

4.3 Klinische und röntgenologische Befunde der Unterschenkelstümpfe

Durch weiteres Stumpfwachstum, fehlerhafte Prothesen oder Fehler während der Amputation können Stumpfbeschwerden ausgelöst werden.

Tab. 7.a Stümpfenunterteilung nach Amputationshöhe und Stumpfdefekten

Amputationsniveau	Stümpfen Anzahl	Stumpfdefekte																	
		Ausgedehnte Narben und Narbenkeloiden		Kontrakturen		Pathologische Kegelform des Stumpfes		Genu varum		Genu valgum		Crus recurvatum		Crus antecurvatum		Fubula valga		Fibulaverschiebung nach proximal	
		Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Unterschenkelstumpf proximales Drittel	33	15	45	5	15	17	52	5	15	12	36	2	6	6	18	6	18	5	15
Unterschenkelstumpf mittleres Drittel	23	5	22	2	9	16	70	8	35	5	22	-	-	1	4	1	4	2	9
Unterschenkelstumpf distales Drittel	2	-	-	-	-	2	100	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-
Rückfußstumpf nach Pirogoff	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-
Zwei Unterschenkelstümpfe	6	2	33	-	-	2	33	-	-	-	-	-	-	-	-	1	17	1	17
Oberschenkel+ Unterschenkelstumpf	3	1	33	1	33	1	33	1	33	-	-	-	-	1	33	1	33	2	67
Insgesamt	69	23	33	8	12	38	55	14	20	19	28	2	3	8	12	9	13	10	15

Tab.7.b Stümpfenunterteilung entsprechend dem Amputationsniveau und Stumpfkrankheiten

Amputationsniveau	Stümpfen Anzahl	Stumpfkrankheiten									
		Schmerzhafte Osteophyten		Schmerzhafte Neurome		Trophische Störungen		Phantom-schmerzen		Bursitiden, Weichteil-überschuß	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Unterschenkelstumpf proximales Drittel	33	2	6	3	9	14	42	-	-	5	15
Unterschenkelstumpf mittleres Drittel	23	5	21	-	-	10	43	1	4	7	30
Unterschenkelstumpf distales Drittel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rückfußstumpf nach Pirogoff	2	-	-	-	-	1	50	-	-	-	-
Zwei Unterschenkelstümpfe	6	1	17	-	-	1	17	-	-	1	17
Oberschenkel+ Unterschenkelstumpf	3	-	-	-	-	1	33	1	33	1	33
Insgesamt	69	8	12	3	4	27	39	2	3	14	20

Die Analyse der klinischen Daten aus den Tabellen 7.a und 7.b zeigen, daß am häufigsten eine pathologische Kegelform des Stumpfes bei 38 Stümpfen (55%) festgestellt wurde. 23 amputierte Gliedmaßen (33%) hatten Narbenkelloide und ausgedehnte Narben mit Verwachsungen mit darunterliegendem Geweben, die zu Ulcusbildungen tendierten. Trophische Störungen am distalen Stumpfende traten bei 27 (39%) der untersuchten Stümpfen auf. Bursitiden entstanden in unterschiedlichen Zeitabständen nach der Amputation an der Stumpfspitze oder über dem Wadenbeinköpfchen und Fibula valga bei 14 bzw. 9 untersuchten Extremitäten (20% resp. 13%). Bei der Vergleichsuntersuchung zwischen dem Stumpf und dem erhaltenen Bein wurde bei 10 Untersuchten (15%) eine Wadenbeinköpfchenverschiebung nach proximal festgestellt. Kontrakturen im Kniegelenk hatten Patienten 8 (12%).

Aus den Röntgenbildern war zu ersehen, daß 8 der Stümpfen (12%) seitlich der Stumpfachse gerichtete Osteophyten hatten. Es wurden folgende Abweichungen der Stumpfachsen festgestellt: Genu varum bei 14 Stümpfen (20%), Genu valgum bei 19 (28%), Crus recurvatum bei 2 (3%), Crus antecurvatum bei 8 (12%). Über Phantomschmerzen klagten nur 2 der Patienten (3%): Es waren Erwachsene, die in jugendlichem Alter amputiert worden waren.

Abb. 24 Stümpfenunterteilung entsprechend dem Amputationsniveau und den Stumpffehlern (n=69)

