

Fachinformationen Landwirtschaft

Untersuchungen zur Entwicklung von Konstruktionskriterien für Rohrbreiautomaten in der Ferkelaufzucht

1 Stand des Wissens und Literatur

Um das Ziel, ein höheres Maß an Tierwohl in der intensiven Nutztierhaltung, zu realisieren, gilt es die Technik stärker an die Bedürfnisse der Tiere anzupassen. Ein wesentliches Kriterium ist die Möglichkeit zur bedarfsgerechten und stressfreien Futteraufnahme, denn die darauf gezüchteten Schweine haben eine hohe Affinität zum Futter. Deshalb kann die Fütterungstechnik einen wichtigen Beitrag zur Funktionsfähigkeit sogenannter Zukunftsställe mit statisch eingerichteten Funktionsbereichen leisten. Diese wird ganz unterschiedlich in das Haltungssystem integriert und ist oft zentraler Punkt des Buchtenaufbaus und Tierverhaltens. Um das „Tierwohl“ zu verbessern geht die Entwicklung der Fütterungstechnik gleichzeitig „vorwärts und zurück in die Zukunft“ (MEYER, 2022). Während vor allem die Flüssigfütterungen technisch weiterentwickelt und aufwändiger werden, gewinnen unter dem Aspekt von Außenklimahaltung die einfacheren Trockenfütterungen wieder an Bedeutung. Gleichzeitig werden technikbedingte Effekte auf die biologischen Leistungen der Tiere, als Ergebnis der direkten oder indirekten Selektion auf das Merkmal Futteraufnahme, eher geringer. So werden selbst in der Ferkelaufzucht vergleichsweise geringe Leistungsunterschiede bei gleichzeitig besserer Tiergesundheit bei trocken gegenüber an Rohrbreiautomaten gefütterten Jungtieren beobachtet (MEYER und HENKE, 2019). Trockenfutter fördert ein günstigeres Futteraufnahmeverhalten (MEYER, 2024) und senkt das Risiko für die Entwicklung von nekrotischen Veränderungen an den Schwänzen unkupierter Ferkel.

Somit fordert nicht zuletzt der gewünschte Kupierverzicht eine Neubewertung, auch bewährter Technik und Verfahren. Mit kupierten Schweinen wird in vielen älteren Versuchen eine große Anpassungsfähigkeit des Futteraufnahmeverhaltens (Tagesrhythmik, Aufenthaltsdauer am Trog, Fressgeschwindigkeit) der Schweine an die Fütterungstechnik beobachtet. So bleiben in Versuchen zur Fressplatzgestaltung oder dem Tier-Fressplatz-Verhältnis mit Breiautomaten oder Sensorfütterungen die Leistungen im Gruppenmittel häufig konstant (SCHOPFER et al., 2006; KIRCHER et al., 2001; NIELSEN et al., 1995; WALKER, 1991). Eine Überforderung der Anpassungsfähigkeit der Tiere kann sich in einer steigenden Streuung der Leistungsdaten in Abhängigkeit von ihrer Körperkondition äußern. Die Grenzen der Anpassung werden auch von der Fütterungstechnik, vor allem durch die realisierte Futter-Trockensubstanz (TS) gesetzt. So wird Breifutter 15 % - 25 % schneller gefressen als Trockenfutter

(GONYOU, 1998; GONYOU und LOU, 2000), was zu geringerer Verweilzeit bzw. Automatenbelegung und ca. 5 % höherer Futteraufnahmemenge führen kann (BREMERMANN, 2003). Folglich werden in der Schweinemast an klassischen Rohrbreiautomaten mit ein bis zwei Fressplätzen gegenüber Trockenfutterautomaten mit 4 und mehr Fressplätzen bessere Zunahmen und ein geringerer Futteraufwand, bei schlechterer Schlachtkörperqualität, festgestellt (GONYOU und LOU, 2000; BERGSTROM et al., 2012; MYERS et al., 2013).

Die Standardfütterungstechnik in der für den Kupierverzicht sensiblen Ferkelaufzucht sind nach wie vor die sogenannten Rohrbreiautomaten. Im Zuge der Produktentwicklung werden heute eine Vielzahl ganz unterschiedlich konstruierter Rohrbreiautomaten angeboten. Diese sind technisch gesehen keine klassischen Breiautomaten mehr (MEYER, 2015). Klassische Breiautomaten, entwickelt in den 1980-er Jahren, bestehen aus einem Vorratsbehälter für das Trockenfutter, einem einfachen Ausdosiermechanismus sowie einer Trogschale, in die ein Tränkezapfen integriert ist. In dieser Trogschale können sich die Schweine so viel Wasser zu ihrem Trockenfutter dazu dosieren, wie sie dafür benötigen. Bei diesem klassischen Prinzip entsteht „echtes Breifutter“. Mit der Veränderung eines eckigen Kasten- zu einem runden rohrförmigen Vorratsbehälter wurde bereits in den 1990er Jahren der Begriff „Rohrbreiautomat“ geprägt. Dazu kamen weitere technische Veränderungen, welche jedoch wenig beachtet oder diskutiert wurden. Mit dem Ziel die Fütterungshygiene zu verbessern, wurden die Trogschalen flacher und die Tränke wurde aus der Futterschale heraus, quasi in Kopfhöhe der Tiere oder in angrenzende Wasserschalen, verlegt. Je nach dem Grad der konstruktiven Trennung zwischen Futter- und Wasserschale haben die modernen Rohrbreiautomaten zum Teil mehr Eigenschaften von Trocken- als von klassischen Breiautomaten (MEYER, 2015). Sie sind technisch gesehen Trockenfutterautomaten mit unterschiedlicher Entfernung zum Wasser und relativ wenigen Fressplätzen. Das ist von besonderer Bedeutung, weil nur die breiförmige Futterkonsistenz in den Rohrbreiautomaten das nach den Ausführungshinweisen zur Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (Stand 02/2024) weite Tier-Fressplatz-Verhältnis von 8:1 rechtfertigt.

Um die Entwicklungen in der Automatentechnik zu bewerten, müssen diese auf unterschiedliche Konstruktionskriterien reduziert werden. Ziel der vorliegenden Untersuchung war die angesprochenen Konstruktionsunterschiede mithilfe von handelsüblichen Rohrbreiautomaten darzustellen und im Hinblick auf die biologischen Leistungen von Aufzuchtferkeln zu untersuchen. Die verwendeten Automaten stehen in gewissen Grenzen stellvertretend für die Vielzahl der am Markt befindlichen Typen und deren Funktionsunterschiede.

