

3. Eigene Untersuchungen

3.1. Material und Methoden

3.1.1. Tiermaterial

Zur Untersuchung gelangten 29 Versuchsschweine unterschiedlichen Alters. Davon gehörten 8 Schweine zur Rasse Deutsches Edelschwein vom Gut Wendefeld /Gransee und 21 Schweine zur Rasse Mini-LEWE vom Gut Hennickendorf.

Die Tiere zeigten keinerlei Anzeichen einer Störung ihres Herz-Kreislauf-, Urogenital-, oder endokrinen Systems.

Es wurden nach operativen Eingriffen, welche unter Blutdruck- und Herzfrequenzkontrolle erfolgten, Niere und Nebenniere entnommen.

Aus diesem Tiermaterial wurden der Rasse und der Körpermasse entsprechend 3 Gruppen mit acht, elf und zehn Tieren gebildet, die sich folgendermaßen zusammensetzten:

Gruppe 1 : 8 Tiere der Rasse Deutsches Edelschwein mit einer Körpermasse von 13-30 kg

Gruppe 2 : 11 Tiere der Rasse Mini-LEWE mit einer Körpermasse von 15-40 kg

Gruppe 3 : 10 Tiere der Rasse Mini-LEWE mit einer Körpermasse von 41-65 kg

Hinzugefügt sei an dieser Stelle ebenfalls die Alter-Körpermasse-Beziehung der Tiere.

Gruppe 1 : 25-90 Lebenstage

Gruppe 2 : 125-290 Lebenstage

Gruppe 3 : 270-460 Lebenstage

Aus der Fülle der physiologischen Parameter wurden für diese Untersuchung folgende herangezogen:

- Hf mean, min, max : mittlere, minimale, maximale Herzfrequenz in Anzahl / min⁻¹
- AOPs mean, min, max : mittlerer, minimaler, maximaler systolischer Aortendruck in mmHg

- AOPd mean, min, max : mittlerer, minimaler, maximaler diastolischer Aortendruck in mmHg
- Hf diff. : Differenz zwischen maximaler und minimaler Herzfrequenz in Anzahl / min⁻¹
- AOPs diff. : Differenz zwischen maximalem und minimalem systolischen Aortendruck in mmHg
- AOPd diff : Differenz zwischen maximalem und minimalem diastolischen Aortendruck in mmHg
- OP-Zeit : Operationsdauer in min

3.1.1.1. Anliegen und Organisation der Untersuchungen

Die Untersuchung des Tiermaterials erfolgte im Rahmen von genehmigten Tierversuchen (G 0076/91) unter Leitung von Herrn PD Dr. habil. D. Modersohn im Experimentellen Tier-OP der Chirurgischen Klinik der Charité in Berlin.

3.1.1.2. Ablauf der Operationen

Nach Narkoseeinleitung mittels intravenöser Ketamin-Applikation und anschließender intravenöser Droperidol-Ketamin-Fentanylkombination erfolgten die Intubationsnarkose und Beatmung mit einem Lachgas-Sauerstoff-Gemisch.

Nach Freipräparation der V. jugularis externa und der A. carotis communis sowie Einführung eines Venenverweilkatheters und einer Arterien-schleuse, welche bis in den linken Herzventrikel reicht, wurde eine mediane Sternotomie mittels einer Lisschen Knochensäge durchgeführt.

An dem nach Pericarddurchtrennung freigelegten Herzen wurden folgende Meßinstrumente angebracht:

- Flußknopf-Transonic zur Messung der Aortenflußgeschwindigkeit
- Doppel-Tipmanometer Millar SRC 450 zur Druckmessung im linken Ventrikel und im Aortenwurzelbereich
- Sonokristalle zur Wanddickenveränderung

- bipolare Elektroden zur Vorhofstimulation
- bipolarer Katheter mit Pacemaker zur Stimulation der Herzfrequenz

Die intraoperative hämodynamische Belastung wurde durch Gaben von Betablockern, Katecholaminen, Vasodilatoren sowie durch manuelle Aortenabklemmung induziert.

Bedeutend für diese Arbeit ist nicht der Einfluß dieser Interventionen, sondern die durch sie erzeugten unterschiedlichen arteriellen Blutdrücke und Herzfrequenzen und deren Auswirkungen auf die Morphometrie der Nieren und Nebennieren unter Berücksichtigung der Rasse und der Körpermassen des unter 3.1.1. beschriebenen Tiermaterials.

3.1.1.3. Entnahme und Vermessung

Die Bestimmung der Körpermasse erfolgte vor der Operation im sedierten Zustand mittels einer Personenwaage (Meßgenauigkeit: 0,1 kg) .

Nach Abschluß der Untersuchungen erfolgte die Tötung der Schweine durch Ausbluten (Ischämie) unter Narkosebedingungen.

Die Entnahme der Proben erfolgte durch den Autor persönlich.

Durch einen Medianschnitt in der Linea alba wurden die Bauchhöhle eröffnet und die Nieren in der Regio lumbalis aufgesucht. Nach Entfernung der Capsula adiposa, Eröffnung der Capsula fibrosa und Durchtrennung der in den Hilus renalis ein- und austretenden Leitungsstrukturen wurden beide Nieren entnommen.

Anschließend wurden medioventral der Nieren die Nebennieren identifiziert und mittels einer Präparierschere freigelegt.

Die Messung der Organe erfolgte durch eine elektronische Laborwaage: Meßgenauigkeit 0,01 g.

Danach wurde jeweils von den linken Organen ein etwa 8-10 mm breites Stück quer zur Längsachse der Nieren und Nebennieren entnommen und in 4 %iger Formaldehydlösung fixiert. Bei den Nieren wurde darauf geachtet, daß alle Schichten der Niere vom Cortex bis zur Medulla renis erfaßt wurden.

3.1.1.4. Bearbeitung des Probenmaterials

Die in 4 %iger Formaldehydlösung immersionsfixierten Proben wurden nach ca. 12 h getrimmt. Nach 7-9 Tagen wurden die Proben durch die aufsteigende Alkoholreihe dehydratisiert und anschließend in Paraffin eingebettet. Mit Hilfe eines Schlittenmikrotoms wurden 5-7 µm dicke Schnitte angefertigt.

Jeweils 10 der Nieren- und Nebennierenquerschnitte gelangten zur histometrischen Untersuchung.

Nach Entparaffinierung wurden die Nieren- und Nebennierenschnitte mit HE gefärbt. Bei den Nebennieren kam zur besseren Bestimmung der Zona-glomerulosa-Fläche die Azanfärbung zur Anwendung.

Die Entnahme und Behandlung der Nieren- und Nebennierenproben erfolgte stets auf gleiche Art und Weise, so daß Veränderungen des Materials in dieser Phase der Untersuchung auszuschließen sind.

3.1.2. Mikroskopisch- anatomische Meßmethoden

Zur Vermessung und Bestimmung der histometrischen Werte von Niere und Nebenniere kamen folgende Geräte zur Anwendung:

- a) Mikroskop Nikon Optiphot 2
- b) Videokamera Sony DXC 93 OP
- c) Nikon-Personalcomputer mit Bildverarbeitungssystem Lucia M 2.04 und Tabellenkalkulationsprogramm Excel 5.0
- d) Calcomp Drawing Board 3 mit batteriebetriebem Stift
- e) Zoom-Mikroskop Leica-Wild M3Z
- f) Morphomat 30 von Zeiss mit Tableau, Cursor zur Koordinatenwahl, Auswerteeinheit mit Mikroprozessor und alphanumerischen Display

Nach Eichung des verwendeten Objektivs im Bildverarbeitungssystem wird das unter dem Mikroskop eingestellte histologische Bild von der Videokamera aufgenommen und auf dem Bildschirm mit etwa 4facher Vergrößerung projiziert.

Daraufhin wurden die entsprechenden Strukturen mit Hilfe des batteriebetriebenen Stiftes auf dem Calcomp Board gemessen bzw. so umfahren, daß das Bildanalysegerät folgende Daten erheben konnte:

- Area
- Perimeter
- Max Feret
- Min Feret

Vom System Lucia M 2.04 erfolgte die direkte Angabe der Daten in μm bzw. in μm^2 .

Diese wurden ins Tabellenkalkulationsprogramm Excel 5.0 kopiert und dort zusammengefaßt und weiter bearbeitet und ausgewertet.

3.1.2.1. Histometrie der Niere

Die Messung der Morphometrie der Glomeruli- und Nierenkörperchenparameter erfolgte getrennt in der kortikalen und juxtamedullären Zone der Nierenrinde, wobei jeweils 50 Corpuscula renalia bei 400facher Vergrößerung Berücksichtigung fanden.

Zur besseren mikroskopischen Orientierung wurde die Grenzschicht zwischen kortikaler und juxtamedullärer Zone mit einem wasserfesten Stift markiert.

Nur Nierenkörperchen mit angeschnittenem Gefäßpol kamen zur Auswertung, wobei zuerst der Glomerulus und dann die Bowmansche Kapsel umfahren wurden.

3.1.2.2. Dichte der Glomeruli

Die Erfassung der Glomerulidichte erfolgte mit Hilfe des Zoom-Mikroskop Leica-Wild M3Z, wobei die kortikale und juxtamedulläre Zone getrennt gemessen wurden .

Pro Zone wurden jeweils 25 Flächen ausgewählt und ausgezählt.

Die Referenzfläche wurde durch Ausmessen des im Okular eingelassenen Rasters bei der jeweiligen Vergrößerung ermittelt.

Anschließend konnte auf mathematischem Wege die Glomerulidichte pro mm^2 bestimmt werden (FRANKE 1985).

3.1.2.3. Histometrie der Nebenniere

Die Flächenberechnung der Zona-glomerulosa-Zellen erfolgte analog zur Nierenkörperchenberechnung, wobei die Zellkerne glattrandig und annähernd homogen gefärbt sein mußten.

Zur Beschreibung der Zellkerngrößen wurden die Parameter: MaxFeret, MinFeret und Area herangezogen. Die Berechnung der Kernvolumina erfolgte mit der Formel nach PUFF (1953):

$$\text{Gl. der Kernvolumenberechnung: } \text{Vol} = \frac{8A^2}{3\pi a}$$

mit: Vol. = Kernvolumen in μm^3

A = Area, Fläche des Kernanschnitts in μm^2

a = MaxFeret, Kernlänge in μm

Zur genaueren Bestimmung der Breite der Zona glomerulosa wurden die Nebennierenpräparate mit Azanfärbung herangezogen. Diese erleichtert eine bessere Abgrenzung zwischen Zona glomerulosa und Zona fasciculata, da die Zona glomerulosa sehr stark mit bindegewebigen Strukturen der Capsula fibrosa durchzogen ist.

Die Messungen der Breite der Zona glomerulosa erfolgte an 20 verschiedenen Punkten entlang der Zona glomerulosa.

Die Flächenberechnung der einzelnen Zonen der Nebenniere wurde mit Hilfe des Morphomats 30 durchgeführt, nachdem unter Verwendung des Zoom-Mikroskop Leica-Wild M3Z die Zonenflächen auf ein Blatt Papier projiziert wurden.

Durch Umfahren der einzelnen Nebennierenzonen mit dem Cursor auf dem Tableau konnten die Flächenwerte direkt auf dem Display abgelesen werden.

3.1.3. Statistische Methoden

Die statistische Auswertung wurde entsprechend den Hinweisen von Frau Dr. Arndt, Institut für Biometrie des Fachbereiches Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin, vorgenommen.

Die statistischen Berechnungen beruhen auf den schon von PANNWITZ (1997) und BEMM (1998) ausführlich beschriebenen Prinzipien.

Die Datenaufbereitung erfolgte nach Übernahme aller Meßdaten aus dem Lucia-M 2.04 in das Tabellenkalkulationsprogramm Excel 5.0 .

Im Excel erfolgten die Berechnungen der morphometrischen Glomeruli- und Nierenkörperchengrößenparameter und der Zellkerngrößenparameter der Zona glomerulosa.

Nach Übertragung dieser Daten in das Statistikprogramm SPSS für Windows 6.1.3. erfolgte dort die statistische Auswertung, Berechnung, Analyse sowie die Diagrammerstellung.

Als statistische Berechnungen wurden zunächst der arithmetische Mittelwert, die Standardabweichung und der Medianwert für jede Meßwertreihe bestimmt.

Als statistische Test- und Analyseverfahren kamen folgende zur Anwendung:

Varianzanalyse und SCHEFFÉ`-Test zur Erfassung des Einflusses mehrerer Faktoren auf die Versuchsergebnisse mit anschließender Eruiierung paarweiser signifikanter Unterschiede mit 5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit ($p < 0,05$).

Zum Vergleich der Variabilität von Verteilungen, der relativen Standardabweichung von Merkmalen mit unterschiedlichen Mittelwerten, wurde der Variationskoeffizient V herangezogen. Der Variationskoeffizient V ist der Quotient aus der Standardabweichung s und dem arithmetischen Mittelwert \bar{x} (für alle $x > 0$) und stellt ein relatives dimensionsloses Streuungsmaß mit dem Mittelwert als Einheit dar (SACHS, 1992).

Die Darstellung des Variationskoeffizienten wird für den Vergleich von Stichproben eines Grundgesamtheitstyps genutzt. Die Vergleichbarkeit der Stichproben wurde mit Hilfe des H-Testes von KRUSKAL und WALLIS (1952) eruiert.

Im Gegensatz zu den Varianzanalysen kommt beim Vorliegen nicht normalverteilter Variablen und/oder nichtlinearer Beziehungen zwischen den quantitativen Merkmalen der SPEARMANsche Rangkorrelationskoeffizient zur Anwendung (WILLER 1991).

Die Interpretation von SPEARMAN mit $r = 0$ = keine Abhängigkeit, $r = 1$ = positive Korrelation und $r = -1$ = negative Korrelation ist modifiziert nach SCHLITTGEN (1996) mit $r_s < 0,5$ = schwache Korrelation, mit $0,5 < r_s < 0,8$ = mittlere Korrelation und $r_s > 0,8$ = starke Korrelation.

Für den Vergleich voneinander abhängiger Stichproben wurde der Paired-Samples-t-Test verwendet. Dieser Test findet Anwendung für den Vergleich zweier Meßorte innerhalb eines Tieres.

Zur graphischen Darstellung von Lage, Streuung und Schiefe einer Meßreihe bediente sich der Autor der Box-Whisker-Plot. Da im Boxplot weder der arithmetische Mittelwert noch die Standardabweichung erkennbar sind, diese aber zur Diskussion der Ergebnisse der

Varianzanalyse benötigt wurden, sind noch jeweils Tabellen eingefügt, die diese Statistiken enthalten.

Bei der Abhängigkeitsdarstellung von zwei oder mehreren quantitativen Merkmalen kamen die Scatter-Plots zur Anwendung.

3.1.4. Nomenklatur

Hinsichtlich der anatomischen und histologischen Termini technici wurden die Nomina Anatomica Veterinaria (1994) sowie die Nomina Histologica (1994) verwendet.

3.2. Ergebnisse

Einleitend sei darauf hingewiesen, daß jene Tabellen, die nicht im Ergebnisteil erscheinen, aus Platzgründen im Tabellenanhang erscheinen.

3.2.1. Makroskopische Anatomie

3.2.1.1. Körpermasse

Die Körpermasse der untersuchten Deutschen Edelschweine (Gruppe 1) liegt zwischen 13 und 30 kg.

Für die Mini-LEWE Schweine der Gruppe 2 liegt die Körpermasse zwischen 15 und 40 kg und die der Gruppe 3 zwischen 41 und 65 kg.

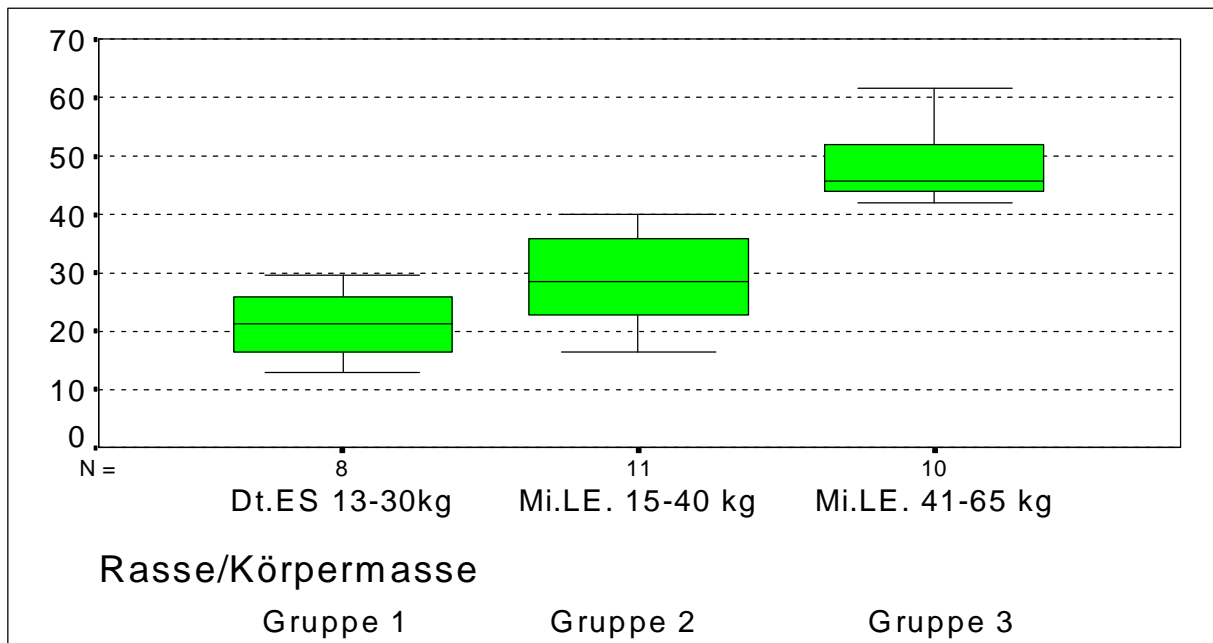


Abb.1 : Körpermasse in kg

Tab.1: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen zu Abb.1

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|------|------|------|
| \bar{x} | 21,2 | 29,1 | 48,2 |
| s | 5,9 | 8,6 | 5,8 |

3.2.1.2. Absolute Nierenmasse

Die arithmetischen Mittelwerte der drei Versuchsgruppen liegen hinsichtlich beider Nierenmassen zwischen 105,1 g und 157,3 g.

Signifikante Unterschiede konnten für die rechten Nieren zwischen Gruppe 3 und Gruppe 1 festgestellt werden.

Bei den linken Nieren sind die Nieren der Gruppe 3 signifikant schwerer als die der Gruppen 2 und 1.

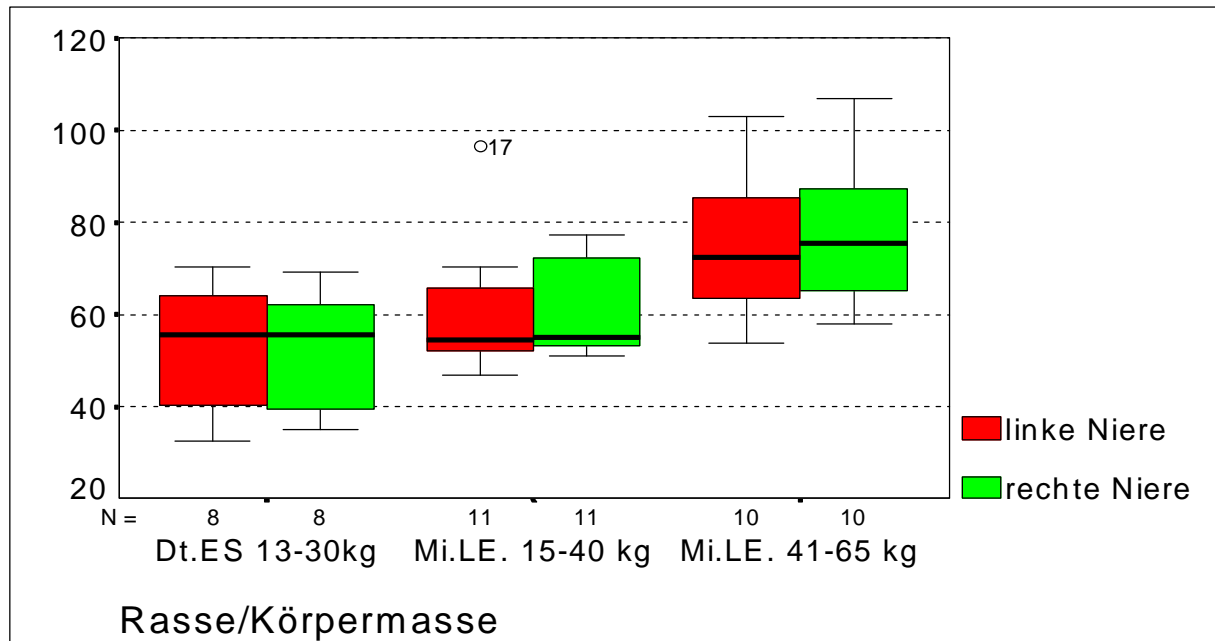


Abb.2 : Absolute Masse der rechten und linken Niere in g

Tab.2: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen zu Abb.2

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| \bar{x} | 105,1 | 121,6 | 152,1 |
| s | 25,2 | 23,0 | 33,2 |

Tab.3: Gruppenunterschiede bezüglich der absoluten Nierenmassen der linken Niere.

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

Tab.4: Gruppenunterschiede bezüglich der absoluten Nierenmassen der rechten Niere.

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | p<0,05 | n.s. | • |

3.2.1.3. Relative Nierenmasse

Die relativen Nierenmassen liegen für die Tiere der Gruppen 1-3 zwischen 0,31 % und 0,5 %. Die Mini-LEWE der Gruppe 2 und die Deutschen Edelschweine der Gruppe 1 haben signifikant höhere relative Nierenmassen im Vergleich zu den Mini-LEWE der Gruppe 3.

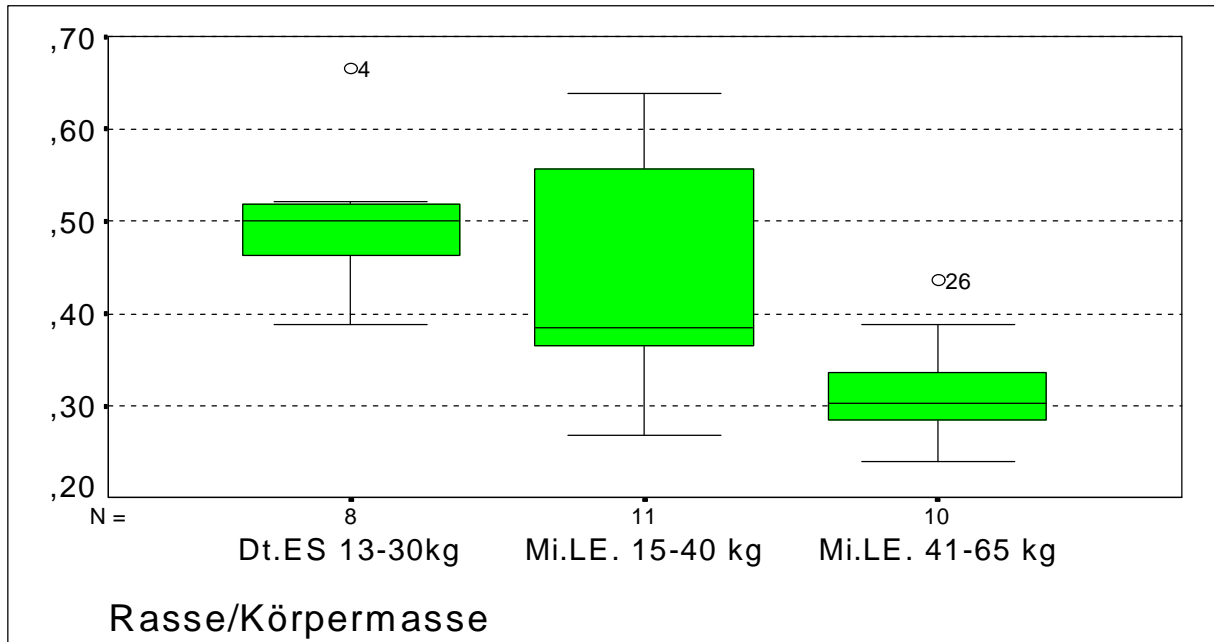


Abb.3: Relative Nierenmassen in %

Tab.5: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in % zu Abb.3

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| \bar{x} | 0,504 | 0,445 | 0,316 |
| s | 0,074 | 0,117 | 0,055 |

Tab.6: Gruppenunterschiede bezüglich der relativen Nierenmassen

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | p<0,05 | n.s. | • |

3.2.2. Mikroskopische Anatomie der Niere

3.2.2.1. Glomeruliflächen der linken Niere

Die arithmetischen Mittelwert der Glomeruliflächen in der Niere liegen zwischen $6106,7 \mu\text{m}^2$ und $11501,2 \mu\text{m}^2$.

