



Das Lebensministerium



Gesunderhaltung der Nutztierbestände

Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft
Heft 1 – 9. Jahrgang 2004

Freistaat  Sachsen
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Gesunderhaltung der Nutztierbestände und vorbeugender gesundheitlicher Verbraucherschutz



Unserem hochverehrten Kollegen Dr. habil Klaus Hörügel gewidmet

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorwort	1
Laudatio	3
<u>Fruchtbarkeits- und Wurfleistung beim Schwein</u>	
Die Geburtsmasse des Ferkels – ein wichtiger Einflussfaktor auf die Gesundheit und Leistung der Schweine	
Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	5
Biologische Leistungen in der Ferkelerzeugung in der Entwicklung von Zeit und Management	
Prof. Dr. Martin Wähner, Hochschule Anhalt (FH), Bernburg	
Dipl. Agr. Ing. (FH) Kathleen Fischer, Mitteldeutscher Schweinezuchtverband e.V., Chemnitz	12
Zur Diagnostik von Fruchtbarkeitsstörungen nach 21- und 28-tägiger Säugezeit unter besonderer Berücksichtigung des Mykotoxins Zearalenon	
Helga Vergara, Sächsische Tierseuchenkasse	22
<u>Tiergesundheitsprogramme</u>	
Erfahrungen mit einem Minimal-Disease-Programm in einem kombinierten Schweinezucht- Mast- Betrieb mit hoher Bestandsgröße	
Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	
Sabine Zernke, Freiberg	
B. Beeg, Hirschfeld	
Prof. Dr. Dietrich Schimmel, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Fachbereich "Bakterielle Tierseuchen und Bekämpfung von Zoonosen", Jena	33
Tiergesundheitsmanagement in einem vertikalen Verbundsystem Schweinefleisch	
Dr. Klaus Hörügel und Dr. Uwe Bergfeld, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	
Johannes Mauersberger, EZG „Qualitätsfleisch Sachsen“ w. V.	
Helga Vergara, Sächsische Tierseuchenkasse	43

Tiergesundheitsprogramme zur Bekämpfung von Atemwegserkrankungen	
Prof. Dr. Dietrich Schimmel, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Fachbereich "Bakterielle Tierseuchen und Bekämpfung von Zoonosen", Jena	52
Tiergesundheitsprogramme in Schweinebeständen als Grundlage für Qualitätsmanagement- und Lebensmittelsicherheitssysteme	
Prof. Thomas Blaha, Tierärztliche Hochschule Hannover Außenstelle für Epidemiologie in Bakum, Landkreis Vechta	58
<u>Produktions- und Reproduktionsorganisation</u>	
Drei Wochen Säugezeit – eine Maßnahme zur Erhöhung der Produktivität des Sauenbestandes?	
Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Dr. Jochen Kühlewind, Imke Mewes, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Prof. Dr. Ute Schnurrbusch, Andreas Richter, Ambulatorische und Geburtshilfliche Tierklinik, Universität Leipzig Hartmut Pusch, Sächsischer Landeskontrollverband e. V. Annerose Liebscher, Mitteldeutscher Schweinezuchtverband e. V.	67
Multisite-Produktion – ein Verfahren zur Verbesserung der Tiergesundheit	
Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Prof. Dr. Dietrich Schimmel, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Fachbereich "Bakterielle Tierseuchen und Bekämpfung von Zoonosen", Jena	77
Multisite-Produktion in Deutschland – Möglichkeiten und Grenzen	
Prof. Steffen Hoy, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Gießen	91
1-2-3-4-5-System - „Klasse“!	
Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	99
Gruppenhaltung und Herdenbewirtschaftung als Einheit sehen	
Dr. Eckhard Meyer, Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	105

Fleischqualität

Gesundheitlicher Verbraucherschutz und Fleischqualität – Verantwortung der Primärerzeugung

Dr. Klaus Hörügel, Dr. Uwe Bergfeld, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 111

Subjektive und objektive Parameter der Fleischqualität bei Rind und Schwein

Dr. Lore Schöberlein, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 118

Mykotoxine

Mykotoxine – eine zunehmende Gefahr für die Gesundheit der Tierbestände?

Prof. Dr. Ute Schnurrbusch, Ambulatorische und Geburtshilfliche Tierklinik, Universität Leipzig 127

Fusarientoxine – eine Gefahr für Leistung und Gesundheit von Mastschweinen?

Dr. Klaus Hörügel, Dr. Eckhard Meyer, Reinhard Uhlig, Heike Weiß, Gudrun Hanschmann,
Dr. Christine Gebhart, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Dr. A. Lindner, Fa. Biocheck 136

Vorwort

Die Gesunderhaltung der Nutztierbestände und die Sicherung eines vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes ist eine zentrale Aufgabe bei der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere. Hohe Leistungen und marktgerechte Qualitäten sind nur mit gesunden Tierbeständen zu erzielen. Es ist aber auch eine Verpflichtung gegenüber dem Mitgeschöpf Tier alles zu tun, um Gesundheit und Wohlbefinden zu sichern.

Die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft widmet allen hiermit im Zusammenhang stehenden Fragen einen Schwerpunkt ihrer Tätigkeit.

Der Name, der in unserem Hause in den letzten Jahren für dieses Aufgabengebiet stand, war Herr Dr. habil. Klaus Hörügel. Er verstand es in nahezu idealer Weise, wissenschaftliche Fragestellungen mit praktischen Anforderungen zu verbinden. Leider ging er viel zu früh am 2. Mai letzten Jahres von uns.

Das vorliegende Heft der Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft ist ihm und seinem Wirken gewidmet. Es wird auf die Hauptarbeitsgebiete von Dr. Hörügel in den letzten Jahren eingegangen, wobei sowohl Arbeiten aus seiner Feder, aber auch Arbeiten von Kollegen, mit denen er langjährig und eng zusammengearbeitet hat, abgedruckt werden.

Allen Partnern, die zum Gelingen dieses Heftes beigetragen haben, sei herzlichst gedankt.



Prof. Dr. Irene Schneider-Böttcher

Laudatio

In stiller Trauer mussten wir Abschied nehmen von Herrn Dr. habil. med. vet. Klaus Hörügel. Er verstarb am 2. Mai 2003 im Alter von 63 Jahren. Wir gedenken einem kompetenten Fachmann, einem klugen Ratgeber und einer eindrucksvollen und liebenswerten Persönlichkeit.

Über viele Jahre hat sich Dr. Hörügel mit großem Fachwissen und Engagement konsequent für die Belange der Gesunderhaltung von Tierbeständen sowie für den vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutz eingesetzt. Dabei war er besonders eng mit der Schweineproduktion verbunden. Mit seiner enormen fachlichen Breite und seiner Fähigkeit, wissenschaftlichen Anspruch mit praktischer Realität zu verbinden, hat er sich hohes Ansehen in Wissenschaft und Praxis erworben.

Dr. Hörügel wurde am 1.11.1939 als Sohn eines Buchhändlers in Leipzig geboren. Nach dem Studium der Veterinärmedizin absolvierte er 1964 sein tierärztliches Staatsexamen. Er promovierte 1966 zum Thema „Papierelktrophoretische Untersuchungen von Leberbiopsieproben klinisch gesund erscheinender Schlachtrinder unter besonderer Berücksichtigung der Methodik“. Nach einer Zeit als Leiter einer staatlichen Tierarztpraxis in Oschatz übernahm er von 1972 bis 1991 die Aufgaben als Betriebstierarzt und stellvertretender Betriebsleiter in der LPG „ISZ“ Niedergoseln, einem spezialisierten Schweinezuchtbetrieb. Er war neben der tierärztlichen Bestandsbetreuung auch verantwortlich für alle Fragen der Gesundheit und Leistung des Tierbestandes. Hier sammelte er wichtige Erfahrungen bei der Bewirtschaftung großer Schweinezuchtbestände, bei der Umsetzung hygienischer Grundsätze sowie beim Tiergesundheitsmanagement. Seine Aufgabe verstand er jedoch nicht nur in der Umsetzung bekannten Wissens, sondern auch in der Suche nach neuen Lösungswegen. Er baute eine gedeihliche Zusammenarbeit mit einer ganzen Reihe wissenschaftlicher Einrichtungen auf und habilitierte sich 1987 zum Thema "Klinische Langzeituntersuchungen zur Geburtsmasse der Ferkel und zu ihrem Einfluss auf Erkrankungen und Leistungsminderungen" an der Universität Leipzig. Seine Bearbeitungsschwerpunkte waren insbesondere Fruchtbarkeitsstörungen und Puerperalerkrankungen der Sauen, Erkrankungen der Saugferkel, Stoffwechselstörungen, die Partusynchronisation, Tierseuchenverhütung und –bekämpfung, Haltungs- und Fütterungsregime sowie die Stallklimagestaltung. Dabei wurden Verfahren zur Sicherung der Tiergesundheit und Leistung entwickelt und eingeführt, die eine breite Anwendung erfahren haben. Die Ergebnisse flossen in einer Vielzahl von Publikationen sowie in Lehr- und Vortragstätigkeit ein. Dr. Hörügel in Niedergoseln war ein Begriff.

Seit 1992 war Dr. Hörügel Referent für Haltungshygiene und Qualitätssicherung im Fachbereich Tierzucht, Fischerei und Grünland der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Köllitsch. Durch seine Erfahrungen und sein Wissen hat er den Aufbau des Fachbereiches maßgeblich mit geprägt. Inhaltlich beschäftigte er sich in erster Linie mit allen Maßnahmen zur vorbeugenden Gesunderhaltung der Tierbestände, insbesondere beim Schwein. Er führte weithin beachtete Versuche zu Minimal-Disease-Programmen in der Schweineproduktion durch und erprobte diese unter

Praxisbedingungen. Pionierarbeit leistete er bei der Einführung und Umsetzung von Prinzipien der Multisite-Produktion. Dabei setzte er sich stets auch für die Umsetzung seiner Erkenntnisse und Überzeugungen ein, sowohl in Form einzelbetrieblicher Lösungen als auch in ganzen Erzeugergemeinschaften. Weit vor der politischen Renaissance des Verbraucherschutzes hob er immer wieder die Bedeutung aller Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Tierbestände als praktizierten vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutz hervor. Sein Ausspruch „Der Verbraucher erwartet zu Recht nicht nur unbedenkliche Lebensmittel, sondern auch, das sie von Tieren stammen, die Zeit ihres Lebens gesund waren.“ steht für ihn und prägte seine Sicht der Dinge. In der Umsetzung klarer produktionsorganisatorischer und -begleitender Grundsätze sah er bis zuletzt erhebliche Reserven für Gesundheit, Leistung und Sicherheit.

Seine besondere fachliche Neigung galt stets allen Fragen der Fruchtbarkeits- und Wurfleistung beim Schwein. Zu diesem wirtschaftlich wichtigsten Leistungskomplex der Ferkelerzeugung hat er über viele Jahre gearbeitet und immer wieder auf die Bedeutung der Wurfqualität, auch unter züchterischen Aspekten hingewiesen. Aber auch seine Arbeiten zur Sicherung der Fleischqualität beim Schwein und zur Ernährung tragender Sauen seien erwähnt.

In den letzten Jahren hat sich Dr. Hörügel u.a. auch dem Problem der Fusarientoxine und deren Bedeutung für Gesundheit, Fruchtbarkeit und Unbedenklichkeit der Produkte gewidmet. Bereits in einer Phase, wo es ihm gesundheitlich schon sichtbar schwer fiel, hat er die Ergebnisse seiner Versuche zu Fusarientoxinen ausgewertet und publiziert.

Noch voller Ideen, Kraft und Energie bis zuletzt endete ein ausgefülltes Leben viel zu früh. Dr. Hörügel war gefragt und genoss hohes Ansehen in Wissenschaft, Verwaltung, Lehre und Praxis. Die Vielzahl von Publikationen, die Vorträge und Buchbeiträge, aber auch sein Lehrauftrag für das Fachgebiet „Tiergesundheitslehre“ an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, dem er besonderes Engagement widmete, sind Zeugnis hiervon.

Dr. Hörügel war ein Mensch, der sich stets treu blieb, mit klaren Grundsätzen und liebenswürdig. Von allen geachtet und gemocht ging ein Leben mit viel Leistung, aber auch mit Freude und Frohsinn zu Ende.

Wir werden Herrn Dr. Hörügel stets ein ehrendes Gedenken bewahren. Unser Mitgefühl gilt seiner Familie und allen, die um ihn trauern.



Dr. Uwe Bergfeld
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Die Geburtsmasse des Ferkels - ein wichtiger Einflussfaktor auf die Gesundheit und Leistung der Schweine

Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Hohe Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistungen der Sauen sowie hohe Ansatzleistungen in der Aufzucht und Mast bei niedrigem Futtermittelverbrauch und guter Schlachtkörper- und Fleischqualität sind zur Sicherung der Wirtschaftlichkeit der Schweineerzeugung erforderlich. Diese Leistungskriterien werden von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, von denen das genetische Potential, die Haltung- und Fütterungsbedingungen einschließlich des betrieblichen Managements, die Fortpflanzungssteuerung und die Tiergesundheit besondere Bedeutung haben. Zu diesen Einflussfaktoren liegen gesicherte Erkenntnisse vor, und allein die umfassende und konsequente Umsetzung des Wissensstandes würde eine erhebliche Leistungssteigerung ermöglichen.

Trotzdem ist es erforderlich, den Wissensstand weiter zu vertiefen und die Bedeutung und Beeinflussung spezifischer Einflussfaktoren zu ergründen.

Ein Faktor, der Einfluss auf die Gesundheit und Leistung der Schweine hat, ist ihre Geburtsmasse. Sie ist das erste messbare Kriterium für die Abschätzung der während des Lebens zu erwartenden Gesundheits- und Leistungsentwicklung. Hohe und ausgeglichene Geburtsmassen sind eine Voraussetzung für eine optimale Schweineproduktion.

Wie sind diese Aussagen zu belegen?

Nachfolgend werden die an einem umfangreichen Tiermaterial ermittelten Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und den Ferkelverlusten einschließlich der Tiergesundheit sowie den Mast- und Fruchtbarkeitsleistungen analysiert. Es wurden ca. 2 700 Ferkel am ersten Lebenstag gewogen und tätowiert und mittels Einzeltierdokumentation aller Gesundheits- und Leistungsdaten bis zur Schlachtung bzw. bis zum Ausscheiden aus dem Reproduktionsprozess bei Zuchttieren verfolgt. Folgende Schwerpunkte werden untersucht.

1 Beziehungen zwischen Geburtsmasse und den Ferkelverlusten

Die Abgangsarten sind in Tabelle 1 mit den anzustrebenden Richtgrößen zusammengestellt. Zwischen der Geburtsmasse und den Abgangsarten bestehen folgende Beziehungen:

- Totgeburten

Die mittlere Geburtsmasse der totgeborenen Ferkel ist ca. 250 bis 300 g niedriger als die der insgesamt geborenen Ferkel. Totgeburten von Jungsauen haben eine ca. 150 g geringere Geburtsmasse als die von Altsauen.

Der Anteil an Totgeburten ist bei Ferkeln mit niedrigerer Geburtsmasse besonders hoch und vermindert sich mit zunehmender Geburtsmasse. 50 % der Totgeburten wiegen 700 g und weniger, 25 % 800 bis 1 000 g und nur 25 % über 1 000 g. Das bedeutet, dass sich Bemühungen um die Senkung der Totgeburten, bis 5 % sind bei mittlerer Wurfgröße normal, nur zu maximal 50 % in einer Erhöhung des Anteil an aufzuchtfähigen Ferkeln niedergeschlagen werden.

Merzungen nach der Geburt

- wegen Untergewichten

Ferkel mit Geburtmassen unter 800 g erkranken häufig, werden zum Kümmerer und haben nur geringe Überlebenschancen. Sie sollten deshalb nicht zur Aufzucht verwendet werden.

Die mittlere Geburtsmasse der wegen Untergewichtes gemerzten Ferkel liegt bei ca. 600 g. Daraus wird ersichtlich, dass diese Ferkel tatsächlich keine Überlebenschancen haben.

- wegen Spreizens

Das Spreizen der Ferkel ist das Anzeichen einer intrauterinen Entwicklungsstörung im neuromuskulären System, das insbesondere bei nicht trittsicheren Fußböden in der Abferkelbucht erhebliche Verluste verursachen kann. Die Häufigkeit des Auftretens von Spreizern steht ebenfalls in Beziehung zur Geburtsmasse. Mit zunehmender Geburtsmasse sinkt der Anteil an Spreizerferkeln. Spreizer sind im Mittel ca. 200 g leichter als alle lebend geborenen Ferkel. Das gehäufte Auftreten von Spreizern kann ein Anzeichen für eine Verschlechterung der Ferkelqualität insgesamt sein.

- Verluste aufzuchtfähiger Ferkel

Sie entstehen durch Verendungen, Merzungen bzw. Erdrücken erkrankter Ferkel sowie durch das Erdrücken gesunder Ferkel. Mit Zunahme der Geburtsmasse sinkt der Anteil an Verlusten als Folge von Erkrankungen (Abbildung 1). Dabei treten die Verluste bei mindergewichtigen Ferkeln in einem früheren Lebensalter als bei normalgewichtigen ein.

In elf aufeinander folgenden Abferkeldurchgängen mit je ca. 500 Ferkeln konnte der Zusammenhang zwischen mittlerer Geburtsmasse der gesamt geborenen Ferkel und den Gesamtverlusten, also Totgeburten, Merzungen pp. und Verlusten lebensfähiger Ferkel bis zum Absetzen ermittelt werden. Bei einer mittleren Geburtsmasse von 1,25 kg entstanden 18,8 % Gesamtverluste. Mit Zunahme der mittleren Geburtsmasse der insgesamt geborenen Ferkel um 100 g sanken die Verluste in der Abferkeleinheit um 5,1 % ($r = 0,63$).

Die Geburtsmasse der Ferkel beeinflusst also entscheidend die Gesamtverluste bis zum Absetzen, denn ca. $\frac{2}{3}$ der Gesamtabgänge werden direkt oder indirekt durch zu geringe Geburtmassen der Ferkel verursacht.

2 Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und infektiösen Faktorenkrankheiten

Als infektiöse Faktorenkrankheiten haben beim Schwein die Durchfallerkrankungen und Gelenkentzündungen der Saugferkel sowie der Komplex der Atemwegserkrankungen, also die Enzootische Pneumonie und die Schnüffelkrankheit besondere Bedeutung.

Diese Erkrankungen stehen bezüglich der Häufigkeit des Auftretens und auch des Schweregrades in Beziehung zur Geburtsmasse.

Mit Zunahme der Geburtsmasse sinkt die Erkrankungshäufigkeit an Saugferkel-Frühdurchfall in der ersten Lebenswoche sowie an Gelenkentzündungen (Abbildung 2). Auch der Schweregrad der Erkrankungen, beurteilt anhand der erforderlichen Behandlungen bis zur Heilung, vermindert sich mit zunehmender Geburtsmasse der erkrankten Tiere. Damit erklären sich die Zusammenhänge zwischen der Geburtsmasse und den erkrankungsbedingten Verlusten bei aufzuchtfähigen Ferkeln.

Die Beurteilung des Auftretens und des Schweregrades der Veränderungen an den Atmungsorganen erfolgte durch eine pathologisch-anatomische Untersuchung nach der Schlachtung. Schlachtschweine ohne Lungenveränderungen hatten die höchsten, Tiere mit den vergleichsweise schwersten Erkrankungen, den Pleuropneumonien, die niedrigsten mittleren Geburtsmassen (Abbildung 3).

Eine Ursache für die geringere Erkrankungshäufigkeit bei Ferkeln mit höheren Geburtsmassen kann deren reichlichere Kolostrumaufnahme sein. Mit Zunahme der Geburtsmasse um 100 g erhöht sich der Körpermassenzuwachs 24 Stunden nach der Geburt um ca. 10 g, verbunden mit einem Anstieg des Gammaglobulin-Gehaltes im Blutserum, in dieser Eiweißfraktion sind die maternalen Immunglobuline enthalten, um 0,3 g/100 ml ($r = 0,54$). Ferkeln mit geringen Geburtsmassen stehen also absolut und relativ weniger Immunglobuline zur Erregerabwehr zur Verfügung als normalgewichtigen.

Die infektiösen Faktorenkrankheiten haben einen depressiven Einfluss auf die Körpermasseentwicklung bis zur Schlachtung, zusammenfassend dargestellt in Tabelle 2.

Die Unterschiede können in Abhängigkeit von der Art der Erkrankung 2 bis 6 kg betragen.

3 Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und der Körpermasseentwicklung wachsender Schweine

Es bestehen folgende quantitative Beziehungen:

Mit Zunahme der Geburtsmasse um 100 g erhöhen sich die Körpermassen bis zum

- Absetzen am 35. Lebenstag	um ca. 205 g	$r = 0,4 - 0,5$
- 100. Lebenstag	um ca. 500 g	$r = 0,3 - 0,4$
- Mastende	um ca. 1,3 kg	$r = 0,2 - 0,3$

Die Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und der Körpermasseentwicklung werden offensichtlich von der Milch- und Aufzuchtleistung der Sau überlagert. Bei im Alter von zehn Lebenstagen, also nach kurzer Säugezeit, abgesetzten Ferkeln war die Korrelation zwischen Absetzmasse (3,9 kg 9 und 80-Tage-Masse 835,1 kg) mit $r = 0,66$ deutlich enger.

Differenzen in den Mastendmassen gleichalter Schweine von 10 bis 15 kg können ihre Ursache also schon in den unterschiedlichen Geburtsmassen haben. Das bedeutet, dass eine Voraussetzung für die Erzeugung einheitlicher Mastschweinpartien ausgeglichene Geburtsmassen sind.

Da sowohl die Morbidität an infektiösen Faktorenkrankheiten als auch die Körpermasseentwicklung zur Geburtsmasse in Beziehung stehen, erhebt sich die bedeutsame Frage, ob die geburtsmasseabhängige Leistungsentwicklung direkt durch die Geburtsmasse oder indirekt über eine erhöhte Erkrankungshäufigkeit mit nachfolgender Leistungsminderung bewirkt wird. Es ist die Aussage zu treffen, dass auch zeitlebens gesunde Schweine eine geburtsmasseabhängige Körpermasseentwicklung haben. Die Beziehungen sind sogar noch enger als bei erkrankten Schweinen, wie sich aus dem steileren Anstieg der Regressionsgeraden und dem höheren Korrelationskoeffizienten bei den gesunden ablesen lässt.

Die Ursachen der Leistungsminderungen bei Ferkeln mit niedriger Geburtsmasse liegen in deren unzureichenden morphologischen und funktionellen Reifegrad, der auch bei störungsarmer Aufzucht ohne nachweisbare Erkrankung bis zur Schlachtung nicht ausgeglichen werden kann.

Die praktische Bedeutung der dargestellten Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und der Tiergesundheit, den Verlusten und der Wachstumsleistung werden durch die Ergebnisse des nachfolgend dargestellten Versuches verdeutlicht.

In den zwei Abferkelställen wurden die Ferkel durch Umsetzungen so zusammengestellt, dass in dem einen Stall nur Ferkel mit Geburtsmassen ab 1 000 g, in dem anderen ab 800 g aufgezogen wurden. Die Aufzuchtergebnisse sind aus Tabelle 3 zu ersehen.

160 g höhere mittlere Geburtsmasse bewirkte absolut 2,9 % niedrigere Verluste aufzuchtfähiger Ferkel, 0,9 kg höhere Absetzmassen und 60 g höhere Haltungstagszunahmen vom 35. bis zum 90. Lebenstag. Das sind erhebliche Leistungsunterschiede.

4 Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und den Fruchtbarkeitsleistungen weiblicher Schweine

Die bisher dargestellten Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und den verschiedenen Leistungsparametern legen die Vermutung nahe, dass auch die Fruchtbarkeitsleistungen in Beziehung zur Geburtsmasse stehen können.

Eindeutig sind die Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und dem Anteil an zuchtverwendungsfähigen Jungsaunen. Mit Zunahme der Geburtsmasse der weiblichen Ferkel um 100 g erhöhte sich deren Anteil im Untersuchungsbestand um 2,5 %. Das heißt z. B., dass von den weiblichen Ferkeln mit Geburtsmassen von 0,8 bis 1,2 kg nur ca. 30 % zuchtverwendungsfähige Jungsaunen wurden, während der Anteil bei Ferkeln mit 1,5 kg und höher bei 50 bis 60 % lag. Da die Lebenstagszunahme ein wesentlicher Parameter für die Bewertung der Eigenleistung ist, erklärt sich daraus die enge Korrelation zwischen der Geburtsmasse und der Zuchtverwendbarkeit.

Die Beziehungen zwischen der Geburtsmasse der Sau und den Erstwurf- und Lebensreproduktionsleistungen lassen nur eine Trendinterpretation zu, da die Ergebnisse biostatistisch nicht zu sichern waren. Das ist allerdings auch kaum zu erwarten, da durch die züchterische Selektion vor der Zuchtbenutzung eine leistungsnivellierende Auswahl vorgenommen wird.

Bei den Erstwurfleistungen (Abferkelrate, Wurfgröße, Wurfmasse, mittlere Ferkelgeburtmasse) zeigt sich die Tendenz, dass mit Zunahme der Geburtsmasse der Sau die Wurfgröße und die mittlere Ferkelgeburtmasse ansteigen.

Auch bei der Lebensreproduktionsleistung deutet sich an, dass mit Zunahme der Geburtsmasse der Sau höhere mittlere Wurfgrößen und insgesamt mehr Ferkel während der gesamten Zuchtbenutzung geboren werden. Die geringsten Leistungen hatten die Sauen mit den niedrigsten Geburtsmassen. Keine Sau mit Geburtsmassen von 1,0 bzw. 1,1 kg erbrachte mehr als drei bzw. vier Würfe, während in den anderen Geburtsmasseklassen bis zu elf Würfe im Beobachtungszeitraum erzielt wurden.

Zu beachten ist, dass sich bei den untersuchten Sauen mit Zunahme der Geburtsmasse die Wurfgröße des Herkunftswurfes verringerte. Es ist deshalb darauf zu achten, dass bei der Auswahl zur Zuchtbenutzung die Körpermasseentwicklung der Jungsaunen nicht zu hoch gewichtet wird, weil sich damit eine Kontraselektion gegen Fruchtbarkeit verbinden kann.

Die dargelegten Untersuchungsergebnisse bestätigen die eingangs getroffenen Aussagen, dass die Geburtsmasse des Ferkels ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Gesundheits- und Leistungsentwicklung der Schweine ist. Mit Zunahme der Geburtsmasse erhöht sich der Anteil an aufzucht-fähigen Ferkeln. Es sinken die Erkrankungshäufigkeit an infektiösen Faktorenkrankheiten und die Ferkelverluste und es erhöhen sich die täglichen Zunahmen in allen Haltungsabschnitten sowie in der Tendenz auch die Fruchtbarkeitsleistungen bei weiblichen Schweinen. Daraus leitet sich die Anforderung ab, im Ferkelerzeugerbetrieb die realisierten Geburtsmassen als einen Parameter für die Beurteilung der Wurfleistungen verstärkt zu beachten. Bei Depressionen in den Aufzucht- und Mastleistungen einschließlich des gehäuftem Auftretens von infektiösen Faktorenkrankheiten sind die Ferkelgeburtmassen in die Ursachenanalyse einzubeziehen.

Eine gezielte Stabilisierung und Erhöhung der Ferkelgeburtmassen ist allerdings schwierig. Auszuschalten sind alle Einflüsse, die Depressionen in den Ferkelgeburtmassen verursachen. Das sind vor allem Fehl- und Mangelernährung der Sauen, schädigende Futterinhaltsstoffe, z. B. Mykotoxine, Infektionen, z. B. Parvovirose, PRRS, Influenza u. a. sowie Belastungen durch nicht tiergerechte Haltungsformen. Diese Einflussfaktoren wirken nicht nur auf die Ferkelgeburtmassen,

sondern komplex auf die Fruchtbarkeits-, Wurf- und Aufzuchtleistungen, so dass die Bemühungen um die Ausschaltung dieser Störfaktoren zu einer Verbesserung des Leistungsniveaus insgesamt führen werden.

Ein weiterer wesentlicher Schwerpunkt ist die züchterische Beeinflussung der Wurfleistung in ihrer Einheit von Anzahl und Masse der geborenen Ferkel. Wenn auch der Erblichkeitsgrad der Fruchtbarkeitsmerkmale gering ist, so erscheint es doch erforderlich, die Wurf- und Ferkelgeburtsmassen als ein wesentliches Kriterium in die Zuchtwertschätzung beim Schwein zu integrieren, zumal das neue BLUP-Zuchtwertschätzverfahren insbesondere die Einbeziehung von Merkmalen mit geringer Heritabilität ermöglicht. Allein die Anzahl der lebend geborenen Ferkel charakterisiert die Fruchtbarkeits- und Wurfleistungen nur ungenügend. Eine Intensivierung der züchterischen Bearbeitung der Fruchtbarkeits- und Wurfleistungen ist deshalb erforderlich.

Tabelle 1: Abgangsarten der Ferkelverluste und anzustrebende Richtwerte

	% zu insgesamt geborenen Ferkeln	% zu den Gesamtverlusten
Totgeburten	unter 5 %	20 %
Nicht aufzuchtfähige Ferkel - Untergewicht - Spreizen	unter 5 % unter 1 %	40 %
Verluste aufzuchtfähiger Ferkel	5 bis 10 %	40 %
Gesamtverluste	15 bis 20 %	100 %

Tabelle 2: Beziehungen zwischen Geburtsmasse, Erkrankungen und Mastendgewichte

	Saugferkeldurchfall		Gelenkentzündung		Pleuropneumonie	
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Tieranzahl	623	91	675	63	137	97
Geburtsmasse kg	1,32	1,27	1,33	1,25	1,41	1,33
Mastendmasse kg	126,3	120,5	125,4	123,7	127,1	122,6

Tabelle 3: Einfluss der mittleren Geburtsmasse auf die Aufzuchtleistungen

		Aufzucht von Ferkeln mit Geburtsmassen	
		ab 1 000 g	ab 800 g
aufzuchtfähige Ferkel		480	493
mittlere Geburtsmasse	kg	1,372	1,213
Ferkelverluste	%	5,2	8,1
Absetzmasse	kg	8,93	8,00
Läuferverluste	%	3,0	3,2
Haltungstagszunahmen 35.-90. Lebenstag	g	429	369

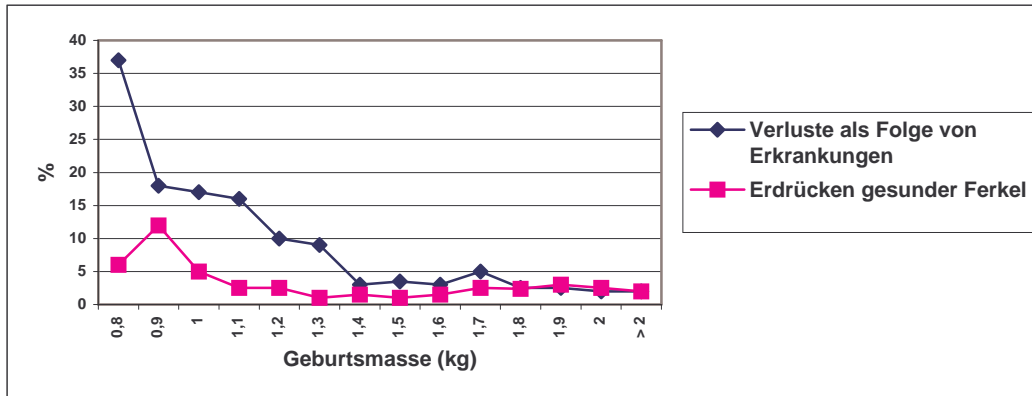


Abbildung 1: Beziehungen zwischen Geburtsmasse und Ferkelverlusten

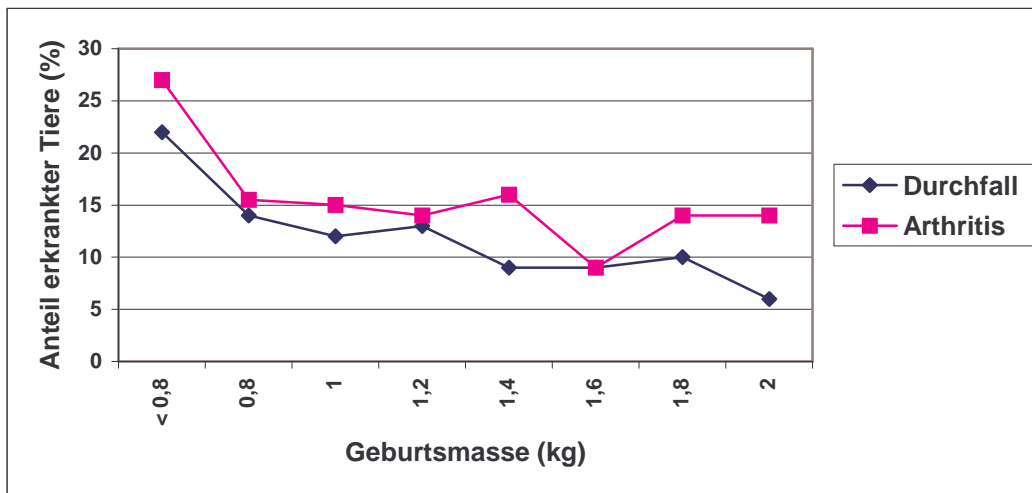


Abbildung 2: Beziehungen zwischen Geburtsmasse und Erkrankungshäufigkeit

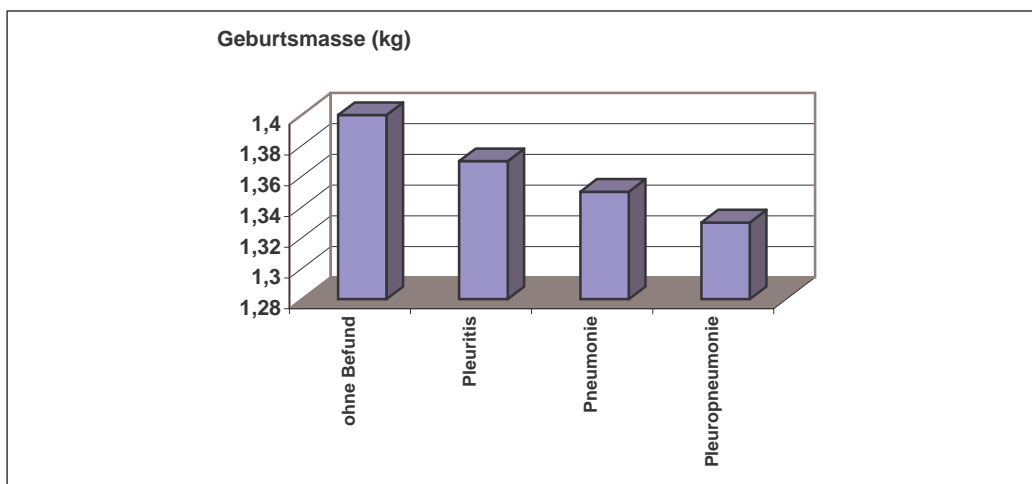


Abbildung 3: Beziehungen zwischen der Geburtsmasse und den Lungenbefunden nach der Schlachtung

Biologische Leistungen in der Ferkelerzeugung in der Entwicklung von Zeit und Management

Prof. Dr. Martin Wähner, Hochschule Anhalt (FH), Bernburg

Dipl. Agr. Ing. (FH) Kathleen Fischer, Mitteldeutscher Schweinezuchtverband e.V., Chemnitz

Die Schweineproduktion befindet sich derzeit am Ende eines Wandlungsprozesses, der von Veränderungen der betriebswirtschaftlichen Bedeutung der wichtigsten Leistungsmerkmale geprägt ist. Diese Veränderungen sind auf drei wesentliche Leistungskomplexe ausgerichtet:

- Sicherung einer hohen Kontinuität der Produktion über große Zeitspannen im Hinblick auf eine gute Planbarkeit und Stabilität,
- Garantie einer hohen Reproduktionsleistung in den Sauenherden zwecks einer hohen Wirtschaftlichkeit und
- Gewährleistung einer hohen Qualität der Ferkel hinsichtlich genetischer, physiologischer und tiergesundheitlicher Aspekte.

Demnach wird in den nächsten Jahren neben der Bedeutung der Uniformität der abzuliefernden Schlachtschweine vor allem die der Fruchtbarkeitsleistung in Form der Wurfgröße noch weiter ansteigen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Veränderungen in der Bedeutung der Leistungsmerkmale (KRIETER, 2001)

		1990	2000	2010
Schlachtkörper Fleischanteil	Niveau	+++	+	+
	Varianz	+	++	+++
	Bauchqualität	+	++	+
Mastleistung		-	+	++
Fleischbeschaffenheit		-	(+)	+
Fettqualität		-	-	-
Fruchtbarkeit	Wurfgröße	+	++	+++
	Aufzuchtleistung	-	+	++
Nutzungsdauer		-	+	++
Tier- und Umweltschutz		-	-	++

Mit der Ausrichtung auf Leistungsmerkmale mit modifizierten betriebswirtschaftlichen Gewichtungen waren zwangsläufig Veränderungen im phänotypischen Leistungsspektrum der Tiere verbunden (Tabelle 2). Die derzeit forcierte Entwicklung der genetischen und phänotypischen Veranlagungen lässt in der nahen Zukunft neue Leistungshöhen in der Ferkelproduktion von über 26 abgesetzten Ferkeln je Sau und Jahr realistisch erscheinen.

Tabelle 2: Phänotypische Veränderung in der Schweinepopulation

Merkmal	früher	heute
Lebendmasse:		
Jungsau bei Besamung	115 kg	130 kg
Sau	200 kg	250 kg
Neugeborenes Ferkel	1 200 g	1 400 g
Ferkel 21 Tage alt	4 000 g	6 000 g
Futteraufnahme in der Säugezeit/Tag	5 kg	6 bis 8 kg
Fortpflanzungsleistung:		
Lebend geborene Ferkel je Wurf	12,0	14,5
Abgesetzte Ferkel je Wurf	9,5	11,5

Speziell die aktuellen Entwicklungen in den Ländern Dänemark, Großbritannien und Frankreich lassen hier neue Dimensionen erkennen.

Die Notwendigkeit für verstärkte nationale Aktivitäten zur Verbesserung der Fruchtbarkeitsleistung in der deutschen Schweinezucht ergibt sich aus den in Tabelle 3 enthaltenen Entwicklungen bei den Wurfgrößen in ausgewählten europäischen Ländern (Tabelle 3).

Tabelle 3: Entwicklung der Wurfgrößen in der Schweineproduktion ausgewählter europäischer Länder

	Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf (St.)			
	1998	1999	2000	2001
Deutschland*	10,30	10,30	10,40	10,40
Dänemark **	11,70	11,70	11,80	12,00
Großbritannien***	11,01	10,98	11,02	11,40

*ZDS; ** THORUP (2002); *** SLOYAN (2002)

In der deutschen Sauenhaltung ist den Auswertungen des ZDS zufolge in den letzten Jahren kein merklicher Anstieg in der Fruchtbarkeit der Reinzuchttiere zu verzeichnen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Entwicklung der Wurfgröße bei der Deutschen Landrasse und beim Deutschen Edelschwein (ZDS)

Jahr	Deutsche Landrasse		Deutsches Edelschwein	
	Anzahl geborene Ferkel (St.)	Saugferkelverluste (%)	Anzahl geborene Ferkel (St.)	Saugferkelverluste (%)
1991	10,1	7,8	10,4	7,6
1993	10,3	6,9	10,7	8,7
1995	10,3	7,0	10,6	7,5
1997	10,3	7,2	10,5	9,3
1999	10,3	8,2	10,2	9,5
2001	10,1	7,0	10,7	6,3

Auch die Ferkelerzeugerringe weisen Zahlen aus, die eine Ausschöpfung des Fruchtbarkeitspotentials der F1-Sauen nicht sicher unter Beweis stellen (Tabelle 5). Allein die Stabilisierung der Aufzuchtleistung spricht für eine Verbesserung der Umweltverhältnisse, wenn gleich das hiesige Niveau den anderen EU-Ländern noch nachsteht. Vergleichsweise produzierten britische Ferkelerzeuger im Jahre 2000 bereits 22,4 abgesetzte Ferkel je Sau und Jahr (SLOYAN, 2002).

Tabelle 5: Entwicklung der Fortpflanzungsleistung in sächsischen Ferkelerzeugerbetrieben (Ringauswertung sächsischer Ferkelerzeugerbetriebe)

	Anzahl Sauen ab 1. Beleg. (St.)	Trächtigkeitsergebnis (%)	leb. geb. Ferkel / Wurf (St.)	abges. Ferkel/ Wurf (St.)	abges. Ferkel /Sau u. Jahr (St.)
06/1997	54 765	85,6	10,47	8,95	19,18
06/2000	59 674	86,7	10,67	9,27	20,76
12/2001	59 608	84,53	10,57	9,29	20,56
06/2002	59 427	86,87	10,62	9,32	20,72

Wichtigster Erfolgsparameter ist zweifelsfrei die Anzahl der jährlich von einer Sau erzeugten Absatzferkel. Diesem Anliegen haben alle ineinander greifenden Maßnahmen des Managements Rechnung zu tragen. Ein wichtiger Aspekt liegt dabei im wechselseitigen Zusammenhang zwischen Organisationsform der Produktion, der Zoo- sowie Biotechnik und dem Tiergesundheitsmanagement im Bestand (Abbildung 1).

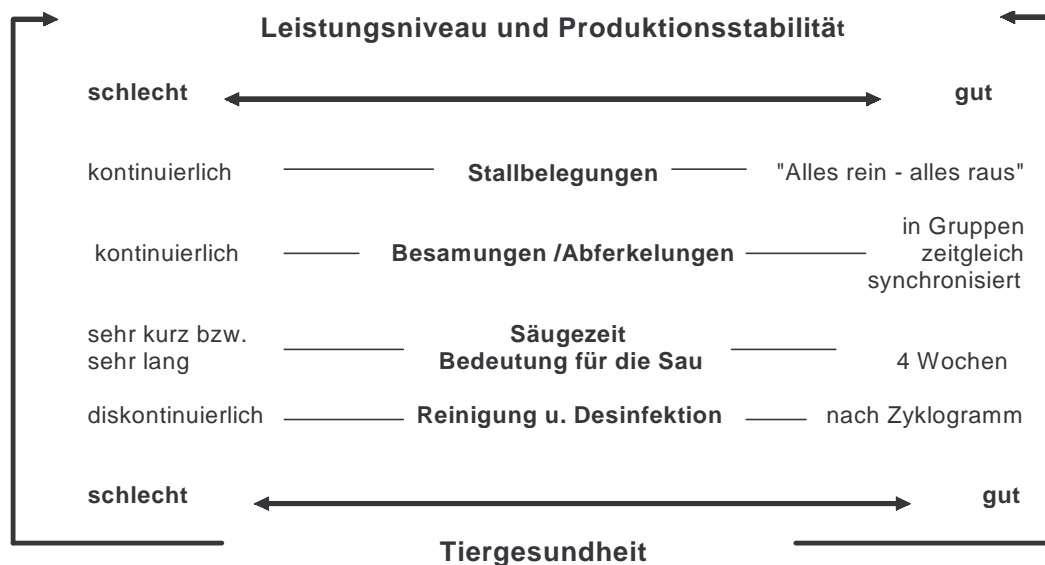


Abbildung 1: Einfluss verschiedener Managementelemente auf die Ferkelproduktion und Tiergesundheit

Vor dem Hintergrund der europaweit anhaltenden Tendenzen zu größeren Produktionseinheiten, zu relativen Rückgängen in den Futterkosten, begrenzten Möglichkeiten der Erlössteigerung mit

verbesserten Schlachtkörpern, schwankenden Deckungsbeiträgen und anhaltender Sensibilität der Verbraucher gegenüber Lebensmitteln tierischer Herkunft werden vor allem die funktionellen Merkmale in ihrer betriebswirtschaftlichen Bedeutung steigen (Abbildung 2). Diese Merkmale weisen allgemein einen niedrigen Heritabilitätswert auf, so dass eine Erhöhung bzw. eine Stabilisierung derselben in erster Linie das Resultat der vom Landwirt geschaffenen Umweltverhältnisse ist. Die Aufwendungen dafür sind verglichen mit den zu kalkulierenden Kosten für eine analoge Leistungssteigerung mithilfe der Züchtung relativ niedrig. Insofern sind es Merkmale mit kostensenkenden Effekten, die heute und künftig für die Ferkelerzeugung eine obere Priorität erlangen.



Abbildung 2: Funktionelle Merkmale in der Schweinezucht

Des Weiteren wächst unter den gegebenen Rahmenbedingungen der Zwang, die Produktion nach Zeitvorgaben zu organisieren, in der die Fortpflanzungsereignisse Schlüsselpositionen innehaben und das Tiergesundheitsmanagement integraler Bestandteil ist.

Bei Tierarten mit sehr kurzen Produktionszyklen, wie dem Schwein, kommt dem Tiergesundheitsmanagement grundsätzlich eine herausragende Bedeutung zu. Die Trennung unterschiedlicher Alters- oder Produktionsstufen unterbricht Infektionsketten und führt zu einem verminderten bzw. verzögerten Infektionsverlauf. Kleine, voneinander getrennte Gruppen bzw. Populationen besitzen im Gegensatz zu großen Populationen bekanntlich ein hohes Maß an Durchseuchungsimmunität

und sind deshalb homogen. Eine solche homogene Immunität ist wiederum Voraussetzung für die Produktion von Ferkeln mit hoher maternaler Immunität und geringer Erregerdichte.

Die Organisation der Produktion nach dem Prinzip der gruppenweisen Abferkelung bietet die Voraussetzung für die Bewirtschaftung solcher homogener Tiergruppen innerhalb eines größeren Bestandes. Das schließt die Stallbelegungen nach dem "Alles rein - alles raus"-Prinzip, der gruppenweisen Besamungen, Abferkelungen und des Absetzens nach einer der Reproduktionsphysiologie entsprechenden Säugezeitdauer sowie der Absicherung einer fest in das Produktionszyklogramm integrierten Reinigungs- und Desinfektionszeit ein und bietet so die Gewähr für ein hohes und sicheres Produktionsniveau mit gesunden Tieren. Die straffe Organisation des gesamten Produktionsprozesses nimmt auf diesem Weg direkten Einfluss auf die betriebswirtschaftlich relevante Anzahl produzierter Ferkel je Sau und Jahr.

Das Reproduktionsmanagement beeinflusst die fortpflanzungsrelevanten Ereignisse wie Brunst und Ovulation sowie Abferkelung bei Jung- und Altsauen in einer Gruppe in der Weise, dass eine Gleichschaltung (Synchronisation) derselben erfolgt. Eine zyklogrammgemäße Bewirtschaftung der Abferkel- und Ferkelaufzuchtställe ist aber nur realisierbar, wenn die entsprechenden Geburten und die dazu gehörigen Anpaarungen der Sauen vorher gruppenweise synchronisiert waren. Die Gleichschaltung der Brunsteintritte und Belegungstermine ist wiederum für den Einsatz der züchterisch wichtigen künstlichen Besamung bedeutsam, um größere Partien von Ferkeln mit einheitlichem Alter, einheitlicher Genetik und definiertem, einheitlichem Gesundheitsstatus zu erzeugen.

Mit Sicherheit schließt ein modernes Reproduktionsmanagement nicht per Definition automatisch biotechnische Verfahren zur Fortpflanzungssteuerung ein, weil das Betriebsziel die oberste Priorität hat. Vor dem Hintergrund festgelegter biologischer Leistungshöhen müssen die zusätzlichen bzw. einzusparenden Aufwendungen bewertet werden. In den vergangenen 30 Jahren haben jedoch solche Verfahren wesentlich dazu beigetragen, die Schweineproduktion in größeren Beständen nach den eingangs genannten Kriterien der Produktionskontinuität, der Garantie hoher Reproduktionsleistungen und der Qualitätssicherung erfolgreich zu organisieren. Europaweit ist ein hoher und weiter steigender Anwendungsumfang von biotechnischen Maßnahmen in ihrer Funktion als Instrument einer modernen Ferkelproduktion zu beobachten. In Frankreich wenden 90 % und in den Niederlanden 30 % der Ferkelerzeuger die biotechnische Brunstsynchronisation zwecks Eingliederung von Jungsauen in die Bestände an. In Deutschland wird jede 3. Jungsau derart mit dem Biotechnikum Regumate®-Altrenogest behandelt (Pig International 2003). Die Geburtensynchronisation wird nach DLG-Angaben (2003) in 49 % der befragten deutschen Betriebe angewendet.

Biotechnik in der Fortpflanzung bei Sauen

Biotechnische Verfahren zur Steuerung der Fortpflanzung werden beim weiblichen Schwein bereits seit Beginn der 70er Jahre systematisch und erfolgreich angewendet (KÖNIG u. HÜHN, 1997). Als

Züchtungstechnik assoziierte Verfahren fokussieren sie primär die Ovarfunktion, weil im Komplex der Fortpflanzungsmechanismen die Terminisierung der Ovulationen letztendlich die größte und weitreichendste Bedeutung für die Ferkel- und Mastschweineproduktion hat. Grundlage, Inhalt und Ziel dieser Verfahren fasste KÖNIG bereits 1973 dahin gehend zusammen, dass sie, beruhend auf optimalen zootecnischen Voraussetzungen, planmäßig in die physiologischen Abläufe der Fortpflanzung bei der Sau eingreifen, um auf die Ferkelproduktion leistungssichernd, leistungssteigernd und terminlich regulierend zu wirken. Damit war die wesentliche und gleichzeitig umfassende Richtschnur für deren Anwendung in der praktischen Schweineproduktion vorgegeben.

Im Hinblick auf die Belegung von Sauen in großen Gruppen erlangten in den folgenden Jahren vor allem drei Verfahren eine maßgebliche praktische Bedeutung:

- Brunstsynchronisation bei abgesetzten Sauen mit Hilfe von eCG (PMSG),
- Brunstsynchronisation bei zuchtreifen Jungsauen und
- die Ovulationssynchronisation bei Jung- und Altsauen mit anschließender terminorientierter Besamung.

Im Verlauf der Zeit sind im Rahmen der "Verfahrenspflege" vielfältige Modifizierungen in der zeitlichen Behandlungsfolge, in der Wahl der Präparate sowie in der zu empfehlenden Hormondosierung erfolgt (Tabelle 6). Dabei galt stets für die Hormonanwendung das Prinzip „So viel wie nötig, so wenig wie möglich zum physiologisch richtigen Zeitpunkt.“

Tabelle 6: Veränderungen im Rahmen der „Verfahrenspflege“

Präparat	Frühere Empfehlung (Angaben des Herstellers)	Erprobte Empfehlung
PMSG	1 000 bis 1 200 IE	600; 800; 1 000 IE
Regumate®	5 mg 15 bis 18 Tage	4 mg 15 Tage
Zeitabstand zw. Regumate® und PMSG	24 Stunden	36 bis 48 Stunden
Gonavet®	25, 50, 75 µg	50 µg
Cloprostenol	175 µg	87,5 bis 125µg
Depotocin®	bei Geburt: 2 bis 4 ml	0,8 bis 1 ml

Heute, bei immer kürzeren Produktionszeiten, wird in einem Abferkelsystem das gleichzeitige Eintreten der Brunst bei den Sauen einer Gruppe vorausgesetzt. Das erfordert die exogene Steuerung nicht nur der individuellen Östren mit deren biologischen Varianzen (WABERSKI u. WEITZE, 1996; SOEDE u. KEMP, 1997), sondern vielmehr eine Synchronisation der individuellen Ovulationen mithilfe gonadotrop wirkender Hormone wie eCG (PMSG) und hCG bzw. GnRH, damit die Besamung aller Sauen in einer Gruppe gleichzeitig erfolgen kann.

Hier liegt der Beweggrund für die Entwicklung des biotechnischen Verfahrens der Ovulationssynchronisation mit terminorientierter Besamung bei Jung- und abgesetzten Altsauen. Damit verbundene, produktionsorganisatorische Vorteile sind nun gut zu nutzen. Außerdem wirkt sich ein leistungssteigernder Effekt vor allem darin aus, dass von den zur Besamung aufgestellten Sauen nahezu keine Tiere wegen fehlender Duldung ausfallen. Im Vergleich zur duldsorientierten Besamung sind demnach 5 bis 10 % weniger Sauen erforderlich, um die gleiche Anzahl an Würfen zu erhalten.

Bei Anwendung der terminorientierten Besamung kann jedoch die intensive und über den gesamten Brunstzeitraum durchzuführende Kontrolle des Östrus in den Hintergrund treten bzw. sogar wegfallen. Es bestand und besteht folglich die theoretische Möglichkeit, dass Sauen, die zu einem verzögerten Duldungseintritt neigen, bei konsequenter Anwendung der biotechnischen Ovulationssynchronisation und terminorientierten Besamung unentdeckt in der Herde verbleiben. Werden diese dann als Zuchtsauen eingesetzt, könnte sich das möglicherweise unbemerkt schädigend für die Zuchttiere nachfolgender Generationen auswirken.

Das Wissen um diese Problematik fand von Anbeginn an seine Berücksichtigung in den Hinweisen für die Anwendung biotechnischer Verfahren der Fortpflanzung in den Schweinezuchtbetrieben. Das Verfahren der Ovulationssynchronisation empfahl sich insofern zunächst nur für die Stufe der Mastferkelerzeugung, weniger für die zuchtaktiven Ebenen (KÖNIG, 1982). Des Weiteren waren und sind züchtungsbiologische Untersuchungen bei Schweinen zu den Auswirkungen der fortgesetzten Anwendung, speziell der Ovulationssynchronisation, in der Generationsfolge zur Begleitung einer risikolosen landesweiten praktischen Handhabung in den Sauenbeständen stets geboten.

Die theoretische Möglichkeit einer verdeckten Genfrequenzänderung wurde grundsätzlich bereits 1993 für Rinder durch SIMIANER und 1994 von KLAUTSCHEK u. KÖNIG für Schweine anhand einer jeweils schematisierten Population nachgewiesen. Die ermittelten Zahlenwerte waren in beiden Fällen aber so niedrig, dass ein nachhaltiger Einfluss auf die Population, positiver wie negativer Art, ausgeschlossen werden konnte. Die genannten Berechnungen beruhten dabei jedoch lediglich auf hypothetischen Zahlenwerten einer theoretischen Population. Aus diesem Grund wurden im Jahr 2002 die Daten zweier sächsischer Schweinezuchtbetriebe der Deutschen Landrasse mit Hilfe des gleichen kalkulatorischen Modells einer Praxisuntersuchung mit 552 Sauen unterzogen. Hierbei wurde der Einfluss eines Defektgens auf das Merkmal „Duldungseintritt nach dem Absetzen“ sowie die Verbreitung innerhalb eines geschlossenen Systems für den Verlauf von zehn Generationen abgeschätzt. Es wurde dabei unterstellt, das Merkmal unterliegt einem monofaktoriellen Erbgang und dass eine Beeinträchtigung der Tiere nur in der homozygot rezessiven Form „aa“ auftritt. Betroffene Sauen würden infolge dessen zu einem verspäteten Duldungseintritt neigen oder keinerlei Duldungsmerkmale aufweisen. Sicherlich ist das untersuchte Merkmal von vielen weiteren Faktoren abhängig, die jedoch im Rechenmodell ebenso wie der Einfluss der Selektion nicht berücksichtigt werden konnten.

