

4. Ergebnisse

4.1 Druckmessung in der Bursa podotrochlearis

4.1.1 Druckmessung in der Bursa podotrochlearis ohne Belastung in Abhängigkeit von der Zeit (n=30)

Bei einigen Präparaten wurde die Null nicht erreicht und es ergaben sich ab einem bestimmten Zeitpunkt auch keine aufzuzeichnenden Veränderungen mehr.

Tabelle 3: Statistische Kennzahlen für den Anfangsmesswert bei der Punktion der Bursa podotrochlearis ohne Belastung

N	Gültig	30
	Fehlend	0
Minimum (mmHg)		0
Maximum (mmHg)		21
Perzentile	25	1,00
	50	2,00
	75	7,25

Die Messwerte, die sich bei der Punktion der jeweiligen Bursen ergeben, reichen von 0 bis 21 mmHg mit einem Median von 2 mmHg. Es wird beobachtet, dass der Druck mit der Zeit abfällt. Spätestens nach einer Stunde allerdings verringert sich der Messwert nicht mehr.

Die Messwerte sinken bei den verschiedenen Gliedmaßen in unterschiedlichen Intervallen teilweise bis auf Null. Verändert sich der anfänglich gemessene Druck in der Bursa nicht, wird diese Messung nicht weiter berücksichtigt. Die einzelnen Verläufe werden als Treppenfunktion dargestellt (Abb.13).

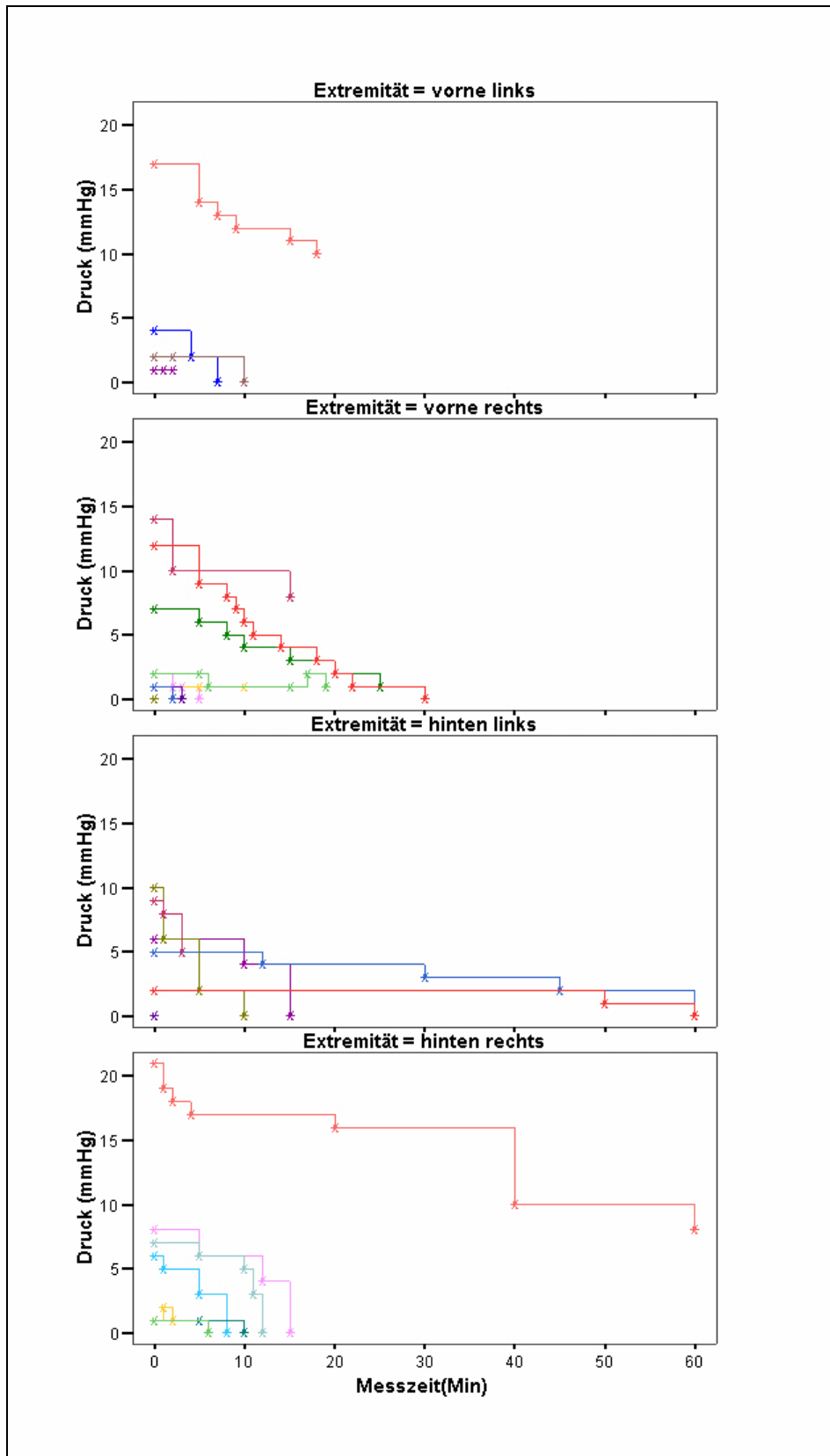


Abbildung 13: Einzelverläufe der Druckwerte in der Bursa podotrochlearis in Abhängigkeit von der Zeit.

4.1.2 Druckmessung in der Bursa podotrochlearis unter Belastung (n=59)

Nach der Einführung der Injektionskanüle in die Bursa podotrochlearis wurde die Gliedmaße langsam gesenkt und dadurch nach einer Minute zuerst mit 1 kN, nach einer weiteren Minute mit 2 kN belastet. Die Werte des Druckaufnehmers bei der ersten Einführung der Kanüle in die Bursa werden aufgezeichnet, ebenso die Werte unter Belastung nach der 1. bzw. nach der 2 Minute. Die interessantesten Merkmale der Daten sind:

1. Die Stärke der Belastung hat keine deutlichen Auswirkungen auf die Druckverhältnisse in der Bursa podotrochlearis.
2. Die Messwerte der einzelnen Gliedmaßen weichen deutlich voneinander ab.

Tabelle 4: Statistische Kennzahlen für den Anfangsmesswert bei der Punktion der Bursa podotrochlearis unter Belastung

N	Gültig	59
	Fehlend	0
Minimum (mmHg)		0
Maximum (mmHg)		26
Perzentile	25	2,00
	50	6,00
	75	11,00

Die Messwerte, die sich bei der Punktion der jeweiligen Bursen ergeben, reichen von 0 bis 26 mmHg mit einem Median von 6 mmHg.

Tabelle 5: Druckverhältnisse in der Bursa podotrochlearis bei Belastung

Gesamtentwicklung (0="unverändert", 1="gestiegen", -1="abgefallen")		Belastung (kN)		Gesamt
		1	2	
Richtung	-1	26	12	38
	0	26	41	67
	1	7	6	13
Gesamt		59	59	118

Vom Anfangswert zur Belastung mit 1 kN blieb bei 26 Gliedmaßen der Druckwert unverändert, bei 26 fiel er und bei 7 stieg er an. Von dem Druckwert bei Belastung mit 1 kN zur Belastung mit 2 kN blieb der Druckwert bei 41 Gliedmaßen unverändert, bei 12 Gliedmaßen fiel er und bei 6 Gliedmaßen stieg er an. Um den Verlauf der einzelnen

Gliedmaßen insgesamt zu beschreiben, gibt folgende Tab. 6 Aufschluss über die vorkommenden Kombinationen von Veränderungen.

Tabelle 6: Gesamtentwicklung der Druckverhältnisse in den Bursae bei aufeinander folgenden Belastungen mit 1 und 2 kN

Messung nach 1 kN und 2 kN		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Richtung	0,0	22	37,3	37,3	37,3
	0,1	2	3,4	3,4	40,7
	0,-1	2	3,4	3,4	44,1
	-1,0	19	32,2	32,2	76,3
	1,-1	5	8,5	8,5	84,7
	-1,1	2	3,4	3,4	88,1
	-1,-1	5	8,5	8,5	96,6
	1,1	2	3,4	3,4	100,0
Gesamt		59	100,0	100,0	

Bei 22, d.h. bei 37,3 % blieb der gemessene Wert immer unverändert. Bei zweien (3,4 %) blieb er zunächst unverändert und stieg dann an, bei ebenfalls zwei (3,4%) fiel der Druck erst bei höherer Belastung ab. Bei 19 (32 %) fiel er zunächst ab, um sich dann nicht mehr weiter zu verändern. Bei fünf (8,5 %) wurde zunächst ein Druckanstieg und bei weitere Belastung ein Abfall gemessen. Bei zweien (3,4 %) fiel der Druck genau umgekehrt zunächst ab, um dann wieder anzusteigen. Fünf (8,5 %) der Gliedmaßen zeigten sowohl bei niedriger, als auch bei höherer Belastung einen Druckabfall und die restlichen zwei (3,4 %) zeigten jeweils einen Druckanstieg.

