



Universität für Bodenkultur Wien

Department für Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Landtechnik

**ARBEITSZEITVERGLEICH VON
ABFERKELBUCHTTYPEN MIT UND OHNE FIXIERUNG
DER SAU**

Diplomarbeit

von

Rosemarie Martetschläger

BetreuerIn:

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat. techn. Josef Boxberger

Univ.Ass. Dipl.Ing. Dr.nat.techn. Elisabeth Quendler

Wien, November 2007

Danksagung

Ganz besonders danken möchte ich meinen Eltern, die mir die Ausbildung und das Studium ermöglichten, für ihr treues Mutmachen und Mittragen.

Auch meinen Geschwistern, die mich stets bestärkten, danke ich von Herzen.

Ein besonderer Dank gilt auch all jenen, die mich während meines Studiums und der Diplomarbeit geistig unterstützten und dessen Lauf interessiert verfolgt haben.

Ich bedanke mich bei allen indirekt Beteiligten für die zahlreichen praktischen Hilfen, Unterlagen und Informationen, für die vielen Gespräche und die bereitwillige, geduldige Zusammenarbeit.

Meinen Dank möchte ich schließlich an Frau Dr. Elisabeth Quendler und Herrn Prof. Josef Boxberger richten, für die zahlreichen Anregungen und Denkanstöße und ihr umsichtiges Begleiten.

Gewidmet sei diese Diplomarbeit allen, die mehr über die Arbeitszeiterfassung erfahren wollen und sich näher – auch kritisch – damit befassen möchten.

Rosemarie Martetschläger

Wien 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Situation der Schweinehaltung in Österreich	7
2	Problemstellung	10
2.1	Haltungssysteme	11
2.1.1	Arbeitszeitbedarf in der Zuchtsauenhaltung	12
2.1.2	Problematik	15
3	Zielsetzung	17
4	Datengrundlagen, Material und Methoden	18
4.1	Beschreibung des Versuchsstalls	18
4.1.1	Sauenbestand	20
4.1.2	Einzelhaltungssysteme ohne Einstreu	21
4.1.2.1	Einzelhaltungssysteme mit Fixierung der Sau	21
4.1.2.2	Einzelhaltungssysteme ohne Fixierung der Sau (Freie Buchtsysteme)	33
4.1.3	Einzelhaltungssysteme mit Einstreu	36
4.1.3.1	Einzelhaltungssysteme ohne Fixierung der Sau	36
4.1.4	Arbeitsabläufe	39
4.2	Versuchsdurchführung (Methoden)	41
4.2.1	Methoden zur Arbeitszeiterfassung	42
4.2.2	Gewählte Methoden zur Arbeitszeiterfassung vor Ort	44
4.2.3	Videoaufnahmen	46
4.2.4	Pocket-PC	49
4.2.5	Planzeiterstellung (Datenauswertung- und Darstellung)	49
4.2.6	Erfasste Arbeiten sowie ermittelte Arbeitszeiten je AFB-Typ	52
4.2.6.1	Routinearbeiten	53
4.2.6.2	Sonderarbeiten – Sau	53
4.2.6.3	Sonderarbeiten – Ferkel	54
4.2.6.4	Sonderarbeiten – Stall	54

4.2.6.5	Sonstige Sonderarbeiten	55
4.2.6.6	Kontrollarbeiten	55
5	Ergebnisse und Diskussion	56
5.1	Vorteile der digitalen Videotechnik in der Arbeitszeiterfassung	56
5.2	Aufbereitung und Auswertung von digitalen Videoaufzeichnungen	59
5.2.1	Aufbereitung digitaler Datenaufzeichnungen	59
5.2.2	Auswertung digitaler Arbeitszeitstudien	59
5.3	Einfluss der Meßmethode auf das Arbeitsverhalten	61
5.4	Vergleich der Ergebnisse der Videotechnik und der Zeitnehmermessung	65
5.5	Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ	65
5.5.1	Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ – Routinearbeit	66
5.5.2	Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ – Sonderarbeit	73
5.5.3	Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ – Kontrollarbeit	82
5.5.4	Anteile der unterschiedlichen Arbeiten an der Gesamtarbeit in der Abferkeleinheit	84
5.5.4.1	Anteile der Routinearbeit an der Gesamtarbeit	85
5.5.4.2	Anteile der Sonderarbeit an der Gesamtarbeit	86
5.5.4.3	Anteile der Kontrollarbeit an der Gesamtarbeit	88
5.5.5	Anteile der unterschiedlichen Arbeiten an der Gesamtarbeit im Wartestall	88
5.6	Betrieblicher Gesamtarbeitszeitbedarf	89
6	Weiterführende Arbeiten	93
7	Zusammenfassung	95
8	Literaturverzeichnis	99
9	Tabellenverzeichnis	101
10	Abbildungsverzeichnis	103
11	Anhang (Abbildungs- und Tabellenanhang, Dokumentation)	105
12	Tabellenverzeichnis	114

1 Einleitung

Die österreichische Landwirtschaft war in den vergangenen Jahrzehnten ständig gefordert sich an neue wirtschaftspolitische Gegebenheiten anzupassen, um im Wettbewerb bestehen zu können, was große Veränderungen in der bäuerlichen Struktur, Produktionsweise und Produktivität mit sich brachte.

