

4. Ergebnisse

4.1. Vergleichbarkeit der Untersuchungskollektive

In die Untersuchung gingen 216 operierte Kniegelenke von 189 Patienten ein. Die Kniegelenke wurden in 117 Fällen mit einer Knieendoprothese mit festem Plateau (ST) sowie in weiteren 99 Fällen mit einer Knieendoprothese mit Rotationsplateau (RP) versorgt. Im folgenden wird untersucht, ob die Ausgangslage der beiden Untersuchungsgruppen hinsichtlich verschiedener Parameter vergleichbar war.

4.1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung der Operationsfälle

Die Geschlechtsverteilung der Untersuchungsgruppen stellte sich dergestalt dar, dass ein Viertel der Knieendoprothesen männlichen und drei Viertel weiblichen Patienten implantiert wurden. Ein signifikanter Unterschied dieser Geschlechtsrelation zwischen beiden Prothesengruppen A und B lag nicht vor (χ^2 : $p = 0,5612$). Das mittlere Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation betrug im Gesamtkollektiv 64,1 Jahre und unterschied sich zwischen beiden Prothesengruppen nicht signifikant (Mann-Whitney: $p = 0,1400$). Gleiches galt für die Verteilung der einzelnen Altersklassen der Patienten in den Prothesengruppen (χ^2 : $p = 0,4095$) - siehe Tabelle 3.

Parameter	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
Geschlecht						
- männlich	29	24,8%	28	28,3%	57	26,4%
- weiblich	88	75,2%	71	71,7%	159	73,6%
mittleres Alter	n=117		n = 99		n = 216	
MW \pm SD	63,3 \pm 7,4		65,0 \pm 6,5		64,1 \pm 7,1	
Median	62,4		65,6		65,0	
Min.-Max.	35,0 - 78,3		49,3 - 78,5		35,0 - 78,5	
Altersverteilung						
bis 50,9 Jahre	6	5,1%	2	2,0%	8	3,7%
51,0 - 60,9 Jahre	33	28,2%	22	22,2%	55	25,5%
61,0 - 70,9 Jahre	65	55,6%	61	61,6%	126	58,3%
71,0 - 80,9 Jahre	13	11,1%	14	14,2%	27	12,5%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.1.2. Körpergröße und -gewicht, Body Mass Index

Im Gesamtkollektiv betrug die durchschnittliche Körpergröße 1,66 m und das Körpergewicht 83,5 kg zum Zeitpunkt der Operation. Es fanden sich bei beiden Parametern keine signifikanten Unterschiede zwischen den Operationsgruppen A und B ($p = 0,1765$ bzw. $p = 0,8483$). Der durchschnittliche Body Mass Index/BMI lag im Gesamtkollektiv bei $30,2 \text{ kg/m}^2$ und war zwischen der Gruppe A und B ebenfalls nicht signifikant verschieden ($p = 0,6084$). Wie Tabelle 4 zeigt, war die Mehrzahl der operierten Fälle (48,6%) adipös (Adipositas Grad I-III). Dieser Anteil war in der Gruppe A (48,7%) und B (48,5%) gleich hoch. Normal- oder untergewichtige Patienten fanden sich hingegen selten in beiden Operationsgruppen.

Tabelle 4: Körpergröße und -gewicht sowie Body Mass Index in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv zum Zeitpunkt der Operation						
Parameter	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
<i>Körpergröße (cm)</i>	n=117		n = 99		n = 216	
MW \pm SD	166 \pm 8		165 \pm 8		166 \pm 8	
Median	166		164		165	
Min.-Max.	150 - 188		144 - 190		144 - 190	
<i>Körpergewicht (kg)</i>	n=117		n = 99		n = 216	
MW \pm SD	83,5 \pm 15,5		83,5 \pm 15,7		83,5 \pm 15,6	
Median	85,0		84,0		84,0	
Min.-Max.	45 - 120		50 - 122		45 - 122	
<i>BMI (kg/m²)</i>	n=117		n = 99		n = 216	
MW \pm SD	29,9 \pm 4,9		30,5 \pm 5,4		30,2 \pm 5,2	
Median	29,7		29,7		29,7	
Min.-Max.	16,5 - 44,6		20,8 - 45,3		16,5 - 45,3	
<i>Verteilung des BMI</i>						
untergewichtig	1	0,9%	-	-	1	0,5%
normalgewichtig	18	15,4%	9	9,1%	27	12,5%
übergewichtig	41	35,0%	42	42,4%	83	38,4%
Adipositas Grad I	38	32,5%	28	28,3%	66	30,6%
Adipositas Grad II	16	13,7%	13	13,1%	29	13,4%
Adipositas Grad III	3	2,5%	7	7,1%	10	4,6%

BMI-Klassifikation: untergewichtig (BMI < 19,5 kg/m²); normalgewichtig (19,5-24,9 kg/m²), übergewichtig (25,0-29,9 kg/m²), Adipositas Grad I (30,0-34,9 kg/m²), Adipositas Grad II (35,0-39,9 kg/m²), Adipositas Grad III ($\geq 40,0 \text{ kg/m}^2$)

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.1.3. Voroperationen

Im Gesamtkollektiv hatten die Patienten zum Zeitpunkt der Operation in 55,1% bereits eine Voroperation wegen verschiedener Indikationen erhalten, während 44,9% noch keinen Voroperationen unterzogen worden waren. Der Anteil von Fällen mit Voroperationen betrug in der Gruppe A (ST-Prothese) 58,1% und in der Gruppe B (RP-Prothese) 51,5%, wobei es keinen signifikanten Unterschied der Häufigkeit gab (χ^2 : $p = 0,330$). Die Tabelle 5 zeigt die Arten der verschiedenen Voroperationen und auch die Anzahl der bisher in der jeweiligen Untersuchungsgruppe durchgeführten Operationen. Wenn Voroperationen durchgeführt worden waren, betrug im Gesamtkollektiv die mittlere Zahl der Eingriffe 1,4 (Gruppe A: 1,6 Eingriffe; Gruppe B: 1,2 Eingriffe), wobei die Eingriffszahl in der Gruppe B signifikant (Mann-Whitney: $p = 0,0468$) niedriger war als in der Gruppe A.

Voroperationen	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
keine Voroperation	49	41,8%	48	48,5%	97	44,9%
Arthroskopie (ASK)	53	45,2%	40	40,5%	93	43,1%
Umstellungsosteotomie	1	0,9%	2	2,0%	3	1,4%
Osteosynthese bei Trauma	1	0,9%	2	2,0%	3	1,4%
sonstige Voroperation bei Trauma	1	0,9%	1	1,0%	2	0,9%
Exstirpation Bakerzyste	1	0,9%	1	1,0%	2	0,9%
Menishektomie und Innenbandplastik	6	5,1%	2	2,0%	8	3,7%
vordere Kreuzbandplastik (VKB)	2	1,7%	1	1,0%	3	1,4%
VKB-Plastik und Umstellungsosteotomie	-	-	1	1,0%	1	0,5%
ASK und Umstellungsosteotomie	3	2,6%	1	1,0%	4	1,8%
Anzahl von bisherigen Voroperationen						
keine Voroperation	49	41,9%	48	48,5%	97	44,9%
1 Voroperation	43	36,8%	40	40,4%	83	38,4%
2 Voroperationen	16	13,7%	10	10,1%	26	12,0%
3 Voroperationen	6	5,1%	-	-	6	2,8%
4 Voroperationen	1	0,9%	1	1,0%	2	0,9%
7 Voroperationen	2	1,7%	-	-	2	0,9%

A: bikondyläre Knieschlingenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlingenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.2. Ergebnisse der Operation

4.2.1. Operationsdiagnose, präoperativer Charnley-Index, präoperativer HSS-Score, präoperativer Knee Society Score, operierte Seite, operatives Vorgehen

Die Indikation zur Implantation einer bikondylären Knieschlittenendoprothese war in mehr als der Hälfte aller Fälle eine Varusgonarthrose (57,4%). Eine Arthrose unklarer Genese sowie eine Valgusgonarthrose (ggf. in Kombination mit einer chronischen Osteomyelitis) war mit 17,6% bzw. 17,3% eine ebenfalls häufige Operationsursache. Eine Prothesenimplantation bei posttraumatischer Arthrose oder aufgrund einer chronischen Polyarthritits hingegen war selten. Die OP-Diagnosen waren in beiden Prothesengruppen in etwa ähnlich häufig mit einem leichten Überwiegen der Varusgonarthrose in Gruppe A bzw. Valgusgonarthrose in Gruppe B (siehe Tabelle 6). Hinsichtlich der Beurteilung der Charnley-Klassifikation war festzustellen, dass in beiden Operationsgruppen ähnlich häufig die Arthrose im operierten Gelenk wie auch in anderen Gelenken vorhanden war bzw. neben der Arthrose noch eine andere, schwerwiegende Erkrankung vorlag.

Ein signifikanter Unterschied dieser Merkmalsfrequenzen lag nicht vor (χ^2 : $p = 0,4392$) - siehe Tabelle 6.

Parameter	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
<i>OP-Diagnose</i>						
Arthrose unklarer Genese	14	12,0%	24	24,2%	38	17,6%
Varusgonarthrose	76	65,0%	48	48,5%	124	57,4%
Valgusgonarthrose	17	14,5%	19	19,3%	36	16,7%
Valgusgonarthrose bei chron. Osteom. posttraumatische Gonarthrose	-	-	1	1,0%	1	0,5%
chronische Polyarthritits	6	5,1%	3	3,0%	9	4,1%
	4	3,4%	4	4,0%	8	3,7%
<i>Charnley-Klassifikation</i>						
Arthrose nur im operierten Gelenk	23	19,7%	13	13,1%	36	16,7%
Arthrose auch in anderen Gelenken außer Arthrose noch andere, schwerwiegende Erkrankung	45	38,4%	41	41,4%	86	39,8%
	49	41,9%	45	45,5%	94	43,5%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Zum Zeitpunkt vor dem knieendoprothetischen Eingriff lagen zur Berechnung des Gesamtwertes des Knee Society Scores, der maximal 200 Punkte betragen konnte, 172 verwertbare Datensätze vor. Im Gesamtkollektiv betrug der Knee Society Score im Durchschnitt 69,6 Punkte, wobei es zwischen den Kniegelenken der Gruppe A und B keinen signifikanten Unterschied gab (Mann-Whitney: $p = 0,8183$).

Der in drei Klassen eingestufte HSS-Score konnte hingegen bei 215 Kniegelenken ermittelt werden, wobei im Gesamtkollektiv in 84,7% der Fälle ein schlechtes Resultat zu finden war. Die Graduierung dieses Scores unterschied sich signifikant zwischen den Gruppen A und B (χ^2 : $p = 0,0105$). In der Gruppe A war die Ausgangslage deutlich häufiger als schlecht einzustufen als in der Gruppe B (91,4% vs. 76,8%). Dies lag in einem deutlich höheren Anteil befriedigender HSS-Score-Ergebnisse in der Gruppe B begründet (B: 22,2% vs. A: 7,8%) - siehe Tabelle 7.

Parameter	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
<i>Knee Society-Score</i>	n=88		n = 84		n = 172	
MW \pm SD	68,7 \pm 24,8		70,6 \pm 25,3		69,6 \pm 25,0	
Median	72		71,5		72	
Min.-Max.	0 - 125		19 - 129		0 - 129	
<i>HSS-Score</i>						
gut (70-84 Pkt.)	1	0,9	1	1,0	2	0,9
befriedigend (60-69 Pkt.)	9	7,8	22	22,2	31	14,4
schlecht (< 60 Pkt.)	106	91,4	76	76,8	182	84,7

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Im Gesamtkollektiv wurden 83 Knieendoprothesen nur linksseitig und 79 nur rechtsseitig implantiert. Weitere 54 Prothesen wurden entweder ein- oder zweizeitig beidseits implantiert. Hier gab es keinen signifikanten Häufigkeitsunterschied zwischen den Prothesengruppen A und B (χ^2 : $p = 0,5381$) (siehe Abbildung 13).

