

# 4 Ergebnisse

## 4.1 Stichprobenbeschreibung – Tiere der eigenen Studie

### Rassen

Untersucht wurden 204 Rhodesian Ridgebacks als Hunde einer großwüchsigen und 20 Beagles als Hunde einer kleinwüchsigen Rasse.

### Röntgenalter

Drei der Rhodesian Ridgebacks waren jünger als ein Jahr. Der jüngste Hund war 288 Tage alt. Fast die Hälfte der Hunde (42,9%) war zwischen 13 und 17 Monaten alt. Bei etwa einem Viertel der Hunde (26,5%) lag das Alter zwischen 18 und 23 Monaten. Bei einem Hund fehlte die Altersangabe.

Vierzig Prozent der Beagles waren über 5 Jahre alt. Bei den Rhodesian Ridgebacks war die Mehrzahl der Tiere 13–17 Monate alt, während nur einer der Beagle in diese Altersgruppe fiel. Bei einem Beagle fehlte die Altersangabe (Tabelle 4.1).

**Tabelle 4.1:** Altersverteilung beim Rhodesian Ridgeback und Beagle

Alter (Monate)	Rhodesian Ridgeback		Beagle	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
<12	3	1,5	1	5,3
13–17	87	42,9	1	5,3
18–23	54	26,5	—	0
24–35	40	19,7	4	20
35–47	13	6,4	3	15
48–59	5	2,5	2	10
>60	1	0,5	8	40

## 4 Ergebnisse

### **Geschlecht**

Von den Rhodesian Ridgebacks (n = 204) waren 124 weiblich (60,8%) und 74 männlich (36,3%). Bei 6 Tieren (2,9%) war das Geschlecht nicht angegeben. Vierzehn (70%) der Beagles waren weiblich und fünf männlich. Bei einem Beagle war das Geschlecht unbekannt.

### **Ellbogengelenksdysplasiehäufigkeit**

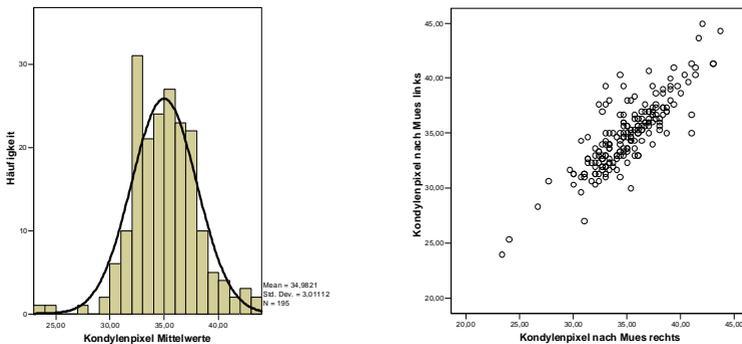
Die Röntgenbilder waren bereits gutachterlich hinsichtlich einer Ellbogengelenksdysplasie bewertet und in ED-Grade eingeteilt. Von den Rhodesian Ridgebacks (n = 204) waren bei der gutachterlichen Auswertung der Röntgenbilder neun Tiere (4,4%) mit ED Grad 1 und 195 Hunde (95,6%) mit ED Grad 0 beurteilt worden. Vier der ED belasteten Hunde waren weiblich und fünf männlich. Das Alter dieser Hunde lag zwischen 13 und 35 Monaten.

## 4.2 Messung nach MUES – Deskriptive Statistik

Jeder einzelne Parameter der rechten und linken Gliedmaße wird getrennt für den Rhodesian Ridgeback und den Beagle dargestellt. Aus den drei Messungen wird ein Mittelwert errechnet. Betrachtet wird der jeweils niedrigste und höchste gemessene Wert und die entsprechende Spannweite, die Standardabweichung, der Median der Mittelwerte und die Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge. Zudem wird die Korrelation der Parameter zwischen dem Gliedmaßenpaar (rechtes und linkes Gelenk) errechnet (Korrelationskoeffizient nach PEARSON).

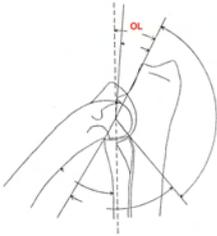
### Rhodesian Ridgeback

Die **Kondylenpixel<sub>M</sub>** betragen rechts 23,3 bis 43,7 und links 24,0 bis 45,0 bei einem Median von 35,0 und einer Standardabweichung von 3,2 beidseits. Die Spannweite liegt bei 20,3 rechts und bei 21,0 links. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt auf beiden Seiten zwischen 0 und 8,7 mit einem Median von 3,0. Die Korrelation des Parameters zwischen rechter und linker Gliedmaße beträgt  $r = 0,83$ .

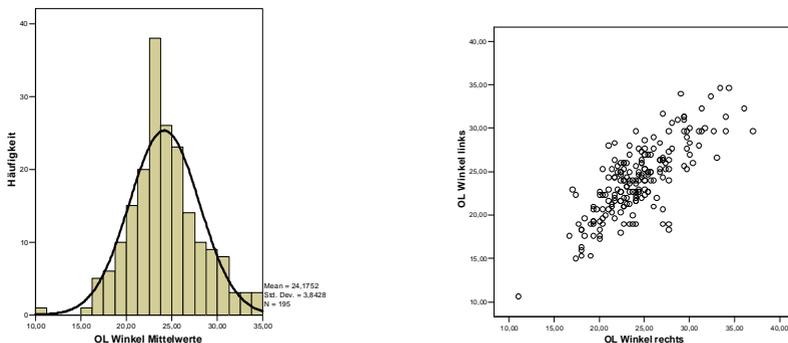


**Abbildung 4.1:** Korrelation der Kondylenpixel<sub>M</sub> zwischen rechter und linker Gliedmaße beim Rhodesian Ridgeback

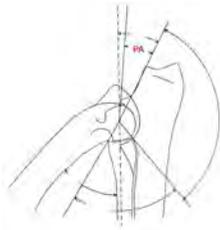
## 4 Ergebnisse



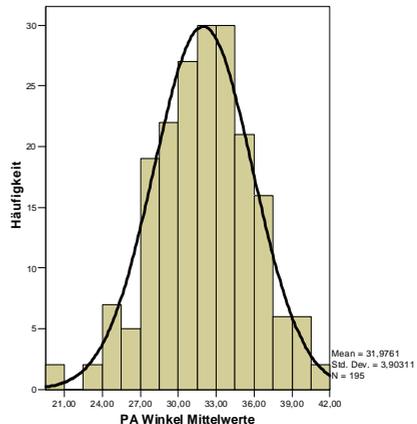
Der OL Winkel beträgt im Mittel rechtsseitig  $11,0^\circ$  bis  $37,0^\circ$  und linksseitig  $10,7^\circ$  bis  $34,7^\circ$  bei einem Median der Mittelwerte von beiderseits  $24,0^\circ$  und einer Standardabweichung von  $4,0^\circ$  rechts und  $4,1^\circ$  links. Die Spannweite des OL Winkels ist  $26,0^\circ$  rechts und  $24,0^\circ$  links. Innerhalb der drei Messdurchgänge, die pro Hund für jedes Gelenk durchgeführt wurden, ist die Standardabweichung beidseits zwischen  $0^\circ$  und  $7,5^\circ$  (Median  $2,1^\circ$ ). Im Streudiagramm ist die Korrelation der Mittelwerte des OL Winkels des Gliedmaßenpaares sichtbar. Zwischen der rechten und linken Seite beträgt die Korrelation des OL Winkels  $r = 0,77$ .



**Abbildung 4.2:** Korrelation des OL Winkels zwischen rechter und linker Gliedmaße beim Rhodesian Ridgeback

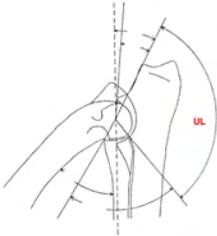


**Der PA Winkel** weist im Mittel rechtsseitig  $18,7^\circ$  bis  $46,3^\circ$  und linksseitig von  $20,0^\circ$  bis  $44,7^\circ$  auf, mit einer Spannweite von  $27,7^\circ$  rechts und  $24,7^\circ$  links, einem Median der Mittelwerte rechtsseitig von  $32,2^\circ$  und linksseitig von  $32,0^\circ$  und einer Standardabweichung von  $4,4^\circ$  rechts und  $4,2^\circ$  links. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge reicht von  $0^\circ$  bis  $10,5^\circ$  mit einem Median von  $2,9^\circ$  rechts und  $3,0^\circ$  links. Die Korrelation der Mittelwerte des PA Winkels zwischen der rechten und linken Gliedmaße ist beim Rhodesian Ridgeback  $r = 0,64$ .