Nach einer Phase von zahlreichen Reformen der Agrarpolitik und Unsicherheiten über deren Finanzierung gelten nun neue Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft. Der bereits jahrelang beobachtete Umstrukturierungsprozess, dass kleinere und mittelgroße Betriebe ihre Bewirtschaftung einstellen, vom Haupt- in den Nebenerwerb mit zusätzlicher Betriebsexpensivierung bzw. -spezialisierung gehen oder vielfach Betriebsexpansionen vorgenommen werden, verstärkt sich dadurch nochmals.

Ausgehend von diesen Tatsachen soll in der Folge die derzeitige Situation der Schweinehaltung in Österreich dargestellt werden.

1.1 Situation der Schweinehaltung in Österreich

Im Jahr 2005 betrug der Produktionswert der Landwirtschaft in Österreich 5,42 Mrd. Euro, wobei die tierischen Erzeugnisse insgesamt einen Anteil von 48,8 % ausmachten. Die Schweine hatten einen Produktionswertanteil von 12,5 %.

Die Inlandsversorgung mit Schweinefleisch konnte im Wirtschaftsjahr 2004/05 mit 102 % (Produktion in Prozent des gesamten Verbrauches) sichergestellt werden (47. Grüner Bericht 2006, S.11, 173)

Durch den voranschreitenden Strukturwandel in der Landwirtschaft ist auch im Schweinebereich ein beachtlicher Konzentrationsprozess zu beobachten.

Laut Schweinezählung 2006 liegt ein Gesamtbestand von 3,160.000 Tieren vor. Der Bestand blieb gegenüber dem letzten Zähltermin, der am 15. Dezember des Vorjahres durchgeführt wurde, auf gleichem Niveau (-0,3 %)(Statistik Austria 2006). Gegenüber dem gesamten Schweinebestand des Jahres 1993 mit 3,819.798 Stück liegt eine Veränderung von -17,27 % vor (ÖSTAT 1993 [30]).

Betrachtet man die Zahl der Schweinehalter so ist festzustellen, dass die bereits von WEICHSELBAUMER beschriebene Verminderung anhält. Im Zeitraum von 1993 bis 2001 verringerte sich die Anzahl der österreichischen Schweinehalter von 126.568 auf 59.288, also um 53,16 %. Seit dem sank die Anzahl der österreichischen schweinehaltenden Betriebe weiter um 18,96 % auf 48.049 (Invekos 2001; Statistik Austria 2006).

Die Betriebsstruktur in der Schweinehaltung - im speziellen die Zuchtschweinehaltung -

beeinflusst den Arbeitszeitbedarf wesentlich, wie die Tabelle 1 veranschaulicht.

Tabelle 1: Österreichweiter Standardarbeitszeitbedarf in der Schweinehaltung

Hauptproduktionsgebiet	Tierkategorie	Anzahl Tiere	Standardarbeitszeitbedarf (AKh/Jahr)	Mittlerer Standardarbeitszeitbedarf (AKh/Standplatz)	Anzahl der Tiere
Hochalpen	Zuchtschweine	2.594	147.00	56,8	701
	Mastschweine	19.923	150.000	7,5	6.843
	Gesamt	32.620	199.000	9,2	7.127
Voralpengebiet	Zuchtschweine	1.753	77.000	44,2	230
	Mastschweine	14.012	82.000	5,9	2.984
	Gesamt	23.172	161.000	6,9	3.060
Alpenostrand	Zuchtschweine	6.239	258.000	41,4	722
	Mastschweine	31.750	201.000	6,3	6.745
	Gesamt	61.503	462.000	7,5	6.875
Wald- und Mühlviertel	Zuchtschweine	22.598	772.000	34,2	1.109
	Mastschweine	49.635	277.000	5,6	7.571
	Gesamt	155.721	1.056.000	6,8	7.712
Kärntner Becken	Zuchtschweine	11.217	488.000	43,5	896
	Mastschweine	63.948	225.000	3,5	2.014
	Gesamt	122.961	717.000	5,8	2.149
Alpenvorland	Zuchtschweine	139.503	4.497.000	32,2	4.334
	Mastschweine	745.437	1.966.000	2,6	8.890
	Gesamt	1.489.019	6.499.000	4,4	9.220
SÖ Flach- u. Hügelland	Zuchtschweine	65.061	2.365.000	36,3	3.085
	Mastschweine	452.101	1.388.000	3,1	7.655
	Gesamt	804.820	3.767.000	4,7	7.811
NÖ Flach- u. Hügelland	Zuchtschweine	34.115	1.133.000	33,2	1.266
	Mastschweine	174.068	535.000	3,1	2.295
	Gesamt	355.531	1.678.000	4,7	2.444
Österreich	Zuchtschweine	283.080	9.737.000	34,4	12.343
	Mastschweine	1.550.874	4.825.000	3,1	44.997
	Gesamt	3.045.347	14.639.000	4,8	46.398