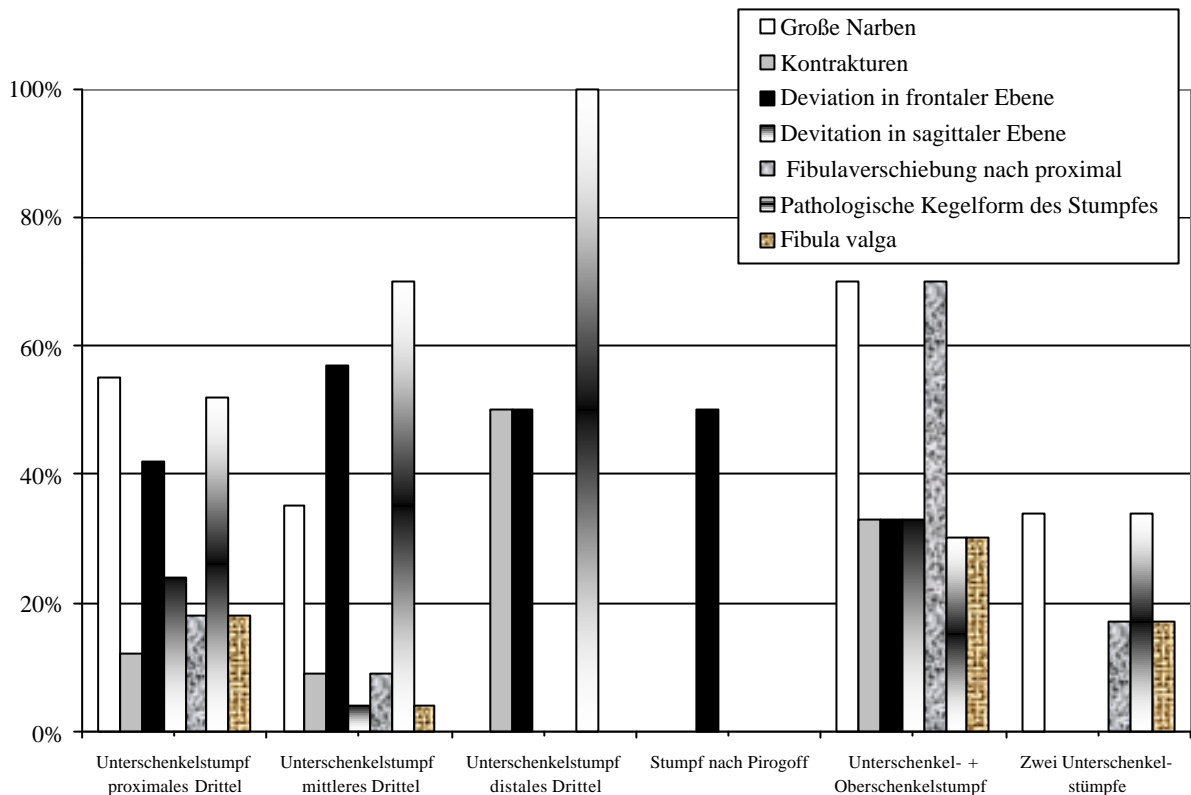
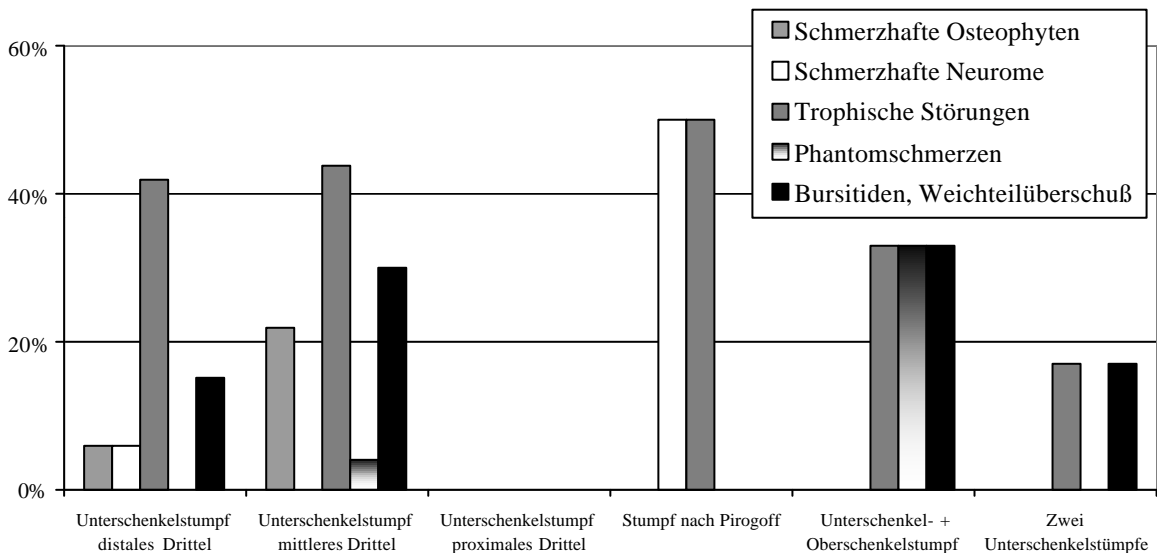


Abb. 25 Stümpfenunterteilung entsprechend dem Amputationsniveau und den Stumpfkrankheiten (n=69)



Es wurde die Verteilung der obengenannten Beschwerden im Bezug auf das Amputationsniveau betrachtet. Wie man den Abbildungen 24 und 25 und Tabellen 7a und 7b entnehmen kann, nimmt die Häufigkeit der pathologischen Kegelform des Stumpfes sowie der Osteophyten mit der Amputationshöhe ab; Kontrakturen und ausgedehnten Narben und Narbenkeloide nehmen jedoch zu.

Es wurden folgende Deformitäten in der Frontal- und Sagittalebene am Unterschenkelstumpf festgestellt. Ein Genu varum trat bei 1/3 einer Patienten nach der Amputation im mittleren Drittel des Unterschenkels auf, nach eine Amputation im proximalen Drittel wurde Genu varum nur halbso oft vorgefunden. Ein Genu valgum wurde bei 36% der untersuchten Unterschenkelstümpfe im proximalen Drittel und 22% im mittleren Drittel beobachtet. Ein Crus antecurvatum wurde bei 18% und ein Crus recurvatum bei 6% der Untersuchten nach der Amputation im proximalen Drittel des Unterschenkels festgestellt. An den längeren Stümpfen trat ein Crus antecurvatum viel seltener (4%) auf. An Unterschenkelstümpfen im proximalen Drittel wurde eine Fibula valga viermal öfter und eine Fibulaköpfchenverschiebung nach proximal doppelt so häufig festgestellt als an Unterschenkelstümpfen im distalen Drittel.

Bei insgesamt 69 Stümpfen wurden 185 mal Stumpfbeschwerden festgestellt, d.h., im Durchschnitt 2,7 entfielen pathologische Veränderungen auf jeden Stumpf.

Für die Analyse einer Abhängigkeit zwischen Entwicklung der Stumpfbeschwerden und Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Amputation wurden die Untersuchten in drei Gruppen unterteilt. Bei der ersten Gruppe erfolgte die Amputation im Alter von bis zu 9 Jahren (I), bei der zweiten im Alter von 9 bis 12 Jahre (II) und bei der dritten im Alter von über 12 Jahren (III). Als Grundlage für eine solche Unterteilung dienten die Daten über die Intensität des Knochenwachstums in verschiedenen Lebenszeiträumen nach Vierordt (44), welche in der Arbeit von Lyanders (95) dargestellt wurden. Die Untersuchung zeigte folgende Ergebnisse. (Tab.8a, 8b und Abb. 26, 27)

Tab.8a Stumpffehlerunterteilung entsprechend dem Patientenalter zum Zeitpunkt der Amputation.

Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Amputation	Patienten Anzahl	Stumpffehler																	
		Ausgedehnte Narben und Narbenkeloiden		Kontrakturen		Pathologische Kegelform des Stumpfes		Genu varum		Genu valgum		Crus recurvatum		Crus antecurvatum		Fibula valga		Fibulaver-schiebung nach proximal	
		Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Bis 9 Jahre	24	7	29	4	12	19	76	7	29	9	38	2	8	6	24	6	24	7	29
9- 12 Jahre	17	7	41	2	12	10	59	3	18	5	29	–	–	2	12	2	12	3	17
12-18 Jahre	25	9	36	2	8	9	36	4	16	5	20	–	–	–	–	1	4	–	–
Insgesamt	66	23	35	8	12	38	58	14	21	19	29	2	3	8	12	9	14	10	15

Tab.8b Stumpfkrankheitenunterteilung entsprechend dem Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Amputation

Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Amputation	Patientenanzahl	Stumpfkrankheiten									
		Schmerzhafte Osteophyten		Schmerzhafte Neurome		Trophische Störungen		Phantom-schmerzen		Bursitiden, Weichteilüberschuß	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Bis 9 Jahre	24	2	8	–	–	5	22	–	–	6	25
9- 12 Jahre	17	4	23	–	–	9	53	–	–	4	23
12-18 Jahre	25	2	8	3	12	13	52	2	8	4	16
Insgesamt	66	8	12	3	5	27	41	2	3	14	21

Abb.26 Verteilung der Stumpffehler entsprechend dem Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Amputation (n=66)

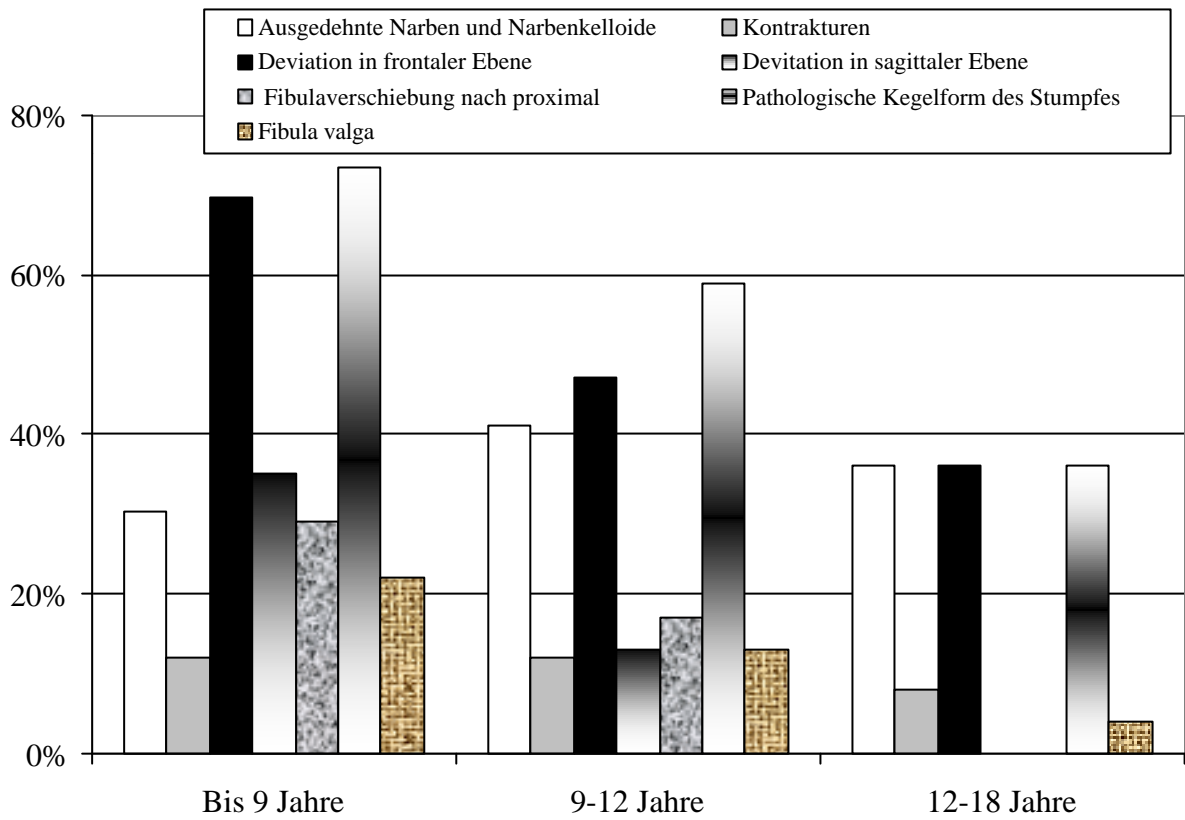
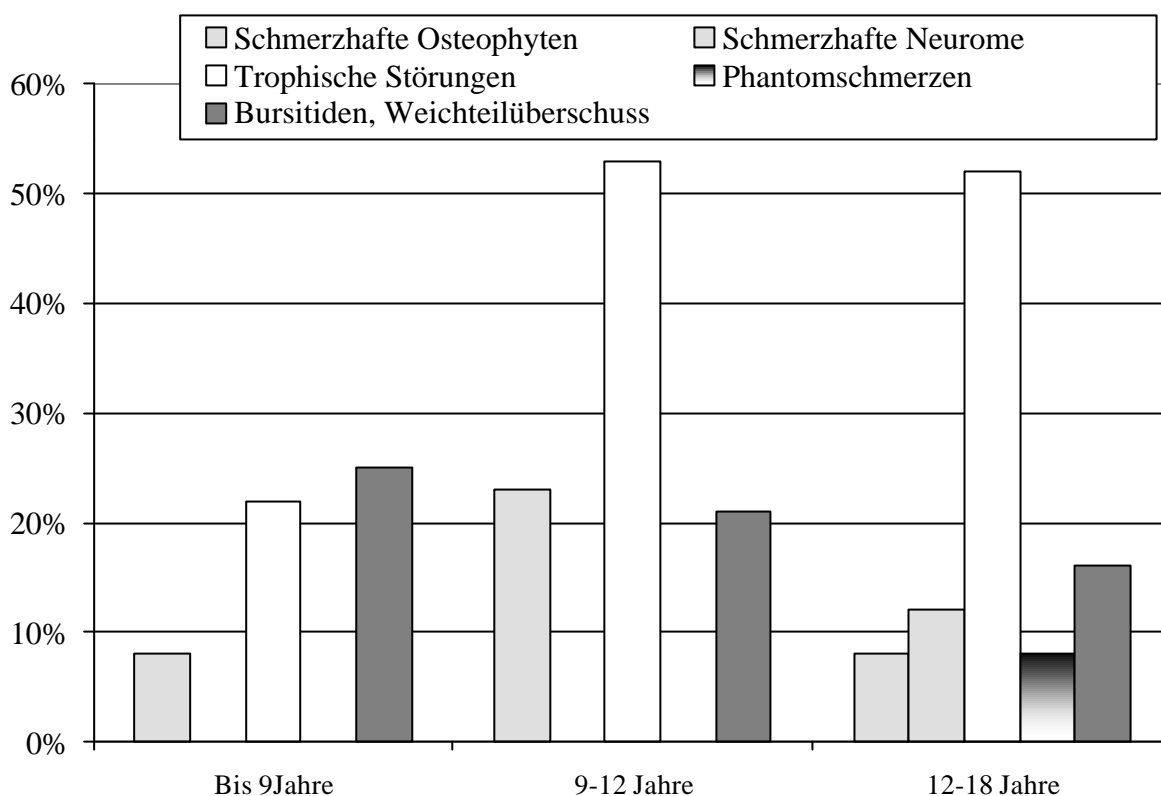


