

Aus dem Universitätsklinikum Münster  
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie  
-Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Michael J. Raschke-

Die Behandlung der proximalen Humerusfraktur mittels einer  
CFR-PEEK-Platte. Ergebnisse einer zweijährigen prospektiven  
Studie und Vergleich mit einem konventionellen Plattensystem.

## **INAUGURAL-DISSERTATION**

zur

Erlangung des doctor medicinae  
der Medizinischen Fakultät  
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Koch, Thorben  
aus Bielefeld / Deutschland

2016

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der  
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Mathias Herrmann

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Andre Weimann

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Arne Streitbürger

Tag der mündlichen Prüfung: 16.09.2016

Aus dem Universitätsklinikum Münster

Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie

- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Michael J. Raschke –

Referent: Priv.-Doz. Dr. med. Andre Weimann

Koreferent: Prof. Dr. med. Arne Streitbürger

## **ZUSAMMENFASSUNG**

### ***Die Behandlung der proximalen Humerusfraktur mittels einer CFR-PEEK-Platte. Ergebnisse einer zweijährigen prospektiven Studie und Vergleich mit einem konventionellen Plattensystem.***

Koch, Thorben

Frakturen des proximalen Humerus stellen mit 45% aller Humerusfrakturen und einem Anteil von 10% aller Frakturen von Patienten über 65 Jahren [7,16] einen der unfallchirurgisch bedeutensten Frakturtypen dar. Obwohl es inzwischen immer mehr Weiterentwicklungen in der Operationstechnik und den verwendeten Materialien gibt, wird die optimale Versorgung dieser Fraktur noch immer kontrovers diskutiert. Das Ziel dieser Studie ist ein Vergleich der etablierten winkelstabilen Osteosynthesplatten mit den relativ neuen Carbon-Fibre-Reinforced Polyetheretherketon (CFR-PEEK)-Plattensystemen. Anders als die bis zum Dezember 2014 verfügbaren Studien werden in der vorliegenden Arbeit zum ersten Mal die prospektiven radiologischen und funktionellen Outcomes von Humeruskopffrakturen nach einer Versorgung mit einer CFR-PEEK-Platte evaluiert und mit den Ergebnissen der konventionellen Plattensysteme verglichen.

Dazu wurden zunächst die Vergleichskriterien in Form von funktionellem Outcome und radiologischen Parametern festgelegt. Anschließend wurde für das funktionelle Outcome eine Kontrollgruppe von 29 Patienten aus bereits bestehenden Daten zur Versorgung mittels konventioneller Platte gebildet und mit der Gruppe der Patienten mit einer CFR-PEEK-Platte gematcht. Die Ergebnisse des funktionellen Outcomes wurden anschließend verglichen und für die CFR-PEEK-Platte mit radiologischen Messwerten ergänzt. Es zeigte sich in allen Vergleichen, dass die CFR-PEEK-Platte mindestens gleich gute Ergebnisse erzielte und in einigen Bereichen, wie zum Beispiel der radiologischen Beurteilbarkeit oder der Rate von postoperativen Komplikationen den konventionellen Plattensystemen überlegen war.

Tag der mündlichen Prüfung: 16.09.2016



# Erklärung

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

**Die Behandlung der proximalen Humerusfraktur mittels einer CFR-PEEK-Platte. Ergebnisse einer zweijährigen prospektiven Studie und Vergleich mit einem konventionellen Plattensystem.**

in der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums Münster unter der Anleitung von Priv.-Doz. Dr. med. Andre Weimann

1. selbstständig angefertigt,
2. nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit, oder zur Erlangung eines akademischen Grades, vorgelegt habe.

Münster, den 11. Februar 2016

Thorben Koch

---

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Allgemeiner Teil.....	3
2.1.	Anatomie des Schultergelenkes .....	3
2.1.1.	Knöchernen Strukturen .....	3
2.1.2.	Bänder .....	6
2.1.3.	Muskulatur .....	6
2.1.4.	Gefäßversorgung .....	8
2.1.5.	Biomechanik .....	8
2.2.	Die proximale Humerusfraktur .....	9
2.2.1.	Epidemiologie und Ätiologie .....	9
2.2.2.	Diagnostik .....	9
2.2.3.	Klassifikationen.....	11
2.3.	Therapieverfahren .....	14
2.3.1.	Konservative Therapie.....	14
2.3.2.	Operative Therapie.....	14
3.	Patienten und Methoden .....	17
3.1.	Patientenkollektiv .....	17
3.2.	Plattensysteme .....	18
3.3.	Operationstechnik .....	21
3.4.	Nachbeobachtung.....	23
3.5.	Radiologisches Messverfahren .....	25
3.6.	Matching DIPHOS vs. PHILOS.....	28
3.7.	Statistische Verfahren, Literaturrecherche, und Bildbearbeitung .....	28

## Einleitung

4.	Ergebnisse.....	29
4.1.	Klinische Ergebnisse.....	29
4.1.1.	DIPHOS-Gruppe.....	29
4.1.2.	PHILOS-Gruppe.....	36
4.2.	Ergebnisse des Matchings der klinischen Tests.....	40
4.3.	Radiologische Ergebnisse.....	40
4.3.1.	Ergebnisse der Kontrollgruppe.....	41
4.3.2.	DIPHOS-Gruppe.....	44
4.3.3.	PHILOS-Gruppe.....	46
4.4.	Komplikationen.....	46
4.4.1.	DIPHOS-Gruppe.....	46
4.4.2.	PHILOS-Gruppe.....	47
5.	Diskussion.....	49
5.1.	Die winkelstabile Osteosyntheseplatte als Standardverfahren.....	49
5.2.	Die CFR-PEEK Platte als neues Verfahren.....	51
5.3.	Vergleich zwischen PHILOS und DIPHOS.....	53
5.4.	Radiologische Messwerte als Prädiktoren des Outcomes.....	56
6.	Schlussfolgerung.....	57
7.	Literaturverzeichnis.....	58
8.	Abbildungsverzeichnis.....	64
9.	Tabellenverzeichnis.....	65
10.	Danksagung.....	66
11.	Lebenslauf.....	67
12.	Anhang.....	68

### 1. Einleitung

Die moderne Unfallchirurgie unterliegt einem stetigen Wandel durch den Einfluss neuer Technologien. Besonders die Frakturversorgung wird durch neue Osteosyntheseverfahren immer weiter entwickelt und modifiziert.

Unter allen Frakturmustern taucht die Fraktur des proximalen Humerus besonders häufig auf. So zählen 10 % aller Frakturen von Patienten, die älter als 65 Jahre sind, zu diesem Typ. Betrachtet man alle Humerusfrakturen, ist in 45 % der Fälle der Humeruskopf betroffen [7,16]. Zur Versorgung dieser wiederholt auftretenden Fraktur stehen verschiedene Operationsverfahren, wie z.B. unterschiedliche Formen der Platten- bzw. Nagelosteosynthesen, Kirschner-Draht-Cerclagen oder Prothesen zur Verfügung. Entsprechend der vielfältigen Möglichkeiten wird die optimale Therapie kontrovers diskutiert.

Die Plattenosteosynthese stellt zwar in den meisten Fällen das Standardverfahren dar, allerdings geht auch sie mit einer nicht unerheblichen Rate von Komplikationen und Revisionseingriffen einher [44,53,55,59,64]. Die gängigen Plattensysteme bestehen heute vor allem aus Titan oder Stahl. Diese Materialien weisen eine sehr hohe Steifigkeit auf und fixieren die Frakturfragmente ohne die Möglichkeit der Eigenbewegung. Thanasas et al. [59] kommen zu dem Schluss, dass in der hohen Steifigkeit des Materials einer der Gründe für die oben genannten Revisionsraten liegen könnte. Dies liegt vor allem daran, dass durch die fehlende Bewegung innerhalb des Frakturspaltens die Heilung verzögert wird [32].

Neue technische Entwicklungen führten zur Einführung von Carbon-Fibre-Reinforced Polyetheretherketon-Platten (CFR-PEEK-Platten) in die Osteosynsetechnik. Dieses Material zeichnet sich durch seine hohe Belastbarkeit bei gleichzeitig geringerer Steifigkeit als die Titan- oder Stahlimplantate aus. Damit entspricht es aus biomechanischer Sicht eher dem menschlichen Knochen und ermöglicht so minimale Eigenbewegungen der Frakturfragmente, wodurch wiederum die Heilung der Fraktur gefördert wird. Neben den günstigeren biomechanischen Eigenschaften, zeichnen sich CFR-PEEK-Platten auch durch ihre Röntgendurchlässigkeit aus, die eine bessere Beurteilung im Rahmen von postoperativen Verlaufskontrollen ermöglicht (s. Kapitel 2.3.2).

## Einleitung

Obwohl CFR-PEEK-Implantate bereits in der Wirbelsäulen Chirurgie eingesetzt werden, wurden bisher nur wenige Studien im Zusammenhang mit Traumatopatienten durchgeführt [3,36,41]. Beispiele dafür sind Studien zum Einsatz der CFR-PEEK-Platten bei distalen Radiusfrakturen und Vergleiche zwischen Titan- und CFR-PEEK-Platten bei der Versorgung von Tibiaschaft-Frakturen [14,57,58].

Die vorliegende Arbeit greift den Vergleich der verschiedenen Platten-Implantate auf und zeigt die radiologischen und klinischen Ergebnisse einer zweijährigen Beobachtung von Patienten, deren Humeruskopffraktur mit einer CFR-PEEK-Platte versorgt wurde. Anschließend werden diese Ergebnisse mit den Werten von Patienten, die mit einer konventionellen Platte versorgt wurden, verglichen um ein möglicherweise verändertes Outcome der Patienten zu erfassen. Zur besseren Beurteilbarkeit werden die Ergebnisse nach Alter, Geschlecht und Frakturtyp gematcht.

Die Alternativhypothese dieser Arbeit lautet daher, dass die CFR-PEEK-Platte bei der Versorgung der proximalen Humerusfraktur im klinischen und radiologischen follow-up keine signifikant schlechteren Ergebnisse als die konventionellen Plattensysteme liefert.

## 2. Allgemeiner Teil

Der allgemeine Teil gibt zunächst einen Überblick über die Anatomie des Schultergelenkes und des Humerus. Im Anschluss wird die proximale Humerusfraktur in Bezug auf die Epidemiologie, Diagnostik und Klassifikation beschrieben. Den Abschluss des allgemeinen Teils bildet eine Übersicht über die gängigen Therapieverfahren.

### 2.1. Anatomie des Schultergelenkes

Das Schultergelenk besitzt die größte Beweglichkeit aller Gelenke im menschlichen Körper. Diese Tatsache erfordert eine komplexe Knochenstruktur und Muskeln sowie Bänder, die diese Beweglichkeit ermöglichen und sichern. Diese Strukturen werden im Folgenden genauer beschrieben.

#### 2.1.1. Knöcherne Strukturen

Das Schultergelenk besteht aus drei einzelnen Gelenken, dem Skapulohumeralgelenk, dem Akromioklavikulargelenk und dem Sternoklavikulargelenk. Nur das Skapulohumeralgelenk artikuliert mit dem Humerus, der in dieser Arbeit im Mittelpunkt der Betrachtung steht. Daher soll der Fokus der folgenden Erläuterungen auf diesem Gelenk liegen. Die Gelenkfläche des Art. scapulohumerale, dem sogenannten Glenoid, wird durch eine Verdickung der Scapula gebildet. Die artikulierende Fläche des Glenoids ist dabei nur  $\frac{1}{4}$  so groß wie die des Humeruskopfes. Eine knorpelige Umrandung, das Labrum glenoidale, vergrößert die artikulierende Fläche. Der Humerus lässt sich durch diese Konstruktion in allen Ebenen bewegen (s. Kapitel 2.1.5).

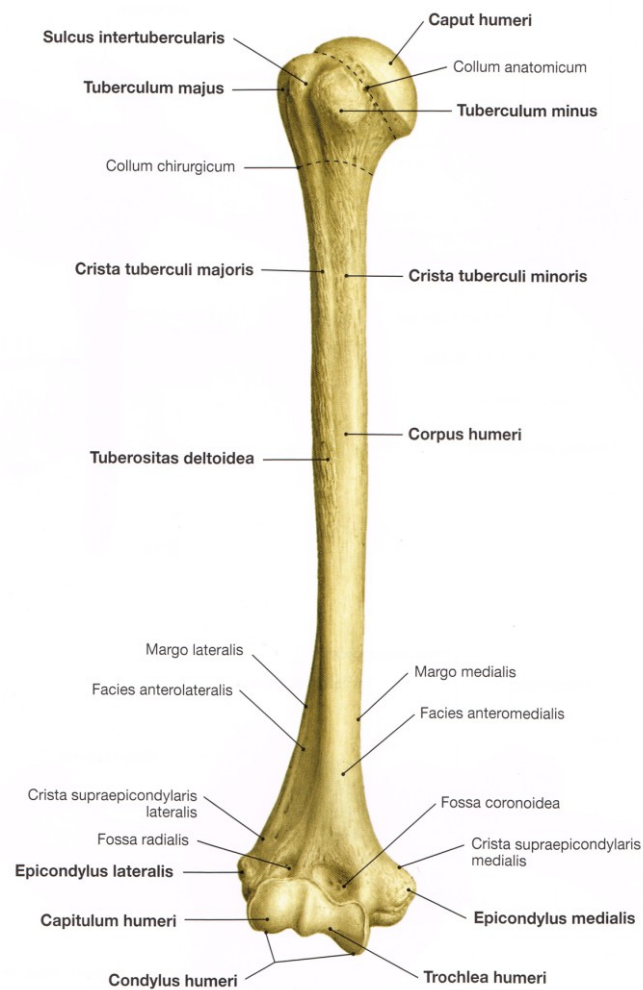
Betrachtet man den Humerus genauer, lässt sich dieser in vier Abschnitte einteilen. Den proximalen Kopf, den Hals, den Schaft, sowie das distale Ende, welches in Kombination mit dem Radius und der Ulna das Art. cubiti bildet. Am Humeruskopf imponieren zwei Knochenvorsprünge, das lateral gelegene Tuberculum majus und das frontalsitzende Tuberculum minus (s. Abbildung 1).

Diese beiden Knochenstrukturen bieten wichtige Ansatzpunkte für die Muskeln der Rotatorenmanschette (s. Kapitel 2.1.3).

## Allgemeiner Teil

Eine Besonderheit des Humerushalses stellt die historisch gewachsene Differenzierung zwischen zwei verschiedenen Colli dar. Zwischen Caput und Corpus humeri verläuft das Collum anatomicum. Für die Unfallchirurgie wichtiger ist jedoch das Collum chirurgicum, welches zwischen dem oberen Schaftende und dem Humeruskopf verläuft. Kommt es zu einer Fraktur des proximalen Humerus, so verläuft die Frakturlinie in den meisten Fällen entlang des Collum chirurgicums.

Der Humeruskopf und der lange Humerusschaft stehen in einem festen Winkel zueinander. Dieser Winkel wird als ‚Head-Shaft-Angle‘ (HSA) bezeichnet und liegt im physiologischen Bereich zwischen  $135^\circ$  und  $140^\circ$  [30,48]. Abweichungen von diesem Winkel werden als Varus- oder Valgusfehlstellung bezeichnet. Eine Varusfehlstellung ist dabei durch einen HSA  $< 130^\circ$ , und eine Valgusfehlstellung durch einen HSA  $> 140^\circ$  definiert. Sowohl eine varische, als auch eine valgische Veränderung des HSA, egal ob durch traumatische Ereignisse, oder fehlerhafte Reposition, können Funktionseinbußen mit sich bringen. So zeigten Voigt et



**Abb. 1 Oberarmknochen, Humerus, rechts (Abbildung aus Paulsen et. Waschke [47])**

al. [63], dass eine Varusfehlstellung die Gefahr einer Insuffizienz der Rotatorenmanschette birgt und so mehr Kraft für die Elevation des Armes aufgewendet werden muss. Aus diesen Gründen stellt der HSA einen wichtigen Referenzpunkt hinsichtlich

## Allgemeiner Teil

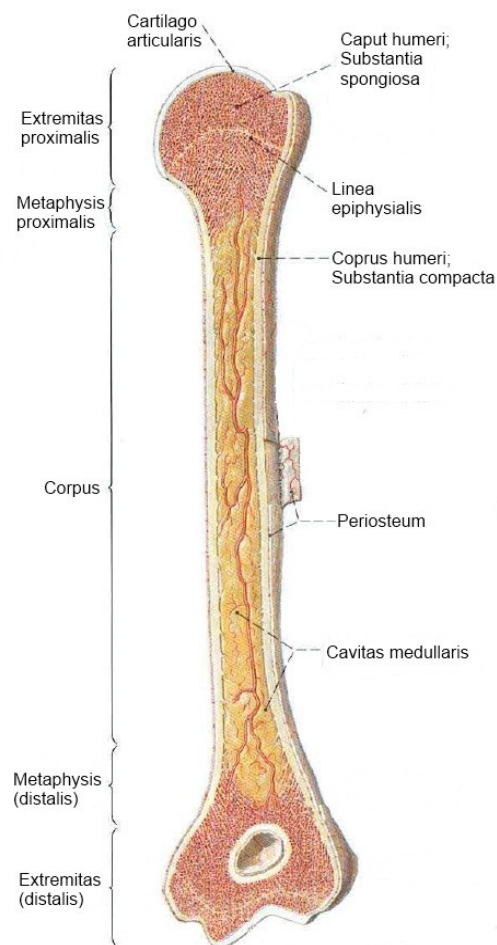
der Frakturversorgung dar und wird im Rahmen der Datenerhebung vermessen (s. Kapitel 3.5).

Der innere Aufbau des Oberarmknochens entspricht dem eines klassischen Röhrenknochens. Da sich die Messungen in den Röntgenbildern der untersuchten Patienten an Strukturen des Knochenaufbaus orientieren, wird an dieser Stelle kurz darauf eingegangen.

Die äußeren Enden des Knochens werden als Extremitas bezeichnet. Sie bestehen aus spongiösem Knochen, der durch die trabekelartige Anordnung der Knochenbälkchen eine besondere Druck- und Zugfestigkeit aufweist. Die Hohlräume zwischen den Trabekeln sind mit Blut gefüllt und dienen der Versorgung des Knochengewebes durch Diffusion. In Richtung Knochenmitte schließt sich die Metaphyse an. Dieser Knochenabschnitt bezeichnet den Übergang von spongiösem Gewebe zum Markraum. Zentraler und auch größter Abschnitt ist die Diaphyse, welche den Markraum inklusive Knochenmark enthält.

Die Knochenwand besteht aus mehreren Schichten. Die äußere Schicht bildet das Periost, welches zum Einen Nerven und zum

Anderen Gefäße zur Ernährung des Knochens enthält. Dem schließt sich die Compacta an, welche dem Knochen seine Biege- und Drehstabilität verleiht. Der mikroskopische Aufbau der Compacta besteht aus ca. 1 cm langen Osteonen, in denen die Havers-Kanäle, umgeben von Knochenlamellen, die Blutgefäße beherbergen. Die Pars Com-



**Abb. 2 Aufbau des Humerus (Abbildung aus Putz et. Pabst [49])**



## Allgemeiner Teil

pacta ist im Röntgenbild aufgrund ihrer hohen Knochendichte gut zu erkennen und dient für die späteren Messungen als Hilfsstruktur (s. Kapitel 3.5).

Die große Beweglichkeit des Humerus im Schultergelenk setzt einen stabilen Bandapparat voraus, auf den im nächsten Abschnitt näher eingegangen wird.

### 2.1.2. Bänder

Der große Bewegungsumfang des Schultergelenkes steht im Konflikt mit der Stabilität. Je stabiler der Bandapparat ist, desto geringer ist die Beweglichkeit. Dieser Grundsatz spiegelt sich unter anderem im Art. coxae wieder, welches durch seine hohe Stabilität den aufrechten Gang des Menschen erst möglich macht, dafür jedoch eine deutlich geringere Beweglichkeit als das Schultergelenk aufweist.

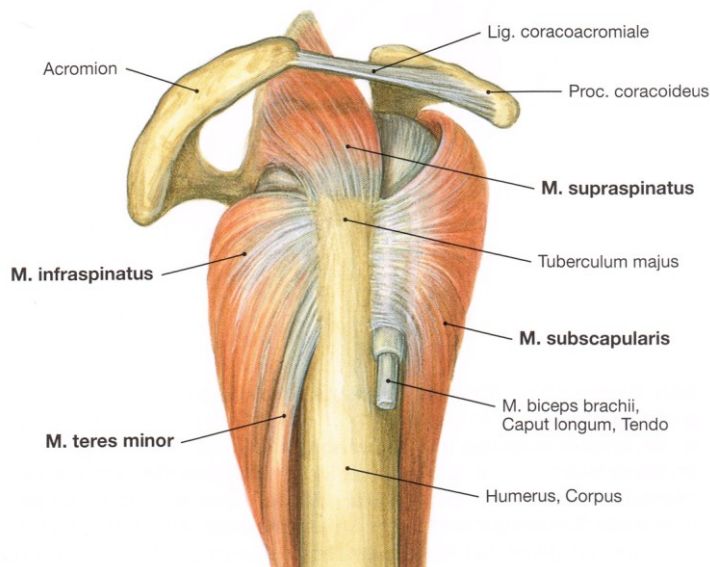
Im Schultergelenk findet sich aus diesem Grund eine Kombination aus stabilisierenden Bändern und Recessus axillaris, die die nötige Bewegungsfreiheit gewährt. Das Lig. coracohumerale verbindet den Humerus mit dem Processus coracoideus und stabilisiert das Gelenk vor allem im kranialen Bereich. Im ventralen Abschnitt wird die Stabilisierung durch das dreiteilige Lig. glenohumeralia erreicht, welches sich aus den Ligg. glenohumeralia superius, -mediale und -inferius zusammensetzt.

Der Recessus axillaris im kaudalen Bereich der Gelenkkapsel, bildet eine Reservefalte und verhindert so eine Überdehnung der Kapsel bei großen Bewegungen. Da der Bandapparat im Vergleich zu anderen Gelenken jedoch eher schwach ausgeprägt ist, übernimmt die Muskulatur ebenfalls einen Teil der Stabilisierung.