Die Abbildung 3 enthält einen Überblick zum Duldungsgeschehen der Sauen in den beiden zur Verfügung stehenden Unternehmen. Auffällig war dabei der unterschiedlich hohe Anteil an Sauen, die nicht oder nur verspätet in die Brunst gelangten.

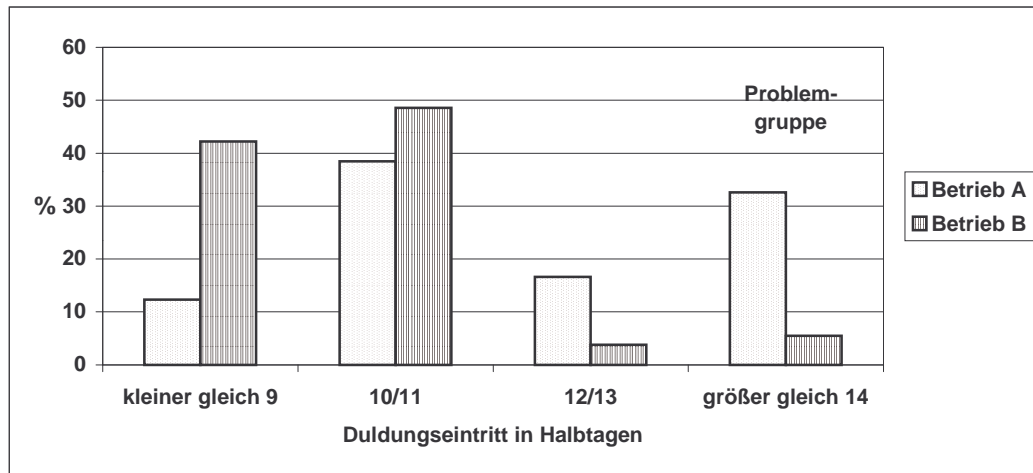


Abbildung 3: Überblick zum Duldungseintritt in beiden Untersuchungsbetrieben

Mit Hilfe des Rechenmodells nach KLAUTSCHEK u. KÖNIG (1994) wurde nun geprüft, ob diese Differenzen möglicherweise auf eine durch permanente terminorientierte Besamung unbemerkte Veränderung in der Genfrequenz zurückzuführen sind oder ob an dieser Stelle Fragen des Managements zur Geltung kommen.

Die Entwicklung der Genfrequenz ist in Abbildung 4 graphisch für den Verlauf von zehn Generationen dargestellt. Der Wert für den Pfad der Eberväter (EV) ist zu Beginn am höchsten, da die Eber als Anlagenträger definiert wurden. Im weiteren Fortgang der Generationen gleicht sich das Niveau des Grades der Schädigung auf den vier Erbpfaden an, bis sich nach etwa acht Generationen ein Gleichgewicht von 0,004 herausbildet.

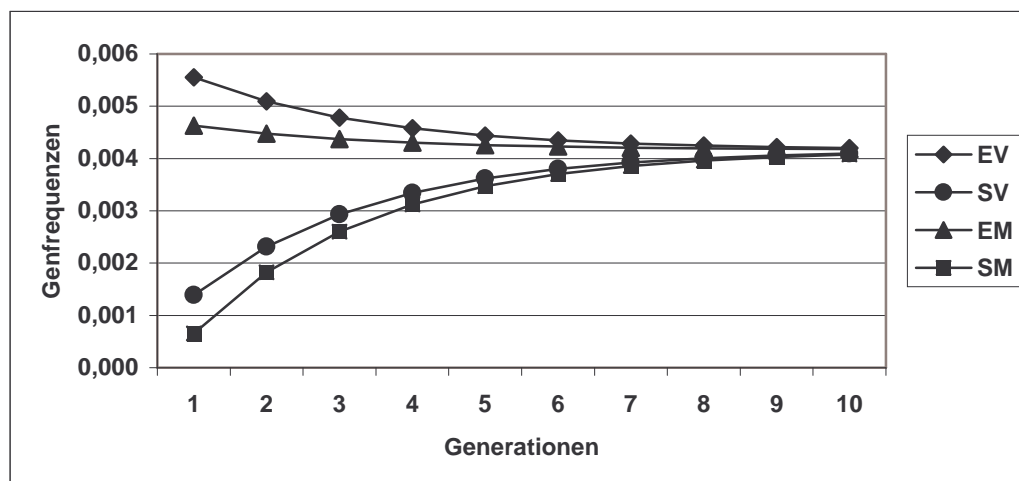


Abbildung 4: Entwicklung der Genfrequenz für den Verlauf von zehn Generationen

Ausgehend von diesen Ergebnissen lässt sich der Anteil homozygot rezessiver Tiere ermitteln. Dieses Berechnungsbeispiel basiert auf der Annahme, dass lediglich ein Ebervater der Ausgangsgeneration Träger des schadhafte Gens und somit heterozygot veranlagt ist. Nach zehn Generationen sind insgesamt 0,009 Tiere, davon 0,004 Zuchtsauen, betroffen.

Das Modell wurde über mehrere Zwischenstufen bis hin zum schlimmsten aller anzunehmenden Fälle, dass alle Eber der Ausgangsgeneration heterozygot veranlagt sind, kalkuliert. Selbst in diesem unwahrscheinlichen Fall ist die Anzahl betroffener Zuchtsauen mit 7,6 nach zehn Generationen vergleichsweise niedrig. Hinzu kommt, dass die in der züchterischen Praxis übliche Selektion nicht berücksichtigt wurde und sich somit die ermittelten Anzahlen geschädigter Zuchtsauen und -eber sehr stark verringern würden.

Ausgehend von diesen Ergebnissen kann ein negativer Einfluss von Hormonen auf eine Population bei ordnungsgemäßer Anwendung biotechnischer Verfahren verneint werden. Eine sorgfältige Organisation und ein durchdachtes Management des Bestandes bleiben somit auch künftig eine der wesentlichen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Gestaltung des Zuchtgeschehens.

Zusammenfassung

Für die moderne Ferkelproduktion werden in den Sauenbeständen funktionelle Merkmale, wie insbesondere die Fruchtbarkeitsleistungen, aus betriebswirtschaftlicher Sicht an Bedeutung zunehmen. Aus dem Vergleich nationaler und internationaler Leistungsdaten sind weitere verstärkte Aktivitäten in der deutschen Schweineproduktion angezeigt. Dem Tiergesundheitsmanagement kommt in diesem Zusammenhang eine zentrale Bedeutung zu. Im Bestreben nach Tiergruppen mit einer homogenen Immunität innerhalb größer werdender Bestände erweist sich das System der Gruppenabferkelung als unerlässlich. Biotechnische Verfahren zur Fortpflanzungssteuerung bei Sauen wie die Ovulationssynchronisation mit nachfolgender terminorientierter Besamung sind sehr gut geeignet, die Produktion zu terminisieren, d.h. nach Abferkelsystemen zu organisieren. Dabei ist bei permanenter Anwendung der Ovulationssynchronisation und terminorientierter Besamung keine Veränderung des Merkmals „Duldungseintritt nach dem Absetzen“ nachweisbar.

Literatur

DLG - Studie "Tiergesundheit", Forum Spitzenbetriebe Ferkelproduktion", Fulda, 2003

KLAUTSCHEK, I.; KÖNIG, I.: Biotechnische Fortpflanzungssteuerung und mögliche verdeckte Genfrequenzänderung für das Pubertätsalter. Arch. Tierz., Dummerstorf 37 (1994) 3, S. 301-308

KÖNIG, I.: Biotechnik der Fortpflanzung in der industriemäßigen Schweineproduktion Tierzucht 27, (1973), S. 234

KÖNIG, I.: Fortpflanzung bei Schweinen. 1. Auflage; VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag: Berlin, 1982

KÖNIG, I.; HÜHN, U.: Zur Steuerung der Fortpflanzung bei Sauen. - Eine Retrospektive. - Arch. f. Tierz. 40 (1997) 3, S. 239-256

Pig International 2003

SIMIANER, H.: Genfluss von Letalgenen in Rinderpopulationen. Vortrag, Biometrisches Kolloquium der Deutschen Region der Internationalen Biometrischen Gesellschaft – AG Populationsgenetik, 16. - 19.03.1993, Berlin, S. 1-15

SLOYAN, M.: Entwicklung der Schweineproduktion in Großbritannien. - Intern. Kongress "Wirtschaftliche Schweineproduktion unter neuen Rahmenbedingungen", Leipzig, 28.02 bis 02.03.2002, Tag.-band S. 142-151

SOEDE, N.; KEMP, B.: Oestrus expression and timing of ovulation in pigs. 5th Intern. Conference on Pig Reproduction, Kerkrade (NL) 1997, abstr. S. 41

THORUP, F.: Kann die Anzahl totgeborener Ferkel je Wurf reduziert werden? - 8. Bernburger Biotechnik - Workshop, 2002, Tagungsband S. 45-48

WABERSKI, D.; WEITZE, K. F.: Correct Timing of artificial Insemination in Pigs. Reprod Dom Anim 31 (1996) S. 527-530

ZDS: Schweineproduktion 2001 in Deutschland, Ausgabe 2002

Zur Diagnostik von Fruchtbarkeitsstörungen nach 21- und 28-tägiger Säugezeit unter besonderer Berücksichtigung des Mykotoxins Zearalenon

Helga Vergara, Sächsische Tierseuchenkasse

Stabile und hohe Fruchtbarkeitsleistungen sind die Grundvoraussetzung für die Produktivität sowie die Ökonomie von Sauenherden. Durch die Verkürzung der Säugezeit von 28 auf 21 Tage kann einerseits die Zahl der insgesamt geborenen und somit auch die Zahl der abgesetzten Ferkel erhöht werden. Andererseits sind aber gerade in Sauenherden mit verkürzter Säugezeit unbefriedigende Fruchtbarkeitsleistungen zu beobachten.

Fruchtbarkeitsstörungen bzw. schwankende Fruchtbarkeitsleistungen in Sauenherden haben häufig auch einen negativen Einfluss auf die Tiergesundheit in den nachfolgenden Produktionsstufen, insbesondere dann, wenn infolge erhöhter Umrauscher- und zu geringer Abferkelraten weniger Sauen selektiert und mehr Sauen als notwendig besamt werden. Damit erhöht sich die Zahl fruchtbarkeitsgestörter bzw. leistungsschwacher und alter Sauen im Bestand. Werden mehr Sauen als erwartet tragend, fehlen nachfolgend die Abferkelplätze, die Säugezeit muss für einen Teil der Sauen zwangsläufig verkürzt werden, das Rein-Raus-Prinzip im Abferkelstall ist nicht mehr gewährleistet, im Flatdeck kommt es zur Überbelegung mit Absetzferkeln unterschiedlichen Alters und Gewichtes. Die Folge sind erhöhte Krankheitsanfälligkeit, ansteigender Behandlungsaufwand und Minderzunahmen. Zum Verkauf stehen unausgeglichene Läuferpartien bei vermindertem Durchschnittsgewicht.

Monokausal (nur durch einen Erreger oder eine Ursache) bedingte Fruchtbarkeitsstörungen werden in Sauenherden unter intensiven Haltungsbedingungen nur selten beobachtet. Anzeigepflichtige Tierseuchen wie Aujeszkysche Krankheit und Schweinepest spielen in Sachsen seit Jahren keine Rolle mehr. Brucellose wurde in der Vergangenheit in zwei Beständen festgestellt; durch Leptospiiren verursachte Fruchtbarkeitsstörungen sind in Einzelfällen zu beobachten. Häufig kommen dagegen als Auslöser von Fruchtbarkeitsstörungen ganze Ursachenkomplexe in Betracht, die sich in den betroffenen Betrieben aus vielfältigen Komponenten zusammensetzen. Neben Fehlern in der Anwendung von Hormonen zur Zyklussteuerung, unzureichender Brunstbeobachtung, falschen Besamungszeitpunkten, unpassenden Impfreimen gegen Parvovirose und PRRS kommen auch Fehler in der Jungsaueneingliederung, in der Haltung, der Fütterung sowie der Fütterungshygiene vor.

Als mögliche Ursachen von Fruchtbarkeitsstörungen wurde in den letzten Jahren Mykotoxine besonders diskutiert. Dabei bereiten die Diagnostik und die Befundinterpretation in der Praxis oft Schwierigkeiten, weil nicht immer bei Auftreten klinischer Erscheinungen auch relevante Konzentrationen in den Futtermitteln festgestellt werden.

Die fruchtbarkeitsbeeinflussende Wirkung des Mykotoxins Zearalenon, das in seiner Struktur den Östrogenen stark ähnelt, wird durch die Anlagerung an die östrogenspezifischen Bindungsstellen realisiert. Somit tritt unter Zearalenon-Einwirkung auch dann eine östrogene Wirkung auf, wenn Östrogene im Verlauf des Sexualzyklus nur in geringen Mengen synthetisiert werden. Zearalenon kann in Abhängigkeit von der individuellen Empfindlichkeit und dem Zeitpunkt der Einwirkung zu folgenden Erscheinungen bei Altsauen führen:

- Erhöhung der Uterusmasse auf das 3- bis 4-fache der Norm (GEDEK, 1984)
- Verzögerung des Brunsteintrittes nach dem Absetzen (EDWARDS et al., 1987)
- Verlängerung der Lebensdauer der Gelbkörper und damit Verlängerung des Zyklus (FLOWERS et al., 1987)
- Verminderung der LH-Konzentration (DIEKMAN et al., 1986)
- verstärkte Follikelatresie (Rückbildung in der Follikelwachstumsphase), vorzeitige Follikelreifung, großzystische Entartung der Follikel (VANYI et al., 1974)
- interstitielles Ödem der Uterusschleimhaut, zystische und degenerierte Uterindrüsen (KURTZ et al., 1980; HÖRÜGEL et al., 1991; JUNGNICHEL, 1997)
- Degeneration von Epithel- und Drüsenzellen der Uterusschleimhaut, Vakuolisierung des Zytoplasmas (VANYI et al., 1974)

Die Ermittlung und Wichtung der vielen möglichen Ursachen erfordert meist einen hohen differentialdiagnostischen und zeitlichen Aufwand.

Im Folgenden sollen Ergebnisse zur Diagnose von Fruchtbarkeitsstörungen dargestellt werden, die sich im Zusammenhang mit Untersuchungen zum Einfluss einer Säugezeitverkürzung auf die Fruchtbarkeitsleistung von Sauenherden ergaben. Dabei findet die Problematik der chronischen Zearalenon-Intoxikation besondere Berücksichtigung.

Material und Methode

Die Untersuchungen (von 1999 bis 2000) waren zunächst für vier sächsische Ferkelerzeugerbetriebe mit 28-tägiger (Betrieb Z28) bzw. 21-tägiger Laktationsdauer (Betriebe W21, X21 und Y21) konzipiert. Nach Säugezeitverkürzung in Betrieb Z28 konnte dieser als Betrieb Z21 zusätzlich in die Untersuchungen zur 21-tägigen Säugezeit einbezogen werden. Tabelle 1 zeigt ausgewählte Charakteristika der untersuchten Betriebe sowie den Leistungsdurchschnitt der Sauenherden vor Beginn bzw. während der Untersuchung (Z21). Auffällig waren in den Betrieben W21, X21, Z21 und Z28 unzureichende Abferkelraten und außer in Betrieb Z21 auch niedrige Wurffolgen.

Tabelle 1: Ausgewählte Charakteristika und Leistungsdaten der untersuchten Betriebe

Betrieb		W21	X21	Y21	Z21	Z28
Säugezeit in d		21	21	21	21	28
Anzahl Sauen je Betrieb		1 100	600	1 200	1 600	1 600
Zyklussteuerung		OS*	BS**	OS	BS/OS	BS/OS
PRRS-Status		positiv	ser. unverd.	positiv	positiv	ser. unverd.
PRRS-Impfung		nein	-	ja	nein	-
AFR Altsauen in %	2. Wurf	59,0	72,0	82,0	74,3	79,0
	ab 3. Wurf	73,0	78,0	84,6		
WG Altsauen igF/W in Stück		11,74	11,85	12,03	11,40	11,95
Würfe/Sau/Jahr		2,26	2,19	2,35	2,34	2,26
Leertage bis Belegen		4,67	3,94	5,33	4,23	4,17

*OS = Ovulationssynchronisation **BS = Brunststimulation

Zur Beurteilung des Einflusses der Laktationsdauer auf die Rückbildung und Wiederherstellung der Funktionsbereitschaft der Geschlechtsorgane zum Zeitpunkt des Absetzens sowie auf die nachfolgende Brunst wurden die Gebärmutter und die Eierstöcke bei zur Schlachtung selektierten Sauen (Fundament- und Gesäugeschäden, unzureichende Aufzuchtleistungen) einen Tag nach dem Absetzen (A) bzw. am Ende der nachfolgenden Brunst (Östrus = Ö) entnommen. Gleichzeitig erfolgte die Entnahme von Gallensaft für die Zearalenon-Bestimmung. Sauen, die im Östrus zur Schlachtung kamen, wurden der betriebsspezifischen Fortpflanzungssteuerung nach dem Absetzen (zoo-technische Stimulation mit BS bzw. OS) unterzogen. Zeitlich parallel zur Entnahme des Organmaterials erfolgte bei allen Sauen der Sauengruppen, aus denen die selektierten Sauen stammten, die Erfassung von Fruchtbarkeitsdaten (Trächtigkeitsrate = TR, Umrauscherrate = UR, Abferkelrate = AFR, WG = Wurfgröße, insgesamt geborene Ferkel = igF). Es kamen insgesamt 3 370 Sauen zur Auswertung.

Die Untersuchungen an den Geschlechtsorganen von insgesamt 127 Sauen umfassten die Bestimmung der Gebärmuttermasse ohne anhaftende Bänder (Uterusmasse = UM), der Masse beider Eierstöcke (Ovarpaarmasse = OPM), die makroskopische sowie die histologische Untersuchung der Gebärmutterschleimhaut (Endometrium) und die Auszählung der Funktionskörper an den Ovarien. Die Gesamtzearalenon (ZEA)-Konzentration der Gallenflüssigkeit wurde im ELISA bestimmt, nachdem der Vergleich mit der HPLC-Methode eine ausreichende Übereinstimmung ergeben hatte.

Ergebnisse und Interpretation

Ausgewählte Uterusbefunde am Tag nach dem Absetzen und im Östrus werden in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Makroskopische und histologische Befunde am Uterus einen Tag nach dem Absetzen (A) und im Östrus (Ö) nach Säugezeiten von 21 und 28 Tagen

Betriebe	W21		X21		Y21		Z21		Z28	
Säugezeit nach Zyklusdiagramm in d	21		21		21		21		28	
Anzahl Sauen n	11	11	9	21	12	14	12	13	11	11
Zeitpunkt der US*	A	Ö	A	Ö	A	Ö	A	Ö	A	Ö
Säugezeit in d	20,4	20,6	19,3	19,3	19,7	20,1	20,1	21,5	26,3	26,6
UT** nach Abferkeln	21,4	26,5	20,3	25,2	20,7	27,0	21,1	27,6	27,3	32,7
Uterusmasse in g	466,0	910,2	553,5	749,0	584,2	785,4	522,9	657,7	289,0	520,6
UM > 700 g in %	0	72,7	33,3	47,6	25,0	50,0	0	23,1	0	0
Endometritiden in %	18,2	9,1	22,2	9,0	8,3	7,1	16,6	7,7	9,1	18,2
Funkt. Störungen im Endometrium in %	36,4	45,5	22,2	33,3	8,3	28,6	8,3	7,7	0	0
ZEA in µg/l	8,9	3,7	14,8	13,7	22,1	16,8	5,4	3,9	3,4	5,8

*US = Untersuchung **UT = Untersuchungstag

In den Betrieben mit 21-tägiger Säugezeit lagen die mittleren Uterusmassen einen Tag nach dem Absetzen im für zyklische Sauen physiologischen Bereich von 500 bis 700 g, während bei den Sauen mit 28-tägiger Säugezeit eine so genannte Superinvolution eingetreten war, so dass die für azyklische Sauen typischen Uterusmassen von im Mittel 289 g auftraten. Abbildung 1 verdeutlicht die Rückbildung der Gebärmutter nach dem Abferkeln an Hand der Uterusmasse. Etwa 15 Tage nach der Geburt sind bei laktierenden Sauen einen Tag nach dem Absetzen Uterusmassen unter 700 g zu erwarten.

In den Betrieben X21 und Y21 zeigten allerdings etliche Sauen (33 % bzw. 25 %) erhöhte Uterusmassen (> 700 g). Dies sprach einerseits für eine nicht ausreichende Gebärmutterrückbildung bei Einzeltieren auf Grund der geringfügig kürzeren mittleren Säugezeit, andererseits konnte auch eine positive Korrelation zur Höhe der ZEA-Konzentration in der Gallenflüssigkeit nachgewiesen werden. Im Östrus stiegen der Anteil unphysiologisch erhöhter Uterusmassen (> 700 g) in allen Betrieben mit 21-tägiger Säugezeit wie auch die Mittelwerte der Uterusmassen (außer in Betrieb Z21) über 700 g an, korrelierten aber zu diesem Zeitpunkt weder mit der Länge der Säugezeit noch mit der ZEA-Konzentration in der Gallenflüssigkeit. Im Betrieb Z wurden sowohl nach 28-tägiger Säugezeit (Z28) als auch nach 21-tägiger (Z21) im Östrus physiologische Uterusmassen im Mittel von 657,7 g bzw. 520,6 g festgestellt.

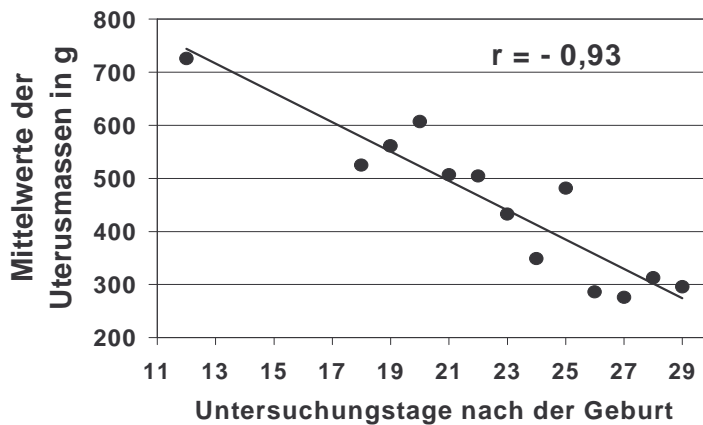


Abbildung 1: Rückbildung der Uterusmasse in Abhängigkeit vom zeitlichen Abstand von der Geburt bei laktierenden Sauen (Zusammenfassung der Ergebnisse aller untersuchten Betriebe)

Grundsätzlich konnten sowohl nach 21-tägiger als auch nach 28-tägiger Laktationsdauer einen Tag nach dem Absetzen noch histologisch nachweisbare geringgradige Entzündungen der Gebärmutterschleimhaut (Endometritiden = erhöhte Anzahl von Abwehrzellen in der Gebärmutterschleimhaut) beobachtet werden (Abbildung 2), die aber nicht zu einer Sekretansammlung im Inneren des Uterus geführt hatten. Dabei war der prozentuale Anteil solcher geringgradigen Entzündungen nach 21-tägiger Säugezeit in betriebspezifischer Abhängigkeit häufiger als nach 28-tägiger Säugezeit. Diese Endometritiden heilten bis zum ersten Östrus nach dem Absetzen bei etwa der Hälfte der Tiere aus, so dass nach 21-tägiger Säugezeit im Östrus ein Anteil von ca. 9 % geringgradiger Endometritiden zu verzeichnen war, der niedriger als im Betrieb Z28 im Östrus nach 28-tägiger Säugezeit (18 %) lag. Die 21-tägige Säugezeit führt also nicht zwangsläufig zu einem erhöhten Anteil an Endometritiden, sondern das betriebspezifische Keimmilieu und der Infektionsdruck.

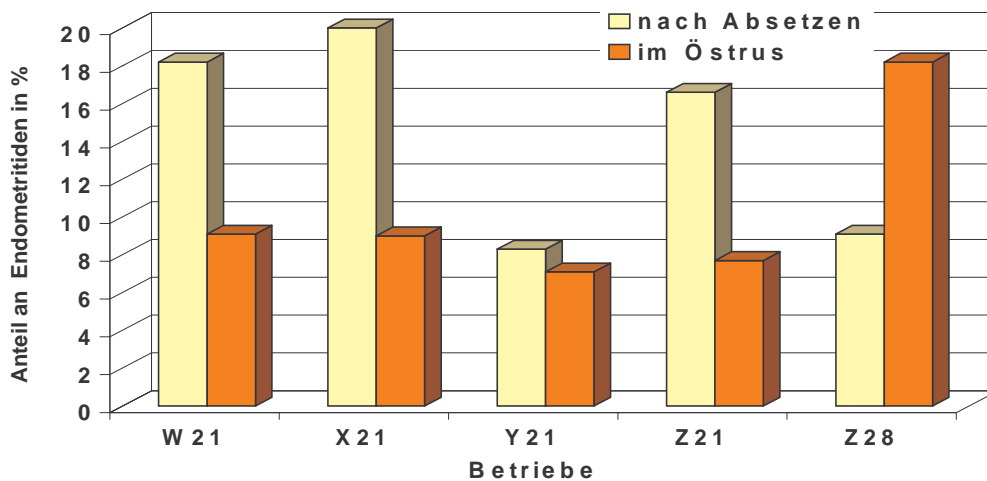


Abbildung 2: Prozentualer Anteil an Endometritiden nach dem Absetzen und im Östrus nach 21- und 28-tägiger Säugezeit in den untersuchten Betrieben

Auffällig waren histologisch feststellbare funktionelle Störungen in der Gebärmutterschleimhaut, die in allen Betrieben mit 21-tägiger Säugezeit auftraten und in den Betrieben W21, X21 und Y21 im Östrus häufiger vorkamen als einen Tag nach dem Absetzen (Abbildung 3). Im Betrieb Z21 wurden sie jedoch nur zu einem geringen Prozentsatz und im Betrieb Z28 gar nicht nachgewiesen. Als funktionelle Störung wird in den vorliegenden Untersuchungen ein dem Zyklusstadium nicht adäquater Ödematisierungsgrad (Einlagerung von Flüssigkeit) der Gebärmutterschleimhaut bezeichnet. Das heißt, dass an der Gebärmutterschleimhaut östrogen-bedingte Veränderungen vorliegen, obwohl in den Follikeln einen Tag nach dem Absetzen noch keine relevanten Mengen an Östrogenen synthetisiert werden. Im Östrus sind funktionelle Störungen durch eine hochgradige Ödematisierung der gesamten Gebärmutterschleimhaut bis hin zur Zerstörung ihrer Struktur, häufig in Verbindung mit einer Degeneration oder Rückbildung der Endstücke der Drüsen der Gebärmutterschleimhaut, gekennzeichnet, die durch die „normale“, physiologische Wirkung der Östrogene an der Gebärmutterschleimhaut im Östrus in dieser Form nicht induziert werden. Sowohl einen Tag nach dem Absetzen als auch im Östrus sprechen diese Veränderung für eine ZEA-Einwirkung.

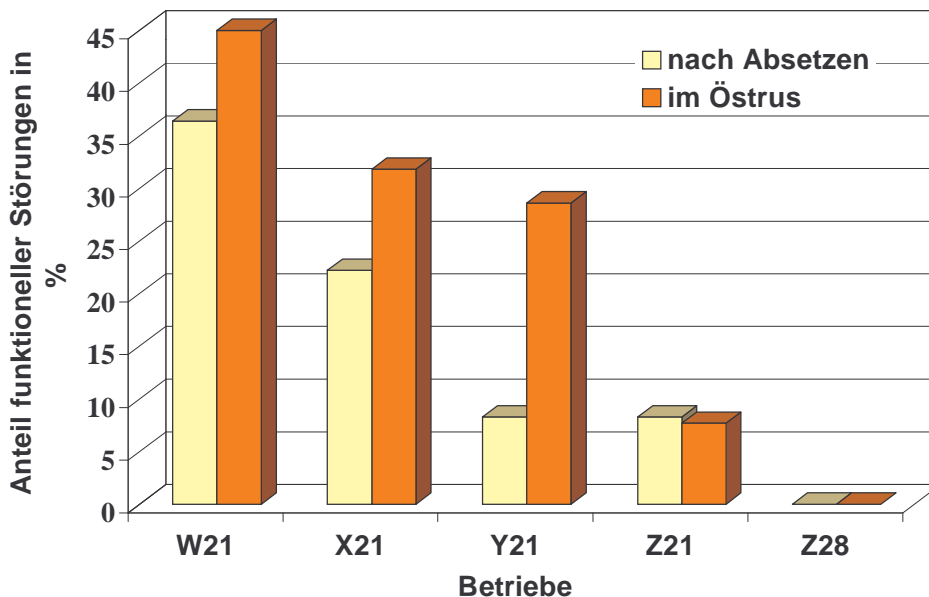


Abbildung 3: Prozentualer Anteil an Sauen mit funktionellen Störungen im Endometrium nach dem Absetzen und im Östrus nach 21- und 28-tägiger Säugezeit in den untersuchten Betrieben

Zur Bewertung der im Östrus an den Uteri und an den Ovarien erhobenen abweichenden Befunde wurden diese den drei folgenden Uterusmasse-Kategorien zugeordnet (Tabelle 3):

- zu kleine Uterusmassen < 500 g,
- physiologische Uterusmassen von 500 bis 700 g,
- zu große Uterusmassen > 700 g.

Dabei wurde deutlich (Tabelle 3), dass in den Betrieben mit den höchsten Anteilen unphysiologisch erhöhter Uterusmassen (W21, X21 und Y21) in der Kategorie > 700 g am häufigsten Uteri mit bereits makroskopisch sichtbarer exzessiver Ödematisierung sowie funktionelle Störungen in Verbindung mit Degenerationserscheinungen der Drüsenepithelzellen in der Uterusschleimhaut vorkamen. Während die Ovulationspotenz sowohl bei den zu kleinen Uteri (< 500 g) als auch bei den zu großen Uteri (> 700 g) im Vergleich zu den Uteri mit physiologischer Uterusmasse offensichtlich in Folge einer Follikelatresie vermindert ist (insbesondere in den Betrieben W21 und Y21), wurde bei erhöhter Uterusmasse >700 g zusätzlich eine verzögerte Ovulation beobachtet, die sich in einer verminderten realisierten Ovulationspotenz im Vergleich zu den Uteri mit physiologischer Uterusmasse (500 - 700 g) ausdrückte. Für den Betrieb Y21, in dem die Sauen terminorientiert besamt wurden, zeigten die Untersuchungsergebnisse, dass bei ca. 40 % der Sauen die Ovulation erst 20 Stunden nach der KB 2 und damit zu spät einsetzte. Im Betrieb Y21 fielen außerdem bei den Sauen mit vergrößerten Uteri zu einem hohen Prozentsatz im Östrus Follikelzysten auf. Diese zeichneten sich durch eine hohe Progesteronsynthese aus und führten bereits im Östrus zu den für den Diöstrus typischen Transformationen an der Uterusschleimhaut. Sowohl die stark verzögerte Ovulation als auch die Zystenbildung können möglicherweise auf einen ZEA-bedingten LH-Mangel zurückgeführt werden, so dass trotz Ovulationssynchronisation bei diesen Sauen keine termingerechte Ovulation stattgefunden hat.

Bezüglich abweichender Ovarbefunde war festzustellen, dass nach 21- als auch nach 28-tägiger Säugezeit azyklische Sauen im ersten Östrus nach dem Absetzen vorkommen können.

Die Ursachen für den relativ hohen Anteil an Endometritiden nach dem Absetzen bei Tieren mit 21-tägiger Säugezeit waren offensichtlich nicht ausschließlich in einer noch nicht vollständig abgeschlossenen Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Endometriums nach kürzerer Säugezeit zu suchen, da diese Endometritiden weder nach dem Absetzen (nicht dargestellt) noch im Östrus im Zusammenhang mit erhöhten Uterusmassen auftraten (Tabelle 3) und auch nach 28-tägiger Säugezeit noch beobachtet wurden (Tabelle 2). Eine Ausnahme bilden die Ergebnisse in Betrieb Z21, die im Zusammenhang mit den Fruchtbarkeitsergebnissen erläutert werden.

Bei Zusammenfassung des an den Geschlechtsorganen abweichenden Befunds für die jeweiligen Betriebe wurde der Zusammenhang zu den zeitlich parallel erhobenen Fruchtbarkeitsparametern der Sauengruppen deutlich. In den Betrieben W21 und X21 kam es nach Auftreten von überwiegend funktionellen Störungen in der Uterusschleimhaut und Ovulationsverzögerungen der vergrößerten Uteri im Östrus (Besamungszeitpunkt) zu verminderten Trächtigkeitsraten (69,4 bzw. 79,1 %) und niedrigen Wurfgrößen (11,1 bzw. 11,0 igF), die aus den Abbildungen 4 und 5 ersichtlich sind. Nicht tragende Sauen wurden als zyklische und azyklische Umrauscher erkannt (26,5 bzw. 19,7%). Im Betrieb Y21, in dem neben funktionellen Störungen im Endometrium und verzögerten Ovulationen auch Ovulationsstörungen durch Zystenbildung auftraten, wurden Sauen, die nicht konzipiert hatten, auch nicht als Umrauscher erkannt (Persistenz der Gelbkörper). Offensichtlich wurden nur Sauen ohne derartige Störungen bei unverminderter Wurfgröße tragend (71,3 % TR, 5 % UR, 12,6 igF). Befunde dieser Art sprechen in allen drei Betrieben eindeutig für eine ZEA-

Einwirkung und lassen sich für die Betriebe X21 und Y21 an Hand der Höhe der ZEA-Konzentration in der Gallenflüssigkeit untermauern. Für den Betrieb W21 konnte trotz ähnlicher Befunde an den Uteri keine entsprechende ZEA-Konzentration in der Gallenflüssigkeit nachgewiesen werden. In diesem Betrieb waren jedoch ca. drei Monate vor Untersuchungsbeginn im Fertigfuttermittel 112,3 µg ZEA/kg Alleinfutter für tragende Sauen festgestellt worden (anschließend Futterwechsel). Der hohe Anteil azyklischer Umrauscher (15,3 %) in diesem Betrieb war möglicherweise zusätzlich durch die PRRSV-Infektion der Herde bedingt.

Tabelle 3: Makroskopische und histologische Befunde nach Uterusmasse-Kategorien im Östrus

Betrieb	W21	X21	Y21	Z21	Z28
untersuchte Geschlechtsorgane	11	21	14	13	11
Anteil der Sauen in % mit					
UM < 500 g	9,1	23,8	0	23,1	45,5
UM von 500 bis 700 g	18,2	28,6	50,0	53,8	54,5
UM > 700 g	72,7	47,6	50,0	23,1	0
Anteil exzessiver Ödematisierung der Uterusschleimhaut in % bei					
UM < 500 g	0	0	0	0	0
UM von 500 bis 700 g	0	0	0	0	0
UM > 700 g	62,5	70,0	14,3	0	0
Anteil Drüsendegeneration und funktioneller Störungen der Uterusschleimhaut in % bei					
UM < 500 g	0	20,0	0	0	0
UM von 500 bis 700 g	0	0	0	14,3	0
UM > 700 g	62,5	70,0	57,1	0	0
Anteil Endometritiden in % bei					
UM < 500 g	0	20,0	-	0	0
UM von 500 bis 700 g	50,0	0	14,3	0	33,3
UM > 700 g	0	10,0	0	33,3	-
mittlere Ovulationspotenz (Summe Graafscher Follikel, ovulierter Follikel sowie Zysten) in Stück bei					
UM < 500 g	7	15,6	-	8,3	18,8
UM von 500 bis 700 g	20,5	18,1	19,7	21,4	17,2
UM > 700 g	18,6	18,4	17,0	23,6	-
mittlere realisierte Ovulationspotenz (Anteil ovulierter Follikel an der Ovulationspotenz) in % bei					
UM < 500 g	100,0	40,0	-	0	77,1
UM von 500 bis 700 g	0	54,2	92,1	49,8	100,0
UM > 700 g	40,9	28,1	40,0	1,8	-
abweichende Ovarbefunde in % bei					
UM < 500 g (Azyklie)	0	20,0	0	33,3	20,0
UM von 500 bis 700 g	0	0	0	0	0
UM > 700 g (Zysten)	0	0	42,9	0	0

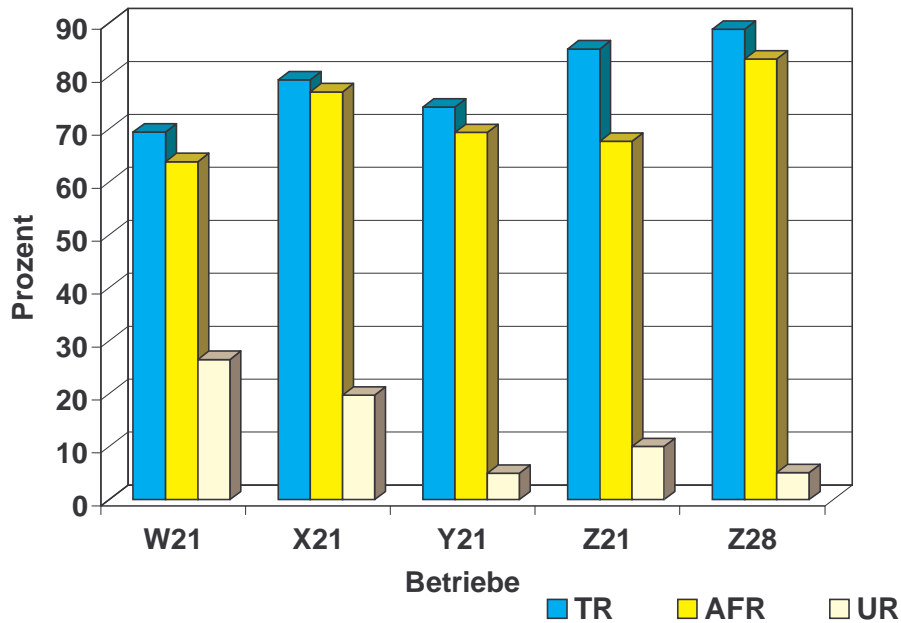


Abbildung 4: Trächtigkeitsrate (TR), Abferkelrate (AFR) sowie Umrauscherrate (UR) nach 21- und 28-tägiger Säugezeit in den untersuchten Betrieben

Bei Sauen des Betriebes Z21 traten im Östrus ebenfalls erhöhte Uterusmassen > 700 g auf, die jedoch nicht mit funktionellen Störungen des Endometriums dafür aber mit geringgradigen Endometritiden verbunden waren. Funktionelle Störungen wurden bei Sauen mit physiologischen Uterusmassen nur in geringer Häufigkeit festgestellt. Im Untersuchungszeitraum kam es in der vormals freien Herde zu einer PRRSV-Infektion mit den entsprechenden klinischen Erscheinungen. Kleine Würfe mit lebensschwachen Ferkeln und Wurfauflösung führten offenbar bei einigen Sauen zu einer nicht ausreichenden Rückbildung und Regeneration des Uterus nach der Geburt (infolge geringen Saugreizes und damit verbunden geringer Oxytocin-Ausschüttung). Trotzdem wurde eine noch akzeptable TR von 85,2 % erreicht. Sauenverluste und Spätaborte führten zu einem Abfall des AFR auf 67,7 % bei einer im Vergleich zur 28-tägigen Säugezeit verminderten Wurfgröße von 11,3 igF.

Im Betrieb Z28 widerspiegelten sich die unauffälligen Befunde an den Geschlechtsorganen in einer TR von 88,8 %, einer UR von 5,1 %, einer AFR von 83,2 % und einer WG von 12,4 igF.

Interessante Ergebnisse zeigten sich auch bei der Auswertung der Wurfgrößen in Betrieb Z nach den verschiedenen Verfahren der biotechnischen Zyklussteuerung (Abbildung 6). Nach 28-tägiger Säugezeit erhielten alle Sauen 24 Stunden nach dem Absetzen eine PMSG-Injektion zur Stimulation des Follikelwachstums. Sauen, die 78 Stunden nach dieser PMSG-Applikation noch keine Duldung zeigten (etwa 33 %), erhielten zusätzlich eine hCG-Applikation. Bei diesen Sauen verminderte sich die Wurfgröße (igF) gegenüber den Sauen ohne hCG-Applikation signifikant um ein Ferkel.

Dagegen war bei Anwendung des gleichen Verfahrens nach 21-tägiger Säugezeit keine Reduzierung, sondern eine geringfügige Erhöhung der Wurfgröße nachweisbar (nicht signifikant). Auch nach Verkürzung der Säugezeit betrug der Anteil an Sauen, die 78 Stunden nach der PMSG-Injektion noch keine Duldung zeigten, etwa 33 %. Daraus lässt sich ableiten, dass das Verfahren der biotechnischen Zyklussteuerung der Laktationsdauer unbedingt angepasst werden muss.

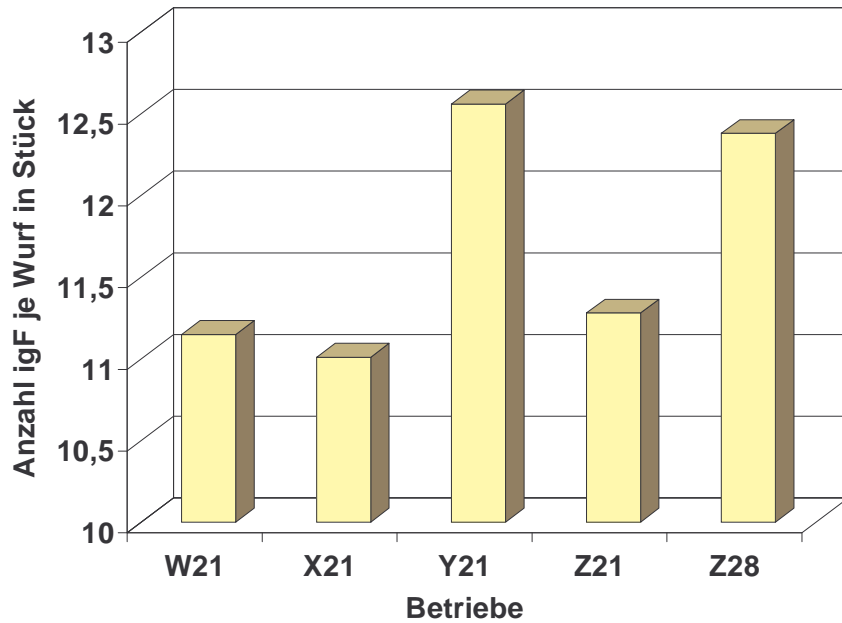


Abbildung 5: Wurfgröße (igF) nach 21- und 28-tägiger Säugezeit in den untersuchten Betrieben

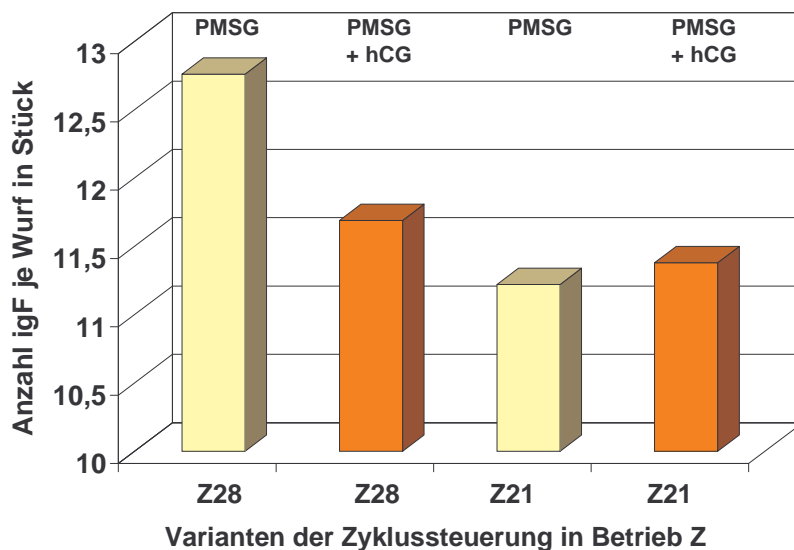


Abbildung 6: Wurfgröße (igF) nach verschiedenen Verfahren der Zyklussteuerung nach 21- und 28-tägiger Säugezeit in Betrieb Z

Schlussfolgerungen:

- Nach 21-tägiger Säugezeit sind die Rückbildung und Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Genitalorgane abgeschlossen.
- Nach 21- und 28-tägiger Säugezeit treten nach dem Absetzen sowie im Östrus in gleicher Häufigkeit Endometritiden auf, deren Ursache und Bedeutung in weiterführenden Untersuchungen abgeklärt werden sollte.
- Die Sicherung einer maximalen Säugezeit durch entsprechendes Management ist bei 21-tägiger Säugezeit notwendig, da das Ende der Laktation und Abschluss des Puerperiums dicht beieinander liegen. Folgende Aspekte sollten beachtet werden:
 - Verdichtung der Ovulationszeitpunkte durch säugezeitangepasste biotechnische Zyklussteuerung
 - Verkürzung des Abferkelzeitraums
 - intensive Gesundheitskontrolle (Geburtsüberwachung und Puerperalkontrolle)
 - optimale Laktations- und Flushingfütterung
 - betriebsspezifische Kontrolle der Ovulationszeitpunkte
- Das Mykotoxin Zearalenon kann zur Follikelatresie (verminderte Ovulationspotenz), zu Verzögerungen in der Ovulation, zu Ovulationsstörungen sowie zu funktionellen Störungen in der Uterusschleimhaut und somit zu Störungen im synchronen zyklischen Ablauf zwischen Ovar und Uterusschleimhaut führen. Diese Veränderungen treten insbesondere bei erhöhten Uterusmassen auf und können auch noch nachgewiesen werden, wenn in der Gallenflüssigkeit keine relevanten Zearalenon-Konzentrationen mehr auftreten. Infolge dieser Störungen kommt es zur Verminderung der Trächtigkeitsrate und der Wurfgröße. Dabei kann die Umrauscherrate auf Grund vermehrter Durchläufer ebenfalls sinken.
- Bei unzureichenden Fruchtbarkeitsleistungen der Sauenherde kann die Untersuchung von Geschlechtsorganen und die Bestimmung von Mykotoxinen in der Gallenflüssigkeit von fruchtbarkeitsgestörten Sauen sowie Selektionssauen zum Zeitpunkt des Absetzens und im Östrus wertvolle diagnostische Hinweise geben, die aber nur in Verbindung mit weiteren Untersuchungsergebnissen (Analyse der Fruchtbarkeitsdaten, ultrasonographische Ovardiagnostik, Futtermitteluntersuchung, Serologie) interpretiert werden können.

Die Sächsische Tierseuchenkasse hat 2002 ein „Programm des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales, Gesundheit, Jugend und Familie und der Sächsischen Tierseuchenkasse zur Verbesserung der Fruchtbarkeitsleistung der Sauen in Ferkelerzeugerbetrieben Sachsens“ erstellt, um sauenhaltenden Betrieben bei auftretenden Fruchtbarkeitsstörungen ein umfassendes Diagnostikprogramm anbieten zu können.

Literatur liegt beim Verfasser vor.

Erfahrungen mit einem Minimal-Disease-Programm in einem kombinierten Schweinezucht-Mast- Betrieb mit hoher Bestandsgröße

Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Sabine Zernke, Freiberg

B. Beeg, Hirschfeld

Prof. Dr. Dietrich Schimmel, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Fachbereich "Bakterielle Tierseuchen und Bekämpfung von Zoonosen", Jena

Die Verbesserung der Tiergesundheit in den Schweinebeständen ist eine vordringliche Aufgabe, um die Wettbewerbsfähigkeit der sächsischen Schweineerzeugung zu sichern. Ein guter Gesundheitszustand ist die Voraussetzung für hohe, stabile tierische Leistungen bei minimalem Aufwand sowie gleichzeitig für sicheren gesundheitlichen Verbraucherschutz, der für die Wiederherstellung des derzeit gestörten Verhältnisses eines Teiles der Konsumenten zu Lebensmitteln tierischer Herkunft unbedingt erforderlich ist.

Die Gesundheitssituation in den sächsischen Schweinebeständen ist sehr differenziert, im Mittel aber keinesfalls zufrieden stellend. Von besonderer Bedeutung sind die sogenannten infektiösen Faktorenkrankheiten, insbesondere die Atemwegserkrankungen Enzootische Pneumonie und Rhinitis atrophicans sowie die Parasitosen, weil sie zum einen den höchsten wirtschaftlichen Dauerschaden verursachen und zum anderen noch am Schlachtkörper als krankhafte Veränderungen nachweisbar sind.

Es liegen gute Erfahrungen zur Verbesserung der Tiergesundheit mit sogenannten Minimal-Disease-(MD)-Programmen vor, erprobt in den letzten Jahren in vier sächsischen Betrieben unterschiedlicher Struktur und Voraussetzung mit Bestandsgrößen von ca. 200 Sauen. Ca. 80 % der nach der Durchführung der Gesundheitsprogramme geborenen Ferkel haben als Schlachtschweine gesunde Lungen, 15 % sind mit geringgradigen und nur ca. 5 % mit schwereren pneumonischen Veränderungen behaftet. Schnüffelkrankheit wird bei der klinischen Untersuchung, differenziert in den einzelnen Beständen, nur vereinzelt bzw. deutlich weniger als vor der Durchführung des Tiergesundheitsprogrammes beobachtet.

Ca. $\frac{2}{3}$ des Sauenbestandes im Freistaat Sachsen werden in Beständen mit mehr als 500 Sauen gehalten. Bei Beständen mit über 1 000 Sauen dominieren die vor über 20 Jahren nach einem einheitlichen Typenprojekt errichteten sogenannten 1 000er Anlagen.

Bemühungen um die Verbesserung der Tiergesundheit bei Schweinen im Freistaat Sachsen erhalten deshalb dann eine breite Wirksamkeit, wenn sie in diesen konzentrierten Beständen ansetzen.

Es wurde deshalb die Aufgabe gestellt, die in kleineren Beständen bewährten MD-Programme auf ihre Eignung zur anhaltenden Verbesserung des Gesundheitszustandes in einem kombinierten Zucht-Mastbetrieb mit hoher Bestandskonzentration zu erproben.

Der Untersuchungsbetrieb besteht aus einer Läuferproduktionsanlage mit ca. 1 300 Sauen und einer nachgeordneten Mastanlage mit 6 000 Mastplätzen. Das ermöglicht, die Auswirkungen eines MD-Programmes vom Ferkel bis zum Mastschwein zu bewerten, denn das Endziel eines Gesundheitsprogrammes ist das verlustarm und mit hohen Leistungen aufgezogene Mastschwein. Der Gesundheitsstatus der Schweine war nicht mehr zufrieden stellend, nachzuweisen an Hand des Zunehmens pneumonischer Veränderungen an den Lungen und des Parasitenbefalles an den Lebern von Schlachtschweinen (Tabelle 1). Die Ursachen dafür sind vielfältig und liegen insbesondere darin, dass in den letzten Jahren Abstriche am bewährten Hygieneregime zugelassen werden mussten.

Tabelle 1: Pathologisch-anatomische Schlachtkörperbefunde vor der Durchführung des MD-Programmes

	1993/94		1995		18.06.1996		gesamt		1995 Schlachthof	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Lunge o.b.B.	172	68,0	66	66,7	50	50,0	288	63,7	260	52,2
Pneumonie gesamt	81	32,0	33	33,3	50	50,0	164	36,3	238	47,8
- davon +	68	26,9	19	19,2	30	30,0	117	25,9		
++	13	5,2	11	11,1	13	13,0	37	8,2		
+++	0	0,0	3	3,0	7	7,0	10	2,2		
Pleuritis/ Pericarditis	31	12,8	31	31,3	29	29,0	91	21,0	124	24,9
Hepatitis	0	0	15	15,2	45	45,0	60	13,8	48	9,6 (Ganz- verwurf)

Das MD-Programm wurde im November/Dezember 1995 nach dem in kleineren Beständen bewährten Prinzip durchgeführt. Aus den Erfahrungen abgeleitet, kann folgende Vorgehensweise empfohlen werden.

Analyse der Ausgangssituation

Von der Geschäftsführung ist mit dem Hoftierarzt eine Analyse über das betriebliche Leistungs- und Gesundheitsniveau zu erarbeiten und gemeinsam mit dem Schweinegesundheitsdienst der Sächsischen Tierseuchenkasse und gegebenenfalls der zuständigen Veterinärbehörde über die Notwendigkeit der Durchführung eines komplexen MD-Programmes zu befinden. Das wird insbesondere dann erforderlich sein, wenn Einzelmaßnahmen nicht zum zufrieden stellenden Erfolg geführt haben.

Vorbereitende Diagnostik

Zur weiteren Verifizierung der Ausgangssituation ist eine umfassende Krankheits- und Verlustanalyse zu erstellen, um die betriebsspezifischen Schwerpunktkrankheiten, die Morbidität und die wirtschaftliche Bedeutung der Erkrankungen zu erkennen. Dazu dienen die gründliche klinische Bestandsdiagnostik, die gezielte Einsendung von erkrankten Tieren sowie Blut- und Kotproben zur labordiagnostischen Untersuchung an die zuständigen veterinärmedizinischen Untersuchungsstellen sowie die regelmäßige pathologisch-anatomische Untersuchung der Schlachtkörper. Es müssen insbesondere exakte Kenntnisse zu den Erregern der infektiösen Faktorenkrankheiten einschließlich ihrer Resistenz gegen anwendbare Antibiotika gewonnen werden, um die gezielte Auswahl der Medikamente vornehmen zu können.

Im Untersuchungsbetrieb wurde im Ergebnis dieser Untersuchungen festgestellt, dass sich der Gesundheitszustand insbesondere bezüglich der Atemwegserkrankungen sowie der Parasitosen zunehmend verschlechtert hat (Tabelle 1). Im Ergebnis der umfassenden labordiagnostischen Untersuchungen wurden alle für Atemwegserkrankungen relevanten Erreger sowie der Dysenterieerreger festgestellt und, soweit möglich, die Resistenzsituation ermittelt.

