

Hochschule Anhalt

Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und Landschaftsentwicklung



Bachelorarbeit

Thema: „Vergleich einer automatischen mit einer manuellen Beifütterung der Ferkel anhand ausgewählter Parameter der Ferkel und Sauen während der Säugezeit“

Name, Vorname: Tillmann, Michael

Matrikelnummer: 4064035

geboren am: 16.11.1992

Studiengang: Bachelor Fernstudium Landwirtschaft/Agrarmanagement

1. Gutachter: Dr. Kathleen Schlegel

2. Gutachter: Prof. Dr. Heiko Scholz

Gronau-Epe, den 07.09.2020

Bibliographische Beschreibung

Name, Vorname: Tillmann, Michael

Thema: „Vergleich einer automatischen mit einer manuellen Beifütterung der Ferkel anhand ausgewählter Parameter der Ferkel und Sauen während der Säugezeit“

2020/ 85 Seiten/ 17 Tabellen/ 21 Abbildungen

Bernburg: Hochschule Anhalt
Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und
Landwirtschaftsentwicklung

Autorreferat:

In der vorliegenden Arbeit wurde eine automatische mit einer manuellen Saugferkelbeifütterung anhand ausgewählter Parameter der Ferkel und Sauen während der Säugezeit verglichen.

Als Untersuchungsmerkmale dienten die Lebendgewichte der Saugferkel, die an vier verschiedenen Wiegeterminen jeweils einzeln verwogen wurden. Die Saugferkelverluste und die für die Beifütterung verwendete Arbeitszeit wurden ebenfalls aufgezeichnet. Ferner wurde bei den Sauen jeweils vor der Abferkelung und nach dem Absetzen die Seitenspeckdicke zur Beurteilung der Kondition gemessen.

Ziel dieser Arbeit war es, die beiden Beifütterungssysteme miteinander zu vergleichen, damit eine Entscheidung über die Investition in ein automatisches Beifütterungssystem getroffen werden kann. Der Vergleich ergab, dass mit einer manuellen Beifütterung eine höhere Gewichtsentwicklung der Saugferkel erreicht werden kann. Mit einer automatischen Beifütterung konnte der Arbeitszeitbedarf für die Saugferkelbeifütterung mehr als halbiert werden.

Inhaltsverzeichnis

Bibliographische Beschreibung	I
Inhaltsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Literatur	2
2.1 Aktuelle Situation	2
2.2 Management großer Würfe	3
2.2.1 Wurfausgleich	3
2.2.2 Saugferkelbeifütterung.....	4
2.2.2.1 Beifütterung von Milch	6
2.2.2.2 Beifütterung von Prestarter	7
2.2.3 Ammensysteme	8
2.2.3.1 Natürliche Ammen	8
2.2.3.2 Künstliche Ammen	9
2.3 Systeme zur Saugferkelbeifütterung	11
2.3.1 Handfütterung	11
2.3.2 Cup-/Tassensystem	12
2.3.3 Flüssigfütterung	14
2.4 Effekte für Ferkel und Sau	16
2.4.1 Wachstum der Ferkel.....	16
2.4.2 Mortalität der Ferkel.....	19
2.4.3 Körperkondition der Sau	21
2.4.3.1 Bedeutung	21
2.4.3.2 Erfassung	21
3 Zielstellung	25
4 Material und Methoden	26
4.1 Versuchsbetrieb	26
4.2 Versuchszeitraum	26
4.3 Tiere	27

4.3.1	Einteilung in Versuchs- und Kontrollgruppen	27
4.3.2	Haltung der Tiere	27
4.4	Gesundheitsmanagement	30
4.4.1	Sauen.....	30
4.4.2	Ferkel.....	31
4.5	Versuchsaufbau	31
4.5.1	Cup-Anlage	31
4.5.2	Handfütterung	34
4.6	Datenerhebung	35
4.6.1	Erfassung der Ferkelgewichte	35
4.6.2	Erfassung der Saugferkelverluste.....	36
4.6.3	Erfassung der Seitenspeckdicke der Sauen.....	36
4.6.4	Erfassung der Arbeitszeit.....	37
4.7	Berechnungen und Vorgehen in der Statistik	37
5	Ergebnisse	39
5.1	Datengrundlage.....	39
5.2	Analyse der Lebendgewichte der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen.....	41
5.3	Analyse der täglichen Lebendmassezunahme der Ferkel.....	44
5.4	Analyse der Saugferkelverluste	48
5.5	Einfluss des Beifütterungssystems auf die Kondition der Sau.....	51
5.6	Analyse des Arbeitszeiteinsatzes für die Beifütterung der Ferkel.....	55
6	Diskussion	58
6.1	Einfluss der Saugferkelbeifütterung auf die Entwicklung der Ferkel und die Ferkelverluste	58
6.2	Einfluss der Saugferkelbeifütterung auf die Kondition der Sauen	61
6.3	Arbeitszeitaufwand der manuellen und der automatischen Saugferkelbeifütterung..	62
7	Schlussfolgerung	64
8	Zusammenfassung.....	66
	Literaturverzeichnis	67
	Anlagenverzeichnis.....	71
	Anlagen.....	72
	Selbstständigkeitserklärung.....	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einfluss des Geburtsgewichts und Geschlechts auf das Körpergewicht des Ferkels von der Geburt bis zum Absetzen (ŠKORJANC et al., 2007)	16
Tabelle 2: Anzahl lebender Ferkel zu den jeweiligen Wiegeterminen	39
Tabelle 3: Anzahl der Sauen je Versuchsdurchgang und mittlere Wurfanzahl je Sau	40
Tabelle 4: Anzahl lebend geborener Ferkel je Sau	40
Tabelle 5: Lebendgewichte der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen in kg	42
Tabelle 6: Lebendgewichte der Ferkel zum ersten Wiegetermin in Abhängigkeit von der Wurfgröße in kg	43
Tabelle 7: Lebendgewichte der Ferkel zu vierten Wiegetermin in Abhängigkeit von der Wurfgröße in kg	43
Tabelle 8: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen in g	45
Tabelle 9: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zum zweiten Wiegetermin je Anzahl der Wurfgeschwister und Ferkelgewichtsklasse in g (MW ± SD)	46
Tabelle 10: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zum dritten Wiegetermin je Anzahl der Wurfgeschwister und Ferkelgewichtsklasse in g (MW ± SD)	47
Tabelle 11: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zum vierten Wiegetermin je Anzahl der Wurfgeschwister und Ferkelgewichtsklasse in g (MW ± SD)	48
Tabelle 12: Anzahl und Anteil der Saugferkelverluste je Gruppe	49
Tabelle 13: Veränderung der Seitenspeckdicke (SSD) der Sauen während der Säugezeit in Abhängigkeit von dem Gruppentyp in mm	52
Tabelle 14: Mittlere Seitenspeckdicke (SSD) der Sauen in Abhängigkeit von dem Gruppentyp und der Wurfgröße in mm	53
Tabelle 15: Entwicklung der Seitenspeckdicke (SSD) der Sauen in der Säugezeit in Abhängigkeit von dem Gruppentyp und der Wurfnummer der Sauen in mm	55
Tabelle 16: Durchschnittliche Arbeitszeit für die einzelnen Tätigkeiten bei der manuellen Saugferkelbeifütterung einer Abferkelgruppe von 40 Sauen	56
Tabelle 17: Durchschnittliche Arbeitszeit für die einzelnen Tätigkeiten bei der automatischen Saugferkelbeifütterung einer Abferkelgruppe von 40 Sauen	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf auf Basis der Betriebszweigauswertungen der LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2019)	2
Abbildung 2: Entwicklung der Anzahl abgesetzter Ferkel je Sau und Jahr auf Basis der Betriebszweigauswertungen der LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2019)	3
Abbildung 3: Aktivität von Verdauungsenzymen beim Ferkel (OVID, 2019)	5
Abbildung 4: Anforderungen an den Prestarter (ROLING und ARDEN, 2009)	8
Abbildung 5: Rescue Deck für Saugferkel (BOSWORTH, 2013)	10
Abbildung 6: Handzufütterung über Ferkelschalen in der Abferkelbucht	12
Abbildung 7: Neopigg RescueCare System der Firma Provimi – Foto 1 (Nijenkamp Stalinrichtung B.V.)	13
Abbildung 8: Neopigg RescueCare System der Firma Provimi – Foto 2 (Nijenkamp Stalinrichtung B.V.)	14
Abbildung 9: Schauer Babyfeed – Saugferkelbeifütterung (SCHAUER Agrotroic GmbH) ...	15
Abbildung 10: Absatzgewichte in kg in Abhängigkeit der Futtervorlage (ZIRON und HELLBUSCH, 2017)	18
Abbildung 11: Eigene Darstellung zum Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Saugferkelverlusten (FREITAG und STALLJOHANN, 2007)	20
Abbildung 12: Konditionsklassen des Body-Condition-Score (WEBER, 2011; KLEINE KLAUSING et al., 1998)	22
Abbildung 13: Abferkelstall des Versuchsbetriebs (Quelle: eigenes Foto)	28
Abbildung 14: Abferkelbucht des Versuchsbetriebs (Quelle: eigenes Foto)	29
Abbildung 15: Einbauplan – Neopigg RescueCare (Provimi, 2018)	33
Abbildung 16: Futterschale klein und groß (GFS-Top-Animal-Service GmbH)	35
Abbildung 17: Erfassung der Ferkelgewichte (Quelle: eigenes Foto)	36
Abbildung 18: Häufigkeitsverteilung der Geburtsgewichte aller lebend geborenen Ferkel (N=4.466 Ferkel)	41
Abbildung 19: Anteil der Saugferkelverluste der Versuchsgruppe/Kontrollgruppe in Abhängigkeit vom Alter der Ferkel	50

Abbildung 20: Anteil der Saugferkelverluste in % in Abhängigkeit vom Geburtsgewicht der Ferkel	51
Abbildung 21: Verlust der Seitenspeckdicke der Sauen in mm in Abhängigkeit von der Wurfgröße	54

Abkürzungsverzeichnis

APP	Actinobacillus pleuropneumonie
BCS	Body-Condition-Score
Fa.	Firma
MW	Mittelwert
PRRS	Porcines reproduktives und respiratorisches Syndrom
SD	Standardabweichung
SSD	Seitenspeckdicke
°C	Grad Celsius

1 Einleitung

Das Leistungsniveau in der Ferkelerzeugung ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2019). Die hohe Anzahl lebendgeborener Ferkel führt dazu, dass bei größeren Würfen nicht immer alle Ferkel von der Sau ausreichend mit Nährstoffen versorgt werden können und mit zunehmenden Saugferkelverlusten zu rechnen ist (WIEDMANN, 2012).

Für Betriebe bei denen die „Standard-Maßnahmen“ wie zum Beispiel der Wurfausgleich und die Einbindung von Ammen nicht mehr ausreichen oder die Arbeitszeit den begrenzenden Faktor im Abferkelstall darstellt, sind verschiedene technische Systeme zur Saugferkelbeifütterung entwickelt worden (MÜLLER und SONNTAG, 2012; ROLING und ARDEN, 2009). Zu diesen Techniken zählt auch das „RescueCare-System“ der Firma Provimi, das eine automatische Zufütterung von Milchaustauscher und flüssigen Prestarter ermöglicht.

Da immer mehr Betriebe über eine Investition im Bereich der Saugferkelbeifütterung nachdenken, ist das Ziel der vorliegenden Arbeit der Vergleich einer automatischen mit einer manuellen Beifütterung der Ferkel anhand ausgewählter Parameter der Ferkel und Sauen während der Säugezeit.

Der ausgewählte Versuchsbetrieb hat bereits die Hälfte der Abferkelställe mit einem automatischen Beifütterungssystem dem „RescueCare-System“ ausgestattet. Die andere Hälfte der Saugferkel, die aktuell manuell über Futterschalen zugefüttert wird, soll gegebenenfalls auch auf die automatische Saugferkelbeifütterung umgestellt werden.

In dieser Arbeit werden zunächst verschiedene Managementmaßnahmen zur Unterstützung großer Würfe erläutert. Weiterhin werden verschiedene Systeme zur Saugferkelbeifütterung betrachtet und die möglichen Effekte der Beifütterung auf die Ferkel und Sauen aufgeführt.

Im praktischen Teil der Arbeit wurden verschiedene Parameter bei den Ferkeln der Versuchsgruppe, die mit dem automatischen System zugefüttert wurden, und bei den Ferkeln der Kontrollgruppe, die manuell über Futterschalen gefüttert wurden, erfasst.

Hierbei wurden während der Säugezeit die Geburtsgewichte, die Lebendgewichte der Ferkel in den Folgewochen, sowie mögliche Saugferkelverluste jeweils einzeln erfasst. Eine Messung der Seitenspeckdicke vor der Abferkelung und nach dem Absetzen wurde ebenfalls vorgenommen, um eine Beurteilung des Einflusses auf die Kondition geben zu können. Außerdem wurde der Arbeitszeitbedarf für die Fütterung mit beiden Systemen aufgezeichnet.

2 Literatur

2.1 Aktuelle Situation

Die Fruchtbarkeit der Sauen ist bei ferkelerzeugenden Betrieben eine der wichtigsten ökonomischen Kennzahlen (TÄUBERT und HENNE, 2003). Im Vordergrund steht hier weniger die Anzahl lebend geborener Ferkel. Viel bedeutender ist die Anzahl abgesetzter Ferkel je Sau, verbunden mit dem Ziel der Verringerung von Saugferkelverlusten.

In den folgenden beiden Abbildungen sind die Entwicklungen der Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf und der Anzahl abgesetzter Ferkel je Sau und Jahr der letzten Wirtschaftsjahre dargestellt. In den Diagrammen sind jeweils die durchschnittlichen Ferkelzahlen aller Betriebe und die Zahlen der 25 % besten Betriebe aufgeführt. Die Wurfleistungen der Sauen sind hierbei seit dem Wirtschaftsjahr 2009/2010 kontinuierlich angestiegen.

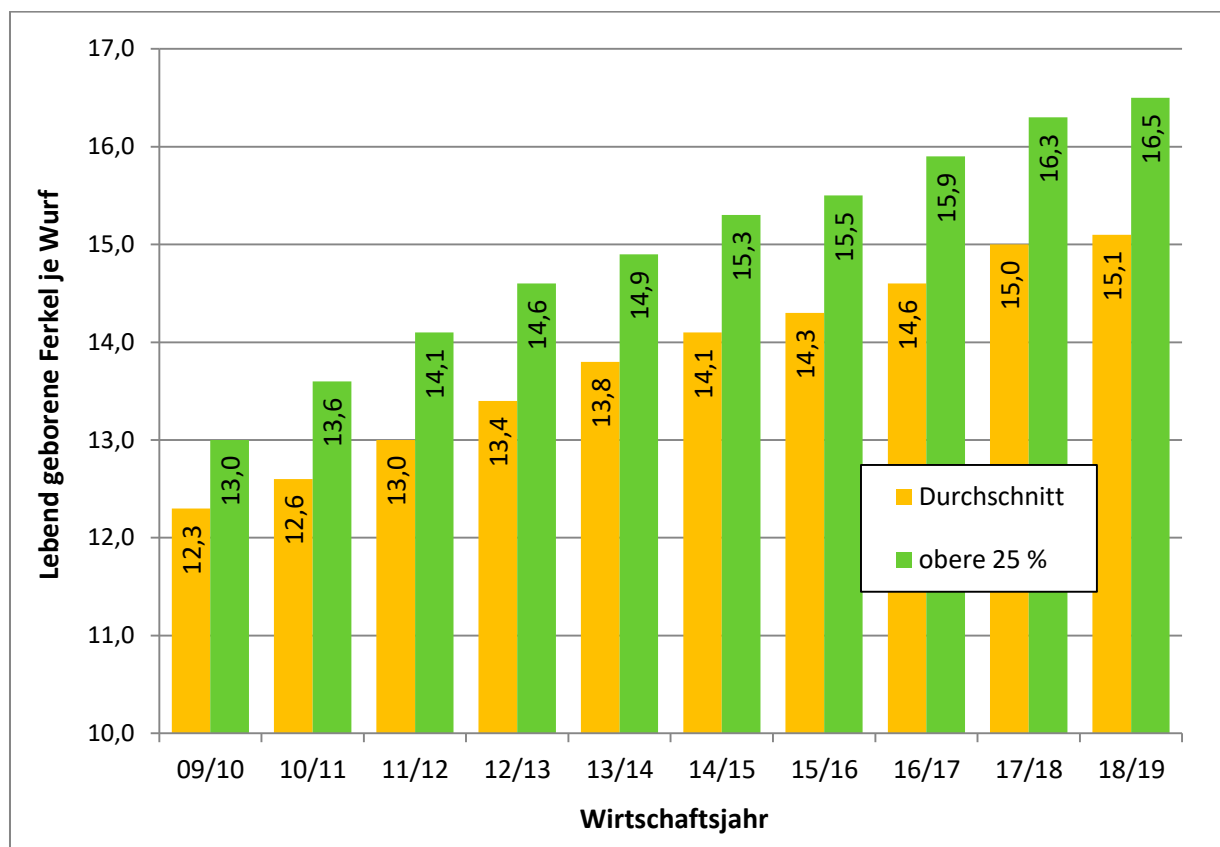


Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf auf Basis der Betriebszweigauswertungen der LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2019)

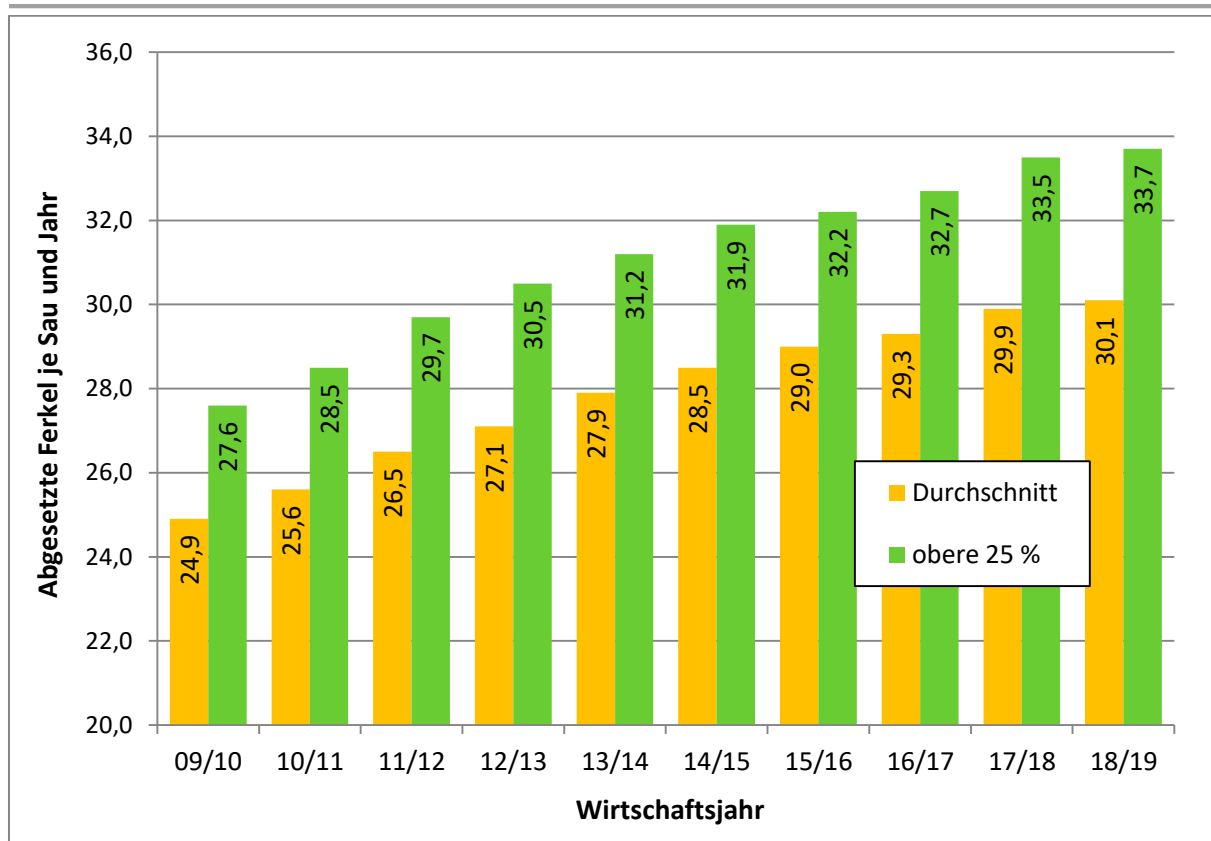


Abbildung 2: Entwicklung der Anzahl abgesetzter Ferkel je Sau und Jahr auf Basis der Betriebszweigauswertungen der LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2019)

Hierbei stellt sich die Frage, warum es zu so einem rasanten Anstieg der Wurfleistungen in den letzten Jahren gekommen ist.

Allen voran waren es die dänischen Zuchtunternehmen, die ihre Mutterrassen auf hohe Fruchtbarkeitsleistungen gezüchtet haben (KREMLING, 2012). Die ansteigende Wurfgroße sollte die Effizienz der Ferkelproduktion verbessern und den wirtschaftlichen Erfolg der ferkelerzeugenden Betriebe erhöhen.

2.2 Management großer Würfe

Die Wurfgößen in Ferkelerzeugerbetrieben wachsen weiter an, sodass die Sauen mit der hohen Anzahl an Saugferkeln überfordert sind und mit Verlusten von kümmernden Jungtieren zu rechnen ist (WIEDMANN, 2012). Um hohe Saugferkelverluste zu vermeiden, gibt es verschiedene unterstützende Managementmaßnahmen.

2.2.1 Wurfausgleich

Ein Wurfausgleich erklärt das Versetzen der Saugferkel innerhalb einer Abferkelgruppe. Hierbei soll der große Wurf einer Sau mit kleineren Würfen anderer Sauen ausgeglichen

werden. Das Ziel ist eine Abferkelgruppe mit homogenen Würfen in Bezug auf die Anzahl und das Gewicht der Ferkel. Der Wurfausgleich dient zum einen der Entlastung der Sauen und trägt zum anderen zur besseren Milchversorgung der Ferkel bei (MÜLLER und SONNTAG, 2012).

Bevor die Ferkel jedoch in andere Abferkelbuchten versetzt werden, ist es wichtig, dass die Neugeborenen zunächst ausreichend Kolostrum aufgenommen haben (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Die Kolostralmilch besteht aus vielen wichtigen Nährstoffen und einer hohen Konzentration an Abwehrstoffen zum Schutz des Immunsystems in den ersten Lebenstagen (WIEDMANN, 2012). Zur Unterstützung einer gleichmäßigen Kolostrumaufnahme aller Ferkel ist es manchmal hilfreich, wenn die zuerst geborenen Ferkel, die bereits Kolostrum aufgenommen haben, kurzzeitig eingesperrt werden (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Bei diesem sogenannten „split nursing“ haben auch die anderen Wurfgeschwister eine Chance auf einen Zitzenplatz ohne vom Gesäuge abgedrängt zu werden (MÜLLER und SONNTAG, 2012).

Wenn alle Ferkel genügend Kolostrum aufgenommen haben, kann mit dem Wurfausgleich nach frühestens 12 Stunden mit den gesunden und satten Ferkeln begonnen werden (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Die Muttereigenschaften der „aufnehmenden“ Sau sind dabei genau zu beurteilen. Besonders wichtig sind in diesem Zusammenhang eine hinreichende Anzahl funktionsfähiger Zitzen, ein nicht zu großer Abstand zwischen den Gesäugeleisten, die Größe der Zitzen und vor allem ein ruhiges Verhalten der Sau, die die neuen Ferkel auch annehmen muss (WIEDMANN, 2012). Falls für den Wurfausgleich nicht ausreichend Sauen bzw. Zitzenplätze zur Verfügung stehen, können die größten Ferkel für zwei Stunden im Ferkelnest abgegrenzt werden, damit die kleineren Ferkel genügend Milch aufnehmen können, um sich gegenüber ihren Wurfgeschwistern besser durchzusetzen (WIEDMANN, 2012).

Weiterhin ist das Wohlbefinden der kleinsten Ferkel Entscheidungsgrundlage, welche Ferkel versetzt werden. Wenn die kleinen Ferkel bei der Mutter ein besseres Entwicklungspotential haben, werden die großen Wurfgeschwister versetzt. Wenn sich aber eine Ammensau z.B. aufgrund bestimmter Muttereigenschaften besser eignet, können auch die kleineren Ferkel versetzt werden (WIEDMANN, 2012). Grundsätzlich ist aber zu bedenken, dass das Vermischen der Ferkel von vielen verschiedenen Würfen auch ein hygienisches Risiko birgt, da Krankheitserreger gut übertragen werden können (MÜLLER und SONNTAG, 2012).

2.2.2 Saugferkelbeifütterung

Das Wachstum der Ferkel wird besonders stark durch das Geburtsgewicht und die Entwicklung während der Säugezeit im Abferkelstall beeinflusst (KIRCHGEßNER et al.,

2014). Dies setzt eine ausreichende Fütterung der Sauen voraus, die die Ferkel vor wie nach der Abferkelung mit notwendigen Nährstoffen versorgen. Damit zudem hohe Aufzuchtleistungen erreicht werden können, sind ernährungsbedingte Engpässe bei der Saugferkelfütterung zu vermeiden (KIRCHGEßNER et al., 2014). Neugeborene Ferkel verfügen nur über geringe Energiereserven im Körper, die durch einen schnellen Zugang zu Kolostralmilch aufzubauen sind, da deren Zusammensetzung ideal auf die Bedürfnisse der Neugeborenen abgestimmt ist (STALLJOHANN, 2016). Die Kolostralmilch liefert nicht nur die Energie zur Deckung des Erhaltungs- und Leistungsbedarfs, sondern zeichnet sich besonders durch einen hohen Gehalt an Immunglobulinen aus, mit denen das Ferkel die ersten Schutzstoffe gegen Infektionen erhält (LOEFFLER und GÄBEL, 2015).

KIRCHGEßNER et al. (2014) betonen die Bedeutung der Entwicklung der Enzymsysteme im Verdauungstrakt. Die Verwertung und Verträglichkeit der Nährstoffe hängen maßgeblich davon ab.

Die Abbildung 3 stellt die Aktivität der einzelnen Enzyme in Abhängigkeit vom Alter der Ferkel grafisch dar.