4.1.3 Vergleich von Versuch 1 (ohne Belastung) und Versuch 2 (unter Belastung)

5 Gliedmaßen mit Anfangswert 0 (Präparat Nr.: 10, 12, 20, 23, 24) werden für den Vergleich mit Versuch 2 nicht verwendet, da für diese Gliedmaßen nach Erfassen des Anfangswertes keine weitere Aufzeichnung erfolgte. Wird die erste Änderung des Messwertes erst später als nach zwei Minuten protokolliert, kann angenommen werden, dass der Druck konstant geblieben ist und zu den interessierenden Zeitpunkten (1 und 2 Minuten) jeweils dem Anfangswert entspricht. In diesem Zeitraum blieben die meisten Messwerte konstant (39 Fälle), nur in einem Fall ließ sich ein leichter Anstieg innerhalb der ersten Minute verzeichnen. In insgesamt 10 Fällen (4 zur 1. und 6 zur 2. Minute) fielen die Messwerte um maximal 4 mmHg (Tab. 7 und Abb. 14).

Tabelle 7: Häufigkeiten der Druckveränderungen in der Bursa podotrochlearis zur ersten bzw. zur zweiten Minute

0= "unverändert", 1="gestiegen", -1="abgefallen"		Messzeit (Minuten)		Gesamt
		1	2	
Richtung	-1	4	6	10
	0	20	19	39
	1	1	0	1
Gesamt		25	25	50

Tabelle 8: Gesamtentwicklung nach der (1. und 2.) Minute

Messung nach der 1. Minute, 2. Minute		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Richtung	0,0	16	64,0	64,0	64,0
	0,-1	4	16,0	16,0	80,0
	-1,0	3	12,0	12,0	92,0
	1,-1	1	4,0	4,0	96,0
	-1,-1	1	4,0	4,0	100,0
Gesamt		25	100,0	100,0	

Die Richtung beschreibt die Druckveränderung innerhalb der Messzeit, wie schon zuvor steht die 0 (null) für unveränderten, die -1 (minus eins) für abfallenden und die +1 (plus eins) für steigenden Druck in der jeweiligen Bursa. In der ersten Zeile bleiben die Messwerte sowohl nach der ersten sowie nach der zweiten Minute unverändert. Die zweite Zeile beschreibt die Gliedmaßen, deren Messwert während der ersten Minute unverändert und bei der Messung nach der zweiten Minute abgefallen ist. In der dritten Zeile fiel der Messwert zunächst ab, um sich dann nicht mehr weiter zu verändern. In der vierten Zeile wurde zunächst ein Messwertanstieg und bei der 2. Minute ein Abfall gemessen. Die fünfte Zeile zeigt sowohl bei der ersten Minute als auch bei der zweiten Minute einen Messwertabfall.

Von den Versuchsergebnissen an zwei Minuten bzw. Belastungen wurde die Differenz von Anfangswert und Wert zur 1. Minute bzw. 1 kN Belastung und die Differenz zwischen 1. Minute / 1 kN Belastung und 2. Minute / 2 kN Belastung berechnet. Dies geschah, um unabhängig vom Niveau des Anfangswertes die Verläufe bei den einzelnen Gliedmaßen zu beschreiben.

Tabelle 9: Statistische Kennzahlen für die Druckdifferenzen, Versuch 1 (ohne Belastung) und 2 (unter Belastung) nach der ersten und zweiten Minute

Versuch	Belastung (kN) / Messzeit (Min)	N		Minimum	Maximum	Perzentile		
		Gültig	Fehlend			25	50	75
1	1	25	0	-4,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	2	25	0	-4,00	0,00	-0,50	0,00	0,00
2	1	59	0	-8,00	18,00	-2,00	0,00	0,00
	2	59	0	-24,00	14,00	0,00	0,00	0,00

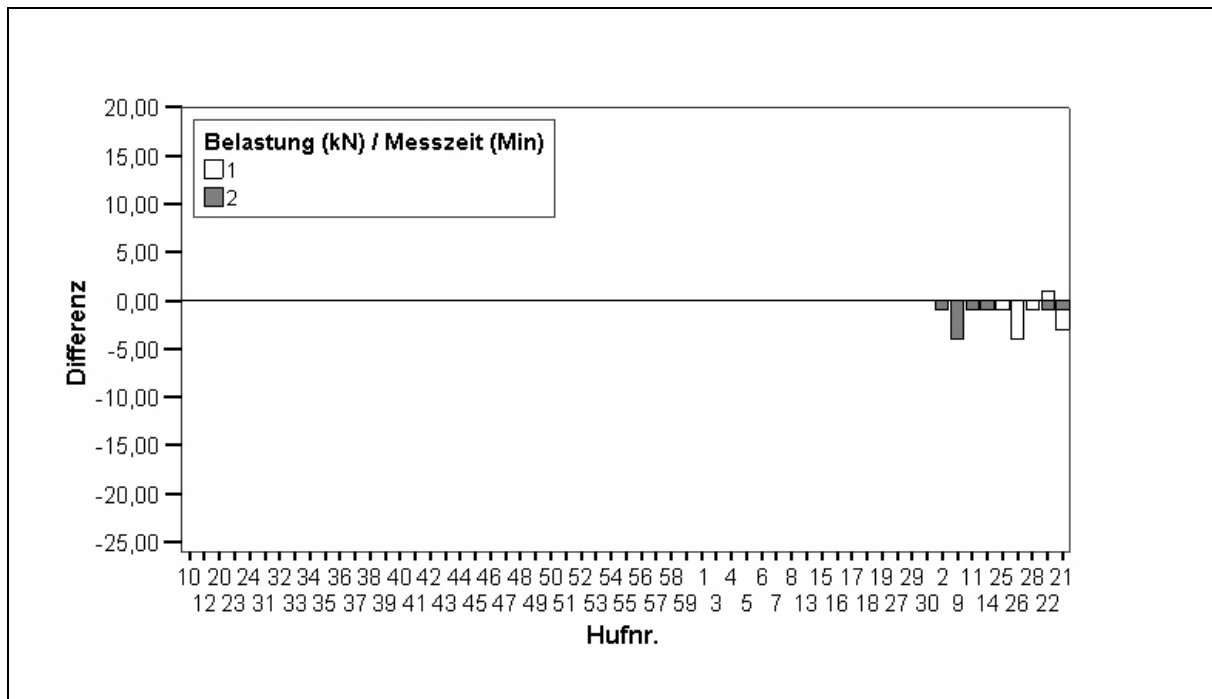


Abbildung 14: Druckdifferenzen in der Bursa podotrochlearis bei Versuch 1 (ohne Belastung).

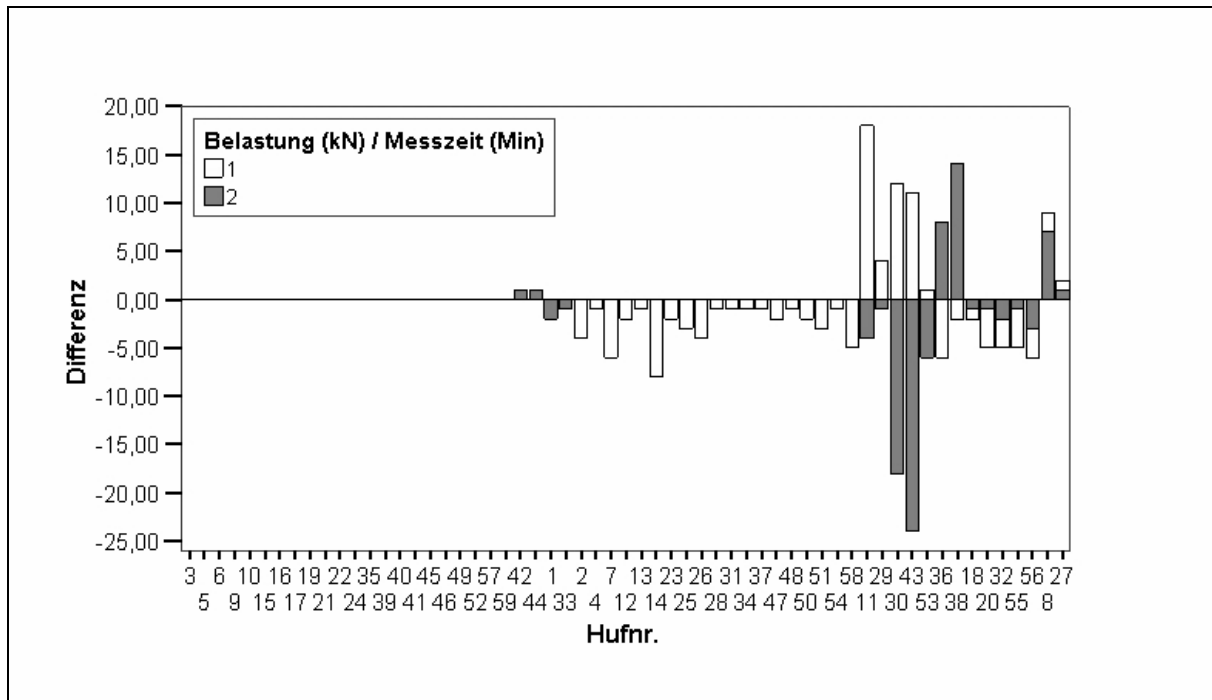


Abbildung 15: Druckdifferenzen in der Bursa podotrochlearis bei Versuch 2 (unter Belastung).

