

## **4. Ergebnisse**

### **4.1 Vorversuche**

#### **4.1.1 Vorversuch 1 - Catecholaminmeßwerte des Ferkels $\alpha$**

Bei dem narkosierten Ferkel  $\alpha$  wurden im ersten Vorversuch die in Tabelle 2 aufgeführten Catecholaminkonzentrationen gemessen.

#### **Catecholaminkonzentrationen des anästhesierten Ferkels $\alpha$**

	<b>Meßwerte des Ferkels <math>\alpha</math> in pg/ml</b>
<b>Noradrenalin</b>	1789,3
<b>Adrenalin</b>	1561,5
<b>Dopamin</b>	684,6

Tab. 4: Noradrenalin-, Adrenalin- und Dopaminkonzentrationen im Vorversuch bei Ferkel  $\alpha$   
Quelle: Eigene Darstellung

Da der Proband in tiefer Narkose lag und er somit keine Abwehrbewegungen machte, entfällt ein Verhaltensdiagramm.

#### **4.1.2 Vorversuch 2 - Catecholaminmeßwerte und Verhaltensbeobachtungen des Ferkels $\beta$**

Der Proband  $\beta$  wird ohne Narkose kastriert. Die Ergebnisse dieses 2. Vorversuches dokumentiert Tabelle 5.

## Catecholaminkonzentrationen des Ferkels $\beta$

	Meßwerte des Ferkels $\beta$ in pg/ml			
	1. Probe kurz vor der Kastration	2. Probe zur Kastration	3. Probe 5 min. nach der Kastration	4. Probe 10 min. nach der Kastration
<b>Noradrenalin</b>	2525,2	3485,9	1735,3	1703,4
<b>Adrenalin</b>	1033,7	1497,8	696,7	609,3
<b>Dopamin</b>	508,6	423,7	436,4	397,5

Tab. 5: Noradrenalin-, Adrenalin- und Dopaminkonzentrationen im Vorversuch bei Ferkel  $\beta$   
Quelle: Eigene Darstellung

Zur Veranschaulichung der gemessenen Werte dient die graphische Darstellung derselben Werte in Abbildung 2.

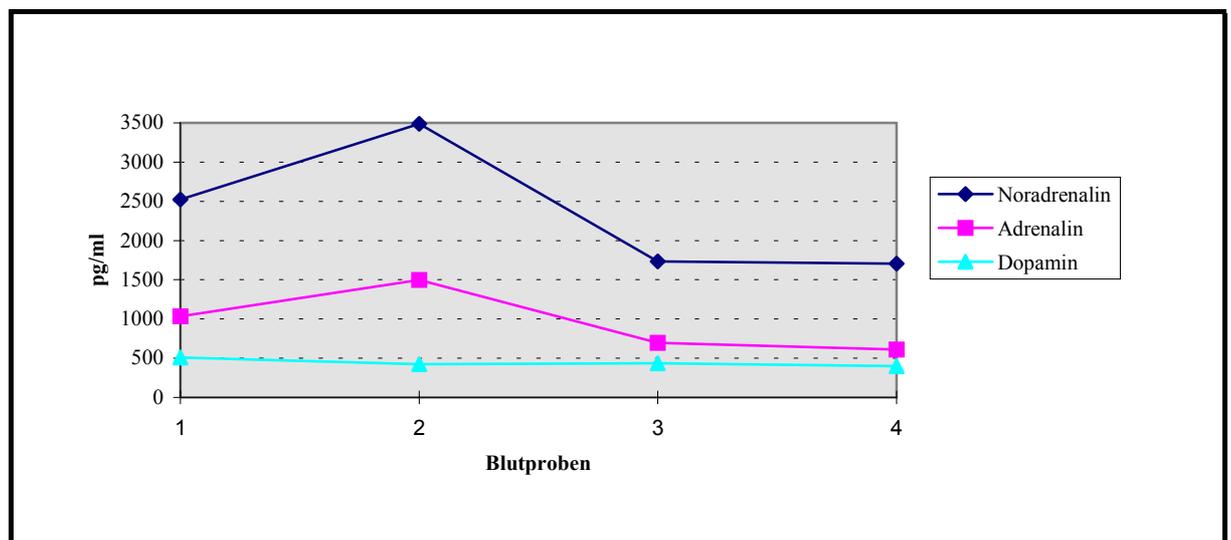


Abb.: 3 Catecholaminkonzentration des Vorversuchs des Ferkels  $\beta$

Ferkel  $\beta$  war sehr ängstlich als es rücklings auf dem Tisch lag. Bevor es kastriert wurde, machte es mehrere Abwehrbewegungen und quiekte wiederholt. Bei der Punktion kurz nach der Kastration war es ruhig und lag fast still. Im weiteren Verlauf nahmen die Abwehrbewegungen und die Lautäußerungen wieder zu. In der Tabelle 6 sind die Verhaltensbeobachtungen während des 2. Vorversuches festgehalten.