### 2.1.3. Muskulatur

Die Muskulatur, die die Art. humeri stabilisiert und sichert, besteht im Wesentlichen aus den vier Muskeln M. supraspinatus, M. infraspinatus, M. teres minor und M. subscapularis. Diese werden gemeinsam als Rotatorenmanschette bezeichnet.

## Allgemeiner Teil



**Abb. 3 Muskeln der Rotatorenmanschette (Abbildung aus Putz et. Pabst [49])**

Der M. supraspinatus entspringt an der Fossa supraspinata der Scapula, und setzt am Tuberculum majus des Humerus an. Die Funktion des M. supraspinatus besteht aus der Abduktion des Armes und Zentrierung des Kopfes in der Pfanne (Depressor). Auch der M. infraspinatus setzt am Tuberculum majus an, entspringt aber der Fossa infraspinata der Scapula und ist damit vor allem für die Außenrotation verantwortlich. Als weiterer Außenrotator setzt der M. teres minor am Tuberculum majus an und hat seinen Ursprung an der Margo lateralis der Scapula. Bereits hier wird deutlich, dass die physiologisch korrekte Position des Tuberculum majus eine wichtige Voraussetzung für eine ausreichende Stabilität und Funktionalität des Schultergelenkes ist (s. Kapitel 2.1.5).

Als einziger Muskel der Rotatorenmanschette setzt der M. subscapularis am Tuberculum minus des Humerus an. Seinen Ursprung hat er in der Fossa subscapularis der Scapula. Durch seinen Verlauf ist der M. subscapularis der wichtigste Innenrotator im Schultergelenk. An dieser Stelle zeigt sich, dass eine inadäquate Rekonstruktion des Tuberculum minus eine massive Funktionseinschränkung zur Folge hätte.

Zur weiteren Stabilisierung des Glenohumeralgelenkes wird die Rotatorenmanschette durch die lange Sehne des M. biceps brachii ergänzt. Sie hat ihren Ansatz am superioren Anteil der Glenoidgelenkfläche und bildet gemeinsam mit dem Labrum glenoidale sowie der Sehne des Caput longum des M. triceps brachii ein verzweigtes periartikuläres Fasersystem. Somit wird die Luxationsneigung des Art. glenohumerale deutlich

verringert. Die Bizepssehne übernimmt mit ihrem Verlauf durch den Sulcus humeri, nach dem Prinzip der Zuggurtung, die Funktion einer flexiblen Sicherung des Glenoids [29].

### **2.1.4. Gefäßversorgung**

Die Gefäßversorgung des Humeruskopfes ist komplex und ermöglicht durch verschiedene Anastomosen, auch bei der Ruptur eines der Gefäße, eine kontinuierliche Blutversorgung [23].

Die Aa. circumflexa humeri anterior et posterior versorgen die Kalotte. Der vordere und zentrale Teil des Humeruskopfes wird durch den großen Hauptast der A. circumflexa humeri anterior, den R. anterolateralis versorgt. Am intakten Humeruskopf erfolgt der Hauptteil der Versorgung also v.a. durch die A. circumflexa humeri anterior [8,23,27]. Der mediale Anteil des Humeruskopfes wird über die A. arcuata und von Ästen der A. circumflexa humeri posterior versorgt. Diese verlaufen am medialen Hals und sind damit besonders durch Frakturen im Bereich des Collum anatomicum (s. Kapitel 2.1.1) gefährdet. Hettrich et al. [28] konnten zeigen, dass bis zu 64% des Humeruskopfes aus der A. circumflexa humeri posterior versorgt werden können.

### **2.1.5. Biomechanik**

Der Grund für die hohe Beweglichkeit der oberen Extremität liegt vor allem im Schultergürtel, der aus den Artt. sternoclavicularis, acromioclavicularis, glenohumeralis und der skapulothorakalen Gleitschicht besteht. Jedes dieser Gelenke erlaubt eine Bewegung in einem bestimmten Freiheitsgrad, die Kombinationsbewegung aus allen vier Gelenken ermöglicht jedoch einen noch viel größeren Bewegungsradius. Exemplarisch soll hier die Abduktionsbewegung dargestellt werden, welche einen physiologischen Bewegungsradius von 0° bis 180° aufweist. Eine Abduktion des Humerus in Neutral-Null-Stellung würde zunächst bei 75° durch den Anschlag des Tuberculum majus am Glenoidrand limitiert werden. Eine Außenrotation des Humerus ermöglicht dann eine Abduktion bis 120° [30]. Die noch fehlenden 60° werden durch das Subskapulargelenk beigesteuert. Dabei kommt es zum sogenannten ‚Humeroskapularen Rhythmus‘, das heisst für jede Abduktion im Glenohumeralgelenk folgt eine Abduktion im Subskapu-

largelenk im Verhältnis von 2:1. Hier zeigt sich die Bedeutung einer physiologischen Rekonstruktion des Humeruskopfes, vor allem bei Mehrsegment-Frakturen. Gelingt dies nicht, so fallen gleich mehrere Ansatzpunkte für die Muskulatur aus, wodurch das Zusammenspiel aus Muskulatur und Gelenk nicht mehr funktioniert.

### **2.2. Die proximale Humerusfraktur**

Der folgende Abschnitt gewährt einen Überblick über die Häufigkeit, die Diagnose und die Klassifikation der proximalen Humerusfraktur.

#### **2.2.1. Epidemiologie und Ätiologie**

Mit einer Häufigkeit von 10 % aller Frakturen bei über 65-jährigen Patienten gehört die proximale Humerusfraktur zu den häufigsten Frakturen in der klinischen Routine [7,16]. Zusätzlich konnten Court-Brown et. al. zeigen, dass bei knapp 45 % der untersuchten Humerusfrakturen der Humeruskopf betroffen war [16]. Im Jahr 2001 kam eine britische Forschergruppe zu dem Ergebnis, dass sich bei über 40-jährigen Patientinnen mit jeder Lebensdekade die Inzidenz der Humeruskopffrakturen verdoppelt [15].

#### **2.2.2. Diagnostik**

Für die Diagnostik der Humeruskopffraktur stehen aufgrund der im vorherigen Abschnitt beschriebenen hohen Inzidenz, heute viele verschiedene Untersuchungsmethoden zur Verfügung.

Über eine ausführliche Anamnese lassen sich oft erste Hinweise auf den Trauma-Mechanismus finden. Eine gründliche klinische Untersuchung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität, unter Einbeziehung der häufig mit betroffenen Nerven N. axillaris und N. suprascapularis [61], bildet die Grundlage für weitere Untersuchungen. Als Goldstandard für die Diagnose der Humeruskopffraktur und der postoperativen Kontrolle hat sich die Röntgenaufnahme der Schulter in drei Ebenen, der true-anteriorposterior (AP)-, der axialen und der y-Aufnahme etabliert.

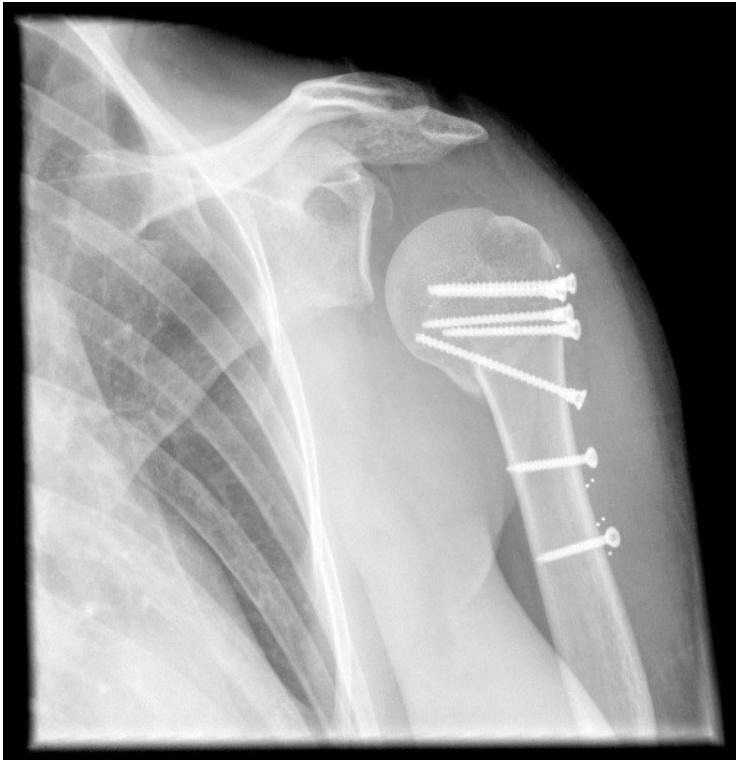


Abb. 4 True a.p. Röntgenaufnahme des Schultergelenkes (postoperativ)



Abb. 5 Axiale Röntgenaufnahme des Schultergelenkes (postoperativ)



Abb. 6 Y-Röntgenaufnahme des Schultergelenkes (postoperativ)

Zur besseren Darstellung möglicher Fragment-Dislokationen oder besonders komplexer Frakturmuster wird in jüngerer Zeit immer öfter ein CT-Scan mit anschließender 3D-Rekonstruktion verwendet. So kamen Resch et al. [50] in einer Studie aus dem Jahr 2003 zu dem Schluss, dass bei korrekt eingestellten axialen und anteriorposterioren Aufnahmen die CT zwar keine zusätzlichen Informationen liefert, die Übersichtlichkeit der 3D-Rekonstruktion aber zu einem besseren Verständnis des Frakturmusters beiträgt.

### 2.2.3. Klassifikationen

Um die Kommunikation zwischen den behandelnden Ärzten zu vereinfachen, aber auch um einheitliche Standards in der Behandlung entwickeln zu können, werden Humerkopffrakturen einheitlich klassifiziert. Im Laufe der Zeit sind verschiedene Klassifikationssysteme entstanden, im klinischen Alltag wird aber vor allem die Klassifikation nach Neer [42] verwendet. Neer unterscheidet dabei, unter Beachtung der beteiligten Strukturen wie Kalotte, Schaft, Tuberculum minus und majus, zwischen 2- bis 4-

## Allgemeiner Teil

Segment-Frakturen (s. Abbildung 7). Auch eine mögliche Dislokation wird durch diese Klassifikation beschrieben. So bezeichnet Neer [42] eine Fraktur als disloziert, wenn eine Abkipfung um mehr als  $45^\circ$  bzw. eine Dislokation um mehr als 1 cm vorliegt.

# Allgemeiner Teil

## Neer I:



undislozierte bzw. minimale Dislokation  
alle 4 Segmente können betroffen sein

## Neer II–VI: dislozierte Frakturen

### Neer II: Collum anatomicum



2-Segment-Fraktur

### Neer III: Collum chirurgicum



2-Segment-Fraktur  
ad axim



2-Segment-Fraktur  
ad latus



mit Trümmerzone

### Neer IV: Tuberculum majus



2-Segment-Fraktur



3-Segment-Fraktur  
(kombiniert mit Collum-  
chirurgicum-Fraktur)



4-Segment-Fraktur  
(kombiniert mit Collum-  
chirurgicum- und  
Tuberculum -minus-Fraktur)

### Neer V: Tuberculum minus



2-Segment-Fraktur



3-Segment-Fraktur  
(kombiniert mit  
Collum-chirurgicum-  
Fraktur)



4-Segment-Fraktur  
(kombiniert mit  
Collum-chirurgicum-  
und Tuberculum-  
majus-Fraktur)

### Neer VI: Luxationsfrakturen



mit vorderer  
Kopfluxation



mit hinterer  
Kopfluxation

Abb. 7 Klassifikation der Humeruskopffrakturen nach Neer (Abbildung aus Baierlein et. al [6])



## **2.3. Therapieverfahren**

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel beschrieben, ist die Fraktur des proximalen Humerus eine der häufigsten zu versorgenden Frakturen im chirurgischen Alltag. Für die Rekonstruktion stehen der Chirurgie neben der konservativen Therapie verschiedene chirurgische Techniken und Materialien zur Verfügung [33]. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über diese Therapieoptionen.

### **2.3.1. Konservative Therapie**

Bis zu 90 % aller Patienten mit proximalen Humerusfrakturen können konservativ behandelt werden [21], wobei allerdings die Fraktur stabil sein muss und nur eine geringe Dislokation (<5 mm, oder <2 mm bei isolierter Tuberculum majus Fraktur) vorliegen darf [52]. Wird eine Humeruskopffraktur nicht-operativ behandelt, so besteht die Therapie üblicherweise aus einem Gilchrist-Verband mit Pendelübungen während der ersten drei Wochen. Im Laufe der vierten Woche können die Bewegungen durch passive bzw. aktiv-assistierte Abduktion und Flexion im Bewegungsumfang bis 90° ergänzt werden. Das Beüben im vollen Bewegungsumfang sollte nicht vor der sechsten Woche erfolgen [52].

### **2.3.2. Operative Therapie**

Handelt es sich bei der Verletzung um eine stark dislozierte oder komplexe, eine offene, Luxations- oder eine sog. Head-Split-Fraktur, ist eine konservative Therapie nicht mehr indiziert. Stattdessen stehen dem Operateur verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung eine anatomisch korrekte Reposition zu erreichen. Die wichtigsten Verfahren werden im Folgenden kurz vorgestellt.

#### *Plattenosteosynthesen*

Zur Versorgung von Humeruskopffrakturen wird am häufigsten die winkelstabile Plattenosteosynthese verwendet. Hauptziel ist dabei die stabile anatomische Reposition unter Erhalt der Vaskularisation und Bewegungsfreiheit. Durch verschiedene Modifikationen wie z.B. „medial support screws“, also Schrauben die durch Einbringung in die

## Allgemeiner Teil

Metaphyse eine mediale Abstützung bewirken, kann flexibel auf den intraoperativen Befund reagiert werden. Aufgrund des weit verbreiteten Einsatzes dieser Plattensysteme kam es in den vergangenen Jahren zu einer Vielzahl von Neuerungen auf diesem Gebiet. Die Einführung von röntgendurchlässigen Carbon-Fibre-Reinforced Polyetheretherketon-Platten (CFR-PEEK-Platten) stellt die aktuellste Neuentwicklung dar. Da sich diese Platten von den bisher verwendeten Systemen in einigen Punkten wie Stabilität und Verformungsneigung unterscheiden, steht in dieser Arbeit der Vergleich des Outcomes von Patienten mit CFR-PEEK-Platten, mit dem Outcome von Patienten die eine konventionelle Platte erhalten haben, im Vordergrund. Zu den spezifischen Unterschieden der beiden Plattensysteme folgen im Kapitel 3.2 weitere Informationen.

Die Versorgung durch eine Plattenosteosynthese mittels Titanimplantaten birgt neben der fehlenden Röntgendurchlässigkeit einige weitere Nachteile und Risiken. So kommen unter anderem Brunner et al. [10,52] zu dem Schluss, dass unter biomechanischen Gesichtspunkten die Platte eine eher ungünstige Form darstellt. So wird erst unter Verwendung von zusätzlichen Cerclagen eine zufriedenstellende Zuggurtung erreicht. Zu den spezifischen Komplikationen zählen unter anderem Repositionsverlust und Schraubenperforation. Zusätzlich bestehen allgemeine Risiken wie Infekte, avaskuläre Nekrosen und Pseudarthrosen. Dies alles führt zu Komplikationsraten bis zu 49 % und Revisionsraten um 14 % [9,59].

### *Inverse Prothesen*

Die Versorgung einer Humeruskopffraktur mittels Plattenosteosynthese hat ein breites Anwendungsfeld (s. Kapitel 2.3.2). Kommt es allerdings zu Frakturen, die nicht mehr rekonstruiert werden können, oder einem vollständigen Abriss der Muskeln der Rotatorenmanschette, erfolgt der Einsatz einer Endprothese. Vor allem bei älteren Patienten mit osteoporotisch veränderten Knochen und einem Vorschaden der Rotatorenmanschette kommt eine inverse Prothese immer häufiger zum Einsatz. Dabei liegen die Vorteile dieser Technik vor allem in einer geringen Revisionsrate und einer schnellen Schmerzreduktion [40]. Der größte Nachteil dieses Verfahrens liegt in der Unumkehrbarkeit der Maßnahme. Weiterhin konnten Bufquin et al. [11] bei 63 % der von

## Allgemeiner Teil

ihnen untersuchten Patienten eine Lockerung der Prothese feststellen. Unter Berücksichtigung aller Vor- und Nachteile kommen Schliemann et al. [52] zu dem Schluss, dass die Versorgung mit einer inverser Prothese Patienten über 65 Jahren vorbehalten bleiben und nur im Einzelfall von dieser Linie abgewichen werden sollte.

### 3. Patienten und Methoden

#### 3.1. Patientenkollektiv

Zur Ermittlung physiologischer Ausgangswerte für die radiologischen Messungen, wurde zunächst bei 100 gesunden Patienten eine Kontrollmessung durchgeführt. Dabei galten folgende Ausschlusskriterien.

Jünger als 20, bzw. älter als 90 Jahre
Degenerative Knochenveränderungen (Osteoporose, etc.)
Z.n. Tumorleiden / Radiatio
Z.n. Fraktur / andere Operationen im Bereich des Schultergelenkes
Unsauber getroffene a.p.-Aufnahme (Innenrotation, Außenrotation, etc.)

Tab. 1 Ausschlusskriterien für das Patientenkollektiv

Insgesamt konnten die Röntgenbilder von 56 männlichen und 44 weiblichen Patienten vermessen werden. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 50,4 Jahre (min. 21 – max. 79 Jahre).

Nachdem die Kontrollgruppe vermessen wurde, konnten anschließend die Messungen der Patienten mit Humeruskopffraktur durchgeführt werden. Dabei mussten folgende Kriterien erfüllt sein.

Durchgehende Versorgung in der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
Lückenlose Nachuntersuchung (6 Wochen, 6 Monate, 12 Monate)
Chirurgische Versorgung durch den gleichen Operateur

Tab. 2 Einschlusskriterien für die Patienten mit Humeruskopffraktur

Der Beobachtungszeitraum der Studie erstreckte sich von Februar 2012 bis April 2013. In dieser Zeit wurden 29 Patienten, 22 weibliche und 7 männliche, nach einer Humeruskopffraktur mit einer Carbon-Fibre-Reinforced Polyetheretherketon (CFR-PEEK)-Platte (DIPHOS-H, Fa. LIMA, Udine, Italien) versorgt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 66,4 Jahre mit einer Spanne von 23 bis 87 Jahren. In 16 Fällen war die rechte Schulter und in 13 Fällen die linke Schulter betroffen.

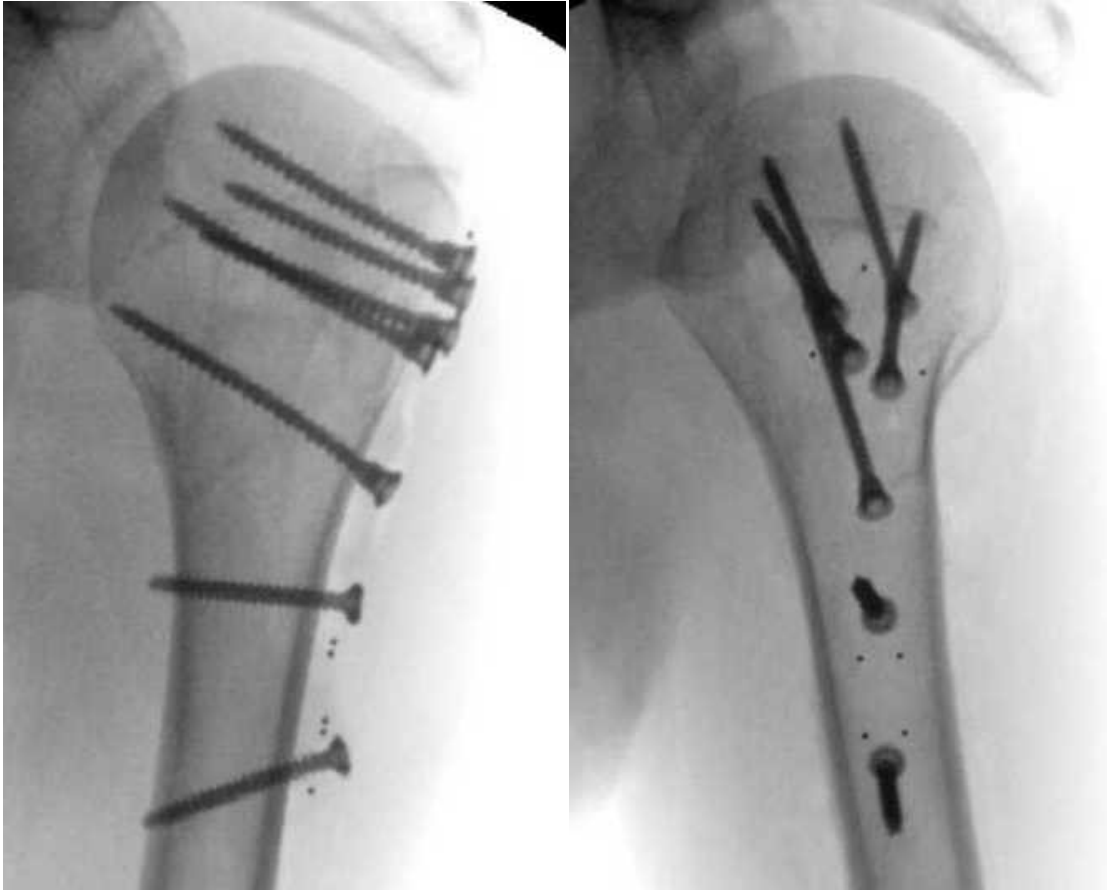
Die für das Matching benötigten 29 Patienten, die mit einer Proximal-Humerus-Internal-Locking-System (PHILOS)-Platte (Fa. Synthes, Deutschland) versorgt wurden,

wurden aus dem Datenbestand der Klinik nach den oben genannten Kriterien gesucht.

### **3.2. Plattensysteme**

#### *DIPHOS-H-Platte*

Die Osteosynthese-Platte DIPHOS-H (Firma Lima Corporate, Udinese, Italien) besteht zu 30 % aus Polyetheretherketon (PEEK). Bisherige Einsatzbereiche von PEEK-Implantaten beschränkten sich auf die Wirbelsäulen Chirurgie. Die DIPHOS-Platte hat erst in den letzten Jahren Einzug in die Traumaversorgung der oberen Extremität gefunden. Die Röntgendurchlässigkeit des PEEK-Materials erlaubt dabei eine bessere Beurteilung der Schrauben- und Fragmentposition, vor allem aber eine einfachere Abschätzung möglicher primärer, d.h. bereits intraoperativ auftretender, Schraubenperforationen.