Planung des MD-Programmes

Zielstellung von Minimal-Disease-Programmen ist es, durch gleichzeitige komplexe hygienische, medikamentelle und immunprophylaktische Maßnahmen den Erregerdruck sowohl in den Schweinen als auch in der Umwelt soweit zu senken, dass Infektionen der Jungtiere mit den Erregern der infektiösen Faktorenkrankheiten eingeschränkt werden sowie mit geringeren Erregerdosen erfolgen, die vom Immunsystem der Tiere abgewehrt werden können, ohne zu Erkrankungen zu führen. Eine erkrankungsarme Aufzucht und Mast kann damit gesichert werden. Die Maßnahmen müssen deshalb im Zuchtbestand beginnen und sich in der Aufzucht und Mast bis zum Mastende fortsetzen.

Zuchtbestand

- hygienische Maßnahmen

Kernpunkt ist die Generalreinigung und -desinfektion der gesamten Zuchtanlage, um das Infektionsrisiko aus der Umwelt der Tiere zu minimieren. Zielstellung ist, dass alle Tiere des Bestandes nach Abschluss der Komplexmaßnahmen auf einem frisch gereinigten und desinfizierten Stallplatz in einem frisch gereinigten und desinfizierten Stall stehen. Die Reinigung und Desinfektion muss so gründlich wie zur Seuchenbekämpfung erfolgen. Voraussetzung dafür ist, dass die einzelnen Bauhüllen bzw. Ställe nicht mit Tieren belegt sind. Die für die Tierumstallungen erforderlichen freien Stallplätze sind dadurch zu gewinnen, dass vor Maßnahmebeginn durch vorübergehende Erhöhung der Belegungsdichte bzw. der Nutzung von Provisorien (Außenhaltung) zur Tieraufstallung

ein Stall "1", am besten eine gesamte Bauhülle, freigesetzt wird. Der Ablauf erfolgt so, dass beginnend der Stall "1" gereinigt und desinfiziert wird, dann alle Tiere eines Stalles "2" in den "sauberen" Stall "1" umgestallt werden, der leer gewordene Stall "2" anschließend gereinigt und desinfiziert wird und dann in diesen "sauberen" Stall "2" die Tiere aus dem nächsten Stall "3" umgestallt werden, dort die Reinigung und Desinfektion erfolgt usw. Die Abferkel- und Absetzferkelaufzuchtställe, bewirtschaftet im Rein-Raus-Prinzip, werden entsprechend dem Belegungszyklogramm vor der Gesamtreinigung der Anlage der Generalreinigung und -desinfektion unterzogen. Vorbereitend ist des Weiteren die gesamte Anlage zu entrümpeln und sämtliche Nebenräume wie Futterhaus, Verladebereiche, Kadaverhaus usw. schon gründlich zu reinigen, um den Aufwand für die Abschlussreinigung und -desinfektion zu mindern.

Die entsprechenden personellen und materiell-technischen Vorbereitungen, z. B. zusätzliche Arbeitskräfte, Reinigungsgeräte, Desinfektionsmittel usw., sind rechtzeitig zu treffen.

medikamentelle Maßnahmen

Die Umweltsanierung hat nur Sinn, wenn gleichzeitig auch eine Erregerbekämpfung in den Schweinen stattfindet, die das Ziel hat, eine Ausscheidung von Erregern zu unterbinden bzw. nach Menge und Häufigkeit einzuschränken.

So genannte Breitband-Antibiotika bzw. Endektozide ermöglichen die gleichzeitige Bekämpfung verschiedener Erreger bzw. Parasiten. Für Minimal-Disease-Programme empfehlen sich z. B. tiamulinhaltige Präparate, da von diesen die Mehrzahl der relevanten Erreger der Atemwegserkrankungen sowie die Dysenterieerreger erfasst werden bzw. ivermectinhaltige Endektozide zur Bekämpfung von Endo- und Ektoparasiten. Es stehen Formulierungen zur Verfügung, die über das Futter verabreicht werden können.

Es ist eine gleichzeitige Gesamtbestandsbehandlung aller Tiere einschließlich der Saug- und Absetzferkel durchzuführen, um gleichzeitig die Erregerausscheidung durch die Tiere zu unterbinden bzw. einzuschränken.

Zur Erhöhung der Sicherheit ist die medikamentelle Gesamtbestandsbehandlung nach drei Wochen zu wiederholen. Das ist unbedingt erforderlich zur Parasitenbekämpfung, da von den Medikamenten nur die Adulten, nicht aber die Eier und Entwicklungsstadien abgetötet werden. Die sich daraus entwickelnden Adulten sind vor der Eiablage durch die zweite Behandlung zu eliminieren.

- immunprophylaktische Maßnahmen

In Abhängigkeit von der betrieblichen Dominanz verschiedener Erreger ist die Notwendigkeit immunprophylaktischer Maßnahmen zu prüfen, die dann in das Gesamtprogramm einzuordnen sind.

Impfungen sind möglich gegen verschiedene Erreger der Atemwegserkrankungen, gegen Koliinfektionen der Saugferkel, gegen Parvovirose und weitere Erkrankungen.

- **Koordinierung der Maßnahmen**

Zeitgeber für den Ablauf des MD-Programmes ist die erste medikamentelle Gesamtbestandsbehandlung. Bei der Verwendung tiamulinhaltiger Präparate müssen diese mindestens zehn Tage mit dem Futter verabreicht werden. Bei der Unterstellung, dass nach dreitägiger Behandlung die Erreger in den Schweinen schon so weit dezimiert sind, dass keine Ausscheidung mehr erfolgt, beginnen die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen mit der Umstallung aller Tiere einer Stallbelegung in den vorbereiteten gereinigten und desinfizierten Stall "1" am Morgen des vierten Behandlungstages. Innerhalb eines Tages ist der freigewordene Stall zu reinigen und zu desinfizieren, der dann am Morgen des fünften Tages mit den Tieren des nächsten Stalles "2" belegt wird usw.

Besonders sorgfältig muss der Umstellungsablauf zur Freisetzung der Ställe für die Generalreinigung und -desinfektion geplant werden. Dabei sind die wöchentlichen Tierumstellungen im Rahmen des Produktionszyklogrammes mit einzubinden.

Exakt vorbereitet werden muss des Weiteren der Medikamenteneinsatz. Es ist zu empfehlen, die im Behandlungszeitraum eingesetzten Futtermittel auf zwei Sorten, Alleinfutter für säugende Sauen und Ferkelaufzuchtfutter, zu beschränken, da entsprechend dem unterschiedlichen Gehalt an Medikamenten auch dann noch mindestens fünf verschiedene Mischungen im Einsatz sind.

Detailliert muss auch die materiell-technische Vorbereitung sein. Es müssen mindestens drei, besser vier Warmwasser-Hochdruckspritzen zur Verfügung stehen, um bei Ausfall sofort Ersatz zu haben, denn auf eine Reparatur kann wegen des engen Zeitrahmens nicht gewartet werden.

Ganz wesentlich ist die Planung des Arbeitskräftebedarfes. Die Umstellungs-, Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen laufen zusätzlich zu den normalen Arbeitsaufgaben ab und müssen deshalb mit dem Einsatz von Fremdarbeitskräften bewältigt werden. Es ist davon auszugehen, dass die Tierumstellungen vom Anlagenpersonal vorgenommen werden können, aber für die Reinigung und Desinfektion zusätzlich zwei bis drei Arbeitskräfte erforderlich sind.

Die Reinigung und Desinfektion einschließlich der Umstellungen sind am letzten Behandlungstag abzuschließen, da die Wirksamkeit der Medikamente nach der letzten Verabreichung sehr schnell nachlässt. Befinden sich dann behandelte Tiere noch in einem nicht gereinigten und desinfizierten Stall, infizieren sie sich wieder aus ihrer Umwelt, eine Unterbrechung der Infektionsketten erfolgt nicht, und das Ergebnis insgesamt wird gefährdet. Die Generalreinigung und -desinfektion darf also nicht länger als sieben Tage dauern. Das ist eine enorme Arbeitsspitze, die aber mit exakter Vorbe-

reinigung und gegebenenfalls mit dem Einsatz von Fremdarbeitskräften, insbesondere für die Reinigung und Desinfektion, zu bewältigen ist.

Der erreichte Zustand des geringen Erregerdruckes ist durch weiterführende und bewährte hygienische Maßnahmen, z. B. konsequentes Rein-Raus-Prinzip im Abferkelstall und in der Absetzferkelhaltung, rollende Reinigung und Desinfektion in den Sauenställen usw. zu erhalten.

Mastbestand

Die nach der Durchführung des MD-Programmes geborenen Ferkel wachsen mit einem besseren Gesundheitsstatus auf, der durch ein entsprechendes Hygieneregime im Mastbestand bis zum Mastende zu erhalten ist. Medikamentelle Maßnahmen werden im Mastbestand im Ablauf des MD-Programmes nicht eingesetzt.

In der Mastanlage ist ebenso wie in der Zuchtanlage eine Generalreinigung und -desinfektion durchzuführen. Es ist aber nicht möglich und auch nicht erforderlich, das innerhalb weniger Tage gleichzeitig zu tun. Es werden die entsprechend dem Belegungsablauf frei werdenden Ställe einer gründlichen Serviceperiode unterzogen. Die Reinigung und Desinfektion der gesamten Mastanlage ist dann nach einem Gesamtumschlag des Bestandes nach spätestens fünf Monaten abgeschlossen. In die "sauberen" Ställe werden die nach dem Abschluss des MD-Programmes in der Zuchtanlage geborenen Mastläufer eingestallt. Über einen Zeitraum von fünf Monaten werden demzufolge bezüglich des Gesundheitszustandes zwei verschiedene Bestände gehalten, nämlich der "alte" auslaufende Bestand aus der Zuchtanlage vor dem MD-Programm sowie der "neue" mit den Tieren, die nach dem MD-Programm geboren werden. Es ist durch entsprechende hygienische Maßnahmen in der Bewirtschaftung der Mastanlage in dieser Übergangsphase zu sichern, dass diese beiden Bestände keinen direkten Kontakt miteinander bekommen, um eine massive Reinfektion zu verhindern, d. h., das Rein-Raus-Prinzip im Mastbestand ist strikt einzuhalten. Der Verbinder und die Treibewege sind nach jeder Nutzung mit Tieren des "alten" Bestandes zu reinigen und zu desinfizieren usw.

Dieses dargestellte Prinzip der Durchführung von Minimal-Disease-Programmen muss an die betriebsspezifischen Bedingungen und Voraussetzungen angepasst werden. Dabei ist unbedingt die Gleichzeitigkeit der Maßnahmen zu sichern, da Lücken in diesem System den Gesamterfolg gefährden.

Der Ablauf des MD-Programmes im Untersuchungsbetrieb erfolgte entsprechend der Planung und erstreckte sich, beginnend mit der ersten Gesamtbestandsbehandlung in der Zuchtanlage bis zur Reinigung und Desinfektion des letzten Stalles in der Mastanlage vom November 1995 bis zum August 1996.

Ergebnisse des MD-Programmes

Mit der Durchführung des MD-Programmes in einem kombinierten Zucht-Mast-Betrieb hoher Bestandskonzentration wurde der Nachweis erbracht, dass auch mit dem reduzierten Arbeitskräftebesatz bei gründlicher Vorbereitung und exakter Ablaufplanung eine konzentrierte Generalreinigung und -desinfektion als unabdingbare Voraussetzung für die Wirksamkeit von komplexen Tiergesundheitsprogrammen möglich und realisierbar ist.

Die erreichten Ergebnisse bestätigen die Wirksamkeit von MD-Programmen nach dem angewendeten Prinzip auch in Beständen mit hohen Tierkonzentrationen.

Wie schon in den kleineren Beständen konnte der Anteil an Schlachttieren mit gesunden Lungen von 50 % vor der Durchführung des MD-Programmes auf 85 % erhöht werden (Tabelle 2). Der Anteil an Tieren mit mittel- bis hochgradigen Pneumonien verminderte sich von 20 % auf ca. 5 %. Um ca. 50 % reduzierte sich auch der Anteil an Schlachtschweinen mit Serositiden, also Brustfell- und Herzbeutelentzündungen.

Ein vorzüglicher Gesundheitszustand war auch 1,5 Jahre nach der Durchführung des MD- Programmes bei durchgängig in der Zuchtanlage gehaltenen Schweinen festzustellen (Tabelle 3). 95 % der Tiere, sowohl Zuchtsauen als auch Mastschweine, hatten völlig intakte Lungen.

Dieser bessere Gesundheitsstatus ist unzweifelhaft die Ursache dafür, dass sich die Zuwachsleistungen erhöht haben. Die Absetzmassen der Saugferkel stiegen bei 4-wöchiger Säugezeit von 7,0 auf 7,5 kg und die Lebenstagszunahmen bei Jungsaunen um 25 g gegenüber dem Mittel vor dem MD-Programm. Das entspricht, übertragen auf die Mastschweine, bei einer Mastdauer von ca. 7 Monaten einer Erhöhung der Mastendmassen aller geschlachteten Schweine um ca. 5 kg.

Tabelle 2: Pathologisch-anatomische Schlachtkörperbefunde nach der Durchführung des Minimal-Disease-Programmes

	07.08.96		30.09.96		16.10.96		14.12.96		27.01.97		gesamt		
Anzahl	100	%	98	%	99	%	98	%	100	%	495	%	
Lunge o.b.B.	77	77,0	88	90,0	86	86,7	87	88,8	78	78,0	416	84,0	%
Pneumonie	23	23,0	10	10,2	13	13,1	11	11,2	22	22,0	79	16,0	100
+	19		9		11		10		12		61	12,3	77,2
++	3		1		-		1		8		13	2,6	16,5
+++	1		-		2		-		2		5	1,0	6,3
Pleuritis/ Pericarditis	16	16,0	14	14,3	9	9,1	5	5,1	16	16,0		12,1	
Hepatitis parasitaria	26	26,0	36	36,7	22	22,2	19	19,4	41	41,0		29,1	

Tabelle 3: Pathologisch- anatomische Befunde von Schlachtschweinen direkt aus der Zuchtanlage

Anzahl	Sauen		Mastschweine	
	112	%	161	%
Lunge o.b.B.	108	96,4	153	95,0
Pneumonie				
	+	-	5	
	++	1	2	
	+++	3	1	
Pleura o.b.B.	106	94,6	143	88,8
Pleuritis				
	+	4	8	
	++	-	3	
	+++	2	8	
Pericarditis	3	2,7	6	3,7
Hepatitis parasitaria+	-	-	7	4,3

Der bessere Gesundheitsstatus, der durch das MD-Programm erreicht wurde, hat des Weiteren zu einer deutlichen Senkung der direkten Tierverluste geführt. Die Abgänge bei aufzuchtfähigen Ferkeln konnten über mehrere Monate um ca. 25 %, die bei Absetzferkeln sogar um ca. 50 % gesenkt werden. Allerdings konnte dieses niedrigere Verlustniveau im Gegensatz zu den besseren Zuwachseleistungen auf Dauer nicht gehalten werden. Das ist bei Absetzferkeln sicher auf einen Actinobacillus pp.-Ausbruch Mitte 1996 zurückzuführen, der schlagartig ein Ansteigen der Verluste verursachte.

Differenziert sind die erreichten Ergebnisse bei der Parasitenbekämpfung. Klinische Räude wird nach dem MD-Programm bei Schweinen aller Haltungsstufen nicht mehr festgestellt. An den Schlachtkörpern sind keine räudeverdächtigen Veränderungen zu sehen. In ca. 50 Ohrknorpelausschnitten, ein sicherer Fundort, wurden keine Milben nachgewiesen. Nach der zweimaligen Bestandsbehandlung sind keine prophylaktischen Behandlungen nunmehr über einen Zeitraum von 1,5 Jahren mehr durchgeführt worden. Bei der Räudebekämpfung konnte also ein sehr gutes Ergebnis erzielt werden.

Unbefriedigend sind die Ergebnis der Spulwurmbekämpfung. Insgesamt konnten die parasitären Leberveränderungen bei Schlachtschweinen aus der Mastanlage nicht entscheidend reduziert werden (Tabellen 1 und 2). Aber bei Mastschweinen, die nur in der Zuchtanlage aufgezogen worden waren, wurden auch 1,5 Jahre nach dem MD-Programm nur bei unter 5 % der Tiere einzelne Milkspots gesehen (Tabelle 3), d. h., dass die Invasion in der Mastanlage erfolgt sein muss. Eine exakte Trennung zwischen den Tieren aus dem alten Bestand und den nachrückenden Mastläufern aus dem Bestand nach der Durchführung des MD-Programmes ist also unbedingt erforderlich, konnte aber nicht lückenlos gesichert werden.

Dysenterieverdächtige Durchfallerkrankungen bei Absetzferkeln und Jungschweinen sind nach dem MD-Programm nicht mehr beobachtet worden. *Serpulina hyodysenteriae* konnte in 50 Kotproben, untersucht nach über einem Jahr nach der Durchführung des MD-Programmes, nicht nachgewiesen werden.

Der Anteil an klinisch erkennbar mit *Rhinitis atrophicans* behafteten Tieren ist anhaltend niedrig. Eine weitere Senkung gegenüber der Häufigkeit von unter 5 % vor dem MD-Programm ist nicht nachzuweisen.

Zusammenfassend ist einzuschätzen, dass mit dem konzentrierten MD-Programm im kombinierten Zucht-Mastbestand mit hoher Tierkonzentration wie auch schon in den Beständen mit geringeren Bestandsgrößen eine anhaltende Verbesserung des Gesundheitszustandes der Schlachtschweine sowie eine Erhöhung der Zuwachsleistung erreicht worden ist. Auf Dauer nicht gehalten werden konnte das niedrigere Verlustniveau bei Saug- und Absetzferkeln. Die Senkung des Erregerdruckes durch die komplexen hygienischen, medikamentellen und immunprophylaktischen Maßnahmen wurde erreicht, und es kann, so wie schon in den kleineren Beständen, angenommen werden, dass sich ein latentes Gleichgewicht zwischen den Schweinen und den Erregern, wenn auch differenziert bei den einzelnen Spezies, eingestellt hat.

Unbedingt erforderlich ist die konsequente Pflege des durch das MD-Programm erreichten guten Zustandes, insbesondere durch wirksame hygienische Maßnahmen, also komplettes und lückenloses Rein-Raus-Prinzip in den Abferkel-, Aufzucht- und Mastställen mit gründlicher Serviceperiode sowie rollende Reinigung und Desinfektion in den Ställen mit kontinuierlicher Belegung.

Ökonomische Wertung

Im Ergebnis der ökonomischen Wertung, die vorsichtig unterstellt, dass bei den nach der Durchführung des MD-Programmes geborenen Schweinen ein fünf MD höherer Deckungsbeitrag realisiert werden kann, ist zu schlussfolgern, dass die Aufwendungen für ein MD-Programm in der vorgestellten Form auch in Beständen mit hohen Tierkonzentrationen über eine anhaltenden Verbesserung der Tiergesundheit und Erhöhung des Leistungsniveaus innerhalb des ersten Jahres wieder ausgeglichen werden. Der darüber hinaus wirkende Effekt ist erzielbarer Gewinn. Ein weiteres nicht unwesentliches Argument für die Durchführung eines MD-Programmes ist die Verbesserung der gesundheitlichen Schlachtkörperqualität. Noch ist der Verbraucher diesbezüglich nicht sensibilisiert worden. Es ist aber abzusehen, dass ein gesundes Schlachtschwein eine Voraussetzung für Marktfähigkeit werden wird. Dieser Druck wird aus den Ländern bzw. Zuchtorganisationen kommen, in denen aktiv, kontinuierlich und erfolgreich an der Verbesserung des Gesundheitsniveaus in der Schweineerzeugung gearbeitet wird.

Schlussfolgerungen

- Die Tiergesundheit bezüglich der infektiösen Faktorenkrankheiten und Parasitosen muss in den Schweinebeständen im Freistaat Sachsen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Erzeugung sowie des Gesundheitswertes der Schlachtkörper nachhaltig verbessert werden. Diese strategische Zielstellung ist mit mehreren Verfahren zu erreichen.
- Komplexe Minimal-Disease-Programme sind geeignet, das Tiergesundheitsniveau in den Schweinezucht- und Mastbeständen mittlerer und hoher Bestandskonzentrationen nachhaltig zu erhöhen. Es ist ein "Minimal-Disease-Status", ein Zustand mit geringer Erkrankungshäufigkeit als Voraussetzung für hohe tierische Leistungen und sicheren gesundheitlichen Verbraucherschutz zu erzielen.
- Minimal-Disease-Programme sind nach folgendem Prinzip zu gestalten. In den Zuchtbeständen werden gleichzeitig und konzentriert hygienische, antibiotische und antiparasitäre Behandlung, unterstützt durch Immunisierungen, durchgeführt, die zu einer wirksamen Senkung des Erregerdruckes führen. Damit werden die Bedingungen für eine erkrankungsarme Aufzucht geschaffen, die mit entsprechenden hygienischen Maßnahmen in den Mastbeständen fortgeführt werden müssen.
- Minimal-Disease-Programme sind in Betrieben unterschiedlicher Bestandsgrößen im Freistaat Sachsen zum Teil mehrjährig erprobt und für die Anwendung auch in Zuchtorganisationen und Erzeugerverbänden zu empfehlen.
- Alle Maßnahmen zur Sicherung der Tiergesundheit sind im Tiergesundheitsmanagement der Betriebe bzw. Erzeugergemeinschaften als Anleitung zum Handeln als auch zur Kontrolle festzulegen.

Tiergesundheitsmanagement in einem vertikalen Verbundsystem Schweinefleisch

Dr. Klaus Hörügel und Dr. Uwe Bergfeld, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Johannes Mauersberger, EZG „Qualitätsfleisch Sachsen“ w. V.
Helga Vergara, Sächsische Tierseuchenkasse

1 Bedeutung der Tiergesundheit

Ein hohes Niveau der Tiergesundheit als eine unabdingbare Voraussetzung für sicheren gesundheitlichen Verbraucherschutz hat einen besonderen Stellenwert bekommen. In den letzten Jahren haben mit zunehmender Tendenz lebensmittelasoziierte Gesundheitsrisiken Bedeutung erlangt, die durch die Fleischschau nicht erkannt werden können. Dabei handelt es sich sowohl um Krankheitserreger als auch um Rückstände der verschiedensten Art. Am bedeutsamsten sind die Salmonellen. Ca. 20 % der humanen enteritischen Salmonellosen sollen ihren Ausgangspunkt vom Schweinefleisch nehmen. Weitere Zoonosen, z. T. nicht vom Schwein, sondern vom Geflügel oder vom Rind eintragbar, sind z. B. Campylobacter-Infektionen, Listeriose, Yersiniosen, EHEC-Infektionen, Mykobakteriosen, Influenza, Toxoplasmose u. a. Dieser wesentlichen Seite des gesundheitlichen Verbraucherschutzes wird mit dem Salmonellen-Monitoring von QS bzw. der zu erwartenden Verordnung Rechnung getragen.

Neben Krankheitserregern können des Weiteren gesundheitsschädliche Rückstände mit den tierischen Produkten in die Nahrungskette gelangen, z. B. Antibiotika und Antiparasitika. Ein weiterer Aspekt des Verbraucherschutzes ist die berechtigte Erwartung des Konsumenten, dass die Tiere, von denen er Fleisch verzehrt, nach Möglichkeit zeitlebens, zumindest aber zum Zeitpunkt der Schlachtung kerngesund gewesen sind. Die Realisierung dieser Anforderung bereitet weltweit in der Schweineerzeugung erhebliche Probleme, denn ein Teil der auch wirtschaftlich bedeutungsvollen Erkrankungen der Schweine heilen bis zum Mastende nicht aus und manifestieren sich noch am Schlachtkörper, z. B. die Atemwegserkrankungen, also die Pneumonien sowie Herzbeutel- und Brustfellentzündungen mit ihren verschiedenen Erregern, aber auch die Parasitosen, insbesondere der Spulwurmbefall. Diese Erkrankungen bzw. Erreger gefährden die Gesundheit des Menschen nicht. Sie mindern aber den Gesundheitswert und verursachen erhebliche Gesundheitsstörungen und Leistungsminderungen in der Aufzucht und Mast der Schweine.

Die Schwerpunkte der Risikoerkennung, die Gesundheitssicherung und Kontrolle bei tierischen Lebensmitteln verlagern sich zunehmend von der Endproduktkontrolle durch die Schlachtieruntersuchung in den vorgelagerten Bereich, also in die Tierhaltung. Die traditionelle Fleischschau am Ende des Produktionsprozesses erfolgt im Sinne eines modernen Qualitätsmanagements zu spät, denn sie ist nicht auf Fehlervermeidung im vorangegangenen Produktionsprozess, sondern auf ein Aussondern von entstandenen Produktmängeln gerichtet.

Daraus wird die hohe Verantwortung der Primärerzeugung deutlich. Es gilt mehr denn je zuvor:

„Gesunde Lebensmittel können nur von gesunden Tieren gewonnen werden.“

2 Integriertes Tiergesundheitsmanagement

Ein wesentlicher Schwerpunkt zur Sicherung einer hohen Qualität sowohl der Zucht- und Nutzscheine als auch des Fleisches ist deshalb ein hohes Tiergesundheitsniveau durchgehend vom Ferkel bis zum Schlachtschwein. Das ist Aufgabe und Gegenstand des integrierten Tiergesundheitsmanagements. Der Begriff „integriert“ ist in zwei Richtungen zu verstehen. Zum einen geht es darum, abgeleitet aus den vielfältigen Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit, in allen Bereichen der Haltung, Fütterung, Zucht, Produktions- und Reproduktionsorganisation usw. einschließlich der spezifischen veterinärmedizinischen Möglichkeiten alle gesundheitsfördernden Maßnahmen unter Beachtung ihrer Wechselwirkungen komplex, lückenlos und konsequent umzusetzen, die Sicherung der Tiergesundheit in alle Aktivitäten zu integrieren. Zum anderen ist ein durchgehendes Tiergesundheitsmanagement in die Verbundsysteme der Schweineerzeugung zu integrieren, um eine lückenlose Qualitätssicherung von der Primärproduktion bis zum Verbraucher zu garantieren. Nur wenn dieses Zusammenwirken gegeben ist, können die Bemühungen der einzelnen Partner in der Fleischerzeugung zur Sicherung einer guten Produktqualität und eines hohen gesundheitlichen Verbraucherschutzes das erwünschte Ergebnis bringen. Lücken und Nachlässigkeiten an einzelnen Stellen des Systems können alle Bemühungen der Vorleister zunichte machen. Gleichzeitig wird mit dokumentierten Managementsystemen die Offenlegung und Nachvollziehbarkeit des Produktionsprozesses ermöglicht, eine Anforderung der Kunden, die zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Die Qualitäts- und Gesundheitssicherung muss deshalb auf den drei miteinander verbundenen Ebenen - Erzeugerbetriebe - Verbundsysteme der Primärerzeugung - Schlachtung, Verarbeitung und Distribution - erfolgen.

Säulen des Tiergesundheitsmanagements

Die Sicherung der Tiergesundheit basiert auf zwei Säulen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Maßnahmen zur Sicherung der Tiergesundheit

Maßnahmen zur Sicherung der Tiergesundheit	
produktionsbegleitende Maßnahmen - Taktik -	produktionsorganisatorische Maßnahmen - Strategie -
- Schwarz-Weiß-Prinzip - Rein-Raus-Prinzip - optimale Haltung und Fütterung - Immunisierungen - gezielter Medikamenteneinsatz usw.	Tiergesundheitsprogramme - SPF-Verfahren - Multisite-Produktion - Minimal-Disease-Programme

Die erste Säule sind die bewährten produktionsbegleitenden Maßnahmen wie Hygieneregime (Schwarz-Weiß-Prinzip, Rein-Raus-Prinzip), Immunisierungen, Medikamenteneinsatz usw., die fest in den Produktionsablauf integriert sind. Diese Maßnahmen sind aber häufig nicht ausreichend, um ein hohes Tiergesundheitsniveau dauerhaft zu sichern.

Es bedarf als zweite Säule eines strategischen Tiergesundheitsmanagements, das mit produktionsorganisatorischen und produktionssteuernden Maßnahmen systemimmanent die Voraussetzungen für gesunde Haltung gewährleistet. Dafür empfiehlt sich für Erzeugerzusammenschlüsse die sogenannten Multisite-Produktion. Das ist ein produktionsorganisatorisches Verfahren, dessen Prinzip darin besteht, die Stufenproduktion in der Schweineerzeugung so zu organisieren, dass Infektionsketten unterbrochen bzw. die Aufzucht und Mast mit einem geringen Erregerdruck gesichert werden. In eigenen Pilotuntersuchungen bestätigte sich die Wirksamkeit dieses Verfahrens. Bei den isoliert aufgezogenen Tieren wurden ein vorzüglicher Gesundheitszustand, über 90 % der Schlachtschweine hatten völlig gesunde Lungen, sowie ca. 100 g höhere Lebenstagszunahmen gegenüber den Geschwistern, die in der konventionellen Mastanlage aufgezogen worden waren, erreicht. Das entspricht Differenzen in den Mastendmassen von mindestens 15 kg, die die Effektivität des Verfahrens eindrucksvoll bestätigen.

Die mit der Multisite-Produktion erreichbaren Leistungssteigerungen und Verbesserungen des Tiergesundheitsniveaus begründen die Notwendigkeit, auch in der Schweineerzeugung im Freistaat Sachsen dieses strategische Verfahren einzuführen.

3 Tiergesundheitsmanagement in der EZG X

In der EZG X wird das Prinzip der Multisite-Produktion mit Trennung der Ferkelerzeugung, Aufzucht und Mast durchgesetzt. Allerdings waren keine festen Tierbewegungen zwischen möglichst wenigen beteiligten Betrieben, am besten 1 : 1 : 1 zu sichern.

Es wurde das Ziel gestellt, eine Konzeption zu erarbeiten, wie der Tierdurchlauf und damit der **Produktionsablauf** in der EZG X zu organisieren ist, um eine isolierte Aufzucht der Tiergruppen vom Ferkel bis zum Mastschwein zu gewährleisten und damit die leistungssteigernden und gesundheitsfördernden Vorzüge der Multisite-Produktion in vollem Umfang wirksam werden zu lassen und dem Schlachtbetrieb Tiere mit definierter und konstanter Produkt- und Prozessqualität anbieten zu können.

Ausgangssituation in der EZG X

In der **EZG X** wird bei hohen Bestandskonzentrationen die Erzeugung als Stufenproduktion (16 Ferkelerzeuger, drei Ferkelaufzuchtthöfe und 14 Mastbetriebe, Stand Anfang 2000) jeweils in mehreren Betrieben durchgeführt. Die für die Wirksamkeit der Multisite-Produktion erforderliche

Unterbrechung der Infektionsketten durch gezielte Tierströme Ferkelerzeuger – Aufzucht – Mast war aber nicht zu erreichen. Das ergab sich aus den unterschiedlichen Voraussetzungen in den drei Produktionsstufen. Die Betriebsgrößen bei den **Ferkelerzeugern** waren sehr differenziert und reichten von 25 bis zu 1 750 Sauen. Die Dauer der Säugezeit variierte von 21 bis 35 Tage. Der Produktionsrhythmus betrug 7, 14 oder 21 Tage. Damit war keine rhythmisch-kontinuierliche Bereitstellung der Absatzferkel möglich.

Die drei **Ferkelaufzuchtthöfe** hatten eine Stallplatzkapazität von 10 000 bei 14-Tage-Rhythmus, 6 500 bei 14-Tage-Rhythmus bzw. 3 200 Plätzen bei 8-Wochen-Rhythmus.

Den Ferkelaufzuchtthöfen waren 14 **Mastbetriebe** nachgeordnet, deren größter die Mastanlage S. mit 2 x 8 500 Mastplätzen war.

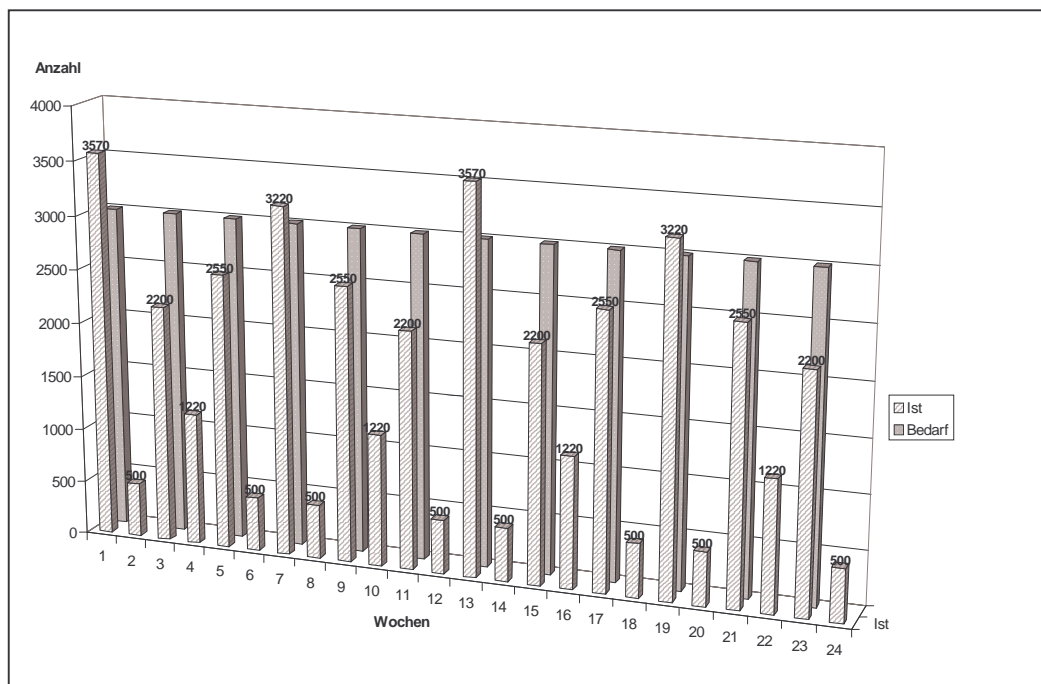


Abbildung 1: Absatzferkelaufkommen und Bedarf, Ist-Situation März 2000

Die Ist-Situation im März 2000 wird in Abbildung 1 verdeutlicht. Dem Bedarf von 3 000 Absatzferkeln im 14-Tage-Rhythmus stand eine diskontinuierliche Bereitstellung gegenüber. Eine Synchronisation der Produktionsrhythmen und eine Vereinheitlichung der Säugedauer als Voraussetzung hätte zu einem nahezu bedarfsgerechten Ferkelaufkommen führen können.

Deshalb wurden im Mai/Juni 2000 mit den Verantwortlichen der EZG, den Hof-tierärzten und den zuständigen Mitarbeitern des Schweinegesundheitsdienstes Betriebsbesuche in den Ferkelerzeuger- und Aufzuchtthöfen vorgenommen, um den Überblick über die betriebliche Situation, das Leistungsniveau und den Gesundheitsstatus zu aktualisieren. Besonderes Augenmerk wurde der Ent-

wicklung der Saugferkel geschenkt. Es konnte eingeschätzt werden, dass in nahezu allen Betrieben mit fünfwöchiger Säugezeit die Einführung einer Säugezeit von vier Wochen vertretbar ist.

Im Ergebnis der Bestandsbesuche wurde ein Szenario erstellt, das die Auswirkungen einer Verkürzung der Säugezeit in den Ferkelerzeugerbetrieben auf vier bzw. drei Wochen Säugezeit sowie einer Änderung des Produktionsrhythmus beschreibt.

Folgende Varianten wurden analysiert:

- Übergang von 35 auf 28 Tage Säugezeit bei Beibehaltung des Produktionsrhythmus von 14 Tagen
- Übergang von 35 auf 28 Tage Säugezeit bei Veränderung des Produktionsrhythmus von 14 auf 21 Tage
- Übergang von 35 auf 21 Tage Säugezeit bei Beibehaltung des Produktionsrhythmus von 14 Tagen
- Übergang von 35 auf 21 Tage Säugezeit bei Verlängerung des Produktionsrhythmus auf 28 Tage

In der Diskussion wurde folgende Einschätzung getroffen.

- Für die Ferkelerzeuger ist eine Reduzierung der Säugezeit auf 21 Tage günstig, weil damit die besten produktionsorganisatorischen Voraussetzungen für eine hohe Anzahl an abgesetzten Ferkeln/Sau/Jahr gegeben sind. Es werden aber hohe Anforderungen an das Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagement gestellt.
- Nachteilig für die nachfolgende Aufzucht sind die niedrigen Absetzgewichte und der erhöhte Anteil an mindergewichtigen Ferkeln, die eine Verlängerung der Haltungsdauer in den Ferkelaufzuchtthöfen auf neun Wochen sowie die Schaffung von Aufzuchtbedingungen für die mindergewichtigen Ferkel erfordern.
- Die Fruchtbarkeit und die Absatzferkelaufzucht werden wesentlich sensibler gegen Störungen, und die Risiken erhöhen sich.
- Eine 28-tägige Säugezeit kann sowohl den Anforderungen der Ferkelerzeuger als auch denen der Aufzuchtthöfe gerecht werden.
- In der Ferkelerzeugung wäre ein 21-Tage-Rhythmus günstig.
- Für die Ferkelaufzuchtthöfe ergeben sich bei 28-tägiger Säugezeit aber sowohl bei 14-Tage- als auch 21-Tage-Rhythmus erhebliche Veränderungen entweder im Gewichtszuwachs oder in der Belegungsdauer.
- Die Auswirkungen veränderter Säugezeiten oder Produktionsrhythmen auf die Mastbetriebe müssen noch beleuchtet werden.
- Vor einer Entscheidung über Veränderungen sind die wirtschaftlichen Auswirkungen für die einzelnen Betriebe der verschiedenen Haltungsstufen zu ermitteln, da die Betriebe nur auf dieser Basis Entscheidungen treffen können.

Zum Stammtisch der Schweinehalter am 22.02.2001 wurde festgelegt, dass ab 05.04.2001 die Säugezeit in den Betrieben mit 35 Tagen auf 28 Tage gesenkt wird. Nach Umstellungsproblemen, die mittleren Absetzgewichte waren zu niedrig und der Anteil an mindergewichtigen Absetzferkeln zu hoch, konnte aber zum Stammtisch am 12.06.2002 eingeschätzt werden, dass die Umstellung auf vier Wochen Säugezeit erfolgreich abgelaufen ist.

Derzeitige Situation – Etablierung von Produktionsschienen

Der Mitgliederbestand in der EZG ist in den vergangenen zwei Jahren nicht konstant geblieben. Es sind in allen drei Haltungsstufen Betriebe ausgeschieden bzw. neu hinzugekommen. Die Tierplatzkapazitäten haben sich in einigen Betrieben erhöht. Solche Veränderungen werden auch in Zukunft erfolgen.

Es ist derzeit nicht möglich, feste Tierbewegungen vom Ferkelerzeuger über den Aufzuchthof zur Mast bei Minimierung der beteiligten Betriebe über die gesamte EZG zu organisieren.

Es werden deshalb innerhalb der EZG mit geeigneten Betrieben konstante Schienen Ferkelerzeugung – Aufzucht – Mast organisiert, die ein ständiges Vermischen von Tieren unterschiedlicher Herkunft nicht erforderlich machen.

Die erste Schiene hat sich bewährt. Alle Absetzferkel aus dem Ferkelerzeugerbetrieb G. und dem Vermehrungsbetrieb Z. gehen zur Aufzucht in den Aufzuchthof A. und als Mastläufer nachfolgend nur in den Mastbestand S. I.

Die zweite Schiene wird über den Ferkelerzeugerbetrieb W. und den kombinierten Aufzucht- Mastbetrieb G. entwickelt. An diesem Standort werden die Ferkelaufzucht und die Mast räumlich getrennt und können isoliert bewirtschaftet werden.

Mit dieser Produktionsorganisation wird gesichert, dass in diesen beiden Schienen keine Zuführung von Schweinen aus anderen Beständen erfolgen muss, womit günstige Voraussetzungen für ein hohes Tiergesundheitsniveau geschaffen werden.

Damit werden ca. 50 % der Gesamterzeugung der EZG nach dem Prinzip der Multisite-Produktion betrieben.

Eine Bewirtschaftung der Aufzuchthöfe und Mastbetriebe nach dem totalen Rein-Raus-Prinzip ist nicht möglich. Es steht bei diesen beiden Schienen die Aufgabe, eine weitestgehende Trennung auch zwischen den aufeinander folgenden Tiergruppen in den einzelnen Haltungsstufen zu organisieren, um eine Erregerübertragung zu minimieren und Infektionsketten sicher abreißen zu lassen.

Die Errichtung weiterer Schienen in der EZG ist durch eine Synchronisation der Produktionsrhythmen möglich, um das Ferkelaufkommen weiter zu konzentrieren.

Nachgedacht wird über die Umstellung vom 14-Tage- auf den 21-Tage-Rhythmus. Dieser Rhythmus passt sehr gut zur 28-tägigen Säugezeit. Ein weiterer großer Vorteil des verlängerten Produktionsrhythmus liegt darin, dass sich die Gruppengrößen um 50 % erhöhen, womit sich die Voraussetzungen für die Installation weiterer Schienen deutlich verbessern.

Nachteilig ist, dass sich in den Ferkelaufzuchtthöfen der Tierdurchlauf von derzeit 6,5 auf 5,8 pro Jahr, also um ca. 10 % vermindern würde. Allerdings könnten die Tiere, die entsprechende Fläche/Tier vorausgesetzt, eine Woche länger gehalten und damit mindestens 10 % schwerer ausgestallt werden. Bei einer entsprechenden Preisgestaltung in der EZG scheint der finanzielle Aspekt regulierbar.

Produktionsbegleitende Maßnahmen

Das System der produktionsorganisatorischen oder auch produktionssteuernden Maßnahmen zur Schaffung der Voraussetzungen zur Gewährleistung eines hohen Tiergesundheitsniveaus muss unbedingt von den bewährten produktionsbegleitenden tiergesundheitlichen Maßnahmen flankiert werden.

Der Organisationsgrad in der EZG bietet vorzügliche Voraussetzungen für die Umsetzung stufenübergreifender Maßnahmen vom Ferkel bis zum Mastschwein zur Sicherung eines hohen Niveaus der Tiergesundheit.

Beispielgebend ist das Engagement der EZG zur Einführung von Qualitätsmanagementsystemen. Seit Ende 1998 liegt das **Qualitäts- und Umwelt-Management-Handbuch** mit seinem Leitfaden und den Verfahrens- und Arbeitsanweisungen vor.

Darin werden die für alle Mitgliedsbetriebe verbindlichen Normen für die Erzeugung von Schlachtschweinen und -rindern festgeschrieben.

Für die durchgängige Sicherung der Tiergesundheit haben die in der **VA „Tierseuchenschutz und Tiergesundheitsmanagement“** getroffenen Festlegungen besondere Bedeutung.

Die Umsetzung dieser festgelegten Maßnahmen erfolgt aber noch nicht durchgängig exakt und zuverlässig, wie anlässlich der Betriebsbesuche im Frühjahr 2002 eingeschätzt werden musste. In Konsequenz wurden die Vorgaben im **„Verbindlicher Standard zum Tiergesundheitsmanagement für die Betriebe der arbeitsteiligen Schweineproduktion der EZG X“** neu formuliert und aktualisiert.

Es besteht die Zielstellung, dass alle Bestände im System klinisch frei sind von Dysenterie, Salmonellose sowie Endo- und Ektoparasiten.

Zu folgenden tiergesundheitlichen Maßnahmen werden einheitliche Festlegungen getroffen.

1. Allgemeine Tierhygiene

- Seuchenhygienische Absicherung
- Internes Hygieneregime
- Alles-Rein-alles-Raus-Prinzip
- Reinigungs- und Desinfektionsregime
- Schadnager- und Fliegenbekämpfung
- Allgemeine verfahrenshygienische Maßnahmen

2. Spezielle Maßnahmen

- Immunisierungen
- Medikamentelle Prophylaxe

3. Diagnostische Maßnahmen

4. Information und Kontrolle

Die produktionsbegleitenden Maßnahmen zur Sicherung eines hohen Tiergesundheitsniveaus sind ein ganz wesentlicher Bestandteil des Tiergesundheitsmanagements insgesamt. Sie entfalten nur dann ihre volle Wirksamkeit, wenn sie in allen Betrieben konsequent umgesetzt werden. Es ist darüber zu befinden, ob die eingesetzten Impfstoffe und Medikamente für das durchgehende Tiergesundheitsmanagement vereinheitlicht werden sollten, um eine gesicherte Wirksamkeit zu garantieren.

Schlussfolgerungen

- Die Organisation der Produktion nach dem Multisite-Prinzip ist auch in den sächsischen EZG prinzipiell möglich. Das Prinzip ist elastisch und kann an die verschiedenen Bedingungen sinnvoll angepasst werden.
- Die EZG X hat ihre Produktion nach diesem Prinzip mit örtlich getrennten Sauenbetrieben, Ferkelaufzuchthöfen und Mastbetrieben organisiert. Allerdings entsprechen die Tierströme noch nicht den Anforderungen der Multisite-Produktion.
- Der Erzeugerverbund in der EZG X ist nicht starr. Es scheiden Betriebe aus oder gliedern sich neu mit ein. Deshalb ist eine **alle** Betriebe umfassende Organisation der Multisite-Produktion, zumindest derzeit, nicht möglich.
- Bewährt hat sich die Installation von Produktionsschienen, in denen zwischen den Betrieben der Ferkelerzeugung, der Aufzucht und der Mast nur gerichtete Tierumsetzungen im Sinne von „Einbahnstrasse ohne fremde Zumündung“ erfolgen. Damit wird ein ständig neues Zusammenführen von Tieren aus verschiedenen Herkünften unterbunden. Das ist eine ganz entscheidende Voraussetzung für die Bekämpfung von infektiösen Faktorenkrankheiten.
- Die Installation weiterer Schienen kann durch eine Synchronisation der Produktionsrhythmen erfolgen. Es bietet sich bei einer Fixierung auf 28 Tage Säugezeit der 3-Wochen-Rhythmus an.

Damit würde sich ohne Kapazitätsveränderungen die Anzahl an Tieren/Gruppe auf 150 % erhöhen, woraus sich bessere Voraussetzungen für feste Belegungsbeziehungen ergeben würden.

- Auch in den Produktionsschienen können die einzelnen Bestände nicht nach dem kompletten Rein-Raus-Prinzip bewirtschaftet werden. Dort ist es erforderlich, mit einem strengen internen Hygieneregime die Erregerübertragung von Durchgang zu Durchgang zu minimieren.
- Neben diesen produktionsorganisatorischen Voraussetzungen sind die in den verbindlichen Standard getroffenen Festlegungen zur Verbesserung der Tiergesundheit, festgeschrieben im QM-Handbuch, lückenlos und konsequent in allen Betrieben umzusetzen.
- Ein ständiger Störfaktor in allen Haltungsstufen sind die nicht altersgerecht entwickelten Tiere. Es wäre von großem Vorteil, wenn diese Tiere in einem zentralen Selektionsbestand zur wirtschaftlichen Verwertung geführt werden könnten. Damit könnte in den Betrieben das Rein-Raus-Prinzip ordnungsgemäß eingehalten und der Infektionsdruck wirksam gesenkt werden.
- Es ist den EZG der Schweinefleischerzeugung im Freistaat Sachsen dringend anzuraten, ein integriertes Tiergesundheitsmanagement durchzusetzen und dabei die Möglichkeiten der schrittweisen Einführung des Multisite-Prinzips zu prüfen.

Tiergesundheitsprogramme zur Bekämpfung von Atemwegserkrankungen

Prof. Dr. Dietrich Schimmel, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Fachbereich "Bakterielle Tierseuchen und Bekämpfung von Zoonosen", Jena

Aus zurückliegenden Untersuchungen haben wir ableiten können, dass gesunde Tiere, die keine Erkrankungen des Atmungsapparates aufweisen, etwa 50 bis 100 g pro Tier und Tag im Mastabschnitt mehr zunehmen als pneumoniekranke Schweine (KIELSTEIN, PFÜTZNER, SCHIMMEL und SCHÖNHERR, 1986). Dieses Ergebnis hat sich als sehr verlässliche Größe erwiesen und kann als Rechengrundlage für den wirtschaftlichen Schaden dienen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den notwendigen Bekämpfungsaufwand in seiner ökonomischen Auswirkung exakt zu beurteilen. Die positiven Auswirkungen auf den gesundheitlichen Verbraucherschutz können bisher nur geschätzt werden und ergeben sich aus:

- Verminderung der Übertragung von Infektionserregern direkt auf den Menschen oder indirekt durch Fleisch, tierische Organe und aus diesen hergestellte Lebensmittel,
- Verminderung der Verbreitung von Bakterien mit Resistenzen gegenüber Antibiotika,
- Erhöhung der Qualität hergestellter Lebensmittel.

Tiergesundheitsprogramme, zunächst zur Bekämpfung nur von Atemwegserkrankungen des Schweins, wurden bereits in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelt und in die landwirtschaftlichen Betriebe eingeführt. Anlass für derartige Verfahren waren weit verbreitete und schwere Lungenentzündungen von Ferkeln, Läufern und Mastschweinen, die die Aufzucht- und Mastergebnisse in erheblichem Maße negativ beeinflussten. Die ökonomischen Schäden waren der Anlass für verschiedene Bekämpfungskonzepte in den Folgejahren. Die unterschiedlichen Methoden waren für die jeweiligen Haltungsbedingungen in den verschiedenen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen entwickelt worden und hatten folgende Zielstellungen zum Inhalt:

- Erhöhung der Aufzuchtergebnisse,
- Erhöhung der Masttagszunahmen,
- Senkung der Tierverluste.

Angestrebt wurden diese Zielstellungen durch eine Verminderung oder restlose Ausschaltung von verschiedenen Krankheitserregern, die ursächliche Bedeutung bei Erkrankungen des Respirationsapparates besitzen. Abhängig vom wissenschaftlichen Erkenntnisstand und den Herstellungsmöglichkeiten von Antinfektiva und Impfstoffen wurden diese Produkte in die Bekämpfungskonzepte einbezogen. Aufgrund des finanziellen Aufwands dieser Methoden wurden in den letzten Jahren weitere Erkrankungen, vor allem die des Magen-Darm-Traktes, in die Bekämpfungsstrategien einbezogen. In jüngster Zeit rücken neben den wirtschaftlichen Interessen vermehrt die Aspekte des gesundheitlichen Verbraucherschutzes in den Vordergrund und werden im Hinblick auf transparente Haltungs- und Fütterungsbedingungen sowie Qualitätsmanagement an Bedeutung gewinnen und zukünftig das entscheidende Argument für Bekämpfungskonzepte abgeben. Die nachfolgend dargestellten Verfahren sollen einen Rück- und Ausblick zu dieser Thematik abgeben.

Riemser Hüttenverfahren

Erkrankungen des Respirationsapparates sind immer Erkrankungen von größeren Tiergruppen, die meist aus unterschiedlichen Tierbeständen stammen und unter infektionsfördernden Bedingungen (zu hohe Tierkonzentration, ungenügender Luftwechsel, kein Alles-Raus-Alles-Rein-Prinzip, mangelhafte Reinigung und Desinfektion sowie unzureichender Objektschutz) gehalten werden. Unter den Bedingungen der kleinbäuerlichen Haltung traten auch respiratorische Erkrankungen auf, spielten aber aufgrund der Bestandsgröße nur eine untergeordnete Rolle. Durch den Aufbau konzentrierter Schweinehaltungen ist das über lange Zeit gewachsene Gleichgewicht zwischen Erreger und Wirtstieren empfindlich zuungunsten der Wirtstiere gestört worden. Die verschiedenen Faktoren, die unter den Bedingungen konzentrierter Tierhaltung auf die Schweine einwirken, sind als wesentliche Ursache dieses Phänomens anzusehen. Die Erreger, denen eine ursächliche Bedeutung zugeschrieben wird, sind hinreichend bekannt (KIELSTEIN, PFÜTZNER, SCHIMMEL, SCHÖNHERR, 1986). Weitere neue Spezies sind in den letzten Jahren nicht beschrieben worden.

Die quantitativen Aspekte beim Entstehen respiratorischer Infektionen hat sich vor mehr als 60 Jahren ein Bekämpfungsverfahren zunutze gemacht, welches unter der Bezeichnung "Riemser Hüttenverfahren" in die Literatur eingegangen ist (WALDMANN, 1934). Die Riemser Hütten zeichneten sich durch eine Freilandhaltung aus, wobei ein Abstand der Hütten sowie Ausläufe der ferkelführenden Sauen von Hütte zu Hütte von mindestens 50 cm bestand. Diese Entfernung wurde als ausreichend erachtet, um die Übertragung größerer Keimmengen der Ausatemluft von Wurf zu Wurf massiv einzuschränken oder gänzlich zu verhindern. Der praktische Erfolg dieses Verfahrens bestätigte den Grundgedanken – durch Erregerverminderung in der Atemluft aufgrund der Freilandhaltung und des gewählten Abstands zwischen möglicherweise keimausscheidenden Tieren – zum Erfolg zu kommen. Mit lungengesunden Ferkeln konnte nach separater Haltung und Aufzucht ein am Atmungsapparat gesunder Schweinebestand aufgebaut werden.

Die praktische Beobachtung dabei, dass Ferkel von alten Sauen in der Regel weniger häufig und weniger schwer an respiratorischen Erkrankungen leiden, führte zu einer Modifikation des Riemser Hüttenverfahrens. Für den Aufbau gesunder Bestände wurden nur Würfe von Altsauen für die separate Aufzucht und Haltung ausgewählt. Die alleinige Nutzung der Ferkel von Altsauen für die eigene Bestandsreproduktion führte zum Aufbau gesunder Bestände. Diese Methode ist unter dem Namen Schwedisches Bekämpfungsverfahren bekannt geworden (WESSLEN und LANNECK, 1954).

Spezifisch pathogenfreie Aufzucht (SPF-Methode)

Das SPF-Verfahren ist eine Methode zur Tilgung schweinespezifischer Krankheiten, das einen hohen Anfangsaufwand sowie auch ständig weitere begleitende Arbeiten, vor allem in diagnostischer Hinsicht, erfordert und nur flächendeckend und nicht inselartig angewendet werden kann.

Das Verfahren wird deshalb in Deutschland nicht mehr praktiziert, nur in der Schweiz wird mit Erfolg ein modifiziertes Verfahren angewendet.

Das Grundprinzip, die völlige Unterbrechung der Infektionskette Sau-Ferkel und der Tiere untereinander, ist bei konsequenter Anwendung die Garantie für die Tilgung mehrerer Infektionskrankheiten, die von der Sau auf das Ferkel sowie von Ferkel zu Ferkel übertragen werden. Voraussetzung ist eine Station zur Entwicklung der sogenannten Primär-SPF-Tiere, d. h. Tiere, die durch Kaiserschnitt oder Uterusentfernung kurz vor der Geburt entwickelt wurden und künstlich sowie isoliert aufgezogen werden. Die heranwachsenden weiblichen Tiere (ohne jeden Kontakt zu Schweinen anderen Ursprungs) bringen nach künstlicher Befruchtung, Trächtigkeit und Geburt sogenannte Sekundär-SPF-Tiere zur Welt und so fort. Eine ständige diagnostische Überwachung aller SPF-Betriebe ist erforderlich.