Quelle: modifiziert nach Handler, Stadler, Blumauer, Research Report No. 48/2006

Im Jahr 2006 wurden 46.398 Schweine haltende Betriebe erfasst. Durchschnittlich hat ein Betrieb 65,6 Standplätze und einen Aufwand von 4,8 Arbeitsstunden pro Standplatz und Jahr. Es werden insgesamt doppelt so viele Stunden in der Schweinezucht gearbeitet als vergleichsweise in der Schweinemast. Ein Standplatz in der Schweinezucht (inkl. Ferkelaufzucht) fordert elfmal mehr Arbeitsstunden als ein Standplatz in der Schweinemast. Rund vier Fünftel der gesamten, in der Schweinehaltung aufgewendeten Arbeitszeit fallen im Alpenvorland, SÖ und NÖ Flach- und Hügelland an. In diesen Regionen sind auch die Betriebe mit den größten Schweinebeständen von durchschnittlich 103 bis 161,5 Standplätzen pro Betrieb sowie 145,5 Standplätze pro Betrieb) lokalisiert, wodurch der Arbeitszeitaufwand pro Standplatz am geringsten ist. Umgekehrt verhält sich die Situation im Hochalpengebiet, in den Voralpen und am Alpenostrand, wo auf Grund der kleinen Bestände

(4,6 bzw. 7,5 sowie 8,9 Standplätze/Betrieb) und des großen Anteils an arbeitsintensiven Zuchtsauen der Arbeitszeitbedarf je Standplatz und Jahr dort überdimensional hoch ist. Den mit Abstand am höchsten Arbeitszeitaufwand erfordert das Hochalpengebiet mit 56,8 AKh für die Zuchtschweinehaltung sowie mit 7,5 AKh für die Mastschweinehaltung.

Tabelle 2: Österreichweiter Standardarbeitszeitbedarf in AKh/Jahr der Schweinehaltung

Österreich	Gesamtarbeitszeitbedarf	Standplätze	Betriebsanzahl	Je Standplatz
Haupterwerbsbetrieb				
Mastschweine	4.019.120	1.289.702	31.617	3,1
Schweine Gesamt	12.437.338	1.572.237	35.255	7,9
Nebenerwerbsbetriebe				
Mastschweine	1.165.284	267.956	21.075	4,3
Schweine Gesamt	2.752.510	314.957	23.749	78
Juristische Betriebe				
Mastschweine	32.077	15.388	84	2,1
Schweine Gesamt	74.534	17.657	86	4,2

Quelle: Invekos 2001

Laut Invekos 2001 weisen Haupterwerbsbetriebe (44,6 Standplätze/Betrieb) einen viel größeren Anteil an arbeitsintensiven Zuchtschweinen im Vergleich zu den Nebenerwerbsbetrieben auf. Juristische Betriebe (205,3 Standplätze/ Betrieb) drücken den Arbeitszeitaufwand auf weniger als die Hälfte im Vergleich zu den Nebenerwerbslandwirten (13,3 Standplätze/Betrieb).

2 Problemstellung

Tierschutzaspekte gewinnen eine immer größere Bedeutung in der Gesellschaft. Das professionelle Produzieren zur Erwirtschaftung eines akzeptablen Lebenseinkommens verlangt von Landwirten unumgänglich die Anwendung von immer effizienteren Verfahrensprozessen, um möglichst eine hohe Anzahl von Babyferkeln und niedrige Produktionskosten, insbesondere Arbeiterledigungskosten, zu erzielen. Die arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen der Literatur sind für neue tierfreundliche Haltungssysteme und für die eindeutig größeren Bestandesgrößen nicht mehr zeitgemäß. Das Kennen dieser ist daher für ein Gewährleisten einer nachhaltigen sowie wirtschaftlichen Babyferkelproduktion unerlässlich.

Die Arbeitsansprüche in der Babyferkelproduktion werden von der gewählten Verfahrenstechnik mitbestimmt. Der österreichische Markt bietet verschiedene Abferkelbuchtypen an, die einerseits die Beweglichkeit der Zuchtsau unterschiedlich stark beschränken und deren unterschiedliche Ausgestaltung auch für Differenzen in den Arbeitsansprüchen verantwortlich ist. Diese Unterschiede können für erhebliche Differenzen in den Produktionskosten sorgen.

