



**Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie  
und Andrologie der Groß- und  
Kleintiere mit Tierärztlicher Ambulanz**  
Lehrstuhl Physiologie und Pathologie der  
Fortpflanzung I  
**Prof. emer. Dr. Dr. h. c. mult. Hartwig  
Bostedt**

☎ 0641-99-38767

Fax: 0641-99-38709

✉ [hartwig.bostedt@vetmed.uni-giessen.de](mailto:hartwig.bostedt@vetmed.uni-giessen.de)

Datum: 12. November 2020

## **Stellungnahme zur Geburtssituation beim Schwein unter derzeit üblichen und geplanten Haltungsbedingungen**

H. Bostedt

Prof. emer. Dr. med. vet. Dr. h. c. mult.

Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie der Groß- und Kleintiere mit Tierärztlicher Ambulanz

Justus-Liebig-Universität Giessen

### **1. Einleitung**

Gravidität, Geburt und Laktation stellen den maternalen Organismus vor besondere Herausforderungen, so dass in diesen Abschnitten eines Reproduktionszyklus, abhängig vom Alter, vom Rhythmus wiederholter Graviditäten, von nutritiven Faktoren und exogenen Verhältnissen, leicht ein labiles Gesundheitsgleichgewicht entstehen kann.

Durch züchterische und tierproduktive Bemühungen wurde in den letzten Jahrzehnten die porcine, reproduktive Leistung beachtenswert erhöht. Dies gelang zum einen durch Steigerung der Wurfgröße, zum anderen aber auch durch die Ausdehnung der Geburtenrate/Jahr mittels

Verkürzung der Laktationsperiode sowie der biologischen Rastzeit, oder anders ausgedrückt, durch die Komprimierung des Intervalls zwischen zwei Graviditäten.

Die sich daraus ergebende grundsätzliche biologische Fragestellung wäre, inwieweit der porcine maternale Organismus diese gewollte Leistungssteigerung noch kompensieren kann, oder ob bereits jetzt Anzeichen einer Leistungsgrenze erkennbar sind.

Aus obstetrischer Sicht stellt die Phase der Geburt bei allen Spezies eine außerordentliche Belastung dar, an der der gesamte maternale Körper beteiligt ist. Es handelt sich also nicht um ein ausschließlich lokales Geschehen. Zudem überlagern sich letztes Trimester der Gravidität mit einem exponentiellen Wachstum der Feten, Geburt und beginnende Laktation, drei hochenergetisch endogene Prozesse. Die bereits eingangs angedeutete labile Gesamtsituation kann infolge metabolischer oder endokriner Aberrationen leicht in einen pathologischen Zustand gleiten und somit Muttertier und Neonaten gefährden. Bei deren Entstehen sind endogene und exogene Faktoren in unterschiedlicher Weise beteiligt.

Zu beachten in diesem Zusammenhang ist , dass derzeit 90 % aller Schweinegeburten in den Hauptzuchtländern der Welt, außer Norwegen, Schweden und Schweiz , in sogenannten Kastenständen, also unter eingeschränkten Bewegungsmöglichkeiten stattfinden, ein für die ansonsten bewegungsaktive Tierart als bedenklich einzuordnende Zustand. Besserungen in der Haltungform sind für Deutschland beschlossen, wenn auch erst auf lange Sicht. Zudem ist nicht zu übersehen, dass bei ca. 60 % der in Deutschland gehaltenen Mutterschweinen (bei 90 % in den USA) die Geburt zwischen 112. und 114. Tag hormonell eingeleitet wird (PGF 2alpha und Oxytocin/Depotocin), ohne Berücksichtigung der biologisch vorgegebenen Graviditäts- und Geburtsverhältnisse.

Die meisten Kenntnisse bestehen derzeit über den Ablauf einer Geburt bei uniparen Spezies. Die Geburtsbelastung bei der Tierart Schwein als multipare Tierart fand bislang weniger Aufmerksamkeit bezüglich wissenschaftlicher Fragestellungen zur Physiologie und Pathologie des Geburtsgeschehens. Dabei ist zu bedenken, dass sich beim Schwein in Abhängigkeit von der Fetenzahl der eigentliche Geburtsvorgang dementsprechend wiederholt und somit eine multifunktionale maternale Belastung gegeben ist. Aus diesen genannten Aspekten heraus sei hier ein kurzer Abriss über die derzeitige Situation bei gebärenden Schweinen aus zwei

Hochleistungslinien und einer bodenständigen Rasse gegeben, wobei sowohl reproduktionsrelevante Belange als auch die Haltungproblematik mit in die Betrachtung einfließen.

## **2. Grundlage der folgenden Ausführungen sind Untersuchungsergebnisse aus drei Dissertationen, die der Autor initiiert und betreut hat**

Blim, S. M.: „Über das Geburtsgeschehen bei Schweinen einer hochproliferativen Linie unter verschiedenen Haltungsbedingungen: Quantifizierung der partusrelevanten Belastung anhand klinischer, stoffwechselbezogener und ethologischer Parameter.“, Diss. med. vet., Fachbereich 10, Justus-Liebig-Universität Giessen 2020.

Lehn, D.: „Untersuchungen zum Ablauf der peripartalen Periode des Schweines in verschiedenen Haltungsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung des endokrinen Status und ethologischer Merkmale.“, Diss. med. vet., Fachbereich 10, Justus-Liebig-Universität Giessen, 2020.

Gladbach, C. A.: „Vergleichende Untersuchungen zum Geburtsverlauf und zur Aufzuchtleistung von Mutterschweinen aus einer modernen Zuchtlinie gegenüber einer bodenständigen Rasse in zwei Haltungsbedingungen: Erfassung der Genotyp-Umwelt-Interaktion auf endokrine und metabolische Parameter. Diss. med. vet., Fachbereich 10, Justus-Liebig-Universität Giessen 2021.

## **3. Finanzierung und Durchführungsorte der Untersuchungen**

Die beiden ersten Dissertationen (Blim und Lehn) wurden gefördert durch die Tönnies-Forschung, Rheda-Wiedenbrück (160.000,00 €). Die Untersuchungen fanden im Lehr- und Versuchsgut Hofgut Neumühle Münchweiler a. d. Alsenz statt. Beide Doktorandinnen benutzten für ihre investigativen Tätigkeiten aus Tierschutzgründen und der dabei gebotenen Reduktion an Versuchstieren das gleiche Kollektiv an Mutterschweinen, wobei jede von ihnen ihren eigens zugewiesenen Arbeitsbereich hatte.

Die Finanzierung der Dissertation Gladbach geschah durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Verbraucherschutz und Landwirtschaft (79.000,00 €). Ort der Durchführung war das Leibniz-Institut Dummerstorf.

## **4. Probandenkollektiv und Angaben zur Methodik**

### 4.1 Probandenkollektiv

Zur Verfügung standen im Hofgut Neumühle Mutterschweine der Rasse Viktoria dB (n = 69), wobei nur Tiere in die Untersuchung Aufnahme fanden, die bereits die 1. Geburt absolviert hatten.

Im Leibniz-Institut Dummerstorf standen Versuchstiere der Rasse Deutsches Landschwein (n = 26) und der Rasse Angler-Sattelschwein (n = 20) zur Verfügung. Aus internen Gründen mussten in die Untersuchung auch primipare Tiere integriert werden.