Die Ergebnisse sind gleichzeitig Zertifikat über die Erregerfreiheit der Bestände. Da sich diese Tiere immunologisch nicht mit schweinespezifischen Erregern auseinandersetzen konnten, sind sie diesen Erregern gegenüber sehr empfänglich und erkranken schwer, wenn sie mit solchen Keimen konfrontiert werden.

Obwohl die wissenschaftliche Grundlage des Verfahrens sowie die technischen Voraussetzungen geschaffen werden können und auch die diagnostischen Überwachungsmethoden zur Verfügung stehen, konnte sich das Verfahren auf Grund des hohen Aufwands und des großen Reinfektionsrisikos nicht durchsetzen und hat heute nur noch für die Gewinnung von Versuchstieren für bestimmte wissenschaftlich-experimentelle Fragestellungen Bedeutung und Berechtigung.

Minimal-Disease-Programme

Aufgrund des schwer über längere Zeit aufrecht zu erhaltenden Status "frei sein von bestimmten Erregern", wurde der Status "gering erkrankter Bestand" begründet.

Wissenschaftliche Grundlagen für die verschiedenen Verfahren "early medicated weaning" (Frühabsetzen mit Medikamenten), "segregated early weaning" (Frühabsetzen mit Absonderung) und "multisite"-Verfahren (verschiedene Standorte) (HÖRÜGEL und MITARBEITER, 1996) waren die frühen Erkenntnisse von Waldmann (1934), durch die Erfolge des Riemser Hüttenverfahrens und Ergebnisse der experimentellen Arbeiten zur Reproduktion von Lungen- oder Nasenveränderungen. Zur künstlichen Auslösung respiratorischer Veränderungen werden bestimmte Erregermengen benötigt. Beispielsweise für Pasteurellen sind 3×10^{10} Keime bei nasaler Verabreichung erforderlich, um erfolgreich eine Lungenentzündung bei Ferkeln auszulösen (SCHIMMEL, 1987). Unter praktischen Bedingungen werden solch hohe Keimzahlen in der Regel nicht erreicht. Jedoch kann die Einwirkung von Umweltfaktoren, die die Widerstandsfähigkeit der Tiere herabsetzen, die Grenzkonzentration der Infektionsdosis vermindern.

Diese Erkenntnisse zur Krankheitsentstehung, die quantitative Beziehung Infektionsdosis-Krankheitsauslösung sowie die Beeinflussung der Widerstandsfähigkeit (Immunantwortreaktionen) wurden bei der Einführung von Minimal-Disease-Programmen zugrunde gelegt. Durch das frühe Absetzen der Ferkel wurde die Infektionskette Sau-Ferkel sowie Abferkelstall-Ferkel unterbrochen und die Zeit der Keimaufnahme durch die Ferkel vom Muttertier nur auf die Tage der Säugezeit begrenzt. Während der Säugezeit nehmen die Ferkel Antikörper über das Kolostrum auf, die um den 14. Lebenstag ihren höchsten Wert im Serum der Ferkel erreicht haben. Die nachfolgende separate Aufzucht und Weiterhaltung der Tiere schließt Fremdinfectionen aus und begründet den Erfolg. Unterstützt wurden diese Verfahren durch prophylaktische Impfungen und Antibiotikagaben an Sauen und Ferkel. Letztere Unterstützungsmöglichkeit sollte nicht mehr in die Bekämpfungskonzepte einfließen. Aufgrund weiterer Einschränkung der Anwendung von Antibiotika in der Tierhaltung ist die Anwendung solcher Präparate von vornherein auszuschließen. Weitere Einzelheiten sowie Ergebnisse zu diesen Verfahren in sächsischen Landwirtschaftsbetrieben finden sich bei HÖRÜGEL und MITARBEITER (1998, 1996), HÖRÜGEL und SCHIMMEL (2000, 1995, 1994).

Schlussfolgerungen

Obwohl es in den letzten Jahren große Fortschritte in der Erforschung von Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik und Bekämpfung respiratorischer Erkrankungen des Schweins gegeben hat, sind noch immer zahlreiche Fragen nicht gelöst. Die respiratorischen Erkrankungen des Schweins haben sowohl in wirtschaftlicher als auch gesundheitspolitischer Hinsicht nach wie vor große Bedeutung. Die ökonomischen Schäden können mit 10 bis 20 % Leistungsminderung angegeben werden, wenn die Erkrankungshäufigkeit über 70 % liegt und die Schweregrade der Pneumonien mit mittelgradig bis schwer beurteilt werden. In gesundheitspolitischer Hinsicht spielen die respiratorischen Erkrankungen und die Magen-Darm-Erkrankungen als Risikofaktor für Ansteckungen des Menschen eine Rolle. Vor allem prophylaktische und therapeutische Gaben von Antibiotika haben zu alarmierenden Resistenzentwicklungen bei verschiedenen Bakterienspezies geführt und werden für Unwirksamkeiten von Antibiotika beim Menschen verantwortlich gemacht. Aus diesen Gründen hat der Aufbau und der laufende Erhalt gesunder Schweinebestände große wirtschaftliche Bedeutung. Die Anwendung von Verfahren des Minimal-Disease-Programms führt nicht nur zur Reduktion von respiratorischen Erkrankungen sondern durch die Unterbrechung der Infektionsketten und der Verhinderung von Neuansteckungen auch zur Reduktion von Magen-Darm-Erkrankungen einschließlich der Infektionen durch Salmonellen, Mykobakterien und weiterer Erreger von Zoonosen.

Vor Einführung eines solchen Verfahrens sollte stets eine exakte ökonomische Erhebung stehen, die den tatsächlichen Schaden, den respiratorische Erkrankungen und andere Infektionen in dem betreffenden Betrieb oder Verband verursachen, ausweist. Auch die Risikofaktoren im Rahmen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes müssen dabei beachtet werden. Für die respiratorischen Erkrankungen lässt sich am schnellsten und sichersten ein Überblick über Ausmaß und schwere respiratorische Erkrankungen durch Untersuchungen von Lungen geschlachteter Tiere ermitteln.

Solche Befunde geben in kurzer Zeit einen exakten Überblick über Häufigkeit und Schwere der Erkrankungen sowie zu den damit verbundenen Gewichtsdepressionen. Es ist nur sinnvoll Maßnahmen gegen respiratorische Erkrankungen zu empfehlen, wenn deren Beeinflussung zu einer verbesserten ökonomischen Situation des Betriebes führt. Vor Beginn von Bekämpfungsmaßnahmen sind weiterhin diagnostische Erhebungen notwendig. Diese Untersuchungen müssen alle relevanten Erreger einbeziehen und sollten später Bestandteil des Qualitätssicherungssystems sein sowie der Rückverfolgung dienen. Neben der Bakterienspeziesbestimmung sind bei geplantem Einsatz von Impfstoffen auch weitergehende Typisierungen (Serotyp, Proteinstreifen, Genotyp) erforderlich, die z. B. zur Auswahl geeigneter Handelsimpfstoffe oder zur Herstellung stallspezifischer Impfstoffe notwendig sind. Die Anwendung von Impfungen bei Sauen zur Verbesserung ihrer eigenen Gesundheit sowie zur Stimulation der Antikörperbildung zur Ausscheidung mit dem Kolostrum (vor allem bei Jungsaugen) sowie die Vakzinierung von Ferkeln sind wichtige Elemente zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit und Senkung des Infektionsdrucks im Bestand. Somit sollten Impfprogramme zukünftig ein fester Bestandteil der Minimal-Disease-Verfahren sein.

Zusammenfassung

Gesundheitsprogramme in der Schweinhaltung sind für eine qualitätsgerechte, dem gesundheitlichen Verbraucherschutz verpflichtende sowie nachhaltige Herstellung von Fleisch und Fleischzeugnissen unerlässlich. Die Verfahren des Minimal-Disease-Programms bieten unterschiedliche Möglichkeiten, in Abhängigkeit von der Betriebsstruktur, gesunde Schweinebestände aufzubauen und zu erhalten. Wichtig dabei sind folgende Aspekte:

- Vermeidung des EU-weiten Tierhandels,
- Einführung des Verfahrens in Zucht-, Vermehrungs- und Mastbestand nach den gleichen Grundsätzen,
- diagnostische Untersuchungen zu den relevanten Erregern im Hinblick auf Qualitätssicherung, Verbraucherschutz und Rückverfolgbarkeit,
- bei notwendigem Tierzukauf Quarantänehaltung der Zukaufstiere, anfangs ohne, später mit Tieren des Bestandes und diagnostische Untersuchungen,
- Immunisierungen je nach Erregerspektrum mit Kontrolluntersuchung zur Übereinstimmung Erreger im Bestand - Erreger im Impfstoff.

Literaturverzeichnis

HÖRÜGEL, K. und D. SCHIMMEL (1995): Erfahrungen mit Minimal-Disease-Programmen für Schweinezuchtbestände. Ergebnisbericht der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft 1994, Köllitsch, 5. Juni 1995, S. 69-77

HÖRÜGEL, K. und D. SCHIMMEL (1995): Minimal-Disease-Strategie für eine verlustarme Produktion. Neue Landwirtschaft 9, S. 60-64

- HÖRÜGEL, K. und D. SCHIMMEL (2000): Multisite-Produktion - ein Verfahren zur Verbesserung der Tiergesundheit. *Der praktische Tierarzt* 81, S. 61-70
- HÖRÜGEL, K., U. KÖHLER, J. ZABKE, A RAßBACH und D. SCHIMMEL (1996): Keine Chance für Erregerketten. *Neue Landwirtschaft* 10, S. 58-60
- HÖRÜGEL, K., S. ZERNKE und D. SCHIMMEL (1998): Minimal-Disease-Programme für Schweinezuchtbestände. *Der praktische Tierarzt* 79, S. 1054-1066
- KIELSTEIN, P., H. PFÜTZNER, D. SCHIMMEL und W. SCHÖNHERR (1986): Enzootische Pneumonie und Atrophische Rhinitis des Schweines. *Fortschrittberichte für die Landwirtschaft* 24, Heft 3
- SCHIMMEL, D. (1987): Ergebnisse experimenteller Infektionen von SPF-Ferkeln mit *Pasteurella multocida*. *Arch. exp. Vet.-Med.* 41, S. 455-462
- WALDMANN, O. (1934): Die Bekämpfung der Ferkelgrippe. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 42, S. 606-609
- WESSLEN, T. und M. LANNECK (1954): The isolation and cultivation of an agent from pigs with enzootic pneumonia. *Nord. Vet. Med.* 6, S. 481-494

Tiergesundheitsprogramme in Schweinebeständen als Grundlage für Qualitätsmanagement- und Lebensmittelsicherheitssysteme

Prof. Thomas Blaha, Tierärztliche Hochschule Hannover, Außenstelle für Epidemiologie in Bakum, Landkreis Vechta

Einleitung

Die Liberalisierung des Welthandels infolge des 1994 in Marrakesh unterzeichneten "General Agreement on Tariffs and Trade" (GATT) und die Etablierung der World Trade Organization (WTO), die weitere Harmonisierung der international vereinbarten Standards für Lebensmittelsicherheit und -qualität (FAO/WHO Codex Alimentarius) sowie wachsende Anforderungen des Verbrauchers und der Gesellschaft an die Tierproduktion haben einen wachsenden Einfluss auf die Produktion von Lebensmitteln.

Die landwirtschaftliche Urproduktion von Lebensmitteln war über Jahrhunderte vorwiegend quantitativ orientiert, da sie zur Versorgung der jeweiligen Bevölkerungen oftmals gefördert und subventioniert wurde, so dass in der Regel alle landwirtschaftlichen Produkte zu jeder Zeit unabhängig vom Bedarf vollständig abgenommen wurden. Mit steigendem Lebensstandard und der heute in den industrialisierten Ländern existierenden Fülle des Angebots von Lebensmitteln aber ist Hinterfragung der Produktionsprozesse dessen, was man kauft, quasi "in" geworden, und man beargwöhnt, was nicht transparent ist. Der Markt für Fleisch ist zunehmend qualitätsorientiert geworden und die Erwartungen und Forderungen des Verbrauchers werden vom Fleischhandel über die Fleischwarenproduktion zum Schlachthof bis hin zum Landwirt "weitergegeben" - in anderen Worten: der Markt hat einen immer größer werdenden Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktion. Gleichzeitig entwickelt sich der Markt von der Nachfrage nach Fleisch als anonyme Massenware zu diversen Marktsegmenten mit der Nachfrage nach definierten und spezifizierten Fleischprodukten.

Im Folgenden wird am Beispiel der Schweinefleischproduktion darauf eingegangen, wie sich die Tierproduktion auf die sich rapide ändernden Rahmenbedingungen für die Lebensmittelproduktion einstellen kann. Insbesondere werden die Begriffe **Tiergesundheitsmanagement** (das ist die planmäßige Schaffung eines definierten Tiergesundheitsstatus) sowie **Lebensmittelqualität und Lebensmittelsicherheit**, insbesondere die **pre-harvest food safety** (das sind die Maßnahmen, die in der Tierproduktion zusätzlich zur traditionellen Fleischuntersuchung und zur klassischen Lebensmittelhygiene durchgeführt werden müssen, um die Lebensmittelsicherheit weiter zu erhöhen) erläutert.

Tiergesundheitsfürsorge

Die Tierhalter-Tierarzt-Beziehung zur Tiergesundheitsfürsorge in der Nutztierhaltung kann, stark vereinfacht, in die folgenden drei Entwicklungsstufen eingeteilt werden:

1. kurative tierärztliche Praxis ("Reparaturprinzip"),
2. präventive tierärztliche Bestandsbetreuung ("Wartungsprinzip") und
3. strategisches Tiergesundheitsmanagement ("Garantieprinzip").

Tiergesundheitsmanagement

Tiergesundheitsmanagement ist:

- das Planen und Treffen von betrieblichen und
- überbetrieblichen Grundsatzentscheidungen sowie deren Durchsetzung und
- Kontrolle mit dem Ziel, einen möglichst hohen, eindeutig definierten und
- damit zertifizierbaren Tiergesundheits- und Hygienestatus zu erreichen und
- zu erhalten.

Im Gegensatz zur präventiven tierärztlichen Bestandsbetreuung, bei der die Krankheitsverhütung im Vordergrund steht, ist der beim strategischen Tiergesundheits- und Hygienemanagement angestrebte Tiergesundheitsstatus weit mehr als nur das Fehlen von Krankheiten, da es sich darüber hinaus auch auf das Freisein von klinisch nicht erkennbaren Erregern und Rückständen konzentriert. Gleichmaßen ist der hierbei zu erzielende Hygienestatus weit mehr als die Einhaltung vorgesehener Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen, da zusätzlich an so genannten Critical Control Points in festgesetzten Zeitabständen und nach statistisch begründeten Stichprobenplänen das Freisein der Tiere und der Tierumwelt von Erregern wie Salmonellen oder anderen für die Gesundheit des Menschen oder der Tiere relevante Umweltkeime überwacht wird.

Diese Aussagen verdeutlichen, dass die Tiergesundheit nicht eine „Ja-oder-Nein“ Kategorie, sondern eine „Mehr-oder-Weniger“ Eigenschaft eines Tierbestandes ist.

Ohne die organisatorische Umstellung von kontinuierlicher zu alles-rein-alles-raus Stallbelegung, vom Zukauf aus vielen Beständen zum Bezug der Ferkel aus einem oder aus wenigen Beständen mit bekannter und harmonisierter Tiergesundheit, vom Halten aller Altersgruppen an einem Standort zur separaten Aufstallung gleichaltriger Tiere usw. stößt jede zootechnische und tierärztliche Kunst an Grenzen, die das Erreichen einer höheren Tiergesundheit unmöglich machen. Dabei müssen natürlich Schematismen und Patentrezepte vermieden werden. Ein Beispiel dafür ist das Konzept der Systemferkel. Wenn dieses Konzept von einer Erzeugergruppe zentral organisiert wird und die Ferkel in ihren Herkunftsbeständen mit einheitlichen Maßnahmen auf ihre Zusammenstellung vorbereitet werden, kann ein positiver Effekt in den nachfolgenden Mastbeständen erwartet werden. Wenn aber die Ferkel auf dem freien Markt über den Viehhandel aus vielen unbekannt

Herkünften gekauft und dann in großen Gruppen zusammengestellt werden, ist dies eher ein „tiergesundheitlicher Rückschritt“, der einen unakzeptabel hohen Antibiotikaeinsatz nach sich zieht. Eine ähnliche Erfahrung haben die Amerikaner mit dem Segregated Early Weaning (SEW) gemacht. Hierbei handelt es sich um das frühe (early) Absetzen (weaning) der Ferkel mit 15 bis 21 Tagen Lebensalter, um die Tiere mit einem möglichst hohen maternalen Antikörperspiegel bei gleichzeitig niedrigem Erregerdruck vom Muttertier an einem vom Sauenbestand genügend weit entfernten Standort (segregated) gesund aufziehen zu können. Wenn diese Maßnahme ohne ein Gesamtkonzept vom Sauenbestand bis zur Endmast durchgeführt wird, ist die Gefahr des Auftretens von mehr Infektionskrankheiten (so genannte high health diseases wie die Porcine Proliferative Enteropathie oder die Streptokokken-Meningitis) bei den älteren Mastschweinen erhöht. Daraus folgt, dass Tiergesundheitsmaßnahmen durch die Produktionskette „durchorganisiert“ werden müssen.

Maßnahmen zur Umsetzung von Tiergesundheitsmanagement

1. Maßnahmen, die sofort ohne einschneidende Strukturveränderungen ergriffen werden können, sind:
 - Entwicklung eines „Tiergesundheitsbewusstseins“,
 - Konsequente Senkung des Antibiotikaeinsatzes
 - Reduzierung von Tierumsetzungen durch Dritte (Direktbezug unter Mitteilung von Informationen zur Tiergesundheit),
 - Preisgestaltung nach Tiergesundheit,
 - Trennung der Altersgruppen auf verschiedene Standorte, und
 - Informationsaustausch und Anpassung der Präventivmassnahmen (Vakzinierungen, zootecnische Eingriffe usw.) entlang der Produktionskette (Schlachtbefunde, Salmonellenergebnisse usw.).

2. Längerfristig muss angestrebt werden:
 - Schaffung von spezialisierten Betrieben, die vertikal in Größe und Produktionsorganisation aufeinander abgestimmt sind,
 - Einführung von Informationssystemen entlang der Produktionskette mit standardisierter Datenerfassung und -auswertung und zentraler Datenbank,
 - Einführung von Qualitätssicherungssystemen beginnend beim Schweinehalter bis hin zum Handel, und
 - Einführung von Zertifizierungssystemen auch im Stall und in der vor- und nachgelagerten Industrie.

Strategische Tiergesundheits- und Hygieneregime haben Informationssysteme zur Voraussetzung, an denen alle Beteiligten in der Produktionskette nach einheitlichen und standardisierten Datenerfassungs- und -auswertungsrichtlinien partizipieren müssen.

Bei wachsenden Anforderungen an die gesundheitliche Unbedenklichkeit von Schweinefleisch können solche Informationssysteme ohne Veränderung der Grundprinzipien jederzeit um neue Tiergesundheits- und Hygienekriterien erweitert werden.

Solche in Zukunft auf die Schweinefleischproduktion zukommenden Anforderungen können z. B. die Nachweise der Einhaltung von Maßnahmen zur Sicherung von:

- der Nichtanwendung von Antibiotika außer der Behandlung von infektiösen Infektionskrankheiten,
- der Salmonellenreduzierung auf allen Produktionsebenen,
- der Trichinenfreiheit im Bestand und in der Umgebung,
- der Toxoplasmenfreiheit im Bestand,
- des Tierschutzes und
- der Umweltverträglichkeit sein.

Lebensmittelqualität und Lebensmittelsicherheit

Die amtliche Fleischbeschau, in Europa nahezu 100 Jahre alt, hat den bedeutendsten Anteil daran, dass das Lebensmittel Fleisch immer sicherer geworden ist. Auch heute ist sie unverzichtbar. Dennoch sind zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit zunehmend auch zielgerichtete Maßnahmen in den lebensmittelliefernden Tierbeständen erforderlich.

Die wichtigsten Gründe hierfür sind:

- 1.) Der Verbraucher ist in zunehmendem Maße verunsichert und glaubt, dass Fleisch immer mehr Gesundheitsrisiken in sich birgt.
- 2.) Die Anwendung von antimikrobiell wirksamen Substanzen in der Tierproduktion trägt unzweifelhaft zum generellen Problem der bakteriellen Antibiotikaresistenz bei. Moderne landwirtschaftliche Produktionsmethoden werden daher immer öfter von Seiten der Humanmedizin für die Zunahme der Anzahl antibiotikaresistenter Bakterienstämme bei menschlichen Erkrankungen verantwortlich gemacht.
- 3.) Aspekte der Lebensmittelsicherheit werden in zunehmendem Maße national und international als Marketing-Instrumente eingesetzt.
- 4.) Die traditionelle amtliche Fleischbeschau ist zwar weiterhin unverzichtbar, aber sie kann die gegenwärtigen und in der Zukunft zu erwartenden Gesundheitsrisiken des Menschen durch Lebensmittel allein nicht mehr reduzieren bzw. verhindern.

Der Weg zur Wiedererlangung des Verbrauchervertrauens in Lebensmittel tierischer Herkunft ist die Entwicklung und schrittweise Einführung von geschlossenen Produktionssystemen (Ferkelerzeugung, Aufzucht und Mast ohne Zukauf von Tieren unter einem gemeinsamen Management), von vertikal koordinierten Produktionsketten und von stufenübergreifenden Qualitätssicherungs-

systemen. Letztere beruhen auf dem Prinzip der mehrstufigen Eigenkontrolle. Dabei werden die Produktionsabläufe, besonders die Arbeitsprozesse, die die Qualität des Endproduktes, die Lebensmittelsicherheit, den Umwelt- und Tierschutz sowie die Tierseuchenverhütung betreffen, genau definiert und schriftlich in einem Qualitätshandbuch fixiert. Die Einhaltung der festgelegten Maßnahmen wird durch den Landwirt selbst mittels Checklisten und auf vorgefertigten Formularen dokumentiert. Diese Dokumentation quasi standardisierter Aktivitäten ist die erste Stufe der Eigenkontrolle. Mit dieser für die traditionelle Landwirtschaft ungewohnten, in anderen Beereichen der Wirtschaft aber bereits fest etablierten Vorgehensweise wird die Produktion "gläsern". Auf der Grundlage der Aufzeichnungen können nun betriebsfremde Personen, ohne täglich im Betrieb sein zu müssen, nachvollziehen wie die Produktionsprozesse gestaltet sind und welche Produktionsmittel in welcher Qualität (z. B. Futtermittel) und in welcher Menge (z. B. Medikamente) eingesetzt werden. Die zweite Stufe der Eigenkontrolle beginnt, wenn so genannte interne Audits durch Personen, die nicht unmittelbar in den Produktionsprozess eingebunden sind (z. B. Berater, Tierärzte oder systemeigene Qualitätsbeauftragte) dem Landwirt helfen, den selbst verpflichteten Qualitätsstandard bei seiner täglichen Arbeit einzuhalten. Um die Einhaltung der Standards der abnehmenden Hand und der Öffentlichkeit zu beweisen, können nun unabhängige Zertifizierungsunternehmen gebeten werden, so genannte externe Audits durchzuführen. Diese externen Audits basieren auf der kritischen Auswertung der Betriebsdokumentation, der Aufzeichnungen der internen Auditoren und auf regelmäßigen Vor-Ort-Besichtigungen. Bei einem so gestalteten Qualitätsmanagement kann sich der Staat nun mehr auf die Kontrolle der Eigenkontrolle beschränken, wobei er sich dabei besonders auf die Maßnahmen des vorbeugenden Verbraucherschutzes, der Lebensmittelsicherheit und der Tierseuchenverhütung und -bekämpfung konzentrieren wird.

Es mag der Eindruck entstehen, dass das bisher Gesagte zu theoretisch ist und sich wohl kaum in der Praxis umsetzen lässt. Der Autor hat in den USA, in Minnesota, eine auf dem neuesten Kenntnisstand zum pre-harvest food safety Prinzip (das ist die Gesamtheit der im Bestand zu ergreifenden Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit) basierende Genossenschaft neuen Typus von Schweineproduzenten („Minnesota Certified Pork“ = MNCEP) initiiert, deren Grundlage ein Qualitäts-Handbuch mit Hunderten von SOP's (standard operating procedures = standardisierte Arbeitsprozesse) ist. Die Einhaltung der SOP's wird vom Landwirtschaftsministerium Minnesotas zertifiziert. Dieses von einem allgemeinen Qualitätsstandard abweichende, marktorientierte Herangehen hat bereits zu mehreren Marktabkommen, einschließlich intensiver Verhandlungen mit einer großen Lebensmittelkette in Japan, geführt. Der Erfolg von MNCEP war der Auslöser dafür, dass im Januar 2000 ein Programm zur Entwicklung von Qualitätsmanagement und Zertifizierung („Minnesota Certified“ = MinnCERT) für jegliche marktorientierten landwirtschaftlichen Qualitätsprogramme in Minnesota als gemeinsames Pilotprojekt der Universität und des Landwirtschaftsministeriums gestartet wurde.

Die anzustrebenden Veränderungen, die natürlich nicht sofort und überall gleichermaßen einzuführen sind, sollten weniger durch staatliche Reglementierung als durch staatliche Förderung, vor

allem aber durch systematische "Ausnutzung" der Kräfte des freien Marktes (wie im Falle von MNCEP) realisiert werden. Ein einheitliches nationales Konzept wird sich nur für die Grundprinzipien durchsetzen lassen. Zur konkreten Vor-Ort-Umsetzung der Grundprinzipien ist der Aufbau von Lebensmittelproduktionsketten, die die oben genannten Maßnahmen von der Urproduktion bis zur Ladentheke schrittweise einführen, anzustreben. Solche Lebensmittelproduktionsketten werden nicht nur einen Marktvorteil erzielen, sondern sie werden auch als Pilotprojekte anderen Gruppen den Weg zu einer erfolgreichen Produktion von begehrten und sicheren Lebensmitteln in **horizontal und vertikal koordinierten Qualitätsgemeinschaften** aufzeigen.

Obwohl jede Produzentengruppe und Produktionskette sich ihre eigenen Regeln aufstellen und ein auf sie zugeschnittenes Qualitätsmanagement aufbauen muss, lassen sich die umzusetzenden Prinzipien und die einzuleitenden Schritte folgendermaßen beschreiben:

- 1.) Organisierung einer Produzentengruppe, die bereit ist, für ein gemeinsames Ziel standardisierte Arbeitsabläufe auf ihren Höfen zu akzeptieren. Dabei kommt es darauf an, zu erläutern, dass der zu erwartende Vorteil nicht nur in einem eventuell zu erzielenden höheren Preis, sondern auch in der Kostensenkung durch effizienteres Arbeiten (Senken der Fehlerquoten) und in der Zukunftssicherung für den eigenen Betrieb liegt.
- 2.) Marktanalyse und Marktentwicklung zusammen mit den Partnern der vertikalen Produktionskette. Die vorgesehenen und anzubietenden Qualitätskriterien müssen insbesondere mit dem Endabnehmer der Produkte beraten und vereinbart werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass alle Beteiligten in der Kette die Notwendigkeit von echten Partnerschaften statt der traditionellen Preisverhandlungen anerkennen und die Partnerschaftlichkeit entwickeln und pflegen.
- 3.) Entwicklung von Pilotprojekten, d. h. Beginnen mit zunächst nur solchen Landwirten und Produktionspartnern, die von der Zukunftsträchtigkeit des Übergangs von der bisherigen produktionsdeterminierten, quantitätsorientierten Produktion von anonymen Rohwaren hin zur marktdeterminierten, qualitätsorientierten Produktion von definierten Endprodukten, die nicht mehr überall verkauft werden sollen, sondern eine eigene Identität haben, die für ein bestimmtes Marktsegment entwickelt wurde.
- 4.) Erarbeitung eines Qualitätshandbuches für jede Produktionsstufe, wobei die zu beschreibenden SOP's in konkrete Handlungsanweisungen und Checklisten "übersetzt" werden müssen.
- 5.) Wiederholtes Trainieren der SOP's, insbesondere die, die von den bisherigen Arbeitsabläufen abweichen. Dies ist in aller Regel nicht durch das ledigliche Aufschreiben von Zielen und durch theoretische Erläuterungen zu erreichen, sondern es müssen auf jedem Betrieb die Maßnahmen des Qualitätsmanagements demonstriert und angeleitet werden.
- 6.) Organisierung der Eigenkontrollen durch Dokumentation auf vorgefertigten Formularen und sofortiger Beginn der internen Audits (= Eigenkontrolle und Unterstützung bei der Erreichung der selbst definierten Ziele). Dabei können die jeweilig vorhandenen Strukturen genutzt, oder es müssen systemspezifische Lösungen gefunden werden. Wenn eine Zertifizierung vorge-

sehen ist, müssen die dafür erforderlichen Kontakte zu einer unabhängigen und akkreditierten Zertifizierungseinrichtung von Anfang an hergestellt werden, da die für die Zertifizierung notwendigen Organisationsformen nicht am Ende auf eine dann "fertige" Struktur aufgestülpt werden können, sondern zeitgleich mit dem Aufbau des Qualitätsmanagements entwickelt werden müssen.

Aus der Erfahrung von bereits am Markt erfolgreichen Qualitätsgemeinschaften im In- und Ausland, bei denen landwirtschaftliche Betriebe mit vor- und nachgelagerten Industrien partnerschaftlich definierte Produktionsprozesse nach den oben angeführten Grundprinzipien entwickelt haben, lässt sich sagen, dass neben Kriterien der Lebensmittelsicherheit und der Produktqualität selbstverständlich auch Kriterien des Tier- und Umweltschutzes sowie der Tierseuchenverhütung und -bekämpfung nach und nach dem einmal entstandenen Verbundsystem mit seiner qualitätsorientierten Infrastruktur hinzugefügt werden können.

Dass es sich bei dem bisher Gesagten nicht nur um Möglichkeiten handelt, sondern es immer mehr objektive Zwänge aus den internationalen Entwicklungen zur Neuorientierung des vorbeugenden Verbraucherschutzes gibt, wird im Folgenden dargelegt:

Der Codex Alimentarius

Der „Strategische Rahmen“ der von FAO, WHO und O.I.E. getragenen Codex-Alimentarius-Kommission beabsichtigt, „...der Weltbevölkerung das größtmögliche Maß an Verbraucherschutz, Lebensmittelsicherheit und -qualität zuzusichern...“. Zu diesem Zweck entwickelt die Codex-Alimentarius-Kommission international abgestimmte Standards und entsprechende Texte zur Anwendung in nationalen Rechtsvorschriften und im internationalen Lebensmittelhandel, die auf wissenschaftlichen Grundsätzen beruhen und auf den gesundheitlichen Schutz des Verbrauchers sowie auf die Gewährleistung von lauterer Handelspraktiken ausgerichtet sind“.

Das Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit der EU

Die Grundsätze des Codex Alimentarius wurden im „Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit“ (EU-Kommission, 2000) als Leitlinie für die Neuorientierung des vorbeugenden Verbraucherschutzes in der Europäischen Union übernommen.

Es fordert zur Optimierung von Gesundheits- und Verbraucherschutz ein EU-weites einheitliches und umfassendes System für alle Bereiche der Lebensmittelproduktion nach dem Grundsatz „vom Erzeuger zum Verbraucher“. Dieses Konzept integriert alle Beteiligten der Lebensmittelherstellungskette und es ist ein dynamisches System im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, das zugleich einen vorausschauend vorbeugenden Charakter hat, wie es im Flugzeug- oder Autobau längst Usus ist, wo alles getan wird, um außer den bekannten auch alle denkbaren Gefahren für die Passagiere bzw. die Autokäufer auf ein absolutes Minimum zu reduzieren.

Die EU-Verordnung (EG) Nr.178/2002

Die Forderungen des Europäischen Weißbuches wurden in eine bereits für alle EU-Mitgliedstaaten verbindliche Verordnung umgesetzt. Sie legt nunmehr rechtsverbindlich die allgemeinen Grundsätze und Anforderungen an das Lebensmittelrecht sowie die allgemeinen Verfahren zur Lebensmittelsicherheit fest und sie beschließt die Errichtung einer Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit.

Das so genannte „H3-Dokument“

Neben der o. g. Verordnung befinden sich vier weitere zzt. im Gesetzgebungsverfahren, die das Lebens- und Futtermittelrecht sowie die amtliche Überwachung in diesem Bereich detailliert regeln werden.

Das „H3-Dokument“ ist in diesem Paket der Vorschlag für eine „VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom [...] mit spezifischen Vorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs“ (zzt. KOM 2003/0577). Diese Verordnung wird den nachhaltigsten Einfluss auf die zukünftige Arbeitsweise des Nutztierpraktikers und auf seine Einbindung in die Lebensmittelkette haben.

Das Grundprinzip ist die Überführung der gegenwärtigen Endproduktkontrolle (für alle Schlachtkörper der gleiche Untersuchungsablauf mit Inzision und Palpation) in eine kontinuierliche Prozesskontrolle. Heute werden bei der amtlichen Fleischuntersuchung sehr viele Tiere zu viel, und einige Tiere zu wenig untersucht. Wenn es gelingt, die ersteren von den letzteren vor der Anlieferung am Schlachthof zu unterscheiden, dann kann man Tiere abhängig von dem ihnen anhaftenden Risiko für die Lebensmittelsicherheit reduzierten oder erweiterten Untersuchungsgängen unterziehen – die Folge ist die „risikoorientierte Schlachtier- und Fleischuntersuchung“.

Im „H3-Dokument“ heißt es: „...Tiere ohne die erforderlichen Unterlagen mit relevanten Informationen zur Lebensmittelsicherheit vom Haltungsbetrieb werden nicht zur Schlachtung angenommen.“ Durch diese stringente Forderung wird risikoorientiertes Handeln zwingend und sie bedeutet, dass auf alle Beteiligten in der Nutztierproduktion große Herausforderungen im Informationsmanagement zukommen.

Dass es möglich ist, relevante Informationen zu erhalten und daraus risikoorientierte Entscheidungen abzuleiten, belegt ein Pilotprojekt zur Entwicklung eines Informations- und Entscheidungsmodells für die Neuorientierung der amtlichen Schlachtier- und Fleischuntersuchung, das als Gemeinschaftsvorhaben der Universität Bonn, der Universität Utrecht und der Tierärztlichen Hochschule Hannover im Rahmen eines von der EU finanzierten Intereg-III-Forschungsvorhabens am Schlachthof in Kalkar durchgeführt wird.

Die sektorenübergreifende Qualitätssicherung

Alle Wirtschaftszweige, die die Umstellung von der anonymen Massenproduktion zur am Markt orientierten Qualitätsproduktion vollzogen haben, mussten die Erfahrung machen, dass im freien Wettbewerb das bloße Behaupten von Qualität auf Dauer keinen Erfolg zeitigt und dass neutrale Audits und Zertifizierungen durch Dritte unverzichtbar sind.

Diese Umstellung fällt der Landwirtschaft (und mehrheitlich auch den in der Landwirtschaft tätigen Tierärzten) verständlicherweise besonders schwer, denn jahrzehntelange Subventionierungen verstellen den Blick auf die Notwendigkeit, sich am Markt behaupten sowie Vertrauen beim Verbraucher aufbauen und erhalten zu müssen.

In anderen Ländern hat man diese Herausforderung sehr viel früher erkannt und angenommen: die „Dänische Qualitätssicherungsgarantie“ besteht seit ca. 15 Jahren, das niederländische IKB-System seit ca. zehn Jahren und das belgische „Certus-Programm“ wird auch schon seit mehreren Jahren betrieben und weiterentwickelt.

Erst die BSE-Krise, der politisch gewollte Ausbau der „ökologischen“ Betriebe, die Ankündigung eines „Ökosiegels“ und der Wettbewerbsdruck aus Dänemark, den Niederlanden und Belgien haben zur Gründung der QS-GmbH geführt. Dieses deutsche Pendant zu den vorgenannten ausländischen sektorenübergreifenden Qualitätssicherungssystemen für die Lebensmittelproduktion steht daher nun unter einem spürbaren Zeitdruck. Dies hat dazu geführt, dass es zu Informationslücken und Kommunikationsdefiziten gekommen ist, die dem im Prinzip vollkommen richtigen Ansatz nun heftigste Kritik gleich von zwei Seiten beschert:

- von der Seite der Verbraucheraktivisten wird bemängelt, dass die Kriterien viel zu niedrig seien, da sie ja „nur wenig über den gesetzlichen Vorschriften“ angesiedelt sind.
- Von der Seite der Landwirtschaft werden die Kriterien als zu hoch und vor allem die notwendige Dokumentation als überflüssig angesehen und es wird bemängelt, dass es keine höheren Preise für QS-Produkte gibt.

Beiden Seiten konnte bisher nicht verständlich vermittelt werden, was das QS System ist: ein im Aufbau befindliches Instrument für die kontinuierliche, alle Stufen der Lebensmittelproduktion umfassende Qualitätsverbesserung, die mit der Schaffung einer neutral auditierten Basisqualität beginnt. Diese Basisqualität ist nicht dazu gedacht, um QS-Produkte im Markt von anderen Produkten mit auditierten Basisqualität (Dänische Qualitätssicherungsgarantie, IKB usw.) zu unterscheiden, sondern, um mit dem Standard dieser Produkte gleich zu ziehen.

Bleibt zu hoffen, dass das vom Grundsatz richtige Vorgehen von QS, zu dem es keine Alternative gibt, genügend Zeit zur Etablierung eingeräumt wird, und es nicht durch einerseits überzogene Forderungen der Verbraucher- und Tierschutzverbände und andererseits durch Verweigerungshaltungen der Beteiligten scheitert, denn es liefert eine solide Basis dafür, die Tiergesundheit unserer Nutztierbestände und die Lebensmittelsicherheit in der landwirtschaftlichen Urproduktion systematisch und permanent zu verbessern.

Drei Wochen Säugezeit – eine Maßnahme zur Erhöhung der Produktivität des Sauenbestandes?

Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Dr. Jochen Kühlewind, Imke Mewes, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Prof. Dr. Ute Schnurrbusch, Andreas Richter, Ambulatorische und Geburtshilfliche Tierklinik, Universität Leipzig

Hartmut Pusch, Sächsischer Landeskontrollverband e. V.

Annerose Liebscher, Mitteldeutscher Schweinezuchtverband e. V.

Zur Sicherung der Wirtschaftlichkeit der Ferkelerzeugung müssen mindestens 22 Ferkel/Sau/Jahr abgesetzt werden. Diese Produktivitätskennzahl ist das Ergebnis der Fruchtbarkeits-, Wurf- und Aufzuchtsleistungen der Sauen. Eine Verkürzung der Säugezeit verkürzt den Reproduktionszyklus und schafft damit als produktionsorganisatorische Maßnahme eine Voraussetzung zur Erhöhung der Produktivität des Sauenbestandes. Die Verkürzung der Säugedauer um eine Woche erhöht die mögliche Anzahl an Würfen/Sau/Jahr um ca. 0,1 Würfe und damit in Abhängigkeit von der Zahl der abgesetzten Ferkel/Wurf die Anzahl an abgesetzten Ferkeln/Sau/Jahr um ca. 1,0 Stück.

Die erzielten Fruchtbarkeitsleistungen nach Erst- und Umrauscherbesamungen beeinflussen die mittlere Zwischenwurfzeit. Es ist zu kalkulieren, dass sich mit einer Verringerung der Abferkelrate nach Erstbesamung um 10 % die Anzahl an Würfen/Sau/Jahr um bis zu 0,1 Würfe bzw. die Anzahl an abgesetzten Ferkeln/Sau/Jahr um bis zu 1,0 Stück vermindern (Tabelle 1).

Es verdeutlicht sich weiterhin, dass auch bei mittlerem Niveau der Fruchtbarkeits- und Aufzuchtsleistungen bei 3-wöchiger Säugezeit noch 22 abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr erzeugt werden können und dass 23 bis 24 abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr nahezu zwingend eine dreiwöchige Säugezeit voraussetzen.

Bei einer Verkürzung der Säugezeit auf drei Wochen können sich sowohl biologische Probleme bei der Fruchtbarkeit der Sauen als auch Aufzuchtprobleme bei den jungen Absetzferkeln ergeben.

Mit der Zielstellung, verallgemeinerungsfähige Verfahrensempfehlungen zum Fruchtbarkeitsmanagement sowie zur Ferkelaufzucht zu erarbeiten, wurden im Jahre 1999 Analysen in insgesamt zwölf ferkelerzeugenden Betrieben mit 21-tägiger Säugezeit in Sachsen zur Verfahrensgestaltung und zu den erzielten Ergebnissen durchgeführt sowie die Ringauswertung „Ferkelproduktion“ des Sächsischen Landeskontrollverbandes e. V. nach Aspekten unterschiedlicher Säugezeiten ausgewertet.

Über ausgewählte Ergebnisse zu den Fruchtbarkeitsleistungen wird nachfolgend berichtet.

Tabelle 1: Beziehungen zwischen der Dauer der Säugezeit, den Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistungen und der Anzahl an abgesetzten Ferkeln/Sau/Jahr (nach WÄHNER, 1998)

Säu- gezeit Tage	Reprod.- zyklus Tage	Würfe/Sau/Jahr			Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr bei			
		AFR 100 %	AFR 85 %	AFR 75 %	10,0	9,6	9,2	8,8
42	161	2,27			22,7	21,8	20,9	20,0
35	154	2,37	2,30	2,23	23,7 23,0 22,3	22,8 22,1 21,4	21,8 21,2 20,5	20,9 20,2 19,6
28	147	2,48	2,41	2,33	24,8 24,1 23,3	23,8 23,2 22,4	22,8 22,2 21,4	21,8 21,2 20,5
21	140	2,61	2,53	2,43	26,1 25,3 24,3	25,1 24,3 23,3	24,0 23,3 22,4	23,0 22,3 21,4
Sachsen 1999								
26	145	2,52	72,4	2,20			9,27	20,4

1 Entwicklung der mittleren Säugezeit und der Sauenleistungen in Sachsen

Die mittlere Säugezeit in den ferkelerzeugenden Betrieben im Freistaat Sachsen ist in den letzten fünf Jahren von 32 auf 26 Tage gesunken. Das ging einher mit einem Ansteigen der geborenen Würfe/Sau/Jahr um 0,14 und der Zahl der abgesetzten Ferkel/Sau/Jahr um 1,8 Stück. Die Wurfgrößen insgesamt geborener Ferkel sowie das Verlustniveau bei lebend geborenen Ferkeln ist nahezu konstant geblieben, so dass die Steigerung der abgesetzten Ferkel/Sau/Jahr nicht unwesentlich durch die Senkung der Säugezeit und die dadurch bedingte Erhöhung der Wurfhäufigkeit bewirkt worden sein muss (Tabelle 2).

Tabelle 2: Entwicklung der mittleren Säugezeit und ausgewählter Fruchtbarkeitsleistungen in den ferkelerzeugenden Betrieben im Freistaat Sachsen

Jahr	Anzahl Betriebe	Mittlere Säugezeit Tage	Würfe/S/J	geborene Ferkel/Wurf	lebend geborene F/S/J	Abgesetzte F/S/J	Ferkelverluste %
1995	115	32,07	2,10	11,24	21,82	18,73	14,2
1996	113	30,07	2,09	11,19	21,60	18,64	13,7
1997	117	27,65	2,13	11,25	22,07	19,18	13,1
1998	118	26,80	2,20	11,48	23,17	19,88	14,2
1999	104	25,98	2,22	11,56	23,60	20,41	13,0

In den Betrieben mit 3-wöchiger Säugezeit wurden im ersten Halbjahr 1999 0,05 Würfe/Sau/Jahr und 0,5 abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr mehr erzeugt als in den Betrieben mit vierwöchiger Säugezeit (Tabelle 3). Die Differenzen sind aber nicht signifikant.

Die Kennzahlen abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr sowie insgesamt und lebend geborene Ferkel/Wurf in Abhängigkeit von der Säugezeit sind in Abbildung 1 verdeutlicht.

Es ist zu erkennen, dass sich mit Zunahme der Säugezeit die Zahl der abgesetzten Ferkel/Sau/Jahr verringert, die Zahl der insgesamt und lebend geborenen Ferkel/Wurf aber leicht erhöht.

Die erheblichen Differenzen in den Leistungsparametern innerhalb der beiden Gruppen mit vier- bzw. drei-wöchiger Säugezeit weisen eindeutig darauf hin, dass betriebsspezifische Einflussfaktoren die höhere Bedeutung für das Leistungsniveau als die Dauer der Säugezeit haben.

Tabelle 3: Ausgewählte Leistungsdaten bei drei bzw. vier Wochen Säugezeit (Halbjahresauswertung 1999), Betriebe mit > 500 Sauen

Säugezeit	21 Tage	Signifikanz	28 Tage
Anzahl Betriebe	16		19
mittlere Säugezeit Tage	20,53 ± 0,78	$\alpha = 0,01$	26,48 ± 1,04
geb. W/S/J	2,31 ± 0,07	n. s.	2,25 ± 0,13
LGF/AS-Wurf	10,72 ± 0,48	n. s.	10,92 ± 0,53
IGF/W (JS+AS)	11,68 ± 0,45	n. s.	11,93 ± 0,53
abgesetzte F/S/J	21,17 ± 1,62	n. s.	20,62 ± 1,52

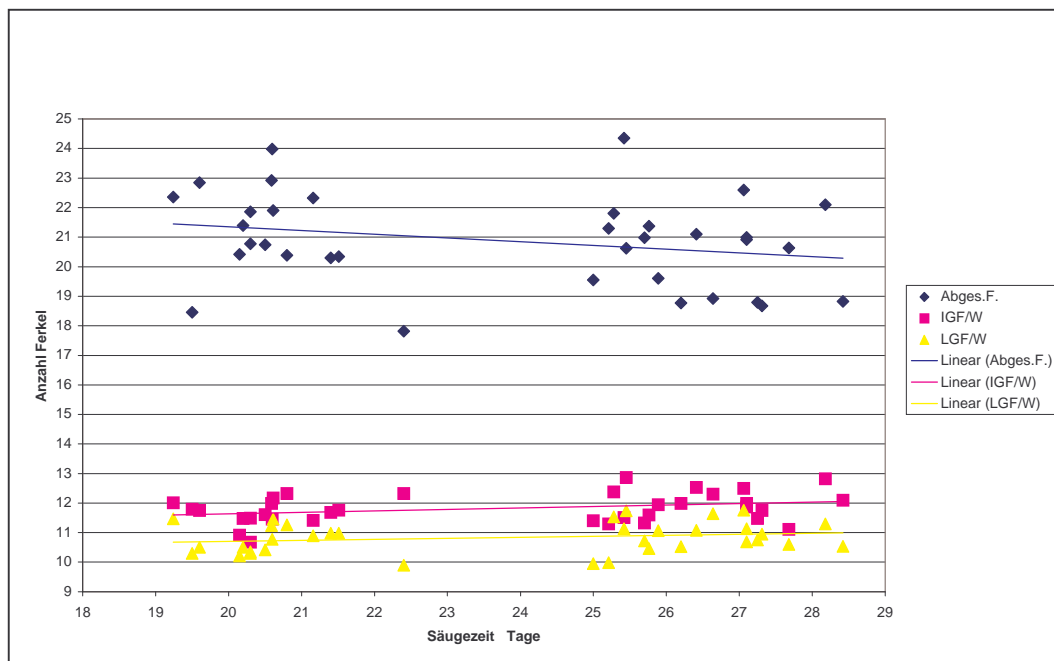


Abbildung 1: Beziehungen zwischen der Dauer der Säugezeit und der Zahl der abgesetzten Ferkel/Sau/Jahr sowie der Wurfgrößen bei Altsauen, Betriebe von > 500 Sauen

2 Ergebnisse der Verfahrensanalyse in ausgewählten Betrieben

In zwölf Betrieben mit 3-wöchiger Säugezeit wurden Daten zu den Produktionsverfahren, zur Reproduktionsorganisation, zur Fortpflanzungssteuerung sowie zu den prophylaktischen Immunisierungen erfasst, zusammengestellt in Tabelle 4.

Insgesamt ist zum Management der Sauenhaltung auszusagen, dass die verschiedenen eingeführten bzw. verbreiteten Verfahren der Haltung, der Fütterung und der Steuerung der Fortpflanzungsvorgänge in unterschiedlichen Kombinationen angewendet werden. Es erscheinen alle Verfahren prinzipiell zur Sicherung hoher Reproduktionsleistungen geeignet. Wesentliche Einflussfaktoren sind das optimale Betreiben der vorhandenen Einrichtungen bzw. die Verfahrenspflege. Die Vorteile der unterschiedlichen technologischen Verfahren liegen vorwiegend im betriebswirtschaftlichen Bereich. Ein direkter Bezug zu säugezeitabhängigen biologischen Leistungen war nicht erkennbar.

2.1 Angewandte Verfahren der Fortpflanzungssteuerung

Grundsätzlich lassen sich die Betriebe hinsichtlich der Fortpflanzungssteuerung in zwei Kategorien einteilen.

- möglichst geringe Anwendung biotechnischer Steuerung:

In diesen Betrieben erfolgt die Brunststimulation der abgesetzten Altsauen mit PMSG mit nachfolgender duldungsorientierter Besamung (DOB). Das Verfahren wird in den Betrieben unterschiedlich angewendet. Beim Absetzen am Mittwochvormittag erfolgen die Erstbesamungen ganz überwiegend am Montagnachmittag, während sie sich beim Absetzen am Donnerstag früh auf Dienstag früh verschieben. Der zeitliche Abstand zwischen Absetzen und KB 1 beträgt also ca. 125 bzw. 120 Stunden. In allen Betrieben sind die Rausche- und Duldungseintritte in der Sauengruppe so verdichtet, dass auch ohne Ovulationssynchronisation eine konzentrierte Besamung erfolgt. Einzelne Früh- bzw. Spätraucher werden entsprechend ihrem Duldungsverhalten besamt. Zur Brunstinduktion werden überwiegend 750 IE Prolosan eingesetzt, bei Sauen zum 2. Wurf auch 1 000 IE. In einem Betrieb werden generell drei Besamungen/Sau durchgeführt, in mehreren Betrieben bei einem relativ hohen Anteil an nach der KB 2 noch duldenden Sauen.

- komplette Biotechnik mit Ovulationssynchronisation mit terminorientierter Besamung (TOB):

Die Absetztage und -termine werden entsprechend den betrieblichen Anforderungen gewählt und liegen in den frühen Morgenstunden oder um die Mittagszeit. Prolosan, ebenfalls in betriebsspezifischer Dosierung von 750 bis 1 000 IE, wird ca. 24 Stunden nach dem Absetzen appliziert. Der Abstand zwischen Prolosan und der Ovulationsinduktion mit HCG oder GnRH beträgt 72 bis 80 Stunden. Die KB 1 erfolgt ca. 24 Stunden danach am Nachmittag, also 123 bis 128 Stunden nach dem Absetzen und die KB 2 in den frühen Morgenstunden des nachfolgenden Tages.

In allen Betrieben wird die künstliche Besamung angewendet. Es wird zunehmend von der Verwendung von Deckgurten Gebrauch gemacht.

In Abhängigkeit von den technischen Möglichkeiten erfolgt die Trächtigkeitsdiagnose zwischen dem 21. und 35. Trächtigkeitstag entweder mit dem „Piepser“ oder mit bildgebender Ultraschalltechnik.

Die Geburtensynchronisation wird in allen Betrieben mit TOB und in zwei Betrieben mit DOB angewendet. In fünf Betrieben erfolgt die geburtsinduzierende Prostaglandinapplikation am 113. Trächtigkeitstag. In drei von diesen Betrieben werden die Geburteneintritte durch die Verabreichung von Oxytocin bzw. Depotocin ca. 24 Stunden nach der Prostaglandininjektion weiter verdichtet.

Die Verabreichung eines Uterotonikums (Secale-Präparat, Prostaglandin) zur Forcierung der Involution des Uterus wird nur in zwei Betrieben kontinuierlich bei allen Partussauen durchgeführt.

Von den verschiedenen Verfahren der Fortpflanzungssteuerung wird also in den Untersuchungsbetrieben unterschiedlich Gebrauch gemacht. Die Anwendung ist von den betriebspezifischen Anforderungen abhängig. Eine Präferenzierung einzelner Verfahren oder ihrer Kombinationen bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Fruchtbarkeitsleistungen oder die Zahl der abgesetzten Ferkel/Sau/Jahr ist nicht abzuleiten.

Sieben Betriebe sind PRRSV-infiziert.

2.2 Vergleich der Fruchtbarkeitsleistungen im Umstellungszeitraum von vier auf drei Wochen Säugezeit

In mehreren Betrieben konnte die Entwicklung der Fruchtbarkeitsleistungen in den letzten acht bis zehn Wochengruppen mit vierwöchiger Säugezeit und den ersten acht bis zehn Gruppen mit 3-wöchiger Säugezeit verglichen werden. Die Tendenzen waren nicht einheitlich. In Abbildung 2 ist ein Betrieb dargestellt, in dem sich bezüglich der Abferkelraten bei Altsauen keine Auswirkungen der veränderten Säugezeiten erkennen lassen.

In anderen Betrieben deutete sich vorübergehend ein Absinken der Abferkelraten insbesondere bei den Sauen zum 2. Wurf an, die aber nachfolgend wieder stabilisiert werden konnten.