Die Glomeruliflächen in der linken Niere sind für alle drei Gruppen signifikant unterschiedlich.

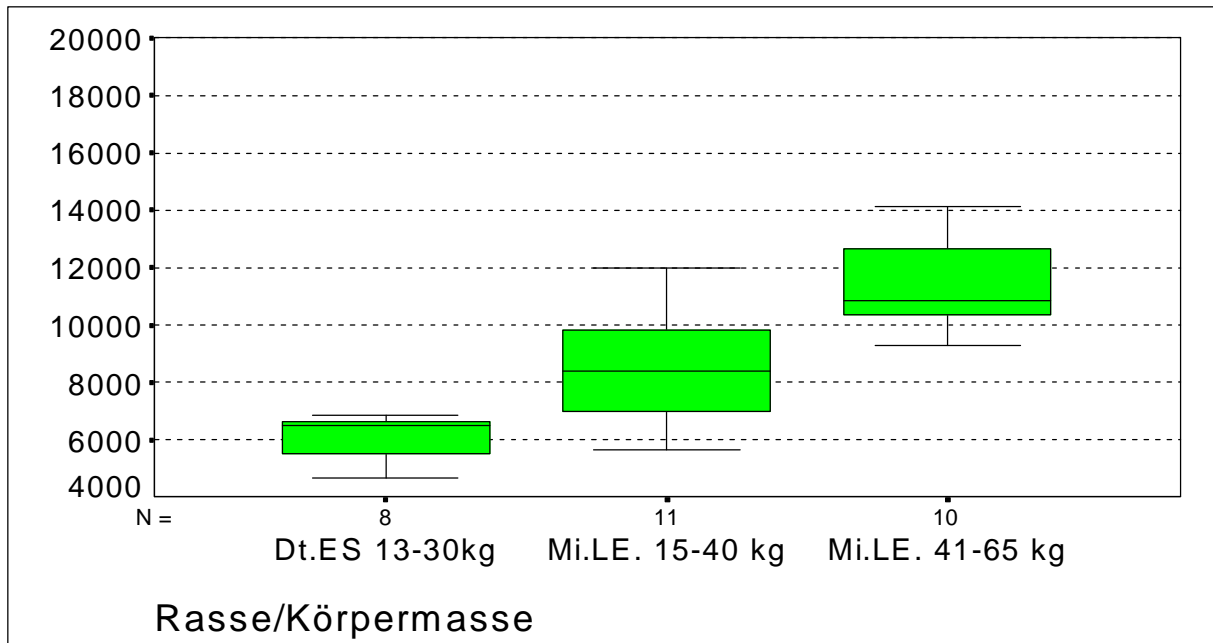


Abb.4: Glomerulifläche der Niere in μm^2

Tab.7: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.4

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|--------|---------|
| \bar{x} | 6106,7 | 8476,5 | 11501,2 |
| s | 767,3 | 1807,9 | 1599,9 |

Tab.8: Gruppenunterschiede bezüglich der Glomerulafläche in der linken Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.2. Darstellung der Variationen der Glomeruliflächen der linken Niere

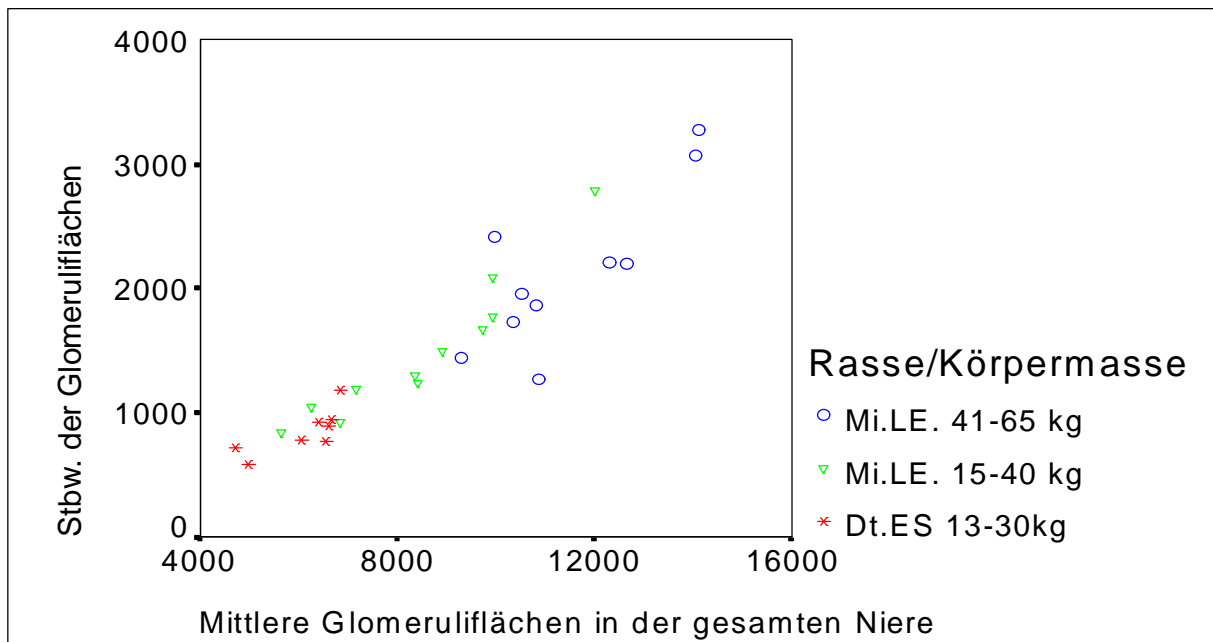


Abb.5: Scatter-Plot der Standardabweichung der Glomeruliflächen in Abhängigkeit von den mittleren Glomeruliflächen in der gesamten Niere in μm^2

Für die Stbw. der Glomeruliflächen in Abhängigkeit von ihren arithmetischen Mittelwerten konnten für die Gruppe 1 und 2 signifikante Korrelationen von 0,86 und 0,97 ermittelt werden. Für die Gruppe 3 liegt der Signifikanzwert bei 0,074.

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 11,76 % und 17,30 %, für Gruppe 2 zwischen 14,92 % und 23,16 % und für Gruppe 3 zwischen 11,72 % und 24,21 % (Abb.6).

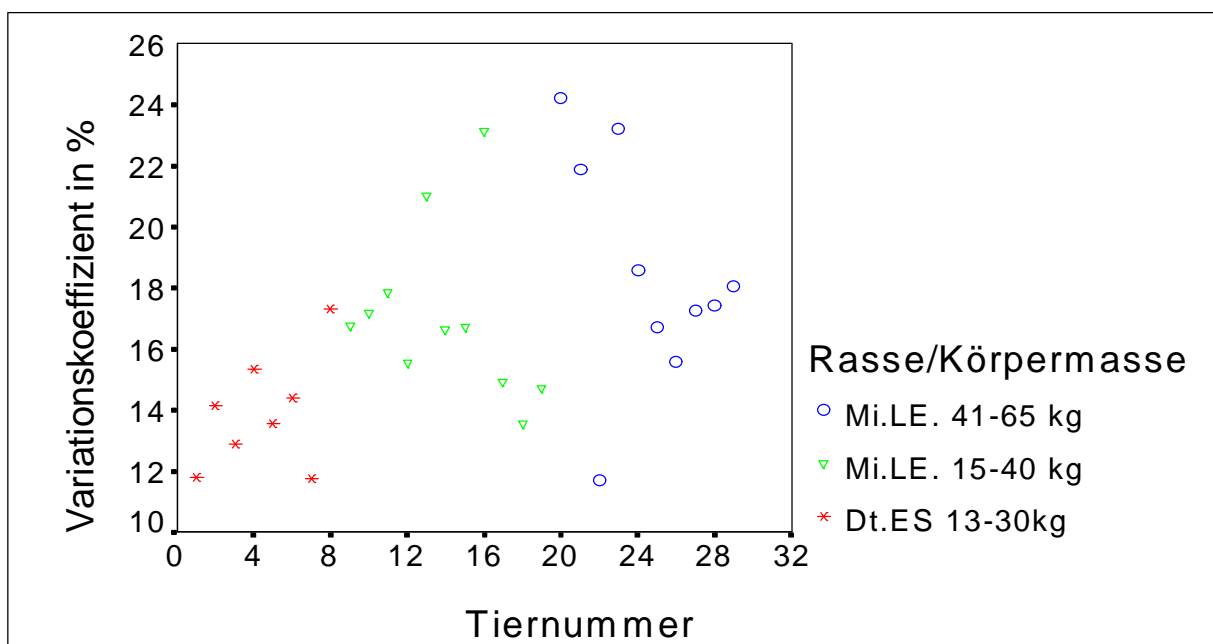


Abb.6: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3.

3.2.2.3. Gomeruliflächen der subkapsulären Zone der linken Niere

Die Durchschnittswerte der Glomeruliflächen in der subkapsulären Zone der linken Nieren liegen zwischen 4471,6 μm^2 und 8594,5 μm^2 .

Die Glomeruliflächen der einzelnen Gruppen unterscheiden sich jeweils signifikant.

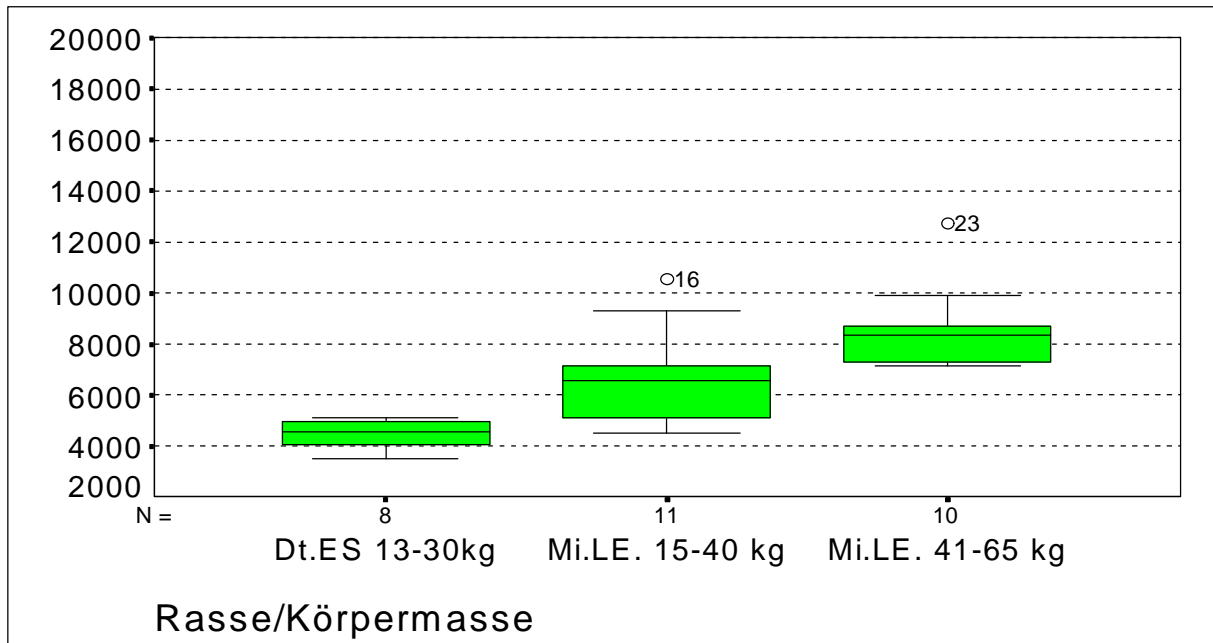


Abb. 7: Glomeruliflächen in der subkapsulären Zone der Niere in μm^2

Tab.9: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.7

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|--------|--------|
| \bar{x} | 4471,6 | 6675,9 | 8594,5 |
| s | 568,0 | 1796,4 | 1596,0 |

Tab.10: Gruppenunterschiede bezüglich der Glomeruliflächen in der subkapsulären Zone der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.4. Darstellung der Variationen der Glomeruliflächen in der subkapsulären Zone

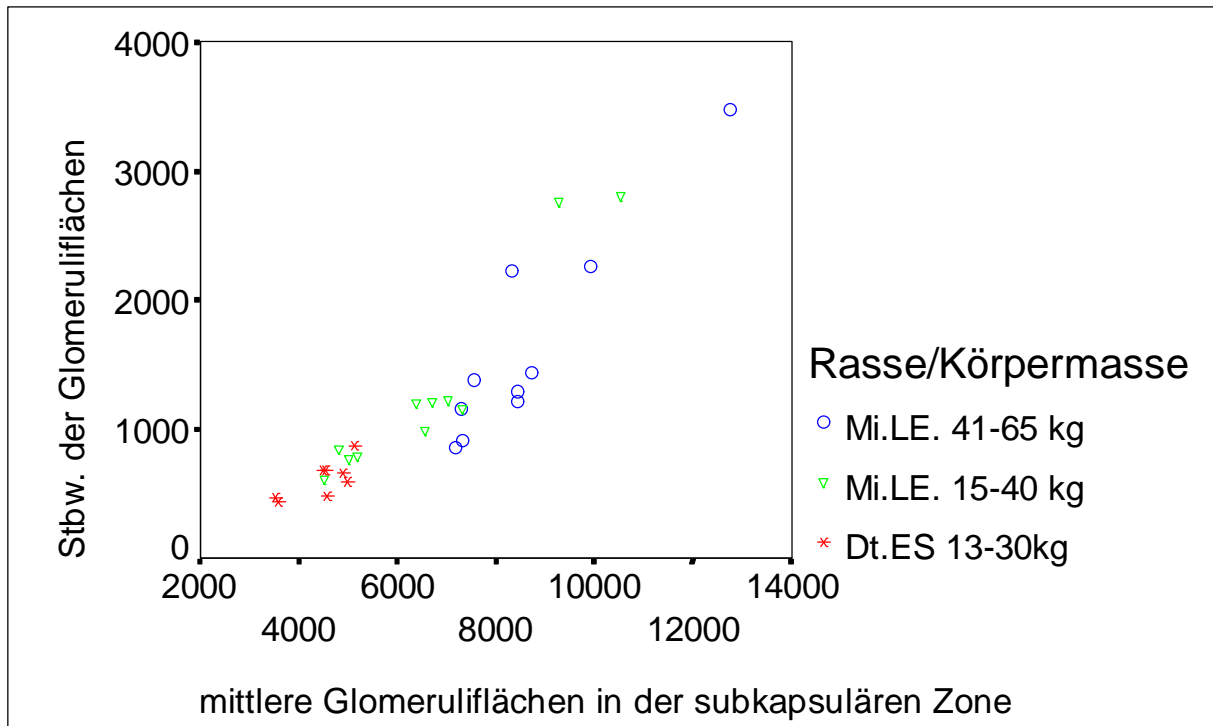


Abb.8: Scatter-Plot der Standardabweichung der Glomeruliflächen in Abhängigkeit von den mittleren Glomeruliflächen in der subkapsulären Zone der Niere in μm^2

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 10,52 % und 17,02 %, für Gruppe 2 zwischen 13,55 % und 29,76 % und für Gruppe 3 zwischen 12,01 % und 26,90 % (Abb.9).

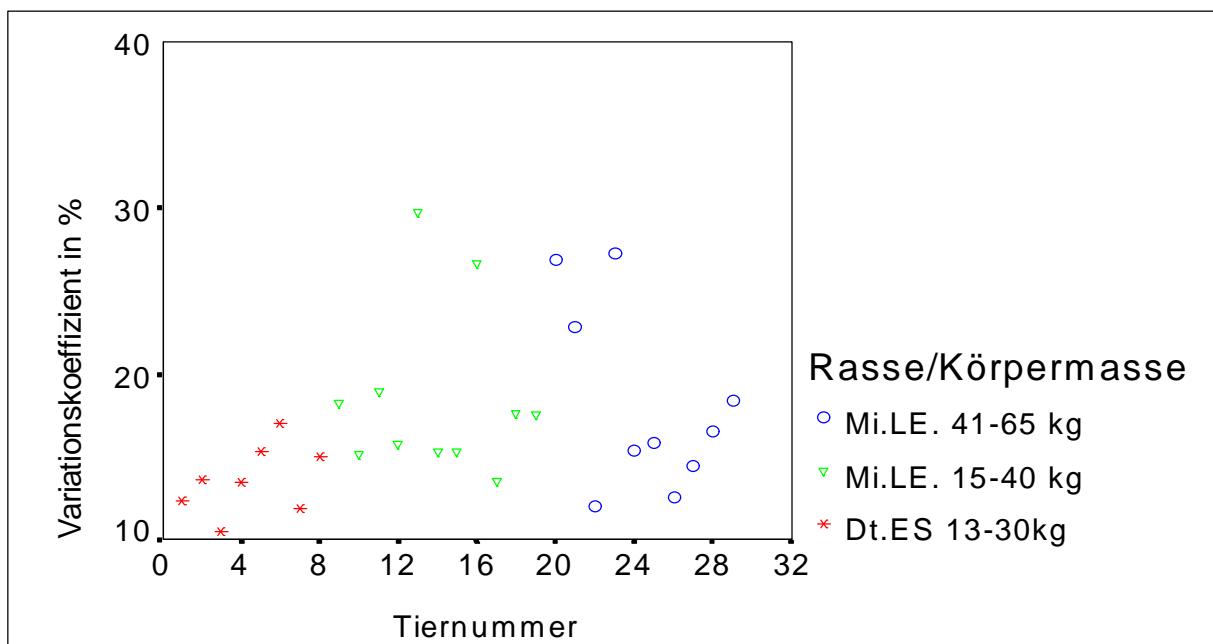


Abb.9: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3

3.2.2.5. Glomeruliflächen in der juxtamedullären Zone

Die arithmetischen Mittelwerte der Glomeruliflächen in der juxtamedullären Zone liegen für die Gruppen 1-3 zwischen 7741,8 μm^2 und 14408 μm^2 .

Die Durchschnittswerte aller drei Gruppen unterscheiden sich signifikant.

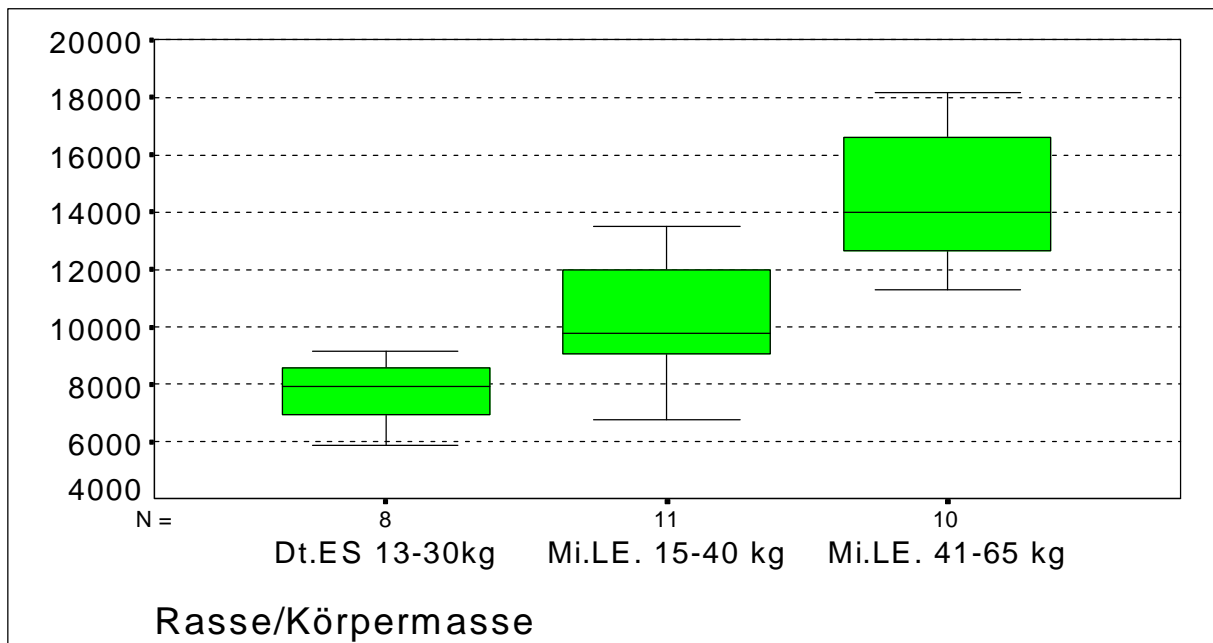


Abb.10: Glomeruliflächen in der juxtamedullären Zone der Niere in μm^2

Tab.11: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.10

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|---------|---------|
| \bar{x} | 7741,8 | 10277,1 | 14408,0 |
| s | 1063,4 | 2202,1 | 2242,0 |

Tab.12: Gruppenunterschiede bezüglich der Glomeruliflächen in der juxtamedullären Zone

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.6. Darstellung der Variationen der Glomeruliflächen in der juxtamedullären Zone

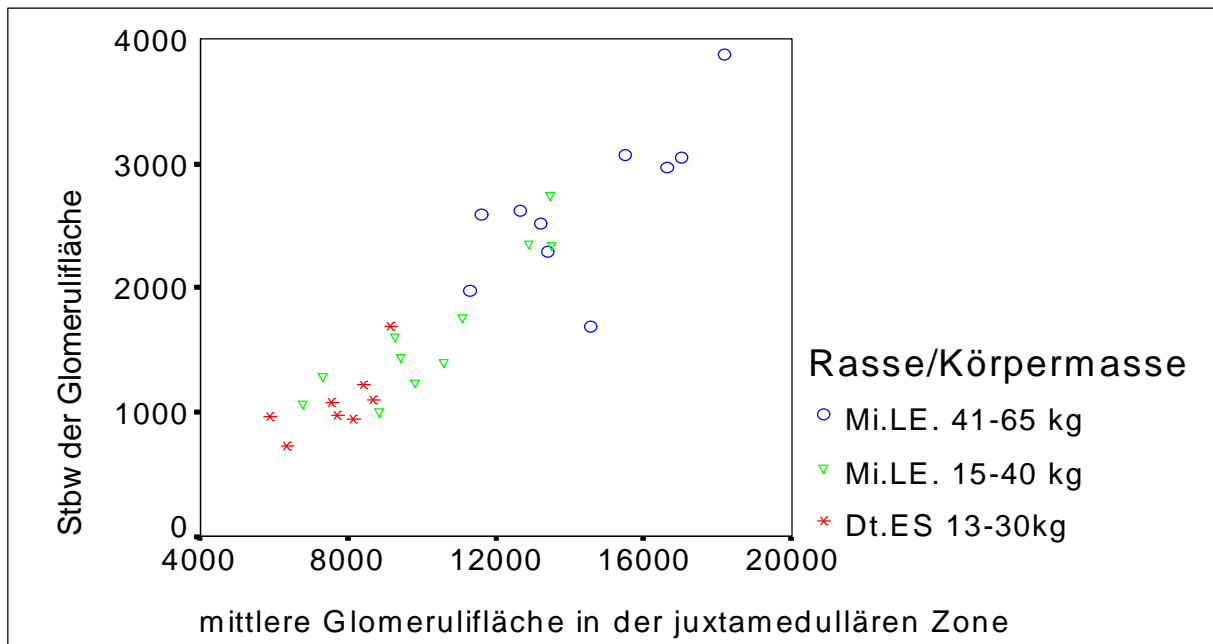


Abb.11: Scatter-Plot der Standardabweichungen der Glomeruliflächen in Abhängigkeit von den mittleren Glomeruliflächen in der juxtamedullären Zone der Niere in μm^2

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 11,51 % und 18,43 %, für Gruppe 2 zwischen 11,36 % und 20,40 % und für Gruppe 3 zwischen 11,58 % und 22,29 % (Abb.12).