2 Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden im Zeitraum von Januar 2016 bis Januar 2022 in der Lehrwerkstatt Schwein (LWS) des Lehr- und Versuchsgutes (LVG) Köllitsch durchgeführt. Für die Durchführung der Untersuchungen stand ein dafür umgebautes Aufzuchttafel zur Verfügung. Die Ferkelaufzucht begann nach dem Absetzen in einem Alter von etwa 27 Tagen. Die Ferkel wurden vor dem Absetzen einzeln gewogen und anschließend nach dem wissenschaftlichen Standard für Fütterungsversuche randomisiert auf die Behandlungsgruppen unter Berücksichtigung des Wurfes sowie des Einzeltiergewichtes verteilt. Die zweite Wägung erfolgte zum Versuchsende nach 35 Tagen mit einem mittleren Lebendgewicht von etwa 25 kg. Die Haltung der durchschnittlich 19 Ferkel (min.:15, max.: 25 Ferkel/Bucht; Abstammung, BHZP: „77-er

Eber * Viktoria“) je Haltungsgruppe erfolgte gemischtgeschlechtlich in 4 Doppelbuchten von 2*8 m² Grundfläche und einem mittleren Platzangebot von 0,37 m² je Ferkel. Jede der 4 Doppelbuchten eines Abteils wurde mithilfe eines unterschiedlichen in die Buchtentrennwand integrierten Rohrbreiautomaten mit Futter versorgt. In den ersten 7 Tagen erhielten alle Ferkel ein zugekauftes Futtermittel (Ferkelaufzuchtfutter, FA 1). Ab dem 8. Haltungstag erfolgte die Umstellung auf das betriebseigene FA 2. Insgesamt wurden 34 Aufzuchtdurchgänge untersucht, so dass insgesamt 5.420 Ferkel in die Auswertung einbezogen werden konnten.

Um den Wasserverbrauch der Tiere zu bewerten, wurden Präzisionswasserzähler des Modells "ALLMESS, Aquadis $\frac{3}{4}$ 1,5 m³/h" am Abteileingang sowie an den Futterautomaten installiert. Durch Differenzbildung wurde so eine getrennte Erfassung der Wasseraufnahme der Tiere am Futterautomaten und an den Zapfentränken ermöglicht.

Konstruktionsunterschiede der eingesetzten Futterautomaten

Die im vorliegenden Versuch eingesetzten Automaten stehen stellvertretend für die in der Praxis verwendeten modernen Rohrbreiautomaten. Diese unterscheiden sich durch verschiedene Konstruktionskriterien:

- durch den Grad der konstruktiven Trennung zwischen Futter- und Wasserschale. Je geringer diese Trennung ist, desto mehr Futter wird von den Ferkeln in die Wasserschalen gearbeitet und umgekehrt. Das wirkt sich auf die Fütterungshygiene, aber auch auf die Trockensubstanz des aufzunehmenden Futters und damit auf die mögliche Fressgeschwindigkeit der Ferkel aus.
- durch die Größe der verfügbaren Trogfläche an den verbauten runden – oder mehr rechteckigen bzw. ovalen Trögen. Je weniger Fressplätze vorhanden sind, desto schneller oder häufiger müssen die Einzeltiere bei gegebener Konkurrenz bzw. Gruppengröße an diesen fressen, um eine gegebene Menge Futter aufzunehmen.
- durch den Ausdosiermechanismus für das Futter von einem Schüttelrohr über verschiedene Formen von Drehkränzen bis hin zur pendelnden Futterglocke. Diese Mechanismen beeinflussen den von den Tieren zu leistenden Arbeitsaufwand, um an das Futter zu gelangen und damit die (selbst) vorgelegte Futtermenge.
- durch die Größe und Zugänglichkeit des Vorratsbehälters und die Möglichkeiten zur Regulierung der Futterdosierung durch den eingebauten Verstellmechanismus. Das beeinflusst die Arbeitswirtschaft und die Genauigkeit der Steuerung für die ausdosierte Futtermenge und damit die Fütterungshygiene.

Gefüttert wurde ad libitum mit betriebseigenem, mehlartigem (Ausnahme FA 1 pelletiert) Futter an Rohrbreiautomaten von insgesamt vier verschiedenen Herstellern. Das Futter gelangt entweder über PC-gesteuerte Futterketten oder durch manuelles Befüllen in die Sammelbehälter der Rohrbreiautomaten. Auch wenn alle vier Automatentypen als Rohrbreiautomaten gehandelt werden, so haben sie einen unterschiedlichen Anteil an Konstruktionskriterien von Trockenfutter- und Rohrbreiautomaten. In der Reihenfolge der Darstellung nehmen die Eigenschaften eines Trockenfutterautomaten von links nach rechts zu. Die beiden extremsten Bauformen stellen somit der "XtraFeeder S" von WEDA sowie der „MIDI“ von Jyden dar. Der runde Futtertrog vom X-tra Feeder ist mit Hilfe von Edelstahlstangen in zweimal vier Fressplätze unterteilt, um den Ferkeln ein ruhigeres und stressfreieres Fressen zu ermöglichen. Das Futter wird mithilfe eines Dosierkranzes herausgearbeitet. Oberhalb des Futtertroges befindet sich

ein integrierter Wasserrundlauf mit vier dem jeweiligen Fressplatz zugeordneten Tränkezapfen (Abbildung 1). Durch die Verlagerung der vier (2*2) Tränkezapfen aus dem Trog heraus, kommt das in die Schale über den Drehkranz herausgearbeitete mehlartige Futter, im Vergleich zu den anderen Automaten, am wenigsten mit Wasser in Kontakt. Wasser zum Befeuchten des Futters ist letztendlich nur das Restwasser, was den Ferkeln beim zwischenzeitlichen Trinken am Automaten aus dem Maul und so in den Trog läuft. Diese Bauform steht stellvertretend für die Entwicklung einer ganzen Reihe von Futterautomaten, die mit dem Ziel einer verbesserten Futterhygiene mehr konstruktive Eigenschaften (Fressplätze, Futter-TS) von Trockenfutter- als von Rohrbreiautomaten haben (MEYER, 2015).