Vor allem in betriebswirtschaftlichen Kalkulationen wird ein möglichst exaktes Zuteilen von Kostenpositionen zu den einzelnen Arbeitsleistungen angestrebt. Für diese Zielsetzung müssen Zeitdaten mit einem hohen Detaillierungsgrad zur Verfügung stehen. Diese bilden auch die Basis für ein objektives vergleichendes Evaluieren von Arbeitszeitanprüchen verschiedener Haltungssysteme, Arbeitszeitkontrollen, Schwachstellenanalysen, Modellierung, Prognosen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Für ein effizientes und objektives Erfassen der Arbeitszeit nach der Arbeitszeitelementmethode ist eine präzise und kostengünstige Messtechnik zu wählen, die ein kontinuierliches Messen von wenigen Zentiminuten (cmin) – einer Hundertstelminute – verschiedener Zeitelemente, den Zeitnehmereinfluss weitgehend eliminiert sowie eine praktikable Auswertung erlaubt. Diese Anforderungen können von der herkömmlichen Messtechnik, einer analogen Stoppuhr sowie analogen Videotechnik nur begrenzt sowie teils unzureichend erfüllt werden. Um diesen Anforderungen bestmöglich gerecht zu werden, sind zur Erfassung von bucht-spezifischen sowie betriebsbezogenen Zeitanprüchen neue digitale Medien in Kombination einzusetzen sowie zu evaluieren.

In Anlehnung an die Diplomarbeit von WEICHSELBAUMER (1996), 2. Kapitel „Stand des Wissens“ wird folglich ein Überblick über die derzeit zur Verfügung stehenden Haltungstechniken für Ferkel führende Zuchtsauen gegeben und weiters zu den in dieser Arbeit untersuchten Systemgruppen Stellung genommen.

2.1 Haltungssysteme

Arbeitswissenschaftliche Untersuchungen sind systembezogen oder systemvergleichend durchzuführen. Den Haltern von Ferkel führenden Sauen bieten sich mehrere Haltungskonzepte mit unterschiedlichen Haltungssystemen an, wie in Abbildung 1 Überblicks mäßig veranschaulicht, welche den von WEICHSELBAUMER beschriebenen ökonomischen und ökologischen Anforderungen in differentem Ausmaß gerecht werden.

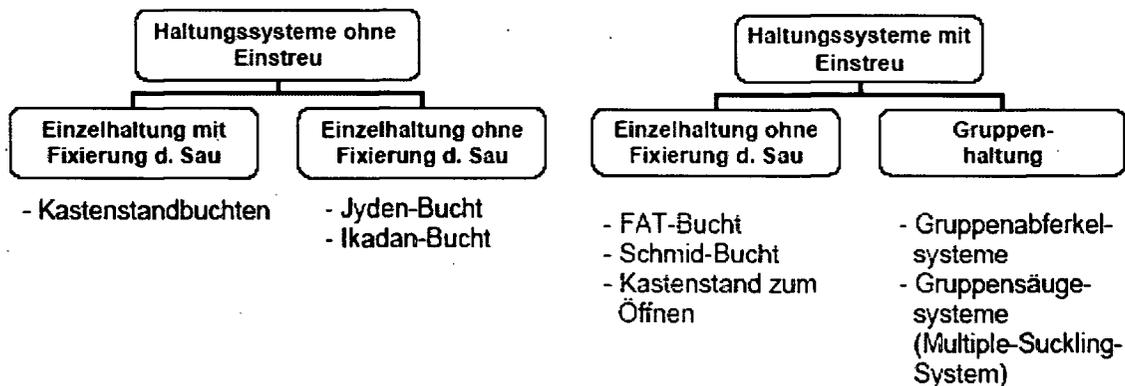


Abbildung 1: Haltungssysteme für Ferkelführende Sauen

Quelle: modifiziert nach Weichselbaumer, 1996

Im Bildungsstall Gießhübl werden drei Systeme ohne Fixierung der Sau und sieben Buchttypen mit dauernder Fixierung der Sau genutzt. Acht dieser Systeme, drei freie Buchten und fünf Kastenstandsysteme, werden arbeitswirtschaftlich untersucht. Unter den „freien“ Systemen gibt es zwei Buchttypen ohne separaten Kotplatz, die Ikadan- und Jydenbucht, und eine mit separatem Kotplatz, die FAT-Bucht. Die FAT-Buchtenreihe über acht Stück bietet in vier Buchten die Möglichkeit, den Tieren Auslauf ins Freie zu ermöglichen (bio-taugliche AFB). Die Systeme mit Kastenstand unterscheiden sich wie folglich beschrieben in Buchtgröße, Bodenausführung, Käfiggestaltung und Anordnung des Ferkelnestes voneinander.