Im Vergleich zu Abb.14 zeigt Abb.15, dass im Versuch 2 unter Belastung sowohl mehr als auch stärkere Veränderungen in den Druckwerten auftraten als in Versuch 1.

Tabelle 10 fasst die Anzahl der Veränderungen noch einmal für beide Versuche zusammen.

Tabelle 10: Gesamtentwicklung nach (1., 2.) Minute bzw. (1., 2. kN) Belastung

Gesamtentwicklung (0="unverändert", 1="gestiegen", -1="abgefallen")			Versuch		Gesamt
			1	2	
Richtung	0,0	Anzahl	16	22	38
		% von Versuch	64,0%	37,3%	45,2%
	0,1	Anzahl	0	2	2
		% von Versuch	0,0%	3,4%	2,4%
	0,-1	Anzahl	4	2	6
		% von Versuch	16,0%	3,4%	7,1%
	-1,0	Anzahl	3	19	22
		% von Versuch	12,0%	32,2%	26,2%
	1,-1	Anzahl	1	5	6
		% von Versuch	4,0%	8,5%	7,1%
	-1,1	Anzahl	0	2	2
		% von Versuch	0,0%	3,4%	2,4%
	-1,-1	Anzahl	1	5	6
		% von Versuch	4,0%	8,5%	7,1%
	1,1	Anzahl	0	2	2
		% von Versuch	0,0%	3,4%	2,4%
Gesamt		Anzahl	25	59	84
		% von Versuch	100,0%	100,0%	100,0%

4.1.4 Druckmessungen in der Bursa podotrochlearis bei steigender Füllung (n=16)

Bei 16 Gliedmaßenpräparaten wurde solange Ringerlösung in die Bursa podotrochlearis injiziert, bis das maximale Fassungsvermögen der Bursa podotrochlearis erreicht war, d.h. bis ein Widerstand beim Einspritzen fühlbar wurde. Das Fassungsvermögen unterschied sich von Gliedmaße zu Gliedmaße.

Es ist zu beobachten, dass der Druck in der Bursa podotrochlearis unter Flüssigkeitszugabe bis auf eine Ausnahme (Präparat Nr. 7) ansteigt. Die Messwerte, die sich bei der Flüssigkeitszugabe der jeweiligen Bursen ergaben, reichen von 0 bis 196 mmHg (das Druckmessgerät hat einen Meßbereich von 0-199 mmHg), wie Abb. 16 und 17 zeigen.

Tabelle 11: Statistische Kennzahlen der gemessenen Druckwerte zu den verschiedenen Flüssigkeitsständen

Flüssigkeit (ml)	N		Min. (mmHg)	Max. (mmHg)	Perzentile		
	Gültig	Fehlend			25	50	75
0	16	0	0,00	39,50	0,125	1,000	7,250
0,5	16	0	0,00	99,50	0,000	3,250	16,125
1,0	16	0	0,00	59,50	0,500	3,500	12,250
1,5	16	0	0,00	136,50	0,875	8,500	18,375
2,0	16	0	0,00	117,00	2,625	9,500	27,875
2,5	16	0	1,00	171,50	8,875	14,000	49,625
3,0	14	0	1,00	167,50	12,750	19,250	101,000
3,5	13	0	10,00	149,00	13,500	26,500	113,250
4,0	12	0	10,00	185,00	20,250	42,750	139,125
4,5	12	0	7,50	189,00	26,250	60,500	145,875
5,0	12	0	5,50	184,00	36,000	88,000	152,000
5,5	11	0	2,00	180,50	73,500	113,500	154,000
6,0	8	0	50,50	191,50	97,750	144,500	184,875
6,5	6	0	62,50	196,00	97,375	165,000	188,125
7,0	5	0	76,50	190,50			
7,5	5	0	88,00	192,00			
8,0	4	0	100,00	190,00			
8,5	2	0	102,00	186,00			
9,0	1	0	174,00	174,00			
9,5	1	0	181,50	181,50			
10,0	1	0	175,50	175,50			

In Tabelle 11 sind Perzentile nur bis zu einem Flüssigkeitsstand von 6,5 ml aufgeführt, weil danach für eine sinnvolle Berechnung von Perzentilen jeweils zu wenig Werte vorliegen. In Abb. 16 sind die Einzelverläufe der Druckwerte über eine konstruierte Zeitachse dargestellt.

Es sind jeweils drei verschiedene Kreise in den abgegrenzten Zeitbereichen zu erkennen. Der erste Kreis bezieht sich auf den Zeitpunkt null Sekunden, der zweite auf 30 Sekunden und der dritte auf 60 Sekunden nach Einspritzen von Flüssigkeit. Dadurch sind die Veränderungen der Druckwerte über den gemessenen Zeitraum zu erkennen.

Aus dem Mittelwert zwischen 2. und 3. Wert pro Füllstand ergibt sich ein Wert pro Füllstand, der in Abb. 17 dargestellt ist. Dieser Mittelwert in Abb. 17 wird für weitere Betrachtungen herangezogen, da sich in den meisten Fällen offenbar eine Reaktion auf das erneute Einspritzen von Flüssigkeit erst nach 30 Sekunden zeigte.

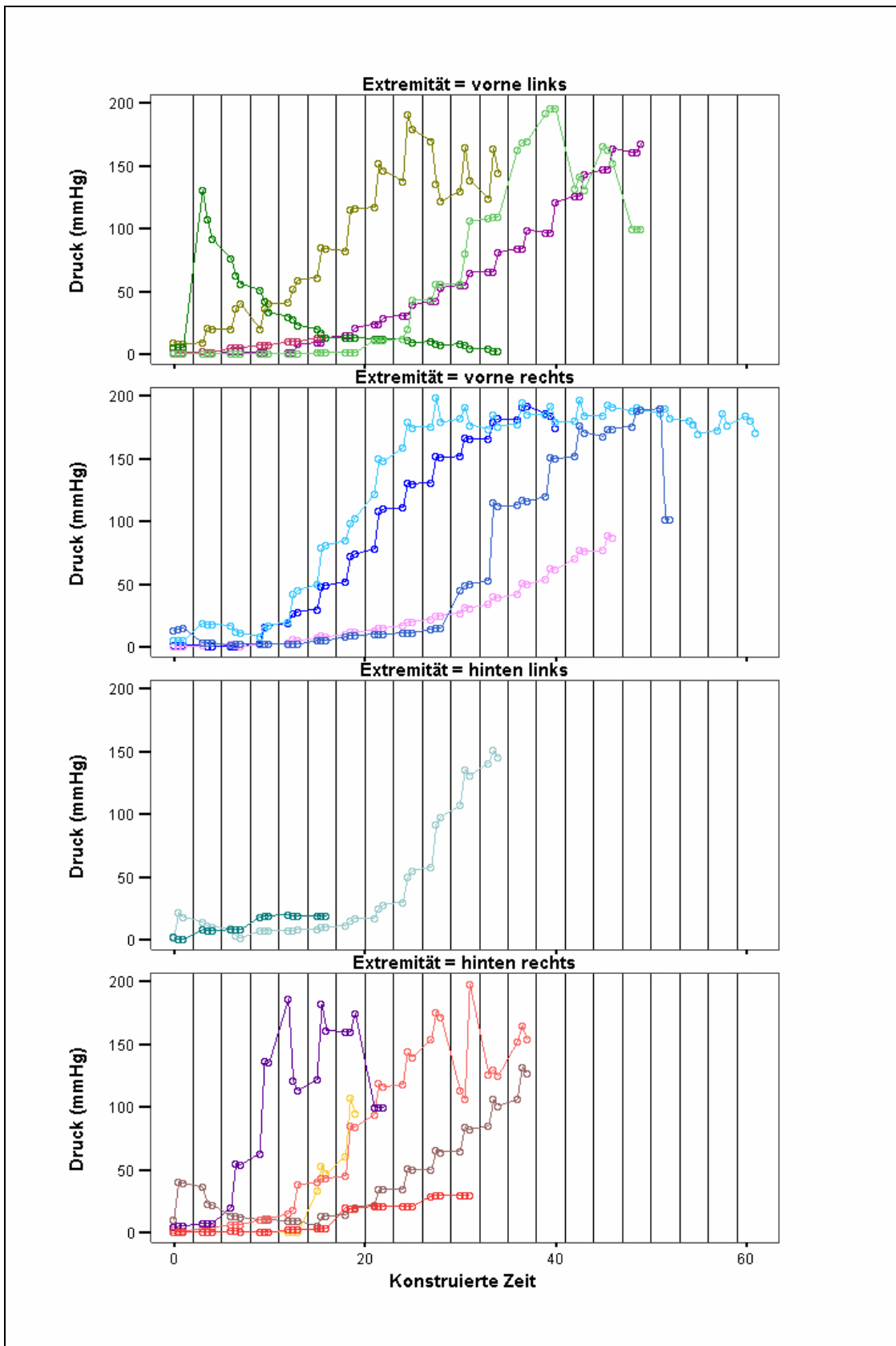


Abbildung 16: Einzelverläufe der Druckwerte über eine konstruierte Zeitachse (Zeitraum für das Einspritzen der nächsten 0,5 ml war nicht festgelegt und wird nur zur besseren grafischen Darstellung mit 3 Minuten gewählt).