## Verhaltensbeobachtung bei Ferkel $\beta$

Beobachtungen	vor der Kastration	kurz nach der Kastration	5 min. nach der Kastration	10 min. nach der Kastration
Quicken	+++	+	+	++
Grunzen				
Zucken				
Strampeln	+++	+	+++	++
Unruhe	+++		++	+++

Tab. 6: Verhaltensdiagramm des Ferkels  $\beta$  des Vorversuches  
Quelle: Eigene Darstellung

## 4.2 Hauptversuch

### 4.2.1 Versuchstage 1 bis 6

#### 4.2.1.1 Catecholaminmesswerte

##### Versuchstag 1

Am **1. Versuchstag** wurden alle Ferkel in Narkose gelegt. Im OP-fähigen Stadium wurde eine Blutprobe entnommen. Die dabei ermittelten Werte sollten quasi als „Ruhe-Referenzwerte“ gelten. Hierbei wurden unterschiedliche Ergebnisse gemessen. Die Adrenalinwerte reichten von 280,7pg/ml bei Ferkel D bis 4.699,9pg/ml bei Ferkel I. Die Noradrenalinwerte lagen zwischen 1.210,6pg/ml bei Ferkel H und 44.749,9pg/ml bei Ferkel A. Der kleinste Wert für Dopamin wurde bei Ferkel E mit 299,9pg/ml ermittelt und der größte Wert von 955,2pg/ml bei Ferkel A.

Die Dopaminwerte lagen bei 50 % der Ferkel über den Adrenalinwerten. Dies war der Fall bei Ferkel B, C, D, G und H. Die Abweichungen waren am geringsten bei Ferkel C (Dopamin 561,3pg/ml; Adrenalin 519,9pg/ml) und am größten bei Ferkel B (Dopamin 706,4pg/ml; Adrenalin 421,9pg/ml).

Auffallend war, dass unter Narkose bei Ferkel E, F, G und I die ermittelten Adrenalinwerte über den jeweiligen Noradrenalinwerten lagen. Adrenalin also den absolut höchsten Wert der Catecholamine erreichte. Dieses Ergebnis wurde bei keiner weiteren Blutprobe mehr festgestellt. Bei allen 10 Ferkeln liegt der Dopaminwert am 1. Versuchstag unterhalb des Noradrenalinwertes. Bei 5 Ferkeln liegt der Dopaminwert über dem Adrenalinwert. Dies spielt sich jedoch in einem geringem Rahmen ab und ist der Fall, wenn Adrenalin geringere Werte annimmt, d.h. Adrenalinwerte bis ca. 520pg/ml. Die größte Abweichung zwischen Dopamin und Adrenalin ist bei Ferkel I zu finden. Hier beträgt der Adrenalinwert ca. 4.700pg/ml und ist somit der Höchstwert für Adrenalin überhaupt am Tag 1. Der Dopaminwert in Höhe von 308pg/ml ist zugleich der Zweitkleinste.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 1. Blutprobe:

Adrenalin	1.690,54pg/ml
Noradrenalin	1.969,02pg/ml
Dopamin	532,63pg/ml

Die Abbildungen 5, 6 und 7 (Seite 68ff.) stellen die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen in graphischer Form übersichtlich dar. In den Einzeldiagrammen der Abbildungen 9-18 (Seite 93ff.) lassen sich die individuellen Catecholaminkonzentrationen der einzelnen Ferkel ablesen.

Zur Verdeutlichung und zum Vergleich der gemessenen Catecholaminkonzentrationen mit den Verhaltensbeobachtungen siehe auch die Tabelle 7 auf Seite 58 und die Tabelle 8 auf den anschließenden Seiten. Dort sind die jeweils beiden höchsten Konzentrationsmessungen farbig hinterlegt. Die Vermutung, dass Ferkel ein individuelles Catecholaminkonzentrationsniveau haben, wird hier augenscheinlich. Dazu im Diskussionsteil mehr.

## **Versuchstag 2**

Die Bestimmung der Catecholaminwerte entfällt, da eine Blutentnahme an diesem Tag nicht möglich war.

### **Versuchstag 3**

Den höchsten Adrenalinwert an diesem Tag erreichte Ferkel J mit 2.163,9pg/ml. Ferkel J hatte ebenfalls den höchsten Noradrenalinwert mit 8.456,1pg/ml. Bei den Dopaminwerten erreichte Ferkel A den höchsten Wert mit 1.030,4pg/ml und Ferkel J den Zweithöchsten mit 793,1pg/ml.

Ferkel A hatte am 3. Versuchstag den zweithöchsten Werte für Adrenalin mit 1.240,9pg/ml und den zweithöchsten Wert für Noradrenalin mit 7.084,6pg/ml.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 2. Blutprobe:

Adrenalin	789,05pg/ml
Noradrenalin	3.874,83pg/ml
Dopamin	576,19pg/ml.