Bei den **Kastenstandbuchten** handelt es sich um Systeme mit dauernder Fixierung der Sau während der Abferkel- und Säugephase. Sie unterscheiden sich in Größe, Form, Kastenstand-, Trog-, Ferkelnest-, Boden- und Trennwandausführung. Die Tröge befinden sich alle auf erhöhtem Niveau. Keine der Buchtvarianten verfügt über eine Ferkelnestabdeckung. Grundsätzlich lassen sich die Buchten einteilen in Systeme mit Kastenstand stehend auf vier Stützen (fixierter Kastenstand) und Systeme mit freitragendem Kastenstand.

Bei den **Einzelhaltungssystemen ohne Fixierung der Sau** („freie“ Abferkelbuchtsysteme) handelt es sich um Buchttypen, in welchen sich die Muttersauen während der Abferkel- und Säugephase frei bewegen können. Es werden die Verhaltensbedürfnisse der Muttersau stärker berücksichtigt. Es ergeben sich Vorteile wie mehr Bewegungsfreiheit, Möglichkeit des Nestbauverhaltens (wenn Einstreu geboten), intensiveres Mutter-Kind-Verhalten, Ferkelnestabdeckung und wenn möglich eine Trennung des Liege- und Kotplatzes für die Sau. Nachteile ergeben sich durch den höheren Platzbedarf und das erhöhte Erdrückungsrisiko.

Im Zuge dieser Arbeit werden als **Einzelhaltungssysteme mit Fixierung der Sau ohne Einstreu** die Buchten Stallmax Dreikant, Stewa Schmal, Big Dutchman, Hörmann Interstall sowie Liftbucht ausgewählt und arbeitswirtschaftlich getestet.

Als **strohlose Einzelhaltungssysteme ohne Fixierung der Sau** werden die Jyden-Bucht sowie die Ikadan-Bucht untersucht.

Als **Einzelhaltungssystem ohne Fixierung der Sau mit Einstreu** steht während den Untersuchungen in Gießhübl die FAT-Bucht zur Verfügung.

Alle untersuchten Buchtsysteme sind im Kapitel 4 Datengrundlagen, Material und Methode im Detail beschrieben.

Weitere Systeme der Einzelhaltung mit Einstreu ohne Fixierung der Sau wie die Schmid-Bucht und Abferkelbuchten mit Kastenstand zum Öffnen sowie auch die Gruppenhaltung sind in der Arbeit von WEICHSELBAUMER (1996) ausführlich beschrieben.

2.1.1 Arbeitszeitbedarf in der Zuchtsauenhaltung

WEICHSELBAUMER (1996) ermittelte den Arbeitszeitbedarf der vier verschiedenen Haltungssysteme Schmid-Bucht, Gruppenabferkelsystem Gruppensäugesystem sowie Anbindehaltung, welche seit 1.1. 2006 nicht mehr genehmigt ist. Aus ethologischer Betrachtungsweise ist Einzelhaltungssystemen ohne Fixierung der Sau sowie Gruppenhaltungsverfahren mit Einstreu gegenüber einstreulosen Kastenstandhaltungsverfahren von Ferkel führenden Sauen unbedingt Vorrang zu gewährleisten. Auch Konsumenten fordern zunehmend eine tiergerechte Haltung von Nutztieren. Der Gesamtarbeitszeitbedarf aller untersuchten Systeme liegt laut diesen Ermittlungen zwischen 7,1 und 7,5 AKmin je Sau und Tag.

Im Rahmen eines weiteren Projektes wurden die Arbeitszeiten auf zwei sehr ähnlichen Betrieben, ausgestattet mit Schmid-Buchten, erfasst. Es zeigte sich, dass der im Modell berechnete, tägliche Gesamtarbeitszeitbedarf von 8,67 AKmin je Sau für die Schmid-Buchten zwischen denen auf den Praxisbetrieben ermittelten Arbeitszeiterfordernissen von

11,36 bzw. 6,44 AKmin liegt (AMON et al., 2001).

RIEGEL und SCHICK (2006) untersuchten den Arbeitszeitbedarf auf Schweizer Betrieben mit kleineren Bestandesgrößen, größeren Buchtflächen und vermehrter Stroheinstreu. Es wurden zwei typische Bestandesgrößen von 60 Zuchtsauen angenommen. Die Abferkelbuchten in den Versuchsbetrieben sind in den konventionellen Ställen sowie in den Bereichen der besonders tiergerechten Haltung als Einzelbuchten konzipiert, da das Abferkeln der Sau außerhalb der Gruppe dem natürlichen Verhalten entspricht. Im konventionellen Bereich wurden herkömmliche Einzelstände mit aufklappbaren Kastenständen und 5,5 m² Buchtfläche untersucht. Im Bereich der sehr gerechten Tierhaltung wurden FAT2-Buchten, die eine Buchtfläche von 7 m² aufweisen, eingesetzt. Es wurde deutlich, dass im Zuchtsauenbetrieb der Entmistungsaufwand mit 44 % den höchsten Anteil an den täglich zu erledigenden Arbeiten erfordert. Nach den Schweizer Messungen liegt der Gesamtarbeitszeitbedarf für Zuchtbetriebe je nach Bestandesgröße, Haltungsverfahren und Mechanisierungsgrad zwischen 23,6 und 39,2 AKh je Sau und Jahr.