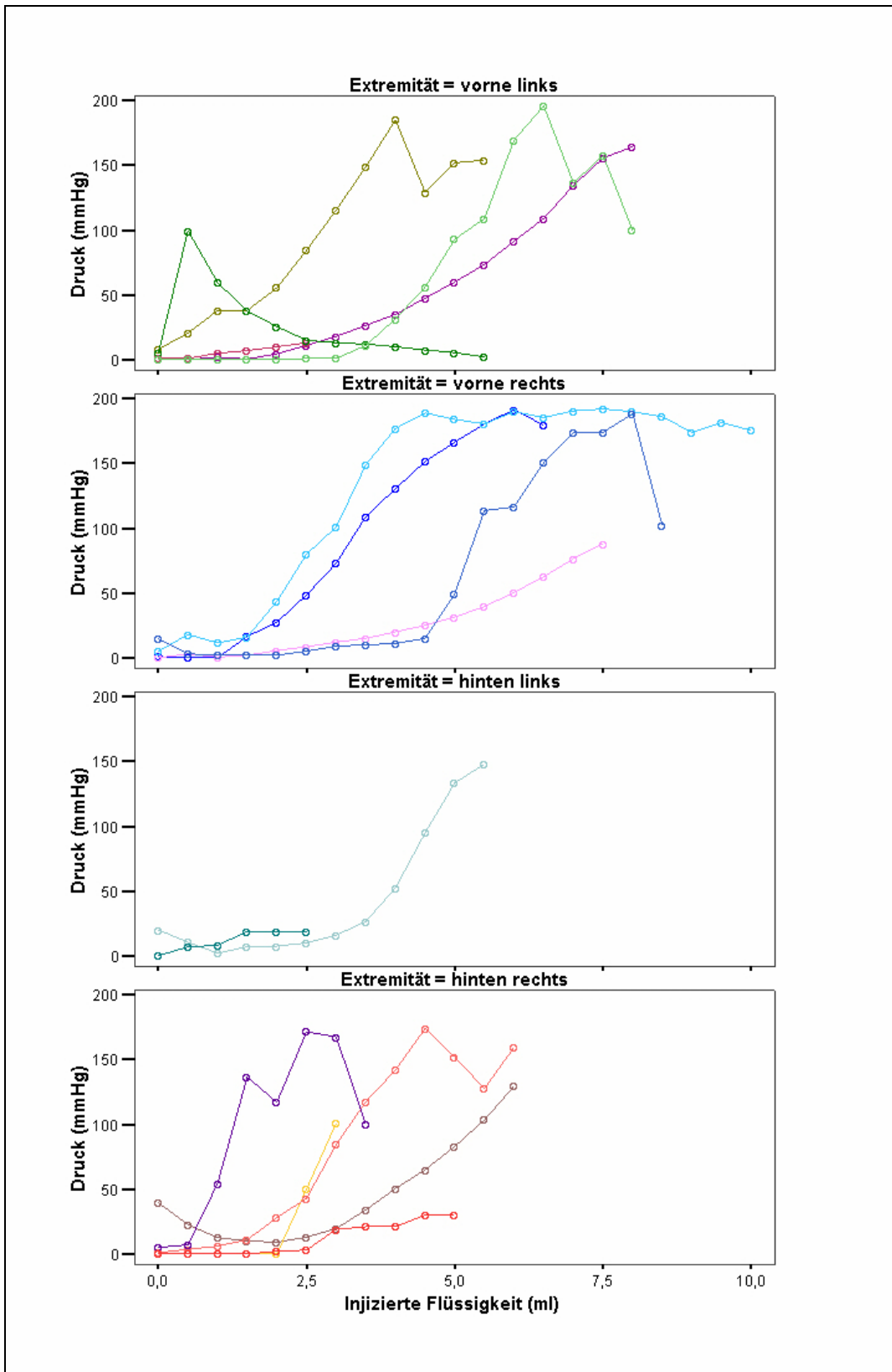


Abbildung 17: Einzelverläufe der Druckwerte für die zusammengefassten Daten.

4. Ergebnisse

In Abbildung 18 wird die Auswirkung einer Erhöhung der Flüssigkeitsmenge in der Bursa podotrochlearis auf den Druck in der Bursa als Boxplots dargestellt.

Mit einem Kreis sind Ausreißer (°) und mit einem Stern Extremwerte (*) markiert.

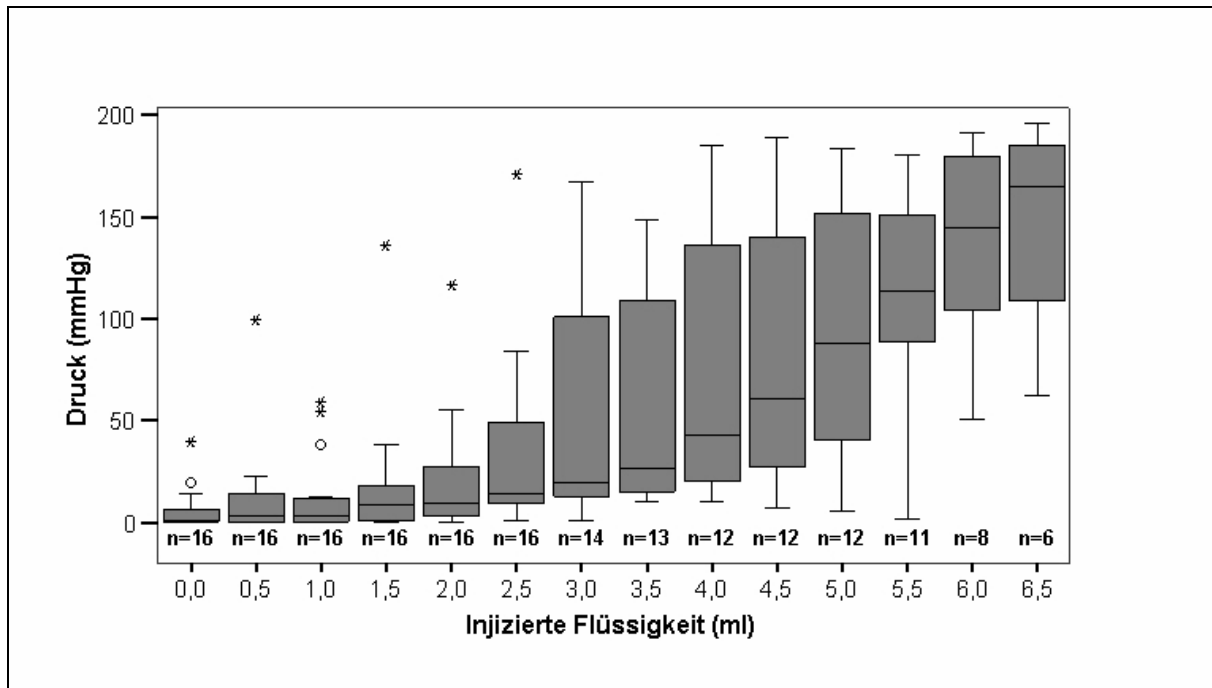


Abbildung 18: Darstellung der Auswirkung einer Erhöhung der Flüssigkeitsmenge auf den Druck in der Bursa podotrochlearis.

Man kann sehen, dass bei größeren injizierten Volumina der Median, der den mittleren Druck repräsentiert, sowie die Streuung der Werte ansteigt.

Im Folgenden wird der prozentuale Füllstand jeder Gliedmaße, bezogen auf das schließlich erreichte Gesamtvolumen der Bursa, betrachtet.

Hintergrund: Hypothese – Der Druck steigt in der Bursa podotrochlearis unter Flüssigkeitszugabe.