Alle in das Programm aufgenommenen Probandinnen hatten die Graviditätszeit ohne Komplikationen absolviert. Am 110. Tag der Gravidität erfolgte bei ihnen eine eingehende klinische Kontrolle, um sicher zu stellen, dass nur gesunde Tiere für die weitere Untersuchung zur Verfügung standen. Während des gesamten Versuchszeitraumes unterlagen sie täglich einer veterinärmedizinischen Überwachung.

### 4.2 Methodik

Von allen Mutterschweinen wurden nach einheitlichem Muster klinische, ethologische und endokrinologische Daten erfasst und auf standardisierten Kontrollbögen eingetragen. Insgesamt handelte es sich um 82 Parameter, deren Zahl sich, je nach Dauer der Geburt, jedoch multiplizierte, so dass pro Geburt im Mittel 300-350 Einzeldaten anfielen. Um störungsfrei auch unter der Geburt Blutproben gewinnen zu können, wurde bei einem Teil der Probandinnen (Viktoria dB n = 40; DLR n = 20; ASS n = 17) unter weitgehend stressfreier Situation (ohne Fixation, teilweise ohne oder nur nach leichter Sedation; Viktoria dB und DLR; ASS teilweise mit Narkose aus anatomischen Gründen) am 110. Tag der Gravidität ein Dauerkatheter über die Ohrvene bis in die Vena jugularis gesetzt, der bis zum 3./4. Tag post partum (p. p.) genutzt werden konnte. Blutproben wurden vor und nach der Geburt täglich (10:00 Uhr), in der Geburt selbst (ohne das Muttertier in irgendeiner Weise zu beeinträchtigen über eine Heidelberger Verlängerung) aller 30 Minuten gewonnen.

### 4.3 Geburtsmanagement/Haltungsbedingungen

Alle Muttertiere gebaren natürlich, das heißt es erfolgte keine hormonelle Geburtseinleitung. Als Haltungsformen wurden überprüft:

- Kastenstand (Viktoria dB; DLR; ASS)
- freie Abferkelung in der Box = Bewegungsbucht (Viktoria dB; DLR; ASS)
- Gruppenabferkelung (Viktoria dB)

Mit Beginn des Stadiums II der Geburt (Austreibungsstadium) waren die Doktorandinnen (mit Hilfspersonal) ununterbrochen im Stall anwesend (bis zu 72 Stunden, da Gruppen von 2-4 Schweinen gebildet wurden, wobei die Einzeltiere zu verschiedenen Zeiten abferkelten), um alle Daten situationsgegeben exakt erfassen zu können. Aufgrund der unmittelbaren, unterbrechungsfreien Überwachung der Geburtstiere, also in Echtzeit ließ sich der Geburtsablauf genauestens protokollieren. Eingriffe in die Geburt in manueller Form erfolgten nur, wenn das individuelle Zwischenferkelintervall den Zeitraum von 60 min überschritten hatte. Oxytocin/Depotocin fanden keine Anwendung, um die Oxytocinanalysen aus den Blutproben nicht zu verfälschen. Aufgrund einer standardisierten Datenerhebung, gleicher Betreuungsintensität sowie Analysen aller Blutproben nach gleichen methodischen Verfahren in denselben Laboren ist es möglich, die Resultate aus allen drei Untersuchungsvorhaben zu addieren und so für die drei Rassen die Genotyp- und Umweltbeziehungen untereinander in Beziehung zu setzen.

## 5. Allgemeine Angaben

### 5.1 Graviditätsdauer

Die **Graviditätslänge** war für alle drei Rassen in etwa gleich, sie schwankte leicht zwischen 113 und 116 Tage. Allerdings korrelierte bei Viktoria dB die Graviditätslänge negativ mit der Ferkelzahl pro Wurf ( $p = 0,011$ ). Dies ist mit als Zeichen dafür zu werten, dass die Uteruskapazität ihre Grenze erreicht hat.

### 5.2 Wurfgröße

**Tabelle 1: Aufstellung der Wurfgrößen für die drei Rassen.**

Rasse	$\bar{x} \pm s$	Min.-Max.
Viktoria dB	17,2 ± 4,2	7 - 26
DLR	15,1 ± 3,7	5 - 23
ASS	12,2 ± 3,6	5 - 17

Aus der Übersicht ist zu erkennen, dass es Würfe gab, die einen extremen Umfang hatten, so dass die Zahl der Neugeborenen mit der Zahl der Mammarkomplexe teilweise in einem krassen Missverhältnis stand. Viktoria-Muttertiere gebaren in 36.2 % der Fälle > 19 Ferkel.

### 5.3 Mumifikationsrate

Die **Mumifikationsrate** lag bei 7,9 % (Viktoria dB) besonders hoch (DLR: 2,8 %; ASS: 6,7 %). Dieses Merkmal ist in Bezug zur allgemeinen Fertilitätspotenz und gegebenen Uteruskapazität zu interpretieren. Es besteht offenbar bei Hochleistungsrassen eine dysproportionales Verhältnis zwischen der Kohorte an befruchtungsreifen Eizellen respektive Anzahl an befruchteten Oozyten, deren Frühentwicklungschancen (embryonale Überlebensrate/embryonaler Tod) sowie zu den Verlusten in verschiedenen Fetalstadien (abgestorbener Fruchtanlage = Mumifikation) infolge begrenzter intrauteriner Größenverhältnisse und metabolisch-endometrialer Leistung (Plazentagröße und -durchflussrate) im Verlauf der Fetalentwicklung

### 5.4 Geburtsgewicht

Bei Viktoria dB betrug das durchschnittliche Geburtsgewicht  $1343 \pm 375$  g. Es nahm mit der Ferkelzahl pro Wurf ( $p \leq 0,001$ ) und der Länge der Gravidität ( $p \leq 0,0001$ ) ab. Im Vergleich dazu die Neonatengewichte von DLS  $1480 \pm 420$  g sowie von ASS  $1330 \pm 370$  g.

Insgesamt besteht eine Beziehung zwischen Vitalität der Neugeborenen unmittelbar post natum (p. n.) und Geburtsgewicht für die Rasse Viktoria dB.

**Tabelle 2: Abhängigkeit zwischen Vitalität unmittelbar post natum und Geburtsgewicht (Viktoria dB).**

Vitalitätsgrad	Geburtsgewicht $\bar{x} \pm s$
Vital, lebensaktiv	$1387 \pm 363$ a

Lebensschwach	1147 ± 342 b
Tot bei Geburt	1187 ± 404 c

a : b, a : c, p < 0,001

Das Plazentagewicht pro Ferkel verringerte sich bei Viktoria dB signifikant mit der Steigerung der Wurfgröße (p = 0,006).

Die Geburtsgewichte schwankten zwischen < 800 und >1500 g stark. Der Anteil hypotropher (unterernährter) Ferkel (< 1000 g) betrug 15,7 % über alle Rassen hinweg.

