

Katja Heitkämper, Matthias Schick und Stephan Fritzsche

# Arbeitszeitbedarf in der Mastschweinehaltung

Die Arbeitsorganisation auf modernen Schweinehaltungsbetrieben wird durch täglich wiederkehrende Routinearbeiten, aber auch durch periodisch anfallende Sonderarbeiten mit Arbeitsspitzen geprägt. Hinzu kommen die Betriebsführungsarbeiten. Genaue arbeitswirtschaftliche Daten sind deshalb für eine sorgfältige Planung aller Tätigkeiten von großer Bedeutung. Im Projekt „Arbeitszeitbedarf in der konventionellen Schweinehaltung“ von Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) und dem Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) werden 13 Produktionsverfahren in der Zucht- und Mastschweinehaltung sowie der Ferkelaufzucht analysiert. Im folgenden Beitrag wird die methodische Vorgehensweise beschrieben. Am Beispiel der Mastschweinehaltung werden ausgewählte Ergebnisse vorgestellt.

## Schlüsselwörter

Arbeitszeitbedarf, Modellkalkulation, Schweinehaltung

## Keywords

Working-time requirement, model calculation, pig production

## Abstract

Heitkämper, Katja; Schick, Matthias and Fritzsche, Stephan

## Working-time requirement in pig fattening

Landtechnik 66 (2011), no. 1, pp. 113-115, 2 figures, 1 table, 6 references

The organisation of work on modern pig-production farms is characterised by daily recurring routine tasks, as well as by periodically occurring work peaks. In addition to this, there are management and special tasks to be performed. Accurate work-economics data are therefore of the greatest importance for the meticulous planning of all activities. The joint ART / KTBL project "Working-Time Requirement in Conventional Pig Production" models 13 modern piglet-rearing, pig-breeding and pig-fattening methods. This paper describes the methodical approach taken to these issues. Selected results are introduced, using fattening-pig production as an example.

Die baulichen Rahmenbedingungen für die bearbeiteten sieben Verfahren der Mastschweinehaltung sowie der drei Zuchtsauen- und drei Ferkelaufzuchtverfahren werden durch Stallmodelle aus dem KTBL-Datenangebot Baukost vorgegeben [1]. Die Bestandes- und Gruppengrößen ergeben sich ebenfalls aus den Stallmodellen. Im ersten Schritt werden alle Arbeitsverfahren und Arbeitsteilvorgänge bestimmt, die zu dem jeweiligen Produktionsverfahren gehören. Dabei werden tägliche Routinearbeiten und nicht tägliche Arbeiten unterscheiden. Zu letzteren zählen alle Betriebsführungs- und Sonderarbeiten. Anschließend werden Arbeitsablaufmodelle für jede Verfahrensvariante definiert. Die Arbeitsablaufmodelle enthalten alle notwendigen Arbeitsablaufabschnitte, die sich auf den Zeitbedarf der Arbeitsverfahren beziehen. Sämtliche Produktionskennndaten wie beispielsweise Mastanfangs- und Endgewichte, tägliche Zunahmen, Tierverluste etc. werden der KTBL-Datensammlung 2010/11 entnommen [2]. Die Produktionskennndaten und weitere quantitative und qualitative Einflussgrößen, z. B. Anteil kranker Tiere, Art der Fütterung und Häufigkeit der Entmistung, werden in einer Liste der Variablen und Hilfsvariablen zusammengestellt. Für jede Haltungsvariante wird mit einem Modellkalkulationssystem ein eigenständiges dynamisches Simulationsmodell erstellt.

## Datengrundlage

Voraussetzung für die Modellierung der Produktions- und Arbeitsverfahren ist die Verfügbarkeit einer ausreichenden Anzahl abgesicherter Arbeitselemente. Die Datengrundlage für die Modellierung der 13 Produktionsverfahren bildet eine Planzeitentendatenbank mit rund 1 500 Arbeitselementen aus der landwirtschaftlichen Innen- und Außenwirtschaft einschließlich Sonderarbeiten und Managementtätigkeiten. Alle enthaltenen

Arbeitszeitdaten werden mit der Arbeitselementmethode nach REFA in Form von direkten Messungen während Arbeitsbeobachtungen auf Praxisbetrieben erhoben [3]. Dabei handelt es sich um Einzelzeitmessungen, d. h., abgelaufene Zeitabschnitte (gemessen in  $c_{\min} = 1/100$  min) werden jeweils den zugehörigen Arbeitselementen zugeordnet. Die Zeitaufnahme erfolgt mittels Tablet-, Hand-Held- oder Pocket-PC und einer speziellen Software für die Zeiterfassung (WinTimer, OrtimB3), die eine erste Auswertung der Arbeitszeitstudie hinsichtlich der Datengüte bereits während der Erhebung ermöglicht.