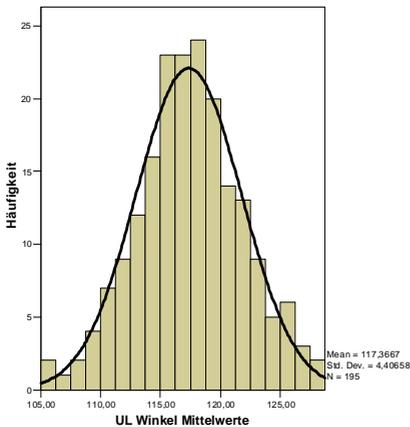


**Abbildung 4.3:** Häufigkeitsverteilung des PA Winkels beim Rhodesian Ridgeback

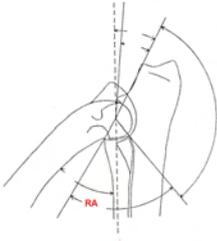
## 4 Ergebnisse



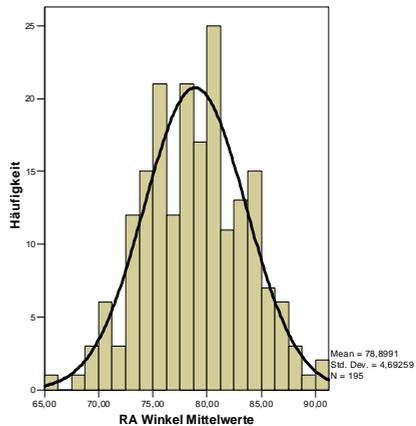
**Der UL Winkel** hat rechts ein Ausmaß von  $105,0^\circ$  bis  $129,7^\circ$  und links von  $102,7^\circ$  bis  $128,7^\circ$  mit einer Spannweite von  $24,7^\circ$  rechts bzw.  $26,0^\circ$  links, einem Median von  $117,3^\circ$  und einer Standardabweichung von  $4,8^\circ$  beidseits. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt auf beiden Seiten zwischen  $0^\circ$  und  $8,7^\circ$  mit einem Median von  $3,0^\circ$ . Die Korrelation der Mittelwerte des UL Winkels zwischen der rechten und linken Gliedmaße ist beim Rhodesian Ridgeback  $r = 0,64$ .



**Abbildung 4.4:** Häufigkeitsverteilung des UL Winkels beim Rhodesian Ridgeback



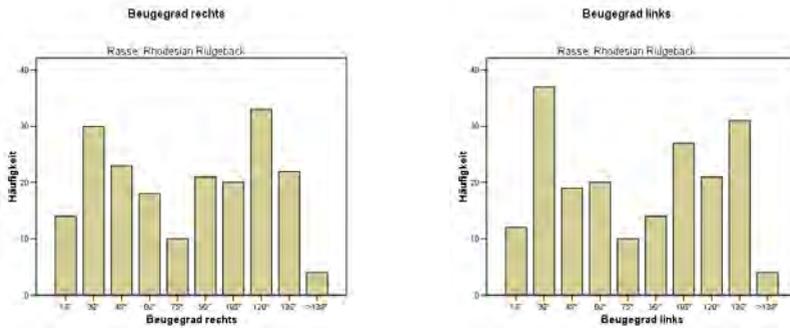
**Der RA Winkel** reicht beim Rhodesian Ridgeback rechts von  $64,7^\circ$  bis  $91,7^\circ$  und links von  $64,0^\circ$  bis  $94,7^\circ$ . Daraus ergibt sich eine Spannweite von  $27,0^\circ$  rechts bzw.  $30,7^\circ$  links. Der Median ist auf beiden Seiten  $79,0^\circ$ . Die Standardabweichung beträgt  $5,1^\circ$  rechts und  $5,6^\circ$  links. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt auf der rechten Seite zwischen  $0^\circ$  und  $23,7^\circ$  und auf der linken Seite zwischen  $0,6^\circ$  und  $13,0^\circ$ . Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt rechts bei  $3,5^\circ$  und links bei  $3,6^\circ$ . Die Korrelation des Winkels RA zwischen der rechten und linken Gliedmaße ist beim Rhodesian Ridgeback  $r = 0,51$ .



**Abbildung 4.5:** Häufigkeitsverteilung des RA Winkels beim Rhodesian Ridgeback

## 4 Ergebnisse

Die **Beugewinkel** der rechten Gliedmaße reichen von  $2,3^\circ$  bis  $154,7^\circ$  mit einem Median bei  $74,2^\circ$ . Auf der linken Seite liegt der Beugewinkel zwischen  $1,7^\circ$  und  $145,7^\circ$  mit einem Median bei  $74,3^\circ$ . Innerhalb der drei Messdurchgänge ist der Median der Standardabweichung beidseits bei  $2^\circ$ . Die Korrelation der Mittelwerte des Beugewinkels zwischen der rechten und linken Gliedmaße ist  $r = 0,93$ . Die Häufigkeitsverteilung der Beugegrade beim Rhodesian Ridgeback ist im Histogramm dargestellt.



**Abbildung 4.6:** Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte der Gelenkbeugung beim Rhodesian Ridgeback

## Beagle

**Die Kondylenpixel<sub>M</sub>** reichen rechts von 20,2 bis 28,3 und links von 21,7 bis 28,9. Daraus ergibt sich eine Spannweite von 8,0 rechts bzw. 6,3 links. Der Median ist auf beiden Seiten 25,7. Die Standardabweichung beträgt 1,9 rechts und 1,7 links. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messwiederholungen liegt auf der rechten Seite zwischen 0 und 23,7 und auf der linken Seite zwischen 0,6 und 13,0. Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt rechts und links bei 0,6. Die Korrelation der Radiuspixel zwischen der rechten und linken Gliedmaße liegt bei der Rasse Beagle bei  $r = 0,81$ .

**Der OL Winkel** beträgt im Mittel rechtsseitig  $16,0^\circ$  bis  $25,0^\circ$  und linksseitig  $10,7^\circ$  bis  $28,3^\circ$ , mit einer Spannweite von  $9,0^\circ$  auf der rechten und  $17,7^\circ$  auf der linken Seite, einem Median der Mittelwerte von rechts  $18,7^\circ$  und links  $21,7^\circ$  und einer Standardabweichung von  $2,8^\circ$  rechts und  $4,5^\circ$  links. Innerhalb der drei Messdurchgänge, die pro Hund für jedes Gelenk durchgeführt wurden, ist die Standardabweichung beidseits zwischen  $0,6^\circ$  und  $4,0^\circ$  rechts (Median  $2,0^\circ$ ) und  $0^\circ$  und  $3,1^\circ$  links (Median  $1,2^\circ$ ). Die Korrelation zwischen der rechten und linken Seite ist  $r = 0,49$ .

**Der PA Winkel** reicht im Mittel von  $20,7^\circ$  bis  $39,3^\circ$  rechts und von  $24,0^\circ$  bis  $41,7^\circ$  links, mit einer Spannweite von  $18,7^\circ$  rechts und  $17,7^\circ$  links. Der Median liegt rechts bei  $32,3^\circ$  und links bei  $31,7^\circ$ . Die Standardabweichung der Mittelwerte beträgt bei  $5,0^\circ$  rechts und  $4,5^\circ$  links. Der Vergleich der drei Messdurchgänge des PA Winkels bei einem Tier ergibt eine Standardabweichung von  $0^\circ$  bis  $7,2^\circ$  rechts und von  $0,6^\circ$  bis  $5,5^\circ$  links mit einem Median von  $2,6^\circ$  beidseits. Die Korrelation der Mittelwerte des Winkels PA zwischen der rechten und linken Gliedmaße ist beim Beagle  $r = 0,61$ .

**Der UL Winkel** reicht rechts von  $113,0^\circ$  bis  $124,7^\circ$  und links von  $108,7^\circ$  bis  $127,3^\circ$  mit einer Spannweite von  $11,7^\circ$  rechts bzw.  $18,7^\circ$  links, einem Median rechts von  $117,0^\circ$  und links  $115,3^\circ$  und einer Standardabweichung von  $3,2^\circ$  rechtsseitig und  $4,7^\circ$  linksseitig. Die niedrigste Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge lag auf beiden Seiten bei  $0,6^\circ$  und reichte rechts bis  $5,3^\circ$  und links bis  $6,8^\circ$ . Der Median der Standardabweichung zwischen den drei Messdurchgängen ist rechts  $2,9^\circ$  und links  $4,0^\circ$ . Es besteht keine Korrelation des UL Winkels zwischen der rechten und linken Gliedmaße beim Beagle ( $r = 0,12$ ).

**Der RA Winkel** reicht rechts von  $64,7^\circ$  bis  $91,7^\circ$  und links von  $64,0^\circ$  bis  $95,3^\circ$ . Daraus ergibt sich eine Spannweite von  $27,0^\circ$  rechts bzw.  $31,3^\circ$  links.

#### 4 Ergebnisse

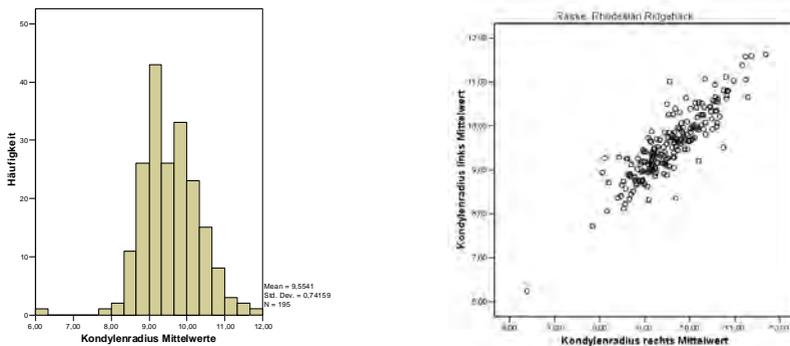
Der Median ist auf beiden Seiten  $80,0^\circ$ . Die Standardabweichung beträgt  $5,1^\circ$  rechts und  $5,6^\circ$  links. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messwiederholungen schwankt für rechts zwischen  $0^\circ$  und  $23,7^\circ$  und für links zwischen  $0,6^\circ$  und  $13,0^\circ$ . Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt rechts bei  $3,5^\circ$  und links bei  $3,6^\circ$ . Die Korrelation der Mittelwerte des RA Winkels zwischen der rechten und linken Gliedmaße ist beim Beagle  $r = 0,33$ .