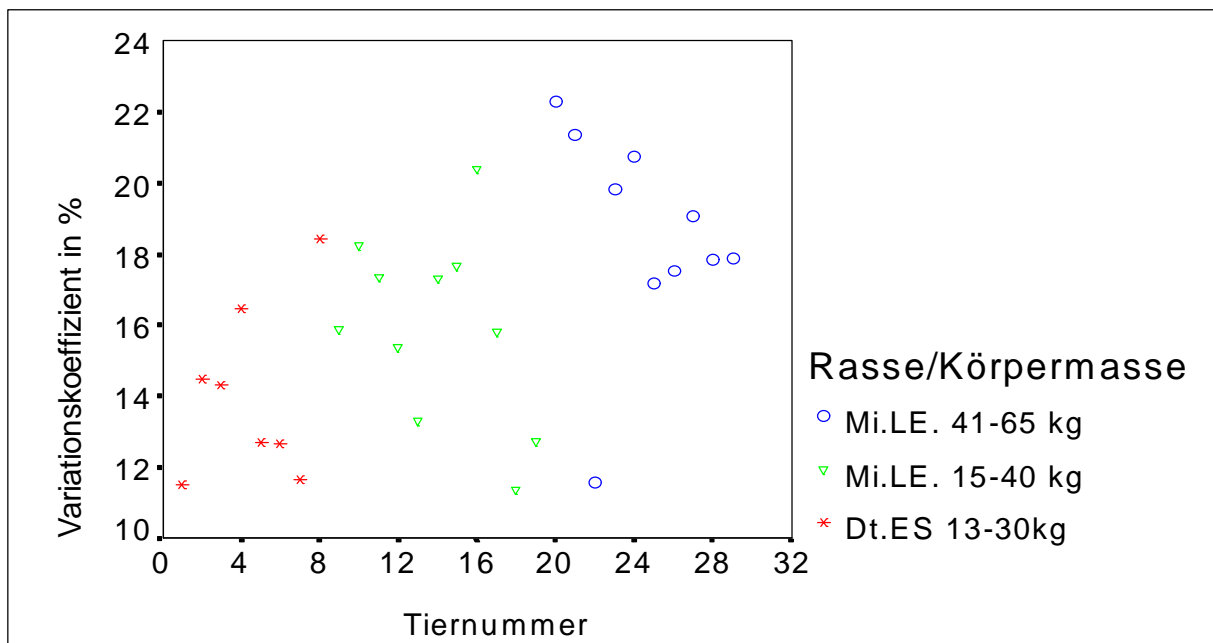


Abb.12: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %.

3.2.2.7. Fläche der Bowmanschen Kapsel in der Niere

Die Flächenwerte der Bowmanschen Kapsel liegen für die Gruppen 1-3 zwischen 8305,3 μm^2 und 16232,2 μm^2 .

Die arithmetischen Mittelwerte der Fläche der Bowmanschen Kapsel unterscheiden sich in allen drei Gruppen signifikant.

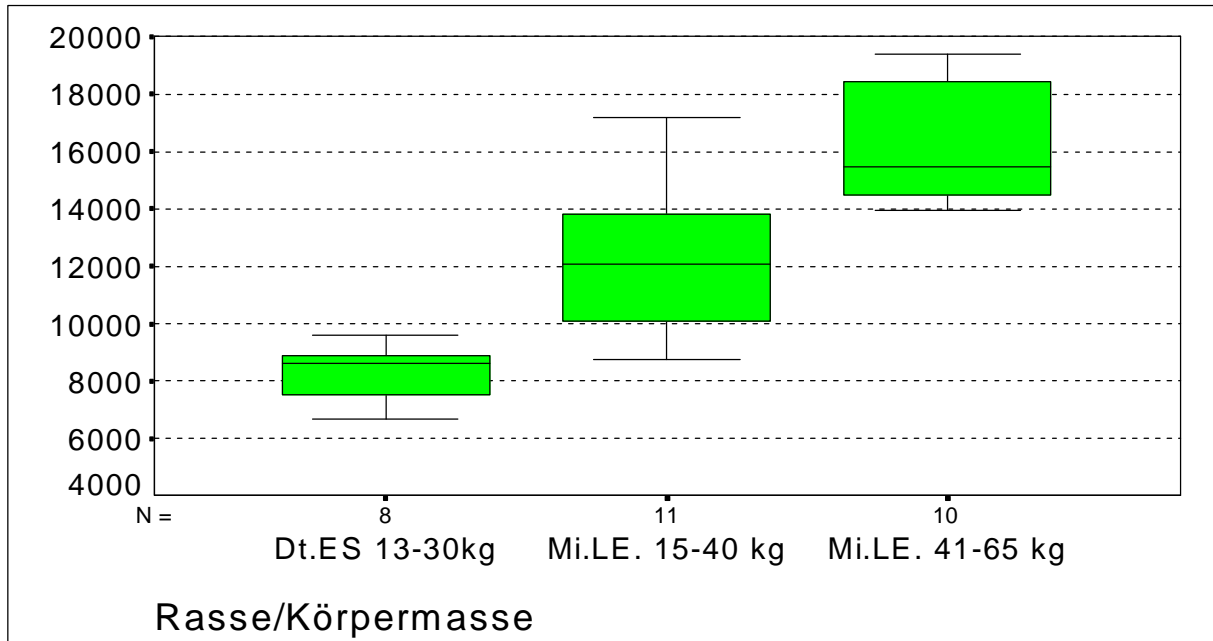


Abb. 13: Fläche der Bowmanschen Kapsel in der Niere in μm^2

Tab.13: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.13

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|---------|---------|
| \bar{x} | 8305,3 | 12241,9 | 16232,2 |
| s | 933,7 | 2514,3 | 1993,4 |

Tab.14: Gruppenunterschiede bezüglich der Fläche der Bowmanschen Kapsel

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.8. Darstellung der Variationen der Fläche der Bowmanschen Kapsel in der linken Niere

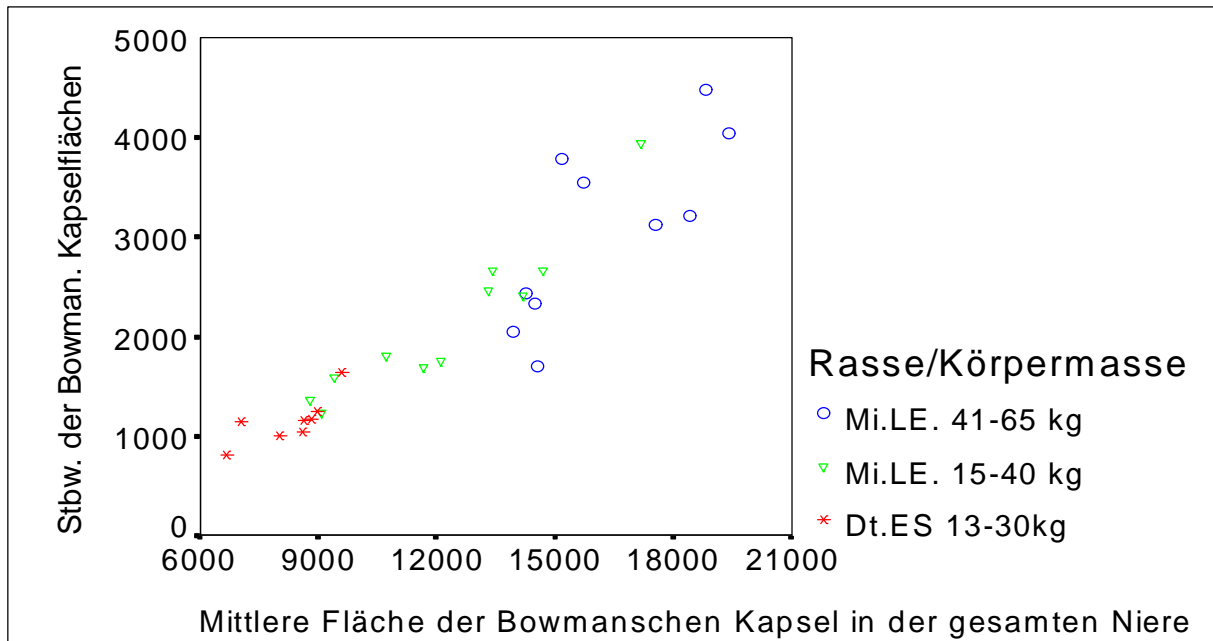


Abb.14: Scatter-Plot der Standardabweichung der Bowmanschen Kapselfläche in Abhängigkeit von den mittleren Flächen der Bowmanschen Kapsel in der gesamten Niere in μm^2

Für die Abhängigkeit der Stbw. der Bowmanschen Kapselfläche zu ihren arithmetischen Mittelwerten konnten für die Gruppe 1: 0,928, Gruppe 2: 0,9364 und für die Gruppe 3: 0,79 signifikante Korrelationen ermittelt werden.

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 12,03 % und 17,14 %, für Gruppe 2 zwischen 13,62 % und 22,92 % und für Gruppe 3 zwischen 11,74 % und 25,04 % (Abb.15).

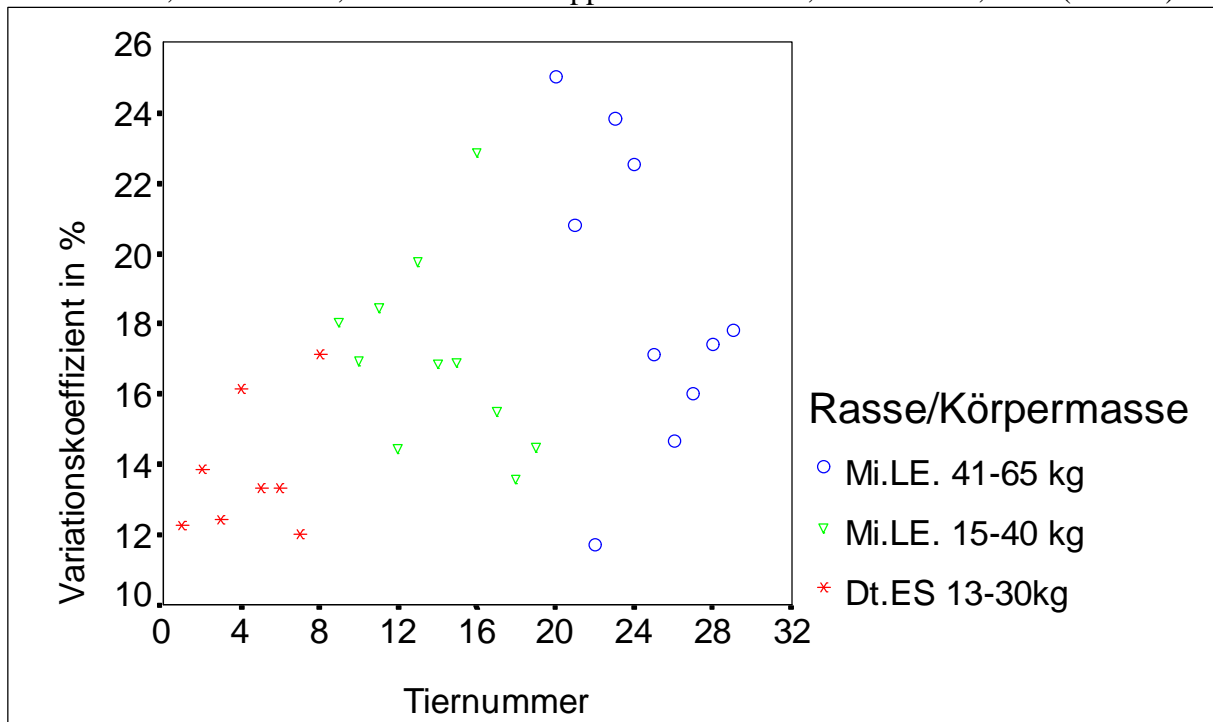


Abb.15: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %.

3.2.2.9. Flächen der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone

Die arithmetischen Mittelwerte für die Flächen der Bowmanschen Kapsel in der sub-kapsulären Zone liegen zwischen 6074,6 μm^2 und 12302,7 μm^2 .

Signifikante Unterschiede treten in allen 3 Gruppen auf.

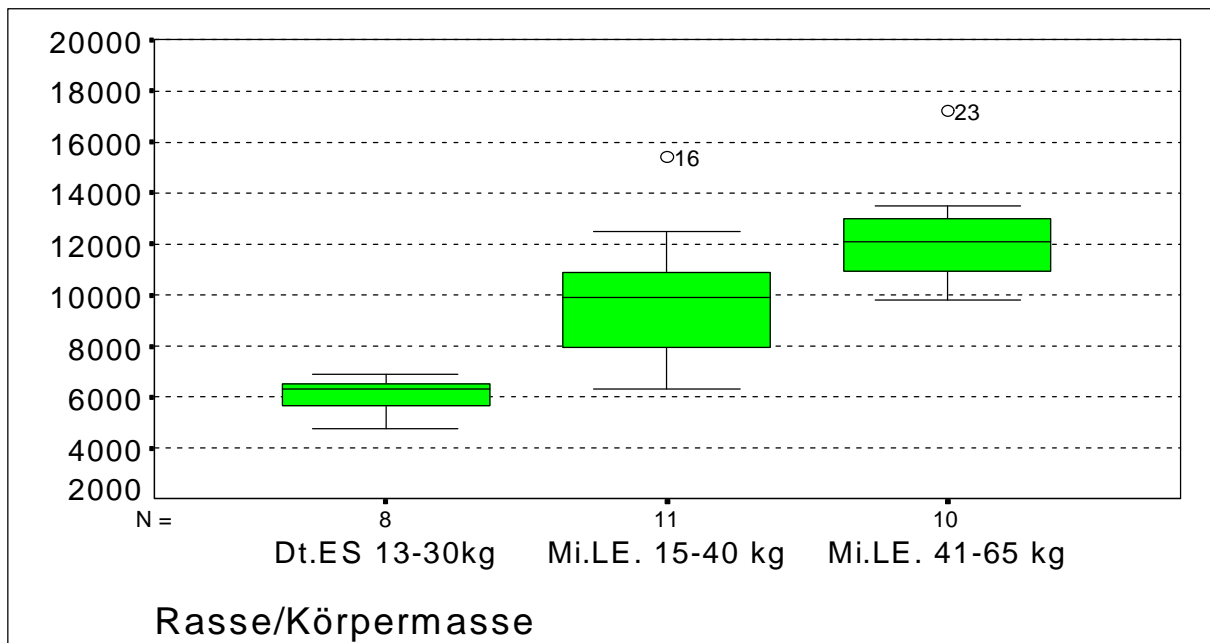


Abb.16 : Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone der Niere in μm^2

Tab.15: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.16

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|--------|---------|
| \bar{x} | 6074,6 | 9781,4 | 12302,7 |
| s | 674,5 | 2531,1 | 2028,5 |

Tab.16: Gruppenunterschiede bezüglich der Flächen der Bowmanschen Kapsel in der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

In Abb.17 sind für die Tiere der Gruppe 1-3 der minimale systolische Blutdruck und die Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone graphisch dargestellt.

Der minimale systolische Blutdruck liegt zwischen 18 und 168,6 mmHg und die Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone zwischen 4745,47 μm^2 und 17229,61 μm^2 .

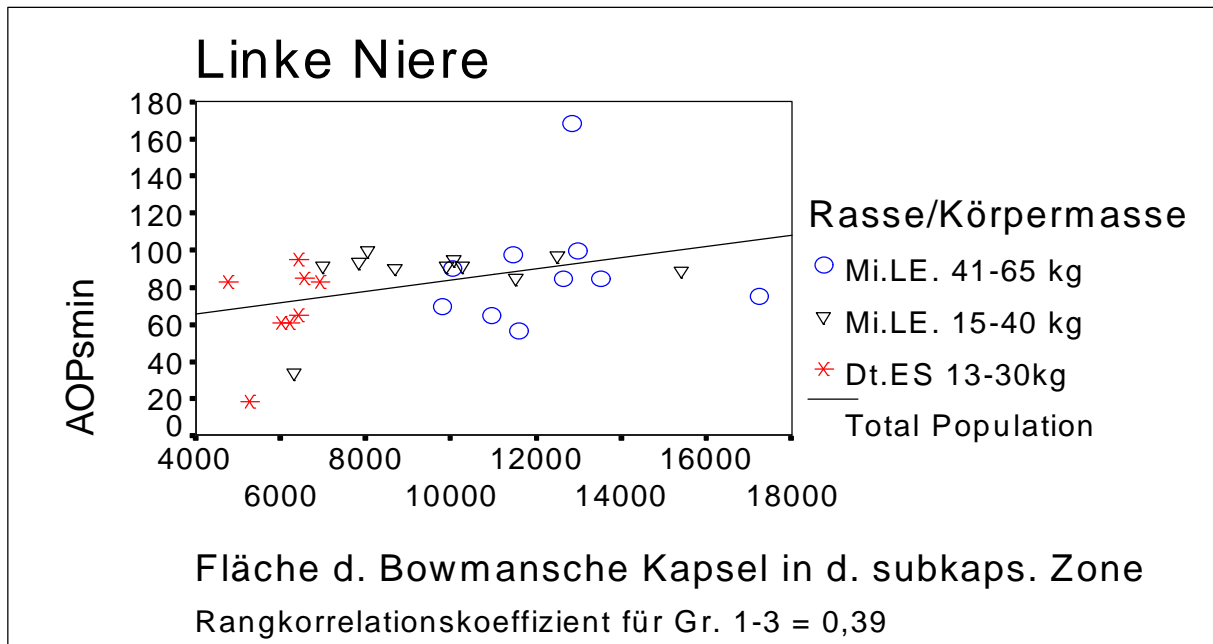


Abb.17: Scatter-Plot zwischen dem minimalen systolischen Blutdruck und der Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone der Niere

In der Abb.18 sind graphisch für alle 3 Gruppen der minimale diastolische Aortendruck und die Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone der Niere dargestellt. Der minimale diastolische Aortendruck liegt zwischen 8 mmHg und 92 mmHg und die Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone liegt zwischen 4745,47 μm^2 und 17229,61 μm^2 .

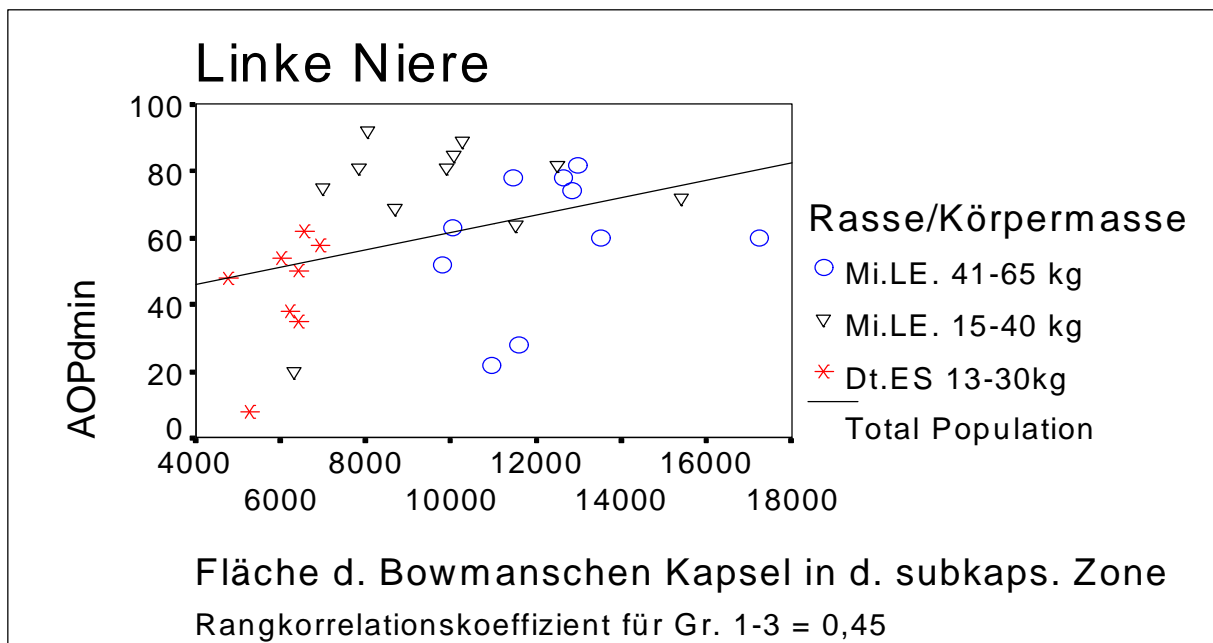


Abb.18: Scatter-Plot zwischen dem minimalen diastolischen Aortendruck und der Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone der Niere

3.2.2.10. Darstellung der Variationen der Flächen der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone

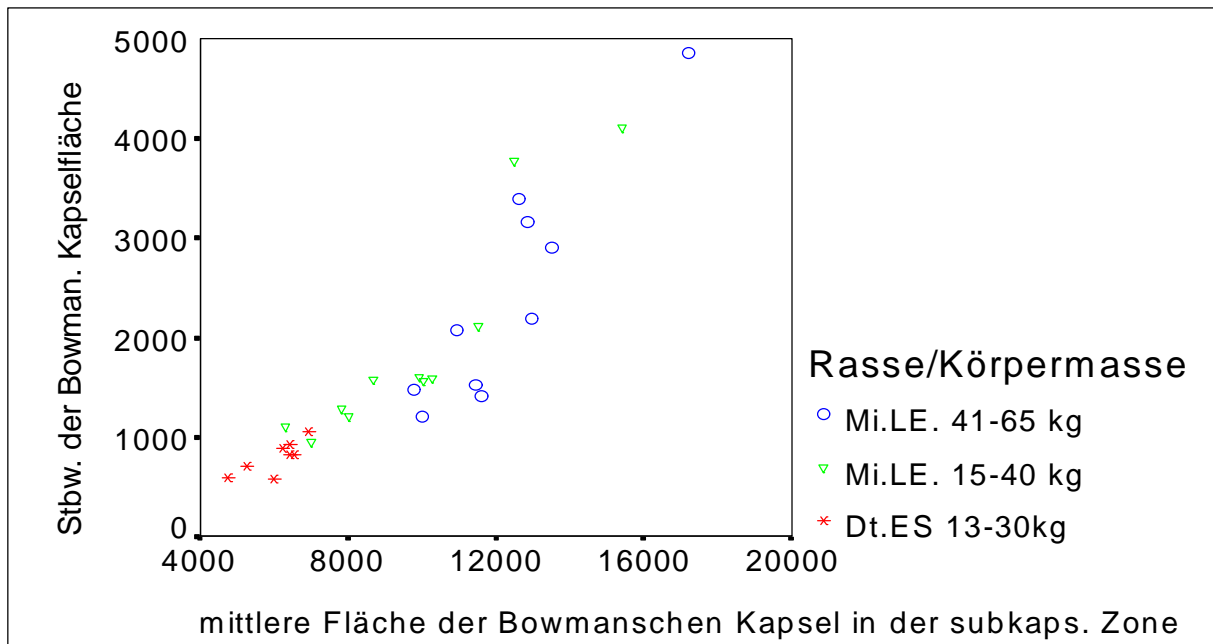


Abb.19: Scatter-Plot der Standardabweichung der Bowmanschen Kapselgrößen in Abhängigkeit von den mittleren Flächen der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone der Niere in μm^2

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 9,76 % und 15,29 %, für Gruppe 2 zwischen 13,61 % und 30,2 % und für Gruppe 3 zwischen 12,14 % und 28,25 % (Abb.20).