Abb. 27 Verteilung der Stumpfkrankheitenentsprechend dem Alter der Patienten und dem Zeitpunkt der Amputation (n=66)



Mit steigendem Amputationsalter sinkt die Häufigkeit der pathologischen Kegelform des Stumpfes, der Stumpfachsenabweichung in der Sagittal- (Crus antecurvatum, Crus recurvatum) und Frontalebene (Genu varum, Genu valgum, Fibula valga). Entsprechendes gilt auch für Kontrakturen im Kniegelenk; dies scheint jedoch nicht die Regel zu sein, sondern nur eine Besonderheit der untersuchten Kollektivs. So entstanden die Kontrakturen bei den 5 Patienten mit einem sehr kurzen Unterschenkelstumpf wegen langjähriger Belastung mit gebeugtem Kniegelenks. Drei Patienten mit einer Streck / Beuge- Kontraktur hatten schwere intraartikuläre Frakturen infolge des Traumas, welches zur Amputation führte. Alle diese Patienten hatten ein Bewegungsausmaß im Kniegelenk von Streckung/Beugung 0° - 20° - 80° , was praktisch das Gehen mit der Prothese nicht wesentlich beeinträchtigte.

Eine Recurvation des Schienbeins wurde bei 8% ersten Gruppe, eine Antecurvation bei 24% der Gruppe I (bei 9 Jahre) und 12% der Gruppe II (9-12 Jahre) festgestellt. Eine Fibulaköpfchenverschiebung nach proximal hatten Patienten der Gruppen I und II. Verschiebung war doppelt so groß bei Patienten, welche im Alter von bis zu 9 Jahren amputiert worden waren. Eine in der Sagittalebene Stumpfachsenabweichung sowie eine Verschiebung des Fibulaköpfchens nach proximal waren bei Untersuchten, die älter als 12 Jahre zum Amputationszeitpunkt, nicht typisch.

Ausgedehnte Narben, die mit dem darunterliegenden Gewebe verwachsen waren und zur Ulcusbildung tendierten sowie Narbenkeloide, hatte jeder dritte Patient in allen Gruppen (I - 29%, II-41%, III-36%). Deswegen kann angenommen werden, daß die Narbenbildung vom Alter zum Zeitpunkt der Amputation nicht wesentlich abhängig ist.

Zur Abhängigkeit der Stumpffkrankheiten vom Patientenalter zum Zeitpunkt der Amputation wurde festgestellt: Trophische Störungen hatten mehr als die Hälfte der Patienten der Gruppen II und III und nur jeder Fünfte der Gruppe I. Schleimbeutelentzündungen traten in der ersten Gruppe bei 25% der Patienten auf und verringerte sich mit zunehmendem Patientenalter zum Zeitpunkt der Amputation auf 23% bzw. 16%.

Schmerzhafte Neurome wurden gar nicht in der Gruppe I und II gefunden. Diese Beschwerde hatten nur 3 Patienten (12%) der Gruppe III. Osteophyten hatte fast jeder Vierte in der Gruppe II (23%), je 8% der Untersuchten den Gruppen I und III. Über Phantomschmerzen klagten zwei Patienten, bei denen die Amputation mit 16 bzw. 17 Jahren durchgeführt worden war.

Von Interesse war inwieweit eine Abhängigkeit zwischen der Häufigkeit von Stumpfbeschwerden der und seit der Amputation vergangenen Zeit bestand. Bei der Analyse der unten beschriebenen Ergebnisse konnten nur Beobachtungen ab dem Zeitpunkt der Feststellung der Beschwerden im Krankenhaus berücksichtigt werden, nicht aber solcher seit deren Entstehung. Manchmal kamen die Patienten ins Krankenhaus, nachdem sie ein halbes Jahr oder länger keine Prothese mehr benutzen konnten. Die erhaltenen Ergebnisse wurden in den Tabellen 9.a und 9.b und Abb.28, 29 zusammengefaßt.

