

Nummer	Literatur Verzeichnis Nr.	Erstautor, Jahr, Journal	Titel	Evidenz	Studientyp	Teilnehmer	Arm A	Arm B	Arm C	Zielgröße/Fragestellung	Intervention (Arm A)	Kontrolle 1 (Arm B)	Kontrolle 2 (Arm C)	Hauptergebnis	Bemerkung
1	78	Rämö L 2017 BMJ Open	Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures versus conservative treatment with a functional brace: a study protocol of a randomised controlled trial embedded in a cohort		Studienprotokoll	N/A	N /A	N /A	N /A	Protokoll einer prospektiven Studie zum Vergleich ORIF vs. konservative Therapie bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 80 Patienten in einer randomisierten klinischen Studie geplant – Nachsorge über 10 Jahre – Primärer Outcome-Parameter: DASH nach 12 Monaten – Sekundäre Outcome-Parameter: VAS, Constant Score, Lebensqualität (Instrument 15D)	Notiz: Beschreibung klinisches Studienprotokoll
2	69	Westrick E 2017 Int Orthop	Humeral shaft fractures: results of operative and non-operative treatment	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	296	69	2 2 7	N /A	Röntgenologische Knochenheilung	Operation	Funktionelles Brace	N/A	– Signifikant höhere Non-Union Rate bei konservativer Therapie (23.2% vs. 10.2%; p=0.006). – Kein Unterschied im Zeitraum bis zur Knochenheilung. – Höhere Rate an Infektionen nach Operation im Vergleich zu konservativer Therapie	
3	22	Schwab TR 2018 Eur J Trauma Emerg Surg	Radial nerve palsy in humeral shaft fractures with internal fixation: analysis of management and outcome	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	151	89	6 2	N /A	Ergebnisse nach operativer Versorgung von Humerusschaftfrakturen unter besonderer Berücksichtigung von Radialispareesen	Plattenosteosynthese	Marknagelosteosynthese	N/A	– 19% Gesamtrate an Radialispareesen bei Humerusschaftfrakturen – 13% primäre Radialispareesen, von denen sich ein Großteil spontan zurückbildete – 6% sekundäre Radialispareesen, hauptsächlich nach Plattenosteosynthese (78%)	
4	58	Yörükoğlu AÇ 2016 Eklem Hastalik Cerrahisi	Humeral shaft fractures and radial nerve palsy: early exploration findings	IV	Retrospektive Fallserie	24	N /A	N /A	N /A	Untersuchung primärer Radialispareesen bei Humerusfrakturen nach offener Nervenexploration	N/A	N/A	N/A	– Spiralfrakturen am häufigsten (58.3%), gefolgt von Querfrakturen (16.6%) und Trümmerfrakturen (8.3%) – N. Radialis in 7 Fällen (29.1%) zwischen den Frakturfragmenten eingeklemmt – Offene Nervenexploration im Mittel 4.8 Tage nach Unfall – Rückbildung der Radialispareese bei 95.8% der Patienten	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

5	118	Sahu RL 2015 Chin Med J (Engl)	Fracture union in closed interlocking nail in humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	78	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Operation von geschlossenen Humerusschaftfrakturen mit Marknagelosteosynthese	N/A	N/A	N/A	– Union-Rate von 88.5% im Mittel nach 111 Tagen – Komplikationen bei 11.5%, davon 5 Patienten mit verzögerter Heilung und 4 Patienten mit Non-Union – Exzellente und gute Ergebnisse bei 88.5% und 6.4% der Patienten	
6	114	Duygun F 2017 Eklem Hastalik Cerrahisi	Is locked compressive intramedullary nailing for adult humerus shaft fractures advantageous?	IV	Retrospektive Studie	24	N/A	N/A	N/A	Radiologische und funktionelle Ergebnisse nach Marknagelosteosynthese bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Geschlossene Marknagelosteosynthese in 87.5% der Fälle – 100% radiologische Frakturheilung im Mittel nach 14.8 Wochen – Mittlerer Constant-Murley Score von 90 (Min-Max: 72-100) – Signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Zeitpunkt bis zur Heilung und Constant-Murley Score	Constant-Murley Score angewandt um Funktionalität zu untersuchen
7	70	Schoch BS 2017 J Orthop Traumatol	Humeral shaft fractures: national trends in management	III	Retrospektive Kohortenstudie	27908	N/A	N/A	N/A	Analyse des nationalen Trends (USA) in der Behandlung von Humerusschaftfrakturen und Identifikation von prädiktiven Faktoren für spezifische Behandlungen	N/A	N/A	N/A	– Anstieg des Anteils and ORIF von 47.2% im Jahr 2002 auf 60.3% im Jahr 2011 (im Vergleich zu jeglicher anderen Versorgung, d.h. geschlossene Reposition +/- Fixierung, offene Reposition ohne Fixierung) – Patienten mit ORIF waren jünger, hatten eher private Krankenversicherungen, offene Frakturen, und wurden an großen Kliniken behandelt	
8	200	Nickel BT 2016 Injury	Closing the gap: a novel technique for humeral shaft nonunions using cup and cone reamers	IV	Retrospektive Fallserie	3	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Operation von Humerusschaft Non-Unions mit LC-DC Platte und "Cup and Cone" Technik	N/A	N/A	N/A	– Anteriorer (n=2) bzw. posteriorer Zugang (n=1)– 100% knöcherne Konsolidierung, 0% Schmerzen und 100% Funktion– Konsolidierung im Mittel nach 12 Wochen	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

9	65	Kapil Mani KC 2013 Eur J Orthop Surg Traumatol	Study on outcome of fracture shaft of the humerus treated non-operatively with a functional brace	IV	Retrospektive Fallserie	108	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit funktionellem Brace	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Initial Behandlung mit U-Schlinge, im Mittel für 11 Tage, dann Umstieg auf funktionelles Brace – Frakturausheilung in 97.2%, durchschnittlich nach 12.2 Wochen – Mittlere Varus-Fehlstellung von 7.9° bei 99/105 Patienten, mittlere Antecurvatum-Fehlstellung von 4.8° bei 48/105 Patienten, mittlere Recurvatum-Fehlstellung von 4.7° bei 51/105 Patienten und keine Fehlstellung in der seitlichen Aufnahme bei 6 von 105 Patienten zum Zeitpunkt des letzten Follow-Ups 	
10	201	Babhulkar S 2017 Injury	Recalcitrant aseptic atrophic non-union of the shaft of the humerus after failure of surgical treatment: management by excision of non-union, bone grafting and stabilization by LCP in different modes	IV	Retrospektive Fallserie	64	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Behandlung von Non-Unions nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlere Heilungsrate nach Exzision der Non-Union, Knochengraft und LCP-Platte von 16 Wochen – 2 Fälle von postoperativer Radialisparese (Neurapraxia) mit spontaner Remission 	
11	121	Chang AC 2019 J Orthop Surg (Hong Kong)	The modified anterolateral approach to the humerus	IV	Retrospektive Fallserie	19	N/A	N/A	N/A	Beschreibung und Untersuchung eines modifizierten anterolateralen Zugangs zum Humerus bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Keine postoperativen Nervenschäden nach ORIF über modifizierten anterolateralen Zugang – 5.3% Non-Union (1/19), 5.3% postoperative Wundinfektion (1/19) 	
12	137	Bisaccia M 2017 Med Arch	Comparison of Plate, Nail and External Fixation in the Management of Diaphyseal Fractures of the Humerus	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	79	32	26	21	Vergleich von Platte vs. Marknagel vs. Fixateur Externe bei Humerusschaftfrakturen	LCP	Marknagel	Fixateur Externe	<ul style="list-style-type: none"> – Kürzere Operationsdauer und geringerer Blutverlust bei Operation mit Fixateur Externe – Kein Unterschied zwischen den Techniken und Krankenhausaufenthaltsdauer oder ASES SF-36 Score – Non-Unions bei 2/32 Patienten mit LCP, 1/26 mit Marknagel, und 0/21 mit Fixateur Externe 	Vergleichbare Ergebnisse von LCP vs. Marknagel vs. Fixateur Externe bei Humerus

																chaftfrakturen
13	161	Gouse M 2016 Chin J Traumatol	Incidence and predictors of radial nerve palsy with the anterolateral brachialis splitting approach to the humeral shaft	IV	Retrospektive Fallserie	85	N/A	N/A	N/A	Untersuchung postoperativer Radialisschädigungen nach ORIF über den anterolateralen Brachialis-Split-Zugang bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 22.4% (19/85) primäre Radialisschädigung - 16% (11/85) iatrogene Radialisschädigung, die sich innerhalb von 6 Monaten zurückbildeten - Operateure mit < 2 Jahre operativer Erfahrung hatten 9.2x erhöhtes Risiko, Radialisschäden zu verursachen - Operationen im Dienst (20.00 bis 08.00) mit signifikant erhöhtem Risiko von postoperativen Radialispareesen verbunden - Kein erhöhtes Risiko für Radialisschädigungen abhängig von Frakturhöhe, AO-Typ oder Nebenerkrankungen 		
14	205	Hackl S 2017 BMC Musculoskeletal Disord	Long-term outcome following additional rhBMP-7 application in revision surgery of aseptic humeral, femoral, and tibial shaft nonunion	IV	Retrospektive Fallserie	22	13	9	N/A	Ergebnisse von Revisionsoperationen für Non-Unions nach Humerusschaftfrakturen mit oder ohne rhBMP-7	Operation mit rhBMP-7	Operation ohne rhBMP-7	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 100% Ausheilung der Non-Unions im Mittel nach 12.6 Monaten - Kein Unterschied im postoperativen DASH Score oder SF-12 abhängig von zusätzlicher Gabe von rhBMP-7 	Notiz: Nur Patienten mit Humerusschaft-Non-Unions beschrieben	
15	202	Campochiaro G 2017 Musculoskeletal Surg	Humeral shaft non-union after intramedullary nailing	IV	Retrospektive Fallserie	9	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Revision von atrophischen Humerusschaft-Non-Unions nach Marknagelosteo-synthese unter Zugabe von Allograft und Platelet-Rich-Plasma (PRP)	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere Heilungsrate von 7 Monaten - Bei letztem Follow-Up (nach 23.7 Monaten) mittlerer DASH Score von 22.3 Punkten, mittlerer Constant Score von 64 Punkten, und mittlerer UCLA Score von 27 Punkten 		

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

16	82	Kim SJ 2016 Int Orthop	Surgical result of plate osteosynthesis using a locking plate system through an anterior humeral approach for distal shaft fracture of the humerus that occurred during a throwing motion	IV	Retrospektive Fallserie	31	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach ORIF mit winkelstabiler Plattenosteosynthese von Humerusschaftfrakturen verursacht durch Wurfbewegungen	N/A	N/A	N/A	- 100% Spiralfrakturen- 3.1% Non-Union Rate (1/31)- Mittlerer VAS Score von 0.4 und mittlerer MEPS (Mayo Elbow Performance Score) von 96.3 Punkten zum Zeitpunkt des letzten Follow-Ups- Mittlere Return-to-Work Zeitspanne von 18.2 Wochen	
17	83	Singh AK 2014 J Orthop Traumatol	Plate osteosynthesis of fractures of the shaft of the humerus: comparison of limited contact dynamic compression plates and locking compression plates	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	212	10 2	1 1 0	N/A	Untersuchung von ORIF mit LC-DCP vs. LCP bei Humerusschaftfrakturen	LC-DCP	LCP	N/A	- Kein Unterschied zwischen LC-DCP und LCP hinsichtlich OP-Dauer, Krankenhausaufenthaltsdauer, postoperativer Infektion, Nervenschäden, verzögerte Heilung, Non-Union oder Implantatversagen - 2.0% vs. 2.7% Non-Union bei LC-DCP vs. LCP (p=0.240) - Mittlerer MEPI (Mayo Elbow Performance Index) und UCLA Score zwischen den Gruppen vergleichbar	Prinzipien der korrekten ORIF wichtiger als Art der verwendeten Platte
18	17	Maresca A 2014 Injury	Multifocal humeral fractures	IV	Retrospektive Fallserie	35	N/A	N/A	N/A	Untersuchung der Versorgung von multifokalen Humerusfrakturen und Erstellen einer Klassifikation	N/A	N/A	N/A	- Vorgeschlagene Klassifikation: Typ A - Fraktur Proximal + Schaft; Typ B - Multifragmentfraktur des Schafts; Typ C - Fraktur Schaft + Distal - Weitere Unterteilung von Typ A Frakturen: A-I - undislozierte proximale + dislozierte Schaftfraktur; A-II - dislozierte proximale + dislozierte Schaftfraktur; A-III - Multifragmentfraktur proximal bis in den Schaft reichend - ORIF mit PHILOS (n=19) und geraden Platten (n=16) - 2.9% Implantatversagen (1/35), 2.9% Non-Union (1/35), 2.9% iatrogene Radialisparese (1/35)	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

19	14	Koca K 2015 Eur Rev Med Pharmacol Sci	Spiral-medial butterfly fractures (AO-12-B1) in distal diaphysis of humerus with rotational forces: preliminary results of open reduction and plate-screw fixation	IV	Retrospektive Fallserie	11	N/A	N/A	N/A	Untersuchung von Humerus-Spiralfrakturen mit medialen Schmetterlings-Fragment (AO-12-B1)	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlere Zeitverzögerung bis OP von 2 Tagen – 100% Ausheilung innerhalb von 3 Monaten – Mittlerer DASH Score von 4.2 zum Zeitpunkt des letzten Follow-Ups 	
20	129	Lu S 2016 J Orthop Surg Res	Medial approach to treat humeral mid-shaft fractures: a retrospective study	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	34	16	18	N/A	Ergebnisse nach ORIF von Humerusschaftfrakturen im mittleren Drittel über einen medialen vs. anterolateralen Zugang	Medialer Zugang	Anterolateraler Zugang	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kein signifikanter Unterschied hinsichtlich intraoperativen Blutverlustes oder postoperativer ROM – 6.3% (medialer Zugang) vs. 11.1% (anterolateraler Zugang) iatrogene Radialisschädigung mit Spontanremission – 0% (medialer Zugang) vs. 5.9% (anterolateraler Zugang) Non-Union 	Medialer Zugang mit vergleichbaren Ergebnissen zu anterolateralem Zugang
21	4	Oliver WM 2020 Bone Joint J	Fractures of the proximal- and middle-thirds of the humeral shaft should be considered as fragility fractures	III	Retrospektive Kohortenstudie	898	N/A	N/A	N/A	Analyse von Inzidenz und Epidemiologie von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Frakturinzidenz von 12.6 / 100.000 / Jahr – Sturz aus dem Stand als häufigste Frakturursache (72.6%) – Mittlerer Schaftabschnitt am häufigsten frakturiert (47.6%), gefolgt von Frakturen im proximalen (30.5%) und distalen Drittel (21.9%) – 2.3% offene Frakturen – Primäre Radialisparese in 6.7% (53/795) – Frakturen im proximalen und mittleren Drittel signifikant häufiger bei älteren, weiblichen Patienten mit Nebenerkrankungen und Sturz aus dem Stand – Frakturen im distalen Drittel signifikant häufiger unter Alkoholeinfluss 	
22	209	Pollon T 2017 Int Orthop	Persistent non-union of the humeral shaft treated by plating and autologous bone grafting	IV	Retrospektive Fallserie	16	N/A	N/A	N/A	Klinische und radiologische Ergebnisse nach operativ versorgten Humerusschaftfrakturen mit persistierender Non-Union nach Revisionsoperation	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 25% persistierende Non-Union nach erneuter operativer Revision mit autologem Knochen und Plattenosteosynthese – Ausheilung innerhalb von 8 Monaten bei 12/16 Patienten (75%) – Implantatinfekt als Ursache für persistierende Non-Union in 43.8% 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

23	40	Stedtfeld HW 2014 Injury	Proximal third humeral shaft fractures -- a fracture entity not fully characterized by conventional AO classification	IV	Retrospektive Fallserie	72	N/A	N/A	N/A	Beschreibung der Morphologie von proximalen Humerusschaftfrakturen die mittels einer langen Version des proximalen Humerusmarknagels versorgt wurden	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Nebenerkrankungen bei 76.4% der Patienten, sowie Osteoporose bei 47.2% - Primäre Radialisparesie bei 6.9% (5/72) - 49.3% der Humerusschaftfrakturen in den Humeruskopf ausstrahlend - 98.0% Spiralfrakturen
24	66	Mahabier KC 2013 Injury	Humeral shaft fractures: retrospective results of non-operative and operative treatment of 186 patients	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	186	91	95	N/A	Ergebnisse nach operativer vs. konservativer Therapie von Humerusschaftfrakturen	Konservativ	Operativ	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Sturz aus dem Stand als häufigste Unfallursache (72.0%) - Radialisparesie zwischen konservativ und operativ behandelten Patienten vergleichbar (8.8% vs. 9.5%; p=0.053), wobei 4.2% der Radialisparesen iatrogen durch OP verursacht wurden - Verzögerte Heilung bei 18.8% vs. 18.7% von konservativ und operativ behandelten Patienten (p=0.580) - Vergleichbare Dauer bis zur knöchernen Konsolidierung zwischen konservativer und operativer Therapie
25	138	Lee HJ 2013 Arch Orthop Trauma Surg	Minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fracture: a reproducible technique with the assistance of an external fixator	IV	Retrospektive Fallserie	29	N/A	N/A	N/A	Beschreibung und Ergebnisse nach ORIF von Humerusschaftfrakturen mittels intermittierende m Fixateur Externe und minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO)	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Kein Angulationsfehler > 10° - Mittlere Angulation von 1.3° in der Koronarebene und 1.2° in der Sagittalebene - Heilungsrate von 96.6% (inklusive 3 verzögerte Heilungen), im Mittel nach 19.1 Wochen - 6.9% iatrogene Radialisparesie (2/29) mit kompletter Remission im Verlauf
26	98	Mehraj M 2019 Ortop Traumatol Rehabil	Early Results of Bridge Plating of Humerus Diaphyseal Fractures by MIPO Technique	IV	Retrospektive Fallserie	40	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Überbrückungsosteosynthese von Humerusschaftfrakturen mittels Minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO)	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere OP-Dauer von 72.5 Minuten, mittlere Röntgen-Belastungs-Dauer von 160 Sekunden - Mittlere Heilungsdauer von 13 Wochen - Follow-Up UCLA Score exzellent oder gut bei 82.5%, moderat bei 15%, und schlecht bei 2.5% der Patienten

