

Aus der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie,  
Muskuloskeletales Zentrum  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Arthroskopische Subakromiale Dekompression  
bei Patienten mit Impingementsyndrom  
1 – 4 Jahresergebnisse

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Jens Beuche

aus Altdöbern

Gutachter: 1. Priv.-Doz. Dr. Dr. med. M. Kääh  
2. Prof. Dr. med. T. Mittlmeier  
3. Priv.-Doz. Dr. med. A. Weiler

Datum der Promotion: 23.09.2007

## **Widmung**

Diese Promotion widme ich meinem Sohn Kristof Demian,  
meiner Ehefrau Andrea, meinen Eltern  
und meinem verstorbenen Bruder Thomas.

1. Einleitung.....	5
1.1. Zielsetzung und Fragestellung.....	5
1.2. Anatomie.....	6
1.3. Gelenke.....	7
1.4. Muskeln.....	8
1.5. Zusammenspiel der Muskeln und Gelenke.....	9
1.6. Das Impingementsyndrom.....	10
1.7. Rotatorenmanschettenruptur, SLAP und Tendinitis Calcarea.....	14
1.8. Therapie des Impingementsyndroms.....	18
2. Material und Methoden.....	21
2.1. Patientengut.....	21
2.2. Telefongruppe - Datenerhebung.....	24
2.3. Scores.....	24
2.5. Operation und Technik.....	29
2.6. Nachbehandlung.....	30
2.7. Statistik.....	30
3. Ergebnisse.....	31
3.1. Relation Telefonangaben zu untersuchten Werten.....	31
3.2. Telefongruppe.....	35
3.3. Untersuchungsgruppe.....	39
4. Diskussion.....	49
5. Zusammenfassung.....	61
6. Literaturverzeichnis.....	63
Anhang.....	71
Danksagung.....	76
Lebenslauf.....	77

# Anhang

## 1. Allgemeiner Teil des Telefonerhebungsbogens

<b>Erhebungsbogen für telefonische Befragung</b>			
<b>OP-Seite:</b>		<input type="checkbox"/> links	<input type="checkbox"/> rechts
<b>Name:</b> .....		<b>Vorname:</b> ..... <b>Datum:</b> .....	
1. Welche Hand bevorzugen Sie bei alltäglichen Verrichtungen?			
<input type="checkbox"/> links		<input type="checkbox"/> rechts	
2. In welchem Beruf arbeiteten Sie vor der Operation?			
.....			
3. Können Sie Ihrer Beschäftigung nach der Operation wieder nachgehen?			
.....			
4. Wurden Sie nach dem Eingriff im Virchow-Klinikum nochmals an der betroffenen Schulter operiert?			
<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	
wenn ja: Wann? .....			
5. Welche Freizeitaktivitäten übten Sie vor Beginn Ihrer Beschwerden aus?			
.....			
6. Welche Freizeitaktivitäten üben Sie jetzt nach der Operation aus?			
.....			
7. Fühlt sich die Schulter instabil an? (0 = stabil bis 10 = maximal instabil)			
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10			
8. Haben Sie Schmerzen in der operierten Schulter?			
<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	
wenn ja: Wie beurteilen Sie diese auf einer Skala von 0= keine Schmerzen bis 10= sehr starke Schmerzen?			
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10			
9. Gab es ein schmerzfreies Intervall?			
<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	
Schmerzfrei nach OP? .....			
wenn ja: Wie lange? .....			
9. Lief während der Zeit der Operation und/oder der Nachbehandlung ein Rentenanspruchsverfahren?			
<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	
wenn ja: Warum? .....			
10. Wie lange besuchten Sie eine physiotherapeutische Einrichtung zur Verbesserung Ihrer Schulterfunktion nach der Operation?			
<input type="checkbox"/> 1 Monat	<input type="checkbox"/> 3 Monate	<input type="checkbox"/> 6 Monate	<input type="checkbox"/> länger
11. Wie lange trainierten Sie Ihre operierte Schulter mit dem Schulterübungsset?			
<input type="checkbox"/> 1 Monat	<input type="checkbox"/> 3 Monate	<input type="checkbox"/> 6 Monate	<input type="checkbox"/> länger
12. Wie oft trainierten Sie?			
<input type="checkbox"/> 1x/Woche	<input type="checkbox"/> 2-3x/Woche	<input type="checkbox"/> öfter	
13. Wie beurteilen Sie Ihre allgemeine Zufriedenheit nach der Operation auf einer Skala von 0 = sehr schlecht bis 10 = sehr gut?			
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10			
14. Wie schätzen Sie auf einer Skala von 0 = sehr schlecht bis 10 = sehr gut Ihre jetzige Schulterfunktion im Vergleich zu vor der Operation ein?			
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10			
15. Wenn Sie Ihre nicht operierte Schulter als Maßstab nehmen, wie schätzen Sie die Funktion Ihrer operierten Schulter in Prozent ein?			
.....%			
16. Bemerkungen: .....			