Tab. 9.a Verteilung der Stumpffehler nach dem seit der Amputation vergangenen Zeitraum

Vergangene Zeitraum seit der Amputation	Anzahl Patienten	Stumpffehler																	
		Ausgedehnte Narben und Narbenkeloiden		Kontrakturen		Pathologische Kegelform des Stumpfes		Genu varum		Genu valgum		Crus recurvatum		Crus antecurvatum		Fibula valga		Fibulaverschiebung nach proximal	
		Z	%	Z	%	Z	%	Z	%	Z	%	Z	%	Z	%	Z	%	Z	%
bis 3 Jahre	7	5	71	—	—	1	14	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14	—	—
3-6 Jahre	11	5	46	1	9	5	46	3	28	5	46	—	—	2	18	3	28	—	—
6-9 Jahre	21	7	33	2	10	12	57	2	10	5	24	—	—	1	5	3	14	3	14
mehr als 9 Jahre	27	6	22	5	19	20	74	9	33	9	33	2	7	5	19	2	7	7	26
Insgesamt	66	23	35	8	12	38	58	14	21	19	29	2	3	8	12	9	14	10	15

Tab.9.b Verteilung der Stumpfrkrankheiten entsprechend dem seit der Amputation vergangenen Zeitraum

Vergangene Zeitraum seit der Amputation	Anzahl Patienten	Stumpfrkrankheiten									
		Schmerzhafte Osteophyten		Schmerzhafte Neurome		Trophische Störungen		Phantom-schmerzen		Bursitiden, Weichteil-überschuß	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
bis 3 Jahre	7	–	–	–	–	1	14	–	–	–	–
3-6 Jahre	11	3	28	–	–	6	55	–	–	5	46
6-9 Jahre	21	3	14	–	–	9	43	–	–	4	19
Mehr als 9 Jahre	27	2	7	3	11	11	40	2	7	5	19
Insgesamt	66	8	12	3	5	27	41	2	3	14	21

Abb.28 Verteilung der Beschwerden nach dem seit der Amputation vergangenen Zeitraum (n=66)

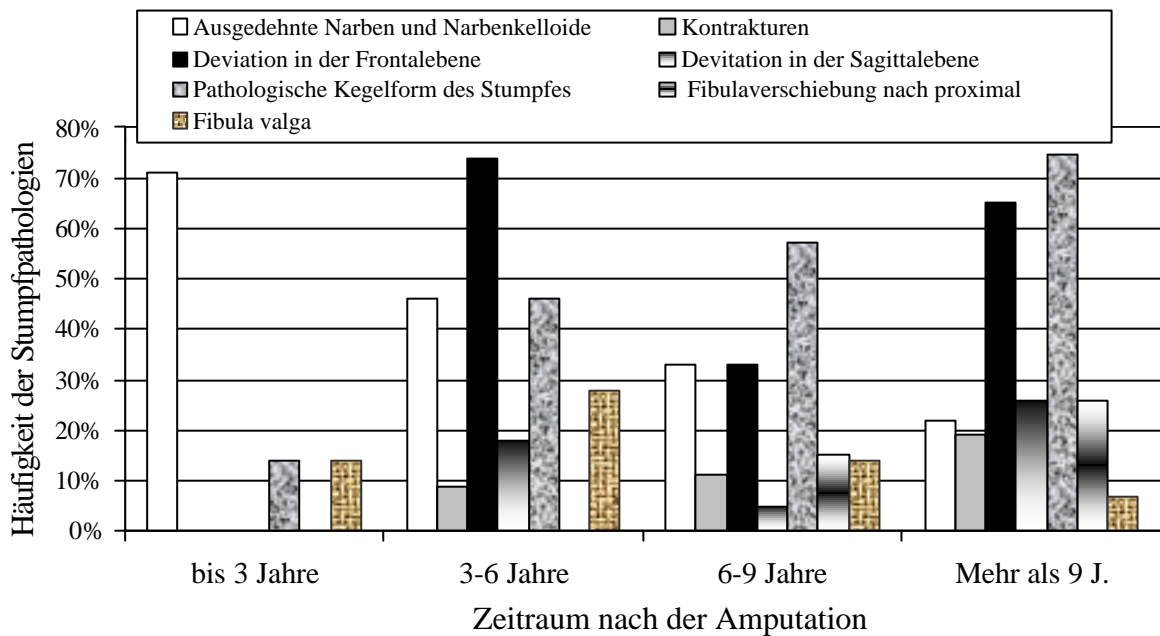
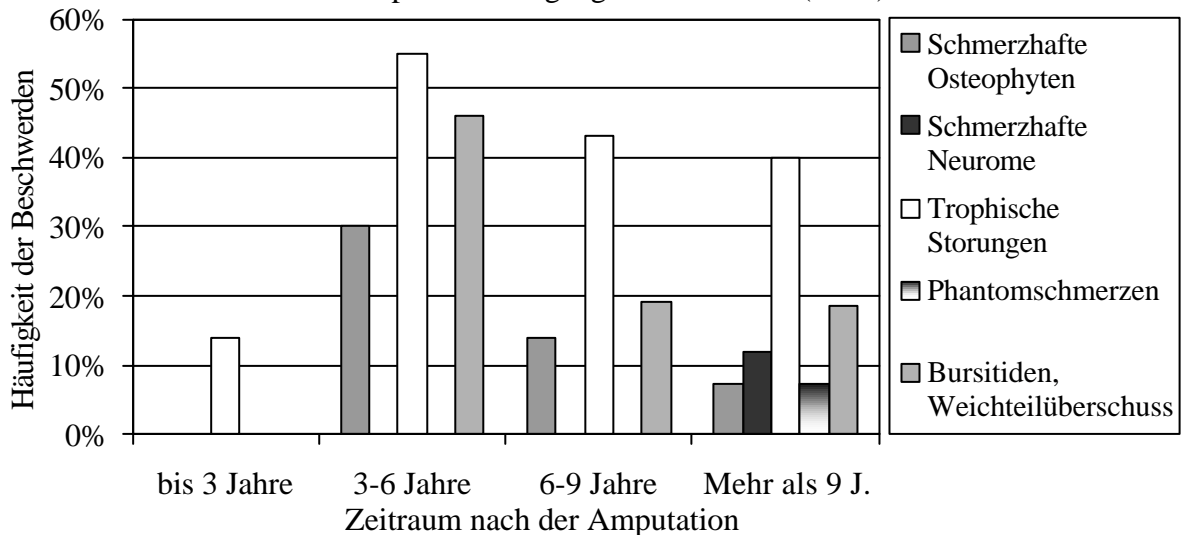


