,33%)	2 (12,50%)	2 (16,67%)	3 (13,04%)	6 (19,35%)	4 (19,05%)						
Platte	4 (26,67%)	5 (31,25%)	7 (58,33%)	9 (39,13%)	10 (32,26%)	11 (52,38%)						
Schraube	1 (6,67%)	2 (12,50%)		6 (26,09%)	7 (22,58%)	1 (4,76%)						
Verriegelungsnagel	5 (33,33%)	7 (43,75%)	6 (25,00%)	5 (21,74%)	5 (16,13%)	4 (19,05%)						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Materialkombination:

1987: Platte + Schraube, Marknagel + Platte

1989: Schraube + Verriegelungsnagel, 3x Platte + Schraube

1990: Fixateur externe + Platte, Fixateur externe + Schraube, 2x Platte + Schraube, Schraube + Spickdraht, Schraube + Verriegelungsnagel

1991: Fixateur externe + Verriegelungsnagel, 2x Platte + Schraube

Es sind 121 Frakturen von Tibia und/oder Fibula o.n.A. mit osteosynthetischer Versorgung in den Jahren 1986 - 1991 dokumentiert.

Die Platte (46/121) kommt mit tendenziell leicht zunehmendem Anteil (bis 58,33%) zur Anwendung, wohingegen der Anteil des Verriegelungsnagels (32/121) (bis 43,75%) eher abnimmt. Bedeutung kommt auch dem Fixateur externe (22/121) (bis 33,33%) und der Schraube (17/121) (bis 26,09%) dar. Weitere Verfahren sind Draht/Zuggurtung (3/121) und aufgebohrter Marknagel (1/121).

In 15 Fällen wird eine Materialkombination eingesetzt, davon in 8 Fällen Platte + Schraube.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 10 (7 verschiedene Patienten), davon 5 Fixateur externe

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht					1								
Platte			1										
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

### 5.5.5.2. Frakturen der Tibia und/oder Fibula, proximal, geschlossen

Aufgebohrter Marknagel								5 (17,86%)	4 (19,05%)	2 (13,33%)			
Draht oder Zuggurtung/Cerclage						1 (8,33%)	1 (14,29%)	1 (3,57%)					1 (6,67%)
Fixateur externe					1 (11,11%)	1 (8,33%)		3 (10,71%)	9 (42,86%)	7 (46,67%)	2 (28,57%)		2 (13,33%)
Platte			4 (80,00%)	2 (66,67%)	5 (55,56%)	6 (50,00%)	1 (14,29%)	10 (35,71%)	4 (19,05%)	1 (6,67%)	1 (14,29%)		5 (33,33%)
Schraube			1 (20,00%)	1 (33,33%)	3 (33,33%)	4 (33,33%)	3 (42,86%)	6 (21,43%)	1 (4,76%)	4 (26,67%)	3 (42,86%)		6 (40,00%)
Verriegelungsnagel							1 (14,29%)	3 (10,71%)	2 (9,52%)	1 (6,67%)			1 (6,67%)
Winkelplatte							1 (14,29%)		1 (4,76%)		1 (14,29%)		
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Verfahren in Kombination:

1989: Platte + Schraube

1990: 2x Platte + Schraube

1991: Fixateur externe + Platte + Schraube, 3x Platte + Schraube

1993: aufgebohrter Marknagel + nach 10 Tagen Schraube

1994: Fixateur externe + nach 4 Tagen aufgebohrter Marknagel

1996: Schraube + nach 324 Tagen Platte (1996-1997)

1997: Fixateur externe + Platte, Platte + Schraube

Verfahren im Austausch von Fixateur externe:

1993: aufgebohrter Marknagel nach 13 Tagen

1994: aufgebohrter Marknagel nach 5 Tagen, Platte nach 36 Tagen, Verriegelungsnagel nach 3 Tagen

1995: Verriegelungsnagel nach 5 Tagen

1996: Winkelplatte nach 16 Tagen

Dokumentiert sind 122 osteosynthetisch versorgte geschlossene proximale Frakturen von Tibia und/oder Fibula im Zeitraum 1988 - 1997.

Die Platte (39/122) hat den größten Anteil in absoluten Zahlen und bis in die frühen 1990er Jahre auch prozentual. Eine wesentliche Rolle spielt zudem die Schraube (32/122). Der Anteil des Fixateur externe (25/122) nimmt bis Mitte der 1990er Jahre bis auf 46,67% zu, fällt hiernach jedoch bis auf 13,33%. Weitere Verfahren sind der aufgebohrte Marknagel (11/122) mit einem Anteil bis zu 19,05% in der ersten Hälfte der 1990er Jahre, der Verriegelungsnagel (8/122) ab 1992, Draht/Zuggurtung (4/122) Anfang der 1990er Jahre und die Winkelplatte (3/122).

In 12 Fällen erfolgt eine Materialkombination, davon in 7 Fällen Platte + Schraube (hiervon in 1 Fall die Platte nach 324 Tagen zusätzlich zur Schraube).

Ein Fixateur wird in 2 Fällen nach 5 - 13 (9) Tagen gegen einen aufgebohrten Marknagel ausgetauscht, in 2 Fällen nach 3 - 5 (4) Tagen durch einen Verriegelungsnagel, in 1 Fall nach 36 Tagen durch eine Platte.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 17 (12 verschiedene Patienten), davon 8 Fixateur externe

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Fixateur externe									2			
Platte									1			
Schraube								1				
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.5.3. Frakturen der Tibia und/oder Fibula, proximal, offen

Aufgebohrter Marknagel								1 (25,00%)		1 (33,33%)		
Fixateur externe				1 (100%)				2 (50,00%)	3 (75,00%)	1 (33,33%)		
Platte								1 (25,00%)				
Schraube									1 (25,00%)			
Verriegelungsnagel										1 (33,33%)		
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren im Austausch von Fixateur externe:

1994: Schraube nach 3 Tagen

Im Zeitraum 1989 und 1993 - 1995 wurden 12 offene proximale Frakturen von Tibia und/oder Fibula osteosynthetisch versorgt, davon 11 in den Jahren 1993 - 1995.

Der überwiegende Anteil kommt dem Fixateur externe (7/12) zu, weitere Verfahren sind der aufgebohrte Marknagel (2/12), Platte (1/12), Schraube (1/12) und Verriegelungsnagel (1/12).

In 1 Fall wird ein Fixateur nach 3 Tagen gegen eine Schraube ausgetauscht.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 5 (4 verschiedene Patienten), davon 3 Fixateur externe

### 5.5.5.4. Frakturen der Tibia und/oder Fibula, Schaft, geschlossen

Aufgebohrter Marknagel						1 (25,00%)		1 (6,67%)		1 (4,17%)	3 (10,34%)	1 (3,70%)
Draht oder Zuggurtung/Cerclage								1 (6,67%)		5 (20,83%)	1 (3,45%)	3 (11,11%)
Fixateur externe				1 (100%)			8 (61,54%)	4 (26,67%)		7 (29,17%)	4 (13,79%)	4 (14,81%)
Platte			1 (100%)		1 (100%)	2 (50,00%)	5 (38,46%)	6 (40,00%)	2 (40,00%)	5 (20,83%)	4 (13,79%)	7 (25,93%)
Schraube										1 (20,00%)		2 (7,41%)
Verriegelungsnagel						1 (25,00%)		3 (20,00%)	2 (40,00%)	6 (25,00%)	17 (58,62%)	10 (37,04%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

UTN: 1x 1995 (VN), 4x 1996 (VN), 6x 1997 (VN)

In 120 Fällen im Zeitraum 1988 - 1997 ist die osteosynthetische Versorgung geschlossener Schaftfrakturen von Tibia und/oder Fibula dokumentiert.

Dem Verriegelungsnagel (39/120), erstmals verwendet 1991 und dann durchgehend ab 1993, kommt ein großer Anteil zu von bis zu 58,62% im Jahr 1996 und immer noch 37,04% im Jahr 1997. Die Platte (33/120) mit einem Anteil bis 50,00% in Jahren mit geringen Fallzahlen und bis 25,93% in Jahren mit höheren Fallzahlen findet 1988 und dann durchgehend ab 1990 Verwendung. Der Anteil des Fixateur externe (28/120), Anfang der 1990er Jahre bei höherer Fallzahl noch in bis zu 61,54% eingesetzt, nimmt bis Ende der 1990er Jahre ab bis 14,81% 1997. Weitere Verfahren sind Draht/Zuggurtung (10/120), hauptsächlich ab Mitte der 1990er Jahre eingesetzt, sowie der aufgeböhrte Marknagel (7/120) , ebenfalls hauptsächlich ab Mitte der 1990er Jahre eingesetzt, und die Schraube (3/120). Von 6 im Jahr 1995 verwendeten Verriegelungsnägeln war 1 als UTN deklariert, von 17 im Jahr 1996 verwendeten Verriegelungsnägeln waren 4 als UTN deklariert, von 10 im Jahr 1997 verwendeten Verriegelungsnägeln waren 6 als UTN deklariert.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 14 (9 verschiedene Patienten), davon 7 Fixateur externe

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht												1	
Platte							1					1	
Verriegelungsnagel												1	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

#### 5.5.5.5. Frakturen der Tibia und/oder Fibula, Schaft, offen

Aufgeböhrter Marknagel								1 (12,50%)		1 (6,25%)		1 (9,09%)
Draht oder Zuggurtung/Cerclage										1 (6,25%)		1 (9,09%)
Fixateur externe	1 (50,00%)	5 (83,33%)	5 (71,43%)	5 (71,43%)	5 (45,45%)	2 (100%)	2 (50,00%)	4 (50,00%)	4 (66,67%)	7 (43,75%)	3 (25,00%)	3 (27,27%)
Platte	1 (50,00%)		1 (14,29%)	1 (14,29%)	1 (9,09%)			2 (25,00%)	1 (16,67%)	3 (18,75%)	2 (16,67%)	1 (9,09%)
Schraube		1 (16,67%)		1 (14,29%)	1 (9,09%)				1 (16,67%)		1 (8,33%)	
Verriegelungsnagel			1 (14,29%)		4 (36,36%)		2 (50,00%)	1 (12,50%)		4 (25,00%)	6 (50,00%)	5 (45,45%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

UTN: 1x 1995 (VN), 2x 1996 (VN), 5x 1997 (VN)

Verfahren in Kombination:

1988: Fixateur externe + nach 1 Tag Platte

1989: Fixateur externe + nach 59 Tagen Schraube

1990: Fixateur externe + nach 155 Tagen Verriegelungsnagel

1995: Fixateur externe + nach 9 Tagen Platte, Fixateur externe + nach 5 Tagen aufgeböhrter Marknagel

Verfahren im Austausch vom Fixateur externe:

- 1987: Schraube nach 27 Tagen
- 1992: Verriegelungsnagel nach 17, 49 Tagen
- 1993: Platte nach 7 Tagen, Verriegelungsnagel nach 54 Tagen
- 1995: Platte nach 16 Tagen, Verriegelungsnagel nach 4, 7 Tagen
- 1997: Verriegelungsnagel nach 2, 17 Tagen

Dynamisierung:

- 1991: Verriegelungsnagel nach 59 Tagen
- 1995: Verriegelungsnagel nach 94 Tagen
- 1996: Verriegelungsnagel nach 55, 78 Tagen

Die osteosynthetische Versorgung geschlossener Schafffrakturen von Tibia und/oder Fibula ist in den Jahren 1986 - 1997 in 92 Fällen dokumentiert.

Der Fixateur externe (46/92) macht die Hälfte bei Osteosynthesen aus, sein Anteil ist Ende der 1980er Jahre am größten und nimmt gegen Ende der 1990er Jahre etwas ab. Der Verriegelungsnagel (23/92) macht ein Viertel bei Osteosynthesen aus, er kommt ab 1988 zum Einsatz und findet seine häufigste Verwendung in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre. Weitere Verfahren sind Platte (13/92), Schraube (5/92), aufgebohrter Marknagel (3/92) und Draht/Zuggurtung (2/92). Der 1997 verwendete Verriegelungsnagel war als UTN deklariert, 1996 waren 4 der 17 verwendeten Verriegelungsnägel als UTN deklariert und im Jahr 1997 waren 6 der 10 verwendeten Verriegelungsnägel als UTN deklariert.

In 5 Fällen wird ein Fixateur externe nach 1 - 155 (45,8) Tagen durch ein weiteres Verfahren ergänzt. In 10 Fällen wird er nach 2 - 54 (20) Tagen durch ein anderes Verfahren ersetzt, hiervon in 7 Fällen durch einen Verriegelungsnagel.

Die Dynamisierung eines Verriegelungsnagels erfolgt in 4 Fällen nach 55 - 94 (71,5) Tagen.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 15 (10 verschiedene Patienten), davon 9 Fixateur externe

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht													1
Fixateur externe													1
Platte				1									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

## 5.5.6. Knöchelfrakturen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20		1		2			3	1		4			5	2				
21-30	3	1		2	5	2	8	2		13	3		5	4	6	4	1	
31-40	6	5		2			7			2	6		5		2		3	
41-50	2	3		2	3		1			11	1		1	10		1	3	
51-60	2			2	2		1			5				3			2	
61-70	2	2			2								2	3		5	3	
71-80				1						2							2	
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10										1						1	1	
11-20	2									1				7		5	2	
21-30	2	2		3			4	1		5	8			5		20	13	
31-40	2	1		1	3		8			6			12			5	4	
41-50		2		2			1			8				3		6	3	
51-60	2	1		1	6		1			2	6		3	8		3	7	
61-70		3		2	2			1		4	9		2	3			4	
71-80	2				1					2	5		1			7		
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 3 / 11-20: 35 / 21-30: 122 / 31-40: 80 / 41-50: 63 / 51-60: 57 / 61-70: 49 / 71-80: 23 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 238 / W: 184 / o: 10

Davon osteosynthetisch versorgt mit:

Draht/Zuggurtung	30/138	15/82		3/35	1/4	6/60		3/21	
Fixateur externe		1/82	1/1	1/35		2/60	2/5	1/21	1/1
Platte	49/138	43/82		2/35	1/4	23/60	2/5	8/21	
Schraube	59/138	23/82		29/35	2/4	29/60	1/5	9/21	
	o.n.A.	Außen geschlossen	Außen offen	Innen geschlossen	Innen offen	Bimalleolar geschlossen	Bimalleolar offen	Trimalleolar geschlossen	Trimalleolar offen

Dokumentiert sind 432 Knöchelfrakturen.

Den deutlich größten Teil machen die 21-30-Jährigen aus (122/432), mit abnehmenden Anteilen gefolgt von den Gruppen der 31-70-Jährigen.

Das Verhältnis männlich:weiblich liegt bei 238:184, in 10 Fällen fehlt die Geschlechtsangabe.

### 5.5.6.1. Frakturen des Knöchels o.n.A.

Draht oder Zuggurtung/Cerclage	13 (68,42%)	3 (23,08%)	1 (6,25%)	5 (12,50%)	5 (17,24%)	1 (7,69%)				1 (50,00%)		1 (20,00%)
Platte	2 (10,53%)	7 (53,85%)	7 (43,75%)	16 (40,00%)	9 (31,03%)	6 (46,15%)						2 (40,00%)
Schraube	4 (21,05%)	3 (23,08%)	8 (50,00%)	19 (47,50%)	15 (51,72%)	6 (46,15%)				1 (50,00%)	1 (100%)	2 (40,00%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1986: Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube, 2x Draht/Zuggurtung + Schraube

1987: Draht/Zuggurtung + Schraube, Platte + Schraube

1988: Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube, 2x Platte + Schraube

1989: Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube, 6x Platte + Schraube

1990: Draht/Zuggurtung + Platte, 2x Draht/Zuggurtung + Schraube, 3x Platte + Schraube

Es sind 138 Knöchelfrakturen o.n.A. mit osteosynthetischer Versorgung dokumentiert im Zeitraum 1988 - 1991 und 1995 - 1997.

Der Schraube (59/138), dokumentiert ab 1986, kommt ab 1988 der Hauptanteil zu. Die Platte (49/138) ist in den meisten Jahren das zweithäufigste Verfahren, Draht/Zuggurtung (30/138) hat, abgesehen vom Jahr 1986, den geringsten Anteil.

In 21 erfolgt eine Materialkombination, hiervon in 12 Fällen eine Kombination aus Platte und Schraube, in 5 Fällen eine Kombination aus Draht/Zuggurtung und Schraube, in 3 Fällen eine Kombination aus Draht/Zuggurtung, Platte und Schraube, in 1 Fall eine Kombination aus Draht/Zuggurtung und Platte.

### 5.5.6.2. Frakturen des Innenknöchels, geschlossen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage			1 (33,33%)	1 (20,00%)					1 (100%)			
Fixateur externe												1 (20,00%)
Platte			1 (33,33%)						1 (25,00%)			
Schraube		1 (100%)	1 (33,33%)	4 (80,00%)	3 (100%)	5 (100%)	2 (100%)	5 (100%)		3 (75,00%)	1 (100%)	4 (80,00%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1988: Draht/Zuggurtung + Schraube

1989: Draht/Zuggurtung + Schraube

1995: Platte + Schraube

In 35 Fällen ist eine osteosynthetisch versorgte geschlossene Innenknöchelfraktur für die Jahre 1989 - 1997 dokumentiert.

Der Schraube (29/35) kommt mit Ausnahme des Jahres 1994 der Hauptanteil zu. Weitere Verfahren sind Draht/Zuggurtung (3/35), Platte (2/35) und Fixateur externe (1/35).

In 2 Fällen erfolgt eine Kombination aus Draht/Zuggurtung und Schraube, in 1 Fall aus Platte + Schraube.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 2 (2 verschiedene Patienten)



### 5.5.6.3. Frakturen des Innenknöchels, offen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage	1 (50,00%)											
Platte											1 (100%)	
Schraube	1 (50,00%)				1 (100%)							
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1986: Draht/Zuggurtung + Schraube

Dokumentiert sind 4 osteosynthetische Versorgungen von offenen Innenknöchelfrakturen in den Jahren 1986, 1989 und 1996.