Abbildung 1: Verwendete Rohrbreiautomaten, (Hersteller in Klammern)

Dagegen steht der „MIDI“ von Jyden, trotz grundsätzlich veränderter Optik, mit einem Tränkezapfen im Futtertrog ohne baulich getrennte Wasserschale, am deutlichsten für das Funktionsprinzip eines klassischen Rohrbreiautomaten. Durch den relativ kleinen Trog und die Kombination mit dem eher geringen Futterauswurf über eine Futterglocke provoziert dieser Automat nach praktischen Beobachtungen eine stärkere Konkurrenz der Tiere um das Futter und kann so ebenfalls gute Leistungen möglich machen. Das setzt nach praktischen Erfahrungen aber gesunde und stressstabile Schweine voraus. Die anderen beiden Automaten sind in der Mitte der beiden genannten einzuordnen. Mit dem Ziel einer besseren Futterhygiene wird das Futter- und Wasserangebot hier unterschiedlich konstruktiv getrennt und damit die Hygiene und Futterkonsistenz beeinflusst. Während die aus Edelstahl gefertigte Trogschale des „Bistro W100“ sehr flach ausgearbeitet ist, benötigt der „3 in 1“ Automat aus Polymerbeton allein aufgrund des verwendeten Materials eine größere Trogtiefe. Trog und Wasserschale sind beim „Bistro W100“ durch eine etwa 4 cm hohe Edelstahlschiene stark konstruktiv getrennt, während die Übergänge zwischen dem Trog und Wasserschale beim ACO Funki Automaten flacher sind. In den Kragen der nur 9 cm breiten Wasserschalen ist jeweils eine Vertiefung eingearbeitet, so dass Wasser in die Futterschale ablaufen kann. So kann eher ein Breifutter entstehen. Das ist bei dem vergleichbaren Konkurrenzprodukt nicht in dem Maße möglich. Die gesamte Bauform des „Bistro W100“ (freitragend, Edelstahl) steht stellvertretend für viele auf der Euro Tier 2024 vorgestellten Produkte (MEYER, 2024).

Die Automaten wurden jeweils in die Buchtentrennwand eingebaut und unterscheiden sich im theoretischen Angebot an Fressplätzen (Tabelle 1), in der möglichen Futterkonsistenz sowie im Arbeitsaufwand der Tiere für den Futterauswurf (s. o.).

Tabelle 1: Technische Beschreibung der verwendeten Rohrbreiautomaten

Futterautomaten		„XtraFeeder S“ WEDA	„Bistro W 100“ MIK	„3 in 1“ ACO Funki	„MIDI“ Jyden
Höhe	[cm]	113	144	135	116
Automatenbreite bzw. Halbumfang	[cm]	90	95	76	60
Füllvolumen Vorratsbehälter	[l]	101	100	120	90
Ferkel pro Bucht (Herstellerangaben)		25	20	15-20	15-20
Fressplätze/Bucht:	praktisch (theoretisch*)	4 (5,0)	5 (5,3)	4 (4,2)	3 (3,3)
Fressplatz-Tier-Verhältnis	[1:]	4,1	4,1	5,1	6,7
Futterauswurf		Dosierkranz	Schüttelrohr mit Drehkranz	Schüttelrohr	Dosierglocke
Troggestaltung/Bucht		4 abgetrennte Fressplätze, 2 Tränkezapfen über dem Trog	1 Futtertrog, 2 Wassertröge (stark konstruktiv getrennt)	1 Futtertrog, 2 Wassertröge (schwach konstruktiv getrennt)	Futter auf leichter Erhöhung, 2 Tränkezapfen im Trog

*Berechnung bezieht sich auf den halben Umfang, geforderte 18 cm Fressplatzbreite nach den Ausführungsweisen zur TierSchNutzV (Stand 02/2024)

Alle Automaten wurden über die Futterkette und ein in den Deckel des Automaten integriertes Fallrohr mit mehlförmigem Futter beschickt. Die Höhe der Automaten ist mit etwas über oder unter 140 cm vergleichbar. Die beiden Automaten von Jyden und WEDA sind etwas flacher, was für die Futterbefüllung mit der Hand einen Vorteil haben kann. Um mögliche Futterverluste zu bewerten und gleichzeitig zu verringern, wurden die Automaten auf geschlossene mit dem Spaltenboden verschraubte Kunststoffplatten (1,20 m * 1,20 m) aufgebaut.

Im Mittel aus 32 nasschemisch durchgeführten Futteruntersuchungen wurden folgende Inhaltsstoffe der drei eingesetzten Aufzuchtfutter (91 % TS) gefunden.

Tabelle 2: Inhaltsstoffe der eingesetzten Futter (Mittel über 32 Futteranalysen)

	MJ ME	RP	RFa	Lysin	Ca	P
		g/kg Futter [91% TS]	g/kg Futter [91% TS]	g/kg Futter [91% TS]	g/kg Futter [91% TS]	g/kg Futter [91% TS]
FA 1	13,9	19,1	4,0	1,2	0,7	0,5
FA 2	13,5	19,2	4,4	1,2	0,8	0,5
FA 3	13,5	18,9	4,3	1,1	0,8	0,5

Datenerfassung und Auswertung

Eine Bonitur von Ohren und Schwänzen hinsichtlich auftretender Verletzungen und/oder Nekrosen fand zweimal wöchentlich statt. Um eine kontinuierliche Überwachung zu gewährleisten erfolgten die Beobachtungen in möglichst gleichmäßigen Abständen. Mit wenigen Ausnahmen

wurde sie von derselben Person durchgeführt. Dazu wurden in der Arbeitsgruppe Boniturschemata auf einer Skala von 1 - 4 in Anlehnung an die Literatur entwickelt und verwendet (MEYER, MENZER und HENKE, 2015).

Tabelle 3: Boniturschlüssel für Verletzungen und Nekrosen

Kategorie	Verletzungen an Ohr/Schwanz	Nekrosen an Ohr/Schwanz	Integument
1	keine Veränderung	keine Veränderung	unversehrt
2	kleine Läsionen, trockene Grinde	Rötung, Schwellung, ringförmige Läsionen, trockene Grinde	kleine, wenige Schrammen
3	größere Läsionen, frisch blutende Verletzungen	Entzündung, beginnendes Absterben von Gewebe	viele kleine oder wenige große Schrammen
4	deutlich abgefressenes Gewebe mit Stückverlust, i. d. R. entzündet und blutend	absterbendes Gewebe mit deutlichem Teilverlust	tiefe Schrammen, große Bisswunden

Das Hauptaugenmerk lag auf den Verletzungen infolge von Schwanz- und Ohrnekrosen sowie Schwanz- und Ohrbeißen.