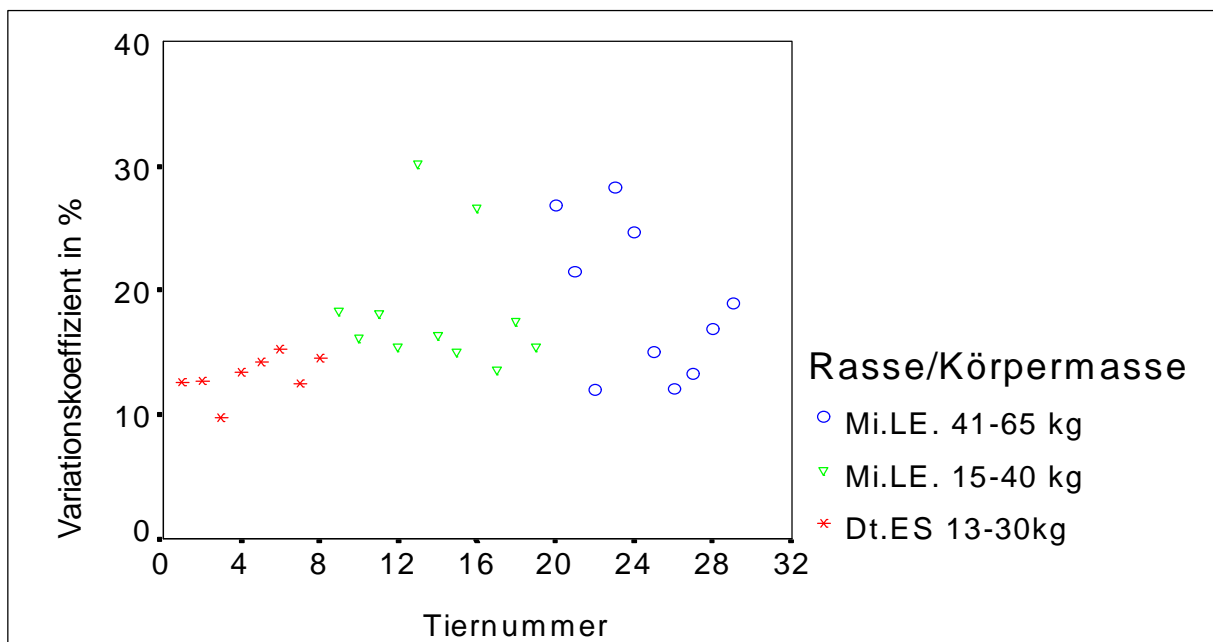


Abb.20: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %

3.2.2.11. Flächen der Bowmanschen Kapsel in der juxtamedullären Zone der Niere

Die arithmetischen Mittelwerte der Flächen der Bowmanschen Kapsel liegen für Gruppe 1-3 zwischen 10535,9 μm^2 und 20161,7 μm^2 .

Sie unterscheiden sich in allen drei Gruppen signifikant.

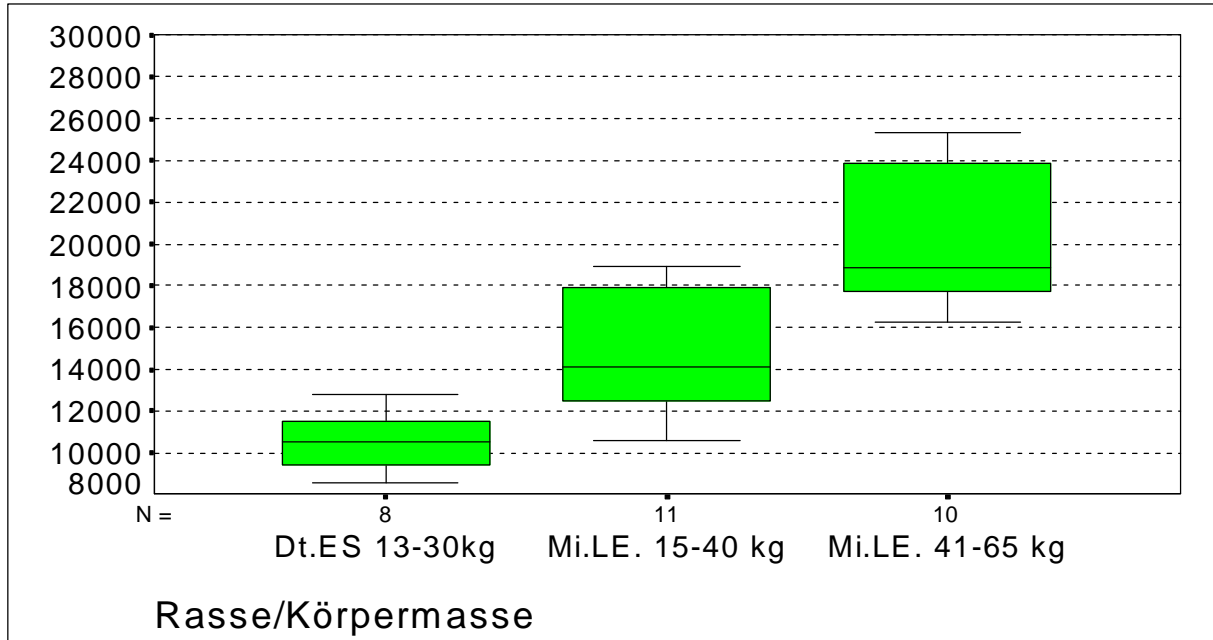


Abb.21: Flächen der Bowmanschen Kapsel in der juxtamedullären Zone der Niere in μm^2

Tab.17: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.21

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|---------|---------|---------|
| \bar{x} | 10535,9 | 14702,4 | 20161,7 |
| s | 1315,5 | 2983,9 | 2995,7 |

Tab.18: Gruppenunterschiede bezüglich der Flächen der Bowmanschen Kapsel in der juxtamedullären Zone der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.12. Darstellung der Variationen der Fläche der Bowmanschen Kapsel in der juxtamedullären Zone

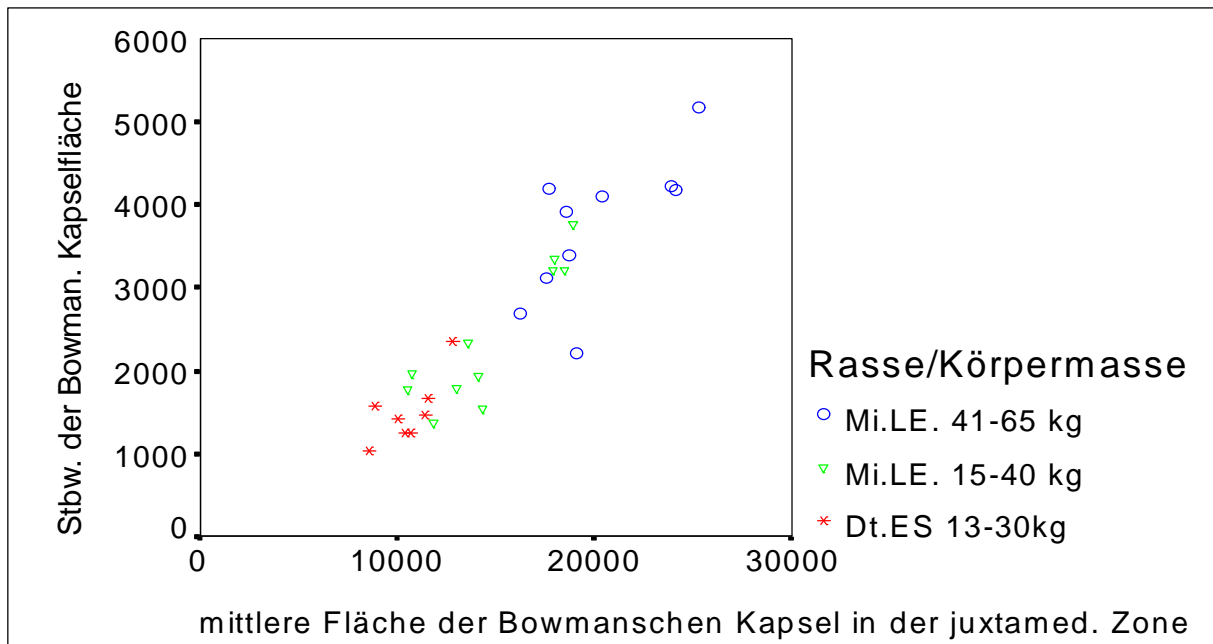


Abb.22: Scatter-Plot der Standardabweichung der Bowmanschen Kapselgröße in Abhängigkeit von den mittleren Flächen der Bowmanschen Kapsel in der juxtamedullären Zone der Niere in μm^2

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 11,70 % und 18,45 %, für Gruppe 2 zwischen 10,72 % und 19,88 % und für Gruppe 3 zwischen 11,58 % und 23,74 % (Abb.23).

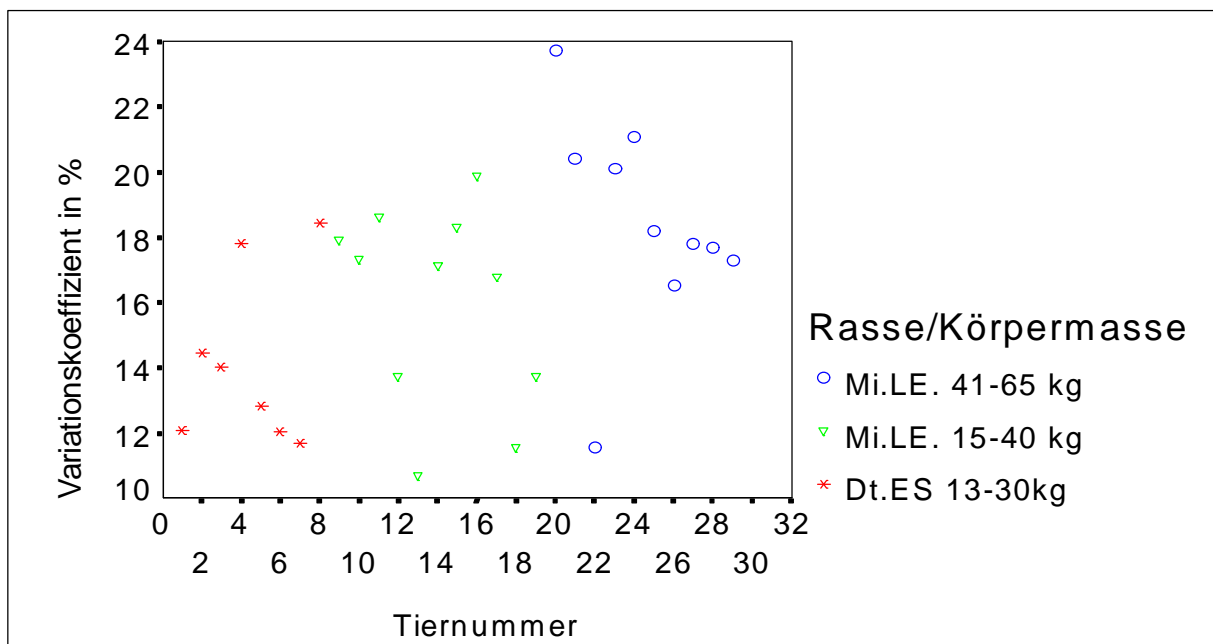


Abb.23: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %

3.2.2.13. Flächen des Bowmanschen Raumes in der Niere

Die arithmetischen Mittelwerte der Flächen des Bowmanschen Raumes liegen zwischen 2198,3 μm^2 und 4731 μm^2 .

Alle drei Gruppen unterscheiden sich in ihren Mittelwerten signifikant.

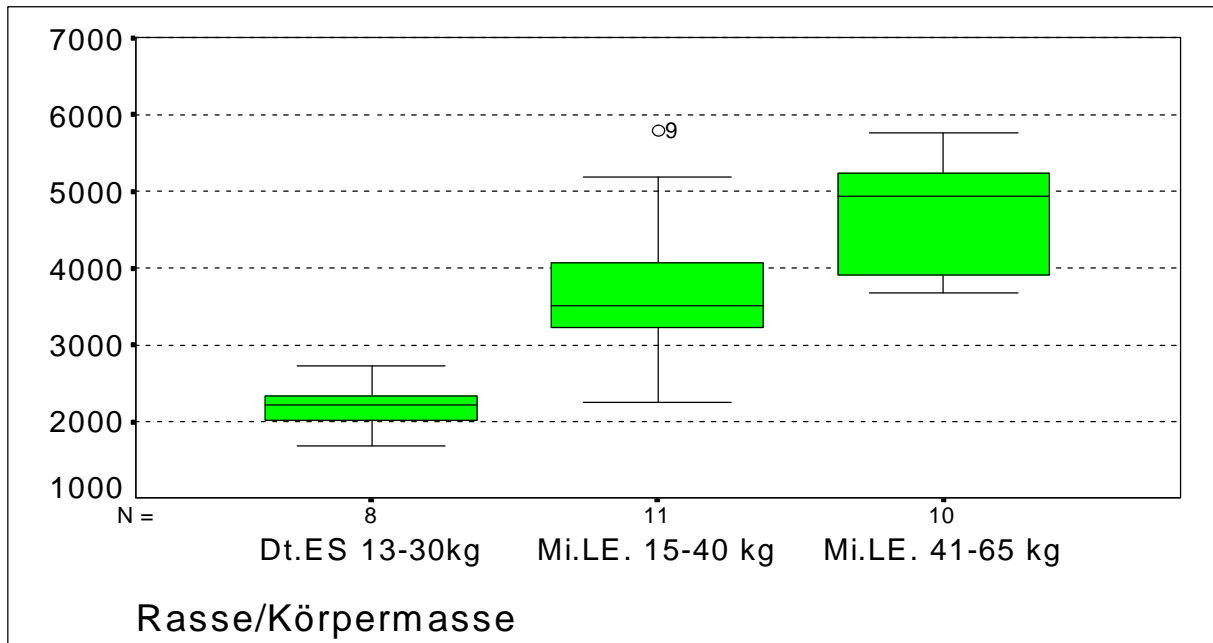


Abb.24: Flächen des Bowmanschen Raumes in der Niere in μm^2

Tab.19: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.24

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|--------|--------|
| \bar{x} | 2198,3 | 3765,4 | 4731,0 |
| s | 288,2 | 961,1 | 710,1 |

Tab.20: Gruppenunterschiede bezüglich der Flächen des Bowmanschen Raumes

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.14. Darstellung der Variationen der Flächen des Bowmanschen Raumes in der Niere

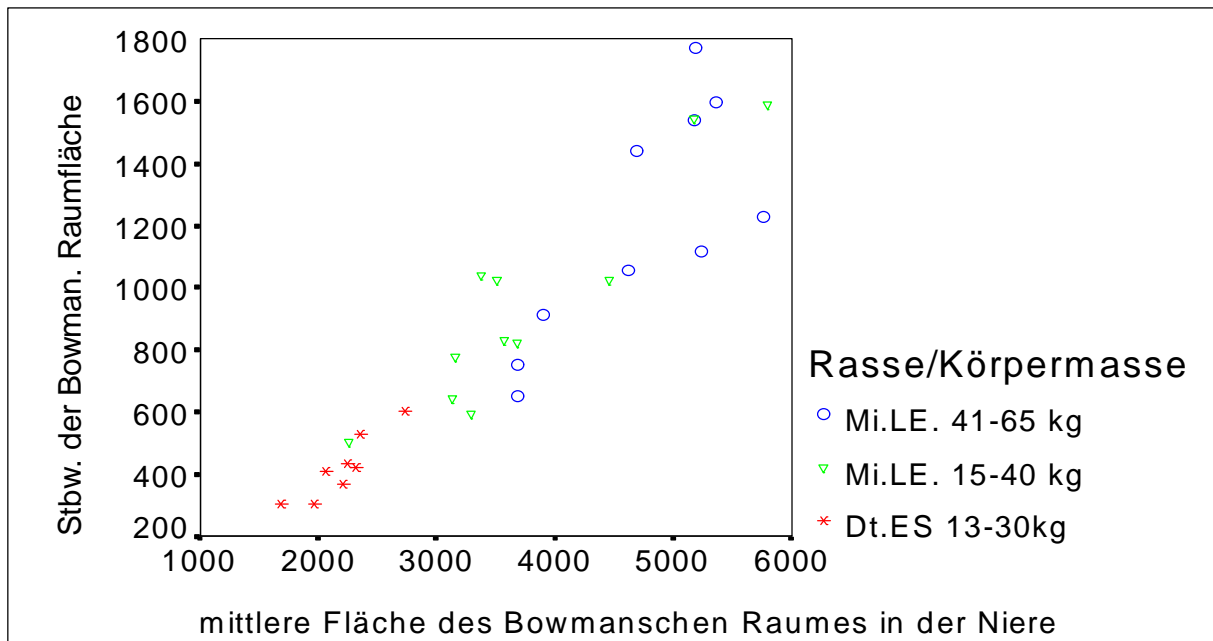


Abb.25: Scatter-Plot der Standardabweichung der Bowmanschen Raumflächen in Abhängigkeit von den mittleren Flächen des Bowmanschen Raumes der Niere in μm^2

Für die Abhängigkeit der Stbw. der Bowmanschen Raumflächen zu ihren arithmetischen Mittelwerten konnten signifikante Korrelationswerte von 0,928 für die Gruppe 1, 0,818 für die Gruppe 2 und von 0,745 für die Gruppe 3 eruiert werden.

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 15,50 % und 22,46 %, für Gruppe 2 zwischen 18,07 % und 30,81 % und für Gruppe 3 zwischen 17,71 % und 34,16 % (Abb.26).

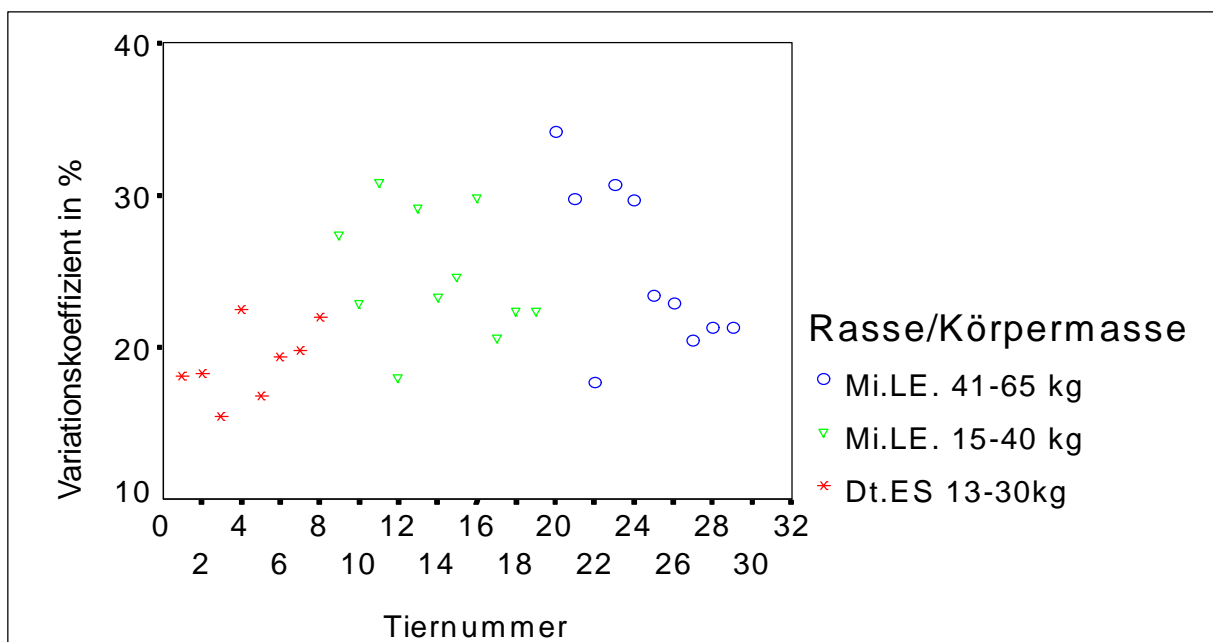


Abb.26: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %.

3.2.2.15. Flächen des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere

Die arithmetischen Mittelwerte der Flächen des Bowmanschen Raumes liegen für die Gruppen 1-3 zwischen 1603 μm^2 und 3708,3 μm^2 .

Dabei sind die Mittelwerte der Gruppen 3 und 2 signifikant größer als die der Gruppe 1.