**Tabelle 3: Geburtsgewicht der Ferkel: Prozentualer Anteil in verschiedenen Geburtsklassen.**

Rasse	n	< 800	800-999	1000-1199	1200-1500	> 1500 g
Viktoria	1176	6,0	9,7	13,7	41,1	29,5
DLR	381	6,8	9,2	13,9	39,4	30,7
ASS	199	6,0	9,5	20,6	32,2	31,7

**Kurzkommentar aus neonatologischer Sicht:** Die Steigerung der Wurfgröße, die in den letzten Dekaden züchterisch erreicht werden konnte, ist mit verschiedenen Problemen vergesellschaftet:

- reduziertes Geburtsgewicht mit negativen Folgen auf die Vitalität unmittelbar post natum
- verkleinerte Plazentagewichte mit zunehmender Wurfgröße aufgrund der erreichten Grenzen in der rassespezifischen Uteruskapazität.

Es wäre zu überprüfen, ob bei gleichleistungstarken Schweinerassen ähnliche Verhältnisse gegeben sind, oder ob sich bestimmte Merkmale nur auf einzelne Rassen beziehen. Die Auswertung der Plazentagewichte von DLR und ASS sind in Arbeit.

## 5.5 Geburtsverlauf in Abhängigkeit von der Haltungsform

Aus Verständnisgründen sei kurz folgendes erläutert. Eine Geburt gliedert sich in drei Stadien: I = Öffnungs- und Weitungsphase; II = Austreibungsphase; III = Zeit bis zum Abgang aller Nachgeburten. In der Literatur wird als „Geburtsbeginn“ die Expulsion des 1. Ferkels bezeichnet.

Das ist falsch. Der Geburtsbeginn (Stadium I) liegt 12-18 Stunden davor, d. h. ein Mutterschwein hat zum Zeitpunkt der Austreibung des 1. Ferkels bereits eine kräftezehrende Phase von 12-18 Stunden hinter sich. Die Geburtslänge setzt sich also unter physiologischen Verhältnissen aus folgenden Abschnitten zusammen:

Stadium I: 12-18 Stunden

Stadium II: ca. 2-4 Stunden unter normalen Konditionen

Stadium III: 2 Stunden. Theoretische Gesamtlänge: 17-24 Stunden.

Als Geburtslänge wird in den folgenden Ausführungen allein die des Stadiums II angegeben: Stadium II = Zeitintervall zwischen Geburt des 1. und des letzten Ferkels. Dieses Merkmal ist außerordentlich variabel und wird beeinflusst

- vom Zwischenferkelintervall, das heißt vom Abstand zwischen der Geburt zweier Feten
- von der Zahl an längeren Wehenpausen ( $\geq 60$  min.).

Im Probandenkollektiv der Viktoria dB betrug die Gesamtgeburtsdauer auf  $268 \pm 108$  Minuten, wobei die Einzelwerte zwischen 71 min. und 602 min. schwankten.

Diese globalen Angaben sind hinsichtlich einer realen Beurteilung der Geburtssituation beim Schwein jedoch wenig aussagekräftig.

Deshalb wurde in den vorgelegten Untersuchungen konsequent unterschieden zwischen:

- komplikationsfreiem Geburtsablauf, das heißt eine Geburt verlief ohne jedwede Unterbrechung  $\geq 60$  min. und ohne Eingriff (= Eutokie) ab sowie
- komplikationsbehaftetem Geburtsverlauf. Hier kam es zu einer oder mehrfachen Unterbrechung (Protrahierung) von  $\geq 60$  min., die ein ein- oder mehrfaches manuelles Eingreifen notwendig machte (= Dystokie). Mit Dauer der Austreibungsphase stieg die Zahl der totgeborenen Ferkel signifikant an.



Die Zwischenferkelintervalle (in min.) sind bei physiologischem Ablauf die Geburt zwischen den drei geprüften Rassen different.

**Tabelle 4: Geburtsintervalle bei komplikationsfreiem Verlauf (Eutokie) von 3 Rassen in 2 unterschiedlichen Haltungsformen.**

Haltungsform	Viktoria	DLR	ASS
KST	16,0	15,9	12,4
Bewegungsbucht	17,0	15,4	13,6

Hierbei sind individuelle Varianzen zu berücksichtigen. Es besteht aber kein merklicher Einfluss der Haltungsform auf die Zwischenferkelintervalle, wenn ein physiologisches, komplikationsfreies Geburtsgeschehen gegeben ist, jedoch Differenzen dann, wenn die Rassen verglichen werden (abnehmende Differenz Viktoria dB zu ASS).

Kommt es jedoch während des Geburtsvorganges zur Abnahme der Wehentätigkeit (Hypotonie des Uterus, Unterbrechung der Wehentätigkeit), dann verzögert sich der Gesamtgeburtsablauf um bis zu 7 Stunden, je nach Häufigkeit der Wehenunterbrechungsepisoden (bis zu 5x/Geburt) von  $\geq 60$  min (Abb. 1).

Diese länger andauernden ( $\geq 60$  min.) Unterbrechungen der Wehentätigkeit lassen sich wie folgt gruppieren:

- biologische Erholungsphase innerhalb des Stadiums II (endogener Einstrom von  $\text{Ca}^{++}$  und Energiesubstanzen in die myometrale Gewebeschicht und damit Wiederaufbau der Kontraktionskapazität). Hier sind jedoch zeitliche Grenzen gesetzt (30', 45', 60' ??)
- Erschöpfungszustand (Hypotonie oder Atonie des Myometriums), der infolge dauerhaftem, endogenen Mangels an  $\text{Ca}^{++}$ , Energie, Oxytocin längere Zeit anhält und so die Gesamtdauer der Geburt stark verzögert.

Die Dauer der Geburt ist bei Eutokie/Dystokie verständlicherweise different

$$193 \pm 75 : 325 \pm 94 \text{ min. (p} < 0,001)$$

Keinen Einfluss hatte überraschenderweise auf die Eutokie-Dystokierate bei Viktoria dB die Wurfgröße, ein Merkmal, welches in der Literatur immer wieder aufgeführt wird, aber nicht bestätigt werden konnte.