Tabelle 4: Fortpflanzungssteuerung und immunprophylaktische Maßnahmen in den Untersuchungsbetrieben

Betrieb	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Sauen ab 1. Wurf	1 300 7 Tage	1 250 7 Tage	500 7 Tage	220 7 Tage	650 7 Tage	2 500 7 Tage	1 400 7 Tage	1 250 7 Tage	1 050 7 Tage	1 100 7 Tage	450 7 Tage	1 500 7 Tage
Produktionsrhythmus	E	E	Z	Z	E	Z	E	E	Z	Z	Z	E
Reproduktion												
abgesetzte Fer- kel/Sau/Jahr 1999	22,84	21,85	20,77	21,87	22,92	22,36	21,90	18,45	22,32	23,98	18,20	24,35
Fortpflanzungssteuerung Jungsaunen												
- ohne	+	+	+	+								
- Zyklussynchronisation					+	+	+	+	+	+	+	+
- BS - DOB					+							
- OS - TOB						+	+	+	+	+		+
Fortpflanzungssteuerung Altsauen												
- ohne												
- BS - DOB	+	+	+	+	+						+	
- OS - TOB						+	+	+	+	+		+
Partussynchronisation	-	-	-	-	115. Tag	113. Tag	113. Tag + Oxy.	114. Tag	113. Tag + Oxy.	114. Tag	113. Tag + Oxy.	113. Tag
Uterotonika p.p.			Dinolytik									Neo-E.
Immunisierungen												
Coli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Clostridien	+	+	+			+		+	+		+	+
Parvovirose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rotlauf	+			+	+		+	+	+	+	+	+
Mykoplasmen	+	z. Tl.		+		+						
Pasteurellen/Bordetellen	+	+	+(Sauen)				+	+	+			+
Influenza	+	+						+				
PRRS-Status	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-

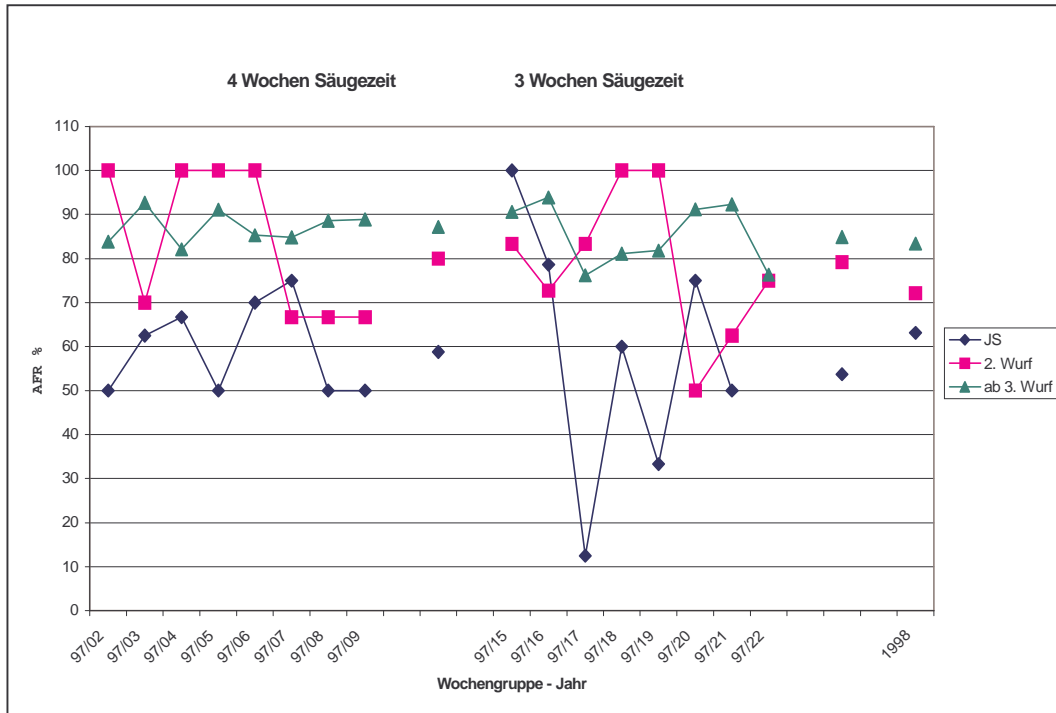


Abbildung 2: AFR im Umstellungszeitraum von vier auf drei Wochen Säugezeit

2.3 Einfluss der Veränderung der biotechnische Fortpflanzungssteuerung

In einem Betrieb mit 3-wöchiger Säugezeit wurde von DOB auf TOB umgestellt (Tabelle 5). Mit TOB wurde insbesondere bei Jungsaugen und Saugen zum 2. Wurf ein deutlicher Anstieg der Abferkelraten und der Wurfgrößen erzielt.

Tabelle 5: Fruchtbarkeits- und Wurfleistungen nach DOB bzw. TOB

	3 Wochen Säugezeit							
	DOB				TOB			
	01.01. – 31.12.1998				ab 15.02.1999			
	EB	Würfe	AFR	IGF/W.	EB	Würfe	AFR	IGF/W.
JS	653	412	63,1	9,8	286	201	70,3	10,4
2. Wurf	599	432	72,1	11,2	344	282	82,0	11,9
ab 3. Wurf	1 738	1 449	83,4	12,1	436	369	84,6	12,2
AS gesamt	2 337	1 881	80,5	11,9	780	651	83,5	12,1
gesamt	2 990	2 293	76,7	11,5	1 066	852	79,9	11,7

2.4 Einfluss der Prolosandosierung und der Anzahl an Besamungen auf die Fruchtbarkeitsleistungen

In einem Betrieb mit DOB wurden mit 500 IE Prolosan bei Altsauen gegenüber den Jungsauen und Umrauschern ungenügende Abferkelraten und Wurfgrößen erzielt. Die Erhöhung auf 750 IE erbrachte eine deutliche Leistungssteigerung. In Auswertung ultrasonographischer Untersuchungen wurde festgestellt, dass zwischen den Sauen der Besamungsgruppe noch erhebliche Schwankungen im Ovulationsbeginn und -verlauf auftraten. Die generelle Anwendung einer dritten Besamung verbesserte die Fruchtbarkeitsleistungen über alle Wurfnummern in einen optimalen Bereich.

Diese Beispiele zeigen, dass die Abläufe der zoo- und biotechnischen Fortpflanzungssteuerung den betrieblichen Bedingungen angepasst werden müssen. Dazu sind die vorzüglichen Möglichkeiten der ultrasonographischen Diagnostik zu nutzen, um Produktionsausfälle zu verhindern.

3 Empfehlungen zur Fortpflanzungssteuerung nach 3-wöchiger Säugezeit

In Auswertung der betrieblichen Fruchtbarkeitsanalysen können folgende Verfahrensempfehlungen zum Fortpflanzungsmanagement gegeben werden.

Betriebe mit DOB:

- Absetzen der Sauen am Donnerstag Morgen oder Vormittag
- PMSG-Verabreichung 24 Stunden später
- Beginn der intensiven Brunstkontrolle am Montag Morgen
- Verdichtung der Besamungen am Dienstag
- Jungsauen nach Zyklussynchronisation mit DOB oder TOB zuordnen
- Beendigung der Trächtigkeiten am 115. Trächtigkeitstag durch Geburtsinduktion

Betriebe mit TOB:

- TOB bei Jungsauen nach Zyklussynchronisation, KB 1 Montag Nachmittag, KB 2 Dienstag Morgen
- Absetzen der Altsauen am Donnerstag Morgen, TOB Dienstag Nachmittag/Mittwoch Morgen
- Prostaglandinapplikation zur Partussynchronisation am Mittwoch Morgen, d. h. am 114. Trächtigkeitstag bei Jungsauen und 113. Trächtigkeitstag bei Altsauen
- Forcierung der Geburtseintritte mittels Oxytocinverabreichung am Donnerstag Morgen

Damit kann für alle Ferkel eine Mindestsäugedauer von 21 Tagen gesichert werden. Das entspricht den Anforderungen der Schweinehaltungsverordnung und schafft die Voraussetzung für ausgeglichene und hohe Absetzmassen.

Diese genannten Regime sind unbedingt den betriebsspezifischen Anforderungen und Bedingungen anzupassen.

Unabhängig vom biotechnischen Verfahren ist unbedingt eine intensive Puerperalkontrolle, zumindest in Problembeständen mit Temperaturmessung am 1. und 2. Tag post partum sowie der Einsatz von Uterotonika zur Steuerung des Puerperiums zu empfehlen.

4 Betriebswirtschaftliche Bewertung

Die betriebswirtschaftlichen Auswertungen unter Berücksichtigung der Säugezeit des Jahres 1998 in läuferproduzierenden Betrieben im Freistaat Sachsen erbrachten kein einheitliches Ergebnis. In den Betrieben mit Zukaufsreproduktion wurde mit kürzeren mittleren Säugezeiten das bessere wirtschaftliche Ergebnis erzielt, während in der Gruppe mit Eigenremontierung die Betriebe mit längeren Säugezeiten überlegen waren. Bei der differenzierten Betrachtung der Kosten und Erlöse fällt aber auf, dass säugezeitunabhängige Kosten offensichtlich einen höheren Einfluss auf das Gesamtergebnis als die mit der Säugezeit in Verbindung stehenden Kosten haben.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Zusammenfassend kann ausgesagt werden, dass die Produktionsorganisation der Ferkelerzeugung mit einer dreiwöchigen Säugezeit gegenüber längeren Säugezeiten ohne Leistungseinbußen bezüglich der Fruchtbarkeits-, Wurf- und Aufzuchtsleistungen möglich ist und die produktionsorganisatorischen Voraussetzung für das Erreichen von 23 bis 24 abgesetzten Ferkeln/Sau/Jahr schafft. Es ist deshalb zwingend erforderlich, auf der Basis eines hohen Niveaus der Fruchtbarkeits-, Wurf- und Aufzuchtsleistungen die Reduzierung der Säugezeit auf 21 Tage anzustreben.

Es sind außer der Änderung der zeitlichen Abläufe keine säugezeitspezifischen besonderen Veränderungen oder Anforderungen erforderlich. Das Reproduktions- und Aufzuchtmanagement wird sensibler gegenüber Störungen. Alle bewährten fruchtbarkeits- und gesundheitsfördernden Maßnahmen sind deshalb konsequent und lückenlos umzusetzen.

Für eine Verkürzung der Säugezeit, auf die in Deutschland lt. Schweinehaltungsverordnung zugelassenen 21 Tage, sprechen folgende Argumente.

- Die Verkürzung der Säugezeit um eine Woche kann die Wurfhäufigkeit um 0,1 und die Zahl der abgesetzten Ferkel/Sau/Jahr um ein Ferkel erhöhen.
- Eine Säugezeit von drei Wochen ist eine Voraussetzung für die Erzeugung von über 23 abgesetzten Ferkeln/Sau/Jahr.
- Es werden bei gleichem Leistungsniveau ca. 5 % weniger Sauen zur Erzeugung der gleichen Stückzahlen an Absatzferkeln benötigt.
- Es verringern sich die Saugferkelverluste.

- Bei Neubau von ferkelerzeugenden Betrieben sind gegenüber einer vierwöchigen Säugezeit 20 % kostenintensive Abferkelplätze weniger erforderlich. Die zusätzliche Schaffung von Absatzferkel-Aufzuchtplätzen ist nicht zwingend.
- Durch die Reduzierung der Säugezeit kann in bestehenden Anlagen eine Bestandserweiterung ohne die Errichtung zusätzlicher Abferkelplätze erfolgen.
- In beiden Fällen sind jedoch mehr Besamungs-, Wartestall- und Aufzuchtspätze zu schaffen, die aber mit wenig Investition errichtet werden können.
- Eine dreiwöchige Säugezeit ist eine Voraussetzung für die Anwendung des gesundheits- und leistungssteigernden Verfahrens der Multisite-Produktion.
- Säugezeitbedingte Leistungsdepressionen lassen sich mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen vermeiden.

Multisite-Produktion – ein Verfahren zur Verbesserung der Tiergesundheit

Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Prof. Dr. Dietrich Schimmel, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Fachbereich "Bakterielle Tierseuchen und Bekämpfung von Zoonosen", Jena

1 Einleitung

Infektiöse Faktorenkrankheiten, insbesondere die Atemwegserkrankungen **Enzootische Pneumonie** und **Rhinitis atrophicans**, aber auch die **Dysenterie** sowie **Parasitosen** (Spulwürmer, Räude) sind in den Schweinebeständen weit verbreitet. Der Hauptschaden durch diese Erkrankungen wird durch die Leistungsminderungen während der Aufzucht und Mast verursacht, die mit ca. 3 bis 5 kg geringeren Mastendmassen der erkrankten Schweine kalkuliert werden müssen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der die Verbesserung der Tiergesundheit in den Schweinebeständen fordert, ist die Sicherung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes. Der Verbraucher erwartet in zunehmendem Maße nicht nur die durch die Schlachttieruntersuchung gesicherte gesundheitliche Unbedenklichkeit, sondern als Kriterium des Gesundheitswertes, dass die Tiere, von denen er Fleisch verzehrt, zeitlebens, zumindest aber zum Zeitpunkt der Schlachtung, völlig gesund gewesen sind. Da sich die genannten Erkrankungen noch am Schlachtkörper manifestieren, ist bei dem angeschlagenen Ansehen des Produktes "Fleisch" eine Erhöhung des Gesundheitsstatus unbedingt erforderlich.

Die Bekämpfung der respiratorischen Erkrankungen basiert auf der Sicherung optimaler Haltungsbedingungen, insbesondere des Stallklimas, der konsequenten Durchführung hygienischer Maßnahmen, z. B. Rein-Raus-Prinzip in allen Haltungsstufen, den Immunisierungen gegen die Erreger, z. B. *Mycoplasma hyopneumoniae*, Pasteurellen und Bordetellen, *Actinobacillus pleuropneumoniae* sowie der weit verbreiteten Methode der prophylaktischen Verabreichung von Antibiotika mit dem Futter vorrangig zu Beginn der Mastperiode, die aber wegen der Notwendigkeit, den Antibiotikaeinsatz in Zukunft nur auf therapeutische Indikationen zu beschränken, keine dauerhafte Problemlösung ist. Der Erfolg dieser taktischen Maßnahmen ist, bei aller Notwendigkeit ihrer Durchführung, häufig nicht zufrieden stellend. Es bedarf der Umsetzung strategischer Maßnahmen, die eine Aufzucht vom Ferkel bis zum Mastschwein mit durchgängig geringem Erregerdruck sichern. Dazu werden verschiedene Verfahren angewendet. Optimal wäre das Freisein der Bestände von den relevanten Erregern, also ein **SPF-Status**, der aber nur sehr aufwendig und mit hohem Reinfektionsrisiko behaftet zu erreichen ist. Mit so genannten **Minimal-Disease-Verfahren**, deren Prinzip in einer gleichzeitigen Senkung des Erregerdruckes sowohl in den Schweinen als auch in der Umwelt durch komplexe hygienische, medikamentelle sowie immunprophylaktische Maßnahmen besteht, lassen sich das Gesundheits- und Leistungsniveau nachhaltig verbessern (HÖRÜGEL u. MITARB., 1998).

In den letzten Jahren hat insbesondere in den USA die so genannte **Multisite-Produktion** (HARRIS, 1992) zunehmende Verbreitung gefunden. Der neue gedankliche Ansatz geht davon aus, durch ein Frühabsetzen der Ferkel noch unter dem Schutz der maternalen Immunität mit nachfolgender seuchenhygienisch isolierter Aufzucht in spezialisierten, im geschlossenen Rein-Raus-Prinzip bewirtschafteten Aufzucht- und Mastbetrieben die Übertragung von Infektionserregern von den Sauen auf die Ferkel zu verhindern oder zumindest zu minimieren und damit eine gesunde Aufzucht und Mast auf hohem Leistungsniveau zu sichern. Mit diesem System wird also eine Aufzucht frei von den Erregern der zu bekämpfenden Erkrankungen angestrebt, ohne dass die Zuchtbestände davon frei sind. Damit wird das Verfahren sicher, da es sich ständig neu reproduziert und Reinfektionen oder erhöhte Morbidität nur in dem betroffenen Durchgang ökonomische Schäden bewirken können, ein Prinzip, wie es sich in der Geflügelproduktion bewährt hat.

Wenn eine Erregereliminierung angestrebt wird, ist ein frühzeitiges Absetzen erforderlich. Das maximale Absetzalter der Ferkel richtet sich nach den Erregern. *Streptococcus suis* Typ II und *Haemophilus parasuis* sind z. B. so genannte „Frühinfizierer“, die schon in den ersten Lebensstagen haften, während bei den „Spätinfizierern“, z. B. Mykoplasmen, Pasteurellen, Bordetellen, *Actinobacillus pleuropneumoniae* und verschiedenen Viren die Infektionen zum Teil erst in der dritten Lebenswoche angehen können (BLAHA, PERS. MITTLG., 1997). In den USA ist deshalb das Absetzen in der dritten Lebenswoche, z. T. auch schon mit zehn bis zwölf Tagen verbreitet.

Das Verfahren der Multisite-Produktion schafft die Voraussetzung zur Realisierung hoher tierischer Leistungen, die erheblich über denen bei konventionellen Produktionsverfahren liegen. Z. B. berichten CONNER (1995) über 320 g und CLARK (1998) über 200 g höhere Masttagszunahmen und GADD (1995) über 100 bis 250 g höhere Haltungstagszunahmen bei Absetzferkeln bei isolierter Aufzucht gegenüber den Tieren bei konventioneller Haltung.

In Deutschland informiert die Züchtungszentrale Deutsches Hybridschwein GmbH (HELLER, 1995) über die Anwendung dieses Verfahrens zur Erzeugung von MEW-Primärsauen, die zum Neuaufbau oder zur Reproduktion von Sauenbeständen verwendet werden. Die Deutsche PIG empfiehlt das ISOWEAN[®]-Verfahren der Muttergesellschaft PIC (ANONYM, 1995). Die arbeitsteilige Schweineproduktion in Baden-Württemberg arbeitet seit mehreren Jahren nach einem der Multisite-Produktion vergleichbaren Prinzips. Es wird ein zuverlässiger, sich ständig wiederholender Sanierungseffekt bei den wirtschaftlich bedeutungsvollen infektiösen Faktorenkrankheiten erreicht (PLONAIT u. GINDELE, 1995).

Den vorliegenden Untersuchungen wurde das Ziel gestellt, Erfahrungen zu den Potenzen der Multisite-Produktion unter Praxisbedingungen zu gewinnen sowie begleitende mikrobiologische Untersuchungen zum Erregerverhalten durchzuführen, aus denen sich Ansatzpunkte für die Entscheidung über die Anwendung dieses Verfahrens ableiten lassen.

Die Durchführung der Versuche wurde durch das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft unterstützt.

2 Eigene Untersuchungen

2.1 Material und Methode

Die Untersuchungen zur Multisite-Produktion untergliedern sich in drei Pilotversuche, die sich vom gedanklichen Ansatz her jeweils aus den Ergebnissen des vorhergehenden Versuches ableiten.

Pilotversuch 1 (1995):

Mit der Zielstellung, einen SPF-Status bei den Erregern der Atemwegserkrankungen zu erreichen, wurden 160 Ferkel aus dem Betrieb A (1 500 Sauen) mit zehn Lebenstagen abgesetzt und in einen vom Zuchtbestand völlig isolierten, gründlich gereinigten und desinfizierten Aufzucht- und Maststall, genutzt wurde ein alter Kuhstall, verbracht. Der Versuchsstall wurde streng nach dem Schwarz-Weiß-Prinzip bewirtschaftet. Die Ferkel wurden aktiv gegen Mykoplasmen, Pasteurellen und Bordetellen immunisiert und einer antibiotischen Prophylaxe unterzogen. Als Kontrolltiere dienten die Gruppengefährten, die in der Zuchtanlage betriebsüblich aufgezogen wurden. Die Versuchstiere wurden entsprechend ihrer Körpermasseentwicklung an drei jeweils zehn Tage auseinander liegenden Schlachttagen geschlachtet.

Pilotversuch 2 (1997/98):

Entsprechend der Schweinehaltungsverordnung dürfen in Deutschland Saugferkel erst nach 21 Tagen Säugezeit abgesetzt werden. Es wurde deshalb der Versuch unter vergleichbaren Bedingungen mit Absetzferkeln nach 21 Säugetagen wiederholt. 65 Versuchstiere aus dem Betrieb B (1 500 Sauen) wurden sofort nach dem Absetzen in einem seit mehreren Jahren nicht mehr genutzten Kälber- und Jungrinderstall auf Dauertiefstreu aufgestellt. Prophylaktische medikamentelle oder immunprophylaktische Maßnahmen gegen Atemwegserkrankungen wurden nicht durchgeführt. Die Wurfgeschwister gingen als Kontrollferkel nach dem Absetzen den betriebsüblichen Weg in die Flat-deck-Haltung in der Zuchtanlage und von dort in die ortstrennte Mastanlage (8 000 Mastplätze). Die Versuchstiere wurden an zwei Schlachttagen im Abstand von vier Wochen geschlachtet.

Pilotversuch 3 (1998):

Im Ergebnis des Versuches 2 ergab sich die Frage, ob die bei den Kontrolltieren festgestellten krankhaften Veränderungen an den Atemwegsorganen noch in der Zuchtanlage während der Flat-deck-Haltung, oder erst in der Mastanlage entstanden sind. Es wurde deshalb die isolierte Aufzucht von Mastläufern nach der Flat-deck-Haltung unter gleichen Bedingungen und Voraussetzungen wie im Versuch 2 durchgeführt. Kontrolltiere waren ebenfalls die Wurfgeschwister. Die Schlachtungen der Versuchs- und Kontrollgruppe erfolgte jeweils an einem Tag.

Bei den Versuchs- und Kontrolltieren wurde nach der Schlachtung eine pathologisch-anatomische Untersuchung, insbesondere der Atemwegsorgane vorgenommen. Des Weiteren wurden begleitende mikrobiologische Untersuchungen von Nasentupferproben und den Tonsillen der geschlachteten Tiere sowie serologische Untersuchungen durchgeführt, um die Dynamik des Verhaltens der Erreger der Atemwegserkrankungen vom Absetzen bis zur Schlachtung zu verfolgen. In den Versuchen 2 und 3 konnte bei den isolierten Pasteurellen das Ribotyping und die Proteintypbestimmung angewendet werden. Diese Methoden zur Bestimmung des „genetischen Fingerabdruckes“ ermöglichen, die genetische Identität der in den verschiedenen Haltungsstufen isolierten Pasteurellen und damit ihren Verbreitungsweg zu prüfen (SCHIMMEL u. MITARB., 1997).

Zeitpunkte und Umfang der Untersuchungen sind den Ergebnistabellen zu entnehmen.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Gesundheits- und Leistungsentwicklung (Tabelle 1)

Versuch 1

Bei den ab 10. Lebenstag isoliert aufgezogenen Tieren wurde ein hervorragender Gesundheitszustand erreicht. Nur 5 % der Schlachtschweine hatten ganz geringgradige pneumonische Veränderungen, während bei den Kontrolltieren aus der konventionellen Haltung über 50 % mit Pneumonien, z. T. massiverer Ausbreitung, behaftet waren. Dieser gute Gesundheitsstatus der Versuchstiere war die Voraussetzung für die optimalen Leistungen von 675 g Lebenstags (LTZ)- und 850 g Masttagszunahmen (MTZ). Gegenüber den im Herkunftsbestand gehaltenen Kontrolltieren wurden damit 100 g höhere Lebenstagszunahmen realisiert.

Versuch 2

Die Versuchstiere wiesen ebenso wie die mit zehn Tagen abgesetzten Ferkel im Versuch 1 einen sehr guten Gesundheitszustand auf. Nur ein Tier hatte eine ganz geringgradige Spitzenlappenpneumonie. Im Gegensatz dazu zeigten die Kontrolltiere eine erheblich höhere Erkrankungshäufigkeit. Von den Versuchstieren, geschlachtet im Mittel nach 180 Lebenstagen und einer Mastendmasse von 116 kg, wurden mit 640 g LTZ und 800 g MTZ hohe Leistungen erzielt. Die Kontrolltiere benötigten 26 Tage länger zum Erreichen der Mastendmasse von 114 kg. Das entspricht LTZ von 550 g und MTZ von 650 g.

Versuch 3

Es wurde durch die isolierte Aufzucht auch ab 75. Lebenstag wiederum ein vorzüglicher Gesundheitszustand erreicht. Bei keinem Versuchstier wurden pneumonische Veränderungen gefunden. Die Tiere realisierten mit 693 g LTZ und 934 g MTZ sehr hohe Leistungen.

2.2.2 Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen

Versuch 1 (Tabelle 2):

Nasentupferproben wurden bei den Versuchstieren bei der Umstallung von der Aufzucht in die Mast sowie von Schlachtschweinen der ersten und dritten Schlachtung im Abstand von drei Wochen entnommen. Eine Blutprobenentnahme zur serologischen Untersuchung auf Antikörper gegen *M. hyopneumoniae*, Pasteurellen und PRRS-Virus erfolgte bei der Schlachtung.

H. parasuis wurde aus ca. 75 % der zum Zeitpunkt der Umstallung aus dem Flat-deck in die Mast entnommenen Nasentupferproben isoliert, ist also sehr wahrscheinlich trotz des frühen Absetzens mit den Ferkeln aus dem Zuchtbestand mitgekommen.

M. hyopneumoniae konnte zu diesem Zeitpunkt aus den Nasentupferproben nicht isoliert werden, wurde aber in den Lungen eines geschlachteten Spanferkels nachgewiesen. Bei den Schlachtschweinen gelang die Anzüchtung aus Nasentupferproben, entnommen im Maststall vor der Verladung zur Schlachtung und aus den Tonsillen der geschlachteten Schweine. Serokonversion wurde in ca. 50 % der Blutproben von Schlachtschweinen festgestellt. Der frühe Nachweis von *M. hyopneumoniae* deutet ebenfalls darauf hin, dass der Erreger wahrscheinlich aus dem Zuchtbestand von infizierten Ferkeln in die isolierte Aufzucht eingetragen worden ist. Die Ausbreitung erfolgte dann aber vorrangig erst in der Mastphase.

Eine andere Dynamik zeigte der Infektionsablauf bei den Pasteurellen. Sie waren in den Tupferproben, entnommen bei der Einstallung in die Mast, noch nicht nachweisbar und wurden vereinzelt in Nasentupferproben und Tonsillen von Schlachtschweinen zum Zeitpunkt der ersten Schlachtung gefunden, obwohl bei diesen Tieren noch keine Serokonversion festgestellt wurde. Bei den drei Wochen später geschlachteten Tieren gelang der Erregernachweis häufiger und es reagierten ca. 30 % der Tiere serologisch positiv. Das deutet darauf hin, dass eine Reinfektion mit Pasteurellen erst kurze Zeit vor der ersten Schlachtung erfolgt sein kann, die zwar zum Erregernachweis bei den Tieren der ersten Schlachtung, aber noch nicht zur nachweisbaren Antikörperproduktion geführt hat, die dann aber bei den drei Wochen später geschlachteten Tieren eingetreten war.

Für diese Interpretation sprechen auch die Ergebnisse der serologischen PRRS-Untersuchungen. Der Herkunftsbestand ist PRRS-positiv. Der positive Befund mit niedrigem Titer bei einem Tier der ersten Schlachtung wurde als maternaler Resttiter interpretiert, wird aber tatsächlich der erste positive Befund nach kurz vorher erfolgter Reinfektion sein, denn bei den Tieren der dritten Schlachtung drei Wochen später registrieren 50 % der untersuchten Tiere serologisch positiv.

Trotz des extremen Frühabsetzens, der antibiotischen Prophylaxe und der Immunisierungen wurde also bei keinem Erreger eine Eliminierung erzielt, wobei bei Pasteurellen und PRRS-Virus eine Reinfektion kurze Zeit vor der ersten Schlachtung nicht ausgeschlossen werden konnte.

Versuch 2 (Tabelle 3):

Bei diesem Versuch mit der isolierten Aufzucht nach einer Säugezeit von drei Wochen bestand a priori nicht die Absicht, ein Freisein von bestimmten Erregern zu erreichen. Verfolgt wurde die Dynamik der Pasteurellenverbreitung. Dafür konnten neben der Serovar- und Toxinbildungsbestimmung das Ribotyping und die Proteintypbestimmung bei den Isolaten genutzt werden. Zum Zeitpunkt des Absetzens wurde, wie zu erwarten, bei den Wurfgeschwistern, die erst anschließend in Versuchs- und Kontrollgruppe geteilt wurden, der gleiche Pasteurellen-Klon festgestellt. Zum Mastbeginn konnten weder bei den Kontrolltieren im Herkunftsbestand noch bei den nach dem Absetzen isolierten Versuchstieren Pasteurellen nachgewiesen werden. Das spricht für gesundheitsfördernde Haltungsbedingungen in der Flat-deck-Haltung des Herkunftsbestandes. Bei den Untersuchungen der Nasentupferproben, entnommen zehn Wochen nach Mastbeginn, wurde sowohl bei den Versuchstieren in der isolierten Mast als auch den Kontrolltieren im Mastbetrieb ein neuer, aber gleicher Proteintyp (7434) ermittelt, der sich aber bei den Schlachtschweinen nicht wieder fand. Bei den Versuchstieren dominierte zur Schlachtung wieder wie im Zuchtbestand der Proteintyp 1726, während bei den Kontrolltieren überwiegend der Proteintyp 1994, anzusprechen als „Hauskeim“ des Mastbestandes, nachgewiesen wurde.

Versuch 3 (Tabelle 4):

Weder beim Absetzen noch bei der Ausstallung aus dem Flat-deck konnten im Herkunftsbestand aus Nasentupferproben Pasteurellen angezüchtet werden. Bei den in isolierter Haltung gemästeten Versuchstieren wurden aus den Tonsillen nur Pasteurellen mit einem Serotyp (D), zwei Proteintypen (1994, 1726) und zwei Ribotypen (III, IV) isoliert, während bei den Tieren aus der Mastanlage alle bestimmbareren Serotypen, Proteintypen und Ribotypen nachweisbar waren.

Die Häufigkeit von Pasteurellenfunden in den Tonsillen von Schlachtschweinen ist in Tabelle 5 zusammengestellt. In der Summe aller drei Versuche waren bei den isoliert gehaltenen Tieren mit 12 % hochsignifikant weniger Anzüchtungen positiv als bei den Kontrolltieren in der betriebsüblichen Aufzucht und Mast mit 57,5 %.

3 Diskussion

Zur Sicherung eines hohen Leistungsniveaus und damit der Wettbewerbsfähigkeit der Schweineerzeugung ist der Gesundheitszustand in den Schweinebeständen nachhaltig zu erhöhen. Mit dieser Problematik ist die Schweineerzeugung auf der ganzen Welt konfrontiert, und es fehlt deshalb insbesondere in den in der Schweineproduktion führenden Ländern nicht an intensiven, teils sehr aufwendigen Bemühungen. Es werden verschiedene Wege beschritten. In den letzten Jahren ist, ausgehend von den USA, eine neue Konzeption auf dem Vormarsch, die sich mit den Begriffen SEW (segregated early weaning), EMW (early medicated weaning), ISOWEAN[®] und Multisite-Produktion verbindet. Ziel ist die regelmäßige, sich ständig wiederholende Unterbrechung der Erregerübertragung von der Sau auf die Ferkel bzw. die Aufzucht mit einem geringen Erregerdruck.

Die vorgestellten drei Versuche zur isolierten Aufzucht und Mast bestätigen eindrucksvoll die gesundheits- und leistungsfördernden Potenzen dieses Verfahrens (Tabelle 1). Das Gesundheits- und Leistungsniveau zeigt zwischen allen Versuchen eine sehr gute Übereinstimmung. Es ist bei den isoliert gehaltenen Tieren in allen drei Versuchen unabhängig vom Alter der Tiere beim Verbringen in die isolierte Aufzucht ein vorzüglicher Gesundheitsstatus gegenüber den in der konventionellen Haltung aufgezogenen Geschwistern erzielt worden. Bei den insgesamt 250 isoliert aufgezogenen Tieren in allen drei Versuchen wurden nur bei neun Schlachtschweinen ganz geringgradige Spitzenlappenpneumonien gefunden. Über 95 % der Tiere hatten völlig intakte Lungen, während bei den in den Herkunftsbeständen aufgezogenen Geschwistern nur 47,2 % keine erkennbaren Veränderungen an den Lungen hatten.

Die Leistungsdifferenzen zwischen den Versuchs- und Kontrolltieren liegen mit ca. 85 bis 95 g bei den Lebensstagszunahmen in allen drei Versuchen in ähnlichen Dimensionen. Das absolute Leistungsniveau zwischen den Versuchen kann nicht direkt miteinander verglichen werden, da es sich um verschiedene Herkünfte unterschiedlicher genetischer Konstruktionen handelte. Es bleibt aber die Feststellung, dass durch eine erkrankungsarme Aufzucht mit einem geringen Erregerdruck 80 bis 100 g höhere Lebensstagszunahmen als in der konventionellen Haltung zu erreichen sind. Das sind Differenzen in den Mastendmassen bei einem Schlachalter von 200 Tagen von 15 bis 20 kg. Das ist ein gewaltiger Leistungssprung, der an die Grenzen des genetischen Potentials führt. Die Leistungseinbußen durch den üblichen Infektionsdruck in der konventionellen Haltung werden deshalb durch die Differenzen in den Schlachtkörpermassen zwischen Tieren mit und ohne pathologisch-anatomische Veränderungen an den Schlachtkörpern nur unvollständig widerspiegelt. Gesunde Tiere realisieren ca. 15 bis 20 g höhere LTZ als erkrankte, erregerarm aufgezogenen aber ca. 100 g, d. h., dass in der konventionellen Haltung auch die nicht erkennbar erkrankten Tiere Energie zur Infektionsabwehr benötigen, die nicht zur Ansatzleistung zur Verfügung steht.

In keinem der drei Versuche, auch nicht bei den Tieren mit zehntägiger Säugezeit und massivem antibiotischen und immunprophylaktischem Schutz, konnte ein „Mitnehmen“ der relevanten Erreger aus dem Zuchtbestand in die isolierte Aufzucht und Mast verhindert werden, wie durch die umfangreichen mikrobiologischen Untersuchungen nachgewiesen werden konnte. Ganz offensichtlich beruht die Wirksamkeit des Verfahrens der isolierten Aufzucht darauf, dass sich die Tiere vom Absetzen bis zur Schlachtung nur mit den Erregern auseinandersetzen müssen, mit denen sie sich unvermeidbar im Zuchtbestand infiziert haben und dass sie keinen weiteren Infektionen mit „Hauskeimen“ in der Aufzucht und Mast ausgesetzt werden. Die Infektionen während der Säugezeit laufen noch unter dem Schutz der maternalen Immunität ab, und es beginnt sehr zeitig der Aufbau der eigenen aktiven Immunität. In der konventionell organisierten Haltung erfolgen in der Aufzucht und in der Mast Neuinfektionen mit immunologisch nicht identischen Erregern, und es kommt zum gehäuftem Auftreten von Erkrankungen mit den leistungsdepressiven Auswirkungen. Dieser Sachverhalt konnte, bei vorsichtiger Interpretation, durch das Ribo- und Proteintyping bei den in den verschiedenen Handlungsabschnitten isolierten Pasteurellenisolaten in den Versuchen 2 und 3 nachge-

wiesen werden. Bei den Versuchstieren mit isolierter Aufzucht wurden bei den Schlachtschweinen überwiegend Pasteurellen identifiziert, die auch schon bei den Absetzferkeln isoliert worden waren (Tabelle 3). In der Mastanlage erfolgt die Infektion mit einer Vielzahl weiterer Sero-, Protein- und Ribotypen, die offensichtlich "Hauskeime" der Mastanlage sind (Tabellen 3 und 4).

Als Hinweis auf einen höheren Infektionsdruck in der konventionellen Mastanlage als in der isolierten Haltung kann der Pasteurellennachweis bei den Schlachttieren gewertet werden, der bei 57,5 % der Kontrolltiere, aber nur 12,0 % der Versuchstiere gelang (Tabelle 5).

Damit bestätigt sich, dass eine Aufzucht mit durchgehend geringem Erregerdruck nicht nur erkrankungshemmend, sondern insbesondere auch direkt leistungsfördernd wirkt.

Mit den Untersuchungen zur Umsetzung der Multisite-Produktion bei einem Absetzalter der Ferkel von 21 Lebenstagen wird der Nachweis erbracht, dass eine Unterbrechung der Infektionskette Sau - Ferkel nicht unbedingt erforderlich und mit dieser Säugezeit auch nicht zu realisieren ist. Diese Aussage ist im Ergebnis des Versuches 3 dahingehend zu erweitern, dass bei einem guten Gesundheitszustand der Mastläufer auch eine isolierte Mast adäquate Gesundheits- und Leistungsverbesserungen bringen kann. Damit sind die Vorzüge dieses Verfahrens auch in der Schweineerzeugung in Deutschland bei Einhaltung der Forderung nach 3-wöchiger Säugezeit nutzbar.

Im Ergebnis der drei Versuche ist des Weiteren abzuleiten, dass die isolierte Haltung die höhere Bedeutung als das Alter beim Separieren aus dem Zuchtbestand hat. Damit stellt sich die Frage, ob nicht auch eine isolierte Aufzucht nach vier Wochen Säugezeit ebenfalls entsprechende Effekte haben kann. Damit würden sich die Voraussetzungen für die Anwendung des Verfahrens der Multisite-Produktion weiter vereinfachen.

Das Prinzip der Multisite-Produktion ist also nicht starr, sondern elastisch an die verschiedenen Bedingungen und Voraussetzungen anpassbar. Es eröffnet die Möglichkeit, mit produktionsorganisatorischen Maßnahmen die Tiergesundheit und die Leistungsfähigkeit in der Schweineerzeugung auf hohem Niveau zu sichern. Die Multisite-Produktion ist die Alternative zur häufig unbefriedigenden Situation, dass aufwendige hygienische, medikamentelle und/oder immunprophylaktische Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg bringen.

Es ist den Schweineproduzenten dringend anzuraten, die Anwendung des Verfahrens der Multisite-Produktion intensiv zu prüfen und es dort, wo es sich organisieren lässt, unverzüglich umzusetzen.

4 Schlussfolgerungen

1. Das System der Multisite-Produktion mit isoliertem Frühabsetzen der Ferkel ermöglicht die Aufzucht und Mast mit einem geringen Erregerdruck, ohne dass der Zuchtbestand frei von den Erregern der ökonomisch bedeutungsvollen infektiösen Faktorenkrankheiten und Parasitosen sein muss.

2. Es sind gegenüber der konventionellen Haltung im geschlossenen Bestand mit hohem hygienischen Standard (Rein-Raus-Prinzip mit gründlicher Reinigung und Desinfektion in der Serviceperiode in den Abferkel- und Absetzferkelställen) Leistungssteigerungen von ca. 80 bis 100 g LTZ erreichbar. Das entspricht einer Verkürzung des Lebensalters bis zur Schlachtung von drei bis vier Wochen.
3. Entscheidend für die Wirksamkeit des Verfahrens ist, dass sich die Tiere nach dem Absetzen bis zur Schlachtung nur noch mit den Erregern auseinandersetzen müssen, mit denen sie sich schon im Abferkelstall noch unter dem Schutz der maternalen Immunität infiziert haben. Die isolierte Aufzucht hat deshalb die höhere Bedeutung als das Absetzalter. Die Vorzüge des Verfahrens sind demzufolge auch mit einem Absetzalter von 21 Tagen nutzbar.
4. Das Verfahren der Multisite-Produktion ist nicht starr, sondern kann in vielfältiger Form an bestehende Bedingungen angepasst werden

Tabelle 1: Zusammenstellung der Tiergesundheitsbefunde und der Mastleistungen

	Absetzalter				Einstellung Mast	
	10 Tage		20 Tage		75 Tage	
	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle
Schlachtkörperbefunde						
n	131	60	60	62	59	111
Lunge o.b.B.	93,9 %	43,3 %	98,3 %	29,7 %	100,0 %	58,6 %
Pleuritis	-	6,7 %	-	14,5 %	1,7 %	-
Pericarditis	3,1 %	1,7 %	-	3,2 %	3,4 %	0,9 %
Leistungen						
n	158	60	60	62	59	111
Schlachalter	177	203	180	206	172	195
Mastendmasse	120,3 kg	118,8 kg	116,3 kg	114,1 kg	120,5 kg	120 kg
LTZ	675,0 g	580,0 g	646,0 g	554,0 g	693,0 g	609 g
MTZ	851,0 g		808,0 g	644,0 g	934,0 g	757 g
FA	2,67		2,78			
MFA %			53,3	55,1	50,4	53,9

Tabelle 2: Befunde der mikrobiologischen Untersuchungen bei isolierter Aufzucht ab 10. Lebenstag

	Einstellung Mast 18.05.1995			1. Schlachtung 21.08.1995			3. Schlachtung 11.09.1995			Versuchstiere gesamt			Kontrolltiere 20.09.1995	
	Tupfer	Organe	Serum	Tupfer	Organe	Serum	Tupfer	Organe	Serum	Tupfer	Organe	Serum	Organe	Serum
n	61	54	33	20	54	33	28	51	50	48	105	83	44	30
Mykoplasmen														
- Anzüchtung														
M. hyopneum.	0	0		1	0		2	0		3	0		0	
M. hyorhinis	0	0		0	0		6	1		6	1		1	
- IFT														
M. hyopneum.	1 Spanferkel +	7	30 x +		7			8	4 x + 13 x +/-		15	34 x + 13 x +/-	6	8 x + 8 x +/-
M. hyorhinis		1			1			0			1		0	
P. multocida	61 x -													
- Typ A Toxin +		1	33 x -		1		4	1	11 x + 3 x +/-	4	2			4 x +
- Typ D Toxin +		3	33 x -		1		7		11 x + 5 x +/-	10	1			4 x + 6 x +/-
- n. typ. Toxin +		2			2						2			
- Typ A Toxin -													5	
- Typ D Toxin -													1	
- n. typ. Toxin -													18	
PRRS		n = 33	1 x 1 : 80		n = 20	10 x +								
H. parasuis	46	6	13		11	8	17	21					14	

Tabelle 3: Befunde der mikrobiologischen Untersuchung bei isolierter Aufzucht ab 21. Lebenstag

Datum	Material	Status	n	Past. mult.	Serovar	Toxin	Ribotyp	Protein-Typ	H. paras.
03.09.1997 (Absetzen)	Rachentupfer	V Zuchtbestand	19	9	A/D	negativ	III	1 726	0
		K Zuchtbestand	20	9	A/D	negativ	III	1 726	4
27.10.1997 (Mastbeginn)	Nasentupfer	V isoliert	20	0					16
		K Zuchtbestand	30	0					11
05.01.1998	Nasentupfer	V isoliert	20	3	D	negativ	III	7 434	
		K Maststall	20	2	D	negativ	III	7 434	
28.01.1998	Tonsillen	V isoliert (1. Schlachtung)	32	7	A/D	negativ	V	1 726	
26.02.1998	Tonsillen	V isoliert (2. Schlachtung)	24	2	A	negativ	VI	880	
26.02.1998	Tonsillen	K Maststall (1. Schlachtung)	36	9	A	negativ	I	4 x 880 5 x 1994	
				2	D		II	2 x 1994	
				3	A/D		V	3 x 1994	

Tabelle 4: Befunde der mikrobiologischen Untersuchungen bei isolierter Aufzucht ab 75. Lebenstag

Datum	Material	Her-kunft	n	P. mult.	Proteintypen				Serotyp				Toxin	H. p.	
					1994	4110	1726	880	N	A	D	Ø			
15.06.9 (Abset-zen)	Nasen-tupfer	Lange-nau	30	0										10	
03.08.98 (Ausstal-lung Flat-deck)	Nasen-tupfer	Lange-nau	30	0										17	
Schlach-tung															
16.11.98	Tonsillen	V Köl-litsch	36	12	8		4				12		2 (1994)		
10.12.98	Tonsillen	K Burk-ersdorf	48	33	13	13	1	1	5	6	16	11	11 (1994)		
	Lunge		6	6	1				5			3	1 (1994)		
					Ribotypen										
					I	II	III	IV	VI	VII	X	XI	XII	XIII	
16.11.98	Tonsillen	V Köl-litsch	12				4	8							
10.12.98	Tonsillen	K Burk-ersdorf	33	15	3	2	4	1	2	1	2	2	2	1	
	Lunge		6	3		2	1								

Tabelle 5: Pasteurellenachweis in den Tonsillen der Schlachtschweine

	Versuch			Kontrolle		
	Untersuchte Tonsillen	davon Pasteurellen-nachweis	%	untersuchte Tonsillen	davon Pasteurellen-nachweis	%
Versuch 1 10 Tage	159	9	5,7	44	24	54,5
Versuch 2 21 tage	56	9	16,1	36	14	38,9
Versuch 3 75 Tage	36	12	33,3	154	39	72,2
gesamt	251	30	12,0	134	77	57,5

Literatur

- ANONYM: Mit ISOWEAN® gegen Infektionen. PIG- Spiegel (1995) -Nr. 2
- CLARK, L. K.: New rearing Technologies: Influence on Health, Growth and Production Economics of Swine. Proceedings of the 15th IPVS Congress, Birmingham, England, 1998 – S. 281
- DEE, S. A.: Sow Productivity before and after S.E.W. PIGS- Misset (1995) - 6-7/13
- GADD, J.: S.E.W.; the second "American Revolution". PIGS - Misset (1995) - 2/8
- HARRIS, D. L.: Multiple Isolated Site Production. Proceedings of the 12th IPVS Congress, Den Haag, Niederlande, 1992 – S. 544
- HELLER, P.: MEW- Verfahren im BHZP. SUS (1995) – S. 23
- HÖRÜGEL, K., SABINE ZERNKE, SCHIMMEL, D.: Minimal-Disease-Programme für Schweinezuchtbestände. Prakt. Tierarzt 79 (1998) 11, S. 1.054 – 1.066
- PLONAIT, H.; GINDELE, H. R.: Management und gesundheitliche Aspekte der spezialisierten Ferkelaufzucht. Tierärztl. Umsch. (1995) – S. 316
- SCHIMMEL, D., ERLER, W., HOTZEL, H., JACOB, B., PUTSCHE, R.: Zur Bedeutung des Ribotyping von Pasteurella multocida. Tierärztl. Umschau 52 (1997) 11, S. 616

Zusammenfassung:

Es wird über drei Pilotversuche zur isolierten Aufzucht und Mast von Ferkeln nach zehn und 21 Tagen Säugezeit bzw. nach dem Ausstallen aus der Flat-deck-Haltung nach 75 Lebenstagen berichtet. Mit der Umsetzung des Prinzips der Multisite-Produktion wurde ein vorzüglicher Gesundheitszustand, bewertet an Hand der pathologisch-anatomischen Schlachtkörperbefunde, sowie mit ca. 100 g höheren Lebenstagszunahmen gegenüber den in der konventionellen Haltung aufgezogenen Geschwistern ein hervorragendes Leistungsniveau realisiert. Umfangreiche begleitende mikrobiologische Untersuchungen führen zu der Aussage, dass die Wirksamkeit des Prinzips der Multisite-Produktion darin liegt, dass sich die Tiere zeitlebens nur mit den Erregern auseinandersetzen müssen, mit denen sie sich im Abferkelstall unvermeidlich infiziert haben. Die vom Zuchtbestand isolierte Aufzucht hat deshalb die höhere Bedeutung als das Absetz- bzw. Umstellungsalter. Das Verfahren der Multisite-Produktion ist deshalb elastisch an bestehende Voraussetzungen anpassbar und zur Anwendung in der deutschen Schweineproduktion dringend zu empfehlen.

Summary:

It is reported about three pilot studies with isolated rearing and fattening after 10 or 21 days suckling period or after a flat deck period of 75 living days respectively. With the help of the principles of multisite-production it was realized an excellent level of animal-health, according to the results of the pathological and anatomical examination of the carcasses. In addition to this the isolated housed pigs realized a higher weight gain of 100 g per living day in comparison to their conven-

tional housed litter siblings. Numerous accompanying microbiological examinations show, that the main effects of multisite-production come from the immune defence of the animals. The immune system of the isolated housed pigs is just confronted with germs, which infected them already during their suckling period. Therefore the consequent isolation of the pigs from the breeding herd is more important than the weaning age. For practical realisation of the multisite-production it can be adapted to the existing farm conditions and finally we can highly recommend the procedure to the german pig production.

Multisite-Produktion in Deutschland – Möglichkeiten und Grenzen

Prof. Steffen Hoy, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Gießen

Verschiedene Untersuchungen und Analysen zeigen, dass mit zunehmender Bestandsgröße die Häufigkeit verschiedener Infektionskrankheiten der Schweine zunehmen kann. Aktuelle Daten aus dem National Health Monitoring System der USA (2002) machen deutlich, dass dies sowohl für Zuchtsauen als auch für Saugferkel, Absetzferkel und Mastschweine zutreffen kann (Tabellen 1 bis 4).

Tabelle 1: Häufigkeit (in %) von Sauen mit klinischen Symptomen einer Infektionskrankheit in Betrieben unterschiedlicher Bestandsgröße (National Animal Health Monitoring System der USA 03/2002. zit. nach OHLINGER 2003) (Auszug)

Krankheit/Erreger	< 250 Sauen	250 bis 499 Sauen	> 500 Sauen
PRRS	15,1	39,8	58,3
Mycoplasmen-Pneumonie	11,0	22,5	33,9
Schweineinfluenza	6,1	38,2	27,2
Parvovirose	2,5	9,3	15,9
TGE	2,0	3,8	4,7
APP	2,0	9,1	9,2

Tabelle 2: Häufigkeit (in %) von Saugferkeln mit klinischen Symptomen einer Infektionskrankheit in Betrieben unterschiedlicher Bestandsgröße (National Animal Health Monitoring System der USA 03/2002. zit. nach OHLINGER 2003) (Auszug)

Krankheit/Erreger	< 250 Sauen	250 bis 499 Sauen	> 500 Sauen
PRRS	8,2	20,3	22,2
Rotavirus	3,8	8,8	19,0
E. coli	42,4	49,5	65,8
Kokzidiose	6,0	15,2	25,2
Clostridium	6,1	16,2	27,0
Streptococcus suis	24,1	50,7	57,6

Tabelle 3: Häufigkeit (in %) von Absetzferkeln mit klinischen Symptomen einer Infektionskrankheit in Betrieben unterschiedlicher Bestandsgröße (National Animal Health Monitoring System der USA 03/2002. zit. nach OHLINGER 2003) (Auszug)

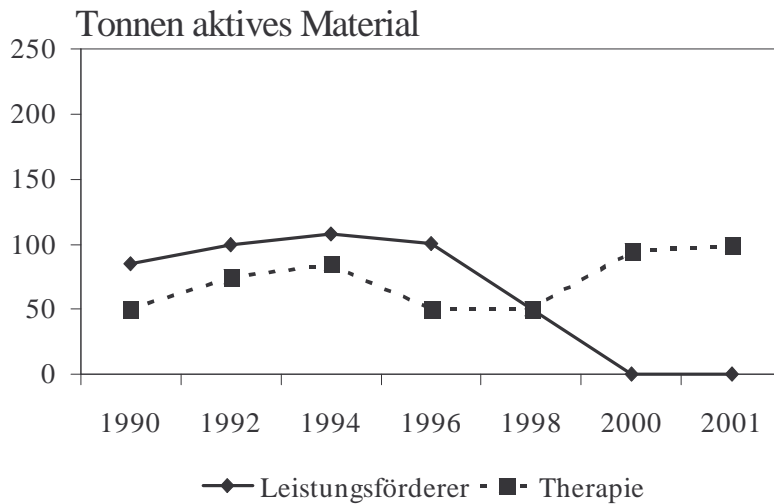
Krankheit/Erreger	< 2 000 Ferkel	2 000 bis 9 999 Ferkel	> 10 000 Ferkel
APP	5,2	11,6	13,4
Hämophilus parasuis	3,7	22,5	38,4
Mycoplasmen-Pneumonie	14,6	41,5	52,7
Schweineinfluenza	4,9	15,9	36,9
PRRS	13,4	33,8	58,0
E. coli-Diarrhoe	22,1	32,1	40,7
PCV 2	4,4	10,4	20,9
Streptococcus suis	24,0	64,9	76,7

Tabelle 4: Häufigkeit (in %) von Mastschweinen mit klinischen Symptomen einer Infektionskrankheit in Betrieben unterschiedlicher Bestandsgröße (National Animal Health Monitoring System der USA 03/2002. zit. nach OHLINGER 2003) (Auszug)

Krankheit/Erreger	< 2 000 Schweine	2 000 bis 9 999 Schweine	> 10 000 Schweine
APP	6,5	14,9	21,0
Hämophilus parasuis	4,3	8,8	34,0
Mycoplasmen-Pneumonie	22,8	55,7	68,0
Schweineinfluenza	8,9	15,5	51,5
PRRS	12,7	32,4	50,7
PCV 2	2,3	8,8	12,4

Aus Wirtschaftlichkeitsgründen ist jedoch – vor allem in den westlichen Bundesländern Deutschlands – in den letzten Jahren eine stetige Zunahme der Bestandsgröße zu verzeichnen (Tabelle 5). Diese Entwicklung fällt zusammen mit dem künftigen Wegfall der noch zugelassenen vier Leistungsförderer (Monensin-Natrium, Salinomycin-Natrium, Avilamycin, Flavophospholipol). In Dänemark sind die Leistungsförderer seit dem 01.01.2002 verboten. Während die Menge an Leistungsförderern von 1998 bis 2000 von ca. 50 Tonnen auf Null gesenkt wurde, stieg die für Therapie Zwecke eingesetzte Antibiotikamenge auf das Doppelte an, so dass die Gesamtmenge antibiotisch wirksamer Substanzen (ca. 100 Tonnen pro Jahr) seit 1998 unverändert blieb (Abbildung 1). Da die antibiotischen Leistungsförderer vor allem zu Beginn des Aufzucht- und Mastabschnittes, insbesondere wenn Tiere verschiedener Herkünfte und mit unterschiedlichem Immunstatus zusammen eingestallt werden, für eine Verbesserung der tiergesundheitlichen Situation sorgen, muss nach ihrem Wegfall mit einem Anstieg von Krankheits- und Todesfällen gerechnet werden (STEIN, 2001; HOY und VON BORELL, 2002). Der Verzicht auf Leistungsförderer bedeutet ein Umdenken in Tierhygiene und Produktionsorganisation, um auch in Zukunft das erreichte Gesundheits- und Leistungsniveau zu halten und auszubauen. Die Situation wird in der spezialisierten Ferkelaufzucht, vor allem bei der Aufzucht von Systemferkeln in Süddeutschland, dadurch verschärft, dass Ferkel verschiedener Herkunftsbetriebe in einem gemeinsamen Aufzuchtbetrieb zusammengeführt werden. Auswertungen sowohl in Schleswig-Holstein als auch in Hessen ergaben einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Ferkelherkunft (ein bzw. der eigene Betrieb, zwei Lieferbetriebe oder mehr als zwei Ferkelherkünfte) und der Notwendigkeit der antibiotischen Einstallbehandlung:

- bei Mastbetrieben mit nur einer Ferkelherkunft konnten 85 % und mehr auf die Einstallprophylaxe verzichten,
- bei Mastbetrieben mit zwei verschiedenen Ferkelherkünften brauchten 42 bzw. 67 % der Betriebe keine vorbeugende Behandlung,
- bei Mastbetrieben mit mehr als zwei Lieferbetrieben für die Mastferkel waren nur 19 % ohne antibiotische Einstallbehandlung (Abbildung 2).



Leistungsförderer seit 1.1.2000 verboten

Abbildung 1: Antibiotikaverbrauch in der dänischen Tierproduktion (Danske Slagterier 2002)

Tabelle 5: Entwicklung der Bestandsgröße (Sauen) der beratenen Betriebe in den letzten 15 Jahren (ZDS 2002)

	Wirtschaftsjahr			
	1984/85	1989/90	1994/95	2000/01
Zahl der Betriebe	3 403	4 197	2 936	1 967
Sauen je Betrieb	44	48	67	115

Der Ferkelbezug im geschlossenen System oder von nur einem Lieferanten stellt somit einen wirksamen Beitrag zum Verzicht auf Leistungsförderer ohne Nachteile für den Mäster dar.