Die Messwerte für die Arbeitselemente werden im Anschluss an die Zeitmessungen statistisch ausgewertet. Jedes Element wird mit einem eindeutigen alphanumerischen Code, der Planzeit und einer Inhaltsbeschreibung in einer Planzeitendatenbank abgelegt [4]. Die relevanten Arbeitselemente aus der Planzeitendatenbank werden als Arbeitsablaufabschnitte in die Ablaufmodelle übernommen.

### Modellkalkulationssystem

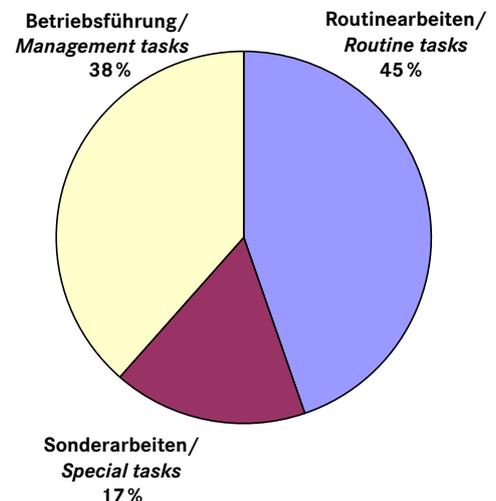
Für die Modellierung des Arbeitszeitbedarfs wird das Modellkalkulationssystem PROOF verwendet [4; 5]. PROOF ist ein modular aufgebautes System auf der Basis einer Tabellenkalkulationssoftware. Die Planzeitendatenbank und die Liste der Variablen und Hilfsvariablen sind die beiden wesentlichen Module dieses Systems. Die Ergebnisausgabe stellt ein weiteres Modul dar. Zur Berechnung des Arbeitszeitbedarfs werden die Arbeitsablaufabschnitte aus der Planzeitendatenbank mit den Einflussgrößen aus der Liste der Variablen und Hilfsvariablen verknüpft. Quantitative Einflussgrößen, z. B. die Anzahl Mastschweine [n] oder die Wegstrecke [m], werden mit den Planzeitwerten der entsprechenden Arbeitselemente multipliziert. Qualitative Einflussgrößen wie beispielsweise die Vorgehensweise bei der Entwurmung (Einzeltierbehandlung oder über die Futterzuteilung) können in Form von logischen Abfrageroutinen („wenn“, „dann“, „sonst“ etc.) integriert werden.

### Einflussgrößen Modellbetrieb

Im folgenden Beispiel wird der Arbeitszeitbedarf für einen geschlossenen Mastschweinestall mit Großgruppen von je 40 Tieren pro Bucht berechnet. Drei Bestandsgrößen (960, 1 600 und 1 920 Plätze) werden berücksichtigt. Die Abteile werden im Rein-Raus-Verfahren bewirtschaftet. Gerechnet wird mit 2,8 Mastdurchgängen pro Jahr (123 Tage Mastdauer, 7 Tage Leerzeit). Die Futterverteilung erfolgt vollautomatisch über Kettenförderer. Gefüttert wird ad-libitum an Breifutterautomaten. Der Vollspaltenbodenstall verfügt über Staumistkanäle, die im Wechselstauverfahren zweimal je Durchgang entleert werden. Für das Aussortieren zum Ausställen an mehreren Terminen werden alle Tiere mit einer stationären Einzeltierwaage gewogen. Der Transport der Ferkel und Schlachttiere wird von einem Transportunternehmen durchgeführt. Nach dem Ausställen werden die Abteile mit einer Einweichanlage eingeweicht, gereinigt und desinfiziert.