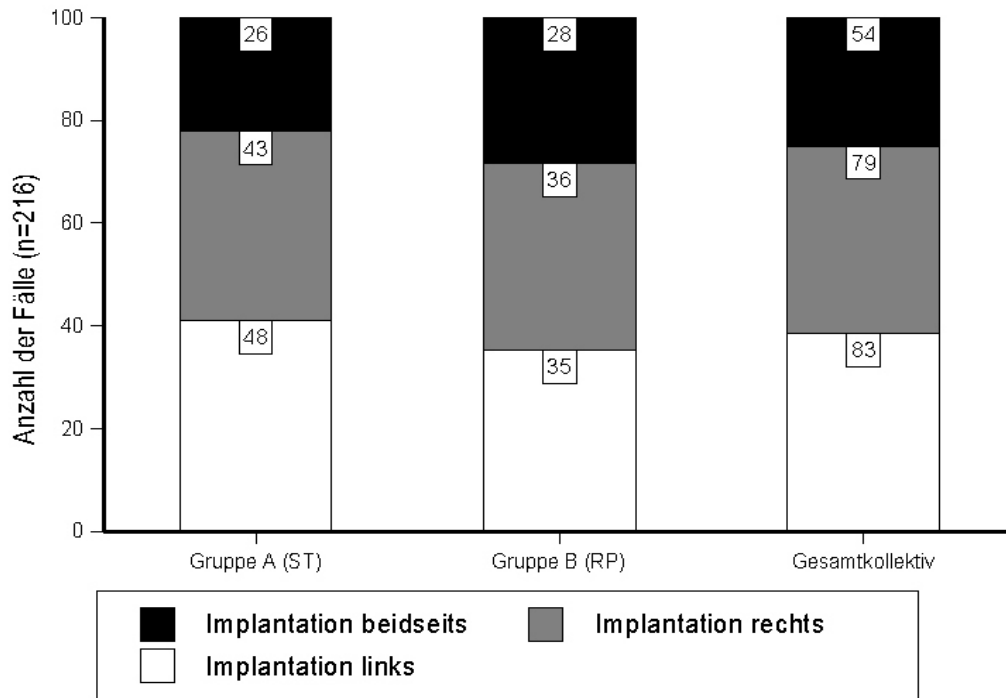


Abbildung 13: Häufigkeit links- oder rechtsseitiger bzw. beidseitiger (ein- oder zweizeitig durchgeführter) Prothesenimplantationen in den Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv

Von den 54 Prothesen, die beidseitig implantiert worden waren, wurde die Mehrzahl in zwei Sitzungen implantiert. Nur bei vier Patienten wurden beide Prothesen in einer Sitzung implantiert, während bei 23 Patienten in zwei Sitzungen operiert wurde (siehe Tabelle 8). Die Zeit zwischen diesen beiden Operationen betrug durchschnittlich 14 Monate (7 - 33 Monate). Es fand sich kein signifikanter Häufigkeitsunterschied der Operationszeitpunkte zwischen den OP-Gruppen A und B ($\text{Chi}^2: p = 0,7405$).

operierte Seite, OP-Zeitpunkt	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
	<i>einzeitige, einseitige OP:</i>					
nur rechtsseitig (einzeitig)	48	41,0%	35	35,4%	83	38,4%
nur linksseitig (einzeitig)	43	36,8%	36	36,4%	79	36,6%
<i>einzeitige, beidseitige OP:</i>						
Implantation rechtsseitig	2	1,7%	2	2,0%	4	1,8%
Implantation linksseitig	2	1,7%	2	2,0%	4	1,8%
<i>zweizeitige, beidseitige OP:</i>						
Implantation rechtsseitig	12	10,3%	11	11,1%	23	10,7%
Implantation linksseitig	10	8,5%	13	13,1%	23	10,7%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Die Schnitt-Naht-Zeit im Gesamtkollektiv aller durchgeführten Knieendoprothesenimplantationen betrug 69 Minuten und unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen A und B (Mann-Whitney: $p = 0,6515$).

Parameter	Gruppe A (ST-Prothese) (n=117)	Gruppe B (RP-Prothese) (n=99)	Gesamtkollektiv (n=216)
MW \pm SD	68 \pm 15	70 \pm 21	69 \pm 18
Median	65	65	65
Min.-Max.	45 - 138	45 - 130	45 - 138

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

In beiden Operationsgruppen war der Anteil von Fällen, in denen unter Allgemeinnarkose oder Regionalanästhesie implantiert wurde, nicht signifikant unterschiedlich hoch (Chi²: $p = 0,2729$). Im Gesamtkollektiv lag der Anteil von Allgemeinnarkosen bei 83,8%, jener von Regionalanästhesien bei 16,2% (siehe Abbildung 14).

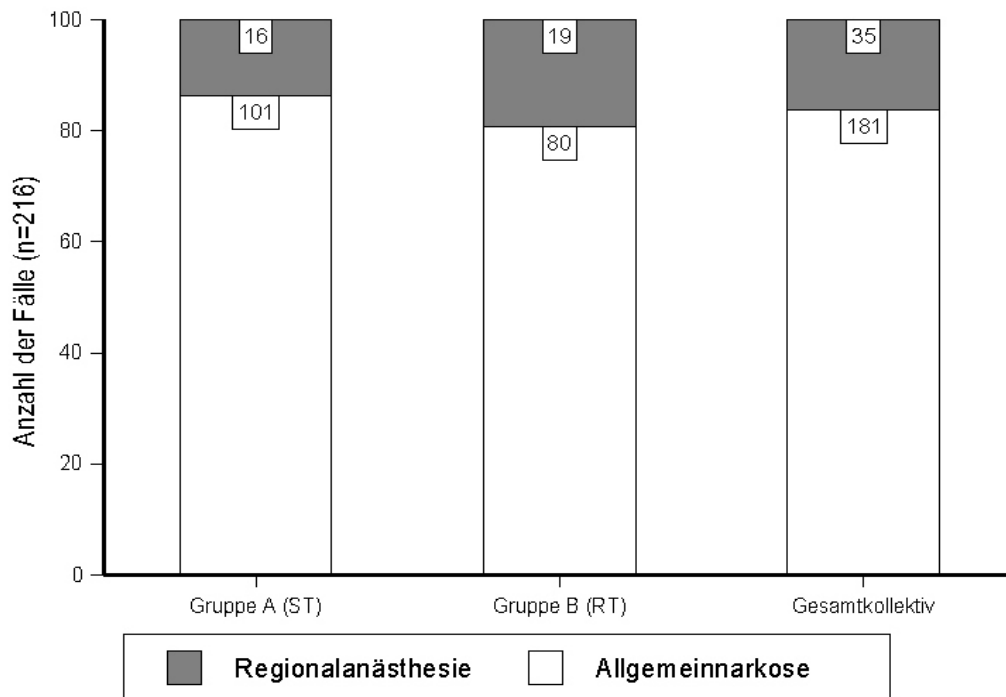


Abbildung 14: Häufigkeit von Regional- und Allgemeinanästhesie im Gesamtkollektiv und den Untersuchungsgruppen

Zusätzlich zur Knieendoprothesenimplantation vorgenommene operative Eingriffe waren im Gesamtkollektiv in 21,8% der Fälle notwendig gewesen. Dabei lag der Anteil entsprechender Eingriffe in der Gruppe A (35%) signifikant höher als in der Gruppe B (6,1%) (χ^2 : $p < 0,001$). Der Unterschied basierte darauf, dass in Gruppe A eine laterale Retinaculumspaltung (ggf. mit Patellaresektionsplastik oder Synovektomie) häufiger als in der Gruppe B vorgenommen worden waren (siehe Tabelle 10).

zusätzliche Eingriffe	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
kein zusätzlicher Eingriff	76	65,0%	91	94,0%	169	78,2%
laterale Retinaculumspaltung	21	17,9%	-	-	21	9,6%
lat. Retinaculumsp.+Patellaresektionsplastik	7	6,0%	1	1,0%	8	3,7%
lat. Retinaculumsp.+Synovektomie	1	0,9%	-	-	1	0,5%
Synovektomie	2	1,7%	1	1,0%	3	1,4%
Entfernung Bursa präpatellaris	-	-	1	1,0%	1	0,5%
Zystenauffüllung	2	1,7%	-	-	2	0,9%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.2.2. Implantierte Prothesengrößen, Verteilung der Rotationsplateau-Typen A, B und C

Die Größe des implantierten Femurschlittens war zwischen beiden Untersuchungsgruppen nicht signifikant verschieden (Chi^2 : $p = 0,7877$). Am häufigsten wurde die Größe "small" implantiert (44,9%) gefolgt von der Größe "medium", während s-small und large mit jeweils 11,1% bzw. 10,6% implantiert wurden (siehe Tabelle 11).

Die Art des Tibiaplateaus war naheliegenderweise zwischen beiden Operationsgruppen unterschiedlich, da diese Eigenschaft die Prothese zur Rotation (RP-Prothese) befähigte bzw. eine Rotation hier nicht möglich war (ST-Prothese). In der Gruppe B mit Rotationsplateau wurde in der Hälfte der Fälle ein Rotationsplateau Typ A implantiert, in einem Drittel der Fälle ein Rotationsplateau des Typs B und nur in 13,1% ein Rotationsplateau des Typs C (siehe Tabelle 11).

Die Höhe des Tibiaplateaus war zwischen beiden Untersuchungsgruppen signifikant unterschiedlich (Mann-Whitney: $p = 0,0115$). In der Gruppe B wurden deutlich häufiger Tibiaplateaus mit einer Höhe über 8 mm implantiert, während dies in der Gruppe A deutlich seltener der Fall war (siehe Tabelle 11).

Auch die Größe des Tibiasockels war zwischen beiden Prothesengruppen signifikant verschieden (Mann-Whitney: $p = 0,0059$). Patienten der Gruppe A hatten häufiger einen Tibiasockel der Größe "medium" bis "x-large" erhalten als dies in der Gruppe B der Fall gewesen war (siehe Tabelle 11).

Nahezu alle implantierten tibialen bzw. femoralen Prothesenkomponenten wurden zementfrei implantiert. Nur in zwei Fällen der Gruppe A wurde das Femurteil zementiert, während in jeweils einem Fall der Gruppe B entweder das Tibia- oder das Femurteil zementiert worden war (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Größe des Femurschlittens, Art des Tibiaplateaus, Höhe des Tibiaplateaus, Größe des Tibiasockels sowie die Verankerung der Prothesenteile im Knochen in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv						
Prothesen-Eigenschaften	Gruppe A (ST-Prothese)		Gruppe B (RP-Prothese)		Gesamtkollektiv	
<i>Größe des Femurschlittens</i>						
- s-small	12	10,3%	12	12,1%	24	11,1%
- small	52	44,4%	45	45,5%	97	44,9%
- medium	42	35,9%	30	30,3%	72	33,4%
- large	11	9,4%	12	12,1%	23	10,6%
<i>Art des Tibiaplateaus</i>						
- ohne Rotation (ST)	117	100%	-	-	117	54,2%
- A-Rotation	-	-	50	50,5%	50	23,1%
- B-Rotation	-	-	36	36,4%	36	16,7%
- C-Rotation	-	-	13	13,1%	13	6,0%
<i>Höhe des Tibiaplateaus</i>						
- 8 mm	111	94,9%	84	84,8%	195	90,3%
- 10 mm	5	4,2%	8	8,1%	13	6,0%
- 12 mm	1	0,9%	6	6,1%	7	3,2%
- 14 mm	-	-	1	1,0%	1	0,5%
<i>Höhe des Tibiasockels</i>						
- s-small	2	1,7%	5	5,0%	7	3,2%
- small	34	29,1%	47	47,5%	81	37,5%
- medium	59	50,4%	31	31,3%	90	41,7%
- large	21	17,9%	16	16,2%	37	17,1%
- x-large	1	0,9%	-	-	1	0,5%
<i>Zementierung/Verankerung</i>						
- zementfreie Implantation	115	98,3%	97	98,0%	212	98,1%
- Tibiateil zementiert	-	-	1	1,0%	1	0,5%
- Femurteil zementiert	2	1,7%	1	1,0%	3	1,4%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.2.3. Blutersatz/Transfusionsnotwendigkeit

Im Gesamtkollektiv kam man nur bei 5,1% der durchgeführten Operationen ohne Blutersatz aus. In etwas mehr als einem Drittel der Fälle (39,8%) konnte der Blutersatz aber entweder mit Eigenblut oder mittels Cellsaver gewonnenem Drainageblut des Patienten sichergestellt werden. Bei weiteren 43,1% aller operierten Fälle war eine Kombination aus Drainage- und Eigenblut zur Blutersatztherapie ausreichend. Fremdblut (sowohl als Einzeltherapie als auch in Kombination mit Drainage- oder Eigenblut des Patienten) war nur in 12% der operierten Fälle erforderlich (siehe Tabelle 10). Der Blutverlust während der gesamten Operation betrug etwas mehr als einen halben Liter, wobei hier kein Unterschied zwischen den Prothesengruppen festzustellen war (Mann-Whitney: $p = 0,8857$). Auch die Menge des retransfundierten Eigenblutes war zwischen beiden Gruppen nicht signifikant verschieden (Chi^2 : $p = 0,1921$). Bei den 176 Patienten des Gesamtkollektivs, die Drainageblut retransfundiert erhielten, zeigte sich jedoch, dass bei den Operationen in der Gruppe A signifikant mehr Drainageblut eingesetzt wurde als bei den Eingriffen in Gruppe B (Mann-Whitney: $p < 0,001$). Die Menge transfundierten Fremdblutes war in beiden Gruppen ähnlich hoch. Die meisten Patienten erhielten, sofern eine entsprechende Notwendigkeit bestand, 1-2 Fremdblutkonserven und nur in wenigen Fällen waren vier Konserven notwendig (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Art des Blutersatzes, operativer Blutverlust sowie Menge des transfundierten Eigen-, Drainage- und Fremdblutes in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv						
untersuchte Parameter	Gruppe A (ST- Prothese)		Gruppe B (RP- Prothese)		Gesamtkollektiv	
	<i>Art des Blutersatzes</i>					
- kein Blutersatz	3	2,6%	8	8,1%	11	5,1%
- Eigenblut	13	11,1%	13	13,1%	26	12,0%
- Drainageblut	24	20,5%	36	36,4%	60	27,8%
- Fremdblut	2	1,7%	1	1,0%	3	1,4%
- Drainage- und Fremdblut	11	9,4%	2	2,0%	13	6,0%
- Drainage- und Eigenblut	59	50,4%	34	34,3%	93	43,1%
- Eigen- und Fremdblut	-	-	1	1,0%	1	0,5%
- Eigen-, Fremd- und Drainageblut	5	4,3%	4	4,0%	9	4,2%
<i>Blutverlust während der Operation (ml)</i>	n=117		n = 99		n = 216	
MW \pm SD	524 \pm 326		511 \pm 295		518 \pm 312	
Median	500		450		470	
Min.-Max.	100 - 1600		100 - 1700		100 - 1700	
<i>Retransfundiertes Eigenblut</i>						
- kein Eigenblut retransfundiert	41	35,0%	46	46,5%	87	40,2%
- 1 Konserve retransfundiert	19	16,3%	19	19,2%	38	17,6%
- 2 Konserven retransfundiert	50	42,7%	29	29,3%	79	36,6%
- 3 Konserven retransfundiert	7	6,0%	5	5,0%	12	5,6%
<i>Retransfundiertes Drainageblut (ml)</i>	n=101		n = 75		n = 176	
MW \pm SD	713 \pm 289		551 \pm 276		644 \pm 294	
Median	700		500		600	
Min.-Max.	100 - 1500		200 - 1700		100 - 1700	
<i>Transfundiertes Fremdblut</i>						
- kein Fremdblut transfundiert	97	82,9%	90	91,0%	187	86,6%
- 1 Konserve transfundiert	7	6,0%	4	4,0%	11	5,1%
- 2 Konserven transfundiert	10	8,5%	4	4,0%	14	6,5%
- 4 Konserven transfundiert	3	2,6%	1	1,0%	4	1,9%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.2.4. Postoperative Komplikationen (lokal, systemisch), Reoperation

Der Anteil lokaler postoperativer Komplikationen belief sich im Gesamtkollektiv auf 15,3% und unterschied sich nicht signifikant zwischen den Operationsfällen in Gruppe A (15,4%) und B (15,2%) (Chi^2 : $p = 0,9621$).