Enzymaktivität je kg Körpergewicht

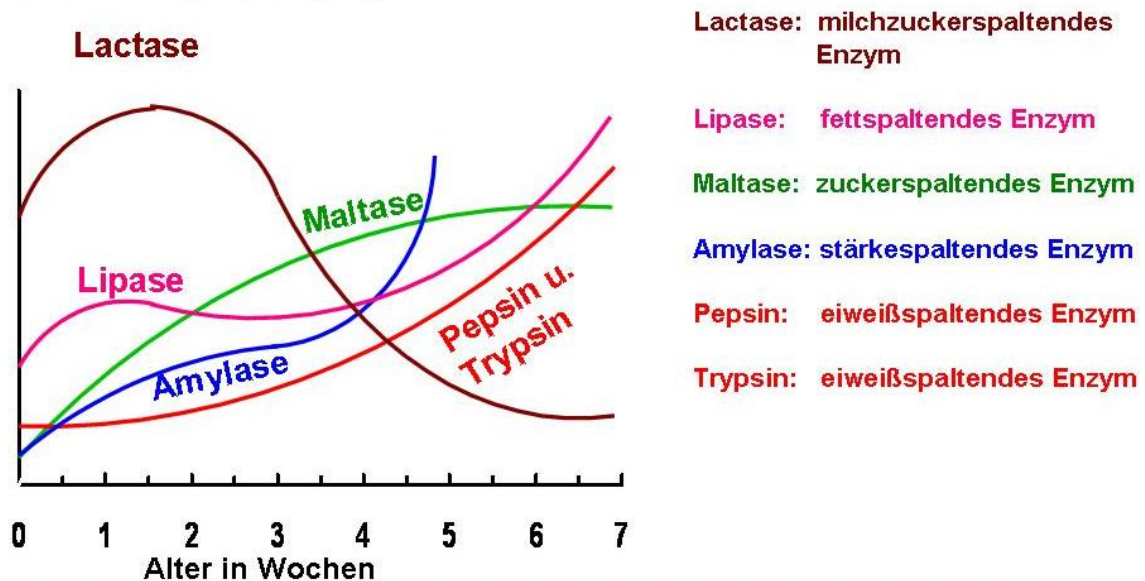


Abbildung 3: Aktivität von Verdauungsenzymen beim Ferkel (OVID, 2019)

Aus dem Diagramm geht hervor, dass die Aktivität des milchzuckerspaltenden Enzyms Laktase bis zur zweiten Woche nach der Geburt ihren Höhepunkt erreicht hat und zum Ende der Säugezeit allmählich abfällt. Im Gegensatz dazu ist die Aktivität der eiweiß- und

stärkespaltenden Enzyme in den ersten drei Wochen sehr gering und erfährt erst dann einen langsamen Anstieg.

In den ersten beiden Laktationswochen kann der Nährstoffbedarf der Ferkel noch über die Muttermilch der Sau gedeckt werden (SOMMER). Ab der dritten Woche wird bei einer normalen Milchleistung der Sau die Differenz zwischen Bedarf und Versorgung mit Energie und Eiweiß immer größer und muss über die Zugabe von Beifutter kompensiert werden (KIRCHGEßNER et al., 2014).

2.2.2.1 Beifütterung von Milch

Die Saugferkelbeifütterung ist bei hohen Wurfleistungen besonders wichtig. Gerade wenn den Ferkeln nicht genügend Zitzen zur Verfügung stehen oder wenn die Sau insgesamt eine zu geringe Milchleistung hat, kann eine frühzeitige Beifütterung das Ferkelwachstum unterstützen (ROLING und ARDEN, 2009). Für diese Fälle gibt es mittlerweile viele verschiedene Ammenmilchprodukte, die die Milchversorgung durch die Sau ergänzen sollen (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Wenn die Ferkel ausreichend Kolostrum aufgenommen haben, wird ab dem zweiten oder dritten Tag mit der Beifütterung begonnen (HILGERS, 2018). Hierfür werden in den Abferkelbuchten zusätzliche Futterschalen oder Milchtassen eingerichtet, die mit frischer Ferkelmilch zwei- oder mehrmals täglich befüllt werden (HILGERS, 2018).

Gerade für Betriebe mit einem hohen Leistungsniveau kann eine zusätzliche Milchversorgung der Ferkel zur Verbesserung der Aufzuchtleistung beitragen (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Zudem können die Ferkel eines Wurfes oft ungetrennt und in der gewohnten Umgebung der eigenen Mutter zusammenbleiben (HILGERS, 2018).

In seiner Studie zeigt AZAIN et al. (1996), dass der größte Nutzen der Beifütterung von Milch in wärmeren Monaten festzustellen ist. Wenn die Sauen aufgrund der hohen Umgebungstemperaturen nur wenig Futter aufnehmen, können Sie auch nur wenig Milch für die Ferkel produzieren. Durch eine zusätzlich Milchversorgung konnten die Ferkel in dieser Zeit jedoch deutliche Gewichtsvorteile bei Absetzen realisieren (AZAIN et al., 1996).

Neugeborenen Ferkel sind in den ersten Lebenswochen sehr anfällig für Erkrankungen und daher sind auch bei der Beifütterung von Milch verschiedene Hygienemaßnahmen zu beachten (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Jede Fütterung mit Zusatzmilch sollte täglich frisch zubereitet werden, da verbleibende Futterreste ein ideales Vermehrungspotential für Keime und andere Erreger darstellen (MÜLLER und SONNTAG, 2012). In diesem Zusammenhang müssen die Schalen, Gießkannen, Litermaße und bei automatischen

Beifütterungssystemen auch alle anderen Komponenten wie z.B. Ringleitung und Anmischbehälter regelmäßig gereinigt werden (MÜLLER und SONNTAG, 2012).

2.2.2.2 Beifütterung von Prestarter

Der Verdauungstrakt der Ferkel ist während der Säugezeit in erster Linie auf die Verdauung von Milch, Milchprodukten und tierischen Fetten ausgerichtet, wohingegen das Futter nach dem Absetzen mit seinen hohen Stärke- und Eiweißgehalten hauptsächlich aus pflanzlichen Bestandteilen besteht (RIEWENHERM und LAKE et al., 2011). Damit das Enzymsystem der jungen Ferkel auf die Futterumstellung im Flatdeck vorbereitet werden kann, sollte den Saugferkeln ab der zweiten Woche Prestarter vorgelegt werden (BUNGE, 2012). Prestarter dienen dem Ferkel besonders zur Ausbildung von wichtigen Verdauungsenzymen, die für Verdauung von Folgefutter und insgesamt für die weitere Entwicklung des Ferkels notwendig sind (SOMMER).

Für die Auswahl des richtigen Prestarters sollten jedoch einige Anforderungen beachtet werden. Der Fokus sollte hierbei auf Schmackhaftigkeit, eine hohe Energiedichte, aufgeschlossene Komponenten und einen begrenzten Rohproteingehalt gelegt werden (ROLING und ARDEN, 2009). Die Schmackhaftigkeit des Futters hat einen sehr hohen Einfluss auf die Futteraufnahme des Ferkels. Je besser den Saugferkeln das Beifutter schmeckt, desto mehr fressen sie davon. Eine hohe Energiedichte ist ebenfalls von besonderer Bedeutung, da die Futteraufnahme der Ferkel zu Beginn der Säugezeit noch sehr gering ist und der Energiebedarf aufgrund des starken Wachstums sehr hoch ist. Ferner wird durch den Einsatz von aufgeschlossenen Komponenten im Beifutter die Verdaulichkeit verbessert. Vor dem Hintergrund des sich entwickelnden Enzymsystems können Saugferkel in den ersten Lebenswochen noch keine Stärke verdauen und es kann zu Verdauungsstörungen im Magen-Darm-Trakt kommen (STALLJOHANN, 2011). Der Abbildung zur Enzymaktivität ist ebenso zu entnehmen, dass die Entwicklung der eiweißspaltenden Enzyme sehr langsam voranschreitet. Demnach belasten überschüssige Proteine das Verdauungssystem der Ferkel, was sich wiederum nachteilig auf deren Futteraufnahme auswirkt (STALLJOHANN, 2011).

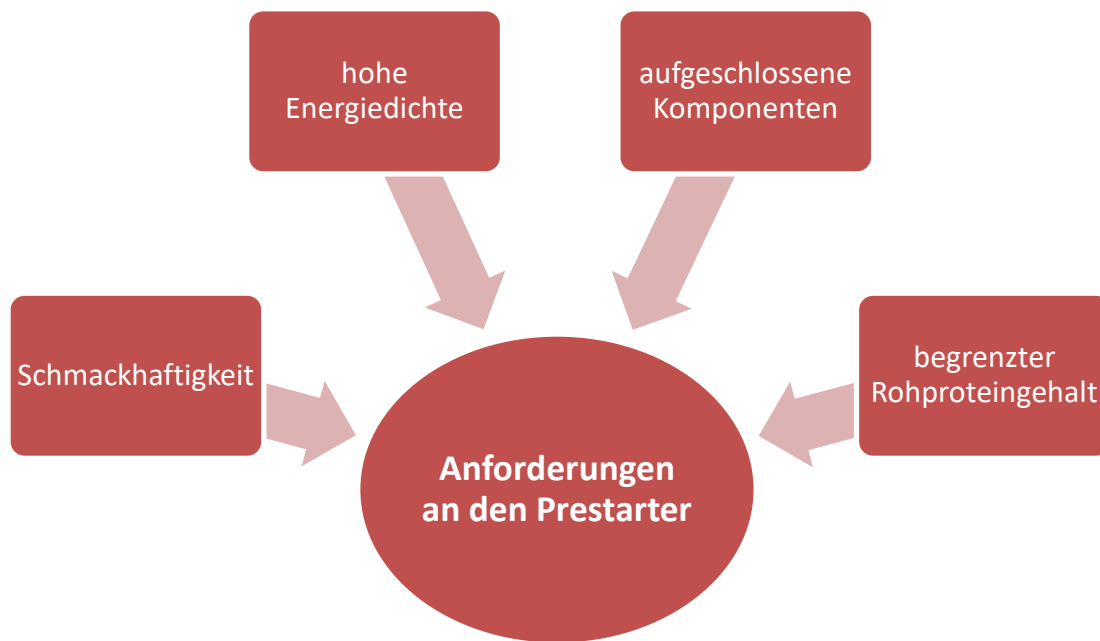


Abbildung 4: Anforderungen an den Prestarter (ROLING und ARDEN, 2009)

2.2.3 Ammensysteme

2.2.3.1 Natürliche Ammen

Eine hohe Anzahl lebend geborener Ferkel, ein Mangel an Sauenmilch oder gar der Verlust einer Sau erfordern Maßnahmen, um die Saugferkel dennoch ausreichend ernähren zu können. Wenn es keine alternativen Versorgungsmöglichkeiten wie einen Wurfausgleich innerhalb der Abferkelgruppe gibt, kann der Einsatz von Ammensauen hilfreich sein (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Hierbei können die Ferkel nach der Kolostrumaufnahme, ab dem zweiten Lebenstag, an fremde Sauen aus der vorangegangenen Abferkelgruppe versetzt werden (MÜLLER und SONNTAG, 2012).

Als Amme eignen sich vor allem Sauen, die bereits große, homogene Würfe aufgezogen haben (PFLANZ und WIEDMANN, 2012). Neben einem gesunden Gesäuge mit vielen funktionsfähigen Zitzen, spielen auch die Muttereigenschaften der Sau, für einen ruhigen Umgang mit den fremden Ferkeln, eine wichtige Rolle (PFLANZ und WIEDMANN, 2012). Des Weiteren zeichnen sich gute Ammensauen durch eine gute Futteraufnahme aus, weil so das Risiko von hohen Körpersubstanzverlusten vermieden werden kann (PFLANZ und WIEDMANN, 2012). Sauen mit einer flachen Milchkurve sind besonders ideal, da sie ihr Körpergewicht bei einer mittleren Milchleistung mehrere Wochen und Monate halten können (PFLANZ und WIEDMANN, 2012).

Der Einsatz von Schlachtsauen als Ammensauen gegenüber den Produktivsaunen ist differenziert zu betrachten. Schlachtsauen wirken sich nicht weiter auf den Produktionsrhythmus des Betriebs aus und negative Folgen der verlängerten Säugezeit, wie zum Beispiel eine schlechte Trächtigkeit, haben keine besondere Bedeutung (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Allerdings bieten Sauen mit gesundheitlichen Problemen, einem schlechtem Fundament und einer mangelhaften Milchleistung nicht die nötigen Anforderungen für die Aufzucht eines weiteren Wurfs (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Hier ist es auch wesentlich einfacher eine passende Ammensau unter den Produktivsaunen zu finden.

Letztlich gibt es einige positive als auch negative Aspekte, die für bzw. gegen den Einsatz einer natürlichen Amme sprechen. Zunächst besteht der Vorteil vor allem darin, dass die Ferkel versorgt werden können, die aufgrund einer hohen Konkurrenz am Gesäuge oder einer zu geringen Milchleistung der Sau verkümmert wären (BORCHERS und MÜLLER, 2012). Weiterhin verursacht ein natürliches Ammensystem keine hohen Investitionskosten, da keine besonderen technischen Voraussetzungen benötigt werden und die Ferkel durch die vorhandenen Sauen gesäugt werden können (BORCHERS und MÜLLER, 2012). Kritisch ist jedoch die zusätzliche Belastung der Ammensauen durch die verlängerte Säugezeit zu bewerten (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Ein weiterer Nachteil ist das steigende Hygienierisiko, wenn keine gereinigten Extraabteile für die Ammensauen zur Verfügung stehen, da so das Rein-Raus-Prinzip durchbrochen wird und Krankheiten der vorherigen Abferkelgruppen übertragen werden können (BORCHERS und MÜLLER, 2012; MÜLLER und SONNTAG, 2012). Abhilfe könnte hierbei das bereits angesprochene, zusätzliche Ammenabteil schaffen, welches hingegen Kosten für den zusätzlichen Platzbedarf verursacht.

2.2.3.2 Künstliche Ammen

Alternativ zu den natürlichen Ammen können auch künstliche Ammen eingesetzt werden. Diese technischen Geräte, daher auch technische Ammen genannt, versorgen früh abgesetzte Ferkel mit Milchaustauscher oder Breifutter (NIGGEMEYER, 2008).



Abbildung 5: Rescue Deck für Saugferkel (BOSWORTH, 2013)

In Abbildung 5 ist ein sogenanntes „Rescue Deck“ zu sehen, indem die Ferkel mutterlos aufgezogen werden. Die Nährstoffversorgung erfolgt hier einerseits über ein Tassensystem für Milchaustauscher und flüssigem Prestarter. Andererseits können über die Futterschalen auch feste Komponenten zugefüttert werden.

Für eine erfolgreiche, mutterlose Ferkelaufzucht sollten allerdings nur die kräftigsten Ferkel an die technische Amme versetzt werden. Des Weiteren muss den Ferkeln in ihrem Mikroklimabereich ausreichend Wärme zur Verfügung stehen und ein guter Hygienestatus gewährleistet sein (NIGGEMEYER, 2008). Der Vorteil gegenüber dem Einsatz natürlicher Ammen liegt vor allem darin, dass die Produktionsrhythmen innerhalb der Sauengruppen beibehalten werden können und keine Sau über die eigentliche Säugezeit hinaus säugen muss (KNOOP, 2009). Zu unterschätzen ist aber auch der Betreuungsaufwand nicht, da die Saugferkel als auch die Parameter der technischen Amme regelmäßig kontrolliert werden müssen (NIGGEMEYER, 2008).

Ob Ferkel an künstliche Ammen versetzt werden dürfen, ist gesetzlich geregelt. Hierbei wird der Einsatz von künstlichen Ammen zur mutterlosen Ferkelaufzucht durch die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung begrenzt:

„(1) Saugferkel dürfen erst im Alter von über vier Wochen abgesetzt werden. Abweichend von Satz 1 darf ein Saugferkel früher abgesetzt werden, wenn dies zum Schutz des Muttertieres oder des Saugferkels vor Schmerzen, Leiden oder Schäden erforderlich ist. Abweichend von Satz 1 darf ferner ein Saugferkel im Alter von über drei Wochen abgesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass es unverzüglich in gereinigte und desinfizierte Ställe oder vollständig abgetrennte Stallabteile verbracht wird, in denen keine Sauen gehalten werden.“ (§27 Abs.1 TierSchNutztV)

Ferkel im Alter von unter drei Wochen dürfen demnach nur an technische Ammen versetzt werden, wenn diese Maßnahme zum Schutz der Sau oder des Ferkels vor Schmerzen, Leiden oder Schäden beiträgt. Zur Vermeidung von hungernden Ferkeln zum Beispiel infolge einer verendeten Sau ist der Einsatz einer technischen Amme also ausnahmsweise erlaubt. Fraglich bleibt dennoch, ob ein routinemäßiger Einsatz der Technik aufgrund steigender Wurfleistungen der Sauen auch zukünftig noch rechtlich abgedeckt werden kann (KNOOP, 2009).

2.3 Systeme zur Saugferkelbefütterung

2.3.1 Handfütterung

Bei der Handfütterung erfolgt die Futterzuteilung je Abferkelbucht manuell durch den Landwirt und wird den Ferkeln in Futterschalen oder Trögen angeboten. Diese Möglichkeit der Saugferkelbefütterung punktet mit einem geringen technischen Aufwand und folglich äußerst niedrigen Investitionskosten (WERNING, 2016). Abhängig von der Größe der Abferkelgruppe kann flüssiges Futter zum Beispiel mit der Gießkanne oder einem mobilen Mischbehälter transportiert und manuell ausdosiert werden (WERNING, 2016). Somit ist eine individuelle Mengenzuteilung der einzelnen Abferkelbuchten möglich.

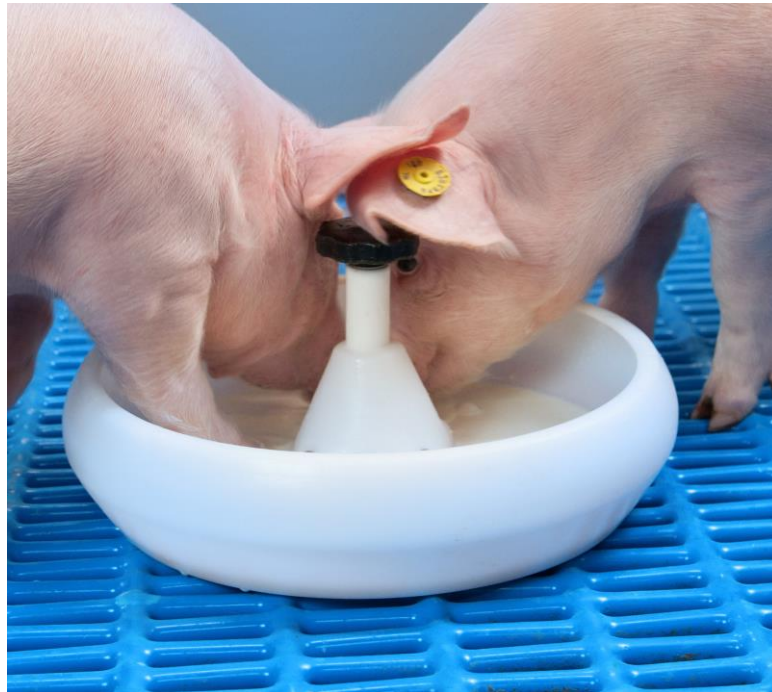


Abbildung 6: Handzufütterung über Ferkelschalen in der Abferkelbucht

Die Wurfgröße ist in den vergangenen Jahren immer weiter angestiegen und überschreitet bei vielen Betrieben bereits die Anzahl von 15 lebend geborenen Ferkeln je Sau und Wurf (Vgl. Abschnitt 2.1). In diesem Zusammenhang gibt es zwar bereits das Zuchtziel von 8/8 Zitzen, allerdings weisen die Jungsaunen heute auch oft noch geringere Zitzenzahlen vor (Topigs Norsvin, 2019; HOY und BRAUNER, 2014). Demnach steigt die Anzahl der zugefütterten Saugferkel und bei der Handzufütterung auch die dafür verwendete Arbeitszeit. Des Weiteren ist die Handzufütterung auch aus hygienischen Gesichtspunkten zu hinterfragen, wenn die einzelnen Buchten zu den Fütterungszeiten betreten werden müssen und Erreger innerhalb der Abferkelgruppe verschleppt werden.

2.3.2 Cup-/Tassensystem

Als Alternative zur manuellen Beifütterung von Milch oder Prestarter im Abferkelstall und als Antwort auf steigende Wurfgrößen wurden automatische Systeme zur Saugferkelbeifütterung entwickelt (WERNING, 2016). Dazu zählen unter anderen auch Cup- bzw. Tassensysteme. Bei diesen Systemen wird der Milchaustauscher und der flüssige Prestarter zunächst in einem stationären Anmischbehälter angerührt (BREDE, 2018). Im Anschluss wird das Futter mit einer Pumpe über PVC-Leitungen zu den Cups befördert, wo es den Saugferkeln ad libitum zur Verfügung steht (BREDE, 2018). So haben die Ferkel zu jeder Tageszeit die Möglichkeit das flüssige Futter über die Cups aufzunehmen.

In den folgenden Abbildungen 7 und 8 ist das Cupsystem der Firma Provimi dargestellt. Dies besteht aus einzelnen Cups, die über eine geschlossene Ringleitung mit dem Milchtank in der Futterküche verbunden sind. Die Versorgung wird automatisch über einen in der Tasse verbauten Nippel geregelt. Der patentierte Nippel stoppt die Zufuhr sobald die Tasse gefüllt ist und verhindert so ein Überlaufen des Futters. Außerdem ist ein Rückfluss des Futters in die Ringleitung nicht möglich, wodurch eine Verbreitung von Krankheitserregern in andere Abferkelbuchten über die Leitungen unterbunden werden kann. Das flüssige Ferkelfutter wird kontinuierlich durch die Leitungen gepumpt und im Anmischbehälter automatisch periodisch aufgerührt, sodass ein Absetzen von Milchpulver oder Prestarter verhindert wird (VDL Agrotech, 2018).



Abbildung 7: Neopigg RescueCare System der Firma Provimi – Foto 1 (Nijenkamp Stalinrichting B.V.)



Abbildung 8: Neopigg RescueCare System der Firma Provimi – Foto 2 (Nijenkamp Stalinrichting B.V.)

Eine steigende Wurfgröße birgt neben neuen Herausforderungen auch einige Probleme für die Betriebsleiter. So kann es zum Beispiel zu geringen Absetzgewichten und einer größeren Streuung der Ferkelgewichte kommen, weil die Milchproduktion der Sauen nicht mehr ausreicht, um die Ferkel gleichmäßig zu versorgen (DUSEL, 2015). Aber nicht nur die Milchleistung der Sau kann für die Anzahl der Ferkel zu gering sein, sondern auch die Anzahl der Zitzen, damit alle Ferkel ausreichend ernährt werden können. Aus diesen Gründen ist es zwingend erforderlich, überzählige Ferkel mit technischen Einrichtungen oder Ammen-Sauen zu versorgen (AGRAVIS Raiffeisen AG, 2017). Mit automatischen Tassensystemen, wie dem Neopigg RescueCare System von Provimi, können fehlende Nährstoffe aus der Sauenmilch ergänzt werden und stehen den Ferkeln 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche zur selbstständigen und uneingeschränkten Aufnahme zur Verfügung (VDL Agrotech, 2018). Die Zusatzversorgung der Ferkel soll sich gleichzeitig auf eine bessere Kondition und Fruchtbarkeit der Sauen auswirken, da diese weniger abgesäugt und besser belegt werden können (AGRAVIS Raiffeisen AG, 2017).

2.3.3 Flüssigfütterung

Alternativ gibt es Beifütterungsanlagen, die alle Prozesse vollautomatisch durchführen. Ähnlich wie bei den Tassensystemen, wird hier das flüssige Futter kontinuierlich von einem stationären Anmischbehälter zu den Abferkelgruppen gepumpt. Neben der Beifütterung von Milch und Prestarter, können die Ferkel jedoch auch mit einem Ferkelaufzuchtfutter versorgt

werden und zum Ende der Säugezeit optimal auf die anstehende Aufzucht vorbereitet werden (ZÄH, 2015).

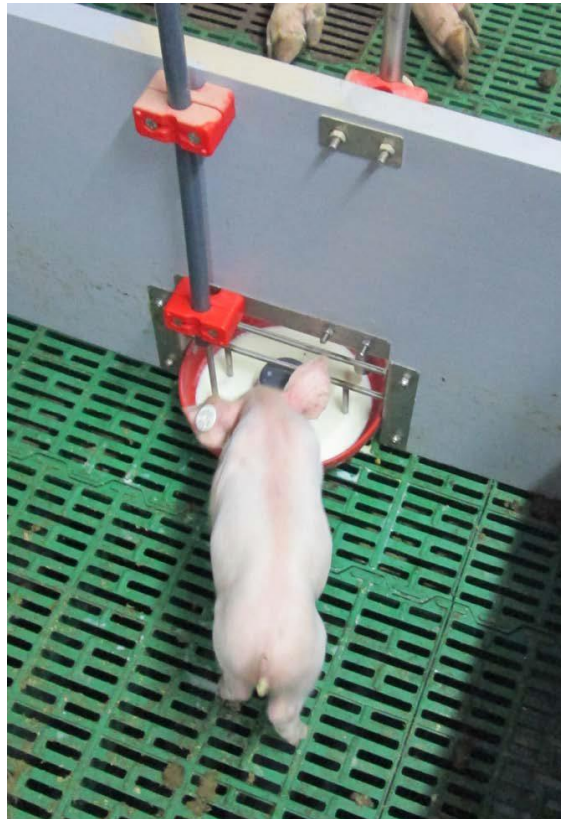


Abbildung 9: Schauer Babyfeed – Saugferkelbeifütterung (SCHAUER Agrotrotronic GmbH)

Die Trogschalen der Flüssigfütterungsanlagen verfügen über einen Füllstandssensor, sodass nur leer gefressene Schalen mit frischem Futter befüllt werden. Darüber hinaus kann der Futterverbrauch der einzelnen Tiergruppen so sehr genau über einen Fütterungs-Computer überwacht werden (SCHAUER Agrotrotronic GmbH). Mit dem Computer lassen sich auch die Dosiermengen pro Fütterung einstellen und an die Futteraufnahme der Ferkel anpassen (WEDA Dammann & Westerkamp GmbH).

Wie in Abbildung 9 zu erkennen, sind die Trogschalen in der Buchtentrennwand eingebaut. Dieser Standort der Schalen wird von fast allen Herstellern favorisiert, da ein Verkoteten der Schalen verringert werden kann (BREDE, 2018). Damit eine ausreichende Futterhygiene gewährleistet werden kann, sind die Flüssigfütterungsanlagen mit einem automatischen Reinigungsprogramm ausgestattet, das das System mit heißem Wasser in Kombination mit einem sauren oder alkalischen Reiniger von Futterresten befreit (BREDE, 2018).

2.4 Effekte für Ferkel und Sau

2.4.1 Wachstum der Ferkel

Die Gewichtsentwicklung und die Überlebensfähigkeit von Saugferkeln hängen von vielen verschiedenen Faktoren, wie der Wurfgröße, dem Alter der Sau und ganz besonders vom Geburtsgewicht der Ferkel ab (SCHNEIDER und BELLOF, 2019). Leichtere Ferkel werden von den kräftigeren Wurfgeschwistern häufig von den Zitzen der Sau verdrängt und haben daher ein geringeres Wachstum (SCHNEIDER und BELLOF, 2019).

In einem Versuch von ŠKORJANC et al. (2007) wurde der Einfluss von Geburtsgewicht und Geschlecht auf die Gewichtszunahme von Ferkeln bis zum Absetzen betrachtet. Hierbei konnte zwar kein Geschlechtereinfluss auf die tägliche Gewichtszunahme nachgewiesen werden, aber das Geburtsgewicht korrelierte positiv mit dem Körpergewicht am 7., 14., 21. und 28. Tag. In der nachfolgenden Tabelle sind die durchschnittlichen Ferkelgewichte der Studie dargestellt. Einerseits wurde das mittlere Körpergewicht der gesamten Versuchsgruppe zu den einzelnen Wiegeterminen berechnet und andererseits ist auch eine Unterteilung in leichte, mittlere und schwere Saugferkel vorgenommen worden. Je höher das Geburtsgewicht der Ferkel war, je höher war auch das Absetzgewicht.