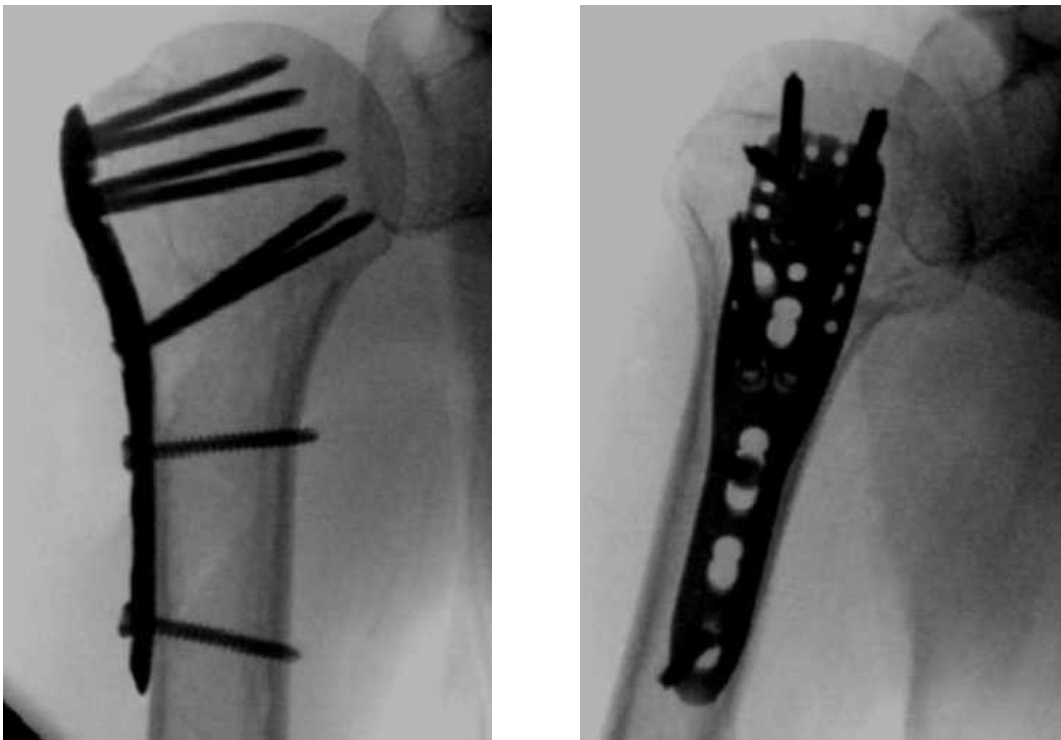
**Abb. 8 a/b** Versorgung einer 3-Part-Fraktur durch eine CFR-PEEK-Platte (DIPHOS, Fa. Lima, Italien).  
Intraoperative Bildgebung.

Die Belastbarkeit des Materials ist vergleichbar mit der von reinen Titan- oder Stahlimplantaten. Die größte Neuerung liegt aber in der Elastizität der Platte. Diese entspricht annähernd der Elastizität des Knochens, wobei osteoporotische Veränderungen zu einer veränderten Elastizität führen können. Durch die ähnlichen Eigenschaften von Knochen und CFR-PEEK ist das Material in der Lage besser den Bewegungen des Knochens bei Druck- oder Zugbelastungen zu folgen [32]. Dies bietet optimale Bedingungen für eine physiologische Knochenheilung. Ein weiterer Vorteil des PEEK-Materials besteht in seiner inerten Struktur. So kommt es im Rahmen von Platten-Extraktionen zu weniger Hitzeentstehung, wodurch die regelmäßige Spülung des Operationsgebietes seltener notwendig wird. Gerade vor dem Hintergrund der relativ hohen Revisionsraten bei Plattenosteosynthesen [9,59] des proximalen Humerus ist dies als Vorteil zu werten, da es nicht zum „Kaltverschweißen“ der Schrauben kommt.

### *PHILOS-Platte*

Die PHILOS-Platten (Proximal-Humerus-Internal-Locking-System, Fa. DepuySynthes, Umkirch)-Platte stellte in den letzten Jahren das gängigste Plattensystem zur Versorgung proximaler Humerusfrakturen dar. Eines der Hauptargumente für die Verwendung dieser Titan- oder Stahlimplantate ist die Festigkeit. So kann die Platte den starken Dreh- und Zugkräften, die auf den Humeruskopf wirken, ausreichend lange standhalten, ohne dass es zu einem Materialbruch kommt. Mit diesem Osteosynthesystem wurden zahlreiche Studien durchgeführt [39,43], sodass es als etabliert bezeichnet werden kann.

Im Vergleich zur röntgendurchlässigen CFR-PEEK-Platte ist bei einem Titan- oder Stahlimplantat die Beurteilung der Schraubenposition vor allem in der Außenrotation erschwert (s. Abbildung 9).



**Abb. 9 a/b 3-Part-Fraktur, Versorgung mit PHILOS-Platte, Fa. Synthes, Deutschland. Intraoperative Bildgebung.**

Das Design beider Plattensysteme ist sehr ähnlich, sodass die Operationstechnik dieselbe bleibt.



Abb. 10 optischer Vergleich zwischen PHILOS (links) und DIPHOS (rechts)

### 3.3. Operationstechnik

Die operative Versorgung einer Humeruskopffraktur mittels Plattenosteosynthese kann allgemein über zwei verschiedene Zugangswege erfolgen. Zum Einen über den deltoideopektoralen Zugang, zum Anderen über einen Deltasplit. Da der deltoideopektorale Zugang in der eigenen Klinik als Standardverfahren angewendet wird und daher alle Patienten mit dieser Technik versorgt wurden, soll diese im Folgenden genauer erklärt werden.

Die Lagerung des Patienten erfolgte in ‚Beach-chair-Position‘. Zu Beginn der Operation wurde die Haut vom Processus coracoideus über den Sulcus deltoideopectoralis inzidiert. Nach der Darstellung der langen Bizepssehne und Retraktion des M. deltoideus bot sich ein freier Blick auf das Tuberculum majus. Die dislozierten Tuberculi wurden mittels nicht-resorbierbaren Fäden zur späteren Fixation an der Platte angeschlungen. Anschließend konnten die verbliebenen Frakturteile repositioniert und z.B. durch Kirschner-Drähte temporär stabilisiert werden. Bei allen 29 Patienten wurde anschließend eine 3-Loch 90 mm DIPHOS-Platte eingesetzt und mit zwei oder drei Kortikalischrauben am Schaft fixiert. Darauf folgend wurden mittels eines speziellen Führungs-



gerätes und unter ständiger Röntgenkontrolle bis zu sechs selbstfixierende 3,5 mm Schrauben in die Frakturfragmente eingebracht.



**Abb. 11** Deltoideopektoraler-Zugang, intraoperatives Bild.

Nach abschließendem Wundverschluss wird die Schulter mittels Gilchrist-Verband immobilisiert, um so eine Reduktion bewegungsindizierter Schmerzen zu erreichen. Nach Entfernung der Drainagen am ersten postoperativen Tag beginnt unverzüglich die Physiotherapie. Dabei werden zunächst nur aktiv-assistierte Bewegungen durchgeführt. Nach sechs Wochen kann mit aktiven Übungen gegen leichte Widerstände begonnen werden. Eine radiologische Kontrolle erfolgt am ersten postoperativen Tag um die Stabilität der Fixierung, bzw. eventuelle Dislokationen frühestmöglich zu erkennen.



**Abb. 12** Intraoperative Kontrolle einer Fixierung mittels CFR-PEEK-Platte bei einem 65-jährigen Patienten mit 3-Part Fraktur

### **3.4. Nachbeobachtung**

Die Nachbeobachtung der Patienten erfolgte nach dem in der Klinik üblichen Verfahren. So wurde mit alle Patienten ein Termin zur Wiedervorstellung nach 6 Wochen, 6 Monaten, 12 Monaten und 24 Monaten vereinbart. Dabei wurden die klinischen Untersuchungen mit Hilfe von drei Tests durchgeführt.

#### *Simple Shoulder Test (SST)*

Der Simple Shoulder Test [24] wurde an der Universität Washington entwickelt und ermöglicht die Beurteilung der allgemeinen Schulterfunktion. Dazu bedient er sich 12 Fragen, die alle mit „JA“ oder „NEIN“ beantwortet werden können, um die Funktionen der Schulter im Alltag zu bewerten. Dabei wird mit sieben Fragen die Funktion, mit drei Fragen die Beweglichkeit und mit zwei Fragen die Schmerzsituation abgefragt. Je

## Patienten und Methoden

mehr Fragen dabei mit „JA“ beantwortet werden, desto besser ist der klinische Verlauf.

### *Constant-Murley Score (CMS)*

Der Constant-Murley Score [13] ist ein standardisierter Score zur Bewertung der Schulterfunktion. Dabei werden sowohl objektive Parameter, wie z.B. Beweglichkeit und Kraft, als auch subjektive, wie z.B. Schmerz, Aktivität des täglichen Lebens erfasst. Die Erfassung der Abduktionskraft der Schulter erfolgt mittels eines Muskelkraft-Analysegerätes (Isobex<sup>®</sup>, Medical Device Solutions AG, Burgdorf, Schweiz) in 90° Abduktionsstellung. Die maximal erreichbare Punktzahl, und damit das bestmögliche Ergebnis, beträgt 100 Punkte. Das Verhältnis von objektiven zu subjektiven Parametern beträgt bei diesem Test 65 : 35. Im Rahmen der Studie wird der alters- und geschlechtsadaptierte Constant-Murley Score verwendet [60].

<b>Auswertung</b>		
<i>Alter</i>	<i>Frauen</i>	<i>Männer</i>
20 – 30	97	98
31 – 40	90	93
41 – 50	80	92
51 – 60	73	90
61 – 70	70	83
71 – 80	69	75
81 – 90	64	66
91 - 100	52	56

Tab. 3 Auswertungsbogen Constant-Murley Score [12]

Die Zahlen im Auswertungsbogen geben den Normalwert an. Erzielt der Patient weniger Punkte ist dies ein Zeichen für eine eingeschränkte Funktionalität der Schulter.

### *Oxford Shoulder Score (OSS)*

Der Oxford Shoulder Score [17] beinhaltet 12 Fragen, die vor allem Bereiche des täglichen Lebens abdecken. Da die Fragen alle das subjektive Empfinden des Patienten wiedergeben, kann es bei ein und demselben Patienten zu unterschiedlichen Antworten kommen. Um diesem Effekt entgegen zu wirken, wird der Eindruck über die letzten

vier Wochen abgefragt. So lässt sich die individuelle Belastung des Patienten durch die Fraktur beurteilen.

<b>Auswertung</b>	
48 – 40 Punkte	Zufriedenstellende Schulterfunktion ohne Behandlungsindikation
39 – 30 Punkte	Hinweis auf beginnende arthritische Veränderungen in der Schulter. Physiotherapie und regelmäßige Kontrollen empfohlen.
29 – 20 Punkte	mäßige Schulterarthrose, Röntgenaufnahme und Kontrolle durch Unfallchirurgie empfohlen.
19 – 0 Punkte	starke arthritische Veränderungen in der Schulter, Chirurgische Intervention erforderlich.

Tab. 4 Auswertung Oxford Shoulder Score

### 3.5. Radiologisches Messverfahren

Neben der klinischen Untersuchung durch die oben genannten Tests, erfolgte für die Gruppe der Patienten mit einer CFR-PEEK-Platte zusätzlich eine radiologische Kontrolle nach 6 Wochen, 6 Monaten und einem Jahr. Eine weitere Kontrolle nach mehr als einem Jahr wurde nur bei den Patienten durchgeführt, die klinische Symptome präsentierten.

Bei jedem Patienten wurde gemäß des Standards in der eigenen Klinik eine Röntgenaufnahme der Schulter in drei Ebenen, true-a.p.-, axiale und y-Aufnahme angefertigt. Mit Hilfe der true-a.p.-Aufnahme wurde bei allen Patienten nach der Methode von Bai et al. [5] der Head-Shaft-Angle (HSA) bestimmt. Dabei gliedert sich die Messung des HSA in vier Schritte.

## Patienten und Methoden

Zunächst wird die Röntgenaufnahme auf ihre Qualität hin überprüft (s. Abbildung 13). Eine gute a.p.-Aufnahme zeichnet sich durch eine klare Darstellung des Tuberculum majus und eine gute Erkennbarkeit der Knorpel-Knochen-Grenze am Humeruskopf aus. Weiterhin sollte die Pfanne des Art. glenohumeralis so dargestellt sein, dass sich der Gelenkspalt zwischen Skapula und Humerus frei einsehen lässt. Da es im Rahmen dieser Studie vor allem um den Humerus geht, kann die freie Darstellung des Gelenkspaltes jedoch vernachlässigt werden, wenn der Humerus trotzdem adäquat a.p. getroffen wurde.

Im zweiten Schritt wird die Knorpel-Knochen-Grenze am Humeruskopf durch eine Linie dargestellt (s. Abbildung 14). Diese Linie stellt im weiteren Verlauf den Messpunkt für den Head-Shaft-Angle dar.

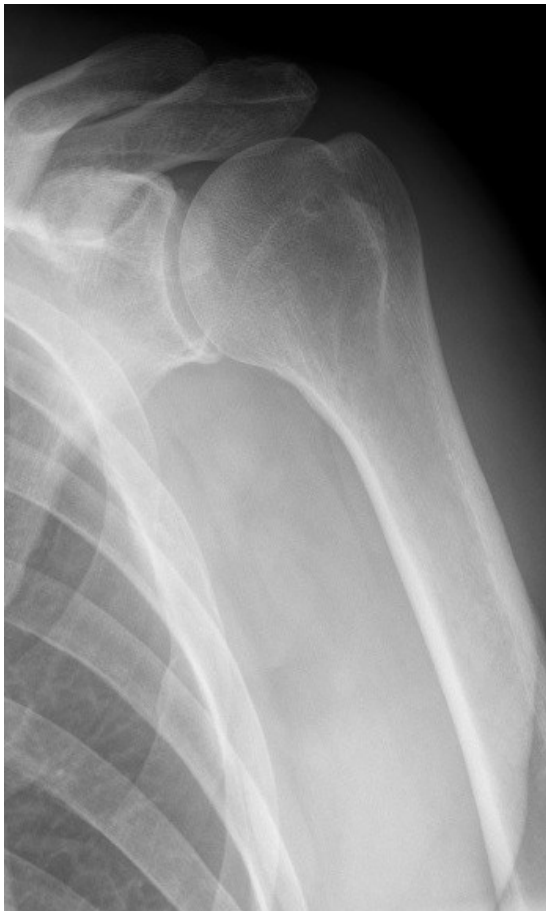


Abb. 13 HSA-Messung Schritt 1



Abb. 14 HSA-Messung Schritt 2

## Patienten und Methoden

Im dritten Schritt wird zunächst die mediale Diaphysenwand über die gut zu erkennende Pars compacta in Richtung Knorpel-Knochen-Grenze optisch verlängert. Anschließend wird am Schnittpunkt der beiden Linien eine Hilfslinie im 90°-Winkel zur Knorpel-Knochen-Grenze angelegt (s. Abbildung 15).

Im letzten Schritt wird der Winkel zwischen Hilfslinie und Diaphysen-Verlängerung gemessen. Dieser Wert entspricht dem Head-Shaft-Angle (s. Abbildung 16).

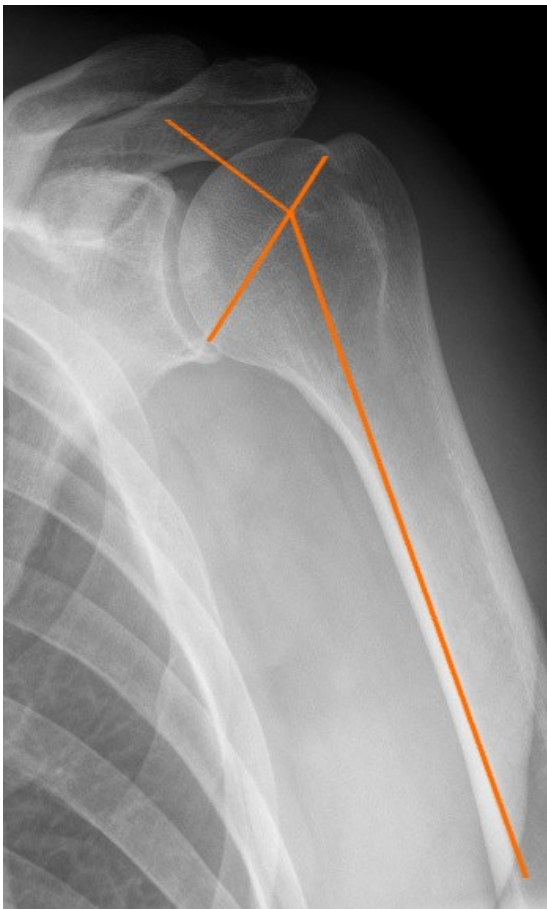


Abb. 15 HSA-Messung Schritt 3

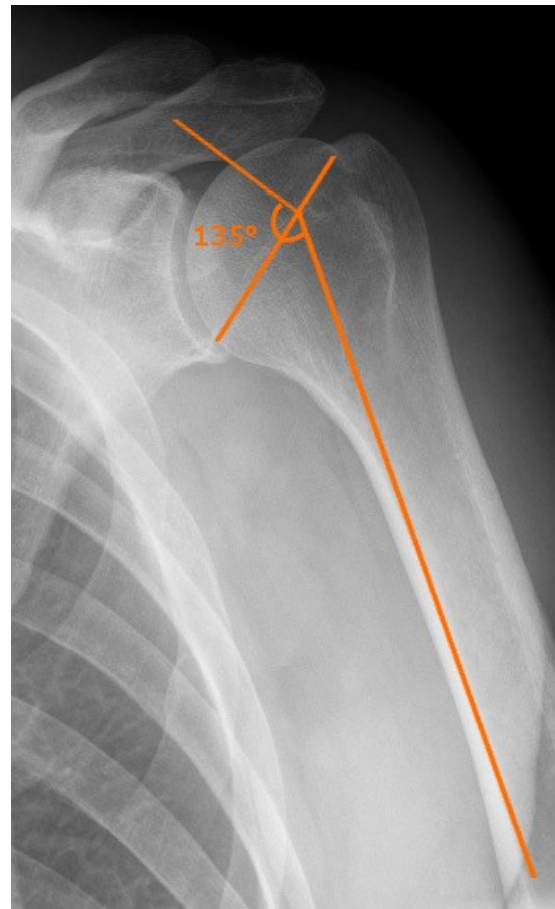


Abb. 16 HSA-Messung Schritt 4

### **3.6. Matching DIPHOS vs. PHILOS**

Um die 2-Jahres-Ergebnisse der CFR-PEEK-Plattenostesynthese (DIPHOS-H, Fa. LIMA, Udine, Italien) mit denen einer konventionellen Plattensynthese (PHILOS, Fa. Synthes, Deutschland) vergleichen zu können, wurde ein Matching in Bezug auf Alter, Geschlecht und Frakturtyp durchgeführt. Dabei wurden für die konventionelle Plattensynthese Patienten ausgewählt, die vor Einführung der CFR-PEEK-Platten behandelt wurden und deren Nachuntersuchung vollständig nach dem üblichen Schema der Klinik erfolgte. Um einen Bias, hervorgerufen durch unterschiedliche chirurgische Fähigkeiten, auszuschließen, wurden nur Patienten ausgewählt, die vom gleichen Operateur versorgt wurden.

### **3.7. Statistische Verfahren, Literaturrecherche, und Bildbearbeitung**

Zur Auswertung der Statistischen Daten wurde das Programme IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. (Armonk, NY: IBM Corp. Released 2012) verwendet. Die Zusammenfassung der einzelnen Parameter der Studienteilnehmer, z.B. die Ergebnisse der Funktionstests, erfolgte mit Hilfe deskriptiver Statistiken. Um signifikante Unterschiede in den Ergebnissen der Nachuntersuchungen der CFR-PEEK-Patienten ausfindig zu machen, kam der Wilcoxon-Test zum Einsatz. Der Vergleich der Ergebnisse von CFR-PEEK-Platten und konventionellen Platten wurde mit Hilfe des Mann-Whitney U-Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau ( $p$ ) wurde für alle Werte auf  $\leq 0,05$  festgelegt.

Die Literaturrecherche erfolgte über die Pubmed-Datenbank [1], sowie das medizinische Informationssystem Uptodate [2].

### 4. Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der klinischen Untersuchungen und radiologischen Messungen vorgestellt. Da die CFR-PEEK-Platte (DIPHOS-H) der Firma LIMA zum Zeitpunkt der Datenerhebung für weitere Studien eingehend untersucht wurde, stehen für diesen Plattentyp neben den 24-Monats Follow-up-Untersuchungen auch die Ergebnisse der Routine-Untersuchungen nach 6 Wochen, 6 Monaten und 12 Monaten zur Verfügung. Für die Gruppe der PHILOS-Patienten konnten aus früheren Studien die Ergebnisse von klinischen Untersuchungen 24 Monate nach der Frakturversorgung herangezogen werden.

#### 4.1. Klinische Ergebnisse

##### 4.1.1. DIPHOS-Gruppe

Alle 29 Patienten konnten im Rahmen der Follow-Up-Routine (6 Wochen, 6 Monate, 12 Monate) untersucht werden. Für die Untersuchung nach 24 Monaten standen noch 23 Patienten zur Verfügung, da 4 Patienten umgezogen waren, ein Patient konnte aus beruflichen Gründen nicht erscheinen und ein Patient verstarb vor der letzten Abschlussuntersuchung.

##### *Abduktion / Flexion*

Sowohl Abduktion als auch Flexion haben einen großen Anteil an den alltäglichen Bewegungen im Schultergelenk. Eine Arbeitsgruppe aus den Niederlanden untersuchte in diesem Zusammenhang die Bewegungsausmaße bei Alltagsaktivitäten [38]. Die größte Abduktion zeigte sich beim Strecken nach einem Gegenstand in großer Höhe mit einem durchschnittlichen Wert von  $121,4^\circ$ , die Bewegung mit der höchsten Flexion war das Kämmen der Haare mit einem Durchschnitt von  $135,7^\circ$ . Vergleicht man diese Zahlen mit den Ergebnissen der Nachuntersuchungen, lässt sich neben den subjektiv beantworteten Fragebögen auch objektiv beurteilen, ob das erzielte Bewegungsausmaß eine uneingeschränkte Bewältigung des alltäglichen Lebens zulässt.