## 2. American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Score

<b><u>ASES-Score</u></b>								
Punkte li: .. ...../30			Punkte re:...../30					
<b>1. Haben Sie Schmerzen in der operierten Schulter?</b>								
<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein						
wenn ja: <b>Wie beurteilen Sie diese Schmerzen auf einer Skala von 0 = keine Schmerzen bis 10 = maximale Schmerzen</b>								
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10			<b>OP-Seite</b>					
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10			<b>Gegenseite</b>					
<b>2. Fähigkeit folgende Aktivitäten auszuüben?</b>								
0 = unfähig      1 = fällt schwer      2 = etwas schwierig      3 = nicht schwierig								
	<b>links</b>			<b>rechts</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Eine Jacke anziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Auf der schmerzhaften oder betroffenen Seite schlafen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Den Rücken waschen / Den BH am Rücken schließen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Intimhygiene/Toilette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Haare kämmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ein hohes Regal erreichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 4,5kg über Schulterniveau heben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Einen Ball werfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Gewohnte Arbeiten erledigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Gewohnten Sport ausüben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 3. Simple Shoulder Test (SST)

<b><u>Simple Shoulder Test</u></b>	
Punkte li: ...../12 Punkte re: ...../12	
1. Ist Ihre Schulter beschwerdefrei, wenn Die Ihren Arm an der Seite ruhen lassen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
2. Erlaubt Ihnen Ihre Schulter einen ungestörten Schlaf?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
3. Können sie ihr Kreuz erreichen, um mit Ihrer Hand ein Hemd/Bluse in die Hose zu stecken?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4. Können Sie ihre Hand so hinter den Kopf führen, dass der Ellenbogen seitlich abgespreizt wird?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
5. Können Sie ein Geldstück in ein Regal in Ihrer Schulterhöhe legen, ohne den Ellenbogen zu beugen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
6. Können Sie 450g in Schulterhöhe heben, ohne den Ellenbogen zu beugen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7. Können Sie 3,5kg in Schulterhöhe heben, ohne den Ellenbogen zu beugen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
8. Können Sie mit dem betroffenen Arm 9kg an Ihrer Seite tragen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9. Denken Sie, dass sie einen Ball 10m mit dem betroffen Arm unterhand (aus der Hüfte) werfen können?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
10. Denken Sie, dass sie einen Ball 20m mit dem betroffen Arm überhand werfen können?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
11. Können sie die Rückseite der gegenüberliegenden Schulter mit dem betroffenen Arm waschen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
12. Können Sie mit Ihrer Schulter in Ihrem normalen Beruf Vollzeit arbeiten?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