Schraube (2/4), Draht/Zuggurtung (1/4) und Platte (1/4) stellten die Verfahren dar.

Draht/Zuggurtung wurde in dem einen Verwendungsfall mit einer Schraube kombiniert.

### 5.5.6.4. Frakturen des Außenknöchels, geschlossen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage					1 (33,33%)					5 (21,74%)	4 (21,05%)	5 (15,15%)
Fixateur externe											1 (5,26%)	
Platte					2 (66,67%)		1 (100%)			9 (39,13%)	11 (57,89%)	20 (60,61%)
Schraube						1 (100%)		1 (100%)	1 (100%)	9 (39,13%)	3 (15,79%)	8 (24,24%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1995: Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube, 2x Draht/Zuggurtung + Platte, 2x Platte + Schraube

1996: 2x Draht/Zuggurtung + Platte, Platte + Schraube

1997: 3x Draht/Zuggurtung + Platte, Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube, 2x Platte + Schraube

82 osteosynthetisch versorgte geschlossene Außenknöchelfrakturen sind für die Jahre 1990 - 1997 dokumentiert.

Mit Ausnahme der Jahre 1991, 1993 und 1994 kommt der Platte (43/82) der Hauptanteil zu. Die Schraube (23/82) wird 1991, 1993 und 1994 je einmal verwendet (100%), ab 1995 mit höherer Fallzahl entfällt auf sie ein Anteil von 15,79% - 39,13%. Draht/Zuggurtung (15/82) hat ab Mitte der 1990er Jahre einen Anteil von 15,15% - 21,74%.

In 14 Fällen kommt eine Materialkombination zum Einsatz, davon in 7 Fällen die Kombination aus Draht/Zuggurtung und Platte, in 5 Fällen die Kombination Platte und Schraube, in 2 Fällen die Kombination aus Draht/Zuggurtung mit Platte und Schraube.

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Draht										1		
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.6.5. Frakturen des Außenknöchels, offen

Fixateur externe											1 (100%)	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Es ist nur eine osteosynthetisch versorgte offene Außenknöchelfraktur dokumentiert (1996), diese wurde mit einem Fixateur externe versorgt.

### 5.5.6.6. Bimalleolarfrakturen, geschlossen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage							2 (20,00%)				2 (33,33%)	2 (16,67%)
Fixateur externe					2 (33,33%)							
Platte				1 (50,00%)	3 (50,00%)	3 (60,00%)	2 (20,00%)	5 (62,50%)	2 (28,57%)	2 (50,00%)	1 (16,67%)	4 (33,33%)
Schraube				1 (50,00%)	1 (16,67%)	2 (40,00%)	6 (60,00%)	3 (37,50%)	5 (71,43%)	2 (50,00%)	3 (50,00%)	6 (50,00%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1989: Platte + Schraube

1990: 2x Platte + Schraube

1991: Platte + Schraube

1992: Platte + Schraube

1996: Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube

1997: Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube, Platte + Schraube

Im Zeitraum 1989 - 1997 sind 60 osteosynthetische Versorgungen geschlossener Bimalleolarfrakturen dokumentiert.

Der Schraube (29/60) kommt in den meisten Jahren der überwiegende Anteil zu. Die Platte (23/60) stellt das zweithäufigste Verfahren dar. Draht/Zuggurtung (6/30) wird hauptsächlich Ende der 1990er Jahre verwendet. Ein weiteres Verfahren ist der Fixateur externe (2/60).

In 8 Fällen erfolgt eine Materialkombination, jeweils eine Platte mit einer Schraube kombiniert und in 2 Fällen (1996 und 1997) zusätzlich mit Draht/Zuggurtung.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 3 (3 verschiedene Patienten)

Versorgung bei Kindern (Altersgruppe 0-10 Jahre):

Platte												1
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

### 5.5.6.7. Bimalleolarfraktur, offen

Fixateur externe										2 (66,67%)			
Platte									1 (100%)				1 (100%)
Schraube										1 (33,33%)			
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

Offene Bimalleolarfrakturen mit osteosynthetischer Versorgung sind in den Jahren 1993, 1994 und 1997 in 5 Fällen dokumentiert.

Angewandte Verfahren sind Fixateur externe (2/5), Platte (2/5) und Schraube (1/5).

### 5.5.6.8. Trimalleolarfraktur (Bimalleolar + Volkmann-Dreieck), geschlossen

Draht oder Zuggurtung/Cerclage										1 (12,50%)	1 (14,29%)	1 (33,33%)
Fixateur externe												1 (33,33%)
Platte				1 (50,00%)	1 (100%)					3 (37,50%)	2 (28,57%)	1 (33,33%)
Schraube				1 (50,00%)						4 (50,00%)	4 (57,14%)	
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1989: Platte + Schraube

1994: Platte + Schraube

1995: Platte + Schraube

1996: Draht/Zuggurtung + Platte + Schraube, 2x Platte + Schraube

Osteosynthetisch versorgte geschlossene Trimalleolarfrakturen sind in 21 Fällen für die Jahre 1989 - 1990 und 1995 - 1997 dokumentiert.

Die Schraube (9/21) wird in 3 Jahren verwendet, dann jedoch in mindestens der Hälfte der Fälle. Die Platte (8/21) findet in 5 Jahren Verwendung als mindestens zweithäufigstes Verfahren. Draht/Zuggurtung (3/21) ab 1995 und der 1997 verwendete Fixateur externe (1/21) sind weitere Verfahren.

In 6 Fällen wurde eine Materialkombination eingesetzt, jeweils eine Platte in Verbindung mit einer Schraube und in 1 Fall zusätzlich mit Draht/Zuggurtung.

Osteosynthesen bei Polytrauma: 1

### 5.5.6.9. Trimalleolarfraktur (Bimalleolar + Volkmann-Dreieck), offen

Fixateur externe												1 (100%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Eine osteosynthetisch versorgte offene Trimalleolarfraktur ist in 1 Fall im Jahr 1996 dokumentiert.

Die Stabilisierung erfolgte mit einem Fixateur externe.

### 5.5.7. Wirbelsäulenfrakturen

Es sind nur geschlossene WS-Frakturen dokumentiert

#### 5.5.7.1. Frakturen der HWS ohne Angabe einer Rückenmarksschädigung, geschlossen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991			
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	
0-10																			
11-20																			
21-30							1												
31-40																	1		
41-50																			
51-60																			
61-70																			
71-80																			
81-90																			
91-100																			

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997			
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	
0-10																			
11-20																			
21-30										3	1		1						
31-40		1								1							1		
41-50														1					
51-60					1								1						
61-70													1						
71-80										1									
81-90																			
91-100																			

Alter: 0-10: 0 / 11-20: 0 / 21-30: 6 / 31-40: 4 / 41-50: 1 / 51-60: 2 / 61-70: 1 / 71-80: 1 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 10 / W: 5 / o: 0

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Draht												1
Fixateur interne								1			2	
Hakenplatte			1			1	1			1	1	
Platte												1
Schraube										3	1	
Schraube-Platte ventral											1	
Schraube-Stab												

### 5.5.7.2. Frakturen der BWS ohne Angabe einer Rückenmarksschädigung, geschlossen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																1		
21-30													1					
31-40																1		
41-50							1											
51-60										1								
61-70													1					
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30	2	1					3			1								
31-40	2				1					2	1		1			1		
41-50				1			3			1							2	
51-60										2	1		1			3		
61-70	1																	
71-80											2						1	
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 0 / 11-20: 1 / 21-30: 8 / 31-40: 9 / 41-50: 8 / 51-60: 8 / 61-70: 2 / 71-80: 3 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 28 / W: 11 / o: 0

Fixateur interne								1		6	2	5	6			2
Hakenplatte													1			
Platte						1	1	1	2							
Schraube-Platte dorsal																1
Schraube-Platte ventral													1	3	2	3
Schraube-Stab																1
				1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

### 5.5.7.3. Frakturen der LWS ohne Angabe einer Rückenmarksschädigung, geschlossen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																1		
21-30		1											1		3			
31-40										1			2			1		
41-50							1			1			1					
51-60																		
61-70																1		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20	1																	
21-30																		
31-40	1	1																
41-50	1																	
51-60	2																	
61-70		1																
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 0 / 11-20: 2 / 21-30: 5 / 31-40: 6 / 41-50: 4 / 51-60: 2 / 61-70: 2 / 71-80: 0 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 16 / W: 5 / o: 0

Fixateur interne								5	7	9	3	12	5	5
Platte	1			1	2	4	1							
Schraube-Platte ventral														1
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997		

#### 5.5.7.4. Frakturen des Kreuzbeins ohne Angabe einer Rückenmarksschädigung, geschlossen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30																		
31-40																		
41-50																		
51-60																		
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30																1		
31-40								1										
41-50										1								
51-60							1											
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 0 / 11-20: 0 / 21-30: 1 / 31-40: 1 / 41-50: 1 / 51-60: 1 / 61-70: 0 / 71-80: 0 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 3 / W: 1 / o: 0

Schraube										2	1		1
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

### 5.5.7.5. Frakturen der BWS mit Rückenmarksschädigung, geschlossen

Es sind keine Fälle mit osteosynthetischer Versorgung dokumentiert.

### 5.5.7.6. Frakturen der BWS mit Rückenmarksschädigung, geschlossen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30																		
31-40																		
41-50																		
51-60																		
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30	1	1														3		
31-40										2			2					
41-50	1			1														
51-60										2								
61-70										2			1					
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 0 / 11-20: 0 / 21-30: 5 / 31-40: 4 / 41-50: 2 / 51-60: 2 / 61-70: 3 / 71-80: 0 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 14 / W: 2 / o: 0

Fixateur interne								3	1		3	2	2
Schraube-Platte dorsal												1	
Schraube-Platte ventral											3		1
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	

### 5.5.7.7. Frakturen der LWS mit Rückenmarksschädigung, geschlossen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30								1				1						
31-40																		
41-50					1													
51-60																		
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10													1					
11-20							1			1								
21-30																		
31-40										1								
41-50																		
51-60																		
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 1 / 11-20: 2 / 21-30: 2 / 31-40: 1 / 41-50: 1 / 51-60: 0 / 61-70: 0 / 71-80: 0 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 4 / W: 2 / o: 1

Fixateur externe			1			1												
Fixateur interne														1		1		1
Platte						1												
Schraube-Platte ventral																1		
		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997					

### 5.5.7.8. Frakturen des Kreuzbeins mit Rückenmarksschädigung, geschlossen

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30																		
31-40					1			1										
41-50																		
51-60																		
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		



Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20																		
21-30							1			3								
31-40				1									5					
41-50																		
51-60																		
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 0 / 11-20: 0 / 21-30: 4 / 31-40: 8 / 41-50: 0 / 51-60: 0 / 61-70: 0 / 71-80: 0 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 10 / W: 2 / o: 0

Draht																		1		
Fixateur externe																		1		
Platte				1			1											1		
Schraube													1			1				
Schraube-Platte dorsal																				1
Schraube-Platte ventral																				4
				1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997					

### 5.5.8. Klavikulafrakturen, Zerrung der Schulter, Luxation der Schulter

Altersgruppe	1986			1987			1988			1989			1990			1991		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10																		
11-20		1								1								
21-30	1						3			5	2							
31-40	3			1	1		1			1			1					
41-50					2													
51-60	2									5						1		
61-70																		
71-80																		
81-90																		
91-100																		

Altersgruppe	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o	M	W	o
0-10													2					2
11-20		1		1									4			5		
21-30	9	2		3			2	2		14	3		7	1		10	2	
31-40	7	1		3			5			3	3		5			5	1	
41-50				2	1		1						2			5		
51-60				1			2			8	1		2			6	1	
61-70											3		1					
71-80													2					
81-90																		
91-100																		

Alter: 0-10: 4 / 11-20: 13 / 21-30: 66 / 31-40: 41 / 41-50: 13 / 51-60: 29 / 61-70: 4 / 71-80: 2 / 81-90: 0 / 91-100: 0

Geschlecht: M: 140 / W: 30 / 0: 0

Dokumentiert sind 170 Fälle mit Klavikulafraktur, Schulterzerrung oder Schulterluxation.

Die größte Altersgruppe sind die 21-30-Jährigen (66/170), gefolgt von den 31-40-Jährigen (41/170) und den 51-60-Jährigen (29/170).

Das Verhältnis männlich:weiblich liegt bei 140:30.

### 5.5.8.1. Frakturen der Klavikula

Draht oder Zuggurtung/Cerclage	3 (60,00%)									1 (7,69%)	1 (12,50%)	
Pin											2 (25,00%)	5 (55,56%)
Naht+Platte		1 (50,00%)								1 (7,69%)		
Platte	2 (40,00%)	1 (50,00%)	2 (66,67%)	8 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	8 (100%)	4 (100%)	5 (83,33%)	11 (84,62%)	5 (62,50%)	4 (44,44%)
Schraube			1 (33,33%)						1 (16,67%)			
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Verfahren in Kombination:

1988: Platte + Schraube

Im Zeitraum 1986 - 1997 sind 173 Klavikulafrakturen dokumentiert, davon 68 mit Osteosynthesematerial versorgt.

Das hauptsächliche Osteosyntheseverfahren stellte die Platte (52/68) dar mit einem Anteil zwischen 40,00% und 100%. Weitere Verfahren sind Pin (7/68) Ende der 1990er, Draht/Zuggurtung (5/68), Naht+Platte (2/68) und Schraube (2/68).

### 5.5.8.2. Verstauchung und Zerrung der Schulter

Naht						2 (22,22%)	3 (60,00%)	4 (80,00%)	1 (20,00%)		1 (20,00%)	
Naht+Platte							1 (20,00%)					
Naht+Schraube/Draht			1 (100%)			7 (77,78%)		1 (20,00%)	4 (80,00%)	3 (100%)	4 (80,00%)	
Platte							1 (20,00%)					
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Dokumentiert sind 33 Fälle mit osteosynthetischer Versorgung bei Verstauchung und Zerrung der Schulter in den Jahren 1989 und 1992 - 1997.

Dem Kombinationsverfahren Naht+Schraube/Draht (20/33) kommt mit Ausnahme der Jahre 1993 und 1994 der Hauptanteil zu. Die Naht (11/33) als alleiniges Verfahren kam ab 1992 zum

Einsatz. Das Kombinationsverfahren Naht+Platte (1/33) ist in einem Fall 1993 dokumentiert, die Platte (1/33) als alleiniges Verfahren in einem Fall 1993.

### 5.5.8.3. Luxation der Schulter

Naht										2 (100,00%)		
Schraube	1 (100%)										1 (100%)	7 (100%)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997

Es sind 7 Fälle mit osteosynthetischer Versorgung bei Schulterluxation in den Jahren 1986 und 1995 - 1997 dokumentiert.

Die Verfahren sind Schraube (9/11) und Naht (2/11).

## 6. Diskussion

### 6.1. Probleme und Fehlerquellen bei der Datenerstellung und Datenerfassung

Die Erfassung der Ur-Daten erfolgte in OP-Büchern. Teilweise wurden die Einträge handschriftlich vorgenommen, teilweise waren zumindest Name, Geburtsdatum und Adresse des Patienten in Form eines Aufklebers eingebracht, was zunächst die Eintragungen beschleunigte und die spätere Übertragung in das Computerprogramm wegen der besseren Lesbarkeit vereinfachte. Die Einträge wurden in der Reihenfolge der OP-Benutzung vorgenommen und zwar für alle OP-Säle. Die Angabe der Station, welche den jeweiligen OP benutzte, fehlte in einem Teil der Fälle, so daß ein Rückschluß auf die Abteilung nicht objektiv möglich war, sondern Ermessenssache war und anhand der Diagnose erfolgte. Frakturen waren somit z.B. dem unfallchirurgischen Bereich zuzuordnen, in anderen Fällen fehlte dieser Bezug. Operationen, die keines OP-Saales bedurften, gingen erst gar nicht in die Dokumentation durch OP-Bücher ein.

Bereits die gemeinsame Benutzung der OP-Bücher erschwerte das Retrieval der Daten. Hieraus läßt sich erahnen, welche Schwierigkeiten und Unwägbarkeiten es mit sich bringt, solcherart geführte OP-Bücher als Grundlage für eine statistische Erhebung oder sonstige Studie nutzen zu wollen.

Der gesamte Zeitaufwand von der ursprünglichen handschriftlichen Eintragung in die OP-Bücher über die zeitversetzte Beschaffung der OP-Bücher bis zur Erfassung der Daten in SuperDok beläuft sich auf mehrere Minuten pro Patient, wovon auf die Erfassung der Daten schätzungsweise etwa die Hälfte entfällt. Dies bedeutet, daß sich, wenn man die Daten direkt per Software erfaßt, der Zeit- und damit Kostenaufwand alleine für diesen Vorgang auf die Hälfte reduzieren läßt.

Bei der Erfassung der Daten wurden die Klassifikationssysteme ICD-9 (Diagnosen) und ICPM (Prozeduren) verwendet. Der Vorteil liegt in der guten Auswertbarkeit und Vergleichbarkeit der

Daten über einen längeren Zeitraum aufgrund eines vorgegebenen Standards. Es ergeben sich jedoch auch Einschränkungen. So fließen die Frakturklassifikationen der AO bei der Erfassung nicht mit ein, da diese in ICD-9 nicht vorgesehen sind, auch fehlen nähere Beschreibungen wie z.B. „Querfraktur“ und zwischen einer Radius- und einer Ulnafraktur bzw. einer Tibia- und einer Fibulafraktur wird ebenfalls nicht unterschieden. Die Lokalisation einer Fraktur eines langen Röhrenknochens beschränkt sich somit auf proximal, Schaftbereich bzw. distal. Zudem läßt sich (bei Röhrenknochen) codieren, ob es sich um eine offene oder eine geschlossene Fraktur handelt, jedoch sind die Gradeinteilungen ebenfalls nicht in ICD-9 vorgesehen.