## Ergebnisse

Im Rahmen der klinischen Untersuchungen wurden Abduktion und Flexion jeweils 6 Wochen und 24 Monate nach der operativen Versorgung erfasst.

Das durchschnittliche Ausmaß der Abduktion erhöhte sich bei den Patienten die mit einer CFR-PEEK-Platte versorgt wurden von 75° (min. 61° – max 90°) nach 6 Wochen, auf 145° (min. 120° – max. 150°) nach 24 Monaten. Analog dazu verbesserte sich die maximale Flexion nach 6 Wochen von 80° (min. 65° - max. 90°) auf 170° (min. 150° - max. 180°) zum Zeitpunkt der Abschlussuntersuchung nach 24 Monaten.

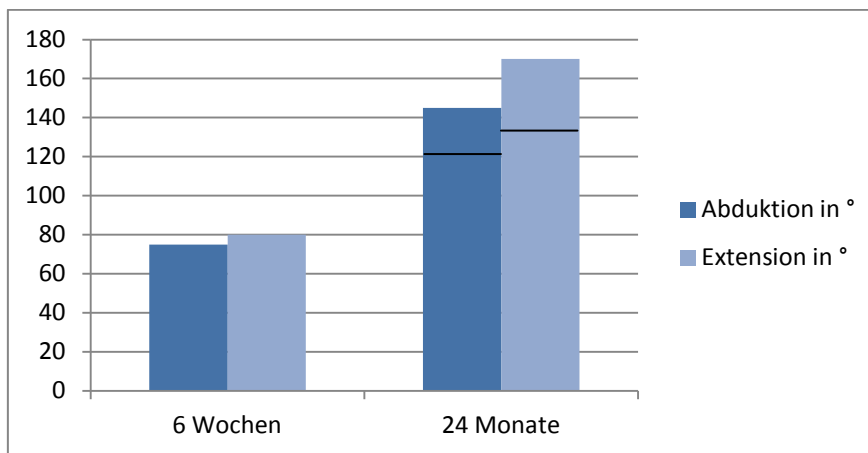


Abb. 17 Veränderungen der Abduktion und Extension nach 6 Wochen und 24 Monaten

Vergleicht man diese Werte mit den Mindestanforderungen der niederländischen Arbeitsgruppe, so ist eindeutig erkennbar, dass die erzielten Ergebnisse deutlich oberhalb der geforderten Werte liegen. Zur besseren Erkennbarkeit ist im Diagramm für die Abduktion der Wert 121° und im Balken der Flexion der Wert 135° mit einer schwarzen Linie markiert. Die Bedeutung dieses Ergebnisses wird im Abschnitt ‚Diskussion‘ weitergehend erörtert.

### *Schulter-Scores*

Wie schon im Abschnitt 3.4 erläutert, wird in der heutigen Zeit das subjektive Outcome der Patienten in den meisten Studien mit Hilfe verschiedener Schulter Scores (Simple-Shoulder-Test SST [24], Constant-Murley-Score CMS [13] und Oxford-Shoulder-Score OSS [17]) erfasst.

## Ergebnisse

Die Werte der nicht betroffenen Seite betragen bei den Patienten mit einer CFR-PEEK-Platte für den SST 81,7 %, für den CMS 92,8 Punkte (min. 72 – max. 98) und für den OSS 42,2 Punkte (min. 22 – max. 54).

Zum Zeitpunkt der ersten Nachuntersuchung 6 Wochen nach der Operation (n=29) wiesen die Patienten mit einer CFR-PEEK-Platte auf der betroffenen Seite im Durchschnitt einen SST-Wert von 36,3 %, einen CMS-Wert von 57,3 Punkten (min. 38 – max. 84) und einen OSS-Wert von 19,4 Punkten (min. 4 – max. 38) auf.

Im Rahmen der 6-Monats-Untersuchung (n=29) verbesserten sich die Ergebnisse des SSTs im Durchschnitt auf 46,9 %, der durchschnittliche CMS erhöhte sich auf 66,4 Punkte (min. 42 – max. 96) und der OSS stieg im Durchschnitt auf 25,2 Punkte (min. 7 – max. 44). Die Unterschiede zwischen den Messungen nach 6 Wochen und 6 Monaten war sowohl für den CMS ( $p < 0,05$ ) als auch den OSS ( $p < 0,05$ ) statistisch signifikant.

Nach 12 Monaten (n=29) erreichten die Patienten jeweils durchschnittlich für den SST 56,3 %, im CMS 68,9 Punkte (min. 42 – max. 96) und im OSS 26 Punkte (min. 8 – max. 43). Die Verbesserungen der Werte im Vergleich zu den Ergebnissen nach 6 Monaten waren dabei weder beim CMS ( $p = 0,341$ ) noch beim OSS ( $p = 0,943$ ) statistisch signifikant.

Nach der endgültigen Abschlussuntersuchung (n = 23) nach 24 Monaten erzielten die Patienten im SST durchschnittlich 59 %, im CMS wurden im Durchschnitt 71, Punkte (min 44 – max. 97) und im OSS durchschnittlich 27,4 Punkte (min. 8 – max. 45) erreicht. Der Vergleich der Werte nach 12 und 24 Monaten zeigte keine statistisch signifikante Verbesserung ( $p = 0,238$  für den CMS und  $p = 0,372$  für den OSS).

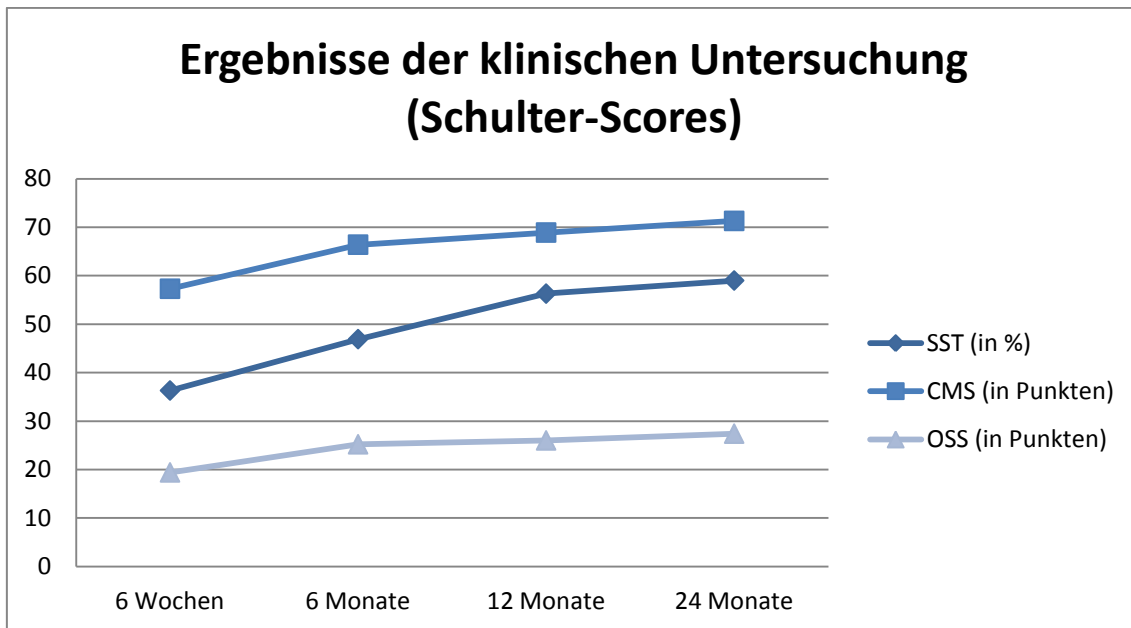


Abb. 18 Darstellung der Ergebnisse der Follow-Up Untersuchungen der einzelnen Scores (SST, CMS & OSS)

Die Verbesserungen im Verlauf der Nachuntersuchungen werden in Abbildung 18 erkennbar. Es zeigt sich besonders im Zeitraum zwischen den ersten beiden Untersuchungen eine deutliche Verbesserung, was neben der erfolgreichen Frakturversorgung zu einem geringen Teil auch mit einem Abheilen der Traumata im Rahmen der OP zu erklären ist.

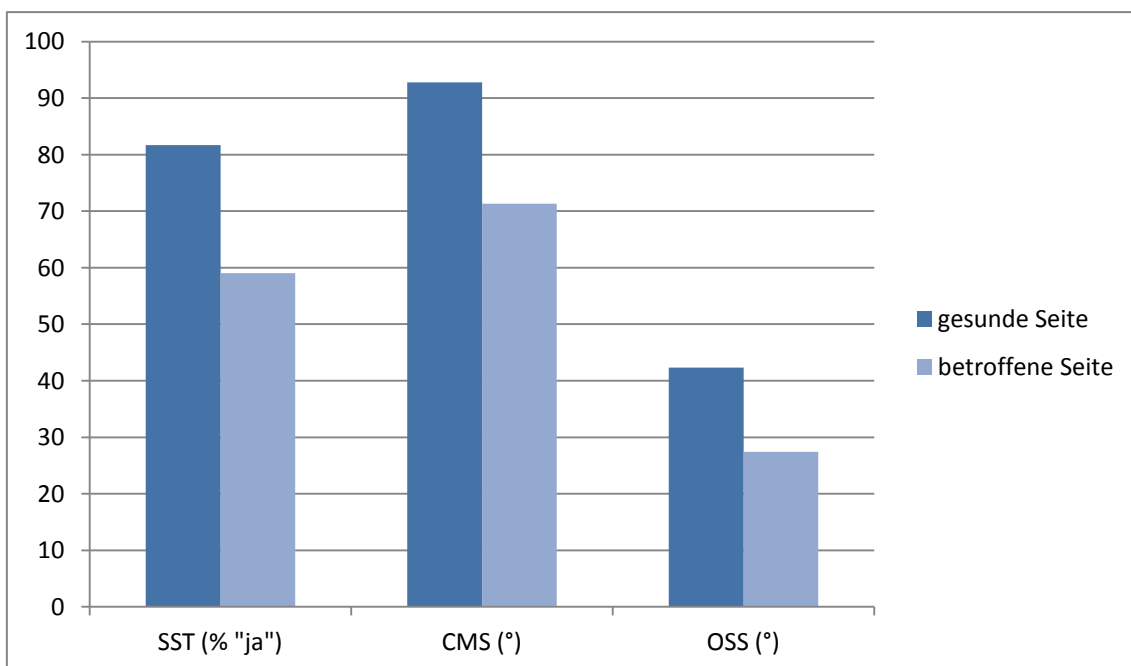


Abb. 19 Vergleich der Ergebnisse zwischen gesunder und betroffener Seite (DIPHOS)

## Ergebnisse

Abbildung 19 zeigt einen Vergleich zwischen den Ergebnissen der gesunden Seite und der operierten Seite nach 24 Monaten. Angesichts der Ein- bzw. Ausschlusskriterien (z.B. keine Fraktur in der Vorgeschichte) kann man von einer seitengleichen Funktionalität vor der Fraktur ausgehen. So ergibt sich für den SST eine Abnahme um 28,1 % (-32,1 %), für den CMS eine Reduktion um 21,5 Punkte (-23,2 %) und für den OSS ein Minus von 14,9 Punkten (-35,2 %).

## Ergebnisse

<b>Ergebnisse der Abschlussuntersuchung nach 24 Monaten (gesunde Seite) DIPHOS</b>			
N=29	SST (% „ja“)	CMS	OSS
1	82	94	45
2	78	90	42
3	55	72	22
4	79	88	37
5	83	93	43
6	79	87	36
7	84	97	47
8	82	93	41
9	79	91	42
10	80	89	43
11	81	95	46
12	81	93	45
13	85	97	48
14	83	95	47
15	82	98	54
16	83	97	51
17	77	92	48
18	75	93	24
19	79	92	44
20	83	96	51
21	79	96	25
22	90	98	52
23	88	89	37
24	90	95	42
25	89	95	42
26	87	91	38
27	87	93	43
28	82	96	45
29	88	96	47
<b>Durchschnitt</b>	<b>81,7</b>	<b>92,8</b>	<b>42,3</b>

Tab. 5 Auswertung der Fragebögen (DIPHOS) zur gesunden Seite mit den Schulter-Tests SST, CMS, OSS

## Ergebnisse

<b>Ergebnisse der Abschlussuntersuchung nach 24 Monaten (betr. Seite) DIPHOS</b>			
N=29	SST (% „ja“)	CMS	OSS
1	44	65	27
2	65	72	28
3	41	59	17
4	55	66	24
5	30	44	8
6	77	87	35
7	64	78	31
8	45	67	22
9	67	79	30
10	63	77	29
11	68	79	29
12	72	81	33
13	90	97	45
14	42	61	21
15	59	77	28
16	75	82	33
17	77	85	36
18	61	67	24
19	67	77	30
20	66	76	29
21	62	71	25
22	51	63	26
23	44	55	23
24	60	76	27
25	59	74	29
26	67	71	28
27	42	58	22
28	53	62	28
29	44	61	27
<b>Durchschnitt</b>	<b>59</b>	<b>71,3</b>	<b>27,4</b>

Tab. 6 Auswertung der Fragebögen (DIPHOS) zur betroffenen Seite mit den Schulter-Tests SST, CMS, OSS

### 4.1.2. PHILOS-Gruppe

Die Auswahl des Patientenkollektives mit einer Versorgung durch eine konservative Platte erfolgte nach einem Matching mit den Patienten der CFR-PEEK-Gruppe. So konnten für jeden Patienten aus der Gruppe der DIPHOS-Patienten ein nach Alter und Geschlecht passender Patient gefunden werden. Die klinischen Ergebnisse dieser gematchten Patienten stammen aus der Datenbank der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums Münster und wurden bereits im Rahmen anderer Studien erfasst.

Die Patienten mit einer konventionellen Platte erzielten auf der gesunden Seite in den verschiedenen Schulter-Tests folgende Werte:

Für den SST 83,6 %, für den CMS 59,2 Punkte (min. 68 – max. 96) und für den OSS 21,6 Punkte (min. 32 – max. 49).

Im Rahmen der Abschlussuntersuchung 24 Monate nach der operativen Versorgung mit einem konventionellen Osteosynthese-Plattensystem, erreichten die Patienten (n=30) im SST durchschnittlich 48,2 %, im CMS 59,2 Punkte (min. 28 – max. 86) und im OSS 21,6 Punkte (min. 9 – max. 43).

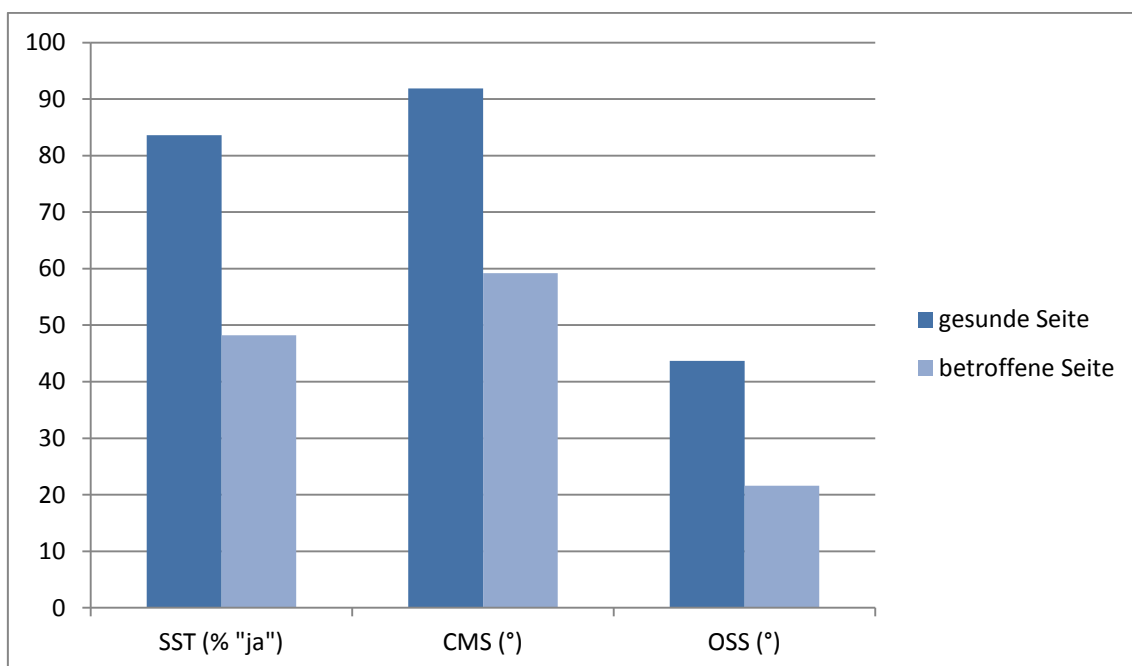


Abb. 20 Vergleich der Ergebnisse zwischen gesunder und betroffener Seite (PHILOS)

## Ergebnisse

In Abbildung 20 werden die funktionellen Ergebnisse zwischen der gesunden und der operierten Seite verglichen. Auch hier wird eine seitengleiche Funktionalität vor der Fraktur angenommen. Im SST zeigt sich eine Abnahme der mit „JA“ (vgl. 3.4 „Simple-Shoulder-Test“) beantworteten Fragen um 35,4 Prozentpunkte (-42,3 %), im CMS eine Reduktion um 32,8 Punkte (-35,6 %) und im OSS ein Minus von 21,6 Punkten (-50,6 %). Eine Gegenüberstellung und Auswertung dieser Ergebnisse im Vergleich mit den Ergebnissen der Patienten aus der CFR-PEEK-Gruppe erfolgt in Kapitel 5.



## Ergebnisse

<b>Ergebnisse der Abschlussuntersuchung nach 24 Monaten (gesunde Seite) PHILOS</b>			
N=30	SST	CMS	OSS
1	76	92	43
2	51	68	32
3	78	89	44
4	82	93	44
5	90	92	45
6	90	92	43
7	88	92	44
8	78	89	38
9	86	92	43
10	83	93	43
11	78	89	42
12	79	91	45
13	83	91	44
14	87	96	45
15	89	94	44
16	83	92	42
17	85	96	43
18	87	93	43
19	88	92	43
20	91	95	46
21	86	91	44
22	85	91	44
23	89	93	43
24	90	95	45
25	89	93	44
26	88	96	49
27	83	95	48
28	83	94	47
29	84	95	48
30	79	92	44
<b>Durchschnitt</b>	<b>83,6</b>	<b>91,9</b>	<b>43,7</b>

Tab. 7 Auswertung der Fragebögen (PHILOS) zur gesunden Seite mit den Schulter-Tests SST, CMS, OSS

## Ergebnisse

<b>Ergebnisse der Abschlussuntersuchung nach 24 Monaten (betr. Seite) PHILOS</b>			
N=30	SST (% „ja“)	CMS	OSS
1	52	53	17
2	37	68	17
3	48	72	30
4	61	84	36
5	38	28	9
6	44	44	33
7	74	61	15
8	55	59	15
9	29	33	21
10	66	77	39
11	61	78	24
12	55	86	43
13	47	56	16
14	44	55	14
15	38	62	18
16	27	47	12
17	43	63	25
18	61	72	19
19	33	45	17
20	42	58	15
21	58	62	19
22	51	63	22
23	44	55	17
24	67	45	19
25	44	59	20
26	36	47	15
27	53	61	25
28	53	66	28
29	44	61	27
30	42	55	22
<b>Durchschnitt</b>	<b>48,2</b>	<b>59,2</b>	<b>21,6</b>

Tab. 8 Auswertung der Fragebögen (PHILOS) zur betroffenen Seite mit den Schulter-Tests SST, CMS, OSS

## 4.2. Ergebnisse des Matchings der klinischen Tests

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse des Matchings der DIPHOS- mit der PHILOS-Gruppe 24 Monate nach der operativen Versorgung.

Test	DIPHOS		PHILOS		<i>p</i> (DIPHOS vs. PHILOS)
	betroffene Seite	gesunde Seite	betroffene Seite	gesunde Seite	
<b>SST (% JA)</b>	59	81	48	84	
<b>CMS</b>	71,3 (44 - 97)	92,8 (72 - 98)	59,2 (28 - 86)	91,8 (68 - 96)	0,038
<b>OSS</b>	27,4 (8 - 45)	42,3 (22 - 54)	21,6 (9 - 43)	43,8 (32 - 49)	0,029

Tab. 9 Vergleich der funktionellen Ergebnisse DIPHOS vs. PHILOS nach 24 Monaten

Nach Auswertung und Matching der Ergebnisse der klinischen Untersuchung nach 24 Monaten, konnten in der Gruppe der Patienten mit einer CFR-PEEK-Platte sowohl im CMS als auch im OSS signifikant bessere Ergebnisse beobachtet werden (CMS:  $p = 0,038$  und OSS:  $p = 0,029$ ).

## 4.3. Radiologische Ergebnisse

Neben der klinischen Untersuchung erfolgte bei allen Patienten im Rahmen der Nachuntersuchungen auch eine radiologische Kontrolle. Zunächst wurde jedoch eine Kontrollgruppe ( $n = 100$ ) aus gesunden Probanden vermessen, um zu überprüfen, ob die angewandte Methode verlässliche Ergebnisse zur Überprüfung der Operationsergebnisse liefert.

### **4.3.1. Ergebnisse der Kontrollgruppe**

Die Auswahl der Patienten der Kontrollgruppe erfolgte nach den in Tabelle 1 (Seite 17) aufgeführten Ausschlusskriterien. Die Messung des Kopf-Schaft-Winkels erfolgte mit der in Kapitel 3.5 beschriebenen Methode nach Bai et al. [5].

Der durchschnittliche Kopf-Schaft-Winkel betrug in der Kontrollgruppe  $141^\circ$  (min.  $128^\circ$  – max.  $157^\circ$ ). Dies entspricht in etwa den Werten zu denen die Arbeitsgruppe von Iannotti et al. [31] kam ( $135^\circ$  -  $140^\circ$ ). Somit konnte gezeigt werden, dass die angewandte Methode zur Vermessung des Kopf-Schaft-Winkels verlässliche Ergebnisse liefert. Die Einzelergebnisse der Kontrollgruppe werden in Tabelle 10 dargestellt.