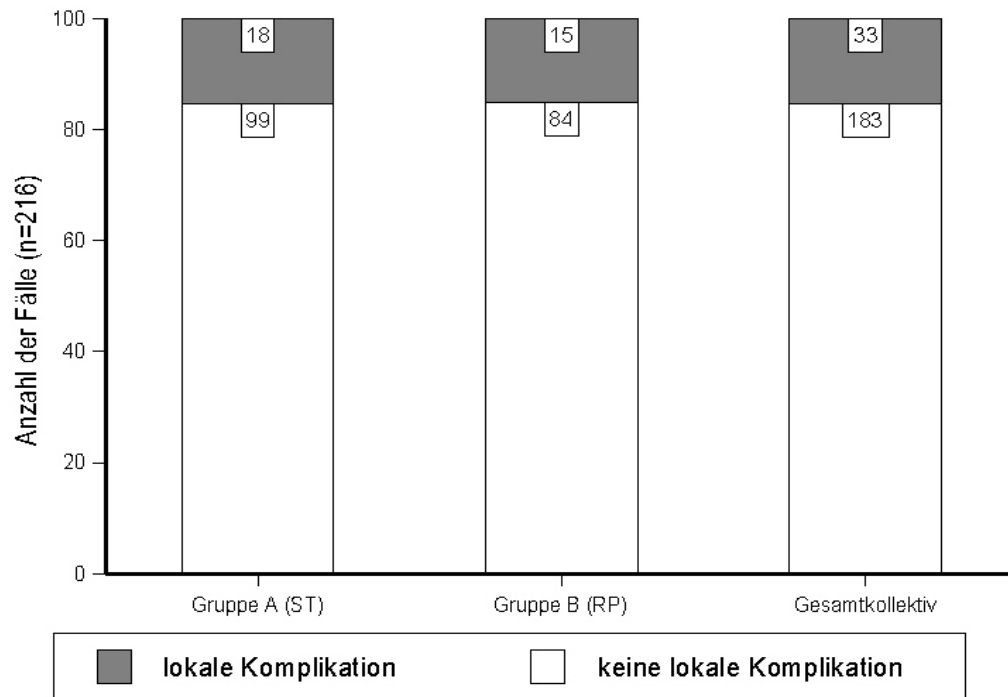


Abbildung 16: Anzahl und prozentualer Anteil lokaler postoperativer Komplikationen in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv

Eine detaillierte Auflistung der lokalen postoperativen Komplikationen zeigt die Tabelle 13.

Oberflächliche Wundheilungsstörungen und eine tiefe Wundinfektion sowie eine Hautnekrose und ein Reizerguss fanden sich ausschließlich in Operationsfällen der Gruppe A, während postoperative Nervenirritationen, die im Verlauf rückläufig waren, und eine fixierte Redon-Drainage lokale Komplikationen waren, die ausschließlich in Gruppe B auftraten. In jeweils fast gleicher Häufigkeit kam es zu einer tiefen Beinvenenthrombose am Unterschenkel bzw. zu Hämatomen sowohl in Gruppe A als auch in Gruppe B. Ein Hämatom (6,5%) und eine Unterschenkelthrombose (3,7%)

spielten unter den wenigen lokalen postoperativen Komplikationen die größte Rolle, während andere lokale Komplikationen nur selten auftraten.

Tabelle 13: Art der lokalen postoperativen Komplikationen in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv (Prozentanteile beziehen sich auf alle betrachteten Fälle in den jeweiligen Gruppen)						
lokale Komplikation	Gruppe A (ST-Prothese) (n=117)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=99)		Gesamtkollektiv (n=216)	
Hämatom	8	6,8%	6	6,1%	14	6,5%
oberflächliche Wundheilungsstörung	3	2,6%	-	-	3	1,4%
tiefe Wundinfektion	1	0,9%	-	-	1	0,5%
Nervenirritation	-	-	4	4,0%	4	1,9%
Unterschenkelthrombose	4	3,4%	4	4,0%	8	3,7%
fixierte Redondrainage	-	-	1	1,0%	1	0,5%
Hautnekrose	1	0,9%	-	-	1	0,5%
Reizerguß (Punktat)	1	0,9%	-	-	1	0,5%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Der Anteil systemischer postoperativer Komplikationen lag im Gesamtkollektiv bei 7,9%. Allerdings lag er in der Gruppe A (4%) signifikant (Chi^2 : $p = 0,05$) niedriger als in der Gruppe B (11,1%) - vgl. Abbildung 17.

Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen resultierte daraus, dass sowohl der Anteil von Harnwegsinfektionen in der Gruppe A etwas höher ausfiel als in Gruppe B als auch daraus, dass ausschließlich in Gruppe A Komplikationen im Bereich des ZNS, eine Lungenarterienembolie, ein Exanthem und andere systemische Komplikationen auftraten, die in der Gruppe B nicht vorhanden waren (siehe Tabelle 14).

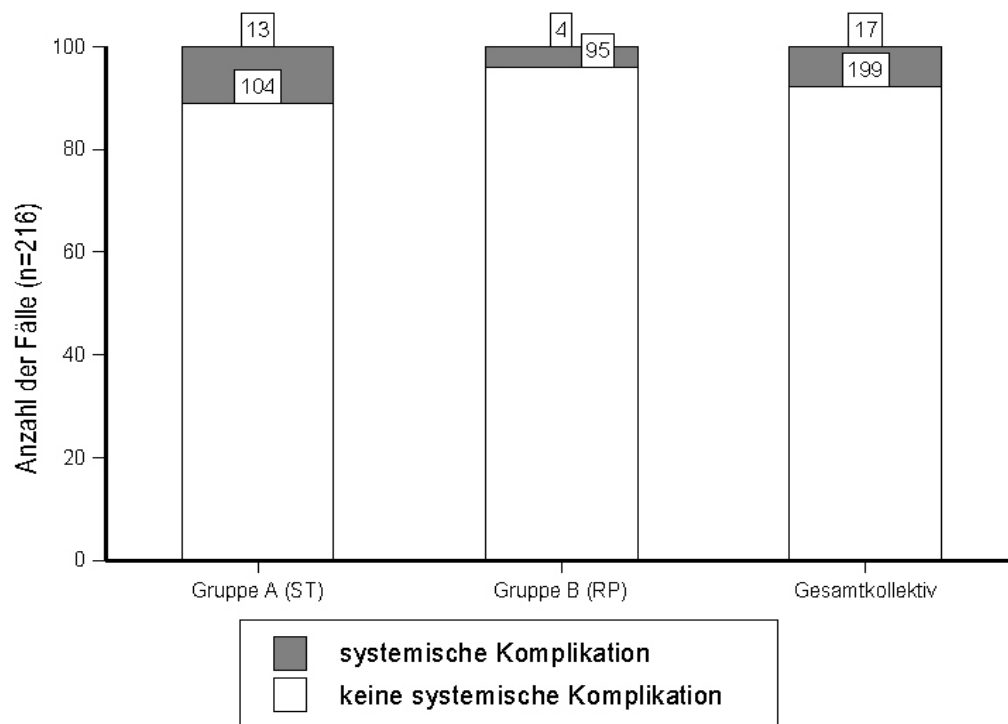


Abbildung 17: Anzahl und prozentualer Anteil systemischer postoperativer Komplikationen in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv

systemische Komplikation	Gruppe A (ST-Prothese) (n=117)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=99)		Gesamt-kollektiv (n=216)	
ZNS	1	0,9%	-	-	1	0,5%
Lungenarterienembolie	1	0,9%	-	-	1	0,5%
Haut (Exanthem)	1	0,9%	-	-	1	0,5%
Harnwegsinfektion	8	6,8%	4	4,0	12	5,6%
Andere system. Komplikation	2	1,7%	-	-	2	0,9%

A: bikondyläre Knieschlittendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Eine Reoperation war in 4 Fällen (1,9%) aller 216 operierten Fälle angezeigt. Dabei handelte es sich um drei Fälle in der Gruppe A (2,6%) sowie einen Fall in der Gruppe B (1%). In der Gruppe A wurde die Reoperation wegen einer plastischen Deckung, einer Wundrevision/Sekundärnaht sowie wegen einer sonstigen Ursache erforderlich, während sie in der Gruppe B wegen einer Drainageentfernung angezeigt war.

4.2.5. Entlassungszeitpunkt

Sowohl die gesamte als auch die postoperative Aufenthaltsdauer war in der Untersuchungsgruppe B signifikant kürzer als in der Gruppe A (jeweils Mann-Whitney: $p < 0,001$). Der Unterschied der Gesamtliegedauer betrug etwa 5 Tage, wobei dies vor allem in einer kürzeren postoperativen Aufenthaltsdauer begründet war, die in der Gruppe B fast um 5 Tage kürzer war als in der Gruppe A (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Dauer des gesamten und postoperativen stationären Aufenthaltes (jeweils in Tagen) in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv			
Parameter	Gruppe A (ST-Prothese)	Gruppe B (RP-Prothese)	Gesamtkollektiv
Gesamtdauer	n=117	n = 99	n = 216
MW \pm SD	27,2 \pm 11,4	22,1 \pm 3,7	24,9 \pm 9,1
Median	26	22	23
Min.-Max.	15 - 127	12 - 34	12 - 127
Postop. Aufenthalt	n=117	n = 99	n = 216
MW \pm SD	24,0 \pm 11,2	19,2 \pm 3,3	21,8 \pm 8,9
Median	22	20	21
Min.-Max.	13 - 122	10 - 32	10 - 122

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Die meisten Patienten (64,8%) wurden aus dem Krankenhaus zunächst nach Hause entlassen und gelangten erst nach einer Zwischenperiode in eine Anschlussheilbehandlung (AHB). In einem Viertel der Fälle wurden die Betroffenen aber direkt in eine AHB entlassen. Nur 8,3% wurden in eine erweiterte ambulante Physiotherapie (EAP) entlassen und nur in 0,5% der Fälle wurde keine AHB durchgeführt. Einen signifikanten Unterschied der Entlassungsstruktur der Fälle zwischen der Untersuchungsgruppe A und B bestand hierbei nicht (χ^2 : $p = 0,1956$).

Art der Entlassung	Gruppe A (ST-Prothese) (n=117)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=99)		Gesamt-kollektiv (n=216)	
keine AHB	1	0,9	-	-	1	0,5
direkt zur AHB entlassen	27	23,1	30	30,3	57	26,4
zwischenzeitlich nach Hause	82	70,1	58	58,6	140	64,8
in EAP	7	6,0	11	11,1	18	8,3

AHB = ambulante Heilbehandlung; EAP = erweiterte ambulante Physiotherapie

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Zum Zeitpunkt der Klinikentlassung wurde der Gesamtbewegungsumfang im Kniegelenk in Grad und die Fähigkeit zur aktiven Beugung bewertet. Dabei bestand kein signifikanter Unterschied des Gesamtbewegungsumfanges ($p = 0,4552$) und der aktiven Flexionsfähigkeit ($p = 0,1114$) zwischen den Gruppen A und B (siehe Tabelle 17).