1. Um Vergleichbarkeit der Gliedmaßen zu erreichen.
2. Um die Hypothese zu prüfen.

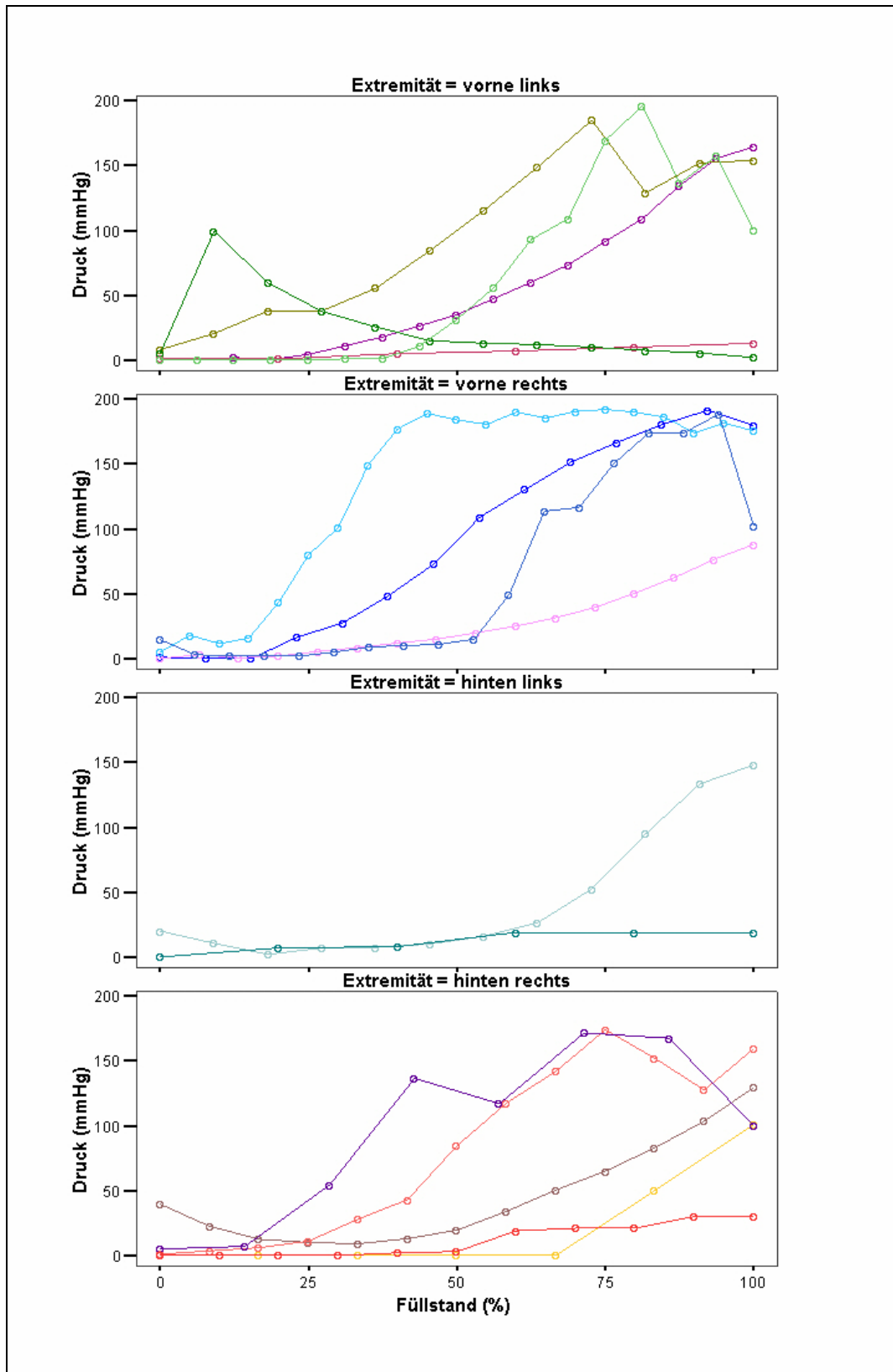


Abbildung 19: Prozentualer Füllstand jeder Gliedmaße, bezogen auf das schließlich erreichte Gesamtvolumen der Bursa.

4. Ergebnisse

In diesem Versuch wurden Füllstände erzeugt durch Einspritzen von Flüssigkeit und daraufhin Druckwerte gemessen. Bei einem möglichen Einzelfall in der tierärztlichen Praxis ist ein wie auch immer gearteter Füllstand der Bursa gegeben, aber nicht bekannt.

Die Idee ist nun, mit Hilfe eines gemessenen Druckwertes möglicherweise Rückschlüsse auf diesen Füllstand zu ziehen. Daher werden die Druckwerte insofern klassifiziert, dass pro Gliedmaße der Füllstand in Prozent bestimmt wird, bei dem entsprechende Druckwerte erstmalig überschritten werden. Tabelle 12 und Abbildung 20 zeigen die Ergebnisse.

Tabelle 12: Statistische Kennzahlen der Füllstände (in %), bei denen Messwerte von 25, 50, 75, 100 und 125 mmHg überschritten werden

		Druck_25	Druck_50	Druck_75	Druck_100	Druck_125
N	Gültig	14	13	13	11	10
	Fehlend	0	1	1	3	4
Minimum (in %)		0,00	9,09	9,09	30,00	35,00
Maximum (in %)		90,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Perzentile	25	19,5455	32,4675	44,1558	53,8462	56,8681
	50	38,5417	56,2500	62,5000	64,7059	70,8333
	75	64,3939	69,6970	82,5758	90,9091	88,3523

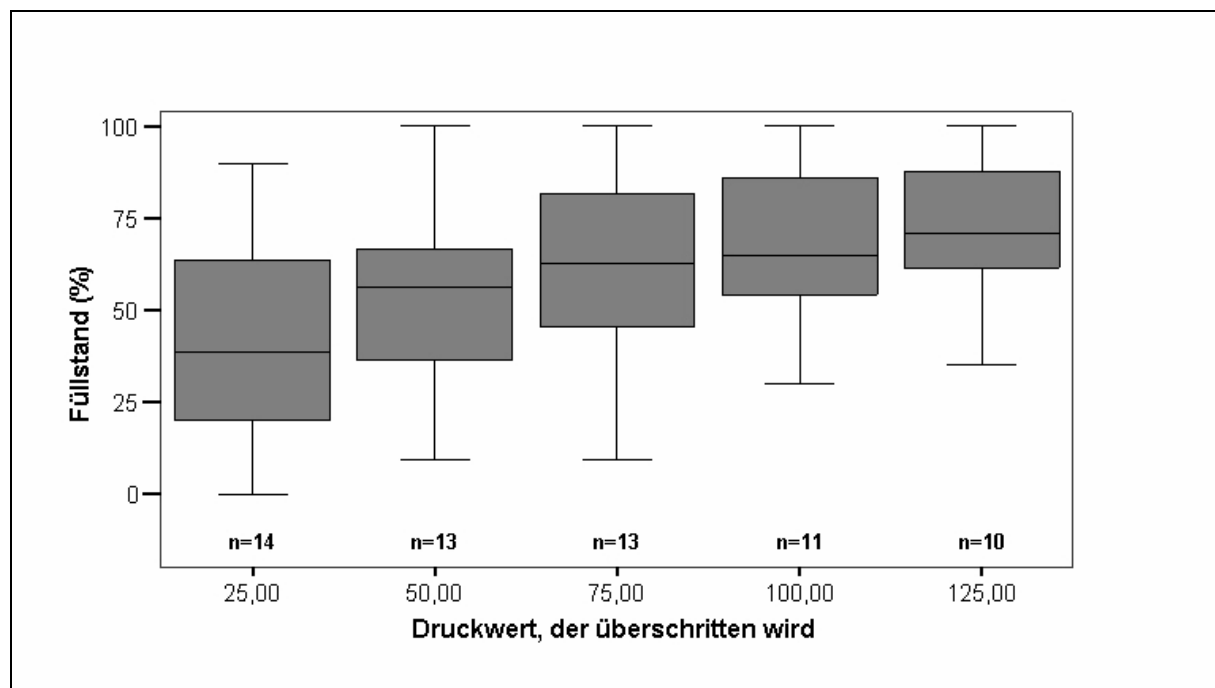


Abbildung 20: Verteilung des Füllstandes, gruppiert nach überschrittenen Druckwerten.

Zwei Gliedmaßen erreichen den Druckwert von 25 mmHg gar nicht, so dass in diese Betrachtung nur 14 Gliedmaßen eingehen, von denen nur 13 einen Druckwert von 50 bzw. 75

mmHg überschreiten, lediglich 11 die 100 mmHg und schließlich 10 noch die 125 mmHg-Grenze hinter sich lassen.

4.2 Volumenmessung der gefüllten Bursa podotrochlearis unter Belastung (n=17)

Mit einer Kanüle wurde die Bursa podotrochlearis punktiert und anschließend über eine Injektionsspritze solange mit Ringerlösung gefüllt, bis sich der Stempel der Spritze nicht mehr weiter eindrücken ließ. Dann wurde die Gliedmaße jeweils ansteigend mit 1 – 4 kN belastet.

Tabelle 13: Vorkommen von Rückfluss der Flüssigkeit aus der Bursa podotrochlearis bei den verschiedenen Belastungen

Belastung (kN)	Rückfluss (0=nein, 1=ja)	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
1	Gültig	0	9	52,9	52,9
		1	8	47,1	100,0
		Gesamt	17	100,0	100,0
2	Gültig	0	12	70,6	70,6
		1	5	29,4	100,0
		Gesamt	17	100,0	100,0
3	Gültig	0	9	52,9	52,9
		1	8	47,1	100,0
		Gesamt	17	100,0	100,0
4	Gültig	0	7	41,2	41,2
		1	10	58,8	100,0
		Gesamt	17	100,0	100,0

Eine erste Betrachtung, ob überhaupt bei den einzelnen Belastungen Flüssigkeit in die Spritze zurückfloss, ergab, dass pro Belastung in etwa der Hälfte der Fälle ein Rückfluss stattfand (Tab. 13). Es stellte sich außerdem ein sehr heterogenes Bild dar, wenn man die einzelnen Gliedmaßen betrachtete. Abb. 21 zeigt die absolute Menge an zurückgeflossener Flüssigkeit für jede Gliedmaße und jede Belastung. Es scheint bei jedem Anfangsvolumen Fälle zu geben, bei denen wenig oder gar nichts passiert, ebenso wie Fälle, bei denen mehr passiert. Eine direkte Abhängigkeit von der Stärke der Belastung ist nicht ersichtlich. Um nun die Gliedmaßen überhaupt vergleichbar zu machen, wird der absolute Rückfluss in ml in Bezug gesetzt zum Ausgangsvolumen (Abb. 22).