## Ergebnisse

Ergebnisse der Kontrollgruppe			
N=100	Alter (Jahre)	Geschlecht	HSA
1	21	weiblich	136,23
2	21	weiblich	135,87
3	21	weiblich	134,43
4	21	weiblich	142,07
5	22	männlich	144,1
6	23	männlich	148
7	23	männlich	145,67
8	23	männlich	142,17
9	23	weiblich	134,3
10	23	weiblich	129,8
11	24	männlich	132,23
12	26	männlich	134,57
13	26	männlich	143,27
14	26	weiblich	134,6
15	30	männlich	137,33
16	30	männlich	134,83
17	31	männlich	137,87
18	33	männlich	135,63
19	34	männlich	139,2
20	34	männlich	153,17
21	34	weiblich	136,5
22	35	weiblich	140,5
23	36	männlich	139,97
24	37	männlich	141,17
25	38	weiblich	145,27
26	39	weiblich	134,53
27	40	männlich	144,6
28	40	weiblich	142,77
29	42	männlich	141,3
30	42	männlich	145
31	43	männlich	137,6
32	43	männlich	133,1
33	44	männlich	140,37
34	45	männlich	142,1
35	46	weiblich	144,33
36	47	männlich	144,57
37	47	weiblich	143,83
38	47	weiblich	140,33
39	48	männlich	150,6
40	49	männlich	141,57
41	49	männlich	142,7

## Ergebnisse

42	49	weiblich	145,6
43	49	weiblich	144,97
44	50	männlich	129,73
45	50	weiblich	146,33
46	51	männlich	139,13
47	51	männlich	144,53
48	51	männlich	157,83
49	51	weiblich	150,5
50	52	männlich	143,87
51	52	männlich	144,7
52	53	männlich	147,13
53	53	männlich	135,83
54	53	männlich	140,67
55	54	männlich	145,5
56	54	männlich	140,7
57	54	männlich	146,07
58	54	weiblich	132,63
59	55	weiblich	148,23
60	55	weiblich	138,9
61	57	männlich	142,37
62	57	männlich	141,17
63	58	männlich	147,53
64	58	männlich	140,37
65	59	männlich	141
66	59	weiblich	145,37
67	59	weiblich	140,27
68	59	weiblich	135,07
69	60	männlich	140,73
70	60	männlich	137,77
71	60	männlich	142,23
72	60	männlich	138,17
73	60	weiblich	145,67
74	62	männlich	138,4
75	62	männlich	142
76	62	weiblich	146,3
77	63	weiblich	144,67
78	64	männlich	138,97
79	64	männlich	142,03
80	65	weiblich	142,7
81	66	männlich	140,57
82	66	weiblich	141,57
83	66	weiblich	138,6
84	67	männlich	136,47

## Ergebnisse

85	69	weiblich	150,23
86	69	weiblich	152,13
87	69	weiblich	138,67
88	70	weiblich	141,1
89	71	männlich	135,97
90	71	männlich	139,77
91	71	weiblich	143,6
92	72	weiblich	143,7
93	72	weiblich	143,33
94	73	weiblich	141,57
95	74	weiblich	143,9
96	77	weiblich	140,13
97	77	weiblich	145,27
98	78	männlich	128,27
99	79	weiblich	144,53
100	79	weiblich	138,53

Tab. 10 Ergebnisse der Kontrollgruppe

Im Rahmen der Messungen fiel auf, dass die Werte von ein und demselben Patienten im Verlauf der Nachuntersuchungen teilweise stark schwankten, obwohl keine erneute Fraktur des Humerus vorlag. Dies ist mit einer möglichen Innen- oder Außenrotation des Humerus und damit einer nicht korrekt durchgeführten a.p.-Aufnahme zu erklären. Auf dieses Phänomen stieß auch die Arbeitsgruppe von Bai et al. [5] und wies ausdrücklich darauf hin, dass ein solcher Bias zu stark verfälschten Werten führen kann. Aus diesem Grund wurde im Rahmen der Kontrollmessungen genau darauf geachtet, dass im Rahmen der Ausschlusskriterien die Röntgenaufnahmen von Patienten mit einer nicht korrekt getroffenen a.p.-Aufnahme im Verlauf der Follow-Up Untersuchung ausgeschlossen wurden. Weitere Überlegungen zum Umgang mit diesem Thema finden sich in Kapitel 5.

### 4.3.2. DIPHOS-Gruppe

Innerhalb der CFR-PEEK-Gruppe mussten 12 Patienten ausgeschlossen werden, da die a.p.-Aufnahmen nicht die geforderten Qualitätsmerkmale aufwiesen. Zudem wurde gemäß des Follow-Up-Algorithmus der Klinik nur bis zum Kontroll-Termin nach 6 Monaten eine Röntgenaufnahme angefertigt. Weitere Röntgenaufnahmen wären nur

## Ergebnisse

dann durchgeführt worden, wenn es zu Störungen der Frakturheilung oder anatomischen Fehlstellungen gekommen wäre. Da aber alle Patienten der CFR-PEEK-Gruppe eine vollständige Frakturheilung nach 6 Monaten erreichten, wurde auf weitere Aufnahmen verzichtet. Daher können die folgenden radiologischen Messergebnisse nur bedingt zur Beurteilung des Outcomes herangezogen werden. Sie liefern aber trotz allem einen Hinweis auf die Stabilität und Unterstützung der Frakturheilung durch die CFR-PEEK-Platte.

Der durchschnittliche Kopf-Schaft-Winkel betrug direkt nach der Operation im Durchschnitt 137° (min. 121° – max 150°). Der Winkel veränderte sich sechs Wochen nach der OP durchschnittlich nur wenig auf 138° (min. 117° - max. 158°). Im Rahmen der 6 Monats-Nachuntersuchung konnte im Mittel ein Winkel von 139° (min. 117° - max. 156°) gemessen werden. So entwickelte sich der Kopf-Schaft-Winkel im Verlauf eher valgisch.

<b>CFR-PEEK-Platte</b>			
<b>n=17</b>	<b>post op (°)</b>	<b>6 Wochen (°)</b>	<b>6 Monate (°)</b>
1	135,67	140,43	132,87
2	143,57	139,2	137,03
3	150,63	148,67	153,47
4	127,53	138,87	141,17
5	137,37	---	144,57
6	147,77	146,3	156,17
7	---	139,2	---
8	143,4	137,47	145,73
9	---	127,63	128,63
10	---	137,2	139,33
11	---	137,27	130
12	---	---	150
13	135,4	142,17	138,43
14	135,6	132,03	129,6
15	121,03	117,23	117,87
16	129,4	136,67	133,53
17	---	156,7	156,37
<b>Durchschnitt</b>	<b>137</b>	<b>138</b>	<b>139</b>

Tab. 11 Ergebnisse der radiologischen Nachuntersuchungen



### **4.3.3. PHILOS-Gruppe**

Von den Patienten deren Fraktur mit einer konservativen Platte versorgt wurde, standen keine adäquaten Röntgenbilder von Nachuntersuchungen zur Verfügung. Die un-sauber getroffenen a.p.-Aufnahmen waren auch hier der Hauptgrund für den Ausschluss von Patientenaufnahmen.

## **4.4. Komplikationen**

### **4.4.1. DIPHOS-Gruppe**

In der Gruppe der Patienten, die mit einer DIPHOS-Platte versorgt wurden, traten bis zum Abschluss der 24-Monats-Nachuntersuchung bei insgesamt 6 Patienten Komplikationen auf, was einem Gesamtanteil von 21 % entspricht.

Unter anderem trat bei 4 (14 %) Patienten der CFR-PEEK-Gruppe eine Varusfehlstellung innerhalb von 6 Wochen nach der OP auf. Eine avaskuläre Nekrose des Tuberculum majus wurde bei einem Patienten (3 %) beobachtet. Hämatome oder Infektionen des Wundgebietes traten nicht auf (vgl. dazu Kapitel 2.3.2 Komplikationen nach operativer Versorgung).

Die vorzeitige Entfernung der DIPHOS-Platte wurde bei insgesamt 7 (24 %) Patienten durchgeführt, wobei in zwei Fällen (6 %) parallel eine Arthrolyse erfolgte. Bei den anderen 5 Patienten (17 %) erfolgte die Entfernung auf eigenen Wunsch.

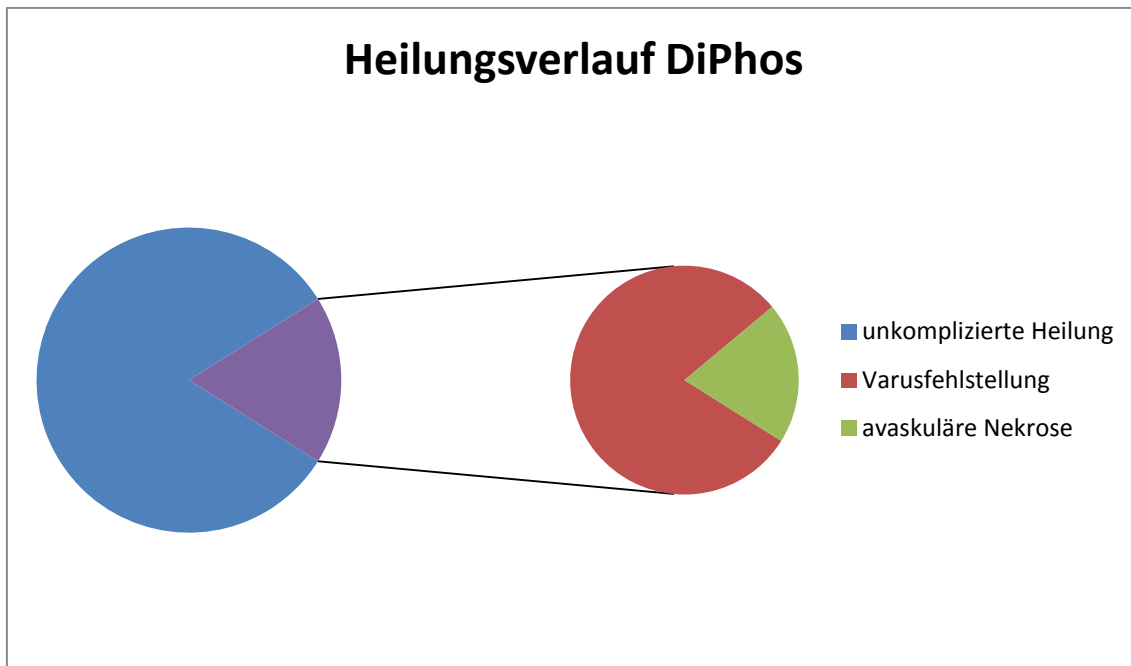


Abb. 21 Verteilung der komplizierten Heilungsverläufe DIPHOS

#### 4.4.2. PHILOS-Gruppe

Innerhalb der Gruppe der Patienten mit einer konventionellen Osteosynthese-Platte konnten nach 24 Monaten bei insgesamt 11 Patienten Komplikationen (38 %) beobachtet werden.

Diese 11 Komplikationen setzen sich unter anderem zusammen aus 7 Patienten (24 %) bei denen eine Varus-Fehlstellung innerhalb der ersten 6 Wochen nach der OP auftrat, wobei in 4 Fällen (14 %) eine Fraktursinterung auftrat. Bei drei weiteren Patienten trat eine avaskuläre Nekrose des Tuberculum majus bzw. des Humeruskopfes auf.

Bei insgesamt 8 Patienten (28 %) der PHILOS-Gruppe wurde eine vorzeitige Entfernung des Implantates vorgenommen. In der Hälfte der Fälle (4 Patienten / 14 %) wurde zusätzlich eine Arthrolyse durchgeführt.

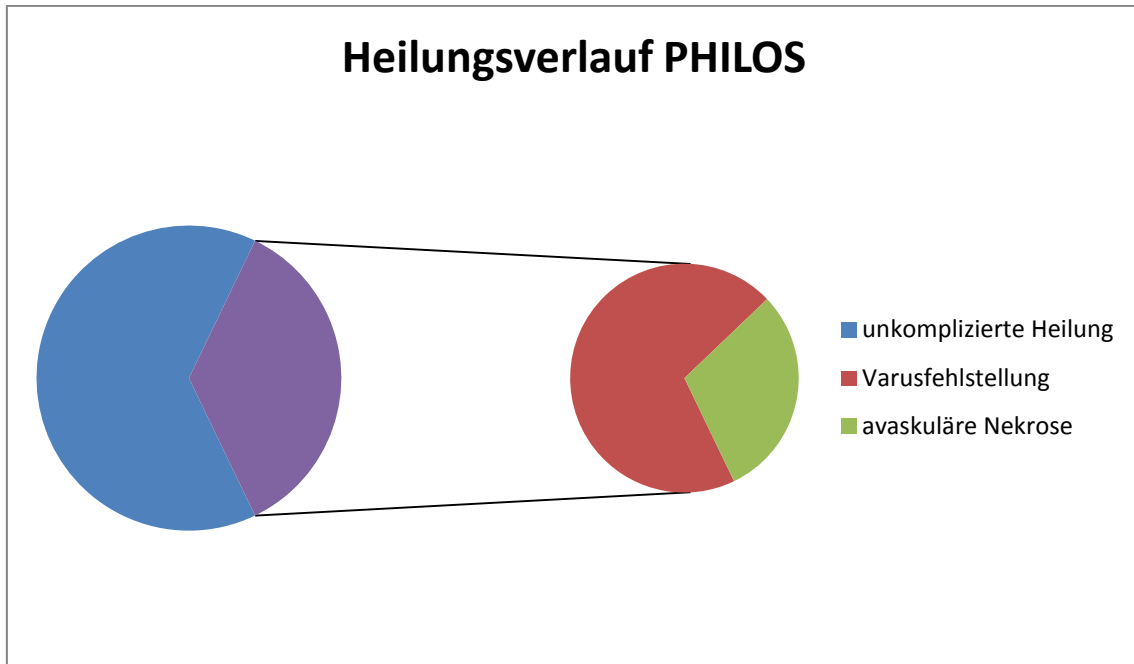


Abb. 22 Verteilung der komplizierten Heilungsverläufe PHILOS

## 5. Diskussion

Das Ziel dieser Studie ist der Vergleich des funktionellen und radiologischen Outcomes zweier Patientengruppen, deren Humeruskopffrakturen entweder mit einer konventionellen winkelstabilen Platte oder mit einer neueren CFR-PEEK-Platte (DIPHOS-H, Fa. LIMA, Udine, Italien) versorgt wurden.

### 5.1. Die winkelstabile Osteosyntheseplatte als Standardverfahren

Die optimale Versorgung der proximalen Humerusfraktur wird bis heute kontrovers diskutiert. Neben der konservativen Behandlungsmöglichkeit stehen aktuell verschiedene operative Verfahren zur Versorgung dieser Art von Traumata zur Verfügung (s. Kapitel 2.3). Inzwischen gibt es eine Vielzahl von Studien [19,20,45,51] zu diesem Thema, die zwar keine signifikanten Unterschiede im Outcome, jedoch eine erhöhte Rate an Komplikationen nach operativer Versorgung im Vergleich zur konservativen Behandlung feststellen konnten.

Eine direkte Untersuchung des funktionellen Outcomes von 187 Patienten mit einer winkelstabilen Osteosyntheseplatte führten Südkamp et al. durch [56] und kamen zu dem Ergebnis, dass die betroffene Seite im Constant-Murley Score (CMS) 85 % im Vergleich zur gesunden Seite erreichte. Bei 34 % der Patienten traten Komplikationen auf. Vergleicht man diesen Wert mit den üblichen Komplikationsraten der konservativen Behandlung [26] zeigt sich, dass eine operative Versorgung mit einem deutlich erhöhten Risiko für Komplikationen einhergeht. Die Art und Zahl der Komplikationen ist dabei eng mit der Wahl der operativen Technik verknüpft [51,53].

Eine häufige Komplikation stellt dabei die Schraubenperforation dar. So konnten Südkamp et al. [56] in ihrer multizentrischen Studie bei 14 % der Patienten diese Art der Komplikation feststellen. Den Ausführungen in Kapitel 3.2 folgend, bestehen konventionelle Platten entweder aus Titan oder Stahl. Als Folge bleiben in jeder Ebene einzelne Schrauben verdeckt, sodass eine primäre Schraubenperforation nicht immer sicher ausgeschlossen werden kann. Perforationen der artikularen Kortikalis werden deshalb oft entweder gar nicht oder zu spät erkannt. Hier liegt ein großer Vorteil der CFR-PEEK-Platten mit ihrem röntgendurchlässigen Material. Weitere Details dazu

## Diskussion

finden sich im folgenden Kapitel zur DIPHOS-Platte. Ein weiterer Ansatz zur Reduzierung des Auftretens von Perforationen stellt die Verwendung von polyaxialen Plattensystemen dar. Diese Systeme erlauben eine flexiblere Positionierung der Schrauben, auch bei komplexen Frakturen. Die zu diesem System durchgeführten Studien konnten bisher jedoch keinen signifikanten Vorteil belegen [35,62]. Die Arbeitsgruppe um Königshausen et al. [35] kam zu dem Schluss, dass neben der Auswahl des operativen Vorgehens die Erfahrung des Operateurs einen großen Einfluss auf die Zahl der Komplikationen hat.

Neben der falschen Positionierung des Implantates, Perforationen der Kortikalis durch die Schrauben oder fehlende Erfahrung des Operateurs spielen auch die biomechanischen Eigenschaften des Implantates eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Komplikationen. So ist laut Thanasas et al. die hohe Steifigkeit der konventionellen Stahl- oder Titanplatten als einer der Gründe für Knochensinterungen, vor allem bei osteoporotisch veränderten Knochen, anzusehen [59]. Diese Aussage konnten Lill et al. [37] in ihrer Studie aus dem Jahr 2003 bestätigen, in der verschieden steife Implantate auf ihre Komplikationsrate hin untersucht wurden. Auch diese Arbeitsgruppe stellte fest, dass eine weichere Platte, die eher den biomechanischen Eigenschaften des Knochens entspricht, zu weniger Komplikationen wie zum Beispiel Schraubenlockerungen oder Perforationen führte.

Ein weiterer Grund für Komplikationen stellt eine primäre Instabilität durch fehlende mediale Unterstützung dar. Als Folge können Varusfehlstellungen und sekundäre Schraubenperforationen entstehen [9,34,53,55]. Die besondere Bedeutung der medialen Unterstützung wurde in verschiedenen biomechanischen und klinischen Studien belegt [18,22,48,65].

Um das Problem der Schraubenlockerung und der fehlenden medialen Unterstützung zu lösen, wurde zum Einen die Fixierung der Schrauben mit Knochenzement und zum Anderen der Einsatz von Fibula-Transplantaten entwickelt. Diese Techniken konnten eine Verringerung der oben genannten Komplikationen erwirken [4,25,46].

### 5.2. Die CFR-PEEK Platte als neues Verfahren

Die CFR-PEEK-Platten bieten durch ihr spezielles Materialprofil einige Vorteile gegenüber den konventionellen winkelstabilen Stahl- oder Titanplatten (s. Kapitel 3.2).

Die veränderte Steifigkeit im Vergleich zu konventionellen Platten ist dabei ein besonderes Merkmal. Dadurch können Scherkräfte am Knochen-Implantat-Interface möglicherweise verringert und damit das Risiko eines Abkippens des Kalottenfragmentes in den Varus reduziert werden. Desweiteren sind CFR-PEEK-Platten strahlendurchlässig. Aus diesem Grund lassen sich der korrekte Sitz des Schraubenkörpers und eventuelle Perforationen der Kortikalis radiologisch sehr gut darstellen (vgl. Abbildung 12).

Als erstes Zwischenergebnis des Vergleiches von konventionellen Osteosyntheseplatten und CFR-PEEK-Platten lässt sich in der hier präsentierten Studie eine um 10 % verminderte Rate von postoperativen Varusfehlstellungen feststellen (24 % konventionelle Platten vs. 14 % CFR-PEEK-Platte).

Trotz der oben genannten Vorteile, und obwohl dieses Material in Form von Schrauben-Stab-Systemen in der Wirbelsäulenchirurgie bereits breite Anwendung findet, wurden bisher nur wenige Studien mit unfallchirurgischen Patienten durchgeführt [3,36,41]. Eine Arbeitsgruppe um Tarallo et. al [57,58] hat vor kurzem erste Ergebnisse einer Studie von Patienten, die nach einer distalen Radiusfraktur mit einer CFR-PEEK-Platte versorgt wurden, veröffentlicht. Dabei wurden 40 Patienten mit einer nach AO-Klassifikation eingestuften B- oder C- Fraktur des distalen Radius mit Hilfe einer CFR-PEEK-Platte versorgt. Die Nachbeobachtung dieser Patienten erstreckte sich über 12 Monate. Während nach 6 Wochen ein radiologischer Frakturverschluss beobachtet wurde, konnten abschließend keine Komplikationen festgestellt werden. Aufgrund der kurzen Nachbeobachtungszeit können aus dieser Studie allerdings zunächst keine essentiellen Rückschlüsse gezogen werden.

Einen direkten Vergleich zwischen CFR-PEEK-Platten und konventionellen Titan-Platten führten Cotic et. al [14] durch. So wurden zwei Gruppen von Patienten untersucht, die

## Diskussion

nach einer medial öffnenden tibialen Umstellungsosteotomie entweder mit Titan- oder CFR-PEEK-Platten versorgt wurden. Untersucht wurde dabei neben dem radiologischen auch das funktionelle Outcome. Sowohl das funktionelle Outcome als auch die radiologischen Messpunkte, wie der mediale proximale Tibia Winkel und der Tibial Slope, zeigten keine Unterschiede in beiden Patientengruppen. In der Rate der Implantat-assoziierten Komplikationen, wie dem Implantatversagen oder der Entstehung einer Pseudarthrose, unterschieden sich die Gruppen deutlich voneinander. Während es in der Gruppe der CFR-PEEK-Platten in 15 % der Fälle zu dieser Art von Komplikationen kam, traten in der Gruppe der Titanplatten keine Komplikationen auf. Da zusätzlich Gewebeproben entnommen wurden, konnte auch die Entzündungsaktivität rund um das Implantat beurteilt werden. Hier zeigten sich beim CFR-PEEK-Implantat keine Anzeichen für Entzündungen oder Nekrosen im Gewebe um das Implantat.