Tabelle 1: Einfluss des Geburtsgewichts und Geschlechts auf das Körpergewicht des Ferkels von der Geburt bis zum Absetzen (ŠKORJANC et al., 2007)

Trait	Group (n=466)	Birth weight (BW)			Sex (S)		P-values	
		Light (n=151)	Intermediate (n=258)	Heavy (n=57)	Gilt (n=233)	Barrow (n=233)	BW	S
<i>BW (kg)</i>								
Birth	1.63 ± 0.40 ^a	1.22 ± 0.19 ^a	1.71 ± 0.17 ^b	2.40 ± 0.22 ^c	1.63 ± 0.40	1.63 ± 0.41	0.0001	0.630
Day 7	2.97 ± 0.63 ^b	2.68 ± 0.74 ^a	3.03 ± 0.55 ^b	3.43 ± 0.55 ^c	2.94 ± 0.67	2.96 ± 0.64	0.0001	0.815
Day 14	4.67 ± 1.13 ^c	4.06 ± 1.06 ^a	4.78 ± 1.03 ^b	5.78 ± 1.48 ^c	4.70 ± 1.23	4.54 ± 1.13	0.0001	0.116
Day 21	6.04 ± 1.40 ^d	5.11 ± 1.30 ^a	6.29 ± 1.33 ^b	7.01 ± 1.42 ^c	6.05 ± 1.44	5.87 ± 1.50	0.0001	0.170
Day 28	7.67 ± 1.65 ^e	6.68 ± 1.68 ^a	7.98 ± 1.56 ^b	8.23 ± 1.89 ^b	7.65 ± 1.74	7.51 ± 1.77	0.0001	0.239

^{a, b, c, d, e} values in group column signed with different letters are statistically different between the day of age ($p < 0.05$); ^{a, b, c} values signed in other columns with different letters are statistically different within the same day of age ($p < 0.05$).

In den Fütterungsempfehlungen von STAUDACHER und POTTHAST (2014) sollten Saugferkel nach der ersten Lebenswoche ein Lebendgewicht von 2,9 kg und eine durchschnittliche Tageszunahme von 200 g vorweisen. Zum Ende der zweiten Lebenswoche

sollte das Lebendgewicht auf 4,5 kg je Ferkel und einer täglichen Zunahme von 225 g angestiegen sein. STAUDACHER und POTTHAST (2014) empfehlen zum Ende der dritten Woche ein Gewicht von 6,3 kg je Ferkel zusammen mit einer Tageszunahme von 260 g. Bis zum 25. Lebenstag sollten die Saugferkel dann ein Gewicht von 7,5 kg erreicht haben und eine Tageszunahme von 300 g für die letzte Woche der Säugeperiode vorweisen können.

Nach QUINIOU et al. (2002) führt ein höheres Geburtsgewicht nicht nur zu höheren durchschnittlichen Tageszunahmen während der Säugeperiode, sondern auch zu einem stärkeren Wachstum während der Ferkelaufzucht und der Mast.

Zu beachten ist aber auch, dass sich die Aufzuchtleistung der Ferkel bei einem hohen Infektionsdruck im Abferkelstall verringert. Dazu analysierte JOHANSEN et al. (2004) verschiedene Risikofaktoren im Abferkelbereich, die mit der durchschnittlichen täglichen Gewichtszunahme von Ferkeln von der Geburt bis zum Absetzen zusammenhängen und identifizierte einige Hauptursachen für eine Senkung der durchschnittlichen Tageszunahme der Ferkel. So stellte JOHANSEN et al. (2004) in einer Studie bei Ferkeln nach einer Durchfallerkrankung eine um 8 g geringere Tageszunahme, nach Arthritis eine um 38 g geringere Tageszunahme und bei anderen Infektionen eine um 21 g geringere Tageszunahme fest.

Außerdem hat auch die Wurfgröße der Sau einen enormen Einfluss auf das Wachstum der Ferkel, denn das Geburtsgewicht nimmt mit bei steigender Wurfgröße ab (HABERLAND und DODENHOFF). In einem Versuch am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Schwarzenau lag das Durchschnittsgewicht bei einer Wurfgröße von 12 Ferkeln bei 1.500 g, wohingegen sich das Gewicht bei 16 Ferkeln auf durchschnittlich 1.340 g verringerte (HABERLAND und DODENHOFF). Zudem vermindert sich die durchschnittliche Tageszunahme von der Geburt bis zum Absetzen bei einer Zunahme der Wurfgröße (AULDIST et al., 1998). Der Grund dafür ist, dass die Milchaufnahme je Ferkel mit zunehmender Wurfgröße abnimmt (KING, 2000). Jedoch ist gerade bei großen Würfen eine ausreichende Milchaufnahme zur Versorgung der Ferkel mit wichtigen Nährstoffen und Antikörpern essentiell (KLEINE KLAUSING, 2019).

Für Würfe mit einer zu geringen Milchleistung gibt es inzwischen viele verschiedene Ammenmilchprodukte, die die Aufnahme von Sauenmilch in den ersten Lebenswochen ergänzen sollen (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Die Zusatzversorgung mit Milch oder Prestarter kann neben der Handfütterung auch über automatische Beifütterungssysteme erfolgen.

In einem Versuch von JANS-WENSTRUP und HOY (2015) wurde der Einfluss der Beifütterung über ein Tassensystem betrachtet. Im Vergleich zur Kontrollgruppe, die

ausschließlich Sauenmilch erhielten, zeigten die Ferkel mit den Cups zum Absetzen eine signifikant höhere Wurfmasse von 15,7 kg. In einer ähnlichen Studie betrachtete die Hochschule Osnabrück in Zusammenarbeit mit der Hochschule Bingen und der Uni Göttingen den Einfluss einer Zusatzfütterung mit dem Culina Cup Line-System auf das Wachstum von Saugferkeln (topagrar online, 2017). Auch hier konnte sich die Versuchsgruppe mit einem um durchschnittlich 350 g höheren Absetzgewicht der Ferkel durchsetzen.

Diese Versuche zeigen, dass sich die Beifütterung während der Säugezeit positiv auf das Wachstum der Ferkel auswirkt. Ergänzend dazu verglichen ZIRON und HELLBUSCH (2017) die Absetzgewichte von Saugferkeln, die mit zwei unterschiedlichen Fütterungssystemen versorgt wurden (Vgl. Abbildung 10).

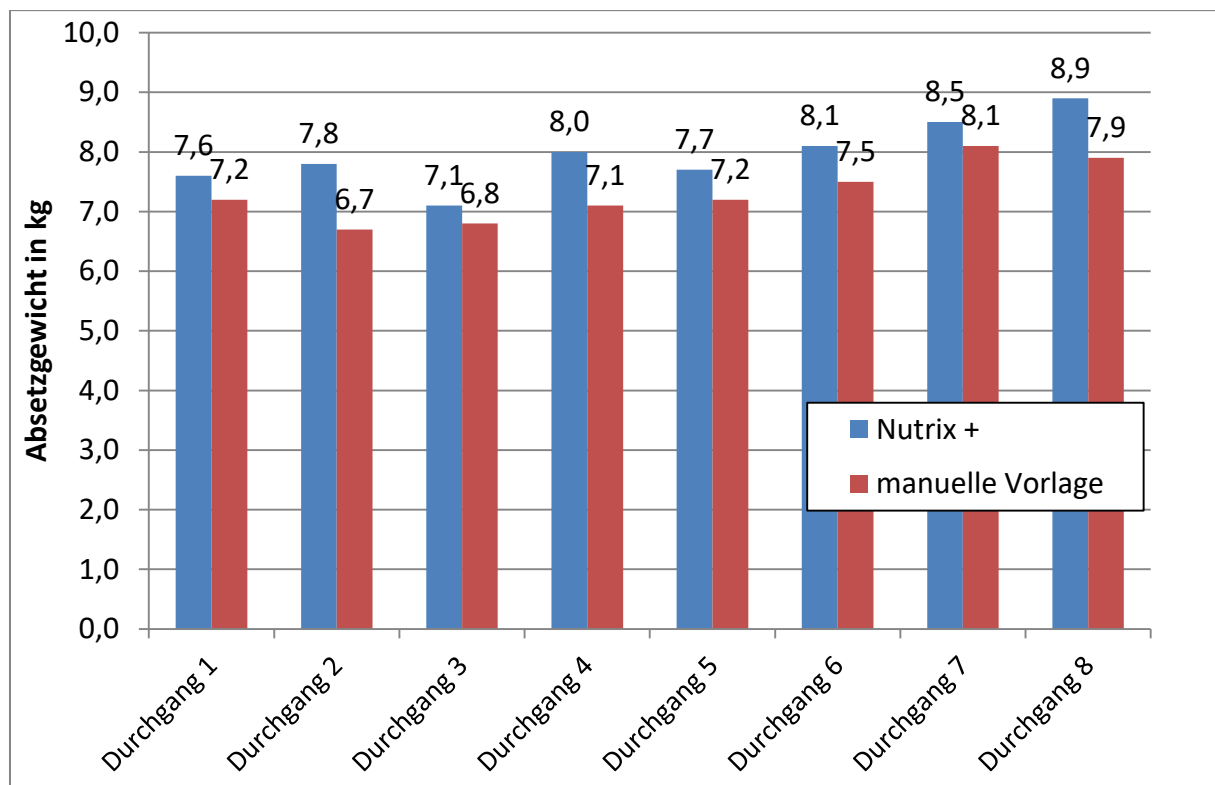


Abbildung 10: Absetzgewichte in kg in Abhängigkeit der Futtermittelvorgabe (ZIRON und HELLBUSCH, 2017)

Im Vergleich zur manuellen Futtermittelvorgabe konnten mit der automatischen Flüssigfütterung „Nutrix+“ der Firma WEDA in jedem Versuchsdurchgang höhere Absetzgewichte erreicht werden.

2.4.2 Mortalität der Ferkel

Die Aufzuchtleistung von Ferkeln wird maßgeblich vom Absetzgewicht bestimmt, welches im besonderem Maße vom Geburtsgewicht und der Entwicklung während der Säugeperiode abhängig ist (KIRCHGEßNER et al., 2014). Ein zu geringes Geburtsgewicht ist der größte Risikofaktor für Saugferkelverluste und hat somit eine große wirtschaftliche Bedeutung (HABERLAND und DODENHOFF). In den letzten Jahren sind die Wurfleistungen weiter angestiegen, aber gleichzeitig hat auch die Anzahl tot geborener Ferkel und zu leichter Ferkel je Wurf zugenommen (GRESHAKE, 2019). Als Ziel von der Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2019) sollten die Ferkelverluste in der Zuchtsauenhaltung auf maximal 12% je Wurf begrenzt werden.

Besonders Ferkel mit einem Geburtsgewicht von weniger als einem Kilogramm sind stark gefährdet (HABERLAND und DODENHOFF). Diese Erkenntnisse resultieren auch aus einem Versuch der Fachhochschule Soest an dem Landwirtschaftszentrum Haus Düsse, bei dem über 10.000 Ferkel verwogen wurden, um Anhaltspunkte über das optimale Geburtsgewicht in Verbindung mit einer Minimierung von Ferkelverlusten zu sammeln (FREITAG und STALLJOHANN, 2007). Hierbei wurden die prozentualen Saugferkelverluste je Gewichtsklasse der neugeborenen Ferkel betrachtet. Das nachfolgende Diagramm stellt die Ergebnisse grafisch dar und zeigt, dass die Sterblichkeit von Saugferkel ab einem geringeren Gewichtsgewicht von einem Kilogramm sehr stark ansteigt. Nach KIRCHGEßNER et al. (2014) sollte daher das Geburtsgewicht bei einem ausgeglichenen Wurf mindestens 1,3 kg betragen.

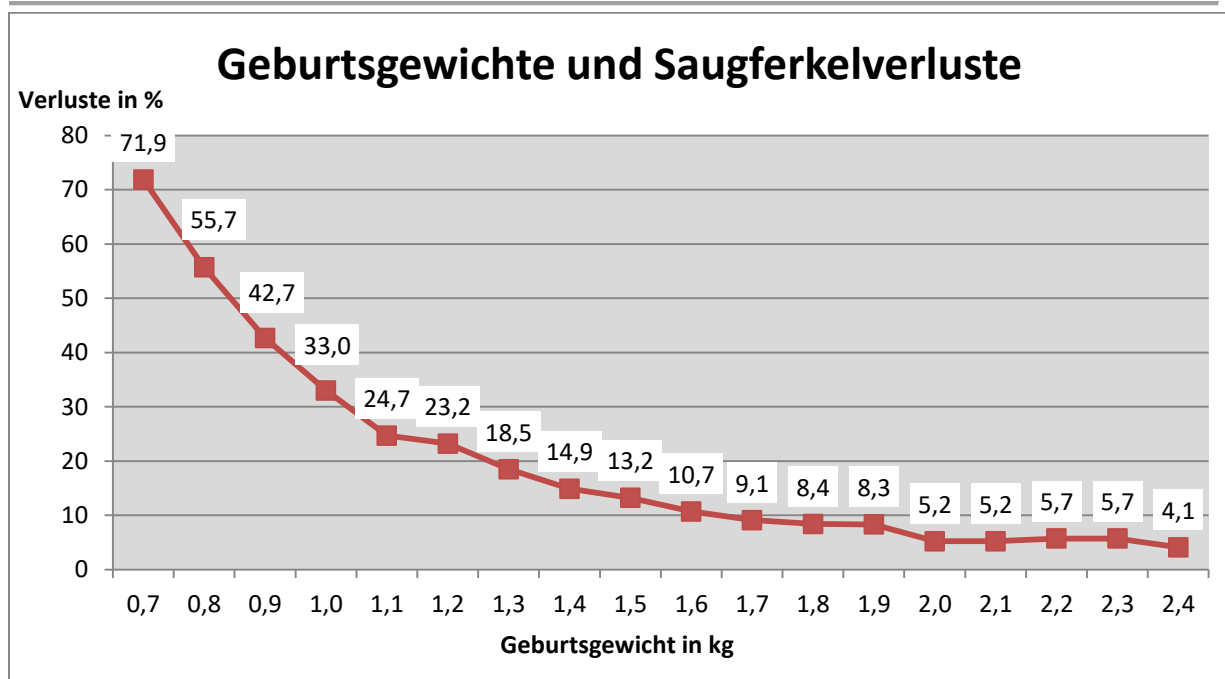


Abbildung 11: Eigene Darstellung zum Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Saugferkelverlusten (FREITAG und STALLJOHANN, 2007)

Der Grund für die hohe Mortalität leichterer Ferkel kann viele verschiedene Ursachen haben. Sie nehmen später Kolostrum auf, erreichen einen geringeren, passiven Immunitätsschutz und kümmern daher eher als schwerere Wurfgeschwister (FREITAG und STALLJOHANN, 2007). Zudem sind kleinere Ferkel aufgrund ihrer proportional zum Gewicht größeren Körperoberfläche besonders anfällig für eine Hypothermie und kühlen daher schneller aus (BAXTER und EDWARDS, 2012). Weiterhin können leichte und weniger vitale Ferkel den Gefahrenbereich in der Umgebung der Sau nicht schnell genug verlassen und werden daher häufig erdrückt (FREITAG und STALLJOHANN, 2007). Das Geburtsgewicht hat also einen besonderen Einfluss auf die Vitalität und die Überlebensfähigkeit der Saugferkel.

Ferkel, die häufig von schwereren Wurfgeschwistern von den Zitzen der Sau verdrängt werden, haben aufgrund der unzureichenden Versorgung mit Milch ein geringeres Wachstum (SCHNEIDER und BELLOF, 2019). Eine gleichmäßige Gewichtsentwicklung mit hohen Tageszunahmen und geringen Verlusten setzt jedoch eine optimale Versorgung der Ferkel voraus (RIEWENHERM und LAKE et al., 2011). Auch hier könnten die derzeit am Markt erhältlichen Saugferkelbeifütterungssysteme vor allem den leichteren Ferkeln eine alternative Möglichkeit zur Aufnahme wichtiger Nährstoffe bieten, um hohe Mortalitätsraten zu unterbinden.

2.4.3 Körperkondition der Sau

2.4.3.1 Bedeutung

Die Sauen durchlaufen regelmäßig verschiedene Reproduktionsstadien. Diese gehen mit Veränderungen ihrer Gewichtsentwicklung, der Stoffwechselsituation sowie der Körperzusammensetzung einher, denen es mit bestimmten Fütterungsmaßnahmen zu entsprechen gilt (HÜHN). Die Körperkondition einer Sau gibt Auskunft über den Ernährungszustand in Form der Fettauflage, welche eine wichtige Funktion für den Stoffwechsel und die Fruchtbarkeit erfüllt (SCHLEGEL und KECMANN, 2019). Das Körperfett der Sau dient als Energielieferant in der Säugezeit (SOMMER und KUHLMANN, 2004). Des Weiteren synthetisieren die Fettzellen das Hormon Leptin, das einen erheblichen Einfluss auf die Fruchtbarkeit der Sau und letztlich den Besamungserfolg im Deckzentrum hat (SCHLEGEL und KECMANN, 2019).

Eine Zusatzversorgung der Ferkel mit Milchaustauscher und Prestarter soll sich bei den Sauen auf eine bessere Kondition und Fruchtbarkeit der Sauen auswirken, da diese weniger abgesäugt und besser belegt werden können (AGRAVIS Raiffeisen AG, 2017).

2.4.3.2 Erfassung

Die Körperkondition der Sau kann anhand folgender Parameter bestimmt werden:

Body-Condition-Score

Der Body-Condition-Score (BCS) ist ein Indikator zur Einschätzung der Fettauflage bei Sauen, der visuell und durch Abtasten von markanten Körperstellen der Sau ermittelt wird (MAHLKOW-NERGE). Wie in der folgenden Abbildung zu sehen, erfolgt die Evaluierung auf einer Notenskala von eins („abgemagert“) bis fünf („stark verfettet“) anhand der Fettauflage des Beckenknochens, des Hüfthöckers, der Rippen sowie der Dornfortsätze der Rückenwirbel (KLEINE KLAUSING et al., 1998). Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Bewertung sehr schnell und ohne besondere Hilfsmittel erfolgen kann.

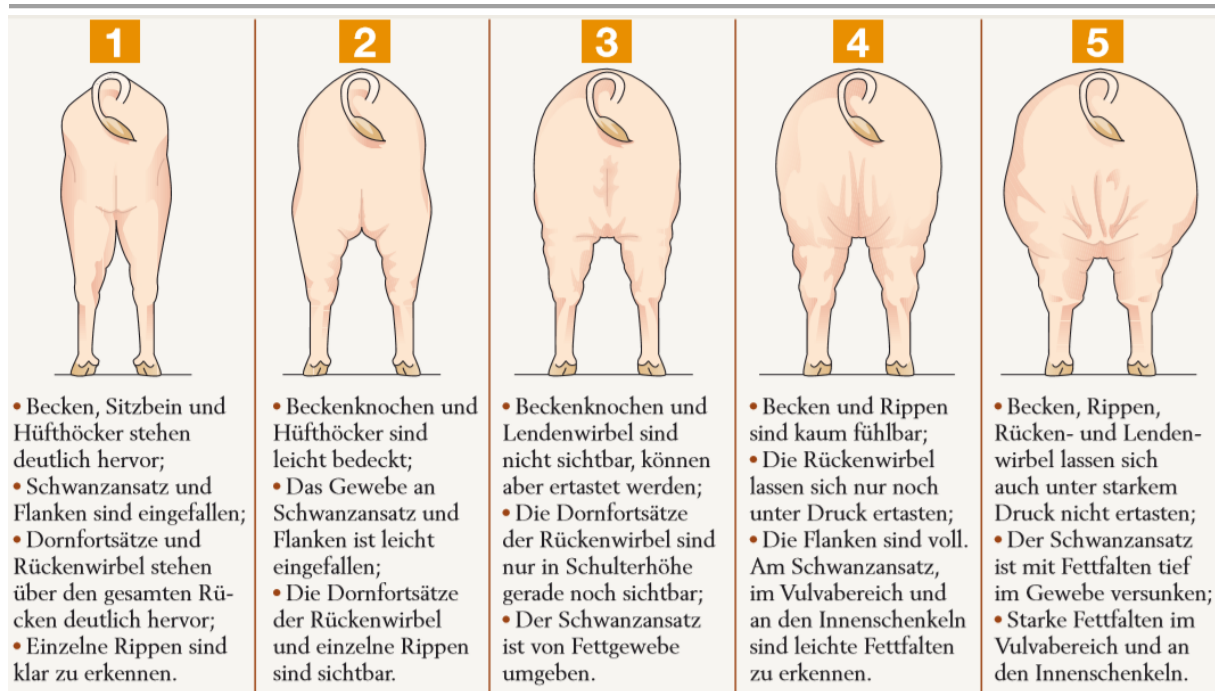


Abbildung 12: Konditionsklassen des Body-Condition-Score (WEBER, 2011; KLEINE KLAUSING et al., 1998)

Die Schwankungen der Körperkondition von Sauen sind besonders stark bei Jungsauenausgeprägt, weil deren Futteraufnahmevermögen nach der ersten Abferkelung noch begrenzt ist und die Fettreserven bei gewünschter hoher Milchleistung stark eingeschmolzen werden (KLEINE KLAUSING et al., 1998). Damit die Sauen infolgedessen nicht zu stark abgesäugt werden und es zu Rauscheproblemen im Deckzentrum bei der nächsten Belegung kommt, sollten sich die Sauen zum ersten und zweiten Wurf in der Konditionsklasse vier und Altsauen zwischen den Klassen drei und vier befinden (KLEINE KLAUSING, 2003). Des Weiteren wird empfohlen, dass die BCS-Bewertung der Sauen nach der Säugezeit die Konditionsklasse drei nicht unterschreiten sollte (KLEINE KLAUSING, 2003).

Seitenspeckdicke

Eine rein visuelle Bewertung der Körperkondition von Sauen kann zu Fehleinschätzungen führen, sodass magere Sauen zu gut konditioniert werden und dass Sauen mit einer ausreichenden Fettauflage zu mager eingestuft werden (SCHLEGEL und KECKMANN, 2019). Folglich kann die Fütterung der Sauen während der Trächtigkeit nicht exakt angepasst werden, um ausreichend Energiereserven für die anstehende Säugezeit aufzubauen (SCHLEGEL und KECKMANN, 2019). Basierend auf experimentell gewonnenen Informationen wird daher in der Sauenhaltung eine Seitenspeckdicke von 19 bis 22 mm vor der Abferkelung und 16 bis 19 mm nach dem Absetzen empfohlen (DOURMAD et al., 2001).

Um die aktuelle Seitenspeckdicke und den Speckdickeverlust während der Säugezeit besser einschätzen zu können, ist dazu eine genaue Messung notwendig.

Die Seitenspeckdicke kann mit verschiedenen Messgeräten sehr genau ermittelt werden. Eines der häufigsten verwendeten Geräte ist das „Renco-Lean-Meater“, ein Ultraschallmessgerät, für die Messung der Seitenspeckdicke bei Säugetieren mit ein, zwei oder drei Gewebeschichten (Renco Corporation, 2019). Nachfolgend soll die Messung der Seitenspeckdicke mittels Drei-Punkt-Methode mit Hilfe des Renco-Lean-Meater erläutert werden.

Zunächst sind die Messpunkte festzulegen, aus deren Einzelwerten sich der Wert der Seitenspeckdicke als Mittelwert errechnen lässt. Der mittlere Messpunkt befindet sich mittig zwischen dem Schinken und der Schulter und 7 cm lateral (seitlich) der Rückenmittellinie (SCHLEGEL und KECMANN, 2019). Die beiden anderen Messpunkte liegen jeweils 15 cm kranial (kopfseitig) und caudal (schwanzseitig) von dem mittleren Messpunkt entfernt (SCHLEGEL und KECMANN, 2019). Weiterhin sollten diese Punkte mit einem wasser- und abriebfesten Stift gekennzeichnet werden, damit Vergleichsmessungen durchgeführt werden können. Zur Messung mit dem Ultraschallgerät werden die markierten Punkte mit Paraffinöl benetzt und es ist sicherzustellen, dass zwischen Haut und Schallkopf keine Luftblasen vorhanden sind (MS Schippers, 2010). Um einen guten Kontakt zur Hautoberfläche zu erhalten, sollten Sauen mit starken Borsten vor der Messung geschert werden (MS Schippers, 2010). Danach wird das Messgerät durch Drücken des schwarzen Knopfes eingeschaltet und das Kontaktmittel durch rotierende Bewegungen mit dem Schallkopf verteilt bis die Kontrolllampe vor der Ziffernanzeige leuchtet (Renco Corporation, 2019).

Körpergewicht

Die Bewertung der Körperkondition von Sauen anhand der Fettauflage und der Veränderung der Seitenspeckdicke können bereits einige Anhaltspunkte für die unterschiedlichen Ernährungszustände von Sauen während der Säugezeit liefern. Darüber hinaus können Messungen des Körpergewichts helfen den Substanzverlust bei Sauen noch besser abschätzen zu können (WEBER, 2011).

Die Futtermittelaufnahme liefert Sauen die nötige Energie zur Deckung ihres Erhaltungsbedarfs und versorgt sie darüber hinaus mit Energie zur Erzeugung von Ferkeln, zur Produktion von Milch und zum Körpermassezuwachs (RIEWENHERM und SONDERMANN et al., 2011; KIRCHGEßNER et al., 2014). Der Erhaltungsbedarf ist hierbei abhängig vom Körpergewicht der Sauen und beschreibt die Energiemenge, die für die Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen wie der Regulierung der Körpertemperatur, der Futtermittelaufnahme und

Verdauung und anderen lebensnotwendigen körperlichen Aktivitäten benötigt wird (RIEWENHERM und SONDERMANN et al., 2011; KIRCHGEßNER et al., 2014).

Da die Futtermittelaufnahme in der Laktationsperiode oft nicht ausreichend ist um den Energiebedarf zu decken, kompensiert die Sau dies mit der Mobilisierung von körpereigenem Gewebe was wiederum zu Verlusten der Lebendmasse von 10 - 20 kg führt (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2018; KIRCHGEßNER et al., 2014). Nach KIRCHGEßNER et al. (2014) sollte ein Masseverlust von 20 kg nicht überschritten werden, da sonst mit negativen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit der Sauen zu rechnen ist.

3 Zielstellung

Die vorliegende Arbeit soll als Entscheidungshilfe zur Investition in ein automatisches Ferkelbeifütterungssystem als Alternative zur manuellen Beifütterung dienen. Hierbei werden folgende Schwerpunkte betrachtet:

- Entwicklung der Ferkel in Bezug auf die täglichen Gewichtszunahmen und die Lebendgewichte zu ausgewählten Wiegezeitpunkten im Vergleich zwischen einer automatischen und einer manuellen Beifütterung
- Untersuchung zur Höhe der Ferkelverluste (Anzahl, Zeitpunkt, Körpergewicht) im Vergleich zwischen einer automatischen und einer manuellen Beifütterung
- Analyse der Seitenspeckdicke und damit der Kondition der Sauen im Vergleich zwischen einer automatischen und einer manuellen Beifütterung
- Betrachtung des Arbeitszeitaufwands im Vergleich zwischen einer automatischen und einer manuellen Beifütterung

4 Material und Methoden

4.1 Versuchsbetrieb

Der für den Versuch ausgewählte Betrieb befindet sich im nördlichen Münsterland, eine der Hauptveredelungsregionen in Nordrhein-Westfalen, und ist spezialisiert auf die Erzeugung und Aufzucht von Ferkeln. Der Betrieb besteht aus einem durchschnittlichen Sauenbestand von 280 Sauen, der durch den Zukauf von Jungsauen mit dänischer Genetik regelmäßig remontiert wird. Weiterhin verfügt die Hofstelle über 85 Abferkelplätze, eine angegliederte Ferkelaufzucht mit rund 1.200 Stallplätzen und 400 Schweinemastplätzen, die für die Ausmast von nicht verkaufsfähigen Ferkeln genutzt werden. Ferner sind noch 80 Rindermastplätze hinzuzuzählen, die aber den Randbetriebszweig darstellen. Neben der Tierhaltung bewirtschaftet der Familienbetrieb, bestehend aus zwei Arbeitskräften, noch ca. 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche.