Parameter	Gruppe A (ST-Prothese) n=117	Gruppe B (RP-Prothese) n = 99	Gesamtkollektiv n = 216
Gesamtbewegungsumfang			
MW \pm SD	85 \pm 9	84 \pm 10	84 \pm 10
Median	90	90	90
Min.-Max.	50 - 110	55 - 110	50 - 110
Aktive Flexion			
MW \pm SD	88 \pm 8	86 \pm 8	87 \pm 8
Median	90	90	90
Min.-Max.	70 - 110	60 - 110	60 - 110

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.2.6. Komplikationen nach Entlassung, Reoperationsnotwendigkeit

Im Gesamtkollektiv traten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in jedem fünften Fall allgemeine Komplikationen auf. Darunter dominierte die Bewegungseinschränkung (8,8%), deutliche Schmerzzunahme sowie laterales Patella-Hyperkompressionsyndrom. Die Häufigkeit allgemeiner Komplikationen war in der Gruppe B mit 17% etwas niedriger als in der Gruppe A (23,4%), jedoch fand sich kein signifikanter Unterschied (Chi^2 : $p = 0,2867$). Komplikationen wie tiefe Infektion, Patellalateralisation, aseptische Lockerung, Thrombose, Embolie und andere allgemeine Komplikationen traten ausschließlich bei Operationsfällen der Gruppe A auf, während Bewegungseinschränkung, laterales Patella-Hyperkompressionssyndrom und deutliche Schmerzzunahme in beiden Gruppen ähnlich häufig auftraten. Bei einem Patienten der Gruppe B zeigte sich klinisch und radiologisch das Bild einer Retropatellararthrose (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18: Art der allgemeinen Komplikationen nach Entlassung bzw. zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv (Prozentsätze der Einzelkomplikationen beziehen sich auf die gesamte Fallzahl innerhalb der Gruppen bzw. des Gesamtkollektivs)						
allgemeine Komplikation	Gruppe A (ST-Prothese) (n=117)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=99)		Gesamtkollektiv (n=216)	
keine allgemeine Komplikation	72	76,6%	73	83,0	145	79,7
allgemeine Komplikation vorhanden	22	23,4%	15	17,0	37	20,3
tiefe Infektion	1	1,1%	-	-	1	0,5%
Bewegungseinschränkung	7	7,4%	8	9,1%	15	8,2%
lat. Patella-Hyperkompressionssyndrom	3	3,2%	2	2,3%	5	2,7%
Patellalateralisation	2	2,1%	-	-	2	1,1%
aseptische Lockerung	1	1,1%	-	-	1	0,5%
deutliche Schmerzzunahme	4	4,3%	4	4,5%	8	4,4%
Thrombose	2	2,1%	-	-	2	1,1%
Embolie	1	1,1%	-	-	1	0,5%
Retropatellararthrose	-	-	1	1,1%	1	0,5%
andere allgemeine Komplikationen	1	1,1%	-	-	1	0,5%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Nach der Entlassung konnte bei 178 Operationsfällen ermittelt werden, ob eine Reoperation des Kniegelenkes notwendig geworden war oder nicht. Der Anteil von Reoperationen im Gesamtkollektiv betrug 16,9% und unterschied sich zwischen der Gruppe A (18,9%) und B (14,8%) nicht signifikant (Chi^2 : $p = 0,4632$). Unter den

einzelnen Revisionseingriffen waren die Durchführung eines Brisement forcé und eine arthroskopische oder offene Arthrolyse am häufigsten, alle anderen Eingriffe waren Einzelfälle (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Art und Häufigkeit von Reoperationen nach Klinikentlassung in beiden-Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv (Prozentsätze der Einzelkomplikationen beziehen sich auf die gesamte Fallzahl innerhalb der Gruppen A und B bzw. des Gesamtkollektivs)						
Reoperation	Gruppe A (ST- Prothese) (n=90)		Gruppe B (RP- Prothese) (n=88)		Gesamt- kollektiv (n=178)	
	keine Reoperation	73	81,1	75	85,2	148
Reoperation notwendig	17	18,9	13	14,8	30	16,9
Brisement forcé	-	-	5	5,7	5	2,8
Arthroskopie/Arthrolyse	3	3,3	2	2,3	5	2,8
offene Arthrolyse	1	1,1	1	1,1	2	1,1
laterale Retinaculumspaltung, mediale Kapselraffung und Patella-Resektionsplastik	3	3,3	1	1,1	4	2,2
Prothesenwechsel	3	3,3	-	-	3	1,7
Arthroskopie, Lavage und Einlage Sulmycin	1	1,1	-	-	1	0,6
Plateauwechsel mit Lösung von Verwachsungen	1	1,1	2	2,3	3	1,7
Patellaersatz zementiert	-	-	1	1,1	1	0,6
ASK mit Arthrolyse, Entfernung Meniskusregenerat medial	1	1,1	1	1,1	2	1,1
Patellaverschmälerung, Lösung von Verwachsungen	2	2,2	-	-	2	1,1
laterale Retinaculumspaltung und offene Bridenlösung	1	1,1	-	-	1	0,6
sonstige Reoperation	1	1,1	-	-	1	0,6

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.3. Ergebnisse der klinischen Nachuntersuchung

Von den 216 ursprünglich operierten Kniegelenken konnten im Rahmen der Nachuntersuchung 172 Kniegelenke klinisch nachuntersucht werden. Bei 19 Kniegelenken antworteten die befragten Patienten nicht und erschienen auch nicht zur angebotenen Nachuntersuchung. Bei weiteren 25 Kniegelenken füllten die Patienten nur den übersandten Fragebogen aus, nahmen aber nicht an der Nachuntersuchung teil. Aus diesen Gründen sind in den nachfolgenden Kapiteln unterschiedliche Fallzahlen von Kniegelenken die Basis für die jeweilige Auswertung.

Die Nachuntersuchung fand im Durchschnitt $2,0 \pm 0,7$ Jahre nach dem endoprothetischen Eingriff statt (Median 2,0 Jahre; Spannweite 0,9-3,8 Jahre), wobei sich diese Zeitspanne zwischen den Kniegelenken der Gruppe A und B nicht signifikant unterschied (Mann-Whitney: $p = 0,2177$).

4.3.1. HSS-Score

4.3.1.1. Klassifikation des HSS-Gesamtergebnisses

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lagen bei 135 Kniegelenken HSS-Angaben sowohl zum präoperativen als auch zum Nachuntersuchungszeitpunkt vor. Deshalb wurde untersucht, ob sich eine etwaige Veränderung der HSS-Klassifizierung bei diesen Fällen zwischen beiden Zeitpunkten ergeben hatte. Im Gesamtkollektiv bzw. beiden Untersuchungsgruppen kam es in keinem Fall zu einer Befundverschlechterung zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt. Vielmehr kam es im Gesamtkollektiv in 130 Fällen (96,3%) zu einer Befundverbesserung und nur in fünf Fällen (3,7%) blieb der HSS-Score unverändert. Die Rate an Befundverbesserungen betrug in Gruppe A 97% und in Gruppe B 95,7%. Positiv hervorzuheben ist, dass im Gesamtkollektiv 83,3% der präoperativ als schlecht zu bewertenden Kniegelenke zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung einen sehr guten HSS-Punktwert erreichten. Dieser Prozentsatz war in der Gruppe B (88,7%) etwas höher als in der Gruppe A (78,7%). Eine nach Bewertungsklassen des HSS-Scores aufgeschlüsselte Ergebnisdarstellung zeigt die Tabelle 20.

Tabelle 20: Veränderung des HSS-Bewertung zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Klasse	HSS-Klasse bei Nachuntersuchung							
	sehr gut (85-100 Pkt)		gut (70-84 Pkt)		befriedigend (60-69 Pkt)		schlecht (< 60 Pkt)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=66)								
sehr gut	-	-	-	-	-	-	-	-
gut	1	100	-	-	-	-	-	-
befriedigend	4	100	-	-	-	-	-	-
schlecht	48	78,7	5	8,2	6	9,8	2	3,3
Gruppe B (n=69)								
sehr gut	-	-	-	-	-	-	-	-
gut	-	-	-	-	-	-	-	-
befriedigend	15	93,8	-	-	1	6,3	-	-
schlecht	47	88,7	1	1,9	3	5,6	2	3,8
Gesamtkollektiv (n=135)								
sehr gut	-	-	-	-	-	-	-	-
gut	1	100	-	-	-	-	-	-
befriedigend	19	95,0	-	-	1	5,0	-	-
schlecht	95	83,3	6	5,3	9	7,9	4	3,5

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.1.2. Schmerzsymptomatik (Belastungsschmerzen)

Der HSS-Score erhob die Schmerzstärke beim Gehen als auch in Ruhe in einer 4-Klassen-Einteilung (keine Schmerzen sowie geringe, mäßige und starke Ruhe- bzw. Belastungsschmerzen).

In der Gruppe A hatte sich die Schmerzsymptomatik bei Belastung zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in 95% der Fälle gebessert, in der Gruppe B lag dieser Prozentsatz bei 95,7% und im Gesamtkollektiv bei 95,4%. Lediglich in einem Fall (er stammte aus der Gruppe A (bikondyläre Schlittenprothese mit festem Tibiaplateau) war eine Verschlechterung eingetreten (präoperativ mäßiger Belastungsschmerz war bei Nachuntersuchung starker Belastungsschmerz) - siehe Tabelle 21).

Tabelle 21: Veränderung der Bewertung des Belastungsschmerzes im HSS-Score zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Bewertung für Belastungsschmerzen	HSS-Bewertung für Belastungsschmerzen bei Nachuntersuchung							
	starke Schmerzen		mäßige Schmerzen		geringe Schmerzen		keine Schmerzen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=102)								
starker Schm.	4	4,0	15	14,9	39	38,7	43	42,6
mäßiger Schm.	1	100	-	-	-	-	-	-
geringer Schm.	-	-	-	-	-	-	-	-
kein Schmerz	-	-	-	-	-	-	-	-
Gruppe B (n=95)								
starker Schm.	4	4,3	6	6,5	25	26,8	58	62,4
mäßiger Schm.	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0
geringer Schm.	-	-	-	-	-	-	-	-
kein Schmerz	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt (n=197)								
starker Schm.	8	4,1	21	10,8	64	33,0	101	52,1
mäßiger Schm.	1	33,3	-	-	1	33,3	1	33,3
geringer Schm.	-	-	-	-	-	-	-	-
kein Schmerz	-	-	-	-	-	-	-	-

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.1.3. Schmerzsymptomatik (Ruheschmerz)

Hinsichtlich des Ruheschmerzes hatte sich beim Vergleich des präoperativen Zeitpunktes mit dem Zeitpunkt der Nachuntersuchung die Symptomatik bei den Patienten der Gruppe A in 96,1% der Fälle verbessert (Gruppe B: 96,8%) und nur in einem Fall der Gruppe A fand sich eine Verschlechterung des Ruheschmerzes (präoperativ kein Schmerz, bei Nachuntersuchung geringe Schmerzen). Im Gesamtkollektiv lag der Anteil von Patienten mit Symptomverbesserung des Ruheschmerzes bei 96,4%, der Anteil von Patienten mit Verschlechterung des Ruheschmerzes bei 0,5% und der Anteil von Patienten mit unverändertem Ruheschmerz bei 3,1% (siehe Tabelle 22).

Tabelle 22: Veränderung der Bewertung des Ruheschmerzes im HSS-Score zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Bewertung für Ruheschmerz	HSS-Bewertung für Ruheschmerzen bei Nachuntersuchung							
	starke Schmerzen		mäßige Schmerzen		geringe Schmerzen		keine Schmerzen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=102)								
starker Schm.	1	1,4	4	5,6	12	16,7	55	76,3
mäßiger Schm.	-	-	-	-	6	27,3	16	72,7
geringer Schm.	-	-	-	-	2	28,6	5	71,4
kein Schmerz	-	-	-	-	1	100	-	-
Gruppe B (n=95)								
starker Schm.	-	-	2	3,2	16	25,8	44	71,0
mäßiger Schm.	-	-	2	8,7	3	13,0	18	78,3
geringer Schm.	-	-	-	-	-	-	9	100
kein Schmerz	-	-	-	-	-	-	1	100
Gesamt (n=197)								
starker Schm.	1	0,7	6	4,5	28	20,9	99	73,9
mäßiger Schm.	-	-	2	4,4	9	20,0	34	75,6
geringer Schm.	-	-	-	-	2	12,5	14	87,5
kein Schmerz	-	-	-	-	1	50,0	1	50,0

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.1.4. Funktionsbewertung

Die Funktionsbewertung (Gehstrecke, Treppensteigen, Bewegung im täglichen Leben) wurde im HSS-Score auf einer 18-Punkte-Skala dargestellt. Je höher die Punktezahl war, desto positiver bzw. günstiger fiel die Funktionsbewertung aus.

Sowohl im Gesamtkollektiv als auch der Untergruppe A bzw. B kam es zu einem signifikanten Anstieg der HSS-Punktebewertung zwischen dem präoperativen Zeitpunkt und der Nachuntersuchung. Einen signifikanten Unterschied der präoperativen Ausgangslage zwischen der Gruppe A und B fand sich nicht. Ebenso wenig fand sich ein Unterschied der verbesserten Funktionsbewertung bei der Nachuntersuchung (s. Tab. 23).