Die Auswertung der nicht normal verteilten Boniturwerte erfolgte mit einem Chi-Quadrat-Test (χ^2 -Test). Alle anderen Messwerte der biologischen Leistungen wurden mithilfe einer Varianzanalyse ausgewertet. Die Futteraufnahme und der Futteraufwand im Gruppenmittel wurden erfasst, aber nicht statistisch geprüft. Bei der Verrechnung der Daten wurde eine Korrektur auf den Durchgangseffekt nach folgendem Modell vorgenommen:

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \varepsilon_{ijkl}$$

y_{ijkl} = Messwert des untersuchten Merkmals für das ijkl-te Tier

μ = Mittelwert für das untersuchte Merkmal

α_i = Effekt des Futterautomaten

β_j = Durchgangseffekt

γ_k = lineare Regression des Einstallgewichtes

ε_{ijkl} = Restfehler

3 Ergebnisse und Diskussion

Von den 5.420 in 34 Aufzuchtdurchgängen mit einem mittleren Gewicht von 7,9 kg eingestellten Ferkeln erreichten 107 (1,97 %) aus verschiedenen Gründen das Ende der Aufzucht nicht oder wurden aus dem Versuch genommen. Dabei wurden die Verluste taggenau abgerechnet. 5.313 Ferkel erreichten nach 35 Tagen ein mittleres Ausstallgewicht von 25,9 kg und damit tägliche Zunahmen (TZ) von 476 g, was insgesamt einem guten praxisüblichen Niveau entspricht. Die naturalen Ausstallgewichte und Zunahmen aller Ferkel streuten um 22,5 % bzw.

25,5 %. Diese Streuung wird u. a. durch die verwendete Automatentechnik beeinflusst (Tabelle 4). Die Einstallgewichte unterschieden sich um wenige Gramm signifikant. Deshalb wurde im Zuge der Varianzanalyse die biologischen Leistungen auf ein konstantes Einstallgewicht von 7,9 kg korrigiert. Tabelle 4 fasst die in den einzelnen Behandlungsgruppen erfassten Daten zusammen.

Tabelle 4: Biologische Leistungen

34 Aufzuchtdurchgänge		WEDA_ XtraFeeder	MIK_ Bistro	ACO_Funki_ 3in1	Jyden_ MIDI	p <.01
n (ein/aus)		1.358/1.330	1.362/1.333	1.362/1.343	1.362/1.307	
Einstallgewicht	[kg]	7,9	8,0	7,9	8,0	a,a,b,ab,b
SE		0,05	0,05	0,05	0,05	
Ausstallgewicht	[kg]	25,4	25,4	24,6	24,7	a,ab,c,c
SE		0,09	0,09	0,09	0,09	
tägliche Zunahme	[g]	488	490	468	469	a,a,b,b
SE		2,5	2,5	2,5	2,5	
Futtermverbrauch/T/T	[g]	845	891	850	890	
Futteraufwand	[1:]	1,74	1,82	1,83	1,87	
Verluste	[%]	2,1	2,1	1,4	2,3	
Wasseraufn. Automat	[l]	1,05	1,87	1,22	2,77	

Die verbauten Automaten sind von rechts nach links (Abbildung 1) als chronologische Abfolge von Konstruktionsänderungen gegenüber einem klassischen Rohrbreiautomaten zu sehen. Während der „MIDI“ aufgrund seiner Wasserquelle im Futtertrog den Ferkeln die Möglichkeit bietet sich Breifutter anzumischen, fressen die Ferkel am „XtraFeeder S“ das Futter nahezu trocken. Dafür sprechen neben dem visuellen Gesamteindruck die Erfassung des Wasserverbrauches am Automaten sowie auch die stichprobenartig erfassten Futter-TS-Werte von 62 % am „MIDI“ und von über 80 % am Bistro sowie am „3 in 1“ Automaten. Die in der Stichprobe festgestellten Futter-TS-Werte am „Xtra Feeder S“ waren leider unplausibel. Für alle Automaten gilt aber, erst ein wesentlich höherer Wasser- bzw. Flüssigkeitsanteil führt zu einem Breifutter mit einer TS von maximal 35 % bis 40 %. Die beiden anderen mit konstruktiv schwach („3 in1“) oder stark („Bistro W 100“) getrennter Futter- und Wasserschale ordnen sich also wie vorgesehen, technisch mehr oder weniger zwischen diesen beiden Automatentypen ein.

Absolut nimmt der Wasserverbrauch erwartungsgemäß mit dem Alter der Tiere zu und steigt von etwa 2 l/Tier/Tag in den ersten 14 Aufzuchttagen auf etwa 5 l/Tier/Tag in der letzten Aufzuchtwoche. In der gesamten Aufzucht ist auch das Verhältnis der Wasseraufnahme am Automaten im Mittel über die unterschiedliche Technik vergleichsweise konstant. Lediglich zu Beginn der Aufzuchtphase, in einem Zeitfenster in dem die Ferkel lernen müssen Wasser- und Futteraufnahme zu trennen, wird mit nur 34 % vom Gesamtwasserverbrauch relativ weniger Wasser direkt am Automaten aufgenommen. In der gesamten weiteren Zeit der Aufzucht erfolgt nahezu die Hälfte des Wasserverbrauchs an den Zusatztränken (48 %) und nahezu gleich

viel direkt am Futterautomaten. Gegenüber Mastschweinen (MEYER, 2008) trinken die Ferkel einen nur etwas höheren Anteil ihres Gesamtverbrauches direkt bei der Futteraufnahme, was möglicherweise auch mit dem höheren Rohproteingehalt der eingesetzten Ferkelfutter zu tun hat.