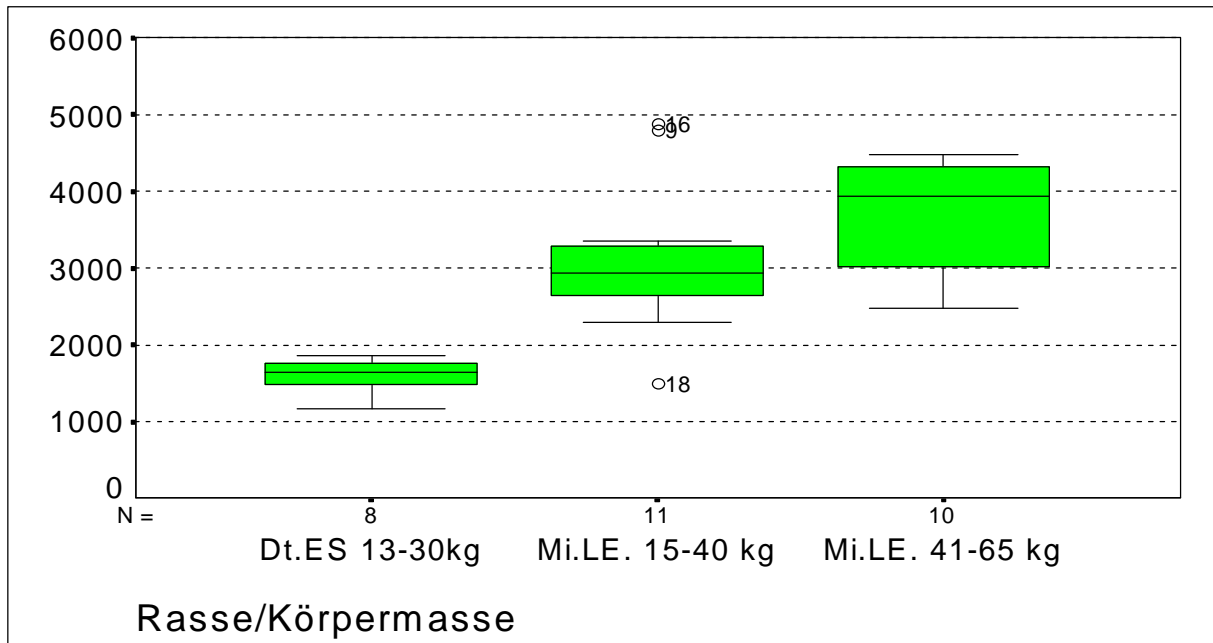


Abb.27: Flächen des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere in μm^2

Tab.21: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.27

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|--------|--------|
| \bar{x} | 1603,0 | 3105,5 | 3708,3 |
| s | 214,6 | 949,7 | 699,9 |

Tab.22: Gruppenunterschiede bezüglich der Flächen des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | n.s. | • |

3.2.2.16. Darstellung der Variationen der Flächen des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere

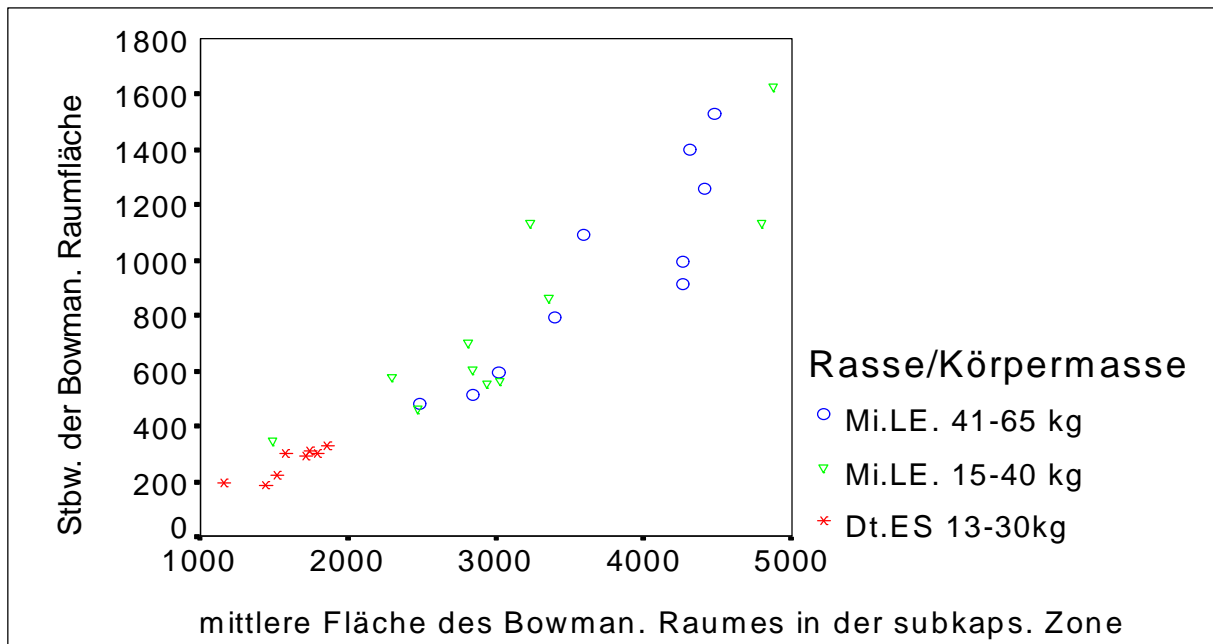


Abb.28: Scatter-Plot der Standardabweichung der Bowmanschen Raumflächen in Abhängigkeit von den mittleren Fläche des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere in μm^2 .

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 12,82 % und 19,19 %, für Gruppe 2 zwischen 18,76 % und 35,17 % und für Gruppe 3 zwischen 18,03 % und 34,17 % (Abb.29).

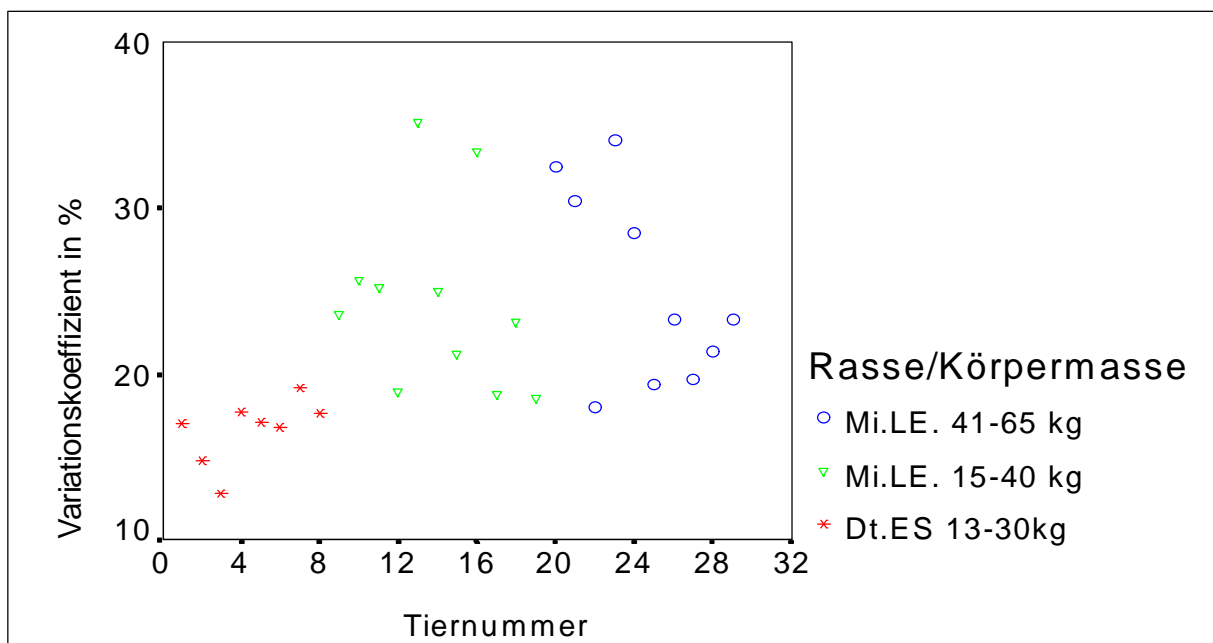


Abb.29: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %.

3.2.2.17. Flächen des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone der Niere

Die arithmetischen Mittelwerte der Flächen des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone liegen zwischen 2793,6 μm^2 und 5753,8 μm^2 .

Alle drei Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Werte signifikant, wobei die Werte der Gruppe 3 größer als die der Gruppe 2 und diese wiederum größer als die der Gruppe 1 sind.

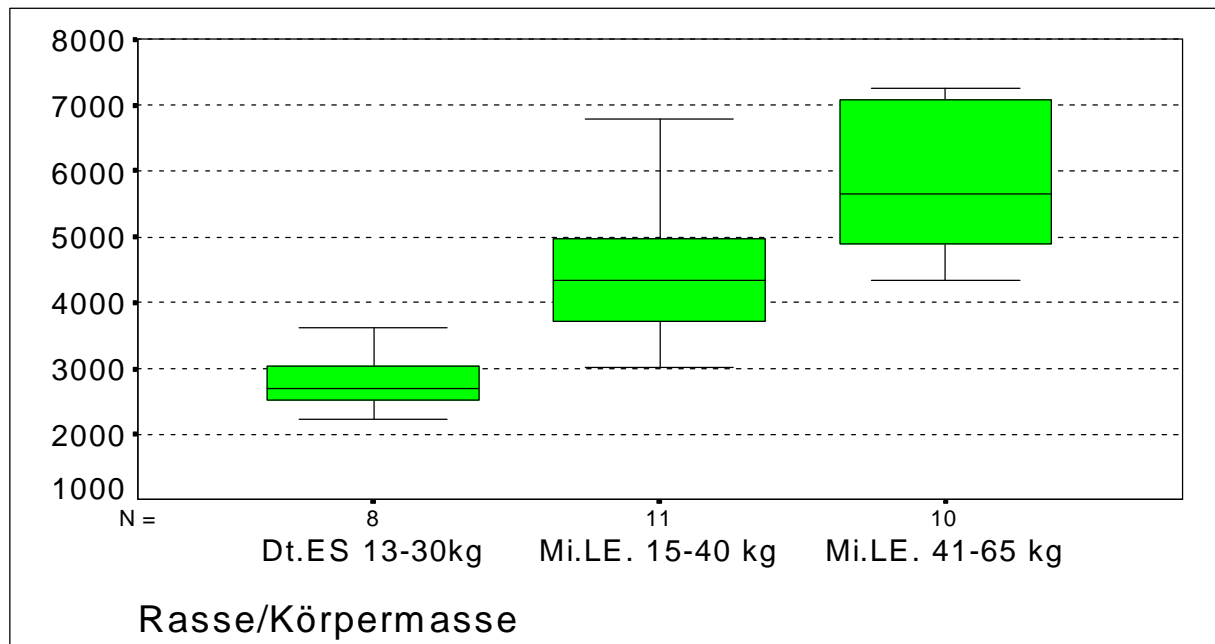


Abb.30: Flächen des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone der Niere in μm^2

Tab.23: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.30

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|--------|--------|
| \bar{x} | 2793,6 | 4425,3 | 5753,8 |
| s | 404,7 | 1062,2 | 1054,5 |

Tab.24: Gruppenunterschiede bezüglich der Flächen des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.18. Darstellung der Variationen der Flächen des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone der Niere

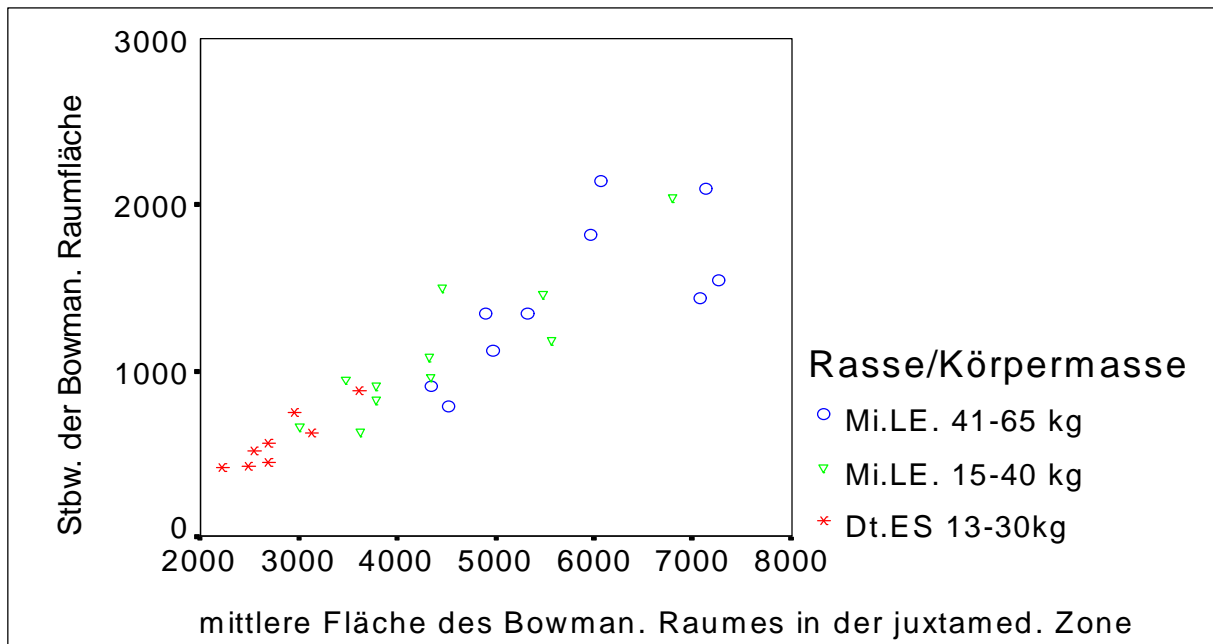


Abb.31: Scatter-Plot der Standardabweichung der Bowmanschen Raumflächen in Abhängigkeit von den mittleren Flächen des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone der Niere in μm^2 .

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 16,62 % und 25,24 %, für Gruppe 2 zwischen 17,39 % und 33,68 % und für Gruppe 3 zwischen 17,51 % und 35,35 % (Abb.32).

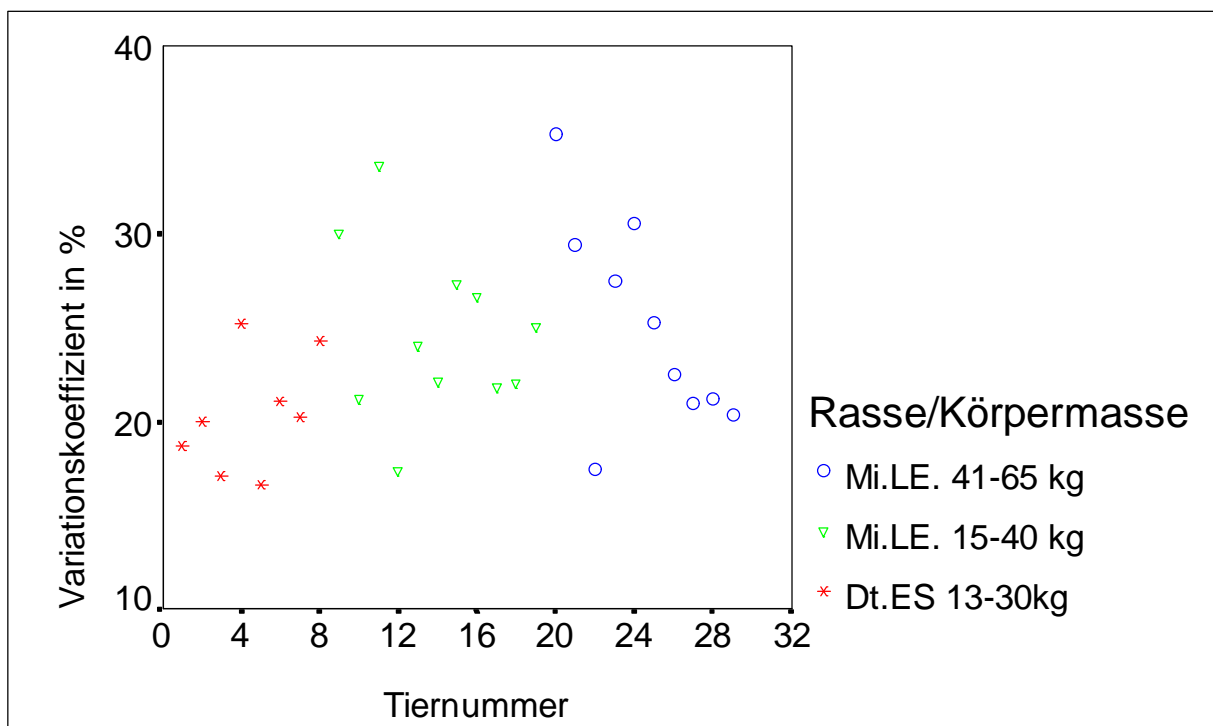


Abb.32: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %.

3.2.2.19. Dichte der Nierenkörperchen in der juxtamedullären Zone der Niere

Die arithmetischen Mittelwerte der Dichte der Nierenkörperchen in der juxtamedullären Zone liegen zwischen 1,59 und 2,59

Die durchschnittlichen Werte aller drei Gruppen unterscheiden sich dabei signifikant.

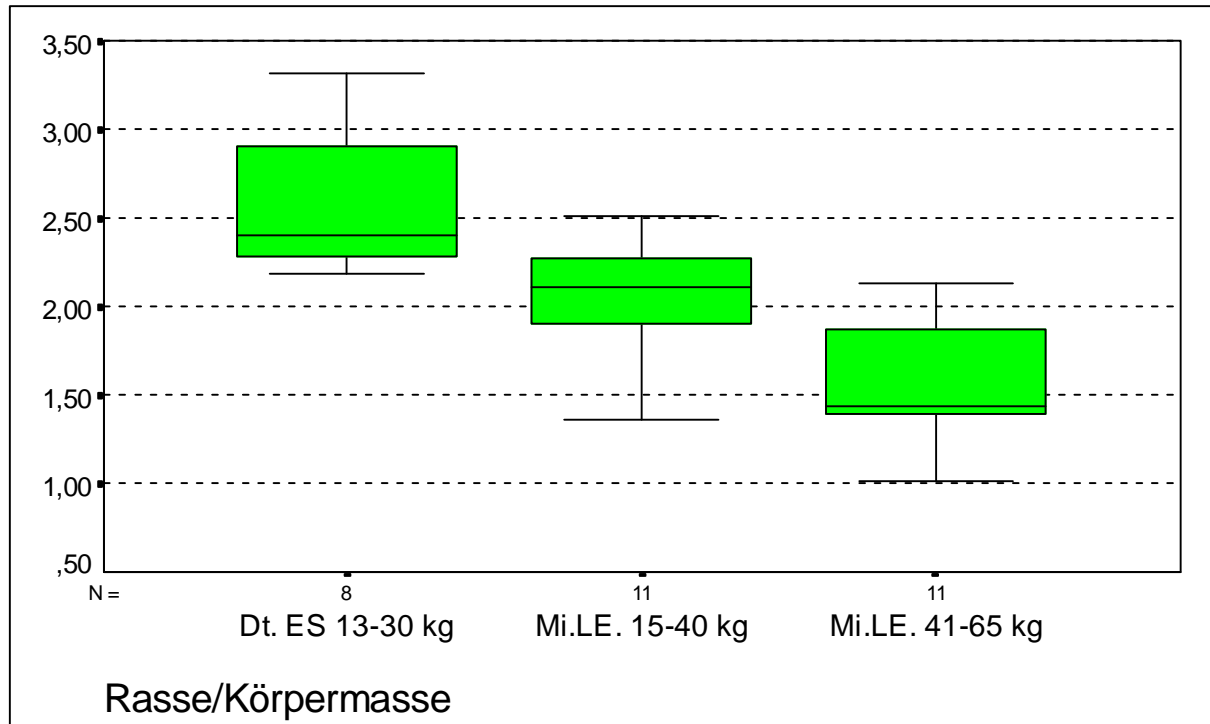


Abb.33: Dichte der Nierenkörperchen in der juxtamedullären Zone der Niere

Tab.25: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen zu Abb.33

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|------|------|------|
| \bar{x} | 2,59 | 2,06 | 1,59 |
| s | 0,42 | 0,36 | 0,38 |

Tab.26: Gruppenunterschiede bezüglich der Dichte der Nierenkörperchen in der juxtamedullären Zone der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.1.20. Dichte der Nierenkörperchen in der subkapsulären Zone der Niere

Die arithmetischen Mittelwerte der Dichte der Nierenkörperchen liegen für die Gruppen 1-3 zwischen 2,99 und 5,6, wobei die Gruppe 1 die größte Dichte der Nierenkörperchen aufweist. Alle drei Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Werte signifikant.

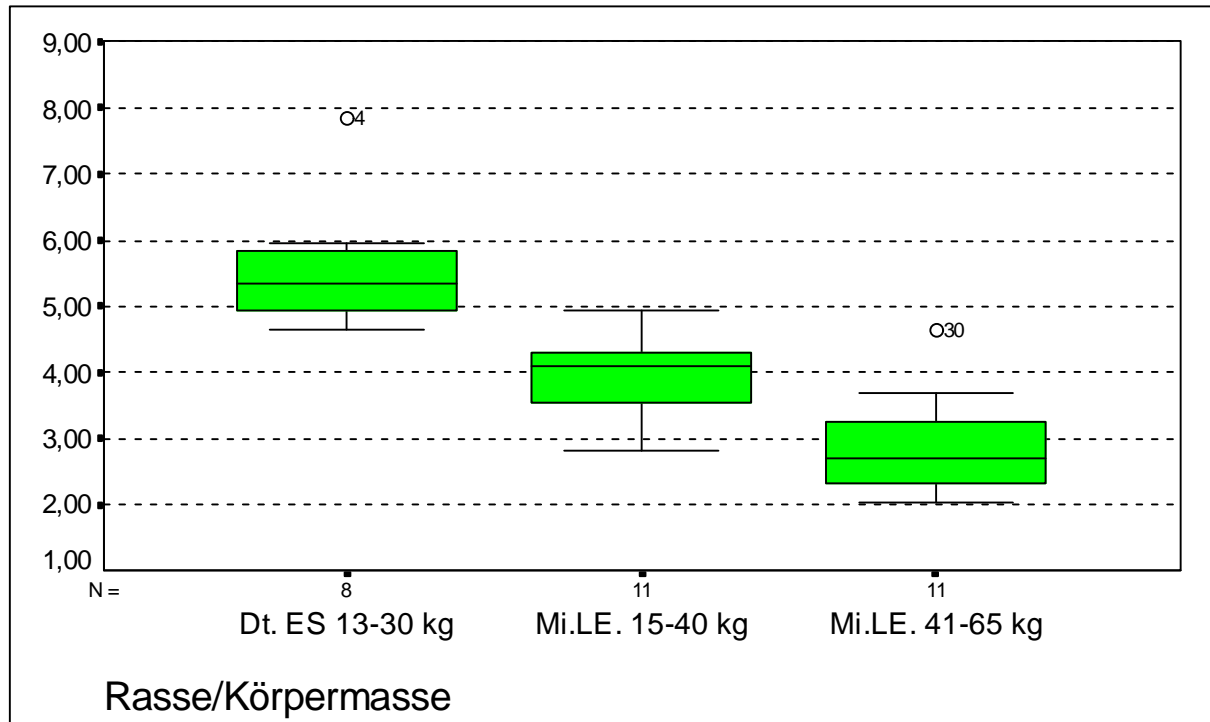


Abb.34: Dichte der Nierenkörperchen in der subkapsulären Zone der Niere

Tab.27: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen zu Abb.34

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|------|------|------|
| \bar{x} | 5,60 | 3,94 | 2,99 |
| s | 1,01 | 0,62 | 0,79 |

Tab.28: Gruppenunterschiede bezüglich der Dichte der Nierenkörperchen in der subkapsulären Zone der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.2.21. Dichte der Nierenkörperchen in der Niere

Die arithmetischen Mittelwerte der Dichte der Nierenkörperchen der Gruppen 1-3 liegen zwischen 2,3 und 4,1, wobei Gruppe 1 die größte Dichte aufweist.

Alle drei Gruppen zeigen hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Dichtewerte signifikante Unterschiede.

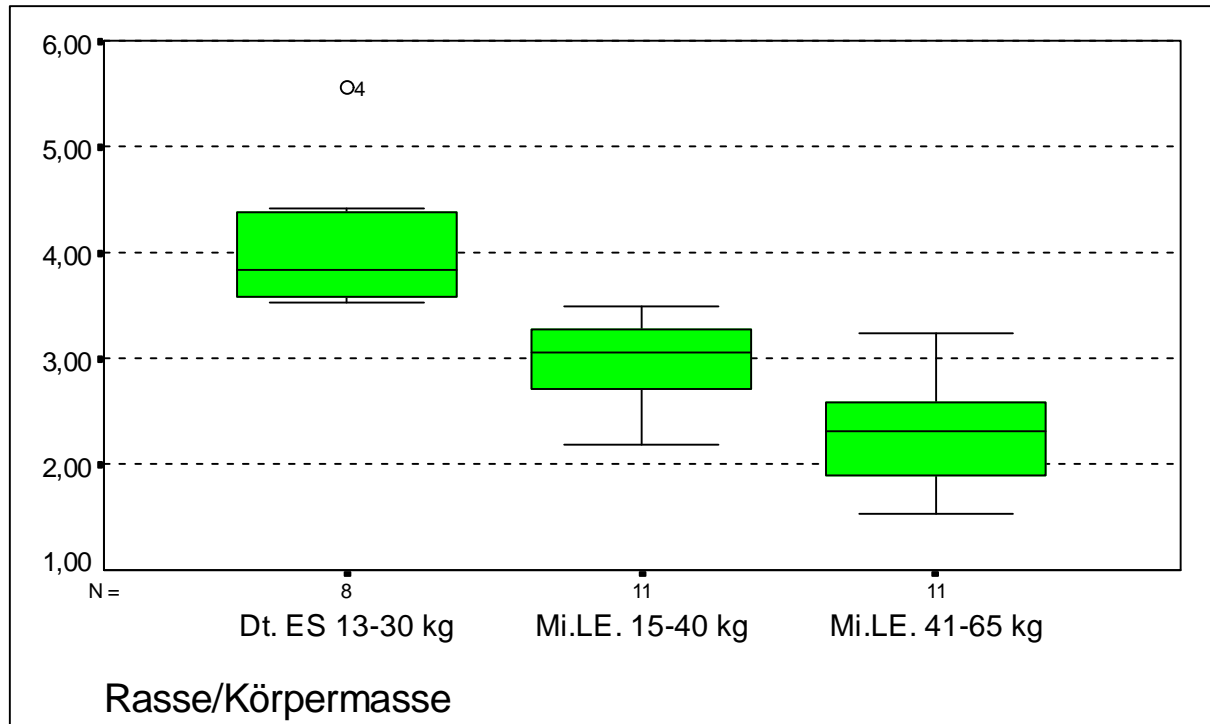


Abb.35: Dichte der Nierenkörperchen in der Niere

Tab.29: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen zu Abb.35

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|------|------|------|
| \bar{x} | 4,10 | 3,00 | 2,30 |
| s | 0,69 | 0,41 | 0,51 |

Tab.30: Gruppenunterschiede bezüglich der Dichte der Nierenkörperchen in der Niere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

In der Abb.36 sind graphisch für die drei Gruppen die minimale Herzfrequenz und die Konzentration der Nierenkörperchen in der Niere dargestellt.