Abb. 29 Verteilung der Stumpfrkrankheiten entsprechend dem seit der Amputation vergangenen Zeitraum (n=66)



Je weiter der Zeitpunkt der Amputation zurückliegt, desto öfter treten Stumpfbeschwerden auf. Deswegen wurde im Laufe des Wachstums am häufigsten eine pathologische Kegelform des Stumpfes in der Patientengruppe beobachtet, die vor mehr als 9 Jahren amputiert worden war. Abweichungen der Stumpfachse wurden bei den Patienten nicht festgestellt, die vor weniger als drei Jahren die Amputation erlitten hatten; an einer wachstumsbedingten pathologischen Kegelform des Stumpfes litten nur 14% der Patienten dieser Gruppe. Deformitäten in der Frontalebene kamen am häufigsten in der Gruppe „3-6 Jahre nach der Amputation“ vor. 28% der Patienten dieser Gruppe hatten Varus - und 46% Valgusdeformitäten sowie 18% ein Crus antecurvatum. Erst nach 9 Jahren nach der Amputation erscheint bei 7% der Untersuchten ein Crus recurvatum; die Häufigkeit eines Genu varum, Genu valgum oder eines Crus antecurvatum nahm hingegen in der Gruppe „6-9 Jahre nach der Amputation“ ab und wurde zu 10%, 24% resp. 5% vorgefunden. In der Patientengruppe, deren Amputation mehr als 9 Jahre zurücklag, stieg die Anzahl der obengenannter Stumpfbeschwerden wieder an und lag bei Stumpfachseabweichungen in der Sagittalebene bei je 33% bzw. 19%. Eine Fibula valga wurde für den Zeitraum bis 3 Jahre nach der Amputation bei 14% der Untersuchten festgestellt. Diese Beschwerde erreichte ihr Maximum in der Gruppe „3-6 Jahre“ mit 28%. Eine Verschiebung des Fibulaköpfchens nach proximal kam erst 6 bis 9 Jahren nach der Amputation bei 14% der Patienten vor steigerte sich um das zweifache bei den schon länger als 9 Jahre Amputierten.

Kontrakturen entstanden am häufigsten bei Patienten, deren Amputation lange zurück lag; trophische Störungen und Schleimbeutelentzündungen wurden in vornehmlich bei Patienten aus der Gruppe „3-6 Jahre nach der Amputation“ festgestellt (55% resp. 46%); diese Tendenz ergab sich auch für das Auftreten von Osteophyten. Im Laufe der Zeit vergrößern sich die Narben und Kelloide. Narben aber werden weicher und lassen sich verschieben.

Es wurde die Abhängigkeit zwischen Stumpffpathologieentwicklung und dem Konstruktionstyp der primären Prothesen untersucht und in den Tabellen 10a, 10b und den Abbildungen 30 und 31 dargestellt.

Tab.10.a Verteilung der Stumpffehler in Beziehung zum Typ der ersten definitiven Prothese

Art der ersten definitiven Prothese	Anzahl Stumpfen		Stumpffehler																	
			Ausgedehnte Narben und Narbenkelloide		Kontrakturen		Pathologische Kegelform des Stumpfes		Genu varum		Genu valgum		Crus recurvatum		Crus antecurvatum		Fibula valga		Fibulakopfenverschiebung nach proximal	
			Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Unterschenkelkurzprothese mit Kunststoffschafft	50	19	38	4	8	28	56	12	24	12	24	1	2	5	10	5	10	4	8	
Konventionelle Unterschenkelprothese mit Oberschenkelmanschette	19	4	21	4	21	10	53	2	11	7	37	1	5	3	16	4	21	6	32	
Insgesamt	69	23	33	8	12	38	55	14	20	19	28	2	3	8	12	9	13	10	15	

Tab. 10.b Verteilung der Stumpfkrankheiten in Beziehung zum Typ der ersten definitiven Prothese

Art der ersten definitiven Prothese	Anzahl Stumpfen		Stumpfkrankheiten									
			Schmerzhafte Osteophyten		Schmerzhafte Neurome		Trophische Störungen		Phantom-Schmerzen		Bursitiden, Weichteilüberschuß	
			Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Unterschenkelkurzprothese mit Kunststoffschafft	50	5	10	2	4	20	40	1	2	11	22	
Konventionelle Unterschenkelprothese mit Oberschenkelmanschette	19	3	16	1	6	7	37	1	5	3	16	
Insgesamt	69	8	12	3	4	27	39	2	3	14	20	

Abb. 30 Verteilung der Stumpffehler in Beziehung zum Typ der ersten definitiven Prothese (n=69)