Der Fokus liegt in diesem Betrieb in der Ferkelerzeugung und -aufzucht, welche im Abferkelstall mit einem 3-wöchigen Produktionsrhythmus und einer Säugezeit von 28 Tagen erfolgt. Das aktuelle Leistungsniveau des Bestandes liegt bei 33,53 abgesetzten Ferkeln pro Sau und Jahr mit 2,45 Würfen pro Jahr. Hierbei stehen dem Betrieb von den ca. 16,1 lebend geborenen Ferkeln je Wurf noch ca. 13,7 Ferkel je Wurf für die weitere Aufzucht zur Verfügung.

4.2 Versuchszeitraum

Die Datenerhebung jedes Versuchsdurchgangs erstreckte sich über die Zeit vom Einstallen der Sauen bis zum Ausstallen der Sauen bzw. dem Absetzen der Ferkel.

Der Zeitraum für den Vergleich der beiden Varianten zur Saugferkelbeifütterung erstreckt sich vom 01. November 2018 bis zum 06. Mai 2019. Gewählt wird diese Zeitspanne, damit für die Datenerhebung eine repräsentative Anzahl an Ferkeln und Sauen berücksichtigt werden kann. Als interessanter Beobachtungszeitraum ist auch der Sommer zu sehen, der mit länger andauernden Hitzeperioden für besondere Belastungen der Sauen führen kann und einen Fütterungsvergleich unter Extrembedingungen ermöglicht.

Wichtig sind jedoch auch genügend freie Arbeitskapazitäten für die Durchführung des Versuchs. Zusätzliche Arbeitsbelastungen neben der Betreuung der Tiere liegen vor allem während agrotechnischer Termine wie die Aussaat, Düngung, Pflege und Ernte von Ackerkulturen vor. Vor diesem Hintergrund wird die Zeit von Mai bis Oktober als Versuchszeitraum nicht in Betracht gezogen.

4.3 Tiere

4.3.1 Einteilung in Versuchs- und Kontrollgruppen

Die Einteilung der Sauen in die Versuchs- und Kontrollgruppen erfolgt zufällig bei der Einstellung in den Abferkelbereich. Der einzige Unterschied zur Abferkelbucht der Kontrollgruppe ist ein zusätzlich installiertes Cup-System für die Ferkel der Versuchsgruppe.

Für die Versuchsgruppe wird in den folgenden Abschnitten, Abbildungen und Tabellen auch der Begriff „Cup“ oder „Cup-Gruppe“ verwendet. Die Kontrollgruppe wird vor allem in den Abbildungen und Tabellen im Ergebnisteil auch mit dem Begriff „Schale“ abgekürzt, da die Saugferkelbeifütterung ausschließlich über Futterschalen erfolgt.

4.3.2 Haltung der Tiere

Die nachfolgenden Ausführungen in diesem Kapitel beziehen sich auf den Abferkelbereich der Kontrollgruppen. Die Abferkelbuchten der Versuchsgruppen sind grundsätzlich gleich aufgebaut, allerdings ist hier ein zusätzliches Cup-System zur Beifütterung der Saugferkel verbaut.

Die Abferkelställe des Versuchsbetriebs bestehen jeweils aus zehn Abferkelbuchten, je fünf an der rechten und linken Seite des Versorgungsgangs (Vgl. Abbildung 13).

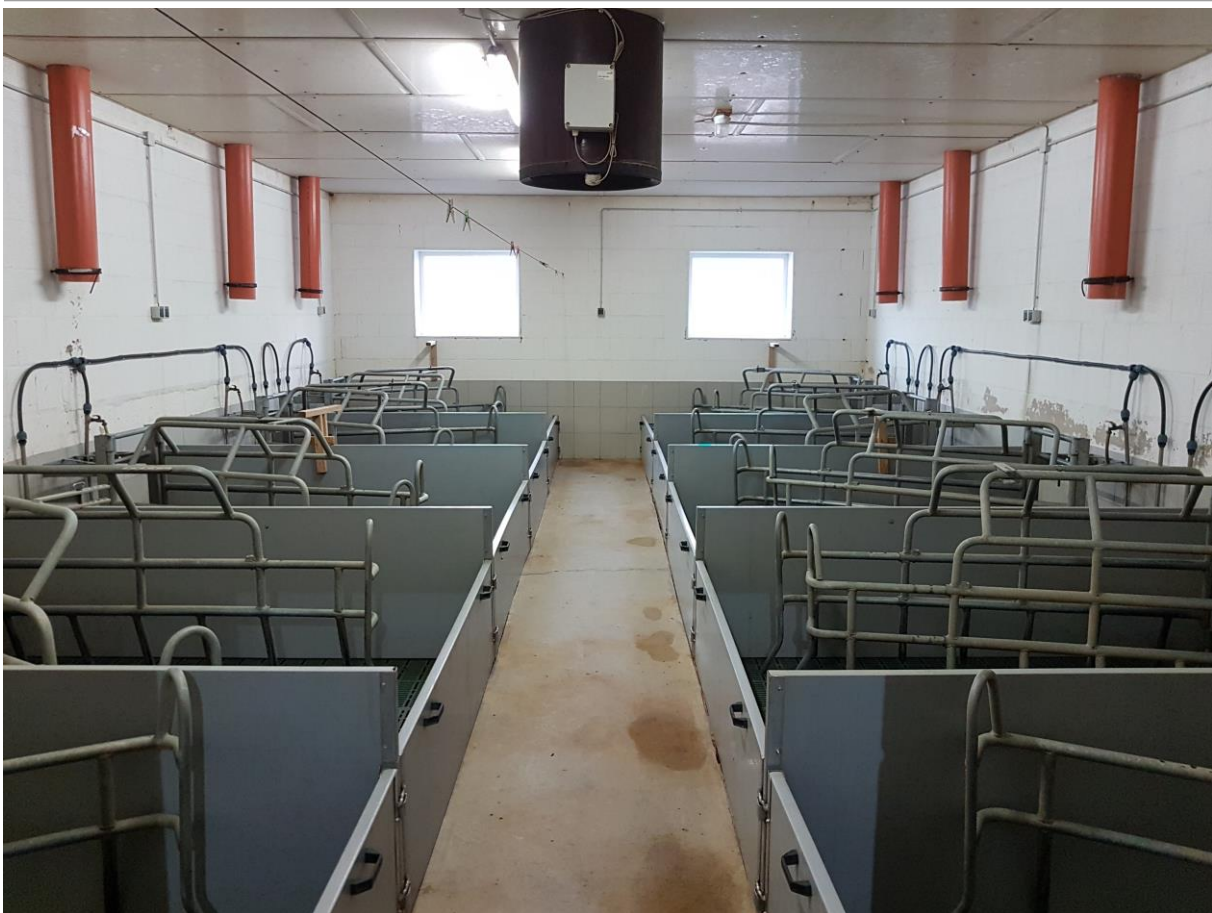


Abbildung 13: Abferkelstall des Versuchsbetriebs (Quelle: eigenes Foto)

Die Sauen sind in den Ferkelschutzkörben quer zum Gang aufgestellt. Die Ferkelschutzkörbe sind frontal zur Wand angebracht und können an die Größe der Sauen in Länge und Breite angepasst werden. Weiterhin ist am Kopfbereich der Sau ein Kanalgrundrohr an der Wand befestigt, um den Sauen täglich frische Luft zuzuführen. Als Beschäftigungsmaterial für die Sauen dient ein Kunststoffklotz, der mit einer Kette an dem Ferkelschutzkorb angebracht ist. Die Stand- und Liegefläche der Sauen besteht aus Gussrosten, die den Sauen, aufgrund einer guten Wärmeleitfähigkeit, bei der Temperaturregulierung helfen.

Parallel zum Ferkelschutzkorb befindet sich das Ferkelnest an der Buchtentrennwand. Die dort verlegte Heizplatte soll den Ferkeln ein passendes Mikroklima bieten. Darüber hinaus wird während der Geburt und in den ersten Lebenstagen der Ferkel eine Infrarotlampe am Holzgalgen über der Heizplatte aufgehängt. Dies soll die Ferkel vor Unterkühlung schützen und mit zusätzlicher Wärme versorgen (Vgl. Abbildung 14).



Abbildung 14: Abferkelbucht des Versuchsbetriebs (Quelle: eigenes Foto)

Die restliche Grundfläche der Bucht besteht aus Kunststoffrosten, die den Ferkeln als weiteren Aktivitätsbereich zur Verfügung stehen. Die Wasserversorgung der Tiere erfolgt getrennt über einen Tränkenippel im Trog der Sau und einen Beißnippel an der Wand für die Ferkel. Wasser steht den Sauen und Ferkeln in jedem Stall ad libitum zur Verfügung.

Die Sauen werden pro Tag zwei bis dreimal trocken gefüttert und die Ferkel erhalten zweimal täglich ihr Futter. Beginnend mit der Beifütterung im Abferkelstall werden die Ferkel ab dem dritten Lebenstag mit Milchaustauscher versorgt. Jeweils morgens und abends während der Fütterungszeiten der Sauen wird die Milch mittels Handzugabe in Ferkelschalen verabreicht. Danach erfolgt ab der zweiten Lebenswoche die Umstellung auf einen festen Prestarter. Zur besseren Eingewöhnung der Ferkel im Aufzuchtstall wird der Prestarter in der

letzte Woche vor dem Absetzen über vier Tage mit dem Ferkelaufzuchtfutter verschnitten und danach pur verfüttert. Um eine ausreichende Versorgung aller Ferkel mit Kolostralmilch zu gewährleisten, werden die zuerst geborenen Ferkel, die bereits Kolostrum aufgenommen haben, kurzzeitig für ca. 1 - 2 Stunden eingesperrt (split nursing).

Nach ca. 12 Stunden nach der Geburt führt der Betrieb einen Wurfausgleich innerhalb der Sauengruppe durch. In Abhängigkeit von den Muttereigenschaften und dem Gesäuge der Sauen werden die Ferkel von großen Würfen mit den Ferkeln kleinerer Würfe ausgeglichen. Ein weiterer Wurfausgleich zu einem späteren Zeitpunkt der Säugezeit findet nicht statt.

4.4 Gesundheitsmanagement

4.4.1 Sauen

Zur Verhinderung der Verschleppung und Ausbreitung von Krankheitserregern zwischen den Sauengruppen, werden die Abferkelställe nach dem Absetzen gereinigt und desinfiziert. Damit sich der Stall besser von organischen Rückständen wie Fett, Eiweiß und Kot befreien lässt, werden die äußeren Oberflächen zunächst eingeweicht und danach mit einem alkalischen Stallreiniger eingeschäumt. Im Anschluss an die Reinigung wird ein Desinfektionsmittel ebenfalls als Schaum auf dem Stallboden, die Stalleinrichtung und die Wände aufgebracht. Hierdurch soll das Desinfektionsmittel besser an den Oberflächen anhaften und das Wirkungsspektrum gegen Bakterien, Viren und Pilze verbessert werden.

Der betriebsspezifische Impfplan sieht vor, dass die zugekauften Jungsauen am zweiten Tag auf dem Betrieb zunächst gegen Parvovirus-Infektionen und am 21. Tag gegen Actinobacillus pleuropneumonie (APP), porcine Influenzaviren und erneut gegen Parvovirus-Infektionen geimpft werden. Eine weitere Schutzimpfung erhalten die Jungsauen am 85. Trächtigkeitstag gegen Escherichia coli, Haemophilus parasuis (Glässer) und gegen Atemwegserkrankungen, die durch Bordetella bronchiseptica und Pasteurella multocida Typ A und D verursacht werden. Dies wird bei allen Bestandssauen am 100. Trächtigkeitstag wiederholt.

Darüber hinaus wird der gesamte Sauenbestand alle vier Monate gegen APP und alle sechs Monate gegen das PRRS-Virus (Porcines reproduktives und respiratorisches Syndrom Virus) und porcine Influenzaviren geimpft. Ferner erhalten die laktierenden Sauen in der dritten Woche nach der Abferkelung eine Schutzimpfung gegen Parvovirus-Infektionen. Zusätzlich erfolgt jeweils im Mai und im November die Entwurmung der Sauen.

Eine Geburtssynchronisation der abferkelnden Sauen findet nicht statt. Allerdings wurde bei einer stockenden Austreibungsphase Geburtshilfe geleistet und bei Bedarf Calcium und Oxytocin zur Wehenunterstützung initiiert.

4.4.2 Ferkel

Das Einziehen der betriebsindividuellen Ohrmarken und der Wurfausgleich der Ferkel innerhalb der Sauengruppe finden ca. 12 Stunden nach der Geburt statt. Unmittelbar davor werden bei den Ferkeln die Spitzen der Eckzähne abgeschliffen, damit Bissverletzung am Gesäuge der Sauen und Verletzungen anderer Wurfgeschwister verringert werden können. Dabei erhalten die Saugferkel ein Langzeitpenicillin zur Vorbeuge von Streptokokken. Die Kastration der Ferkel erfolgt am fünften Lebenstag. Zur Schmerzreduktion erhalten die männlichen Ferkel ca. 15 Minuten vor der Behandlung ein Schmerzmittel. Weiterhin wird allen Ferkeln während der Kastration eine Eisenlösung appliziert und der Schwanz mit einem Heißschneidegerät kupiert. Am 21. Lebenstag erhalten die Saugferkel eine Schutzimpfung gegen das Porcine Circovirus, Mycoplasma hyopneumoniae und das PRRS-Virus. Neben diesen routinemäßigen Maßnahmen werden Einzeltiere mit Durchfallerkrankungen mit Powerflox (Fa. Virbac) geimpft.

4.5 Versuchsaufbau

In der vorliegenden Arbeit soll das automatische Ferkelbeifütterungssystem „RescueCare-System“ der Firma Provimi mit der manuellen Beifütterung über Ferkelschalen miteinander verglichen werden. Dabei werden verschiedene Daten der Sauen und der Saugferkel erfasst.

Für den Versuch stehen im Betrieb 85 Abferkelplätze in acht Ställen mit jeweils zehn Abferkelbuchten zur Verfügung. Die übrigen fünf Abferkelbuchten sind Pufferplätze, um größere Sauengruppen infolge einer niedrigeren Umrauscherquote aufzufangen. Zum Vergleich der beiden Beifütterungsmethoden wurden vier Ställe komplett mit einem Cup-System ausgestattet. Diese bilden die Versuchsgruppe. Demzufolge stellen die anderen Abferkelbuchten mit der manuellen Beifütterung die Kontrollgruppe dar.

Der Versuch ist so aufgebaut, dass sich acht aufeinander folgende Sauengruppen abwechselnd komplett in der Versuchsgruppe und in der Kontrollgruppe befinden. Das bedeutet, dass die Ferkel der jeweiligen Abferkelgruppe entweder gänzlich mit der Cup-Anlage oder per Handzugabe über Ferkelschalen zugefüttert werden.

Nachfolgend soll der Aufbau und Ablauf der beiden Beifütterungsmethoden noch einmal erläutert werden.

4.5.1 Cup-Anlage

Das installierte „RescueCare-System“ der Firma Provimi ist ein halbautomatisches System zur Beifütterung der Saugferkel mit Milchaustauscher und flüssigem Prestarter. Jede Abferkelbucht der Versuchsgruppe ist mit einem Cup ausgestattet, an dem die Ferkel zu

jeder Tages- und Nachtzeit ihr Beifutter ad libitum aufnehmen können. Die einzelnen Cups sind über eine Ringleitung unter den Kunststoffrosten mit dem stationären Anmischbehälter verbunden. Dessen Volumen beträgt ca. 200 Liter. An dem Behälter wird, je nach Nahrungsaufnahme der Ferkel, das Futter ein- bis zweimal pro Tag hergestellt und mit einer pneumatischen Pumpe zu den Cups befördert. Das flüssige Futter wird ständig im Kreis gepumpt und in regelmäßigen Intervallen aufgerührt, sodass einerseits die Ferkel immer frisches Futter „abzapfen“ können und andererseits Ablagerungen im Anmischbehälter, sowie in den Leitungen vermieden werden. Zur Minimierung von „Leerzeiten“ befindet sich im Behälter ein Füllstandssensor, der ein optisches Signal gibt, wenn eine neue Mischung vorbereitet werden muss. Des Weiteren befindet sich unter dem Anmischbehälter eine Waage, sodass auch zwischenzeitlich der Füllstand und der Futterverbrauch überprüft werden kann. Zur einzelnen Steuerung der Pumpe, des Mixers und des Füllstandssensors verfügt die Cup-Anlage über ein entsprechendes Bedienterminal (Vgl. Abbildung 15).

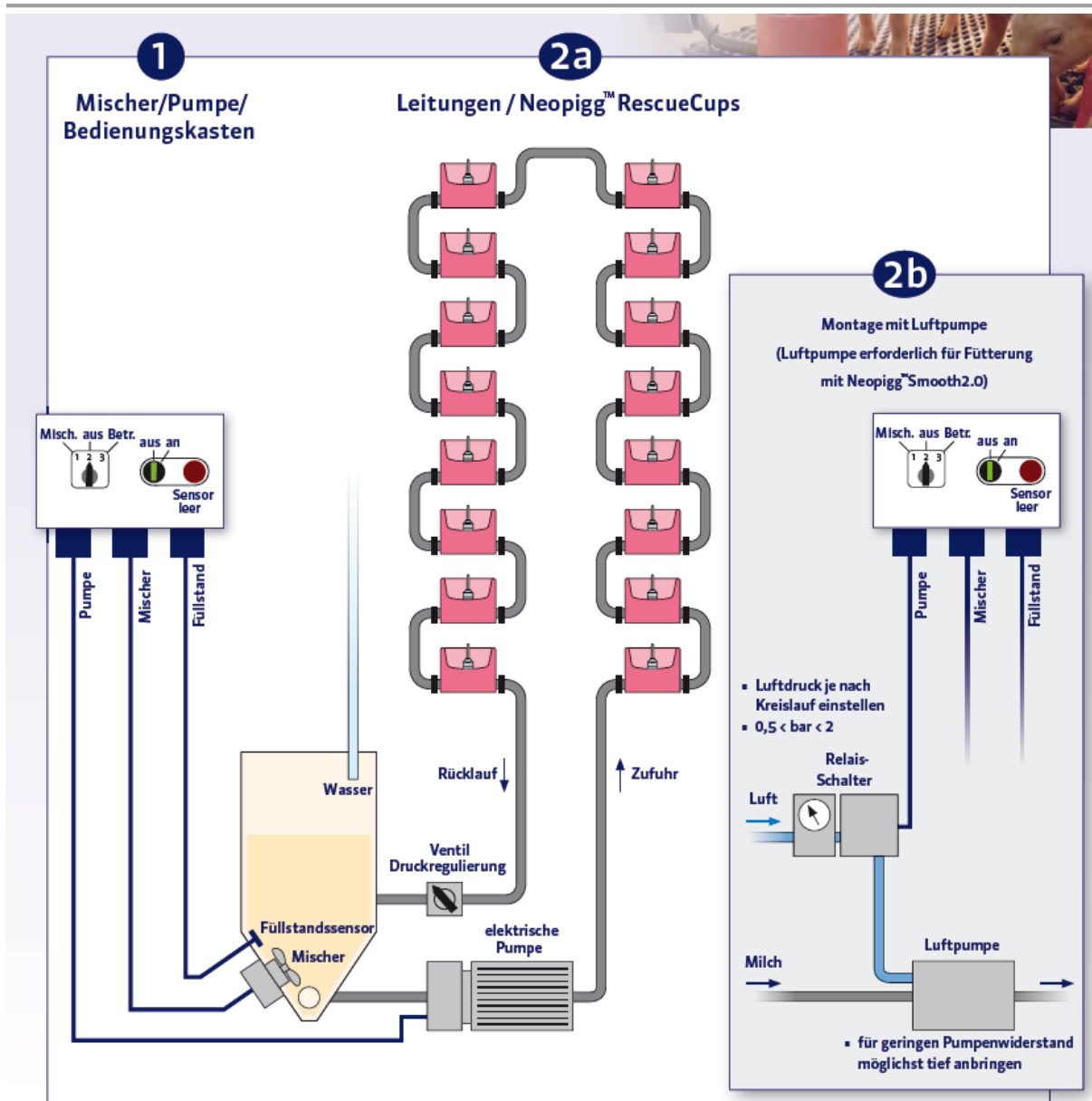


Abbildung 15: Einbauplan – Neopigg RescueCare (Provimi, 2018)

Die Ferkel der Versuchsgruppe werden ca. ab dem dritten Lebenstag mit dem Milchaustauscher „Neopigg RescueMilk“ versorgt (Vgl. Anlage 1). Zur Verminderung von Durchfallerkrankungen und zur besseren Gewöhnung der Ferkel wird die Einsatzmenge des Milchpulvers bis zum Verschneiden mit dem Prestarter schrittweise von 100 Gramm je Liter Wasser auf 150 Gramm je Liter Wasser erhöht. Die optimale Anmischtemperatur des Wassers liegt hierbei zwischen 45 °C und 55 °C.

Ab dem 13. Lebenstag erfolgt der Wechsel auf den flüssigen Prestarter. Dieser wird zunächst noch zwei Tage mit der Zusatzmilch verschnitten und bis eine Woche vor dem

Absetzen gefüttert (Vgl. Anlage 2-3). Danach werden die Ferkel auf ein festes Aufzuchtfutter umgestellt.

Nach dem betriebsindividuellen Hygieneplan wird das RescueCare-System gereinigt und desinfiziert. Vom Hersteller wird an dieser Stelle wöchentliche Reinigung empfohlen. Dieser Rhythmus kann bei erhöhtem Verschmutzungsgrad angepasst werden. Zur Reinigung wird zunächst die Restmilch abgepumpt und der Anmischbehälter wie auch die Ringleitung mit Wasser nachgespült. Im Anschluss daran wird die Cup-Anlage durch ein mit Wasser verdünntem Desinfektionsmittel gereinigt. Zur Beseitigung von organischen und anorganischen Ablagerungen erfolgt dies im Wechsel mit einem alkalischen und sauren Desinfektionsmittel. Die Anlage wird nach dem Abpumpen der Reinigungslösung mit heißem Wasser ausgespült, sodass sich keine Rückstände in der Leitung befinden. Die Cups selbst werden täglich auf Verschmutzung überprüft und gereinigt.

4.5.2 Handfütterung

Die Handfütterung findet ausschließlich über Ferkelschalen statt, die in den Kunststoffrosten der Abferkelbuchten verankert werden (Vgl. Abbildung 16). Die Ferkel der Kontrollgruppe werden ebenfalls ab dem dritten Lebenstag mit Neopigg RescueMilk zugefüttert. Zudem werden die Einsatzmengen des Milchpulvers bis zur Umstellung auf den Prestarter von 100 Gramm je Liter Wasser auf 150 Gramm je Liter Wasser erhöht. Bei einer Wassertemperatur von 45 °C bis 55 °C wird die Zusatzmilch mit einem Schneebesens angerührt und mit einem Eimer zu den Abferkelbuchten transportiert. Die Futterschalen werden hierbei zweimal pro Tag, jeweils zu den Fütterungszeiten der Sauen, mit einem Litermaß befüllt.



Abbildung 16: Futterschale klein und groß (GFS-Top-Animal-Service GmbH)

Ab dem 13. Lebenstag wird den Ferkeln über zwei Tage hinweg, zusätzlich zur Ferkelmilch, ein pelletierter Prestarter in einer weiteren Futterschale angeboten (Vgl. Anlage 5). Danach wird die Futterschale für die Milch entfernt, sodass die Ferkel nur noch mit dem Prestarter zugefüttert werden. Mit dem Beginn der letzten Woche der Säugeperiode wird ein Ferkelaufzuchtfutter über vier Tage mit dem Prestarter verschnitten und danach pur verabreicht (Vgl. Anlage 4). Hinzuzufügen ist noch, dass verunreinigte Futterschalen täglich mit einem Wasserschlauch gereinigt werden.

4.6 Datenerhebung

4.6.1 Erfassung der Ferkelgewichte

Die Lebendgewichte der 4.466 Saugferkel wurden jeweils am 2. Lebenstag, am 10. Lebenstag, am 17. Lebenstag und am 24. Lebenstag erfasst. Alle Ferkel wurden einzeln in einem Plastikkübel auf einer elektrischen Waage gewogen (Vgl. Abbildung 17). Hierbei konnten die Gewichte mit einer Messgenauigkeit von 10 Gramm ermittelt werden. Nach dem Wurfausgleich erhielten die Ferkel bei der ersten Wiegung zunächst eine Ohrmarke mit einer fortlaufenden Nummerierung, die den Ferkeln eindeutig zuzuordnen ist. Nach der ersten Wiegung fanden keine Versetzungen mehr statt.