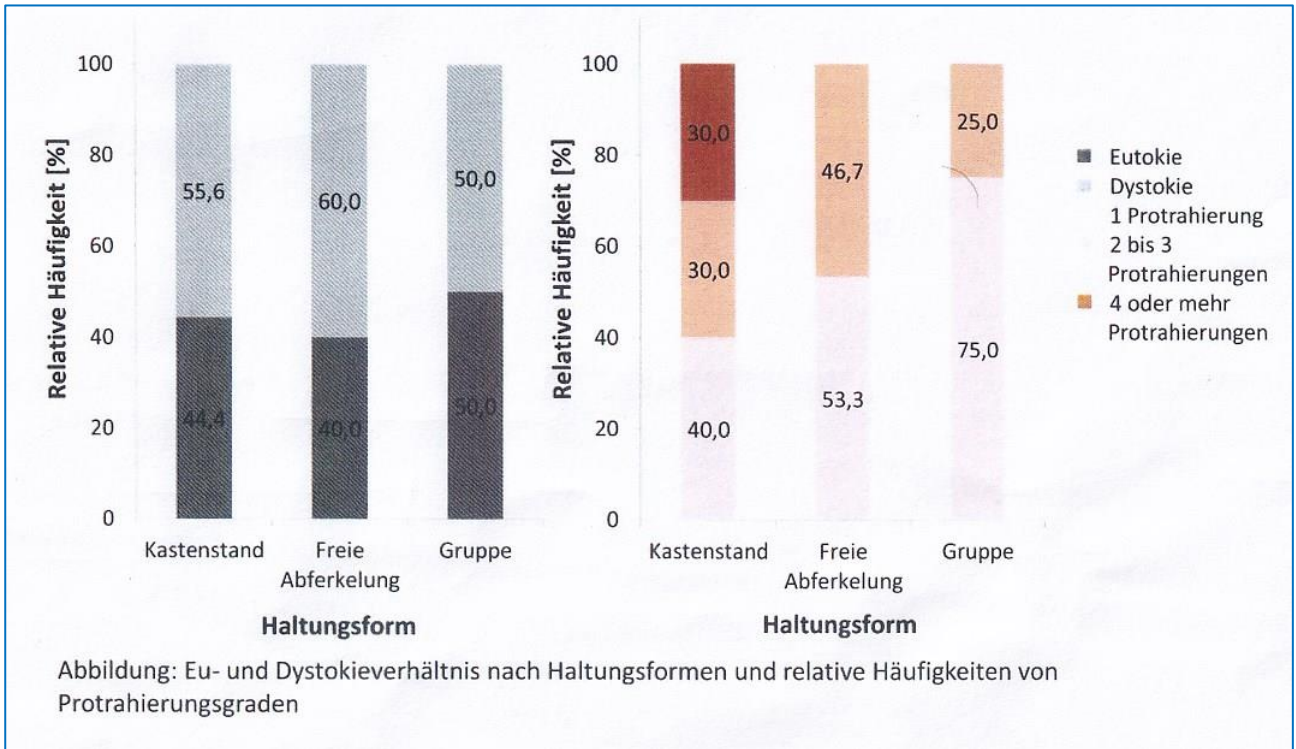


Abbildung 1: Eutokie-/Dystokieverhältnis bei Viktoria dB nach Haltungsform und relativer Häufigkeit der Prostrationsepisoden.

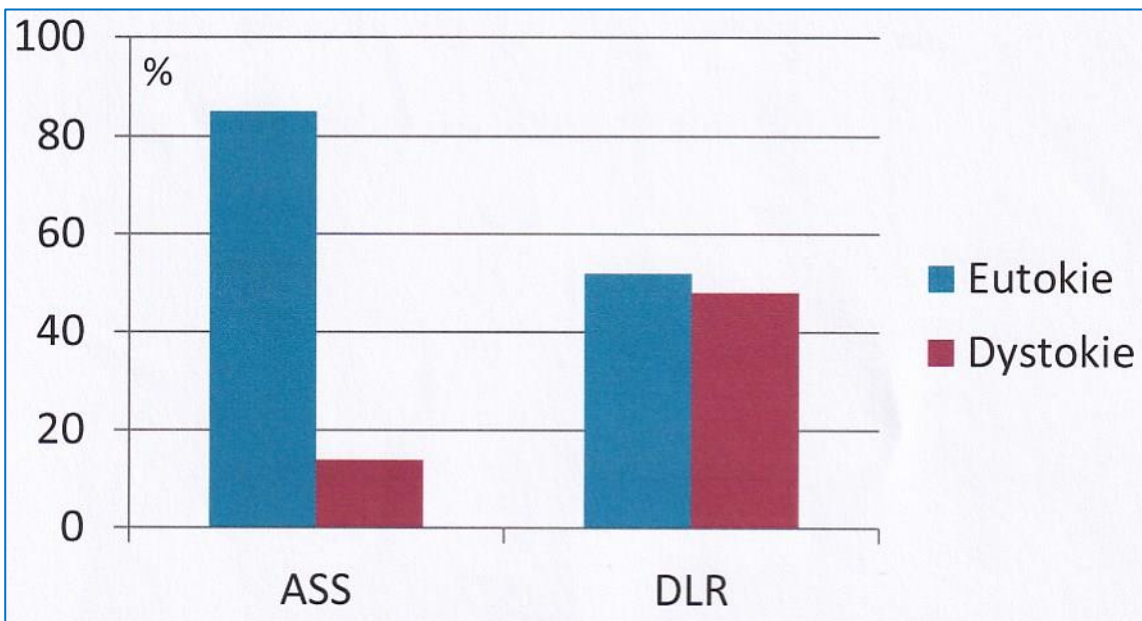
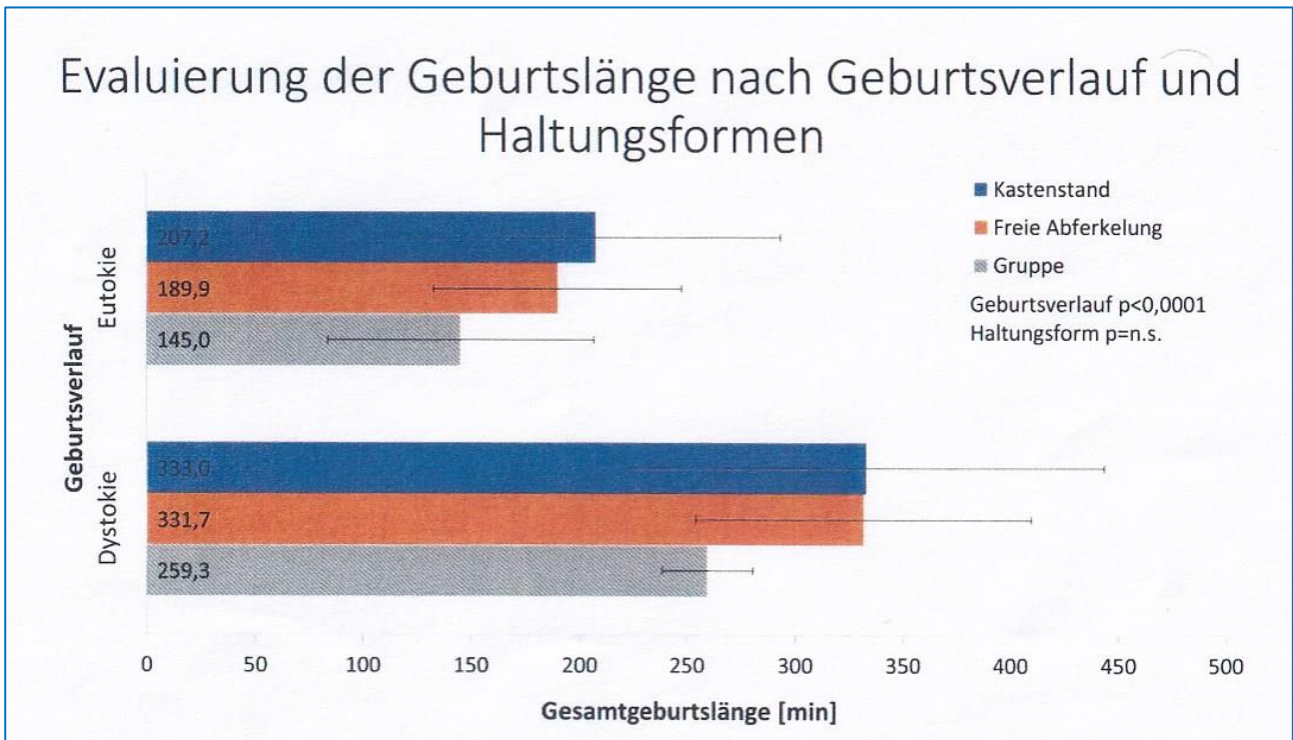


Abbildung 2: Eu-/Dystokieverhältnis für die Rassen ASS und DLR.