Anlage Evidenztabellen Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

27	170	Changulani M 2007 Int Orthop	Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomised controlled study	II	Prospektive Randomisierte Studie	47	23	2 4	N /A	Vergleich von Marknagel- vs. Plattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese	Plattenosteosynthese (DCP)	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Unterschied im ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons' Score) zwischen Gruppen – Signifikant kürzere Konsolidierungsdauer für Marknagel vs. DCP (6.3 vs. 8.9 Wochen; p<0.001) – Kein Unterschied hinsichtlich Non-Union zwischen Gruppen – Höhere Rate an Infekten bei Platten- vs. Marknagelosteosynthese (20.8% vs. 4.7%) – Verkürzung von 1.5 - 4 cm bei 33.3% der Patienten mit Marknagelosteosynthese vs. 4.1% bei Patienten mit Plattenosteosynthese 	
28	166	Li Y 2011 J Shoulder Elbow Surg	Postoperative malrotation of humeral shaft fracture after plating compared with intramedullary nailing	II	Prospektive Randomisierte Studie	45	32	3 3	N /A	Ausmaß der Fehlrotation und Schulterfunktion nach Marknagel- vs. Plattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese	Plattenosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Schlechtere funktionelle Ergebnisse nach Marknagel- vs. Plattenosteosynthese (p<0.05) – Fehlrotation von ≥ 20° bei 27.2% von Patienten nach Marknagelosteosynthese vs. 0% nach Plattenosteosynthese – Signifikanter Zusammenhang zwischen schlechter Schulterfunktion und Ausmaß der Fehlrotation 	CT Scans für Untersuchung der Fehlrotation verwendet
29	160	Chamseddine AH 2017 Int Orthop	Transfracture medial transposition of the radial nerve associated with plate fixation of the humerus	IV	Retrospektive Fallserie	19	N /A	N /A	N /A	Analyse von Machbarkeit, Sicherheit und Vorteil einer transfraktur-medialen Transposition des N. Radialis während ORIF über einen anterolateralen Zugang zu Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Präoperative Schädigung des N. Radialis bei 21.1% (4/19) – iatrogene Schädigung des N. Radialis bei 10.5% (2/19) – Vollständige Rückbildung der Nervenschädigung bei allen Patienten – 89.5% knöcherne Konsolidierungsrate (17/19) 	
30	132	Casadei R 2018 Orthop Traumatol Surg Res	Humeral metastasis of renal cancer: Surgical options and review of literature	IV	Pathologische Humerusfrakturen	12	N /A	N /A	N /A	Untersuchung von operativer Versorgung von Nierenzellkarzinom-Metastasen am Humerus	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Marknagel bei 58.3% (7/12), Platten-Verbundosteosynthese bei 33.3% (4/12), und modulare Prothese bei 8.4% (1/12) – Bei 16.6% (2/12) postoperative Infektionen, bei 25% (3/12) Implantatversagen 	Notiz: Nur Humerusschaftfrakturen analysiert

Anlage Evidenztabellen Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

31	44	van de Wall BJM 2019 Injury	Absolute or relative stability in plate fixation for simple humeral shaft fractures	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	76	46	30	N/A	Untersuchung des Outcomes von absolut stabilen vs. relativ stabilen Humerusschaftfrakturen nach Plattenosteosynthese	Absolute Stabilität	Relative Stabilität	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Relative Stabilität: AO Typ A (n=18) oder B (n=12) – Absolute Stabilität: AO Typ A (n=17) oder B (n=19) – Signifikant kürzere knöcherne Konsolidierungsrate in absoluter vs. relativer Stabilitäts-Gruppe (14 vs. 25 Wochen; p<0.001), auch nach Adjustierung für Art der Operation – Zugschrauben ohne Einfluss auf radiologische Heilung in der absoluten Stabilitäts-Gruppe 	Absolute Stabilität definiert als Fraktur, welche direkt oder über die Platte mittels Zugschraube reponiert werden kann. Relative Stabilität definiert als Fraktur, die mit Bridge-Platte versorgt werden muss.
32	204	Gessmann J 2016 Arch Orthop Trauma Surg	Anterior augmentation plating of aseptic humeral shaft nonunions after intramedullary nailing	IV	Retrospektive Fallserie	37	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach anteriorer Plattenaugmentation von aseptischen Humerusschaft-Non-Unions nach Marknagel-Osteosynthese	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 34 atrophe und 3 hypertrophe Non-Unions – 97% (36/37) Union-Rate, im Mittel nach 6 Monaten – 2.7% (1/37) iatrogene N. medianus-Schädigung mit spontaner Revision 	
33	125	Gausden EB 2016 Arch Orthop Trauma Surg	The triceps-sparing posterior approach to plating humeral shaft fractures results in a high rate of union and low incidence of complications	IV	Retrospektive Fallserie	66	N/A	N/A	N/A	Resultate nach Doppellattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen über Triceps-sparenden dorsalen Zugang	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlere Dauer bis zur knöchernen Heilung von 15.6 Wochen – Verzögerte Heilungs-Rate von 1.5% (1/66) – Primäre Radialisparese bei 25.8% (17/66), von denen sich 14 zurückbildeten – 3.0% iatrogene N. Radialis-Schädigung (2/66) 	

Anlage Evidenztabellen Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

34	207	Hsu TL 2005 J Chin Med Assoc	Treatment of nonunion of humeral shaft fracture with dynamic compression plate and cancellous bone graft	IV	Retrospektive Fallserie	105	N/A	N/A	N/A	Analyse des Outcomes von mittels DCP behandelten Non-Unions nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 100% Heilungsrate nach Revision der Non-Unions mittels DCP (Dynamic Compression Plate), im Mittel nach 16 Wochen – 3.8% iatrogene N. Radialis-Schädigung mit spontaner Remission – 2.9% postoperative Infektionen
35	181	Flinkkilä T 2004 Arch Orthop Trauma Surg	Recovery of shoulder joint function after humeral shaft fracture: a comparative study between antegrade intramedullary nailing and plate fixation	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	73	29	4/4	N/A	Vergleich von Plattenosteosynthese mittels DCP vs. Marknagelosteosynthese von Humerusschaftfrakturen	DCP	Marknagel	N/A	– Kein signifikanter Unterschied zwischen Marknagel- vs. Plattenosteosynthese hinsichtlich postoperativen Schulterschmerzen, Constant Score oder L'Insalata Score – Signifikant bessere Flexion nach Platten- vs. Marknagelosteosynthese, ansonsten kein Unterschied in ROM
36	97	Huri G 2014 Acta Orthop Traumatol Turc	Functional outcomes of minimal invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) in humerus shaft fractures: a clinical study	IV	Retrospektive Fallserie	14	N/A	N/A	N/A	Analyse des objektiven und subjektiven Outcomes nach ORIF von Humerusschaftfrakturen mit Minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO)	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung nach im Mittel 13.8 Wochen – 14.3% postoperative Wundinfektionen (2/14) – 7.1% iatrogene N. Radialis-Schädigung mit spontaner Remission – Mittlerer ASES (American Shoulder and Elbow Society) Score 90.2 Punkte, mittlerer UCLA Score 31.8 Punkte, mittlerer MEPI (Mayo Elbow Performance Index) 93.6 Punkte und mittlerer DASH Score 4.6 Punkte beim letzten Follow-Up
37	126	Lotzien S 2019 BMC Musculoskelet Disord	Open reduction and internal fixation of humeral midshaft fractures: anterior versus posterior plate fixation	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	58	33	2/5	N/A	Ergebnis nach ORIF von Humerusschaftfrakturen abhängig von Zugangsweg (posterior vs. anterior)	Anteriore Zugang	Posteriore Zugang	N/A	– 98.3% knöcherne Konsolidierungsrate (57/58) – 20.7% primäre Radialisparese – 3.6% vs. 16.7% iatrogene Radialisparese nach anteriorem vs. posteriorem Zugang – Kein signifikanter Unterschied in Heilungsrate, Konsolidierung von primärer Radialisparese oder iatrogener Radialisparese

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

38	179	Denies E 2010 Acta Orthop Belg	Operative treatment of humeral shaft fractures. Comparison of plating and intramedullary nailing	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	91	42	49	N/A	Vergleich von Marknagel- vs. Plattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Plattenosteosynthese	Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Unterschied in Heilungsrate oder funktionellen Scores zwischen Marknagel- und Plattenosteosynthese – 9.5% vs. 41.1% iatrogene N. Radialis-Schädigung bei Platten- vs. Marknagelosteosynthese (nicht signifikant) – Vermehrt Schmerzen und/oder Bewegungseinschränkung nach Marknagelosteosynthese (p=0.0053) – Höhere Komplikationsrate nach Marknagelosteosynthese (p=0.05) – Kein Unterschied in Re-Operationsrate zwischen Platten- (14.3%) und Marknagelosteosynthese (16.3%)
39	210	Singh AK 2014 Arch Orthop Trauma Surg	Treatment of non-union of humerus diaphyseal fractures: a prospective study comparing interlocking nail and locking compression plate	II	Prospektive Randomisierte Studie	40	20	20	N/A	Vergleich von Marknagel- mit Plattenosteosynthese bei Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese (HIL - Humerus interlocking nail)	Plattenosteosynthese (Locking Compression Plate - LCP)	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kein signifikanter Unterschied in mittlerer Heilungsdauer (Marknagel vs. Platte - 15.8 vs. 17.2 Wochen; p=0.120) – 95% vs. 100% Union-Rate bei Marknagel- vs. Plattenosteosynthese (p=0.140) – Kein Unterschied hinsichtlich Komplikationsrate – Kein signifikanter Unterschied in ROM von Schulter oder Ellenbogen, DASH oder Steward und Hundley's Score nach 2 Jahren
40	117	Sarahrudi K 2009 J Trauma	Surgical treatment of pathological fractures of the shaft of the humerus	III	Pathologische Humerusfrakturen, retrospektive Fall-Kontroll-Studie	41	22	19	N/A	Ergebnisse nach Marknagelosteosynthese vs. ORIF für pathologische Humerusschaftfrakturen	ORIF	Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – ORIF bei 22 Patienten und Marknagel bei 19 Patienten – 14.6% lokale Komplikationen (6/41) – 12.2% Implantatversagen (5/41), davon 2/21 bei ORIF vs. 3/20 bei Marknagelosteosynthese

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmerschafffraktur AWMF Registriernummer 187-036

41	72	Oliver WM 2019 Bone Joint J	The Radiographic Union Score for Humeral fractures (RUSHU) predicts humeral shaft nonunion	IV	Retrospektive Fallserie	80	N/A	N/A	N/A	Erstellung eines Scores zur Vorhersage der knöchernen Heilung von konservativ therapierten Humerusschafffrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Röntgenbilder 6 Wochen nach konservativer Therapie von Humerusschafffraktur von Testgruppe (n=20) von 3 unabhängigen Reviewern mit dem Radiographic Union Sale for Tibial Fractures analysiert und nachfolgend für Humerusfrakturen adaptiert (--> Radiographic Union Score for HUmeral fractures; RUSHU) – Röntgenbilder 6 Wochen nach Humerusschafffraktur von Kontrollgruppe (n=60, davon 20 mit Non-Union und 40 mit Union) – Signifikant höherer RUSHU bei verheilten vs. fehlverheilten Humerusschafffrakturen (10 vs. 7; p<0.001) – RUSHU < 8 prädiktiv für Non-Union
42	149	Yiğit Ş 2020 Medicine (Baltimore)	What should be the timing of surgical treatment of humeral shaft fractures?	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	52	25	27	N/A	Einfluss des Zeitpunkts der Operation bei Humerusschafffrakturen	Primäre Operation	Sekundäre Operation	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Primär vs. sekundäre operative Versorgung 5.9 vs. 57.4 Tage nach Fraktur – Operationsdauer bei primärer Versorgung signifikant kürzer (92 vs. 119 Minuten; p<0.001) – Signifikant weniger Blutverlust bei Primäroperation (281 mL vs. 377 mL; p<0.001) – Nach primärer Operation signifikant schneller Physiotherapie eingeleitet (6.5 vs. 10 Wochen; p<0.001)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

43	23	Pailhé R 2015 Int Orthop	Plate osteosynthesis of humeral diaphyseal fractures associated with radial palsy: twenty cases	IV	Retrospektive Fallserie	20	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach ORIF von Humerusschaftfrakturen mit assoziierter primärer Radialisparese	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlere Verzögerung bis zur Operation von 3 Tagen – Mediale Plattenposition in 80% (16/20), dorsale Plattenposition in 20% (4/20) – Kontinuität des N. Radialis bei allen Fällen, in denen Exploration durchgeführt wurde (14/20), erhalten – Neurolyse in 35% der Fälle durchgeführt (7/20) – Nervenregeneration in 75% (15/20), im Mittel nach 10 Monaten – Signifikanter Zusammenhang zwischen verzögerter Operation und verlängerter Nervenregeneration (p=0.017) – 100% knöcherne Konsolidierung – QuickDASH von 9 bei letztem Follow-Up
44	134	Laitinen M 2011 Arch Orthop Trauma Surg	Treatment of pathological humerus shaft fractures with intramedullary nails with or without cement fixation	III	Pathologische Humerusfrakturen, retrospektive Fall-Kontroll-Studie	40	21	19	N/A	Vergleich von Marknagelosteosynthese mit und ohne Zement bei pathologischen Humerusschaftfrakturen	Marknagel-Verbund-Osteosynthese	Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Weniger Schmerzen, geringerer postoperativer Analgetikabedarf und bessere Funktion nach Marknagel-Verbund-Osteosynthese – Kein Unterschied in Komplikationsrate zwischen Marknagelosteosynthese mit und ohne Zement
45	203	Chen D 2019 Curr Med Sci	Outcome Assessment of Z-shaped Osteotomy in the Management of Humeral Shaft Nonunion Secondary to Failed Plate Osteosynthesis	IV	Retrospektive Fallserie	24	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Z-förmiger Osteotomie für Non-Unions nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlere Operationsdauer von 102.3 Minuten – 100% knöcherne Konsolidierung – 4.2% iatrogene Radialisschäden (1/24), 4.2% Wundinfektionen (1/24) – Signifikanter Rückgang des VAS von prä- zu postoperativ (p<0.01) – Verbesserung des Constant and Murley Scores auf 81.3 (p<0.01)
46	100	Zhiqian A 2007 J Orthop Trauma	Minimally invasive plating osteosynthesis (MIPO) of middle and distal third humeral shaft fractures	III	Prospektive Fallserie	13	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen mit mittleren und distalen Drittel	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – MIPO mittels 4.5mm DCP – 100% knöcherne Konsolidierung im Mittel nach 16.2 Wochen – Keine Radialisschäden, Implantatversagen, oder Non-Unions – Exzellente und gute UCLA Ergebnisse in 53.8% (7/13) und 46.2% (6/13) der Fälle

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

47	1	Ekholm R 2006 J Bone Joint Surg Br	Fractures of the shaft of the humerus. An epidemiological study of 401 fractures	III	Retrospektive Kohortenstudie	401	N /A	N /A	N /A	Analyse von Humerusschaftfrakturen in Patienten \geq 16 Jahre	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Inzidenz von 14.5 / 100.000 / Jahr – Zunahme der Inzidenz ab dem 50. Lebensjahr bis zu einer Inzidenz von 60 / 100.000 / Jahr im 90. Lebensjahr – Sturz aus dem Stehen als häufigste Unfallursache – Bei Frauen ein Altersgipfel im 80. Lebensjahr erkennbar, dieser bei Männern weniger ausgeprägt – Simple Frakturen am häufigsten, mehrheitlich im proximalen oder mittleren Drittel lokalisiert – 8% primäre Radialisschäden, hauptsächlich bei Frakturen im mittleren und distalen Drittel – 8% pathologische und 2% offene Frakturen
48	195	Putnam JG 2019 Injury	Early post-operative outcomes of plate versus nail fixation for humeral shaft fractures	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	2009	14 / 18	5 / 9 / 1	N /A	Vergleich von Platten- vs. Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Plattenosteosynthese	Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Patienten mit Marknagelosteosynthese signifikant älter, mit höherem ASA Score und mehr Komorbiditäten – Operationsdauer bei Plattenosteosynthese signifikant länger (130 Minuten vs. 102 Minuten für Marknagelosteosynthese) – Nach Propensity Score Adjustierung kein Einfluss der Art der Fixierung auf leichte oder schwere Komplikationen, Aufenthaltsdauer oder Wiederaufnahme – Marknagelosteosynthese unabhängig mit erhöhtem Mortalitätsrisiko verbunden (OR: 3.15)
49	67	Ali E 2015 J Shoulder Elbow Surg	Nonoperative treatment of humeral shaft fractures revisited	IV	Retrospektive Fallserie	138	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach konservativer Therapie von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 84% knöcherner Konsolidierungsrate (114/138) – Sekundäre ORIF bei 15 von 24 Non-Unions – Heilungsrate von 76% vs. 88% vs. 85% von Frakturen im proximalen, mittleren und distalen Drittel – Multifragment-Frakturen mit knöcherner Konsolidierungsrate von 89%, unabhängig von Lokalisation