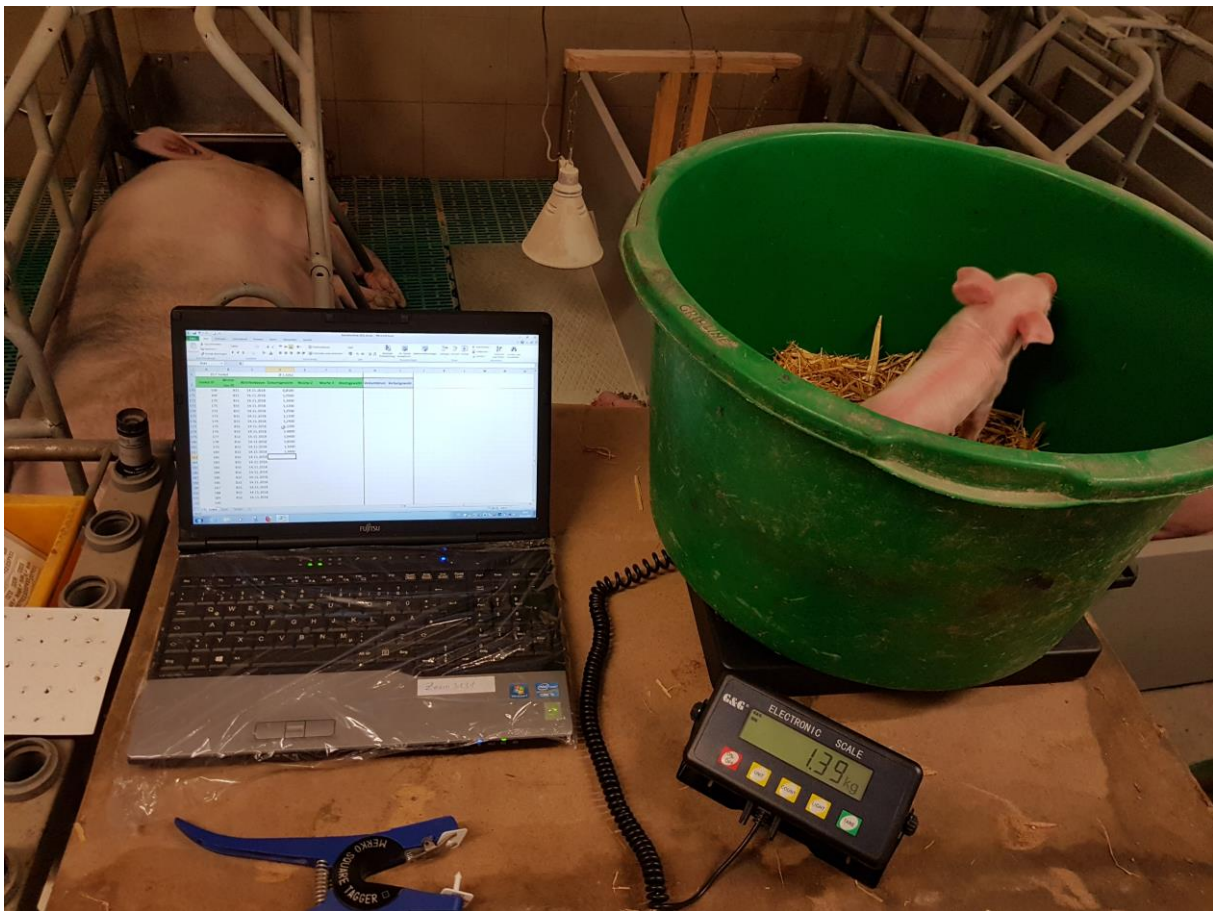


Abbildung 17: Erfassung der Ferkelgewichte (Quelle: eigenes Foto)

Zu jedem Ferkel wurden auch die Nummer der Sau, die Nummer des Versuchsdurchgangs, das Abferkeldatum und die Lebendgewichte zu den jeweiligen Wiegeterminen dokumentiert. Die Geburtstermine der Würfe variierten um bis zu drei Tage. Dennoch wurden die Wiegungen der Folgewochen immer am gleichen Wochentag durchgeführt, sodass zusätzlicher Stress für die Tiere vermieden werden konnte.

4.6.2 Erfassung der Saugferkelverluste

Im Zeitraum von der ersten Wiegung bis zum Absetzen wurden auch die verendeten und euthanisierten Saugferkel aufgezeichnet. Täglich, jeweils zu den Fütterungszeiten der Sauen, wurden jeweils das Verlustdatum und das Körpergewicht der Ferkel vermerkt. Eine Einteilung hinsichtlich der Verlustursachen fand nicht statt.

4.6.3 Erfassung der Seitenspeckdicke der Sauen

Zur Konditionsbewertung wurde die Seitenspeckdicke der Sauen jeweils am Tag vorm Abferkeln und Absetzen gemessen. Mit dem Messgerät Renco-Lean-Meater wurde die Seitenspeckdicke der Sauen mit der Drei-Punkt-Methode an drei Körperstellen gemessen

(Vgl. Kapitel 2.4.3.2). Der Durchschnittswert der drei Messstellen wurde danach errechnet und zu jeder Sau dokumentiert.

Um den Kontakt zwischen Haut und Schallkopf des Messgeräts zu verbessern, wurden vorweg die Borsten der Sauen an den Messstellen geschert. Des Weiteren wurden die Messpunkte während der Säugeperiode regelmäßig nachgezeichnet, damit zum Absetzen Vergleichsmessungen durchgeführt werden konnten.

4.6.4 Erfassung der Arbeitszeit

Eine weitere Vergleichszahl der beiden Methoden zur Saugferkelbeifütterung ist die Arbeitszeit, die für die vor- und nachgelagerten Prozesse eingesetzt werden muss.

Im Versuch wurden die folgenden Prozesse wöchentlich erfasst:

Cup-Anlage

- Reinigung der Cups
- Reinigung der Leitungen und des Anmischbehälters
- Anmischen und Fütterung der Ferkelmilch und des Prestarters
- Fütterung des Ferkelaufzuchtfutters (ab der dritten Woche)

Handfütterung

- Reinigung der Futterschalen
- Reinigung des Transportbehälters
- Anmischen und Fütterung der Ferkelmilch
- Fütterung des Prestarters und des Ferkelaufzuchtfutters

4.7 Berechnungen und Vorgehen in der Statistik

Die durchschnittlichen Lebensmassezunahmen der Ferkel pro Tag wurden jeweils zu den Wiegeterminen mit dem Programm Microsoft Excel 2010 ermittelt. Für die Berechnung der durchschnittlichen Tageszunahme je Ferkel zum zweiten Wiegetermin wurde die Differenz der Lebendgewichte zwischen dem ersten und dem zweiten Wiegetermin durch die Anzahl der Tage zwischen beiden Wiegeterminen geteilt. Ebenso wurde die durchschnittliche Tageszunahme der Ferkel zum dritten Wiegetermin aus der Differenz der Lebendgewichte zwischen dem zweiten und dritten Wiegetermin und der Anzahl der Tage zwischen beiden Wiegeterminen berechnet. Der gleiche Rechenvorgang wurde auch zum vierten Wiegetermin durchgeführt.

Des Weiteren wurden die Ferkel anhand ihres Geburtsgewichts in Gewichtsklassen eingeteilt. Die Lebendgewichte der Ferkel zum ersten Wiegetermin wurden dabei mit Microsoft Excel auf 100 Gramm auf- bzw. abgerundet.

Darüber hinaus wurden die Ferkel auch in Klassen in Bezug auf die Anzahl ihrer Wurfgeschwister zusammengefasst. Auf Basis der durchschnittlichen Wurfgröße aller Würfe wurden die Klassengrenzen der mittleren Klasse jeweils durch die positive bzw. negative Abweichung einer Standardabweichung vom Mittelwert bestimmt. Eine Einteilung der Klassengrenzen durch eine halbe Standardabweichung wurde nicht durchgeführt, weil die äußersten Klassen dann nur sehr schwach ausgeprägt wären.

Zur Einteilung der Jungtiere in leichte, mittlere und schwere Ferkel erfolgte eine Klasseneinteilung der Ferkel auf Basis des mittleren Geburtsgewichtes aller Ferkel. Die Klassengrenzen der mittleren Klasse wurden durch den Mittelwert $\pm 50\%$ der Standardabweichung berechnet.

Die Seitenspeckdicke wurde bei den Sauen jeweils vor der Abferkelung und zum Absetzen gemessen. Zur Analyse der Kondition der Sauen wurde die Differenz von beiden Messzeitpunkten berechnet.

Die mit dem Programm Microsoft Excel 2010 erfassten Daten wurden mit dem Programm IBM SPSS Statistics 26 untersucht. Als statistische Untersuchung wurden Mittelwertvergleiche durchgeführt.

5 Ergebnisse

5.1 Datengrundlage

Nachfolgend werden die Ausgangswerte beschrieben, auf deren Grundlage die Messdaten erhoben und mit verschiedenen statistischen Kennzahlen analysiert wurden.

In der Tabelle 2 ist die Anzahl der lebenden Ferkel zu den jeweiligen Wiegeterminen aufgeführt. Hierbei wird jeweils die Anzahl der Ferkel der Versuchsgruppe (Cup), der Kontrollgruppe (Schale) und der Summe aus beiden betrachtet.

Tabelle 2: Anzahl lebender Ferkel zu den jeweiligen Wiegeterminen

Gruppentyp	Geburtsgewicht	Wiegung 2	Wiegung 3	Wiegung 4
Cup	2.329	2.180	2.123	2.086
Schale	2.137	2.004	1.950	1.922
Insgesamt	4.466	4.184	4.073	4.008

Insgesamt wurden zum ersten Wiegetermin nach der Geburt 4.466 Ferkel einzeln verwogen. Zu diesem Zeitpunkt umfasste die Versuchsgruppe 2.329 Ferkel und die Kontrollgruppe 2.137 Ferkel. Während der letzten Wiegung konnten nur noch 4.008 Saugferkel gewogen werden. Davon wurden 2.086 Ferkel mit der Cup-Anlage zugefüttert und 1.922 Ferkel erhielten ihr Futter ausschließlich per Handzufütterung.

Die Anzahl der Sauen, die in den einzelnen Versuchsdurchgängen betrachtet wurden, sind in der nachfolgenden Tabelle 3 abgebildet. Die Gruppennummern kennzeichnen hierbei die jeweiligen Versuchsdurchgänge. Des Weiteren kann anhand des Gruppentyps abgeleitet werden, ob es sich bei dem Durchgang um die Kontrollgruppe (=Schale) oder die Versuchsgruppe (=Cup) handelt.

Tabelle 3: Anzahl der Sauen je Versuchsdurchgang und mittlere Wurfanzahl je Sau

Gruppennummer	Gruppentyp	Anzahl der Sauen	Mittelwert \pm Std.Abweichung
Gruppe 1	Schale	36	5,92 \pm 2,25
Gruppe 2	Cup	36	4,83 \pm 2,97
Gruppe 3	Schale	36	4,03 \pm 2,80
Gruppe 4	Cup	38	4,00 \pm 2,55
Gruppe 5	Schale	31	3,45 \pm 2,14
Gruppe 6	Cup	35	5,51 \pm 2,67
Gruppe 7	Schale	29	4,79 \pm 3,33
Gruppe 8	Cup	33	6,06 \pm 2,68
Insgesamt		274	4,83 \pm 2,80

In den acht Versuchsdurchgängen wurden 274 Sauen und deren Saugferkel untersucht. Dabei wurden insgesamt 142 Sauen als Versuchsgruppe und 132 Sauen als Kontrollgruppe eingestellt. Im Schnitt über alle Sauen wurde mittels deskriptiver Statistik eine mittlere Wurfanzahl von $4,83 \pm 2,80$ Würfe je Sau ermittelt.

Die durchschnittliche Anzahl lebend geborener Ferkel des gesamten Versuchs lag bei $16,30 \pm 2,03$ Ferkel je Wurf (Vgl. Tabelle 4). In der Gruppe, die mit der Cup-Anlage zugefüttert wurde, konnte diese Anzahl mit $16,40 \pm 2,06$ Ferkel je Wurf angegeben werden. Zum ersten Wiegetermin nach der Geburt konnten in der Kontrollgruppe durchschnittlich $16,19 \pm 2,00$ Ferkel je Wurf gezählt werden.

Tabelle 4: Anzahl lebend geborener Ferkel je Sau

Gruppentyp	Anzahl der Würfe	Mittelwert \pm Std.- Abweichung	Minimum	Maximum	Variationskoeffizient
Cup	142	16,40 \pm 2,06	10	24	12,54%
Schale	132	16,19 \pm 2,00	9	20	12,33%
Insgesamt	274	16,30 \pm 2,03	9	24	12,43%

5.2 Analyse der Lebendgewichte der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen

In dem folgenden Teil werden die Lebendgewichte der Ferkel zu den jeweiligen Wiegeterminen ausgewertet. Die Geburtsgewichte der Saugferkel werden dabei zuerst betrachtet. Zunächst wird beschrieben, welche Geburtsgewichte bzw. Gewichtsklassen am häufigsten erreicht wurden und über welche Spannweite sich die gesamte Gewichtsverteilung erstreckt.

In der Abbildung 18 ist die Häufigkeitsverteilung der Geburtsgewichte aller lebend geborenen Saugferkel grafisch dargestellt. Vorbereitend hierfür wurden die Geburtsgewichte der Ferkel auf 100 Gramm gerundet, damit sich die Anzahl der Merkmalswerte verringert.

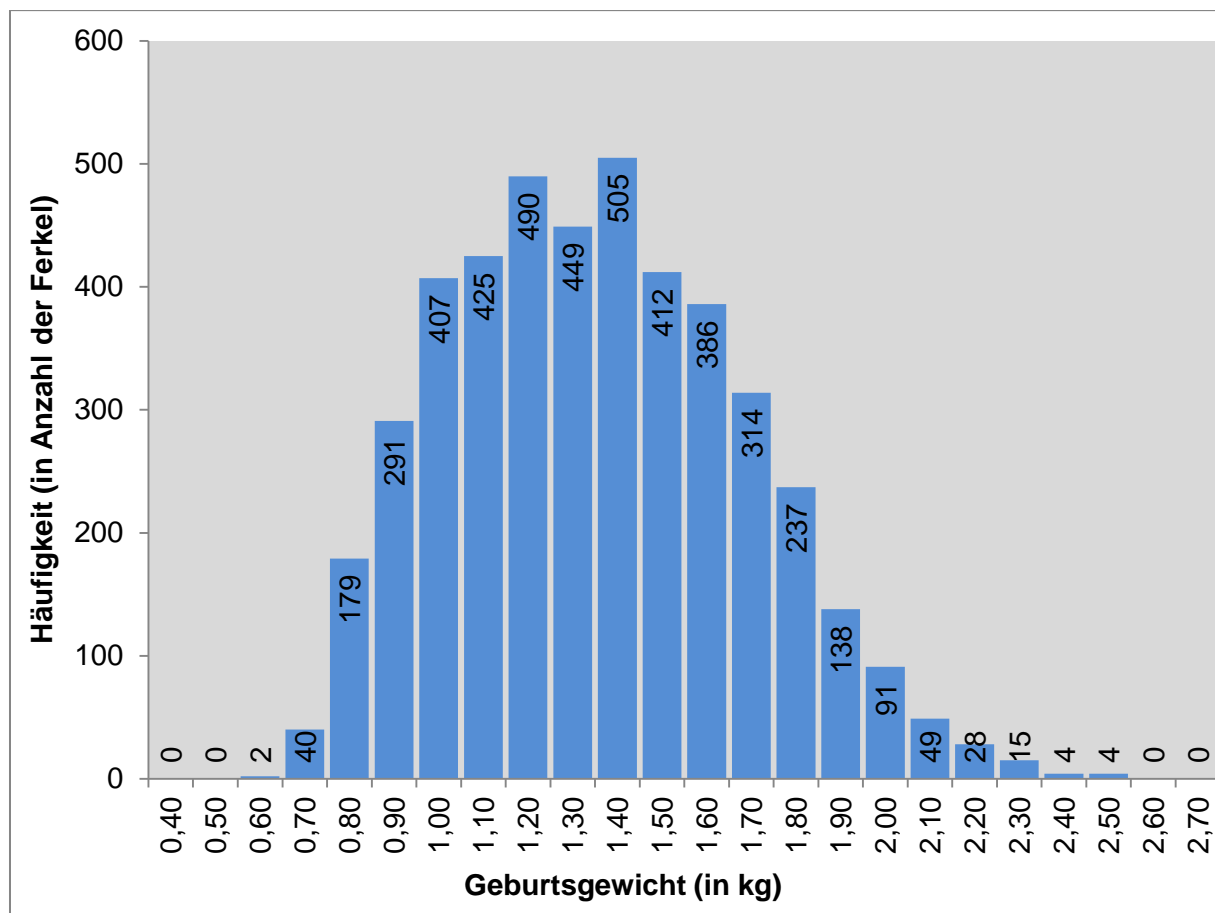


Abbildung 18: Häufigkeitsverteilung der Geburtsgewichte aller lebend geborenen Ferkel (N=4.466 Ferkel)

Die stärksten Ausprägungen im Diagramm zeigen sich in den Gewichtsklassen 1,20 kg bis 1,40 kg. Des Weiteren finden sich mehr als die Hälfte der Saugferkel in den Klassen 1,10 kg

bis 1,50 kg wieder. Die beiden Extrema dieser Häufigkeitsverteilung sind 0,60 kg und 2,50 kg.

Die weitere Entwicklung der Lebendgewichte der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen wird im folgenden Abschnitt analysiert. In der Tabelle 5 sind die Gewichte einerseits getrennt nach den Ferkeln der Versuchs- und Kontrollgruppe und andererseits als Gesamtanzahl aller Ferkel abgebildet.

Tabelle 5: Lebendgewichte der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen in kg

Wiegetermin		N (Ferkel)	Mittelwert \pm Std.-Abweichung	Minimum	Maximum	Variationskoeffizient
Geburtsgewicht	Cup	2.329	1,35 \pm 0,3	0,70	2,52	24,23%
	Schale	2.137	1,35 \pm 0,3	0,58	2,49	24,86%
	Insgesamt	4.466	1,35 \pm 0,3	0,58	2,52	24,54%
Wiegung 2	Cup	2.180	2,20 \pm 0,6	0,66	4,82	26,70%
	Schale	2.004	2,39 \pm 0,7	0,67	4,59	27,83%
	Insgesamt	4.184	2,29 \pm 0,6	0,66	4,82	27,62%
Wiegung 3	Cup	2.123	3,62 \pm 0,9	0,87	7,14	25,90%
	Schale	1.950	3,91 \pm 1,1	1,16	7,38	27,68%
	Insgesamt	4.073	3,75 \pm 1,0	0,87	7,38	27,13%
Wiegung 4	Cup	2.086	5,21 \pm 1,4	1,44	10,46	26,41%
	Schale	1.922	5,46 \pm 1,5	1,37	10,52	28,27%
	Insgesamt	4.008	5,33 \pm 1,5	1,37	10,52	27,47%

Das mittlere Geburtsgewicht der Versuchsgruppe lag bei 1,35 \pm 0,3 kg je Ferkel. Bei den Ferkeln in der Kontrollgruppe wurde ein Geburtsgewicht von 1,35 \pm 0,3 kg je Ferkel festgestellt.

Zum zweiten Wiegetermin wogen die Ferkel der Versuchsgruppe durchschnittlich 2,20 \pm 0,6 kg und die Ferkel der Kontrollgruppe 2,39 \pm 0,7 kg. Somit ergab sich eine durchschnittliche Abweichung zwischen beiden Gruppen von 189 g je Ferkel.

Dieser Unterschied vergrößerte sich zum dritten Wiegetermin auf durchschnittlich 291 g je Ferkel. Bei den Ferkeln der Versuchsgruppe wurde ein Lebendgewicht von 3,62 \pm 0,9 kg je Ferkel gemessen, wohingegen sich das mittlere Ferkelgewicht der Kontrollgruppe bei 3,91 \pm 1,1 kg je Ferkel befand.

Zum letzten Wiegetermin wogen die Ferkel der Versuchsgruppe 5,21 \pm 1,4 kg je Ferkel und die Ferkel der Kontrollgruppe lagen bei 5,46 \pm 1,5 kg je Ferkel. Folglich verringerte sich die Differenz der beiden durchschnittlichen Lebendgewichte auf 256 g je Ferkel.

In Tabelle 5 sind überdies noch jeweils die Lebendgewichte der leichtesten und der schwersten Ferkel gekennzeichnet. Die Spannweite der Gewichte aller Ferkel zum ersten Wiegetermin lag bei 1,94 kg. Zum letzten Wiegetermin lag die Spannweite der gemessenen Ferkelgewichte bereits bei 9,15 kg. Die Spannweite zwischen den leichtesten und der schwersten Ferkeln hat somit sehr stark zugenommen.

Doch wie fällt die Streuung der Ferkelgewichte aus, wenn zusätzlich noch die Anzahl der Wurfgeschwister zur Analyse hinzugezogen wird? Sind die Ferkelgewichte bei bestimmten Wurfgrößen homogener verteilt?

In Tabelle 6 und Tabelle 7 sind die Lebendgewichte zum ersten bzw. zum vierten Wiegetermin der Ferkel der Versuchsgruppe und der Ferkel der Kontrollgruppe aufgeführt. Außerdem wurden die Ergebnisse in Abhängigkeit von der Wurfgröße zum ersten Wiegetermin in drei Klassen zusammengefasst. Die Klassengrenzen wurden durch eine Standardabweichung von der mittleren Wurfgröße aller Würfe ermittelt. Für die untere Grenze der mittleren Klasse wurde eine Wurfgröße von 14,27 (=14) Ferkel je Wurf berechnet. Nach oben wurde die mittlere Klasse durch eine Wurfgröße von 18,33 (=18) Ferkel je Wurf begrenzt.

Tabelle 6: Lebendgewichte der Ferkel zum ersten Wiegetermin in Abhängigkeit von der Wurfgröße in kg

Ferkel je Wurf	Gruppe	N	Mittelwert ± Std.-Abweichung	Min.	Max.	Spannweite
9 - 13	Cup	147	1,22 ± 0,3	0,70	2,07	1,37
	Schale	158	1,33 ± 0,4	0,70	2,35	1,65
14 - 18	Cup	1.903	1,39 ± 0,3	0,70	2,52	1,82
	Schale	1.766	1,37 ± 0,3	0,58	2,49	1,91
≥ 19	Cup	279	1,14 ± 0,3	0,70	2,12	1,42
	Schale	213	1,20 ± 0,3	0,72	2,40	1,68

Tabelle 7: Lebendgewichte der Ferkel zu vierten Wiegetermin in Abhängigkeit von der Wurfgröße in kg

Ferkel je Wurf	Gruppe	N	Mittelwert ± Std.-Abweichung	Min.	Max.	Spannweite
9 - 13	Cup	126	5,15 ± 1,3	1,91	8,12	6,21
	Schale	151	5,88 ± 1,6	1,88	9,66	7,78
14 - 18	Cup	1.729	5,28 ± 1,4	1,44	10,46	9,02
	Schale	1.593	5,48 ± 1,5	1,37	10,52	9,15
≥ 19	Cup	231	4,67 ± 1,3	1,83	8,02	6,19
	Schale	178	4,97 ± 1,5	2,10	9,08	6,98

Zunächst ist festzustellen, dass sich der größte Anteil der Ferkel eindeutig in der Klasse 14 – 18 Ferkel je Wurf wiederfindet. Eine Klasseneinteilung mit der halben Standardabweichung liefert eine ähnliche Merkmalsausprägung, sodass die äußersten Klassen nur sehr schwach ausgeprägt wären.

Weiterhin fällt auf, dass das mittlere Lebendgewicht der Ferkel der Kontrollgruppe zum vierten Wiegetermin in allen Klassen höher ist, wie das Gewicht der Ferkel aus der Versuchsgruppe. Bei der Betrachtung der Spannweite ist zu erkennen, dass die Differenz zwischen den leichtesten und den schwersten Ferkeln der Versuchsgruppe in allen Klassen geringer ausgefallen ist. In diesem Zusammenhang ist jedoch darauf zu achten, dass die Spannweite der Ferkelgewichte der Versuchsgruppe bereits zum ersten Wiegetermin geringer ausgefallen ist.

Zur Beurteilung der Streuung bzw. der Homogenität der Ferkelgewichte wird nachfolgend jeweils die Standardabweichung zum vierten Wiegetermin zwischen den beiden Gruppen verglichen. In der Klasse 9 – 13 Ferkel je Wurf zeigt die Versuchsgruppe eine Standardabweichung von 1,3 kg je Ferkel an, wohingegen die Abweichung zum Mittelwert bei der Kontrollgruppe 1,6 kg ausmacht. In der Klasse 14 – 18 Ferkel je Wurf ergab sich bei den Ferkeln der Versuchsgruppe eine Standardabweichung von 1,4 kg und 1,5 kg bei der Kontrollgruppe. Diese Tendenz zeigt sich auch in der Klasse ≥ 19 Ferkel je Wurf mit einer Standardabweichung von 1,3 kg bei den Versuchstieren und einer Standardabweichung von 1,5 kg bei den Ferkeln der Kontrollgruppe.

Im Vergleich dazu liegt die Standardabweichung zu den mittleren Ferkelgewichten des ersten Wiegetermins in allen Klassen annähernd auf dem gleichen Niveau.

5.3 Analyse der täglichen Lebendmassezunahme der Ferkel

In diesem Ergebnisteil werden die täglichen Lebendmassezunahmen der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen vorgestellt.

Die folgende Tabelle 8 zeigt die mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen. Die durchschnittlichen Zunahmen sind zum einen in die beiden Gruppen Cup und Schale unterteilt und zum anderen über die gesamte Anzahl der Ferkel errechnet worden.

Tabelle 8: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zu den einzelnen Wiegeterminen in g

Lebendmassezunahme		N	Mittelwert ± Std.- Abweichung	Minimum	Maximum
zu Wiegung 2	Cup	2.180	112 ± 51	-86	313
	Schale	2.004	121 ± 48	-65	320
	Insgesamt	4.184	116 ± 50	-86	320
zu Wiegung 3	Cup	2.123	200 ± 69	-86	416
	Schale	1.950	213 ± 82	-41	598
	Insgesamt	4.073	206 ± 76	-86	598
zu Wiegung 4	Cup	2.086	224 ± 91	-143	590
	Schale	1.922	220 ± 94	-69	471
	Insgesamt	4.008	222 ± 92	-143	590

Die Ferkel der Versuchsgruppe (Cup) erreichten zum zweiten Wiegetermin eine mittlere Tageszunahme von 112 ± 51 g. Verglichen dazu nahmen die Ferkel der Kontrollgruppe (Schale) durchschnittlich 121 ± 48 g pro Tag zu.

Zur dritten Wiegung haben die Ferkel, die mit der Cup-Anlage zugefüttert wurden, durchschnittlich 200 ± 69 g an Gewicht pro Tag dazugewonnen. Die Ferkel aus der Kontrollgruppe erreichten im Mittel 213 ± 82 g pro Tag.

Zwischen dem dritten und dem vierten Wiegetermin erhöhte sich die mittlere Lebendmassezunahme der Ferkel der Versuchsgruppe auf 224 ± 91 g pro Tag und bei den Ferkeln der Kontrollgruppe auf 220 ± 94 g pro Tag.

Ergänzend zu den Ergebnissen in Tabelle 8 wird im folgenden Teil die Entwicklung der Lebendmassezunahmen zwischen leichten, mittleren und schweren Ferkeln miteinander verglichen. Des Weiteren wird in diesem Zusammenhang auch die Anzahl der Wurfgeschwister berücksichtigt (Vgl. Tabelle 6 und Tabelle 7).

Die Klasseneinteilung der Ferkel erfolgte auf Basis des mittleren Geburtsgewichtes aller betrachteten Ferkel und der dazugehörigen Standardabweichung. Die Klassengrenzen wurden berechnet durch den Mittelwert ± 50 % der Standardabweichung. Die erste Klasse setzt sich aus leichten Ferkeln mit einem geringeren Geburtsgewicht als 1,183 kg zusammen. Zur dritten Klasse gehören demnach schwere Ferkel mit einem Geburtsgewicht oberhalb von 1,514 kg. Der zweiten Klasse mit den mittleren Ferkeln gehören die restlichen Ferkel an.

In der folgenden Tabelle 9 sind die mittleren täglichen Lebendmassezunahmen der Ferkel zum zweiten Wiegetermin dargestellt. Weiterhin wurden die durchschnittlichen

Tageszunahmen für drei verschiedene Wurfgrößen und jeweils für Ferkel unterschiedlicher Geburtsgewichtsklassen ermittelt.

Mit dieser Auswertung wird überprüft, ob es bei den durchschnittlichen Tageszunahmen der Ferkel Unterschiede zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe bei bestimmten Ferkelgewichtsklassen und bei bestimmten Wurfgrößen gibt.