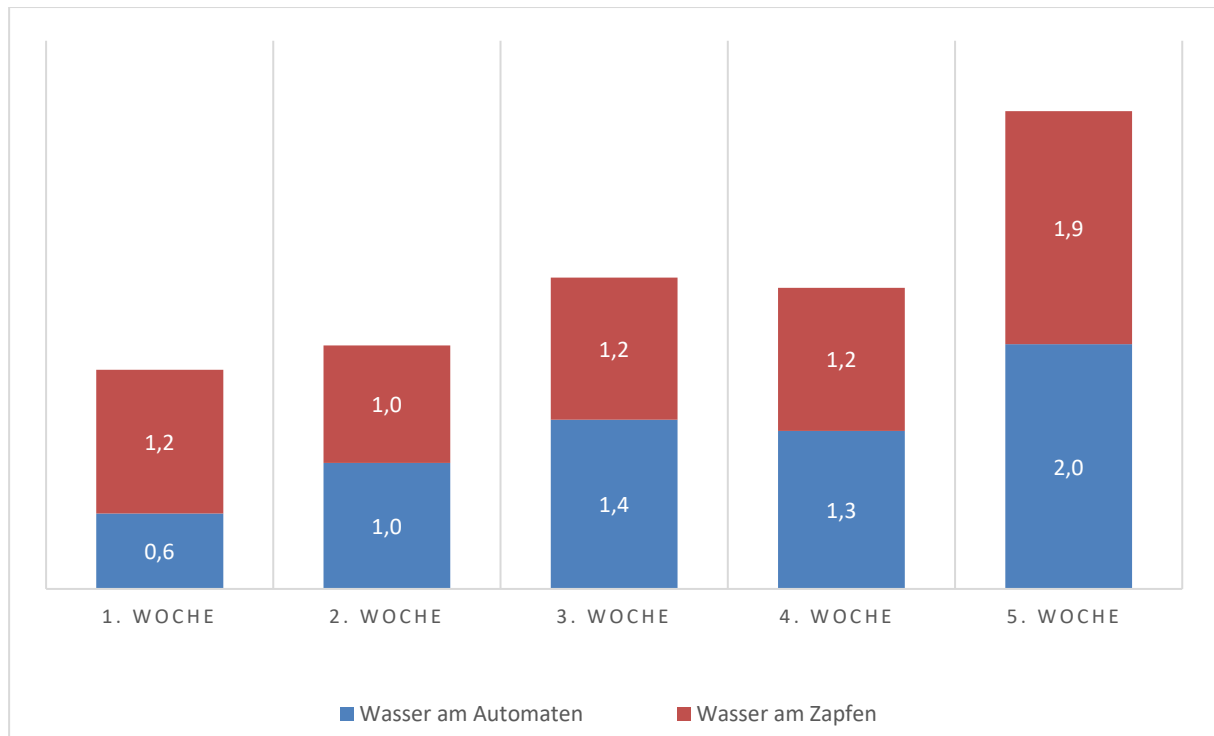


Abbildung 2: Wasserverbrauch (Liter/Ferkel/Tag) am Futterautomaten und am Tränkezapfen im zeitlichen Verlauf der Ferkelaufzucht

Mit Ausnahme des „MIDI“-Automaten wird bei allen anderen Konstruktionsprinzipien eine vergleichbare Menge von 2,8 l bis 3 l Wasser für die Aufnahme von einem Kilogramm Futter abgerufen. Dieser Wert entspricht der klassischen Einschätzung der Fütterungsberatung auch für Mastschweine. In diesen älteren Versuchen mit Mastschweinen wurde ebenfalls ein Wasserverbrauch von durchschnittlich 2,8 l (44 %) direkt bei der Futteraufnahme im Trog und von 3,5 l (56 %) an den Tränkezapfen beobachtet (MEYER, 2008). Die Schwankungen der absoluten Höhe des Wasserverbrauches hängen vor allem von der thermischen Belastung (Umgebungstemperaturen) der Schweine ab. Die aber unmittelbar mit dem Futter aufgenommene Wassermenge folgt dem Konstruktionsprinzip des verwendeten Automaten. Je trockener das Futterangebot, desto weniger Wasser wird zusammen direkt mit dem Futter aufgenommen. Dementsprechend wird diametral unterschiedlich viel Wasser an den vom Automaten entfernten Zusatztränken abgerufen. Bei fast trockenem Futterangebot ist der Anteil hoch, bei breiförmigem Futter ist er entsprechend niedriger. Bezogen auf die verbrauchte Futtermenge zeigt sich aber auch bei den Aufzuchtferkeln ein eher konstanter Wasserbrauch von etwa 2,8 bis 3,0 Litern. In weiten Grenzen eingesetzter Technik ist die je kg Futter aufgenommene Wassermenge bei Ferkeln und Mastschweinen also nahezu konstant. Die Ausnahme von dieser Regel stellt der eher nach dem klassischen Rohrbreiautomaten Prinzip funktionierende „MIDI“ dar.

Haben die Ferkel in der vorliegenden Untersuchung die Möglichkeit Futter und Wasser gemeinsam aufzunehmen, werden bei diesem Konstruktionsprinzip analog zu allen anderen Messwerten 0,8 bis 1,0 l Wasser je kg Futter mehr aufgenommen.

Tabelle 5: Wasseraufnahme und Verteilung bei unterschiedlicher Automatentechnik

			Xtrafeeder S	Bistro W100	3 in 1	MIDI	SE	p<5% (TUKEY)
Wasser/Ferkel/Tag	[I]	Automat	0,9	1,2	1,3	2,3	.07	a, c, bc, d
Wasser/Ferkel/Tag	[I]	Zapfen	1,5	1,5	1,2	1,2	.1	a, a, b, b
Wasser/Ferkel/Tag	[I]	gesamt	2,4	2,7	2,4	3,4	.15	a, a, a, c
I Wasser/kg Futter			2,8	3,0	2,8	3,8		

Erst entsprechend starke Konstruktionsveränderungen der Fütterungstechnik verändern also dieses Verhältnis. Das geht offensichtlich von der im Rahmen der Fütterung verwendete Tränketeknik aus. So zeigen bislang unveröffentlichte Daten zur Wasseraufnahme von Mastschweinen im LVZ Futterkamp bei unterschiedlicher Tränketeknik (Tränkezapfen, Beckentränken, „Super bowl“) einen deutlich niedrigeren Wasserbrauch von nur 2 l Wasser je kg aufgenommenes Futter (NEWE, 2023). Es ist aber nicht eindeutig, ob ein Wasserverbrauch von knapp 3 Litern bei klassischer Fütterungstechnik einen gewissen Luxuskonsum beinhaltet oder ob technische Weiterentwicklungen die Tiere dazu bringen weniger zu trinken als gut für sie wäre.

Die körperliche Entwicklung der Ferkel wird durch die Konstruktionsunterschiede signifikant beeinflusst (Tabelle 4). Obwohl Breifutter 15 % - 25 % schneller gefressen werden kann als Trockenfutter (GONYOU, 1998; GONYOU und LOU, 2000), sind die Leistungen an den beiden Automatentypen mit trockenerem Futterangebot signifikant höher. Hohe Futtermengen werden von älteren oder erwachsenen Schweinen vor allem durch die Fressgeschwindigkeit der Tiere realisiert. Diese wird maßgeblich durch die Futter-TS beeinflusst. Ferkel können sich aufgrund der viel langsameren Futtermengeaufnahme offensichtlich nicht in dem Maße anpassen wie Mastschweine oder Sauen (SCHOPFER et al., 2006; KIRCHER et al., 2001; NIELSEN et al., 1995; WALKER, 1991). Die Anpassung an die Technik, um das trockene Futter aufzunehmen, ist nur über eine längere Verweilzeit am Automaten (BREMERMANN, 2003) möglich und damit abhängig von einer ausreichenden Anzahl an Fressplätzen.