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

50	99	Zamboni C 2018 Injury	Rotational evaluation of humeral shaft fractures with proximal extension fixed using the MIPO technique	IV	Retrospektive Fallserie	11	N/A	N/A	N/A	Resultate nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Mittlerer UCLA von 31.8 Punkten und DASH Score von 9.11 Punkten zum letzten Follow-Up – Vermehrte Innenrotation bzw. Außenrotation des distalen Fragmentes in 18.2% (2/11) bzw. 81.8% (9/11) der Patienten	
51	198	Singiseti K 2010 Int Orthop	Nailing versus plating in humerus shaft fractures: a prospective comparative study	III	Prospektive Fall-Kontroll-Studie	36	20	16	N/A	Vergleich von Platten- vs. Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese	Plattenosteosynthese	N/A	– 65% vs. 93.8% gute bis exzellente Resultate nach Platten- vs. Marknagelosteosynthese (p<0.05) – Knöcherne Konsolidierung innerhalb von 16 Wochen bei 50% bzw. 75% der Patienten nach Marknagel- vs. Plattenosteosynthese (p<0.05)	
52	194	Gosler MW 2012 Cochrane Database Syst Rev	Surgical versus non-surgical interventions for treating humeral shaft fractures in adults	I	Cochrane Review	N/A	N/A	N/A	N/A	Vergleich von operativer und konservativer Therapie bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Einschlusskriterien: Randomisierte und quasi-randomisierte Studien – Von 6 initial eingeschlossenen Studien wurden 5 aufgrund ihres retrospektiven Designs und eine prospektive wegen fehlender Randomisierung ausgeschlossen	Notiz: Keine Studie in diesem Cochrane Review analysiert
53	178	Liu GD 2013 Int J Surg	Meta-analysis of the outcomes of intramedullary nailing and plate fixation of humeral shaft fractures	I	Meta-Analyse	459	231	228	N/A	Vergleich von Marknagel- und Plattenosteosynthese bei Humerusschaftfrakturen	Plattenosteosynthese	Marknagelosteosynthese	N/A	– Verkürzte Dauer bis zur knöchernen Konsolidierung nach Plattenosteosynthese vs. Marknagelosteosynthese – Kein Unterschied zwischen Operationsmethode hinsichtlich Non-Union, Infektionen, Radialisparese und anderen Komplikationen	
54	32	O'Donnell TM 2008 J Bone Joint Surg Br	Concomitant injuries to the ipsilateral shoulder in patients with a fracture of the diaphysis of the humerus	III	Prospektive Fallserie	33	N/A	N/A	N/A	Analyse von begleitenden Verletzungen der Schulter bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– MRT beider Schultergelenke bei allen Patienten innerhalb von 11 Tagen nach Verletzung – Initial konservatives Vorgehen, welches bei 8 Patienten auf Operation geändert wurde – Anomalitäten in 63.6% der operierten Schultergelenke (21/33), davon 10 Bursitiden, 5 partielle Rotatorenmanschetten-Läsionen, 1 komplette Supraspinatussehnenruptur, 4 AC-Gelenks-Entzündungen und 1 Fraktur des Processus Coracoideus	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

55	148	Seo JB 2019 J Orthop Surg (Hong Kong)	Clinical outcomes of dual 3.5-mm locking compression plate fixation for humeral shaft fractures: Comparison with single 4.5-mm locking compression plate fixation	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	60	40	20	N/A	Vergleich von dualer 3.5mm LCP mit singulärer 4.5mm LCP Plattenosteosynthese bei Humerusschaftfrakturen	Singuläre 4.5mm LCP-Plattenosteosynthese	Duale 3.5mm LCP-Plattenosteosynthese	N/A	– Kein Unterschied in Zeitraum bis Operation, Blutverlust oder Komplikationen zwischen den Gruppen – Kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Non-Union-Rate – 5% Materialbruch (2/40) bei Patienten mit singulärer 4.5mm LCP – iatrogene Radialisläsion in 5% bzw. 7.5% von Patienten mit singulärer bzw. dualer Plattenosteosynthese	
56	208	Padhye KP 2013 J Orthop Surg (Hong Kong)	Plating, nailing, external fixation, and fibular strut grafting for non-union of humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	35	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach operativer Versorgung von Non-Unions nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 97.1% knöcherne Konsolidierungsrate – Mittlere Dauer bis zur knöchernen Konsolidierung 6,5, 5 und 10 Monate für septische Non-Unions, aseptische Non-Unions und osteoporotische Non-Unions – DASH Score von 30, 43 und 18 für septische, aseptische und osteoporotische Non-Unions nach operativer Revision	
57	24	Claessen FM 2015 J Shoulder Elbow Surg	Factors associated with radial nerve palsy after operative treatment of diaphyseal humeral shaft fractures	III	Retrospektive Kohortenstudie	325	N/A	N/A	N/A	Analyse von Risikofaktoren für primäre und iatrogene Radialisschädigung bei operativ versorgten Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 20% primäre Radialisläsion (66/325) – 7% iatrogene Radialisläsion (18/259) – Keine Risikofaktoren für primäre Radialisläsion identifizierbar – Signifikant höhere Rate an iatrogenen Radialisläsionen nach lateralem (13%) vs. posteriorem (8%) vs. anterolateralem (4%) Zugang (p=0.034) – Jegliche Radialisläsion (26%; 84/325) häufiger bei offenen Frakturen und Hochenergietraumata	
58	94	Kim JW 2015 J Orthop Trauma	A prospective randomized study of operative treatment for noncomminuted humeral shaft fractures: conventional open plating versus minimal invasive plate osteosynthesis	II	Prospektive Randomisierte Studie	68	32	36	N/A	Vergleich von konventioneller vs. minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	Konventionelle Plattenosteosynthese	MIPO	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung innerhalb von 15 Wochen nach MIPO vs. 97% knöcherne Konsolidierung innerhalb von 16 Wochen nach konventioneller Plattenosteosynthese – Kein Unterschied in Operationsdauer oder Komplikationsrate – Exzellente funktionelle Ergebnisse in beiden Gruppen gemäß UCLA (33.9 vs. 33.1 - konventionell vs. MIPO; p=0.264) bzw. MEPI (Mayo Elbow Performance Index; 98.9 vs. 96.4 - konventionell vs. MIPO; p=0.789)	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

59	139	Khurana A 2009 Acta Orthop Belg	Retrograde Ender nailing for humerus shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	59	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach retrogradem Ender-Nagel für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittleres Patientenalter von 36 Jahren – 94.9% knöcherne Konsolidierung im Mittel nach 9.1 Wochen (56/59) – 3.4% Delayed Union (2/59; > 15 Wochen), 1.7% Non-Union (1/59) – Nagelmigration in 13.6% (8/59), davon 3 neu positioniert – Mittlerer Constant Score von 91 beim letzten Follow-Up – Signifikant schlechterer Constant Score bei Patienten > 50 Jahre und nach Segmentfrakturen 	
60	96	Concha JM 2010 Int Orthop	Minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures: are results reproducible?	IV	Retrospektive Fallserie	35	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 91% knöcherne Konsolidierungsrate, im Mittel nach 12 Wochen – 5.7% postoperative Infektionen (2/35) – Im Mittel 4° Varusabweichung – Spontane Remission bei 5/6 primären Radialisläsionen 	
61	65	Lee SK 2016 Acta Orthop Belg	LCP metaphyseal plate fixation for fractures of the distal third humeral shaft using brachialis splitting approach	IV	Retrospektive Fallserie	27	N/A	N/A	N/A	Resultate nach ORIF von Humerusschaftfrakturen im distalen Drittel mittels LCP-Metaphysenplatten über Brachialis-Split-Zugang	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – ROM nach ORIF bei 133.5° Flexion, 1.1° Flexionskontraktur, und 132.4° Bewegungsumfang – Mittlerer ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons') Score bei 92.6 Punkten und MEPI (Mayo Elbow Performance Index) bei 90.7 Punkten 	
62	196	Lovald S 2011 J Trauma	Complications and Hardware Removal After Open Reduction and Internal Fixation of Humeral Fractures	IV	Retrospektive Kohortenstudie	7391	N/A	N/A	N/A	Inzidenz der Metallentfernung nach ORIF von Humerusfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Inzidenz der Metallentfernung 10.2% – Non-Unions (17.5%) und mechanische Implantat-assoziierte Komplikationen (16.2%) am häufigsten – Patienten mit Metallentfernung signifikant älter und seltener Selbst-Zähler 	Jegliche Humerusfraktur (Lokalisation) inkludiert
63	95	Apivatthakakul T 2009 Oper Orthop Traumatol	Less invasive plate osteosynthesis in humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	23	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 95.7% knöcherne Konsolidierungsrate (22/23) im Mittel nach 14.6 Wochen – 4.3% verzögerte Heilung (1/23) nach 28 Wochen 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

64	105	Scheerlinck T 2002 J Trauma	Functional outcome after intramedullary nailing of humeral shaft fractures: comparison between retrograde Marchetti-Vicenzi and unreamed AO antegrade nailing	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	52	30	2 2	N /A	Vergleich von retrograder vs. anterograder Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Retrograder Marchetti-Vicenzi Nagel (MVN)	Anterograder AO unaufgebohrter Humerusmarknagel (AO-UHN)	N/A	– Kein Unterschied in Narkosedauer zwischen Gruppen – Größerer Unterschied in Constant Score zur gesunden Seite bei AO-UHN aufgrund von limitierter ROM und Abduktionseinschränkung – Kein Unterschied in HHS Elbow-Score im Mittel nach 2 Jahren
65	165	Baltov A 2014 Injury	Complications after interlocking intramedullary nailing of humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	111	N /A	N /A	N /A	Komplikationen nach Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Anterograde Marknagelosteosynthese in 94.5% (105/111), retrograde Marknagelosteosynthese in 5.5 (6/111) – 46.9% intraoperative Komplikationen, davon 5 Distractionen, 9 lange proximale Verriegelungsschrauben, 7 zusätzliche diaphysäre Frakturen und 8 Versenkungen des Nagels im Humeruskopf – 36% postoperative Komplikationen – 32.5% (36/111) Reoperations-Rate aufgrund intra- und postoperativer Komplikationen – Guter bis exzellenter Constant Score in 83.8% (93/111)
66	156	Kobayashi M 2010 J Orthop Trauma	Early full range of shoulder and elbow motion is possible after minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	14	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Normale Schulterfunktion im Mittel 19 Tage nach OP erreicht – Normale Ellenbogenfunktion 60 Tage (Mittelwert) nach OP erreicht

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

67	206	Hierholzer C 2006 J Bone Joint Surg Am	Plate fixation of ununited humeral shaft fractures: effect of type of bone graft on healing	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	78	45	3 3	N /A	Vergleich von Allograft mit Autograft zur Revision von Non-Unions bei Humerusschaftfrakturen	ORIF + Autologes Knochentransplantat (Crista iliaca)	ORIF + Allograft	N/A	– 100% (45/45) bzw. 75% (32/33) knöcherne Konsolidierungsrate für Autograft bzw. Allograft – Mittlere Dauer bis knöcherne Konsolidierung 4.5 vs. 4.2 Monate für Auto- vs. Allograft – Kein Unterschied in funktionellem Outcome zwischen Gruppen – 44% Spendermorbidity
68	85	Jiang R 2007 Arch Orthop Trauma Surg	Minimally invasive plating for complex humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	21	N /A	N /A	N /A	Ergebnis nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für komplexe Humerusschaftfrakturen (AO Typ C)	N/A	N/A	N/A	– 90.4% (19/21) knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 14.3 Wochen – 9.6% Non-Unions (2/21), 4.8% Infektionen (1/21) – Mittlerer HHS von 91.7 Punkten, mittlerer Constant Score von 83.1 Punkten
69	173	Abalo A 2011 Acta Orthop Belg	Open reduction and internal fixation of humeral non-unions: radiological and functional results	IV	Retrospektive Fallserie	46	N /A	N /A	N /A	Resultate nach Operation für Non-Unions von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 34.8% (16/46) Non-Unions nach initial operativer Therapie vs. 65.2% (30/46) nach primär konservativer Therapie – Mittlere OP-Dauer von 91 Minuten – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 6.1 Monaten – 19.6% postoperative Komplikationsrate (Infektionen, n=5; Radialisparese, n=4)
70	106	Biber R 2013 Injury	An innovative technique of rear entry creation for retrograde humeral nailing: how to avoid iatrogenic comminution	IV	Retrospektive Fallserie	87	46	4 1	N /A	Vergleich von anterograder mit retrograder Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Antegrade Marknagelosteosynthese	Retrograde Marknagelosteosynthese	N/A	– Kürzere OP-Dauer bei retrograder Marknagelosteosynthese (90 Minuten) vs. anterograde Marknagelosteosynthese (108 Minuten; p=0.012) – 2% Non-Unions (2/87), jeweils einmal nach anterograder und einmal nach retrograder Marknagelosteosynthese

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

71	107	Mückley T 2008 Injury	Results of the T2 humeral nailing system with special focus on compression interlocking	IV	Retrospektive Fallserie	36	22	1 4	N /A	Ergebnis nach antegrader vs. retrograder Marknagelosteosynthese mit T2 Humeral Nail System für Humerusschaftfrakturen	Antegrade Marknagelosteosynthese	Retrograde Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Patienten mit antegrader Marknagelosteosynthese signifikant jünger (p=0.003) und eher mit Hochenergie-Traumata (p=0.008) – Kein Unterschied in Operationsdauer zwischen antegrader und retrograder Marknagelosteosynthese – 97.2% knöcherne Konsolidierung – Dynamische im Vergleich zu statischer Verriegelung signifikant häufiger bei antegrader Marknagelosteosynthese als bei retrograder Marknagelosteosynthese
72	214	Martinez AA 2009 J Orthop Surg (Hong Kong)	Two-plate fixation for humeral shaft non-unions	IV	Retrospektive Fallserie	22	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach Doppelplattensynthese für Non-Unions von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Frakturen im proximalen (n=8) oder mittleren (n=14) Humerusschaftsdrittel – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 4.6 Monaten – 0% Implantatversagen oder Infektionen
73	108	Franck WM 2003 J Trauma	Expandable nail system for osteoporotic humeral shaft fractures: preliminary results	IV	Retrospektive Fallserie	25	N /A	N /A	N /A	Resultate nach Verwendung des Fixion Marknagels für Humerusschaftfrakturen bei osteoporotischen Knochen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Fixion Marknagel benötigt keine Inter-Locking-Schrauben sondern erreicht axiale und Rotationsstabilität durch Expansion – 72% antegrade und 28% retrograde Marknagelosteosynthese – Keine intra- oder postoperativen Komplikationen – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 16 Wochen
74	141	Stannard JP 2003 J Bone Joint Surg Am	Intramedullary nailing of humeral shaft fractures with a locking flexible nail	III	Prospektive Fallserie	42	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach Versorgung von Humerusschaftfrakturen mit flexiblen Marknagel	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 92.9% knöcherne Konsolidierung (39/42), im Mittel nach 12 Wochen – 90.5% wenig bis keine Schmerzen (38/42) – Mittlerer Constant Score von 90 Punkten – 11.9% Komplikationen, davon 2 Non-Unions, 2 Materialversagen und 1 Wundinfektion – Alter > 50 Jahre mit schlechterem Constant Score assoziiert
75	109	Petsatodes G 2004 J Orthop Sci	Antegrade interlocking nailing of humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	39	N /A	N /A	N /A	Resultate nach Verwendung von antegradem Russell-Taylor Humerusmarknagel für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittleres Patientenalter von 59.7 Jahren – 92.3% knöcherne Konsolidierung (36/39) – Gute bis exzellente Schulterfunktion in 87.2% (Neer Score)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

76	113	Spencer SJ 2010 J Bone Joint Surg Br	Locked intramedullary nailing of symptomatic metastases in the humerus	IV	Pathologische Humerusfrakturen, retrospektive Fallserie	37	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach antegrader Marknagelosteosynthese für symptomatische Humerusschaft-Metastasen	N/A	N/A	N/A	– 73% pathologische Frakturen und 27% schmerzhafte Metastasen – Schmerzlinderung exzellent in 11.4%, gut in 82.9% und moderat in 5.7% bei Entlassung – Besserung der Funktion in 97.3% (36/37) – 2.7% iatrogene Radialisparese
77	212	Bassiony AA 2009 Ann Acad Med Singap	Infected non-union of the humerus after failure of surgical treatment: management using the Orthofix external fixator	IV	Retrospektive Fallserie	8	N/A	N/A	N/A	Resultate nach Fixateur Externe (Orthofix) für septische Non-Unions nach Operation von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 4.5 Monaten – Subjektive Zufriedenheit der Patienten mit Resultat – Nur geringe Besserung von Schmerz und Funktion – 12.5% (1/8) iatrogene Radialisparese mit Spontanremission
78	213	Lavini F 2001 Injury	Treatment of non-union of the humerus using the Orthofix external fixator	IV	Retrospektive Fallserie	31	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Fixateur Externe (Orthofix) für Non-Unions nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 96.8% (30/31) Non-Unions nach initial operativer Therapie, 3.2% (1/31) nach initial konservativer Therapie – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 4.9 Monaten – 19.4% Pin-Trakt-Infektionen
79	217	Tomić S 2007 J Orthop Trauma	Ilizarov frame fixation without bone graft for atrophic humeral shaft nonunion: 28 patients with a minimum 2-year follow-up	IV	Retrospektive Fallserie	28	N/A	N/A	N/A	Resultate nach Versorgung von atrophien Humerusschaft-Non-Unions mittels Ilizarov Fixateur	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 4.1 Monaten – 21.4% oberflächliche Pin-Infektionen (6/28) – 3.6% transiente Radialisparese (1/28) – 100% gute bis exzellente funktionelle Ergebnisse (Lammens Scoring System)
80	215	Martínez AA 2004 Arch Orthop Trauma Surg	Treatment of humeral shaft nonunions: nailing versus plating	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	50	24	26	N/A	Ergebnis von BoneGraft + Marknagel- vs. Bone-Graft + Plattenosteosynthese für Humerusschaft-Non-Unions	Marknagelosteosynthese + Bone-Graft	Plattenosteosynthese + Bone-Graft	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung in beiden Gruppen – Kürzere Konsolidierungszeit nach Marknagel- (4.2 Monate) vs. Plattenosteosynthese (4.7 Monate; p<0.05) – Funktionelles Outcome vergleichbar zwischen Gruppen – 11.5% iatrogene transiente Radialisparese (3/26) nach Plattenosteosynthese