Trotz der bereits beschriebenen Vorteile der CFR-PEEK-Platte, wie der verbesserten radiologischen Beurteilbarkeit und den günstigeren biomechanischen Eigenschaften, empfiehlt die Arbeitsgruppe um Cotic et al. aufgrund der höheren Komplikationsrate im Rahmen ihrer Studie die CFR-PEEK-Platte nicht für die hohe tibiale Osteotomie. So zeigt sich, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie nicht auf andere Frakturtypen übertragen werden können, sondern zunächst nur für die proximale Humeruskopffraktur gelten.

### 5.3. Vergleich zwischen PHILOS und DIPHOS

Nach gründlicher Recherche ist die vorliegende Arbeit nach aktuellem Kenntnisstand des Autors die erste Studie, die sich mit den prospektiven radiologischen und funktionellen Ergebnissen der Versorgung einer proximalen Humerusfraktur mittels CFR-PEEK-Platte beschäftigt.

Für diese Studie wurde ein Kollektiv aus 29 Patienten, denen eine CFR-PEEK-Platte eingesetzt wurde, gebildet und dieses anschließend mit Patienten gematcht, die in der Vergangenheit mit einer winkelstabilen Platte versorgt wurden. Das mittlere Alter der Patienten betrug dabei 66,4 Jahre (min. 23 – max. 87) und entspricht damit dem von Court-Brown et. al in Ihrer epidemiologischen Studie gemessenen Durchschnittsalter von 66,6 Jahren für proximale Humerusfrakturen [16]. Mit einem Anteil von 75 % Frauen und 25 % Männern im untersuchten Kollektiv liegt auch hier eine ähnliche wie die von Court-Brown et. al gemessenen Verteilung von 73 % Frauen und 27 % Männern vor. Zusammenfassend kann also davon ausgegangen werden, dass das untersuchte Patientenkollektiv die epidemiologische Realität gut abbildet.

Die Anzahl der untersuchten Patienten ist mit  $n = 29$  relativ gering, da der Einsatz von CFR-PEEK-Platten noch nicht zum Standardverfahren gehört und nicht alle Patienten die Aufnahmekriterien für diese Studie erfüllen. So werden zunächst nur vorläufige Endergebnisse präsentiert. Alle Patienten, die eine 3- oder 4-Segment-Fraktur nach Neer [42] erlitten haben, wurden im gleichen Traumazentrum und vom gleichen Operateur versorgt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Patienten der CFR-PEEK-Gruppe jeweils nach Alter, Geschlecht und Frakturtyp mit Patienten, die mit einer konventionellen Plattenosteosynthese behandelt wurden, gematcht. Ein Nachteil der Studie besteht allerdings darin, dass die gematchten Patienten aus dem bestehenden Datenbestand der Klinik stammen und nicht prospektiv erfasst wurden. Aus diesem Grund wäre eine randomisiert-kontrollierte Studie zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse und zur Erhöhung des Evidenzlevels wünschenswert. Diese soll in Zukunft auch durchgeführt werden.

Auch die kurze Follow-Up-Periode von nur 24 Monaten ist kritisch zu betrachten. Dem Thema der Vergleichbarkeit von Ergebnissen nach 1 und nach 10 Jahren widmete sich



## Diskussion

die Arbeitsgruppe um Ockert et al. [44]. Sie kam zu dem Ergebnis, dass sich die Resultate nach 1 Jahr nicht wesentlich von den Ergebnissen nach 10 Jahren unterscheiden. Daraus folgt, dass bei Patienten die bereits in den ersten Untersuchungen funktionelle Einschränkungen aufwiesen auch in den Langzeitergebnissen mit Einschränkungen gerechnet werden muss. Im Umkehrschluss bedeutet es aber auch, dass Patienten mit guten Ergebnissen im 1 Jahres-Follow-Up nicht mit einer Verschlechterung der Befunde rechnen müssen. Ergänzend ist zu erwähnen, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungen nach 12 und nach 24 Monaten gefunden werden konnten (vgl. Tabelle 9).

Als Besonderheit dieser Studie kann gewertet werden, dass alle Patienten von demselben Operateur mit derselben Operationstechnik versorgt wurden. So kann eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse erreicht werden. Solberg et al. [54] postulieren, dass eine Erfahrung in der Versorgung mit Osteosyntheseplatten von weniger als 12 Monaten zu einem schlechteren radiologischen und funktionellen Outcome führt. Der Operateur der vorliegenden Studie verfügt über mindestens 6 Jahre Erfahrung in den eingesetzten Verfahren zur operativen Versorgung der proximalen Humerusfraktur. Ein schlechteres Outcome auf Grund mangelnder Erfahrung des Operateurs muss also nicht angenommen werden.

Hinsichtlich der funktionellen Ergebnisse stellte die Arbeitsgruppe um Magermans et al. [38] die besondere Bedeutung der Abduktion und Flexion für eine ausreichende Funktionalität des Oberarmes fest. Die Erfassung dieser Bewegungsausmaße im Rahmen der postoperativen Follow-up Untersuchungen ermöglicht neben den subjektiven Schulter-Tests eine objektive Beurteilung der Schulterfunktion. Die CFR-PEEK-Platte erreichte mit durchschnittlich 145° Abduktion und 170° Flexion deutlich bessere Werte als die von der holländischen Arbeitsgruppe als alltagsrelevanten Mindestwerte von 121° Abduktion und 135° Flexion geforderten Bewegungsausmaße. Somit lässt sich feststellen, dass der Einsatz einer CFR-PEEK-Platte zur Versorgung der proximalen Humerusfraktur zu zufriedenstellenden Ergebnissen in Bezug auf die Bewegungsausmaße der Schulter führt. Da die Ergebnisse des konventionellen Plattensystems von früheren

## Diskussion

Untersuchungen stammen, konnten hier keine Daten zu Vergleichszwecken herangezogen werden.

In Bezug auf die verschiedenen Schulter-Scores wurden jeweils die Ergebnisse des 24-Monats-Follow-ups miteinander verglichen, da für die Gruppe der konventionellen Plattensysteme nicht für jeden Follow-up Zeitpunkt adäquate Daten zur Verfügung standen. Als Folge der operativen Versorgung und den damit verbundenen Einschränkungen der ursprünglichen anatomischen Funktionalität, reduzierte sich das Ergebnis der Patienten der CFR-PEEK-Gruppe im SST durchschnittlich um 28 %, im CMS um 23 % und im OSS um 35 %. Dies scheint zunächst ein schwaches Ergebnis zu sein. Vergleicht man die Ergebnisse allerdings mit denen der konventionellen Platte fällt auf, dass diese Patientengruppe im SST im Durchschnitt 35 %, im CMS 35 % und im OSS sogar 50 % an Punkten verlor. So zeigt sich, dass die postoperativen Einschränkungen bei der Patientengruppe der CFR-PEEK-Platte deutlich geringer ausfielen und die Patienten im Langzeitverlauf somit insgesamt eine deutlich höhere subjektive Verbesserung erreichen konnten. Im Vergleich der Schulter-Scores zeigt sich, dass die Patienten mit CFR-PEEK-Platte eine deutlich höhere Zufriedenheit erreichen konnten. Im Falle des CMS und des OSS waren diese Unterschiede statistisch signifikant (CMS:  $p = 0,038$  & OSS:  $p = 0,029$ ).

Als weiterer Parameter für den Vergleich der beiden Plattensysteme dient neben der Anzahl auch die Art der beobachteten Komplikationen. Insgesamt wurden in der Gruppe der konventionellen Plattensysteme in 38 % der Fälle Komplikationen beobachtet. So kam es in 24 % der Fälle zu einer Varusfehlstellung und bei 10 % der Patienten zu einer avaskulären Nekrose.

Die Gruppe der CFR-PEEK-Patienten zeigte mit 24 % Komplikationen deutlich weniger dieser Ereignisse. Besonders die mit einer schlechteren funktionellen Prognose einhergehende Varusfehlstellung kam nur in 14 % der Fälle vor, während die avaskuläre Nekrose sogar nur bei 3 % der Patienten auftrat. Vor allem die geringere Zahl der Varusfehlstellungen spricht für eine gute operative Technik und für eine gute biomechanische Verbindung von Implantat und Knochen.

### 5.4. Radiologische Messwerte als Prädiktoren des Outcomes

In Ergänzung zum funktionellen Outcome wurden die radiologischen Aufnahmen im Rahmen der Follow-up Untersuchung ebenfalls untersucht. Dabei diente die Messung des Kopf-Schaft-Winkels des Humeruskopfes (nach Bai et. al [5]) als Indikator für eine anatomische Repositionierung der Fraktur.

Um sicherzustellen, dass das verwendete Messverfahren (vgl. Kapitel 3.5) korrekt angewendet wurde, erfolgte zunächst ein Vergleich der Resultate der eigenen Kontrollgruppe mit den von Ianotti et. al [30] veröffentlichten Mittelwerten für den Head-Shaft-Angle. Der Mittelwert der Kontrollgruppe lag bei 141° und damit nah an dem von Ianotti et al. ermittelten Werten von 135° - 140° [30]. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die radiologischen Messungen korrekt durchgeführt wurden.

Um das radiologische Outcome zu beurteilen, wurden dann die Ergebnisse der Verlaufsuntersuchungen nach 6 Monaten mit denen der gesunden Kontrollgruppe verglichen. Es zeigte sich, dass die postoperativen Mittelwerte von 139° denen der Kontrollgruppe mit 140° sehr nahe kamen. Dieses Resultat steht im Einklang mit den positiven funktionellen Ergebnissen der CFR-PEEK-Gruppe.

In der CFR-PEEK-Gruppe mussten 12 Bilder ausgeschlossen werden, da diese nicht den Qualitätskriterien für einen Einschluss in die Studie entsprachen. Das Problem der stark schwankenden Qualität der Röntgenaufnahmen fiel bereits Bai et al. in ihrer radiologischen Untersuchung des Abkippens des Humeruskopfes nach Plattenosteosynthese [5] auf. So kam die Arbeitsgruppe zu dem Schluss, dass eine Innen- oder Außenrotation des Humeruskopfes aufgrund der zweidimensionalen Betrachtung sämtliche Winkelmaße verfälschen und damit die Messung unbrauchbar machen kann. Diese Aussage ist nach den Erfahrungen aus der vorliegenden Arbeit bekräftigt worden. Das Phänomen der ungenauen Einstellung der Extremität im Strahlengang lässt sich im klinischen Alltag sicher nicht vollständig abstellen, da die Qualität einer Röntgenaufnahme auch stets mit der Compliance des Patienten verknüpft ist. Eine klinikinterne Standardisierung für die Qualitätskriterien einer a.p.-Aufnahme könnte jedoch einen Beitrag zur Verbesserung der Beurteilbarkeit von radiologischen Nachuntersuchungen liefern.

### 6. Schlussfolgerung

Das funktionelle Outcome nach operativer Versorgung einer proximalen Humerusfraktur wurde sowohl mit Hilfe der Bewegungsmaße von Abduktion und Flexion, ein wichtiges objektives Kriterium für die Fähigkeit zur Bewältigung von Alltagstätigkeiten, als auch mit der Auswertung der drei wichtigsten Schulter-Scores gemessen. Die CFR-PEEK-Platte konnte neben den Bewegungsausmaßen auch in allen drei Schulter-Scores bessere Ergebnisse als die konventionellen Plattensysteme erzielen. So waren zum Zeitpunkt der letzten Untersuchung alle Patienten mit der CFR-PEEK-Platte subjektiv zufriedener als die Gruppe der Titan- oder Stahlimplantate.

Neben dem besseren funktionellen Outcome spielt auch die verbesserte radiologische Beurteilbarkeit sowohl intra- als auch postoperativ eine große Rolle. Die Röntgendurchlässigkeit des Implantates ermöglicht eine bessere Einschätzung der Lage der Schrauben und ein frühzeitiges Erkennen möglicher Periost-Perforationen (vgl. dazu Kapitel 3.2.). Das Resultat dieser besseren Beurteilbarkeit ist eine deutlich geringere Rate an Komplikationen. Ein weiterer wesentlicher Grund für das seltenere Auftreten von Komplikationen, wie zum Beispiel der postoperativen Varusfehlstellung, liegt in dem Elastizitätsmodul der CFR-PEEK-Platte, das dem des menschlichen Knochens entspricht. Dies ermöglicht eine bessere Reaktion des Implantates auf kleinste Knochenbewegungen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die bisherigen Ergebnisse der Behandlung mit einer CFR-PEEK-Platte vielversprechend sind. Die positiven Ergebnisse der Schulter-Scores im Vergleich zur Gruppe der konventionellen Plattensysteme sind noch in prospektiven randomisierten klinischen Studien zu belegen, womit sich ein weiteres Untersuchungsfeld eröffnet.

## 7. Literaturverzeichnis

- [1] PubMed.gov (2014). Online im Internet: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>, Abrufdatum: 01.12.2014
- [2] Uptodate.com (2014). Online im Internet: URL: <http://www.uptodate.com/home>, Abrufdatum: 01.12.2014
- [3] Athanasakopoulos M, Mavrogenis AF, Triantafyllopoulos G, Koufos S, Pneumaticos SG (2013) Posterior spinal fusion using pedicle screws. *Orthopedics* 36 (7): 951-957
- [4] Bae JH, Oh JK, Chon CS, Oh CW, Hwang JH, Yoon YC (2011) The biomechanical performance of locking plate fixation with intramedullary fibular strut graft augmentation in the treatment of unstable fractures of the proximal humerus. *J.Bone Joint Surg.Br.* 93 (7): 937-941
- [5] Bai L, Fu ZG, Wang TB, Chen JH, Zhang PX, Zhang DY, et al. (2014) Radiological evaluation of reduction loss in unstable proximal humeral fractures treated with locking plates. *Orthop.Traumatol.Surg.Res.* 100 (3): 271-274
- [6] Baierlein SA, Finkenzeller G (2011) *Frakturklassifikationen 120 Tabellen*. Thieme, Stuttgart ; New York
- [7] Baron JA, Barrett JA, Karagas MR (1996) The epidemiology of peripheral fractures. *Bone* 18 (3 Suppl): 209-213
- [8] Brooks CH, Revell WJ, Heatley FW (1993) Vascularity of the humeral head after proximal humeral fractures. An anatomical cadaver study. *J.Bone Joint Surg.Br.* 75 (1): 132-136
- [9] Brunner F, Sommer C, Bahrs C, Heuwinkel R, Hafner C, Rillmann P, et al. (2009) Open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures using a proximal humeral locked plate: a prospective multicenter analysis. *J.Orthop.Trauma* 23 (3): 163-172
- [10] Brunner UH (2012) Die proximale Humerusfraktur Obere Extremität 7 (3): 122-127
- [11] Bufquin T, Hersan A, Hubert L, Massin P (2007) Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: a prospective review of 43 cases with a short-term follow-up. *J.Bone Joint Surg.Br.* 89 (4): 516-520
- [12] Constant CR (1986) Age related recovery of shoulder function after injury NUI, Department of Surgery, UCC., University College, Ireland

## Literaturverzeichnis

- [13] Constant CR, Murley AH (1987) A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin.Orthop.Relat.Res.* (214) (214): 160-164
- [14] Cotic M, Vogt S, Hinterwimmer S, Feucht MJ, Slotta-Huspenina J, Schuster T, et al. (2014) A matched-pair comparison of two different locking plates for valgus-producing medial open-wedge high tibial osteotomy: PEEK-carbon composite plate versus titanium plate. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* (23): 2032-2040
- [15] Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM (2001) The translated two-part fracture of the proximal humerus. Epidemiology and outcome in the older patient. *J.Bone Joint Surg.Br.* 83 (6): 799-804
- [16] Court-Brown CM, Caesar B (2006) Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 37 (8): 691-697
- [17] Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A (1996) Questionnaire on the perceptions of patients about shoulder surgery. *J.Bone Joint Surg.Br.* 78 (4): 593-600
- [18] Erdogan M, Desteli EE, Imren Y, Uzturk A, Kilic M, Sezgin H (2013) The effect of inferomedial screw on postoperative shoulder function and mechanical alignment in proximal humerus fractures. *Eur.J.Orthop.Surg.Traumatol.* 24 (7): 1055-1059
- [19] Fjalestad T, Hole MO, Hovden IA, Blucher J, Stromsoe K (2012) Surgical treatment with an angular stable plate for complex displaced proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J.Orthop.Trauma* 26 (2): 98-106
- [20] Fjalestad T, Hole MO (2014) Displaced proximal humeral fractures: operative versus non-operative treatment-a 2-year extension of a randomized controlled trial. *Eur.J.Orthop.Surg.Traumatol.* 24 (7): 1067-1073
- [21] Gaebler C, McQueen MM, Court-Brown CM (2003) Minimally displaced proximal humeral fractures: epidemiology and outcome in 507 cases. *Acta Orthop.Scand.* 74 (5): 580-585
- [22] Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorich DG (2007) The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J.Orthop.Trauma* 21 (3): 185-191
- [23] Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS (1990) The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *J.Bone Joint Surg.Am.* 72 (10): 1486-1494
- [24] Godfrey J, Hamman R, Lowenstein S, Briggs K, Kocher M (2007) Reliability, validity, and responsiveness of the simple shoulder test: psychometric properties by age and injury type. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 16 (3): 260-267

## Literaturverzeichnis

[25] Gradl G, Knobe M, Stoffel M, Prescher A, Dirrachs T, Pape HC (2013) Biomechanical evaluation of locking plate fixation of proximal humeral fractures augmented with calcium phosphate cement. *J.Orthop.Trauma* 27 (7): 399-404

[26] Hanson B, Neidenbach P, de Boer P, Stengel D (2009) Functional outcomes after nonoperative management of fractures of the proximal humerus. *J.Shoulder Elbow Surg.* 18 (4): 612-621

[27] Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M (2004) Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J.Shoulder Elbow Surg.* 13 (4): 427-433

[28] Hettrich CM, Boraiah S, Dyke JP, Neviasser A, Helfet DL, Lorich DG (2010) Quantitative assessment of the vascularity of the proximal part of the humerus. *J.Bone Joint Surg.Am.* 92 (4): 943-948

[29] Huber WP, Putz RV (1997) Periarticular fiber system of the shoulder joint. *Arthroscopy* 13 (6): 680-691

[30] Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, Evans BG, Misra S (1992) The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. *J.Bone Joint Surg.Am.* 74 (4): 491-500

[31] Iannotti JP, Lippitt SB, Williams GR,Jr (2007) Variation in neck-shaft angle: influence in prosthetic design. *Am.J.Orthop.(Belle Mead NJ)* 36 (12 Suppl 1): 9-14

[32] Jockisch KA, Brown SA, Bauer TW, Merritt K (1992) Biological response to chopped-carbon-fiber-reinforced PEEK. *J.Biomed.Mater.Res.* 26 (2): 133-146

[33] Jordan RW, Modi CS (2014) A review of management options for proximal humeral fractures. *Open Orthop.J.* 8: 148-156

[34] Jost B, Spross C, Grehn H, Gerber C (2013) Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus: analysis of complications, revision strategies and outcome. *J.Shoulder Elbow Surg.* 22 (4): 542-549

[35] Konigshausen M, Thierbach A, Kubler L, Gessmann J, Godry H, Gothner M, et al. (2015) Surgical treatment of 3- and 4-part fractures of the humeral head using a polyaxial-locking plate: results and patient satisfaction. *Z.Orthop.Unfall* 153 (1): 51-58

[36] Kurtz SM, Lanman TH, Higgs G, Macdonald DW, Berven SH, Isaza JE, et al. (2013) Retrieval analysis of PEEK rods for posterior fusion and motion preservation. *Eur.Spine J.* 22 (12): 2752-2759

## Literaturverzeichnis

- [37] Lill H, Hepp P, Korner J, Kassi JP, Verheyden AP, Josten C, et al. (2003) Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in human specimens. *Arch.Orthop.Trauma.Surg.* 123 (2-3): 74-81
- [38] Magermans DJ, Chadwick EK, Veeger HE, van der Helm FC (2005) Requirements for upper extremity motions during activities of daily living. *Clin.Biomech.*(Bristol, Avon) 20 (6): 591-599
- [39] Martetschlager F, Siebenlist S, Weier M, Sandmann G, Ahrens P, Braun K, et al. (2012) Plating of proximal humeral fractures. *Orthopedics* 35 (11): e1606-e1612
- [40] Mattiassich G, Marcovici LL, Kriffter RM, Ortmaier R, Wegerer P, Kroepfl A (2013) Delta III reverse shoulder arthroplasty in the treatment of complex 3- and 4-part fractures of the proximal humerus: 6 to 42 months of follow up. *BMC Musculoskelet.Disord.* 14 (1): 231-241
- [41] Mavrogenis AF, Vottis C, Triantafyllopoulos G, Papagelopoulos PJ, Pneumaticos SG (2014) PEEK rod systems for the spine. *Eur.J.Orthop.Surg.Traumatol.* 24 (Suppl 1): 111-116
- [42] Neer CS, 2nd (1970) Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J.Bone Joint Surg.Am.* 52 (6): 1077-1089
- [43] Norouzi M, Naderi MN, Komasi MH, Sharifzadeh SR, Shahrezaei M, Eajazi A (2012) Clinical results of using the proximal humeral internal locking system plate for internal fixation of displaced proximal humeral fractures. *Am.J.Orthop.*(Belle Mead NJ) 41 (5): e64-e68
- [44] Ockert B, Siebenburger G, Kettler M, Braunstein V, Mutschler W (2014) Long-term functional outcomes (median 10 years) after locked plating for displaced fractures of the proximal humerus. *J.Shoulder Elbow Surg.* 23 (8): 1223-1231
- [45] Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J (2011) Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J.Shoulder Elbow Surg.* 20 (5): 747-755
- [46] Osterhoff G, Baumgartner D, Favre P, Wanner GA, Gerber H, Simmen HP, et al. (2011) Medial support by fibula bone graft in angular stable plate fixation of proximal humeral fractures: an in vitro study with synthetic bone. *J.Shoulder Elbow Surg.* 20 (5): 740-746
- [47] Paulsen F, Waschke J (2010) *Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen.* 23. Auflage, Urban & Fischer München
- [48] Pearl ML, Volk AG (1996) Coronal plane geometry of the proximal humerus relevant to prosthetic arthroplasty. *J.Shoulder Elbow Surg.* 5 (4): 320-326



## Literaturverzeichnis

[49] Putz R, Pabst R (1993) Sobotta Atlas der Anatomie des Menschen. 20. Auflage, Urban & Schwarzenberg München