Die Überprüfung der Schulterbreiten von 88 Ferkeln zeigte eine Entwicklung von 13,1 cm am Anfang der Ferkelaufzucht und von 19,2 cm beim Ausstallen, bei einem Gewicht von 25,3 kg. Je nach Ausstallgewicht sind die vom Gesetzgeber vorgesehenen Fressplatzbreiten von 18 cm schon eher als knapp anzusehen. Im Zusammenhang mit der Diskussion eines gesetzlich zulässigen Tier-Fressplatz-Verhältnisses muss aber herausgestellt werden, dass dieses Konzept bezogen auf die am Markt befindlichen Produkte sehr theoretisch ist. So hat die eigentliche Fress- bzw. Futterschale vom „3 in 1“ nur 35 cm lichte Weite, der (echte) Futtermengebereich des Automaten der Firma MIK hat sogar nur 27 cm Breite. Bei einer strengen

Fressplatzdefinition, bezogen nur auf die Trogschale, hätten beide Automaten bei Unterstellung von 18 cm Fressplatzbreite nicht mal 2 Fressplätze. Im Weiteren werden aber Futter- und Wasserschale gemeinsam betrachtet.

Auf der anderen Seite rechtfertigt erst die höhere Futteraufnahmegeschwindigkeit von breiförmigem Futter das gesetzlich vorgesehene weitere Tier-Fressplatz-Verhältnis an Brei gegenüber Trockenfutterautomaten. Bezogen auf die Größe der Trogfläche für Futter und Wasser wird im Mittel über eine durchschnittliche Gruppengröße von 19 Ferkeln auch beim „MIDI“ Futterautomat mit dem kleinsten Trog von 60 cm Halbumfang das gesetzlich vorgesehene Tier-Fressplatz-Verhältnis von 8:1 immer noch eingehalten bzw. unterschritten (6,7 :1). Die beiden Futterautomaten („XtraFeeder S“ und „Bistro W 100“), an denen signifikant bessere Leistungen festgestellt werden, realisieren bezogen auf die Herstellerangaben jedoch ein engeres Tier-Fressplatz-Verhältnis von etwa 4:1. Das entspricht fast der gesetzlichen Definition für die Trockenfutterautomaten, was unter Berücksichtigung des beschriebenen Funktionsprinzips der Automaten auch notwendig ist.

Das belegt auch die Korrelationsanalyse zwischen der Gruppengröße und den täglichen Zunahmen (Abbildung 2). Über alle Bautypen gerechnet ist die Korrelation zwischen der Gruppengröße und Besatzdichte oder dem Tier-Fressplatz-Verhältnis und den täglichen Zunahmen hoch signifikant negativ. Das heißt, schon im Mittel der eingestellten Gruppengröße von 38 Tieren ist die Besatzdichte grenzwertig, bei den Automatentypen mit den höheren Zunahmen allerdings in geringerem Maße. Somit wird bei einem relativ normalen Besatz die in der Literatur beschriebene Anpassungsfähigkeit der älteren Schweine durch ihr Futteraufnahmeverhalten (SCHOPFER et al., 2006; KIRCHER et al., 2001; NIELSEN 1995; WALKER, 1991) bereits tendenziell überfordert. Diese ist beim „MIDI“ mit dem kleinsten Trog und den wenigsten Fressplätzen trotz der mehr breiförmigen Futterkonsistenz am größten. Die Konkurrenzkraft der Schweine in Abhängigkeit von ihrem Körpergewicht (GEORGSSON und SVENDSEN, 2002) wird so stärker gefordert, was auch die etwas größere Streuung der Zunahmen und Ausstallgewichte von 1 % bis 2 % und auch die höchste Verlustrate gegenüber dem Mittel der anderen Automaten belegt (Tabelle 4).

Lediglich beim „XtraFeeder S“ mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis auf dem Niveau eines Trockenfutterautomaten gibt es in Verbindung mit echten durch Fressplatzteiler getrennten Fressplätzen keine signifikant negative Beziehung zwischen der Besatzdichte und der Entwicklung der Ferkel. Der „Bistro W 100“ hat theoretisch zwar noch ein etwas größeres Fressplatzangebot. Durch die starke konstruktive Trennung zwischen einer nur 26,5 cm breiten Futter- und 2 Wasserschalen (jeweils 15 cm) hat dieser Automat streng genommen nach Fressplatzdefinition nur einen Fressplatz von 18 cm Breite. Der „3 in 1“ Automat hat bezogen auf die Futterfläche immerhin 2 Fressplätze, was in Verbindung mit dem mehr breiförmigen Futter möglicherweise die niedrigste Verlustrate von 1,4 % verursacht.

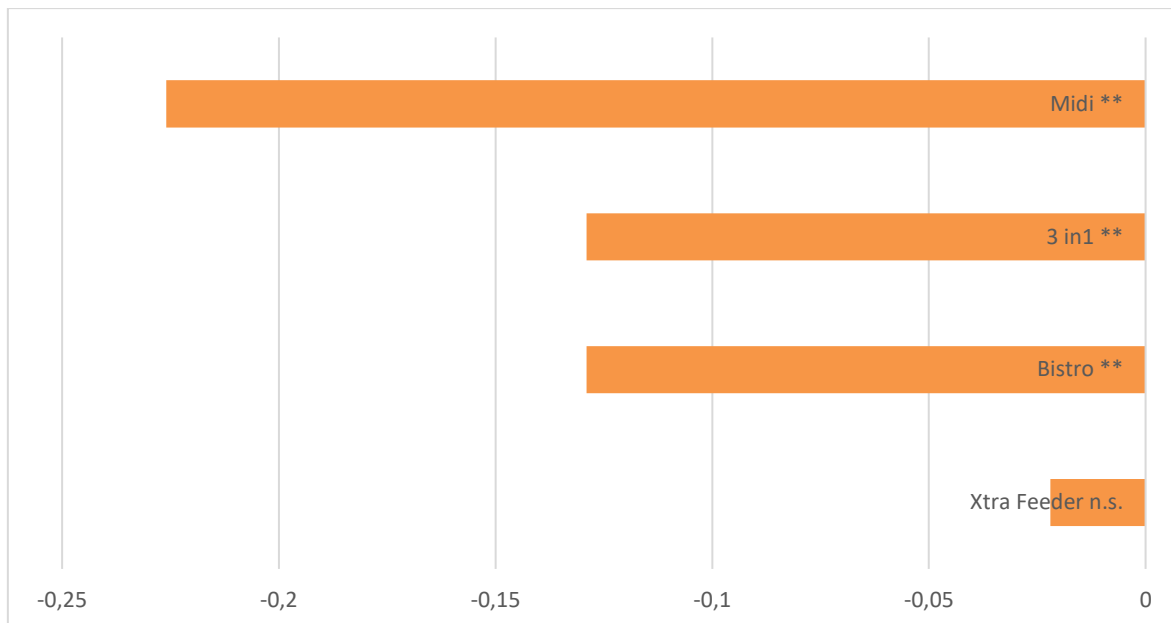


Abbildung 1: Bivariate Korrelation zwischen der eingestellten Gruppengröße und den realisierten täglichen Zunahmen