**Abbildung 3: Unterteilung der Geburtsabläufe (Viktoria dB) nach dem Kriterium ohne (blau = Eutokie) oder mit langer anhaltender Protrahierung (rot = Dystokie), je nach Haltungform.**

Folgende Rückschlüsse aus diesen Resultaten lassen sich ziehen:

1. Sowohl bei der Rasse Viktoria dB als auch DLR liegt die Dystokierate bedenklich hoch (Viktoria dB : 56,5 %; DLR: 46,2 %). Dagegen betrug sie bei ASS nur 11,8 %. Hier ist eine deutliche Genotyp-Interaktion zu erkennen (Abb. 1 und 2).
2. Weiterhin zu beachten ist, dass die Änderung der Haltungform (Kastenstand vs Bewegungsbucht) keine grundsätzliche Abnahme der komplikationsbehafteten Geburten ergab. Die Dystokierate blieb bei den Hochleistungsrassen unter beiden Haltungsbedingungen gleichhoch.

Allerdings ergab sich bei differenzierter Auswertung der komplizierten Geburtsverläufe nach dem Merkmal „Protrahierungshäufigkeit  $\leq 60$  min./Geburt“ eine Differenz zwischen den Haltungformen. Während 30 % der Muttertiere (Viktoria dB) unter Kastenstandbedingungen 4 und mehrmals eine Geburtsunterbrechung aufwiesen, konnten bei Muttertieren bei freier Abferkelung in der Box in der Hauptsache 1-2 Unterbrechungen

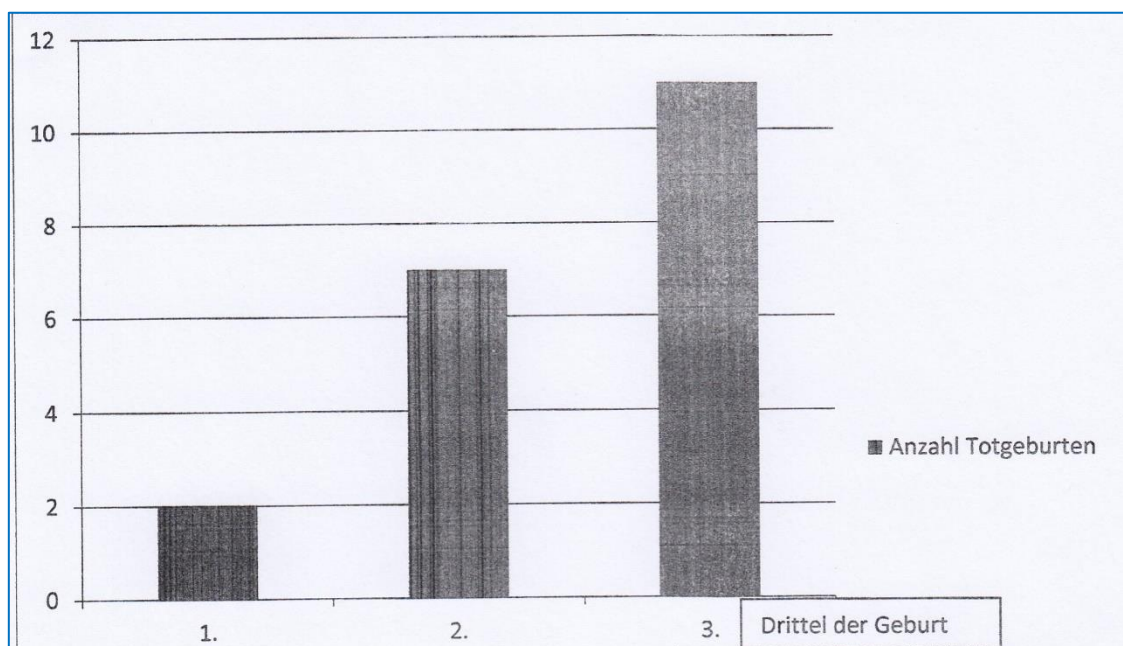
registriert werden. Die Protrahierungsepisoden nahmen also bei freier Bewegungsmöglichkeit sub partu ab. Ähnliche Verhältnisse lagen bei DLR vor (Anteil an Eingriffen  $\geq 4x$ /Geburt infolge Wehenunterbrechung  $\geq 60$  min. im Kastenstand 28,6 %; bei freier Abferkelung: 0,0 %). Bei Geburt in der Bewegungsbucht kam es in der Hauptsache 1-2-mal zu einer Unterbrechung  $\geq 60$  min.

Das bedeutet, dass die Haltungsänderung nur einen leicht verbesserten Effekt hinsichtlich des Geburtsablaufes mit sich bringt. An dem Grundproblem, eines stark verzögerten Geburtsablaufes bei den beiden überprüften modernen Rassen ändert sich jedoch durch den Wechsel vom Kastenstand in die Bewegungsbucht nichts.

**Tabelle 5: Protrahierungsepisoden ( $\emptyset$ ) in verschiedener Haltungsform.**

Rasse	KST	Bew.B.	Gruppe
Viktoria dB	1,5	0,9	0,6
DLR	2,8	1,2	n. u.

3. Totgeburten konzentrieren sich im letzten Drittel der Austreibungsphase (Abb. 4). Mit Länge der Geburt steigt die absolute Zahl an Totgeburten an ( $p = 0,018$ ).



**Abbildung 4: Zeitpunkt des Auftretens von Totgeburten bei den Rassen ASS und DLR im Verlauf der kontrollierten Geburten (n = 44).**