Tabelle 23: Veränderung des Punktwertes für die Funktionsbewertung im HSS-Score (max. 22 Punkte) zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv			
Parameter	HSS-Bewertung für die Funktion		
	präoperativ	Nachuntersuchung	p-Wert ¹⁾
Gruppe A			
	n=117	n=102	< 0,001
MW \pm SD	11,4 \pm 3,2	18,2 \pm 4,0	
Median	12	20	
Min – Max	4 - 20	6 - 22	
Gruppe B			
	n=99	n=95	< 0,001
MW \pm SD	12,0 \pm 3,7 ²⁾	19,0 \pm 3,8 ²⁾	
Median	12	22	
Min – Max	4 - 20	4 - 22	
Gesamtkollektiv			
	n=216	n=197	< 0,001
MW \pm SD	11,7 \pm 3,4	18,5 \pm 3,9	
Median	12	20	
Min – Max	4 - 20	4 - 22	

¹⁾ Vergleich zwischen präoperativem Zeitpunkt und Nachuntersuchung (Wilcoxon-Test)

²⁾ Vergleich zwischen Gruppe A und B (jeweils nicht signifikant; Mann-Whitney: $p > 0,05$).

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.3.1.5. Bewertung des Bewegungsumfanges

Auf einer Skala, die maximal 18 Punkte betragen konnte, wurde der Bewegungsumfang des Kniegelenkes der Patienten sowohl präoperativ als auch bei der Nachuntersuchung beurteilt. Es kam weder in der Gruppe A noch in der Gruppe B zu einer signifikanten Veränderung der Punktwerte, auch wenn ein geringgradiger Anstieg der Mittelwerte (und damit eine positive Entwicklung der Beweglichkeit) zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung festzustellen war. Weder die präoperative Ausgangslage noch der Bewegungsumfang bei der Nachuntersuchung unterschied sich signifikant zwischen den Gruppen A und B (siehe Tabelle 24).

Tabelle 24: Veränderung des Bewegungsumfanges im HSS-Score (max. 18 Punkte) zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv			
Parameter	HSS-Bewertung für Gehfähigkeit		
	präoperativ	Nachuntersuchung	p-Wert ¹⁾
Gruppe A			
	n=117	n=86	0,1368
MW \pm SD	12,0 \pm 2,8	12,6 \pm 1,7	
Median	13	13	
Min - Max	3 - 18	8 - 16	
Gruppe B			
	n=99	n=86	0,1128
MW \pm SD	13,1 \pm 2,3 ²⁾	13,6 \pm 1,7 ²⁾	
Median	13	14	
Min - Max	8 - 18	9 - 18	
Gesamtkollektiv			
	n=216	n=172	0,1300
MW \pm SD	12,5 \pm 2,6	13,1 \pm 1,7	
Median	13	13	
Min - Max	3 - 18	8 - 18	

¹⁾ Vergleich zwischen präoperativem Zeitpunkt und Nachuntersuchung (Wilcoxon-Test)

²⁾ Vergleich zwischen Gruppe A und B (jeweils nicht signifikant; Mann-Whitney: $p > 0,05$).

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Der Bewegungsumfang des Kniegelenkes (in Grad) veränderte sich weder für die ST-Prothese (Gruppe A) noch für die RP-Prothese (Gruppe B) zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt signifikant. Dies galt auch für das Gesamtkollektiv aller Patienten. Vergleich man jedoch beide Prothesentypen sowohl präoperativ als auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchungen miteinander, so war die Beweglichkeit der Patienten mit ST-Prothese jeweils signifikant ($p < 0,05$) geringer als jene der Patienten mit RP-Prothese (siehe Tabelle 25).

Tabelle 25: Veränderung des Bewegungsumfanges (in Grad) zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv			
Parameter	Bewegungsumfang (Grad)		
	präoperativ	Nachuntersuchung	p-Wert ¹⁾
Gruppe A			
	n=117	n=86	0,1150
MW \pm SD	95,5 \pm 2,0	100,5 \pm 1,4	
Median	100	100	
Min - Max	20 - 140	65 - 130	
Gruppe B			
	n=99	n=86	0,0986
MW \pm SD	104,1 \pm 1,8 ²⁾	108,3 \pm 1,5 ²⁾	
Median	100	110	
Min - Max	60 - 140	70 - 140	
Gesamtkollektiv			
	n=216	n=172	0,1200
MW \pm SD	99,5 \pm 1,4	104,4 \pm 1,0	
Median	100	105	
Min - Max	20 - 140	65 - 140	

¹⁾ Vergleich zwischen präoperativem Zeitpunkt und Nachuntersuchung (Wilcoxon-Test)

²⁾ Vergleich zwischen Gruppe A und B (jeweils signifikant; Mann-Whitney; $p < 0,05$).

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Auch der Umfang der aktiven Beugung im Kniegelenk (in Grad) veränderte sich weder für die ST-Prothese (Gruppe A) noch für die RP-Prothese (Gruppe B) zwischen beiden Untersuchungszeitpunkten signifikant. Dies galt auch für das Gesamtkollektiv. Beim Vergleich beider Prothesentypen sowohl präoperativ als auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchungen war hingegen die aktive Beugung der Patienten mit einer RP-Prothese (Gruppe B) signifikant größer ($p < 0,05$) als jene der Patienten mit einer ST-Prothese (Gruppe A) (siehe Tabelle 26).

Tabelle 26: Veränderung der aktiven Beugung (in Grad) zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv			
Parameter	aktive Beugung (Grad)		
	präoperativ	Nachuntersuchung	p-Wert ¹⁾
Gruppe A			
	n=117	n=86	0,4763
MW \pm SD	102,4 \pm 1,7	101,7 \pm 1,3	
Median	100	100	
Min - Max	50 - 140	75 - 130	
Gruppe B			
	n=99	n=86	0,5824
MW \pm SD	107,7 \pm 1,5 ²⁾	108,8 \pm 1,4 ²⁾	
Median	110	110	
Min - Max	80 - 140	80 - 140	
Gesamtkollektiv			
	n=216	n=172	0,8805
MW \pm SD	104,8 \pm 1,1	105,2 \pm 1,0	
Median	100	105	
Min - Max	50 - 140	75 - 140	

¹⁾ Vergleich zwischen präoperativem Zeitpunkt und Nachuntersuchung (Wilcoxon-Test)

²⁾ Vergleich zwischen Gruppe A und B (jeweils signifikant; Mann-Whitney; $p < 0,05$).

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.3.1.6. Muskelkraft

Der HSS-Score ermittelte die Muskelkraft auf einer viergliedrigen Skala (schlecht, mäßig, gut und sehr gut).

In der Gruppe A hatte sich die Muskelkraft zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 14 Fällen (16,2%) gebessert, in zwei Fällen (2,3%) verschlechtert und in 70 Fällen (81,5%) war sie unverändert geblieben. In der Gruppe B hatte sich die Muskelkraft in 15 Fällen (17,4%) verbessert und in 74 Fällen (82,6%) war sie konstant geblieben. Im Gesamtkollektiv hatte sich demzufolge eine Verbesserung in 26 Fällen (15,1%) und eine Verschlechterung der Muskelkraft in zwei Fällen (1,1%) eingestellt, während die Muskelkraft bei 143 Fällen (83,8%) unverändert geblieben war (siehe Tabelle 27).

Tabelle 27: Veränderung der Bewertung der Muskelkraft im HSS-Score zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Bewertung der Muskelkraft	HSS-Bewertung der Muskelkraft bei Nachuntersuchung							
	schlecht ⁴⁾		mäßig ³⁾		gut ²⁾		sehr gut ¹⁾	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=86)								
schlecht ⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
mäßig ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
gut ²⁾	-	-	-	-	-	-	14	100
sehr gut ¹⁾	-	-	-	-	2	2,0	70	97,2
Gruppe B (n=86)								
schlecht ⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
mäßig ³⁾	-	-	-	-	1	100	-	-
gut ²⁾	-	-	-	-	1	8,3	14	91,7
sehr gut ¹⁾	-	-	-	-	-	-	73	100
Gesamt (n=172)								
schlecht ⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
mäßig ³⁾	-	-	-	-	1	100	-	-
gut ²⁾	-	-	-	-	1	3,8	25	96,2
sehr gut ¹⁾	-	-	-	-	2	1,4	143	98,6

¹⁾ good: can't break the quadriceps power ²⁾ good: can break the quadriceps power

³⁾ fair: moves through the arc of motion ⁴⁾ poor: can't move through the arc of motion

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.1.7. Bewertung einer Beugekontraktur

Eine Beugekontraktur (keine Kontraktur, wenige Grad, 5-10° und > 10°) wurde in beiden Untersuchungsgruppen und dem Gesamtkollektiv sowohl präoperativ als auch bei der Nachuntersuchung ermittelt.

Die Bewertung der Beugekontraktur hatte sich in der Gruppe A in 48 Fällen (55,8%) bei der Nachuntersuchung verbessert, in 5 Fällen (5,8%) verschlechtert und in 33 Fällen (38,4%) war sie unverändert geblieben. Die entsprechenden Fallzahlen und Prozentsätze in der Gruppe B betragen 28 Fälle (32,5%), 4 Fälle (4,6%) und 54 Fälle (62,9%). Somit hatte sich bei der Nachuntersuchung im Gesamtkollektiv in 73 Fällen eine Beugekontraktur verbessert (42,4%), in 9 Fällen (5,2%) verschlechtert und in 87 Fällen (52,4%) war sie unverändert geblieben (siehe Tabelle 28).

Tabelle 28: Veränderung der Bewertung der Beugekontraktur im HSS-Score zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Bewertung der Beugekontraktur	HSS-Bewertung der Beugekontraktur bei Nachuntersuchung							
	> 10°		5-10°		wenige Grad		keine Deform.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=86)								
> 10°	-	-	2	20,0	-	-	8	80,0
5-10°	-	-	1	5,3	2	10,5	16	84,2
wenige Grad	-	-	-	-	2	9,1	20	90,9
keine Kontraktur	-	-	1	2,9	4	11,4	30	85,7
Gruppe B (n=86)								
> 10°	-	-	-	-	-	-	3	100
5-10°	-	-	-	-	1	6,7	14	93,3
wenige Grad	-	-	1	9,1	-	-	10	90,9
keine Kontraktur	-	-	-	-	3	5,3	54	94,7
Gesamt (n=172)								
> 10°	-	-	2	15,4	-	-	11	84,6
5-10°	-	-	1	2,9	3	8,8	30	88,2
wenige Grad	-	-	1	3,0	2	6,1	30	90,9
keine Kontraktur	-	-	1	1,1	7	7,6	84	91,3

A: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.1.8. Bewertung der Instabilität

Die Instabilität des Kniegelenkes wurde nach den Kriterien keine Instabilität, geringe (0-5°), mäßige (6-15°) und starke ($\geq 16^\circ$) Instabilität sowohl präoperativ als auch bei der Nachuntersuchung bewertet.

Innerhalb der Gruppe A kam es zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in 24 Fällen (27,9%) zu einer Verbesserung der Instabilitätsbewertung, in 9 Fällen (10,4%) zu einer Verschlechterung und in 50 Fällen (61,7%) blieb der präoperativ ermittelte Befund unverändert. Die entsprechenden Fallzahlen und Prozentsätze in der Gruppe B betragen 26 Fälle (30,2%), 13 Fälle (15,1%) bzw. 38 Fälle (54,7%). Somit verbesserten sich im Gesamtkollektiv aller 172 auswertbaren Fälle die Instabilitätsbewertungen bei der Nachuntersuchung im Vergleich zum präoperativen Befund in 50 Fällen (29,0%), verschlechterten sich in 23 Fällen (13,3%) und blieben in 99 Fällen (57,7%) unverändert (siehe Tabelle 29).

Tabelle 29: Veränderung der Bewertung der Instabilität im HSS-Score zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Bewertung der Instabilität	HSS-Bewertung der Instabilität bei Nachuntersuchung							
	stark ($\geq 16^\circ$)		mäßig (6-15°)		gering (0-5°)		keine Instabilität	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=86)								
stark ($\geq 16^\circ$)	-	-	-	-	-	-	-	-
mäßig (6-15°)	-	-	2	25,0	2	25,0	4	50,0
gering (0-5°)	-	-	2	7,7	6	23,1	18	69,2
keine Instabilität	1	1,9	-	-	7	13,5	44	84,6
Gruppe B (n=86)								
stark ($\geq 16^\circ$)	-	-	-	-	-	-	-	-
mäßig (6-15°)	-	-	3	37,5	3	37,5	2	25,0
gering (0-5°)	-	-	-	-	6	22,2	21	77,8
keine Instabilität	-	-	1	2,0	12	23,5	38	74,5
Gesamt (n=172)								
stark ($\geq 16^\circ$)	-	-	-	-	-	-	-	-
mäßig (6-15°)	-	-	5	31,3	5	31,3	6	37,5
gering (0-5°)	-	-	2	3,8	12	22,6	39	73,6
keine Instabilität	1	1,0	1	1,0	19	18,4	82	79,6

A: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.1.9. Verwendung von Gehhilfen

Die Verwendung von Gehhilfen wurde in vier Kategorien (keine, ein Gehstock, eine Unterarmgehstütze bzw. eine Gehhilfe sowie 2 Unterarmgehstützen/Gehhilfen) sowohl präoperativ als auch bei der Nachuntersuchung ermittelt.