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung mit Aufzuchtferkeln widersprechen vordergründig den Ergebnissen vorangegangener Versuche in der Schweinemast mit einem dem „XtraFeeder S“ entsprechenden Automaten (MEYER, 2015). Hier quittierten vor allem die Mastbeber das Funktionsprinzip eines Automaten mit eher trockenem Futterangebot mit 30 bis 40 g signifikant geringeren Masttagszunahmen. Auch in der Mast wurde das Prinzip des Futterauswurfes über eine Futterglocke eher mit Stress und steigenden Verlusten, jedoch mit geringerem Futteraufwand durch weniger Futtermittelverluste in Verbindung gebracht. Begrenzend wirkt in der Schweinemast nicht so sehr die Anzahl an Fressplätzen, sondern mehr die aus dem Arbeitsprinzip des Automaten resultierende Futterkonsistenz. Diese entscheidet über Aufenthaltsdauer der Schweine am Trog (GONYOU, 1998; GONYOU und LOU, 2000) und die Futteraufnahmemenge (BREMERMANN, 2003). Gegenüber der Ferkelaufzucht ist diese durchschnittlich dreimal höher, während die Futteraufnahmegeschwindigkeit weit mehr als dreimal höher ist. Ferkel können sich folglich über die Geschwindigkeit der Futteraufnahme weniger anpassen als Mast Schweine. In der Ferkelaufzucht können mehr Fressplätze der Trockenfutterautomaten ein Defizit in der Futterkonsistenz gegenüber Rohrbreiautomaten ausgleichen (MAGOWAN, 2005). Das funktioniert in dem hier untersuchten Rahmen offensichtlich aber nicht umgekehrt.

So reagieren die Ferkel mit ihrer körperlichen Entwicklung (TZ) am stärksten am „MIDI“ Automaten auf stärkere Besatzdichten bzw. größere Haltungsgruppen. In Verbindung mit seinem Futterauswurf über eine Futterglocke wird dieser Automatentyp am häufigsten mit Nekrosen und Verletzungen in Verbindung gebracht. Durch den Mechanismus werden, wie in der Schweinemast beobachtet (MEYER, 2015), immer nur sehr kleine Futtermengen ausgeworfen, die von den Schweinen relativ hastig aufgefressen werden. Ohne die breiige Konsistenz des ausgeworfenen Futters fällt das Problem der Konkurrenz möglicherweise noch stärker ins Gewicht. Eher breiförmiges Futter ermöglicht eine schnellere Futteraufnahme, die aber ebenfalls die Schwachstelle der Schweine in Form von nekrotischen Veränderungen an peripheren Körperteilen verstärken kann (Tabelle 5). In der Ferkelaufzucht zählen also die Fressplätze, weil

Ferkel deutlich langsamer fressen als Mastschweine. Nachfolgende Untersuchungen mit unterschiedlichem Tier-Fressplatz-Verhältnis haben gezeigt, dass die Anzahl an Fressplätzen nicht für sich alleine gesehen werden kann. Diese muss zum Arbeitsprinzip des Automaten passen, wenn es nicht wie früher „nur“ um gute Leistungen, sondern zukünftig noch mehr um körperliche Unversehrtheit der Tiere, gehen soll.

Diese Zusammenhänge werden durch die Boniturergebnisse belegt. Die verwendete Fütterungstechnik beeinflusst gerichtet die körperliche Unversehrtheit der Ferkel. Die Ergebnisse sind auf eine hohe Besatzdichte (≥ 20 Ferkel) und nur auf lang- bzw. unkupierte Ferkel bezogen.

Tabelle: 5: Boniturergebnisse zur körperlichen Unversehrtheit bei hoher Besatzdichte (≥ 20)

		WEDA_ XtraFeeder	MIK_ Bistro	ACO_Funki_ 3in1	Jyden_ MIDI
Schwanznekrosen	[%]	3,6	4,5	4,8	6,6
Schwanzbeißen	[%]	1,4	4,2	1,9	2,8
Ohrnekrosen	[%]	1,4	2,6	10,3	10,8
Ohrbeißen	[%]	1,8	4,2	0,6	0,7

Bei einer ausreichenden Anzahl an Fressplätzen wird Trockenfutter langsamer gefressen und intensiver eingespeichelt. Dadurch wird das Risiko einer zu hastigen Futteraufnahme reduziert und weniger nekrotische Veränderungen an den Schwänzen provoziert. Das Funktionsprinzip des Futterautomaten kann also das Risiko für Verhaltensstörungen verstärken oder reduzieren. Dieses Risiko ist bezogen auf Schwanzbeißen und Schwanznekrosen beim „XtraFeeder S“ am geringsten und beim „MIDI“ bezogen auf die Schwanznekrosen am höchsten. Auch die Fressplatzgestaltung (Bügel, Engstellen) kann gemessen an den Ohrverletzungen wie in vorangegangenen Untersuchungen (MEYER und HENKE, 2019) eine Rolle spielen.

4 Zusammenfassung

In Haltungspraxis und -gesetzgebung werden bis heute nur zwei Kategorien an Futterautomaten (Trockenfutter- bzw. Rohrbreiautomat) für die ad libitum-Fütterung der Schweine unterschieden. Im Laufe der Zeit wurden die praktisch am weitesten verbreiteten, sogenannten Rohrbreiautomaten mit dem Ziel der Verbesserung der Fütterungshygiene weiterentwickelt. Sie vereinen technisch gesehen dadurch Eigenschaften aus beiden Technikategorien und haben je nach Konstruktionsprinzip z. T. mehr Eigenschaften von Trockenfutter- als von klassischen Breifutterautomaten.