**Kommentar:**

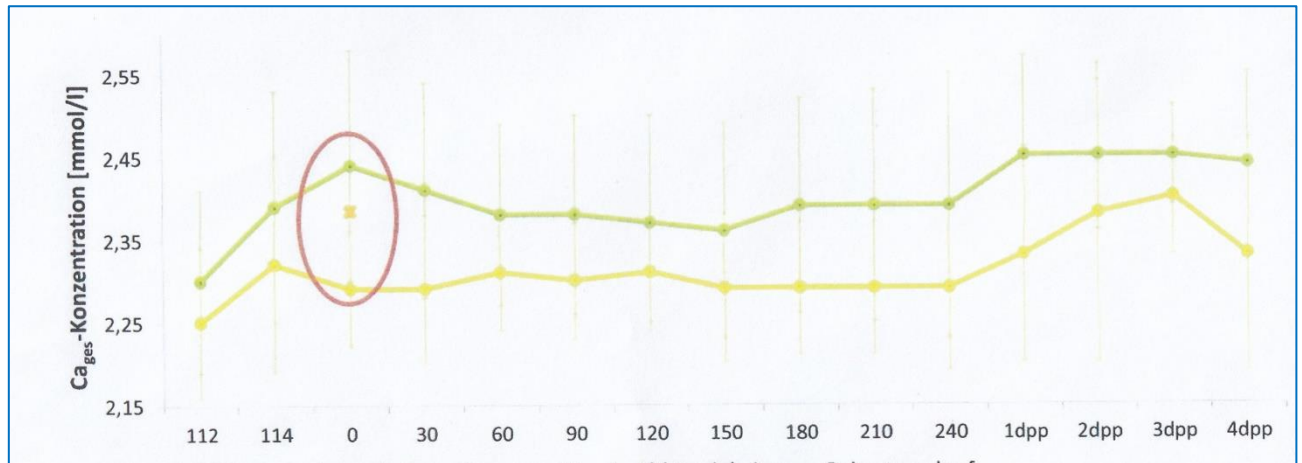
Die Geburtssituation bei modernen Schweinerassen bezüglich eines normalen, physiologischen Verlaufes oder eines mit Komplikation in Form von langandauernden Wehenunterbrechungen (pathologische Geburt), die einen manuellen oder medikamentellen Eingriff als notwendig erscheinen lassen, muss mehr Beachtung finden und in den Focus züchterischer Bemühungen gerückt werden. Sie ist deswegen bedenklich, weil eine Haltungsänderung dieses Grundproblem nicht – oder nur marginal – verbessert. Es zeigte sich, dass die in die Untersuchung einbezogenen Muttertiere einer bodenständige Rasse als „geburtsstabil“ zu bezeichnen sind, was nicht mit deren Wurfgröße erklärt werden kann, sondern sowohl einer konstanten, gleichbleibend widerstandsfähigen, metabolischen als auch endokrinen Lage zuzurechnen ist.

Die Zucht auf Geburtsstabilität, die offenbar bei bodenständigen Rassen (hier ASS) noch vorhanden ist, bedarf aus obstetrischer Sicht einer besonderen Beachtung.

## 5.6 Ursachen für Geburtsunterbrechung $\geq 60$ min.

Auszugehen ist davon, dass ein Wehenstillstand mit der Folge einer Geburtsprotrahierung auf multifaktorieller Basis entsteht.

Einige Ursachen konnten, zumindest für die Viktoria dB-Schweine, herausgearbeitet werden. Auffallend war, dass alle beprobten Muttertiere mit Dystokie, unabhängig von der Haltungsform, einen signifikant niedrigeres  $Ca_{ges}$  Profil über das gesamte Stadium II zeigten ( $p = 0,001$ ). Bereits zu Beginn des Austreibungsstadiums lag der Ca-Wert bei ihnen weit unter dem von Tieren, deren Austreibungsphase (Stadium II) normal verlief. Diesem cut-off-Wert könnte prognostische Aussagekraft zukommen (Abb. 5).



**Abbildung 5: Peripartale  $Ca_{ges}$ -Konzentration in Abhängigkeit vom Geburtsverlauf.**

Andere Ursachen liegen im endokrinen Bereich (Oxytocinmangel, etc.) sowie Energiehaushalt (NEFA, Glukose?).

## 6. Weitere Resultate

### 6.1 Ethologische Merkmale sub partu unter verschiedenen Haltungsbedingungen

Ob sich die Haltungsform (Kastenstand vs freie Abferkelung in der Bewegungsbucht) auf ethologische Merkmale unter der Geburt auswirkt, lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Nestbauverhalten

Das Nestbauverhalten wird in der Literatur allgemein als antepartale, kurz vor Geburtsbeginn eintretende Eigenschaft beschrieben. Nach dieser vorgelegten Studie handelt es sich jedoch um ein Zeichen der bereits begonnen habenden Geburt (Stadium I). Es soll aber mit Beginn der Austreibungsphase (Stadium II) abgeschlossen sein. Davon abweichend war Nestbauverhalten (NBV) bei 75 % der Viktoriatiere noch im Stadium II der Geburt zu beobachten, unabhängig von der Haltungsform und vom Geburtsverlauf. Dies ist als abnorm zu bezeichnen, da damit ein Unruhefaktor während der Geburt gegeben ist. Es besteht eine Korrelation zwischen NBV und niedrigeren, peripheren Oxytocinquantitäten (Viktoria dB).



Muttertiere der DLR zeigten zu 40 % noch NBV im Stadium II der Geburt, ASS dagegen nur in 11,8 % der Fälle.

- Positionswechsel unter der Geburt

Sie traten am häufigsten in der Kastenstandhaltung auf ( $p = 0,0541$ ).

- Stereotypien (Autoaggression und Stangenbeißen)

Diese abnormen Verhaltensweisen traten signifikant häufiger während der Kastenstandgeburt, geringgradig bei freier Abferkelung auf ( $p = 0,0022$ ).

**Kommentar:**

Die Haltungsänderung von Kastenstand zur freien Abferkelung in der Bewegungsbucht hat in der vorgelegten Untersuchung zur signifikanten Abnahme von zwei der drei überprüften Verhaltensweisen beigetragen, was auf ein besseres Wohlbefinden in der Bewegungsbucht schließen lässt. Das NBV im Stadium II blieb davon unbeeinflusst.

## 6.2 Beziehungen zwischen ethologischen Daten, endokrinem und metabolischem Status zur Haltungsform und zum Geburtsverlauf bestanden in folgender Weise

Es konnten in den Untersuchungen bei Viktoriaschweinen eine Reihe von Beziehungen zu den angegebenen Datengruppen unter verschiedenen Aspekten erarbeitet werden. Teilweise treffen sie auch auf Muttertiere der Rasse DLR zu.

1. Die Haltungsform Kastenstand wirkt sich im Geburtsstadium II negativ auf:

- Positionswechsel sub partu ( $p = 0,0541$ )
- Stereotypien ( $p = 0,0022$ )

aus.

Generell bestand eine Beziehung zwischen verlängertem Nestbauverhalten und verminderten Oxytocinquantitäten, keine jedoch zur Haltungsform.



2. Der Einfluss der Haltungform oder des Geburtsverlaufes auf den endokrinen Status wird in Tab. 6 dargestellt.

**Tabelle 6: Kurzdarstellung (Viktoria dB) von Beziehungen zwischen geburtsrelevanten Hormonkonzentrationen, Haltungform und Geburtsverlauf.**

<b>Hormon</b>	<b>Haltungform</b>	<b>Geburtsverlauf</b>
Progesteron	ja	ja
Estradiol	ja	nein
PGFM	ja	nein
Relaxin	ja	nein
Oxytocin	nein	nein
Cortisol	nein	ja
Noradrenalin	ja	ja

Bei den Rassen DLR/ASS ließen sich folgende Abhängigkeiten eruieren:

- Progesteronprofil : keine Differenzen, Rasse/Haltungform
- Estradiol : Differenzen zur Rasse und Haltungform
- Oxytocin : keine Differenzen zur Rasse und Haltungform
- PGFM : Differenzen zur Rasse und Haltungform
- Cortisol : Differenzen zur Rasse und Haltungform

3. Die Haltungform beeinflusste auch metabolische Kennwerte (Tab. 7). Weiterhin bestanden Abhängigkeiten zwischen dem metabolischen Status und dem Geburtsverlauf.