[50] Resch H (2003) Fractures of the humeral head. Unfallchirurg 106 (8): 602-617

[51] Sanders RJ, Thissen LG, Teepen JC, van Kampen A, Jaarsma RL (2011) Locking plate versus nonsurgical treatment for proximal humeral fractures: better midterm outcome with nonsurgical treatment. J.Shoulder Elbow Surg. 20 (7): 1118-1124

[52] Schliemann B, Raschke M, Theisen C, Kösters C, Weimann A (2014) Die osteoporotische Humeruskopffraktur. Trauma und Berufskrankheit 16 (1): 98-106

[53] Schliemann B, Siemoneit J, Theisen C, Kosters C, Weimann A, Raschke MJ (2012) Complex fractures of the proximal humerus in the elderly--outcome and complications after locking plate fixation. Musculoskelet.Surg. 96 (Suppl 1): 3-11

[54] Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD (2009) Locked plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome. J.Orthop.Trauma 23 (2): 113-119

[55] Sproul RC, Iyengar JJ, Devcic Z, Feeley BT (2011) A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures. Injury 42 (4): 408-413

[56] Südkamp N, Bayer J, Hepp P, Voigt C, Oestern H, Kaab M, et al. (2009) Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study. J.Bone Joint Surg.Am. 91 (6): 1320-1328

[57] Tarallo L, Mugnai R, Adani R, Catani F (2013) A new volar plate DIPHOS-RM for fixation of distal radius fracture: preliminary report. Tech.Hand Up Extrem Surg. 17 (1): 41-45

[58] Tarallo L, Mugnai R, Adani R, Zambianchi F, Catani F (2014) A new volar plate made of carbon-fiber-reinforced polyetheretherketon for distal radius fracture: analysis of 40 cases. J.Orthop.Traumatol. 15 (4): 277-283

[59] Thanasas C, Kontakis G, Angoules A, Limb D, Giannoudis P (2009) Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review. J.Shoulder Elbow Surg. 18 (6): 837-844

[60] Thomas M, Dieball O, Busse M (2003) Normal values of the shoulder strength in dependency on age and gender--comparison with the constant, UCLA, ASES scores and SF36 health survey. Z.Orthop.Ihre.Grenzgeb. 141 (2): 160-170

[61] Visser CP, Coene LN, Brand R, Tavy DL (2001) Nerve lesions in proximal humeral fractures. J.Shoulder Elbow Surg. 10 (5): 421-427

## Literaturverzeichnis

[62] Voigt C, Geisler A, Hepp P, Schulz AP, Lill H (2011) Are polyaxially locked screws advantageous in the plate osteosynthesis of proximal humeral fractures in the elderly? A prospective randomized clinical observational study. *J.Orthop.Trauma* 25 (10): 596-602

[63] Voigt C, Kreienborg S, Megatli O, Schulz AP, Lill H, Hurschler C (2011) How does a varus deformity of the humeral head affect elevation forces and shoulder function? A biomechanical study with human shoulder specimens. *J.Orthop.Trauma* 25 (7): 399-405

[64] Zhang AL, Schairer WW, Feeley BT (2014) Hospital readmissions after surgical treatment of proximal humerus fractures: is arthroplasty safer than open reduction internal fixation? *Clin.Orthop.Relat.Res.* 472 (8): 2317-2324

[65] Zhang L, Zheng J, Wang W, Lin G, Huang Y, Zheng J, et al. (2011) The clinical benefit of medial support screws in locking plating of proximal humerus fractures: a prospective randomized study. *Int.Orthop.* 35 (11): 1655-1661

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Oberarmknochen, Humerus, rechts (Abbildung aus Paulsen et. Waschke [47]) .	4
Abb. 2 Aufbau des Humerus (Abbildung aus Putz et. Pabst [49]).....	5
Abb. 3 Muskeln der Rotatorenmanschette (Abbildung aus Putz et. Pabst [49]) .....	7
Abb. 4 True a.p. Röntgenaufnahme des Schultergelenkes (postoperativ) .....	10
Abb. 5 Axiale Röntgenaufnahme des Schultergelenkes (postoperativ).....	10
Abb. 6 Y-Röntgenaufnahme des Schultergelenkes (postoperativ) .....	11
Abb. 7 Klassifikation der Humeruskopffrakturen nach Neer (Abbildung aus Baierlein et. al [6]).....	13
Abb. 8 a/b Versorgung einer 3-Part-Fraktur durch eine CFR-PEEK-Platte (DIPHOS, Fa. Lima, Italien). Intraoperative Bildgebung.....	19
Abb. 9 a/b 3-Part-Fraktur, Versorgung mit PHILOS-Platte, Fa. Synthes, Deutschland. Intraoperative Bildgebung. ....	20
Abb. 10 optischer Vergleich zwischen PHILOS (links) und DIPHOS (rechts) .....	21
Abb. 11 Deltoideopektoraler-Zugang, intraoperatives Bild. ....	22
Abb. 12 Intraoperative Kontrolle einer Fixierung mittels CFR-PEEK-Platte bei einem 65-jährigen Patienten mit 3-Part Fraktur .....	23
Abb. 13 HSA-Messung Schritt 1.....	26
Abb. 14 HSA-Messung Schritt 2.....	26
Abb. 15 HSA-Messung Schritt 3.....	27
Abb. 16 HSA-Messung Schritt 4.....	27
Abb. 17 Veränderungen der Abduktion und Extension nach 6 Wochen und 24 Monaten .....	30
Abb. 18 Darstellung der Ergebnisse der Follow-Up Untersuchungen der einzelnen Scores (SST, CMS & OSS).....	32
Abb. 19 Vergleich der Ergebnisse zwischen gesunder und betroffener Seite (DIPHOS)	32
Abb. 20 Vergleich der Ergebnisse zwischen gesunder und betroffener Seite (PHILOS)	36
Abb. 21 Verteilung der komplizierten Heilungsverläufe DIPHOS.....	47
Abb. 22 Verteilung der komplizierten Heilungsverläufe PHILOS .....	48

## 9. Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Ausschlusskriterien für das Patientenkollektiv.....	17
Tab. 2 Einschlusskriterien für die Patienten mit Humeruskopffraktur .....	17
Tab. 3 Auswertungsbogen Constant-Murley Score [12] .....	24
Tab. 4 Auswertung Oxford Shoulder Score .....	25
Tab. 5 Auswertung der Fragebögen (DIPHOS) zur gesunden Seite mit den Schulter- Tests SST, CMS, OSS .....	34
Tab. 6 Auswertung der Fragebögen (DIPHOS) zur betroffenen Seite mit den Schulter- Tests SST, CMS, OSS .....	35
Tab. 7 Auswertung der Fragebögen (PHILOS) zur gesunden Seite mit den Schulter-Tests SST, CMS, OSS .....	38
Tab. 8 Auswertung der Fragebögen (PHILOS) zur betroffenen Seite mit den Schulter- Tests SST, CMS, OSS .....	39
Tab. 9 Vergleich der funktionellen Ergebnisse DIPHOS vs. PHILOS nach 24 Monaten ..	40
Tab. 10 Ergebnisse der Kontrollgruppe .....	44
Tab. 11 Ergebnisse der radiologischen Nachuntersuchungen .....	45

## 10. Danksagung

Zum Gelingen einer wissenschaftlichen Arbeit tragen immer mehrere Personen bei. An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich auf diesem Weg begleitet und unterstützt haben.

Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Andre Weimann für die Überlassung dieses interessanten Themas und die stets gute Zusammenarbeit.

Herrn Dr. med. Benedikt Schliemann für die engagierte Betreuung und tatkräftige Unterstützung während der gesamten Arbeit.

Meiner Familie für das Vertrauen in meine Entscheidungen und die Ermöglichung des Medizinstudiums.

Ein ganz besonderer Dank gilt meiner Frau Stephanie für die liebevolle Unterstützung, ihr offenes Ohr, egal zu welcher Uhrzeit und die motivierenden Gespräche während jeder Phase dieses Projektes. Ohne ihren Rückhalt wäre diese Arbeit nicht zu dem geworden was sie heute ist.

## **11. Lebenslauf**

**12. Anhang**

Beispielfragebögen für PHILOS-Patienten

PHILOS Unfalltag 03.10.12 ; OP 12.10.12  
6 Wochen post OP  
Constant-Murley-Score



III-2012



untersuchte Seite: re li  
Betroffene Seite: re li  
Datum: 28.11.12

Schmerzen a. keine 15  
                  milde 10  
                  mäßige 5  
                  starke 0  
b. Selbsteinschätzung: 10      Mittelwert a + b 10 max. 15

ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)

Arbeitsfähigkeit:	voll	4
	zur Hälfte	<u>2</u>
	gar nicht	0
Freizeitaktivität	voll	<u>4</u>
	zur Hälfte	2
	gar keine	0
Schlaf	ungestört	4
	leicht gestört	<u>2</u>
	stark gestört	0
schmerzlose Erreichbarkeit	Überkopf	10
	Scheitel	<u>8</u>
	Nacken	6
	Xiphoid	4
	Gürtellinie	2

16 max. 20

26



Beweglichkeit 0-30° 31-60° 61-90° 91-120° 120-150° 151-180°

Anteversion  0  2  4  6  8  10  4 max. 10

Abduktion  0  2  4  6  8  10  4 max. 10

Außenrotation

Hand am Hinterkopf mit Ellenbogen nach vorne 2 Ellenbogen nach hinten 2

Hand auf Scheitel mit Ellenbogen nach vorne 2 Ellenbogen nach hinten 2

Volle Elevation vom Scheitel aus 2  max. 10

Innenrotation

Handrücken auf Außenseite Oberschenkel 0

Gesäß 2

Lumbosacralem Übergang  4

L3 6

Th 12 8

den Schulterblättern 10  max. 10

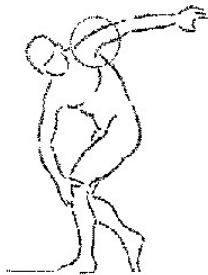
Anmerkung: alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

Kraft (1/2 kg = 1 Punkt ⇔ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraftmessungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

8 max. 25



Gesamt:  67 max. 100

# Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



Pat. Aufkleber

Betroffene Seite  
 L       R

Ja      Nein

1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?       Ja       Nein
2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?       Ja       Nein
3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?       Ja       Nein
4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ?       Ja       Nein
5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?       Ja       Nein
6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?       Ja       Nein
7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?       Ja       Nein
8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?       Ja       Nein
9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?       Ja       Nein
10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ?       Ja       Nein
11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?       Ja       Nein
12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?       Ja       Nein

Datum:

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box  
for each question

1.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">           None <input type="checkbox"/>      Mild <input type="checkbox"/>      Moderate <input checked="" type="checkbox"/>      Severe <input type="checkbox"/>      Unbearable <input type="checkbox"/> </p>
2.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">           No trouble at all <input type="checkbox"/>      A little bit of trouble <input checked="" type="checkbox"/>      Moderate trouble <input type="checkbox"/>      Extreme difficulty <input type="checkbox"/>      Impossible to do <input type="checkbox"/> </p>
3.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">           No trouble at all <input type="checkbox"/>      A little bit of trouble <input checked="" type="checkbox"/>      Moderate trouble <input type="checkbox"/>      Extreme difficulty <input type="checkbox"/>      Impossible to do <input type="checkbox"/> </p>
4.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;">           Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/> </p>
5.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping <u>on your own</u>?</b></p> <p style="text-align: center;">           Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/> </p>
6.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">           Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, impossible <input type="checkbox"/> </p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick **one** box for each question

7.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b>				
	None	Very mild	Mild	Moderate	Severe	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With great difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b>				
	Not at all	A little bit	Moderately	Greatly	Totally	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b>				
	No nights	Only 1 or 2 nights	Some nights	Most nights	Every night	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

PHILOS

3 Mo post OP

Constant- Murley- Score

IV-2012



untersuchte Seite: re

ii

Betroffene Seite: re

ii

Datum: 09.01.2013

Schmerzen	a.	keine	15
		milde	10
		mäßige	5
		starke	0

b. Selbsteinschätzung: 15 Mittelwert a + b 15 max. 15

ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)	Arbeitsfähigkeit:	voll	10	<input checked="" type="checkbox"/>
		zur Hälfte	2	
		gar nicht	0	
	Freizeitaktivität	voll	10	<input checked="" type="checkbox"/>
		zur Hälfte	2	
		gar keine	0	
Schlaf		ungestört	10	<input checked="" type="checkbox"/>
		leicht gestört	2	
		stark gestört	0	
Erreichbarkeit		schmerzlose Überkopf	10	
		Scheitel	8	
		Nacken	4	<input checked="" type="checkbox"/>
		Xiphoid	4	
		Gürtellinie	2	

12 max. 20

Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	<del>6</del>	8	10	6 max. 10
Abduktion	0	2	4	<del>6</del>	8	10	6 max. 10

Außenrotation

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	<del>2</del>
Hand auf Scheitel mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	<del>2</del>
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2		4 max. 10

Innenrotation

Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0	
	Gesäß	2	
	Lumbosacralem Übergang	<del>2</del>	
	L3	6	
	Th 12	8	
	den Schulterblättern	10	
			4 max. 10

Anmerkung: alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

Kraft (1/2 kg = 1 Punkt ⇒ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraft-

messungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

20 max. 25



Gesamt: 73 ~~20~~ max. 100

## Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



Betroffene Seite  
 L       R

Ja      Nein

- |  |                                     |                                     |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

Datum: 09.01.13

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

**During the past 4 weeks.....**

✓tick one box  
for each question

<b>1.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">None                  Mild                  Moderate                  Severe                  Unbearable</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>2.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>3.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>4.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>5.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping on your own?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>6.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>



**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box for each question

<b>7.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Yes, Easily</td> <td>With little difficulty</td> <td>With moderate difficulty</td> <td>With extreme difficulty</td> <td>No, Impossible</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>8.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>None</td> <td>Very mild</td> <td>Mild</td> <td>Moderate</td> <td>Severe</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	None	Very mild	Mild	Moderate	Severe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
None	Very mild	Mild	Moderate	Severe							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>9.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Yes, Easily</td> <td>With little difficulty</td> <td>With moderate difficulty</td> <td>With great difficulty</td> <td>No, Impossible</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With great difficulty	No, Impossible	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With great difficulty	No, Impossible							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>10</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Yes, Easily</td> <td>With little difficulty</td> <td>With moderate difficulty</td> <td>With extreme difficulty</td> <td>No, Impossible</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>11</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (including housework)?</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Not at all</td> <td>A little bit</td> <td>Moderately</td> <td>Greatly</td> <td>Totally</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Not at all	A little bit	Moderately	Greatly	Totally	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Not at all	A little bit	Moderately	Greatly	Totally							
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
<b>12</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>No nights</td> <td>Only 1 or 2 nights</td> <td>Some nights</td> <td>Most nights</td> <td>Every night</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	No nights	Only 1 or 2 nights	Some nights	Most nights	Every night	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No nights	Only 1 or 2 nights	Some nights	Most nights	Every night							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

6 Mo post OP

PHILOS

Constant- Murley- Score

IV-2012



Teil - 58604

untersuchte Seite: re

Betroffene Seite: re

Datum: 10. 09. 15

Schmerzen	a.	keine	15	
		milde	10	
		mäßige	5	
		starke	0	
	b.	Selbsteinschätzung:	<input checked="" type="checkbox"/>	Mittelwert a + b <input checked="" type="checkbox"/> max. 15.

ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)	Arbeitsfähigkeit:	voll	<input checked="" type="checkbox"/>
		zur Hälfte	2
		gar nicht	0
	Freizeitaktivität	voll	<input checked="" type="checkbox"/>
		zur Hälfte	2
		gar keine	0
	Schlaf	ungestört	<input checked="" type="checkbox"/>
		leicht gestört	2
		stark gestört	0
Erreichbarkeit	schmerzlose	Überkopf	10
		Scheitel	8
	Erreichbarkeit	Nacken	<input checked="" type="checkbox"/>
		Xiphoid	4
	Gürtellinie	2	

max. 20

Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	<del>6</del>	8	10	6 max. 10
Abduktion	0	2	4	<del>6</del>	8	10	6 max. 10

Außenrotation

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	<del>2</del>
Hand auf Scheitel mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	<del>2</del>
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2		4 max. 10

Innenrotation

Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0	
	Gesäß	2	
	Lumbosacralem Übergang	4	
	L3	<del>6</del>	
	Th 12	8	
	den Schulterblättern	10	6 max. 10

Anmerkung: alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

Kraft (1/2 kg = 1 Punkt ⇔ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

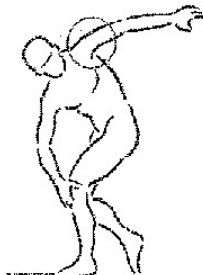
Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraft-

messungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

20 max. 25

Gesamt:

80 max. 100



## Simple Shoulder Test

Schulterprechstunde Bergmannsheil Bochum



Pat. Aufkleber

Betroffene Seite  
 L       R

- |  | Ja                                  | Nein                     |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Datum:

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

**During the past 4 weeks.....**

✓tick one box  
for each question

<b>1.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">None                  Mild                  Moderate                  Severe                  Unbearable</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>2.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>3.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>4.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>5.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping on your own?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
<b>6.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box  
for each question

7.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
8.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b></p> <p>None <input checked="" type="checkbox"/>      Very mild <input type="checkbox"/>      Mild <input type="checkbox"/>      Moderate <input type="checkbox"/>      Severe <input type="checkbox"/></p>
9.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With great difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
10	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
11	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b></p> <p>Not at all <input checked="" type="checkbox"/>      A little bit <input type="checkbox"/>      Moderately <input type="checkbox"/>      Greatly <input type="checkbox"/>      Totally <input type="checkbox"/></p>
12	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b></p> <p>No nights <input checked="" type="checkbox"/>      Only 1 or 2 nights <input type="checkbox"/>      Some nights <input type="checkbox"/>      Most nights <input type="checkbox"/>      Every night <input type="checkbox"/></p>

PHILOS

1 Jahr post OP



Constant- Murley- Score

Patient:

untersuchte Seite:

re

li

Betroffene Seite:

re

li

Datum:

08.10.13

Schmerzen

a.

keine

15

milde

10

mäßige

5

starke

0

b.

Selbsteinschätzung:

15

Mittelwert a + b

15

max. 15

ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)

Arbeitsfähigkeit:

voll

4

zur Hälfte

2

gar nicht

0

Freizeitaktivität

voll

4

zur Hälfte

2

gar keine

0

Schlaf

ungestört

4

leicht gestört

2

stark gestört

0

schmerzlose

Überkopf

10

Erreichbarkeit

Scheitel

8

Nacken

6

Xiphoid

4

Gürtellinie

2

20

max. 20

Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	6	8	10	8 max. 10
Abduktion	0	2	4	6	8	10	8 max. 10

**Außenrotation**

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2	
Hand auf Scheitel mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2	
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2			6 max. 10

**Innenrotation**

Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0	
	Gesäß	2	
	Lumbosacralem Übergang	4	
	L3	6	
	Th 12	8	
	den Schulterblättern	10	8 max. 10

**Anmerkung:** alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

**Kraft** (1/2 kg = 1 Punkt ⇒ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobax- Kraft-

messungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

25 max. 25

**Gesamt:** 50 max. 100





## Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



Pat. Aufkleber

Betroffene Seite  
 L       R

Ja      Nein

- |  |                                     |                          |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Datum:

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

During the past 4 weeks.....

✓ tick one box  
for each question

1.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">None                  Mild                  Moderate                  Severe                  Unbearable</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
2.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
3.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
4.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
5.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping on your own?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
6.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box for each question

7.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
8.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b></p> <p>None <input checked="" type="checkbox"/>      Very mild <input type="checkbox"/>      Mild <input type="checkbox"/>      Moderate <input type="checkbox"/>      Severe <input type="checkbox"/></p>
9.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With great difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
10	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
11	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b></p> <p>Not at all <input checked="" type="checkbox"/>      A little bit <input type="checkbox"/>      Moderately <input type="checkbox"/>      Greatly <input type="checkbox"/>      Totally <input type="checkbox"/></p>
12	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b></p> <p>No nights <input checked="" type="checkbox"/>      Only 1 or 2 nights <input type="checkbox"/>      Some nights <input type="checkbox"/>      Most nights <input type="checkbox"/>      Every night <input type="checkbox"/></p>

PHILLOS

2 Jahre post OP



Constant- Murley- Score

Patient:

untersuchte Seite: re li

Betroffene Seite: re li

Datum: 06.10.19

- Schmerzen
- a. keine 15
  - milde 10
  - mäßige 5
  - starke 0

b. Selbsteinschätzung: 15

Mittelwert a + b 15 max. 15

- ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)
- Arbeitsfähigkeit: voll 4
  - zur Hälfte 2
  - gar nicht 0
  - Freizeitaktivität voll 4
  - zur Hälfte 2
  - gar keine 0
  - Schlaf ungestört 4
  - leicht gestört 2
  - stark gestört 0
  - schmerzlose Überkopf 10
  - Erreichbarkeit Scheitel 8
  - Nacken 6
  - Xiphoid 4
  - Gürtellinie 2

20 max. 20

Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	6	8	10	<input checked="" type="checkbox"/> max. 10
Abduktion	0	2	4	6	8	10	<input checked="" type="checkbox"/> max. 10

**Außenrotation**

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2
Hand auf Scheitel mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2		<input checked="" type="checkbox"/> max. 10

**Innenrotation**

Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0
	Gesäß	2
	Lumbosacralem Übergang	4
	L3	6
	Th 12	8
	den Schulterblättern	10
		<input checked="" type="checkbox"/> max. 10

**Anmerkung:** alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

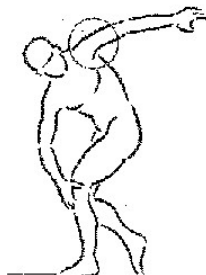
**Kraft** (1/2 kg = 1 Punkt ⇒ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex-Kraft-

messungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

max. 25



**Gesamt:**  max. 100

## Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



Pat. Aufkleber

Betroffene Seite  
 L       R

Ja      Nein

1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?  Ja    Nein
  
2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?  Ja    Nein
  
3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?  Ja    Nein
  
4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ?  Ja    Nein
  
5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?  Ja    Nein
  
6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?  Ja    Nein
  
7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?  Ja    Nein
  
8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?  Ja    Nein
  
9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?  Ja    Nein
  
10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ?  Ja    Nein
  
11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?  Ja    Nein
  
12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?  Ja    Nein

Datum:

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

During the past 4 weeks.....