### **Versuchstag 4**

Für Ferkel A wurden an diesem Tag die höchsten Einzelwerte für alle drei Catecholamine gemessen. Dies waren im einzelnen für Adrenalin 1.659,7pg/ml; für Noradrenalin 7.264,6pg/ml und für Dopamin 1.049,9pg/ml.

Die nächsthöheren Meßwerte erreichte Ferkel J (Adrenalin 1089,6pg/ml; Noradrenalin 7165,9pg/ml und Dopamin 634,3pg/ml). Ferkel J mußte ein zweites Mal punktiert werden. Die Meßwerte für die anderen Ferkel lagen für Adrenalin zwischen 255,2pg/ml bei Ferkel D und 817,4pg/ml bei Ferkel I, für Noradrenalin zwischen 1.105,1pg/ml bei Ferkel E und 5.285,9pg/ml bei Ferkel I und für Dopamin zwischen 160pg/ml bei Ferkel F und 446pg/ml bei Ferkel H. Weiterhin bleibt zu bemerken, dass sich bei Ferkel A alle Meßergebnisse gegenüber dem zweiten Meßpunkt geringfügig erhöht hatten, aber insgesamt etwa im gleichen Bereich lagen wie am Vortage. Im Vergleich zum vorherigen Meßpunkt hatten sich die Adrenalinwerte bei Ferkel A, C, E und I erhöht. Bei Noradrenalin war eine Erhöhung der Meßwerte im Vergleich zum Vortag nur bei Ferkel A und D und bei Dopamin ebenfalls nur bei Ferkel A und D zu verzeichnen.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 3. Blutprobe:

Adrenalin	702,33pg/ml
-----------	-------------

Noradrenalin 3.396,13pg/ml

Dopamin 427,09pg/ml.

### **Versuchstag 5**

An diesem Tag wurden die höchsten Adrenalin- und Noradrenalinwerte bei Ferkel J ermittelt (Adrenalin 1.634,3pg/ml und Noradrenalin mit 7.358,8pg/ml). Den höchsten Dopaminwert mit 869,7pg/ml erreichte Ferkel A. Ferkel A hatte zwar an diesem Tag den höchsten gemessenen Dopaminwert aller Ferkel, aber im Vergleich zu seinen Dopaminwerten der Vortage war er auf 869,7pg/ml gesunken. Zum Vortag erhöhten sich die Adrenalinwerte bei 7 Ferkeln (B, C, E, F, G und J). Die Erhöhungen betrugen 20,9pg/ml bei Ferkel D bis zu 765,8pg/ml bei Ferkel F. Bei den Noradrenalinwerten kommt es bei ebenfalls 7 Ferkeln zu einer Erhöhung gegenüber dem Vortag (bei Ferkel B, C, D, E, G und J), wobei die geringste Erhöhung um 107,9pg/ml bei Ferkel D vorliegt und die höchste um 1.921,4pg/ml bei Ferkel F. Bei Ferkel F war erst bei der zweiten Punktion eine zügig und kontinuierliche Blutentnahme möglich. Bei den Dopaminwerten wurden im Vergleich zum Vortage bei 8 Ferkeln (B, C, D, E, F, G, H und J) erhöhte Werte gemessen. Die höchste Steigerung wurde dabei bei Ferkel C mit 388,4pg/ml erreicht und die niedrigste bei Ferkel E mit 36,4pg/ml.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 4. Blutprobe:

Adrenalin 745,67pg/ml

Noradrenalin 2.977,59pg/ml

Dopamin 539,40pg/ml.

### **Versuchstag 6**

Der höchste Adrenalinwert wurde wiederum für Ferkel J mit 1.467,9pg/ml ermittelt. Auch den größten Noradrenalinwert hat Ferkel J mit 6.521,4pg/ml. Dies waren zwar die absolut höchsten gemessenen Werte an diesem Tag für Adrenalin und Noradrenalin, aber für Ferkel J bedeutete dies eine Abnahme bei Adrenalin um 166,3pg/ml und bei Noradrenalin um 837,3pg/ml. Ferkel H erreicht die höchste gemessene Erhöhung um 2.445,5 auf 4.999,9pg/ml. Bei Ferkel D wird eine Erhöhung des Noradrenalinwertes um 409,9pg/ml gemessen. Auch die Dopaminwerte erreichen am 6. Versuchstag bei 8 Probanden (B, C,

D, E, F, G, H und J) gegenüber dem Vortage nochmals eine Erhöhung. Der höchste Zunahme der Werte wird bei Ferkel D mit 501,6pg/ml gemessen und der niedrigste bei Ferkel C mit 11,6pg/ml. Den absolut höchsten Wert erreichte Ferkel D mit 945,4pg/ml.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 5. Blutprobe:

Adrenalin	537,73pg/ml
Noradrenalin	3.189,56pg/ml
Dopamin	620,44pg/ml.