Bei der Berechnung des Arbeitszeitbedarfs für den Modellbetrieb werden tägliche Routinearbeiten, Sonderarbeiten und Betriebsführungsarbeiten unterschieden (**Abbildung 1**). Üblicherweise fallen unter tägliche Routinearbeiten das Füttern und Entmisten. In hoch mechanisierten Haltungsverfahren reduzieren sich diese Tätigkeiten jedoch auf Funktionskontrollen bzw. Steuerungsvorgänge der Anlagen. Kontrollarbeiten gehören zur Betriebsführung. Zur besseren Vergleichbarkeit mit anderen Haltungsverfahren werden die Tier- und Tränkekontrollen sowie die Kontrolle der Fütterungs- und Lüftungsanlage im vorliegenden Beispiel zu den täglichen Routinearbeiten gezählt. Als Sonderarbeiten gelten unregelmäßig anfallende Tätigkeiten, die sowohl termingebunden als auch nicht termingebunden zu erledigen sind [6]. Hierzu gehören das Ein-, Aus- und Umställen mit Wiegen und Sortieren der Tiere, Einzeltiermaßnahmen (medizinische Behandlungen, Entwurmung, Entfernung toter Tiere), Reinigung und Desinfektion, die Entmistung sowie Wartungs- und Reparaturarbeiten. Bei den Betriebsführungsarbeiten werden nur die Tätigkeiten berücksichtigt, die direkt der Mastschweineproduktion zugeordnet werden können. Zu diesen zählen Planung und Organisation, Kontrollarbeiten (Bestandskontrolle durch Tierarzt, Lagerkontrolle Futtermittel, Arbeitskontrollen bei Lehrlingen, Praktikanten, Betriebskontrolle durch Dritte), Aufzeichnungen, Einkauf und Verkauf, Geldverkehr und Finanzen, Buchführung, Information und Weiterbildung sowie Beratung.

Abb. 1



Relative Anteile der Routine-, Betriebsführungs- und Sonderarbeiten in der Mastschweinehaltung; Beispiel mit 960 Mastplätzen  
 Fig. 1: Relative proportions of routine, management and special tasks in pig fattening; example with 960 feeding places

### Arbeitszeitbedarf Modellbetrieb

**Tabelle 1** zeigt die arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen für Routinearbeiten in einem praxisüblichen Mastbetrieb mit 960 Plätzen. Die Tierkontrolle, die vom Stallgang aus durchgeführt wird, hat mit 58 % den deutlich größten Anteil an den täglichen

Routinearbeiten. Die ad-libitum-Fütterung hat aus arbeitswirtschaftlicher Sicht den Nachteil, dass es keine Fütterungszeiten gibt, zu denen alle Tiere gleichzeitig fressen. Die Tierkontrolle während der Fütterungszeit kann den Arbeitszeitbedarf deutlich senken. Den umgekehrten Einfluss hat die Gruppengröße. Bei Groß- (mehr als 20 Tiere) und Megagruppen (Sondergrößen von über 100 Tieren) müssen häufiger Kontrollen in der Bucht durchgeführt werden, wodurch der Arbeitszeitbedarf steigt.

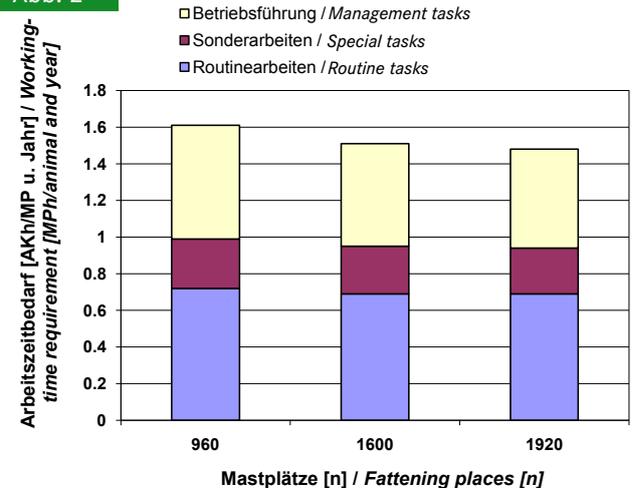
Tab. 1

Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen für die Routinearbeiten in der Mastschweinehaltung; Beispiel mit 960 Mastplätzen  
Table 1: Work-economics key figures for routine tasks in pig fattening; example with 960 feeding places

Arbeitsgang/ Operation	Arbeitszeitbedarf pro 10 Tiere je Tag [AKmin]/ Working-time require- ment per 10 animals and day [MPmin]
<b>Rüstarbeiten/Preparation time</b>	
2 x tägl. vor- und nach dem Kontrollgang 2 times daily before and after the inspection round	0,1
<b>Tierkontrolle/Livestock check</b>	
2 x tägl. vom Stallgang aus 2 times daily from the passageway	0,7
<b>Tränkekontrolle/Water check</b>	
2-3 x wöchentl. in der Bucht 2-3 times weekly in the bay	0,1
<b>Kontrolle der Stalltechnik (Fütterung, Lüftung)/ Pen technology check (feeding, ventilation)</b>	
1 x tägl. Lüftung: Steuerungskasten am Abteil Once per day, ventilation: control box at compart- ment	0,1
1 x tägl. Fütterungsanlage: Stall-PC Once per day, feeding system: pen PC	0,2
<b>Gesamtsumme pro 10 Tiere je Tag [AKmin]/ Total per 10 animals and day [MPmin]</b>	<b>1,2</b>
<b>Gesamtsumme pro Mastplatz und Jahr [AKh]/ Total per feeding place and year [MPh]</b>	<b>0,7</b>
<b>Gesamtsumme pro Bestand und Jahr [AKh]/ Total per herd and year [MPh]</b>	<b>636,7</b>