Tabelle 9: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zum zweiten Wiegetermin je Anzahl der Wurfgeschwister und Ferkelgewichtsklasse in g (MW \pm SD)

Ferkel je Wurf	leicht		mittel		schwer	
	Cup	Schale	Cup	Schale	Cup	Schale
9 - 13	104 \pm 43 (N=67)	111 \pm 32 (N=58)	132 \pm 37 (N=38)	129 \pm 44 (N=52)	146 \pm 53 (N=28)	170 \pm 44 (N=46)
14 - 18	93 \pm 43 (N=463)	100 \pm 41 (N=515)	112 \pm 48 (N=716)	122 \pm 47 (N=568)	134 \pm 53 (N=628)	141 \pm 47 (N=576)
\geq 19	79 \pm 38 (N=146)	86 \pm 45 (N=91)	98 \pm 32 (N=53)	115 \pm 38 (N=73)	102 \pm 38 (N=41)	127 \pm 31 (N=25)

In der ersten Klasse mit einer Wurfgröße von 9 – 13 Ferkeln je Wurf haben die leichten und die schweren Ferkel der Kontrollgruppe eine höhere mittlere Lebendmassezunahme je Tag als die Ferkel der Versuchsgruppe. Bei den Ferkeln mit einem mittleren Geburtsgewicht konnte die Versuchsgruppe eine durchschnittlich höhere Tageszunahme zum zweiten Wiegetermin realisieren.

In der zweiten und dritten Klasse der Wurfgrößen hatten jeweils die Ferkel der Kontrollgruppe eine höhere durchschnittliche Tageszunahme.

Darüber hinaus ist den Versuchsergebnissen zu entnehmen, dass die durchschnittliche Tageszunahme der Ferkel bei steigender Anzahl der Wurfgeschwister sinkt. Diese Entwicklung der Tageszunahmen findet in allen Ferkelgewichtsklassen wieder.

In Anlehnung an die Ergebnisse in der Tabelle 9 sind in der nachfolgenden Tabelle 10 die mittleren täglichen Lebendmassezunahmen der Ferkel zum dritten Wiegetermin aufgeführt. Hierbei wurden die durchschnittlichen Lebendmassezunahmen ebenfalls in Abhängigkeit von der Anzahl der Wurfgeschwister und dem Geburtsgewicht der Ferkel berechnet.

Tabelle 10: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zum dritten Wiegetermin je Anzahl der Wurfgeschwister und Ferkelgewichtsklasse in g (MW \pm SD)

Ferkel je Wurf	leicht		mittel		schwer	
	Cup	Schale	Cup	Schale	Cup	Schale
9 - 13	176 \pm 45 (N=66)	201 \pm 65 (N=56)	187 \pm 56 (N=38)	219 \pm 69 (N=50)	229 \pm 71 (N=28)	284 \pm 64 (N=46)
14 - 18	165 \pm 60 (N=443)	185 \pm 68 (N=494)	198 \pm 61 (N=701)	208 \pm 82 (N=555)	235 \pm 70 (N=611)	243 \pm 86 (N=567)
\geq 19	159 \pm 54 (N=142)	177 \pm 67 (N=85)	210 \pm 66 (N=53)	196 \pm 76 (N=72)	240 \pm 57 (N=41)	246 \pm 74 (N=25)

In der ersten Klasse mit der Wurfgröße von 9 – 13 Ferkeln je Wurf konnten die Ferkel der Kontrollgruppe in allen drei Ferkelgewichtsklassen eine höhere durchschnittliche Lebendmassezunahme vorweisen. Bei der Wurfgröße von 14 – 18 Ferkeln je Wurf zeigt sich ein ähnliches Bild. Auch hier liegt die durchschnittliche Tageszunahme der Kontrolltiere oberhalb der Tageszunahme der Ferkel aus der Versuchsgruppe.

Die leichten und schweren Ferkel aus der Kontrollgruppe der dritten Wurfgrößenklasse erreichten im Vergleich zu den Ferkeln der Versuchsgruppe ebenso eine höhere durchschnittliche Tageszunahme. Lediglich bei den mittelschweren Ferkeln überstieg die Tageszunahme der Versuchstiere die Tageszunahme der Ferkel aus der Kontrollgruppe.

Ferner ist auch die Entwicklung der mittleren Tageszunahmen bei steigenden Wurfgrößen zu betrachten. Bei den mittleren und schweren Ferkeln der Versuchsgruppe steigt die durchschnittliche Tageszunahme bei einer größeren Anzahl an Wurfgeschwistern an. Diese Zunahme konnte bei den Ferkeln der Kontrollgruppe nicht beobachtet werden.

Ergänzend zu den vorangegangenen Tabellen wird in der Tabelle 11 die mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zum vierten Wiegetermin betrachtet. Auch hier wurden die Ferkel mit ihren durchschnittlichen Tageszunahmen anhand der Anzahl der Wurfgeschwister und dem Geburtsgewicht der Ferkel in Klassen zusammengefasst.

Tabelle 11: Mittlere tägliche Lebendmassezunahme der Ferkel zum vierten Wiegetermin je Anzahl der Wurfgeschwister und Ferkelgewichtsklasse in g (MW \pm SD)

Ferkel je Wurf	leicht		mittel		schwer	
	Cup	Schale	Cup	Schale	Cup	Schale
9 - 13	223 \pm 82 (N=61)	224 \pm 84 (N=55)	247 \pm 90 (N=38)	260 \pm 88 (N=50)	244 \pm 106 (N=27)	288 \pm 75 (N=46)
14 - 18	203 \pm 85 (N=434)	199 \pm 83 (N=488)	217 \pm 87 (N=688)	214 \pm 95 (N=546)	248 \pm 94 (N=607)	237 \pm 96 (N=559)
\geq 19	199 \pm 92 (N=137)	193 \pm 100 (N=82)	233 \pm 90 (N=53)	217 \pm 92 (N=71)	222 \pm 75 (N=41)	242 \pm 124 (N=25)

In der ersten Klasse der Wurfgrößen erreichten die Ferkel der Kontrollgruppe im Vergleich zu den Ferkeln der Versuchsgruppe eine höhere durchschnittliche Tageszunahme zum vierten Wiegetermin. In der zweiten Klasse mit 14 – 18 Ferkeln je Wurf konnten wiederum die Saugferkel aus der Versuchsgruppe in allen drei Ferkelgewichtsklassen eine höhere Lebendmassezunahme je Tag durchsetzen. Gleiches betrifft auch die leichten und mittleren Ferkeln der Versuchsgruppe bei der Wurfgröße \geq 19 Ferkel je Wurf.

5.4 Analyse der Saugferkelverluste

In dem folgendem Abschnitt werden die Saugferkelverluste näher untersucht, die in den einzelnen Versuchsdurchgängen verzeichnet wurden. Da die Verlustursachen nicht erfasst wurden, liegt der Fokus in diesem Ergebnisteil auf der Betrachtung der Anzahl und des Zeitpunktes der jeweiligen Ferkelverluste.

In Tabelle 12 wurde zunächst die absolute Anzahl der Saugferkelverluste ermittelt und der Anteil der verendeten Ferkel gemessen. Basis bildet die Gesamtanzahl der Ferkel der jeweiligen Gruppe. Unter der Angabe des Gruppentyps wurden in der nachfolgenden Tabelle die Anzahl und der Anteil der Saugferkelverluste jeder Gruppe ausgewiesen.

Tabelle 12: Anzahl und Anteil der Saugferkelverluste je Gruppe

Gruppennummer	Gruppentyp	Anzahl der Ferkelverluste	Anteil der Ferkelverluste in %
Gruppe 1	Schale	57	10,09%
Gruppe 2	Cup	91	14,89%
Gruppe 3	Schale	61	10,15%
Gruppe 4	Cup	41	6,96%
Gruppe 5	Schale	56	11,22%
Gruppe 6	Cup	62	10,47%
Gruppe 7	Schale	41	8,69%
Gruppe 8	Cup	57	10,61%
Insgesamt	Cup	251	10,78%
	Schale	215	10,06%
	Insgesamt	466	10,43%

Über den gesamten Versuchszeitraum sind in der Versuchsgruppe mit 10,78 % tendenziell höhere Ferkelverluste aufgetreten wie in der Kontrollgruppe mit 10,06 %. Die Ursachen für die abweichenden Ferkelverluste in Gruppe 2 (14,89 %), Gruppe 4 (6,96 %) und Gruppe 7 (8,69 %) konnten nicht näher bestimmt werden.

Neben der Anzahl der verendeten Saugferkel wird auch das Alter der Ferkel bei Verlust untersucht. In Abbildung 19 ist dazu der Anteil der Ferkelverluste der Kontrollgruppe und der Versuchsgruppe in Abhängigkeit vom Alter der Ferkel dargestellt.

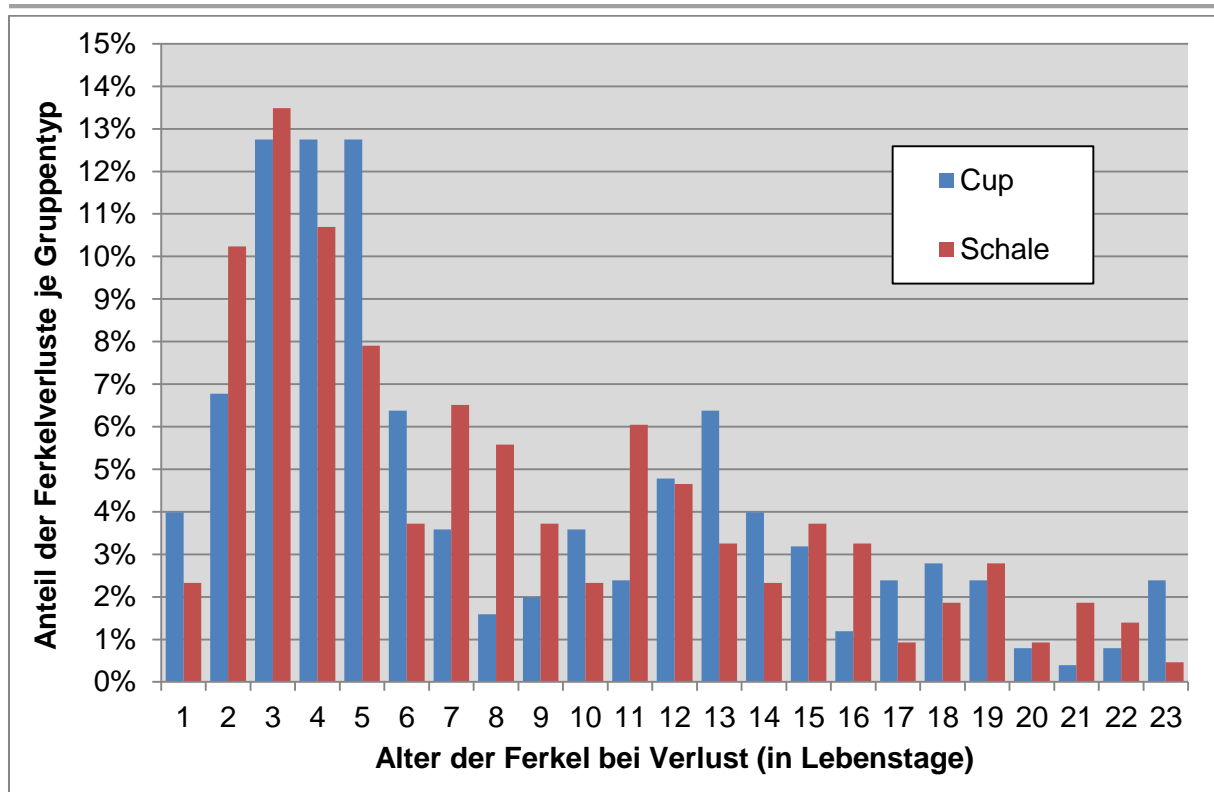


Abbildung 19: Anteil der Saugferkelverluste der Versuchsgruppe/Kontrollgruppe in Abhängigkeit vom Alter der Ferkel

Dem Diagramm ist zu entnehmen, dass der größte Anteil der Ferkel der Kontrollgruppe zwischen dem zweiten und vierten Lebenstag nach der Geburt verendete. Im Vergleich dazu, war bei der Versuchsgruppe der größte Anteil der Saugferkelverluste zwischen dem dritten und fünften Lebenstag nach der Geburt zu verzeichnen.

Ergänzend dazu sind in der nachfolgenden Abbildung 20 nochmal die Saugferkelverluste in Abhängigkeit von dem Geburtsgewicht der Ferkel eingezeichnet. Die Lebendgewichte der Ferkel wurden dabei auf 100 Gramm auf- bzw. abgerundet.

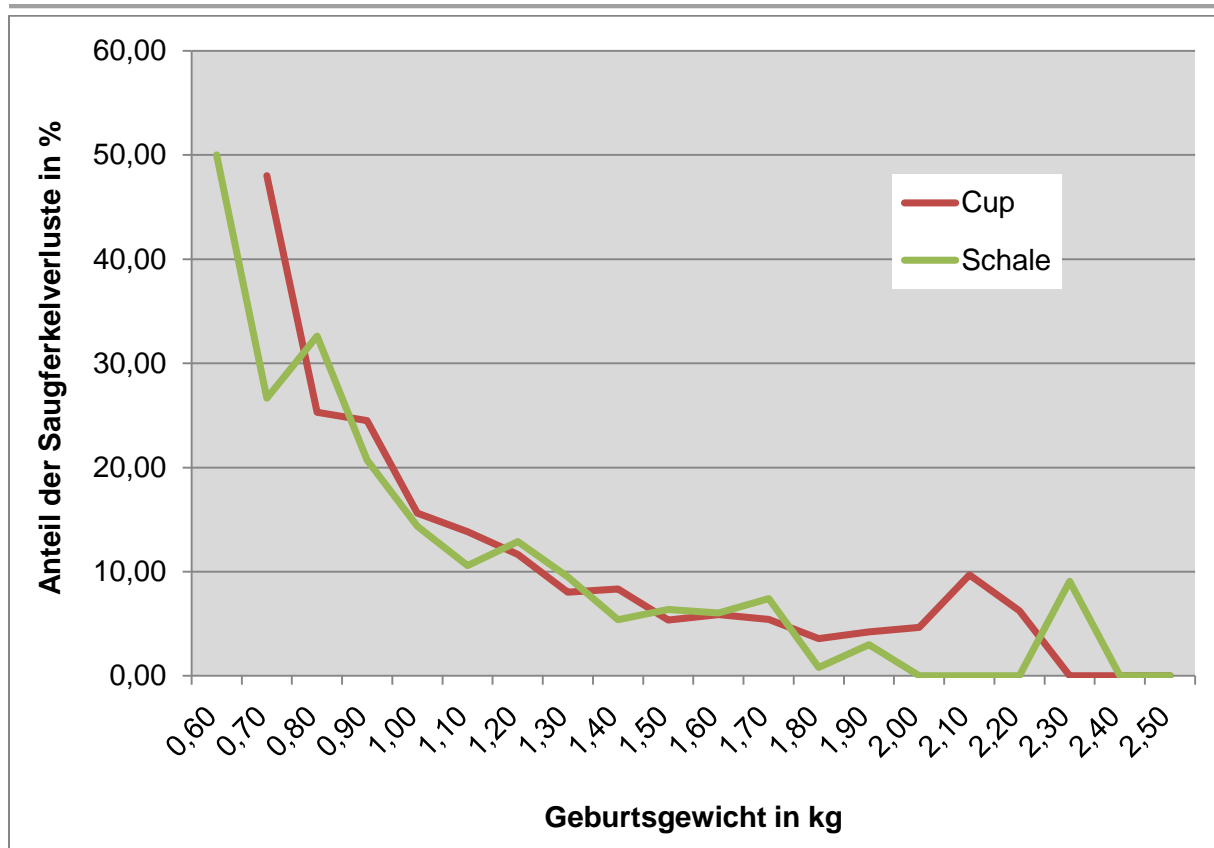


Abbildung 20: Anteil der Saugferkelverluste in % in Abhängigkeit vom Geburtsgewicht der Ferkel

In diesem Diagramm sind jeweils die Saugferkelverluste der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe aufgeführt. Die Grafik zeigt, dass sich die Höhe der Verluste beider Versuchsreihen abhängig vom Geburtsgewicht auf einem relativ gleichen Niveau bewegen. Weiterhin ist zu sehen, dass die Mortalität der Ferkel ab einem geringeren Geburtsgewicht von einem Kilogramm sehr stark ansteigt.

5.5 Einfluss des Beifütterungssystems auf die Kondition der Sau

In diesem Ergebnisteil wird der Einfluss des Beifütterungssystems auf die Kondition der Sauen anhand der Veränderung der Seitenspeckdicke während der Säugezeit untersucht.

Die folgende Tabelle 13 zeigt die mittlere Seitenspeckdicke der Sauen in mm zum Zeitpunkt unmittelbar vor der Geburt und zum Zeitpunkt des Absetzens. Die aufgeführte Differenz wurde entsprechend aus den Speckdicken beider Messungen errechnet und zeigt, wie viel Speckdicke die Sauen während der Säugeperiode durchschnittlich mobilisiert haben.

Die Seitenspeckdicke konnte bei 267 Sauen von den insgesamt 274 Sauen gemessen werden. Bei sieben Sauen konnten keine eindeutigen Werte ermittelt werden, da die Sauen

während der Messungen sehr unruhig waren und zusätzlicher Stress vor allem zum Zeitpunkt vor der Geburt vermieden werden sollte.

Tabelle 13: Veränderung der Seitenspeckdicke (SSD) der Sauen während der Säugezeit in Abhängigkeit von dem Gruppentyp in mm

SSD-Kennung	Gruppentyp	N	Mittelwert ± Std.-Abweichung	Minimum	Maximum
SSD Abferkelung	Cup	137	18,37 ± 3,976	8	30
	Schale	130	17,91 ± 3,328	10	30
	Insgesamt	267	18,15 ± 3,675	8	30
SSD Absetzen	Cup	137	15,02 ± 4,037	7	24
	Schale	130	14,95 ± 3,324	8	24
	Insgesamt	267	14,99 ± 3,701	7	24
Differenz	Cup	137	-3,35 ± 1,976	-10	6
	Schale	130	-2,95 ± 1,896	-10	6
	Insgesamt	267	-3,16 ± 1,944	-10	6

Die mittlere Seitenspeckdicke der Sauen aus der Versuchsgruppe (Cup) lag vor der Abferkelung bei $18,37 \pm 3,976$ mm und zum Absetzen bei $15,02 \pm 4,037$ mm. Die Sauen der Kontrollgruppe (Schale) wiesen kurz vor der Geburt eine mittlere Seitenspeckdicke von $17,91 \pm 3,328$ mm und zum Zeitpunkt des Absetzens eine Seitenspeckdicke von $14,95 \pm 3,324$ mm auf.

Im Zeitraum kurz vor der Geburt bis zum Absetzen der Saugferkel haben die Sauen der Versuchsgruppe $3,35 \pm 1,976$ mm Speckdicke verloren. Bei den „Kontrollsau“ verringerte sich die durchschnittliche Speckdicke im gleichen Zeitraum um $2,95 \pm 1,896$ mm.

In der folgenden Tabelle 14 sind die durchschnittlichen Seitenspeckdicken zu den beiden Messzeitpunkten in mm in Abhängigkeit von der Wurfgröße aufgeführt. Die Einteilung der Sauen in drei Klassen erfolgte nach der Wurfgröße (Vgl. Tabelle 6).

Tabelle 14: Mittlere Seitenspeckdicke (SSD) der Sauen in Abhängigkeit von dem Gruppentyp und der Wurfgröße in mm

Ferkel je Wurf	SSD-Kennung	Gruppentyp	N	Mittelwert ± Std.-Abweichung	Minimum	Maximum
9 - 13	SSD Abferkelung	Cup	10	18,40 ± 2,221	15	23
		Schale	13	16,85 ± 2,996	12	22
	SSD Absetzen	Cup	10	14,80 ± 2,821	10	20
		Schale	13	13,92 ± 3,095	9	21
14 - 18	SSD Abferkelung	Cup	113	18,48 ± 4,102	8	30
		Schale	106	17,97 ± 3,232	11	30
	SSD Absetzen	Cup	113	15,19 ± 4,105	7	24
		Schale	106	14,90 ± 3,318	8	24
≥ 19	SSD Abferkelung	Cup	14	17,50 ± 4,014	12	25
		Schale	11	18,55 ± 4,525	10	26
	SSD Absetzen	Cup	14	13,79 ± 4,228	7	21
		Schale	11	16,73 ± 3,259	12	22

An der Einteilung der Sauen nach der Wurfgröße ist deutlich zu sehen, dass sich der größte Teil der vermessenen Sauen in der Klasse mit 14 – 18 Ferkeln je Wurf wiederfindet. Zur Einstellung in den Abferkelstall wurde bei den zugehörigen Sauen der Versuchsgruppe eine durchschnittliche Seitenspeckdicke von $18,48 \pm 4,102$ mm und bei den Sauen der Kontrollgruppe eine Seitenspeckdicke von $17,97 \pm 3,232$ mm ermittelt. Zum ersten Messzeitpunkt gab es eine Differenz der mittleren Seitenspeckdicken von 0,51 mm. Diese Differenz verringert sich zum zweiten Messzeitpunkt auf 0,29 mm, da die Sauen der Kontrollgruppe im Untersuchungszeitraum durchschnittlich weniger Seitenspeck eingeschmolzen haben.

Ergänzend zu den Ergebnissen in der Tabelle 15 ist der Verluste der Seitenspeckdicke als Differenz aus beiden Messungen in der nachfolgenden Abbildung 21 für jede Sauenklasse grafisch dargestellt.

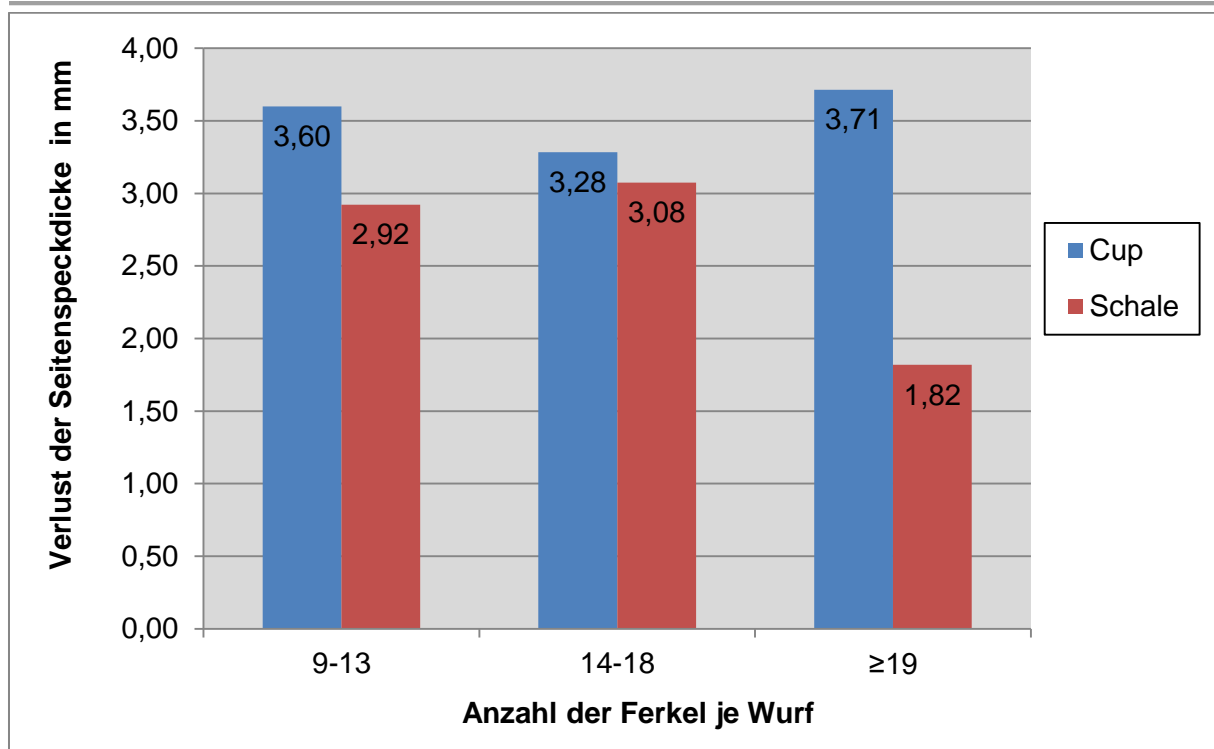


Abbildung 21: Verlust der Seitenspeckdicke der Sauen in mm in Abhängigkeit von der Wurfgröße

Hierbei ist festzustellen, dass die Sauen der Kontrollgruppe während der Säugezeit durchschnittlich weniger Seitenspeck mobilisiert haben, wie die Sauen der Versuchsgruppe. In jeder Sauenklasse sind die Seitenspeckverluste bei den Sauen der Kontrollgruppe geringer.

In Tabelle 15 ist die Differenz der Seitenspeckdicke von beiden Messungen in Abhängigkeit von den Wurfnummern der Sauen aufgeführt. Zunächst ist festzustellen, dass die Abnahme der Seitenspeckdicke, über alle Sauen gesehen, mit zunehmender Wurfnummer abnimmt. Bei allen Sauen im ersten Wurf verringerte sich die Speckdicke um $3,86 \pm 1,878$ mm. Bei den Sauen im dritten Wurf nahm die Speckdicke um $3,30 \pm 2,003$ mm ab und bei den Sauen mit sechs oder mehr Würfen um $2,85 \pm 2,080$ mm.

Tabelle 15: Entwicklung der Seitenspeckdicke (SSD) der Sauen in der Säugezeit in Abhängigkeit von dem Gruppentyp und der Wurfnummer der Sauen in mm

Wurfnummer	Gruppentyp	N	Mittelwert ± Std.- Abweichung	Minimum	Maximum
1. Wurf	Cup	9	-4,22 ± 2,224	-8	-2
	Schale	12	-3,58 ± 1,621	-7	-1
	Insgesamt	21	-3,86 ± 1,878	-8	-1
2. Wurf	Cup	21	-4,00 ± 1,643	-7	-1
	Schale	22	-3,55 ± 1,565	-7	0
	Insgesamt	43	-3,77 ± 1,601	-7	0
3. Wurf	Cup	15	-3,00 ± 1,134	-5	-1
	Schale	15	-3,60 ± 2,613	-10	1
	Insgesamt	30	-3,30 ± 2,003	-10	1
4. Wurf	Cup	20	-3,20 ± 2,308	-10	1
	Schale	25	-2,80 ± 1,756	-7	0
	Insgesamt	45	-2,98 ± 2,006	-10	1
5. Wurf	Cup	17	-3,29 ± 1,724	-6	-1
	Schale	19	-2,58 ± 1,644	-6	1
	Insgesamt	36	-2,92 ± 1,697	-6	1
≥ 6 Würfe	Cup	55	-3,13 ± 2,152	-7	6
	Schale	37	-2,43 ± 1,923	-6	6
	Insgesamt	92	-2,85 ± 2,080	-7	6

In Abhängigkeit von dem Gruppentyp zeigt sich auch in der oben abgebildeten Tabellen, dass die Mobilisierung der Seitenspeckdicke bei den Sauen der Kontrollgruppe, abgesehen von denen im dritten Wurf, immer geringer ist wie bei den Sauen der Versuchsgruppe.

5.6 Analyse des Arbeitszeiteinsatzes für die Beifütterung der Ferkel

In diesem Abschnitt werden die Arbeitszeiten für die einzelnen Tätigkeiten der Saugferkelbeifütterung aufgeführt und zwischen der automatischen und der manuellen Beifütterung verglichen.