#### **4.2.1.2 Verhaltensbeobachtung der ersten 6 Tage**

##### **Versuchstag 1**

Am 1. Versuchstag wurden alle Ferkel in Narkose gelegt und eine Blutprobe entnommen. Die dabei ermittelten Werte sollen quasi als „Ruhe- Referenzwerte“ gelten. Beim Fangen, Fixieren und Spritzen wurden bei allen Ferkeln Abwehrbewegungen, Lautäußerungen und ängstliches Verhalten beobachtet. Ferkel E machte starke Abwehrbewegungen bei der Probenentnahme, während Ferkel F und I ruhig lagen. Ferkel B reagierte ebenfalls heftig bei der Probenentnahme. Eine Übersicht der individuellen Verhaltensbeobachtungen findet sich in der Tab. 8 auf den Seiten 59f.

##### **Versuchstag 2**

Am 2. Versuchstag sollten den Ferkeln bei Bewußtsein, also ohne Anästhesie eine Blutprobe aus der Vena jugularis entnommen werden. Aber alleine die Rückenlage belastete die Ferkel so sehr, dass Ferkel A und C fast einen Kreislaufkollaps erlitten. Sie bekamen eine zyanotische Hautfarbe und zeigten zeitweilig überhaupt keine Reaktion mehr, so dass sie in die jeweilige Bucht zurück verbracht wurden. Dort erholten sie sich langsam. Es dauerte ca. 1,5 Stunden bis sie wieder voll bei Bewußtsein waren.

Da durch die Unruhe in der Anlage alle anderen Probanden ebenfalls einen sehr erregten Eindruck machten, wurde auf die Blutprobenentnahme an diesem Tag verzichtet.

##### **Versuchstag 3**

Die Ferkel wurden für ca. 10 Minuten auf den Tisch gelegt. Als sie ruhig lagen, wurde die Blutprobe entnommen. Verhaltensbiologisch zeigte Ferkel J Angst, Unruhe und Unwohlsein und versuchte, sich ständig aus der „mißlichen“ Lage zu befreien. Es ließ sich nicht beruhigen. Auch Ferkel A war unruhig bei der Blutentnahme. An diesem Tag waren alle Probanden ängstlich und unruhig, bis auf Ferkel C. Es wirkte sehr ruhig und geduldig.

#### **Versuchstag 4**

Ferkel A machte an diesem Tag einen nervösen Eindruck und in unregelmäßigen Zeitabständen kam es immer wieder zu Abwehrbewegungen. Demgegenüber zeigte Ferkel J ein sehr ruhiges Verhalten. Man hatte fast den Eindruck, dass es schlief. Erst bei der Blutprobenentnahme zeigte es sehr heftige Abwehrbewegungen und mußte deshalb auch ein zweites Mal punktiert werden. Bei der Verhaltensbeobachtung zeigten die Ferkel C, E, G und I Unruhe und Abwehrbewegungen, sie waren aber nicht mehr so heftig und stark wie am Vortage.

#### **Versuchstag 5**

Vorab sei hier erwähnt, dass an diesem und am folgenden Tag eine andere Hilfsperson die Ferkel festhält und es beim Fixieren sicherlich kleine Veränderungen gegeben hat. Ferkel J zeigte an diesem Tag ein sehr aufgeregtes Verhalten. Erst knapp vier Minuten, nachdem es auf den Tisch gelegt wurde, hörte das ununterbrochene Quieken und Grunzen auf. Aber auch in der restlichen Zeit machte das Ferkel J Abwehrbewegungen und grunzte und quiekte zeitweise. Es machte einen verkrampften Eindruck. Außerdem dauerte die Blutprobenentnahme mit 65 Sekunden sehr lange. Im Gegensatz dazu fiel bei der Beobachtung des Ferkel A ein sehr ruhiger Eindruck auf, fast als ob es schlief. Erst bei der Probenentnahme führte es eine Abwehrbewegung durch und quiekte zweimal. Insgesamt schien der Versuchstag 5 für viele Ferkel aufregender gewesen zu sein als der Versuchstag 4. Bei Ferkel F gelang die Blutprobenentnahme nicht beim ersten Mal, es wurde eine zweite Punktion notwendig, die zügig und kontinuierlich verlief.

## **Versuchstag 6**

Als die Probanden auf den Tisch gelegt wurden, beruhigten sie sich sehr schnell. Die Ferkel A, B, G und H benahmen sich unruhiger und aufgebracht als alle anderen Ferkel. Ferkel B wurde kurz nach dem Säugen aus der Bucht entnommen. Es zeigte ein unruhiges Verhalten. Bei Ferkel C war die Zeit des Säugens vorbei und die Ferkel schliefen schon fast, so dass es aus dem Dämmerzustand auf den Tisch gelegt wurde. Bei der Blutprobenentnahme erschreckte es etwas. Das Gleiche galt für Ferkel G und H. Beide Ferkel schliefen, als sie aus der Bucht entnommen wurden und machten erst Abwehrbewegungen bei der Probenentnahme, wodurch sich auch die Entnahmezeit verlängerte. Das Ferkel D machte einen sehr aufgeregten Eindruck.