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

81	219	Vilaça PR Jr 2012 J Orthop Traumatol	Anterior minimally invasive bridge-plate technique for treatment of humeral shaft nonunion	IV	Retrospektive Fallserie	15	N/A	N/A	N/A	Resultate nach anteriorer minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaft-Non-Unions	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung, innerhalb von 1.5 Monaten (n=11), 2 Monaten (n=3) bzw. 3 Monaten (n=1) – 0% postoperative Infektionen oder Nervenschäden – 6.7% Schrauben- und Plattenlockerung (1/15)
82	140	Müller CA 2007 Unfallchirurg	[The AO/ASIF Flexnail: A flexible intramedullary nail for the treatment of humeral shaft fractures]	IV	Retrospektive Fallserie	34	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Marknagelosteosynthese mit AO/ASIF-Flexnail bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 94.1% (32/34) knöcherne Konsolidierungsrate, im median nach 10 Wochen – Medianer Constant Score von 93 Punkten – Medianer Kwasny Score von 2.5 Punkten
83	86	Pospula W 2006 Med Princ Pract	Percutaneous fixation of comminuted fractures of the humerus: initial experience at Al Razi hospital, Kuwait	IV	Retrospektive Fallserie	12	N/A	N/A	N/A	Resultate nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) bei Humerusschaft-Trümmerfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierungsrate – 8.3% transiente Radialisparese
84	110	Lin J 2000 J Trauma	Rotational alignment of humerus after closed locked nailing	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	30	15	15	N/A	Rotationsstellung von Humerusschaftfrakturen nach anterograder vs. retrograder Marknagelosteosynthese	Anterograde Marknagelosteosynthese (in Resting Position)	Retrograde Marknagelosteosynthese (in Decubitus Position)	N/A	– Signifikant größerer Retroversions-Winkel nach retrograder (14.2°) vs. anterograder (-1.3°) Marknagelosteosynthese (p<0.01)
85	155	Tingstad EM 2000 J Trauma	Effect of immediate weightbearing on plated fractures of the humeral shaft	IV	Retrospektive Fallserie	83	43	33	7	Ergebnisse nach verzögerter vs. sofortiger Belastung mittels DCP-Plattenosteosynthese versorgter Humerusschaftfrakturen	Sofortige Belastung	Keine Belastung	Keine Entscheidung getroffen	– 94% knöcherne Konsolidierung – 7% (3/43) bzw. 6.1% (2/33) der Patienten nach sofortiger Belastung bzw. ohne Belastung benötigten zweite Operation um Union zu erreichen – Kein signifikanter Unterschied von Zeitpunkt der Belastung auf Union oder Non-Union

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

86	211	Bajaj SK 2004 Injury	Supracondylar Femoral Nail in the management of non-union of humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	7	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Operation von Humerusschaft Non-Unions mit suprakondylären Femurnagel	N/A	N/A	N/A	– 85.7% geschlossene (6/7) und 14.3% offene Frakturen – Zeitverzögerung von primärer zu definitiver Operation im Mittel 9.3 Monate – 14.3% offene Marknagelosteosynthese mit Knochengraft (1/7), sowie 85.7% geschlossene Marknagelosteosynthese – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 5.6 Monaten
87	218	Vidyadhara S 2009 Int Orthop	Use of intramedullary fibular strut graft: a novel adjunct to plating in the treatment of osteoporotic humeral shaft nonunion	IV	Retrospektive Fallserie	6	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Operation mit intramedullärem Fibula-Graft und DCP-Platte für Humerusschaft-Non-Unions	N/A	N/A	N/A	– Revisions-OP im Mittel nach 13.3 Monaten – Präoperativer DASH Score im Mittel 84 Punkte – 100% knöcherne Konsolidierung – DASH Score bei letztem Follow-Up im Mittel bei 28 Punkten
88	111	Ajmal M 2001 Injury	Antegrade locked intramedullary nailing in humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	33	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Marknagelosteosynthese mit Russell-Taylor-Nagel für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 70% knöcherne Konsolidierung (22/33) – 56% Schmerzen an der Schulter (18/33) – 41% schlechte postoperative Schulterfunktion (13/33) – 51% mit OP-Ergebnis zufrieden (17/33)
89	144	Mallick E 2008 Acta Orthop Belg	The Fixion nailing system for stabilising diaphyseal fractures of the humerus: a two-year clinical experience	IV	Retrospektive Fallserie	19	8	6	5	Resultate nach Marknagelosteosynthese mit Fixion Nagel bei primären, Non-Union oder pathologischen Humerusschaftfrakturen	Primäre Humerusschaftfraktur	Non-Union Humerusschaftfraktur	Pathologische Humerusschaftfraktur	– 75% knöcherne Konsolidierungsrate aber 87.5% Komplikationen nach Fixion Nagel bei primären Humerusschaftfrakturen (2 Non-Unions, 2 intraoperative Implantat-Versagen, 2 Radialisschäden, 1 proximale Nagelmigration) – 50% Heilungsrate nach Fixion Nagel für Non-Unions (3/6) – 100% Heilungsrate nach Fixion Nagel für pathologische Frakturen (5/5)
90	116	Ofluoglu O 2009 Int Orthop	Minimally invasive treatment of pathological fractures of the humeral shaft	IV	Pathologische Humerusfrakturen, retrospektive Fallserie	24	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Marknagelosteosynthese für pathologische Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Marknagelosteosynthese gefolgt von postoperativer Radiotherapie – 40 Minuten durchschnittliche OP-Dauer, im Mittel 55 mL Blutverlust – Knöcherne Heilung in 52.2% (12/23)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

91	216	Martínez AA 2001 J Orthop Sci	Treatment of humeral shaft nonunion by external fixation: a valuable option	IV	Retrospektive Fallserie	6	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach unilateralem Fixateur und Knochengraft bei Humerusschaft-Non-Unions	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 4.5 Monaten – 83.3% Pin-Takt-Infektionen (5/6) – Exzellente, gute, moderate und schlechte Ergebnisse bei 1, 3, 1, und 1 Patienten (Stewart and Hundley Criteria)
92	120	Prasarn ML 2011 J Orthop Trauma	Dual plating for fractures of the distal third of the humeral shaft	IV	Retrospektive Fallserie	15	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Doppelplattensynthese für Humerusschaftfrakturen über singulären posterioren Zugang	N/A	N/A	N/A	– 20% primäre Radialisparese (3/15) – Mittlere Zeit bis zur knöchernen Konsolidierung von 11.5 Wochen – Mittlere ROM des Ellenbogens 0°/4°/131° – Vollständige, partielle und keine Remission der Radialisparese in jeweils einem Fall
93	226	Yajima H 2007 J Reconstr Microsurg	Treatment of persistent nonunion of the humerus using a vascularized bone graft from the supracondylar region of the femur	IV	Retrospektive Fallserie	6	N/A	N/A	N/A	Resultate nach Versorgung von Humerusschaft-Non-Unions mit vaskularisiertem Knochen der suprakondylären Femurregion + ORIF	N/A	N/A	N/A	– Marknagelosteosynthese bei 83.3% (5/6), Plattenosteosynthese bei 16.7% (1/6) – 100% Konsolidierung, im Mittel nach 3.3 Monaten – Keine Spender-Morbidität
94	224	Muramatsu K 2003 Acta Orthop Scand	Recalcitrant posttraumatic nonunion of the humerus: 23 patients reconstructed with vascularized bone graft	IV	Retrospektive Fallserie	23	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach vaskularisiertem Knochengraft für Humerusschaft Non-Unions	N/A	N/A	N/A	– Vaskularisierte Knochengrafts aus Fibula (n=10), Femur (n=10) und Scapula (n=3) – Venöse Thrombose des Grafts bei 8.7% (2/23) – 91.3% knöcherne Konsolidierung (21/23)
95	112	Vidović D 2019 Acta Clin Croat	TREATMENT OF HUMERAL SHAFT FRACTURES: ANTEGRADE INTERLOCKING INTRAMEDULLARY NAILING WITH ADDITIONAL INTERLOCKING NEUTRALIZATION SCREWS THROUGH FRACTURE SITE	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	51	23	28	N/A	Vergleich von antegrader Marknagelosteosynthese mit und ohne Neutralisierungsschraube durch Fraktur bei Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese + Neutralisierungsschraube	Konventionelle Marknagelosteosynthese	N/A	– 4.3% vs. 17.9% verzögerte Heilung (> 4 Monate) in Gruppe mit bzw. ohne Neutralisierungsschraube – Kein signifikanter Unterschied in Einheilungszeit zwischen Gruppen (Heilung < 4 Monate in 95.7% vs. 82.1% - Marknagel mit vs. Ohne Neutralisierungsschraube; p=0.204)

Anlage Evidenztabellen Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

96	25	Noaman H 2008 Microsurgery	Early surgical exploration of radial nerve injury associated with fracture shaft humerus	IV	Retrospektive Fallserie	36	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach früher Nervenexploration bei Radialisschäden nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 33.3% Operationen am Tag des Unfalls (12/36), 66.7% im Mittel nach 8 Tagen (24/36) - In 52.8% N. Radialis im intramuskulären Septum eingezwickelt (19/36), in 25% in der Fraktur gelegen (9/36), in 22.2% gerissen (8/36) - Neurolyse in 55.6% (20/36), Epineurographie in 25% (9/36), interfasziales Nerven-Graft in 13.9% (5/36), primärer Sehnentransfer in 5.6% (2/36) - Gute bis exzellente Ergebnisse in 77.8% (28/36), im Mittel nach 8.2 Jahren - Remission im Mittel 7 und 15 Monate nach Neurolyse bzw. Nervengraft 	
97	10	Bumbaširević MŽ 2014 Vojnosanit Pregl	Fractures of the humerus during arm wrestling	IV	Retrospektive Fallserie	6	N/A	N/A	N/A	Beschreibung von Humerusschaftfrakturen nach Armdrücken	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 100% Spiralfrakturen, hauptsächlich im mittleren oder distalen Schaftdrittel - 100% knöcherne Konsolidierung nach Plattenosteosynthese - Keine Nervenschäden oder Wundheilungsstörungen 	
98	80	McCormack RG 2000 J Bone Joint Surg Br	Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. A prospective, randomised trial	II	Prospektive Randomisierte Studie	44	23	21	N/A	Vergleich von Platten- vs. Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Plattenosteosynthese	Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Kein signifikanter Unterschied in postoperativen ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons') Score, VAS, ROM oder Return-to-Work - 4.3% (1/23) vs. 28.6% (6/21) Schulter-Impingement nach Platten- bzw. Marknagelosteosynthese - Sekundäroperationen bei 33.3% (7/21) nach Marknagelosteosynthese vs. 4.3 (1/23) nach Plattenosteosynthese (p=0.016) 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

99	175	Kulkarni VS 2017 Injury	Comparison between antegrade intramedullary nailing (IMN), open reduction plate osteosynthesis (ORPO) and minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) in treatment of humerus diaphyseal fractures	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	112	44	3 4	3 4	Vergleich von Marknagel- vs. konventionelle Platten- vs. minimalinvasive Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese	Konventionelle Plattenosteosynthese	MIP O	<ul style="list-style-type: none"> – Kürzere Zeit bis Konsolidierung nach Marknagel- (12.7 Wochen) vs. MIPO (14.5 Wochen) vs. konventionelle Plattenosteosynthese (13.6 Wochen; p<0.05) – 0% Non-Unions nach MIPO vs. 14.7% (5/34) nach konventioneller Plattenosteosynthese vs. 22.7% (10/44) nach Marknagelosteosynthese (p=0.04) – Signifikant besserer UCLA der Schulter nach MIPO (32.3 Punkte) vs. Marknagel- (27.5 Punkte) vs. konventionelle Plattenosteosynthese (28.8; p<0.05) 	
100	197	Zhao JG 2017 PLOS One	Surgical interventions to treat humerus shaft fractures: A network meta-analysis of randomized controlled trials	I	Meta-Analyse	832	N /A	N /A	N /A	Meta-Analyse von Ergebnissen nach verschiedenen Behandlungsmethoden für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 17 Studien (davon 16 RCTs) analysiert – Schulter-Impingement häufiger nach Marknagel- vs. konventionelle Plattenosteosynthese oder MIPO – Iatrogene Radialisschädigung häufiger nach konventioneller Plattenosteosynthese vs. MIPO – Kein Unterschied zwischen Marknagel-, konventioneller Plattenosteosynthese und MIPO bezüglich Non-Union, verzögerte Heilung oder Infektion 	
101	6	Kim SH 2012 Arthritis Care Res (Hoboken)	Epidemiology of humerus fractures in the United States: nationwide emergency department sample, 2008	III	Retrospektive Kohortenstudie	5740 0	N /A	N /A	N /A	Analyse der Häufigkeit von Humerusfrakturen in Notaufnahmen in den USA im Jahr 2008	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Inzidenz von Humerusschaftfrakturen 19 / 100.000 / Jahr (vs. 61 bzw. 43 / 100.000 / Jahr für proximale und distale Humerusfrakturen) – Humerusschaftfrakturen ohne relevanten Peak über alle Altersgruppen 	
102	26	Ring D 2004 J Hand Surg Am	Radial nerve palsy associated with high-energy humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	24	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach früherer Nervenexploration bei Radialisparesen nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 45.8% (11/24) offene Frakturen, 54.2% geschlossene Frakturen (13/24) – Nervenexploration bei 100% der offenen und 23.1% der geschlossenen Frakturen – 25% Nervendurchtrennung (6/24), allesamt offene Frakturen – Regeneration aller 8 intakten explorierten, sowie 9/10 nicht explorierten Nerven, im Mittel nach 6 Monaten 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

103	87	Livani B 2004 Injury	Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	15	N/A	N/A	N/A	Resultate nach Bridge-Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 13.3% primäre Plexus-Brachialis-Schäden (2/15), 0% primäre Radialisschäden - Bridge-Plattenosteosynthese über zwei Hautschnitte mittels DCP - 93.3% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 8-12 Wochen 	
104	88	Shin SJ 2012 J Orthop Trauma	Minimally invasive plate osteosynthesis of humeral shaft fractures: a technique to aid fracture reduction and minimize complications	IV	Prospektive Fallserie	21	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für dislozierte Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Schmale 4.5/5mm LCP anterior platziert - 0% iatrogene Nervenläsionen - 95.5% knöcherne Konsolidierung (20/21), im Mittel nach 17.5 Wochen, davon 1 verzögerte Heilung - Exzellenter UCLA Score in 85.7% (18/21), guter UCLA Score in 14.3% (3/21) - Mittlerer MEPI (Mayo Elbow Performance Index) 97.5 Punkte 	
105	182	Verdano MA 2013 Int Orthop	Humeral shaft fractures treated with antegrade intramedullary nailing: what are the consequences for the rotator cuff?	IV	Retrospektive Fallserie	48	N/A	N/A	N/A	Schädigungen der Rotatorenmanschette nach Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlerer Constant Score von 78.2 Punkten, in 79% zumindest gute Resultate (37/48) - Postoperative Sonographie der Rotatorenmanschette mit 6.3% (3/48) partiellen (<30mm) und 2.1% (1/48) kompletten Sehnenrupturen 	
106	5	Bergdahl C 2016 BMC Musculoskeletal Disord	Epidemiology and patho-anatomical pattern of 2,011 humeral fractures: data from the Swedish Fracture Register	III	Retrospektive Kohortenstudie	262	N/A	N/A	N/A	Inzidenz und Pathomorphologie von Humerusschaftfrakturen in Schweden von 2011 bis 2013	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Inzidenz von Humerusschaftfrakturen 13.4 / 100.000 / Jahr (verglichen mit Inzidenz proximaler Humerusfrakturen - 83 / 100.000 / Jahr - Peaks im Winter (Dezember - Februar) und Sommer (Mai - September) für Humerusschaftfrakturen (verglichen mit nur einem Peak im Winter für proximale Humerusfrakturen) - AO Typ A Frakturen im Schaft am häufigsten (57.6%), gefolgt von Typ B (25.9%) und C (16.5%) 	Notiz: Nur Ergebnisse von Humerusschaftfrakturen präsentiert