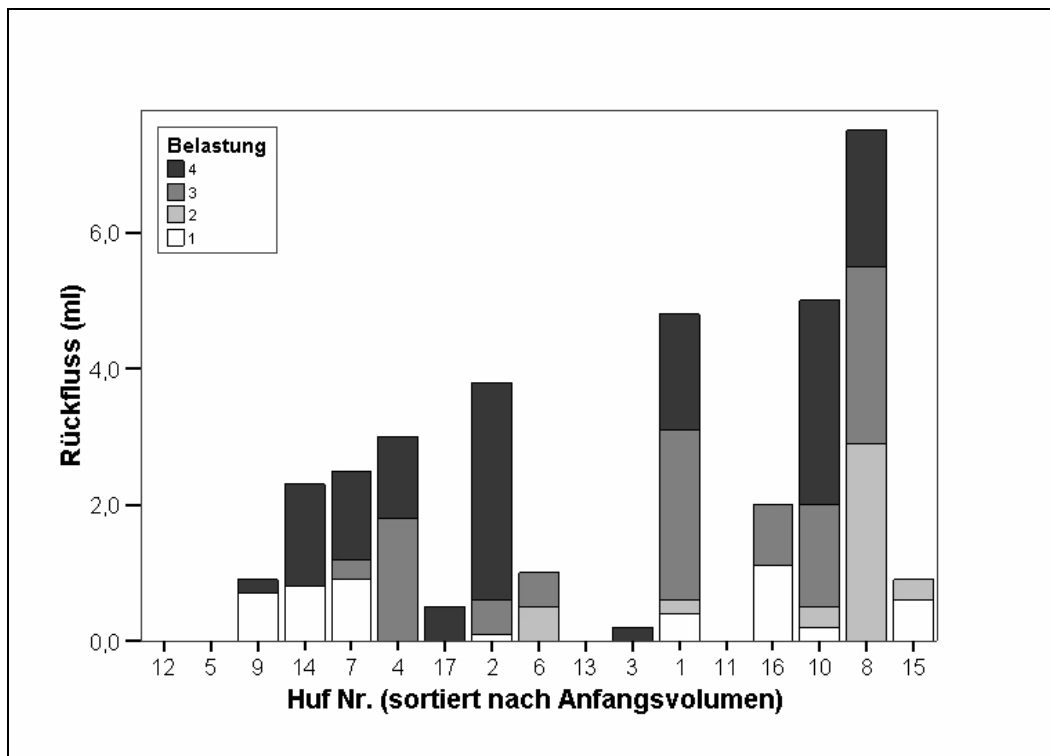


Abbildung 21: Rückfluss (ml) aus der Bursa podotrochlearis für die einzelnen Gliedmaßen.

Tabelle 14: Statistische Kennzahlen für den prozentualen Rückfluss der Flüssigkeit aus der Bursa podotrochlearis nur für die Gliedmaßen, bei denen ein Rückfluss stattfand

Belastung (kN)	N		Min (%)	Max (%)	Perzentile		
	Gültig	Fehlend			25	50	75
1	8	0	1,82	20,00	2,7749	8,2190	18,0233
2	5	0	2,61	25,22	2,6680	3,0303	17,1542
3	8	0	6,67	37,88	8,6407	11,7201	32,6522
4	10	0	3,45	62,75	8,6628	24,8788	30,3876

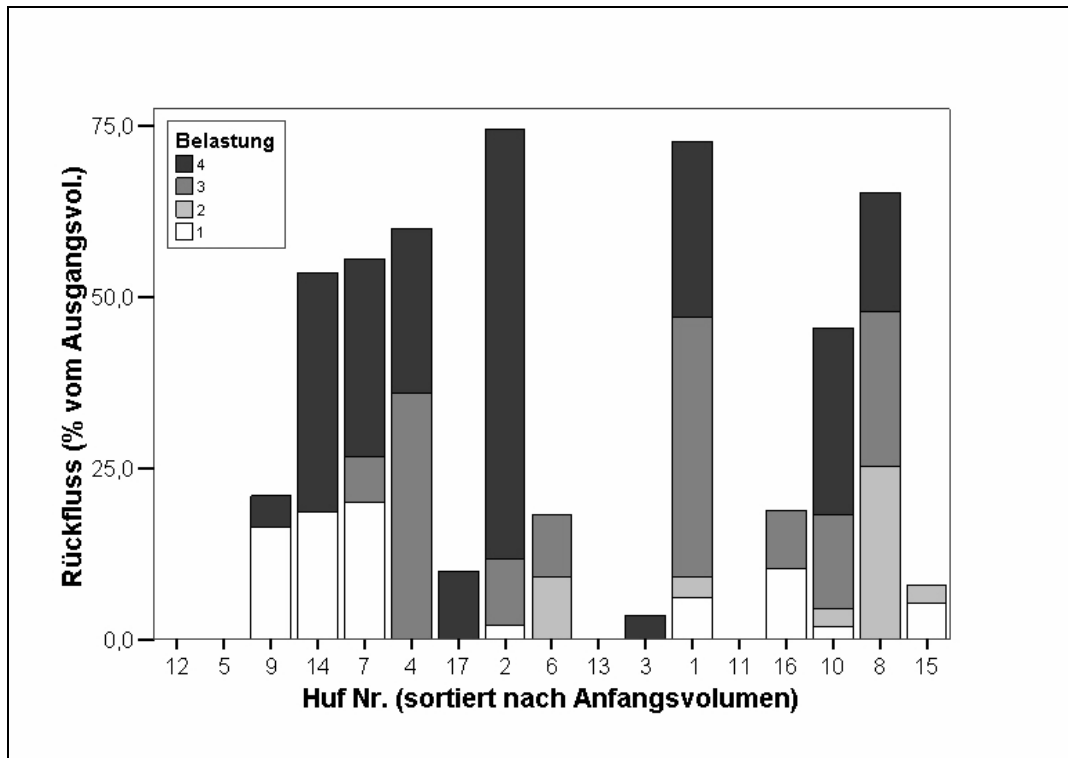


Abbildung 22: Prozentualer Rückfluss aus der Bursa podotrochlearis für die einzelnen Gliedmaßen.

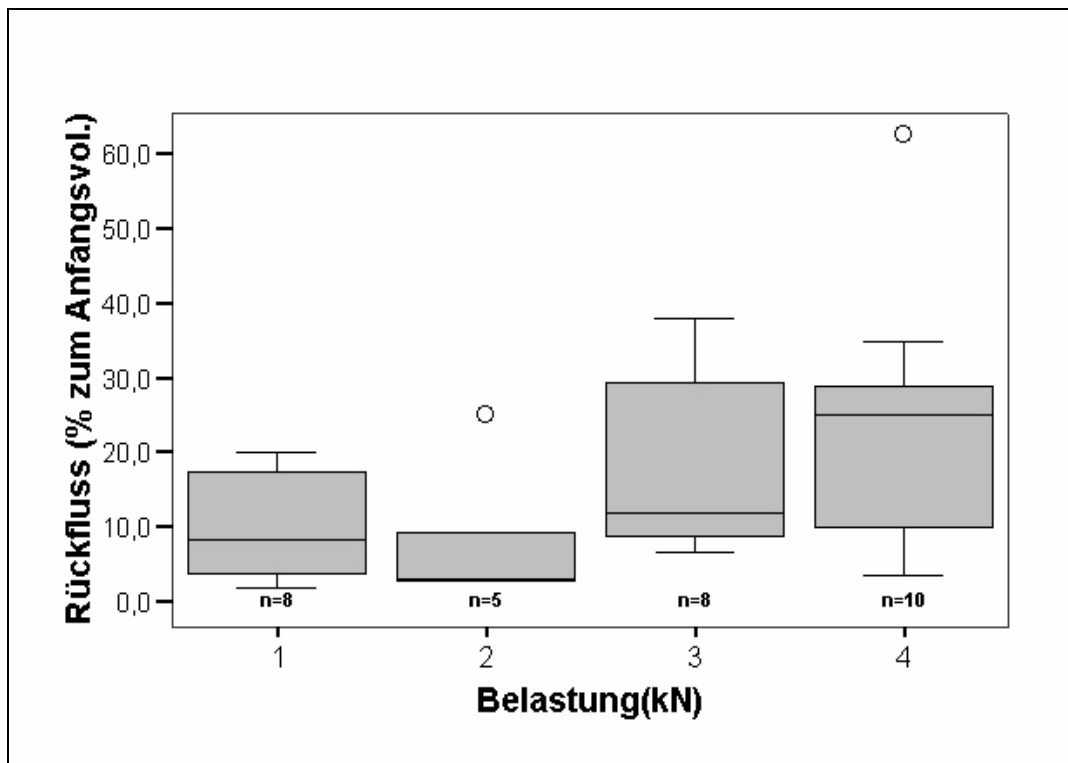


Abbildung 23: Verteilung des prozentualen Rückflusses bei den einzelnen Belastungen nur für Gliedmaßen mit vorhandenem Rückfluss bei der jeweiligen Belastung.