**Die Beugewinkel** reichen beim Beagle von  $94,3^\circ$  bis  $134,7^\circ$  rechts und  $97,7^\circ$  bis  $130,0^\circ$  links. Der Median liegt beidseits bei  $121,0^\circ$ . Innerhalb der drei Messdurchgänge ist der Median der Standardabweichung bei  $2,9^\circ$  auf der rechten Seite und bei  $2,0^\circ$  auf der linken Seite. Die Korrelation zwischen den Mittelwerten von zwei Gelenkpaaren liegt bei  $r = 0,61$ .

## 4.3 Messung nach VIEHMANN – Deskriptive Statistik

### Rhodesian Ridgeback

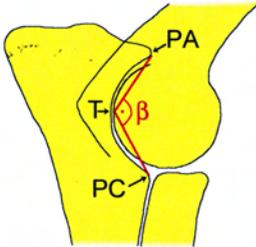
Der Radius des *Condylus humeri* beträgt rechts zwischen 6,4 mm und 11,7 mm und links zwischen 6,2 mm und 14,3 mm. Die Spannweite liegt bei 5,3 mm rechts und 8,0 mm links. Die Standardabweichung beträgt beidseits 0,8 mm. Der Median der Mittelwerte ist bei beiden Seiten 9,5 mm. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung bis 1,4 mm rechts und bis 2,6 mm links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt bei 0,42 mm. Die Korrelation zwischen den Mittelwertpaaren des Kondylenradius beim Rhodesian Ridgeback zwischen rechtem und linkem Ellbogengelenk liegt bei  $r = 0,80$ . Sie ist im Streudiagramm dargestellt (Abbildung 4.7).



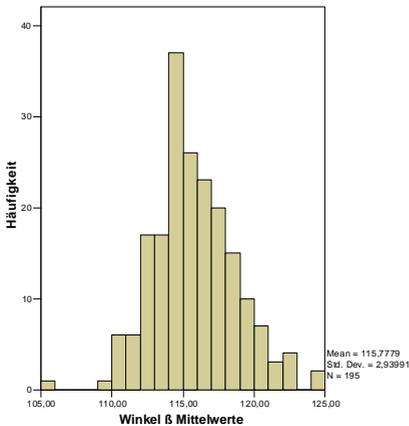
**Abbildung 4.7:** Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte des Kondylenradius beim Rhodesian Ridgeback

Die *Kondylenpixel<sub>V</sub>* nach VIEHMANN liegen rechts zwischen 24,1 und 49,0 und links zwischen 23,6 und 54,0 mit einer Standardabweichung von 3,0 rechts und 3,2 links. Der Median liegt bei 35,9 rechts und 35,8 links und die Spannweite 24,8 rechts und 23,6 links. Die Korrelation der Mittelwerte zwischen der rechten und linken Gliedmaße beträgt  $r = 0,72$ .

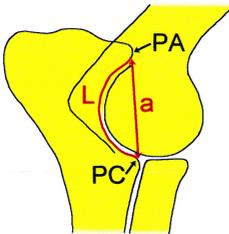
## 4 Ergebnisse



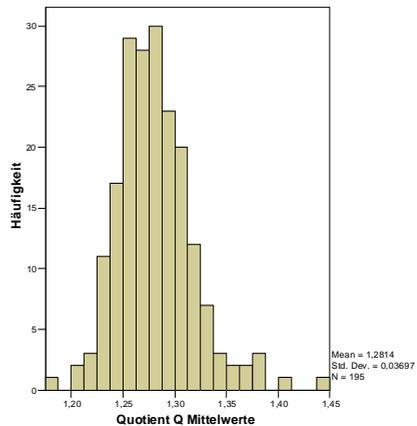
Der Öffnungswinkel  $\beta$  hat im Mittel Ausmaße rechts von  $104,7^\circ$  bis  $127,4^\circ$  und links von  $106,5^\circ$  bis  $126,3^\circ$ . Der Median des Winkels liegt beidseits bei  $115,5^\circ$ . Die Standardabweichung liegt rechts bei  $3,7^\circ$  und links bei  $3,3^\circ$ . Die Abweichung innerhalb der drei Messwiederholungen reicht bis  $13,9^\circ$  rechts und  $14,0^\circ$  links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt bei  $3,3^\circ$  rechts und bei  $2,7^\circ$  links. Die Korrelation der Mittelwerte des Öffnungswinkels  $\beta$  zwischen den Gliedmaßenpaaren liegt beim Rhodesian Ridgeback bei  $r = 0,42$ .



**Abbildung 4.8:** Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte des Öffnungswinkels  $\beta$  beim Rhodesian Ridgeback

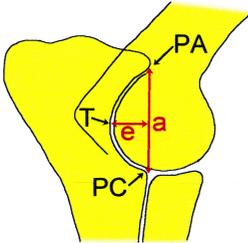


Für den Quotienten  $Q$  reichen die Mittelwerte an der rechten Gliedmaße der drei Messwiederholungen von 1,19 bis 1,42 und an der linken von 1,14 bis 1,48. Die Spannweite liegt bei 0,23 rechts und 0,33 links. Die Standardabweichung beträgt rechts 0,41 und links 0,43. Der Median der Mittelwerte ist bei beiden Seiten 1,28. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung bis 0,18 rechts und bis 0,17 links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt beidseits bei 0,04. Die Korrelation der Mittelwerte des Quotienten  $Q$  zwischen den Gliedmaßenpaaren liegt beim Rhodesian Ridgeback bei  $r = 0,53$ .

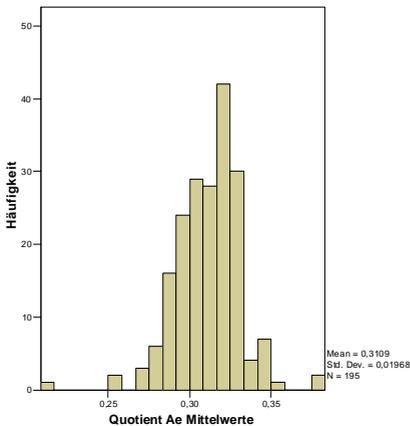


**Abbildung 4.9:** Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte des Quotient  $Q$  beim Rhodesian Ridgeback

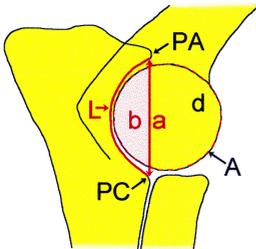
## 4 Ergebnisse



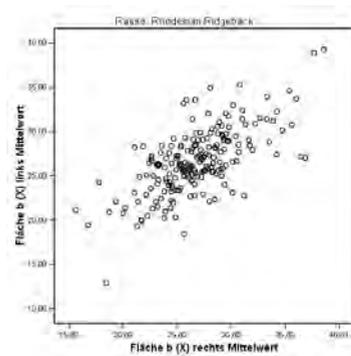
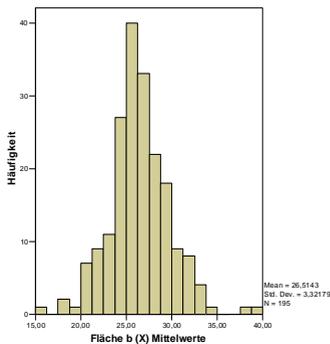
Für den Quotienten  $Ae$  der rechten Gliedmaße reichen die Mittelwerte der drei Messwiederholungen von 0,24 bis 0,39, an der linken Gliedmaße von 0,13 bis 0,4. Die Spannweite liegt bei 0,15 rechts und 0,27 links. Der Median der Mittelwerte ist bei beiden Seiten 0,31. Die Standardabweichung beträgt rechts 0,22 und links 0,25. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung bis 0,1 rechts und bis 0,2 links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt beidseits bei 0,02. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte des Quotienten  $Ae$  zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,35$ ).



**Abbildung 4.10:** Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte des Quotient  $Ae$  beim Rhodesian Ridgeback

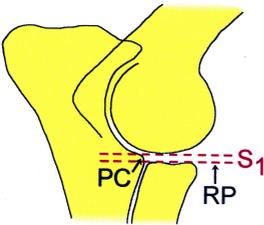


**Der prozentuale Anteil von Fläche b an Fläche d** beträgt im Mittel der drei Messwiederholungen zwischen 15,6% und 38,6% rechts, zwischen 12,9% und 39,3% links. Die Spannweite liegt bei 23,0% rechts und 26,4% links. Der Median der Mittelwerte ist rechts 26,5%, mit einer Standardabweichung von 3,8%. Links ist der Median 26,4% mit einer Standardabweichung von 3,6%. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung von 0,2% bis 14,8% rechts und von 0,1% bis 14,1% links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt rechts bei 2,8% und links bei 2,5%. Die Korrelation der Mittelwerte der Fläche b zwischen den Gliedmaßenpaaren liegt beim Rhodesian Ridgeback bei  $r = 0,67$ .