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

107	74	Rosenberg N 2006 Arch Orthop Trauma Surg	Shoulder impairment following treatment of diaphyseal fractures of humerus by functional brace	IV	Retrospektive Fallserie	15	N/A	N/A	N/A	Schulterfunktion nach konservativer Therapie von Humerusschaftfrakturen mit funktionellem Brace	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 46.7% (7/15), 26.7% (4/15) und 26.7% (4/15) im mittleren, proximalen und distalen Schaftdrittel - 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel mit 13° Varusfehlstellung und 9° Antekurvations-Fehlstellung - Constant Score signifikant schlechter auf frakturierter als auf gesunder Seite - Mittlerer Oxford Shoulder Score von 34
108	130	Gallucci GL 2015 Chir Main	Posterior minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of distal third humeral shaft fractures with segmental isolation of the radial nerve	IV	Retrospektive Fallserie	21	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach dorsaler minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) mit 4.5mm LCP für distale Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Zwei separate dorsale Schnitte für MIPO + Identifizierung und Protektion des N. Radialis - 100% knöcherne Konsolidierung - Im Mittel 160° Anteversion, 59° Außenrotation, Innenrotation bis Th9 der Schulter zum Zeitpunkt des letzten Follow-Ups (im Mittel nach 22 Monaten) - Mittlere Ellenbogen ROM 131° bei letztem Follow-Up - Mittlerer DASH, Constant und MEPI (Mayo Elbow Performance Index) Score von 9, 84 und 97 - 4.8% transiente iatrogene Radialisparese (1/21)
109	73	Crespo AM 2018 Iowa Orthop J	Set it and Forget it: Diaphyseal Fractures of the Humerus Undergo Minimal Change in Angulation After Functional Brace Application	IV	Retrospektive Fallserie	72	N/A	N/A	N/A	Resultate nach funktionellem Brace für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 92% knöcherne Konsolidierung (66/72) unter konservativer Therapie, im Mittel nach 15 Wochen - Im Mittel 12° Varus und 7° Antekurvatur nach Anlage des funktionellen Braces - Bei letztem Follow-Up, 14° Varus und 4° Antekurvatur - Bei 14 Patienten initial Varus > 20°, daher OP angeboten, bei 4 von 20 durchgeführt
110	27	Esparza M 2019 Acta Med Acad	Ultrasound Evaluation of Radial Nerve Palsy Associated with Humeral Shaft Fractures to Guide Operative Versus Non-Operative Treatment	IV	Retrospektive Fallserie	18	N/A	N/A	N/A	Ultraschall zur Begutachtung von Radialisschäden bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 12 Patienten operativ, 6 konservativ behandelt - 77.8% primäre Radialisparese (14/18), davon 4 konservativ und 10 operativ versorgt - 92% Übereinstimmung (11/12) aller operativ versorgter Patienten zwischen Ultraschall und intraoperativem Bild

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

111	124	Lee TJ 2013 Clin Orthop Surg	Modified combined approach for distal humerus shaft fracture: anterolateral and lateral bimodal approach	IV	Retrospektive Fallserie	35	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach kombiniertem anterolateralem und lateralem Zugang für distale Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 11.2 Wochen – 11.4% primäre Radialisparese (4/35) – Mittlere Ellenbogen ROM 0°/3.3°/135.9° – Mittlerer MEPI (Mayo Elbow Performance Index) von 92.9
112	57	Belayneh R 2019 J Orthop Traumatol	Final outcomes of radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture and nonunion	IV	Retrospektive Fallserie	175	77	98	N/A	Resultate von Radialispareesen bei Humerusschaftfrakturen, abhängig von konservativem vs. operativem Vorgehen	Operativ	Konservativ	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 22.1% primäre Radialisparese bei operativ behandelten Patienten (17/77), sowie 2.6% iatrogene Radialisparese (2/77) – 8.2% primäre Radialisparese der konservativ behandelten Patienten (8/98) – 100% Rückbildung der Radialisparese im Verlauf, ohne signifikanten Unterschied zwischen operativer und konservativer, primärer oder iatrogener Radialisparese
113	47	Korompilias AV 2013 Injury	Approach to radial nerve palsy caused by humerus shaft fracture: is primary exploration necessary?	IV	Retrospektive Fallserie	25	N/A	N/A	N/A	Stellenwert von Exploration des N. Radialis bei primärer Parese nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 48% der Patienten mit Exploration des N. Radialis (12/25), im Mittel 16.8 Wochen nach zuwartendem Vorgehen – Bei 2 von 12 Patienten komplette Nervendurchtrennung, bei 10 von 12 makroskopisch intakt – Vollständige Remission im Mittel 21.6 Wochen nach Unfall bei intakten Nerven vs. 12 Wochen bei nicht durchgeführter Exploration
114	147	Dedeoğlu SS 2017 J Orthop Surg (Hong Kong)	Arthroscopy-assisted versus standard intramedullary nail fixation in diaphyseal fractures of the humerus	II	Prospektive Randomisierte Studie	40	20	20	N/A	Vergleich von arthroskopisch-assistierter vs. konventioneller Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Arthroskopisch-assistierte Marknagelosteosynthese	Konventionelle Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kein signifikanter Unterschied in Aufenthaltsdauer, Heilungsrate und Zeitraum bis Heilung (p>0.05) – Signifikant höhere Constant und ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons') Scores in arthroskopisch-assistierter vs. konventioneller Marknagelosteosynthese (p<0.005) – Signifikant geringere Zahl an intraoperativen Fluoroskopien bei arthroskopisch-assistierter vs. konventioneller Marknagelosteosynthese (2.2 vs. 4.2; p<0.001)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

115	89	Mahajan AS 2016 Clin Orthop Surg	Is Anterior Bridge Plating for Mid-Shaft Humeral Fractures a Suitable Option for Patients Predominantly Involved in Overhead Activities? A Functional Outcome Study in Athletes and Manual Laborers	IV	Retrospektive Fallserie	48	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach anteriorer Bridge-Plattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen bei Patienten mit viel Überkopfarbeit	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 95.8% knöcherne Konsolidierung (46/48), im Mittel nach 45 Tagen - Mittlerer Zeitraum bis zur Rückkehr zu gewohnten Aktivitäten von 64 Tagen - Mittlerer Constant, MEPI (Mayo Elbow Performance Index) und DASH Score von 95.7, 95.9 und 1.56 - 6.3% der Patienten nach Unfall in anderen Beruf gewechselt (3/48) 	
116	77	Oliver WM 2019 Trials	A prospective randomised controlled trial of operative versus non-operative management of fractures of the humeral diaphysis: the HUmeral Shaft Fracture FIXation (HU-FIX) Study protocol		Studienprotokoll	N/A	N/A	N/A	N/A	Beschreibung eines Studienprotokolls zum Vergleich konservative vs. operative Therapie bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 70 Patienten sollen inkludiert werden, von denen 35 konservativ und 35 operativ behandelt werden sollen - Primärer Outcome-Parameter: DASH nach 3 Monaten - Sekundäre Outcome-Parameter: Schmerzen, Komplikationen, Rückkehr zu Sport und Arbeit, Bewegung von Schulter und Ellenbogen, EuroQoL (Eq-5D), SF-12 	Notiz: Nur Studienprotokoll, keine Ergebnisse

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

117	7	Holloway KL 2015 Calcif Tissue Int	Humeral Fractures in South-Eastern Australia: Epidemiology and Risk Factors	III	Retrospektive Kohortenstudie	343	N/A	N/A	N/A	Charakteristik von Humerusfrakturen in Süd-Ost-Australien	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kein signifikanter Altersunterschied zwischen Männern und Frauen bei Humerusschaftfrakturen – Patienten mit Humerusschaftfrakturen signifikant jünger als jene mit proximalen Humerusfrakturen (p<0.001) – Inzidenz von Humerusschaftfrakturen 65.4 / 100.000 / Jahr, ohne signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen – Männliche Patienten mit Humerusschaftfrakturen hatten signifikant häufiger vorangegangene Frakturen (p=0.039) und tranken mehr Alkohol (p=0.044) – Bei Frauen geringe Knochendichte am Unterarm mit erhöhtem Risiko für Humerusschaftfrakturen assoziiert (p=0.025) 	Notiz: Nur Ergebnisse von Humerusschaftfrakturen präsentiert
118	8	Mahabier KC 2015 Injury	Trends in incidence rate, health care consumption, and costs for patients admitted with a humeral fracture in The Netherlands between 1986 and 2012	III	Retrospektive Kohortenstudie	N/A	N/A	N/A	N/A	Inzidenz und Behandlungskosten von Humerusfrakturen in den Niederlanden zwischen 1986 und 2012	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Zunahme der Inzidenz von Humerusschaftfrakturen von 1986 bis 2012 um 132% auf 7.2 / 100.000 / Jahr – Gesamtkosten der zu behandelnden Humerusschaftfrakturen in 2012 bei 10.6 Millionen € – Kosten pro Fall höher bei Frauen (10.383 €) als bei Männern (5.796 €) 	Notiz: Nur Ergebnisse von Humerusschaftfrakturen präsentiert
119	52	Matsunaga FT 2017 J Bone Joint Surg Am	Minimally Invasive Osteosynthesis with a Bridge Plate Versus a Functional Brace for Humeral Shaft Fractures: A Randomized Controlled Trial	II	Prospektive Randomisierte Studie	110	52	58	N/A	Vergleich der Ergebnisse von funktionellem Brace vs. Überbrückungs-Plattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Funktionelles Brace	Überbrückungs-Plattenosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Signifikant besserer mittlerer DASH nach Überbrückungs-Plattenosteosynthese (10.9 Punkte) vs. funktionelles Brace (16.9 Punkte; p=0.046) nach 6 Monaten – Signifikant bessere Heilungsrate (100% vs. 85%) und weniger Fehlstellung am a.p. Röntgenbild (2° vs. 10.5°) nach Überbrückungs-Plattenosteosynthese vs. funktionelles Brace (p <0.05) – Kein Unterschied zwischen Gruppen hinsichtlich SF-36, VAS, Constant-Murley Score oder Fehlstellung am seitlichen Röntgenbild 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

120	128	Lewicky YM 2007 J Orthop Trauma	The combined olecranon osteotomy, lateral paratricipital sparing, deltoid insertion splitting approach for concomitant distal intra-articular and humeral shaft fractures	V	Fallbericht	1	N/A	N/A	N/A	Beschreibung eines operativen Zuganges (COLD = Combined Olecranon Osteotomy, Lateral Paratricipital Sparing, Deltoid Insertion Splitting Technique) für distale Humerusschaftfrakturen kombiniert mit distalen artikulären Frakturen	N/A	N/A	N/A	– COLD Zugang ermöglicht Darstellung von komplexen distalen Humerusfrakturen mit Gelenkbeteiligung über eine singuläre Inzision – Fallbericht mit Stabilisierung einer transversen Humerusschaftfraktur im oberen/mittleren Drittel kombiniert mit einer intraartikulären distalen, nach suprakondylär ausstrahlenden Fraktur, welche über den COLD Zugang mittels einer 4.5 LCDC Platte im Schaftbereich, 90/90-Konstruktion (medial/posterior) des distalen Gelenkblockes, sowie Olecranon-Zuggurtung nach Osteotomie versorgt wurde	Notiz: Fallbericht
121	30	Ilyas AM 2020 J Am Acad Orthop Surg	Radial Nerve Palsy Recovery with Fractures of the Humerus: An Updated Systematic Review	II	Systematischer Review	7262	N/A	N/A	N/A	Remission von Radialispareesen nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Prävalenz von Radialispareesen 12.3% (890/7262) – 77.2% spontane Remission der Radialisparese nach konservativer Therapie – 68.1% Remission der Radialisparese nach primär zuwartendem Vorgehen und sekundärer Nervenexploration > 8 Wochen – 89.8% Remission der Radialisparese nach Exploration < 3 Wochen	
122	183	Grigorian A 2019 J Clin Orthop Trauma	No increased risk of acute osteomyelitis associated with closed or open long bone shaft fracture	III	Retrospektive Kohortenstudie	6985 6	N/A	N/A	N/A	Analyse von Risikofaktoren für Osteomyelitis bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 17.7% offene (n=12364), 82.3% geschlossene Frakturen (n=57473) – Mittleres Patientenalter 49.2 Jahre – 0.03% Osteomyelitis (24/69856) nach Humerusschaftfrakturen vs. 0.1% nach Tibia/Fibulaschaftfrakturen und 0.05% für jegliche Schaftfrakturen	Notiz: Nur Ergebnisse von Humerusschaftfrakturen präsentiert
123	164	Wang X 2014 Eur J Orthop Surg Traumatol	Secondary radial nerve palsy after internal fixation of humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	125	N/A	N/A	N/A	Remission iatrogenen Radialispareesen nach ORIF für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 4.8% iatrogene Radialispareesen (6/125) – Erste Remissionszeichen auf EMG (Elektromyogramm) nach im Mittel 3.4 Monaten – Erste klinische Remissionszeichen im Mittel nach 4.8 Monaten – Volle Remission (Handgelenks-, Fingerextension) nach im Mittel 8.5 Monaten – Bei 2 Patienten keine Remissionszeichen nach 3 Monaten auf EMG, daher sekundäre	

															Nervenexploration und Remission nach 24 Monaten	
124	163	Wang JP 2009 J Trauma	Iatrogenic radial nerve palsy after operative management of humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	707	N/A	N/A	N/A	Remission iatrogenen Radialisparesen nach operativer Versorgung von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 4.2% iatrogene Radialisschäden (30/707) - Insgesamt 46 Patienten mit iatrogenen Radialisparesen behandelt (16 von anderen Krankenhäusern zugewiesen) - 84.4% mit DCP (39/46), 6.5% mit Marknagelosteosynthese (3/46), 8.7% mit Ender Nagel (4/46) - 100% der Frakturen im mittleren oder distalen Humerusschaft-Drittel - 10.9% der iatrogenen Radialisschäden exploriert (5/46), davon 100% (5/5) makroskopisch intakt) - 100% Remission im Verlauf, mit ersten klinischen Besserungszeichen im Median nach 16 Wochen 		
125	90	Shetty MS 2011 Indian J Orthop	Minimally invasive plate osteosynthesis for humerus diaphyseal fractures	IV	Retrospektive Fallserie	32	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere OP-Dauer von 91.5 Minuten - Mittlere Bestrahlungs-Dauer 160.3 Sekunden - 93.8% knöcherner Konsolidierung (30/32) im Mittel nach 12.9 Wochen - 6.3% verzögerte Heilung (2/32) nach 20 Wochen - Exzellenter und guter ULCA Shoulder Score in 84.3% (27/32) und 15.6% (5/32) - Ellenbogenfunktion exzellent, gut und moderat in 81.2% (26/32), 15.6% (5/35) und 3.1% (1/32) 		

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

126	180	Raghavendra S 2007 Indian J Orthop	Internal fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail: A prospective study	III	Prospektive Fall-Kontroll-Studie	36	18	18	N/A	Vergleich von Plattenosteosynthese mit Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Plattenosteosynthese	Marknagelosteosynthese	N/A	– 50% knöcherne Konsolidierung nach Plattenosteosynthese (9/18) vs. 38.9% nach Marknagelosteosynthese (7/18) innerhalb von 6 Monaten – Mehr sekundäre Bone-Grafting Eingriffe für Heilung nach Marknagel- (6/18) vs. Plattenosteosynthese (2/18) – Signifikant schlechter Schulterfunktion nach Marknagel- vs. Plattenosteosynthese (p=0.03)
127	71	Christiano AV 2020 Eur J Orthop Surg Traumatol	Scoring of radiographic cortical healing with the radiographic humerus union measurement predicts union in humeral shaft fractures	III	Prospektive Fallserie	36	9	27	N/A	Untersuchung des Prädiktwertes des RHUM (Radiographic Humerus Union Measurements) hinsichtlich Heilungsraten von konservativ behandelten Humerusschaftfrakturen	Non-Union	Knöcherner Konsolidierung	N/A	– RHUM signifikanter Prädiktor für Non-Union nach 12 Wochen (p=0.014; OR: 9.434) – Patienten mit RHUM < 7 alle mit Non-Union, alle mit RHUM > 8 erzielten Union – 3 von 7 Patienten mit RHUM 7-8 mit knöcherner Konsolidierung (43%)
128	56	Jain D 2017 Indian J Orthop	Outcome of anatomic locking plate in extraarticular distal humeral shaft fractures	III	Prospektive Fallserie	26	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach ORIF mit extraartikulärer distaler Humerusplatte (EADHP) für distale Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 84.6% komplexe Frakturen d.h. AO Typ 12-B/C (22/26) – 15.4% Materialversagen (4/26) – Mittlerer MEPI (Mayo Elbow Performance Index) 96.1, mittlerer UCLA 33.5 – 88.5% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 22.4 Wochen
129	91	Jitrapaikulsarn S 2020 Eur J Orthop Surg Traumatol	Anterior minimally invasive plating osteosynthesis using reversed proximal humeral internal locking system plate for distal humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	12	N/A	N/A	N/A	Resultate nach anteriorer minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) mittels PHILOS für distale Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 14.8 Wochen – Mittlere koronale Fehlstellung von 3.4°, mittlere sagittale Fehlstellung 1° – Mittlerer Bewegungsumfang im Ellenbogen 140°