**Tabelle 7: Kurzdarstellung (Viktoria dB) von Beziehungen zwischen metabolischen Kennwerten, Haltungform und Geburtsverlauf.**

Parameter	Haltungform	Geburtsverlauf
Ca <sub>ges.</sub>	ja	ja
Ca <sub>ion</sub>	ja	ja
Mg	ja	ja
P <sub>a</sub>	ja	ja
Gluc	ja	unklar
NEFA	bedingt	ja
βHBA	ja	ja

Ebenso wie bei den ethologischen und endokrinologischen Parametern waren bei Viktoria dB-Schweinen Einflüsse der Haltungform und des Geburtsverlaufes auf die jeweilige Profilbildung nachweisbar.

Nahezu deckungsgleich waren die Ergebnisse der Ca- und Mg-Bestimmungen bei den beiden Hochleistungsrassen (Viktoria dB/DR). Es lagen jedoch beachtliche Unterschiede zwischen DR und AS-Schweinen vor.

Es deutet sich an, dass auch Unterschiede im Energiehaushalt zwischen den Rassen Viktoria, DR und AS bestehen (NEFA, Triglyceride).

### 6.3 Geburtsgewicht und Vitalität der Ferkel

Das Geburtsgewicht der Ferkel (Viktoria) lag bei  $1324 \pm 375$  g. Der Anteil an neugeborenen Ferkeln mit einem Gewicht von  $\leq 1000$  g ist beachtlich. Ein Einfluss des Fetengewichtes auf den Geburtsverlauf besteht nicht. Dagegen ließ sich eine starke Abhängigkeit der Wurfgröße zum Geburtsgewicht nachweisen (Abb. 6; Tab. 8;  $p < 0,001$ ).

Das Ferkelgewicht sinkt mit jedem weiteren geborenen Ferkel um 36,5 g. Untergewichtige Ferkel:

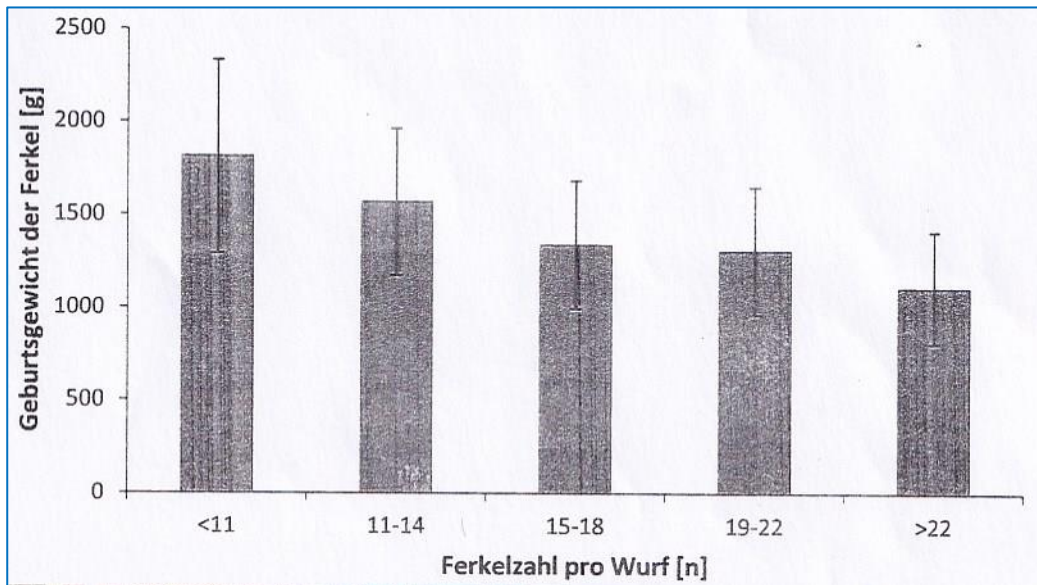
- zeigen eine verminderte Vitalität unmittelbar post natum
- sind überproportional an den Ferkelverlusten beteiligt.

**Kurzkommentar:**

Die limitierten Platzverhältnisse im Uterus führen bei gesteigerter Anzahl an befruchteten, überlebensfähigen Eizellen zu fetaler Gewichtsreduzierung. Dieses Missverhältnis stellt die wichtigsten Gründe für die extremen Verluste in der frühen Neugeborenenphase dar.

**Tabelle 8: Mittelwerte und Standardabweichung ( $\bar{x} \pm s$ ) des Geburtsgewichtes der Neonaten Viktoria dB, kategorisiert nach unterschiedlichen Wurfgrößen und Graviditätslängen.**

Ferkelzahl/Wurf (n)	Graviditätslänge (d)	Ferkelgewicht ( $\bar{x} \pm s$ )
< 11	< 113	keine Würfe vorhanden
	113 - 116	1812 ± 520
	> 116	1771 ± 160
11 - 14	< 113	keine Würfe vorhanden
	113 - 116	1567 ± 394
	> 116	1614 ± 196
15 - 18	< 113	keine Würfe vorhanden
	113 - 116	1339 ± 343
	> 116	1268 ± 333
19 - 22	< 113	1152 ± 233
	113 - 116	1308 ± 343
	> 116	keine Würfe vorhanden
> 22	< 113	keine Würfe vorhanden
	113 - 116	1112 ± 301
	> 116	keine Würfe vorhanden



**Abbildung 6: Abnahme des durchschnittlichen Ferkelgewichtes mit Zunahme der Ferkelzahl/Wurf bei einer Graviditätslänge von 113-116 Tagen.**

#### 6.4 Ferkelverluste

Es treten deutlich höhere Gesamtverluste in Bewegungsbucht- und Gruppenhaltung als bei Kastenstandgeburten auf, was die Literaturangaben bestätigt. Die Hauptverluste konzentrieren sich auf die der ersten drei Lebenstage, unabhängig von der Haltungsform. Bis zum 7. Lebenstag ereigneten sich ca. 80 % aller Verluste bis zum Absetzalter. Es dominieren:

- Erdrückungsverluste
- Inanitionserscheinungen

Vorwiegend sind hypotrophe Ferkel vom frühen Tod betroffen ( $r = 0,247$ ;  $p < 0,001$ ).

#### **Kurzkomentar:**

Die Steigerung der Wurfgröße ist nicht im gewünschten Maße mit der Einhaltung eines normalen Geburtsgewichtes gekoppelt. Hypotrophe Ferkel verfügen offenbar über kein ausreichendes Mobilitätspotential, was ihnen ermöglichen würde, bei maternaler Zeichengebung im Verlauf des Hinlegeprozesses rechtzeitig zu reagieren.

Mit entscheidend, hinsichtlich der Neugeborenenverluste, ist bei freier Abferkelung auch das Platzangebot für Muttertier und Nachkommen. Die vorgelegte Untersuchung wurde in Bewegungsbuchten mit 5,8 m<sup>3</sup> durchgeführt. Es ist anzunehmen, dass die geplante Erhöhung auf 6,5 m<sup>3</sup> bezüglich der Neugeborenenverluste eine Reduzierung erbringen kann, an dem Grundproblem der hohen Anzahl an hypotrophen Ferkeln ist jedoch dadurch keine Änderung zu erwarten.