Die minimale Herzfrequenz liegt zwischen 2,5 /min und 116 /min und die Nierenkörperchendichte liegt zwischen 2,04 /mm² und 7,84 /mm².

Der Rangkorrelationskoeffizient von 0,49 verdeutlicht die schwache Korrelation zwischen diesen beiden Parametern.

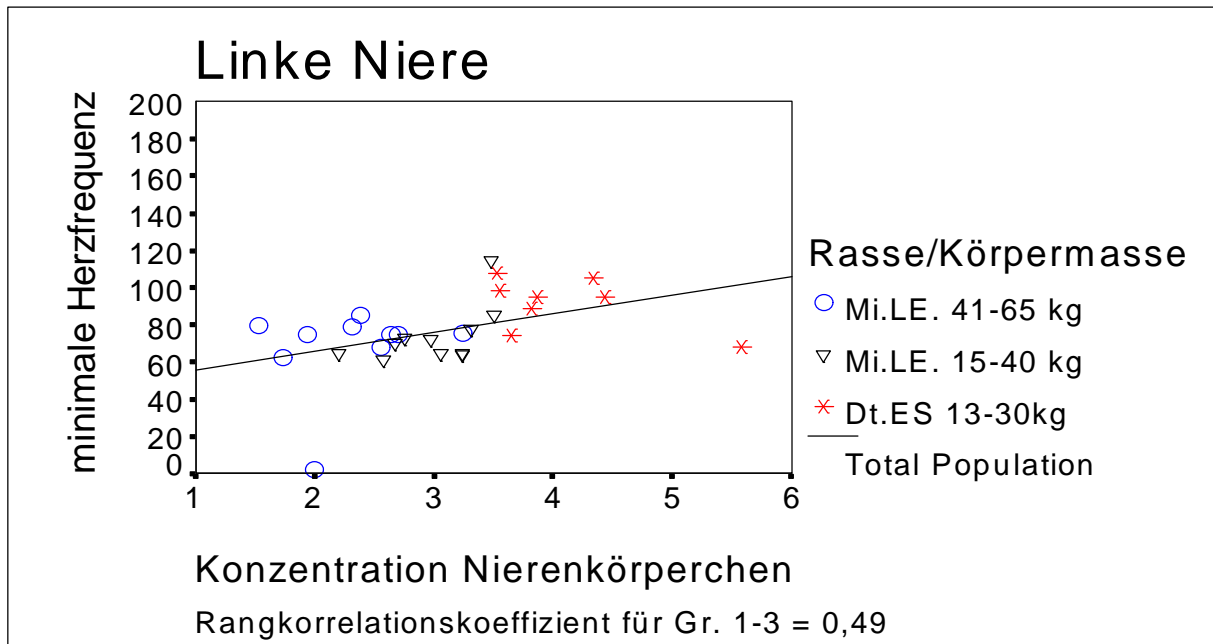


Abb.36 Scatter Plot zwischen der minimalen Herzfrequenz und der Konzentration der Nierenkörperchen in der Niere

In Abb.37 sind für die drei Versuchsgruppen die mittlere Herzfrequenz und die Konzentration der Nierenkörperchen dargestellt.

Die mittlere Herzfrequenz liegt zwischen 71,43 /min und 143,25 /min und die Nierenkörperchendichte der Niere wie o.g. zwischen 2,04 /mm² und 7,84 /mm².

Zwischen diesen beiden Parametern liegt eine mittelgradige Korrelation vor (Rangkorrelationskoeffizient 0,54).

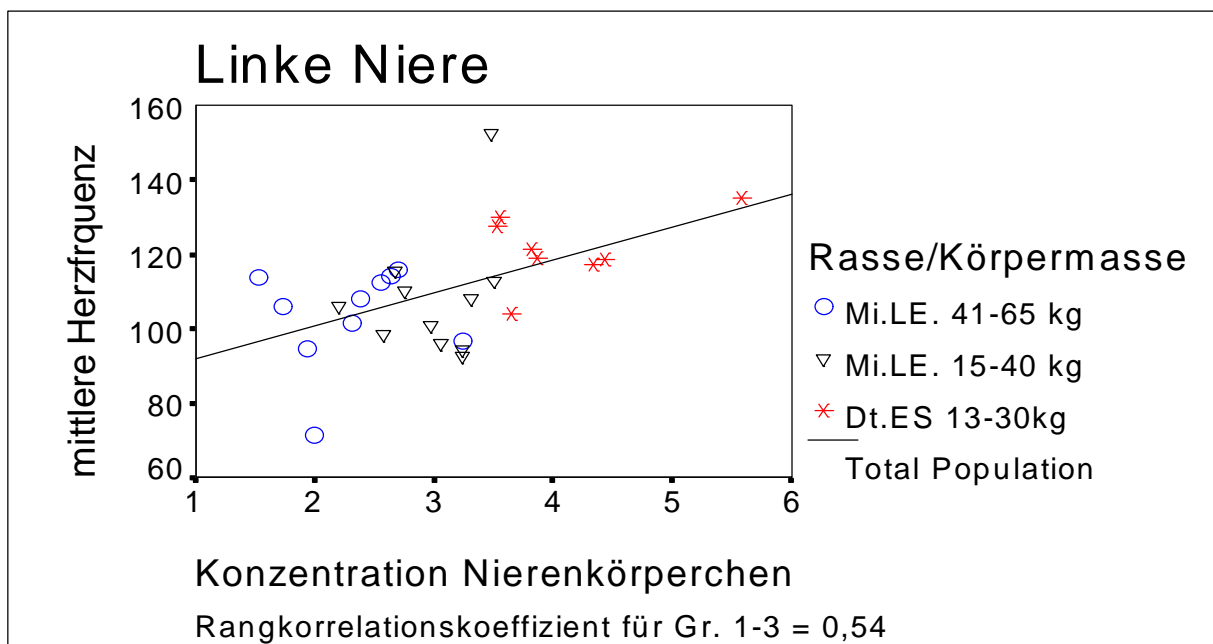


Abb.37: Scatter-Plot zwischen der mittleren Herzfrequenz und der Konzentration der Nierenkörperchen

3.2.3. Makroskopische Anatomie der Nebennieren

3.2.3.1. Absolute Nebennierenmasse

Die arithmetischen Mittelwerte der linken absoluten Nebennierenmasse liegt zwischen 1,27 g (Gruppe 2) und 1,71 g (Gruppe 1).

Alle drei Gruppen zeigen hinsichtlich ihrer Durchschnittswerte der linken absoluten Nebennierenmassen keine signifikanten Unterschiede auf.

Dieses gilt ebenso für die Durchschnittswerte der rechten absoluten Nebennierenmasse, deren arithmetischen Mittelwerte zwischen 1,18 g (Gruppe 2) und 1,61 g (Gruppe1) liegt.

Auch der Vergleich aller drei Gruppen bezüglich der absoluten rechten und linken Nebennierenmassen zeigt statistisch keine signifikanten Unterschiede auf.

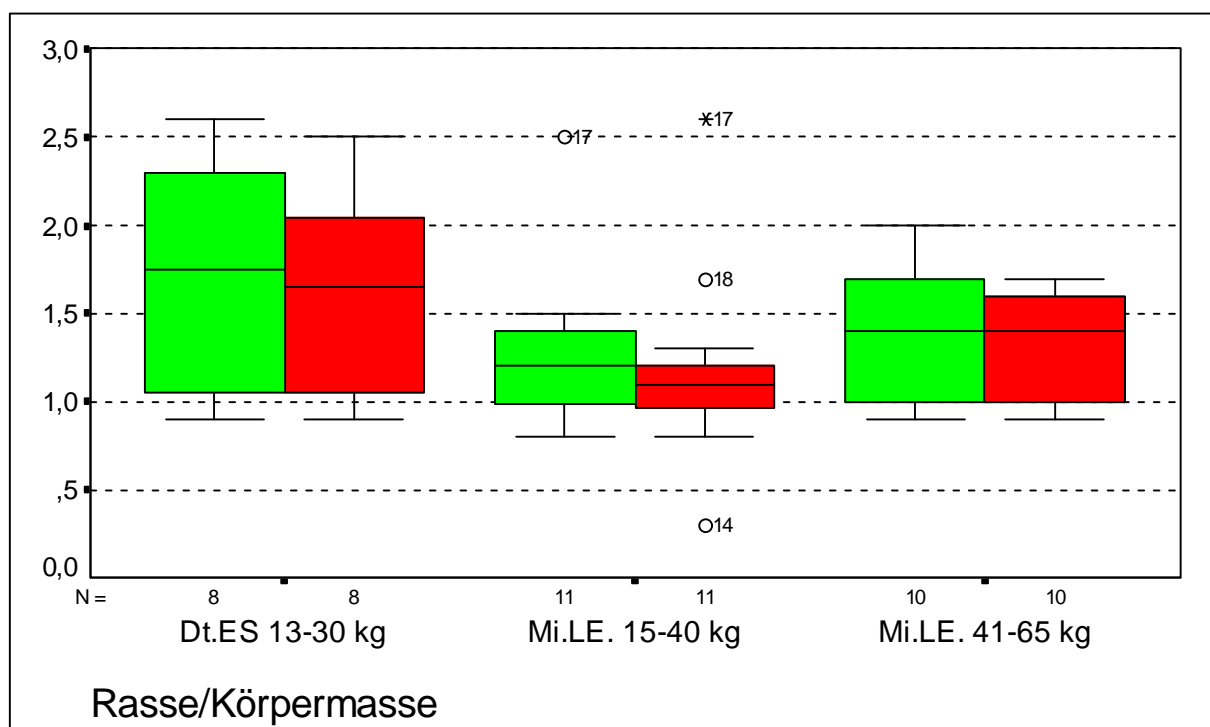


Abb.38: Absolute Nebennierenmassen in g

Tab.31: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in g zu Abb.38 (linke Nebenniere)

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|------|------|------|
| \bar{x} | 1,71 | 1,27 | 1,38 |
| s | 0,68 | 0,47 | 0,38 |

Tab.32: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in g zu Abb.38 (rechte Nebenniere)

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|------|------|------|
| \bar{x} | 1,61 | 1,18 | 1,32 |
| s | 0,59 | 0,58 | 0,32 |

3.2.3.2. Relative Nebennierenmasse

Die arithmetischen Mittelwerte der relativen Nebennierenmasse liegen für alle drei Gruppen zwischen 0,0058 % und 0,0156 %.

Die Gruppe 1 der Deutschen Edelschweine weist im Vergleich mit den beiden Gruppen 2 und 3 der Mini-LEWE eine signifikant höhere relative Nebennierenmasse auf.

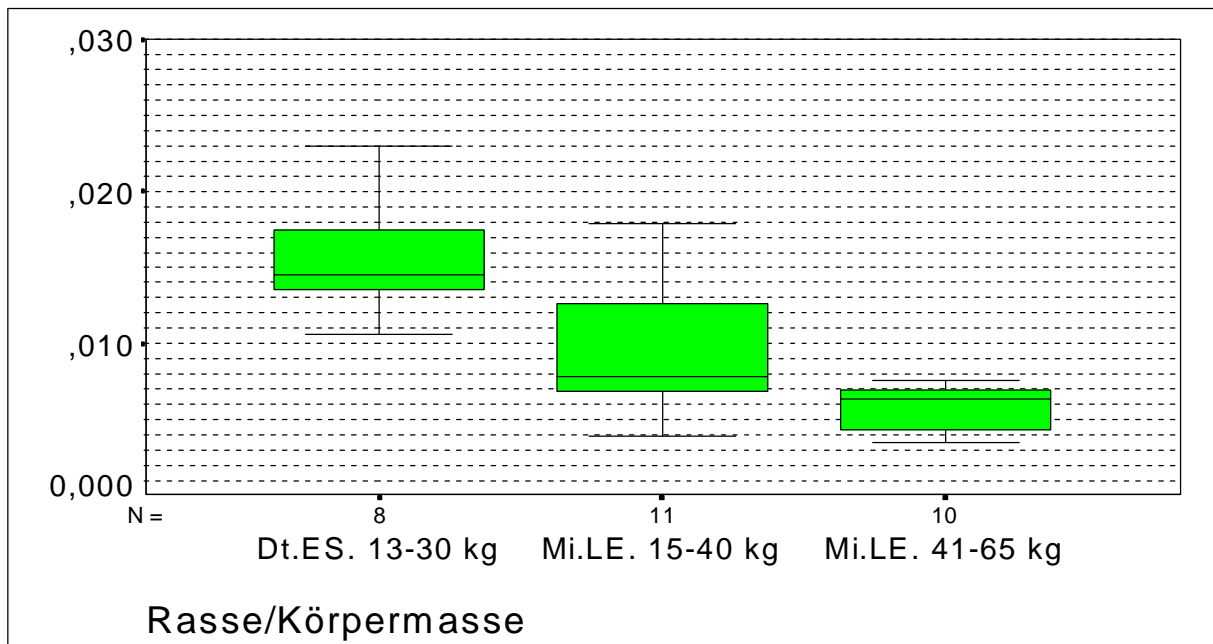


Abb.39: Relative Nebennierenmasse in %

Tab.33: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in % zu Abb.39

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|--------|--------|
| \bar{x} | 0,0156 | 0,0094 | 0,0058 |
| s | 0,0041 | 0,0043 | 0,0014 |

Tab.34: Gruppenunterschiede bezüglich der relativen Nebennierenmasse

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | p<0,05 | • | |
| 3 | p<0,05 | n.s. | • |

3.2.4. Mikroskopische Anatomie der Nebenniere

3.2.4.1. Breite der Zona glomerulosa in der Nebenniere

Die arithmetischen Mittelwerte für die Breite der Zona glomerulosa liegen zwischen 70,2 μm und 94,02 μm .

Die Mini-LEWE Schweine der Gruppe 3 weisen eine signifikant größere Breite der Zona glomerulosa auf als die der Gruppen 2 und 1.

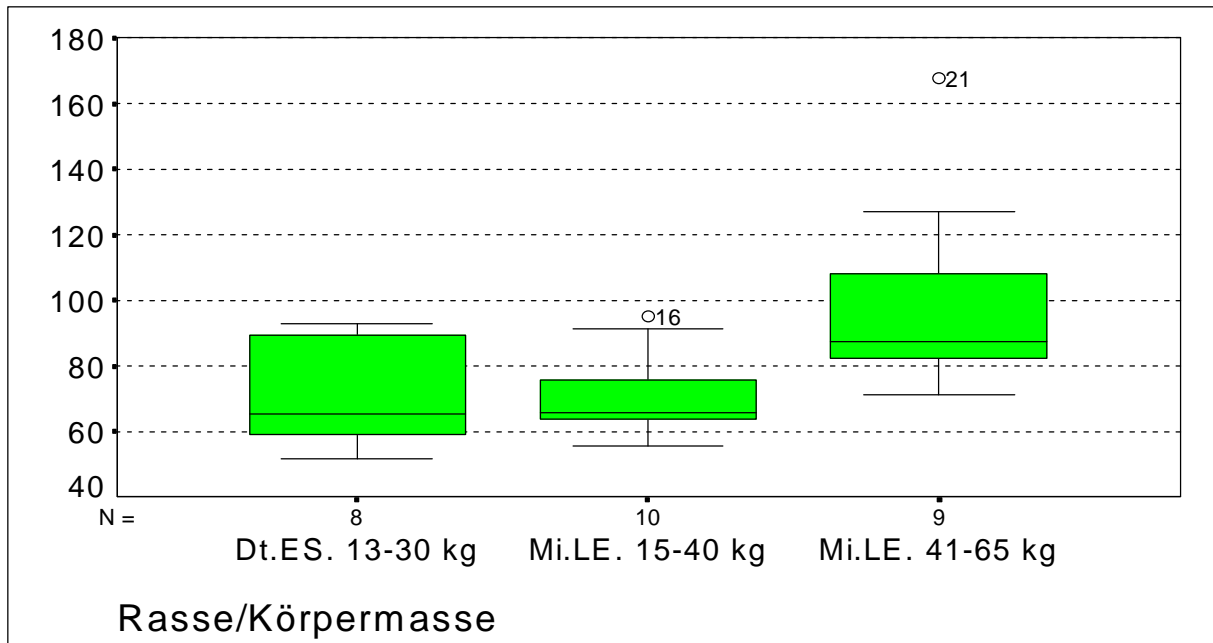


Abb.40: Breite der Zona glomerulosa in μm

Tab.35: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm zu Abb.40

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| \bar{x} | 71,63 | 70,20 | 94,02 |
| s | 16,51 | 12,96 | 34,01 |

Tab.36: Gruppenunterschiede bezüglich der Breite der Zona glomerulosa in der Nebenniere

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|--------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | p<0,05 | p<0,05 | • |

3.2.4.2. Darstellung der Variationen der Breite der Zona glomerulosa

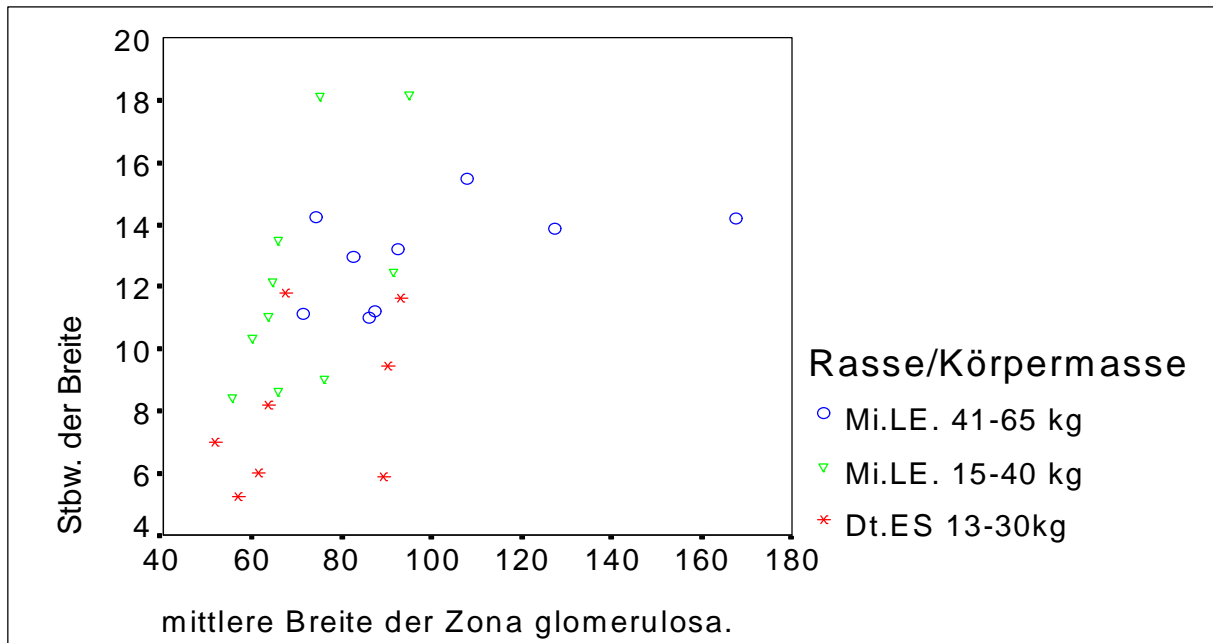


Abb.41: Scatter-Plot der Standardabweichung der Breite in Abhängigkeit von der mittleren Breite der Zona glomerulosa der Nebenniere in μm .

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 6,64 % und 17,55 %, für Gruppe 2 zwischen 11,92 % und 24,18 % und für Gruppe 3 zwischen 8,47 % und 19,24 % (Abb.42).

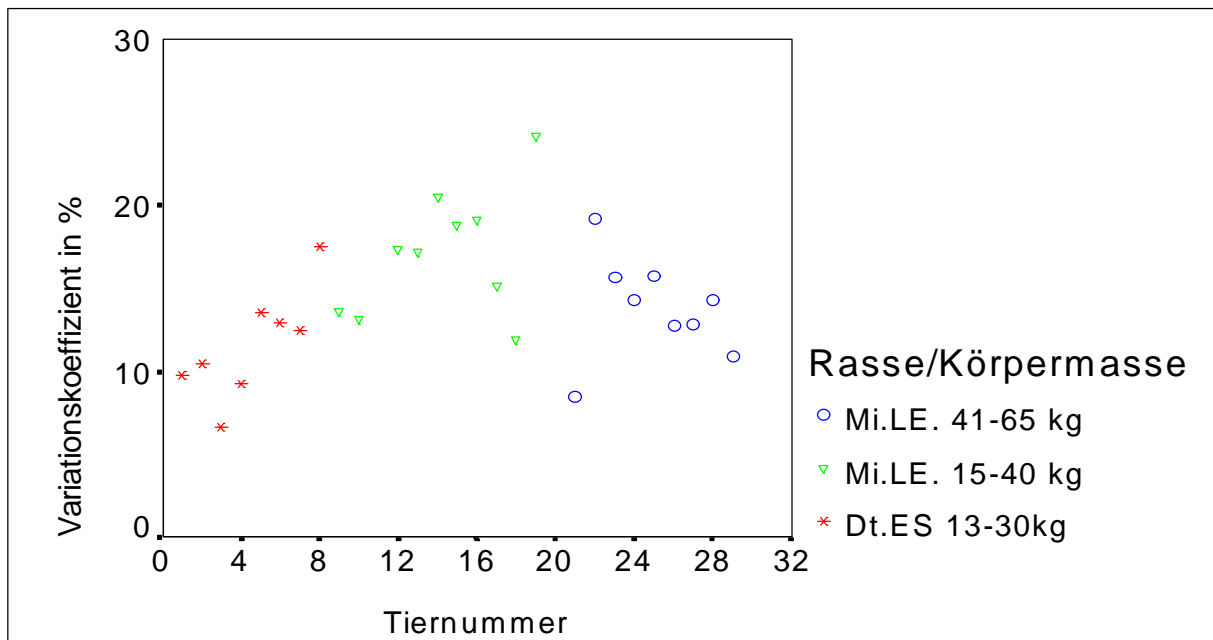


Abb.42: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %.

3.2.4.3. Prozentualer Anteil der Nebennierenrindenfläche an der gesamten Nebennierenfläche

Der arithmetische Mittelwert des prozentualen Anteils der Nebennierenrindenfläche liegt zwischen 80,19 % und 82,19 %.