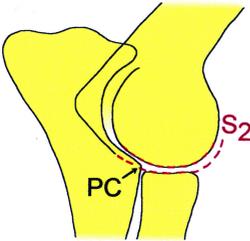


**Abbildung 4.11:** Häufigkeitsverteilung der Mittelwerte der Fläche b beim Rhodesian Ridgeback und Zusammenhang der Fläche b zwischen rechter und linker Gliedmaßenpaare beim Rhodesian Ridgeback

## 4 Ergebnisse



**Die Stufe zwischen Radius und Ulna (S<sub>1</sub>)** beträgt an der rechten Gliedmaße im Mittel der drei Messwiederholungen 0,25 mm bis 1,53 mm und an der linken von 0,24 mm bis 1,55 mm. Die Spannweite liegt bei 1,27 mm rechts und 1,30 mm links. Der Median der Mittelwerte ist rechts 0,62 mm und links 0,64 mm. Die Standardabweichung ist beidseits 0,22 mm. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung von 0,01 mm bis 0,65 mm rechts und von 0,01 mm bis 1,01 mm links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt rechts bei 0,26 mm und links bei 0,20 mm. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte der Stufe 1 zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,35$ ).



**Die Stufe zwischen Radius und Ulna (S<sub>2</sub>)** macht an der rechten Gliedmaße im Mittel der drei Messwiederholungen 0,09 mm bis 1,42 mm und an der linken 0,19 mm bis 1,40 mm aus. Die Spannweite liegt bei 1,30 mm rechts und 1,20 mm links. Der Median der Mittelwerte ist rechts 0,55 mm mit einer Standardabweichung von 0,17 mm. Der Median der Mittelwerte links ist 0,64 mm mit einer Standardabweichung von 0,22 mm. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung von 0,01 mm bis 0,65 mm rechts und von 0,03 mm bis 0,74 mm links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt rechts bei 0,23 mm und links bei 0,20 mm. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte der Stufe 2 zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,27$ ).

## Beagle

**Der Radius des Condylus humeri** der rechten Gliedmaße reicht im Mittel der drei Messwiederholungen pro Tier von 5,42 mm bis 7,48 mm, an der linken von 5,70 mm bis 6,70 mm. Die Spannweite liegt bei 2,10 mm rechts und 2,00 mm links. Die Standardabweichung beträgt beidseits 0,50 mm. Der Median der Mittelwerte ist bei beiden Seiten 6,60 mm. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung bis 0,30 mm rechts und bis 0,40 mm links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt bei 0,13 mm rechts und 0,15 mm links. Die Korrelation der Mittelwerte des Kondylenradius zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk liegt beim Beagle bei  $r = 0,90$ .

**Die Kondylenpixel** an der rechten Gliedmaße betragen im Mittel der drei Messwiederholungen zwischen 20,49 und 28,28 rechts und zwischen 21,58 und 29,01 links. Die Standardabweichung beträgt 1,80 rechts und 2,00 links. Der Median der Mittelwerte ist bei beiden Seiten 25,24 rechts und 25,12 links. Die Korrelation zwischen rechter und linker Gliedmaße beträgt  $r = 0,89$ .

**Die Mittelwerte des Öffnungswinkels  $\beta$**  reichen rechts von  $108,3^\circ$  bis  $122,2^\circ$  und links von  $110,3^\circ$  bis  $121,5^\circ$ . Der Median des Winkels liegt rechts bei  $116,3^\circ$  und links bei  $115,9^\circ$ . Die Standardabweichung liegt rechts bei  $3,3^\circ$  und links bei  $3,2^\circ$ . Die Standardabweichung innerhalb der drei Messwiederholungen reicht bis  $7,2^\circ$  rechts und links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt bei  $3,4^\circ$  beidseits. Die Korrelation der Mittelwerte des Öffnungswinkels  $\beta$  zwischen den Gliedmaßenpaaren liegt beim Beagle bei  $r = 0,27$ .

**Für den Quotienten Q** reichen die Mittelwerte rechts von 1,23 bis 1,42 und links von 1,24 bis 1,33 mit einer Spannweite rechts von 0,19 und links von 0,09. Der Median liegt rechts bei 1,29 mit einer Standardabweichung von 0,04 und links bei 1,30 mit einer Standardabweichung von 0,03. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messwiederholungen reicht bis 0,33 rechts und 0,05 links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt bei 0,02 rechts und 0,01 links. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte des Quotienten Q zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,06$ ).

**Für den Quotienten Ae** reichen die Mittelwerte rechts von 0,27 bis 0,35 und links von 0,28 bis 0,34. Die Spannweite liegt rechts bei 0,07 und links bei 0,06. Der Median des Quotienten Ae liegt beidseits bei 0,31 mit ei-

## 4 Ergebnisse

ner Standardabweichung von 0,02 rechts und 0,02 links. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messwiederholungen reicht von 0,01 bis 0,04 rechts und 0,01 bis 0,05 links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt bei 0,02 beidseits. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte des Quotienten  $Q$  zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,15$ ).

**Der prozentuale Anteil von Fläche b an Fläche d** beträgt im Mittel der drei Messwiederholungen rechts 19,3% bis 32,0% und links 22,7% bis 32,3%. Die Spannweite liegt rechts bei 12,7% und links bei 9,6%. Der Median der Fläche b liegt rechts bei 26,6% mit einer Standardabweichung von 3,9% und links bei 27,0% mit einer Standardabweichung von 2,5%. Die Standardabweichung innerhalb der drei Messwiederholungen reichen von 1,0% bis 5,4% rechts und 0,4% bis 5,2% links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der drei Messdurchgänge liegt bei 2,0% rechts und 1,7% links. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte der Fläche b zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,24$ ).

**Die Stufe zwischen Radius und Ulna ( $S_1$ )** beträgt im Mittel der drei Messwiederholungen an der rechten Gliedmaße 0,17 mm bis 0,83 mm und an der linken von 0,10 mm bis 0,16 mm. Die Spannweite liegt bei 0,66 mm rechts und 0,51 mm links. Der Median der Mittelwerte ist rechts 0,34 mm mit einer Standardabweichung von 0,15 mm. Der Median der Mittelwerte links ist 0,39 mm mit einer Standardabweichung von 0,12 mm. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung von 0,04 mm bis 0,32 mm rechts und von 0,03 mm bis 0,29 mm links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt rechts bei 0,20 mm und links bei 0,16 mm. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte der Stufe 1 zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,08$ ).

**Die Stufe zwischen Radius und Ulna ( $S_2$ )** macht an der rechten Gliedmaße 0,14 mm bis 0,50 mm und an der linken 0,17 mm bis 0,50 mm aus. Die Spannweite liegt bei 0,36 mm rechts und 0,34 mm links. Der Median der Mittelwerte ist rechts 0,33 mm mit einer Standardabweichung von 0,10 mm. Der Median der Mittelwerte links ist 0,36 mm mit einer Standardabweichung von 0,10 mm. Innerhalb der drei Messwiederholungen reicht die Standardabweichung von 0,05 mm bis 0,26 mm rechts und bis 0,25 mm links. Der Median der Standardabweichung innerhalb der Messwiederholungen liegt rechts bei 0,15 mm und links bei 0,12 mm. Es besteht keine Korrelation der Mittelwerte der Stufe 2 zwischen dem jeweils rechten und linken Gelenk ( $r = 0,17$ ).

## 4.4 Einfluss des Beugewinkels auf die Messergebnisse

Auf den Röntgenbildern des Patientengutes sind die Ellbogengelenke unterschiedlich stark gebeugt. Die Beugewinkel wurden zur besseren Übersicht in fünf Gruppen eingeteilt.

Gruppe 1: 0 – 30°

Gruppe 2: 31 – 60°

Gruppe 3: 61 – 90°

Gruppe 4: 91 – 120°

Gruppe 5: über 120°

In den folgenden Tabellen werden die nach MUES und VIEHMANN gemessenen Parameter in Abhängigkeit der jeweiligen Beugewinkelgruppe aufgeführt. Auch wenn die Korrelation der Beugewinkel zwischen rechter und linker Gliedmaße, wie bereits in Abschnitt 4.2 (siehe Seite 60) beschrieben, mit 0,93 hoch ist, wird der Einfluss des Beugegrades auf die Parameter für die rechte und linke Gliedmaße getrennt betrachtet.

