

Übertragung von Erkenntnissen zum Schweinewachstum auf die verfahrenstechnische Gestaltung des Produktionsprozesses

Mathias Schlegel, Norbert Kanswohl, Denny Wiedow

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Institut für Nutztierwissenschaften und Technologie, Professur Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik
mathias.schlegel@uni-rostock.de, norbert.kanswohl@uni-rostock.de, denny.wiedow@uni-rostock.de

Abstract: Die Informations- und Datenverarbeitung (IT) eröffnet in der Schweinehaltung vielfältige Chancen. Risiken bestehen in der Fehlinterpretation der Daten. Ein Produktionsschema führt mit verschiedenen Haltungsabschnitten Schweine bis zu ihrer Schlachtung. Es ist auf das tierart-, rasse-, geschlechts- und altersspezifische Wachstum dieser Tiere ausgerichtet. Gleichaltrige, gleichgeschlechtliche Schweine der gleichen Rasse stehen im gleichen Stall und bekommen das gleiche Futter. Ergebnisse zeigen jedoch, dass das Wachstum der Schweine trotz dieser Standardisierung unterschiedlich verläuft. Wenn dann am Mastende die unterschiedlich schweren Tiere als Partie verkauft werden, sinkt der erzielbare Preis je nach Gewichtsvariabilität der Partie. Das unterschiedliche Wachstum kann auch zu unterschiedlichen Futteraufwänden bzw. -verwertungen führen. Das treibt die Kosten in die Höhe. Unterschiedliches Wachstum ist auch verantwortlich, dass sich die Futterproteine nicht im Fleisch, sondern in Form von Stickstoff in den Exkrementen wieder finden. Seit einiger Zeit werden im Mastabschnitt bei Großgruppenhaltung Computer-Waagen-Einheiten eingesetzt. Sie sollen helfen, mittels schneller Auswertung von Wägedaten das unterschiedliche Wachstum von Tieren zu erkennen. Darauf wird mit einer tierdifferenzierten Fütterung reagiert. Als Ergebnis kann festgestellt werden, dass die Variabilität der Mastendmassen oft tatsächlich gesenkt werden kann. Jedoch können auch Risiken durch Fehlinterpretation des Wachstums entstehen, was in diesem Beitrag aufgezeigt werden soll. Unabhängig ist es in diesem Zusammenhang, die IT-Systemlösungen auf Ergebnisse aus Wachstumsuntersuchungen auszurichten. Nur auf diese Weise sind die Möglichkeiten des IT-Einsatzes voll für den Tierhalter nutzbar und die Rentabilität kann nachhaltig gesteigert werden.

1 Einleitung

Die heute vorherrschende hohe Datenverfügbarkeit darf nicht über die Erfordernis der fachlich korrekten Interpretation hinwegtäuschen. Auch in der Schweinehaltung gibt es IT-Einsatzgebiete, in welchen dieser Zusammenhang beachtet werden muss: Die verfahrenstechnische Gestaltung der Haltung von Mastschweinen von der Geburt bis zur Schlachtung ist abgestimmt auf das tierart-, rasse-, alters- und geschlechtsspezifische Wachstum. Dabei sind die Abferkelung, Läuferaufzucht und Mast gekennzeichnet durch eine umfassende Standardisierung. Sie erstreckt sich auf die Gestaltung des Stalles und der Buchten sowie auf die Gleichbehandlung der Tiere entsprechend ihres Alters, ihrer Rasse und Geschlechtes. Gleichaltrige, gleichgeschlechtliche Schweine gleicher Rasse leben im gleichen Stall mit gleicher Buchtengestaltung und bekommen das gleiche Fut-

ter. Durch diesen Standard kann annähernd gewährleistet werden, dass eine hohe Fleischleistung bei einer hohen Fleischqualität erreicht wird. Eigentlich ist bei dieser Gestaltung zu erwarten, daß die Lebendmassen aller ausgestallten Schweine am Ende der Mast weniger stark streuen als sie es tatsächlich in vielen Betrieben tun. Dieses Problem zu lösen, ist deswegen so wichtig, da sich die Bezahlung für das Fleisch u.a. an dieser Streuung orientiert. Beim Verkauf von Schweinepartien wird eine geringe Variabilität der Mastendmassen höher vergütet. Vor diesem Hintergrund sind Untersuchungen zum Wachstum wichtig. Die Ergebnisse führten bereits zu verfahrenstechnischen Gestaltungen. So werden Computer-Waagen-Einheiten in Verbindung mit der automatischen Einzeltiererkennung eingesetzt. Dieses Verfahren - im Mastbereich eingesetzt - soll über die Fütterung die Verringerung der Variabilität der Mastendmassen erreichen. Aber wird damit tatsächlich auf das tierindividuelle Wachstum reagiert?