In den beiden nachfolgenden Tabellen sind die durchschnittlichen Arbeitszeiten für die einzelnen Prozesse der Beifütterung in der Kontrollgruppe (KG) und der Versuchsgruppe (VG) aufgeführt. Unter Berücksichtigung der Anlagen drei und vier und der Ergebnisse der Arbeitszeitmessungen wurde für beide Fütterungsmethoden zusätzlich eine Gesamtarbeitszeit je Durchgang bzw. je Abferkelgruppe berechnet.

Tabelle 16: Durchschnittliche Arbeitszeit für die einzelnen Tätigkeiten bei der manuellen Saugferkelbeifütterung einer Abferkelgruppe von 40 Sauen

Tätigkeit	Schale (Dauer)	Schale (Häufigkeit)
Reinigung der Schalen	30 min.	Täglich
Reinigung des Transportbehälters	2 min.	Täglich
Anmischen und Fütterung der Ferkelmilch	30 min.	Täglich
Fütterung des Prestarters und des Ferkelaufzuchtfutters	35 min.	Täglich
Insgesamt	20,7 Std.	Je Durchgang

Tabelle 17: Durchschnittliche Arbeitszeit für die einzelnen Tätigkeiten bei der automatischen Saugferkelbeifütterung einer Abferkelgruppe von 40 Sauen

Tätigkeit	Cup (Dauer)	Cup (Häufigkeit)
Reinigung der Cups	15 min.	Wöchentlich
Reinigung der Leitungen und des Anmischbehälters	30 min.	Wöchentlich
Anmischen und Fütterung der Ferkelmilch und des Prestarters	8 min.	Täglich
Fütterung des Ferkelaufzuchtfutters	35 min.	Täglich
Insgesamt	10,1 Std.	Je Durchgang

Tabelle 16 und Tabelle 17 zeigen die einzelnen Prozesse, die bei der Beifütterung der Ferkel während des Versuchszeitraums angefallen sind. Bereits einen sehr großen Unterschied zwischen der Fütterung der Kontrollgruppe und der Versuchsgruppe gibt es bei der Reinigung der Schalen und der Cups. Die Reinigung der Schalen erfolgte täglich und erforderte einen regelmäßigen Zeitbedarf von 30 Minuten. Im Vergleich dazu waren die Cups, mit denen die Ferkel der Versuchsgruppe zugefüttert wurden, nur wöchentlich zu reinigen. Für eine Abferkelgruppe mit ca. 40 Sauen dauerte dies rund 15 Minuten.

Der Reinigungsvorgang des Leitungssystems und des Anmischbehälters der automatischen Fütterung erstreckte sich über 30 Minuten pro Woche. Die Reinigung des Transportbehälters zur Fütterung der Kontrollgruppe konnte täglich in ca. 2 Minuten erledigt werden.

Eine weitere größere Zeitdifferenz ergab sich beim Anmischen und bei der Fütterung der flüssigen Futtermittel. Während die tägliche Fütterung der Ferkelmilch in der Kontrollgruppe

ca. 30 Minuten in Anspruch genommen hat, wurde in der Versuchsgruppe mit dem automatischen Beifütterungssystem täglich nur eine Zeit von ca. 8 Minuten zur Fütterung der Ferkelmilch und des flüssigen Prestarters benötigt.

Die Fütterung des Ferkelaufzuchtfutters und des festen Prestarters in der Kontrollgruppe und die Fütterung des Ferkelaufzuchtfutters in der Versuchsgruppe, ab der letzten Woche vor dem Absetzen, forderten je Fütterungstag je ca. 35 min.

Für einen gesamten Durchgang der Kontrollgruppe ergibt sich ein Arbeitszeitbedarf von 20,7 Stunden. Der Zeitbedarf für einen Durchgang der Versuchsgruppe war mit 10,1 Stunden ungefähr halb so hoch je Durchgang.

6 Diskussion

In dem folgenden Kapitel werden die Versuchsergebnisse aus Kapitel 5 mit den Literaturdaten aus Kapitel 2 verglichen und anhand der Zielstellungen aus Kapitel 3 bewertet. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit wurden an 142 Versuchssauen und 132 Kontrollsaugen und deren Würfe mit insgesamt 4.466 lebend geborenen Ferkeln erfasst und analysiert.

6.1 Einfluss der Saugferkelbeifütterung auf die Entwicklung der Ferkel und die Ferkelverluste

Das Wachstum der Ferkel wird besonders stark durch das Geburtsgewicht und die Entwicklung der Ferkel während der Säugezeit im Abferkelstall beeinflusst (KIRCHGEßNER et al., 2014). Leichtere Ferkel haben nach SCHNEIDER und BELLOF (2019) ein geringeres Wachstum, da sie von den kräftigeren Wurfgeschwistern oft von den Zitzen der Sau verdrängt werden. Im vorliegenden Versuch lagen die Geburtsgewichte der Saugferkel der Kontrollgruppe als auch der Ferkel der Versuchsgruppe im Mittel bei 1,35 kg.

Da die Mortalität der Saugferkel mit einem geringeren Geburtsgewicht von einem Kilogramm sehr stark ansteigt, sollte das durchschnittliche Geburtsgewicht bei einem ausgeglichenem Wurf mindestens 1,30 kg betragen (HABERLAND und DODENHOFF; FREITAG und STALLJOHANN, 2007; KIRCHGEßNER et al., 2014).

Das mittlere Geburtsgewicht der untersuchten Ferkel lag 50 g über der Literaturempfehlung und bildet somit einen sehr guten Grundstein für das Wachstum der Ferkel. Darüber hinaus ist es sehr wichtig, dass es zwischen den Geburtsgewichten der Ferkel der Versuchs- und Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede gab. Denn abweichende Geburtsgewichte würden zu einer ungleichen Ausgangssituation der Ferkel führen und die Beurteilung der Lebendmasseentwicklung der Ferkel zu den verschiedenen Wiegezeitpunkten erschweren.

Die Folgewiegungen nach der Geburt fanden am 10. Lebenstag, 17. Lebenstag und am 24. Lebenstag statt. Im Gegensatz zu den Geburtsgewichten, traten bei den folgenden Wiegeterminen Unterschiede zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe auf. Zur zweiten Wiegung betrug das mittlere Lebendgewicht der Ferkel aus der Versuchsgruppe 2,20 kg und der Kontrollgruppe 2,39 kg. Die Ferkelgewichte zur dritten Wiegung konnten mit 3,62 kg bei der Versuchsgruppe und mit 3,91 kg bei der Kontrollgruppe angegeben werden. Zur letzten Wiegung wogen die Ferkel aus der Versuchsgruppe 5,21 kg und die Kontrolltiere 5,46 kg.

Im Vergleich dazu, sollten die Saugferkel nach den Fütterungsempfehlungen von STAUDACHER und POTTHAST (2014) ein Lebendgewicht von 2,9 kg zum Ende der ersten Lebenswoche aufbringen können. Zum Ende der zweiten Lebenswoche wird in diesem Zusammenhang ein Lebendgewicht von 4,5 kg je Ferkel empfohlen. Weiterhin sollte das Lebendgewicht der Ferkel nach der dritten Woche 6,3 kg und zum 25. Lebenstag 7,5 kg betragen.

Die Ferkel in den Fütterungsempfehlungen von STAUDACHER und POTTHAST (2014) sind somit schwerer, wie die Ferkel der Versuchsgruppe als auch der Kontrollgruppe. Zur Bewertung der Daten ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Wiegezeitpunkte der Literatur nicht mit den Wiegezeitpunkten des Versuchs übereinstimmen. In den Literaturempfehlungen bezieht sich das Lebendgewicht der ersten drei Wiegungen auf die Ferkelgewichte zum Ende einer Lebenswoche. In der Versuchsreihe wurden die Ferkel aus arbeitswirtschaftlichen Gründen am 10. Lebenstag, 17. Lebenstag und am 24. Lebenstag gewogen. Abgesehen von dieser Prämisse hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Daten lässt sich dennoch festhalten, dass die Ferkel der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe bei einem höheren Alter ein geringeres Lebendgewicht wie die Ferkel der Literatur vorweisen. Beispielsweise zur zweiten Wiegung am 10. Lebenstag betrug das mittlere Lebendgewicht der Ferkel der Versuchsgruppe 2,20 kg und das der Kontrollgruppe 2,39 kg. Nach sieben Lebenstagen sollten die Ferkel nach der Literaturempfehlung allerdings schon 2,90 kg wiegen. Ähnliche Unterschiede zeigen sich auch bei den Folgewiegungen.

Darüber hinaus ist bei den Versuchsergebnissen auffällig, dass die mittleren Ferkelgewichte der Kontrollgruppe zur zweiten, dritten und auch vierten Wiegung insgesamt höher sind. Auch in Abhängigkeit von der Wurfgröße überstiegen die Ferkelgewichte der Kontrollgruppe jeweils die durchschnittlichen Lebendgewichte der Versuchsgruppe zum vierten Wiegetermin.

Für eine tiefgründige Untersuchung zum Einfluss der Saugferkelbeifütterung auf die Entwicklung der Ferkel könnte an dieser Stelle eine Betrachtung der Gewichtsentwicklung nach dem Absetzen weitere Erkenntnisse zum Vergleich der beiden Fütterungsmethoden liefern.

Ergänzend zur Entwicklung der Lebendgewichte der Ferkel wurden während der Säugezeit auch die Lebendmassezunahmen betrachtet. Die Ferkel der Versuchsgruppe erreichten zum zweiten Wiegetermin eine mittlere Tageszunahme von 112 g, zum dritten Wiegetermin eine Zunahme von 200 g und zum letzten Wiegetermin haben die Ferkel durchschnittlich 224 g pro Tag zugenommen. Bei der Kontrollgruppe lag die die mittlere Lebendmassezunahme zum zweiten Wiegetermin bei 121 g, zum dritten Wiegetermin bei 213 g und zum vierten Wiegetermin bei 220 g.

Nach den Fütterungsempfehlungen von STAUDACHER und POTTHAST (2014) sollten die Ferkel nach der ersten Lebenswoche eine durchschnittliche Tageszunahme von 200 g erreichen. Nach der zweiten Lebenswoche sollte die Lebendmassezunahme dann auf 225 g ansteigen und nach der dritten Lebenswoche bei durchschnittlich 260 g liegen.

Im Vergleich zu den Versuchsergebnissen ist nochmal darauf hinzuweisen, dass die Wiegezeitpunkte der Literatur nicht identische mit der Versuchsreihe sind. In der Versuchsreihe wurden die Ferkel aus arbeitswirtschaftlichen Gründen am 10. Lebenstag, 17. Lebenstag und am 24. Lebenstag gewogen.

Ausgenommen dieser Tatsache weisen die Ferkel der Versuchsgruppe, als auch die Ferkel der Kontrollgruppe trotz des höheren Alters eine geringere mittlere Lebendmassezunahme vor. Nach STAUDACHER und POTTHAST (2014) sollten die Saugferkel nach der zweiten Lebenswoche eine Tageszunahme von durchschnittlich 225 g erreichen. In der vorliegenden Untersuchung konnte bei den Ferkeln der Kontrollgruppe zum dritten Wiegetermin nur eine Tageszunahme von 213 g berechnet werden. Lediglich 200 g konnten die Ferkel der Versuchsgruppe pro Tag an Lebendmasse zunehmen.

Auch zum vierten Wiegetermin am 24. Lebenstag fielen die Versuchsergebnisse geringer als die Empfehlung von STAUDACHER und POTTHAST (2014) mit 260 g durchschnittlicher Tageszunahme aus. Hierbei lag die Zunahme der Versuchsgruppe bei 224 g pro Tag und bei der Kontrollgruppe bei 220 g pro Tag.

Darüber hinaus ist auffällig, dass die mittlere Lebendmassezunahme der Kontrollgruppe zum zweiten und zum dritten Wiegetermin höher ist wie bei der Versuchsgruppe. Allerdings übersteigt die durchschnittliche Tageszunahme der Versuchsferkel die Tageszunahme der Kontrolltiere zum letzten Wiegetermin. Ob sich dieser Trend auch im nach dem Absetzen fortsetzt und die Ferkel der Versuchsgruppe auch weiterhin bessere Aufzuchtleistungen zeigen, lässt sich nur durch weitere Wiegungen in der Ferkelaufzucht und Schweinemast untersuchen.

Nach KIRCHGEßNER et al. (2014) wird die Aufzuchtleistung der Ferkel maßgeblich vom Absetzgewicht bestimmt, das besonders stark vom Geburtsgewicht und der Entwicklung während der Säugezeit abhängig ist. Hierbei ist ein zu geringes Geburtsgewicht der größte Risikofaktor für Saugferkelverluste (HABERLAND und DODENHOFF). Die Saugferkelverluste der Versuchsgruppe lagen im Durchschnitt über alle Versuchsdurchgänge bei 10,78 %. In der Kontrollgruppe verendeten durchschnittlich 10,06 % der Saugferkel.

Als Ziel der Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2019) sollten die Ferkelverluste in der Zuchtsauenhaltung auf maximal 12,00 % der Ferkel je Wurf begrenzt werden. Im

Vergleich zur Literatur sind in diesem Versuch deutlich geringere Saugferkelverluste aufgetreten. Dennoch zeigt sich die Kontrollgruppe mit 0,72 Prozentpunkten geringere Ferkelverluste auch bei dieser untersuchten Kennzahl besser als die Versuchsgruppe.

Besonders Ferkel mit einem geringeren Geburtsgewicht von einem Kilogramm sind besonders stark gefährdet (HABERLAND und DODENHOFF). Auch in dem Versuch von FREITAG und STALLJOHANN (2007) ist man zu dieser Erkenntnis gekommen. Hierbei verendet ca. 72 % der Ferkel mit einem Geburtsgewicht von 0,70 kg und ca. 33 % der Ferkel mit einem Geburtsgewicht von 1,00 kg.

Von den 0,70 kg schweren Ferkeln verendeten ca. 48 % der Ferkel aus der Versuchsgruppe und ca. 27 % aus der Kontrollgruppe. Bei den 1,00 kg schweren Ferkeln lag die Verlustrate der Versuchsgruppe bei ca. 16 % und bei den Ferkeln der Kontrollgruppe bei ca. 14 %.

Übereinstimmend zu dem Versuch von FREITAG und STALLJOHANN (2007) stieg auch die Mortalität der Ferkel der Kontrollgruppe und der Versuchsgruppe bei einem geringeren Geburtsgewicht von einem Kilogramm sehr stark an.

6.2 Einfluss der Saugferkelbeifütterung auf die Kondition der Sauen

Die Konditionsbewertung der Sauen erfolgte im Versuchszeitraum durch die Messung der Seitenspeckdicke mit Hilfe des Ultraschallmessgeräts „Renco-Lean-Meater“. Bei den Sauen der Versuchsgruppe wurde vor der Abferkelung eine mittlere Seitenspeckdicke von 18,37 mm gemessen. Nach dem Absetzen verringerte sich diese Seitenspeckdicke auf durchschnittlich 15,02 mm. Die Sauen der Kontrollgruppe wiesen vor der Abferkelung eine mittlere Seitenspeckdicke von 17,91 mm auf. Zum Zeitpunkt des Absetzens konnte noch eine Seitenspeckdicke von 14,95 mm ermittelt werden.

Nach DOURMAD et al. (2001) sollte die Seitenspeckdicke vor der Abferkelung zwischen 19 und 22 mm liegen. Zum Absetzen wird eine mittlere Seitenspeckdicke von 16 bis 19 mm empfohlen.

Die Sauen beider Versuchsgruppen weisen im Vergleich zu Literaturempfehlung zu beiden Messzeitpunkten leicht geringere Seitenspeckdicken auf. Darüber hinaus schmelzen die Sauen nach DOURMAD et al. (2001) während der Säugezeit ca. 3 mm Speckdicke ein.

Eine ähnliche Differenz zeigte sich auch bei den Sauen der Kontrollgruppe mit 2,95 mm. Dies spricht für einen sehr guten Ernährungszustand der Sauen, deren Ferkel manuell zugefüttert werden. Die Seitenspeckdicke der Sauen aus der Versuchsgruppe verringerte sich um 3,35 mm und unterscheidet sich somit signifikant von der Kontrollgruppe.

Gerade bei Jungsaunen sind die Schwankungen der Körperkondition besonders stark ausgeprägt, weil deren Futteraufnahmevermögen nach der ersten Abferkelung noch begrenzt ist und die Fettreserven bei hohen Milchleistungen stark eingeschmolzen werden (KLEINE KLAUSING et al., 1998). Diese Aussage konnte in dem Versuch bestätigt werden. Demnach verloren die Sauen beider Versuchsgruppen im ersten Wurf durchschnittlich 3,86 mm Seitenspeck. Im zweiten Wurf verringerte sich die mittlere Seitenspeckdicke um 3,77 mm, im dritten Wurf um 3,30 mm, im vierten Wurf um 2,98 mm und im fünften Wurf um 2,92 mm. Bei den Sauen, die bereits mehr als fünf abgeschlossene Würfe vorweisen können, lag die Differenz der Seitenspeckdicke bei 2,85 mm. Ergänzend dazu ist auch bei dieser Kennzahl aufgefallen, dass der Verlust der Seitenspeckdicke bei der Kontrollgruppe fast immer geringer ausfällt. Ausnahmen bilden Sauen im dritten Wurf, denn hier ist der Seitenspeckverlust der Versuchsgruppe geringer.

6.3 Arbeitszeitaufwand der manuellen und der automatischen Saugferkelbeifütterung

Die Wurfgrößen der Ferkelerzeugungsbetriebe sind in den letzten Jahren immer weiter angestiegen (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2019; WIEDMANN, 2012). In diesem Zusammenhang sind hohe Saugferkelverluste nur durch verschiedene Managementmaßnahmen zu vermeiden. Allerdings haben unterstützende Maßnahmen, wie der Saugferkelbeifütterung, einen nicht unerheblichen Arbeitszeitbedarf, da die Ferkel zum Beispiel mehrmals täglich über Futterschalen oder Milchtassen mit frischer Ferkelmilch versorgt werden müssen (HILGERS, 2018).

Im vorliegenden Versuch wurde die Arbeitszeit für einzelne Tätigkeiten der Beifütterung erfasst und zwischen der Kontrollgruppe und der Versuchsgruppe verglichen. Für die Reinigung der Schalen in der Kontrollgruppe wurde täglich eine Zeit von 30 Minuten benötigt, wohingegen der Reinigungsprozess der Cups der Versuchsgruppe nur 15 Minuten in Anspruch genommen hat und dazu, übereinstimmend mit den Empfehlungen des Herstellers, auch nur wöchentlich durchzuführen war. Diese Zeitdifferenz liegt vor allem daran, dass sich an den Cups aufgrund der Materialbeschaffenheit und der geringen Dosiermenge an flüssigem Futter weniger Futterrückstände anhaften. Des Weiteren ist der Rand der Cups höher wie der der Futterschalen, was wiederum ein Verkoten der Behälter verringert.

Die großen Unterschiede beim Anmischen und Füttern des flüssigen Futters mit 30 Minuten bei der Kontrollgruppe und 8 Minuten bei der Versuchsgruppe lassen sich in erster Linie durch den Transport des Futters zu den Ferkeln erklären. Die Versuchsgruppe ist mit einem automatischen Fütterungssystem ausgestattet, das die Ferkelmilch und den flüssigen

Prestarter über ein Leitungssystem zu den Cups in den Abferkelbuchten pumpt. Im Vergleich dazu, muss das Futter bei der Kontrollgruppe manuell zu den Abferkelställen transportiert und darüber hinaus noch in jeder Bucht einzeln ausdosiert werden.

Im Durchschnitt ergab sich für einen gesamten Durchgang ein rechnerischer Arbeitszeitbedarf für die Kontrollgruppe in Höhe von 20,7 Stunden und für die Versuchsgruppe in Höhe von 10,1 Stunden. Demnach führte die Installation des automatischen Saugferkelbefütterungssystem zu einer Halbierung der benötigten Arbeitszeit, die für andere Managementmaßnahmen zur Verfügung stand.

In einer tiefergehenden Analyse könnten an dieser Stelle noch der Futterverbrauch, die Investitions- und Instandhaltungskosten berücksichtigt werden, um in einer ökonomischen Betrachtung den Vorteil bei der Arbeitszeit besser bewerten zu können.

7 Schlussfolgerung

Die vorliegenden Ergebnisse lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

- In den vergangenen Jahren ist die Anzahl lebend geborener Ferkel der schweinehaltenden Betriebe immer weiter angestiegen. Maßnahmen wie die Saugferkelbeifütterung können ergänzend zur Sauenmilch zur Sicherung einer ausreichenden Versorgung der Ferkel beitragen.
- Automatische Beifütterungssysteme können den Saugferkeln bei ihrer Entwicklung helfen. Je nach Intensität des Stallmanagements kann mit einer manuellen Beifütterung über Futterschalen allerdings auch eine stärkere Gewichtsentwicklung der Ferkel erreicht werden. Ferkel mit einer manuellen Beifütterung nehmen bis zum 10. Lebenstag im Mittel 9 g mehr an Lebendmasse zu. Zwischen dem 10. Lebenstag und dem 17. Lebenstag steigt die Differenz zwischen beiden Fütterungssystemen sogar auf 13 g Lebendmasse je Tag an.
- Das Wachstum und die Entwicklung der Ferkel während der Säugezeit im Abferkelstall werden besonders stark durch das Geburtsgewicht beeinflusst. Ein höheres Geburtsgewicht führt auch zu vergleichsweise höheren Lebendmassezunahmen der Ferkel.
- Die Mortalität der Saugferkel steigt bei einem geringeren Geburtsgewicht von einem Kilogramm sehr stark an. Bereits bei einem Geburtsgewicht von 0,70 kg sind Saugferkelverluste von mehr als 40 % keine Ausnahmen mehr.
- Die Säugezeit hat bei den Sauen einen Einfluss auf die Kondition in Form der Fettauflage. In Abhängigkeit von der Wurfgröße verringert sich die Seitenspeckdicke bei Sauen zwischen der Abferkelung und dem Absetzen durchschnittlich um rund 3,0 mm. Gerade bei Jungsauen sind die Schwankungen der Körperkondition besonders stark ausgeprägt, sodass auch Seitenspeckverluste von mehr als 4,0 mm möglich sind.

- Der Arbeitszeitbedarf von Managementmaßnahmen zur Unterstützung großer Würfe ist nicht zu unterschätzen. In Abhängigkeit von der Art der Beifütterung müssen hierfür zum Teil mehr als zehn Stunden Arbeitszeit je Durchgang berücksichtigt werden. Die Installation einer automatischen Saugferkelbeifütterung kann an dieser Stelle zu einer deutlichen Einsparung der zur Fütterung benötigten Arbeitszeit beitragen.

8 Zusammenfassung

Das Leistungsniveau in der Ferkelerzeugung nimmt von Jahr zu Jahr zu. Zur Sicherung der Nahrungsversorgung der Ferkel und zur Verringerung von Saugferkelverlusten, denken immer mehr landwirtschaftliche Betriebe über eine Investition im Bereich der Saugferkelbeifütterung nach. Auch die dänischen Sauen des untersuchten Schweinebetriebs bringen mit mehr als 16 Ferkeln eine hohe Anzahl Jungtiere zur Welt. Der Versuchsbetrieb hat bereits in der Hälfte der Abferkelställe eine automatische Saugferkelbeifütterung der Fa. Provimi installiert und füttert die übrigen Saugferkel manuell über Futterschalen zu.

Das Ziel dieser Studie ist der Vergleich der automatischen mit der manuellen Beifütterung anhand ausgewählter Untersuchungskriterien, damit der Versuchsbetrieb auf dieser Basis eine Entscheidung über die Erweiterung des automatischen Beifütterungssystems in den übrigen Abferkelställen treffen kann.

In dem Versuch wurden über einen Zeitraum von fünf Monaten insgesamt 4.466 lebend geborene Ferkel und 274 Sauen untersucht. Innerhalb der Säugezeit wurde das Lebendgewicht der Ferkel an vier verschiedenen Wiegeterminen jeweils einzeln erfasst. Des Weiteren wurden auch die Saugferkelverluste und die für die Beifütterung verwendete Arbeitszeit aufgezeichnet. Ferner wurde bei den Sauen jeweils vor der Abferkelung und nach dem Absetzen die Seitenspeckdicke zur Beurteilung der Kondition gemessen.

Trotz eines gleichen durchschnittlichen Geburtsgewichts von 1,35 kg je Ferkel hatten die Ferkel der Kontrollgruppe bei allen Folgewiegungen ein höheres mittleres Lebendgewicht und dazu insgesamt auch durchschnittlich geringere Saugferkelverluste wie die Ferkel der Versuchsgruppe. Die Sauen mobilisierten während der Säugezeit im Schnitt 3,16 mm Seitenpeck. Auch bei diesem Parameter verzeichneten die Sauen der Kontrollgruppe geringere Seitenspeckverluste wie die Sauen der Versuchsgruppe. Die Betrachtung des Arbeitszeitbedarfs für die beiden Beifütterungsmethoden lieferte sehr unterschiedliche Ergebnisse. Hierbei war der Arbeitszeitbedarf bei der automatischen Beifütterung nur annähernd halb so hoch wie bei der manuellen Beifütterung über die Futterschalen.

Für einen ausführlicheren Vergleich der beiden Saugferkelbeifütterungssysteme wären Folgeuntersuchungen zur Entwicklung der Ferkel nach dem Absetzen sehr interessant. Darüber hinaus könnten die bereits untersuchten Parameter auch vergleichend in den Sommermonate, wegen der besondere Belastung für die Sauen, betrachtet werden. Letztlich könnte noch überprüft werden, ob sich bei dem Einsatz von anderen Milchaustauschern, Prestartern oder Auzuchtfuttern abweichende Versuchsergebnisse ergeben.

Literaturverzeichnis

AGRAVIS Raiffeisen AG (AGRAVIS) (2017): Infomaterial Neopigg RescueCare System: Für Ferkel - die mehr wollen.

Auldust, D.E./Morrish, L./Eason, P./King, R.H. (1998): The influence of litter size on milk production of sows, in: *Animal Science*, Nr. 67, S. 333–337.

Azain, M.J./Tomkins, T./Sowinski, J.S./Arentson, R.A./Jewell, D.E. (1996): Effect of supplemental pig milk replacer on litter performance: seasonal variation in response, in: *Journal of Animal Science*, Nr. 74, S. 2195–2202.

Baxter, EM/Edwards, SA (2012): piglet vitality and neonatal piglet losses.

Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft (2019): Futterberechnung für Schweine.

Borchers, N. Dr./Müller, K. (2012): Technische oder natürliche Amme?, in: *SUS Schweinezucht und Schweinemast*, Nr. 3, S. 44.

Bosworth, Stuart (2013): Rescue deck boosts survival in large litters, URL: <https://www.fwi.co.uk/livestock/rescue-deck-boosts-survival-in-large-litters>, Stand: 24. Februar 2020.

Brede, W. (2018): So Saugferkel zufüttern, in: *SUS Schweinezucht und Schweinemast*, 5/2018, S. 80–83.

Bunge, J. (2012): Prestarter: Je früher, desto besser, in: *TopAgrar*, 5/2012, S26 - S28.

Dourmad, J.Y./Étienne, M./Noblet, J. (2001): Mesurer l'épaisseur de lard dorsal des truies pour définir leurs programmes alimentaires, in: *Prod. Anim.*, 14 (1), S. 41–50.