In der Gruppe A wiesen zum Nachuntersuchungszeitpunkt 52 Fälle (44,4%) eine Verbesserung und 10 Fälle (8,5%) eine Verschlechterung des Ausgangsbefundes auf, während in 55 Fällen (47,1%) die Situation der Gehhilfen-Verwendung unverändert blieb. In der Gruppe B trat in 39 Fällen (39,3%) eine Verbesserung und in 6 Fällen (6%) eine Verschlechterung der Situation ein, während sie in 54 Fällen (54,7%) unverändert war. Im Gesamtkollektiv verbesserte sich die Verwendung von Gehhilfen in 91 Fällen (42,1%), verschlechterte sich in 16 Fällen (7,4%) und blieb in 109 Fällen (50,5%) unverändert (siehe Tabelle 30).

Tabelle 30: Veränderung der Nutzung von Gehhilfen im HSS-Score zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Bewertung der Gehhilfen	HSS-Bewertung der Gehhilfen bei Nachuntersuchung							
	keine Gehhilfe		1 Gehstock		1 UAG/ Gehhilfe		2 UAG/ Gehhilfen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=117)								
keine Gehhilfe	45	86,6	5	9,6	1	1,9	1	1,9
1 Gehstock	10	71,5	2	14,3	1	7,1	1	7,1
1 UAG/Gehhilfe	26	78,8	1	3,0	5	15,2	1	3,0
2 UAG/Gehh.	12	66,7	2	11,0	1	5,6	3	16,7
Gruppe B (n=99)								
keine Gehhilfe	51	94,3	1	1,9	1	1,9	1	1,9
1 Gehstock	5	83,3	-	-	1	16,7	-	-
1 UAG/Gehhilfe	14	82,4	-	-	1	5,8	2	11,8
2 UAG/Gehh.	17	77,3	-	-	3	13,6	2	9,1
Gesamt (n=216)								
keine Gehhilfe	96	90,6	6	5,6	2	1,9	2	1,9
1 Gehstock	15	75,0	2	10,0	2	10,0	1	5,0
1 UAG/Gehhilfe	40	80,0	1	2,0	6	12,0	3	6,0
2 UAG/Gehh.	29	72,5	2	5,0	4	10,0	5	12,5

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

UAG = Unterarmgehstütze

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.1.10. Bewertung eines Streckdefizites

Ein Streckdefizit wurde in vier Kategorien (kein Extension lag, Extension lag von 5°, 10° oder 15°) bewertet und dies sowohl präoperativ als auch bei der Nachuntersuchung.

In der Gruppe A kam es in 46 Fällen (54,1%) zur Verbesserung eines Streckdefizits, in 8 Fällen (9,4%) zu einer Verschlechterung und in 31 Fällen (36,5%) entsprach der Befund bei der Nachuntersuchung dem präoperativem Befund. In der Gruppe B lagen die Anzahlen und Prozentsätze bei 30 Fällen (34,8%), 6 Fällen (6,9%) und 50 Fällen (58,3%). Im Gesamtkollektiv hatten sich demnach Verbesserungen des Streckdefizites zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 76 Fällen (44,4%) eingestellt, in 14 Fällen (8,2%) kam es zu einer Verschlechterung und in 81 Fällen (47,5%) blieb der Befund unverändert (siehe Tabelle 31).

Tabelle 31: Veränderung des Streckdefizits im HSS-Score zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv								
HSS-Bewertung des Streckdefizits	HSS-Bewertung des Streckdefizits bei Nachuntersuchung							
	kein Streckdefizit		Streckdefizit 5°		Streckdefizit 10°		Streckdefizit 15°	
	n	%	n	%	N	%	n	%
Gruppe A (n=85)								
kein Streckdefizit	27	77,1	5	14,3	2	5,7	1	2,9
Streckdefizit 5°	16	94,1	1	5,9	-	-	-	-
Streckdefizit 10°	16	76,2	2	9,5	3	14,3	-	-
Streckdefizit 15°	10	83,3	1	8,3	1	8,3	-	-
Gruppe B (n=86)								
kein Streckdefizit	50	90,9	4	7,3	1	1,8	-	-
Streckdefizit 5°	11	91,7	-	-	1	8,3	-	-
Streckdefizit 10°	12	92,3	1	7,7	-	-	-	-
Streckdefizit 15°	6	100	-	-	-	-	-	-
Gesamt (n=171)								
kein Streckdefizit	77	85,6	9	10,0	3	3,3	1	1,1
Streckdefizit 5°	27	93,1	1	3,4	1	3,4	-	-
Streckdefizit 10°	28	82,4	3	8,8	3	8,8	-	-
Streckdefizit 15°	16	88,9	1	5,6	1	5,6	-	-

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.2. Knee Society Score

Der Knee Society Score konnte zum präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt bei 152 Patienten ermittelt werden. In den beiden Score-Rubriken "Physiologischer Teil" und "Funktioneller Teil" erfolgte jeweils in der Gruppe A und der Gruppe B eine erhebliche und jeweils statistisch signifikante Verbesserung des Scorewertes. Beide Untersuchungsgruppen unterschieden sich aber weder vor der Operation noch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bezüglich des Scorewertes signifikant (siehe Tabelle 32).

Tabelle 32: Veränderung des Knee Society Score (maximal 200 Punkte) zum präoperativen und Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv			
Parameter	Gruppe A (ST-Prothese)	Gruppe B (RP-Prothese)	Gesamtkollektiv
Physiologischer Teil: Schmerzen, Bewegungsumfang, Stabilität (max. 100 Pkt.)			
präoperativ	n=75	n = 77	n = 152
MW \pm SD	27,1 \pm 13,9	27,8 \pm 13,7 ^{a)}	27,4 \pm 13,8
Median	26	26	26
Min.-Max.	0 - 62	0 - 72	0 - 72
bei Nachuntersuchung	n = 75	n = 77	n = 152
MW \pm SD	85,7 \pm 13,6 ^{b)}	88,3 \pm 11,1 ^{a) b)}	87,0 \pm 12,4 ^{b)}
Median	90	91	90,5
Min.-Max.	36 - 99	50 - 100	36 - 100
Funktioneller Teil: Gehen, Treppensteigen (max. 100 Pkt.)			
präoperativ	n=75	n = 77	n = 152
MW \pm SD	42,8 \pm 14,9	41,1 \pm 20,3 ^{a)}	41,9 \pm 17,8
Median	45	40	45
Min.-Max.	0 - 70	0 - 80	0 - 80
bei Nachuntersuchung	n = 75	n = 77	n = 152
MW \pm SD	83,8 \pm 18,5 ^{b)}	85,3 \pm 16,8 ^{a) b)}	84,5 \pm 17,6 ^{b)}
Median	90	90	90
Min.-Max.	10 - 100	30 - 100	10 - 100

^{a)} kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe A und B zu diesem Zeitpunkt vorhanden (Mann-Whitney $p > 0,05$)

^{b)} signifikanter Unterschied zwischen Nachuntersuchung und präoperativem Zeitpunkt vorhanden (Wilcoxon: $p < 0,05$)

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.3.3. Fragebogen

Den Patienten wurde vor der klinischen Untersuchung auch ein Fragebogen zugesandt, der aber nicht von allen Patienten ausgefüllt bzw. zurückgesandt wurde. Auch waren in den Fragebögen nicht alle Fragen vollständig beantwortet. Dies erklärt die unterschiedlichen Fallzahlen, die die Grundlage der Auswertung dieses Kapitels sind.

4.3.3.1. Subjektive Zufriedenheit mit dem künstlichen Kniegelenk, Aktivitätseinschränkung

Die Zufriedenheit mit dem Eingriff war im Gesamtkollektiv zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in zwei Drittel der Fälle sehr hoch. Ein Viertel der Patienten waren unter Einschränkungen mit der Implantation zufrieden, während nur 7,6% der Patienten unzufrieden waren. In der Gruppe B lag der Anteil der sehr zufriedenen Patienten mit 74,5% aber nicht signifikant (χ^2 : $p = 0,1170$) höher als in der Gruppe A (62,5%).

Grad der Zufriedenheit	Gruppe A (ST-Prothese) (n=104)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=94)		Gesamtkollektiv (n=198)	
	sehr zufrieden	65	62,5%	70	74,5%	135
mit Einschränkung zufrieden	28	26,9%	20	21,3%	48	24,2%
unzufrieden	11	10,6%	4	4,2%	15	7,6%

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Eine durch Schmerzen bedingte Einschränkung in ihren täglichen Aktivitäten beklagten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Gesamtkollektiv 54,8% der Befragten in unterschiedlichem Ausmaß. Die meisten dieser Betroffenen (35,5%) erlitten nur bei außergewöhnlichen Aktivitäten bzw. Beanspruchungen des Kniegelenks entsprechende Einschränkungen, während fast jeder fünfte Patient auch bei normalen täglichen Ver-

richtungen eingeschränkt war. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen A und B fand sich diesbezüglich aber nicht ($\text{Chi}^2: p = 0,1563$) - siehe Tabelle 34.

Tabelle 34: Aktivitätseinschränkung wegen Schmerzes zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in den beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv						
Aktivitätseinschränkung wegen Schmerzes	Gruppe A (ST-Prothese) (n=102)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=95)		Gesamtkollektiv (n=197)	
	keine Einschränkung	39	38,2	50	52,6	89
bei außergewöhnlichen Akt.	39	38,2	31	32,6	70	35,5
bei täglichen Aktivitäten	23	22,6	14	14,8	37	18,8
völlig eingeschränkt	1	1,0	-	-	1	0,5

A: bikondyläre Knieschlingenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlingenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.3.3.2. Gehfähigkeit, Treppensteigen, Hilfsmittel

Bei 197 Gelenken konnte ein Vergleich der Gehstrecke zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt angestellt werden. Im Gesamtkollektiv kam es in sechs Fällen (3%) zu einer Verschlechterung der Gehstrecke, in 26 Fällen (13,2%) blieb die Gehstrecke nach der Knieendoprothesenimplantation unverändert und in 165 Fällen (83,8%) kam es zu einer Verbesserung der Gehstrecke. Die korrespondierenden Prozentsätze für die Verbesserung der Gehstrecke in der Gruppe A (3,0%; 25,7%; 71,3%) und der Gruppe B (5,8%; 13%; 81,2%) zeigten ebenfalls jeweils eine signifikante Verbesserung im Vergleich zum Ausgangsbefund.

Skaliert man die Gehstrecke auf einer Rangskala von 1 (uneingeschränkt) bis 4 (Gehstrecke unter 100 m), kann man beide Zeitpunkte mittels Wilcoxon-Test auf signifikante Unterschiede prüfen. Im Gesamtkollektiv kam es zu einer signifikanten Verbesserung der Gehstrecke sowohl im Gesamtkollektiv als auch in der Gruppe A und B (jeweils $p < 0,001$) zwischen beiden Untersuchungszeitpunkten. Die Gehfähigkeit bei der Nachuntersuchung war aber in der Gruppe A signifikant besser als in der Gruppe B ($p = 0,0462$) - vgl. auch Tabelle 35.

Tabelle 35: Veränderung der Gehstrecke zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv (197 auswertbare Fälle)								
Gehstrecke	Gehstrecke bei Nachuntersuchung							
	uneingeschränkt		500 - 1000 m Ruhepause < 30 Min.		100 - 500 m Ruhepause > 30 Min.		Gehstrecke liegt unter 100 m	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=102)								
500-1000 m	16	59,3	10	37,0	1	3,7	-	-
100-500 m	28	53,8	18	34,6	5	9,6	1	2,0
< 100 m	9	39,2	9	39,1	3	13,0	2	8,7
Gruppe B (n=95)								
500-1000 m	17	60,7	7	25,0	3	10,7	1	3,6
100-500 m	30	69,8	11	25,5	2	4,7	-	-
< 100 m	16	66,7	6	25,0	2	8,3	-	-
Gesamtkollektiv (n=197)								
500-1000 m	33	60,0	17	30,9	4	7,3	1	1,8
100-500 m	58	61,1	29	30,5	7	7,4	1	1,0
< 100 m	25	53,2	15	31,9	5	10,6	2	4,3

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

Die Fähigkeit zum Treppensteigen hatte sich bei der Nachuntersuchung im Gesamtkollektiv bei 6 Patienten verschlechtert (3%), blieb bei 67 Fällen (34%) unverändert und hatte sich bei 124 Fällen (63%) verbessert. Die entsprechenden Prozentangaben in der Gruppe A (1,0%; 35,2%; 63,8%) und B (5,2%; 32,6%; 62,2%) lagen ähnlich. Skalierte man die Fähigkeit zum Treppensteigen auf einer Rangskala von 1 (möglich) bis 3 (unmöglich), zeigte die Auswertung mittels Rangzahlentests, eine signifikante Verbesserung dieser Fähigkeit bei der Nachuntersuchung sowohl im Gesamtkollektiv als auch der Gruppe A und B (jeweils $p < 0,001$). Allerdings fand sich kein signifikanter Unterschied dieser Fähigkeit zwischen den Gruppen A und B zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ($p = 0,2554$) - siehe Tabelle 36.