Der Gesamtarbeitszeitbedarf für die drei Modellbetriebe aus der Mastschweinehaltung beträgt 1,48–1,61 AKh je Mastplatz und Jahr (**Abbildung 2**). Die Bestandesgröße hat wie in den meisten Produktionsverfahren einen deutlichen Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf. Bei einer Erhöhung der Bestandesgröße von 960 auf 1 600 Mastplätze sinkt der Gesamtarbeitszeitbedarf bei sonst gleichen Bedingungen um 6,2 %, bei einer Erhöhung von 1 600 auf 1 920 Mastplätze um weitere 2,0 %. Der Arbeitszeitbedarf für die täglichen Routinearbeiten nimmt von 960 auf 1 600 Mastplätze um 4,1 % ab, von 1 600 auf 1 920 Plätze bleibt er gleich. Bei den Sonderarbeiten sinkt der Arbeitszeitbedarf um jeweils rund 4 %. Ein deutlicher Degressionseffekt ergibt sich hingegen bei der Betriebsführung, deren Anteil am Gesamtarbeitszeitbedarf um 9,7 bzw. 3,6 % sinkt.

Abb. 2



Vergleich des Arbeitszeitbedarfs für die Routine-, Betriebsführungs- und Sonderarbeiten in der Mastschweinehaltung, 960, 1 600 und 1 920 Mastplätze

Fig. 2: Comparison of the working time requirement for routine, management and special tasks in pig fattening, 960, 1 600 and 1 920 feeding places

## Schlussfolgerungen

Der Arbeitszeitbedarf in der konventionellen Mastschweinehaltung ist stark vom Mechanisierungsgrad abhängig. In Haltungssystemen mit hoher Mechanisierung, wie im vorliegenden Beispiel, liegt der relative Anteil der Betriebsführungsarbeiten bei über 30 %. Betriebsführungs- und Sonderarbeiten können mit unterschiedlicher Intensität durchgeführt werden. Der Arbeitszeitbedarf für diese Tätigkeiten unterliegt damit großen Schwankungen. Dennoch hat der Anteil der Betriebsführungsarbeiten am Gesamtarbeitszeitbedarf eine steigende Tendenz. Die Betriebsleiter auf modernen Schweinehaltungsbetrieben werden in Zukunft immer mehr Zeit im Büro und immer weniger im Stall verbringen.

## Literatur

- [1] Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (2010): Baukost - Investitionsbedarf und Jahreskosten für landwirtschaftliche Betriebsgebäude. www.ktbl.de, Zugriff am 20.12.2010
- [2] Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (2010): Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft 2010/11. Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft - mit Internetangebot. Darmstadt, KTBL, 22. Auflage
- [3] REFA (1972): Methodenlehre des Arbeitsstudiums. Teil 1, Grundlagen. München, Carl Hanser Verlag, 2. Auflage
- [4] Riegel, M.; Schick, M. (2005): The PROOF model calculation system using the example of pig husbandry. XXXI CIOSTA-CIGR V congress proceedings, Hohenheim, 19.-21.9.2005, pp. 360-368
- [5] Schick, M. (2006): Dynamische Modellierung landwirtschaftlicher Arbeit unter besonderer Berücksichtigung der Arbeitsplanung. Habilitationsschrift. Stuttgart, Ergonomia-Verlag, 1. Auflage
- [6] Moriz, C.; Schick, M. (2007): Betriebsführung und Arbeitsorganisation. ART-Bericht Nr. 637, ART, Tänikon

## Autoren

**Dipl.-Ing. agr. Katja Heitkämper** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin bei Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART), Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: katja.heitkaemper@art.admin.ch

**PD Dr. habil. Matthias Schick** ist Leiter der Forschungsgruppe Bau, Tier und Arbeit bei ART, E-Mail: matthias.schick@art.admin.ch

**Dipl.-Ing. agr. Stephan Fritzsche** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt, E-Mail: s.fritzsche@ktbl.de