## **4.2.2 Versuchstag 7**

### **4.2.2.1 Blutprobenentnahme 6 - Unmittelbar vor der Kastration**

#### **4.2.2.1.1 Die Catecholaminmeßwerte**

**Am 7. Versuchstag** wurden insgesamt 4 Messungen durchgeführt. Die Entnahme der ersten Blutprobe an diesem Tag entsprach der Probengewinnung der vorherigen Tage, d.h. die Ferkel werden rücklings auf den Tisch gelegt und punktiert. Diese Probenentnahme fand unmittelbar vor der Kastration statt. Dabei wurde bei Ferkel J der höchste Adrenalinwert (1.999,5pg/ml) und der höchste Noradrenalinwert (11.778,2pg/ml) gemessen. Sieben der Adrenalinwerte dieser Probenentnahme lagen zwischen 266,8 und 635,8pg/ml. Die übrigen zwei Adrenalinwerte erreichten nur gut die Hälfte des Adrenalinwertes von Ferkel J.

Die Adrenalinwerte der Ferkel A bis F sowie I und J waren gegenüber der jeweiligen vortägigen Probe erhöht. Die Erhöhungen reichten von 30,1pg/ml bei Ferkel F bis 772,7pg/ml bei Ferkel B.

Außer bei Ferkel D und H waren bei allen anderen Ferkeln die Noradrenalinwerte gegenüber dem vorherigen Meßwert erhöht. Die größte Zunahme erreichte Ferkel J mit 5.256,8pg/ml. Die Blutprobe wies auch gleichzeitig den größten Noradrenalinwert mit 11.778,2pg/ml auf. Den niedrigsten Noradrenalinwert erreichte Ferkel D mit 1.386,7pg/ml.

Bei den Ferkeln D, H und J waren die gemessenen Dopaminwerte der insgesamt 6. Blutentnahme der Versuchsreihe kleiner als am Vortag. Den höchsten gemessenen Dopaminwert hat Ferkel A mit 1.564,8pg/ml. Bei Ferkel A war auch die höchste Zunahme der Dopaminkonzentration im Vergleich zum Vortage festzustellen (880,5pg/ml).

Ferkel H hatte bei dieser Probe den niedrigsten Dopaminwert mit 337,9pg/ml. Die Blutprobe von Ferkel J enthielt mit 443,9pg/ml die nächst höhere Dopaminkonzentration.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 6. Blutprobe:

Adrenalin	784,34pg/ml
Noradrenalin	4.401,66pg/ml
Dopamin	791,97pg/ml.

#### **4.2.2.1.2 Verhaltensbeobachtung am 7. Versuchstag unmittelbar vor der Kastration**

Ferkel A zeigte leichte Abwehrbewegungen und wirkte unruhig. Ein ähnliches Verhaltensbild war bei Ferkel B festzustellen. Die Ferkel C, D, E, und H wirkten zu diesem Zeitpunkt sehr ruhig und zeigten nur vereinzelt Abwehrbewegungen. Ferkel J war sehr unruhig und machte mehrere heftige Abwehrbewegungen, wodurch sich die Blutprobenentnahme verlängerte. Ein ähnlich unruhiges Verhaltensbild war bei den Ferkeln G und I zu beobachten, welches durch lautstarkes Quicken bzw. Grunzen begleitet wurde.

## 4.2.2.2 Blutprobenentnahme 7 - Kurz nach der Kastration

### 4.2.2.2.1 Die Catecholaminmeßwerte

Diese Blutprobe wurde unmittelbar nach der Kastration der Ferkel entnommen. Jeder Adrenalin- und Noradrenalinwerte hatte sich im Vergleich zur vorherigen Probenentnahme teilweise sehr beachtlich erhöht. Ferkel B erreichte bei allen Catecholaminwerten die Höchststände: Adrenalin 6.173,1pg/ml, Noradrenalin 33.358,7pg/ml und Dopamin 1.389,7pg/ml. Den höchsten Anstieg der Adrenalinkonzentration erreichte ebenfalls Ferkel B mit 4.861,7pg/ml. Der geringste Anstieg war bei Ferkel H mit 414,9pg/ml zu verzeichnen. Insgesamt waren bei allen Adrenalinwerten von Probe 6 zu 7 eine durchschnittliche Erhöhung von 2.122,6pg/ml festzustellen.