Bei der Verschlüsselung der Osteosynthese mittels ICPM ist man auf vorgegebene Standardverfahren beschränkt; neuere Verfahren lassen sich also nur codieren, indem man ein dem neuen Verfahren möglichst ähnliches in ICPM vorgegebenes Verfahren auswählt. So wird bei den Platten lediglich zwischen „Platte“ und „Winkelplatte“ unterschieden, spezielle Varianten wie Halbrohr- und Drittelrohrplatte, Kondylenplatte, DCP etc. sind nicht vorgesehen, bei Winkelplatten wird nicht zwischen verschiedenen Winkeln unterschieden. Bei den Nägeln läßt sich auswählen zwischen „Marknagel“, „Marknagel mit Aufbohren der Markhöhle“, „Marknagel mit Hüftkomponente“ und „Verriegelungsnagel“, spezielle Varianten wie Spreiznagel, Lamellennagel, PHN, UHN etc. werden nicht zur Auswahl angeboten (UFN und UTN sind im hier ausgewerteten Datenmaterial (erst) ab Mitte der 1990er Jahre im Freitextfeld bezeichnet). Biodegradierbare Materialien (82,84,119) sind ebenfalls nicht vorgesehen. Auswahlmöglichkeiten wie „Materialkombination“ und „Sonstiges“ mögen unverzichtbar sein, führen bei einer Auswertung jedoch zu einem wenig brauchbaren Ergebnis, ebenso wie die mögliche allgemeine Aussage „Osteosynthese von Knochen“.

Hieran zeigt sich, daß die vorhandenen Klassifikationssysteme nicht zeitnah mit den Entwicklungen Schritt halten und damit nur in einem begrenzten Rahmen für statistische Auswertungen und Studien geeignet sind. Diese Einschränkung muß jedoch akzeptiert werden, da eine Alternative außer in einer eigenen Systematik nur in einer Freitexteingabe zu sehen wäre, welche, wie man aus

Erfahrungen mit elektronischen Patientenakten weiß, lange Zeit nicht standardisiert war (125), es im weitesten Sinne auch bis heute nicht ist und sich damit für die vorliegenden Zwecke als völlig ungeeignet darstellt.

Aus dem Datenmaterial nicht ersichtlich sind die Unfallursache sowie der Zeitraum zwischen Unfall und Versorgung. Angaben, ob es sich um ein Polytrauma handelt, gingen nicht immer explizit aus den OP-Büchern hervor und waren somit von der eingebenden Person abhängig.

Es existierten somit mehrere potentielle Fehlerquellen:

- Die OP-Bücher. Die hierin gemachten Angaben variierten z.T. deutlich, abhängig von der Person, die die jeweiligen Eintragungen vorgenommen hatte. So lag es im Ermessen des Einzelnen, wie exakt die Fraktur beschrieben war und wie exakt und umfassend die durchgeführten Verfahren. Bei Angaben wie „Seitenband“ beispielsweise war nicht eindeutig, ob es sich um das Kniegelenk oder um das OSG handelte. Eine Angabe, ob eine offene oder geschlossene Fraktur vorlag, fehlte oftmals. Auch war bei beidseitigen Frakturen nicht immer ersichtlich, welche Seite wie behandelt worden war. Bei einer Dynamisierung war in vielen Fällen nicht angegeben, ob diese proximal oder distal vorgenommen worden ist. Eine Erklärung für diese Mängel ist sicher darin zu sehen, daß zu dem Zeitpunkt, als die Eintragungen vorgenommen wurden, nicht abzusehen war, daß die gemachten Angaben später einmal EDV-technisch erfaßt und ausgewertet werden würden. Zudem muß davon ausgegangen werden, daß die Eintragungen sicher auch nur in einem Teil der Fälle vom Operateur persönlich vorgenommen und in den meisten Fällen an einen Assistenten delegiert worden sind.
- Die ICD9-Codes. Sie sind nicht auf die exakte Codierung von Frakturen ausgelegt, die Gradeinteilung bei offenen und geschlossenen Frakturen ist nicht berücksichtigt, die AO-Klassifikation wird hierin nicht abgebildet.

- Die ICPM-Codes. Sie geben eine gewisse Auswahl an Osteosyntheseverfahren vor, die jedoch naturgemäß nicht alle verfügbaren Verfahren berücksichtigt. Daher war es notwendig, jeweils einen passenden Oberbegriff zu finden. Auch ist die Auswahlmöglichkeit einer allgemeinen Angabe wie „Fraktur des Humerus“ in den Fällen von Nutzen, wo der Eintrag im OP-Buch nicht mehr an Information bietet, birgt jedoch das Risiko, daß aufgrund von Bequemlichkeit eine exaktere Angabe unterbleibt. Auffallend ist, daß diese allgemein gehaltenen Angaben ab den frühen 1990er Jahren sprunghaft zurückgehen und die dezidierten Angaben zeitgleich entsprechend zunehmen.
- Die erfassenden Personen. Die Interpretation bei nicht exakten Angaben im OP-Buch ist individuell unterschiedlich und somit sind Fehleingaben bzw. Diskrepanzen zwischen mehreren erfassenden Personen unvermeidlich.

## 6.2. Vorteile computergestützter gegenüber papierbasierter Dokumentation

Die Dokumentation auf Papier bringt mehrere Probleme mit. Handschriftliche Aufzeichnungen sind in einem Teil der Fälle nicht gut leserlich oder nicht eindeutig, oftmals werden von der dokumentierenden Person auch Abkürzungen verwendet. Bei einer späteren Übertragung dieser Angaben in das Computerprogramm besteht somit immer die Gefahr, daß fehlerhafte Eingaben gemacht werden, weil ein unleserlicher Begriff falsch gelesen oder eine Abkürzung falsch interpretiert wird.

Zudem erlaubt die konventionelle Dokumentation nicht, die einmal erfaßten Angaben zeitgleich an verschiedenen Orten zu nutzen. Angaben über Operationen beispielsweise werden daher oftmals im Operationsbericht (Versorgungsdokumentation), auf Abrechnungsbögen und auf Qualitätssicherungsbögen dokumentiert (30). Werden die dokumentierten Daten von mehreren Personen (z.B. Behandlern oder Doktoranden) gleichzeitig benötigt, so ergibt sich ein Engpaß.

Konventionelle Patientenakten bringen an weiteren Problemen mit sich, daß sie (78,113):

- nur einer vorgegebenen Struktur entsprechend organisierbar sind, die nicht immer für alle Aufgaben und Nutzer zweckmäßig ist,
- keine Möglichkeit bieten, Informationen schnell und effizient zu finden, sondern Informationen in Handarbeit mühsam aus vielen Akten zusammengetragen und EDV-technisch erfaßt werden müssen, um für statistische Zwecke oder wissenschaftliche Auswertungen nutzbar zu sein,
- anders als eine Computeranwendung nicht imstande sind, Hinweis- und Warnfunktionen zur Entscheidungsfindung zu bieten.

Hier zeigt sich der Vorteil einer zeitnahen EDV-gestützten Datenerfassung. Werden Daten von vorneherein mittels einer Datenbankanwendung erfaßt und Zuordnungen zu einzelnen Stationen bzw. Abteilungen vorgenommen, ist es später möglich, aus dem gesamten Datenpool Daten nach bestimmten Kriterien zu extrahieren. Anhand von Filterungen läßt sich dann nach Patienten einer bestimmten Abteilung suchen, nach Patienten aller Abteilungen in einem bestimmten Zeitraum, nach Patienten mit einer bestimmten Diagnose etc. (22,30). Benötigen mehrere Personen die gleichen Daten, so können sie parallel darauf zugreifen. Im Vergleich zur papierbasierten Akte ist bei Speicherung der Daten in einem Computerprogramm der Zugriff auf bestimmte Akten und auf bestimmte Informationen innerhalb dieser Akten schneller und gezielter (30,58,59,102), die Daten lassen sich leichter an legitimierte Nutzer kommunizieren. Durch Selektions- und Auswertbarkeit, virtuelle Sichten (Darstellung bestimmter Informationen in verschiedener Weise) und Standardisierung wird die Transparenz der Medizinischen Dokumentation erhöht (30).

Während bei der konventionellen Vorgehensweise unter Verwendung von Papier-Akten stationärer Aufenthalt, Diagnosen und Operationen in separaten Dokumenten erfaßt werden, vermag es die EDV, diese Daten gemeinsam zu verwalten und jeder Partei die von ihr benötigten Angaben in beliebiger Sortierung verfügbar zu machen (30).



Eine effiziente Filterung der Daten ist dann möglich, wenn bereits während der Datenerfassung auf Vollständigkeit, Korrektheit, Plausibilität und Standardkonformität geachtet wurde, was automatisiert erfolgen kann (30). Werden die zuvor papierbasiert dokumentierten Daten erst nachträglich erfaßt, so können bestehende Lücken oftmals nicht mehr oder nur noch mit großem Aufwand geschlossen werden, da die Angaben fehlen.

Eine gute klinische Dokumentation gilt als Voraussetzung für eine gute Patientenversorgung (37,63). Eine zeitnahe Dokumentation erlaubt die zeitnahe Erstellung von Betriebsstatistiken, was im Rahmen einer leistungsbezogenen Vergütung von Bedeutung ist (58,59). Die Verfügbarmachung von Daten anhand bestimmter Kriterien ist wichtig für Forschung und Lehre (58,59). Aus den u.a. in der Krankenpflege gemachten Erfahrungen ist jedoch bekannt, daß Dokumentation auf Papier häufig mit hohen Kosten, schlechter Qualität der Dokumentation und geringer Akzeptanz seitens des dokumentierenden Personals verbunden ist (32,71,77,114). Auch erlaubt die konventionelle Aktenorganisation es nicht, alle Informationen und Dokumente eines Patienten (einschließlich Röntgenbilder, Ultraschall-Bilder, EKG-Kurven etc.) in einer Akte zu archivieren (30). Daher werden computergestützte Dokumentationssysteme entwickelt mit dem Ziel, diese Probleme zu lösen (13,27,32). Sie vermögen es, für die Dokumentation benötigte Zeit und Aufwand zu reduzieren, die Qualität und Wiederverwertbarkeit der Daten zu verbessern, und sind Grundlage für eine bessere Patientenversorgung. Wenn die Software jedoch eine zu große Menge verschiedener Daten abfragt, die Eingabe kompliziert ist, das Benutzerinterface gewöhnungsbedürftig ist und die Software bzw. das Benutzerinterface sich nicht an den Arbeitsgewohnheiten des Anwenders orientieren, so muß mit einer verringerten Akzeptanz beim Anwender gerechnet werden. Um die Akzeptanz beim Anwender zu erhöhen, sollte daher ein stringentes Benutzerinterface verwendet werden und etwaige Meldungen sollten standardisiert sein (15,56). Zudem sollten Daten, die mehrfach verwendet werden können, nur einmal eingegeben werden müssen (60).

Bei der Entwicklung von SuperDok wurde darauf geachtet, daß sich die Handhabung für jede damit arbeitende Person einfach gestaltet. Die Eingabemaske erfragt die erforderlichen Angaben in unmißverständlicher Weise. Einem falschen Ausfüllen von Feldern kann damit weitgehend entgegengewirkt werden. Durch die Überprüfung der Stammdaten während der Eingabe werden Doppelerfassungen vermieden.

Zu den zu erfassenden Begriffen der Diagnose und Therapie gelangt man über eine Baumstruktur (Hierarchieebenen). Dadurch wird sichergestellt, daß der Dokumentar schnell und zielsicher zum gewünschten Begriff gelangt und dieser dann eindeutig codiert wird. Gegenüber der papierbasierten Dokumentation ergeben sich gleich mehrere Vorteile:

- Aufgrund des benutzten Pfades ist sichergestellt, daß der richtige Begriff gewählt wird und eine Doppeldeutigkeit ausgeschlossen bleibt, da man sich zunächst am Oberbegriff, z.B. der anatomischen Region, orientiert.
- Während man bei der papierbasierten Dokumentation den zur Abrechnung benötigten ICD- bzw. ICPM-Code erst aufwendig nachschlagen muß, wird er von der Software, da er mit dem zu verschlüsselnden Begriff verbunden ist, direkt vorgegeben.

Abhängig von der Schreibgeschwindigkeit lassen sich die Daten eines Patienten mit SuperDok in ca. 2 Minuten erfassen, 1 Minute für die Stammdaten (entfällt bei bereits vorhandenem Datensatz) und ca. 1 Minute zur Codierung von Diagnose und Prozedur.

Die EDV-gestützte Dokumentation bedeutet folglich eine Zeit- und damit eine Kostenersparnis (28,40), da Vorgänge vereinfacht und beschleunigt werden können. Die Vereinfachung und Beschleunigung der Vorgänge führt wiederum zu einem erhöhten Benutzerkomfort, was zu einer höheren Akzeptanz beim Anwender beiträgt. Zugleich wird die Qualität der Daten verbessert.

Eine weitere Verbesserung der Dokumentationsqualität und Erleichterung der Begriffsfindung läßt sich durch Verwendung eines Thesaurus für Diagnosen und Prozeduren erreichen. Die verbreitete Software ID-DIACOS beispielsweise bietet ein multiaxiales System zur Begriffs- und Codefindung einschließlich einer fehlertoleranten Suche. Möchte man eine suprakondyläre Humerusfraktur

codieren, findet man den Code (in diesem Beispiel S42.41) mit den Begriffskombinationen „Fraktur, Humerus, distal“, „suprakondyläre Humerusfraktur“, „Oberarmbruch, suprakondylär“, „suprakondyläre Ellenbogenfraktur“, aber auch eine abweichende Schreibweise wie „supracondylär“ wird akzeptiert. Sogar „Suprakondylärfraktur“ führt zum Ziel - allerdings stehen dann zusätzlich noch die Femurfrakturen zur Auswahl. Codes zur Codierung von Frakturen eines Lendenwirbelkörpers (S32.00) lassen sich über „LWK-Fraktur“, „LWS-Fraktur“, „LWS-Bruch“, „Lendenwirbelfraktur“, „Lendenwirbelsäulenfraktur“, „Querfortsatzabriß LWK“ und Frakturformen wie Trümmer-, Kompressions- oder Luxationsfraktur finden. Auf ergänzende Angaben wie z.B. eine Weichteilverletzung wird zusätzlich hingewiesen. Es ist leicht ersichtlich, wie sehr die tägliche Dokumentationsarbeit hiervon profitiert, wenn mehrere Wege zum Ziel führen und damit unterschiedliche Begriffsverwendungen seitens der Dokumentare keine Stolpersteine darstellen. Doch selbst der beste Thesaurus vermag nicht die Mängel des Klassifikationssystems auszugleichen, wenn dieses nicht zwischen einer stabilen und einer instabilen Fraktur unterscheidet oder wie im Beispiel der WK-Fraktur nicht zwischen offen und geschlossen (bzw. nur indirekt durch zusätzliche Codierung eines Weichteilschadens, bei dem dann zwischen einem I-III° Schaden bei offener und geschlossener Fraktur unterschieden wird, jedoch auch dann jeweils mit Luxation als Alternative zur Fraktur).

### 6.3. Das Patientengut

Die dokumentierten Fallzahlen weisen einen 1995 stattfindenden abrupten Anstieg auf. Es liegt die Vermutung nahe, daß dies mit einem Anstieg der Unfallzahlen korreliert. Die Zahlen des Landesamts für Datenverarbeitung und Statistik NRW zu den Straßenverkehrsunfällen im Regierungsbezirk Köln und in der kreisfreien Stadt Köln für diesen Zeitraum belegen dies jedoch nicht (siehe Abschnitt 9.1. im Anhang). Im Gegenteil, diese Zahlen weisen sogar eine fallende

Tendenz auf. Nimmt man die Entwicklung der Operationsfrequenz für den Zeitraum 1986 - 1997 hinzu, so zeigt diese einen allmählichen Anstieg über den dokumentierten Zeitraum. Der abrupte Anstieg der anhand der OP-Bücher dokumentierten Fallzahlen muß daher eine andere Ursache haben.

Es ist davon auszugehen, daß die Ursache in der Dokumentation selber liegt. Nicht in jedem Fall war die Station angegeben. Da die OP-Bücher Operationen verschiedener Abteilungen beinhalten, war es bei der Auswertung der OP-Bücher also teilweise Ermessenssache, welche der Fälle ohne Angabe der Station überhaupt der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität zu Köln zugeordnet wurden. Auch ist es offen, ob die Dokumentation in den OP-Büchern vollständig ist. Und es ist somit unwahrscheinlich, daß wirklich alle relevanten Fälle in die Datenbank übertragen worden sind. Das Retrieval ist bei dieser Form der Dokumentation mit gemeinsam genutzten und z.T. nur lückenhaft ausgefüllten OP-Büchern zwangsläufig unzureichend und kann damit nicht mit der Retrieval-Qualität mithalten, die bei einer computergestützten Dokumentation zu erreichen ist.