Tabelle 36: Veränderung der Fähigkeit zum Treppensteigen zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv (197 auswertbare Fälle)						
Treppensteigen	Treppensteigen bei Nachuntersuchung					
	Treppensteigen möglich		Treppensteigen mit Hilfe möglich		Treppensteigen unmöglich	
	n	%	N	%	n	%
Gruppe A (n=102)						
möglich	2	66,7	1	33,3	-	-
mit Hilfe möglich	53	60,9	34	39,1	-	-
unmöglich	3	25,0	9	75,0	-	-
Gruppe B (n=95)						
möglich	6	60,0	4	40,0	-	-
mit Hilfe möglich	53	67,1	25	31,6	1	1,3
unmöglich	3	50,0	3	50,0	-	-
Gesamtkollektiv (n=197)						
möglich	8	61,5	5	38,5	-	-
mit Hilfe möglich	106	63,9	59	35,5	1	0,6
unmöglich	6	33,3	12	66,7	-	-

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

Die Notwendigkeit zur Verwendung von Gehhilfen hatte sich im Gesamtkollektiv zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in 15 Fällen (7,6%) verschlechtert, in 96 Fällen (48,7%) war sie unverändert geblieben und in 86 Fällen (43,7%) hatte sie sich verbessert. Die entsprechenden Häufigkeiten in der Gruppe A (8,8%; 45%; 46,2%) und der Gruppe B (6,3%; 52,6%; 41,1%) lagen ähnlich hoch. Bewertete man die Nutzung von Gehhilfen auf einer Skala von 1 (kein Stock) bis 4 (2 Unterarmgehstützen nötig), konnte mittels nichtparametrischer Tests eine signifikante Reduktion der Gehhilfenutzung zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung sowohl im Gesamtkollektiv als auch bei den Untersuchungsgruppen gezeigt werden (jeweils $p < 0,001$). Die Nutzung von Gehhilfen war in der Gruppe A zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung aber fast signifikant schlechter ausgefallen (häufigere Nutzung von Unterarmstützen bzw. Gehstock) als in der Gruppe B ($p = 0,0734$) - vgl. Tabelle 37.

Tabelle 37: Veränderung der Anwendungshäufigkeit von Gehhilfen zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv (197 auswertbare Fälle)								
Gehhilfen	Gehhilfen bei Nachuntersuchung							
	kein Stock		1 Gehstock		1 Unterarmstütze		2 Unterarmgehstützen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=102)								
kein Stock	36	85,7	5	11,9	-	-	1	2,4
1 Gehstock	9	69,2	2	15,4	1	7,7	1	7,7
1 UA-Stütze	24	77,4	1	3,2	5	16,1	1	3,2
2 UA-Stützen	9	60,0	2	13,3	1	6,7	3	20,0
UA-Stützen/Orthese	-	-	-	-	1	100	-	-
Gruppe B (n=95)								
kein Stock	47	94,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0
1 Gehstock	5	83,3	-	-	1	16,7	-	-
1 UA-Stütze	14	82,4	-	-	1	5,9	2	11,8
2 UA-Stützen	16	76,2	-	-	3	14,3	2	9,5
UA-Stützen/Orthese	1	100	-	-	-	-	-	-
Gesamtkollektiv (n=197)								
kein Stock	83	90,2	6	6,5	1	1,1	2	2,2
1 Gehstock	14	73,7	2	10,5	2	10,5	1	5,3
1 UA-Stütze	38	79,2	1	2,1	6	12,5	3	6,3
2 UA-Stützen	25	69,4	2	5,6	4	11,1	5	13,9
UA-Stützen/Orthese	1	50,0	-	-	1	50,0	-	-

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

Die Fähigkeit zur Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel hatte sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Gesamtkollektiv bei 3% der Fälle verschlechtert. Sie war bei 30,4% unverändert geblieben und bei 66,6% der Fälle hatte sie sich verbessert. Die entsprechenden Prozentsätze in der Gruppe A (2,9%; 28,4%; 68,7%) und B (6,3%; 24,2%; 69,5%) lagen ähnlich hoch. Wurde die Fähigkeit zur Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel in einer Rangskala von 1 (möglich) bis 3 (unmöglich) gebracht, so fand sich im Gesamtkollektiv und beiden Untersuchungsgruppen eine signifikante Verbesserung zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (jeweils $p > 0,001$), aber zur Nachuntersuchung schnitt keine der beiden Gruppen diesbezüglich signifikant besser ab ($p = 0,5542$) - vgl. hierzu Tabelle 38.

Tabelle 38: Fähigkeit zur Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel zwischen dem prä-operativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv (197 auswertbare Fälle)						
Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel	Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel bei Nachuntersuchung					
	Benutzung möglich		Benutzung mit Hilfe möglich		Benutzung unmöglich	
	n	%	n	%	N	%
Gruppe A (n=102)						
möglich	2	50,0	2	50,0	-	-
mit Hilfe möglich	55	64,7	29	34,1	1	1,2
unmöglich	6	46,2	7	53,8	-	-
Gruppe B (n=95)						
möglich	6	60,0	4	40,0	-	-
mit Hilfe möglich	54	68,4	23	29,1	2	2,5
unmöglich	3	50,0	3	50,0	-	-
Gesamtkollektiv (n=197)						
möglich	8	57,1	6	42,9	-	-
mit Hilfe möglich	109	66,5	52	31,7	3	1,8
unmöglich	9	47,4	10	52,6	-	-

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.3.3. Schmerzmitteleinnahme

Die Einnahme von Schmerzmitteln zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war in fast drei Viertel der Fälle des Gesamtkollektivs nicht nötig, aber in jedem fünften Fall wurde über eine Einnahme bei Bedarf sowie in 6,6% über eine tägliche Schmerzmitteleinnahme berichtet. In der Gruppe A war der Anteil von Patienten mit gelegentlicher oder regelmäßiger Schmerzmitteleinnahme signifikant (Chi^2 : $p = 0,05$) höher als in der Gruppe B (35,3% vs. 26,9%) - siehe Tabelle 39.

Tabelle 39: Häufigkeit von Schmerzmitteleinnahme zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in den beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv						
Schmerzmitteleinnahme	Gruppe A (ST-Prothese) (n=102)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=95)		Gesamtkollektiv (n=197)	
	n	%	n	%	N	%
keine Einnahme nötig	66	64,7	75	79,0	141	71,6
Einnahme bei Bedarf	29	28,4	14	14,7	43	21,8
tägliche Einnahme	7	6,9	6	6,3	13	6,6

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.3.3.4. Belastungs- und Ruheschmerz

Der Belastungsschmerz hatte sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Gesamtkollektiv in nahezu allen Fällen (95,4%) verbessert. Lediglich in 4% war er gleich geblieben und nur in 0,6% hatte sich der Belastungsschmerz intensiviert. Die entsprechenden Prozentsätze in der Gruppe A (95,1%; 3,9%; 1%) und B (96%; 4%; 0%) waren nahezu identisch. Skalierte man die Schmerzintensität des Belastungsschmerzes auf einer Skala von 1 (keine Schmerzen) bis 5 (starker Belastungsschmerz), so kam es im Gesamtkollektiv und beiden Untersuchungsgruppen über den Beobachtungszeitraum hinweg zu einer signifikanten Schmerzreduktion (jeweils $p < 0,0001$). Bei der Nachuntersuchung lag die Schmerzintensität des Belastungsschmerzes in der Gruppe A aber signifikant höher ($p = 0,0129$) als in der Gruppe B - vgl. Tabelle 40.

Tabelle 40: Veränderung der Belastungsschmerzen zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv (197 auswertbare Fälle)										
Belastungs- Schmerz	Belastungsschmerz bei der Nachuntersuchung									
	kein Schmerz		kein Bel.-Schmerz		geringer Bel.-Schm.		mäßiger Bel.-Schm.		starker Bel.-Schm.	
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=102)										
Mäßig	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100
Stark	42	41,6	1	1,0	39	38,6	15	14,9	4	4,0
Gruppe B (n=95)										
Mäßig	1	50,0	-	-	1	50,0	-	-	-	-
Stark	52	55,8	6	6,5	25	26,9	6	6,5	4	4,3
Gesamtkollektiv (n=197)										
Mäßig	1	33,3	-	-	1	33,3	-	-	1	33,3
Stark	94	48,5	7	3,6	64	33,0	21	10,8	8	4,1

Bel.-Schm. = Belastungsschmerz; Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

Ruheschmerz trat zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nur noch selten auf und war in der Regel nur geringgradig ausgeprägt. Eine Verschlechterung dieser Symptomatik im Vergleich zum präoperativen Zeitpunkt fand sich nur in 0,5%, ein Gleichbleiben nur in 3% und eine Verbesserung in 96,5% der Fälle. In der Gruppe A (1%; 2,9%; 96,1%) und B (0%; 3,1%; 96,9%) lagen diese Prozentsätze ähnlich. Skalierte man die Ruheschmerzsymptomatik auf einer Skala von 1 (kein Ruheschmerz) bis 4 (starker Ruheschmerz), kam es zu einer signifikanten Reduktion der Symptomatik über den Beobachtungszeitraum hinweg sowohl im Gesamtkollektiv als auch beiden Untersuchungsgruppen (jeweils $p < 0,0001$). Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war die Ruheschmerzsymptomatik zwischen den Fällen der Gruppe A und B nicht signifikant unterschiedlich ($p = 0,8175$) - vgl. Tabelle 41.

Tabelle 41: Veränderung des Ruheschmerzes zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv (197 auswertbare Fälle)								
Ruheschmerz	Ruheschmerz bei Nachuntersuchung							
	kein Schmerz		geringer Schmerz		mäßiger Schmerz		starker Schmerz	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gruppe A (n=102)								
kein Schmerz	-	-	1	100	-	-	-	-
geringer Schmerz	5	71,4	2	28,6	-	-	-	-
mäßiger Schmerz	16	72,7	6	27,3	-	-	-	-
starker Schmerz	55	76,3	12	16,7	4	5,6	1	1,4
Gruppe B (n=95)								
kein Schmerz	1	100	-	-	-	-	-	-
geringer Schmerz	9	100	-	-	-	-	-	-
mäßiger Schmerz	18	78,3	3	13,0	2	8,7	-	-
starker Schmerz	44	71,0	16	25,8	2	3,2	-	-
Gesamtkollektiv (n=197)								
kein Schmerz	1	50,0	1	50,0	-	-	-	-
geringer Schmerz	14	87,5	2	12,5	-	-	-	-
mäßiger Schmerz	34	75,6	9	20,0	2	4,4	-	-
starker Schmerz	99	73,9	28	20,9	6	4,5	1	0,7

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Verbesserungen bei der Nachuntersuchung sind **grün markiert**, Verschlechterungen sind **rot markiert**, unveränderte Befunde sind **schwarz** markiert

4.3.3.5. Subjektive Beurteilung der Schmerzsymptomatik

Das Schmerzempfinden der Patienten wurde auf einer Visual Analog Skala (VAS) gemessen (0 Punkte = kein Schmerz bis 10 Punkte = unerträglicher Schmerz). Im Gesamtkollektiv und beiden Untersuchungsgruppen sank der VAS-Wert zwischen dem präoperativen und dem Nachuntersuchungszeitpunkt jeweils signifikant ab. Die Schmerzintensitäten reduzierten sich auf etwa ein Viertel der zum präoperativen Zeitpunkt berichteten Intensität. Die Schmerzintensität, die sich bereits präoperativ zwischen beiden Untersuchungsgruppen nicht signifikant unterschieden hatte, tat dies allerdings auch nicht zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung - vgl. Tabelle 42.

Tabelle 42: Schmerzempfindung (Visual Analog Scale) zum präoperativen und Nachuntersuchungszeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv			
VAS	Gruppe A (ST-Prothese)	Gruppe B (RP-Prothese)	Gesamtkollektiv
Präoperativ	n=102	n = 95	n = 197
MW \pm SD	8,9 \pm 1,2	9,2 \pm 1,2 ^{a)}	9,1 \pm 1,2
Median	9	10	10
Min.-Max.	5 - 10	5 - 10	5 - 10
bei Nachuntersuchung	n = 102	n = 95	n = 197
MW \pm SD	2,4 \pm 2,3 ^{b)}	1,9 \pm 2,1 ^{a) b)}	2,2 \pm 2,2 ^{b)}
Median	2	1	2
Min.-Max.	0 - 10	0 - 10	0 - 10

^{a)} kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe A und B zu diesem Zeitpunkt vorhanden (Mann-Whitney $p > 0,05$)

^{b)} signifikanter Unterschied zwischen Nachuntersuchung und präoperativem Zeitpunkt vorhanden (Wilcoxon: $p < 0,05$)

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.4. Ergebnisse der radiologischen Nachuntersuchung

In 142 Fällen war eine Röntgennachuntersuchung durchführbar gewesen. Im Mittel fand diese Untersuchung $1,7 \pm 0,8$ Jahre (Median 1,6 Jahre) nach der Implantation der Knieendoprothese statt. Der Nachuntersuchungszeitraum war zwischen den Operationsgruppen A und B nicht signifikant unterschiedlich (Mann-Whitney: $p = 0,1681$).

4.4.1. Achsenstellung der Prothese

Der laterale femorotibiale Winkel war zum postoperativen Zeitpunkt in 214 Fällen physiologisch (99%) und in jeweils einem Fall valgisch (0,5%) bzw. varisch (0,5%). Beide letztgenannten Fälle entstammten der Gruppe B (RP-Prothese).