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

130	59	Thakur A 2016 J Clin Diagn Res	Antegrade Unreamed Locked Intramedullary Nailing in Open Fractures of Shaft of Humerus	IV	Retrospektive Fallserie	30	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Marknagelosteosynthese für offene Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 93.3% knöcherner Konsolidierung, im Mittel nach 10.5 Wochen - 6.7% Non-Union (2/30) mit sekundärer Heilung nach Revision und Plattenosteosynthese sowie Knochen-Graft - 23.3% oberflächliche Wundinfekte (7/30), 6.7% tiefe Wundinfekte (2/30) - 36.7% primäre Radialisparese (11/30), davon 9 mit Spontanremission innerhalb von 6 Monaten
131	119	Kumar R 2012 J Clin Orthop Trauma	Humeral shaft fracture management, a prospective study; nailing or plating	III	Prospektive Fall-Kontroll-Studie	30	15	15	N/A	Resultate nach Marknagel- vs. Plattenosteosynthese bei Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese	Plattenosteosynthese (DCP)	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 6.7% (1/15) Non-Union nach Marknagel- und 6.7% (1/15) nach Plattenosteosynthese - Exzellenter ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons') Score 66.7% für Platten- und 60% für Marknagelosteosynthese - MEPI (Mayo Elbow Performance Index) exzellent bei 60% nach Platten- und 73.3% nach Marknagelosteosynthese
132	68	Pal JN 2015 Indian J Orthop	Outcome of humeral shaft fractures treated by functional cast brace	IV	Retrospektive Fallserie	60	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach funktionellem Brace für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 30% proximales, 58.3% mittleres, 21.7% distales Schaftdrittel - 93.8% knöcherner Konsolidierung (59/60) - Mittlere Verkürzung von 51mm
133	13	Ezeuko VC 2015 Burns Trauma	Assessment of some demographic risk factors associated with diaphyseal humeral fractures among Nigerians	IV	Retrospektive Kohortenstudie	206	N/A	N/A	N/A	Analyse von demographischen Risikofaktoren für Humerusschaftfrakturen in Nigeria	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Männer (n=140) häufiger betroffen als Frauen (n=66; p<0.05) - Häufigste Ursache für Humerusschaftfrakturen Autounfall, gefolgt von Sturz (p<0.05)

Anlage Evidenztabellen Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

134	223	Konda SR 2016 HSS J	Initial Surgical Treatment of Humeral Shaft Fracture Predicts Difficulty Healing when Humeral Shaft Nonunion Occurs	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	34	15	19	N/A	Einfluss der vorangegangenen Therapie (konservativ vs. Operativ) auf das Outcome von Humerusschaftfraktur-Non-Unions	Operativ	Konservativ	N/A	– 97.1% knöcherne Konsolidierungsrate der Non-Unions nach OP mit Platte und Knochenauto- oder Allograft+BMP2/7 (33/34) – Patienten mit Non-Union nach Operation mit höherem Risiko für > 1 Non-Union-Repair-Operation (66.7% vs. 0% für initial konservativ behandelte Patienten; p<0.01) – Non-Unions nach Operation mit höherem Risiko für knöcherne Konsolidierung > 6 Monaten (40% vs. 10.5% nach initial konservativer Therapie; p=0.04)
135	174	Schneble CA 2020 J Orthop Trauma	Reliability of Radiographic Union Scoring in Humeral Shaft Fractures	IV	Retrospektive Fallserie	45	N/A	N/A	N/A	Vorhersagekraft von röntgenologischem Scoringssystem für knöcherne Heilung von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Interobserver-Reliabilität für das Radiographic Union Scoring System (RUST) und modifizierte RUST (mRUST) bei 0.795 und 0.801 – Intraobserver-Reliabilität für das Radiographic Union Scoring System (RUST) und modifizierte RUST (mRUST) bei 0.909 und 0.949
136	227	Kumar MN 2013 Indian J Orthop	Outcome of locking compression plates in humeral shaft nonunions	IV	Retrospektive Fallserie	24	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Plattenosteosynthese (LCP) für Non-Unions bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 95.8% knöcherne Konsolidierung nach Re-Operation für Humerusschaft-Non-Union (23/24), im Mittel nach 16 Wochen – 20.8% Komplikationsrate, davon 2 verzögerte Heilungen, 2 transiente Radialispareesen und 1 persistierende Non-Union
137	31	Grass G 2011 Open Orthop J	Primary Exploration of Radial Nerve is Not Required for Radial Nerve Palsy while Treating Humerus Shaft Fractures with Unreamed Humerus Nails (UHN)	IV	Retrospektive Fallserie	38	N/A	N/A	N/A	Remission von primären Radialispareesen nach Humerusschaftfrakturen und Operation mit Marknagelosteosynthese	N/A	N/A	N/A	– 40% primäre Radialisparese (15/38), insbesondere nach Hochenergie-Traumata – 93% Spontanremission im Verlauf (35/38)
138	142	Upadhyay AS 2017 Malays Orthop J	Use of Titanium Elastic Nails in the Adult Diaphyseal Humerus Fractures	IV	Retrospektive Fallserie	25	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach anterioren ESIN für Humerusschaftfrakturen bei Erwachsenen	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung im Mittel nach 15 Wochen – 8% Impingement des Nagels proximal (2/25), 4% Schultergelenksteife (1/25) – Mittleres Patientenalter 39.1 Jahre

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

139	92	Schwarz N 2009 Eur J Trauma Emerg Surg	Minimally Invasive Anterior Plate Osteosynthesis in Humeral Shaft Fractures	IV	Retrospektive Fallserie	12	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach anteriorer minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 0% intraoperative Komplikationen, Infektionen oder iatrogene Nervenläsionen – 75% knöcherne Konsolidierung (9/12)	
140	221	Kashayi-Chowdajirao S 2017 J Clin Orthop Trauma	Role of autologous non-vascularised intramedullary fibular strut graft in humeral shaft nonunions following failed plating	IV	Retrospektive Fallserie	17	N /A	N /A	N /A	Resultate nach Re-Operation für Humerusschaft-Non-Unions mittels Plattenosteosynthese und autologem nicht-vascularisierten intramedullären Fibula-Allograft	N/A	N/A	N/A	– 94.1% knöcherne Konsolidierung (16/17), im Mittel nach 3.5 Monaten – 0% Infektionen, Graft-Morbiditäten oder Peroneusparese – Verbesserung des DASH von im Mittel 59.1 präoperativ auf 23.4 postoperativ (p=0.0003)	
141	101	Esmailiejah AA 2015 Trauma Mon	Treatment of Humeral Shaft Fractures: Minimally Invasive Plate Osteosynthesis Versus Open Reduction and Internal Fixation	III	Prospektive Fall-Kontroll-Studie	65	33	3 2	N /A	Ergebnisse nach ORIF vs. minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) für Humerusschaftfrakturen	ORIF	MIPO	N/A	– Mediane Zeit bis zur knöchernen Konsolidierung nach MIPO kürzer als nach ORIF (4 vs. 5 Monate) – Operationszeit und UCLA sowie MEPS (Mayo Elbow Performance Index) nicht signifikant unterschiedlich	
142	220	El-Rosasy MA 2012 Indian J Orthop	Nonunited humerus shaft fractures treated by external fixator augmented by intramedullary rod	IV	Retrospektive Fallserie	18	N /A	N /A	N /A	Resultate nach Fixateur Externe, intramedullärem Stab und autologem Beckenkamm für Humerusschaft-Non-Unions	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung im Verlauf – Funktionelle Ergebnisse zufriedenstellend in 83% (15/18) und unzufriedenstellend in 17% (3/18) – 28 von 72 Pins im Verlauf infiziert (39%) – 0% Radialisparese, Re-Fraktur oder tiefe Infektionen	
143	55	Kharbanda Y 2017 Strategies Trauma Limb Reconstr	Retrospective analysis of extra-articular distal humerus shaft fractures treated with the use of pre-contoured lateral column metaphyseal LCP by triceps-sparing posterolateral approach	IV	Retrospektive Fallserie	20	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach Versorgung von extra-artikulären distalen Humerusschaftfrakturen mit vorgeformten lateral-column metaphysären LCPs über Triceps-sparenden posterolateralen Zugang	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung im Mittel nach 12 Wochen – Mittlere Flexion zu letztem Follow-Up 125° – DASH Score im Mittel bei 17.6 nach einem Jahr – 0% Non-Unions, sekundäre Korrekturverluste, Ulnarisläsionen, oberflächliche oder tiefe Infekte	

144	157	Merrill RK 2020 Injury	Length of stay and 30-day readmissions after isolated humeral shaft fracture open reduction and internal fixation compared to intramedullary nailing	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	812	40 6	4 0 6	N /A	Vergleich von Marknagel- vs. Plattenosteosynthese für isolierte Humerusschaftfrakturen hinsichtlich 30-Tage-Wiederaufnahmerate	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Art der Operation nicht mit Aufenthaltsdauer oder 30-Tage-Wiederaufnahmerate assoziiert – 6.4% vs. 4.9% Wiederaufnahme nach Marknagel- vs. Plattenosteosynthese (p=0.450) – Mediane Aufenthaltsdauer von 3 Tagen für beide Gruppen (p=0.450) – Herzinsuffizienz, Elektrolytstörungen und Depression unabhängig mit signifikant erhöhter Wiederaufnahmerate assoziiert – Aufenthaltsdauer > 3 Tage signifikant häufiger bei alten Patienten, Herzinsuffizienz, Elektrolytstörungen, Übergewicht, Medicaid und offenen Frakturen
145	199	Gonçalves FF 2018 Rev Bras Ortop	Evaluation of the surgical treatment of humeral shaft fractures and comparison between surgical fixation methods	IV	Retrospektive Fallserie	51	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach operativer Versorgung von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Fixateur Externe in 5.9% (3/51), Marknagel in 9.8% (5/51), Überbrückungs-Plattenosteosynthese in 21.6% (11/51), und ORIF in 51% (26/51) – Kein Unterschied in Zeit bis zur knöchernen Konsolidierung abhängig von Art der Operation
146	135	Pizzo RA 2020 J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev	Distally Unlocked Intramedullary Nailing With Cement Fixation for Impending and Actual Pathologic Humerus Fractures: A Retrospective Case Series	IV	Pathologische Humerusfrakturen, retrospektive Fallserie	26	N /A	N /A	N /A	Resultate nach Verbundosteosynthese mit Marknagel und Zement für drohende oder vorhandene pathologische Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Signifikante Verbesserung des MSTs (Musculoskeletal Tumour Society) Scores von 35% (10.5 Punkte) präoperativ auf 87% (26.1 Punkte) postoperativ (p<0.001)
147	155	Moura DL Rev Bras Ortop (Sao Paulo)	Treatment of Pathological Humerus-Shaft Tumoral Fractures with Rigid Static Interlocking Intramedullary Nail-22 Years of Experience	IV	Pathologische Humerusfrakturen, retrospektive Fallserie	86	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach Marknagelosteosynthese für drohende oder vorhandene pathologische Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlere Operationsdauer von 90.2 Minuten – Verbesserung des MSTs (Musculoskeletal Tumour Society) Score von präoperativ 26% auf postoperativ 72.6% – 4.7% Komplikationsrate (4/86)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

148	29	Hendrickx LAM 2020 Arch Orthop Trauma Surg	Radial nerve palsy associated with closed humeral shaft fractures: a systematic review of 1758 patients	II	Systematischer Review	1758	N/A	N/A	N/A	Inzidenz von primärer und sekundärer Radialisschädigung geschlossener Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 10% Inzidenz primärer Radialisschäden (88/922) - Kein Unterschied in Remission primärer Radialisparese hinsichtlich konservativer Therapie (91%) vs. operativer Therapie mit Nervenexploration (98%; p=0.290) - Inzidenz sekundärer Radialisschäden bei 4% bzw. 0.4% nach operativer bzw. konservativer Therapie (p<0.01) 	
149	28	Hegeman EM 2020 Cureus	Incidence and Management of Radial Nerve Palsies in Humeral Shaft Fractures: A Systematic Review	II	Systematischer Review	4972	N/A	N/A	N/A	Inzidenz und Behandlung von Radialisparese bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Inzidenz von primärer Radialisparese bei 12.2% (607/4972) - Keine Exploration des Nerven in 41% der operierten Fälle durchgeführt - Wurde Exploration durchgeführt, in 35% keine Schädigung des N. Radialis auffindbar - Spontane Remission in 85%, wobei Exploration Wahrscheinlichkeit für Remission erhöhte 	
150	54	James IB 2014 Geriatr Orthop Surg Rehabil	Open reconstruction of complex proximal metadiaphyseal fragility fractures of the humerus	IV	Retrospektive Fallserie	21	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach ORIF von komplexen Frakturen des proximalen, in den Schaft ausstrahlenden Humerusfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Medianes Patientenalter von 69 Jahren - Sturz aus dem Stehen als Unfallursache in 78% - Iatrogene Radialisparese in 4.8% (1/21) mit Spontanremission innerhalb von 12 Monaten - Medianer DASH-Score von 12 mindestens 1 Jahr nach Operation 	
151	131	Amen TB 2020 J Shoulder Elbow Surg	Morbidity and Mortality of Surgically Treated Pathologic Humerus Fractures Compared to Native Humerus Fractures	III	Pathologische Humerusfrakturen, retrospektive Fall-Kontroll-Studie	3086 6	44 9	3 0 4 1 7	N/A	Vergleich der Ergebnisse nach Operation für pathologische vs. native Humerusfrakturen	Operation für pathologische Humerusfrakturen	Operation für native Humerusfrakturen	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Schaftfrakturen bei 7.5% (2289/30417) vs. 63.9% (287/449) von nativen vs. pathologischen Humerusfrakturen - Höhere Mortalität (6% vs. 0.3%; p<0.001), vermehrt Komplikationen (15.8% vs. 4.8%; p<0.001), verlängerter Krankenhausaufenthalt (42.3% vs. 21.3%; p<0.001) und höhere Wiederaufnahmerate (14.8% vs. 3.4%; p<0.001) bei pathologischen Frakturen - Signifikant mehr pulmonale, renale und thrombo-embolische Komplikationen sowie erhöhte Rate an Transfusionen bei pathologischen Frakturen 	Notiz: Ergebnisse aller Humerusfrakturen präsentiert (davon 7.5% native bzw. 63.9% pathologische Schaftfrakturen)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

152	44	van de Wall BJM 2020 Arch Orthop Trauma Surg	Results of plate fixation for humerus fractures in a large single-center cohort	IV	Retrospektive Fallserie	102	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Plattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Non-Union-Rate von 3.9% (4/102) – Mittlere Dauer bis zur knöchernen Konsolidierung 18 Wochen – Tiefe Wundinfektionen in 1% (1/102), iatrogene Radialisparese in 1% (1/102) – 15.7% (16/102) Revisionsrate, hauptsächlich aufgrund von Implantat-assoziierten Beschwerden – Höheres Alter, Osteoporose, offene Fraktur, höherer AO-Typ, Operation im Dienst, anteriorer Zugang, Verwendung von 3.5mm LCP-Platte mit schlechtem funktionellen Ergebnis assoziiert 	
153	81	Wali MG 2014 Strategies Trauma Limb Reconstr	Internal fixation of shaft humerus fractures by dynamic compression plate or interlocking intramedullary nail: a prospective, randomised study	II	Prospektive Randomisierte Studie	50	25	25	N/A	Vergleich von Platten- mit Marknagelosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Marknagelosteosynthese	Plattenosteosynthese (DCP)	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kürzere Operationsdauer bei Marknagel- (50.8 Minuten) vs. Plattenosteosynthese (66.2 Minuten; $p < 0.05$) – Weniger Blutverlust bei Marknagel- (140 mL) vs. Plattenosteosynthese (310 mL; $p < 0.05$) – Kürzere Aufenthaltsdauer nach Marknagel- (8.8 Tage) vs. Plattenosteosynthese (14.6 Tage; $p < 0.05$) – Non-Union in je 2/25 (8%) von Patienten nach Platten- bzw. Marknagelosteosynthese 	
154	162	Streufert BD 2020 J Orthop Trauma	Iatrogenic Nerve Palsy Occurs With Anterior and Posterior Approaches for Humeral Shaft Fixation	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	261	97	94	68	Häufigkeit von iatrogenen Radialis- und Ulnarisläsionen nach Humerusschaftfrakturen	Anterior/antero-lateral	Posterior (Tricipes-schonend)	Posterior (Tricipes-spalten)	<ul style="list-style-type: none"> – 19% primäre Nervenschädigung (davon 18% Radialisparese; 48/261) – Iatrogene Radialisparese in 12.2% und iatrogene Ulnarisparesis in 1.2% – Iatrogene Nervenschädigung in 15.6% und 15% der im mittleren und distalen Drittel gelegenen Frakturen ($p = 0.009$) – Iatrogene Radialisläsion in 7.1%, 11.7% und 17.9% von anterioren/antero-lateralen, posterioren (Tricipes-spalten) und posterioren (Tricipes-sparenden) Zugängen ($p = 0.118$) – 95% der iatrogenen Radialisläsionen vs. 74% der primären Radialisläsionen mit spontaner Remission ($p = 0.06$), im Mittel nach 4.1 bzw. 5.5 Monaten 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