Somit zeigt der vermeintliche abrupte Anstieg der Fallzahlen einen deutlichen Unterschied zwischen der Zahl der nachträglich aus den OP-Büchern zusammengesuchten und in die Datenbank übertragenen Fälle und der Zahl der zeitnah direkt mit SuperDok erfaßten Fälle, wobei die Diskrepanz zwischen den aus OP-Büchern der Jahre 1986 - 1994 nacherfaßten und den im Jahresbericht 2001 aufgeführten Fallzahlen größer ist als zwischen den in den Jahren 1995 - 1997 zeitnah mit SuperDok erfaßten und den im Jahresbericht 2001 aufgeführten Fallzahlen. Dies muß als Beleg dafür gewertet werden, daß die zeitnahe Erfassung mit SuperDok eine größere Vollständigkeit und Korrektheit gewährleistet, als dies bei der vorherigen Verfahrensweise mit Papierdokumentation und einer nachträglichen um Jahre verzögerten EDV-Erfassung der Fall ist. Ein weiterer Unterschied ergibt sich in der Verweildauer. Da bei den aus den OP-Büchern erfaßten Daten verständlicherweise keine Angaben zu stationärer Aufnahme und Entlassung gegeben waren, wurde das OP-Datum als Aufnahme- und Entlassungstag festgelegt. Ab dem Jahr 1995

erfolgte die Erfassung der Daten direkt und zeitnah, so daß nun auch diese Angaben vorhanden sind und sich damit erst ab 1995 die mittlere Verweildauer berechnen läßt.

Die am stärksten vertretenen Altersgruppen beim Patientengut sind die Altersgruppen der 21-30-Jährigen und 31-40-Jährigen; diese machen zugleich den größten Anteil von Verletzten bei Verkehrsunfällen auf, wie die Zahlen des Statistischen Bundesamtes belegen (siehe Abschnitt 9.1 im Anhang).

Der Anteil männlicher Patienten liegt im dokumentierten Zeitraum zwischen 59,50% und 70,00%. Erklärbar ist dieses Verhältnis durch die typischen Unfallarten, nämlich Berufs- und Verkehrsunfall, von denen allgemein mehr Männer als Frauen betroffen sind. Besonders eindrücklich zeigt sich dies bei den Femur- (73) und Tibiafrakturen (42,57,64,107), einer typischen Komplikation von Verkehrsunfällen mit einem entsprechend hohen Anteil an Polytraumata, insbesondere bei den Femurfrakturen. Der Anteil männlicher Patienten beläuft sich bei Femurfrakturen auf rd. 65% und bei Tibiafrakturen auf rd. 68%.

Der überwiegende Teil der dokumentierten Verletzungen ist typischerweise anzutreffen bei Unfällen im Sport, im Haushalt und im Verkehr. In nur wenigen Fällen ist eine Beckenfraktur oder eine Gehirnerschütterung dokumentiert, was dadurch erklärbar ist, daß diese im Rahmen schwererer Traumata zu erwarten sind, welche statistisch unter der Gesamtzahl an Unfällen einen verhältnismäßig geringen Teil ausmachen.

Zudem ist zu bedenken, daß die ausgewerteten Daten den OP-Büchern entnommen wurden. Konservativ behandelte Verletzungen schlagen sich in den Zahlen somit nicht nieder. Verletzungen, die nicht operativ behandelt werden, sind folglich nur erfaßt, wenn sie in Zusammenhang mit einer operationsbedürftigen Verletzung auftraten.

Mit der Zunahme der Fallzahlen in den 1990er Jahren findet sich ein ICD-Code häufiger: 733.8 „schlechte Stellung von Frakturenden“. Leider läßt sich anhand des zugrunde liegenden

Datenmaterials nicht eruieren, inwieweit die schlechte Stellung von Frakturrenden durch eine konservative oder durch eine operative Therapie verursacht wurde.

Auffallend ist eine weitere Änderung, die sich ab dem Jahr 1992 bemerkbar macht: Waren im Zeitraum 1986 bis 1991 noch viele Diagnosen undetailliert im Stil von „821.-: Fraktur sonstiger und n.n.bez. Teile des Femurs“, so tauchen diese ab 1992 zumindest im überwiegenden Teil der Diagnosen nicht mehr auf, sondern es wurden exaktere Angaben gemacht mit „Nachkommastelle“. Dies bedeutet eine bessere Qualität in der Diagnosenverschlüsselung und damit eine bessere Verwertbarkeit der dokumentierten Daten.

#### 6.4. Osteosynthese und Implantatentwicklung am Beispiel der Marknagelung

Die Versorgung von Frakturen langer Röhrenknochen hat im Laufe der Zeit einen Wandel erfahren. Ursächlich hierfür sind einerseits die verfügbaren Materialien und Methoden, andererseits die hiermit bestehenden Erfahrungen.

Von der ursprünglich rigiden Stabilisierung geht der Trend zunehmend zur biologischen Osteosynthese (121). Die biologische Osteosynthese ist eine überbrückende Osteosynthese langer Röhrenknochen mit einem gegen Ende der 1980er Jahre einsetzenden Trend weg von der rigiden Verplattung hin zur intramedullären Stabilisierung und hier wiederum weg von der aufgebohrten hin zur unaufgebohrten Marknagelung (36). Neuere Studien hingegen favorisieren wiederum die aufgebohrte Marknagelung aufgrund einer höheren Stabilität und kürzeren Konsolidierungszeit (8,109).

Hansis beschreibt die Entwicklung der Unfallchirurgie im ausgehenden 20. Jahrhundert wie folgt:

*„Die Unfallchirurgie hat in den vergangenen Jahren wissenschaftlich und klinisch einen deutlichen Wandel erfahren. Von einer zunächst auf die Biomechanik fokussierten Denk-*

*und Handlungsweise hat sie sich zu einer Lehre der Biologie des verletzten Organismus entwickelt. Die Vorstellungen darüber, wie man am besten und erfolgversprechendsten Frakturen, Luxationen und Bandverletzungen behandeln kann, sind inzwischen so ausgereift, daß zunehmend die Fragen im Vordergrund stehen, in welche Interaktionen untereinander sowie mit gestörten beziehungsweise normalen Funktionsabläufen des Körpers diese Verletzungen treten.“ (36)*

#### 6.4.1. Humerusfrakturen

Die Humerusfraktur hat mit 1% einen geringen Anteil an den Extremitätenfrakturen (101). Es handelt sich meist um einfache Frakturen im mittleren Schaftdrittel mit einer sowohl bei konservativer als auch bei operativer Behandlung guten Heilungsprognose (111).

Die anatomischen Besonderheiten des Humerus, seine Beanspruchung durch Zug-, Biegungs- und Rotationskräfte in Form von Muskelkraft - im Unterschied zur tragenden Beanspruchung von Femur und Tibia - müssen bei der Frakturversorgung berücksichtigt werden.

Eine Methode zur Versorgung stellen Humerusmarknägel dar, da sie im Unterschied zur Platte nicht das Risiko einer N.radialis-Schädigung bergen (86), jedoch ebenfalls die gewünschte Stabilität gewährleisten. Für proximale Humerusfrakturen bietet sich der proximale Humerusnagel (PHN) an (110). Nachdem ausreichende Erfahrungen mit der unaufgebohrten Verriegelungsnagelung bei Femur- und Tibiafrakturen im mittleren Schaftdrittel gesammelt worden waren, wurde in der Literatur auch über Erfahrungen bei Humerusschaftfrakturen in den 1990er Jahren berichtet (9,36) mit dem Vorteil einer früheren und schmerzfreien Belastbarkeit. Dies spiegelt sich wieder in der Verwendung von aufgebohrten Marknägeln und Verriegelungsnägeln bei Schaftfrakturen in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre. Zwar ist nur ein Fall mit aufgebohrter Marknagelung dokumentiert (im Jahr 1995), jedoch in den Jahren 1996 und 1997 5 Fälle mit Verriegelungsnagelung, die einen Anteil bis 20%

bei geschlossenen und bis 50% bei offenen Frakturen ausmacht, wobei jedoch die geringe Fallzahl nicht übersehen werden darf.

Die größte Altersgruppe bei Humerusfrakturen allgemein sind die 21-30-Jährigen, gefolgt von den Gruppen der 41-60-Jährigen, wobei die Männer mit einem Anteil von 54,40% knapp die Mehrheit ausmachen. Bei proximalen Humerusfrakturen hingegen stellen die 51-60-Jährigen gefolgt von den 71-80-Jährigen die größte Gruppe, der Anteil der Männer liegt hier bei 49,38%. In der Literatur wird das vorwiegend höhere Alter von Patienten mit proximaler Humerusfraktur bestätigt (20,110), wobei Fjalestad et al. einen Frauenanteil von 71% nennen (20).

#### 6.4.2. Femurfrakturen

Die Femurfraktur ist in der Literatur bei einem Drittel aller Polytraumatisierten anzutreffen (81,112).

Der überwiegende Teil der Patienten gehört zu den Altersgruppen der 11-30-Jährigen (301 von 536). Der Anteil der als Polytrauma klassifizierten Patienten liegt bei 8,77%. Dieser relativ geringe Anteil läßt sich am ehesten dadurch erklären, daß nicht jedes Polytrauma als solches im OP-Buch bzw. im Dokumentationssystem kenntlich gemacht ist.

Sowohl bei der Femurfraktur o.n.A. (dokumentiert bis 1991) als auch bei der geschlossenen Femurschaftfraktur (dokumentiert ab 1990) stellt der Verriegelungsnagel das am häufigsten verwendete Verfahren dar, wobei sein Anteil bei den Frakturen o.n.A. im Verlauf abnimmt und bei der geschlossenen Schafffraktur zunimmt. Intramedulläre Verfahren wie der Verriegelungsnagel gelten als besonders geeignet bei Femur- und Tibiafrakturen (120), u.a. da die im Bereich der unteren Extremität einwirkenden axialen Kräfte hierauf übertragen werden.

Bei der geschlossenen Schafffraktur erfolgt bei 6 aufgebohrten Marknagelungen (von 19) und 4 Verriegelungsnagelungen (von 57) eine Dynamisierung nach durchschnittlich 70,2 Tagen, bei Frakturen o.n.A. erfolgt bei 7 Verriegelungsnagelungen (von 55) eine Dynamisierung nach



durchschnittlich 44 Tagen, was seit den 1970er Jahren den Empfehlungen in der Literatur zur Dynamisierung nach wenigen Wochen entspricht (115).

Das zweithäufigste Verfahren bei der geschlossenen Femurschaftfraktur ist der Fixateur externe, der jedoch in 23 von 53 Fällen nur vorübergehend zur Stabilisierung dient und im Durchschnitt nach weniger als einer Woche durch einen Verriegelungsnagel (12 von 23) bzw. einen unaufgebohrten Marknagel (11 von 23) ersetzt wird. Eine Empfehlung zu diesem Verfahrenswechsel wird auch von Schmidtmann et al. (94) gegeben, deren Untersuchungen ergaben, daß die beste Versorgung in einer vorübergehenden primären Stabilisierung mittels Fixateur externe und einem anschließenden Verfahrenswechsel zu Marknagel oder Platte besteht ("Damage Control Orthopedics" (70,126)).

Von 8 im Jahre 1996 bei geschlossener Schafffraktur eingebrachten Verriegelungsnägeln sind 2 als UFN deklariert, von 15 im Jahre 1997 sind es gleich 9. Insgesamt nimmt der Verriegelungsnagel ab 1994 einen gegenüber dem ab 1993 verwendeten aufgebohrten Marknagel z.T. deutlich höheren Anteil ein, was dem in der Literatur (36) ab Ende der 1980er Jahre beschriebenen Trend von der aufgebohrten zur unaufgebohrten Marknagelung entspricht. Der UFN bietet ausreichende primäre Stabilität, hohen Patientenkomfort und rasche Mobilisation (105).

Der aufgebohrten Marknagelung wird eine höhere Rate an pulmonalen Komplikationen sowie eine höhere Letalität angelastet aufgrund der Freisetzung von Knochenmark während des Aufbohrens und Einschlagens, hervorgerufen durch Druckspitzen (6,38,39,122). Bei der Aufbohrung der Markhöhle kommt es zu einer Nekrose von 50-70% des inneren Kortex aufgrund einer Zerstörung des medullären Gefäßsystem (49,76) bei zugleich jedoch höherer Stabilität des Verfahrens (8,109).

Eine Verletzungsart, die durch Sport- und Straßenverkehrsunfälle verursacht wird und damit über die Jahre zugenommen hat, ist die distale Femurfraktur.

Müller (68) kommt in seiner Beobachtung von 51 Fällen auf 70,4% Stürze und 29,6% Verkehrsunfälle als Ursache für distale Femurfrakturen. Er kommt auf einen Anteil von 25,9% polytraumatisierten Patienten bei distalen Femurfrakturen, demgegenüber sind in der vorliegenden Auswertung 20,45% der Patienten mit distaler Femurfraktur als Polytrauma klassifiziert.

Distale Femurfrakturen werden außer mit extramedullären auch mit intramedullären Verfahren versorgt. Nach Erfahrungen mit der antegraden Marknagelung (61) gibt es auch Berichte über die retrograde Marknagelung (103), welche eine rasche Mobilisierung des Patienten erlaubt und ohne Verfahrenswechsel bis zur Ausheilung führt, einsetzbar bei offenen und geschlossenen distalen Femurfrakturen sowie supra- und diakondylären Frakturen mit guten Ergebnissen, wenngleich die Implantationstechnik als anspruchsvoll gilt (75).

Intramedulläre Verfahren stellen im ausgewerteten Material jedoch die Ausnahme dar. Es findet sich bei geschlossenen distalen Femurfrakturen je ein aufgebohrter Marknagel und ein Verriegelungsnagel Anfang der 1990er Jahre. Die Winkelplatte mit einem Gesamtanteil von 42% und die Platte mit 18% stellen als extramedulläre Verfahren den Hauptteil, die Winkelplatte bzw. Kondylenplatte findet in 2/3 des dokumentierten Zeitraums Verwendung.

#### 6.4.3. Tibiafrakturen

Die Hauptursachen für Tibiafrakturen sind Verkehrs- und Sportunfälle, wobei der Anteil der Verkehrsunfälle über die Jahre zu- und der Anteil der Sportunfälle abgenommen hat. Rüedi (88) hat im Zeitraum 1966 bis 1972 Frakturen untersucht, deren Ursachen er aufschlüsselte in 42,8% Sport-, 36,5% Verkehrs- und 7,1% Arbeitsunfälle. Strecker (106) untersuchte Frakturen im Zeitraum 1990 bis 1995, aufgliedert in 35% Motorrad-, 15% Sport-, 13% Arbeits-, 10% PKW- und 27% sonstige Unfälle; der Anteil der Männer lag bei 72,5%. Für das Jahr 1998 schließlich erbrachte eine Untersuchung von Müller (67) einen Anteil von 34% Motorradunfällen, 21% Autounfällen, 18% verletzten Fußgängern, 6% Fahrradunfällen und 4% LKW-Unfällen, 9% waren verursacht durch Sturz aus geringer Höhe, 6% Sportunfälle und 4,5% sonstige Unfälle; 72% der Verletzten waren männlich.

Wie bei der Femurfraktur, so gelten auch bei der Tibiafraktur intramedulläre Verfahren wie der Verriegelungsnagel als besonders geeignet (53,62,120).

Im hier ausgewerteten Material stellen mit einem Anteil von 58,33% die 21-50-Jährigen den Hauptteil der Patienten mit einer Tibiafraktur, der Anteil der Männer liegt bei 67,9%. Da es sich hierbei um die typischen Altersgruppen sportlich tätiger Menschen handelt sowie um die Altersgruppen berufstätiger und somit mobiler Menschen, wäre zu eruieren, inwieweit die Unfallursachen den in der Literatur genannten entsprechen.

Nachdem sich die Verriegelungsnagelung bei Schaftfrakturen des mittleren Drittels bewährt hat, wird in der Literatur in den 1990er Jahren dann auch über ihren Einsatz für diaphysäre Frakturen berichtet (9,36).

Stellen Schraube und Platte in den späten 1980er Jahren noch die einzigen dokumentierten Verfahren dar, so finden ab den frühen 1990er Jahren zudem intramedulläre Verfahren und der Fixateur externe Verwendung. Interessant ist hierbei, daß der aufgebohrte Marknagel bereits ab 1996 z.T. nicht mehr eingesetzt wird. Dies kann als Folge der Tendenz zur biologischen Osteosynthese angesehen werden. Hingegen findet der aufgebohrte Marknagel bei der geschlossenen Schaftfraktur bis zum Ende des dokumentierten Zeitraums Verwendung.

Bei der aufgebohrten Marknagelung der Tibia stehen im Gegensatz zur Femurmarknagelung mit ihren pulmonalen Komplikationen die vaskulären Schäden im Vordergrund. Beim Aufbohren der Tibia zum Einbringen eines intramedullären Kraftträgers kommt es zu einer Zerstörung des medullären Gefäßsystems und hierdurch zu einer Zylindernekrose von 50-70% des inneren Kortex (49,76). Da bei intramedullärer Osteosynthese das Frakturgebiet bei geschlossener Vorgehensweise nicht freigelegt wird, bleibt der Periostschlauch erhalten und kann die Versorgung des Kortex übernehmen (115). Für die als schwierig geltende Versorgung proximaler Tibiafrakturen wurde ein von proximal eingebrachter Tibianagel (PTN) als stabiles Verfahren entwickelt, der eine hohe Steifigkeit für die außeraxiale Belastung mitbringt (33,34,35).

Auch bei der geschlossenen Schafffraktur ist die Platte ein Verfahren, das durchgehend Verwendung findet. Bei Frakturen o.n.A. ab Beginn des dokumentierten Zeitraums präsent, treten intramedulläre Verfahren bei den dezidiert benannten geschlossenen und offenen Schafffrakturen ab Beginn der 1990er Jahre hinzu. Während der Fixateur externe das übliche Verfahren (50% gesamt) bei offenen Frakturen darstellt und in über 22% der Fälle später gegen ein anderes Verfahren ausgetauscht wird (in 70% dieser Fälle gegen einen Verriegelungsnagel), werden die geschlossenen Frakturen ab den frühen 1990er Jahren üblicherweise mit einem Verriegelungsnagel versorgt (32,50% gesamt), der im Verlauf der 1990er Jahre zunehmend den Fixateur externe verdrängt, entsprechend einer in der Literatur bestätigten Entwicklung (87,92).