Dennoch bleibt das Problem bestehen, dass in vielen Betrieben der Stufenproduktion infektiöse Faktorenkrankheiten der Atmungsorgane, hervorgerufen durch Mycoplasmen, Pasteurellen, Bordetellen und andere Erreger, aber auch die Dysenterie und parasitär bedingte Erkrankungen (z. B. *Hepatitis parasitaria*) weiterhin zu großen betriebswirtschaftlichen Schäden führen. Nach Auswertungen des Sächsischen Landeskontrollverbandes e.V. traten im Jahre 1997 bei 82 075 untersuchten Schlachtschweinen zu 44,9 % Lungen- und zu 13,6 % Leberverwürfe auf. Es ist bekannt, dass entzündliche Lungenveränderungen zu einer Reduzierung der Schlachtmasse im Mittel bis 6 kg und beim gemeinsamen Auftreten mit parasitär bedingten Leberschäden bis zu 12 kg führen können (Literaturzusammenstellung u. a. bei HOY 1987).

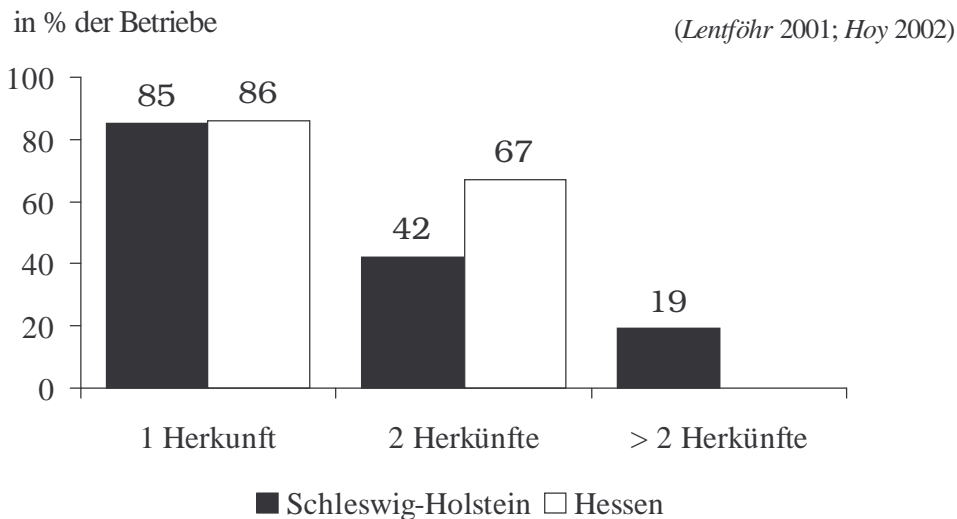


Abbildung 2 Häufigkeit von Mastbetrieben ohne Einstallbehandlung in Abhängigkeit von der Anzahl Lieferbetriebe

Da die Erreger der genannten Krankheiten zumeist ubiquitär in den Schweinebeständen vorhanden sind, ist eine generelle Eliminierung nicht Erfolg versprechend. Somit kommt den Bekämpfungsstrategien, die eine Erregerverdünnung zur Senkung des Infektionsdruckes beinhalten, eine große Bedeutung zu.

Folgende Verfahrensprinzipien zur Keimzahlreduzierung und zur Sicherung eines hohen Tiergesundheitsniveaus wurden dazu in den letzten Jahren entwickelt:

- SPF (specific pathogen free)-Verfahren
- Freilandhaltung
- Außenklimastallhaltung
- Multisite-Verfahren (MEW = medicated early weaning; SEW = segregated early weaning)
- Minimal-Disease-Verfahren (modifiziert nach HÖRÜGEL, 1998).

Beim SPF-Verfahren zeigte sich sehr schnell, dass der hohe Aufwand (Gewinnung der SPF-Ferkel durch Kaiserschnitt bzw. medikamentöse Sanierung) nicht zum Ziel der Erregerfreiheit in den Zuchttierbeständen führte und dass ein permanentes Risiko von Reinfektionen gegeben war. Eine dauerhafte Erregereradikation lässt sich unter den praktischen Gegebenheiten Deutschlands wohl nicht erreichen (HÖRÜGEL, 1996).

Die Freilandhaltung kann durchaus geeignet sein, insbesondere den Infektionsdruck bei Atemwegserkrankungen zu senken. Aus tiergesundheitlicher Sicht bleibt die Parasitenbürde ein Problem, das durch wiederholte Behandlungen beherrscht werden muss. Die Freilandhaltung von

Schweinen wird in Deutschland aus verschiedenen Gründen allerdings keine große Bedeutung erlangen:

- kontinental geprägtes Klima mit stärkeren Schwankungen als in Großbritannien und mit Auswirkungen auf Tiere und Menschen
- zu schwere Böden, zumindest in tiefer gelegenen Schichten, mit der Gefahr der Verschlammlung
- dichte Wildschweinepopulation und Schweinepestgefahr mit daraus resultierenden tierseuchenrechtlichen Bestimmungen
- hohe punktuelle Stickstoff-(bis 690 kg/ha) und Phosphoreinträge (bis 495 kg/ha), die den Festlegungen der Düngeverordnung zuwiderlaufen
- Risiko der Salmonellenverbreitung (z. B. über Vogelkot)
- nicht effiziente Schweinemast mit einem Futteraufwand bis 3,7 kg/kg (ANONYM, 1996; PUTZ und BECK, 1994).

Auch bei der Haltung von Mastschweinen im Außenklimastall kann – bedingt durch eine hohe Luftwechselrate und die damit verbundene Keimzahlreduzierung – die Lungengesundheit sehr gut sein. Eigene Untersuchungen ergaben diesbezüglich lediglich eine Häufigkeit von 19,0 % Schlachtschweine mit entzündlichen Lungenveränderungen, darunter nur 2,2 % mit Verwurf der Lunge. Die Janusköpfigkeit des Außenklimastalles – zumindest des mit Einstreu betriebenen – zeigt sich jedoch daran, dass 80,3 % der Schlachtschweine von Leberläsionen, bedingt durch Spulwurmbefall, betroffen waren (LEONHARD und HOY, 1999).

Beim Multisite-Verfahren werden die Ferkel zu einem möglichst frühen Zeitpunkt von den Sauen getrennt und in seuchenhygienisch vom Sauenbestand getrennten Aufzuchtställen aufgestellt, um Infektionsketten zu unterbrechen (SEW). Durch Antibiotikagaben an die hochtragenden oder säugenden Sauen kann das Prinzip unterstützt werden (MEW). Für eine konsequente Umsetzung dieses Verfahrens sind räumlich getrennte Sauen-, Ferkelaufzucht- und Mastställe erforderlich, die auch völlig isoliert voneinander bewirtschaftet werden (u. a. HARRIS, 1992; CHRISTIANSON, 1994; GADD, 1995; HÖRÜGEL, 1998). Befinden sich Ferkelaufzucht und Schweinemast an einem Standort und die Sauenhaltung an einem anderen, handelt es sich um ein Twosite-Verfahren.

Bei den Minimal-Disease-Programmen wird beabsichtigt, eine drastische Erregerverminderung durch komplexe hygienische, immunprophylaktische und medikamentöse Maßnahmen zu erreichen, wobei die Maßnahmen bei den Sauen beginnen und ggf. auf die Absetzferkel ausgedehnt werden (HÖRÜGEL, 1996; HÖRÜGEL et al., 1998).

Auf Grund der beschriebenen Probleme und Schwierigkeiten bei der praktischen Anwendung von SPF-Verfahren, der Freilandhaltung und zum Teil auch der Außenklimastallhaltung werden diese Varianten keinen entscheidenden Beitrag zur großflächigen Verbesserung der tiergesundheitlichen Situation in Deutschland leisten können.

Dagegen kann das Multisite-Verfahren mit getrennter Aufzucht der Ferkel zu einer deutlichen Leistungssteigerung bei gleichzeitig verbesserter Tiergesundheit führen. Werden die Ferkel frühzeitig von der Sau getrennt und isoliert in einem räumlich und personell getrennten Aufzuchtstall gehalten, so „nehmen“ die Absetzferkel nur die stallspezifische Keimflora mit, gegen die sie durch die Antikörper des Kolostrums geschützt sind. Unter der Voraussetzung, dass keine Ferkel anderer Herkünfte in den Aufzuchtbereich verbracht werden, wird eine deutliche „Verdünnung“ der Keimzahl durch die maternale Schutzfunktion erreicht. Das betrifft zumindest die „Spätbesiedler“ (Keime, die erst bei Ferkeln im Alter von 10 bis 15 Tagen anhaften und eine Infektionskrankheit auslösen können – BLAHA zit. nach HÖRÜGEL, 1998). Durch die kolostral vermittelte Immunität sind die isoliert aufgezogenen Ferkel geschützt – weitere Krankheitserreger kommen nicht hinzu. Dies sind entscheidende Voraussetzungen für die nachgewiesenen Effekte des Multisite-Verfahrens.

HÖRÜGEL (1996, 1998) kommt das Verdienst zu, erstmals in Deutschland Untersuchungen zum Multisite-Verfahren durchgeführt zu haben. Die größten Auswirkungen auf Tiergesundheit und Leistung wurden nach den oben getroffenen Aussagen dann erwartet, wenn die Ferkel bereits sehr früh – im Alter von 10 bis 15 Tagen – von der Sau abgesetzt und „segregated“ aufgezogen wurden (SEW-Verfahren) (Literatur siehe HÖRÜGEL, 1998). Während dies in den USA ohne tierschutzrechtliche Bedenken angewendet wird, verbietet die EU-Richtlinie 2001/93/EG ein routinemäßiges Absetzen vor dem 21. Lebenstag der Ferkel. HÖRÜGEL (1998) implementierte das SEW-Verfahren in Deutschland bei Ferkeln im Alter von drei Wochen. Er konnte nachweisen, dass die Trennung der Ferkel vom Sauenbestand und die isolierte Aufzucht entscheidend für eine durchgreifende Verbesserung der Gesundheit der wachsenden Schweine sind. Dabei muss das Absetzen der Ferkel nicht zwingend zu einem nicht tierschutzkonformen Zeitpunkt stattfinden. Vielmehr gelang HÖRÜGEL (1998) der Beweis, dass in Übereinstimmung mit geltendem EU- und nationalem Recht ein Absetzen der Ferkel mit drei Wochen in Verbindung mit der räumlich getrennten Aufzucht zu den annähernd gleichen Effekten hinsichtlich Lebendmasseentwicklung und Gesundheitszustand wie ein deutlich früheres Absetzen führt. So erreichten die nach SEW-Verfahren (Absetzen mit drei Wochen) aufgezogenen Schlachtschweine

- um nahezu 100 g höhere Lebensstagszunahme (!) als die konventionell gehaltenen Mastschweine und
- zu 98,3 % Lungen ohne pathologische Veränderungen bei der Schlachtung (konventionell gehaltene Tiere: 29,7 bis 43,3 %).

Gerade beim Neuaufbau von Schweineerzeugungsketten und bei der Implementierung in bestehenden Erzeugergemeinschaften sollte das Multisite-Verfahren angewendet werden – unter der Voraussetzung, dass die Anforderungen an dieses System berücksichtigt werden (Beschicken eines Aufzuchtbetriebes mit Ferkeln nur einer Herkunft, räumlich, personell und sächlich getrennte Bewirtschaftung des Aufzuchtbereiches).

Damit sind zugleich die Grenzen des Systems in Deutschland aufgezeigt. Die konsequente Anwendung des Multisite-Verfahrens erfordert neue Organisationsstrukturen und Bestandesgrößen (HARRIS, 1992; HÖRÜGEL, 1996, 1998). Eine praktische Möglichkeit der Anwendung bietet die Kombination von 4-Wochen-Produktionsrhythmus und SEW-Verfahren. In dem Sauenbetrieb werden nur die Ferkel jeweils einer Wochengruppe gehalten, die nach 3-wöchiger Säugezeit konsequent den Betrieb verlassen und getrennt aufgezogen werden. Damit werden a priori Infektketten zwischen Sauen und Ferkeln unterbrochen. Der 4-Wochen-Rhythmus erfordert allerdings die Optimierung aller Haltungs- und Fütterungsmaßnahmen und ein Top-Management, um die Vorteile tatsächlich ausschöpfen zu können (PARGE AHRLING et al., 2001).

Die traditionellen Produktionsstrukturen, vor allem in den westlichen Bundesländern, sind allerdings vielfach zu klein, um das Multisite-Verfahren voll nutzen zu können. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist die zentrale Aufgabe, den Ferkelaufzuchtbereich so groß zu gestalten, dass bei insgesamt sehr knapp bemessenen Gewinnspannen eine Arbeits- oder ggf. auch Teilarbeitskraft nur für die Ferkelaufzucht eingesetzt werden kann. Diesbezüglich bieten die Strukturen in den größeren Beständen Ostdeutschlands gute Voraussetzungen für die erfolgreiche Anwendung der Multisite-Produktion. Es sind große Betriebe der Sauenhaltung vorhanden, die seit langem straff in Rhythmen (zumeist im Wochen-Rhythmus) geführt werden. Allerdings befinden sich traditionell die Ferkelaufzuchtställe bei der Sauenhaltung – oft im selben Gebäude bzw. in derselben Anlage. In Betrieben mit ausgelagertem Flatdeck und einer Kapazität von etwa 3 000 Ferkelplätzen kann die Multisite-Produktion eingeführt werden, wenn die Ferkel einer Herkunft geschlossen auch im Maststall bis zur Schlachtung gehalten werden.

In den schweinedichten Regionen Nordwestdeutschlands kommt erschwerend hinzu, dass Krankheitserreger luftgetragen von Stall zu Stall bzw. Betrieb zu Betrieb gelangen, was eine isolierte Aufzucht von Ferkeln a priori in Frage stellt.

Der von HÖRÜGEL (1996, 1998) sowie HÖRÜGEL und SCHIMMEL (2000) nachgewiesene positive Einfluss auf die Tiergesundheit kann dabei zugleich als ein wichtiger Beitrag zur Sicherung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes über die Reduzierung des Antibiotika- und Medikamenteneinsatzes angesehen werden.

Literatur

ANONYM (1996): Freilandhaltung von Mastschweinen. Poster und Informationsblatt der Gesamthochschule Kassel/Witzenhausen auf der EuroTier 1996 in Hannover

ANONYM (2002): Unabhängige Kontrolle in der dänischen Schweineproduktion. Danske Slagterier August 2002

CHRISTIANSON, W.T. (1994): The future is multisite. Pig International, 15

GADD, J. (1995): SEW – the second “American Revolution”. PIGS-Misset 2/8

- HARRIS, D.L. (1992): Multiple Isolated Site Production. Proceedings 12th IPVS Congress, Den Haag, S. 544
- HÖRÜGEL, Kl. (1996): Minimal-Disease-Programme für Schweinezuchtbestände. Isoliertes Frühabsetzen zur Erzielung eines SPF-Status bezüglich der Erreger infektiöser Faktorenkrankheiten und Parasitosen in der Schweineproduktion. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
- HÖRÜGEL, Kl. (1998): Erprobung der Multisite-Produktion in der Schweineerzeugung. Bericht zum Forschungsprojekt. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
- HÖRÜGEL, Kl.; SCHIMMEL, D. (2000): Multisite-Produktion – ein Verfahren zur Verbesserung der Tiergesundheit. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft 6 (3), S. 91-99
- HÖRÜGEL, Kl.; ZERNKE, S.; SCHIMMEL, D. (1998): Minimal-Disease-Programme für Schweinezuchtbestände. Prakt. Tierarzt 79 (11), S. 1.054–1.066
- HOY, ST. (1987): Auswirkungen infektiöser Faktorenkrankheiten der Atmungsorgane auf die Leistungen der Schweine und deren Kontrolle durch computergestützte Fleischuntersuchung und Vermarktung. Habilschrift Univ. Leipzig
- HOY, ST. (2002): Es geht auch ohne. Ausgefeiltes Management kann Einstallprophylaxe ersetzen. dlz agrarmagazin 53 (3), S. 130-133
- HOY, ST.; VON BORELL, E. (2002): Beitrag der Tierhaltung zur Sicherheit tierischer Produkte 74 (6), S. 430-437
- LENTFÖHR, G. (2001): Mast: Es geht auch ohne Behandlung zur Einstallung. Schweinezucht und Schweinemast 49 (2), S. 10-12
- LEONHARD, P.; HOY, ST. (1999): Ein Mastplatz für weniger als 400 DM. Außenklimastall ermöglicht kostengünstige Schweinemast. dlz agrarmagazin 50 (5), S. 108-112
- OHLINGER, V.F. (2003): Viruserkrankungen beherrschen – PRRS, Circovirusinfektionen und andere. Stand der Dinge und Möglichkeiten der Bekämpfung und Vorbeugung. Proc. AVA-Fachtagung am 19./20. Februar 2003
- PARGE AHRLING, R.; MEYER, E.; HÖRÜGEL, Kl. (2001): So gelingt der Umstieg auf den Vier-Wochen-Takt. top agrar 4, S. 18-20
- PUTZ, B.; BECK, J. (1994): Schweinehaltung: So billig machen es die Briten. dlz agrarmagazin 45 (8), S. 94-98
- STEIN, M. (2001): Leistungsförderer: Schwedische Märchen. Animal Health Online – www.animal-health-online.de
- ZDS (2002): Schweineproduktion 2001 in Deutschland – Ausgabe 2002. Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion e.V.

1-2-3-4-5-System - „Klasse“!

Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Zur Sicherung der Wirtschaftlichkeit in der Schweineerzeugung sind bei den derzeitigen Rahmenbedingungen mindestens 22 erzeugte Mastschweine/Sau/Jahr und 750 g Masttagszunahme bzw. 600 g Lebenstagszunahme unbedingt erforderlich.

Das genetische Potential für diese Leistungen ist in den aktuellen Rassen bzw. deren Kreuzungsprodukten vorhanden. Die modernen Haltungs-, Stallklima- und Fütterungsbedingungen einschließlich der Futtermittelzusammensetzung und -qualität bieten bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung die Voraussetzung zum Erreichen dieser hohen Leistungen. Trotzdem werden sie nur von wenigen Betrieben realisiert und der Durchschnitt liegt um ca. 15 % unter diesem erforderlichen Leistungsniveau. Weitere Störgrößen sind die insgesamt zu hohen Tierverluste sowie das Auseinanderwachsen der Schweine.

Die Ursachen dafür liegen ohne Zweifel in einem unzureichenden Tiergesundheitsniveau. Indikator dafür sind die bei der Schlachtkörperuntersuchung nachweisbaren pathologisch-anatomischen Veränderungen insbesondere an den Atemwegsorganen und der Leber. Die weltweit in der Schweineproduktion wirtschaftlich bedeutendsten Erkrankungen wie Atemwegserkrankungen (Enzootische Pneumonie, Aktinobazillose, Rhinitis atrophicans) und Parasitenbefall (Spulwürmer, Räude) heilen bis zur Schlachtung nicht aus, sondern manifestieren sich noch am Schlachtkörper. In einem größeren Schlachthof mussten z. B. von 82 000 Schlachtschweinen 45 % der Lungen, 15 % der Lebern, 5 % der Herzen und 15 % der Nieren wegen krankhafter Veränderungen verworfen werden. 25 % der Tiere waren darüber hinaus mit einer Pleuritis behaftet. Am Schlachtkörper nicht mehr erfassbar sind abgelaufenen Durchfallerkrankungen.

Die bewährten taktischen Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit wie Rein-Raus-Prinzip, Immunisierungen, gezielter Medikamenteneinsatz usw. reichen offensichtlich nicht aus, um die Tiergesundheit nachhaltig auf hohem Niveau zu stabilisieren. Es sind strategische Konzepte umzusetzen, die vom Ferkel bis zum Mastschwein einen geringen Infektionsdruck und damit eine geringe Erkrankungshäufigkeit bei mildem Verlauf sichern.

Ein **produktionsorganisatorisches Verfahren** zur Sicherung eines hohen Tiergesundheitsniveaus ist die so genannte **Multisite-Produktion**. Die Wirksamkeit dieses Verfahrens beruht darauf, dass durch die entsprechende Organisation der Stufenproduktion vom Ferkel über die Aufzucht und die Mast gesichert werden muss, dass sich die Tiere zeitlebens nur mit den Erkrankungserregern auseinandersetzen müssen, mit denen sie sich im Abferkelstall unvermeidbar infiziert haben. Deshalb sind die Absetzferkel in isolierten Aufzuchtställen, die im geschlossenen Rein-Raus-Prinzip bewirtschaftet werden, aufzuziehen und nachfolgend in ebenfalls isolierten Mastställen bis zum Schlachten zu führen. Damit wird verhindert, dass sich die Tiere mit „Hauskeimen“ des Flat-

decks bzw. Maststalles auseinandersetzen müssen. Dieser Erregerdruck ist in der konventionell geführten Produktion eine Hauptursache für Leistungsminderungen, gehäufte Erkrankungen und Verluste.

In drei Pilotversuchen mit unterschiedlichem Alter der Schweine zum Zeitpunkt des Beginnes der isolierten Aufzucht (10, 20 bzw. 75 Tage) wurden die in Tabelle 1 zusammengefassten Ergebnisse erreicht.

Tabelle 1: Ergebnisse zum Zeitpunkt des Beginnes der isolierten Aufzucht

	Absetzalter				Einstellung Mast			
	10 Tage		20 Tage		75 Tage			
	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle
Schlachtkörperbefunde								
n	131	60	60	62	59			111
Lunge o.b.B.	93,9 %	43,3 %	98,3 %	29,7 %	100 %			58,6 %
Pleuritis	-	6,7 %	-	14,5 %	1,7 %			-
Pericarditis	3,1 %	1,7 %	-	3,2 %	3,4 %			0,9 %
Leistungen								
n	158	60	60	62	59			111
Schlachalter	177	203	180	206	172			195
Mastendmasse	120,3 kg	118,8 kg	116,3 kg	114,1 kg	120,5 kg			120,0 kg
LTZ	675 g	580 g	646 g	554 g	693 g			609 g
MTZ	851 g		808 g	644 g	934 g			757 g
FA	2,67		2,78					
MFA %			53,3	55,1	50,4			53,9

Diese drei Versuche zur isolierten Aufzucht und Mast bestätigen eindrucksvoll die gesundheits- und leistungsfördernden Potenzen dieses Verfahrens. Es ist bei den isoliert gehaltenen Tieren in allen drei Versuchen unabhängig vom Alter der Tiere beim Verbringen in die isolierte Aufzucht ein vorzüglicher Gesundheitsstatus erzielt worden. Bei den insgesamt 250 isoliert aufgezogenen Tieren wurden nur bei neun Schlachtschweinen ganz geringgradige Spitzenlappenpneumonien gefunden. Über 95 % der Tiere hatten völlig intakte Lungen, während bei den in den konventionellen Herkunftsbeständen aufgezogenen Geschwistern nur 47,2 % keine erkennbaren Veränderungen an den Lungen hatten.

Die Leistungsdifferenzen zwischen den Versuchs- und Kontrolltieren liegen mit ca. 85 bis 95 g bei den Lebensstagszunahmen in allen drei Versuchen in ähnlichen Dimensionen. Das absolute Leistungsniveau zwischen den Versuchen kann nicht direkt miteinander verglichen werden, da es sich um verschiedene Herkünfte unterschiedlicher genetischer Konstruktionen handelte. Es bleibt aber die Feststellung, dass durch eine erkrankungsarme Aufzucht mit einem geringen Erregerdruck 80

bis 100 g höhere Lebenstagszunahmen als in der konventionellen Haltung zu erreichen sind. Das sind Differenzen in den Mastendmassen bei einem Schlachtagter von 200 Tagen von 15 bis 20 kg bzw. ein ca. einen Monat geringeres Schlachtagter. Das ist ein gewaltiger Leistungssprung, der an die Grenzen des genetischen Potentials führt. Damit bestätigt sich, dass eine Aufzucht mit durchgehend geringem Erregerdruck nicht nur erkrankungshemmend, sondern insbesondere auch direkt leistungsfördernd wirkt.

Im Ergebnis der drei Versuche ist abzuleiten, dass die isolierte Haltung die höhere Bedeutung als das Alter beim Separieren aus dem Zuchtbestand hat. Das Verfahren ist deshalb auch in Deutschland bei Einhaltung der Forderung der Schweinehaltungs-Verordnung nach einem Mindestalter beim Absetzen der Ferkel von 21 Tagen anwendbar.

Das Prinzip der Multisite-Produktion ist also nicht starr, sondern elastisch an die verschiedenen Bedingungen und Voraussetzungen anpassbar. Es eröffnet die Möglichkeit, mit produktionsorganisatorischen Maßnahmen die Tiergesundheit und die Leistungsfähigkeit in der Schweineerzeugung auf hohem Niveau dauerhaft zu sichern, da sich das Prinzip selbst ständig neu reproduziert.

Eine entscheidende Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens ist die Erzeugung größerer Partien gleichaltriger Schweine, die die Kapazitäten der isolierten Aufzucht- und Mastbestände auslasten. Dafür bietet sich der Zusammenschluss mehrerer Ferkelerzeuger mit nachfolgender gemeinsamer isolierter Babyferkelauzucht und Mast an.

Eine weitere Möglichkeit, das Verfahren auch in kleineren Dimensionen umzusetzen, ist die Verlängerung des Produktionsrhythmus in der Ferkelerzeugung auf einen bislang ungewöhnlichen **4- oder gar 5-Wochen-Rhythmus**. Dafür empfiehlt sich das **1-2-3-4-5-System** in seinen beiden Varianten, zusammenfassend dargestellt in Tabelle 2.

Tabelle 2: 1-2-3-4-5-System

	Variante 1 4-Wochen-Rhythmus	Variante 2 5-Wochen-Rhythmus
1	1 Abferkelstall	1 Abferkelstall
2	2 Ferkelaufzuchtställe	2 Ferkelaufzuchtställe
3	3 Wochen Säugezeit	3 Mastställe
4	4-Wochen-Rhythmus	4 (3) Wochen Säugezeit 4 Sauengruppen
5	5 Mastställe 5 Sauengruppen	5-Wochen-Rhythmus

In beiden Varianten werden alle im Bestand vorhandenen Abferkelplätze von den Sauen einer Gruppe belegt. Nach 3- bzw. beim 5-Wochen-Rhythmus auch vierwöchiger Säugezeit werden die Ferkel abgesetzt und in die isolierte Aufzucht gebracht. Es erfolgt die Reinigung und Desinfektion

der Abferkelställe und anschließend die Einstallung der hochtragenden Sauen der nachfolgenden Gruppe, die dann ca. eine Woche nach dem Ausstallen der Absetzferkel des vorhergehenden Durchganges abferkeln. Es wird also im Bestand immer nur eine Saugferkelgruppe gehalten und damit das Prinzip der Unterbrechung der Infektionsketten auf die Saugferkel und säugenden Sauen erweitert und ein niedriges Erkrankungs- und Verlustniveau im Abferkelstall besonders bei den infektiösen Saugferkeldurchfällen sowie den Puerperlerkrankungen der Sauen gesichert.

Nachfolgend sind bei beiden Varianten zwei isolierte Aufzuchtbestände erforderlich, die abwechselnd belegt werden. Für die Mast sind beim 5-Wochen-Rhythmus drei und beim 4-Wochen-Rhythmus fünf, bei hohen Masttagszunahmen vielleicht auch nur vier voneinander isolierte Masteinheiten erforderlich.

Das Prinzip einschließlich des Alters der Tiere bei den Umstellungen bzw. der Schlachtung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Beim 5-Wochen-Rhythmus mit 4-wöchiger Säugezeit verlängert sich der Rhythmus nach Ablauf eines Reproduktionszyklus von 147 Tagen einmalig auf sechs Wochen.

Die Verlängerung des Produktionsrhythmus bewirkt, dass die Bewirtschaftungsaktivitäten zwar seltener, aber mit höheren Tierzahlen bewältigt werden müssen. Den Arbeitsplan beim 4-Wochen-Rhythmus zeigt Tabelle 3.

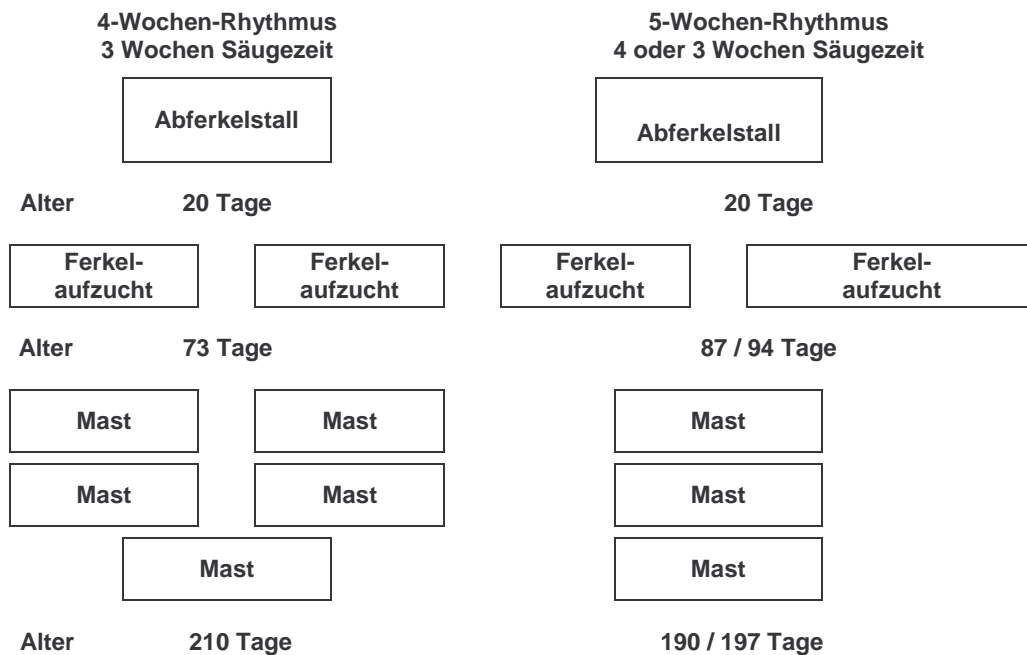


Abbildung 1: Ablaufprinzip der Multisite-Produktion bei 4- bzw. 5-Wochen-Rhythmus

Acht Tagen mit Konzentration der Arbeitsspitzen folgen fast drei, beim 5-Wochen-Rhythmus vier Wochen ohne besondere Aktivitäten. Das kann in Abhängigkeit von der Einordnung der Schweine-

erzeugung in den Gesamtbetrieb ein Vor- oder Nachteil sein. Vorteilhaft ist sicher, dass z. B. die Geburtenüberwachung und Neugeborenenfürsorge nur noch aller vier bzw. fünf Wochen erfolgen muss und dann auch in der Nacht abgesichert werden kann, dass die intensive Umrauscherkontrolle entsprechend seltener erforderlich ist und sich die Vorbereitungs- und Nacharbeiten bei den verschiedenen Arbeitsgängen insgesamt reduzieren. Das Arbeitsmaß bei den einzelnen Aktivitäten kann z. B. dadurch verringert werden, dass das Absetzen der Ferkel je zur Hälfte an zwei aufeinander folgenden Tagen organisiert wird. Damit halbieren sich die Tiergruppen und es sind zur Hauptbesamung z. B. nur jeweils die Hälfte der Sauen zu besamen, aber es kommt die Hauptbesamung der zweiten halben Gruppe am Dienstagnachmittag und Mittwoch früh hinzu. Zu empfehlen ist z. B. auch die Anwendung von Besamungsurten, die eine ordnungsgemäße Besamung von mehr Sauen in der Zeiteinheit ermöglicht usw.

Tabelle 3: Arbeitsplan bei 4-Wochen-Rhythmus und drei Wochen Säugezeit

		1. Woche	2. Woche	3. Woche	4. Woche
Montag	Vormittag Nachmittag		KB 1		
Dienstag	Vormittag Nachmittag		KB 2		
Mittwoch	Vormittag Nachmittag	Absetzen	Abferkelung Abferkelung		
Donnerstag	Vormittag Nachmittag	R/D R/D	Abferkelung Abferkelung		
Freitag	Vormittag Nachmittag	R/D R/D			
Sonnabend	Vormittag Nachmittag	Einstallen Sauen			
Sonntag	Vormittag Nachmittag				

Die durch die Verlängerung des Produktionsrhythmus zu erzielenden Gruppenstärken sind beispielhaft für einen Bestand mit 500 Sauen in Tabelle 4 zusammengestellt.

Mit diesen Partiegrößen bei den Mastläufern lässt sich das exakte Rein-Raus-Prinzip mit seuchenhygienischer Trennung zwischen den Gruppen z. B. in einer Mastanlage mit 3 000 Mast-Plätzen absichern. Das Weiterführen der isolierten Ferkelaufzucht über eine isolierte Mast bis zur Schlachtung ist eine weitere Anforderung des Prinzips, die unbedingt gesichert werden muss. Ein Verbringen der isoliert, bei geringem Infektionsdruck mit nur wenigen verschiedenen Erregern, aufgezogenen Mastläufer in eine konventionelle Mastanlage würde diese massiv mit Erregern konfrontieren, gegen die sie keine immunologische Erfahrung haben. Die Folge wäre sicher eine stark erhöhte Erkrankungshäufigkeit und der gesundheitsfördernde Effekt des Verfahrens wird in das Gegenteil umgekehrt. Sehr günstig wären Masteinheiten, die auch im geschlossenen Rein-Raus-Prinzip bewirtschaftet werden. Aber auch ein strenges Hygieneregime in einer bestehenden Mastanlage, das einer Erregerübertragung von Mastgruppe zu Mastgruppe entgegenwirkt, wird den guten Gesund-

heitszustand erhalten können. Die isolierte Bewirtschaftung der Ställe einer Mastanlage ist organisierbar und unter den konkreten gegebenen Bedingungen zu konzipieren. Beim 5-Wochen-Rhythmus wären z. B. nur drei Mastschweingruppen, unabhängig von der Zahl der belegten Mastställe, getrennt voneinander zu halten. Das häufig gebrauchte Argument, dass die Multisite-Produktion in Deutschland nicht angewendet werden kann, da wie z. B. in Amerika die größeren räumlichen Entfernungen zwischen den Beständen nicht gegeben sind, ist beim 1-2-3-4-5-System nicht stichhaltig, da kein SPF-Status, also keine Erregerfreiheit, sondern die Aufzucht mit einem geringen Erregerdruck angestrebt wird. Dieser lässt sich mit hygienischen Maßnahmen auch in nicht geschlossenen Rein-Raus-Prinzip betriebenen Beständen anstreben.

Tabelle 4: Eckzahlen bei drei Wochen Säugezeit und 1-, 4- bzw. 5-Wochenrhythmus, 9,0 abgesetzte Ferkel/Wurf

	Wochen-Rhythmus	4-Wochen-Rhythmus	5-Wochen-Rhythmus
Bestand	500 Sauen	500 Sauen	500 Sauen
Anzahl Sauengruppen	20	5	4
Sauen/Gruppe	25	100	125
Abferkelplätze	100	100	125
Absetzferkel/Gruppe	225	900	1 125
Gruppen/Jahr	52	13	10,4

Den erläuterten Vorteilen der Verlängerung des Produktionsrhythmus stehen auch Nachteile gegenüber. Entsprechend den höheren Gruppengrößen werden insgesamt mehr Stallplätze für die Sauen benötigt, da sich der Anteil an Reserveplätzen im Wartebereich zur Sicherung des Rein-Raus-Prinzips im Abferkelstall erhöht. Außerdem ordnen sich die zyklischen Umrauscher schlecht in den 4- bzw. 5-Wochen-Rhythmus ein. Dafür sind betriebliche Lösungen zu finden.

Die Umstellung des Sauenbestandes auf einen längeren Produktionsrhythmus kann durch eine künstliche Verlängerung der Laktationsanöstrie bei den abgesetzten Sauen durch eine Regumate-Verabreichung bis zum vorgesehenen Besamungstermin vereinfacht werden. Eine Verlängerung der Säugezeit mit Blockierung des Abferkelplatzes ist damit vermeidbar.

Es bestehen also vielfältige Möglichkeiten, ein 1-2-3-4-5-System in bestehenden Konstellationen umzusetzen. Dafür sind keine bestimmten Größenordnungen erforderlich. Wichtig ist, die Grundsätze des Prinzips der Multisite-Produktion, angepasst an die konkreten Bedingungen, sinnvoll und konsequent umzusetzen. Die Multisite-Produktion ist die Alternative zur häufig unbefriedigenden Situation, dass aufwendige hygienische, medikamentelle und/oder immunprophylaktische Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg bringen.

Es ist den Schweineproduzenten dringend anzuraten, die Möglichkeiten der Anwendung des Verfahrens der Multisite-Produktion intensiv zu prüfen und es dort, wo es sich organisieren lässt, unverzüglich umzusetzen.

Gruppenhaltung und Herdenbewirtschaftung als Einheit

Dr. Eckhard Meyer und Dr. Klaus Hörügel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Die Gruppenhaltung tragender Sauen wird im Zuge der Umsetzung der neuen Nutztierhaltungsverordnung intensiv diskutiert. Ein zentrales Element der Gruppenhaltung ist die Gruppenbildung, weil sie das Management in der gesamten Herdenbewirtschaftung berührt. Der Produktionsrhythmus und die Herdengröße entscheiden maßgeblich darüber, wie groß die Absatzgruppe und damit die Anzahl an Sauen ist, die für die Gruppenbildung und damit auch für die Verfahrensgestaltung zur Verfügung steht. Die Absatzgruppe ist die absolute Anzahl an Sauen, die zu einem Termin abgesetzt werden und umso größer je größer die Herde und je weiter der Produktionsrhythmus und je kürzer die Säugezeit ist. Die einzelnen Haltungsgruppen tragender Sauen sind außer in dynamischen Großgruppen in der Regel Teile der Absatzgruppe. Je größer die Absatzgruppe ist, desto besser können Konditionsgruppen gebildet werden. Herdengröße, Produktionsrhythmus und Säugezeit spielen somit auch eine Rolle für die mögliche Verfahrensgestaltung. Diese geht über die bislang diskutierten Einflüsse auf die biologische und finanzielle Leistung der Herde hinaus. Die Umstellung auf die Gruppenhaltung kann ein wichtiger Grund sein die Herdenbewirtschaftung zu überdenken. Das ist allerdings umso zwingender je kleiner die Sauenherde ist.

Große Anzahl abgesetzter Sauen ist für die Verfahrensgestaltung grundsätzlich günstig

Die praktische Umsetzung der Gruppenhaltung hängt maßgeblich vom Einsatz eines geeigneten Fütterungsverfahrens ab. Mit welchem Kriterium dieses betrieblich beste Verfahren gefunden werden kann, ist im Infodienst 04/03 ausführlich beschrieben worden. Die Simultanfütterungsverfahren werden voraussichtlich nicht nur in Ostdeutschland die größere Bedeutung bekommen oder behalten. Die gleichzeitige Fütterung aller Sauen einer Gruppe kann grundsätzlich in kleinen Gruppen (fünf bis zwölf Sauen je Gruppe) einfacher realisiert werden, während das Fressen der Tiere nacheinander an einer Abrufstation aufgrund der Auslastung der teuren Technik eher die Bildung großer Gruppen verlangt. In vergleichsweise kleinen Herden kommt man mit dieser Technik deshalb eher zu dynamischen Gruppen. Aber auch hier sind relativ große Absatzgruppen von Vorteil, denn Aggressionen gehen in der Regel von den in der Gruppe bereits vorhandenen Sauen aus und verteilen sich auf eine größere Anzahl zugestallter Sauen besser als auf eine kleinere. Auch die vom Erzeugungsrhythmus bestimmte Frequenz der Umtriebe spielt in diesem Zusammenhang eine Rolle. Bei der Bewirtschaftung der Herde im Wochenrhythmus ist die Frequenz der Zustallungen z. B. vier Mal häufiger als bei einem 4-Wochen-Rhythmus.

Eine möglichst große Anzahl zeitgleich abgesetzter Sauen ist aber auf der anderen Seite gerade bei den Simultanfütterungen von Vorteil, weil so von der Fütterungskondition her gesehen möglichst ausgeglichene, statische Wartegruppen gebildet werden können. So ermöglichen die vergleichsweise kleinen Gruppen bei der Drippelfütterung oder der Flüssigfütterung eher die Bildung

von Konditionsgruppen, die aus einem Teil einer Absatzgruppe bestehen. Der Gruppengröße ist aber auch nach oben eine Grenze gesetzt und sollte nach praktischer Einschätzung nicht wesentlich größer als 20 bis 25 Sauen sein. In kleinen Gruppen (< 12 Sauen) steht den Tieren jedoch in der Regel netto zu wenig Buchtenfläche zur Verfügung. Selbstverständlich werden in der Praxis auch größere Gruppen bis zu 40 und mehr Sauen mit Flüssigfütterung erfolgreich gehalten. Es ist jedoch auffällig, dass die Betriebe eher von großen Gruppenbuchten auf kleinere Einheiten kommen als umgekehrt. Bei allen Simultanfütterungen werden die Wege, die eine Sau bei einsetzender Fütterung auf der Suche nach einem freien Fressplatz zurücklegen muss mit größer werdenden Gruppen länger. Je nach technischer Auslegung der Anlagen werden die Gruppen insbesondere bei Flüssigfütterung dann zu den Fütterungszeiten zu unruhig. Deshalb gehen viele Betriebe zu einer einmal täglichen Fütterung über.

Gruppenbildung möglichst fest und zum richtigen Zeitpunkt

Zentrale Herausforderung ist aber besonders bei den Simultanfütterungen nicht nur die optimale Einrichtung, sondern auch die Erhaltung möglichst voll besetzter Gruppen. Denn einerseits sollte die Anzahl vorgesehener Fressplätze zumindest bei Trockenfütterung möglichst besetzt werden und andererseits betragen die durchschnittlichen Abferkelraten bekanntlich deutlich weniger als 100 %. Bei der Flüssigfütterung kann das Weglassen der Schulterteiler eine Maßnahme sein, um flexibler auf Abgänge reagieren zu können. Zunächst muss die Anzahl der gedeckten Sauen gesichert werden. Ein optimales Deckmanagement zahlt sich darüber hinaus noch mehr aus als früher, weil in der Gruppenhaltung umrauschende Sauen entweder in eine nachfolgende Gruppe integriert werden müssen oder spätestens zum Zeitpunkt der Umstallung der ehemaligen Zeitgefährtinnen in Einzelhaltung auf eine passende Sauengruppe warten müssen. Diese Einzelbuchten dürfen aber bereits nach EU-Norm keine Kastenstände sein. Das Rein Raus Prinzip im Abferkelstall darf aber auf keinen Fall unterbrochen werden, was mit zyklischen Umrauschern naturgemäß einfacher als mit azyklischen Umrauschern gelingt. Diese müssen eventuell auch mit Hilfe des Einsatzes von Biotechnik wieder eingegliedert werden.

Das Ziel sollte grundsätzlich die Bildung von festen Gruppen sein, denn dadurch fällt das Ausmaß der mit jeder Einstallung verbundenen Rangeleien auf die ganze Gruppe bezogen am geringsten aus. In großen Gruppen ist die Situation aufgrund des größeren absoluten Platzangebotes entspannter, so dass ab einer gewissen Größe von 50 bis 60 Sauen auch dynamische Gruppen vertretbar sind. Einzelne nacheingestellte Sauen (nicht zyklische Umrauscher bspw.) haben in den dynamischen Großgruppen darüber hinaus größere Chancen zum ‚Untertauchen‘. Die aus der Sicht der Fütterung grundsätzlich anzustrebende konditionelle Ausgeglichenheit der Gruppe wirkt sich nach praktischer Beobachtung auf die Länge der Rangkämpfe eher negativ aus. Es ist zu vermuten, dass von der Größe und Kondition gleichrangige Tiere länger brauchen um die Rangfolge zu klären. Vor- und Nachteile der Festen- und Wechselgruppen fasst die folgende Tabelle zusammen.

Die Gruppenhaltung bedeutet in der Phase der Rangordnungsbildung Stress für alle zusammengruppierten Sauen. Deshalb ist es wichtig, dass der Beginn der Gruppenbildung in entsprechenden Zeitfenstern erfolgt, in denen die Fruchtbarkeit der Sauen nicht gefährdet ist. Das kann direkt nach dem Absetzen bereits vor der Besamung erfolgen, wenn die Sauen zur Besamung in den Kastenstand zurückgestellt werden. Dadurch fallen die Rangkämpfe bei der zweiten Zusammenstellung nachweislich geringer aus. Die Embryonen sind bei ihrer Wanderung durch die Eileiter bis etwa 48 h nach der Befruchtung relativ gut geschützt. Nach der Ankunft in der Gebärmutter erfolgt jedoch ein Verteilungsprozess der Embryonen mit dem Ziel, möglichst gleichmäßige Versorgungsbedingungen für die heranwachsenden Föten zu schaffen. In dieser Zeit sind die Embryonen sehr gefährdet und die Gruppenbildung darf keinesfalls erfolgen. Erst nach der Implantation, also deutlich nach dem 25. Trächtigkeitstag, sind die Embryonen weitgehend geschützt, so dass auch Rangkämpfe ihrer Mütter zu verkraften sind. Erst der Abschluss der Verknöcherung des embryonalen bzw. fötalen Skelettes nach dem 35. Tag p.i. markiert einen Zeitpunkt an dem den im Uterus heranwachsenden Ferkeln durch Stress der Mütter nichts mehr passieren kann. Aus rechtlicher und praktischer Sicht ist aber der Beginn der Gruppenhaltung nach der 4. Woche p.i. vertretbar. Die folgende Abbildung stellt die Zusammenhänge dar.

Tabelle 1: Vor- und Nachteile von Festen- und Wechselgruppen

Gruppensystem	Vorteile	Nachteile
feste Gruppen	Gute Übersicht Stabile Rangordnung Gleicher Trächtigkeitsstatus	großer Bestand nötig, um Fütterungstechnik auszulasten bei Kleingruppen lässt sich die Bucht schlecht strukturieren u. U. werden mehr Reserveplätze benötigt
Wechselgruppen	Gute Auslastung der Fütterungstechnik auch bei kleinen Beständen Buchten lassen sich gut strukturieren	bei jedem Ein- und Ausstallen Unruhe in der Bucht Unterschiedliche Trächtigkeitsstadien

(nach FELLER, 2002)

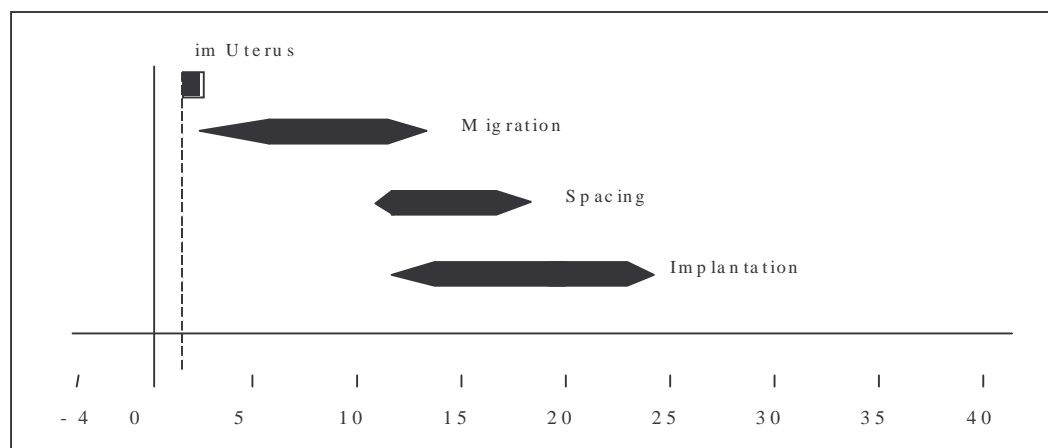


Abbildung 1: Zeitlich sensible Bereiche für den Beginn der Gruppenhaltung

Herdenbewirtschaftung ist der Dreh- und Angelpunkt der Gruppenhaltung

Die Anzahl der zur Gruppenbildung zur Verfügung stehenden Sauen ergibt sich naturgemäß bereits aus der Herdenbewirtschaftung und hängt ab von:

1. **der Herdengröße** (je größer die Herde, desto mehr Sauen je Absetzgruppe)
2. **dem Erzeugungsrhythmus** (je weiter der Rhythmus, desto mehr Sauen können zu einer Absetzgruppe zusammengefasst werden)
3. **von der Säugezeit** (je kürzer die Säugezeit, desto kürzer ist das Produktionsintervall und desto mehr Sauen stehen für die Gruppenbildung zur Verfügung)

Die Gruppengröße leitet sich ab, indem die Länge des Reproduktionszyklus (Güstzeit +Tragezeit+ Säugezeit) durch den Bewirtschaftungsrhythmus geteilt wird. So ergibt sich die im System rotierende Anzahl an Produktionsgruppen, aus der sich folglich je nach Herdengröße die entsprechende Absetzgruppengröße und daraus die Größe der Haltungsgruppe ableitet. Während eine Veränderung der Säugezeit einen vergleichsweise kleinen Effekt hat, führt die Veränderung der Herdengröße und des Erzeugungsrhythmus zu einem größeren Effekt. Tabelle 2 stellt die Zusammenhänge zwischen den genannten Größen zusammen.

Tabelle 2: Erzeugungsrhythmus, Säugezeiten und Abferkeleinheiten

Rhythmus	Säugezeit Tage	Reproduktionszyklus Tage	Sauengruppen	Abferkeleinheiten n	Sauen/Absetzgruppe			
					120	240	480	1000
7 Tage	21	140	20	4	6,0	12	24	50
	28	147	21	5	5,7	11,4	22,9	47,6
	35	154	22	6	5,5	10,9	21,8	45,5
14 Tage	21	140	10	2	12	24	48	100
	28	147	10 *	3	12	24	48	100
	35	154	11	3	10,9	21,8	43,6	90,9
21 Tage	28	147	7	2	17,1	34,3	68,6	142,9
28 Tage	21	140	5	1	24	48	96	200
35 Tage	21	140	4	1	30	60	120	250
	28	147	4 *	1	30	60	120	250

* mit Rhythmussprung

Die Anzahl der rotierenden Sauengruppen im System bestimmt den Produktionsrhythmus, die Herdengröße bestimmt die Anzahl an Sauen, die zur Gruppenbildung zur Verfügung stehen. Der 7-Tage-Rhythmus lässt sich mit allen Säugezeiten kombinieren, der 14-Tage-Rhythmus mit 21 und 35 Tagen, der 21-Tage-Rhythmus mit 28 Tagen und der 28- bzw. 35-Tage-Rhythmus mit 21 Tagen Säugezeit. Es sind aber auch die anderen angeführten Kombinationen möglich. Bei einem 14-

Tage-Rhythmus mit 28 Tagen Säugezeit z. B. verlängert sich der Rhythmus jeweils nach Rotation von zehn Sauengruppen einmalig auf 21 Tage, weil nach 14 Tagen in der anstehenden Absetzgruppe erst 21 Tage Säugezeit absolviert sind. Dieser „Aussetzer“ wiederholt sich regelmäßig nach Ablauf eines Reproduktionszyklus. Gleiches gilt auch für die Kombination von 35-Tage-Rhythmus mit 28 Tagen Säugezeit, bei der sich immer ein 42-Tage-Abstand einfügen würde. Die Kombination von 21 Tagen Säugezeit mit dem 3-Wochen-Rhythmus ist unwirtschaftlich, weil die Abferkelplätze nicht ausgelastet werden.

Aus der Kombination von Herdengröße, Säugezeit und Produktionsrhythmus ergeben sich unterschiedliche Größen der Absetzgruppen. Die folgende Abbildung stellt die sich ergebende Anzahl an Sauen je Absetzgruppe bei Unterstellung verschiedener Herdengrößen dar.

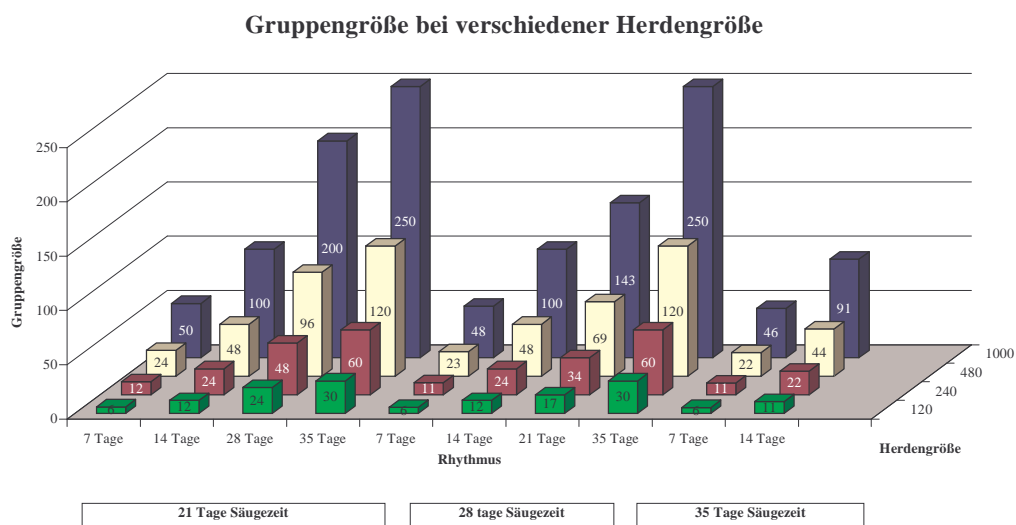


Abbildung 2: Einflussfaktoren auf die Absetzgruppengröße

Es zeigt sich, dass auch für die Bildung von kleinen statischen Gruppen weite Produktionsrhythmen vorteilhaft sind. So ergeben sich auch in vergleichsweise kleinen Herden Absetzgruppen über 20 Sauen, die dann wenigstens einmal geteilt werden können. In Herden mit 1 000 Sauen werden bereits im Wochenrhythmus 50 Sauen abgesetzt, so dass hier bereits alle Möglichkeiten zur Gruppenbereitstellung und Sortierung gegeben sind, sofern die Abferkelrate keinen größeren Schwankungen von Wochengruppen zu Wochengruppe unterliegt. Neben dem kontinuierlichen und überschaubaren Arbeitsanfall bleiben große Betriebe mit festangestellten Arbeitskräften deshalb eher bei dem Wochenrhythmus, auch weil die Zuschläge für große Ferkelpartien bereits realisiert werden können. Mit dem Blick auf die bundesweit zunehmenden Hygieneprobleme in der Schweineproduktion muss aber deutlich gesagt werden, dass kurze Produktionsrhythmen eher dazu führen, dass Abferkeleinheiten kontinuierlich belegt werden müssen, weil die Anzahl der teureren Abferkelplätze knapp ist oder zu wenig getrennte Einheiten bestehen. Hier liegt der entscheidende Vorteil

des 4-Wochen-Rhythmus bei dem sich dieses Problem bei optimaler Bewirtschaftung und einer ferkelführenden Sauengruppe gar nicht mehr stellt. Hygienischer Schwachpunkt kann hier vielleicht eine vergleichsweise kurze Serviceperiode von nur zwei Tagen sein. Die Praxis hat aber gezeigt, dass je nach Arbeitskräftebesatz auch kleinere Betriebe mit dem 4-Wochen-Rhythmus in der Betriebsorganisation an Grenzen stoßen können. Der 3-Wochen-Rhythmus ist auch aus der Sicht der Gruppenbildung auch für kleinere Herden der beste Kompromiss. Einerseits sind nur noch zwei Abferkeleinheiten notwendig, die konsequent im Rein-Raus-Prinzip bewirtschaftet werden können. Gleichzeitig passt der Rhythmus zu dem natürlichen Sexualzyklus der Sau so dass zyklische Umräuscher automatisch in die darauf folgende Gruppe zurückfallen und dort integriert werden können. Aus der Sicht der Gruppenhaltung werden bereits mit gut 100 Sauen je Betrieb akzeptable Absatzgruppen von gut 17 Tieren erreicht. Bei Drippl- oder Flüssigfütterung können daraus theoretisch zwei Konditionsgruppen gebildet werden. Das führt jedoch baulich zu vergleichsweise kleinen Gruppenbuchten, die den Sauen wenig Platz zum Ausweichen bieten. Gerade bei den Kleingruppen ist der aber besonders wichtig. Deshalb sollte dann eher auf die Teilung der Absatzgruppe verzichtet werden oder ein etwas großzügigeres Platzangebot vorgesehen werden. Ein optimierter Buchtenaufbau, der sich durch trittsichere und trockene Fußböden und möglichst wenige zusätzliche Sackgassen auszeichnet sollte in allen Gruppenhaltungen zum Standard werden.