Um diese Entwicklung zu bewerten, wurden über insgesamt 6 Versuchsjahre mehr als 5.400 Ferkel an unterschiedlich konstruierten Futterautomaten aufgezogen und untersucht. Die verwendeten Automaten werden allesamt unter dem Begriff „Rohrbreiautomat“ gezählt und repräsentieren ein Stück weit die Streubreite der in Deutschland verkauften und verwendeten Technik. Im Ergebnis der Untersuchungen zeigte sich, dass die technisch allgemein

realisierte Erhöhung der Futter-TS und damit Entwicklung hin zu einem eher trockenen Futterangebot nur durch eine ausreichend hohe Anzahl „echter“ verfügbarer Fressplätze zu rechtfertigen ist und dann auch Vorteile bringt. Die optimale Anzahl an Fressplätzen muss zum Arbeitsprinzip (Futter-TS, Mechanik und Arbeitsaufwand für den Futterauswurf, usw.) passen. Das gilt besonders unter dem Gesichtspunkt des allgemein geforderten Kupierverzichtes und bestätigt im Umkehrschluss viele vorangegangene Untersuchungen. Diese belegen, dass alle Faktoren, die eine hohe Futteraufnahmegeschwindigkeit provozieren, die Verdauungsfähigkeit der Tiere überfordern können. Sie sind somit negativ im Hinblick auf nekrotische Veränderungen peripherer Körperteile und damit für den gewünschten Kupierverzicht zu sehen. Unter Berücksichtigung dieser Zusammenhänge ist der technisch eingeschlagene Weg, weg vom Brei- und hin zum Trockenfutter, als richtig zu bezeichnen. Auch die in vielen vorangegangenen Versuchen herausgestellte Vorzüglichkeit der einfachen Trockenfütterungstechnik wird damit indirekt bestätigt. Bei den sogenannten Rohrbreiautomaten werden aber je nach deren Funktionsprinzip enge Grenzen gesetzt, um z. T. diametrale Effekte auf Leistung, körperliche Unversehrtheit und Hygiene miteinander zu verbinden.

Literatur

- Arbeitsgemeinschaft Tierschutz der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz (LAV) (2023): Tierschutzüberwachung in Nutztierhaltungen, in: [https://Handbücher der AG Tierschutz der LAV | Friedrich-Loeffler-Institut \(fli.de\)](https://Handbücher der AG Tierschutz der LAV | Friedrich-Loeffler-Institut (fli.de), (10.05.2024).), (10.05.2024).
- BREMERMANN, B. (2003): Futteraufnahme wachsender Schweine - eine Literaturübersicht. Masterarbeit Fakultät für Agrarwissenschaften Universität Göttingen.
- BERGSTROM, J. R., NELSEN, J. L., TOKACH, M. D., DRITZ, S. S., GOODBAND, R. D., DEROUCHAY, J. M. (2012): ‚Effects of two feeder designs and adjustment strategies on the growth performance and carcass characteristics of growing- finishing pigs‘ J. Anim. Sci. 2012 90: 4555-4566.
- GONYOU, H. (1998): The way pigs eat, <http://www.prairieswine.com/the-way-pigs-eat>.
- GONYOU, H. W. und LOU, Z. (2000): Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs‘ J. Anim.Sci. 2000 78: 865 - 870.
- GEORSSON, L. und SVENDSEN, J. (2002): ‚Degree of competition and feeding differentially affects behavior and performance of group-housed growing-finishing pigs of different relative weights‘, J. Anim. Sci. 2002 80:376 – 383.
- KIRCHER, A. (2001): Untersuchungen zum Tier-Fressplatz-Verhältnis bei der Fütterung von Aufzuchtferkeln und Mastschweinen an Rohrbreiautomaten unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit. Dissertation Universität Hohenheim. FAT-Schriftenreihe 53.
- MAGOVAN, E. (2005): Does feeder type really matter?‘ Pig Progress, Vol. 21 No. 7, S. 18 - 19.
- MEYER, E. (2008): Wasserverbrauch von Mastschweinen bei unterschiedlicher Lichtexposition [MeyerWasserLicht Fachinfo 2 \(sachsen.de\)](http://www.sachsen.de/landwirtschaft/fachinfo/2)
- MEYER, E. (2015): Nach der Euro Tier ist auch davor!, http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/MeyerEuroTier2014_Fachinfo_1.pdf
- MEYER, E., MENZER, K. und HENKE, S. (2015): Evaluierung geeigneter Möglichkeiten zur Verminderung des Auftretens von Verhaltensstörungen beim Schwein, Schriftenreihe des LfULG, Heft 19/2015 |

- MEYER E. (2015): „Ansprüche von Mastschweinen an die Konstruktion von Rohrbreiautomaten in Abhängigkeit vom Geschlecht“, [Microsoft Word - MeyerAutomatenGesamt Fachinfo 1 \(sachsen.de\)](#)
- MEYER, E. und Henke, S. (2019): Untersuchungen zum Einsatz von Beschäftigungsfutter bei unterschiedlichen Fütterungsverfahren in der Ferkelaufzucht, Züchtungskunde, 91, (5) S. 379–388, 2019, ISSN 0044-5401 © Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- MEYER, E. (2024): EuroTier 2024, vorwärts oder zurück in die Zukunft? MeyerEuroTier2022_Fachinfo_formatiert (sachsen.de)
- MEYER, E. (2022): „Technik, die füttert und beschäftigt“ agrarheute SCHWEIN 02/22 S. 16-20
- MEYER, E. (2024): „Das Verhalten beeinflussen“, DLG- Mitteilungen 8/2024, S. 64-66
- MYERS, A. J., GOODBAND, R. D., TOKACH, M. D., DRITZ, S. S., DEROUCHÉY, J. M., NELSEN, J. L. (2013): 'The effect of diet form and feeder design on the growth performance of finishing pigs', J. Anim. Sci. 2013, 91: 3420 - 3428.
- NEWE, F. (2023): Persönliche Mitteilungen
- NIELSEN, B. L., LAWRENCE, A. B. und WHITTEMORE, C. T. (1995): Effects of single-space feeder design on feeding behaviour and performance of growing pigs. Animal Science 1995, 61, 575 - 579.
- SCHOPFER, U., JAIS, C., REITER, K. und PESCHKE, W. (2006): Flüssigfütterung von Mastschweinen am Kurztrog mit Sensor - Einfluss der Troglänge auf Mast- und Schlachtleistung sowie auf das Verhalten während der Fütterung. Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Heft 6 der LfL-Schriftenreihe, ISSN 1611 - 4159.
- Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV), in der Fassung vom 22. August 2006, BGBl. | S. 2043; zuletzt geändert durch Artikel 1a der Verordnung vom 29. Januar 2021 (BGBl. | S. 146).
- WALKER, N. (1991): The effects on performance and behaviour of number of growing pigs per mono-place feeder. Animal Feed Science and Technology, 35 (1991) 3 - 13.