Die Ergebnisse einiger Autoren zeigen, daß die unaufgebohrte Marknagelung eine Alternative zum Fixateur externe darstellt, zumal der Patient früher belasten kann (12,92,93,108). Bei der geschlossenen Marknagelung wird der Weichteilmantel geschont, dem eine protektive und nutritive Funktion zukommt und dessen Schonung daher eine hohe Priorität bei der Frakturbehandlung hat (1,50,54,115).

Beim unaufgebohrten Marknagel, wegen eines weitestgehenden Erhalts der kortikalen Knochendurchblutung u.a. zur (temporären) internen Fixation bei offenen Frakturen eingesetzt (53,62), kommt es aufgrund einer im Vergleich zum aufgebohrten Marknagel geringeren Kontaktfläche zwischen Nagel und Knochen zu einer geringeren Verklebung. Dieser Stabilitätsverlust muß mittels der Verriegelungsschrauben kompensiert werden. Kommt es zu einem Gleiten des Nagels auf einem Verriegelungsbolzen, kann eine Lockerung des Bolzens im Knochen oder ein Bruch von Bolzen bzw. Verriegelungsschraube die Folge sein. Eine Verringerung der Instabilität des unaufgebohrten Marknagels läßt sich mittels winkelstabiler Verbindung zwischen Marknagel und Verriegelungsschraube erzielen; bei Osteoporose und weiten Markraumhöhlen wird die Primärstabilität des Systems erhöht (21).

Kaltenecker et al. berichten über die Stabilisierung offener Frakturen ersten (60%) und zweiten (40%) Grades der unteren Extremität mit einem Verriegelungsnagel. Versorgt wurden 25 offene Femur- und 66 offene Tibiafrakturen im Zeitraum 1975 - 1987. In 96% der Fälle konnte mit dem Verriegelungsnagel eine knöcherne Durchbauung erzielt werden, die Infektionsrate lag bei 1,2% (48). Einen Wandel bei der Behandlung der Unterschenkelschaftfraktur sehen Runkel et al. Im Zeitraum 01/1985 - 07/1991 (Gruppe 1) haben sie 47 offene Tibiaschaftfrakturen versorgt, davon 32 Plattenosteosynthesen, 4 aufgebohrte Verriegelungsnagelungen und 11 Fixateur externe Osteosynthesen. Im Zeitraum 08/1991 - 12/1996 (Gruppe 2) wurden 49 offene Tibiaschaftfrakturen versorgt, davon 6 Plattenosteosynthesen, 2 aufgebohrte Verriegelungsnagelungen und 41 unaufgebohrte Tibiaverriegelungsnagelungen. Aus ihrer Studie ergibt sich eine gegenüber Platte und Fixateur externe geringere Komplikationsrate, schnellere Heilung und schnellere Belastbarkeit bei überwiegender Verwendung des unaufgebohrten Tibiaverriegelungsnagels (89,90).

## 6.5. Klavikulafrakturen

Die Klavikulafraktur zählt zu den häufigsten Frakturen des menschlichen Skeletts mit einem Anteil von 10-12% (19,74).

Stabilität während des Heilungsprozesses und Vermeidung einer Kallusbildung sind Ziele der Osteosynthese. Da die Klavikula bei jeder Armbewegung Scher- und Torsionskräften ausgesetzt ist, ist die Stabilität der Osteosynthese besonders wichtig (10). Frakturen im lateralen Klavikula-Drittel gelten als besonders pseudarthrosegefährdet und sind daher osteosynthetisch zu behandeln (7,17,41), wobei die Bohrdraht-Zuggurtung seit längerer Zeit als geeignete Methode angesehen wird (2,18,72). Auch gibt es Berichte über gute Ergebnisse bei Verwendung von Rush-Pins (104).

Bei den in dieser Arbeit ausgewerteten Klavikulafrakturen stellt die Platte mit insgesamt rd. 76,5% noch bis Mitte der 1990er Jahre das am häufigsten verwendete Verfahren bei osteosynthetischer Versorgung dar. Soweit die Klavikulafrakturen über Freitexteintrag näher spezifiziert wurden, was

erst ab den frühen 1990er Jahren der Fall ist, handelt es sich um laterale Frakturen. Zwar finden auch andere Verfahren sporadisch Verwendung, doch kommt hierbei nur dem intramedullären Pin in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre und Draht/Zuggurtung 1986 und Mitte der 1990er Jahre in nennenswertem Maß Bedeutung zu. 1997 schließlich stellt der Pin das hauptsächliche Verfahren dar, womit sich eine Entwicklung abzuzeichnen beginnt, die in den nachfolgenden Jahren verstärkt zum Tragen kommt mit der Verwendung von elastischen Titannägeln zur Versorgung von Klavikulafrakturen im mittleren Drittel (43,44,45,46,47,83).

## 7. Zusammenfassung und Schlußfolgerung

### 7.1. Entwicklungen in der Dokumentation

Wie diese Arbeit gezeigt hat, können Dokumentations- und Klassifikationssysteme hilfreich sein, um Datenbestände aufzubereiten und die Ergebnisse mit der Literatur zu vergleichen. Insbesondere bieten sie den Vorteil einer systeminternen Standardisierung, so daß Daten auch von mehreren Personen erfaßt werden können. Ein bestehendes Problem ist darin zu sehen, daß Klassifikationssysteme nicht schnell genug an aktuelle Entwicklungen angepaßt werden und daher z.B. genaue Frakturlokalisationen gemäß der AO-Klassifikation nicht über ICD-9 abgebildet werden können und neuere Osteosyntheseverfahren nicht über ICPM zu codieren sind.

Während die konventionelle Dokumentation auf Papier die Nachteile mit sich bringt, freitextlastig und stark von der dokumentierenden Person abhängig zu sein, nicht mehreren Stellen gleichzeitig zur Verfügung zu stehen, keine Hilfen zur Datenerfassung zu bieten und als Grundlage für Studien schlechte Retrievalergebnisse zu liefern, verspricht die zeitnahe Dokumentation mittels geeigneter Software eine qualitativ verbesserte und erleichterte Datenerfassung und eine parallele Verfügbarmachung der erfaßten Daten. Zur Verbesserung der Qualität tragen Standards und Plausibilitätsprüfungen bei, zur Erleichterung der Erfassung dienen intuitive Eingabemasken, hierarchische Gliederungen mit Baumstruktur sowie Thesauri.

### 7.2. Entwicklung von Osteosyntheseverfahren

Die Entwicklung von Verfahren zur Osteosynthese ist ein stetig fortschreitender Prozeß. Nach Schaffung der technischen Möglichkeiten wurden bald Verfahren zur äußeren und inneren Stabilisierung von Frakturen entwickelt und erprobt. Aufgrund der gemachten Erfahrungen ging der Trend bei den intramedullären Verfahren zunächst weg von den aufgebohrten hin zu den unaufgebohrten Verfahren im Sinn der so genannten „biologischen Osteosynthese“ und aufgrund einer höheren Stabilität wiederum zurück zu den aufgebohrten Verfahren.

## 8. Literaturverzeichnis

1. Die Verriegelungsnagelung, 3. Internationales Symposium 2-3 April 1982, Frankfurt/Main  
Hefte Unfallheilkunde 161: 1-190 (1983)
2. Albrecht HU, Bamert P: Die Klavikulafraktur: Therapie und Komplikationen  
Helv Chir Acta 48: 571-583 (1981)
3. Ammenwerth E, de Keizer N: An Inventory of Evaluation Studies of Information Technology in Healthcare. Trends in Evaluation Research 1982-2002  
Methods Inf Med 1: 44-56 (2005)
4. Ammenwerth E, Eichstädter R, Happek T, Hoppe B, Iller C, Kandert M, Kutscha A, Kutscha U, Mansmann U, Luther G, Mahler C: Auswirkungen EDV-gestützter Pflegedokumentation - Ergebnisse von Studien am Universitätsklinikum Heidelberg  
Pr-InterNet: 85-92 (2002)
5. Assion P, Telle J: Der Nürnberger Stadtarzt Johannes Magenbuch. Zum Leben und Werk eines Mediziners der Reformationszeit  
Sudhoffs Archiv 56: 353-421 (1972)
6. Aufmkolk M, Neudeck F, Voggenreiter G, Schneider K, Obertacke U, Schmit-Neuerburg KP: Einfluß der primären Oberschenkelplattenosteosynthese auf den Verlauf polytraumatisierter Patienten mit oder ohne Thoraxtrauma  
Unfallchirurg 101: 433-439 (1998)
7. Baumgartl F: Spezielle Chirurgie für die Praxis  
Thieme (1976)
8. Bhandari M, Guyatt GH, Tong D, Shaughnessy SG: Reamed versus nonreamed intramedullary nailing of lower extremity long bone fractures: a systematic overview and meta-analysis  
J Orthop Trauma 14(1): 2-9 (2000)
9. Blum J, Rommens PM: Unaufgebohrte Humerusnagelung  
Hefte zur Zeitschrift "Der Unfallchirurg", Springer-Verlag Berlin: 279 (2000)
10. Boehme D, Curtis RJ, DeHaan JT, Kay SP, Young DC, Rockwood jr.CA: Non-union of fractures of the mid-shaft of the clavicle  
The journal of bone and joint surgery A 73: 1219-1226 (1991)
11. Boeske M, Franz H, Goetz C, Haibach S, Hensel FJ, Hümmelink R, Jung M, Katt F, König M, Meeßen A: ATG Management-Papier zur Elektronischen Patientenakte  
GVG Informationsdienst Köln [[http://www.gvg-koeln.de/xpage/objects/pub\\_info/docs/21/files/ID-304.pdf](http://www.gvg-koeln.de/xpage/objects/pub_info/docs/21/files/ID-304.pdf)]: 304 (2005)
12. Bråten M, Helland P, Grøntvedt T, Aamodt A, Benum P, Mølster A: External fixation versus locked intramedullary nailing in tibial shaft fractures: a prospective, randomised study of 78 patients  
Archives of Orthopedic and trauma surgery 125 (1): 21-26 (2005)
13. Büssing A, Herbig B: Recent Developments of Care Information Systems in Germany  
Comput Nurs 16: 307-310 (1998)
14. Davis B, Billings J, Ryland R: Evaluation of nursing process documentation  
J Adv Nurs 19: 960-968 (1994)



15. Degoule, P, Jean F, Safran C: Multimedia Workstations: Electronic Assistants for Health Care Professionals. In: Yearbook of Medical Informatics 1996 - Integration of Information for Patient Care  
Schattauer: 65-75 (1996)
16. Diekmann F, Kolodzig C: Medizinische Basisdokumentation mit ID DIACOS als Instrument für die Qualitätssicherung  
Z. Orthop. 130: 382-387 (1992)
17. Eberle H: Claviculafrakturen: Klinik und Behandlung der frischen Fraktur  
Hefte Unfallheilkd. 114: 165-175 (1973)
18. Eskola A, Vainionpää S, Pätäilä H, Rokkanen P: Outcome of operative treatment in fresh lateral clavicular fractures  
Ann Chir Gyn 76: 167-169 (1987)
19. Everke H, Kinj K: Ergebnisse der konservativen und operativen Behandlung der Claviculafrakturen  
Chirurg 40 (3): 129-132 (1969)
20. Fjalestad T, Strømsøe K, Blücher J, Tennøe B: Fractures in the proximal humerus: functional outcome and evaluation of 70 patients treated in hospital  
Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery 125 (5): 310-316 (2005)
21. Fuchs S, Jürgens Ch, Schulz AP, Wenzl ME, Wolter D: Rolle der Winkelstabilität bei der intramedullären Stabilisierung  
Trauma Berufskrankh 7: 83-88 (2005)
22. Gaus W: Dokumentations- und Ordnungslehre  
Springer (2005)
23. Giere W: Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer (II.) Die Fehlerprüfung der durch das Datenerfassungs- und Speicherprogramm (DUSP) gespeicherten Daten  
Meth. Inform. Med. 8: 197-200 (1969)
24. Giere W, Baumann H: Zur Erfassung und Verarbeitung medizinischer Daten mittels Computer (I.) Ein Datenerfassungs- und Speicherprogramm (DUSP) zur Dokumentation von Krankengeschichten  
Meth. Inform. Med. 8: 11-19 (1969)
25. Giere W, DIMDI: Diagnosesaurus  
<http://www.dimdi.de/static/de/klasi/diagnosen/idx/> (2005)
26. Gögler E, Hosemann H, Koller S, Nacke O, Schröder J, Wagner G: Ein dokumentationsgerechter Krankenblattkopf für stationäre Patienten aller klinischen Fächer, sog. Allgemeiner Krankenblattkopf  
Med. Dok. 5 (3): 57-70 (1961)
27. Goossen W, Epping P, Dassen T: Criteria for Nursing Information Systems as a Component of the Electronic Patient Record: An International Delphi Study  
Comput Nurs 15: 307-315 (1997)
28. Greve M: Kliniken setzen auf die Patientenakte - Der Datenaustausch zwischen Krankenhäusern und Ärzten soll Kosten sparen und die Versorgung verbessern  
Handelsblatt 5: 15 (2005)
29. Griesser G: Das Krankenhaus-Informationssystem  
Hippokratès 40: 262-275 (1969)
30. Haas P: Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten  
Springer (2005)

31. Hall P, Mellner C, Danielsson T: J5 - A Data Processing System for Medical Information  
Method. Inform. Med. 6: 1-6 (1967)
32. Hannah KJ, Ball MJ, Edwards MJ: Introduction to Nursing Informatics  
Springer (1999)
33. Hansen M, Blum J, Voltmer W, Mehler D, Rommens PM: Der Einfluss des Designs auf die klinische und biomechanische Leistungsfähigkeit eines neuen intramedullären Nagels  
Akt Traumatologie 33: 69-75 (2003)
34. Hansen M, Blum J, Voltmer W, Mehler D, Rommens PM: Kann die proximale Tibiafraktur genagelt werden? Der Einfluss des Designs auf die klinische und biomechanische Leistungsfähigkeit eines neuen intramedullären Nagels  
Akt Traumatol 33: 69-75 (2003)
35. Hansen M, Mehler D, Hessmann MH, Blum J, Rommens PM: Intramedullary Stabilization of Extraarticular Proximal Tibial Fractures: A Biomechanical Comparison of Intramedullary and Extramedullary Implants Including a New Proximal Tibia Nail (PTN)  
J Orthop Trauma 21(10): 701-709 (2007)
36. Hansis ML: Aktuelle Entwicklungen in der Unfallchirurgie  
Dt. Ärzteblatt 97 Heft 20: A2038-2042 (2000)
37. Haux R: Aims and Tasks of Medical Informatics  
Int J. Med. Inform. 44: 9-87 (1997)
38. Heim D, Regazzoni P, Tsakiris DA, Aebi T, Schlegel U, Marbet GA, Perren SM: Intramedullary nailing and pulmonary embolism. Does unreamed nailing prevent embolization? An in vivo study in rabbits  
J Trauma 38: 899-906 (1995)
39. Heim D, Schlegel U, Perren SM: Intramedullary pressure in reamed and unreamed nailing of the femur and tibia - an in vitro study in intact, human bones  
Injury 24 (3): 56-63 (1993)
40. ifa Systems AG: Nutzen und Vorteile digitaler Dokumentations-Systeme  
<http://www.ifasystems.de/anwender/update/linkvprojektuser/nutzenvordt.htm>  
(2005)
41. Jäger M, Breitner S: Therapiebezogene Klassifikation der lateralen Claviculafraktur  
Unfallheilkd. 87: 467-473 (1984)
42. Jahna H: Die konservative Behandlung des frischen geschlossenen Unterschenkelbruchs  
Unfallheilkunde 80: 287-298 (1977)
43. Jubel A, Andemahr J, Bergmann H, Prokop A, Rehm KE: Elastic stable intramedullary nailing of midclavicular fractures in athletes  
Br J Sports Med 37 (6): 480-484 (2003)
44. Jubel A, Andermahr J, Faymonville C, Binnebosel M, Prokop A, Rehm KE: Reconstruction of shoulder-girdle symmetry after midclavicular fractures. Stable, elastic intramedullary pinning versus rucksack bandage  
Chirurg 73 (10): 978-981 (2002)

45. Jubel A, Andermahr J, Prokop A, Isenberg J, Rehm KE: Minimal invasive biological osteosynthesis of the clavicle with a titanium nail  
Kongressbd Dtsch Ges Chir Kongr 119: 485-490 (2002)
46. Jubel A, Andermahr J, Schiffer G, Rehm KE: Technique of intramedullary osteosynthesis of the clavicle with elastic titanium nails  
Unfallchirurg 105 (6): 511-516 (2002)
47. Jubel A, Andermahr J, Schiffer G, Tsironis K, Rehm KE: Elastic stable intramedullary nailing of midclavicular fractures with a titanium nail  
Clin Orthop Relat Res 408: 279-285 (2003)
48. Kaltenecker G, Wruhs O, Heinz T: Die primäre Stabilisierung offener Frakturen an der unteren Extremität mit dem Verriegelungsnagel - Ergebnisse einer Untersuchung an 91 Patienten  
Aktuelle Traumatologie 20 (2): 67-73 (1990)
49. Kessler SB, Hallfeldt KKJ, Perren SM, Schweiberer L: The effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing  
Clinical Orthopedics 212: 18-25 (1986)
50. Klemm K, Schellmann WD: Die Verriegelungsnagelung  
Aktuelle Traumatologie 6: 377-380 (1976)
51. Köhler CO: Keynote Medizinische Informatik: "Die Geschichte der medizinischen Informatik in Deutschland von den Anfängen bis ca. 1980", 48. Jahrestagung der GMDS 2003 am 16.9.2003 in Münster (2003)
52. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS: To Err Is Human. Building a Safer Health System  
National Academy Press Washington (1999)
53. Krettek C, Schandelmaier P, Rudolf J, et al: Aktueller Stand der operativen Technik für die unaufgebohrte Nagelung von Tibiaschaftfrakturen mit dem UTN  
Unfallchirurg 97: 577-599 (1994)
54. Kuner EH: Über die Marknagelung der Tibiaschaftfraktur  
Orthopädie 13 (4): 266-270 (1984)
55. Larson C: By His Own Hand Upon Papyrus: A New Look at the Joseph Smith Papyri  
Institute for Religious Research (1992)
56. Leguit F: Interfacing Integration. In: Hospital Information Systems: Scope - Design - Architecture  
Elsevier: 141-148 (1992)
57. Lehmann L, Kaufner HK, Dietrich B: Zur Problematik der Sekundärfrakturen nach Entfernung des Osteosynthesematerials  
Unfallheilkd. 80: 449-455 (1977)
58. Lehmann TM, Meyer zu Bexten E: Handbuch der Medizinischen Informatik  
Hanser (2002)
59. Leiner F, Gaus W, Haux R, Knaup-Gregori P, Pfeiffer KP: Medizinische Dokumentation. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung  
Schattauer (2003)
60. Leiner F, Haux R: Systematic Planning of Clinical Documentation  
Methods of Information in Medicine: 25-34 (1996)