Abweichungen im Bereich des Femurschlittens fanden sich postoperativ prozentual deutlich häufiger in der Gruppe A (11,3%) als in der Gruppe B (1%), während Achsabweichungen im Bereich des Tibiasockels postoperativ deutlich häufiger in der Gruppe B (47,5%) als in der Gruppe A (37,6%) zu finden waren (siehe Tabelle 43). Dies ist allerdings zu relativieren, da bereits geringe Achsabweichungen (ab 1 Grad) als Vorliegen einer Abweichung bewertet wurden, während eine klinische Relevanz erst bei Abweichungen von ≥ 5 Grad vorliegt. Desweiteren wurden die Messungen der Achsenstellung an Standard-Röntgenaufnahmen vorgenommen, so dass davon ausgegangen werden muss, dass es aufgrund einer eingeschränkten Messgenauigkeit zu Messfehlern kam.

Tabelle 43: Achsabweichungen femoral und tibial zum postoperativen Zeitpunkt in beiden Untersuchungsgruppen und im Gesamtkollektiv						
Achsenstellungen postoperativ	Gruppe A (ST-Prothese) (n=117)		Gruppe B (RP-Prothese) (n=99)		Gesamtkollektiv (n=216)	
Femurkomponente						
- keine Abweichung	105	89,7	98	99,0	203	94,0
- valgus	1	0,9	-	-	1	0,5
- varus	3	2,6	-	-	3	1,4
- Flexion	6	5,1	1	1,0	7	3,2
- Extension	2	1,7	-	-	2	0,9
Tibiakomponente						
- keine Abweichung	73	62,4	52	52,5	125	57,9
- valgus	28	23,9	32	32,3	60	27,8
- varus	12	10,3	12	12,2	24	11,1
- Flexion	3	2,6	3	3,0	6	2,8
- Extension	1	0,9	-	-	1	0,5

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Eine Achsabweichung im Bereich der Femur- und Tibiakomponente zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung konnte jeweils in 141 Fällen radiologisch beurteilt werden. Hierbei zeigte sich in diesem Gesamtkollektiv in keinem Fall ein im Vergleich zum postoperativen Zeitpunkt veränderter Befund. Somit entsprach der in Tabelle 32 beschriebene postoperative Befund unverändert jenem zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

Zu einer Prothesenwanderung kam es nur in einem einzigen der 141 radiologisch beurteilbaren Fälle. Es handelte sich um ein Einsinken des Tibiaplateaus der Prothese in einem von 65 Fällen der Gruppe A. In der 76 Fälle umfassenden Gruppe B fand sich in keinem Fall eine Prothesenwanderung

4.4.2. Radiologische Veränderungen in den einzelnen Regionen

Radiologische Veränderungen wurden in der Kategorie regelrechter Befund, Lyse- oder Sklerosesaum sowie osteophytäre Anbauten bewertet. Aufgrund der geringen Fallzahlen war es für eine statistische Auswertung unumgänglich, zunächst nur das Vorliegen eines regelrechten Befundes oder das Vorliegen eines nicht regelrechten Befundes (Lysesaum, Sklerosesaum oder osteophytäre Anbauten) zu bewerten. Für eine detaillierte Betrachtung wurde dann eine separate Darstellung der radiologischen Veränderungen gewählt.

Die radiologisch zu beurteilenden Regionen wurden einzeln betrachtet und die Ergebnisse der Behandlungsgruppen A und B wurden gegenübergestellt.

4.4.2.1. Femorale Prothesenkomponente (Femurschlitten)

Im Bereich des Femurschlittens fanden sich nur in den Regionen 1, 2 und 4 radiologische Veränderungen, wobei die Häufigkeit solcher Veränderungen sich nicht signifikant zwischen den Gruppen A und B unterschied (s. Tab. 44).

Tabelle 44: Häufigkeit regelrechter und nicht regelrechter Befunde (Lysesaum, Sklerosesaum bzw. osteophytäre Anbauten) der femoralen Prothesenkomponente (Femurschlitten) im Röntgenbild; Vergleich von Fällen der Gruppe A und B									
Region	Gruppe A				Gruppe B				p-Wert ¹⁾
	Befund regelrecht		B. nicht regelrecht		Befund regelrecht		B. nicht regelrecht		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Region 1	60	92,3	5	7,7	67	88,2	9	11,8	0,4114
Region 2	65	100	-	-	73	96,1	3	3,9	0,1573
Region 3	65	100	-	-	76	100	-	-	n.n.
Region 4	63	96,9	2	3,1	74	97,4	2	2,6	0,6290
Region 5	65	100	-	-	76	100	-	-	n.n.
Region 6	65	100	-	-	76	100	-	-	n.n.
Region 7	65	100	-	-	76	100	-	-	n.n.

¹⁾ Signifikanzprüfung mittels Chi²-Test/Fisher-Exact-Test; n.n.= Test nicht möglich

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Ein Lyse-saum in der Region 1 war mit 7,9% in der Gruppe B doppelt so häufig anzutreffen als in der Gruppe A (3,1%). Osteophytäre Anbauten in der Region 1 waren in beiden Gruppen ähnlich häufig (3,1% vs. 3,9%). Lyse-saum und Sklerosesaum in der Region 2 waren nur in der Gruppe B nachweisbar, während osteophytäre Anbauten in der Region 4 in beiden Gruppen etwa gleich häufig auftraten (siehe Tabelle 45). Es ist wichtig, festzuhalten, dass bei den Lyse- und Sklerosesäumen bis auf eine Ausnahme die Größe bzw. Breite der Säume 1-2 mm nicht überschritt und diese Befunde nicht relevant waren. Nur in einem Fall, in dem röntgenologisch ein Einsinken bzw. eine Verkippung des Tibiaplateaus nachweisbar war, wurde ein Lyse-saum von 4 mm Breite festgestellt.

Tabelle 45: Detaillierte Aufstellung der radiologischen Veränderungen in den von nicht regelrechten Befunden betroffenen Regionen der femoralen Prothesenkomponente (Femurschlitten); Vergleich der Fälle in Gruppe A und B (Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der ausgewerteten Fälle)												
von nicht regelrechten Befunden betroffene Regionen	Gruppe A						Gruppe B					
	Lyse-saum		Sklerose-saum		osteoph. Anbauten		Lyse-saum		Sklerose-saum		osteoph. Anbauten	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Region 1	2	3,1	1	1,5	2	3,1	6	7,9	-	-	3	3,9
Region 2	-	-	-	-	-	-	2	2,6	1	1,3	-	-
Region 4	-	-	-	-	2	3,1	-	-	-	-	2	2,6

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.4.2.2. Tibiale Prothesenkomponente (Tibiasockel)

Die tibiale Prothesenkomponente war in der anterior-posterioren Ebene nur in der Region 8 und 9 von Veränderungen betroffen, wobei in der Gruppe B fast signifikant häufiger nicht regelrechte Befunde als in der Gruppe A anzutreffen waren (13,2% vs. 4,6%).

In der seitlichen Ebene fanden sich in beiden Gruppen ähnlich häufig nicht regelrechte Befunde in der Region 13, während entsprechende Befunde in der Region 14 signifikant häufiger in der Gruppe B anzutreffen waren als in der Gruppe A (21,1% vs.

6,1%). Radiologische Veränderungen in der Region 15 traten nur in der Gruppe A auf und dann auch nur selten (1,5%) - siehe Tabelle 46.

Tabelle 46: Häufigkeit regelrechter und nicht regelrechter Befunde (Lyse-saum, Sklerosesaum bzw. osteophytäre Anbauten) der tibialen Prothesenkomponente (Tibiasockel) im Röntgenbild (a.p.-Ebene, seitliche Ebene); Vergleich von Fällen der Gruppe A und B									
Region	Gruppe A				Gruppe B				p-Wert ¹⁾
	Befund regelrecht		B. nicht regelrecht		Befund regelrecht		B. nicht regelrecht		
	N	%	N	%	N	%	n	%	
<i>a.p.-Ebene:</i>									
Region 8	62	95,4	3	4,6	66	86,8	10	13,2	0,0805
Region 9	60	92,3	5	7,7	69	90,8	7	9,2	0,7474
Region 10	65	-	-	-	76	-	-	-	n.n.
Region 11	65	-	-	-	76	-	-	-	n.n.
Region 12	65	-	-	-	76	-	-	-	n.n.
<i>seitliche Ebene:</i>									
Region 13	59	90,8	6	9,2	67	88,2	9	11,8	0,6161
Region 14	61	93,8	4	6,2	60	78,9	16	21,1	0,0114
Region 15	64	98,5	1	1,5	76	100	-	-	0,4609

¹⁾ Signifikanzprüfung mittels Chi²-Test/Fisher-Exact-Test; n.n.= Test nicht möglich

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

In der a.p.-Ebene des Tibiasockels zeigten sich in der Gruppe B bei Vorliegen eines nicht regelrechten Befundes deutlich häufiger osteophytäre Anbauten in den Regionen 8 und 9 als in der Gruppe A. In der Region 8 war der prozentuale Anteil von osteophytären Anbauten in der Gruppe B viermal höher, in der Region 9 1,5mal höher als in der Gruppe A. Auch in der seitlichen Ebene waren am Tibiasockel bei Fällen der Gruppe B in den Regionen 13 und 14 deutlich häufiger osteophytäre Anbauten zu erkennen als in der Gruppe A. In der Region 13 war der prozentuale Anteil in der Gruppe B fast doppelt so hoch und in der Region 14 sechsmal so hoch im Vergleich zu Fällen der Gruppe B.

Lysesäume traten allerdings ausschließlich in der Gruppe A, nicht jedoch in der Gruppe B auf. Die entsprechenden wenigen Fälle verteilten sich gleichmäßig auf die Regionen 8 bis 14. Sklerosesäume traten in etwa gleicher Häufigkeit sowohl in der Gruppe A als auch B auf und waren insgesamt selten vertreten (siehe Tabelle 47).

Auch hier ist zu betonen, dass bei den Lyse- und Sklerosesäumen bis auf eine Ausnahme die Größe bzw. Breite der Säume 1-2 mm nicht überschritt und diese Befunde somit klinisch nicht relevant waren. Nur in einem Fall, in dem röntgenologisch ein Einsinken bzw. eine Verkippung des Tibiaplateaus nachweisbar war, wurde ein Lysesaum von 4 mm Breite festgestellt.

Tabelle 47: Detaillierte Aufstellung der radiologischen Veränderungen in den von nicht regelrechten Befunden betroffenen Regionen der tibialen Prothesenkomponente (Tibiasockel) im Röntgenbild (a.p.-Ebene, seitliche Ebene) Vergleich der Fälle in Gruppe A und B (Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der ausgewerteten Fälle der jeweiligen Region)													
von nicht regelrechten Befunden betroffene Regionen		Gruppe A						Gruppe B					
		Lyse-saum		Sklerose-saum		Verknö-cherung		Lyse-saum		Sklerose-saum		Verknö-cherung	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>a.p.-Ebene</i>	Region 8	1	1,5	-	-	2	3,1	-	-	-	-	10	13,2
	Region 9	1	1,5	-	-	4	6,2	-	-	-	-	7	9,2
<i>seitliche Ebene</i>	Region 13	1	1,5	1	1,5	4	6,2	-	-	1	1,3	8	10,5
	Region 14	1	1,5	1	1,5	2	3,1	-	-	1	1,3	15	19,7
	Region 15	-	-	1	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-

A: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlittenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

4.4.2.3. Patella

Im Bereich der Patella waren nur in drei Fällen der Gruppe A, jedoch in keinem Fall der Gruppe B, pathologische Veränderungen auffällig. Im Bereich der Patella fanden sich nur bei drei Fällen der Gruppe A, jedoch in keinem Fall der Gruppe B osteophytäre Anbauten im Bereich des oberen (n=1) bzw. unteren Patallepols (n=2). Die Unterschiede waren aufgrund der geringen Fallzahlen noch nicht signifikant (siehe Tabelle 48).

Tabelle 48: Häufigkeit regelrechter und nicht regelrechter Befunde (Lyse-saum, Sklerosesaum bzw. osteophytäre Anbauten) im Bereich der Patella im Röntgenbild; Vergleich von Fällen der Gruppe A und B									
Region	Gruppe A				Gruppe B				p-Wert ¹⁾
	Befund regelrecht		B. nicht regelrecht		Befund regelrecht		B. nicht regelrecht		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Region 16	64	98,5	1	1,5	76	100	-	-	0,4609
Region 17	62	96,9	2	3,1	76	100	-	-	0,2071
Region 18	64	100	-	-	76	100	-	-	

¹⁾ Signifikanzprüfung mittels Chi²-Test/Fisher-Exact-Test; n.n.= Test nicht möglich

A: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)

Die nachfolgende Tabelle illustriert die einzelnen Veränderungen in der Gruppe A in den betroffenen Regionen 16 und 17. Es handelte sich jeweils um osteophytäre Anbauten.

Tabelle 49: Detaillierte Aufstellung der radiologischen Veränderungen in den von nicht regelrechten Befunden betroffenen Regionen im Bereich der Patella; Vergleich der Fälle in Gruppe A und B (Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der ausgewerteten Fälle der jeweiligen Region)												
von nicht regelrechten Befunden betroffene Regionen	Gruppe A						Gruppe B					
	Lyse-saum		Sklerose-saum		osteoph. Anbauten		Lyse-saum		Sklerose-saum		osteoph. Anbauten	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Region 16	-	-	-	-	1	1,5	-	-	-	-	-	-
Region 17	-	-	-	-	2	3,1	-	-	-	-	-	-

A: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit festem Tibiaplateau (Typ ST)

B: bikondyläre Knieschlitzenendoprothese mit Rotationsplateau (Typ RP)