2 Wachstumsfunktionen und Aussagen zum Wachstum

Die beste Anpassung an die Daten wird in der Regel mit einem Polynom erreicht. Nachteil ist, das Polynom enthält keine ausreichende Information über den biologischen Sachverhalt, d.h. es kann nicht zweifelsfrei die Zuordnung zwischen einem bestimmten Funktionsparameter und einem realen Wachstumsfaktor vorgenommen werden [Fi76]. Dagegen spiegeln Funktionen mit Modellcharakter den Trend des Wachstumsverlaufs wider [Sc01] und Parameter der Funktion entsprechen im Allgemeinen tatsächlichen biologischen Faktoren. Für die eigenen Untersuchungen wurde deswegen eine Funktion von Lehmann [Le75] verwendet.

$$x = \frac{a}{k} \cdot \frac{1}{k \cdot e^{k \cdot (t-c)}}$$

x entspricht der Lebendmasse, a/k repräsentiert das Wachstumspotential, $e^{a/k}$ ist die mögliche Endmasse, Parameter k die Wachstumsintensität, c stellt keinen Wachstumsfaktor dar. Das Alter wird durch t gekennzeichnet. Mittels Anwendung dieser Funktion konnten folgende Aussagen [Sc01] gemacht werden: Tiere mit einem hohen Wachstumspotential (oder mögliche Endmasse) haben eine geringe Wachstumsintensität, sie brauchen längere Zeit bis zum Erreichen der maximalen Zunahme (langsam wachsende Tiere werden schwerer). Bei Tieren mit einem geringen Wachstumspotential (oder mögliche Endmasse) ist die Wachstumsintensität hoch, sie überschreiten ihre maximale Zunahme schneller und sie erreichen diese auch früher (schnell wachsende Tiere sind leichter). Diese allgemeinen Aussagen weisen bereits auf die Chancen der Nutzung von Wachstumsfunktionen im Hinblick auf das Erkennen von unterschiedlichen Wachstumsverläufen hin. Aus Untersuchungen an Rindern [To92] konnten ähnlich lautende Aussagen abgeleitet werden. Tierindividuelle Unterschiede heben zwar die allgemeinen Aussagen nicht auf, aber erweitern sie um spezielle Aspekte, wie in der Abbildung 1 anhand der Kurven der Lebendmassen und der täglichen Lebendmassezunahmen von zwei Tieren dargestellt werden kann.

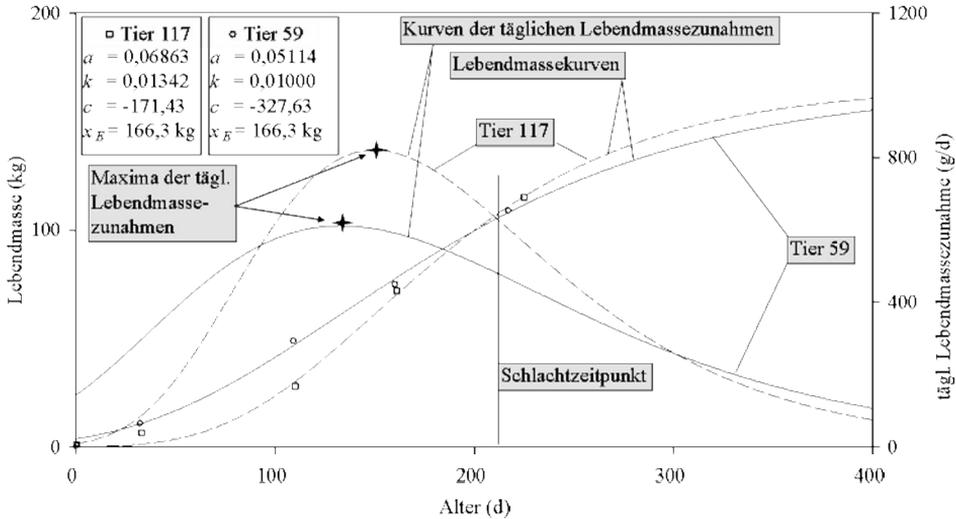


Abbildung 1: Kurven der Lebendmasse und der täglichen Lebendmassezunahme sowie die realen Wägewerte zweier Tiere

Die möglich Endmasse (x_E) beider Tiere ist gleich hoch. Beide Schweine weisen jedoch verschiedene Kurvenverläufe auf. Das Tier 59 hat einen kleineren Wert für k , also eine niedrigere Wachstumsintensität. In der Abbildung zeigt sich dies in einer flacheren Kurve der täglichen Lebendmassezunahme. Beim Tier 117 führt eine höhere Wachstumsintensität zu einem steileren Anstieg und auch Abfall. Die Lebendmassekurve des Tieres 117 liegt ca. bis zum 200. Tag unter der des Tieres 59, danach aber darüber. Zusammenfassend kann also eine Feststellung getroffen werden, die die allgemeine, weiter oben gemachte Aussage erweitert: Trotz gleicher möglicher Endmasse (also auch Wachstumspotentials) liegen unterschiedliche Wachstumsintensitäten vor.