## 4. University of California at Los Angeles Score (UCLA)

<b>UCLA-Score*</b>						
Punkte li: ...../35			Punkte re: ...../35			
<b>I. Schmerz</b>				<b>Li / Re</b>		
Wie beurteilen Sie Ihre Schmerzen im Verlauf der Tätigkeiten des täglichen Lebens?						
		<b>links</b>		<b>rechts</b>		
[1]	immer vorhanden; häufige Einnahme von Schmerzmitteln	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[2]	ständig vorhanden, aber erträglich; gelegentlich Einnahme von Schmerzmitteln	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[4]	nicht oder gering in Ruhe vorhanden, während leichter Aktivitäten auftretend; Einnahme von Salicylaten	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[6]	nur bei schweren oder bestimmten Aktivitäten auftretend; gelegentlich Einnahme von Salicylaten	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[8]	gelegentlicher und geringer Schmerz	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[10]	kein Schmerz vorhanden	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
					...../10/.....	
<b>II. Funktion</b>						
Wie belastbar ist Ihr Arm aufgrund Ihrer Schulterfunktion?						
[1]	unfähig, den Arm zu gebrauchen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[2]	nur leichte Aktivitäten möglich	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[4]	Fähigkeit zu leichter Hausarbeit oder zu leichten Aktivitäten des täglichen Lebens	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[6]	meiste Hausarbeit, Einkaufen oder Autofahren möglich; Fähigkeit, die Haare zu machen, sich an- und auszuziehen, einschließlich Befestigen des BH	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[8]	nur leichte Einschränkung vorhanden; Arbeiten über der Schulterebene möglich	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
[10]	normale Aktivitäten möglich	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
					...../10/.....	
<b>III. Aktive Anteversion</b>			<b>IV. Kraft ( Anteversion )</b>			
Bis auf welche Höhe können Sie ohne Schmerzen Ihren Arm nach vorne heben?			Wie schätzen Sie die Kraft bei dieser Bewegung ein?			
		<b>links</b>	<b>rechts</b>			
[0]	< 30°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stufe 0 (nicht vorh. )	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
[1]	30°– 45°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stufe 1 (Muskelkontr. )	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
[2]	45°– 90°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stufe 2 (gering )	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
[3]	90°– 120°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stufe 3 (akzeptabel )	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
[4]	120°– 150°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stufe 4 (gut )	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
[5]	> 150°	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stufe 5 ( normal )	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
					...../10/.....	
<b>V. Selbsteinschätzung des Patienten</b>						
Wie sind sie mit der OP und dem Erfolg im Vergleich zu vorher zufrieden?						
[5]	zufrieden und besser					
[0]	unzufrieden und schlechter					...../5/.....
* 35-34 sehr gut 33-28 gut 27-21 befriedigend 20-0 schlecht						

## 5. Constant- Murley Score (CS)

<b>Constant-Score*</b>							
Punkte li: ...../100				Punkte re: ...../100			
<b>I. Schmerz</b>						<b>Li</b>	<b>Re</b>
Wie beurteilen Sie Ihre Schmerzen im Verlauf der Tätigkeiten des täglichen Lebens ?							
	Keine [15]	minimal [10]	mäßig [5]	stark [0]			
links	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
rechts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			...../15/.....
<b>II. Kraft</b>							
	maximal [25]	gut [20]	mäßig [15]	grob [10]	kaum [5]	keine [0]	
links	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
rechts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...../25/.....
<b>III. Aktivitäten des täglichen Lebens</b>							
1. Sind Sie voll arbeitsfähig? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
2. Können Sie Ihre Freizeitaktivitäten uneingeschränkt ausüben? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein							
3. Wie schlafen Sie ? <input type="checkbox"/> Ungestört <input type="checkbox"/> zeitweise mit Erwachen <input type="checkbox"/> gar nicht							
4. Bis auf welche der angegebenen Höhen können Sie mit ihren Händen Tätigkeiten ausführen?							
		links	rechts				
	[2] bis zur Gürtellinie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[4] bis zur Brust	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[6] bis zum Hals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[8] bis zum Scheitel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[10] über den Kopf hinaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				...../20/.....
<b>IV. Objektiver Bewegungsumfang</b>							
		<b>Anteversion</b>		<b>Abduktion</b>			
		links	rechts	links	rechts		
[0]	0° - 30° - Gürtellinie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
[2]	31° - 60° - Brustkorb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
[4]	61° - 90° - Schulter / Hals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
[6]	91° - 120° - Scheitel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
[8]	121° - 150° - über Kopf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
[10]	151° - 180° - gestreckt nach oben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		...../20/.....
1. Welche der folgenden Bewegungen können Sie ohne Schmerzen durchführen ?							
		links	rechts				
	[2] Hand am Hinterkopf mit Ellenbogen nach vorne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[2] Hand am Hinterkopf mit Ellenbogen nach hinten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[2] Hand auf dem Scheitel mit Ellenbogen nach vorne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[2] Hand auf dem Scheitel mit Ellenbogen nach hinten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[2] volle Aufwärtsbewegung vom Scheitel ausgehend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				...../10/.....
2. Bis auf welche Position können sie ihren Handrücken ohne Schmerzen bewegen ?							
		links	rechts				
	[0] bis auf die Außenseite des Oberschenkels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[2] bis auf das Gesäß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[4] bis zum oberen Gesäßansatz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[6] bis zur Gürtellinie am Rücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[8] bis auf Höhe der unteren Rippen am Rücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	[10] bis zwischen die Schulterblätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				...../10/.....
*100-91 ausgezeichnet    90-81 gut    71-80 befriedigend    70-61 ausreichend    < 60 schlecht							