Gesundheitlicher Verbraucherschutz und Fleischqualität - Verantwortung der Primärerzeugung

Dr. Klaus Hörügel, Dr. Uwe Bergfeld, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Seit dem 24. November 2000, der Feststellung des ersten originären BSE-Fall in Deutschland, hat die Diskussion, die Auseinandersetzung mit den Problemen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes, der Sicherheit und der Qualität der Lebensmittel tierischer Herkunft eine neue Dimension erreicht, zumindest an Quantität und Medienpräsenz, keinesfalls aber auch immer in der erforderlichen Qualität. Dem Verbraucher wurde und wird suggeriert, dass Verbraucherschutz eine neue Anforderung ist, dass Lebensmittel nicht „Mittel zum Leben“, sondern der Verzehr mit Gefahren für Leib und Leben verbunden ist und dass er nur die Chance hat, durch eine raffinierte Auswahl Erkrankungen oder gar dem Tode zu entgehen. Der sachliche Hintergrund für diese Situation, das Auftreten der BSE und weiterer lebensmittelassoziierter Risiken, soll und darf keinesfalls bagatellisiert werden. Es sind aber zu wenige und zu leise Stimmen, die dem Verbraucher die Sicherheit und die Gewissheit vermitteln oder auch mit Medienunterstützung vermitteln dürfen, dass wir uns trotzdem so gesund wie nie zuvor ernähren. Die wichtigsten Zoonosen wie Tuberkulose, Brucellose, Trichinellose, Bandwurmbefall u. a. sind entweder seit vielen Jahren getilgt oder nahezu lückenlos unter Kontrolle. Die Sanierung von diesen Tierseuchen war nicht vordergründig von der Verbesserung des Leistungsniveaus, sondern von der Sicherung der Volksgesundheit motiviert und hat, trotz aller finanziellen Förderung, erhebliche Aufwendungen und Anstrengungen von den Landwirten in Ost und West erfordert. Einen hohen Anteil an der Sicherheit des Fleischverzehres hat die ca. 100 Jahre alte amtliche Schlachtier- und Fleischuntersuchung mit ihren strengen Reglementierungen, und die Hygiene in der Schlacht- und Verarbeitungsindustrie hat ein Niveau erreicht, das dem Außenstehenden an mancher Stelle fast als zu penibel erscheinen mag.

Die Sicherung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes bei der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft ist nichts Starres, sondern in ständiger Entwicklung entsprechend dem wachsenden Erkenntnisstand und den steigenden Verbraucheranforderungen. In den letzten Jahren haben zunehmend weitere lebensmittelassozierte Gesundheitsrisiken Bedeutung erlangt, die durch die Fleischschau nicht erkannt werden können. Dabei handelt es sich sowohl um Krankheitserreger als auch um Rückstände der verschiedensten Art. Die Erreger sind z. T. in den Schweinebeständen verbreitet, führen bei den Tieren nicht zwangsläufig zu vermehrten Erkrankungen, werden mit den Schlachtschweinen in die Lebensmittelkette eingetragen und können beim Menschen beim Zusammentreffen begünstigender Umstände schwere Erkrankungen verursachen. Ihr Auftreten wird z. B. dadurch begünstigt, dass sich der Anteil gefährdeter Personen, auf Neudeutsch als YOPIS – sehr jung (Young), alt (Old), schwanger (Pregnant) und immungeschwächt (Immunsuppression) – bezeichnet, in der Bevölkerung erhöht hat. Hauptursache für lebensmittelbedingte Erkrankungen im häuslichen Bereich sind nach wie vor mangelnde Kühlung bei der Aufbereitung frischer und zubereiteter Speisen oder unzureichend Erhitzung, um potentielle Erreger

abzutöten, Schmierinfektionen und unzulängliche persönliche Hygiene. Die Infektionen in Urlaubsländern spielen ebenfalls eine zunehmende Rolle.

Von den Erregern sind die Salmonellen am bedeutsamsten. Ca. 20 % der humanen enteritischen Salmonellosen sollen ihren Ausgangspunkt vom Schweinefleisch nehmen. Weitere Zoonosen, z. T. nicht vom Schwein, sondern vom Geflügel oder vom Rind eintragbar, die Bedeutung gewonnen haben bzw. gewinnen können, sind z. B. Campylobacter-Infektionen, Listeriose, Yersiniosen, EHEC-Infektionen, Mykobakteriosen, Influenza, Toxoplasmose u. a.

Neben Krankheitserregern können gesundheitsschädliche Rückstände mit den tierischen Produkten in die Nahrungskette gelangen. Potentielle Gefährdungen können von Antibiotika und Antiparasitika ausgehen, aber auch andere Toxine wie z. B. Mykotoxine oder Dioxine könnten übertragen werden. Von der amtlichen Lebensmittelkontrolle des Jahres 2000 wurde aber von über 4 000 untersuchten Proben im Freistaat Sachsen keine als bedenklich eingestuft. Das spricht von dem verantwortungsvollen Umgang unserer Schweinehalter mit diesen Stoffen.

Ein weiterer Aspekt des Verbraucherschutzes ist die berechnete Erwartung des Konsumenten, dass die Tiere, von denen er Fleisch verzehrt, nach Möglichkeit zeitlebens, zumindest aber zum Zeitpunkt der Schlachtung kerngesund gewesen sind. Die Realisierung dieser Anforderung bereitet weltweit in der Schweineerzeugung erhebliche Probleme, denn ein Teil der auch wirtschaftlich bedeutungsvollen Erkrankungen der Schweine heilen bis zum Mastende nicht aus und manifestieren sich noch am Schlachtkörper. Das betrifft insbesondere den Komplex der Atemwegserkrankungen, also die Pneumonien sowie Herzbeutel- und Brustfellentzündungen mit ihren verschiedenen Erregern, aber auch die Parasitosen, insbesondere den Spulwurmbefall, die erhebliche Gesundheitsstörungen und Leistungsminderungen in der Aufzucht und Mast der Schweine verursachen. Diese Erkrankungen bzw. Erreger gefährden die Gesundheit des Menschen nicht, mindern aber den Gesundheitswert. Die krankhaften Veränderungen unterliegen einer strengen Beanstandung durch die Fleischuntersuchung. Sie und die Befundstatistik von sächsischen Schlachtschweinen weist aus, dass noch erhebliche Anstrengungen zur Verbesserung des Gesundheitsniveaus in der Schweineerzeugung in Sachsen unternommen werden müssen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Organbeanstandungen lt. LKV-Ringauswertung „Schweinemast“

	1997	1999	2000	
untersuchte Schlachtschweine	82 075	97 719	104 465	min – max
Lungenbeanstandungen	44,9 %	60,9 %	57,7 %	49,0 – 62,6 %
Leberbeanstandungen	13,6 %	17,3 %	9,0 %	2,3 – 16,4 %
Herzbeanstandungen	3,8 %	4,6 %	4,2 %	2,9 – 6,6 %

Aus diesem kurzen Abriss der Bedeutung der Tiergesundheit für den gesundheitlichen Verbraucherschutz wird die hohe Verantwortung der Primärerzeugung deutlich. Es gilt mehr denn je zuvor: „Gesunde Lebensmittel können nur von gesunden Tieren gewonnen werden.“

Dabei verlagern sich die Schwerpunkte der Risikoerkennung zunehmen von der Endproduktkontrolle durch die Schlachttieruntersuchung in den vorgelagerten Bereich, also in die Tierhaltung. Nur dort sind Maßnahmen zur Verbesserung und Stabilisierung des Tiergesundheitsniveaus umzusetzen, nur dort können die relevanten Erkrankungen diagnostiziert werden, die nicht durch die Fleischuntersuchung feststellbar sind und nur dort kann der Eintrag rückstandsrelevanter Stoffe vermieden werden. Diese entscheidende Seite des gesundheitlichen Verbraucherschutzes wird als „pre-harvest food safety“, also als die Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit vor der Schlachtung in den Erzeugerbetrieben bezeichnet. Selbstverständlich sind eine hygienische Schlachtung (harvest food safety) sowie Zerlegung und Verarbeitung und Distribution bis zur Ladentheke (post-harvest food safety) weitere unabdingbare Voraussetzungen für ein gesundes Lebensmittel, liegen aber nicht mehr in der Verantwortung der Tierhalter.

Die Gesundheitssicherung und Kontrolle bei tierischen Lebensmitteln muss und wird sich deshalb zunehmend in den Erzeugungsprozess verlagern. Die traditionelle Fleischschau am Ende des Produktionsprozesses erfolgt im Sinne eines modernen Qualitätsmanagements zu spät, denn sie ist nicht auf Fehlervermeidung im vorangegangenen Produktionsprozess, sondern auf ein Aussondern von entstandenen Produktmängeln gerichtet.

Die Sicherung der Tiergesundheit kann nicht allein durch „taktische“ Maßnahmen, z. B. Hygieneregime, Immunisierungen, Medikamenteneinsatz usw. gewährleistet werden. Es bedarf eines strategischen Tiergesundheitsmanagements, um ein hohes Tiergesundheitsniveau dauerhaft zu sichern. Die Entwicklung und Erprobung von Tiergesundheitsprogrammen war und ist ein Bearbeitungsschwerpunkt im Fachbereich 8.

Die Zielstellungen bestimmen das Vorgehen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Verfahrensprinzipien zur Sicherung eines hohen Tiergesundheitsniveaus

Zielstellung	Verfahren
Erregerfreiheit in den Zuchtbeständen	SPF- (specific pathogen free) Verfahren <ul style="list-style-type: none"> - per Kaiserschnitt - medikamentelle Sanierung - Freilandhaltung
Unterbrechung der Infektionsketten	Multisite-Produktion <ul style="list-style-type: none"> - Mittels isolierter Aufzucht und Mast ist zu sichern, dass sich die Schweine von der Geburt bis zur Schlachtung nur mit den Erregern auseinandersetzen müssen, mit denen sie über ihre Mütter infiziert worden sind.
Sicherung einer geringen Erkrankungshäufigkeit	MD- (minimal disease) Verfahren <ul style="list-style-type: none"> - gleichzeitige Senkung des Erregerdruckes sowohl in den Schweinen als auch in der Umwelt durch komplexe haltungshygienische, medikamentelle und immunologische Maßnahmen

Das Freisein des Schweinebestandes von Erregern der wirtschaftlich bedeutungsvollen infektiösen Faktorenkrankheiten, also ein SPF-Status (spezifisch pathogen frei), ist zwar die beste Voraussetzung für ein hohes Tiergesundheitsniveau, aber nur mit sehr hohen Aufwendungen zu erreichen, mit einem hohen Reinfektionsrisiko behaftet und derzeit keine Alternative für die sächsische Schweineerzeugung.

Die Minimal-Disease-Programme sind darauf ausgerichtet, durch komplexe und gleichzeitige hygienische, antibiotische, antiparasitäre und immunologische Maßnahmen als Gesamtbestandsbehandlung den Erregerdruck sowohl in den Schweinen als auch in der Umwelt soweit zu senken, dass eine gesunde Aufzucht vom Ferkel bis zum Schlachtschwein gewährleistet werden kann. In einem kombinierten Schweinezucht- und Mastbestand mit 1 300 Sauen und 6 000 Mastplätzen konnten im Ergebnis eines MD-Programmes die Tierverluste um ca. 50 % gesenkt, die Schlachtkörpergesundheit erheblich und anhaltend (Tabelle 3) und die Lebenstagszunahmen um 25 g, das entspricht ca. 5 kg höherer Mastendmasse, verbessert werden. MD-Programme sind zur Verbesserung des Tiergesundheitsniveaus zu empfehlen.

Tabelle 3: Pathologisch-anatomische Befunde von Schlachtschweinen, geschlachtet 1,5 Jahre nach der Durchführung des MD-Programmes

Anzahl	Sauen		Mastschweine	
		%		%
Lunge o.b.B.	108	96,4	153	95,0
Pleura o.b.B.	106	94,6	143	88,8
Pericard o.b.B.	109	97,3	147	96,3
Leber o.b.B.	112	100,0	154	96,7

International gewinnt die Organisation der Schweineerzeugung nach dem Prinzip der Multisite-Produktion zunehmend an Bedeutung. Die Produktionsstufen Ferkelerzeugung, Aufzucht und Mast werden räumlich getrennt, um eine Unterbrechung der Infektionsketten zu erreichen. Die Ferkelaufzucht- und Mastbestände werden nach Möglichkeit im geschlossenen Rein-Raus-Prinzip bewirtschaftet. Mit drei Pilotversuchen (Tabelle 4) konnte nachgewiesen werden, dass sich die Tiergesundheit und die Zuwachleistungen auf ein vorzügliches Niveau anheben lassen. Allein durch den Effekt der isolierten Aufzucht und Mast verbesserten sich die Tiergesundheit, über 95 % der Schlachtschweine hatten gesunde Lungen, und die Lebenstagszunahmen um 80 bis 100 g. Das entspricht ca. 15 bis 20 kg höheren Mastendmassen bei gleichem Schlachtalter als bei den Geschwistern, die durch die konventionelle Aufzucht und Mast gegangen waren.

Tabelle 4: Gesundheits- und Leistungsparameter nach isolierter Aufzucht und Mast

	Absetzalter				Einstellung Mast	
	10 Tage		20 Tage		75 Tage	
	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle
Schlachtkörperbefunde						
n	131	60	60	62	59	111
Lunge o.b.B.	93,9 %	43,3 %	98,3 %	29,7 %	100 %	58,6 %
Pleuritis	-	6,7 %	-	14,5 %	1,7 %	-
Pericarditis	3,1 %	1,7 %	-	3,2 %	3,4 %	0,9 %
Leistungen						
n	158	60	60	62	59	111
Schlachalter	177	203	180	206	172	195
Mastendmas- se	120,3 kg	118,8 kg	116,3 kg	114,1 kg	120,5 kg	120,0 kg
LTZ	675 g	580 g	646 g	554 g	693 g	609 g
MTZ	851 g		808 g	644 g	934 g	757 g
FA	2,67		2,78			
MFA %			53,3	55,1	50,4	53,9

Die Multisite-Produktion ist kein starres Prinzip, sondern elastisch an die spezifischen Bedingungen sowohl im Einzelbetrieb als auch in der horizontalen Erzeugerkette anpassbar. Es ist den Schweineerzeugern im Freistaat Sachsen dringend anzuraten, dieses produktionsorganisatorische Verfahren zur Sicherung eines hohen Tiergesundheitsniveaus im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten umzusetzen.

Zur Gewährleistung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes sind im Sinne einer Prozesskontrolle Überwachungssysteme der Tiergesundheit in den Erzeugerbetrieben zu installieren, die ein frühzeitiges Erkennen von Risiken für den Verbraucherschutz und damit ein rechtzeitiges Handeln ermöglichen. Das Modell dafür steht mit der Richtlinie und der zu erwartenden Verordnung über die Verminderung des Eintrags von Salmonellen zur Verfügung, in mehreren Projekten im Freistaat Sachsen erprobt und derzeit in einem länderübergreifenden Projekt gemeinsam mit der CMA in der praktischen Umsetzung. Die Einbeziehung weiterer gesundheitsrelevanter Erreger ist denkbar, allerdings müssen die fachlichen Voraussetzungen geprüft werden.

Die Tiergesundheit in den Erzeugerbetrieben und die damit verbundene Schlachtkörpergesundheit sind Bewertungskriterien für die Fleischqualität. Fleischqualität ist ein viel diskutierter Begriff, der mit verschiedenen Inhalten unterlegt wird. Nachfolgend soll unter Fleischqualität eine Wertung der messbaren oder beurteilbaren Fleischbeschaffenheit verstanden werden, in die auch die ideellen Ansprüche einfließen können. In Abhängigkeit von den persönlichen Bedürfnissen und den finanziellen Möglichkeiten der Konsumenten werden unterschiedliche Anforderungen an die Qualität von Fleisch gestellt. Die Beurteilungskriterien für Fleischqualität sind in Abbildung 1 zusammengefasst.

Qualität von Schweinefleisch

Produktqualität

- **Fleischbeschaffenheit**
keine Fleischbeschaffenheitsmängel (PSE, DFD, RSE; RN)
niedriger Dripverlust
IMF > 2,0 %
- **organoleptischer Gesamteindruck**
Saftigkeit, Zartheit, Geschmack, Farbe
- **Gesundheitswert**
Schlachtkörpergesundheit und Rückstandsfreiheit
- **Nährwert**

Prozessqualität

- **tiergerechte und artgemäße Haltung**
- **umweltgerechte Haltung**
- **hohes Tiergesundheitsniveau**
- **Rückstandsfreiheit** (Antibiotika, Antiparasitaria usw.)

Abbildung 1: Beurteilungskriterien für Schweinefleisch

Wie schon für den gesundheitlichen Verbraucherschutz dargestellt, sind die Anforderungen an die tiergerechte und artgemäße Haltung, den Umweltschutz, das Vermeiden von Rückständen im Erzeugerbetrieb zu gewährleisten und liegen deshalb, bei aller Unterstützung durch die zuständigen Partner, in der Verantwortung allein beim Landwirt.

Auch die Voraussetzung für eine verbrauchergerechte Fleischbeschaffenheit können nur in der Primärerzeugung geschaffen werden. Das Fleisch darf keine Beschaffenheitsmängel, z. B. PSE-Qualität aufweisen und sollte zur Sicherung eines guten, arteigenen Geschmacks einen intramuskulären Fettgehalt über 2 % haben. Diese Beschaffenheitskriterien sind genetisch determiniert und durch die Haltung und Fütterung nur unwesentlich zu beeinflussen. Die Voraussetzungen sind durch die Zucht zu schaffen. Die Sicherung der Stresstabilität in allen Rassen einschließlich der Endstufeneber und damit auch der Mastschweine ist die derzeit dominierende und übergreifende Anforderung für hohe Fruchtbarkeits-, Aufzucht- und Mastleistungen sowie einer guten Fleischqualität. Durch schonenden Transport und belastungsarme Schlachtung muss eine gute Fleischbeschaffenheit erhalten werden.

Die Sicherung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes sowie der Fleischqualität in der Primärerzeugung erfordert eine straffe Organisation und Kontrolle, gezielt umzusetzen mit der Einführung eines Qualitätsmanagementsystems (QMS).

Der Begriff "Qualitätsmanagement" lässt sich in zwei Richtungen auslegen, nämlich einmal als "Management in hoher Qualität" und zum anderen als "Management zur Sicherung einer hohen Produktqualität". Beiden Anforderungen muss sich jeder Betrieb unabhängig von allen Normenreihen kontinuierlich und intensiv stellen, um das betriebliche Ergebnis zu sichern und seine Marktposition zu behaupten. Das Neue bei den QMS entsprechend der ISO-Norm liegt darin, dass die Qualität der Produktentstehung, des Erzeugungsprozesses verbessert werden soll, dass alle qualitätsrelevanten Tätigkeiten, angefangen vom Einkauf, der Produktentwicklung, der Produktentste-

hung bis hin zur Vermarktung sowie das gesamte Management sowohl im Unternehmen selbst als auch für den Kunden durchschaubar und damit nachvollziehbar werden und ihm die Gewissheit vermittelt, dass er sich auf die gewünschte Qualität verlassen kann, dass ihm eine „gläserne Produktion“ angeboten wird.

Der Einstieg in die Einführung eines QMS kann die Beteiligung am „Programm zur Sicherung der Tiergesundheit in schweinehaltenden Betrieben“ entsprechend der gemeinsamen Richtlinie des SMS und SMUL vom 9. April 1998 sein, das die Erarbeitung und Umsetzung eines betrieblichen Tiergesundheitsmanagement und die Erstellung der entsprechenden Verfahrens- und Arbeitsanweisungen zum Inhalt hat. Die ordnungsgemäße Teilnahme kann durch eine amtstierärztliche Bescheinigung bestätigt werden, die für die Verbrauchersicherheit einen hohen Stellenwert hat.

Die beste Wirksamkeit und Sicherheit wird durch ein durchgehendes QMS in der vertikalen Kooperation von der Futtermittelbereitstellung über die Schweineerzeugung, die Schlachtung und Verarbeitung bis zur Ladentheke erreicht. Das ermöglicht die Umsetzung durchgehender Erzeugungsrichtlinien und Tiergesundheitsprogramme, die Prozesskontrolle vom Ferkel bis zum Mastschwein sowie einen begleitenden Informationsfluss einschließlich der Rückinformation vom Schlachtbetrieb über die Schlachtkörperqualität und -gesundheit. Die Installation eines solchen vertikalen QMS wird derzeit in einer großen EZG gemeinsam mit dem Schlachtbetrieb und den entsprechenden Partnern, unterstützt durch das SMUL und die CMA erprobt.

Die hohe und alleinige Verantwortung der landwirtschaftlichen Primärerzeugung für ihr Produkt bezüglich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Qualität der Lebensmittel ist den Landwirten schon immer bewusst und die Gewähr dafür, dass dem Verbraucher gesunde und wertvolle Lebensmittel angeboten werden können. Neue Risiken wie z. B. BSE und höhere Anforderungen wie z. B. die „gläserne Erzeugung“ sind auch neue Herausforderungen, denen sich die Landwirte, unterstützt von ihren Partnern, auch im Freistaat Sachsen stellen. Es ist unbedingt erforderlich, die guten Erfahrungen in den verschiedenen Bereichen in der Breite wirksam zu machen, unsachlichen Anschuldigungen mit der Demonstration der guten fachlichen Praxis entgegenzutreten und dem Verbraucher die Qualität der Erzeugung durch die Qualität der Produkte erlebbar zu machen.

Zusammenfassung

Der gesundheitliche Verbraucherschutz und die Qualität der Lebensmittel tierischer Herkunft sind, ausgelöst durch die BSE, in den Mittelpunkt des Verbraucherinteresses gerückt. In der tierischen Primärerzeugung, und nur dort, sind die Voraussetzungen für ein hohes Gesundheitsniveau, für Rückstandsfreiheit und für eine verbrauchergerechte Produktqualität zu schaffen. Die Verantwortung dafür liegt beim Landwirt. Durch die Schlachtung und Verarbeitung kann die Ausgangsqualität nicht verbessert werden. An Hand von Beispielen wird aufgezeigt, welche erprobten und bewährten Methoden und Verfahren zur Sicherung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Fleischqualität für die Umsetzung auch im Freistaat Sachsen zu empfehlen sind.

Subjektive und objektive Parameter der Fleischqualität bei Rind und Schwein

Dr. Lore Schöberlein, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Die Fleischqualität als Bestandteil des Schlachtkörperwertes wird anhand von sensorischen, ernährungsphysiologischen, hygienisch-toxikologischen und verarbeitungstechnologischen Eigenschaften des Fleisches charakterisiert. Der Begriff ist in sich wertfrei zu verstehen und bedeutet auch Beschaffenheit (*lat. qualitas*). Die Bewertung der Fleischqualität richtet sich nach den "gegebenen Erfordernissen", d. h. nach den Rechtsvorschriften, vertraglichen Grundlagen, Ansprüchen der Verbraucher u. a. Bezugsgrößen.

Der Begriff Fleischqualität beinhaltet folglich die Zusammensetzung/Beschaffenheit generell. Dagegen ist der Begriff Qualitätsfleisch bereits mit den Wertvorstellungen einer ausgesprochen guten Qualität verbunden.

Die Fleischqualität wird über subjektive und objektive Parameter erfasst, und es genügt für eine umfassende Bewertung nicht, nur ein Merkmal zu bestimmen. Nicht immer können aufgrund des hohen Aufwandes direkte Merkmale der Fleischqualität bestimmt werden, so dass häufig auf indirekte Parameter, die sich mit Schnellmethoden erfassen lassen, zurückgegriffen wird.

Die Tabellen 1 bis 3 und 5 vermitteln bedeutsame Parameter zur Beurteilung der Fleischqualität bei Rind und Schwein.

1 Subjektive Parameter

Die subjektiv zu bestimmenden Parameter sind in Tabelle 1 zusammengefasst und beinhalten die sensorischen Eigenschaften.

Sensorische Eigenschaften (Tabelle 1)

Das Fleisch unterliegt je nach vorgesehener Verwendung als Rohstoff für die Verarbeitung, als Frischfleisch beim Einkauf (Farbe und Marmorierung) oder als zubereitetes Frischfleischprodukt einer unterschiedlichen Qualitätsbewertung.

Die sensorischen Eigenschaften sind insbesondere bei Frischfleisch die kaufentscheidenden Merkmale. Für den Genuss von (kurz-)gebratenem Fleisch sind vor allem die **Zartheit**, **Saftigkeit** und das **Aroma** wichtig. Ihre Bewertung ist subjektiv. Sie erfolgt mit den Sinnesorganen an zubereitetem Fleisch durch ein Prüfersteam nach einer 6-Punkte-Skala.

Der **Genusswert** des Fleisches wird maßgebend durch die Zartheit geprägt. Diese hängt von mehreren Faktoren ab, so z. B. vom Kollagengehalt, von der Stärke des perimysialen Bindegewebes, der Muskelfaserfläche und vom Zustand der Myofibrillen. Ihr Optimum für den Genusswert wird durch die **Fleischreifung** erzielt. Insbesondere Rindfleisch muss „reifen“, um zartes Fleisch zu bekommen. In der Regel sollte das (Kurz-)Bratenfleisch zwei bis drei Wochen in Abhängigkeit von

der Rasse, Kategorie, dem Alter und Ausmästungsgrad (Marmorierung) sowie Art des Muskels unterzogen werden. Die Zartheit lässt sich jedoch auch objektiv bestimmen (Pkt. 2.2, Tabelle 3).

Beim Fleisch wird ein arteigenes **Aroma** erwartet. Mit der Züchtung auf einen hohen Muskelfleischanteil wie z. B. beim Schwein durch Einkreuzung der Rasse Piétrain in größerem Umfang ist häufig ein ungenügendes Fleischaroma zu beobachten, wie es bei PSE-Fleisch in der Regel zutrifft.

Tabelle 1: Sensorische Eigenschaften des Fleisches, Bedeutung und Bestimmungsmethoden

Merkmal	Bedeutung	Bestimmungsmethode
Sensorische Eigenschaften	Genusswert	Sensorische Analyse
Farbe von Frischfleisch	Aussehen, Frische/Qualität, Merkmal kaufentscheidend	visuelle Prüfung
Marmorierung	Aroma/Geschmack/Aussehen	visuelle Prüfung, Verteilung und Feinheit der Fetteinlagerung, 5-Punkte-Skala der BAFF Kulmbach ¹
Geruch	Frischezustand	Olfaktorische Prüfung
Zartheit, Saftigkeit, Aroma/Geschmack	Sensorisches Erlebnis über Mund- und Nasenhöhle	Sensorische Prüfung nach 6-Punkte-Skala der BAFF ¹ durch Prüferteam (nach Grillen in Alufolie, Plattenkontaktgrill, bis 70°C Kerntemperatur)
Struktur/Feinfasrigkeit	Zartheit	Sensorische Prüfung, Vorhandensein von Sehnen, Stärke des perimysialen Bindegewebes

¹BAFF Bundesanstalt für Fleischforschung in Kulmbach

2 Objektive Parameter

In den Tabellen 2, 3 und 5 sind die wesentlichen Parameter der Fleischqualität zusammengefasst, die mit Hilfe objektiver Methoden bestimmt werden. Dazu zählen die

2.1 Inhaltsstoffe

Die ernährungsphysiologisch und wirtschaftlich wichtigen Inhaltsstoffe des Fleisches vermittelt Tabelle 2.

Aus ernährungsphysiologischer Sicht wird beim Fleisch dem **Fettgehalt** viel Aufmerksamkeit gewidmet - Trend zur Fettreduzierung. Für die Schmackhaftigkeit beim Fleisch als Endprodukt des Frischfleischverzehr, bedarf es aber eines Minimalgehaltes von 1,8 % Fett. Derzeit beträgt der mittlere intramuskuläre Fettgehalt beim Schwein etwa 1,1 %, was den züchterischen Handlungsbedarf charakterisiert.

Das **Fleischeiweiß** besitzt eine hohe biologische Wertigkeit. Dabei ist insbesondere bei Rindfleisch auf einen geringen Bindegewebsanteil zu achten, weil ein hoher Kollagengehalt die Produktqualität mindert. Derartiges Fleisch ist zäher und wird schlechter verdaut.

Äußerst wertvolle Inhaltsstoffe des Fleisches sind auch die **B-Vitamine** und vor allem das **Eisen**. Die hohe Wertigkeit des Eisens unterstützt maßgeblich die Eisenversorgung in der Ernährung (Blutbildung). Nach Untersuchungen von REICHARDT u. a. (1999) ist bei Schweinefleisch der Trend zu einer helleren Fleischfarbe und Minderung des Eisengehaltes zu beobachten. Diesbezüglich gibt es züchterischen Handlungsbedarf und die Notwendigkeit für vertiefte Kontrollen am Fleisch verschiedener Genkonstruktionen.

Weitere Informationen zur Bedeutung der Inhaltsstoffe im Fleisch können im Internet www.sachsen-geniessen-fleisch.de eingeholt werden.

Tabelle 2: Inhaltsstoffe des Fleisches, Bedeutung und Bestimmungsmethoden

Merkmals	Bedeutung	Bestimmungsmethode
Inhaltsstoffe	Ernährungsphysiologie	Chemische, physikalische, mikrobiologische Analyse
Proteine - BEFFE (bindegewebs-eiweißfreies Fleischeiweiß) - Bindegewebe	Biologische Wertigkeit Verdaulichkeit	Kjeldahl Kjeldahl/Hydroxyprolin Hydroxyprolin
Fette - Fettsäuremuster - Fettkennzahlen	Energielieferant, Träger der fettlöslichen Vitamine, gesunde Ernährung Lagerstabilität, Geschmack	Soxhlet Gaschromatographie Säure-, Jod-, Peroxidzahl
Wasser	Elementare Bedeutung	Trocknung
Vitamine	B-Vitamine	HPLC, mikrobiologische Tests
Mineralstoffe	Eisen, K, Zn, Selen	AAS, ICP/MS
Cholesterin	Bei Fettstoffwechselstörungen meiden	Enzymatisch, HPLC
Nucleostoffe (Purine)	bei Prädisposition Harnsäurebildung, Gicht	Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC)

2.2 Verarbeitungseigenschaften

In Tabelle 3 sind die Verarbeitungseigenschaften, ihre Bedeutung und Bestimmungsmethoden zusammengestellt worden.

Die **Wasserbindung** ist sowohl für den Rohstoff der Verarbeitungsware als auch für das Endprodukt des Frischfleischverzehr von Bedeutung. Insbesondere größere Tropfsaft- und Garverluste führen zu erheblichen wirtschaftlichen Einbußen und zu sensorischen Mängeln. So gehen mit dem austretenden Fleischsaft wertvolle Proteine verloren. In eigenen Untersuchungen wurden bis zu 13 % Eiweiß im Fleischsaft ermittelt.

Für die Verarbeitung von Fleisch spielt der **Fettgehalt** eine entscheidende Rolle. In Abhängigkeit von der Verarbeitungsware lassen sich Chargen unterschiedlicher Fettgehaltsstufen zusammen-

stellen und nach Bedarf mischen. Auch auf die Fettkonsistenz ist zu achten. Sie darf z. B. bei der Rohwurst nicht zu weich sein.

Tabelle 3: Verarbeitungs-Eigenschaften des Fleisches, Bedeutung und Bestimmungsmethoden

Merkmal/Eigenschaft	Bedeutung	Bestimmungsmethoden
Verarbeitungs-Eigenschaften	Verarbeitung/Zubereitung	Physikalische, chemische und histologische Parameter
Wasserbindung - Safthaltevermögen	Lagerungs- u. Verarbeitungseignung	pH-Messung (24 h p.m., Schwein, 36 - 48 h p.m., Rind)
	Substanzielle Verluste: Auswirkungen auf Zartheit und Saftigkeit	Lagerungsverlust
		pH-Messung (30 - 45 min p.m.)
		Py-Wert, LF-Wert (24 h p.m.)
- Fremdwasserbindung	Garverluste	Fondue-, Brat-, Koch- und Grillverlust
	Brühwurstproduktion	Quellvermögen
Fett (subkutan, intermuskulär) - Anteil - Fettsäuremuster	Verarbeitungseignung Produktqualität Konsistenz des Fettes	Soxhlet-Methode, NIR Fettsäuremusterbestimmung, GC
Muskelstruktur - Muskelfaserfläche - Muskelfasertyp	Konsistenz: Zartheit/Zähigkeit Feinfasrigkeit PSE-Prädisposition	Scherkraftmess. mit WARNER-BRATZLER-SCHERE bzw. Instron-Gerät 2 oder 16 d p.m. Muskelfaserfläche μm^2 Muskelfasertypen: Oxidative, oxidativ-glykol., glykolytische Fasern
Bindegewebsgehalt Bindegewebslöslichkeit	Verdaulichkeit	Hydroxyprolin Löslichkeit nach Erhitzen bei 75 °C - 60 min
Farbe - Helligkeit - Rotanteil - Gelbanteil	Kaufentscheidendes Merkmal Ausdruck für Frische u. Qualität	Chroma-Meter (Minolta) Farbmaßzahlen L* a* b*
Reflexion bzw. Lichtstreuung		Videobildauswertung, Sonden-Klassifizierungsgeräte, MQM, FOM
pH _{End} -Wert	DFD-/DCB-Fleisch Qualitätsmangel, Haltbarkeit,	pH-Messung (24 h p.m. Schwein, 36 - 48 h p.m. Rind)
pH-Wert Py-Wert (Impulsimpedanz) Leitfähigkeits-Wert (LF)	PSE-Fleisch	pH ₁ -Messung (30 - 45 min p.m.) Py ₂₄ -Messung LF ₂₄ -Messung beim Schwein (24 h p.m.) zur PSE-Diagnostik

Hochwertige Fleischstücke sind in ihrer **Struktur** feinfaserig, leicht marmoriert, sehnenarm und deshalb besonders zart, weshalb diese vorrangig zum Braten oder Kurzbraten Verwendung finden.

Diese Eigenschaften sind z. B. beim Rind vor allem in der Pistole mit Keule, Roastbeef und Hochrippe anzutreffen, während das Vorderviertel und die Dünnungen hauptsächlich zu Wurst, Gulasch oder Suppen verarbeitet werden.

Die objektive Messung der **Zartheit** wird mit Hilfe von Scherkraft-Messgeräten durchgeführt. Als Messzeitpunkte hierfür gelten gewöhnlich zwei Tage und 16 Tage Reifungsdauer. Eigene Untersuchungen ergaben jedoch, dass die Qualitätseigenschaft Zartheit bereits zwei Tage p.m. aufgrund der engen Korrelation von 0,51 bis 0,70 bei Färsen, Bullen, Kühen Kälbern und Ochsen zwischen den Messzeitpunkten eingeschätzt werden kann. Noch enger war die Beziehung zwischen 2 und 23 d p.m. von $r = 0,72 - 0,84$.

Die Messung der **Farbe** im Lab-System charakterisiert die Fleischfarbe umfassend. Dabei ist wie bei der Videobildauswertung ein frischer Anschnitt mit standardisierter Standzeit erforderlich. Letzteres Verfahren und das in Dänemark entwickelte MQM (Meat Quality Marbling) ermöglichen neben der Bewertung des PSE-Status auch die Schätzung des intramuskulären Fettgehaltes. Mit der Messung der Kriterien Helligkeit, Rot- und Gelbanteil können gleichermaßen DFD-/DCB-Fleisch festgestellt und auch Fütterungseinflüsse (Gelbton im Fleisch und Fett) ermittelt werden.

Fleischqualitätsmängel

Ein hauptsächlich bei Schweinefleisch auftretender Qualitätsmangel ist das **PSE-Fleisch**. Dieses blasse (*pale*), strukturveränderte (*soft* = weich) und wässrige (*exudative*) Fleisch entsteht durch einen beschleunigten ATP- und Glykogenabbau nach der Schlachtung. Damit verbunden ist eine rasche pH-Wert-Senkung im Muskelgewebe (pH 45 min p.m. $< 5,9$), die bei hoher Schlachtkörpertemperatur ($> 38\text{ °C}$) zu einer Proteindenaturierung und zu PSE-Fleisch führt. Als Folge davon treten höhere Kühl-, Lager- und Garverluste auf, und nach der Zubereitung ist mit geringerer Zartheit und Saftigkeit zu rechnen. An der Entstehung der beschleunigten Glykolyse sind endogene und exogene Einflüsse beteiligt (z. B. Stressempfindlichkeit der Tiere, prämortale Haltungs- und Transportbedingungen, postmortale Kühlung).

Beim Rindfleisch ist Qualitätsabweichung in Richtung **DFD** (dark, firm, dry) bzw. **DCB** (dark-cutting beef) von Bedeutung. Das "dunkle, leimige Fleisch" ist durch einen hohen pH-Wert 48 h p.m. gekennzeichnet ($> 6,0$). Daraus resultieren eine geringe Haltbarkeit und ein weniger ausgeprägtes Fleischaroma. Besonders Bullenfleisch ist davon betroffen. Hier liegt bereits zum Zeitpunkt der Schlachtung eine Glykogenmangelsituation vor. Die Ursachen sind vor allem im exogenen Bereich zu sehen (prämortale Haltungsbedingungen, Aufspringen, mehrtägige Nüchterung u. a.).

Methoden zur Bestimmung der Qualitätsmängel PSE- und DFD/DCB-Fleisch

Die biochemischen Abläufe bei der Entstehung von PSE- bzw. DFD/DCB-Fleisch erlauben es, die Fleischqualität anhand indirekter Parameter zu charakterisieren. Insbesondere die Messung des pH-Wertes, der passiv elektrischen Eigenschaften (Impedanz, Leitfähigkeit) und der Farbhel-
ligkeit (Reflexion, Lichtstreuung) haben sich als Schnellmethoden vor Ort bewährt.

pH-Wert

Im lebenden Muskel liegt ein pH-Wert von 7,0 bis 7,3 vor. Nach dem Schlachten (p.m.) werden die Glykogenreserven im Muskel zu Milchsäure abgebaut. Entscheidend für die Vorhersage der zu erwartenden Fleischqualität ist die Geschwindigkeit des postmortalen pH-Wert-Abfalls. Normalerweise erreicht das Fleisch innerhalb von 24 Stunden (Rind bis 48 h p.m.) einen pH-Wert von 5,4 bis 5,6. Bei **PSE-Fleisch** kommt es zu einer überstürzten Glykolyse, d.h. der pH-Wert fällt bereits 45 min p.m. auf $< 6,0$. Es gibt aber auch Schweinefleischtypen, die anfänglich normal säuern und erst nach ca. zwei Stunden überstürzt Glykogen abbauen, so dass diese zum Messzeitpunkt 45 min p.m. nicht als PSE-Fleisch erfasst werden können, obwohl der End-pH-Wert äußerst niedrig ist. Der pH_1 -Wert von $\geq 6,0$ führt nicht immer zum PSE-Ausschluss. Auch die postmortalen Einflüsse wie die Kühlung können die Entstehung von Qualitätsmängeln fördern.

Der **End-pH-Wert** 24 Stunden (36 bis 48 h Rind) post mortem vermag PSE- und normalqualitatives Fleisch kaum zu unterscheiden, so dass sich dieser Messzeitpunkt nicht für die PSE-Diagnostik eignet. Dagegen hebt sich hier der End-pH-Wert von DFD-/DCB-Fleisch deutlich ab: $pH > 6,0$.

Die Messung des pH-Wertes wird in der Regel mit Glaselektroden vorgenommen. Die Eichung, Messdauer und Pflege bedürfen einer hohen Sorgfalt. Wichtig ist auch die richtige **Messstelle** und Platzierung der Elektrode. Beobachtungen in der Praxis zeigten, dass bei Messungen an Schlachtschweinen zwischen den Dornfortsätzen in Höhe der 13. Rippe bei ungenügendem Einführen der Elektrode nicht das Zentrum des M. longissimus erreicht wird, sondern die Messungen im M. multifidus erfolgen. Nach eigenen Untersuchungen können dadurch die pH-Werte insbesondere bei PSE-Fleisch um 0,2 höher liegen, was die Zuverlässigkeit der PSE-Erfassung mindert.

Die Bestimmung des **pH_1 -Wertes** (30 bzw. 45 min p.m.) hat den großen **Vorteil**, dass mit dieser Methode noch am Schlachtband bis zur Verzielung eine PSE-Charakterisierung vorgenommen werden kann. Damit lässt sich zugleich vor allem der vom Tier geprägte Fleischqualitätsstatus erfassen. Bei der Beurteilung der pH_1 -Werte ist die exakte Messzeit nach der Schlachtung zu berücksichtigen, da der pH-Wert je nach Qualität mehr oder weniger schnell sinkt. Der späteren postmortalen Messzeit ist infolge der besseren Differenzierung der Vorzug zu geben.

Py-Wert

Mit dem Verfahren der Impuls-Impedanzmessung wird der physikalische Parameter Py zur Charakterisierung der Fleischqualität genutzt. Durch die Bewertung des Impedanzverhaltens in einem breiten Frequenzbereich bietet dieses Verfahren prinzipielle Vorteile gegenüber herkömmlichen Verfahren (Tabelle 4).

Angezeigt wird ein dimensionsloser **Wert Py**, der zwischen 0 und 100 liegt, und der ein Maß für den Anteil an Zellen darstellt, die von einer Zellwand mit intakter Barrierefunktion umgeben sind. Die Py-Werte fallen nach dem Schlachten in charakteristischer Weise ab, beginnend mit hohen Ausgangswerten bei Muskelfleisch z. B. bei 70 und 80 bis auf Endwerte nahe null. Dieser Abfall bei der Fleischreifung verläuft bei qualitätsgemindertem Fleisch schneller als bei Qualitätsfleisch. Hohe Py-Werte zeigen einen hohen Anteil von intakten Zellmembranen (gute Fleischqualität) an, während niedrige Werte (< 30) auf eine Zellschädigung (PSE-Fleisch) hinweisen. Die Messungen sind bevorzugt am Kotelettmuskel in der Zeit zwischen 18 und 24 h p.m. vorzunehmen. Für Schweinefleisch gelten die nachstehenden Grenzwerte:

Py-Wert	> 50	Fleisch guter Qualität
Py-Wert	30 bis 50	Geringfügige Qualitätsmängel
Py-Wert	< 30	Fleisch mit Qualitätsmängeln.

Je früher die Messungen vorgenommen werden, umso weniger Qualitätsmängel lassen sich erfassen. Abweichungen von diesen Messbedingungen wie andere Muskeln, Messzeit und weiterer Zerkleinerungsgrad beeinflussen das Messergebnis, weshalb die genannten Anforderungen erfüllt werden sollten.

Der Py-Wert ist leicht und schnell messbar, differenziert unterschiedliche Fleischqualitäten (FSE-Fleisch) ausreichend gut und steht mit anderen Parametern wie z. B. dem Dripverlust und der Farbhelligkeit in Beziehung.

LF-Wert

Die elektrische Leitfähigkeit (LF) ist ein weiterer Parameter zur Charakterisierung der Fleischqualität, insbesondere zur Erfassung von PSE-Fleisch. Soll die Handelsware Fleisch auf PSE diagnostiziert werden, so empfiehlt sich diese LF₂₄- oder Py₂₄-Messung und zeitgleich für den DFD-/DCB-Nachweis die pH₂₄-Wert-Messung. Die Beziehungen des LF₂₄-, Py₂₄- und pH₁-Wertes zum Dripverlust liegen auf vergleichbarem Niveau ($r = 0,58$). Die Besonderheiten der drei Schnellmethoden zur Bestimmung der Fleischqualität sind in der Tabelle 5 "Methodenvergleich zwischen pH-Wert, elektrischer Leitfähigkeit und Py-Wert" dargestellt. Zur Erzielung aussagefähiger und vergleichbarer Ergebnisse sind geeignete Messstellen wie M. longissimus, 12. Brust- bis 3. Lendenwirbel und Messzeiten zu wählen. Die Py- und LF-Messungen lassen 30 bzw. 45 min p.m. nur "extreme Qualitätsmängel" erkennen und sollten daher nach der Kühlung erfolgen.

Hohe LF₂₄-Werte (>8,5 mS/cm) bedeuten PSE-Fleisch. Soll die Handelsware Fleisch charakterisiert werden, dann empfiehlt sich die **Py₂₄**- bzw. **LF₂₄**-Messung zur PSE-Diagnose und der **pH₂₄**-Wert zum DFD-/DCB-Nachweis. Wenn es aber um die vom Tier stammende Qualität (Genetik, Vorbehandlung) geht, ist die **pH₁**-Wert-Messung (30 bis 45 min p.m.) vorzunehmen,

Tabelle 4: Methodenvergleich zwischen Py-Wert, pH-Wert und elektrischer Leitfähigkeit

	pH-Wert	Leitfähigkeit	Py-Wert
Messgröße	Konzentration der H ⁺ Ionen im Extrazellulärmedium	Leitwert des Extrazellulärtraumes und eines nichtdefinierten Anteils des Intrazellulärtraumes (<i>geräteabhängiger Messwert</i>)	Anteil des Zellvolumens am Gesamtvolumen <i>geräteunabhängiger Messwert</i>)
Eignung für PSE-Diagnostik zum Messzeitpunkt 45 min post mortem	ja	zum Erkennen von Extremen	zum Erkennen von Extremen
Eignung für PSE/DFD-Diagnostik zum Messzeitpunkt 24 h p.m.	PSE nein DFD ja	PSE optimal DFD nein	PSE optimal DFD nein
Elektroden-eigenschaften	Glaselektrode z.T. ummantelt	Stahlsonde	Stahlsonde
Verschleiß der Elektrode	hoch	unbedeutend	unbedeutend
Elektrodenplatzierung Einstichtiefe im M.1.d. am Schlachtkörper	häufig zu flach	gut	gut
Elektrodenpflege	aufwendig	einfach	einfach
Kalibrierung erforderlich	ja	ja	nein
Abhängigkeit der Messwerte - von der Temperatur des Fleisches - vom speziellen Messgerät - von der Elektroden-geometrie	ja, Temp.-Kompensation je nach Gerät nein nein	ja, Temp.-Kompensation je nach Gerät ja ja	unbedeutend nein nein
erfasster Messfrequenzbereich	-	nur eine nicht definierte Messfrequenz, daher Absolutwerte nicht sinnvoll, nur Veränderungen erfassbar	Verhältnisswert, basierend auf breitem Frequenzbereich, daher Informationen über Gewebestruktur

2.3 Hygienisch-toxikologische Eigenschaften

Die Basis-Sicherung der Fleischqualität wird vom Gesetzgeber durch die amtliche „Schlacht- und Fleischuntersuchung“ geregelt. Im Rahmen der amtlichen Qualitätsüberwachung erfolgen von den in Tabelle 5 zusammengestellten Kriterien des mikrobiologischen Status und der unerwünschten Stoffe vorwiegend stichprobenartige Untersuchungen. Übergreifend werden auch zunehmend Kontrollen in Bereiche der Tierproduktion verlagert (HÖRÜGEL u. a., 2002), auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Für die Haltbarkeit und Rohstoffauswahl sind pH-Wert, a_w-Wert und Temperatur bedeutsame Qualitätskriterien. Die Messungen sind einfach und schnell durchführbar.

Tabelle 5: Hygienisch-toxikologische Eigenschaften von Fleisch und Fleischwaren, Bedeutung und Bestimmungsmethoden

Merkmal	Bedeutung	Bestimmungsmethode
Hygienisch-toxikologische Eigenschaften	Gesundheitlicher Verbraucherschutz	Mikrobiologische, chem. und physikalische Analyse
Mikrobieller Status - Gesamtkeimzahl - Enterobacteriaceae - Hefen- u Schimmelpilze - Pathogene u. toxinogene Mikroorganismen	Gesundheit/Haltbarkeit	Keimzählverfahren: Gußkultur (Tropfplattenverfahren, Spatel- bzw. Spiralplattenverfahren) Kultureller Nachweis spezifischer Mikroorganismen
Unerwünschte Stoffe - Pestizide - Schwermetalle - Antibiotika - Hormone - Benzoapyren in Räucherwaren - Nitrat/Nitrit-Überschreitung in Pökelfwaren	Rückstandsfreiheit	Gaschromatographie, HPLC Atomabsorptionsspektrometrie Mikrobiologischer Test, HPLC ELISA Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) photometrisch
a _w -Wert (Wasseraktivität) pH-Wert (Säuerungsgrad) Temperatur	Rohstoffqualität/Haltbarkeit	Gefrierpunktverfahren elektro-chemisch: Elektrode physikalisch

Zusammenfassende Einschätzung

Zur Beurteilung der Fleischqualität werden subjektive und objektive Parameter erfasst. Während sich die Verbraucher beim Frischfleißeinkauf nur subjektiver Merkmale bedienen können, lässt sich die Rohstoffqualität für die Verarbeitung anhand objektiver Parameter bestimmen.

Bereits 30 bis 45 min p.m. ist es beim Schwein möglich, PSE-Fleisch zu diagnostizieren. Dazu kann vorzugsweise der pH₁-Wert dienen.

Zum Zeitpunkt der Schlachtkörperauslieferung (18 bis 24 h p.m.) bietet sich dazu die Py- oder LF-Messung an.

Für die Erkennung von DFD-/DCB-Fleisch kann der End-pH-Wert beim Schwein (24 h p.m.) und beim Rind 36 bis 48 h p.m. genutzt werden. Diese Schnellmethoden lassen sich in der Praxis gut anwenden und erlauben es über Hilfskriterien wesentliche Fleischqualitätsmängel zu erkennen.

Für die produktbezogenen Anforderungen an den Rohstoff Fleisch sind weitere spezifische Parameter auszuwählen und zu untersuchen (Tabellen 1 bis 4).

Da die Fleischqualität vor allem durch genetische, haltungstechnologische und postmortale Einflüsse geprägt wird, sind diese Faktoren im Interesse einer guten Fleischqualität zu optimieren. Auch wenn derzeit gute Fleischqualitäten dem Primärproduzenten nicht honoriert werden (Ausnahmen bilden nur bestimmte Qualitätsfleischprogramme), muss der Genusswert des Fleisches und seiner Produkte stets Berücksichtigung finden.

Mykotoxine – eine zunehmende Gefahr für die Gesundheit der Tierbestände?

Prof. Dr. Ute Schnurrbusch, Ambulatorische und Geburtshilfliche Tierklinik, Universität Leipzig

Bedeutung der Mykotoxine

In den letzten 10 bis 15 Jahren gewannen Mykotoxine als Ursache von Fortpflanzungsstörungen in der Tierhaltung ständig an Bedeutung. In Verbindung mit Veränderungen ackerbaulicher Maßnahmen, die zur Effizienzsteigerung und aus ökologischen Gründen vorgenommen wurden, hat eine starke Verbreitung und Anreicherung von Feldpilzen, insbesondere Fusarienarten, auf unseren landwirtschaftlichen Nutzflächen stattgefunden. Hierzu trugen besonders eine einseitige Fruchtfolge mit einem hohen Anteil an Getreide und die nichtwendende, pfluglose Bodenbearbeitung bei. Auch durch eine zu starke Düngung wird das Pilzwachstum gefördert, da hierdurch sehr dichte Bestände mit einem „pilzfreundlichen“ Mikroklima entstehen. Andererseits brachten die Züchtung pilzresistenter Getreidesorten und die Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln, die gegen Fusarien wirksam sind, bisher nur unzureichende Ergebnisse.

Zurzeit sind besonders in der Schweinehaltung die Mykotoxine Zearalenon und Deoxynivalenol (DON) von Bedeutung, die von Fusarienarten gebildet werden. Fusarien sind Feldpilze, welche auch unter den gemäßigten klimatischen Bedingungen Mitteleuropas wachsen. Sie befallen besonders die Getreidearten Mais, Weizen, Triticale und Hafer. Das Pilzwachstum wird durch eine feucht-warme Witterung und dichte Bestände während des Sommers begünstigt. Die Produktion von Toxinen setzt jedoch erst dann ein, wenn für die Pilze ungünstige Überlebensbedingungen eintreten, z. B. eine nass-kalte Witterung zur Zeit der Ernte. Dann steigt die Toxinproduktion rapide an. Je nach dem Verlauf der Witterung werden in den verschiedenen Jahren unterschiedlich viel Mykotoxine gebildet. Besondere „Mykotoxinjahre“ waren 1998 und 2002, in denen der Sommer relativ kühl und nass war.

Für die Rinderhaltung sind auch die von Lagerpilzen, insbesondere von *Penicillium*- und *Aspergillus*-arten, gebildeten Toxine Ochratoxin A und Citrinin von Bedeutung, die als Nierengifte wirken. Lagerpilze vermehren sich besonders bei ungünstigen Lagerungsverhältnissen, wobei bei Getreide besonders der Grad der Trocknung von Einfluss ist. Im Folgenden soll besonders auf die durch die Fusarientoxine Zearalenon und Deoxynivalenol (DON) hervorgerufenen Erkrankungen beim Schwein eingegangen werden.