Bei den Noradrenalinwerten wurde eine durchschnittliche Erhöhung von 9.658,1pg/ml gemessen. Wobei Ferkel H auch hier die geringste Steigerung mit 4.418,7pg/ml erreichte und Ferkel B die Höchste mit 25.308,3pg/ml.

Bei den Dopaminwerten ergab sich ein anderes Bild. Hier wurde bei den Ferkeln A, D, G und I eine Verringerung gegenüber vorherigen Probenentnahme gemessen. Bei Ferkel A lag der höchste Abfall mit 520,1pg/ml und bei Ferkel G der geringste Abfall mit 123,3pg/ml vor. Bei den Ferkel B, C, E, F, H und J wurde eine Erhöhung der Dopaminwerte festgestellt. Den höchsten Anstieg hatte die Probe des Ferkels E mit 579,3pg/ml, und den Geringsten Ferkel F mit 95,5pg/ml.

Auffallend ist die Verschiebung der Verhältnisses der einzelnen Catecholaminwerte zueinander. Das Verhältnis von Noradrenalin zu Adrenalin hat sich im Vergleich der Proben 6 und 7 nur unwesentlich bei den einzelnen Ferkeln verändert. Im Durchschnitt war das Verhältnis von Noradrenalin zu Adrenalin bei der 6. Blutprobe 6,28:1 und bei der 7. Blutprobe 5,63:1, also annähernd gleich.

Das Verhältnis Adrenalin zu Dopamin war bei der 6. Blutprobenmessung im Durchschnitt 1,16:1 und bei der 7. Blutprobenmessung 3,5:1. Im Ergebnis lag also nahezu eine Dreifachung vor.

Auch sehr unterschiedlich sind die Verhältnisse von Noradrenalin zu Dopamin. Bei der 6. Probenmessung war es im Durchschnitt 7,2:1 und bei der 7. Blutprobe 17,1:1. Hier hatte sich das Verhältnis mehr als verdoppelt.

Bei durchgängiger Steigerung sowohl aller Adrenalin- und Noradrenalinwerte und fast aller Dopaminwerte stiegen die Noradrenalinwerte also am meisten.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 7. Blutprobe:

für Adrenalin	2.906,95pg/ml
für Noradrenalin	14.343,07pg/ml
für Dopamin	854,87pg/ml.

#### **4.2.2.2 Verhaltensbeobachtung kurz nach der Kastration am 7. Versuchstag**

Während der Kastration machten alle Probanden mehr oder weniger starke Abwehrbewegungen und wirkten unruhig.

Ferkel B und J zeigten vor und während der Kastration heftige Abwehrbewegungen und äußerte sich mit mehrmaligem Quieken. Die heftigsten Bewegungen dabei zeigten Ferkel A, B, G und J. Kaum Reaktionen bei der Kastration waren bei den Ferkeln C und H zu beobachten.

Alle Probanden beruhigten sich unmittelbar nach der Kastration, sobald sie wieder auf dem Tisch lagen.

### 4.2.2.3 Blutprobenentnahme 8 - 5 Minuten nach der Kastration

#### 4.2.2.3.1 Die Catecholaminmeßwerte

Bis auf die Dopaminwerte von Ferkel A und C sind alle ermittelten Werte gesunken. Der Höchstwert für Dopamin wurde für Ferkel A mit 1.215,8pg/ml gemessen.

Ferkel B erreichte mit 2.183,2pg/ml bei Adrenalin und 14.796,6pg/ml bei Noradrenalin immer noch die höchsten Werte.

Bei Adrenalin gingen die Werte der Ferkel A, D, F, H, I und J in etwa auf das Niveau der 6. Probe (kurz vor der Kastration) zurück. Bei den Ferkeln B, C, E und G waren die Adrenalinwerte in dieser Blutprobe fast doppelt so hoch wie die Werte, die vor der Kastration gemessen wurden.

Für die Ferkel A, C, D, F, G, H und I stimmten die ermittelten Noradrenalinwerte in etwa mit den Werten der 6. Blutprobe überein. Insgesamt zeigten die Adrenalin- und Noradrenalinwerte der Ferkel A, D, F, H und I eine ähnliche Entwicklung, d.h. die Werte sanken im Vergleich zur vorherigen Probe mehr oder weniger wieder ab.

Die NoradrenalinKonzentrationen der Ferkel B und E erreichten fast die doppelten Werte gegenüber den Werten vor der Kastration, während dies bei Ferkel J genau umgekehrt zu beobachten war.

Zum Dopamin bleibt festzustellen, dass hier für Ferkel A und C eine geringfügige Erhöhung der Werte in Hinblick auf die Meßwerte der 7. Blutprobe zu ermitteln war. Insgesamt war die Schwankungsbreite der Dopaminwerte, von einzelnen Abweichungen einmal abgesehen, eher gering. Hier scheint es einen konstanten Blutspiegel zu geben, um im Bedarfsfalle ständig die beiden Catecholamine bilden zu können.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 8. Blutprobe:

Adrenalin	989,45pg/ml
Noradrenalin	5.425,77pg/ml

Dopamin 704,50pg/ml.