Dusel, G. Prof. Dr. (2015): Genug Sauenmilch für alle, in: *SUS Schweinezucht und Schweinemast*, 04/2015, S. 44–47.

Freitag, M. Prof. Dr./Stalljohann, G. Dr. (2007): Besserer Start bei höheren Geburtsgewichten!, in: *SUS Schweinezucht und Schweinemast*, Nr. 6, S. 40–45.

GFS-Top-Animal-Service GmbH: Futterschalen für Ferkel, URL: <https://www.gfs-topshop.de/de/schwein/ferkelaufzucht/futterschalen>, Stand: 6. April 2020.

Greshake, F. (2019): Wurfleistungen nach Sauenherkunft ausgewertet, in: *SUS Schweinezucht und Schweinemast*, 1/2019, S. 56.

Haberland, A. Dr./Dodenhoff, J. Dr.: Jedes Ferkel zählt - Geringes Geburtsgewicht ist größter Risikofaktor für Saugferkelverluste, in: *IMPULSGEBER für Ihre Schweineüproduktion*, S. 19–20.

-
- Hilgers, Johannes (2018): Zusatzmilch für Saugferkel, URL: <https://viehvermarkt-online.de/zusatzmilch-fuer-saugferkel/>, Stand: 10. Februar 2020.
- Hoy, S. Prof./Brauner, J. (2014): Gesunde Zitzen – heute wichtiger denn je, in: TopAgrar, Nr. 12, S28.
- Hühn, U. Prof. Dr.: Gezielte Konditionsfütterung der Jungsaunen vor dem Zuchtbenutzungsbeginn, in: proteinmarkt.de, S. 1–4.
- Jans-Wenstrup, I./Hoy, S. Prof. (2015): Beifüttern aus Tassen?, in: SUS Schweinezucht und Schweinemast, Nr. 2, S. 22–25.
- Johansen, M./Alban, L./Kjærsgård, H. D./Bækbo, P. (2004): Factors associated with suckling piglet average daily gain, in: Preventive Veterinary Medicine, Nr. 63, S. 91–102.
- King, R.H. (2000): Factors that influence milk production in well-fed sows, in: Journal of Animal Science, Nr. 78, S. 19–25.
- Kirchgeßner, Manfred et al. (2014): Tierernährung. Frankfurt am Main: DLG-Verl.
- Kleine Klausing, H. Dr./Schäfer, K. Dr./Lenz, H. Dr. (1998): Zuchtkondition: Fit, aber nicht fett!, in: TopAgrar, 12/1998, S4-S7.
- Kleine Klausing, Heinrich Dr. (2003): - Vom Absetzen bis zur Geburt - Fütterungsstrategien für hohe Leistungen, URL: http://www.klausing.com/futterdoc/Schwein/schwein9_fachartikel/schwein9_fachartikel.htm, Stand: 30. Oktober 2019.
- Kleine Klausing, Heinrich Dr. (2019): Milk yield, milk quality and large litters, URL: <https://www.pigprogress.net/Sows/Articles/2019/12/Milk-yield-milk-quality-and-large-litters-505807E/>, Stand: 22. Januar 2020.
- Knoop, Stephanie Dr. (2009): Einsatz von Ferkelammern.
- Kremling, R. (2012): Große Würfe - Fluch oder Segen?, in: TopAgrar, Nr. 11, S10-S13.
- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (Hrsg.) (2018): Faustzahlen für die Landwirtschaft, 15. Aufl. Darmstadt:
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2019): Biologische und ökonomische Daten Sauenhaltung.
- Loeffler, Klaus/Gäbel, Gotthold (2015): Anatomie und Physiologie der Haustiere. Stuttgart: UTB; Verlag Eugen Ulmer.
- Mahlkow-Nerge, K. Dr.: Körperkonditionsbeurteilung (BCS - Body condition scoring) – ein bedeutungsvolles Kontrollinstrument im Kampf gegen Ketose, in: proteinmarkt.de, S. 1–7.

MS Schippers (2010): Manual - Renco Lean Meater.

Müller, Karin/Sonntag, Stephanie Dr. (2012): DLG-Merkblatt 370 Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH.

Niggemeyer, H. (2008): Ammenhaltung rettet Ferkelleben, in: SUS Schweinezucht und Schweinemast, Nr. 5, S. 50–55.

Nijenkamp Stalinrichting B.V.: RescueCare, biggendrinkcups, URL: <https://nijenkamp.net/project/kraamstal-watervoorziening/>, Stand: 9. Oktober 2019.

OVID (2019): Verdauungsenzyme, URL: <https://www.proteinmarkt.de/service/lexikon/>, Stand: 19. September 2019.

Pflanz, Wilhelm Dr./Wiedmann, Rudolf (2012): Mit natürlichen Ammen Saugferkelverluste senken, URL: https://www.susonline.de/dl/2/4/4/8/9/1/4/LSZ_vitale-Ferkel-von-gesunden-Sauen-Teil-2.pdf, Stand: 17. Februar 2020.

Quiniou, N./Dagorn, J./Gaudré, D. (2002): Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance, in: Livestock Production Science, Nr. 78, S. 63–70.

Renco Corporation (2019): Lean-Meater.

Riewenherm, G./Lake, L./Sondermann, S. (2011): Ferkelfütterung: Hoch verdaulich und schmackhaft, in: dlz agrarmagazin, 4/2011, S. 1–6.

Riewenherm, G./Sondermann, S./Lake, L. (2011): Hochleistungen erfüttern, in: dlz Primus Schwein, Nr. 3, S. 1–6.

Roling, H. Dr./Arden, M. (2009): Ferkel: Frühes Fressen tut gut, in: SUS Schweinezucht und Schweinemast, 5/2009, S. 16–18.

SCHAUER Agrotrotronik GmbH (): Broschüre: Schauer Babyfeed - Saugferkelfütterung.

Schlegel, K. Dr./Kecmann, J. Dr. (2019): Ran an den Speck, in: agrarheute -Schwein, 1/2019, S. 20–23.

Schneider, S. Dr./Bellof, G. Prof. (2019): Saugferkel: Wachstum am Modell vorhersagen, in: TopAgrar, 1/2019, S16-S18.

Škorjanc, Dejan/Brus, Maksilmiljan/Potokar, Marjeta Čandek (2007): Effect of Birth Weight and Sex on Pre-Weaning Growth Rate of Piglets.

Sommer, Wolfgang: Neue Empfehlungen zur Ferkelfütterung, URL: http://www.proteinmarkt.de/uploads/media/Neue_Empfehlungen_zur_Ferkelfuetterung.pdf, Stand: 5. Oktober 2019.

- Sommer, Wolfgang Dr./Kuhlmann, Klemens (2004): Rückenspeck bei Jungsauen anfüttern!, URL:
<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/schweinehaltung/fuetterung/rueckenspeck-jungsauen.htm>, Stand: 28. Oktober 2019.
- Stalljohann, G. Dr. (2011): Ferkelfütterung: Konzepte für hohe Leistungen, in: TopAgrar, 01/2011, 24-27.
- Stalljohann, Gerhard Dr. (2016): Landwirtschaftliche Tierhaltung. München/Münster-Hiltrup: BLV Buchverlag GmbH&Co.KG; Landwirtschaftsverlag GmbH.
- Staudacher, Walter/Pothast, Volker (Hrsg.) (2014): DLG-Futterwerttabellen - Schweine, 7. Aufl. Frankfurt am Main:
- Täubert, H./Henne, H. (2003): Große Würfe und wenig Ferkelverluste – ein erreichbares Zuchtziel beim Schwein?, in: Züchtungskunde, Nr. 6, S. 442–451.
- topagrar online (2017): Gleichmäßigere Ferkel durch Beifütterung, URL:
<https://www.topagrar.com/schwein/news/gleichmaessigere-ferkel-durch-beifuetterung-9561576.html>, Stand: 31. Januar 2020.
- Topigs Norsvin (2019): Mehr und bessere Zitzen, in: SUS Schweinezucht und Schweinemast, Nr. 1, S. 56.
- VDL Agrotech (2018): Broschüre: RescueCare Tassensystem.
- Weber, M. Dr. (2011): Gut gefütterte Sauen bringen fitte Ferkel, in: TopAgrar, Nr. 11, S26-S29.
- WEDA Dammann & Westerkamp GmbH (): Broschüre: WEDA Nutrix+.
- Werning, M. (2016): Von Beginn an top versorgt, in: SUS Schweinezucht und Schweinemast, 5/2016, S. 64–71.
- Wiedmann, Rudolf (2012): Prinzipien für den optimalen Wurfausgleich.
- Zäh, M. (2015): Kleinstmengen für große Zunahmen. Einsatzbericht: Weda Saugferkelfütterung Nutrix+, in: Profi - Sonderdruck, 3/2015, S. 1–6.
- Ziron, Martin Prof. Dr. agr./Hellbusch, Jasmin (2017): Führt die automatische Beifütterung von Saugferkeln zu einem höheren Absetzgewicht?, URL:
[https://www.proteinmarkt.de/fileadmin/user_upload/Fachartikel/FA_Beifütterung_mit_Nutrix_2017.pdf](https://www.proteinmarkt.de/fileadmin/user_upload/Fachartikel/FA_Beifuetterung_mit_Nutrix_2017.pdf), Stand: 31. Januar 2020.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Deklaration - Neopigg RescueMilk.....	72
Anlage 2: Deklaration - Neopigg Liquid Go.....	73
Anlage 3: Fütterungsschema der Versuchsgruppe mittels RescueCare-System	74
Anlage 4: Fütterungsschema der Kontrollgruppe.....	75
Anlage 5: Deklaration – Schaumann Prestarter	76

Anlagen

Anlage 1: Deklaration - Neopigg RescueMilk

NEOPIGG RESCUEMILK 2.0

Kunstmelkvoeder voor biggen/ Milchausstauschfüttermittel für Ferkel/ Milkreplacer for piglets.

Voeradvies RescueDeck / nursery: Verstrekken vanaf 4 dagen leeftijd. Voeradvies cups in de kraamstal: Verstrekken vanaf 24 uur na geboorte. Per liter melk: 1000 gram water van 45°C en 150 gram poeder.

Fütterungsempfehlung RescueDecks / Nursery: Verabreichen ab 4. Lebensstage. Fütterungsempfehlung RescueCups im Abferkelbuch: Verabreichen ab 24 Stunden nach dem Geburt. Pro Liter Milch: 1000 Gramm Wasser von 45°C und 150 Gramm Pulver.

Feeding advice Rescuedecks / Nurseries: supply from 4 days of age. Feeding advice RescueCups in the farrowing room: supply from 24 hours after birth. Per liter milk: 1000 gram water of 45°C and 150 gram powder. / Supply from 4 days of age. Per liter milk: 1000 gram water of 45°C and 150 gram powder.

Samenstelling/Zusammensetzung: / Composition:

Weipoeder/Molkepulver / Wheypowder, Weivetkern/Molkefettkonzentrat / Fatfilled whey, Bloedplasma/Blutplasmapulver von Schweinen / Bloodplasma, Saccharose, Sojaweiwit-concentraat/Sojaproteinkonzentrat / Soyproteinconcentrate, Tarwegluten (gehydroliseerd)/Weizenkleber (hydrolysiert) / Wheat gluten (hydrolysed), Druivensuiker/Traubenzucker / Dextrose, Monokaliumfosfaat/ Monokaliumphosphat / Monopotassium phosphate, Calciumcarbonaat / Calciumcarbonate, Tarwe/Weizen / Wheat, Magnesiumoxid(e) / Magnesiumoxide

Gehalten/Inhaltsstoffe in v.H.: / Analysis:

ME Sch.	16.5	MJ/kg	Calcium	0.50	%
Ruw eiwit/Rohprotein / Crude protein	20.5	%	Fosfor/Phosphor / Phosphorus	0.59	%
Ruw vet/Rohfett / Crude fat	10.0	%	Natrium / Sodium	0.58	%
Ruwe celstof/Rohfaser / Crude fibre	0.2	%	Lysin(e) / Lysine	1.60	%
Ruw as/Rohasche / Crude ash	8.3	%	Methionin(e) / Methionine	0.54	%

Nutritionele toevoegingsmiddelen/Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe (per/pro kg): / Nutritional additives (per kg):

3a672a Vitamin(e) A / 3a672a Vitamin A 24999 IE / IU, E671 Vitamin(e) D3 / E671 Vitamin D3 5000 IE / IU, 3a700 Vitamin(e) E all-rac-alpha-tocopheryl acetaat/all-rac-alpha-tocopheryl acetat / 3a700 Vitamin E/all-rac-alpha-tocopheryl acetate 150 IE/mg / IU, E1 IJzer(II)sulfaat, monohydraat (IJzer)/Eisen als Eisen-(II)-sulfat, Monohydrat / E1 Iron (Ferrous sulphate, monohydrate) 87 mg, E4 Koper(II)sulfaat, pentahydraat (Koper)/Kupfer als Kupfer-(II)-sulfat, Pentahydrat / E4 Copper (Cupric sulphate, pentahydrate) 150 mg, 3b603 Zinkoxide (Zink)/Zink als Zinkoxid / 3b603 Zinc (Zinc oxide) 50 mg, E5 Mangaan(II)sulfaat, monohydraat (Mangaan)/Mangaan als Mangaan-(II)-sulfat, Monohydrat / E5 Manganese (Manganous sulphate, monohydrate) 100 mg, 3b202 Iodine (Calcium iodate, anhydrate) 2.0 mg, E8 Natriumseleniet (Selenium)/Selen als Natriumselenit / E8 Selenium (Sodium selenite) 0.25 mg

Zoötechnische toevoegingsmiddelen/Zootechnische Zusatzstoffe (per/pro kg): / Zootechnical additives (per kg):

4b1700i Bacillus licheniformis (DSM5749) & Bacillus subtilis (DSM5750) 1:1 / 4b1700i Bacillus licheniformis (DSM5749) & Bacillus subtilis (DSM5750) 1:1 1.3 E+09 CFU/KBE / E+09 CFU

Sensoriële toevoegingsmiddelen/Sensorische Zusatzstoffe (per/pro kg): / Sensory additives (per kg):

E954(iii) Na-saccharine/Saccharinnatrium / E954(iii) Sodium saccharin 112 mg

Anlage 2: Deklaration - Neopigg Liquid Go

LIQUID GO**Aanvullend diervoeder voor biggen/Ergänzungsfutter für Ferkel
Complementary feed for piglets**

Per liter melk: 1000 gram water van 45°C en 150 gram poeder.

Pro Liter Milch: 1000 Gramm Wasser von 45°C und 150 Gramm Pulver.

Per liter milk: 1000 grams of water at 45°C and 150 grams of powder.

Vitamine E is deels vervangen door de natuurlijke antioxidant PROVIOX 50. PROVIOX 50 bevat verbindingen met antioxidant eigenschappen. De volgende hoeveelheid vitamine E is vervangen door PROVIOX 50 / Vitamin E wird teilweise durch das natürliche Antioxidationsmittel PROVIOX 50 ersetzt. PROVIOX 50 enthält eine Kombination von Substanzen mit antioxidativen Eigenschaften. Die folgende Menge an Vitamin E wurde durch Proviox 50 ersetzt. / Vitamin E is partially replaced by natural antioxidant PROVIOX 50. PROVIOX 50 contains sources of compounds with antioxidant properties. The following quantity of Vitamin E has been replaced by Proviox 50: 75 mg/kg

Samenstelling/Zusammensetzung: / Composition:

Tarwe/Weizen / Wheat, Sojaweiwit-concentraat (genetisch gemodificeerd)/Sojaproteïnkonzentraat (genetisch veranderd) / Soyproteinconcentrate (genetically modified), Weivetkern/Molkefettkonzentraat / Fatfilled whey, Saccharose, Weipoeder/Molkepulver / Wheypowder, Druivensuiker/Traubenzucker / Dextrose, Monokaliumfosfaat/ Monokaliumphosphat / Monopotassium phosphate, Dicalciumfosfaat/Dicalciumphosphat / Dicalcium phosphate, Calciumcarbona(a)t / Calciumcarbonate, Druivenpittenpersap/Traubenkern-Presssaft / Grape pips soluble

Gehalten/Inhaltsstoffe in v.H.: / Analysis:

Ruw eiwit/Rohprotein / Crude protein	19.6	%	Fosfor/Phosphor / Phosphorus	0.55	%
Ruw vet/Rohfett / Crude fat	6.2	%	Natrium / Sodium	0.20	%
Ruwe celstof/Rohfaser / Crude fibre	0.7	%	Lysin(e) / Lysine	1.34	%
Ruw as/Rohasche / Crude ash	5.5	%	Methionin(e) / Methionine	0.52	%
Calcium	0.40	%			

Nutritionele toevoegingsmiddelen/Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe (per/pro kg): / Nutritional additives (per kg):

3a672a Vitamin(e) A / 3a672a Vitamin A 25000 IE / IU, E671 Vitamin(e) D3 / E671 Vitamin D3 5000 IE / IU, 3a700 Vitamin(e) E all-rac-alpha-tocopheryl acetaat/all-rac-alpha-tocopheryl acetat / 3a700 Vitamin E/all-rac-alpha-tocopheryl acetate 75 IE/mg / IU, E1 IJzer(II)sulfaat, monohydraat (IJzer)/Eisen als Eisen-(II)-sulfaat, Monohydrat / E1 Iron (Ferrous sulphate, monohydrate) 87 mg, E4 Koper(II)sulfaat, pentahydraat (Koper)/Kupfer als Kupfer-(II)-sulfaat, Pentahydrat / E4 Copper (Cupric sulphate, pentahydrate) 150 mg, E5 Mangaan(II)sulfaat, monohydraat (Mangaan)/Mangan als Mangaan-(II)-sulfaat, Monohydrat / E5 Manganese (Manganous sulphate, monohydrate) 132 mg, 3b201 Kaliumjodide (Jodium)/Jod als Kaliumjodid / 3b201 Iodine (Potassium iodide) 2.0 mg, E8 Natriumselenit (Selenium)/Selen als Natriumselenit / E8 Selenium (Sodium selenite) 0.25 mg

Zoötechnische toevoegingsmiddelen/Zootechnische Zusatzstoffe (per/pro kg): / Zootechnical additives (per kg):

4b1700i Bacillus licheniformis (DSM5749) & Bacillus subtilis (DSM5750) 1:1 / 4b1700i Bacillus licheniformis (DSM5749) & Bacillus subtilis (DSM5750) 1:1 1.28 E+09 CFU/KBE / E+09 CFU, E1703 Saccharomyces cerevisiae CNCM I-1079 2 E+09 CFU/KBE / E+09 CFU, 4a16 6-phytase/Phytase EC 3.1.3.26 / 4a16 6-Phytase EC 3.1.3.26 375 OTU

Sensoriële toevoegingsmiddelen/Sensorische Zusatzstoffe (per/pro kg): / Sensory additives (per kg):

E954(iii) Na-saccharine/Saccharinnatrium / E954(iii) Sodium saccharin 112 mg

Technologische toevoegingsmiddelen/Technologische Zusatzstoffe (per/pro kg): / Technological additives (per kg):

E321 BHT 2 mg

Anlage 3: Fütterungsschema der Versuchsgruppe mittels RescueCare-System

Datum	Wochentag	Datenerfassung	Fütterung "Versuchsgruppe"		
Tag 0	Montag	Abferkelung Gruppe 1	Wasser		
Tag 1	Dienstag		Wasser		
Tag 2	Mittwoch		Wasser		
Tag 3	Donnerstag		Wasser		<i>Reinigung</i>
Tag 4	Freitag		RescueMilk		
Tag 5	Samstag		RescueMilk		
Tag 6	Sonntag		RescueMilk		
Tag 7	Montag		RescueMilk		
Tag 8	Dienstag		RescueMilk		
Tag 9	Mittwoch		RescueMilk		
Tag 10	Donnerstag		RescueMilk		<i>Reinigung</i>
Tag 11	Freitag		RescueMilk		
Tag 12	Samstag		RescueMilk		
Tag 13	Sonntag		RescueMilk	Liquid Go	
Tag 14	Montag		RescueMilk	Liquid Go	
Tag 15	Dienstag		Liquid Go		
Tag 16	Mittwoch		Liquid Go		
Tag 17	Donnerstag		Liquid Go		<i>Reinigung</i>
Tag 18	Freitag		Liquid Go		
Tag 19	Samstag		Liquid Go		
Tag 20	Sonntag		Liquid Go		
Tag 21	Montag	Abferkelung Gruppe 2	Liquid Go (fest)	Ferkel 1	
Tag 22	Dienstag		Liquid Go (fest)	Ferkel 1	
Tag 23	Mittwoch		Liquid Go (fest)	Ferkel 1	
Tag 24	Donnerstag		Liquid Go (fest)	Ferkel 1	<i>Reinigung</i>
Tag 25	Freitag		Ferkel 1		
Tag 26	Samstag		Ferkel 1		
Tag 27	Sonntag		Ferkel 1		
Tag 28	Montag	Absetzen Gruppe 1	Ferkel 1		

Anlage 4: Fütterungsschema der Kontrollgruppe

Datum	Wochentag		Fütterung "Kontrollgruppe"	
Tag 0	Montag	Abferkelung Gruppe 1		
Tag 1	Dienstag			
Tag 2	Mittwoch			
Tag 3	Donnerstag			
Tag 4	Freitag		RescueMilk	
Tag 5	Samstag		RescueMilk	
Tag 6	Sonntag		RescueMilk	
Tag 7	Montag		RescueMilk	
Tag 8	Dienstag		RescueMilk	
Tag 9	Mittwoch		RescueMilk	
Tag 10	Donnerstag		RescueMilk	
Tag 11	Freitag		RescueMilk	
Tag 12	Samstag		RescueMilk	
Tag 13	Sonntag		RescueMilk	Schaumann Prestarter (verschneiden)
Tag 14	Montag		RescueMilk	Schaumann Prestarter (verschneiden)
Tag 15	Dienstag		Schaumann Prestarter	
Tag 16	Mittwoch		Schaumann Prestarter	
Tag 17	Donnerstag		Schaumann Prestarter	
Tag 18	Freitag		Schaumann Prestarter	
Tag 19	Samstag		Schaumann Prestarter	
Tag 20	Sonntag		Schaumann Prestarter	
Tag 21	Montag	Abferkelung Gruppe 2	Schaumann Prestarter	Ferkel 1 (verschneiden)
Tag 22	Dienstag		Schaumann Prestarter	Ferkel 1 (verschneiden)
Tag 23	Mittwoch		Schaumann Prestarter	Ferkel 1 (verschneiden)
Tag 24	Donnerstag		Schaumann Prestarter	Ferkel 1 (verschneiden)
Tag 25	Freitag		Ferkel 1	
Tag 26	Samstag		Ferkel 1	
Tag 27	Sonntag		Ferkel 1	
Tag 28	Montag	Absetzen Gruppe 1	Ferkel 1	

Anlage 5: Deklaration – Schaumann Prestarter

SCHAUMA IMMUNO Pellet

Artikelnummer: 238611

mit Plasmaprotein und Fischmehl
**Alleinfuttermittel für Ferkel
Ferkelaufzuchtfutter I**

243900 / 1907

Analytische Bestandteile und Gehalte:

18.80 %	Rohprotein	0.63 %	Calcium
5.20 %	Rohfett	0.54 %	Phosphor
2.70 %	Rohfaser	0.24 %	Natrium
4.60 %	Rohasche	1.62 %	Lysin
15.20MJ	ME/kg	0.62 %	Methionin

Zusatzstoffe je kg:

Ernährungsphysiologische Zusatzstoffe
 16.000 I.E. Vitamin A (3a672a); 1.900 I.E. Vitamin D₃ (3a671); 200mg Vitamin E als all rac-alpha-Tocopherolacetat (3a700); 126mg Kupfer aus Kupfer-(II)-Sulfat, Pentahydrat (3b405); 14mg Kupfer als Kupfer-Bilysinat (3b411); 100mg Eisen aus Eisen-(II)-sulfat, Monohydrat (3b103); 135mg Eisen als Glycin-Eisenchelat, Hydrat (3b108); 125mg Zink aus Zinkoxyd (3b603); 85mg Mangan als Manganoxid (3b502); 2.2mg Jod aus Calciumjodat, wasserfrei (3b202); 0.40mg Selen aus Natriumselenit (3b801)

Zootechnische Zusatzstoffe
 1.00x 10⁹ KBE Bacillus subtilis DSM 28343 (4b1825)(CERABAC)
 70 U Endo-1.3(4)-Beta-Glucanase EC 3.2.1.6 (4a1602i)
 80 U Endo-1.4-Beta-Glucanase EC 3.2.1.4 (4a1602i)
 270.0IU Endo-1.4-Beta-Xylanase EC 3.2.1.8 (4a1602i)
 5.000mg Benzoesäure (4d210)

Sensorische Zusatzstoffe
 1.5mg Neohesperidin-Dihydrochalcon (E 959); 130.0mg Saccharinnatrium (E954iii)

Technologische Zusatzstoffe
 Arneisensäure (E 236); Milchsäure (E 270); 4.500mg Fumarsäure (1a297); Calciumformiat (E 238); Sorbinsäure (E 200); 15.0mg Butylhydroxytoluol (BHT) (E 321); 8.4mg Propylgallat (E 310)

Zusammensetzung:
 Mais (aufgeschlossen); Haferflocken; Molkepulver; Weizen; Traubenzucker; Gerste; Sojabohnen, dempferhitz^{*}; Sojaproteinkonzentrat^{**}; Plasmaprotein, sprühgetrocknet; (Schwein); Fischmehl; Palmöl; Kartoffelweiß; Sojaöl^{*}; Kokosöl; Monocalciumphosphat; Hefe, extrahiert;
^{*} aus gentechnisch veränderten Sojabohnen; Salze von Fettsäuren (Calciumbutyrat);
 rohproteinreiches Nebenerzeugnis aus der Feststofffermentation mit Pilzen

Fütterungsempfehlung:
 Dieses Futtermittel darf aufgrund der erhöhten Kupfergehalte nur an Ferkel bis 4 Wochen nach dem Absetzen verfüttert werden.
 Mit abgesenkten Mineralstoffgehalten. Vorzugsweise für früh abgesetzte Ferkel bis etwa 12 kg LG.
 Dieses Futtermittel enthält Fischmehl und Plasmaprotein und darf NICHT an Wiederkäuer

Netto-Masse: **30 kg** Hersteldatum: 10.03.2020
 Mindesthaltbarkeitsdatum: 08.07.2020 Losnummer: 0301874743

Enthält eine SCHAUMANN-Vormischung (Vitamine und Spurenelemente).
 Mindesthaltbarkeitsdauer setzt ordnungsgemäße und handelsübliche Aufbewahrung voraus.
 Dazu gehört insbesondere hygienische, kühle und trockene Lagerung. Keine Haftung bei falscher Behandlung oder Lagerung.

H. Wilhelm Schaumann GmbH
 An der Mühlenau 4
 25421 Pinneberg
 Te.: (04101) 218-2000

GMP+ FSA gesichert

bonvital
mizi
CERAVITA

A
Futter

QS. Ihr Prüfsystem für Lebensmittel.

QS-ID: 4399901988439

DE HH 1 00002 / a DE HH 100002



000002439130301874743000

Selbstständigkeitserklärung

„Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst, in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht in einem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen (einschließlich der angegebenen oder beschriebenen Software) benutzt habe.“



Michael Tillmann