4 RFID-Chips und Waagen-Computer-Einheiten

Die Aussagen zeigen, dass es viele Abstufungen des Wachstums gibt, trotz der am Anfang erwähnten standardisierten Gestaltung. Wachstumsbeeinflussende Verfahren können allerdings nur dann zum Ziel führen, wenn die Tiere ohne hohen arbeitsökonomischen Aufwand identifiziert und gewogen werden können. Dabei spielen RFID-Chips (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) eine Rolle, denn sie sind so klein, dass sie unproblematisch in das Schweineohr implantiert werden können und außerdem nehmen die Einkaufskosten immer weiter ab. Auch Waagen, die sehr schnell das Gewicht des darüberlaufenden Schweines ermitteln können, werden bereits eingesetzt. In der Großgruppenhaltung laufen die Schweine über diese Waagen, um an Futter bzw. Wasser zu gelangen. Auch der Wägevorgang ohne menschlichen Eingriff ab. Beide Technologien (RFID, Waagen) werden gemeinsam mit Datenspeichersystemen zu Waagen-Computer-Einheiten kombiniert und bilden so die Grundlage für die nahezu aufwandslose, einzeltierbezogene Wägedatenaufnahme [HGRJ08]. Die Wägedaten können mehrmals am Tag registriert werden und so entsteht eine Datenmenge, die es ermöglicht, hochqualitative, tierindividuelle Wachstumsaussagen zu treffen.



Abbildung 2: RFID-Chip (Quelle: The Kennedy Group)

Diese Einheiten werden im Mastbereich eingesetzt. Ziel ist es, die Variabilität der Lebendmassen zu verringern. Die Tiere, die schwerer sind als der Durchschnitt, werden restriktiv gefüttert. Die leichteren dagegen erhalten ihr Futter ad libitum. Das gestellte Ziel wird tatsächlich erreicht, aber es soll an dieser Stelle auf die oben getroffenen Wachstumsaussagen Bezug genommen werden, um einen Mangel an dieser Vorgehensweise zu zeigen: Wie in der Abbildung 1 zu erkennen, zeigen die Tiere völlig unterschiedliche Wachstumsverläufe. Der Schlachtzeitpunkt aller Tiere ist zusätzlich zu den Kurven eingezeichnet. Die Schlachtung erfolgt in der Regel für alle Tiere zum gleichen Zeitpunkt. Für viele Tiere - sie sind nicht eingezeichnet - ist dieser Schlachtzeitpunkt ideal, aber für diese beiden Tiere jedoch nicht; da im Idealfall die Tiere kurz nach ihrem Maximum der tägl. Lebendmassezunahmen geschlachtet werden sollen. Wenn nun durch den Einsatz solcher Waagen-Computer-Einheiten in der Mast kurz vor diesem Zeitpunkt festgestellt wird, dass ein Tier zu schwer ist und das andere zu leicht, dann wird durch diese Grafik deutlich, dass diese unerwünscht große Variabilität nicht ein momentaner Zustand ist, sondern auf eine lebenslang anhaltende Entwicklung zurückzuführen ist. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Wachstumsentwicklung, trotz Einsatz der Waagen-Computer-Einheiten im Mastabschnitt, nur noch zu einem sehr geringen Teil gesteuert bzw. geregelt werden kann. Das bedeutet, dass der IT-Einsatz den gewünschten Effekt nur im Zusammenhang mit der fachlich korrekten Interpretation der Wachstumsdaten zu dem gewünschten Effekt auf die Rentabilität führen kann.

Literaturverzeichnis

- [Fi76] Fitzhugh Jr., H.A.: Analysis of growth curves and strategies for altering their shape Journal of Animal Science, Vol. 42, p.1036-1051, 1976
- [Sc01] Schlegel (2001)
- [Le75] Lehmann, R.: Mathematische Grundlagen zur Analyse des Wachstums von landwirtschaftlichen Nutztieren. Arch. f. Tierz., Band 18, (3), S. 163-174, Berlin. 1975
- [Ha62] Hafez, E.S.E.: Physio-genetics of prenatal And postnatal growth. Symposium on Growth, 54th Annual Meeting of the American Society of Animal Science, Washington. 1962
- [To92] López de Torre, G., Candotti, J. J., Reverter, A., Bellido, M. M., Vasco, P., García, L. J. and Brinks, J. S. "Effects of growth curve parameters on cow efficiency." Journal of Animal Science, 70 pp. 2668- 2672, 1992
- [HGRJ08] Vernetzung von Systemkomponenten in Schweinemastanlagen. Lecture Notes in Informatics (LNI)-Proceedings Vol 125, 2008, ISBN 1618-5468