#### **4.2.2.3.2 Verhaltensbeobachtung 5 Minuten nach der Kastration**

Nach der Kastration wurden die Ferkel auf dem Tisch rücklings liegen gelassen. Somit sollte ein erneutes Fangen und die damit verbundenen Angstzustände vermieden werden, um möglichst unverfälschte Meßwerte zu erhalten. Während der Wartephase beruhigten sich alle Ferkel mehr oder weniger. Ein nervöses Verhalten zeigte insbesondere noch Ferkel G. Ferkel C zitterte während der Lagerung auf dem Tisch.

Das Ferkel E machte bei der Blutprobenentnahme heftige Abwehrbewegungen. Es schien durch die Manipulation bei der Blutprobenentnahme erneut in einem hohen Erregungszustand zu kommen.

Ferkel J wirkte merklich ruhiger als zum Zeitpunkt der 6. und 7. Blutprobenentnahme.

#### **4.2.2.4 Blutprobenentnahme 9 - 10 Minuten nach der Kastration**

##### **4.2.2.4.1 Die Catecholaminmeßwerte**

Bei dieser Blutprobe waren die Ergebnisse sehr unterschiedlich. Ferkel B hatte immer noch den höchsten Adrenalinwert mit 2.334,8pg/ml. Bei den Ferkel B, D, F, G und J wurde eine Erhöhung der Adrenalinwerte gegenüber der vorherigen Proben gemessen. Die Konzentrationen der Adrenalin- und Noradrenalinwerte erreichten aber bei keinem Ferkel mehr die Höhen der 7. Blutprobenentnahmen.

Für Noradrenalin ergab sich ein ähnliches Bild. Ferkel A, D, G und J zeigten eine Erhöhung der Noradrenalinwerte gegenüber der 8. Probe. Die Verringerung der Noradrenalinwerte von Probe 7 zu Probe 9 lag bei allen Probanden zwischen 50% bis 66%. Der höchste Noradrenalinwert wurde in dieser Blutprobe bei Ferkel B gemessen mit 11.949,1pg/ml (Probe 7 - 33.358,8pg/ml). Die niedrigsten Adrenalin- und Noradrenalin-

werte erreichte wiederum Ferkel H mit 385,4pg/ml für Adrenalin und 2.844,9pg/ml für Noradrenalin.

Bei den Dopaminwerten gab es bei den Ferkeln D, E, G und I geringfügige Steigerungen gegenüber der 8. Probe. Den höchsten Dopaminwert hatte Ferkel C mit 1.052,4 pg/ml. Ferkel A, C, D, F, G und I hatten fast identische Dopaminwerte in den Proben 7 und 9.

Die Mittelwerte der Catecholaminkonzentrationen aller Ferkel in der 9. Blutprobe:

Adrenalin	1.079,74pg/ml
Noradrenalin	5.395,40pg/ml
Dopamin	710,96pg/ml.

#### **4.2.2.4.2 Verhaltensbeobachtung 10 Minuten nach der Kastration**

Alle Ferkel lagen relativ ruhig auf dem Tisch. Allerdings schien sich langsam Unmut und Ungeduld über das weitere Liegen auf dem Tisch einzusetzen. Am deutlichsten zeigte dies das Ferkel J. Es machte mehrere Abwehrbewegungen, je länger es auf dem Tisch lag. Gleiches gilt für Ferkel A, D, F und G. Die Ferkel B, C, E, H und I wirkten insgesamt etwas ruhiger und eher abwartend.