Zwischen allen drei Gruppen liegen keine signifikanten Unterschiede vor.

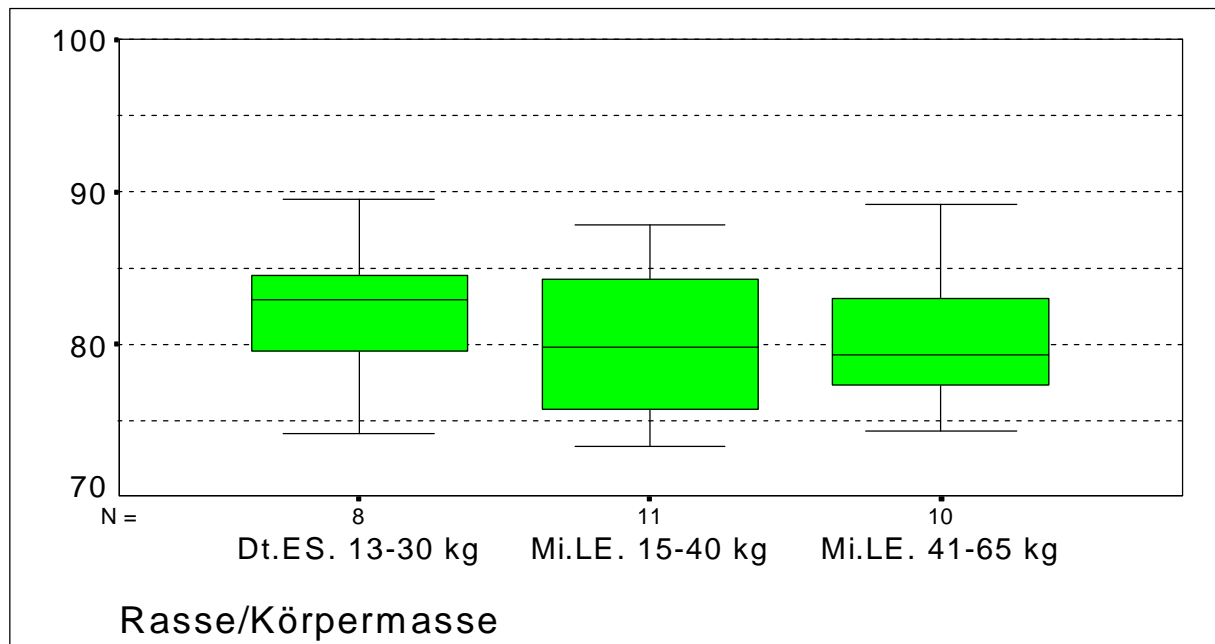


Abb.43: Prozentualer Anteil der Nebennierenrindenfläche an der gesamten Nebennierenfläche in %

Tab.37: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in % zu Abb.43

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| \bar{x} | 82,19 | 80,19 | 80,38 |
| s | 4,64 | 5,15 | 4,64 |

Tab.38: Gruppenunterschiede bezüglich des prozentualen Anteils der Nebennierenrindenfläche an der gesamten Nebennierenfläche

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|------|------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | n.s. | n.s. | • |

3.2.4.4. Prozentualer Anteil der Fläche der Zona glomerulosa an der gesamten Nebennierenrindenfläche

Die arithmetischen Mittelwerte des prozentualen Anteils der Fläche der Zona glomerulosa aller drei Gruppen liegen zwischen 8,66 % und 12,52 %.

Die Durchschnittswerte der Gruppe 3 sind signifikant größer als die der Gruppe 2.

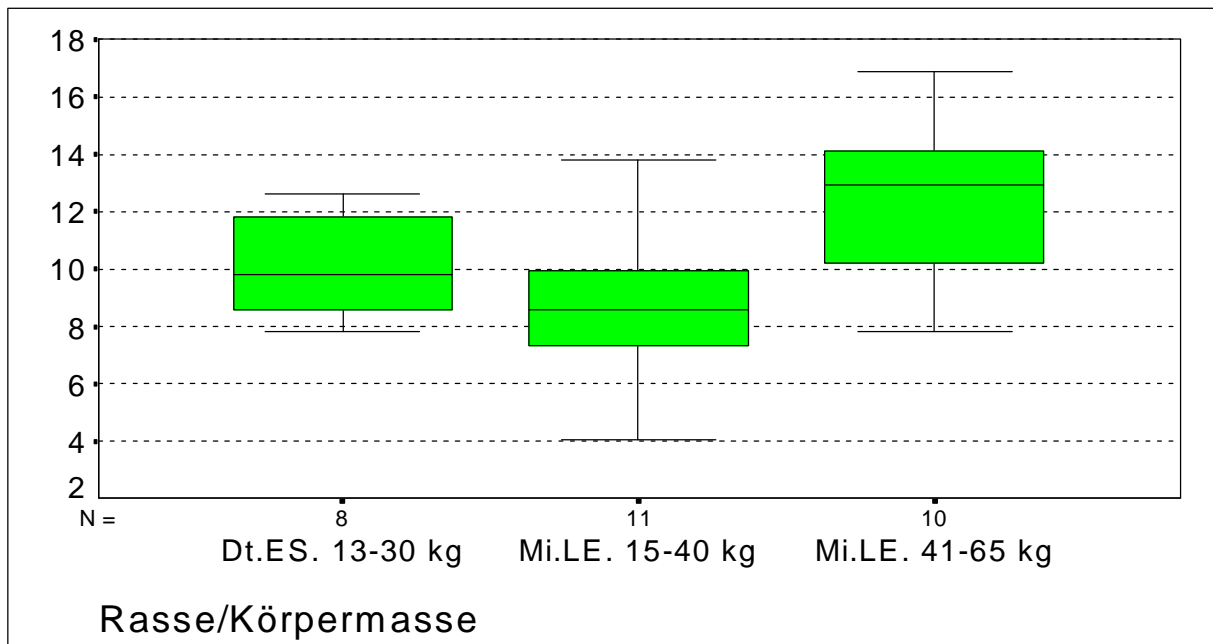


Abb.44: Prozentualer Anteil der Fläche der Zona glomerulosa an der Nebennierenrindenfläche in %

Tab.39: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in % zu Abb.44

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|-------|------|-------|
| \bar{x} | 10,11 | 8,66 | 12,52 |
| s | 1,81 | 2,52 | 2,69 |

Tab.40: Gruppenunterschiede bezüglich des prozentualen Anteils der Fläche der Zona glomerulosa an der Nebennierenrindenfläche

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | n.s. | p<0,05 | • |

3.2.4.5. Prozentualer Anteil der Fläche der Zona glomerulosa an der Nebennierenfläche

Der arithmetische Mittelwert des prozentualen Anteils der Fläche der Zona glomerulosa liegt zwischen 6,92 % und 10,1 %.

Dabei sind die Durchschnittswerte der Gruppe 3 der Mini-LEWE Schweine signifikant größer als die der Gruppe 2 der Mini-LEWE Schweine.

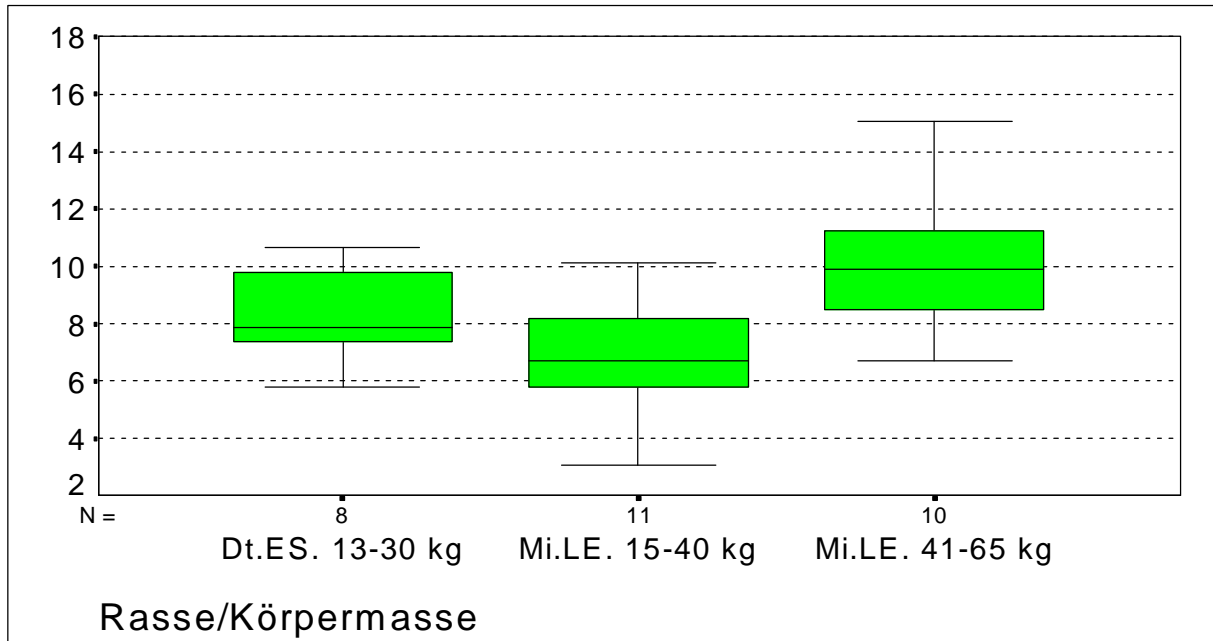


Abb.45: Prozentualer Anteil der Fläche der Zona glomerulosa an der Nebennierenfläche

Tab.41: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in % zu Abb.45

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|------|------|------|
| \bar{x} | 8,33 | 6,92 | 10,1 |
| s | 1,66 | 1,91 | 2,41 |

Tab.42: Gruppenunterschiede bezüglich des prozentualen Anteils der Fläche der Zona glomerulosa an der Nebennierenfläche

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|------|--------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | n.s. | p<0,05 | • |

3.2.4.6. Fläche der Zellkerne in der Zona glomerulosa

Die arithmetischen Mittelwerte der Fläche der Zellkerne in der Zona glomerulosa liegen zwischen 20,24 μm^2 und 22,44 μm^2 .

Zwischen allen drei Gruppen bestehen keine signifikanten Unterschiede.

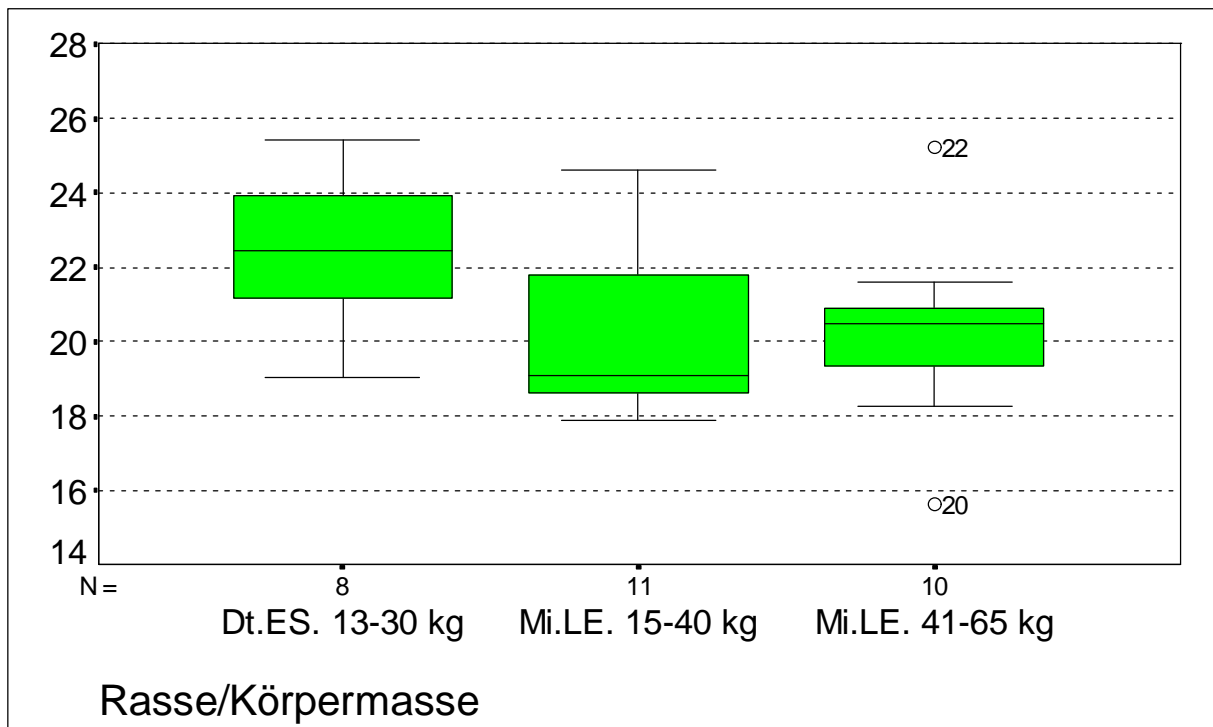


Abb.46: Flächen der Zellkerne in der Zona glomerulosa in μm^2

Tab.43: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen in μm^2 zu Abb.46

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| \bar{x} | 22,44 | 20,24 | 20,24 |
| s | 2,04 | 2,37 | 2,46 |

Tab.44: Gruppenunterschiede bezüglich der Flächen der Zellkerne in der Zona glomerulosa

| Gruppe | 1 | 2 | 3 |
|--------|------|------|---|
| 1 | • | | |
| 2 | n.s. | • | |
| 3 | n.s. | n.s. | • |

3.2.4.7. Darstellung der Variationen der Zellkernflächen in der Zona glomerulosa

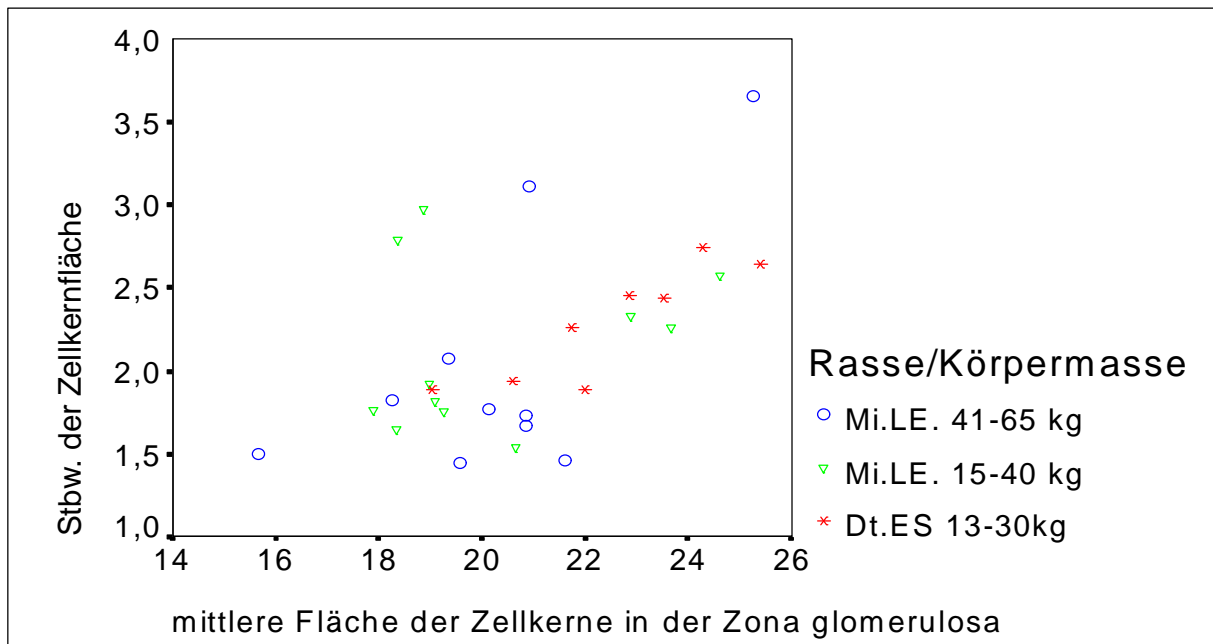


Abb.47: Scatter-Plot der Standardabweichung der Zellkernflächen in Abhängigkeit von den mittleren Flächen der Zellkerne in der Zona glomerulosa

Der Variationskoeffizient liegt für die Gruppe 1 zwischen 8,57 % und 11,31 %, für Gruppe 2 zwischen 7,45 % und 15,76 % und für Gruppe 3 zwischen 6,78 % und 14,89 % (Abb.48)

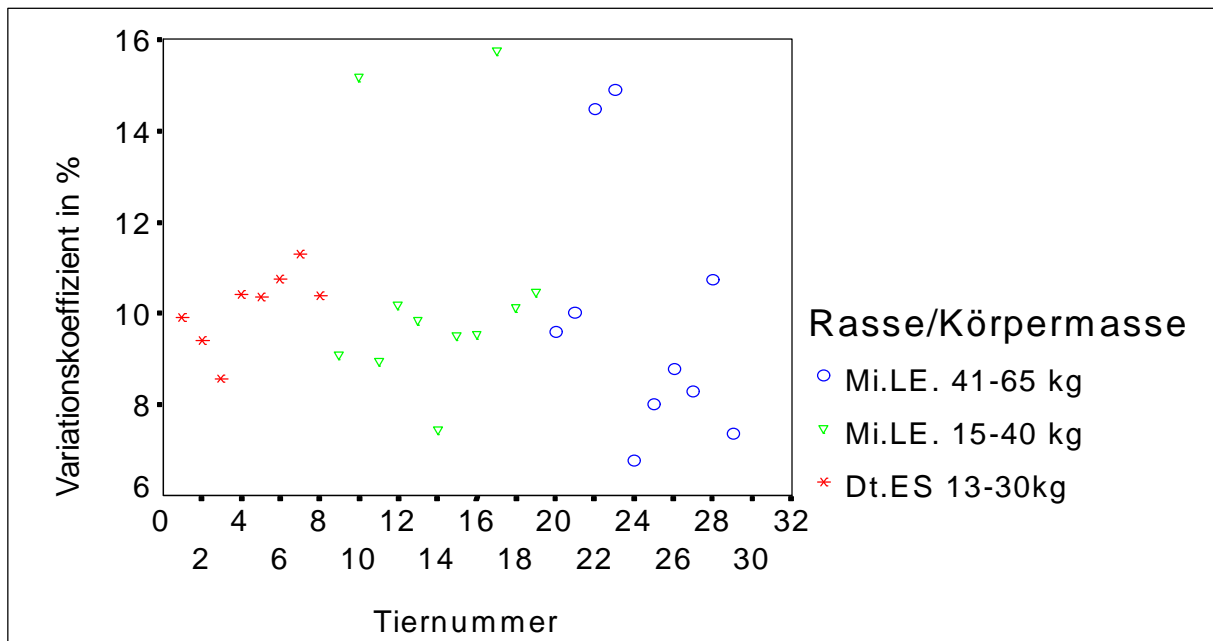


Abb.48: Variationskoeffizient für die Tiere der Gruppe 1-3 in %.

3.2.5. Korrelationen

Zwischen der Körpermasse und der Nierenmasse treten für die Deutschen Edelschweine der Gruppe 1 mittlere Korrelationen auf.

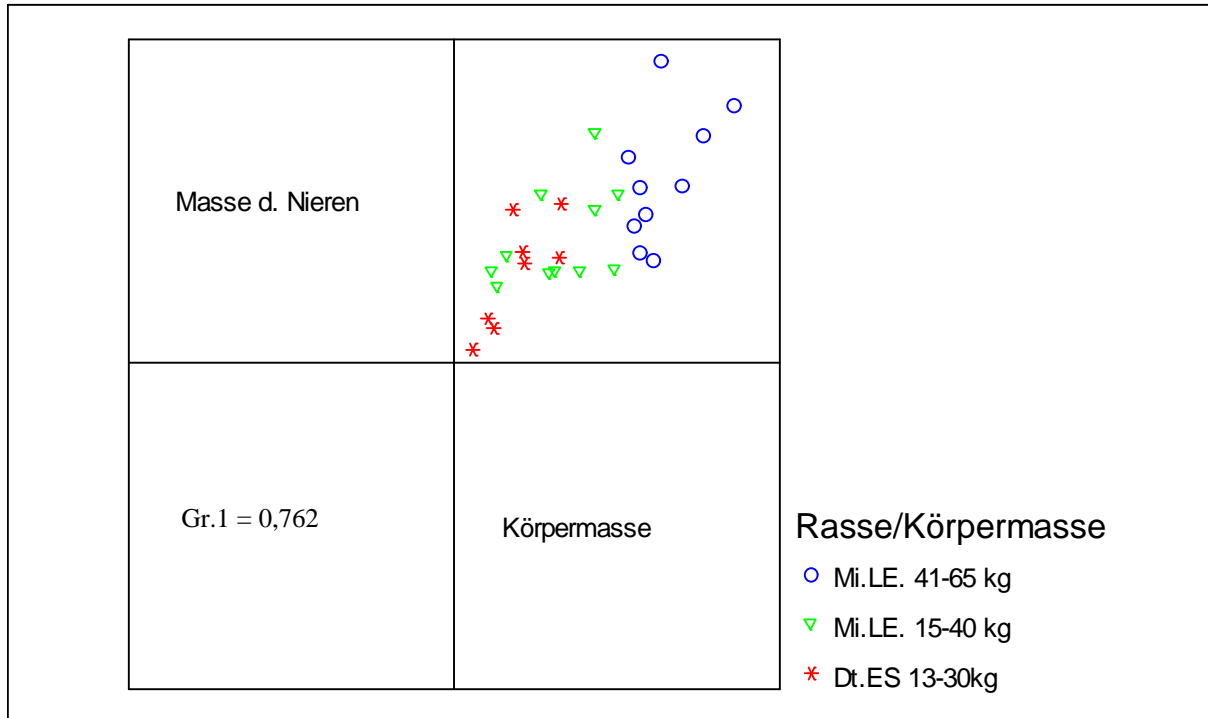


Abb. 49: Scatter-Plot der Masse der Nieren in Abhängigkeit zur Körpermasse

In Abb.50 ist eine mittlere negative Korrelation zwischen den Flächen der Nierenkörperchen und der Dichte der Nierenkörperchen für die Gruppe 2 der Mini-LEWE dargestellt.