✓ tick one box  
for each question

<b>1.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>None</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Mild <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Moderate <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Severe <input type="checkbox"/></span> <span>Unbearable <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>2.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>No trouble at all</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">A little bit of trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Moderate trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>Impossible to do <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>3.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>No trouble at all</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">A little bit of trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Moderate trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>Impossible to do <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>4.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>Yes, Easily</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With little difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With moderate difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>No, Impossible <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>5.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping <u>on your own</u>?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>Yes, Easily</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With little difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With moderate difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>No, Impossible <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>6.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>Yes, Easily</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With little difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With moderate difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>No, impossible <input type="checkbox"/></span> </p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box for each question

7.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
8.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b></p> <p>None <input checked="" type="checkbox"/>      Very mild <input type="checkbox"/>      Mild <input type="checkbox"/>      Moderate <input type="checkbox"/>      Severe <input type="checkbox"/></p>
9.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With great difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
10	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
11	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b></p> <p>Not at all <input checked="" type="checkbox"/>      A little bit <input type="checkbox"/>      Moderately <input type="checkbox"/>      Greatly <input type="checkbox"/>      Totally <input type="checkbox"/></p>
12	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b></p> <p>No nights <input checked="" type="checkbox"/>      Only 1 or 2 nights <input type="checkbox"/>      Some nights <input type="checkbox"/>      Most nights <input type="checkbox"/>      Every night <input type="checkbox"/></p>



Beispielfragebögen für DIPHOS-Patienten

Diphos-H

6 Wo post OP  
Constant-Murley-Score

Anhang

E-2011



TEL 5000

untersuchte Seite: re li

Betroffene Seite: re li

Datum: 11.01.12

- Schmerzen
- a. keine 15
  - milde 10
  - mäßige 5
  - starke 0

Schmerzen nur in Ruhe

b. Selbsteinschätzung: 0

Mittelwert a + b 5 max. 15

- ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)
- Arbeitsfähigkeit: voll 4
  - zur Hälfte 2
  - gar nicht 0

- Freizeitaktivität voll 4
- zur Hälfte 2
- gar keine 0

- Schlaf ungestört 4
- leicht gestört 2
- stark gestört 0

- schmerzlose Überkopf 10
- Erreichbarkeit Scheitel 8
- Nacken 6
- Xiphoid 4
- Gürtellinie 2

10 max. 20

Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	6	8	10	2 max. 10
Abduktion	0	2	4	6	8	10	2 max. 10

**Außenrotation**

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2
Hand auf Scheitel mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2		2 max. 10

**Innenrotation**

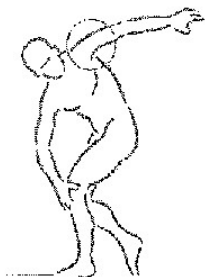
Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0
	Gesäß	2
	Lumbosacralem Übergang	4
	L3	6
	Th 12	8
	den Schulterblättern	10
		2 max. 10

**Anmerkung:** alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

**Kraft** (1/2 kg = 1 Punkt ⇔ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraftmessungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

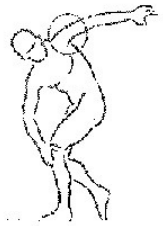
25 max. 25



**Gesamt:** 29 max. 100

Simple Shoulder Test  
 Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum

6 We post Op



Betroffene Seite  
 L       R

- |  | Ja                                  | Nein                                |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?                                  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?                                 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?                            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?                      | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?             | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?                  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

Datum:

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

During the past 4 weeks.....

✓ tick one box  
for each question

1.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">           None                  Mild                  Moderate                  Severe                  Unbearable  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/> </p>
2.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">           No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/> </p>
3.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">           No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/> </p>
4.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - <u>at the same time</u>?</b></p> <p style="text-align: center;">           Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/> </p>
5.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping <u>on your own</u>?</b></p> <p style="text-align: center;">           Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/> </p>
6.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">           Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, impossible  <input type="checkbox"/>                  <input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/> </p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box for each question

7.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b>				
	None	Very mild	Mild	Moderate	Severe	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With great difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b>				
	Not at all	A little bit	Moderately	Greatly	Totally	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b>				
	No nights	Only 1 or 2 nights	Some nights	Most nights	Every night	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



DiPhos-H 3 Mon. post OP  
Constant-Murley-Score

I-2911



untersuchte Seite: re li  
Betroffene Seite: re li  
Datum: 27.02.12

Schmerzen	a.	keine	15	
		milde	<u>10</u>	
		mäßige	5	
		starke	0	
	b.	Selbsteinschätzung:	<u>8</u>	Mittelwert a + b <u>9</u> max. 15

ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)	Arbeitsfähigkeit:	voll	4
		zur Hälfte	<u>2</u>
		gar nicht	0
Freizeitaktivität	Freizeitaktivität	voll	4
		zur Hälfte	<u>2</u>
		gar keine	0
Schlaf	Schlaf	ungestört	4
		leicht gestört	<u>2</u>
		stark gestört	0
Erreichbarkeit	Erreichbarkeit	schmerzlose Überkopf	10
		Scheitel	<u>8</u>
		Nacken	6
		Xiphoid	4
		Gürtellinie	2

14 max. 20

Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	6	8	10	4 max. 10
Abduktion	0	2	4	6	8	10	2 max. 10

**Außenrotation**

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2
<u>Hand auf Scheitel mit</u>	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2		4 max. 10

**Innenrotation**

Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0
	Gesäß	2
	Lumbosacralem Übergang	4
	L3	6
	Th 12	8
	den Schulterblättern	10
		6 max. 10

Anmerkung: alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

**Kraft** (1/2 kg = 1 Punkt ⇒ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraftmessungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

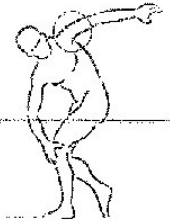
19 max. 25



Gesamt: 53 max. 100

# Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



Betroffene Seite  
 L       R

Ja      Nein

1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?       Ja       Nein
2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?       Ja       Nein
3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?       Ja       Nein
4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ?       Ja       Nein
5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?       Ja       Nein
6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?       Ja       Nein
7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?       Ja       Nein
8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?       Ja       Nein
9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?       Ja       Nein
10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ?       Ja       Nein
11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?       Ja       Nein
12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?       Ja       Nein

Datum:



## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

During the past 4 weeks.....

✓ tick one box  
for each question

1.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <i>worst</i> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">                     None <input type="checkbox"/>                        Mild <input checked="" type="checkbox"/>                        Moderate <input type="checkbox"/>                        Severe <input type="checkbox"/>                        Unbearable <input type="checkbox"/> </p>
2.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">                     No trouble at all <input type="checkbox"/>                        A little bit of trouble <input type="checkbox"/>                        Moderate trouble <input checked="" type="checkbox"/>                        Extreme difficulty <input type="checkbox"/>                        Impossible to do <input type="checkbox"/> </p>
3.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">                     No trouble at all <input type="checkbox"/>                        A little bit of trouble <input checked="" type="checkbox"/>                        Moderate trouble <input type="checkbox"/>                        Extreme difficulty <input type="checkbox"/>                        Impossible to do <input type="checkbox"/> </p>
4.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;">                     Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>                        With little difficulty <input type="checkbox"/>                        With moderate difficulty <input type="checkbox"/>                        With extreme difficulty <input type="checkbox"/>                        No, Impossible <input type="checkbox"/> </p>
5.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping on your own?</b></p> <p style="text-align: center;">                     Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>                        With little difficulty <input type="checkbox"/>                        With moderate difficulty <input type="checkbox"/>                        With extreme difficulty <input type="checkbox"/>                        No, Impossible <input type="checkbox"/> </p>
6.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">                     Yes, Easily <input type="checkbox"/>                        With little difficulty <input checked="" type="checkbox"/>                        With moderate difficulty <input type="checkbox"/>                        With extreme difficulty <input type="checkbox"/>                        No, Impossible <input type="checkbox"/> </p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick **one** box  
for each question

7.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b>				
	None	Very mild	Mild	Moderate	Severe	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With great difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b>				
	Yes, Easily	With little difficulty	With moderate difficulty	With extreme difficulty	No, Impossible	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b>				
	Not at all	A little bit	Moderately	Greatly	Totally	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<i>During the past 4 weeks.....</i>	<b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b>				
	No nights	Only 1 or 2 nights	Some nights	Most nights	Every night	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Di Phos-H 6 Mo. post OP

Constant-Murley-Score

Patient:

untersuchte Seite: re  li

Betroffene Seite: re  li

Datum: 11.2.22

- Schmerzen
- a. keine  15
  - milde  10
  - mäßige  5
  - starke  0
  - b. Selbsteinschätzung:  7,5

Mittelwert a + b  15 max. 15

- ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)
- Arbeitsfähigkeit:
    - voll  4
    - zur Hälfte  2
    - gar nicht  0
  - Freizeitaktivität
    - voll  4
    - zur Hälfte  2
    - gar keine  0
  - Schlaf
    - ungestört  4
    - leicht gestört  2
    - stark gestört  0
  - schmerzlose Erreichbarkeit
    - Überkopf  10
    - Scheitel  8
    - Nacken  6
    - Xiphoid  4
    - Gürtellinie  2

max. 20

Beweglichkeit 0-30° 31-60° 61-90° 91-120° 120-150° 151-180°

Anteversion  0  2  4  6  8  10  max. 10

Abduktion  0  2  4  6  8  10  max. 10

**Außenrotation**

Hand am Hinterkopf mit Ellenbogen nach vorne  2 Ellenbogen nach hinten 2

Hand auf Scheitel mit Ellenbogen nach vorne  2 Ellenbogen nach hinten 2

Volle Elevation vom Scheitel aus 2  max. 10

**Innenrotation**

Handrücken auf Außenseite Oberschenkel 0

Gesäß 2

Lumbosacralem Übergang 4

L3  6

Th 12 8

den Schulterblättern 10  max. 10

Anmerkung: alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

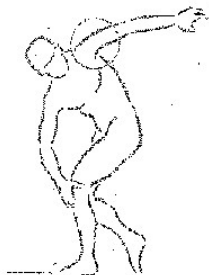
**Kraft** (1/2 kg = 1 Punkt → max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraft-

messungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

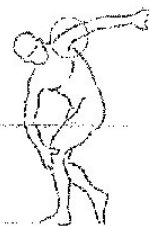
15 max. 25



Gesamt:  60 max. 100

# Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



	Betroffene Seite			
	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> R	Ja	Nein
1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Datum: 12.7.08

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

During the past 4 weeks.....

✓ tick one box  
for each question

1.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">None      Mild      Moderate      Severe      Unbearable</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input checked="" type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/></p>
2.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all      A little bit of trouble      Moderate trouble      Extreme difficulty      Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input checked="" type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/></p>
3.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all      A little bit of trouble      Moderate trouble      Extreme difficulty      Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/></p>
4.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily      With little difficulty      With moderate difficulty      With extreme difficulty      No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/></p>
5.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping on your own?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily      With little difficulty      With moderate difficulty      With extreme difficulty      No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/></p>
6.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily      With little difficulty      With moderate difficulty      With extreme difficulty      No, impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/></p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box  
for each question

<b>7.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>    With little difficulty <input checked="" type="checkbox"/>    With moderate difficulty <input type="checkbox"/>    With extreme difficulty <input type="checkbox"/>    No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
<b>8.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b></p> <p>None <input type="checkbox"/>    Very mild <input type="checkbox"/>    Mild <input checked="" type="checkbox"/>    Moderate <input type="checkbox"/>    Severe <input type="checkbox"/></p>
<b>9.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>    With little difficulty <input type="checkbox"/>    With moderate difficulty <input checked="" type="checkbox"/>    With great difficulty <input type="checkbox"/>    No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
<b>10</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>    With little difficulty <input type="checkbox"/>    With moderate difficulty <input checked="" type="checkbox"/>    With extreme difficulty <input type="checkbox"/>    No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
<b>11</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b></p> <p>Not at all <input type="checkbox"/>    A little bit <input checked="" type="checkbox"/>    Moderately <input type="checkbox"/>    Greatly <input type="checkbox"/>    Totally <input type="checkbox"/></p>
<b>12</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b></p> <p>No nights <input type="checkbox"/>    Only 1 or 2 nights <input type="checkbox"/>    Some nights <input checked="" type="checkbox"/>    Most nights <input type="checkbox"/>    Every night <input type="checkbox"/></p>

Di Phos-H

1 Jahr post OP



Constant- Murley- Score

Patient:

untersuchte Seite: re  li

Betroffene Seite: re  li

Datum: 07.01.13

Schmerzen	a.	keine	15	
		milde	<input checked="" type="radio"/> 10	
		mäßige	5	
		starke	0	
	b.	Seibsteinschätzung:	<input checked="" type="checkbox"/> 10	Mittelwert a + b

ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)	Arbeitsfähigkeit:	voll	4	
		zur Hälfte	<input checked="" type="radio"/> 2	←
		gar nicht	0	
	Freizeitaktivität	voll	4	
		zur Hälfte	<input checked="" type="radio"/> 2	
		gar keine	0	
	Schlaf	ungestört	<input checked="" type="radio"/> 4	
		leicht gestört	2	
		stark gestört	0	
	schmerzlose Erreichbarkeit	Überkopf	10	
Scheitel		<input checked="" type="radio"/> 8		
Nacken		6		
Xiphoid		4		
	Gürtellinie	2		
			<input checked="" type="checkbox"/> 16 max. 20	



Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	6	8	10	6 max. 10
Abduktion	0	2	4	6	8	10	9 max. 10

**Außenrotation**

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2	
Hand auf Scheitel mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2	
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2			6 max. 10

**Innenrotation**

Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0	
	Gesäß	2	
	Lumbosacralem Übergang	4	
	L3	6	
	Th 12	8	
	den Schulterblättern	10	8 max. 10

**Anmerkung:** alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

**Kraft** (1/2 kg = 1 Punkt ⇒ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

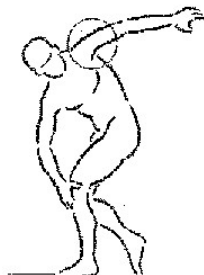
Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraft-

messungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

18 max. 25

**Gesamt:** 68 max. 100



## Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



Betroffene Seite  
 L       R

- |  | Ja                                  | Nein                                |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?                            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?             | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?                  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |

*eingeschrieben*

Datum: 07.01.13

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

During the past 4 weeks.....

✓ tick one box  
for each question

1.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">None                  Mild                  Moderate                  Severe                  Unbearable</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
2.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
3.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;">No trouble at all                  A little bit of trouble                  Moderate trouble                  Extreme difficulty                  Impossible to do</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
4.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
5.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping <u>on your own</u>?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, Impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>
6.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;">Yes, Easily                  With little difficulty                  With moderate difficulty                  With extreme difficulty                  No, impossible</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/>                  <input type="checkbox"/></p>

**During the past 4 weeks.....**

✓ tick one box  
for each question

7.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>    With little difficulty <input checked="" type="checkbox"/>    With moderate difficulty <input type="checkbox"/>    With extreme difficulty <input type="checkbox"/>    No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
8.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b></p> <p>None <input type="checkbox"/>    Very mild <input checked="" type="checkbox"/>    Mild <input type="checkbox"/>    Moderate <input type="checkbox"/>    Severe <input type="checkbox"/></p>
9.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>    With little difficulty <input type="checkbox"/>    With moderate difficulty <input checked="" type="checkbox"/>    With great difficulty <input type="checkbox"/>    No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
10	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>    With little difficulty <input type="checkbox"/>    With moderate difficulty <input checked="" type="checkbox"/>    With extreme difficulty <input type="checkbox"/>    No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
11	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b></p> <p>Not at all <input type="checkbox"/>    A little bit <input checked="" type="checkbox"/>    Moderately <input type="checkbox"/>    Greatly <input type="checkbox"/>    Totally <input type="checkbox"/></p>
12	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b></p> <p>No nights <input checked="" type="checkbox"/>    Only 1 or 2 nights <input type="checkbox"/>    Some nights <input type="checkbox"/>    Most nights <input type="checkbox"/>    Every night <input type="checkbox"/></p>

DiPhos-H

2 Jahre post OP



Constant- Murley- Score

Patient:

untersuchte Seite: re (li)

Betroffene Seite: re (li)

Datum: 12.01.19

Schmerzen	a.	keine	15	
		milde	(10)	
		mäßige	5	
		starke	0	
	b.	Selbsteinschätzung:	(12)	Mittelwert a + b (11) max. 15

ADL (Aktivitäten des täglichen Lebens)	Arbeitsfähigkeit:	voll	(4)	
		zur Hälfte	2	
		gar nicht	0	
	Freizeitaktivität	voll	4	
		zur Hälfte	(2)	
		gar keine	0	
	Schlaf	ungestört	(4)	
		leicht gestört	2	
		stark gestört	0	
Erreichbarkeit	schmerzlose	Überkopf	(10)	
		Scheitel	8	
		Nacken	6	
		Xiphoid	4	
		Gürtellinie	2	(18) max. 20

Beweglichkeit	0-30°	31-60°	61-90°	91-120°	120-150°	151-180°	
Anteversion	0	2	4	6	8	10	8 max. 10
Abduktion	0	2	4	6	8	10	8 max. 10

**Außenrotation**

Hand am Hinterkopf mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2	
Hand auf Scheitel mit	Ellenbogen nach vorne	2	Ellenbogen nach hinten	2	
	Volle Elevation vom Scheitel aus	2			6 max. 10

**Innenrotation**

Handrücken auf	Außenseite Oberschenkel	0	
	Gesäß	2	
	Lumbosacralem Übergang	4	
	L3	6	
	Th 12	8	
	den Schulterblättern	10	8 max. 10

**Anmerkung:** alle Bewegungen müssen schmerzfrei ausführbar sein

**Kraft** (1/2 kg = 1 Punkt ⇒ max. 12,5 kg = 25 Punkte)

Die Kraftmessung erfolgt im Sitzen mit in Skapularebene

Abduziertem, gestrecktem Arm mit dem Isobex- Kraft-

messungsgerät der Firma Cursor AG (Messdauer 3 sek.)

19 max. 25



**Gesamt:**

78 max. 100

## Simple Shoulder Test

Schultersprechstunde Bergmannsheil Bochum



Pat. Aufkleber

Betroffene Seite  
 L       R

Ja      Nein

1. Ist der betroffene Arm in Ruhe schmerzfrei ?
2. Können Sie von Seiten der Schulter problemlos schlafen ?
3. Können Sie mit dem betroffenen Arm Ihr Hemd auf dem Rücken in die Hose stecken ?
4. Können sie Ihre Hände mit zur Seite gestreckten Ellenbogen hinter dem Kopf verschränken ?
5. Können Sie den gestreckten Arm auf Schulterhöhe anheben ?
6. Können Sie mit gestrecktem Arm ein ½ kg auf Schulterhöhe anheben ?
7. Können Sie mit gestrecktem Arm 4 kg auf Schulterhöhe anheben ?
8. Können Sie seitlich am Körper mit dem betroffenen Arm 10 kg tragen ?
9. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 10 m weit werfen können ?
10. Glauben Sie, dass Sie einen Tennisball mit dem betroffenen Arm 20 m weit werfen können ?
11. Können Sie mit dem betroffenen Arm die Rückseite der Gegenschulter waschen ?
12. Sind sie von Seiten der Schulter im erlernten Beruf voll arbeitsfähig ?

Datum: 12.07.19

## PROBLEMS WITH YOUR SHOULDER

During the past 4 weeks.....

✓ tick one box  
for each question

<b>1.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>How would you describe the <u>worst</u> pain you had from your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>None</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Mild <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Moderate <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Severe <input type="checkbox"/></span> <span>Unbearable <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>2.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble dressing yourself because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>No trouble at all</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">A little bit of trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Moderate trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>Impossible to do <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>3.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you had any trouble getting in and out of a car or using public transport because of your shoulder?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>No trouble at all</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">A little bit of trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Moderate trouble <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">Extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>Impossible to do <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>4.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Have you been able to use a knife and fork - at the same time?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>Yes, Easily</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With little difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With moderate difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>No, Impossible <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>5.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you do the household shopping on your own?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>Yes, Easily</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With little difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With moderate difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>No, Impossible <input type="checkbox"/></span> </p>
<b>6.</b>	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Could you carry a tray containing a plate of food across a room?</b></p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;"><del>Yes, Easily</del> <input checked="" type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With little difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With moderate difficulty <input type="checkbox"/></span> <span style="margin-right: 20px;">With extreme difficulty <input type="checkbox"/></span> <span>No, impossible <input type="checkbox"/></span> </p>



**During the past 4 weeks.....**

✓ tick **one** box  
for each question

7.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you brush/comb your hair <u>with the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input checked="" type="checkbox"/>      With little difficulty <input type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
8.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How would you describe the pain you <u>usually</u> had from your shoulder?</b></p> <p>None <input type="checkbox"/>      Very mild <input checked="" type="checkbox"/>      Mild <input type="checkbox"/>      Moderate <input type="checkbox"/>      Severe <input type="checkbox"/></p>
9.	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Could you hang your clothes up in a wardrobe, - <u>using the affected arm</u>?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>      With little difficulty <input checked="" type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With great difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
10	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been able to wash and dry yourself under both arms?</b></p> <p>Yes, Easily <input type="checkbox"/>      With little difficulty <input checked="" type="checkbox"/>      With moderate difficulty <input type="checkbox"/>      With extreme difficulty <input type="checkbox"/>      No, Impossible <input type="checkbox"/></p>
11	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>How much has <u>pain from your shoulder</u> interfered with your usual work (<i>including housework</i>)?</b></p> <p>Not at all <input type="checkbox"/>      A little bit <input checked="" type="checkbox"/>      Moderately <input type="checkbox"/>      Greatly <input type="checkbox"/>      Totally <input type="checkbox"/></p>
12	<p><i>During the past 4 weeks.....</i></p> <p><b>Have you been troubled by <u>pain from your shoulder</u> in bed at night?</b></p> <p>No nights <input checked="" type="checkbox"/>      Only 1 or 2 nights <input type="checkbox"/>      Some nights <input type="checkbox"/>      Most nights <input type="checkbox"/>      Every night <input type="checkbox"/></p>