## 6. Datenerhebungsblatt für die Untersuchung

<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Video					
<b>Erhebungsbogen für Untersuchung</b>					
OP-Seite: <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> rechts					
Name: ..... Vorname: ..... Datum: .....					
1. Inspektion: .....					
2. Halswirbelsäule: .....					
3. Muskelatrophie:					
<input type="checkbox"/> links ..... <input type="checkbox"/> rechts ..... <input type="checkbox"/> keine					
4. Palpation mit DS:					
<input type="checkbox"/> links ..... <input type="checkbox"/> rechts ..... <input type="checkbox"/> keine					
5. Krepitationen:					
<input type="checkbox"/> links ..... <input type="checkbox"/> rechts ..... <input type="checkbox"/> keine					
6. Rotatorenmanschetten-Tests:					
	<b>Kraft</b>		<b>Schmerz</b>		
	links	rechts	links	rechts	
0-Grad-Abduktionstest	... / 5	... / 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
90-Grad-SST-IR ( Jobe )	... / 5	... / 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
90-Grad-SST-AR	... / 5	... / 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Drop-Arm-Sign			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
AR bei 0-Grad-Abd.	... / 5	... / 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Drop-Sign AR			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Napoleon-Zeichen	... / 5	... / 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Lift off Test	... / 5	... / 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
7. Impingement-Tests:					
painful-arc:			<input type="text"/> °	— <input type="text"/> °	<input type="checkbox"/> negativ
Neer			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Hawkins-Kennedy			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
8. ACG:					
Horizontaladduktionstest			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
9. LBS-Test:					
Yergason			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Speed			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
10. Instabilität:					
Apprehension-Test			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Jerk-Test			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
Schublade			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> negativ
11. Bemerkungen: .....					

## Danksagung

Ich danke Herrn Univ. Prof. Dr. med. N.P. Haas, Direktor des Zentrums für Muskuloskeletale Chirurgie der Charité, für die freundliche Überlassung des Themas und für das Engagement, welches diese Promotion erst möglich gemacht hat.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn PD Dr. Dr. Max Kääh, Leitender Oberarzt am Zentrum für Muskuloskeletale Chirurgie der Charité, für die vielfältige und reichhaltige Unterstützung, die zahlreichen Anregungen, die Geduld und für das Vertrauen.

Ebenso danke ich dem Team der Ambulanz des Zentrum für Muskuloskeletale Chirurgie der Charité, für die freundliche Unterstützung bei der Studienarbeit.

Weiterhin danke ich den ehemaligen Kommilitonen und heutigen Kollegen Frau Dr. med. Schöpp, Herrn Dr. med. Schöpp und Herrn SA Machemehl für die Korrekturanregungen und vielseitigen Ermunterungen zur Fertigstellung dieser Promotion.

Ganz besonders danke ich meinen Freund und Trauzeugen Herrn SA Dan Bieler für die tatkräftige Unterstützung, sowie für die gemeinsam investierte Zeit und Leidenschaft.

Der größte Dank gilt meiner Frau Andrea Beuche mit Kristof Demian für ihre Geduld und ihr Verständnis für meine Arbeit.

## **Lebenslauf**

Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.

## Eidesstattliche Versicherung

gemäß Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät, Charité

Hiermit erkläre ich, dass

- keine staatsanwaltschaftlichen Ermittlungsverfahren und Disziplinarverfahren gegen mich anhängig sind,
- weder früher noch gleichzeitig ein Promotionsverfahren durchgeführt oder angemeldet wurde,
- die vorliegende Promotionsschrift ohne fremde Hilfe verfasst, die geschriebenen Ergebnisse selbst gewonnen, sowie die verwendeten Hilfsmittel, die Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftlern und technischen Hilfskräften und die Literatur vollständig angegeben sind,
- die geltende Promotionsordnung bekannt ist.

Berlin, den 22.01.2007

Jens Beuche