61. Leung KS, Shen WY, So WS, Mui LT, Grosse A: Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur  
J Bone Joint Surg (Am) 73 (3): 332-340 (1991)
62. Markmiller M, Rüter A: Unaufgebohrter Tibiamarknagel (UTN)  
Trauma Berufskrankh 3 (2): 135-137 (2001)
63. McDonald C: The Barriers to Electronic Medical Record Systems and How to Overcome Them  
JAMIA 4 (3): 213-221 (1997)
64. Modlin J: Double skeletal traction in battle fractures of the lower femur  
Bull. U.S. Army Med. Dept. 4: 119-120 (1945)
65. Moorman PW, Van der Lei J: An inventory of publications on electronic patient records. In: Moorman PW, Van der Lei J, Musen MA: Proceedings of EPRiMP 1998  
Institute of Medical Informatics, Rotterdam: 75-80 (1998)
66. Moorman PW, Van der Lei J, van Bommel JH: An analysis of 5 years of medical informatics publications. In: Cesnik B, McCray AT, Scherrer JR: Proceedings MEDINFO 1998  
IOS Press Amsterdam: 140-144 (1998)
67. Müller CA, Dietrich M, Morakis P, Pfister U: Klinische Ergebnisse der primären Marknagelosteosynthese mit dem unaufgebohrten AO/ASIF Tibiamarknagel von offenen Tibiaschaftfrakturen  
Unfallchirurg 101: 830-837 (1998)
68. Müller M: Extramedulläre Osteosynthesen distaler Femurfrakturen  
Humboldt University Berlin (2003)
69. Nacke O, Wagner G: Dokumentation und Information im Dienste der Gesundheitspflege 18. Jahrestagung der GMDS 1973 in Bielefeld  
Schattauer: 2 (1976)
70. Nast-Kolb D, Ruchholtz S, Waydhas C, Schmidt B, Taeger G: Damage Control Orthopedics  
Unfallchirurg 108(10): 804-811 (2005)
71. Nauert L: Savings and other benefits experienced from use of a computerized bedside documentation system. In: Turley J, Hovenga E, Marr P: Nursing Informatics '91: Proceedings of the 4th International Conference on Nursing Use of Computers and Information Science  
Springer: 408-411 (1991)
72. Neer CS: Fractures of the distal third of the clavicle  
Clin Orthop 58: 43-50 (1968)
73. Neller C: Die isolierte Fraktur des Femurcondylus und ihre operative Behandlung  
Chirurg 5: 871-877 (1933)
74. Nordqvist A, Petersson C: The incidence of fractures of the clavicle  
Clin Orthop 300: 127-132 (1994)
75. Oberthaler G, Kröpfl A, Berger U, Karlbauer A: Retrograde Femurnagelung: Indikation, Operationstechnik und Ergebnisse  
Unfallchirurgie 24 (4): 162-169 (1998)

76. Olerud S, Stromberg L: Intramedullary reaming and nailing: ist effects on cortical bone vascularization  
Orthopedics 9 (9): 1204-1208 (1986)
77. Opitz E, Bürkle T, Schrader U: Nursing Information System in Germany and Europe, in Hospital Information Systems: Design and Development Characteristics  
Elsevier: 153-172 (1995)
78. Prokosch HU: Die elektronische Patientenakte, in Von Eiff W, Fenger H, Gillissen A, Kerres A, Mis U, Raem A, Winter S: Der Krankenhausmanager: Praktisches Management für Krankenhäuser und Einrichtungen des Gesundheitswesens  
Springer 10.10.1-10.10.32 (2000)
79. Proppe A: Medizinische Befunddokumentation Einleitung. in: Koller S, Wagner G: Handbuch der medizinischen Dokumentation und Datenverarbeitung  
Schattauer: 187 (1975)
80. Püschmann H, Haferkamp G, Scheppokat KD, Vinz H, Wegner M: Vollständigkeit und Qualität der ärztlichen Dokumentation in Krankenakten  
Dtsch Arztebl 103(3): A 121-126 (2006)
81. Regel G, Lobenhoffer P, Lehmann U, Pape HC, Pohlemann T, Tscherne H: Ergebnisse in der Behandlung Polytraumatisierter. Eine vergleichende Analyse von 3406 Fällen zwischen 1972 und 1991  
Unfallchirurg 7: 350-362 (1993)
82. Rehm KE: Entwicklungsstand und klinische Bedeutung von resorbierbaren Osteosynthesematerialien  
Hefte Unfallheilk. 200: 663 (1988)
83. Rehm KE, Andermahr J, Jubel A: Die intramedulläre Osteosynthese der Klavikula mit einem elastischen Titannagel  
Operat Orthop Traumatol 4: 365-379 (2004)
84. Rehm KE, Schultheis KH: Bandersatz mit Polydioxanen (PDS)  
Unfallchirurgie 11: 264-273 (1985)
85. Roetman B, Zumtobel V: Klinische Informationssysteme - Strategien zur Einführung  
Dt Ärztebl 98 (Heft 14): 892-894 (2001)
86. Rommens PM, Vansteenkiste F, Stappaerts KH, Broos PL: Indikationen, Gefahren und Ergebnisse der operativen Behandlung von Oberarmfrakturen  
Unfallchirurg 92: 565-570 (1989)
87. Ruchholtz D, Nast-Kolb D, Schweiberer L: Intramedullary nailing of lower leg fractures with minimal soft tissue injuries  
Orthopade 25 (3): 197-206 (1996)
88. Rüedi T, Kolbow H, Allgöwer M: Experiences with the dynamic compression plate (DCP) in 418 fresh fractures of the tibial shaft  
Arch Orthop Unfallchir 82 (3): 247-256 (1975)
89. Runkel M, Klepsch M: Wandel bei der Behandlung der Unterschenkelschaftfraktur  
Trauma und Berufskrankheit 1 (3): 229-239 (1999)
90. Runkel M, Wenda K, Degreif J, Blum J: Ergebnisse nach primärer ungebohrter Tibianagelung von Unterschenkelfrakturen mit schwerem offenem oder

geschlossenem Weichteilschaden  
Unfallchirurg 99: 771-777 (1996)

91. Sahlstedt S, Adolfsson H, Ehnfors M, Källström B: Nursing Process Documentation - Effects on Workload and Quality when using a Computer Program and a Key Word Model for Nursing Documentation. In: Gerdin U, Tallberg M, Wainwright P: Nursing Informatics - The Impact of Nursing Knowledge on Health Care Informatics  
IOS Press: 330-336 (1997)
92. Schandelmaier P, Krettek C, Rudolf J, Kohl A, Tscherne H: Vorteile des unaufgebohrten Tibianagels im Vergleich mit Fixateur externe bei der Behandlung von Grad 3 B offenen Tibiaschaftfrakturen  
Unfallchirurg 100: 286-293 (1997)
93. Schandelmaier P et al.: Outcome of tibial shaft fractures with severe soft tissue injury treated by unreamed nailing versus external fixation  
J Trauma 39 (4): 707-711 (1995)
94. Schmidtman U, Knopp W, Wolff C, Stürmer KM: Ergebnisse der elastischen Plattenosteosynthese einfacher Femurfrakturen beim Polytrauma  
Unfallchirurg 100: 949-956 (1997)
95. Schmücker P: Elektronische Patientenakten: Möglichkeiten, Erfahrungen und Perspektiven  
Management & Krankenhaus: 11 (2000)
96. Schmücker P, Brandner R, Pordesch U: Beweiskräftige und sichere Erzeugung und Langzeitarchivierung signierter Dokumente als Basis für die Kommunikation in medizinischen Versorgungsregionen. In: Jäckel A: Telemedizinführer Deutschland  
(2002)
97. Schmücker P, Dujat C: Rechnerunterstützte Dokumentenverwaltung und Optische Archivierung: Der Weg zur digitalen Krankenakte  
Das Krankenhaus 3: 98-104 (1996)
98. Schmücker P, Ohr C, Beß A, Bludau HB, Haux R, Reinhard O: Die elektronische Patientenakte - Ziele, Strukturen, Präsentation und Integration Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 29 (3 - 4): 221-241 (1998)
99. Schneider W: Integration of Data from a Computer Automated Laboratory into a Generalized Hospital Information System, in Griesser G, Wagner G: Automatisierung des klinischen Laboratoriums  
Schattauer: 301-306 (1968)
100. Schneider W: Erfahrungen mit der EDV auf dem medizinischen Sektor in Uppsala, in Bock HE, Eggstein M: Diagnostik-Informationssystem  
Springer: 189-191 (1970)
101. Schweiberer L, Betz A, Krueger P, Wilker D: Bilanz der konservativen und operativen Knochenbruchbehandlung der oberen Extremität  
Chirurg 54: 226 (1982)
102. Seelos HJ: Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie  
de Gruyter (1997)
103. Seifert J, Stengel D, Matthes G, Hinz P, Ekkernkamp A, Ostermann PA: Retrograde fixation of distal femoral fractures: results using a new nail system  
J Orthop Trauma 17 (7): 488-495 (2003)

104. Siebenmann RP, Spieler U, Arquint A: Die Rush-Pin-Osteosynthese der Klavikula als Alternative zur konservativen Behandlung  
Unfallchirurgie 13 (6): 303-307 (1987)
105. Stockenhuber N, Schweighofer F, Bratschitsch G, Szyszkowitz R: Unreamed femoral nail (UFN), fractures of the femoral shaft, avoidable complication  
Swiss Surgery 3: 61-68 (1997)
106. Strecker W, Suger WG, Kinzl L: Local complications of intramedullary nailing  
Orthopade 25 (3): 274-291 (1996)
107. Teubner E: Die Biomechanik des Rundnagels  
Chir. Praxis 17: 307-308 (1973)
108. Tornetta P, Bergman M, Watnik N, Berkowitz G, Steuer J: Treatment of grade IIIb open tibial fractures. A prospective randomised comparison of external fixation and non-reamed locked nailing  
J Bone Joint Surg (Br) 76: 13-19 (1994)
109. Tornetta P, Tiburzi D: Reamed versus nonreamed anterograde femoral nailing  
J Orthop Trauma 14(1): 15-19 (2000)
110. Trapp OM, Beickert R, Bühren V: Proximaler Humerusnagel bei körpernahen Oberarmbrüchen  
Trauma und Berufskrankheit 7 (2): 89-96 (2005)
111. Tscherne H: Primäre Behandlung der Oberarmschaftfrakturen  
Langenbecks Arch. Chir. 332: 379-388 (1972)
112. Tscherne H: John Border memorial lecture: Trauma care in europe before and after John Border - the evolution in trauma management at the university of Hannover  
J Orthop Trauma 12: 301-306 (1998)
113. Van Bommel JH, Musen MA: Handbook of Medical Informatics  
Springer (1997)
114. Varcoe C: Disparagement of the nursing process: the new dogma?  
Journal of Advanced Nursing 23: 120-125 (1996)
115. Vecsei V, Bayer HW, Beck H: Verriegelungsnagelung. Symposium 3. Februar 1978  
Verlag Wilhelm Maudrich Wien, München, Bern (1978)
116. Waegemann CP: Current Status of EPR Developments in the US  
Medical Records Institute: 116-118 (1999)
117. Wagner G: Erfahrungen mit der maschinellen Befunddokumentation in der Klinik  
IBM Nachrichten 154: 1659-1667 (1962)
118. Wagner G, Immich H, Köhler CO: Der Krankenblattkopf der Heidelberger Kliniken  
Meth. Inform. Med. 7: 17-25 (1968)
119. Weiler A: Biodegradierbare Frakturstifte zur Fixierung osteochondraler Fragmente  
(1997)
120. Weller S: Begründete Indikation für die Anwendung des Marknagels  
Unfallheilkunde 78: 78-83 (1977)

121. Weller S: Die "biologische Osteosynthese". Ein unfallchirurgischer Modetrend oder wichtiger operationstechnischer Aspekt?  
Chirurg 66: 53-56 (1995)
122. Wenda K, Ritter G, Degreif J: Zur Genese pulmonaler Komplikationen nach Marknagelung  
Unfallchirurg 91: 432-435 (1988)
123. Wingert F: Textverarbeitung in der Medizin  
EDV in Medizin und Biologie: 132-143 (1974)
124. Wingert F: Word Segmentation and Morpheme Dictionary for Pathology Data Processing, in Anderson J, Forsythe JM: medinfo  
North Holland Publishing Company 74: 915-921 (1974)
125. Wingert F: Klartextverarbeitung in der Medizin, in Wingert F:  
Klartextverarbeitung  
Springer: 1-20 (1978)
126. Woltmann A, Bühren V: Das Stufenkonzept der Polytraumaversorgung  
Intensivmedizin und Notfallmedizin 44(8): 498-506 (2007)
127. Zuse K: Der Computer - Mein Lebenswerk  
verlag moderne industrie: 166 (1970)



## 9. Anhang

### 9.1. Unfallstatistik

#### 9.1.1. Straßenverkehrsunfälle in der kreisfreien Stadt Köln 1986 - 1997

<b>Straßenverkehrsunfälle in der kreisfreien Stadt Köln</b>								
<b>Jahr</b>	<b>Unfälle</b>				<b>Verunglückte</b>			
	innerhalb von Ortschaften	außerhalb	insgesamt	darunter mit Personen- schaden	insgesamt	Getötete	davon Schwer- verletzte	Leicht- verletzte
1986	6.586	1.931	8.517	5.303	6.567	69	1.395	5.103
1987	5.980	1.804	7.784	4.973	6.233	56	1.339	4.838
1988	6.107	1.900	8.007	5.191	6.475	64	1.394	5.017
1989	6.200	1.889	8.089	5.233	6.601	66	1.315	5.220
1990	6.114	1.835	7.949	5.103	6.443	66	1.225	5.152
1991	5.073	1.597	6.670	4.756	5.962	47	1.136	4.779
1992	5.746	1.750	7.496	5.140	6.482	50	1.108	5.324
1993	5.497	1.714	7.211	4.882	6.140	56	1.076	5.008
1994	5.544	1.847	7.391	4.928	6.144	40	1.041	5.063
1995	5.445	1.269	6.714	4.970	6.221	49	1.037	5.135
1996	5.467	1.221	6.688	4.976	6.306	35	1.071	5.200
1997	5.443	1.420	6.863	5.087	6.399	46	1.035	5.318

(Quelle: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen)

#### 9.1.2. Straßenverkehrsunfälle im Regierungsbezirk Köln 1986 - 1997

<b>Straßenverkehrsunfälle im Regierungsbezirk Köln</b>								
<b>Jahr</b>	<b>Unfälle</b>				<b>Verunglückte</b>			
	innerhalb von Ortschaften	außerhalb	insgesamt	darunter mit Personen- schaden	insgesamt	Getötete	davon Schwer- verletzte	Leicht- verletzte
1986	23.722	10.784	34.506	21.681	27.985	372	7.252	20.361
1987	21.755	10.533	32.288	20.307	26.354	324	6.853	19.177
1988	22.232	11.233	33.465	21.280	27.827	385	7.048	20.394
1989	21.597	11.119	32.716	21.033	27.471	359	6.653	20.459
1990	20.568	11.338	31.906	20.396	26.667	352	6.194	20.121
1991	17.247	9.971	27.218	19.247	25.192	307	6.016	18.869
1992	18.278	9.952	28.230	19.816	25.801	276	5.854	19.671
1993	18.238	10.454	28.692	19.986	26.172	329	5.979	19.864
1994	18.208	10.673	28.881	20.040	26.037	285	5.895	19.857
1995	17.836	8.999	26.835	19.693	25.634	327	5.967	19.340
1996	17.251	8.511	25.762	18.956	24.745	257	5.671	18.817
1997	17.421	9.028	26.449	19.567	25.390	262	5.534	19.594