HAIDN (1992) zog für die Berechnung der Gesamtarbeit die Modelle für Routine- und Sonderarbeiten auf Stufe der Hauptvariablenliste heran. Unter Berücksichtigung von 76 Einflussgrößen kann damit der Arbeitszeitbedarf eines Zuchtsauenbetriebes vollständig kalkuliert werden. Mit Hilfe dieses Modells wurde der Gesamtarbeitszeitbedarf in der Ferkelproduktion bei vier verschiedenen Verfahrensvarianten und bei niedriger und hoher Intensitätsstufe der Sonderarbeit berechnet.

Tabelle 3: Voreinstellwerte zur Kalkulation des Arbeitszeitbedarfes der Gesamtverfahren

	Verfahren			
	1	2	3	4
Stallbelegungsverfahren	kontinuierlich	kontinuierlich	Rein/Raus	Rein/Raus
Aufzuchtphasen	eine	eine	zwei	zwei
Einstreuhaltung	ja	ja	nur im Abferkelstall	nein
Misttransport	Karren	Seilzuganlage	Karren	—
Kraftfuttergabe	von Hand	von Hand	von Hand	tellautomatisiert
Hahntränke	ja	ja	nein	nein
Deckstall	nein	ja	ja	ja
Haltungsform der Sauen der Nachzucht	einzeln in Gruppe			
Würfe je Sau und Jahr	2	Würfe		
Ferkel je Wurf	10	Ferkel		
Gruppengröße	8	Prozent der Bestandesgröße		
Säugezeit	35	Tage		
Nachzuchtbestand	40	Prozent der Bestandesgröße		

Quelle: Haidn, 1992

Haidns Ergebnisse in Abbildung 2 veranschaulichen den Arbeitszeitbedarf dieser Verfahren.