**Tabelle 4.2:** Mittelwert, kleinster (Minimum) und größter (Maximum) gemessener Wert der Winkel nach MUES in Abhängigkeit des Beugewinkels des Ellbogengelenks der linken/rechten Gliedmaße

	Beugewinkelgruppe	Winkel				Kondylenpixel <sub>M</sub>
		OL	PA	UL	RA	
1	<b>Mittelwert</b>	<b>22,7 / 21,8</b>	<b>33,7 / 33,9</b>	<b>116,8 / 118,1</b>	<b>81,8 / 81,8</b>	<b>33,6 / 33,3</b>
	Minimum	16,0 / 16,7	26,7 / 25,3	102,7 / 107,7	64,0 / 68,3	29,7 / 27,67
	Maximum	31,7 / 29,3	43,0 / 46,3	125,7 / 129,7	94,7 / 91,7	41,0 / 37,67
2	<b>Mittelwert</b>	<b>23,1 / 23,8</b>	<b>33,1 / 32,9</b>	<b>119,4 / 118,9</b>	<b>79,8 / 78,4</b>	<b>34,3 / 34,5</b>
	Minimum	17,7 / 11,0	22,0 / 21,67	108,7 / 105,0	70,3 / 71,0	27,0 / 26,67
	Maximum	34,7 / 34,3	40,0 / 40,0	128,7 / 129,0	89,0 / 86,7	40,3 / 40,3
3	<b>Mittelwert</b>	<b>22,5 / 23,8</b>	<b>34,1 / 33,6</b>	<b>118,5 / 119,7</b>	<b>79,9 / 76,9</b>	<b>35,7 / 36,5</b>
	Minimum	10,7 / 17,0	25,7 / 27,3	111,7 / 107,3	67,0 / 65,0	31,3 / 31,3
	Maximum	31,3 / 37,0	44,7 / 40,0	127,0 / 129,7	88,0 / 85,0	41,0 / 42,0
4	<b>Mittelwert</b>	<b>25,0 / 25,6</b>	<b>31,5 / 30,6</b>	<b>116,8 / 115,8</b>	<b>77,6 / 78</b>	<b>36,2 / 35,6</b>
	Minimum	15,0 / 17,3	23,0 / 24,0	110,0 / 107,0	66,7 / 65,3	30,3 / 23,3
	Maximum	32,3 / 34,0	42,3 / 37,7	127,3 / 126,7	90,0 / 87,3	45,0 / 43,0
5	<b>Mittelwert</b>	<b>27,3 / 27,4</b>	<b>28,3 / 26,3</b>	<b>114,7 / 114,4</b>	<b>76,4 / 76,2</b>	<b>35,4 / 36,4</b>
	Minimum	19,0 / 20,3	20 / 18,7	103,3 / 106,7	64,7 / 64,7	24,0 / 24,0
	Maximum	34,7 / 36	35,7 / 34,0	125,0 / 125,3	92,3 / 84,0	44,3 / 43,7

**Tabelle 4.3:** Mittelwert, kleinster (Minimum) und größter (Maximum) gemessener Wert der Winkel nach VIEHMANN in Abhängigkeit des Beugewinkels des Ellbogengelenks der linken bzw. rechten Gliedmaße

Beugewinkelgruppe		Kondylen				Quotient				Fläche		Winkel		Stufe			
		Radius		Pixel		Q		Ae		b		$\beta$		1		2	
		li	re	li	re	li	re	li	re	li	re	li	re	li	re	li	re
1	<b>Mittelwert</b>	<b>9,3</b>	<b>9,2</b>	<b>35,3</b>	<b>34,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>27,8</b>	<b>28,8</b>	<b>115,1</b>	<b>114,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
	Minimum	8,2	8,1	31,2	30,7	1,2	1,2	0,1	0,3	18,4	21,4	106,5	104,8	0,3	0,3	0,3	0,1
	Maximum	10,6	10,7	39,9	40,3	1,5	1,4	0,4	0,4	39,9	38,6	122,8	122,2	1,2	1,3	1,4	1,4
2	<b>Mittelwert</b>	<b>9,6</b>	<b>9,6</b>	<b>36,2</b>	<b>36,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>26,9</b>	<b>27,0</b>	<b>115,7</b>	<b>115,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>
	Minimum	8,1	8,4	30,5	31,8	1,2	1,2	0,3	0,2	19,3	21,3	111,7	109,1	0,3	0,3	0,3	0,2
	Maximum	14,3	10,8	54,0	40,1	1,4	1,4	0,3	0,4	33,7	31,3	121,8	127,4	1,2	1,2	0,9	1,0
3	<b>Mittelwert</b>	<b>9,7</b>	<b>9,8</b>	<b>36,7</b>	<b>36,7</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>27,5</b>	<b>27,8</b>	<b>116,0</b>	<b>114,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
	Minimum	8,3	8,6	31,5	32,5	1,2	1,2	0,3	0,3	22,2	22,4	109,5	106,4	0,4	0,3	0,3	0,4
	Maximum	11,1	11,2	42,0	45,8	1,3	1,4	0,3	0,4	33,6	34,7	121,7	121,1	1,6	1,2	1,2	0,9
4	<b>Mittelwert</b>	<b>9,8</b>	<b>9,6</b>	<b>37,2</b>	<b>36,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>26,1</b>	<b>25,1</b>	<b>116,5</b>	<b>116,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>
	Minimum	7,7	6,4	29,2	24,1	1,2	1,2	0,3	0,2	30,3	18,7	109,0	109,1	0,3	0,4	0,2	0,3
	Maximum	11,6	11,4	43,8	43,0	1,4	1,3	0,4	0,4	32,0	34,0	123,0	127,1	1,3	1,5	0,9	0,9
5	<b>Mittelwert</b>	<b>9,5</b>	<b>9,6</b>	<b>36,0</b>	<b>36,8</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>117,2</b>	<b>117,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
	Minimum	6,2	8,1	23,6	30,5	1,1	1,2	0,3	0,3	12,9	15,6	110,8	109,6	0,2	0,4	0,3	0,3
	Maximum	11,4	11,2	43,0	49,0	1,3	1,3	0,4	0,3	28,4	30,0	126,0	124,0	1,2	1,2	1,0	0,9

## 4 Ergebnisse

**Messwerte nach MUES** zeigen, wie in Tabelle 4.2 auf Seite 72 dargestellt, dass es einen signifikanten Einfluss auf den jeweiligen Winkel durch den Beugegrad des Gelenks gibt. Der OL Winkel wird bei stärkerer Beugung niedriger, die Winkel PA, UL und RA werden mit stärkerer Beugung höher. Die Korrelation nach PEARSON zwischen jeweiligem Winkel und Beugung sowie die dazu errechnete Signifikanz ist aus Tabelle 4.4 zu ersehen. Bis auf den UL Winkel links mit  $p = 0,015$  sind alle Korrelationen zwischen Beugung und Winkel auf dem 1% Niveau signifikant.

**Tabelle 4.4:** PEARSON-Korrelation zwischen Beugegrad und Winkel und dazugehörige Signifikanzen bei der Messmethode nach MUES beim Rhodesian Ridgeback

Winkel	Korrelation	Signifikanz
Ol rechts	0,421	0,00
PA rechts	-0,499	0,00
UL rechts	-0,259	0,00
RA rechts	-0,318	0,00
Kondylenpixel <sub>M</sub> rechts	0,194	0,00
OL links	0,367	0,00
PA links	-0,404	0,00
UL links	-0,175	0,02
RA links	-0,339	0,00
Kondylenpixel <sub>M</sub> links	0,314	0,00

**Messwerte nach VIEHMANN** zeigen eine geringere Beeinflussung der Messwerte durch den Beugegrad. Am linken Ellbogengelenk sind Kondylenradius, Kondylenpixel<sub>V</sub>, Fläche  $b$ , Quotient  $Q$  und der Öffnungswinkel  $\beta$  signifikant durch den Beugegrad des Gelenks beeinflusst. Der Kondylenradius, die Kondylenpixel<sub>V</sub> sowie der Öffnungswinkel  $\beta$  verringern sich mit zunehmender Gelenkbeugung. Umgekehrt ist es bei Fläche  $b$  und Quotient  $Q$ . Die Messwerte von Quotient  $Ae$  und den Stufen 1 und 2 zeigen linksseitig keine Änderung im Zusammenhang mit dem Beugegrad. An der rechten Gliedmaße hat der Beugegrad einen signifikanten Einfluss auf alle Parameter, abgesehen von Stufe 2. Die Korrelation zwischen Beugewinkel und Kondylenradius, Kondylenpixel<sub>V</sub>, Winkel  $\beta$  sowie Stufe 1 ist positiv, zwischen Beugewinkel Quotient  $Q$  und  $Ae$ , Fläche  $b$  sowie Stufe 1 ist negativ. Die Korrelation nach PEARSON zwischen jeweiligem Winkel und Beugung sowie die dazu errechnete Signifikanz ist der Tabelle 4.5 zu entnehmen.

#### 4.4 Einfluss des Beugewinkels auf die Messergebnisse

**Tabelle 4.5:** PEARSON-Korrelation zwischen Beugegrad und Winkel und dazugehörige Signifikanzen bei der Messmethode nach VIEHMANN beim Rhodesian Ridgeback

Winkel	Korrelation	Signifikanz
Kondylenradius rechts	0,163	0,02
Kondylenpixel <sub>y</sub> rechts	0,181	0,01
Quotient Q rechts	-0,51	0,00
Quotient Ae rechts	-0,254	0,00
Fläche b rechts	-0,498	0,00
Winkel $\beta$ rechts	0,247	0,00
Stufe 1 rechts	0,207	0,00
Stufe 2 rechts	-0,01	0,88
Kondylenradius links	0,156	0,03
Kondylenpixel <sub>y</sub> links	0,16	0,03
Quotient Q links	-0,372	0,00
Quotient Ae links	-0,082	0,25
Fläche b links	-0,366	0,00
Winkel $\beta$ links	0,191	0,00
Stufe 1 links	0,017	0,81
Stufe 2 links	-0,074	0,31

## 4.5 Wiederholbarkeit der Messungen

Alle Parameter wurden pro Gelenk drei Mal gemessen. Zur Bestimmung der Wiederholbarkeit jeder Messung wurde eine Korrelation (Korrelation nach PEARSON) zwischen den Messdurchgängen 1 und 2, 1 und 3 sowie 2 und 3 berechnet. Aus den Korrelationen wurde der Mittelwert berechnet.