Bei den 17 untersuchten Gliedmaßen ist eine eindeutige Wirkung der Belastung auf die in der Bursa podotrochlearis befindlichen Flüssigkeit nicht offensichtlich. Bei hoher Belastung mit 4 kN floss im Mittel mehr Flüssigkeit aus der Bursa zurück als bei allen anderen Belastungen (Abb. 23). Bezieht man die Streuung der Werte in die Betrachtung ein, muss der Schluss gezogen werden, dass der vermutete Zusammenhang von Belastung und Rückfluss in dieser Stichprobe nicht vorhanden zu sein scheint.

Da bei dieser Betrachtungsweise der Verlauf der einzelnen Gliedmaße keine Berücksichtigung mehr findet und um das auch bei der prozentualen Darstellung heterogene Bild der Stichprobe zu vermitteln, werden die Veränderungen anhand der Einzelfälle noch einmal erläutert: Besonders zu erwähnen sind die Präparate 5,11,12 und 13, bei denen überhaupt kein Rückfluss stattfand. Die Präparate 3 und 17 reagierten erst bei einer Belastung von 4 kN, während die Präparate 15 und 16 bereits bei einer Belastung von 1 und 2 kN reagierten, bei einer Belastung von 3 bzw. 4 kN allerdings keine Reaktion mehr zeigten. Die exakte Position der Kanüle für alle 17 Gliedmaßen wurde jeweils mittels Röntgenaufnahme überprüft.

4.3 Messungen der Gliedmaßen und der Eindringtiefe der Kanüle in die Bursa podotrochlearis (n=70)

Die notwendige Eindringtiefe für die Injektionskanüle zum Punktieren der Bursa wird ermittelt, indem die Länge des noch außen befindlichen Teils der Kanüle nach der Injektion gemessen und von der Gesamtlänge der Kanüle abgezogen wird. Diese Differenz gibt die tatsächliche Eindringtiefe an. Die exakte Position der Kanüle wird jeweils mittels Röntgenaufnahme überprüft. Für alle 70 Gliedmaßen wurden Kanülen derselben Größe von 0,90 x 70 mm verwendet.

Eine Aspiration der Synovia aus der Bursa podotrochlearis bei diesen 70 Gliedmaßen ist nicht möglich (0 ml).

Die statistische Untersuchung der Daten (Korrelation nach Pearson) von fünf Variablen – der Umfang des Kronrandes, der Umfang des Sohlenrandes, die Länge der Mittellinie der Hornkapsel, die Länge der Mittellinie zwischen Tragerand und Saumband und Eindringtiefe der Kanüle - zeigten eine signifikante Korrelation zwischen Kronsaumumfang und Eindringtiefe der Kanüle ($p < 0,05$), mit einem Korrelationskoeffizienten 0,537. Dies ist ein Anhaltspunkt für eine mögliche Beziehung zwischen Kronsaumumfang und Eindringtiefe der Kanüle. Mit wachsendem Kronsaumumfang scheint die zur Punktion der Bursa notwendige Kanülenlänge ebenfalls größer zu sein.

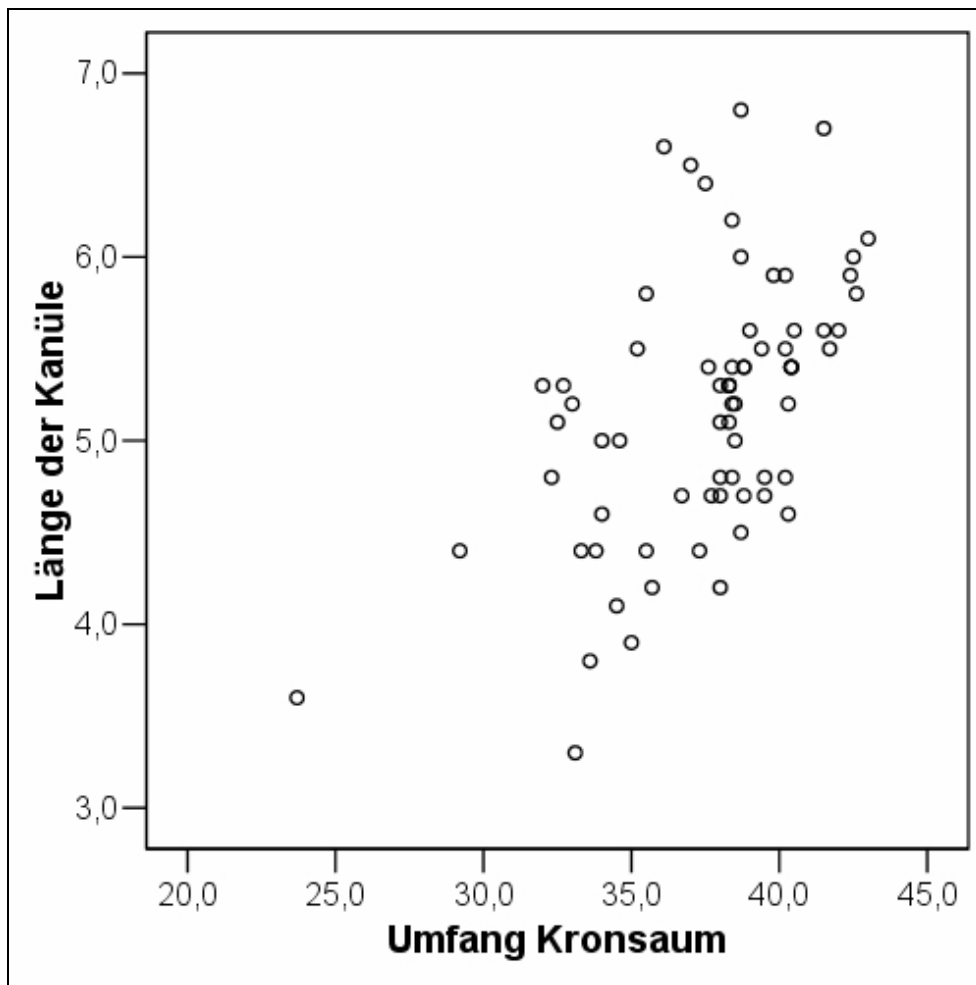


Abbildung 24: Darstellung der Beziehungen zwischen Kronsaumumfang und Länge der Kanüle.

Tabelle 15: Statistische Kennzahlen des Kronsaumumfangs

N	Gültig	70
	Fehlend	0
Minimum (cm)		23,70
Maximum (cm)		43,00
Perzentile	33	37,129
	67	38,800

Die Länge des Kronsaumrandes (Umfang Kronsaum) variiert zwischen 23,70 cm und 43,00 cm. Es wurde für die weitere Darstellung der Daten eine Klassifizierung in drei Gruppen vorgenommen. Dabei war ausschlaggebend, dass die sich ergebenden Gruppen jeweils ungefähr gleich viele Gliedmaßen enthalten sollten, weshalb als Grenzen die in Tabelle 15 angegebenen 33 % und 67 % Perzentile, gerundet auf ganze Zahlen, gewählt wurden.

4. Ergebnisse

1. Kleine Hufe : U.Kronsaum < 37 cm.
2. Mittelgroße Hufe : $37 \text{ cm} \leq \text{U.Kronsaum} < 39 \text{ cm}$.
3. Große Hufe : $39 \leq \text{U.Kronsaum}$.

Anhand dieser Klassifizierung wurden für die Eindringtiefe der Kanüle in die Bursa podotrochlearis folgende statistische Kennzahlen ermittelt.

Tabelle 16: Statistische Kennzahlen der Eindringtiefe der Kanüle in die Bursa podotrochlearis getrennt nach der Kronsaumumfang – Gruppierung

Gruppe	N		Minimum (cm)	Maximum (cm)	Perzentile		
	Gültig	Fehlend			25	50	75
Klein	22	0	3,30	6,60	4,175	4,650	5,225
Mittel	26	0	4,20	6,80	4,775	5,250	5,400
Groß	22	0	4,60	6,70	5,350	5,550	5,900

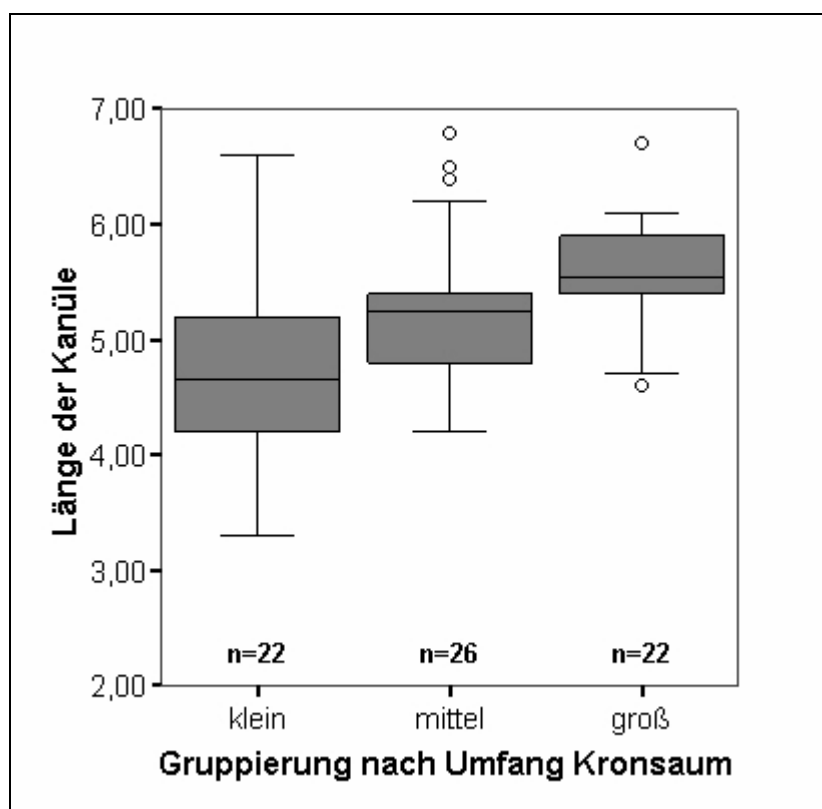


Abbildung 25: Darstellung der Beziehungen zwischen Kronsaumumfang und Länge der Kanüle.