## **7. Zusammenfassung**

Im Rahmen einer Felduntersuchung wurden 115 biologisch eingetretene Geburten beim Schwein detailliert (Einzeldaten 82/Geburt, je nach Geburtslänge 300-350) protokolliert und geburtsrelevante Parameter (unter der Geburt in 30 minütigen Abständen) bestimmt. Die Muttertiere verteilten sich auf drei Rassen: Viktoria dB (n = 69, Deutsche Land Rasse (n = 26), Angler Sattel Schwein (n = 20). Die Viktoria dB Schweine waren drei Haltungsformen (Kastenstand, Bewegungsbucht, Gruppe), die DLR und ASS zwei (Kastenstand, Bewegungsbucht) zugeordnet, teilweise in einem cross-over-Verfahren.

Anhand der klinischen, ethologischen, endokrinologischen und metabolischen Befunde kann konstatiert werden, dass die peripartale Umstellung von der Kastenstand- zur Bewegungsbucht-Haltung, um die beiden wichtigsten Haltungsformen herauszustellen, das Tierwohl sub partu verbessert. Keinen Einfluss hat diese Haltungsänderung allerdings auf die Rate an komplizierten Geburten (= gestörte, komplizierte Geburten infolge von myometraler Hypotonie – Wehenschwäche), die einen manuellen Eingriff nach 60' Geburtsstillstand notwendig machten. Diese betrug bei Viktoria dB 56,5 %, bei der Deutschen Land-Rasse 46,2 %. Die Geburtslänge lag bei Dystokie im Durchschnitt bei 6-7 Stunden, gegenüber 2,5-3,0 Stunden bei eutokischem (komplikationsfreiem) Verlauf. Hervorzuheben ist, dass dies unabhängig von der Wurfgröße geschah. Das bedeutet, dass nur rund 50 % der Muttertiere, unabhängig von der Haltungsform, als geburtsstabil zu bezeichnen waren. Als Kriterien für die Zuordnung in die geburtsstabile Gruppe galten: permanente Wehentätigkeit ohne Protrahierungen, kontinuierliches, bei 17,0 bzw. 15,6 Minuten liegendes Zwischenferkelintervall (= Intervallzeit zwischen der Expulsion zweier Feten).

Abweichend davon, und deshalb beachtenswert, gestaltete sich die Geburt bei Angler-Sattel-Schweinen sehr vielmehr komplikationsfreier (Rate an komplizierten Geburten nur 11,8 %),

unabhängig von der Haltungsform. Das Zwischenferkelintervall war kürzer (13,0 min.) als bei DLR (15,6 min.) oder Viktoria dB (17,0 min.). Dies lässt den vorsichtigen Schluss zu, dass die bodenständige Rasse (ASS) geburtsstabiler als die beiden modernen Rassen ist. Diese Erkenntnis ist nicht nur anhand der aufgenommenen Geburtsdaten belegbar, sondern auch anhand endokriner und metabolischer Resultate (u. a. Oxytocin, PGFM, NEFA). Dieses Resultat aus der breit angelegten Untersuchung lässt zwei Schlussfolgerungen zu:

1. Die Erhöhung der (Feten-) Ferkelzahl pro Wurf hat zu einer Überbeanspruchung der Uterus- (Gebärmutter)kapazität im letzten Drittel der Gravidität infolge des expressiven Wachstums der Früchte in diesem Zeitabschnitt geführt, was sich negativ auf den physiologischen Ablauf der Geburt bei den untersuchten modernen Schweinerassen ausgewirkt hat. Die Gebärmutterkapazität konnte bei ihnen offenbar züchterisch nicht parallel zur Steigerung der Ferkelzahl vergrößert/ erweitert werden, wie es notwendig gewesen wäre.
2. Durch die permanente (seit ca. 35 Jahren) großflächige Anwendung von Hormongaben zur artifiziellen Induktion der Geburt (Prostaglandin F<sub>2</sub>alpha und Oxytocin) besteht der Eindruck, dass dadurch geburtsinstabile Muttertiere (Minusvarianten) in der Zucht dauerhaft verblieben sind, weil bei ihnen durch die fortwährende, unselektierte Anwendung von wehenbildenden Hormonen deren natürlich vorgegebene Eigensyntheseschwäche überdeckt/verschleiert wurde. Das bedeutet, dass eine Reihe von Mutterschweinen heute ohne exogene Gaben von Oxytocin oder anderweitigen geburtshilflichen Eingriffen nicht in der Lage sind, in der physiologischen Zeitspanne die Geburt von alleine zu beenden, was eine Reihe weiterer Folgen (erhöhte Totgeburtenrate, Komplikationen in der frühen postnatalen Periode etc.) nach sich zieht.

Ein weiteres Problem stellt das Geburtsgewicht der neugeborenen Ferkel dar. Bei allen drei Rassen lag die Rate an untergewichtigen Neonaten (< 1000 g Geburtsgewicht/) bei rund 16 %. Erwartet wurde, dass dies nur die beiden modernen Rassen betrifft, nicht aber auch das ASS. Allerdings lag die Wurfgröße bei ihnen relativ hoch ( $12,1 \pm 3,6$ ; Vergleich Viktoria dB  $17,2 \pm 6,2$ ; DLR  $15,1 \pm 3,7$ ). Bei Viktoria dB ließ sich eine Korrelation zwischen Geburts- und Plazentagewicht ermitteln.

Die Ergebnisse aus der unter Feldbedingungen durchgeführten Untersuchung zum porcinen Geburtsgeschehen sowie zur Überlebensrate deren Neonaten gibt nachzuziehende Hinweise darauf, dass, trotz Haltungsänderung, zwei bedeutsame Probleme nicht beeinflusst werden konnten: das mit

Komplikationen behaftete Geburtsgeschehen in bedenklich hoher Anzahl sowie die hohe Verlustrate bei den Neugeborenen. Letztere beruht nicht zuletzt darauf, dass hypotrophe (untergewichtige) Ferkel, deren Anteil sich auf 16 %/Wurf belief, 80 % aller Todesfälle bis zum 7. Lebenstag (mit Maximum der Verlustrate zwischen 1. und 3. Lebenstag) ausmachten, also das Neugeborenengewicht eine wesentliche Rolle bezüglich der Verluste spielt.

Gemeinsame Forschungsprojekte (Tierzüchter, Tierhaltungsexperten, Ernährungsfachleute, Biochemiker, Reproduktionsmediziner mit Schwerpunkt Obstetrik/Neonatologie sowie professionelle Tierschützer) sollten in Gang gesetzt werden, um in der Zeitspanne, in der die gesetzlich festgelegte Haltungsänderungen in Schweinezuchtbetrieben umgesetzt werden sollen, dazu beizutragen, dass die aufgezeigten Defizite im Geburtsgeschehen und in der frühen neonatalen Entwicklungsperiode behoben werden, um das geforderte Tierwohl nicht nur partiell, sondern auf breiter Basis zu verbessern.

Bereits ausgearbeitete Vorschläge, die eine nachhaltige Änderung der aufgezeigten Problemfelder bringen könnten, wären aus Sicht eines Geburtshelfers und Neonatologen auf der Grundlage der hier dargestellten Resultate zu unterbreiten.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Bostedt'.

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. H. Bostedt