### Messung nach MUES

**Tabelle 4.6:** Korrelationen der Messdurchgänge bei der Messung nach MUES beim Rhodesian Ridgeback und Beagle zur Darstellung der Wiederholbarkeit

Winkel	Korrelation Ridgeback	Korrelation Beagle
OL Winkel	0,723	0,723
PA Winkel	0,588	0,710
UL Winkel	0,616	0,529
RA Winkel	0,567	0,718
Kondylenpixel <sub>M</sub>	0,740	0,847
Beugewinkel rechts	0,959	0,882

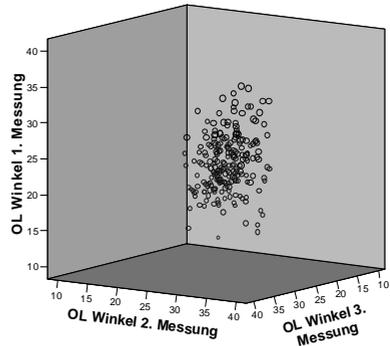
Wie aus Tabelle 4.6 zu entnehmen ist, schnitten die Beugewinkel mit einer mittleren Korrelation zwischen den drei Messdurchgängen von 0,959 beim Rhodesian Ridgeback und 0,882 beim Beagle am besten ab. Auch die Kondylenpixel<sub>M</sub> und der OL Winkel weisen eine relativ hohe Korrelation auf. Die niedrigste Korrelation ergab sich beim PA Winkel mit 0,588 beim Rhodesian Ridgeback.

### Messung nach VIEHMANN

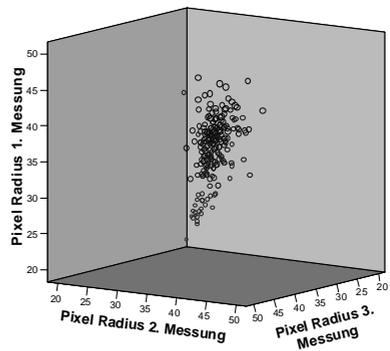
Der Kondylenradius und die Kondylenpixel<sub>V</sub> korrelierten sowohl beim Rhodesian Ridgeback als auch beim Beagle am besten zwischen den drei Messdurchgängen mit Korrelationen über 0,6. Die Fläche *b* ergibt bei beiden Rassen eine mäßige Korrelation von 0,45 beim Rhodesian Ridgeback und nahezu 0,6 beim Beagle. Die Messdurchgänge von Quotient *Q*, Quotient *Ae*, der Öffnungswinkel  $\beta$  sowie Stufe 1 und 2 sind in ihrer Korrelation kleiner als 0,4.

## 4.5 Wiederholbarkeit der Messungen

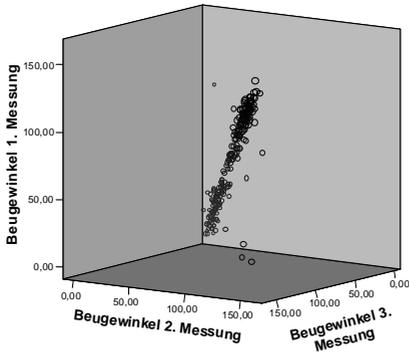
**Abbildung 4.12:** Korrelation der Messwerte der drei Messdurchgänge für den OL Winkel



**Abbildung 4.13:** Korrelation der Messwerte der drei Messdurchgänge für die Kondylenpixel<sub>M</sub>



## 4 Ergebnisse

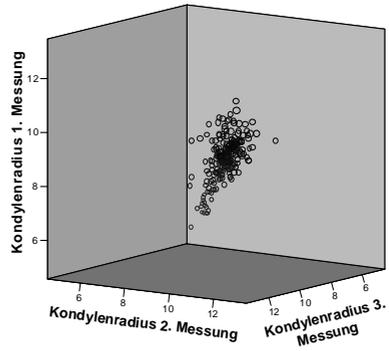


**Abbildung 4.14:** Korrelation der Messwerte der drei Messdurchgänge für den Beugewinkel

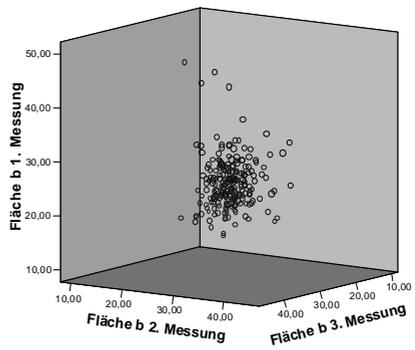
**Tabelle 4.7:** Korrelation der Messdurchgänge bei der Messung nach VIEHMANN beim Rhodesian Ridgeback und Beagle zur Darstellung der Wiederholbarkeit

Winkel	Korrelation Ridgeback	Korrelation Beagle
Kondylenradius	0,812	0,905
Kondylenpixel <sub>y</sub>	0,675	0,654
Fläche b	0,451	0,596
Quotient Q	0,317	0,192
Quotient Ae	0,224	0,247
Öffnungswinkel $\beta$	0,255	0,255
Stufe 1	0,238	0,188
Stufe 2	0,056	0,099

## 4.5 Wiederholbarkeit der Messungen



**Abbildung 4.15:** Korrelation der Messwerte der drei Messdurchgänge für den Kondylenradius



**Abbildung 4.16:** Korrelation der Messwerte der drei Messdurchgänge für die Fläche b

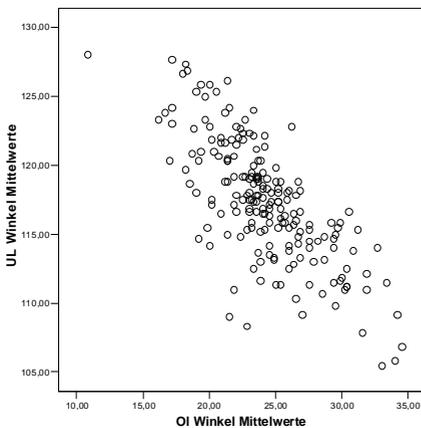
## 4.6 Korrelation zwischen den Parametern einer Messmethode

Zur Überprüfung, ob Parameter sich gegenseitig beeinflussen bzw. von einander abhängig sind wurde die Korrelation zwischen ihnen bestimmt (Korrelationskoeffizient nach PEARSON). Die Parameter und ihre Korrelation sind in den Tabellen 4.8 und 4.9 aufgeführt.

### Messung nach MUES

**Tabelle 4.8:** Korrelation der Winkelmittelwerte bei der Messung nach MUES

Winkel	Rhodesian Ridgeback		Beagle	
	$r_P$	Signifikanz	$r_P$	Signifikanz
OL mit UL	-0,74	0,00	0,49	0,03
OL mit RA	-0,35	0,00	0,71	0,00
UL mit RA	-0,17	0,01	—	—
PA mit RA	0,25	0,00	—	—
Kondylenpixel <sub>M</sub> mit OL	0,28	0,00	—	—
Kondylenpixel <sub>M</sub> mit RA	-0,13	0,04	—	—



**Abbildung 4.17:** Mittelwertkorrelation zwischen OL und UL Winkel beim Rhodesian Ridgeback

#### 4.6 Korrelation zwischen den Parametern einer Messmethode

Es liegt eine negative Korrelation zwischen den beiden Winkeln OL und UL vor, das heißt mit steigendem OL Winkel wird der UL Winkel kleiner und umgekehrt. Beim Rhodesian Ridgeback besteht eine hohe Korrelation zwischen UL und OL mit  $r = -0,74$ , die auf dem 1%-Niveau signifikant ist. Beim Beagle ist die Korrelation mit  $r = -0,49$  gering und auf dem 5%-Niveau signifikant. Eine geringe Korrelation zwischen den Winkeln OL und RA besteht beim Rhodesian Ridgeback und liegt bei  $r = -0,35$  und ist mit  $p = 0,00$  signifikant. Der Beagle zeigt ebenfalls auf dem 1%-Niveau eine hohe Korrelation von  $r = 0,71$ . Beim Rhodesian Ridgeback ist die Korrelation zwischen RA und OL mit  $r = -0,175$  sehr gering, mit  $p = 0,014$  aber signifikant. Beim Beagle besteht keine Korrelation. Die Korrelation der beiden Winkel PA und RA ist beim Rhodesian Ridgeback mit  $r = 0,25$  gering, auf dem 1%-Niveau aber signifikant. Beim Beagle besteht keine Signifikanz. Der Beagle weist ebenso keine Korrelation zwischen den Kondylenpixel<sub>M</sub> und den Winkeln auf. Beim Rhodesian Ridgeback besteht eine geringe Korrelation zwischen den Kondylenpixel<sub>M</sub> und dem Winkel RA bzw. OL.