Die Höhe des Medians unterscheidet sich zwischen den drei genannten Hufgruppen erheblich. Bei den mittelgroßen Hufen liegt der Median nahe des 3. Quartils. Bei den großen Hufen liegt

der Median eher in der Nähe des 1. Quartils. Fünf Daten von insgesamt 70 stellen Ausreißer dar.

Tabelle 17: Statistische Kennzahlen der Flüssigkeitsmenge, die in die Bursa podotrochlearis injiziert werden kann

N	Gültig	70
	Fehlend	0
Minimum (ml)		1,00
Maximum (ml)		10,00
Perzentile	25	4,00
	50	7,00
	75	10,00

Mit derselben Methode wird eine statistische Analyse durchgeführt, um das Fassungsvermögen für Flüssigkeit der Bursa podotrochlearis anhand des Kronsaumumfangs zu ermitteln. Die Flüssigkeitsmenge, die in die Bursa podotrochlearis injiziert werden kann, variiert zwischen 1 und 10 ml, bei einem Median von 7 ml (Tab. 17). Eine Klassifizierung des Fassungsvermögens der Bursa nach der Hufgröße (klein, mittelgroß, groß), gemessen am Kronsaumumfang, ist nicht möglich, da sich zwischen den beiden Parametern keine Korrelation zeigte (Abb. 26).

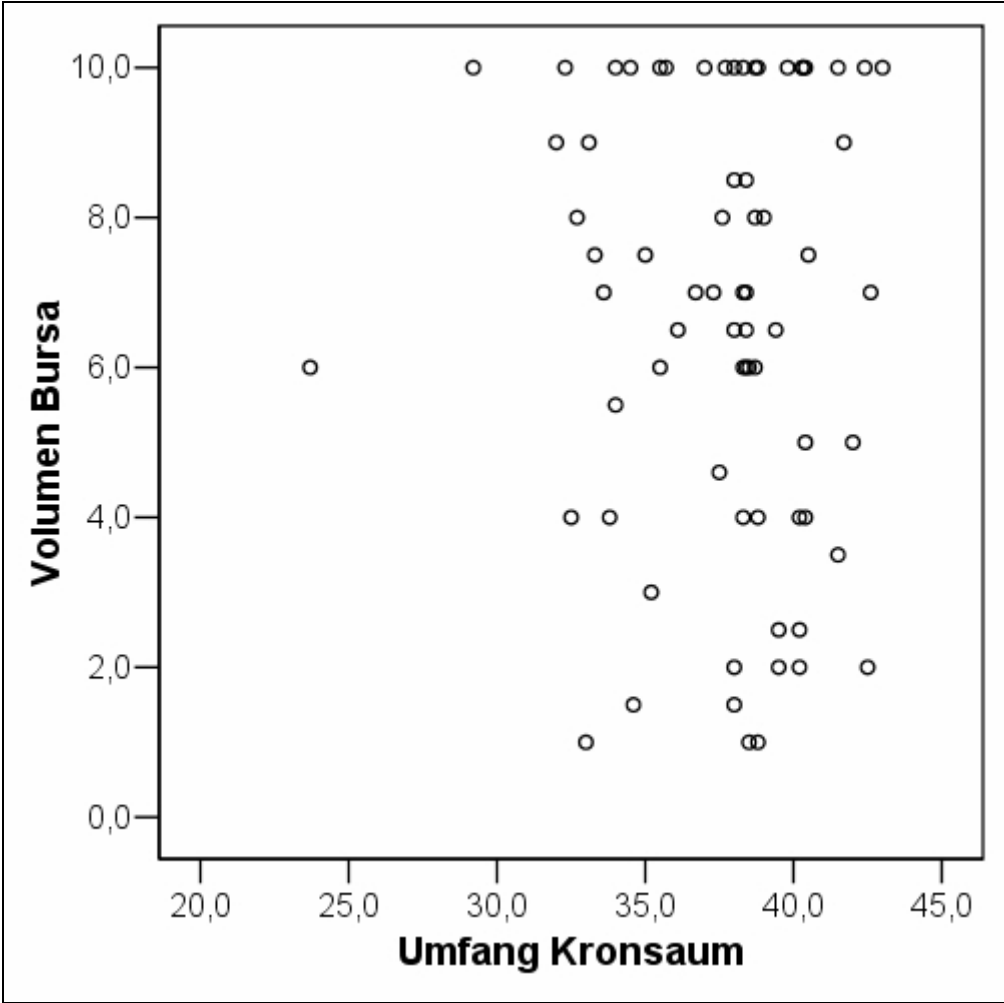


Abbildung 26: Darstellung der Beziehungen zwischen Kronsaumumfang und Bursa Volumen.

4.4 Bursa Messwerte und Canales sesamoidales (n=73)

Im Anschluss an die Druckmessung in der Bursa podotrochlearis, werden die entsprechenden Gliedmaßen geröntgt (Aufnahme nach Oxpring). Es werden zwei Gruppen gebildet:

1. Strahlbeine mit nicht deformierter Canales sesamoidales.
2. Strahlbeine mit deformierter Canales sesamoidales.

Die Einteilung der Strahlbeine in nicht deformierte bzw. deformierte Canales sesamoidales erfolgt nach dem Schema von BRUNKEN (1986).

In der ersten Gruppe liegt der gemessene Druck zwischen 0 und 32 mmHg bei einem Median von 4 mmHg. In der zweiten Gruppe liegt der gemessene Druck zwischen 0 und 26 mmHg bei einem Median von 6 mmHg.

Es ist zu beobachten, dass der durchschnittliche Druck in der Bursa podotrochlearis bei einem krankhaft veränderten Strahlbein in dieser Stichprobe um 2 mmHg höher ist als bei physiologisch nicht veränderten Strahlbeinen.

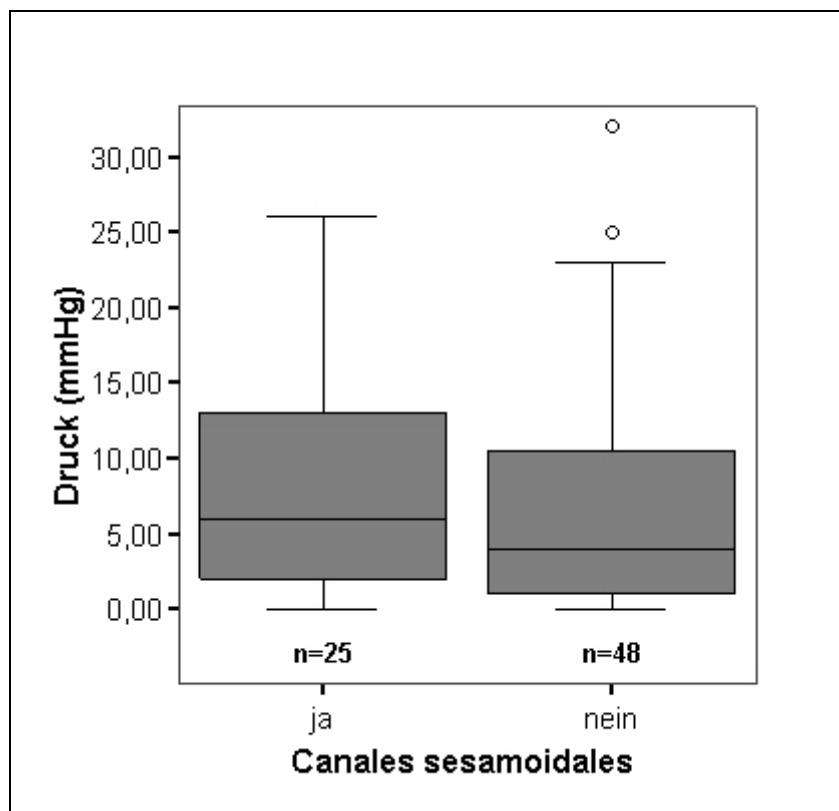


Abbildung 27: Verteilung der gemessenen Druckwerte in der Bursa podotrochlearis bei nicht deformierten (nein) bzw. deformierten (ja) Canales sesamoidales.

Tabelle 18: Statistische Kennzahlen für die gemessenen Druckwerte nach Form der Canales sesamoidales getrennt

		Canales sesamoidales	
		Ja (deformiert)	Nein (nicht deformiert)
N	Gültig	25	48
	Fehlend	0	0
Minimum (mmHg)		0,00	0,00
Maximum (mmHg)		26,00	32,00
Perzentile	25	2,00	1,00
	50	6,00	4,00
	75	13,50	10,75