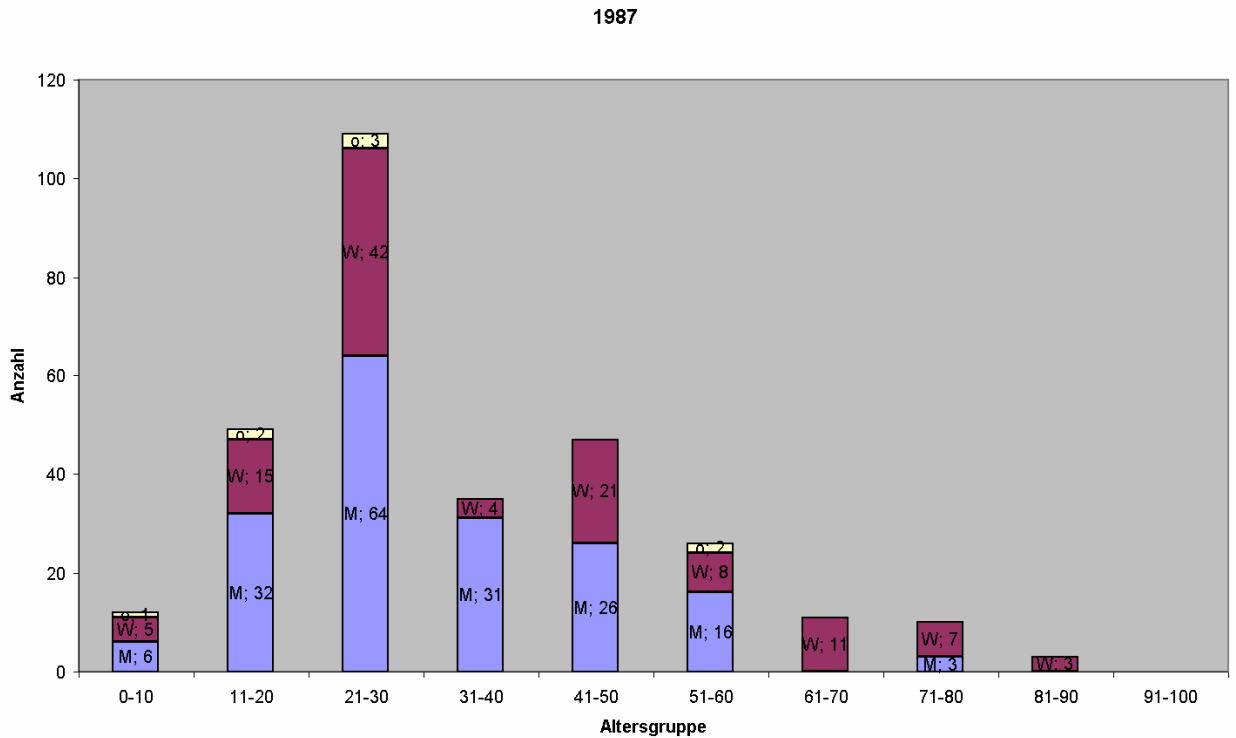
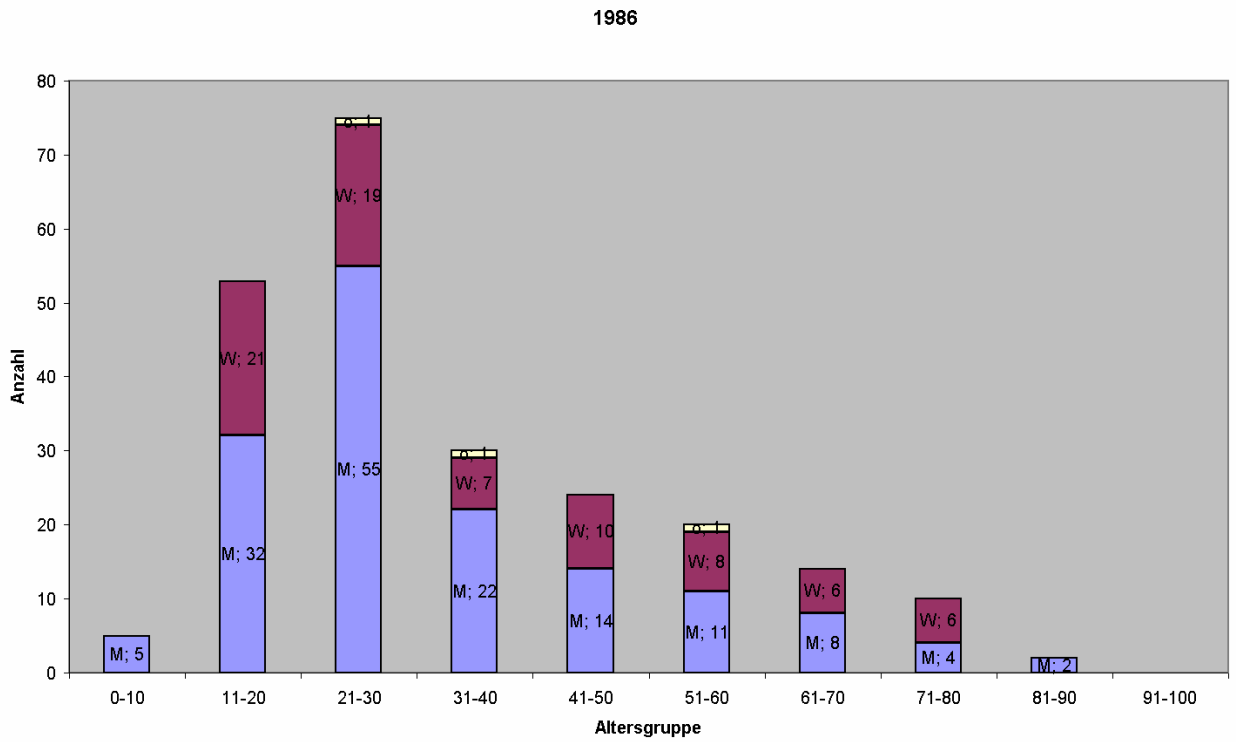
(Quelle: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen)

### 9.1.3. Verletzte durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 1986 - 1997

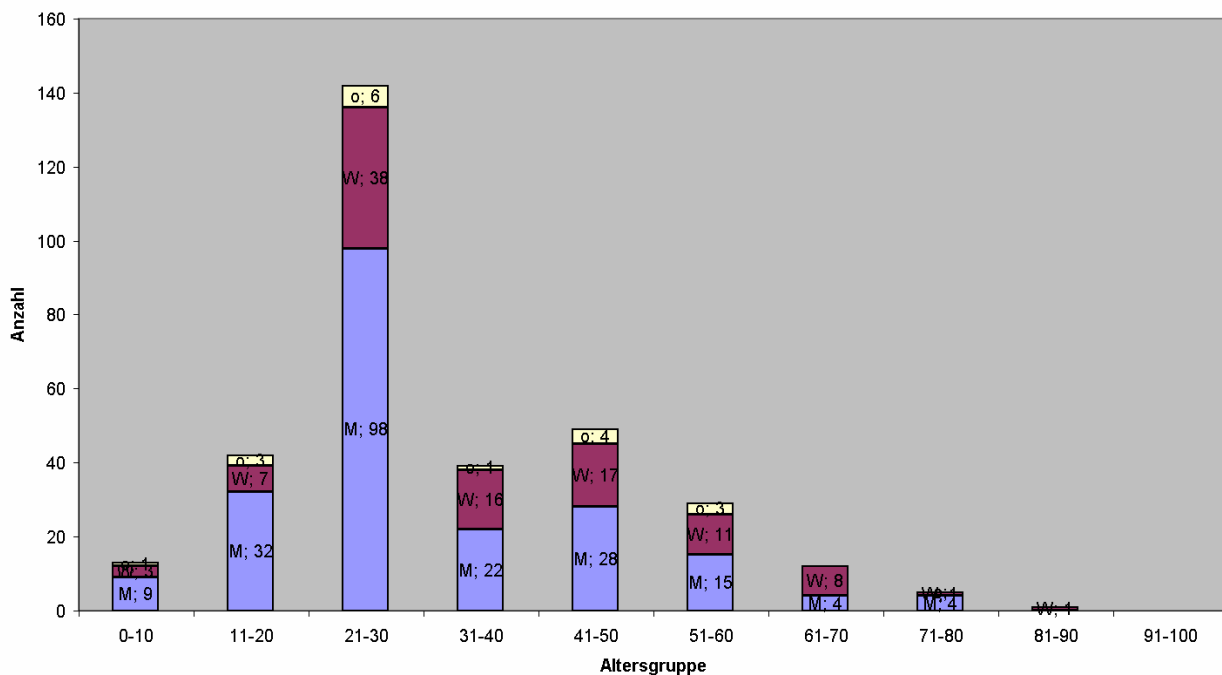
Verletzte durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 1986 - 1997													
Jahr	Insgesamt	Im Alter von ... bis unter ... Jahren											Ohne Angabe
		unter 6	6-10	10-15	15-18	18-21	21-25	25-35	35-45	45-55	55-65	65 und mehr	
1986	482.425	11.667	16.143	20.384	48.140	73.433	70.096	82.402	50.421	48.937	29.105	30.848	849
1987	462.278	11.111	15.611	18.141	39.422	68.283	69.902	83.560	48.815	48.708	28.154	29.767	804
1988	487.744	11.634	16.250	18.986	36.406	67.428	74.700	92.506	52.318	53.502	30.352	32.823	839
1989	490.434	11.952	16.454	19.473	32.897	63.844	74.238	99.512	53.118	53.845	31.743	32.599	759
1990	510.931	12.650	16.956	20.417	32.386	64.053	76.702	109.624	57.081	54.428	33.110	32.379	1.145
1991	505.535	12.780	16.847	21.146	30.279	58.688	73.327	115.019	59.333	52.058	33.083	32.011	964
1992	516.797	12.800	16.651	23.172	30.753	56.726	72.909	120.510	63.109	52.041	35.079	31.810	1.237
1993	505.591	11.825	15.841	22.964	30.441	53.743	68.785	120.664	64.567	50.085	34.619	30.917	1.140
1994	516.415	11.579	16.261	23.364	33.453	54.863	65.193	123.381	67.712	50.241	37.280	31.900	1.188
1995	512.141	11.140	16.779	23.107	33.292	55.252	60.178	121.802	69.498	48.781	39.160	32.076	1.076
1996	493.158	9.873	16.023	22.313	32.816	55.299	54.540	115.564	69.172	46.808	38.261	31.478	1.011
1997	501.094	9.817	16.210	23.472	35.022	55.695	51.817	113.347	73.645	47.704	40.277	33.127	961

(Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland)

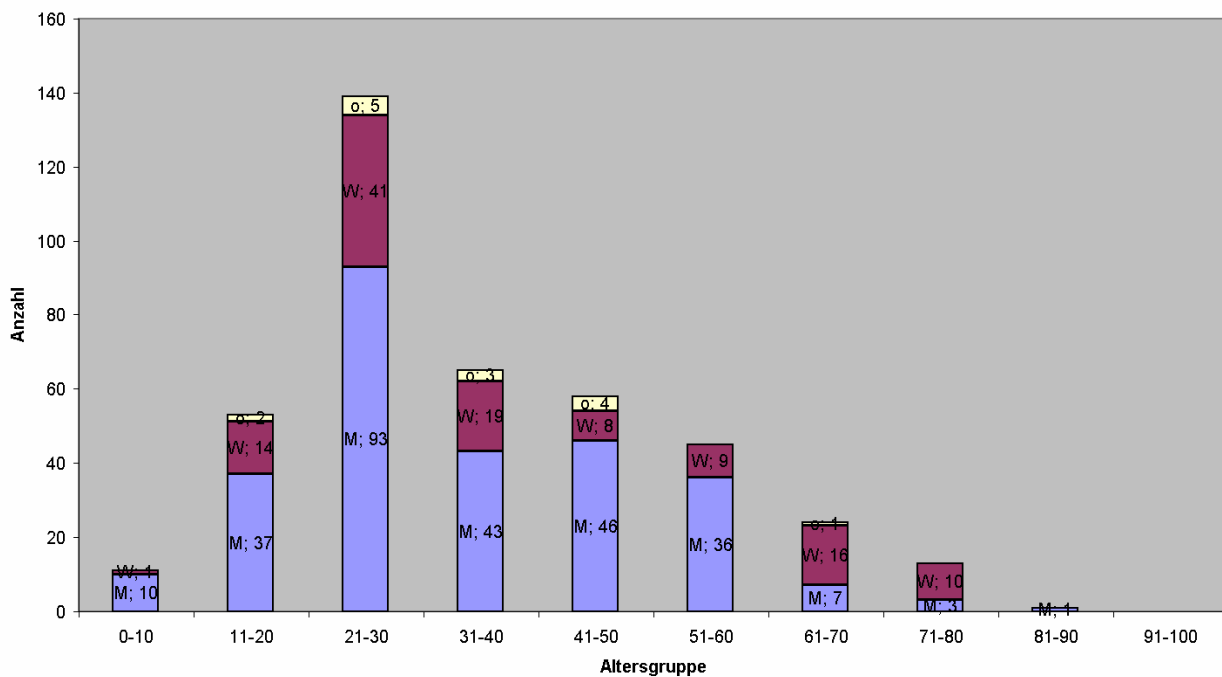
## 9.2. Verteilung von Altersgruppen und Geschlecht des ausgewerteten Patientenguts