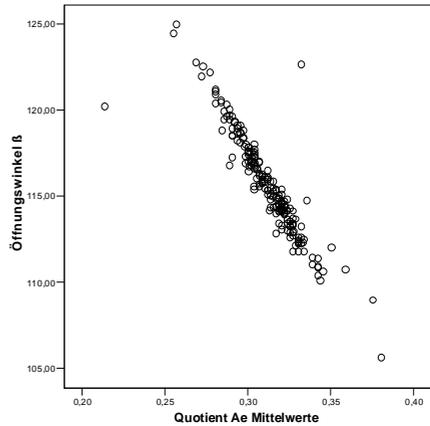
## Messung nach VIEHMANN

Tabelle 4.9: Korrelation der Winkelmittelwerte bei der Messung nach VIEHMANN

Parameter	Rhodesian Ridgeback		Beagle	
	r	Signifikanz	r	Signifikanz
Kondylenradius mit Kondylenpixel <sub>v</sub>	0,97	0,00	1,0	0,00
Kondylenradius mit Quotient Ae	0,18	0,01	—	—
Kondylenradius mit Winkel $\beta$	-0,23	0,00	—	—
Kondylenradius mit Stufe 1	0,26	0,00	—	—
Kondylenradius mit Stufe 2	—	—	0,67	0,00
Kondylenpixel <sub>v</sub> mit Quotient Ae	0,17	0,01	—	—
Kondylenpixel <sub>v</sub> mit Winkel $\beta$	-0,22	0,00	—	—
Kondylenpixel <sub>v</sub> mit Stufe 1	0,23	0,00	—	—
Fläche b mit Quotient Q	0,77	0,00	0,59	0,00
Fläche b mit Quotient Ae	0,38	0,00	—	—
Fläche b mit Winkel $\beta$	-0,42	0,00	—	—
Quotient Q mit Quotient Ae	0,53	0,00	—	—
Quotient Q mit Winkel $\beta$	-0,56	0,00	—	—
Quotient Ae mit Winkel $\beta$	-0,91	0,00	-0,97	0,00
Stufe 1 mit Stufe 2	0,47	0,00	—	—
Stufe 1 mit Winkel $\beta$	—	—	-0,51	0,02
Stufe 1 mit Quotient Ae	—	—	0,46	0,04

**Der Winkel  $\beta$  und der Quotient Ae** haben als Gemeinsamkeit die Messpunkte am Processus anconaeus (PA), am Processus coronoideus lateralis ulnae (PC) und am tiefsten Punkt T der Incisura trochlearis ulnae. Beim Öffnungswinkel  $\beta$  wird ein Winkel gemessen, beim Quotient Ae die Strecke A durch Strecke e geteilt. Die Korrelation ist negativ und beträgt beim Rhodesian Ridgeback rechts  $r = -0,968$  und links  $r = -0,818$ , so dass mit steigendem Ae-Quotient der Öffnungswinkel  $\beta$  kleiner wird. Beim Beagle ist der lineare Zusammenhang mit  $r = -0,955$  rechts und  $r = -0,976$  links ebenfalls hoch.

**Dem Quotient Q und der Fläche b** sind die Messpunkte Länge der Incisura trochlearis L bzw. gesamter Kondylenumfang A, Processus anconaeus ulnae PA und Processus coronoideus lateralis ulnae PC gemein. Bei beiden Parametern wird eine Strecke a zwischen PA und PC gezogen. Beim Quotient Q wird die Strecke L durch die Strecke a geteilt, bei Fläche b wird sie in



**Abbildung 4.18:** Mittelwertkorrelation zwischen Quotient Ae und Öffnungswinkel  $\beta$  beim Rhodesian Ridgeback

Prozent der gesamten Kondylenfläche angegeben. Die Korrelation ist mit  $r = 0,77$  als gut zu bewerten. Beim Beagle korrelieren die beiden Parameter mäßig ( $r = 0,59$ ).

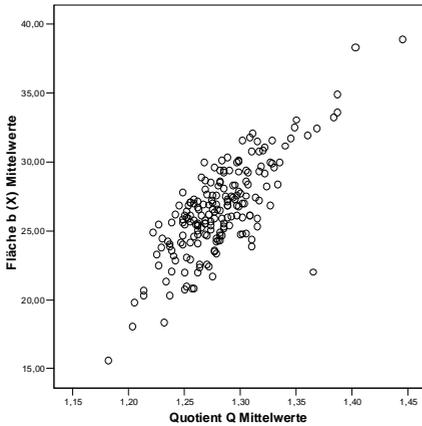
## 4.7 Geschlecht

Um einen Zusammenhang zwischen Geschlecht und den Messparametern aufzudecken, wurde für jeden Parameter ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. P-Werte kleiner als 0,05 wurden als signifikant angesehen. Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Geschlecht und den Parametern festgestellt werden.

## 4.8 Alter

Um einen Zusammenhang zwischen Alter und Messparametern zu ermitteln, wurde für jeden Parameter ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Gruppenvariable war dabei das Alter, das in sieben Altersgruppen eingeteilt wurde. P-Werte kleiner als 0,05 wurden als signifikant angesehen. Ergebnis der statistischen Tests pro Parameter war, dass sowohl beim Rhodesian Ridgeback als auch beim Beagle, keiner der Parameter einen signifikanten Zusammenhang mit der Altersgruppe aufwies.

## 4 Ergebnisse



**Abbildung 4.19:** Mittelwertkorrelation zwischen Quotient Q und Fläche b beim Rhodesian Ridgeback

### 4.9 Vergleich der Messwerte bei ED Grad 0 und ED Grad 1 beim Rhodesian Ridgeback

Da die Gruppe der an ED Grad 1 erkrankten Rhodesian Ridgebacks sehr klein ist (9/195), ist eine statistische Analyse begrenzt aussagekräftig. Dies ist bei der Interpretation zu berücksichtigen.

#### Messung nach MUES

Zur Ermittlung des Zusammenhanges zwischen dem ED-Grad und dem jeweiligen Messparameter nach MUES wurde ein Mittelwertvergleich mit Hilfe des t-Tests durchgeführt. P-Werte kleiner als 0,05 wurden als signifikant angesehen. Die Verteilung der Einzelparameter sowie die Signifikanzen sind in der folgenden Tabelle 4.10 auf der nächsten Seite aufgeführt.

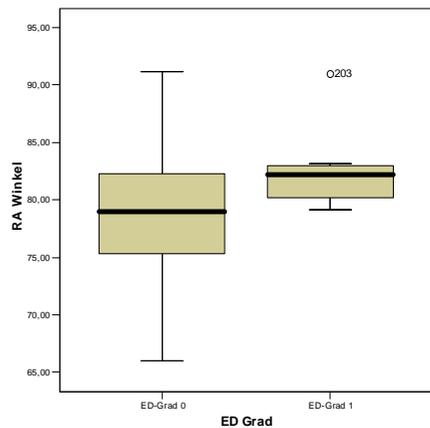
Wie aus der Tabelle 4.10 auf der nächsten Seite zu ersehen ist, sind im Hinblick auf den ED Grad der RA Winkel und die Kondylenpixel<sub>M</sub> signifikante Parameter.

**Der RA Winkel** weist im Mittel auf einen signifikanten Zusammenhang zum ED Grad hin. Er beträgt rechts bei Tieren mit ED Grad 0 79,0° und bei Tieren mit ED Grad 1 82,2°. Die Boxplots verdeutlichen den Unterschied des Winkels RA bei den zwei ED Graden.

#### 4.9 Vergleich von ED Grad 0 und ED Grad 1 beim Rhodesian Ridgeback

**Tabelle 4.10:** Mittelwertvergleich der Messungen nach MUES bei ED 0 und ED 1 des Rhodesian Ridgeback

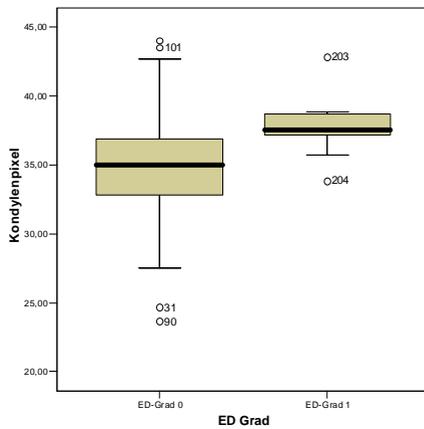
Parameter	ED Grad 0	ED Grad 1	Signifikanz
OL Winkel	24,2	24,3	0,94
PA Winkel	32,0	34,2	0,99
UL Winkel	117,4	117,0	0,80
RA Winkel	78,9	82,4	<b>0,027</b>
Kondylenpixel <sub>M</sub>	35,0	37,7	<b>0,008</b>



**Abbildung 4.20:** RA Winkel beim Rhodesian Ridgeback mit ED Grad 0 und ED Grad 1

Die **Kondylenpixel<sub>M</sub>** ellbogengesunder Rhodesian Ridgebacks haben einen Mittelwert von 35,0, ellbogenkranke von 37,2. Rhodesian Ridgebacks mit einem ED Befund haben ein größeres Gelenk als Rhodesian Ridgebacks ohne ED Befund.

## 4 Ergebnisse



**Abbildung 4.21:** Kondylenpixel<sub>M</sub> beim Rhodesian Ridgeback mit ED Grad 0 und ED Grad 1

## 4.9 Vergleich von ED Grad 0 und ED Grad 1 beim Rhodesian Ridgeback

### Messung nach VIEHMANN

Zur Ermittlung des Zusammenhanges zwischen dem ED-Grad und dem jeweiligen Messparameter nach VIEHMANN wurde der t-Test angewandt. P-Werte kleiner als 0,05 wurden als signifikant angesehen. Wie aus Tabelle 4.11 zu ersehen ist, sind im Hinblick auf den ED Grad der Kondylenradius, die Kondylenpixel<sub>v</sub>, Fläche b, Quotient Q und Ae, Öffnungswinkel  $\beta$  sowie Stufe 1 signifikante Parameter.