Zearalenon als Ursache von Fruchtbarkeitsstörungen

Zearalenon wird von verschiedenen Fusarienarten, z. B. *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum*, gebildet. Es hat eine den Östrogenen ähnliche chemische Struktur und wird an den Östrogenrezeptor gebunden. Deshalb wird nach Aufnahme von Zearalenon die neuroendokrine Regulation der Fortpflanzung gestört. Es treten besonders Zyklusstörungen sowie Störungen in der Gravi-

dität und beim Eintritt der Geschlechtsreife auf. Die klinischen Erscheinungen sind abhängig vom Alter der Tiere. Folgende Symptome können beobachtet werden:

Ferkel:

- Ø Rötung und Schwellung der Vulva
- Ø Vergrößerung der Zitzen
- Ø Scheiden- und Mastdarmvorfälle

Jungsauen und Tiere in der Aufzucht:

- Ø Verzögerung des Sexualentwicklung

Geschlechtsreife Jungsauen und Altsauen:

- Ø Verminderte Abferkelraten und erhöhte Umrauscherquoten
- Ø Verringerte Wurfgrößen (ansteigende embryonale Mortalität)
- Ø Zyklusstörungen, insbesondere Pseudogaviditäten
- Ø Ovarialzysten

Eber:

- Ø Deckunlust
- Ø Spermaqualitätsmängel
- Ø Verweiblichung

Es gibt verschiedenen Möglichkeiten der endokrinen Fehlregulation durch Zearalenon. Bei geschlechtsreifen Jung- und Altsauen kann die präovulatorische LH-Ausschüttung vermindert sein (unvollständige positive Rückkopplung durch Östrogene), wodurch Ovulationsstörungen, wie z. B. Eierstockszysten, hervorgerufen werden. Meist ovuliert ein Teil des Follikels normal und entwickelt sich zu Gelbkörpern, während bei einigen Follikeln die Ovulation ausbleibt und die Follikel zystös entarten.

Eine andere Folge der verstärkten östrogenen Wirkung ist eine Fehlfunktion der Gebärmutter-schleimhaut. Durch die zusätzliche östrogene Wirkung von Zearalenol wird das Progesteron-Östrogen-Verhältnis zugunsten der Östrogene verschoben. Dadurch wird das Muster der uterinen Sekretion verändert, wodurch das Uterussekret nach einer Befruchtung nicht mehr für die Entwicklung und das Wachstum der Embryonen geeignet ist. Es tritt dann eine erhöhte embryonale Mortalität ein, die entweder einzelne Früchte betrifft (geringe Wurfgrößen) oder zum vollständigen Abbruch der Gravidität in einem frühen Stadium, gefolgt vom Umrauschen, führt. Infolge der östrogenen Wirkung von Zearalenon erfolgt ein überschießendes Uteruswachstum. Dabei werden die normalen Uterusgewichte erheblich überschritten. Dem Uterusgewicht kommt eine hohe diagnostische Bedeutung zu. Das Uterusgewicht von Jungsauen liegt normalerweise zwischen 400 g und 600 g, das von Altsauen zwischen 500 g und 700 g. Nach Aufnahme von Zearalenon werden bei zyklischen Jung- und Altsauen häufig Gebärmuttergewichte von 1 bis 2 kg ermittelt.

Ein ebenfalls typischer Befund ist das Auftreten von Scheinträchtigkeiten (Pseudograviditäten). Beim Schwein sind Östrogene das Signal der Embryonen an die Mutter, welches zur Aufrechterhaltung der Trächtigkeit führt (Überführung der zyklischen Gelbkörper in Trächtigkeitgelbkörper). Durch embryonale Östrogene wird um den 13. bis 15. Trächtigkeitstag der Abbau der Gelbkörper, die Luteolyse, verhindert. Wenn in diesem Zeitraum Zearalenon einwirkt, wird dieses als das embryonale Signal gewertet, und die Gelbkörperfunktion bleibt erhalten. Es entstehen Scheinträchtigkeiten, die bis zum Ende der normalen Trächtigkeitsdauer andauern können. Die betroffenen Sauen fallen nicht durch Umrauschen auf. Wenn keine spezielle Trächtigkeitsdiagnostik durchgeführt wird, werden sie zu sog. Durchläufern (leere Sauen), was einen hohen ökonomischen Verlust bedeutet. Bei einer Trächtigkeitsdiagnostik mittels bildgebenden Ultraschalls werden sie rechtzeitig als nichtträchtig herausgefunden, wodurch der ökonomische Schaden verringert wird.

Es ist auch möglich, dass die endokrine Regulation der Fortpflanzung bei einigen Tieren völlig zusammenbricht. Dann wird die zyklische Eierstocksfunktion eingestellt und die Tiere verfallen in eine Azyklie. Bei Jungsauen kann der Eintritt der Pubertät stark verzögert werden. In beiden Fällen sind die Gebärmuttergewichte infolge einer Atrophie stark unter die Norm vermindert.

In eigenen Untersuchungen wurde im Rahmen von diagnostischen Untersuchungen in den Jahren 1998 bis 2002 die Gebärmuttergewichte von fortpflanzungsgestörten Jung- und Altsauen ermittelt. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

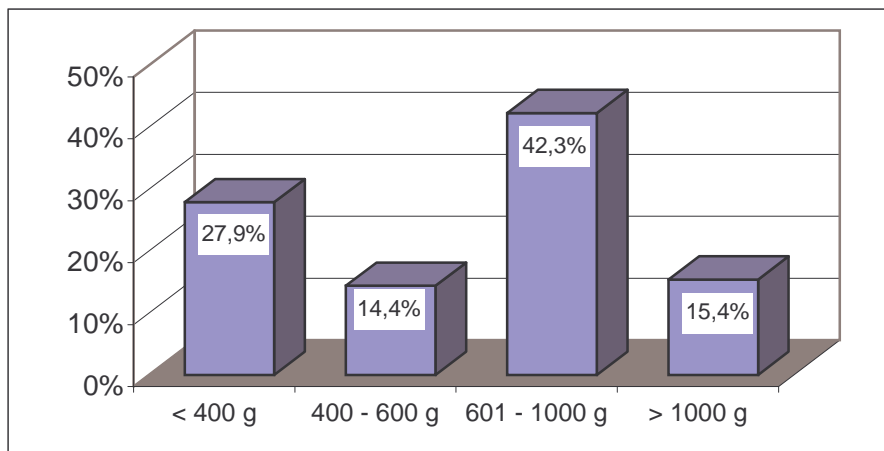


Abbildung 1: Prozentuale Verteilung der Gebärmuttergewichte von fruchtbarkeitsgestörten Jungsauen auf Gewichtsklassen

Es zeigte sich, dass nur bei ca. 15 % der untersuchten Jungsauen und ca. 10 % der untersuchten Altsauen Gebärmuttergewichte im Normalbereich von 400 bis 600 g bzw. 500 bis 700 g vorlagen. Fast 60 % der untersuchten Jungsauen und 75 % der untersuchten Altsauen wiesen zu hohe Gebärmuttergewichte auf. Es wurden aber auch bei fast 30 % der Jungsauen und 15 % der Altsauen zu niedrige Gebärmuttergewichte gefunden, die für eine Azyklie bei Altsauen und eine ungenügen-

de Sexualentwicklung bei den Jungsaunen sprechen. Es zeigt sich somit, dass die Gebärmutterfunktion bei den untersuchten Tieren stark gestört war.

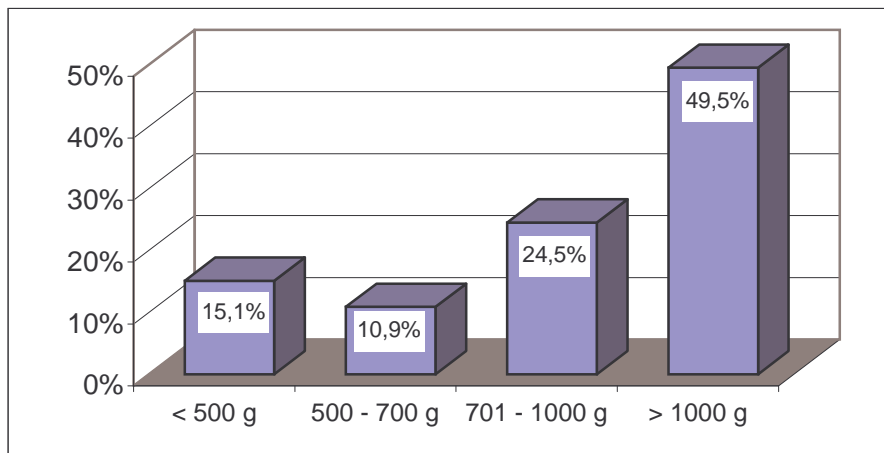


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Gebärmuttergewichte von fruchtbarkeitsgestörten Altsauen auf Gewichtsklassen

Aus dem eigenen Untersuchungsmaterial konnte abgeleitet werden, dass Jungsaunen und Tiere in der Aufzucht gegenüber Zearalenon empfindlicher reagieren als Altsauen. Im Laufe des Lebens wird die neuroendokrine Regulation stabiler. Deshalb treten durch Zearalenon bedingte Schäden besonders bei Jungsaunen und primiparen Sauen auf.

Die durch Zearalenon bedingten Schäden sind reversibel. Wenn das zearalenonhaltige Futter abgesetzt und zearalenonfreies Futter verabreicht wird, verschwinden die Symptome bei den einzelnen Sauen innerhalb von ca. vier Wochen. Innerhalb der Herde dauert es ca. vier bis fünf Monate, bis die Fruchtbarkeitsleistung wieder das ursprüngliche Niveau erreicht hat.

Krankheitserscheinungen nach Aufnahme von DON

Im Gegensatz zu Zearalenon weist DON eine hohe Toxizität im engeren Sinne auf. Es hemmt die Zellteilungsrate und die Proteinsynthese, wobei viele Organsysteme betroffen sind. Es treten folgende allgemeine Störungen auf:

- Ø Erbrechen
- Ø Reduzierte Futteraufnahme bis zur Futterverweigerung
- Ø Reduzierte Tageszunahmen
- Ø Blutiger Durchfall
- Ø Schädigung der Blutbildung
- Ø Immunsuppression
- Ø Leberschäden
- Ø Knochenweiche

Neben diesen allgemeinen Krankheitserscheinungen treten auch Fruchtbarkeitsstörungen auf.

Infolge der embryotoxischen Wirkung von DON sterben nach der Belegung der Sauen die Embryonen häufig ab. Das geht entweder mit Umrauschen (vollständiger Abbruch der Trächtigkeit) oder verminderten Wurfgrößen (nur ein Teil der Embryonen stirbt ab) einher. Mitunter werden ausgestoßene Reste der Embryonen und Fruchthüllen beobachtet.

Eine weitere Komplex von Krankheitserscheinungen nach Aufnahme von DON sind Störungen in der Entwicklung der neugeborenen Ferkel. Durch die toxische Wirkung von DON werden die Feten bereits intrauterin geschädigt, wobei die Leber, das Immunsystem und die blutbildenden Organe besonders betroffen sind. Der Totgeburtenanteil steigt an. Die Ferkel werden oft lebensschwach geboren; sie bleiben in der Entwicklung gegenüber gesunden Ferkeln zurück. Es treten gehäuft Spreizer auf.

Zusätzlich wird die Ferkelentwicklung oft durch einen Milchmangel bei den Sauen beeinträchtigt, der infolge der toxischen Wirkung von DON auftritt. Die Ferkelverluste steigen dann stark an, und die Vitalität der überlebenden Ferkel ist vermindert.

Durch DON werden die Abwehrvorgänge allgemein herabgesetzt; DON wirkt immunsuppressiv. Sowohl bei den Ferkeln als auch bei den Sauen steigt die Anfälligkeit gegenüber Infektionskrankheiten an; die Ausbildung einer Immunität nach Impfungen ist eingeschränkt. Bei Sauen wird durch die immunsuppressive Wirkung von DON besonders das Auftreten von Genitalinfektionen begünstigt, die mit Ausfluss einhergehen und die weitere Fruchtbarkeit einschränken.

Nach dem Absetzen der Ferkel wird bei den Sauen durch die Wirkung von DON häufig das Anlaufen einer neuen zyklischen Aktivität an den Eierstöcken verhindert. Die Sauen verfallen in eine Azyklie; hierbei sind wieder besonders die primiparen Sauen nach dem Absetzen des ersten Wurfes betroffen, die durch die Laktation besonders beansprucht wurden und eine gewisse „Erschöpfung“ zeigen.

Wenn DON von Jungtieren während der Aufzucht aufgenommen wird, bleiben sie in ihrer Entwicklung zurück. Das betrifft besonders die Entwicklung und das Wachstum der Genitalorgane. Der Eintritt der Pubertät kann dann sehr stark verzögert sein.

Auch nach Einwirkung von DON weichen die Gebärmuttergewichte oft von der Norm ab. Bei azyklischen Tieren und Jungsauen mit einer verzögerten Sexualentwicklung sind die Gebärmuttergewichte unter die Norm vermindert; bei Sauen nach Aborten oder Gebärmutterentzündungen sind sie erhöht. DON wirkt stark schleimhautreizend, so dass die Gebärmutterschleimhaut oft stark gerötet ist; ihre Funktion ist somit ähnlich wie bei einer Einwirkung von Zearalenon gestört.

Gegenüber DON reagieren Altsauen stärker als Jungsauen. Im Laufe des Lebens nehmen die Veränderungen zu; nach einer länger andauernden Einwirkung werden die Schäden irreversibel.

Entwicklung der Mykotoxinbelastung in den vergangenen Jahren

Um die Belastung der Futtermittel mit Mykotoxinen zu ermitteln, werden toxikologische Futtermitteluntersuchungen durchgeführt. Die Bewertung der Befunde erfolgt allgemein nach den Orientierungswerten, die von einer Arbeitsgruppe für Mykotoxine der DLG herausgegeben wurden. Entsprechend dieser Empfehlungen gelten als Grenzwerte für Zearalenon im Futter für Jungsaugen in der Aufzucht 50 µg Zearalenon/kg Futter und für Zuchtsauen 250 µg Zearalenon/kg Futter. Für DON beträgt der Grenzwert für alle Schweine 1 mg DON/kg Futter. Wenn diese Werte nicht überschritten werden, wird angenommen, dass keine Beeinträchtigung der Gesundheit der Tiere eintritt.

In der landwirtschaftlichen Praxis werden jedoch häufig typische Störungen beobachtet, obwohl diese Werte noch nicht überschritten wurden. Da die Pilze und damit die Mykotoxine im Futterstapel nicht gleichmäßig verteilt sind, sondern sog. „Pilznester“ auftreten, kann das Ergebnis einer Futtermitteluntersuchung möglicherweise nicht ganz zutreffend sein. Deshalb wurden in den letzten Jahren Methoden zum Nachweis von Mykotoxinen in Körperflüssigkeiten von erkrankten Tieren entwickelt, die eine bessere Einschätzung der Mykotoxinbelastung gestatten. Als Probenmaterial ist besonders die Gallenflüssigkeit geeignet, da die Mykotoxine über den enterohepatischen Kreislauf aus dem Darm mehrmals rückresorbiert werden und so eine gewisse Zeit stabile Mykotoxin-Konzentrationen in der Galle beibehalten werden.

In dem eigenen Untersuchungsmaterial wurden die Konzentrationen von Zearaleon und DON in der Gallenflüssigkeit von Fruchtbarkeitsgestörten Jung- und Altsauen bestimmt (Durchführung der Untersuchungen im Labor BioCheck, Leipzig). In den Abbildungen 3 bis 6 werden die dabei ermittelten Konzentrationen dargestellt. Hierbei wurden die Werte nach Erntejahren zusammengefasst, um die unterschiedliche Mykotoxinbelastung in den einzelnen Jahren aufzuzeigen.

Hohe mittlere Zearalenonkonzentrationen in der Galle von Sauen wurden nach Aufnahme von Futter aus den Erntejahren 1998, 2001 und 2002 nachgewiesen. Es handelte sich hierbei um Jahre mit einem relativ kühlen, nassen Sommer, insbesondere zur Zeit der Ernte. Demgegenüber waren die mittleren Konzentrationen von Zearalenon in den Jahren 1999 und 2000 geringer. Das Jahr 2000 war ein ausgesprochen trockenes Jahr.

In der Abbildung 4 werden die bei den einzelnen Tieren ermittelten Zearalenonkonzentrationen nach Bereichen gruppiert. Als Grenzwert der Zearalenonkonzentration in der Galle, ab welchem mit Fruchtbarkeitsstörungen zu rechnen ist, werden nach eigenen Erfahrungen 10 bis 15 µg Zearaleon/l Galle angesehen. Die Konzentration von 15 µg Zearalenon/l Galle wurde im Erntejahr 2001 bei ca. 45 % der untersuchten Proben überschritten, während im Erntejahr 2000 keine Tiere mit Konzentrationen in diesem Bereich gefunden wurden.

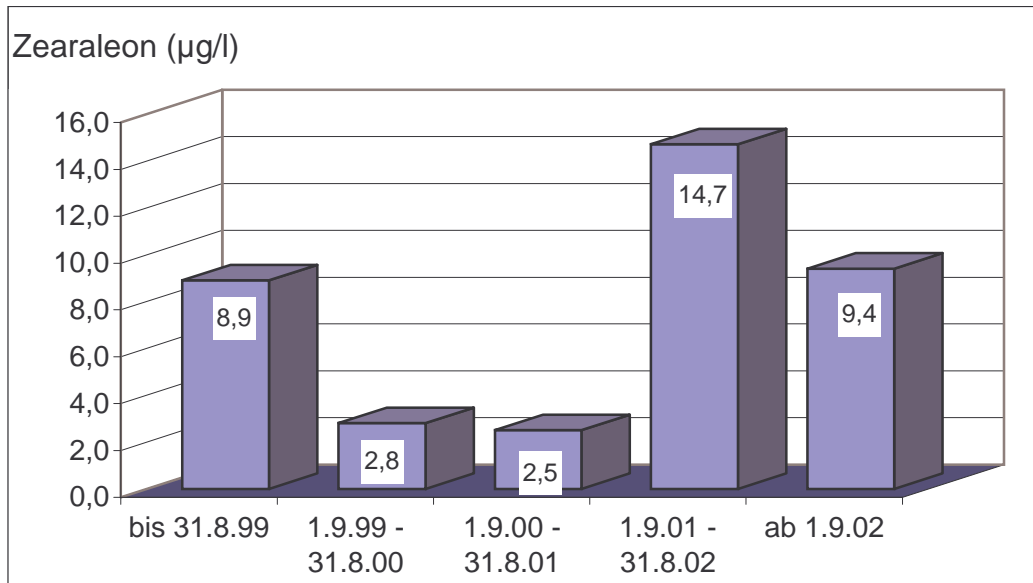


Abbildung 3: Mittlere Konzentrationen von Zearalenon in der Gallenflüssigkeit von unfruchtbaren Jung- und Altsauen aus den Erntejahren 1998 bis 2002

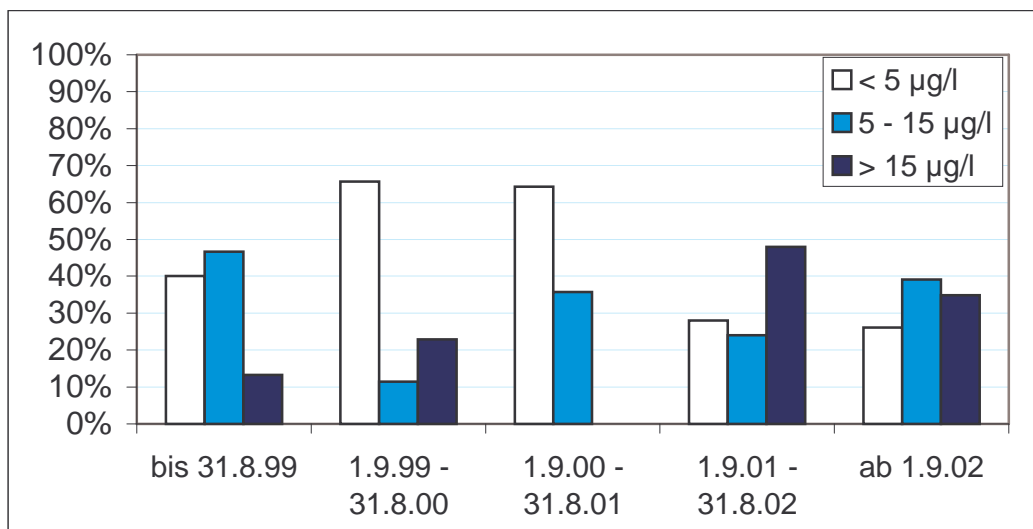


Abbildung 4: Verteilung der nachgewiesenen Zearalenonkonzentrationen auf Konzentrationsbereiche

Aus den Abbildungen 3 und 4 kann abgeleitet werden, dass die Produktion von Zearalenon von der Witterung im jeweiligen Jahr abhängig ist.

Ein anderes Bild ergab sich bei DON (Abbildung 5). Als Grenzwert für dieses Toxin werden nach eigenen Erfahrungen 60 µg DON / l Galle angesehen. Von 1998 bis 2002 war eine ständig ansteigende Belastung mit DON nachzuweisen. Hierbei zeigte sich keine wesentliche Beziehung zum Witterungsverlauf. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Produktion von DON gegenwärtig im Zunehmen begriffen ist.

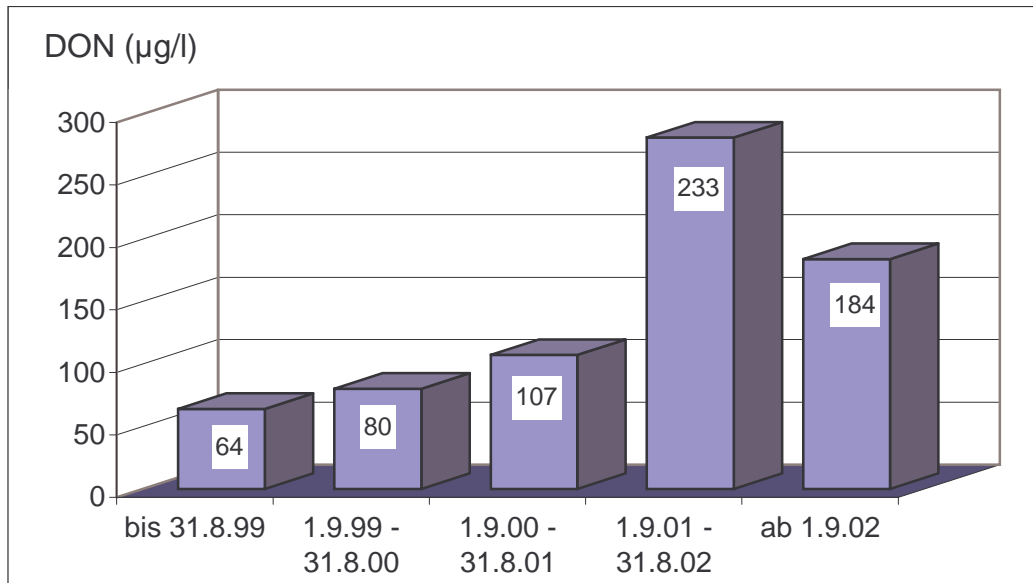


Abbildung 5: Mittlere Konzentrationen von DON in der Gallenflüssigkeit von unfruchtbaren Jung- und Altsauen aus den Erntejahren 1998 bis 2002

Aus der Abbildung 6 kann entnommen werden, dass in den untersuchten Jahren besonders der Anteil mit Tieren, bei denen sehr hohe Konzentrationen an DON nachgewiesen wurden, anstieg. Erst ab dem Jahre 1999 wurden DON-Konzentrationen über 120 µg/l Galle gefunden. Bis zum Jahre 2002 erhöhte sich der Anteil von Tieren mit derartig hohen Konzentrationen. Es ist somit mit einer steigenden DON-Belastung unserer Tierbestände zu rechnen.

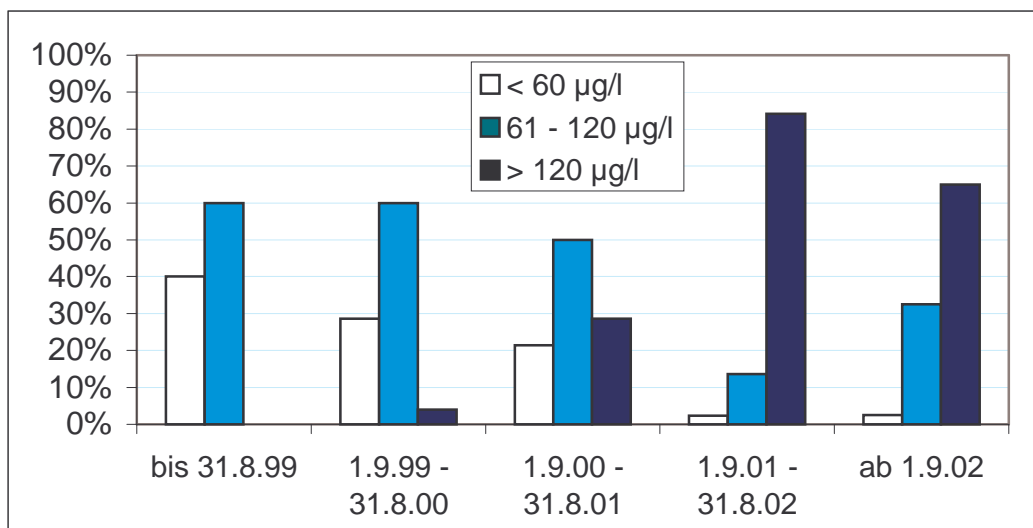


Abbildung 6: Verteilung der nachgewiesenen Zearalenonkonzentrationen auf Konzentrationsbereiche

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen somit, dass in den letzten Jahren neben Zea-ralenon, welches schon seit längerer Zeit Fruchtbarkeitsstörungen bei Schweinen hervorgerufen, auch das Toxin DON an Bedeutung gewinnt. Häufig kommen beide Toxine gleichzeitig vor und wirken synergistisch. In der Schweineproduktion werden dadurch erhebliche ökonomische Schäden verursacht, aber auch in der Rinderhaltung sollte die Bedeutung der Mykotoxine nicht unterschätzt werden.

Maßnahmen zur Vorbeuge von mykotoxinbedingten Schäden

Wenn keine Maßnahmen ergriffen werden, um die Produktion von Mykotoxinen zu vermindern, ist mit einer stetig ansteigenden Mykotoxinbelastung zu rechnen. Am effektivsten ist die Verminderung der Toxinbildung durch die Fusarien bereits auf dem Feld. Folgende Empfehlungen für eine Reduzierung der Mykotoxinbelastung können gegeben werden:

Ackerbauliche Maßnahmen:

- Ø Keine einseitige Fruchtfolge mit zu hohem Anteil an Getreide
- Ø Keine ausschließlich nicht-wendende Bodenbearbeitung (Pflügen nach Mais)
- Ø Möglichst wenige Pflanzenrückstände auf dem Feld belassen
- Ø Zweckmäßige Düngung und Anwendung von Wachstumsregulatoren (keine zu dichten, mastigen Bestände)
- Ø Möglichst pilzresistente Getreidesorten verwenden
- Ø Geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen

Überwachung der Futtermittel und spezielle Vorbeugemaßnahmen:

- Ø Regelmäßige Futtermitteluntersuchungen, um hoch belastete Futtermittelchargen herauszufinden
- Ø Stark mykotoxinhaltige Futtermittel nicht bei Zuchtsauen einsetzen
- Ø Gründliche Getreidereinigung (Mykotoxingehalt kann dadurch um ca. 30 - 40 % vermindert werden)
- Ø Vorsicht bei Kleie und ähnlichen Futtermitteln
- Ø Der Einsatz von sog. „Mykotoxinbindern“ kann nicht uneingeschränkt empfohlen werden. Bisherige Untersuchungen und Praxisergebnisse brachten widersprüchliche Ergebnisse (insbesondere nur geringe Bindung von DON).
- Ø Der Zusatz von Bierhefe wird als günstig bewertet (ca. 2 % der Ration).
- Ø Durch Untersuchungen an Substraten von Tieren (Mykotoxinnachweis in Galle, Milch oder Blut) und pathologisch-anatomische Untersuchungen an den Genitalorganen sollte eine frühzeitige Diagnose erfolgen, um wirtschaftliche Schäden zu vermindern.

Fusarientoxine – eine Gefahr für Leistung und Gesundheit von Mastschweinen?

Dr. Klaus Hörügel, Dr. Eckhard Meyer, Reinhard Uhlig, Heike Weiß, Gudrun Hanschmann,
Dr. Christine Gebhart, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft,
Dr. A. Lindner, Fa. Biocheck

Schimmelpilzbefall und Mykotoxinbehaftung der Futtermittel sind ein potentielles Gefährdungsrisiko der Gesundheit und Leistung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Der Kenntnisstand hat sich nicht zuletzt durch die Verbesserung der diagnostischen Möglichkeiten insbesondere für die Mykotoxine in den letzten Jahren erheblich erweitert. Im Gesamtkonzept der Produktionssicherung und -stabilisierung nimmt dieser Problembereich einen zunehmend höheren Stellenwert ein.

Der Befall von Mais, Getreide einschließlich des Strohes, Luzerne, Erbsen und Gras auf dem Feld mit **Feldpilzen** der Gattung **Fusarium** und deren Mykotoxinbildung haben auch bei in Sachsen erzeugten Futtermitteln eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Bei wachsenden Schweinen sind vor allem von den Mykotoxinen der **Trichothecengruppe**, z. B. **Deoxynivalenol (DON)** als Leittoxin, Diacetoxyscirpenol (DAS) und Nivalenol (NIV) Schäden zu erwarten. Sie besitzen eine extrem hohe Zelltoxizität und können dadurch die Schleimhaut des Magen-Darm-Kanales schädigen, verbunden mit verminderter Futteraufnahme und bei höheren Konzentrationen auch Erbrechen. Des Weiteren vermögen sie Immunsuppression mit nachfolgend gehäuftem Auftreten infektiöser Faktorenkrankheiten auszulösen. Bei Schadensfällen handelt es sich häufig um ein multitoxisches Geschehen mit unspezifischen Gesundheits- und Leistungsdepressionen.

In Fütterungsversuchen (HOPPENBROCK, 1999, 2000, ANONYM, 2000) wurde festgestellt, dass ein erhöhter DON-Gehalt im Futter von Mastschweinen anfänglich zu Verzehrdepressionen führt. Der tägliche Futterverbrauch gleicht sich aber im Mastverlauf an. Der Gesamtverbrauch und damit die Zuwachsleistungen bleiben aber bis zu 100 g/Tag geringer als bei Schweinen, die mit nicht belastetem Futter versorgt wurden. In den Versuchen wurde auch die Wirksamkeit verschiedener Mykotoxinbinder geprüft. Sie war unbedeutend, und die Kosten waren höher als die Ertragsverbesserungen.

Insgesamt ist die Kenntnis der quantitativen Schädwirkungen von Mykotoxinen relativ gering. Das liegt u. a. daran, dass Exaktversuche schwierig sind, da z. B. mykotoxinbelastete Futtermittel nicht ständig zur Verfügung stehen. Der Anfall von stark mykotoxinbehaftetem Weizen aus der Ernte des Jahres 2001 ermöglichte, einen Fütterungsversuch bei Mastschweinen durchzuführen, über den nachfolgend berichtet wird.

Der Versuch wurde im Lehr- und Versuchsgut Köllitsch der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt.

Im Rahmen ackerbaulicher Versuche wurde auf einem Schlag die Winterweizensorte Charger angebaut. Die Vorfrucht war auf der einen Hälfte des Schlages Rüben, auf der anderen Mais. Die Bodenbearbeitung erfolgte auf dem gesamten Schlag pfluglos. Damit trafen drei Risikofaktoren für Fusarienbefall, nämlich Vorfrucht Mais, pfluglose Bodenbearbeitung und fusarienanfällige Sorte zusammen. Es entwickelte sich ein hoher Fusarienbefall mit erheblicher Mykotoxinbildung, nicht aber auf dem Schlagteil mit Vorfrucht Rüben.

Der fusarientoxinbehaftete Weizen enthielt die Toxine DON, Zearalenon und Nivalenol in den in Tabelle 1 zusammengefassten Konzentrationen und wurde im Futter der Versuchsgruppen in Mengen von 300 g/kg eingesetzt, so dass die Mykotoxingehalte im Gesamtfuttermittel ca. 3,0 mg DON, 0,05 mg Zearalenon und 0,15 mg Nivalenol betragen. Im Weizen für die Kontrollgruppe wurden nur geringe DON-Mengen gefunden.

Tabelle 1: Mykotoxinbefunde im Weizen für den Fütterungsversuch

	DON (µg/kg)	ZEA (µg/kg)	NIV (µg/kg)
belasteter Weizen für Versuchsgruppen			
	n = 32	n = 11	n = 8
Mittelwert	~ 12 500	159	515,4
Median	~ 10 900	158	496
gering belasteter Weizen für Kontrollgruppe			
	n = 17	n = 17	
Mittelwert	383	> 10	
Median	250		

Für den Fütterungsversuch wurden Mastschweine der genetischen Konstruktion Pi x (DE x DL) verwendet.

Es wurden drei Untersuchungsgruppen mit je 16 männlichen und 16 weiblichen gleich alten Tieren gebildet.

- **Kontrollgruppe (K):** Futter mit geringer DON-Belastung
- **Versuchsgruppe 1 (V 1):** Futter mit 3,0 mg DON, 0,05 mg Zearalenon und 0,15 mg Nivalenol/kg Futtermittel + 0,8 % Mykotoxinbinder. In den Versuch wurde die Erprobung eines Mykotoxinbinders eingebunden, dessen wirksamer Bestandteil Al-Silikat ist, das Mykotoxine binden und damit unwirksam machen soll.
- **Versuchsgruppe 2 (V 2):** Futter mit 3,0 mg DON, 0,05 mg Zearalenon und 0,15 mg Nivalenol/kg Futtermittel

Die Tiere wurden zu Versuchsbeginn einzeln gewogen, mit Ohrenmarken gekennzeichnet und gleichmäßig nach Geschlecht und Gewicht auf die Untersuchungsgruppen verteilt. Am 64. und 106. Haltungstag, also kurz vor der Schlachtung, erfolgten wiederum Einzeltierwägungen. Zu den Wä-

gezeitpunkten bzw. beim Schlachten wurden von je fünf männlichen und fünf weiblichen Tieren jeder Gruppe als Einzeltier-Verfolgsuntersuchung Blutproben zur Ermittlung von immunologischen und Stoffwechselfparametern sowie zur Bestimmung des Mykotoxingehaltes entnommen. Gleichzeitig wurden Kotproben zur Mykotoxbestimmung sowie zur Keimdifferenzierung gesammelt. Nach der Schlachtung wurde von diesen Tieren der Mykotoxingehalt im Gallensaft ermittelt.

Die Futtermittelinhaltsstoffe Trockensubstanz, Rohasche, Rohfaser, Rohfett, Rohprotein, Stärke, Zucker und Energie zeigten keine beachtenswerten Unterschiede zwischen Kontroll- und Versuchsfuttermitteln.

Die Ergebnisse der Mastleistung sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Leistungsparameter Mykotoxinversuch

	Kontrolle	V 1 3,0 mg DON + 0,8 % MB	V 2 3,0 mg DON
Körpermasse kg			
Einstellung	30,0 ± 3,17	30,6 ± 3,95	30,6 ± 3,19
64. HT	74,9 ± 8,03	74,3 ± 8,32	73,5 ± 7,63
Zuwachs bis 64. HT	44,9	43,7	42,9
106. HT	102,6 ± 10,3	101,4 ± 11,96	102,0 ± 9,70
Zuwachs 64. – 106. HT	27,7	27,1	28,5
Zuwachs 1. – 106. HT	72,6	70,8	71,4
HTZ g			
bis 64. HT	702	683	670
65. - 106. HT	660	645	679
1. – 106. HT	685	668	674
täglicher Futterverbrauch kg			
bis 64. Tag	1,94	1,83	1,65
65. - 106. Tag	2,34	2,20	2,21
1. – 106. HT	2,1	2,02	1,93
Futteraufwand kg Futter/kg Zuwachs			
bis 64. Tag	2,88	2,7	2,79
65. - 106. Tag	3,72	3,54	3,41
1. – 106. HT	3,21	3,01	3,05

Das Gesamtergebnis des Versuches ist insofern unerwartet, als dass keine signifikanten Differenzen in den Körpergewichten am 106. Masttag zwischen der Kontrollgruppe und den Mykotoxingruppen ohne bzw. mit Mykotoxinbinder ermittelt werden konnten (Tabelle 2). Analog waren auch die Masttagszunahmen annähernd gleich.

Bei der Wägung am 64. Masttag hatte sich eine Abstufung des Zuwachses angedeutet, denn die Kontrolltiere hatten einen um 2,0 kg bzw. 1,2 kg höheren Zuwachs als die Tier der Versuchsgruppe

mit DON bzw. der Versuchsgruppe mit DON und Mykotoxinbinder. Diese wiederum hatten 0,8 kg mehr Zuwachs als die Versuchstiere ohne Mykotoxinbinder. Im zweiten Mastabschnitt holten die Tiere der Mykotoxingruppe aber deutlich auf, während die Tiere der Mykotoxinbindergruppe den geringsten Zuwachs realisierten, so dass insgesamt die Differenzen in den Masttagszunahmen der Versuchsgruppen zur Kontrollgruppe nur 20 bis 25 g betragen. Die Leistungsdifferenzen waren biostatistisch nicht zu sichern und können deshalb höchstens als Tendenzen gewertet werden.

Die Ursachen für die differenzierte Körpermasseentwicklung liegen im unterschiedlichen Futterverbrauch. Die Tiere der Mykotoxingruppe hatten zum Mastbeginn eine um ca. 10 %, die der Mykotoxinbindergruppe um ca. 5 % geringere tägliche Futteraufnahme als die Kontrolltiere (Abbildung 1). Im zweiten Mastabschnitt war der Futterverbrauch in beiden Mykotoxingruppen gleich, lag aber weiterhin ca. 5 % unter dem der Kontrollgruppe, so dass die Abstufungen im Futterverbrauch insgesamt erhalten blieben.

Die Untersuchung der Akute-Phase-Proteine Haptoglobin, Neopterin und C-reaktives Protein sowie die Bestimmung des Immunglobulin-G-Gehaltes als „Gesundheitsindikatoren“ zu Versuchsbeginn, am 64. Masttag sowie zur Schlachtung erbrachten ebenfalls keine gerichteten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen. Gleiches gilt für die Bestimmung der Enzyme GOT, GLDH, Gamma-GT und AP, die Hinweise auf eine Leberschädigung geben könnten. Die ermittelten Werte lagen teilweise über den Referenzwerten, zeigten aber keine Beziehungen zur Mykotoxinverabreichung.

Eine andere Tendenz zeigt sich bei den DON-Gehalten im Blut (Abbildung 2), in der Galle und im Kot. Im Blut wurden keine Differenzen zwischen den Gruppen ermittelt. Das ist unerklärlich, denn im Futter der Kontrolltiere waren nur ganz geringe DON-Mengen enthalten. In den Mykotoxingruppen waren die Gehalte in der Galle (Abbildung 3) und im Kot (Abbildung 4) erwartungsgemäß höher als in der Kontrollgruppe.

In diesen drei Substraten wurden ca. 10 % der täglich aufgenommenen DON-Menge wieder gefunden. Das ergibt sich aus folgender Rechnung. Im letzten Mastabschnitt wurden bei ~ 3 kg täglichem Futterverbrauch ca. 10 mg DON täglich aufgenommen. In einem Liter Blut wurden ca. 40 µg DON gefunden. Das entspricht bei einer Blutmenge von 15 Liter 600 µg DON. In einem Liter Galle, das ist etwa die produzierte Tagesmenge, fanden sich 100 µg. 1 kg Kot enthielt ca. 60 µg DON. Damit wurden bei einem täglichen Kotabsatz von ca. 5 kg ca. 300 µg DON täglich mit dem Kot ausgeschieden. Insgesamt wurde als ca. 1 mg DON wieder gefunden. Die mögliche Einlagerung in das Körperfett sowie die Ausscheidung über den Harn konnten nicht geprüft werden. Es bleiben für den Konsumenten der Untersuchungsergebnisse Zweifel, ob die ermittelten Konzentrationen in den verschiedenen Substraten tatsächlich den wahren Gehalten entsprechen und mit einander vergleichbar sind. Eine Vereinheitlichung der Untersuchungsmethodik zwischen den verschiedenen Untersuchungseinrichtungen ist deshalb anzustreben.

Es erscheint dringend erforderlich, den Metabolismus der Fusarientoxine weiter zu ergründen, um ein besseres Verständnis für die Abläufe und damit auch Ansatzpunkte für eine Schadensminderung zu gewinnen.

Da Auswirkungen der Mykotoxinverabreichung auf die mikrobielle Besiedlung des Magen-Darm-Kanals möglich sind, wurde der Kot mikrobiologisch untersucht. Es wurden bezüglich der isolierten Bakterien *Escherichia coli*, Salmonellen, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens* sowie der Hefen keine deutlichen Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen gefunden. Bei der dritten Untersuchung waren bei der Versuchsgruppe 2 (3,0 mg DON/kg Futtermittel) die Keimzahl der Hefen bei drei von vier Tieren deutlich angestiegen.

Erkrankungen während der Mastdauer traten bei den Tieren nicht auf. Vereinzelt wurde breiiger Durchfall in allen drei Untersuchungsgruppen beobachtet. Durch die pathologisch-anatomische Untersuchung der Schlachtkörper wurde bei ca. $\frac{1}{3}$ der Tiere eine überwiegend geringgradige Spitzenlappenpneumonie diagnostiziert. Die Häufigkeit des Auftretens unterschied sich zwischen den Untersuchungsgruppen nicht.

Die Ergebnisse stehen in guter Übereinstimmung mit den Angaben aus der Literatur. Sie bestätigen, dass eine Langzeitverabreichung von Fusarientoxinen Verzehrsdepressionen hervorruft, wobei sich aber ein Gewöhnungseffekt entwickeln kann. Die Leistungsminderungen waren im vorliegenden Versuch mit 10 bis 15 g Haltungstagszunahme gering und zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen. Deshalb kann auch die mögliche Wirksamkeit des Mykotoxinbinders nicht beurteilt werden.

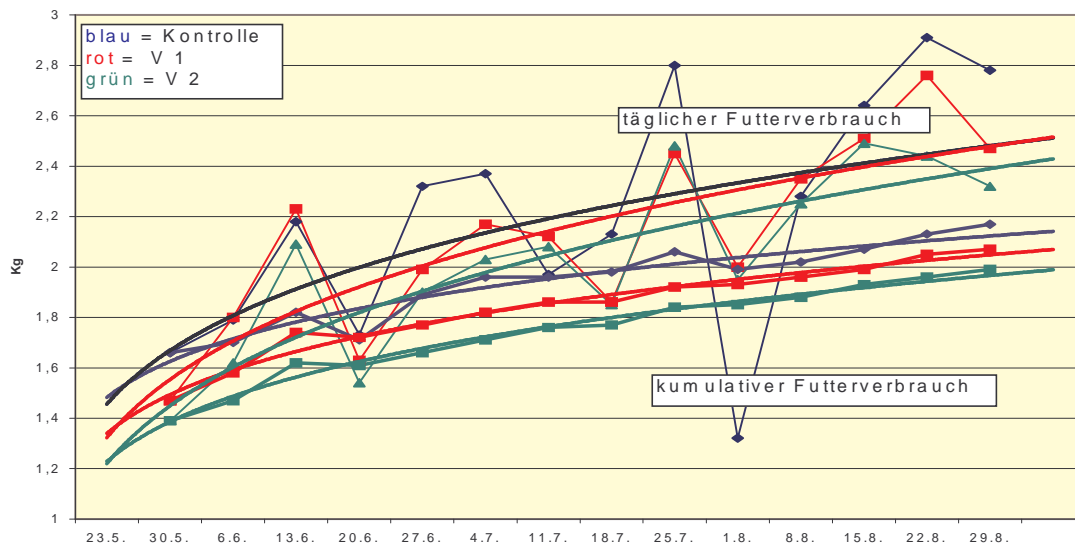


Abbildung 1: Täglicher und kumulativer Futterverbrauch

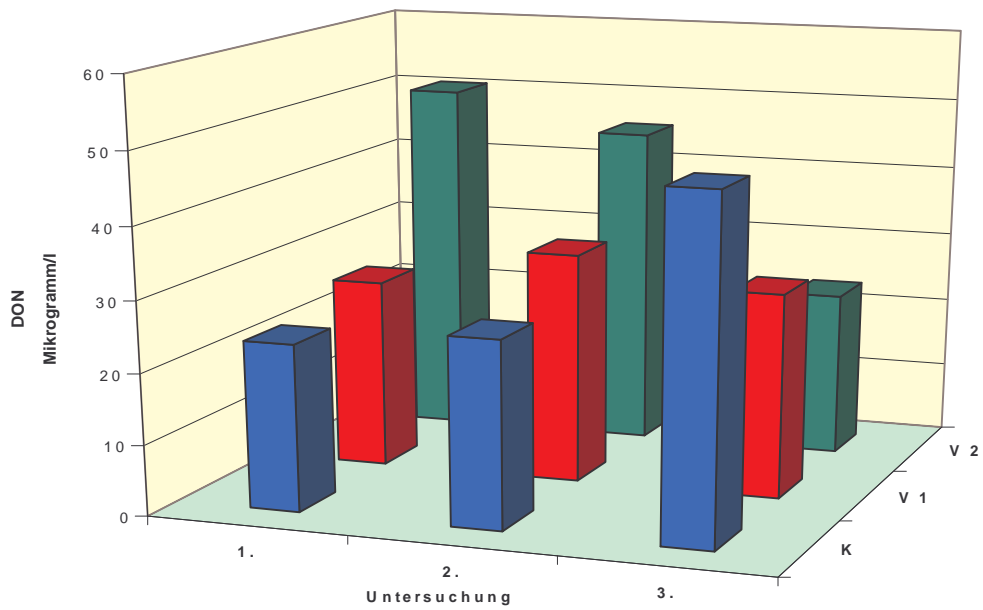


Abbildung 2: DON-Gehalte im Blut

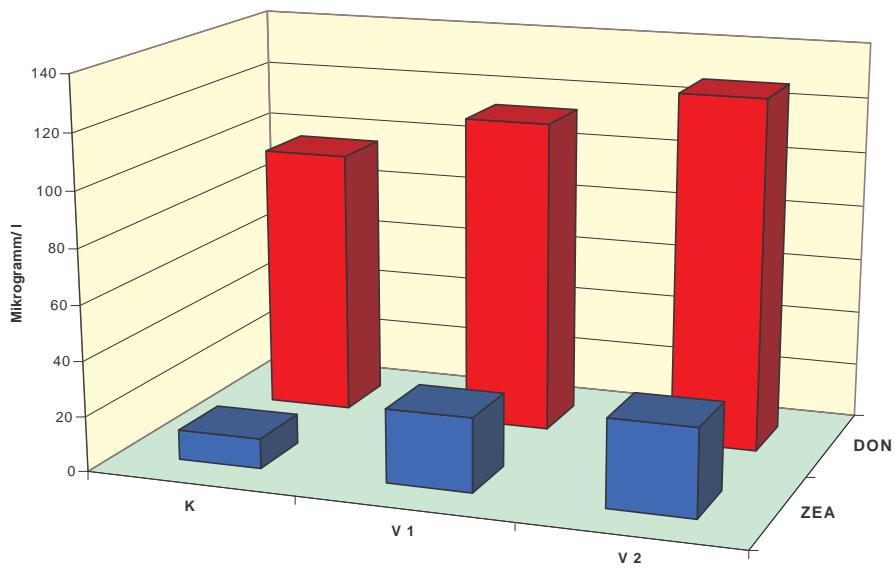


Abbildung 3: DON- und ZEA-Gehalte in der Galle (Medianwerte)

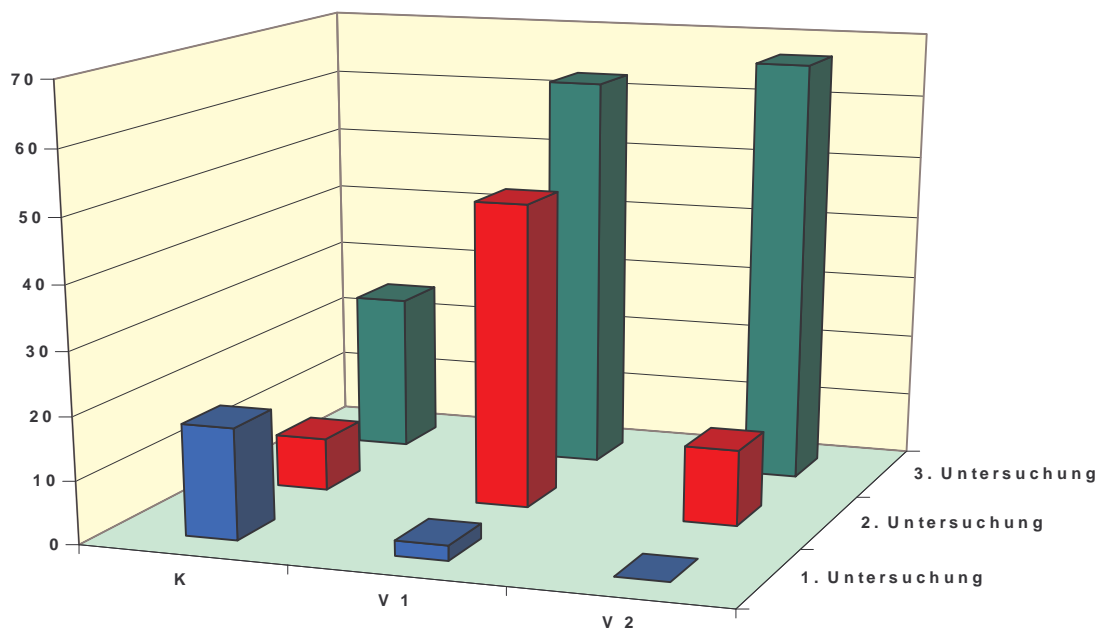


Abbildung 4: DON-Gehalte im Kot (Medianwerte)

Schlussfolgerungen:

- Die Verabreichung von 3,0 mg DON/kg Futtermittel über den gesamten Mastzeitraum hatte keine signifikanten Beeinträchtigungen der Mastleistung und der Tiergesundheit zur Folge. Die Minderung der täglichen Zunahmen um ca. 20 g liegt etwas niedriger als die von anderen Untersuchern mit ca. 50 g festgestellten Werte. Gesundheitsstörungen wurden nicht beobachtet.
- Der BMVEL-Orientierungswert von 1,0 mg DON/ kg Futtermittel für Mastschweine erscheint deshalb als ein geeigneter Wert, um fusarientoxinbedingten Schäden vorzubeugen.
- Auswirkungen des Mykotoxinbinders waren nicht zu erkennen und wegen des ähnlichen Leistungsniveaus zwischen der DON-Gruppe und der mykotoxinfreien Kontrollgruppe auch nicht zu erwarten. Im ersten Mastabschnitt deutete sich an, dass die Mykotoxinbindergruppe eine Mittelstellung bei den Zunahmen und beim Futterverbrauch einnahm. Es folgten aber schlechtere Zunahmen im zweiten Mastabschnitt, die aber nicht als Wirkung des Mykotoxinbinders anzusehen sind.
- Es ist offensichtlich nicht erforderlich, bei DON-Gehalten bis 3,0 mg/kg Futtermittel bei Mastschweinen Mykotoxinbinder einzusetzen.
- Die Vermeidung von ackerbaulichen Risikofaktoren für den Fusarienbefall ist eine entscheidende Voraussetzung für fusarientoxinarmer Futtermittel.

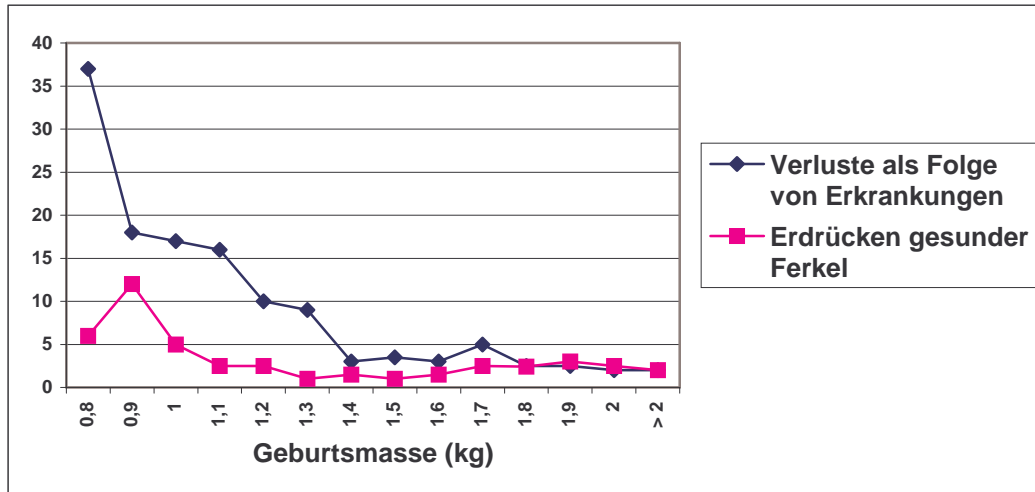


Abbildung 1: Beziehungen zwischen Geburtsmasse und Ferkelverlusten

Impressum

- Herausgeber:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
August-Böckstiegel-Straße 1, 01326 Dresden
Internet: www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl
- Autoren:** Dr. Klaus Hörügel, Prof. Dr. Martin Wähner, Dipl. Agr. Ing. Kathleen Fischer, Helga Vergara, Sabine Zernke, B. Beeg, Prof. Dr. Dietrich Schimmel, Dr. Uwe Bergfeld, Johannes Mauersberger, Prof. Thomas Blaha, Dr. Jochen Kühlewind, Prof. Dr. Ute Schnurrbusch, Andreas Richter, Hartmut Pusch, Annerose Liebscher, Prof. Steffen Hoy, Dr. Eckehard Meyer, Dr. Lore Schöberlein,, Reinhard Uhlig, Heike Weiß, Gudrun Hanschmann, Dr. Christine Gebhart, Dr. A. Lindner
- Redaktion:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Fachbereich Tierische Erzeugung
- Endredaktion:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Öffentlichkeitsarbeit
Thomas Freitag, Ramona Scheinert
Telefon: 0351/2612-138
Telefax: 0351/2612-151
E-mail: thomas.freitag@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de
- Redaktionsschluss:** Januar 2004
- Bildnachweis:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Satz:** Christlich-Soziales Bildungswerk Sachsen e. V. Miltitz
- Druck:** Sächsisches Digitaldruck Zentrum GmbH Dresden
- Auflage:** 140 Exemplare
- Bezug:** Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Öffentlichkeitsarbeit
August-Böckstiegel-Str. 1, 01326 Dresden-Pillnitz
Telefon: 0351/2612-138
Telefax: 0351/2612-151
E-Mail: poststelle@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de
- Schutzgebühr:** 12,78 EUR

Diese Broschüre wurde auf chlorfrei gebleichtem sowie alterungsbeständigem Papier (ISO 9706) gedruckt. Die Alterungsbeständigkeit beträgt laut Zertifikat mehr als 200 Jahre.

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:
Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.