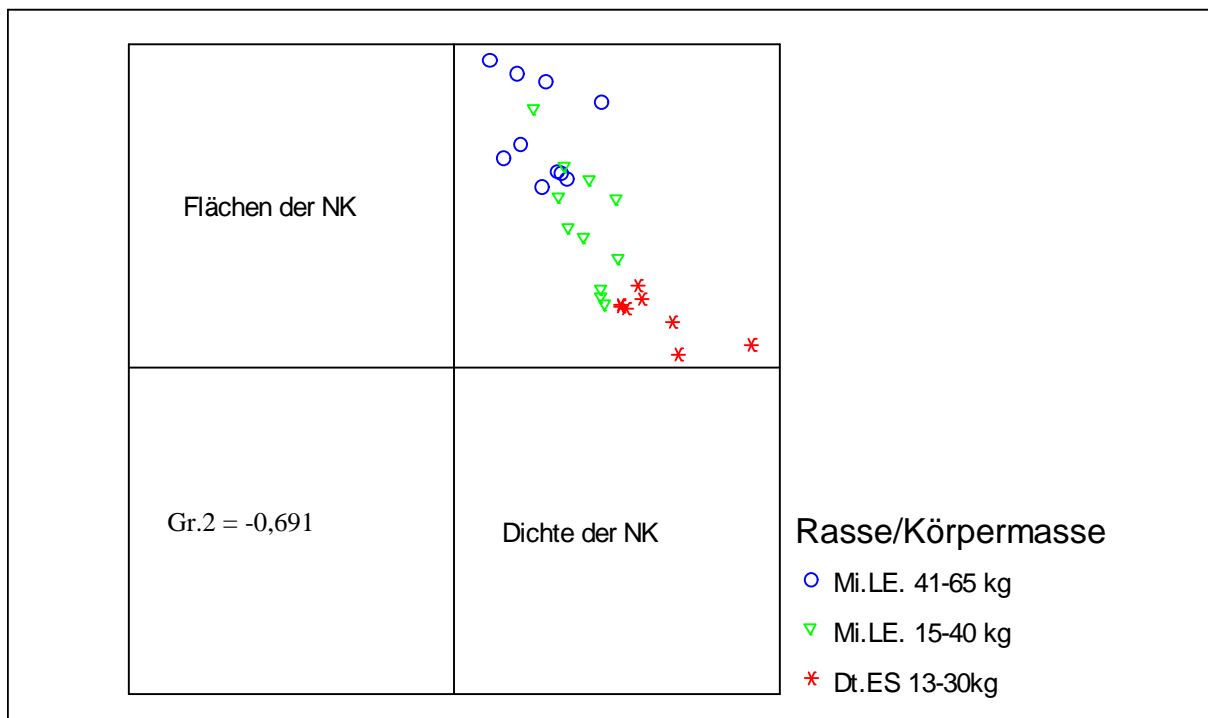


Abb.50: Scatter-Plot der Dichte der NK in Abhängigkeit zu den Flächen der NK

Zwischen der mittleren Herzfrequenz und der Fläche des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone treten für die Mini-LEWE Schweine der Gruppe 2 mittelgradige Korrelationen auf (Abb.51).

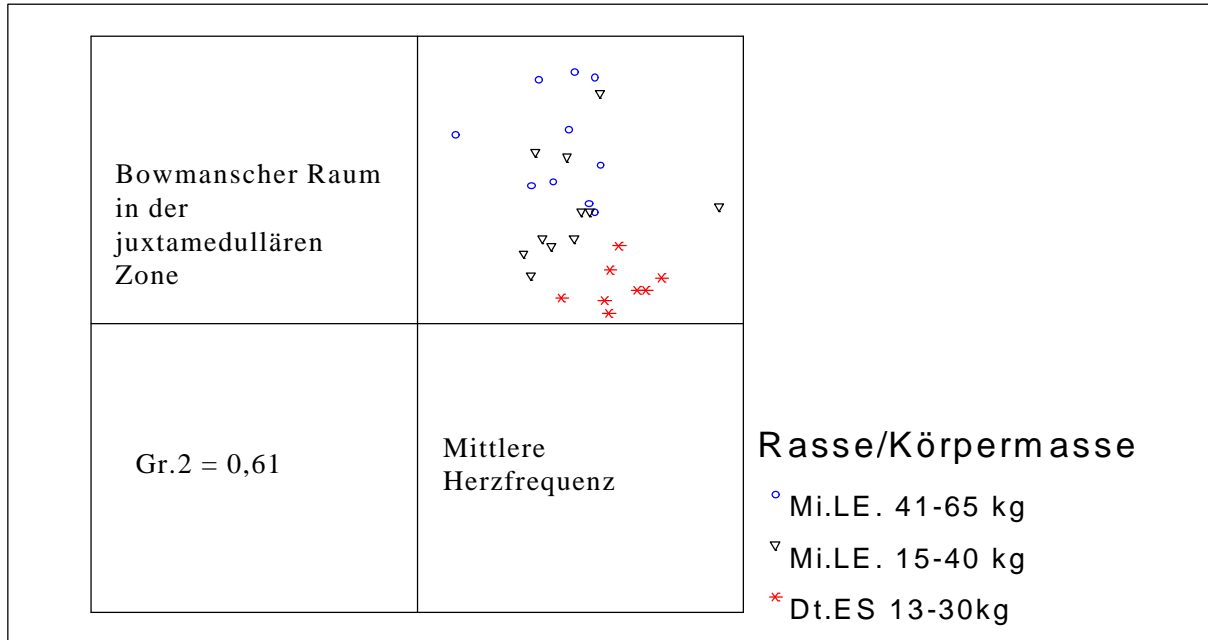


Abb.51: Scatter-Plot der mittleren Herzfrequenz und der Fläche des Bowmanschen Raumes in der juxtamedullären Zone in μm^2

In Abb.52 ist die starke Korrelation zwischen der Fläche der Glomeruli in der subkapsulären Zone der Niere und des minimalen diastolischen Blutdruckes für die Gruppe 1 der Deutschen Edelschweine verdeutlicht.

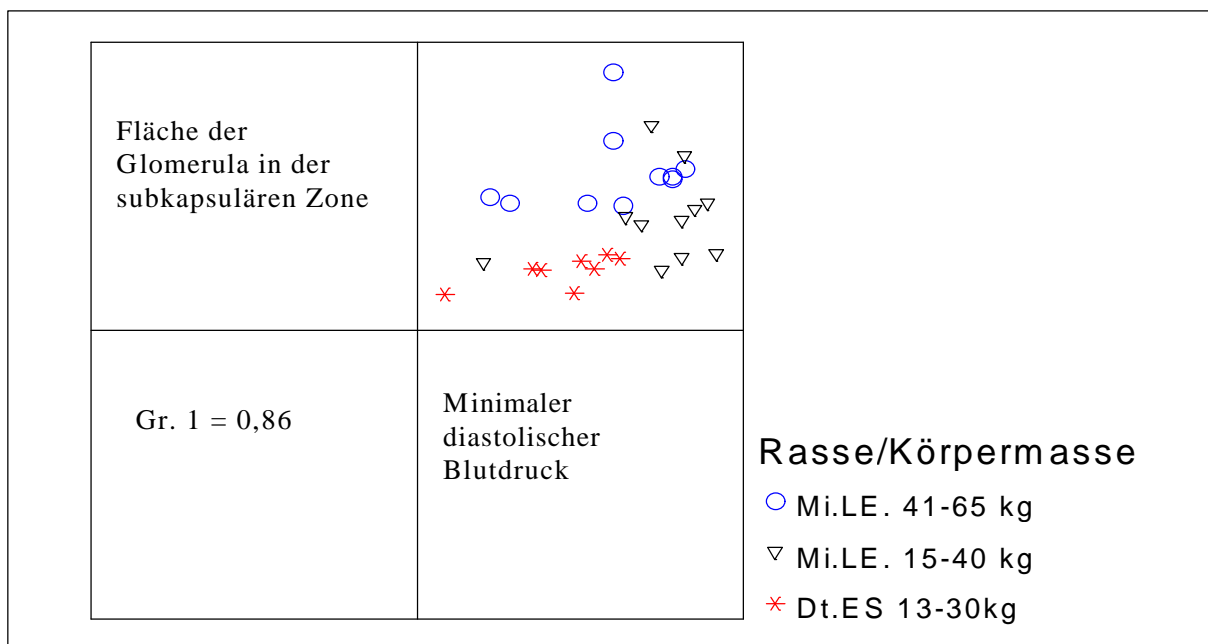


Abb.52: Scatter-Plot des Minimalwertes des diastolischen Blutdruckes und der Fläche der Glomeruli in der subkapsulären Zone der Niere

Die Glomeruliflächen in der subkapsulären Zone der Niere für die Gruppe der Deutschen Edelschweine korreliert mittelgradig positiv mit dem Minimalwert des systolischen Blutdruckes (Abb.53).

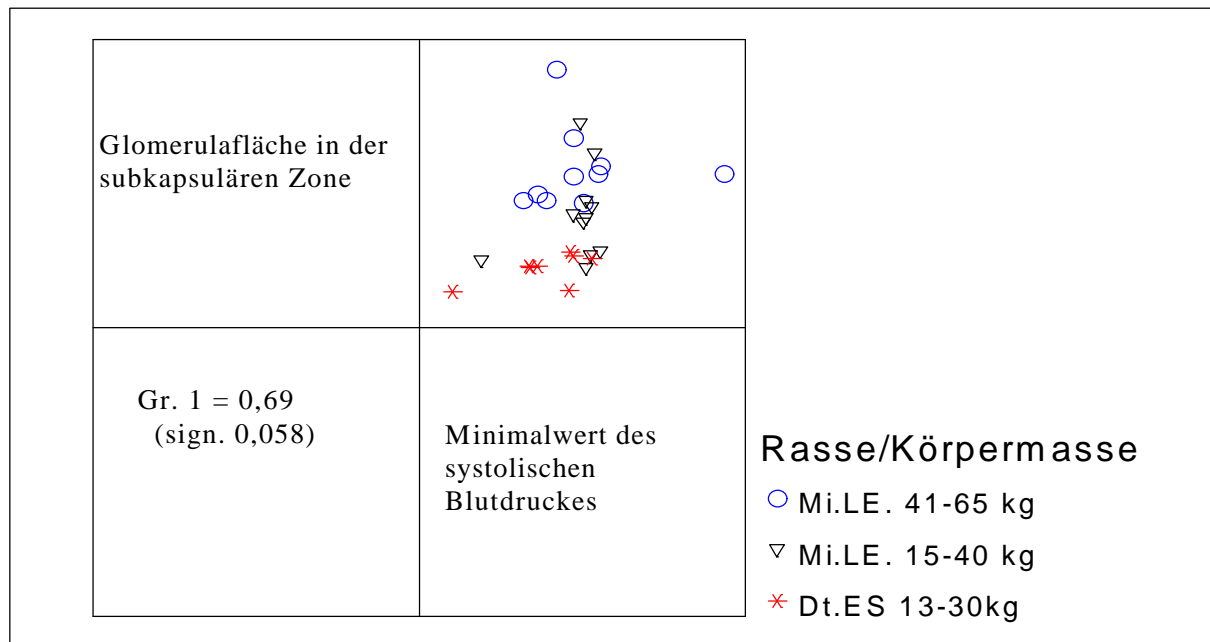


Abb.53: Scatter-Plot zwischen den Glomeruliflächen in der subkapsulären Zone der Niere und dem Minimalwert des systolischen Blutdruckes

In Abb.54 ist eine starke positive Korrelation für die Gruppe 1 zwischen der Standardabweichung der Fläche des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere und der Schwankungsbreite des diastolischen Blutdruckes erkennbar.

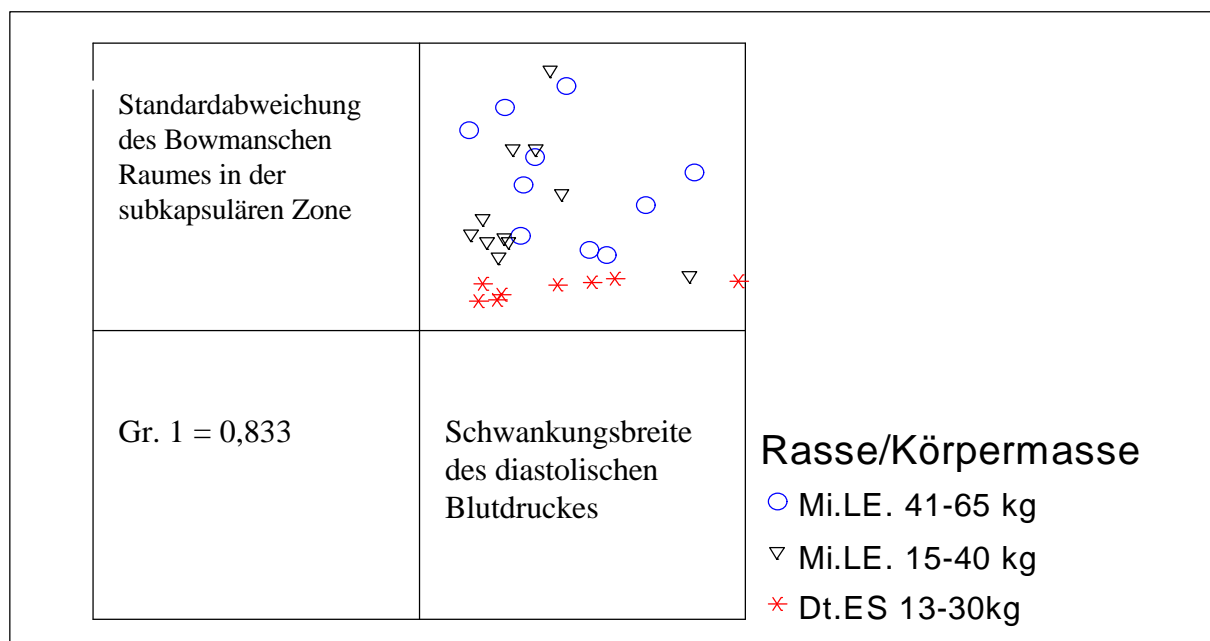


Abb.54: Scatter-Plot zwischen der Standardabweichung der Fläche des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere und der Schwankungsbreite des diastolischen Blutdruckes

Bei der Gruppe der Deutschen Edelschweine korreliert, wie aus Abb.55 ersichtlich, die Standardabweichung der Fläche des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere stark positiv mit dem maximalen diastolischen Blutdruck.

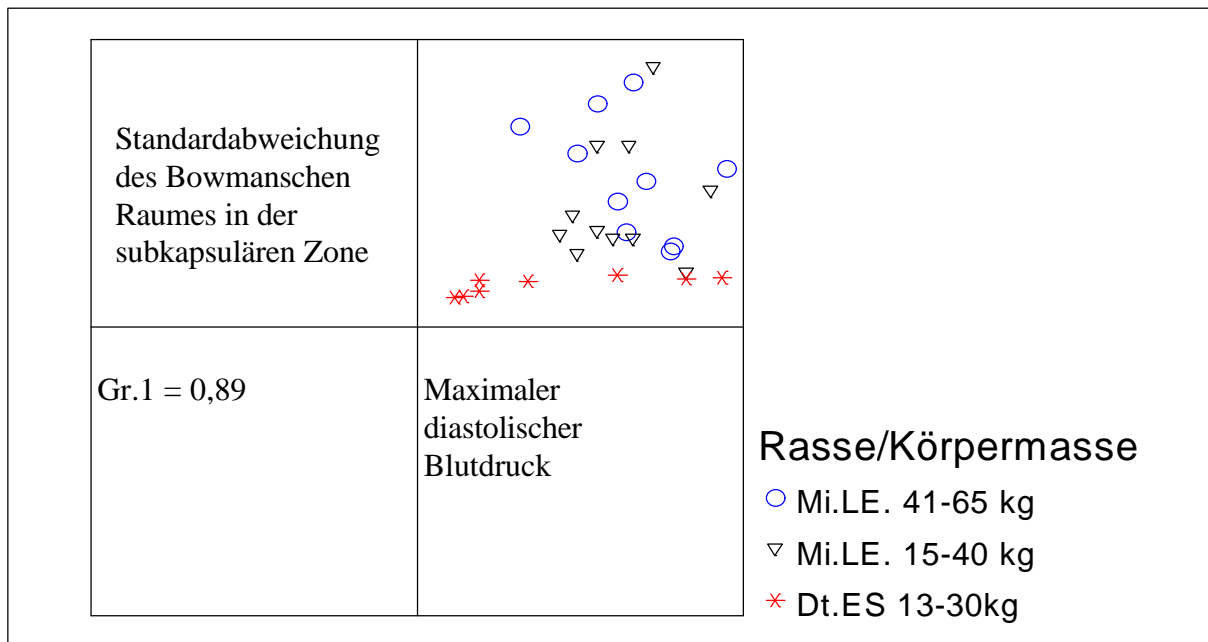


Abb.55: Scatter-Plot zwischen der Standardabweichung der Fläche des Bowmanschen Raumes in der subkapsulären Zone der Niere und dem maximalen diastolischen Blutdruck

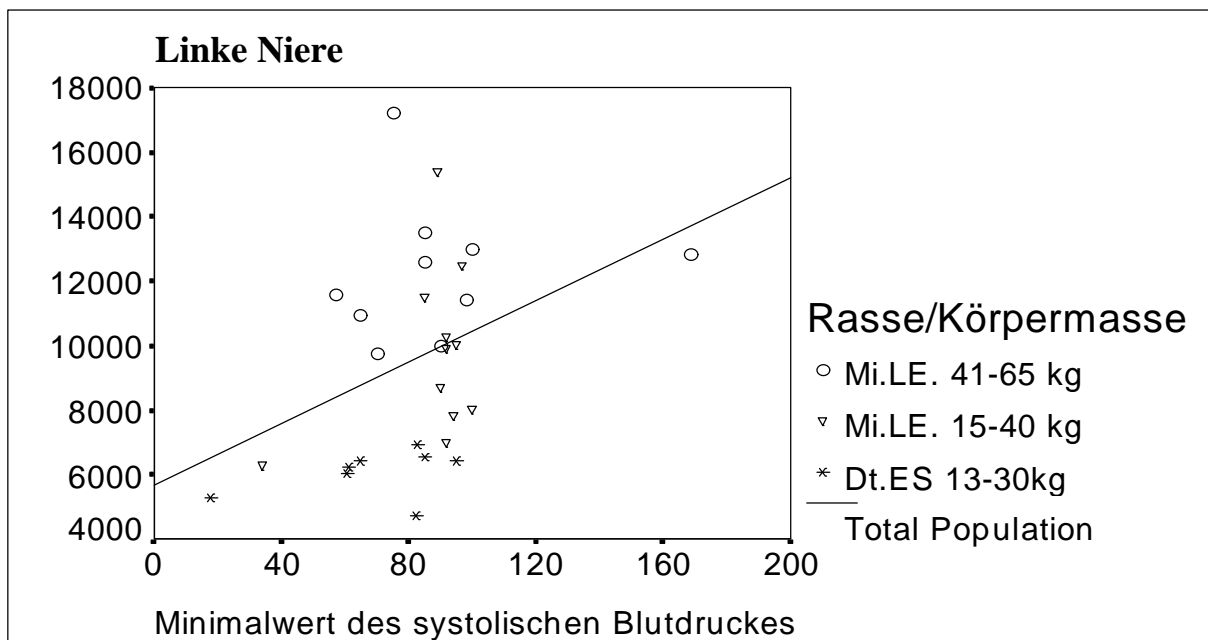


Abb.56: Scatter-Plot des Minimalwertes des diastolischen Blutdruckes und der Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone in μm^2

Für die Gruppe der Deutschen Edelschweine ist in Abb.57 die mittelgradig positive Korrelation zwischen der Fläche des Bowmanschen Raumes der Niere und der Schwankungs-breite des diastolischen Blutdruckes dargestellt.

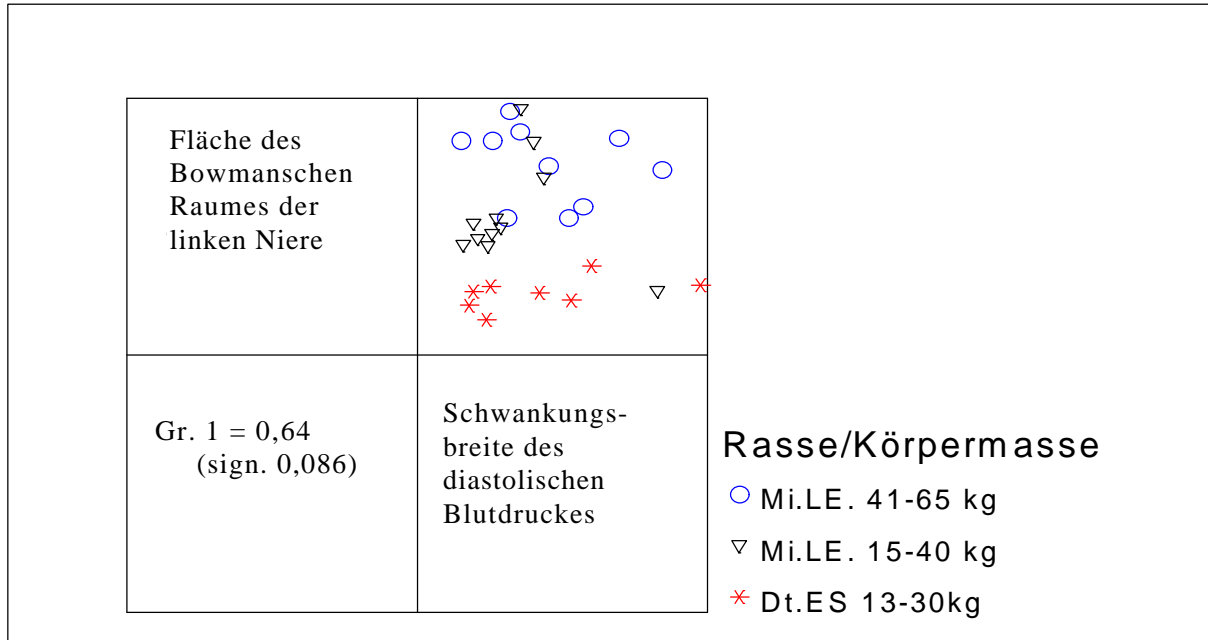


Abb.57:Scatter-Plot zwischen der Fläche des Bowmanschen Raumes in der Niere und der Schwankungsbreite des diastolischen Blutdruckes

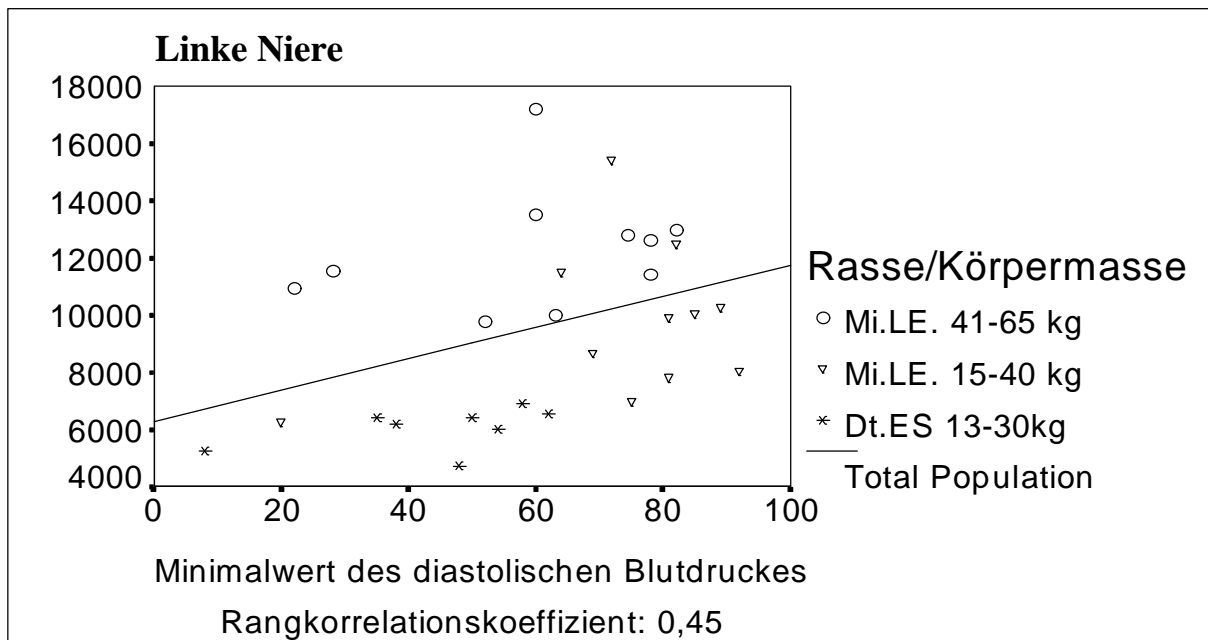


Abb.58:Scatter-Plot zwischen der Fläche der Bowmanschen Kapsel in der subkapsulären Zone der Niere und dem Minimalwert des diastolischen Blutdruckes