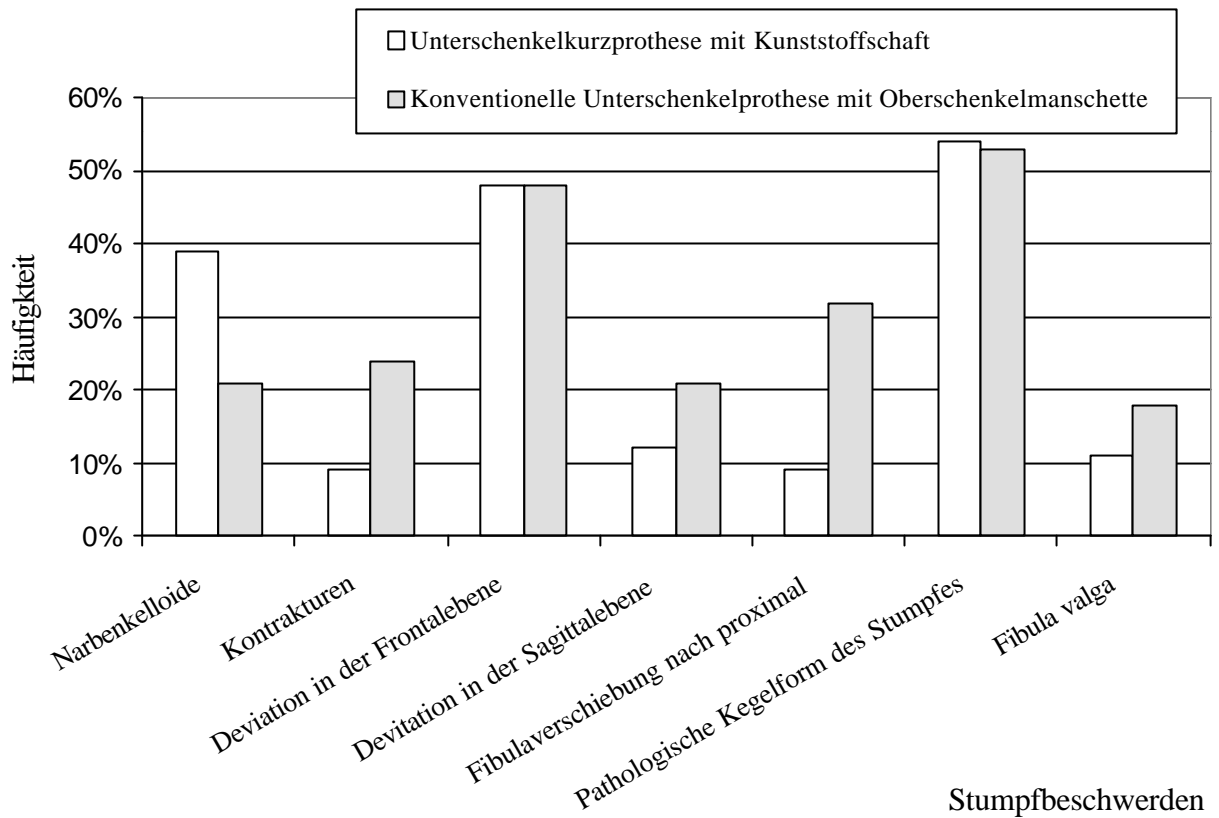
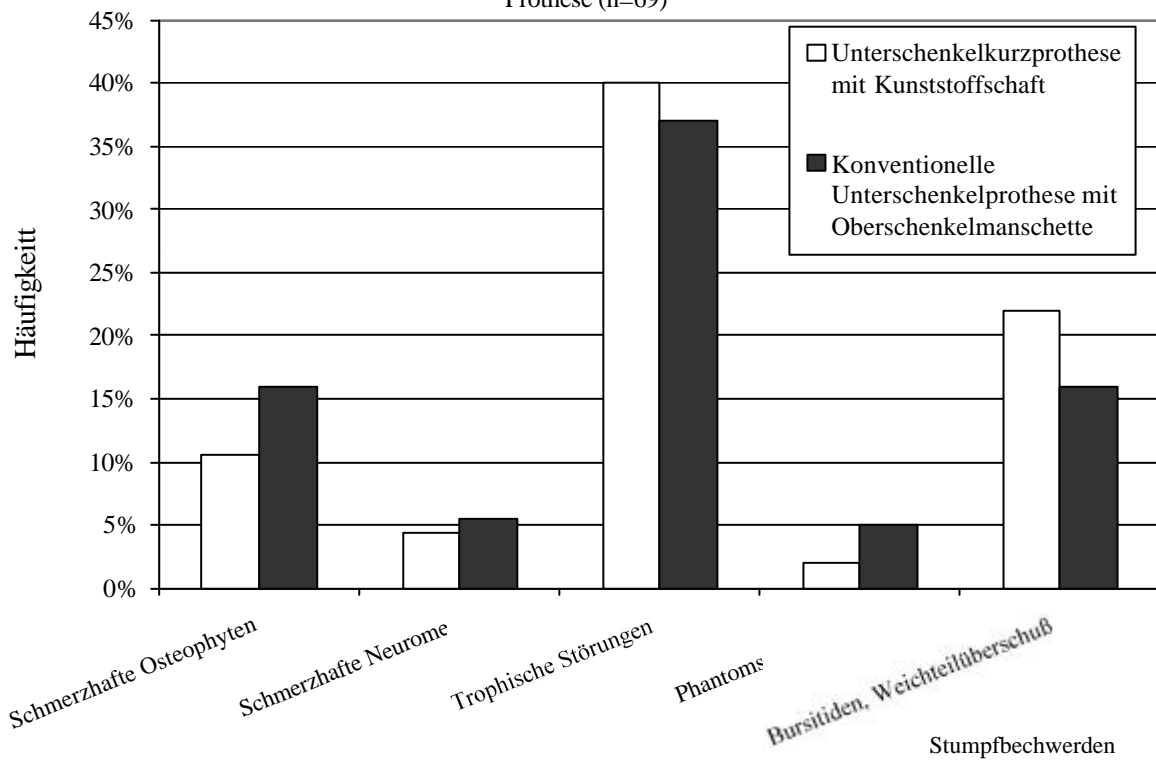


Abb. 31 Verteilung der Stumpfkrankheiten im Beziehung zum Typ der ersten definitiven Prothese (n=69)



Die Analyse zeigt, daß grossenteils bei der Untersuchten die Entwicklung der Stumpffehler (pathologische Kegelform des Stumpfes, Stumpfdeformitäten) sowie Stumpfkrankheiten (trophische Störungen, schmerzhafte Neurome und Phantomschmerzen) nicht vom Typ der erste definitive Prothese abhängig war. Allerdings traten folgende Beschwerden wie Keloide und Bursitiden bei der Benutzung einer Unterschenkelkurzprothese als Erstversorgung häufiger auf.