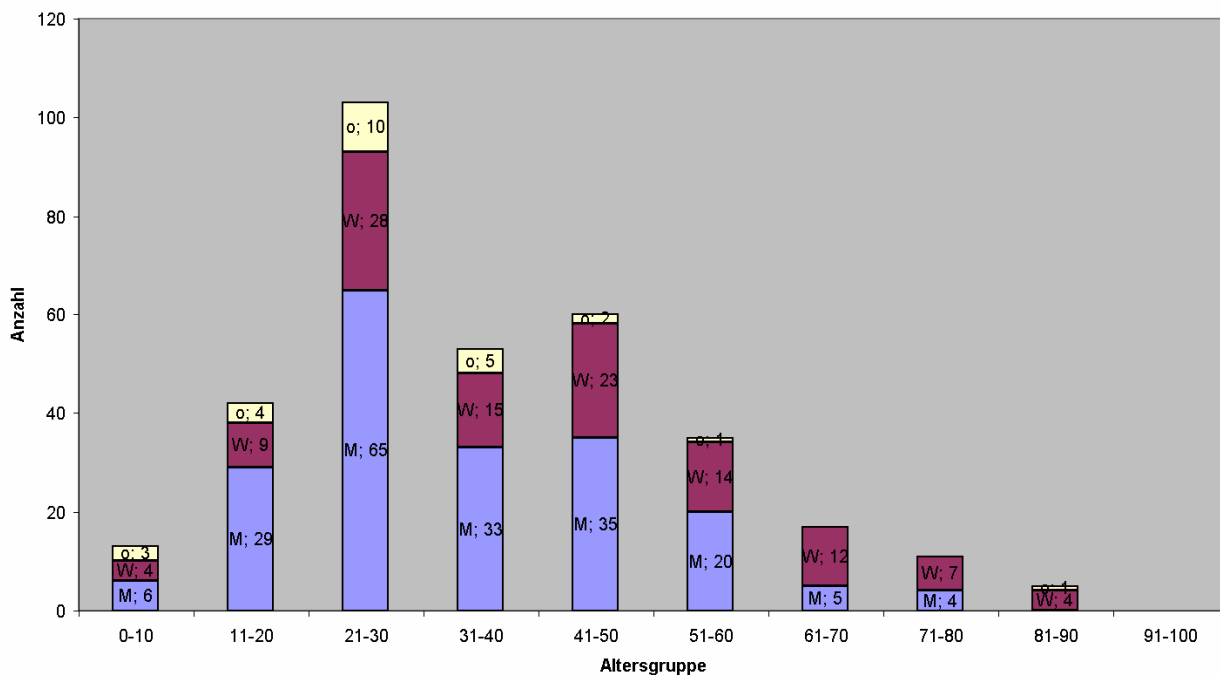
1988



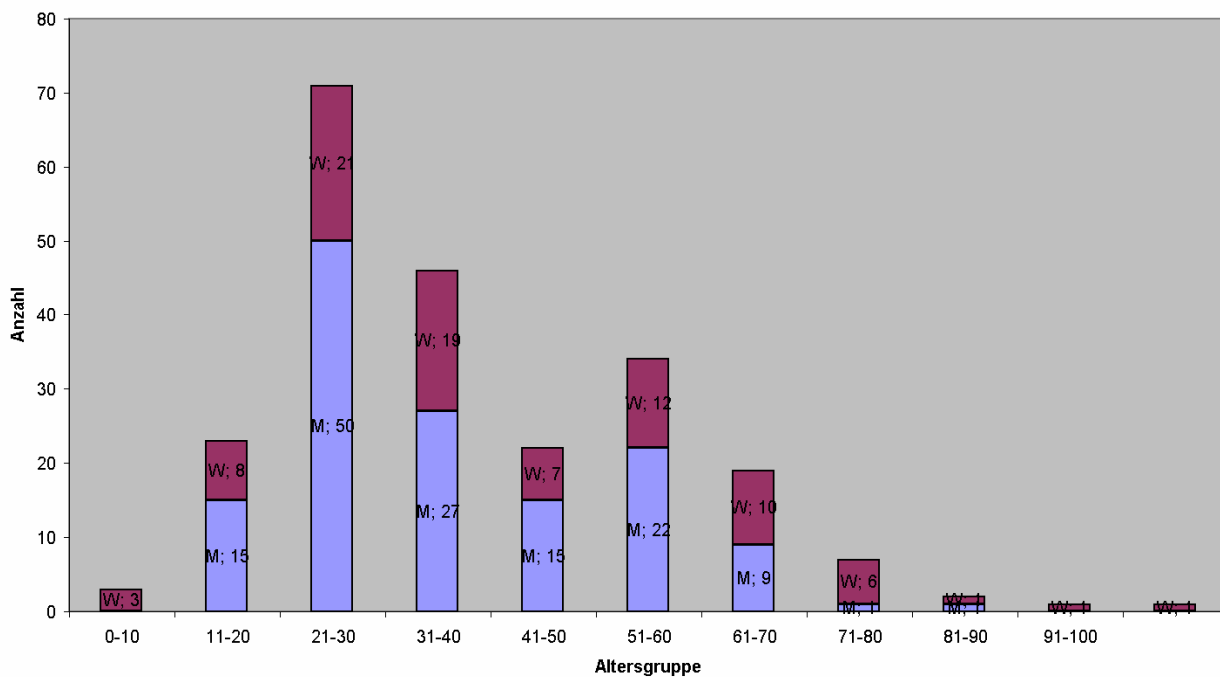
1989



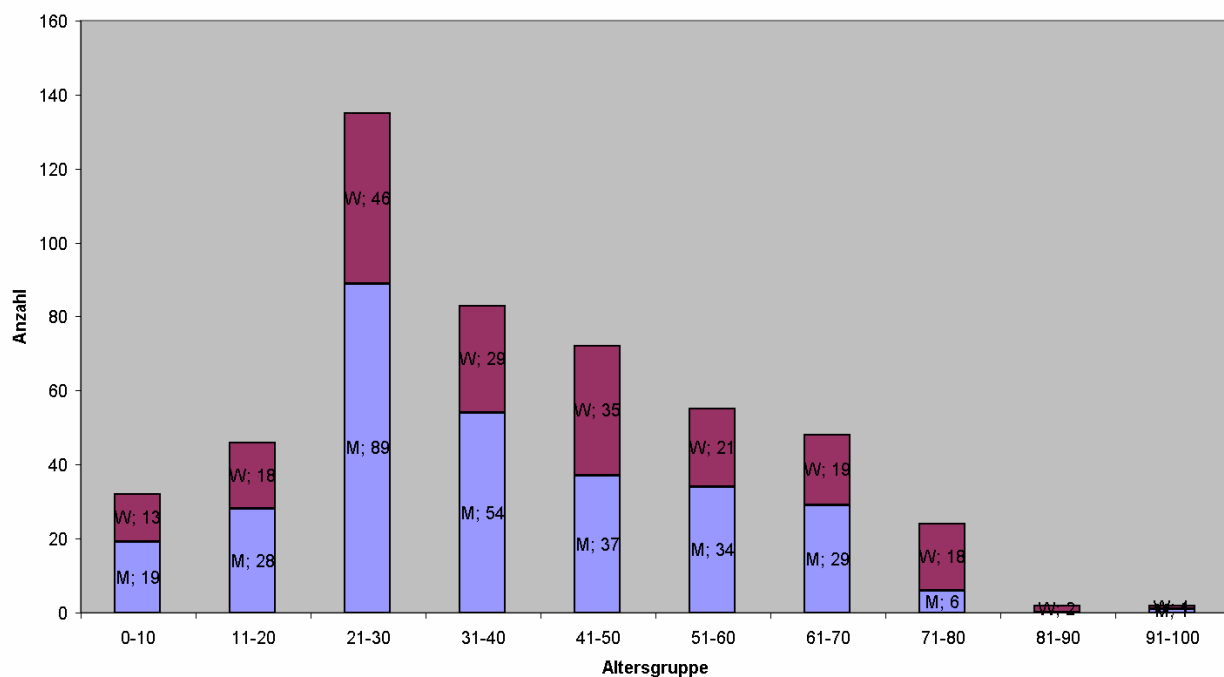
1990



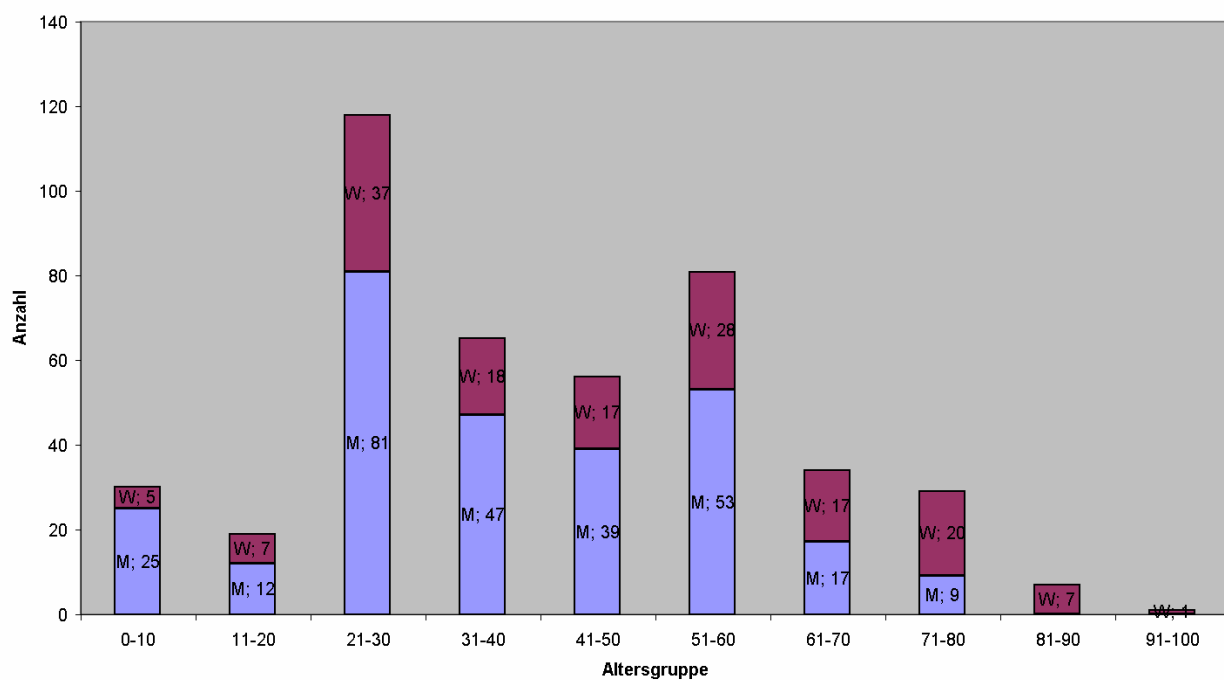
1991



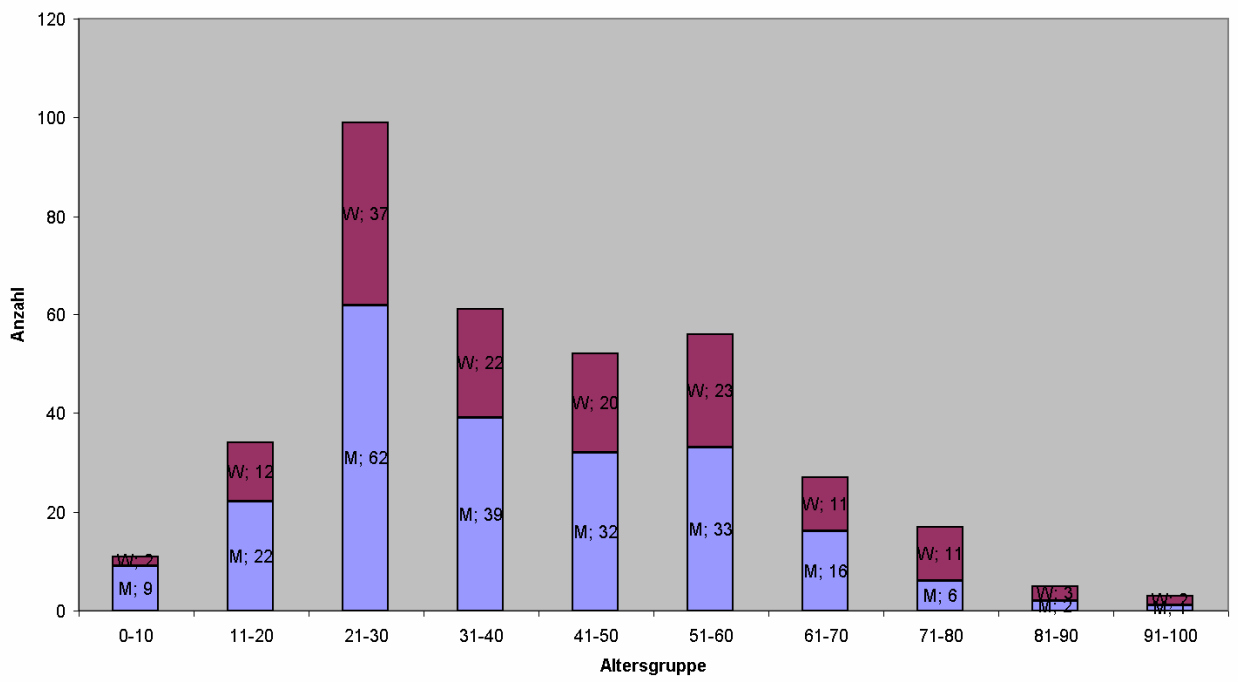
1992



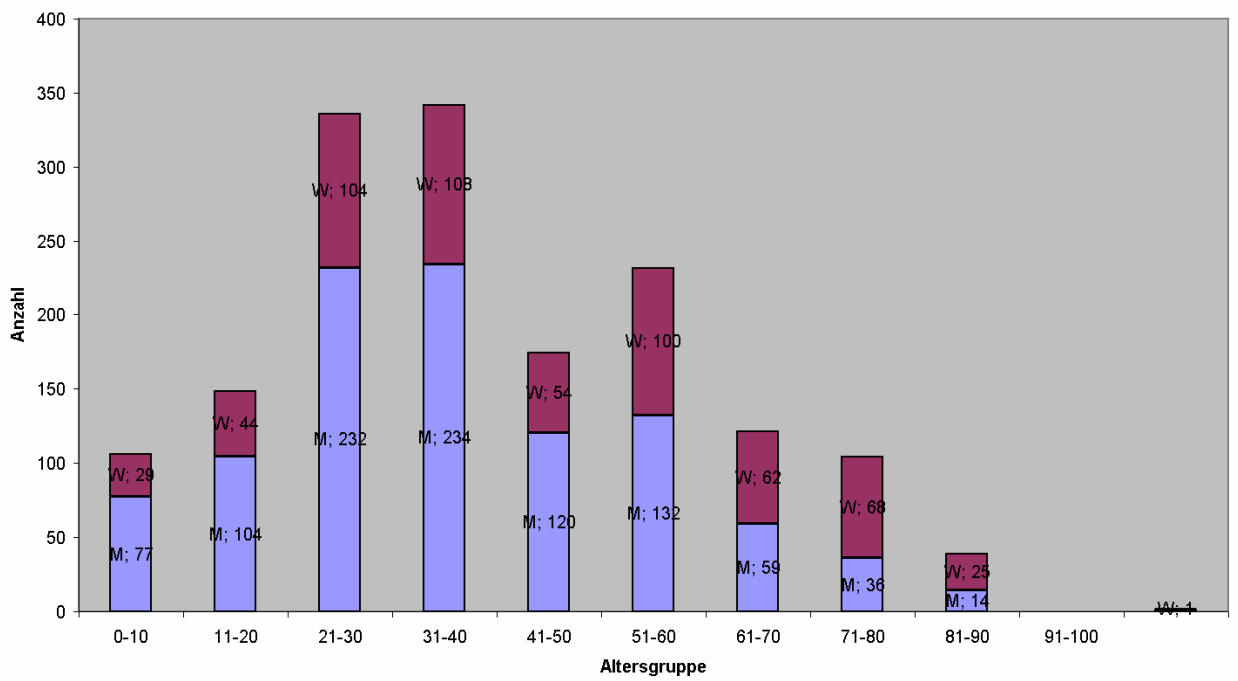
1993



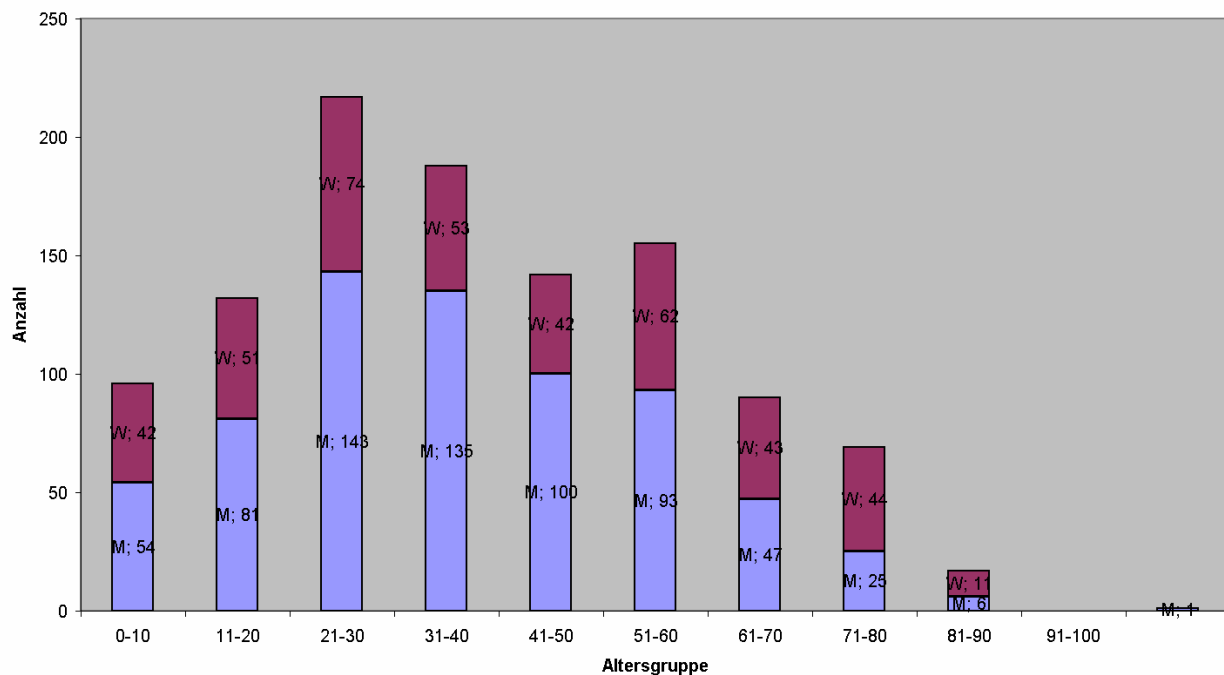
1994



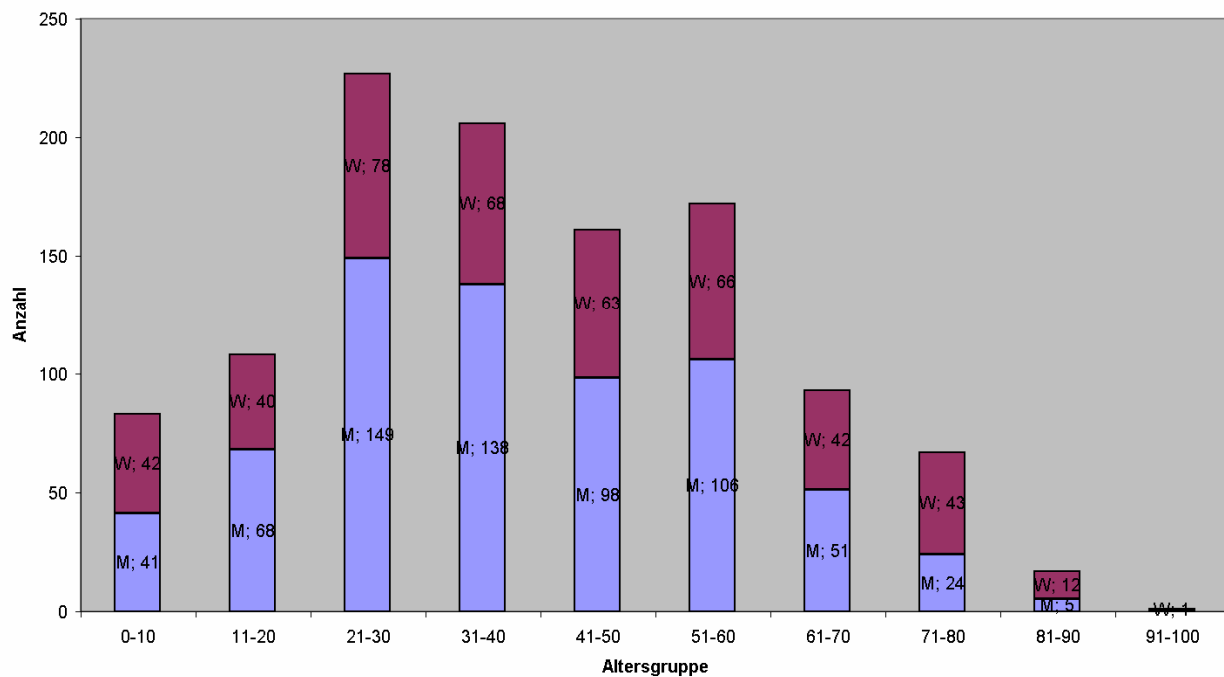
1995



1996



1997





## 10. Curriculum vitae

### Angaben zur Person

Name: Björn Hendrik Gemein  
Wohnort: Kampenstr. 36  
57072 Siegen  
Geboren: 29.12.1967 in Köln  
Familienstand: ledig  
Nationalität: Deutsch

### Schulbildung

1974 - 1978 Grundschule  
1978 - 1988 Gymnasium  
bis 1979 Gymnasium Pulheim  
ab 1980 Gymnasium Bitburg  
1988 Abitur am St. Willibrord-Gymnasium, Bitburg

### Berufsausbildung

04/1990 Beginn des Medizinstudiums an der Universität zu Köln  
12/1998 Approbation  
03/1999 Beginn des AiP bei Prof. Köbberling am Klinikum Wuppertal  
04/2000 Beginn der berufsbegleitenden Fortbildung "Medizinische Informatik" an der Akademie der Ruhr-Universität, Bochum  
01/2001 Beginn der Tätigkeit als Assistenzarzt der Abteilung für Diagnostische Radiologie am Kreis Krankenhaus Waldbröl  
07/2001 Beginn der Tätigkeit als Assistenzarzt der Abteilung für Diagnostische Radiologie am St. Marien-Krankenhaus, Siegen  
03/2002 Erlangung der Zusatzbezeichnung "Medizinische Informatik"  
03/2006 Erlangung der Facharztbezeichnung "Diagnostische Radiologie"

Siegen, den 30.11.2007