155	225	Rollo G 2019 J Clin Orthop Trauma	Plate-and-bone-strut fixation of distal third humeral shaft aseptic non-unions: A consecutive case series	IV	Retrospektive Fallserie	26	N/A	N/A	N/A	Resultate nach Platten- und Knochen-Strut-Graft-Fixierung von Non-Unions im distalen Humerusschaft-Drittel	N/A	N/A	N/A	– 4.5mm LCP über Trans-Triceps Zugang kombiniert mit Knochen-Strut-Allograft anterior am Humerus und Knochenchips – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 15.1 Wochen – Nach 12 Monaten mittlerer MEPI (Mayo Elbow Performance Index) von 86 Punkten und Oxford Elbow Score von 83 Punkten
156	93	Zogaib RK 2014 Acta Ortop Bras	Minimal invasive osteosintesis for treatment of diaphyseal transverse humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	22	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach minimalinvasiver Plattenosteosynthese (MIPO) von Humerusschaft-Querfrakturen	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 2.7 Monaten – Cubitus Varus in 22.7% (5/22), Schraubenbruch in 4.5% (1/22)
157	150	Dang KH 2020 Eur J Orthop Surg Traumatol	Early outcomes of magnetic intramedullary compression nailing for humeral fractures	IV	Retrospektive Fallserie	6	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach ORIF von Humerusschaftfrakturen mit NuVasive PRECICE Nagel nach primär konservativem Vorgehen	N/A	N/A	N/A	– 100% knöcherne Konsolidierung – 33% Komplikationen (2/6), davon eine oberflächliche Infektion und eine Schraubenlockerung
158	12	Overmann AL 2019 Orthop J Sports Med	Incidence and Characteristics of Humeral Shaft Fractures After Subpectoral Biceps Tenodesis	III	Retrospektive Fallserie	12	N/A	N/A	N/A	Inzidenz und Charakterisierung von Humerusschaftfrakturen nach Bicepssehnen-Tenodesese	N/A	N/A	N/A	– Inzidenz <0.1% (12 von 15.085 Bicepssehnen-Tenodesen) – 100% extraartikuläre Spiralfrakturen durch die Tenodesese-Stelle – 66.7% (8/12) mit funktionellem Brace, 25% mit ORIF (3/8), und 8.3% mit Revision der Tenodesese (1/12) – 6 von 8 (75%) konservativ behandelten Patienten mit unauffälliger ROM bei letztem Follow-Up, verglichen mit 2 von 4 Patienten (50%) nach ORIF
159	33	Lyu F 2020 Orthop Surg	Management of Dislocation of the Shoulder Joint with Ipsilateral Humeral Shaft Fracture: Initial Experience	IV	Retrospektive Fallserie	9	N/A	N/A	N/A	Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit Schulterluxationen	N/A	N/A	N/A	– 77.8% simple Humerusschaftfrakturen, 22.2% Wedge-Type – Geschlossene Reposition der Schulterluxation bei 66.7% (6/9) – ORIF mit Platten- oder Marknagelosteosynthese – Knöcherne Konsolidierung nach 4-6 Monaten – Constant-Murley Score 89.5 Punkte beim letzten Follow-Up

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

160	84	Akalın Y 2020 Int Orthop	Locking compression plate fixation versus intramedullary nailing of humeral shaft fractures: which one is better? A single-centre prospective randomized study	II	Prospektive Randomisierte Studie	63	33	30	N/A	Vergleich von Marknagel- vs. Plattenosteosynthese für Humerusschaftfrakturen	Plattenosteosynthese (LCP)	Marknagelosteosynthese	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Kein signifikanter Unterschied zwischen Art der Versorgung hinsichtlich DASH, ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons' Score), UCLA oder SF-36 zum Zeitpunkt der radiologisch sichtbaren Kallusbildung – Besserer UCLA und VAS Score für Plattenosteosynthese zum Zeitpunkt des letzten Follow-Ups im Vergleich zu Marknagelosteosynthese, weiterhin kein Unterschied für DASH, SF-36 oder ASES – Mittlere Dauer bis zur knöchernen Konsolidierung von 4 Monaten in beiden Gruppen – Non-Union Rate von 12.1% vs. 16.7% bei Platten- vs. Marknagelosteosynthese
161	143	Verma A 2017 J Clin Diagn Res	Clinical Outcome of Treatment of Diaphyseal Fractures of Humerus Treated by Titanium Elastic Nails in Adult Age Group	III	Prospektive Fallserie	20	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Versorgung von Humerusschaftfrakturen mittels elastischem Titan Nagel	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittleres Alter 38 Jahre – 60% Querfrakturen – 20% Non-Unions – DASH Score von 10-30 in 65% der Patienten zum Zeitpunkt des letzten Follow-Ups
162	145	Demirtaş A 2020 Jt Dis Relat Surg	Can the complications of distal locking be prevented with a new nail that offers a novel locking technique in the treatment of humeral shaft fractures?	IV	Retrospektive Fallserie	31	N/A	N/A	N/A	Untersuchung der Komplikationen durch distale Verriegelung mittels InSafeLOCK Marknagel	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlere Dauer der distalen Verriegelung von 2.1 Minuten – 3.2% kortikale Durchstoßung (1/31) distal des Nagels während Verriegelung – 3.2% Fraktur distal des Nagels (1/31) – 3.2% Rotationsinstabilität durch Lockerung der Verriegelungsschraube (1/31)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

163	122	Li Y 2020 Med Sci Monit	Comparison of the Posterior and Anterolateral Surgical Approaches in the Treatment of Humeral Mid-Shaft Fractures: A Retrospective Study	III	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	107	57	50	N/A	Vergleich von posteriorem vs. antero-lateralem Zugang bei Humerusschaftfrakturen im mittleren Drittel	Posteriorer Zugang	Anterolateraler Zugang	N/A	– Kein Unterschied zwischen Zugangswegen und Frakturtypen hinsichtlich Demographie, Operationsdaten, Constant Score, ROM, oder MEPI (Mayo Elbow Performance Index) – Signifikant höhere Rate an postoperative Komplikationen bei Patienten mit AO Typ A Frakturen + posteriorem Zugang (39.2%) vs. AO Typ A Frakturen + anterolateralem Zugang (12.5%; p=0.017)	Gruppe I: AO Typ A + Posteriorer Zugang Gruppe II: AO Typ A + Anterolateraler Zugang Gruppe III: AO Typ B/C + Posteriorer Zugang Gruppe IV: AO Typ B/C + Anterolateraler Zugang
164	133	de Geyer A 2020 Orthop Traumatol Surg Res	Retrospective, multicenter, observational study of 112 surgically treated cases of humerus metastasis	III	Pathologische Humerusfrakturen	112	N/A	N/A	N/A	Analyse der operativen Versorgung von Metastasen im Humerusschaft	N/A	N/A	N/A	– Proximaler Humerus, Humerusschaft und distaler Humerus 35%, 59% und 7% der Fälle betroffen – 69% pathologische Frakturen – Operation mittels Spickdrähten, Platten, Prothesen oder Marknägeln in 6%, 11%, 14% und 69% der Fälle – Re-Operationen in 6% (7/112) aufgrund von Infektionen (n=2) und Re-Frakturen (n=4) – 75% normale oder sub-normale Funktion sowie 90% Schmerzfreiheit beim letzten Follow-Up	Notiz: Alle Lokalisationen inkludiert (proximaler Humerus, Humerusschaft, distaler Humerus)

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

165	222	Koh J 2020 J Orthop Trauma	What is the Real Rate of Radial Nerve Injury After Humeral Nonunion Surgery?	III	Retrospektive Kohortenstudie	379	N/A	N/A	N/A	Häufigkeit von Radialisschäden nach Operation von Non-Unions bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Schlechter Radialisfunktion in 6.9% (26/379) postoperativ, unabhängig vom operativen Zugangsweg – Non-Unions im mittleren Schaftdrittel mit erhöhter Rate and Radialisschäden assoziiert (p=0.02) – 15.8% der iatrogenen Radialisschäden ohne Remission innerhalb von 12 Monaten – Mittlere Dauer bis zur Rückbildung der Radialisschädigung von 5.4 Monaten – Partielle vs. komplette Lähmung nach 2.6 bzw. 6.5 Monaten zurückgebildet – 61% der Patienten (20/33) mit Radialisschädigung vor Re-Operation bei Non-Union mit kompletter Rückbildung der Symptomatik im Verlauf 	
166	46	Bishop J 2009 J Hand Surg Am	Management of radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture: a decision analysis model	IV	Präklinisch/Experimentell	N/A	N/A	N/A	N/A	Analyse der Entscheidungsfaktoren für Behandlungsstrategien bei Radialispareesen nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Observanz als präferierte Behandlungsstrategie (gegenüber operativer Revision) – Im Falle eines geringen Nervenregenerationspotentials sowie Wunsch der gut aufgeklärten Patienten nach operativer Versorgung wird rasche Operation präferiert 	Expected-Value Decision-Analyse
167	158	Brug E 1994 Unfallchirurg	[Differential treatment of diaphyseal humerus fractures]	IV	Retrospektive Fallserie	174	N/A	N/A	N/A	Analyse von operativ behandelten Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Primäre Radialisparese in 27% der Fälle (47/174) – Bei Exploration 5 Nerven komplett durchtrennt und 2 Nerven zwischen Frakturfragmenten interponiert – 1.2% Non-Union Rate – 1.2% tiefe Wundinfektions-Rate 	
168	42	Classen DC 1992 NEJM	The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection	II	Prospektive Randomisierte Studie	2847	N/A	N/A	N/A	Effekt der perioperativen Antibiotikaprophylaxe hinsichtlich postoperativer Wundinfektionen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Perioperative Antibiotikagabe mit einem reduzierten postoperativen Wundinfektionsrisiko vergesellschaftet 	
169	3	Court-Brown CM 2006 Injury	Epidemiology of adult fractures: A review	II	Retrospektive Kohortenstudie	5953	N/A	N/A	N/A	Analyse aller Knochenbrüche bei Erwachsenen im Jahr 2000 an	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 1.2% aller Frakturen im Humerusschaft lokalisiert – Verhältnis von Männlich : Weiblich für Humerusschaftfrakturen 42 : 58 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

										einem Traumazentrum					
170	176	Culemann U 2016 Trauma Berufskrankh	Schaft- und distale Humerusfrakturen	IV	Review	N/A	N/A	N/A	N/A	Review zu Schaft- und distalen Humerusfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Pseudoarthrosen in 2-8% nach konservativer bzw. 6-15% nach operativer Versorgung von Humerusschaftfrakturen – Offene Revision von Pseudoarthrosen empfohlen – Radialisschäden mit spontaner Remission in über 90% der Fälle	Review
171	63	Denard A Jr 2010 Orthopedics	Outcome of nonoperative vs operative treatment of humeral shaft fractures: a retrospective study of 213 patients	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	213	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit funktionellem Brace vs. Plattenosteosynthese	Funktionelles Brace	Plattenosteosynthese	N/A	– Non-Union (20.6% vs. 8.7%) und Mal-Union-Rate (12.7% vs. 1.3%) signifikant häufiger nach konservativer vs. operativer Therapie – Kein Unterschied in Infektionsrate zwischen konservativer und operativer Therapie (3.2% vs. 4.7%) – Zeitraum bis knöcherne Konsolidierung bzw. voller Bewegungsumfang nicht signifikant unterschiedlich zwischen den Gruppen	
172	16	Gillespie LD 2009 Cochrane Database Syst Rev	Interventions for preventing falls in older people living in the community	I	Cochrane Review	79193	N/A	N/A	N/A	Analyse der Effektivität von Interventionen um die Sturzhäufigkeit älterer Personen zu senken	N/A	N/A	N/A	– Gruppen- und Heimbasierte Bewegungsprogramme sowie Heimsicherheits-Interventionen reduzieren Risiko und Anzahl an Stürzen – Reduziertes Sturzrisiko nach Tai-Chi – Vitamin D reduziert Sturzrisiko nicht signifikant – Multifaktorielles Assessment und Interventionsprogramme reduzieren die Rate an Stürzen aber nicht das Risiko	Cochrane Review
173	38	Holstein A 1963 J Bone Joint Surg Am	Fractures of the humerus with radial nerve paralysis	IV	Retrospektive Fallserie	7	N/A	N/A	N/A	Beschreibung der Pathogenese von Radialisschäden bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Durch Frakturmechanismus kommt es zu distalem Verschieben des proximalen Fragmentes nach distal, wodurch das intramuskuläre Septum ebenfalls nach distal gezogen wird – Die Spitze des distalen Fragmentes wird nach proximal und radial verschoben, wodurch der N. Radialis, selbst im Foramen des Septums Intermuskuläre fixiert, verletzt wird	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

174	20	Jawa A 2006 J Bone Joint Surg Am	Extra-articular distal-third diaphyseal fractures of the humerus. A comparison of functional bracing and plate fixation	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	51	19	2 1	N /A	Ergebnisse nach konservativer vs. operativer Therapie geschlossener distaler Humerusschaftfrakturen	Platte noste osynt hese	Funktion elles Brace	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Operative Therapie erreicht besseres Alignment als konservative Therapie – Risiko für iatrogene Radialisschäden unter operativer Therapie – Funktionelles Bracing kann Hautschäden verursachen und eine Ausheilung mit ausgeprägter Achsabweichung nach sich ziehen
175	154	Kellerman PS 1994 Arch Intern Med	Perioperative care of the renal patient	IV	Review	N/A	N /A	N /A	N /A	Zusammenfassung der perioperativen Behandlung von Patienten mit hohem Risiko für Niereninsuffizienz	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Patienten mit Diabetes, chronischer Niereninsuffizienz, alte Patienten, solche mit herzchirurgischen bzw. Aorten-nahen Eingriffen haben hohes Risiko für postoperatives Nierenversagen – Hyperkaliämie, Infektionen, Arrhythmien und postoperative Blutungen bei diesen Patienten häufig
176	75	Klenerman L 1966 J Bone Joint Surg Br	Fractures of the shaft of the humerus	IV	Retrospektive Fallserie	98	N /A	N /A	N /A	Analyse von Patienten mit Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 74.5% der Humerusschaftfrakturen isoliert und 25.5% kombiniert mit weiteren Verletzungen – Bei 5 Patienten (5.1%) zusätzlich Verletzungen der ipsilateralen oberen Extremität – Mittlerer Humerusschaft mit 44.9% am häufigsten, gefolgt vom obersten Drittel (22.4%) und dem distalen Drittel (17.3%)
177	151	Lane N 1999 BMJ	Hyponatraemia after orthopaedic surgery	V	Editorial	N/A	N /A	N /A	N /A	Expertenmeinung zu Hyponatriämie nach orthopädischen Eingriffen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Hyponatriämie nach orthopädischen Eingriffen in Häufigkeit und Schweregrad unterschätzt – Frauen häufiger betroffen als Männer, wobei die Natriumkonzentrationen bei postmenopausalen Patientinnen schon stark abgesunken sein können, bevor sich erste Symptome bemerkbar machen
178	9	Lotzien S 2017 Trauma Berufskrankh	Standards: Humerusschaftfraktur	IV	Review	N/A	N /A	N /A	N /A	Zusammenfassung der Literatur zur Behandlung von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Sowohl Platten- als auch Marknagelosteosynthese mit hoher Erfolgsrate bei Humerusschaftfrakturen – Konservative Therapie trotz neuer Entwicklungen wichtiger Bestandteil des Behandlungskonzepts

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

179	51	Muramatsu K 2010 Orthopedics	Treatment of metastatic bone lesions in the upper extremity: indications for surgery	IV	Retrospektive Fallserie	5	N/A	N/A	N/A	Analyse der operativen Versorgung von pathologischen Humerusschaftfrakturen der oberen Extremität	N/A	N/A	N/A	– Bronchus- und hepatozelluläres Karzinom am häufigsten – Fünf Fälle von Metastasen in den Humerusschaft, welche allesamt mit Kürettage, Marknagelosteosynthese, Kryotherapie und Zement versorgt wurden	Nur Metastasen im Humerusschaft beschrieben
180	185	Neer CS 2nd 1970 J Bone Joint Surg Am	Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation	IV	Retrospektive Kohortenstudie	300	N/A	N/A	N/A	Erstellung einer Klassifikation für proximale Humerusfrakturen	N/A	N/A	N/A	– A.p. und laterale Röntgenbilder der frakturierten Schulter für korrekte Klassifizierung notwendig	
181	50	Niver GE 2013 Orthop Clin North Am	Management of radial nerve palsy following fractures of the humerus	IV	Review	N/A	N/A	N/A	N/A	Literaturzusammenfassung bezüglich Radialispareesen nach Humerusfrakturen	N/A	N/A	N/A	– Radialispareesen in 2-17% der Fälle nach Humerusfrakturen – Observanz als häufigste primäre Behandlungsstrategie von Radialispareesen bei geschlossenen Humerusfrakturen – Sekundäre Nervenexploration bei Ausbleiben von Spontanremission innerhalb von 3-6 Monaten – Frühe Nervenexploration möglicherweise mit besserem Outcome vergesellschaftet, aufgrund geringeren Risikos für Muskelatrophie, sowie der Möglichkeit der adäquaten Frakturstabilisierung	
182	21	Papasoulis E 2010 Injury	Functional bracing of humeral shaft fractures. A review of clinical studies	III	Review	N/A	N/A	N/A	N/A	Zusammenfassung der Literatur zur konservativen Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit funktionellem Brace	N/A	N/A	N/A	– 94.5% Union-Rate, im Mittel nach 10.7 Wochen – Frakturen im proximalen Schaftdrittel sowie AO Typ A Frakturen mit tendenziell höherem Non-Union Risiko verbunden	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