### Übersicht aller Catecholaminmeßwerte

Noradrenalin											
	Schwein A	Schwein B	Schwein C	Schwein D	Schwein E	Schwein F	Schwein G	Schwein H	Schwein I	Schwein J	MW
1	4474,986	2057,314	1428,199	659,239	1264,020	1571,637	1457,541	1210,598	2313,236	3253,449	1969,022
2	7084,459	4523,380	1728,632	1007,876	1865,611	3725,479	2999,819	4309,771	3047,272	8456,030	3874,833
3	7264,619	2628,209	1951,649	1230,253	1105,070	1293,968	2561,109	3474,458	5285,958	7165,959	3396,125
4	3575,237	2818,327	2524,708	1338,180	2023,721	3215,315	2745,609	2554,372	1621,656	7358,733	2977,586
5	3858,590	3289,325	2641,612	1748,061	1381,337	2346,120	3982,170	4999,822	1127,152	6521,406	3189,560
6	4941,226	8050,454	2833,818	1386,687	2241,591	3483,159	6386,946	2627,040	3121,306	11778,191	4401,660
7	12465,290	33358,734	8307,947	7842,818	13639,844	15456,954	15841,899	7045,752	8587,316	20884,176	14343,073
8	5767,619	14796,629	3479,355	1916,995	4531,645	4060,993	6542,860	3172,793	3481,032	6507,774	5425,770
9	6229,324	11949,011	3247,651	2966,686	2920,216	3627,241	7881,387	2844,940	2887,731	9399,809	5395,400
Adrenalin											
	Schwein A	Schwein B	Schwein C	Schwein D	Schwein E	Schwein F	Schwein G	Schwein H	Schwein I	Schwein J	MW
1	1113,025	421,941	519,915	280,649	3779,065	3243,304	301,131	518,607	4699,988	2027,769	1690,539
2	1240,898	713,816	487,614	447,643	456,481	540,572	617,795	681,741	540,018	2163,891	789,047
3	1659,652	641,247	623,757	255,177	502,049	300,303	511,734	622,467	817,349	1089,560	702,330
4	849,525	670,593	951,736	276,078	578,096	1066,070	617,605	488,969	323,761	1634,243	745,668
5	591,319	538,731	448,376	266,934	243,430	465,411	602,264	474,281	278,580	1467,940	537,727
6	1113,425	1311,442	653,831	406,676	532,478	495,507	572,150	266,821	493,588	1997,477	784,340
7	3148,219	6173,100	2340,556	3766,507	3910,019	3078,104	1746,565	681,741	1606,660	2618,002	2906,947
8	1069,151	2183,134	1099,270	549,312	1232,289	661,907	1053,582	326,095	509,169	1210,619	989,453
9	863,562	2334,742	727,597	887,411	1004,048	1201,214	1114,378	385,369	463,051	1815,998	1079,737
Dopamin											
	Schwein A	Schwein B	Schwein C	Schwein D	Schwein E	Schwein F	Schwein G	Schwein H	Schwein I	Schwein J	MW
1	955,182	706,383	561,282	430,932	299,870	319,968	446,930	569,186	307,450	729,133	532,632
2	1030,338	656,433	474,482	260,748	228,508	463,679	434,032	738,153	682,426	793,092	576,189
3	1049,967	412,813	284,174	293,105	213,549	159,984	354,682	445,983	422,356	634,260	427,087
4	869,626	727,862	672,561	443,764	249,975	351,415	400,716	625,474	354,589	697,953	539,394
5	684,302	864,422	684,191	945,402	426,910	511,950	431,605	676,780	203,301	775,503	620,437
6	1564,757	1157,576	1016,038	776,844	518,350	544,497	832,381	337,935	727,308	443,982	791,967
7	1044,249	1389,707	982,501	552,976	1097,662	639,937	709,065	861,356	526,383	744,856	854,869
8	1215,791	963,448	1193,239	412,224	640,272	608,019	416,220	661,171	427,110	507,408	704,490
9	1047,062	963,449	1052,404	537,742	716,003	607,939	733,657	614,799	567,399	269,161	710,962

Tabelle 7: Alle Noradrenalin- Adrenalin und Dopaminkonzentrationen der Blutproben

Quelle: Eigene Darstellung

	die zwei höchsten Konzentrationen/Versuchstag
	die zwei geringsten Konzentrationen/Versuchstag
	die Mittelwerte aller Proben/Versuchstag

## Verhaltensbeobachtungen bei den Blutprobenentnahmen

Tag	Verhaltensbeobachtung	Ferkel A	Ferkel B	Ferkel C	Ferkel D	Ferkel E	Ferkel F	Ferkel G	Ferkel H	Ferkel I	Ferkel J
Tag 1	Blutprobenentnahme in Narkose / Verhaltensbeobachtung: narkosebedingte Ruhelage aller Probanden										
Tag 2	Keine Blutprobengewinnung wegen hoher Erregung und Anzeichen von Kreislaufkollaps										
Tag 3	Entnahme 2										
	Quicken	++	+++			+++		++	++		
	Grunzen	++									
	Zucken	++									
	Strampeln	+++	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++	
	Unruhe	+++			+++	++			+++	+++	+++
Tag 4	Entnahme 3										
	Quicken	++			++	++	+		++	++	++
	Grunzen	++					+			+++	++
	Zucken	+									++
	Strampeln	++++	++	+++	++	+++	+	+++	++		++++
	Unruhe	+++	++	++	++	+++	+	+++		+++	+
Tag 5	Entnahme 4										
	Quicken	++	++			++	++	++		+++	++
	Grunzen		+		+	+++			+	+++	+++
	Zucken			+			+				+++
	Strampeln	+++	++	+			++	++	+		+++
	Unruhe	++				+++				+++	++++
Tag 6	Entnahme 5										
	Quicken	+								+++	
	Grunzen		++			+	+	+++	+	+++	+++
	Zucken			+	+	+					
	Strampeln	+	++		+			+++	++	++	+++
	Unruhe				+++				++	+++	+++

Tab. 8: Verhaltensbeobachtungen

Quelle: Eigene Darstellung