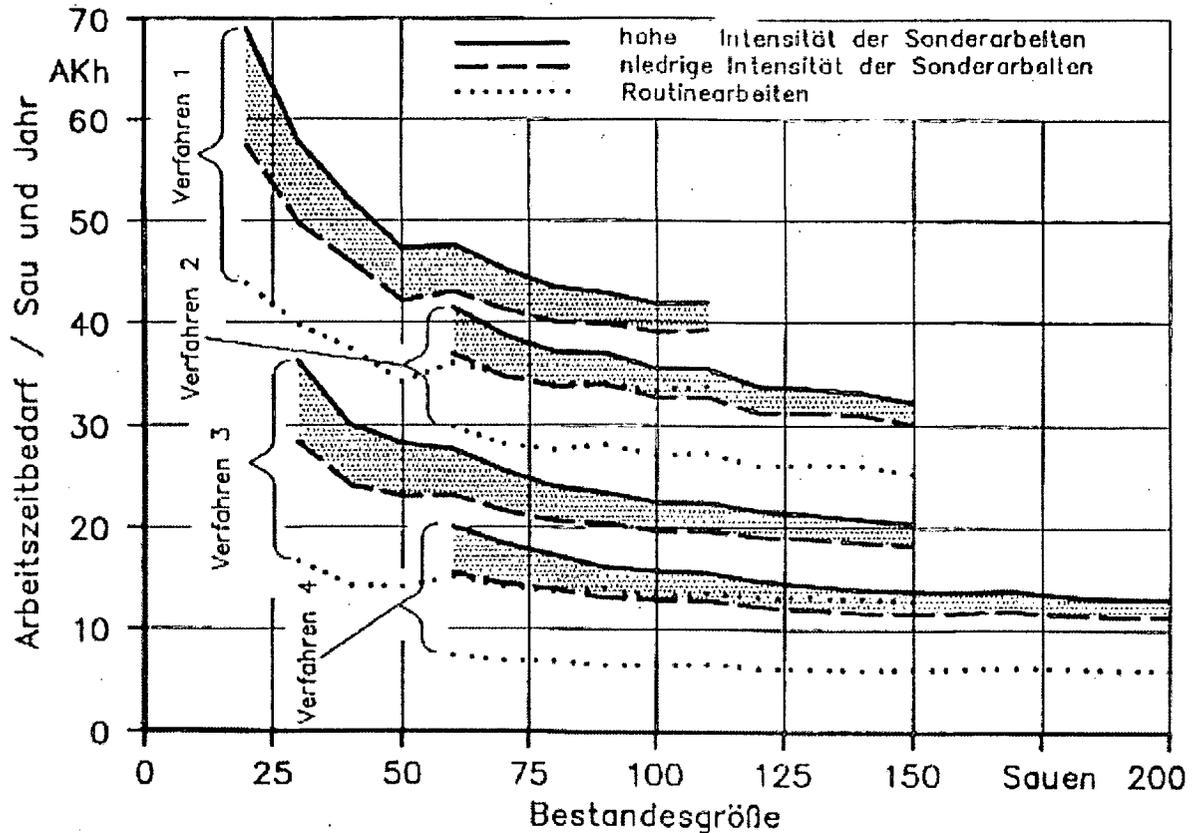


Abbildung 2: Arbeitszeitbedarf für Routine- und Gesamtarbeiten in Abhängigkeit von der Bestandesgröße

Quelle: Haidn, 1992

Bei Handarbeitsstufe und Einstreuhaltung in allen Stallbereichen beträgt der Arbeitszeitbedarf in Abhängigkeit von der Intensität der Sonderarbeiten und der Bestandesgröße 38 bis 60 AKh pro Sau und Jahr. Dabei führt die von 20 auf 100 Sauen zunehmende Bestandesgröße zu einer Reduzierung der jährlichen Arbeitszeit pro Sau um circa 15 bis 20 AKh. Zusätzlich bringt eine Verringerung der Intensität der Sonderarbeiten 5 bis 15 AKh pro Sau und Jahr weniger an Arbeit.

Im Verfahren 3 führt die Reduzierung der Einstreu nur auf den Abferkelstall zu Arbeitszeitbedarfswerten zwischen 17 und 36 AKh pro Sau und Jahr. Durch den Übergang zur zweiphasigen Aufzucht erhöhen sich die Sonderarbeiten um 0,5 bis 1 AKh pro Sau und Jahr. Die Degression abhängig von der Bestandesgröße ist ab 60 Zuchtsauen mit dem Verfahren 2 vergleichbar. Gleiches gilt für Verfahren 4, wo der Arbeitszeitbedarf zwischen 10 und 20 AKh pro Sau und Jahr schwankt.

Somit stellt Haidn (1992) fest, dass als wichtigste Einflussfaktoren auf den Gesamtarbeitszeitbedarf das Arbeitsverfahren und die Bestandesgröße zu beachten sind. Daneben dürfen aber auch die Intensität der Sonderarbeiten sowie extreme

Stallgrundrisslösungen und Leistungskennzahlen nicht außer Acht gelassen werden.

BURSCH (2000) erhob den Arbeitszeitbedarf eines in der Praxis erprobten und optimierten Kastenstandes sowie zwei davon abgeleitete Bewegungsstände auf Arbeitszeitelementbasis und verglich diese. Es erfolgte jedoch keine vollständige Datenerhebung und somit Berechnung des Gesamtarbeitszeitbedarfes pro Sau und Jahr. BURSCH erhielt bei seinen Ermittlungen der Arbeitszeit der verschiedenen Buchten sehr ähnliche Werte die zwischen 3420,6 und 3796,3 Sekunden liegen.

2.1.2 Problematik

Diese durchgeführten arbeitswissenschaftlichen Untersuchungen wurden unter verschiedenen Rahmenbedingungen durchgeführt, sie sind daher in ihren Ergebnissen eingeschränkt vergleichbar. Es war keine Vergleichbarkeit zahlreicher konventioneller Abferkelbuchttypen untereinander sowie dieser mit alternativen Systemen unter gleichen betrieblichen Rahmenbedingungen möglich. Die Ermittlung der Arbeitszeiten geschah nach den Traditionellen Methoden mit Stoppuhr und Händaufzeichnungen. Weiters gibt es keine genauen Messdaten bezüglich des Kotrollaufwandes in der Schweinehaltung.

Der Bildungs- und Forschungsstall Gießhübl GmbH bietet ideale Bedingungen für einen objektiven Vergleich der konventionellen Haltungssysteme (Fixierung der Sau im Kastenstand) mit den alternativen Haltungsformen (Sau kann sich frei bewegen), da der Einfluss von betrieblichen Bedingungen und des Betriebsmanagements auf die verschiedenen Haltungssysteme als konstant betrachtet werden kann. Zusätzlich erlaubt der heutige Stand der Technik eine effizientere und exaktere Datenerfassung. Mit dem Einsatz der digitalen Videotechnik soll der gesamte Kotrollaufwand erhoben werden. Eine verhältnismäßig rasche Planzeitermittlung ist heute mittels eines Handheld-PCs und eines Softwareprogrammes zur Arbeitszeiterfassung und Planzeitermittlung möglich.

3 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Unterschiede in den Arbeitszeitanprüchen von am österreichischen Markt verfügbaren Abferkelbuchtypen mit und ohne Fixierung der Muttersau herauszuarbeiten und vergleichend darzustellen. Zusätzlich soll auch der betriebliche Gesamtarbeitszeitaufwand ermittelt werden.