**Tabelle 4.11:** Mittelwertvergleich bei der Messung nach VIEHMANN beim Rhodesian Ridgeback mit ED Grad 0 und ED Grad 1

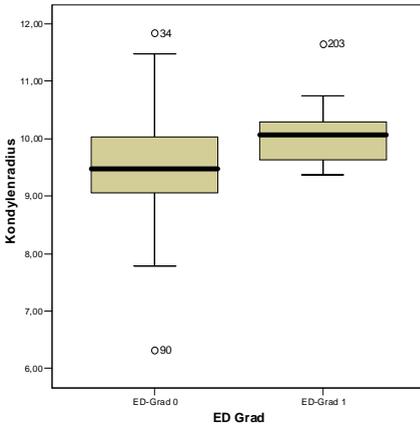
Parameter	ED Grad 0	ED Grad 1	Signifikanz
Kondylenradius [mm]	9,55	10,2	<b>0,020</b>
Kondylenpixel <sub>v</sub>	36,2	38,5	<b>0,02</b>
Fläche b [%]	26,5	30,2	<b>0,00</b>
Quotient Q	1,28	1,31	<b>0,01</b>
Quotient Ae	0,31	0,32	<b>0,05</b>
Öffnungswinkel $\beta$	115,8	113,4	<b>0,02</b>
Stufe 1 [mm]	0,65	0,81	<b>0,01</b>
Stufe 2 [mm]	0,58	0,6	0,60

**Kondylenradius und Kondylenpixel<sub>v</sub>.** Der Kondylenradius beträgt bei Hunden mit ED 0 im Mittel 9,55 mm und bei ED 1 10,2 mm. Die Kondylenpixel betragen im ED 0 Gelenk 36,2, im ED 1 Gelenk 38,5. Das heißt, dass ED 0 Grade im Mittel einen kleineren Kondylenradius und weniger Kondylenpixel haben. Diese die Gelenkgröße anzeigenden Werte stimmen mit denen in der Arbeit von VIEHMANN überein. Dort hatten die ED gesunden Rhodesian Ridgebacks größere Gelenke als die ED-kranken Berner Sennenhunde.

**Für Fläche b rechts und links** besteht ein signifikanter Zusammenhang zum ED Grad. Fläche b beträgt bei ED Grad 0 Grad 26,5% und bei ED Grad 1 30,2%. Die Ergebnisse dieser Messungen stimmen nicht mit den Ergebnissen der Arbeit von VIEHMANN überein, sie fand beim Berner Sennenhund mit steigendem ED Grad kleinere Flächen b.

**Der Quotient Q** weist einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ED 0 und ED 1 auf. Der Mittelwert von Q beträgt beim ED Grad 0 1,28

## 4 Ergebnisse



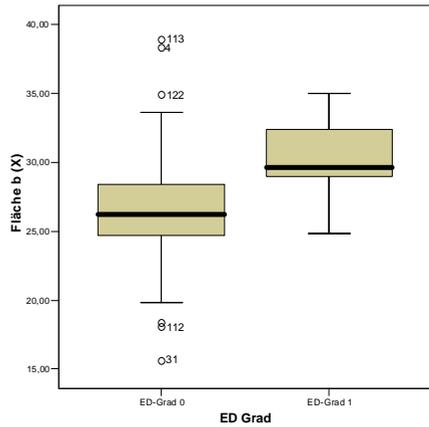
**Abbildung 4.22:** Kondylenradius beim Rhodesian Ridgeback mit ED Grad 0 und ED Grad 1

und beim ED Grad 1 1,31. Dies stimmt mit **VIEHMANN** überein: Je größer der Wert  $Q$ , umso elliptischer ist die Inzisur.

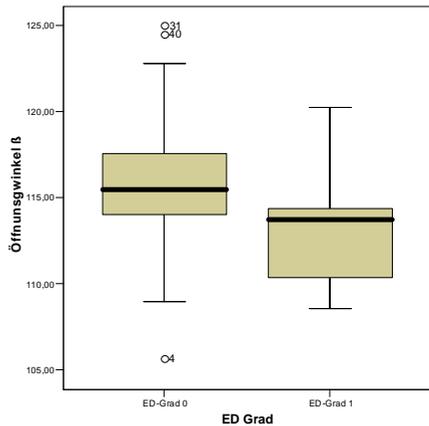
**Der Öffnungswinkel  $\beta$**  zeigt einen signifikanten Zusammenhang zum ED Grad auf. Der Mittelwert der Gruppe ED 0 liegt bei  $115,8^\circ$  und bei der Gruppe mit ED Grad 1 bei  $113,4^\circ$ . Ein kleiner Winkel  $\beta$  bedeutet eine flachere, ellipsoidförmige Incisura trochlearis. Dies deckt sich mit den Untersuchungen von **VIEHMANN**, dass ein kleinerer Winkel  $\beta$  mit steigendem ED Grad einhergeht.

**Die Stufe 1** zwischen Radius und Ulna ( $S_1$ ) zeigt einen signifikanten Zusammenhang zum Grad der ED. Der Mittelwert der Gruppe ED 0 liegt bei 0,65 und der Gruppe ED 1 bei 0,85. Das bedeutet, dass  $S_1$  bei den ED gesunden Tieren kleiner ist, als bei ED kranken. Diese Feststellung stimmt mit den Ergebnissen von **VIEHMANN** überein.

#### 4.9 Vergleich von ED Grad 0 und ED Grad 1 beim Rhodesian Ridgeback



**Abbildung 4.23:** Fläche  $b$  beim Rhodesian Ridgeback mit ED Grad 0 und ED Grad 1



**Abbildung 4.24:** Öffnungswinkel  $\beta$  beim Rhodesian Ridgeback mit ED Grad 0 und Grad 1

## 4.10 Rassenvergleich – Rhodesian Ridgeback und Beagle

Im Folgenden soll untersucht werden, welchen Einfluss Rasse bzw. Größe des Hundes auf die Messergebnisse hat. Gemessen werden sowohl größenabhängige Werte, wie Strecken und Flächen sowie größenunabhängige Werte wie Winkel. Überprüft werden soll, ob die gemessenen Werte rasseübergreifend einsetzbar sind.

### Messung nach MUES

In Tabelle 4.12 sind die Mittelwerte der gemessenen Parameter für die Rasse Rhodesian Ridgeback und Beagle vergleichend dargestellt. Ob ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden besteht ist ebenfalls in der Tabelle aufgeführt. Wie zu ersehen ist, differieren der OL Winkel und die Kondylenpixel<sub>M</sub> bei Beagle und Ridgeback signifikant. Diese Parameter sind entsprechend *nicht* rasseübergreifend nutzbar. Die Winkel PA, UL und RA unterscheiden sich nicht zwischen den beiden Rassen.

**Tabelle 4.12:** Mittelwertvergleich bei der Messung nach MUES zwischen Rhodesian Ridgeback und Beagle

Parameter	Rhodesian Ridgeback	Beagle	Signifikanz
Ol Winkel rechts	24,3	19,6	<b>0,00</b>
OL Winkel links	24,1	21,0	<b>0,00</b>
PA Winkel rechts	32,0	32,0	0,98
PA Winkel links	32,2	32,2	0,96
UL Winkel rechts	117,4	117,6	0,82
UL Winkel links	117,3	116,4	0,43
RA Winkel rechts	78,9	80,0	0,35
RA Winkel links	79,3	77,4	0,17
Kondylenpixel <sub>M</sub> rechts	35,2	25,5	<b>0,00</b>
Kondylenpixel <sub>M</sub> links	35,0	25,3	<b>0,00</b>

### Messung nach VIEHMANN

In Tabelle 4.13 sind die Mittelwerte der gemessenen Parameter für die Rassen Rhodesian Ridgeback und Beagle vergleichend dargestellt. Ob ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden besteht, ist ebenfalls in der Tabelle aufgeführt.

Wie zu ersehen ist, differieren die Messwerte von Kondylenradius, die Kondylenpixel<sub>v</sub> sowie Stufe 1 und 2 bds. zwischen Beagle und Ridgeback signifikant. Die Messwerte dieser Parameter sind entsprechend nicht rasenübergreifend nutzbar. Die Werte der Parameter Fläche b, Quotient Q und Ae sowie Winkel  $\beta$  unterscheiden sich nicht zwischen den beiden Rassen und können für die beiden Rassen gleichermaßen genommen werden.

**Tabelle 4.13:** Mittelwertvergleich bei der Messung nach VIEHMANN zwischen Rhodesian Ridgeback und Beagle

Parameter	Rhodesian Ridgeback	Beagle	Signifikanz
Kondylenradius rechts [mm]	9,7	6,7	<b>0,00</b>
Kondylenradius links [mm]	9,6	6,6	<b>0,00</b>
Kondylenpixel <sub>v</sub> rechts	36,3	25,1	<b>0,00</b>
Kondylenpixel <sub>v</sub> links	36,3	25,0	<b>0,00</b>
Fläche b rechts [%]	26,7	26,6	0,86
Fläche b links [%]	26,6	26,9	0,54
Quotient Q rechts	1,3	1,3	0,49
Quotient Q links	1,3	1,3	0,93
Quotient Ae rechts	0,31	0,31	0,85
Quotient Ae links	0,31	0,31	0,76
Öffnungswinkel $\beta$ rechts	115,5	115,7	0,80
Öffnungswinkel $\beta$ links	117,9	115,9	0,99
Stufe 1 rechts [mm]	0,65	0,38	<b>0,00</b>
Stufe 1 links [mm]	0,67	0,39	<b>0,00</b>
Stufe 2 rechts [mm]	0,58	0,32	<b>0,00</b>
Stufe 2 links [mm]	0,59	0,37	<b>0,00</b>