Ursache vieler Stumpfbeschwerden war in der Regel die Umfangsdiskrepanz, zwischen starrem Prothesenschaft und Stumpfvolummenzunahme des wachsenden Stumpfes.

Es wurden vergleichende der Umfangsmessungen am Stumpf und auf gleicher Höhe der erhaltenen Gliedmaße bei 52 Patienten durchgeführt und die Meßwerte nach der Formel von Sanin ausgewertet $Ka = 1 - (Us / Ub)^2$ (S.40). Die Ergebnisse wurden in den Tabellen 11 a, 11b und 11c zusammengefasst.

Tab.11.a Verteilung der Stümpfe nach dem Grad der Atrophie und dem Amputationsniveaus

Atrophie	Anzahl Stümpfe		Amputationsniveau					
			Unterschenkelstumpf proximales Drittel		Unterschenkelstumpf mittleres Drittel		Unterschenkelstumpf distales Drittel	
	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Ausgeprägt (Ka 0,35)	28	54	11	39	16	57	1	4
Gering (Ka<0,35)	24	46	16	67	7	29	1	4
Insgesamt	52	100	27	52	23	44	2	4

Tab.11.b Verteilung der Stümpfe nach dem Grad der Atrophie und dem seit der Amputation vergangenen Zeitraum

Atrophie	Anzahl Stümpfe		Seit der Amputation vergangenen Zeitraum							
			Bis 3 Jahre		Von 3 bis 6 Jahre		Von 6 bis 9 Jahre		Mehr als 9 Jahre	
	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Ausgeprägt (Ka 0,35)	28	54	1	4	4	14	5	18	18	64
Gering (Ka<0,35)	24	46	2	8	8	33	6	25	8	33
Insgesamt	52	100	3	6	12	23	11	21	26	50

Tab.11.c Verteilung der Stümpfe nach dem Grad der Atrophie und dem Patientenalter zum Zeitpunkt der Amputation

Atrophie	Anzahl Stümpfe		Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Amputation			
			Bis 12 Jahre		12-18 Jahre	
	Z.	%	Z.	%	Z.	%
Ausgeprägt (Ka 0,35)	28	54	20	71	8	29
Gering (Ka<0,35)	24	46	7	29	17	71
Insgesamt	52	100	27	52	25	48

Bei 28 Patienten (54%) war der Atrophiekoeffizient gleich oder betrug mehr als 0,35 und bei 24 (46%) weniger als 0,35. Die Analyse zeigte, daß der Grad der Atrophie von der Amputationshöhe, der Zeit nach der Amputation und vom Alter der Untersuchten während der Amputation abhängig war.

Patienten, die ausgeprägte Atrophien aufwiesen, waren in der Regel im mittleren Drittel des Unterschenkels (57%) vor mehr als 9 Jahren (64%) amputiert worden und waren während der Amputation meist jünger als 12 Jahre (71%).

Eine geringe Atrophie ist charakteristisch für Unterschenkelstümpfe im proximalen Drittel (63%). Die Mehrheit der Patienten mit geringerer Atrophie (71%) war während der Amputation älter als 12 Jahre.

Nach einer Amputation im Wachstumsalter erfährt der Stumpf wegen weitergehendem Stumpfwachstum und im Zusammenwirken mit der Prothese eine Reihe von pathologischen Veränderungen. Die häufigsten sind: eine pathologische Kegelform des Stumpfes, trophische Störungen (ausgeprägt vor allem in dem distalen Teil des Stumpfes), ausgedehnte Kelloide und Stumpfachsenabweichungen. Im Durchschnitt entfielen auf jeden Patienten 2,7 Fehler und Krankheiten des Stumpfes.

Den größten Anteil an Stumpfbeschwerden weisen Unterschenkelstümpfe im proximalen Drittel auf. Je jünger der Patient zum Zeitpunkt der Amputation war, desto häufiger wurden eine wachstumsbedingte pathologische Kegelform des Stumpfes und Stumpfachsenabweichungen beobachtet. Ein Crus recurvatum trat nur bei Untersuchten auf, die eine Amputation im Kindesalter bis 9 Jahre durchgemacht hatten. Eine Entwicklung des Crus antecurvatum war nur bei Kindern, die bis zu ihrem 12. Lebensjahr amputiert worden waren, beobachtet worden. Bei später amputierten Patienten wurden derartige Beschwerden nicht festgestellt.

Die Verschiebung des Wadenbeinköpfchens nach proximal sowie eine Fibula valga trat bei Amputationen bis zum neunten Lebensjahr doppelt so häufig auf wie bei Amputationen im

Zeitraum vom 9. bis 12. Lebensjahr einer Zeit des langsameren Wachstums. Trophische Störungen hatte fast jeder zweite, der älter als 9 Jahre zum Zeitpunkt der Amputation war. Entzündungen der Schleimbeutel entstanden häufiger bei Patienten der jüngeren Altersgruppen.

Je weiter der Zeitraum seit der Unterschenkelamputation bei Kindern zurücklag, desto häufiger war die Entwicklung einer pathologischen Kegelform des Stumpfes. Stumpfdeformitäten entstanden erst drei Jahre nach der Amputation und nahmen mit der Zeit zu.