183	45	Paryavi E 2014 Injury	Salvage of upper extremities with humeral fracture and associated brachial artery injury	IV	Retrospektive Fallserie	38	N/A	N/A	N/A	Behandlung von Humerusfrakturen mit begleitenden A. brachialis-Schäden	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Extremitätenerhalt in 94.7% der Fälle (36/38) möglich – Sofortige Frakturstabilisierung in 86.8% (33/38) der Fälle, ohne negative Auswirkung auf Extremitätenerhalt – Verwendung von Shunts und Operateuren mit besonderer Erfahrung ohne signifikanten Einfluss auf Extremitätenerhalt – Notwendigkeit von Muskellappen mit höherem Risiko für fehlschlagenden Extremitätenerhalt vergesellschaftet
184	64	Pehlivan O 2002 Arch Orthop Trauma Surg	Functional treatment of the distal third humeral shaft fractures	IV	Retrospektive Fallserie	21	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Behandlung von Humerusschaftfrakturen im distalen Drittel mit funktionellem Brace	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 100% knöcherne Konsolidierung, im Mittel nach 12 Wochen – Mittlere Varus-Fehlstellung von 7.8° in 38.1% (8/21) – Mittlere Verkürzung von 10mm in 19% (4/21) – 0% primäre oder sekundäre Radialisschäden
185	39	Pollock FH 1981 J Bone Joint Surg Am	Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus	IV	Retrospektive Fallserie	24	N/A	N/A	N/A	Behandlung von Radialisschäden nach Humerusfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Primär geschlossene Behandlung in 95.8% (23/24) – Primäre Nervenexploration in 4.2% (1/24), sekundäre Nervenexploration in 8.3% (2/24)
186	48	Prodrorno J 2013 J Hand Surg Am	Management of radial nerve palsy associated with humerus fracture	V	Review, Expertenmeinung	N/A	N/A	N/A	N/A	Behandlung von Radialispareesen nach Humerusfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Radialispareesen bei offenen Humerusfrakturen mit hoher Wahrscheinlichkeit aufgrund Quetschung des Nervens zwischen Frakturfragmenten, daher offene Exploration – Patienten mit Radialispareesen bei geschlossenen Humerusfrakturen sollten primär konservativ behandelt werden – Bei ausbleibender Spontanremission > 6 Monate sollte Revision angedacht werden

Anlage Evidenztabellen Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

187	49	Rocchi M 2016 Musculoskelet Surg	Humerus shaft fracture complicated by radial nerve palsy: Is surgical exploration necessary?	V	Review, Expertenmeinung	N/A	N/A	N/A	N/A	Analyse der Indikation für konservative vs. operative Therapie von Radialispareesen bei Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Frakturen mit hohem Risiko für Radialisschäden (offene Frakturen, nicht reponierbare Humerusschaftfrakturen, vaskuläre oder schwere Weichteilverletzungen, Hochenergieverletzungen, Holstein-Lewis-Frakturen) sollten bei Vorliegen von Radialisschäden früh exploriert werden – Patienten mit Niedrigrisiko-Frakturen des Humerusschafts können bei primären Radialispareesen initial konservativ behandelt werden, unter engmaschigen klinisch-neurologischen Verlaufskontrollen
188	11	Rock MG 1992 Instr Course Lect	Metastatic lesions of the humerus and the upper extremity	V	Review, Expertenmeinung	N/A	N/A	N/A	N/A	Beschreibung der Behandlung von Knochenmetastasen des Humerus und der oberen Extremität	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Humerusschaft häufig von Metastasen betroffen – Mirel's Score zur Entscheidungsfindung, ob Metastase frakturgefährdet – Bei drohenden pathologischen Frakturen eher Marknagelosteosynthese, bei bereits eingetretenen pathologischen Frakturen eher ORIF mit Platte und Tumor-Debulking anzustreben
189	177	Rommens PM 2008 Injury	Humeral nailing revisited	IV	Retrospektive Fallserie	99	N/A	N/A	N/A	Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit Marknagelosteosynthese	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 8.1% polytraumatisierte Patienten (8/99) – 9.1% offene Verletzungen (9/99), 5.1% primäre Radialispareesen (5/99) – 54.5% antegrade (54/99) und 45.5% (45/99) retrograde Marknagelosteosynthese – 3% Pseudoarthrose Rate (3/99) – Exzellenter bzw. guter Constant Score in 91.3% und 5.4% – 81.5% und 14.1% exzellenter und guter Mayo Elbow Score – 100% Remission der primären Radialispareesen
190	62	Sarmiento A 1977 J Bone Joint Surg Am	Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus	IV	Retrospektive Fallserie	51	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit funktionellem Brace	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 100% knöcherne Konsolidierung bei nicht-pathologischen Frakturen – Frühe Mobilisierung vorteilhaft für knöcherne Heilung und Endresultat

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

191	60	Sarmiento A 2000 J Bone Joint Surg Am	Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis	IV	Retrospektive Kohortenstudie	620	N/A	N/A	N/A	Behandlungsergebnisse von konservativ funktionellem Brace therapierten Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 75% geschlossene (465/620) und 25% offene Verletzungen (155/620) - Non-Union in 6% (9/155) bzw. < 2% (7/465) von Patienten mit offenen bzw. geschlossenen Verletzungen nach Behandlung im funktionellem Brace - < 16° Varus-Fehlstellung in 87%, < 16° anteriore Fehlstellung in 81% - < 25° Restriktion in 98% der Patienten bei Abnahme des Braces 	
192	136	Scaglione M 2015 Injury	The role of external fixation in the treatment of humeral shaft fractures: a retrospective case study review on 85 humeral fractures	IV	Retrospektive Fallserie	85	N/A	N/A	N/A	Behandlung von Humerusschaftfrakturen und distalen extraartikulären Humerusfrakturen mit Fixateur Externe	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - 97.6% knöcherner Konsolidierung (83/85), im Mittel nach 12 Wochen - 1.2% Re-Frakturnrate (1/85), 1.2% verzögerte Heilung (1/85) - Mittlerer DASH-Score in 81/85 Patienten von 8.9 	Sowohl Humerusschaftfrakturen als auch distale extraartikuläre Humerusfrakturen beschrieben
193	19	Shao YC 2005 J Bone Joint Surg Br	Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus: a systematic review	II	Systematischer Review	4517	N/A	N/A	N/A	Literaturzusammenfassung zu Radialispareesen nach Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Prävalenz von Radialispareesen 11.8% (532/4517) - Höheres Risiko für Radialispareesen bei Frakturen im mittleren und distalen Schaftdrittel - Quer- und Spiralfrakturen mit höherem Risiko für Radialispareesen assoziiert als Schräg- und Trümmerfrakturen - 88.1% Remissionsrate der Radialisparese, mit Spontanremission in 70.7% der konservativ behandelten Radialispareesen 	
194	76	Shields E 2016 Injury	The impact of residual angulation on patient reported functional outcome scores after non-operative treatment for humeral shaft fracture	III	Prospektive Fallserie	32	N/A	N/A	N/A	Einfluss der Fehlstellung nach konservativer Behandlung von Humerusschaftfrakturen auf Patientenzentrierte Ergebnisse	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Kein Einfluss von sagittaler Fehlstellung von 0°-18° bzw. coronaler Fehlstellung von 2°-27° auf DASH, SST (Simple Shoulder Test), oder SF-12 PCS (Physical Component Summary) bzw. SF-12 MCS (Mental Component Summary) - SF-12 PCS und SF-12 MCS signifikant mit von Patientenzentrierten funktionellen Resultaten korreliert 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

195	152	Shin B 1986 Anesthesiology	Hypokalemia in trauma patients	IV	Retrospektive Fallserie	212	N/A	N/A	N/A	Beschreibung der Häufigkeit von Hypokaliämie bei Traumapatienten	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Hypokaliämie bei Erstvorstellung in 50.9% (108/212), d.h. < 3.5 mmol/l – Patienten mit initial systolischem Blutdruck von < 90 mmHg hatten im Mittel K-Konzentrationen von 3.5 mmol/l, verglichen mit 3.6 mmol/l für Patienten mit systolischem Blutdruck > 90 mmHg ($p > 0.05$) – Weiterer K-Abfall bei Patienten mit Initialblutdruck < 90 mmHg auf 2.9 mmol/l, im Vergleich zu einem mittleren Abfall auf 3.4 mmol/l bei Patienten mit initial systolischem Blutdruck > 90 mmHg ($p < 0.05$)
196	167	Swiontkowski MF 2001 J Orthop Trauma	Cutaneous metal sensitivity in patients with orthopaedic injuries	III	Prospektive Kohortenstudie	493	N/A	N/A	N/A	Inzidenz der Metallsensitivität bei traumatischen Patienten, sowie Zunahme der Metallsensitivität nach Implantation von metallhaltigen Implantaten	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Prävalenz von Chrom-, Nickel- bzw. Kobalt-Sensitivität bei 0.2%, 1.3% und 1.8% – Zunahme der Metallsensitivität nach Implantation von metallhaltigen Implantaten auf 2.7%, 3.8% und 3.8% für Chrom, Kobalt und Nickel
197	153	Tolias CM 1995 Ann R Coll Surg Engl	Severe hyponatraemia in elderly patients: cause for concern	IV	Retrospektive Kohortenstudie	55	N/A	N/A	N/A	Häufigkeit der Hyponatriämie bei orthopädisch-traumatologischen Patienten	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 1.98% aller orthopädisch-traumatologischer Patienten mit schwerer Hyponatriämie (i.e. $Na \leq 125$ mmol/l; 55/2885) – In 30.9% der Fälle (17/55) bereits bei Aufnahme schwere Hyponatriämie bestehend, während bei 69.1% im Rahmen des stationären Aufenthaltes entwickelt – 33% der Patienten mit schwerer Hyponatriämie starben im Rahmen des stationären Aufenthaltes (10/55)
198	168	Vinh DC 2005 J Long Term Eff Med Implants	Device-related infections: a review	V	Review, Expertenmeinung	NA	N/A	N/A	N/A	Literaturzusammenfassung von Implantat-assoziierten Infektionen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Auftreten und Symptomatik von Implantat-assoziierten Infektionen abhängig von Keimspektrum sowie befallenen Implantat – Antibiotische und chirurgische Therapie sollte sich nach Erregern, Auftreten der Infektion, Symptomatik und Allgemeinzustand der Patienten richten – Implantatentfernung bei Infektion üblicherweise notwendig, im Falle von Kontraindikationen für die Operation

														alternativ Dauerantibiose zur Suppression	
199	2	Volgas DA 2004 Clin Orthop Relat Res	Nonunions of the humerus	V	Review, Expertenmeinung	NA	N /A	N /A	N /A	Literaturzusammenfassung zu Non-Unions bei Humerusfrakturen	NA	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Ausheilung von Humerusschaftfrakturen (konservativ wie operativ) in der Regel innerhalb von 6 - 10 Wochen – Non-Union-Raten von bis zu 13% unter konservativer, sowie 30% unter operativer Therapie von Humerusschaftfrakturen – Behandlung von Humerusfraktur-Non-Unions üblicherweise mit Plattenosteosynthese (den AO-Prinzipien folgend), in Ausnahmefällen auch mit Marknagelosteosynthese oder Fixateur Externe – Verwendung von Knochenstimulantien immer häufiger, aber ohne wesentliche Evidenz hinsichtlich Effektivität 	
200	36	Wolf JM 2009 J Bone Joint Surg Am	Acute trauma to the upper extremity: what to do and when to do it	V	Review, Expertenmeinung	N/A	N /A	N /A	N /A	Zusammenfassung der Literatur zu Behandlung von akuten Verletzungen der oberen Extremität	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Wählen des korrekten Zeitpunktes für Stabilisierung bzw. Rekonstruktion von Verletzungen der oberen Extremität (inklusive Humerusschaftfrakturen) essenziell – Offene Verletzungen, Polytrauma, Gefäßverletzungen, beidseitige Humerusfrakturen, pathologische Frakturen und "floating Elbows" als absolute OP-Indikationen 	
201	61	Zagorski JB 1988 J Bone Joint Surg Am	Diaphyseal fractures of the humerus. Treatment with prefabricated braces	IV	Retrospektive Kohortenstudie	170	N /A	N /A	N /A	Ergebnisse nach Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit vorgefertigten funktionellem Brace	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Mittlerer Zeitraum bis zur knöchernen Konsolidierung von 10.6 Wochen – Mittlere Varus-Valgus Angulation von 5°, mittlere a.p.-Angulation von 3°, mittlere Verkürzung von 4mm – 98.2% (167/170) sehr gute oder gute funktionelle Resultate 	

Anlage Evidenztabelle Leitlinie Oberarmschaftfraktur AWMF Registriernummer 187-036

202	102	An Z 2010 Int Orthop	Plating osteosynthesis of mid-distal humeral shaft fractures: minimally invasive versus conventional open reduction technique	IV	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	33	17	1 6	N /A	Ergebnisse nach ORIF vs. MIPO für mittlere bis distale Humerusschaftfrakturen	MIPO	ORIF	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Iatrogene Radialisschäden nach ORIF häufiger als nach MIPO (31.3% vs. 0.0%; p=0.012) – Kein signifikanter Unterschied in Operationsdauer, MEPI oder UCLA – Heilungszeit tendenziell nach MIPO verkürzt (15.3 vs. 21.3 Wochen; p=0.095) 	
203	53	Brumback RJ 1986 J Bone Joint Surg Am	Intramedullary stabilization of humeral shaft fractures in patients with multiple trauma.	IV	Retrospektive Kohortenstudie	61	N /A	N /A	N /A	Resultate nach Marknagelosteosynthese von Humerusschaftfrakturen bei Patienten mit multiplen Begleitverletzungen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Antegrade Marknagelosteosynthese mit besseren Ergebnissen als retrograde Marknagelosteosynthese über epikondylären Zugang (Rush- oder Ender-Nagel) – Retrograde Marknagelosteosynthese proximal der Fossa Olecrani mit ausgezeichneten Ergebnissen – 94% Union-Rate; 62% exzellente klinische Ergebnisse 	
204	127	Gerwin M 1996 J Bone Joint Surg Am	Alternative operative exposures of the posterior aspect of the humeral diaphysis with reference to the radial nerve	IV	Anatomische Studie & klinische Fallserie	7	N /A	N /A	N /A	Identifizierung eines N. radialis-schonenden Zuganges zum dorsalen Humerus; Fallserie mit 7 Patienten	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – Anatomische Untersuchung von drei Zugängen: 1) Posteriorer Triceps-Split; 2) Erweiterung des Triceps-Split nach proximal; 3) Modifizierte posteriorer Zugang unter Mobilisierung des medialen und lateralen Triceps-Kopfes nach medial – Verlauf des N. radialis am dorsalen Humerusschaft von 20.7 cm proximal des medialen Epicondylus bis 14.2 cm proximal des lateralen Epicondylus – Im Mittel 6.5 cm langer Verlauf des N. radialis unter direktem Knochenkontakt – Darstellung von ca. 55%, 76% und 94% des dorsalen Humerus über posterioren Triceps-Split, Erweiterung des Triceps-Split nach proximal, und modifizierten posterioren Zugang – 0.0% iatrogene Radialisschäden (0/7); 85.7% knöcherne Konsolidierung (6/7) 	
205	79	Mahabier KC 2014 BMC Musculoskelet Disord	HUMeral Shaft Fractures: MEasuring Recovery after Operative versus Non-operative Treatment (HUMMER): a multicenter comparative observational study		Studienprotokoll	N/A	N /A	N /A	N /A	Protokoll einer klinischen Studie zum Vergleich konservative vs. operative Therapie von Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> – 400 Patienten mit Humerusschaftfrakturen Typ AO 12A oder 12B geplant – Vergleich konservative vs. operative Behandlung hinsichtlich DASH und Constant Score, Schmerzen sowie Schulter- bzw. Ellenbogenbeweglichkeit, radiologische Heilung, SF-36, EuroQoL-5D, Kosten-Nutzen-Verhältnis und Zeitraum bis Reintegration in 	Notiz: Beschreibung klinisches Studienprotokoll, keine Ergebnisse

														Arbeitsalltag über 12 Monate nach Unfall
206	103	Malhan S 2012 J Orthop Surg (Hong Kong)	Minimally Invasive Plate Osteosynthesis Using a Locking Compression Plate for Diaphyseal Humeral Fractures	IV	Retrospektive Fallserie	42	N/A	N/A	N/A	Ergebnisse nach MIPO mit LCP für Humerusschaftfrakturen	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlerer DASH nach 3 und 6 Monaten, sowie 1 Jahr bei 35.1, 8.9 und 5.2 - 100% knöcherner Konsolidierung im Mittel nach 14 Wochen - Iatrogene Radialisläsion in 2.4% (n=1), gefolgt von Revision mit Re-Adaptation der Platte
207	146	Tasci M 2019 Orthop Traumatol Surg Res	InSafeLock humeral nail provides a safe application for proximal and distal locking screws with distal endopin – An anatomical study		Anatomische Studie	N/A	N/A	N/A	N/A	Vergleich des InSageLock Humerus-Marknagels mit dem Trigen Humerus-Marknagel hinsichtlich neurovaskulären Nahebezugs bei Implantation anhand von 7 anatomischen Präparaten	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - InSafeLock Humerus-Marknagel benötigt keine distale Verriegelungsschraube durch Verwendung eines Endopins - Kein Unterschied zwischen InSafeLock Humerus-Marknagel und Trigen Humerus-Marknagel hinsichtlich neurovaskulärem Nahebezug proximaler Schrauben - Kürzere Operationsdauer mit InSafeLock Humerus-Marknagel
208	186	Rowe CR 1981 J Bone Joint Surg Am	Recurrent transient subluxation of the shoulder	IV	Retrospektive Fallserie	60	N/A	N/A	N/A	Untersuchung von Patienten mit anterioren Schulterluxationen nach konservativer und operativer Therapie	N/A	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Zwei Patientengruppen abhängig von klinischer Symptomatik; 1) Subluxation von Patienten während Armheben verspürt; 2) Subluxation nicht von Patienten bemerkt - Operative Versorgung bei 50/60 Schultern - Bankart-Operation bei 32 Patienten mit Bankart-Läsion durchgeführt, sowie modifizierte Bankart-Operation bei 18 Patienten mit intaktem Labrum - 70% exzellente, 42% gute, und 6% mäßige Resultate nach operativer Therapie - Großer Kapseldefekt zwischen Sehnen des M. Supraspinatus und Subscapularis unter dem Lig. glenohumerale superius in 20/37 Schultern (54%)

Versionsnummer: 1.0

Erstveröffentlichung: 12/2021

Nächste Überprüfung geplant: 12/2026

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online