Zur Durchführung dieser Arbeit wird in folgende Teilaufgaben gegliedert:

- 1.) Auswahl bedeutender und am österreichischen Markt verfügbarer Abferkelbuchtypen.
- 2.) Objektive Erfassung der Arbeitszeit mit einem hohen Detailliertheitsgrad mittels der Arbeitszeitelementmethode und Anwendung der digitalen Videotechnik sowie der Zeitnehmermessung vor Ort.
- 3.) Ermittlung des Arbeitszeitaufwandes von systemtypischen Tätigkeiten der Routine- und Sonderarbeiten sowie des gesamten Kontrollaufwandes. Im Anschluss erfolgt die Erstellung von Planzeiten nach der Methode von AUERNHAMMER (1976).
- 4.) Vergleich der ermittelten Planzeiten nach Messmethode.
- 5.) Erstellung eines betrieblichen Gesamtmodells für alle Haltungssysteme bei einheitlichen Betriebsbedingungen sowie eine im Detail durchgeführte Ausarbeitung und Vergleich des ermittelten Arbeitszeitanpruches nach Haltungssystemen, Arbeitselementen und Bestandesgrößen.
- 6.) Ermittlung des betrieblichen Gesamtarbeitszeitaufwandes.

4 Datengrundlagen, Material und Methoden

Diese Arbeit wurde als Teil des Forschungsprojektes „Beurteilung von Abferkelbuchten“ (Nr. 1437, BMLFUW) am Institut für Land-, Umwelt- und Energietechnik an der Universität für Bodenkultur zum Thema „Beurteilung von serienmäßig hergestellten Abferkelbuchten in Bezug auf den Arbeitszeitbedarf“ durchgeführt. Die dafür notwendigen Untersuchungen konnten im Forschungs- und Bildungsstall für Schweinehaltung Gießhübl GmbH vorgenommen werden. Es stand der Stall samt den Nebenräumen und dem Tierbetreuungspersonal für das gegenständliche Projekt zur Verfügung. Die Datenerhebung lief über 28 Monate, die Details sind der Abbildung A1 „Schematische Darstellung der Projektzusammenarbeit“ im Anhang zu entnehmen.

4.1 Beschreibung des Versuchsstalls

Der Ferkelproduktionsstall befindet sich unweit der Landwirtschaftlichen Fachschule Gießhübl bei Amstetten in Niederösterreich. Er wurde mit Unterstützung des Landes Niederösterreich errichtet und 2003 fertig gestellt.



Abbildung 3: Forschungs- und Bildungsstall Gießhübl/NÖ

Die leeren und tragenden Sauen werden in Gruppen zu je 60 Tieren in 2-Flächen-Teilstreubuchten mit Einzelfressständen gehalten. Die Klimatisierung des Wartestalles erfolgt über eine Steherlüftung. Die Sauen werden während der Fütterung mithilfe hydraulisch gesteuerter Absperrgitter (ein Gitter für 6 nebeneinander liegende Fressplätze) im Fressstand fixiert. Die Futterzuteilung erfolgt zweimal täglich mittels Flüssigfütterung. Stroh wird in den Tiefstreubereich entweder in Form von Großballen oder automatisiert über die Strohmatik eingestreut. Besamung und Trächtigkeit werden im Wartestall durchgeführt. Über den Bedienergang zwischen zwei benachbarten Buchten ist Rüsselkontakt zu einem Sucheber möglich. Die Gruppenbildung der Sauen nach dem Absetzen findet in der Arena statt. Diese besteht aus einer reich eingestreuten Fläche mit Außenklima. Die Jungsauen werden auf voll perforierten Buchten aufgezogen.

Der kammartig angeordnete Abferkelbereich besteht aus vier räumlich getrennten Kammern mit 11 Abferkelbucht-Reihen und insgesamt 109 Abferkelplätzen. Der Kammer 1 ist ein überdachter Auslauf vorgelagert, welcher von vier Abferkelbuchten der Reihe 1 (FAT2) zu begehen ist. Die Klimatisierung des Abferkelbereiches erfolgt über eine Porendeckenlüftung, die Entsorgung der Ausscheidung über Güllekanäle.

Neben den Technikräumen enthält das Gebäude auch ein Büro mit Küche und je eine Hygieneschleuse für Frauen und Männer bestehend aus Umkleideräumen, Duschen und stalleigener Kleidung (s. Abbildung A 1 in Anhang: Grundriss Versuchsstall Gießhübl).

Die zurückzulegenden Wegstrecken der Mitarbeiter während der verschiedenen Arbeitsabläufe im Abferkelbereich, deren Ausmaß den Arbeitszeitaufwand mitbestimmt, soll nachfolgende Übersicht veranschaulichen.

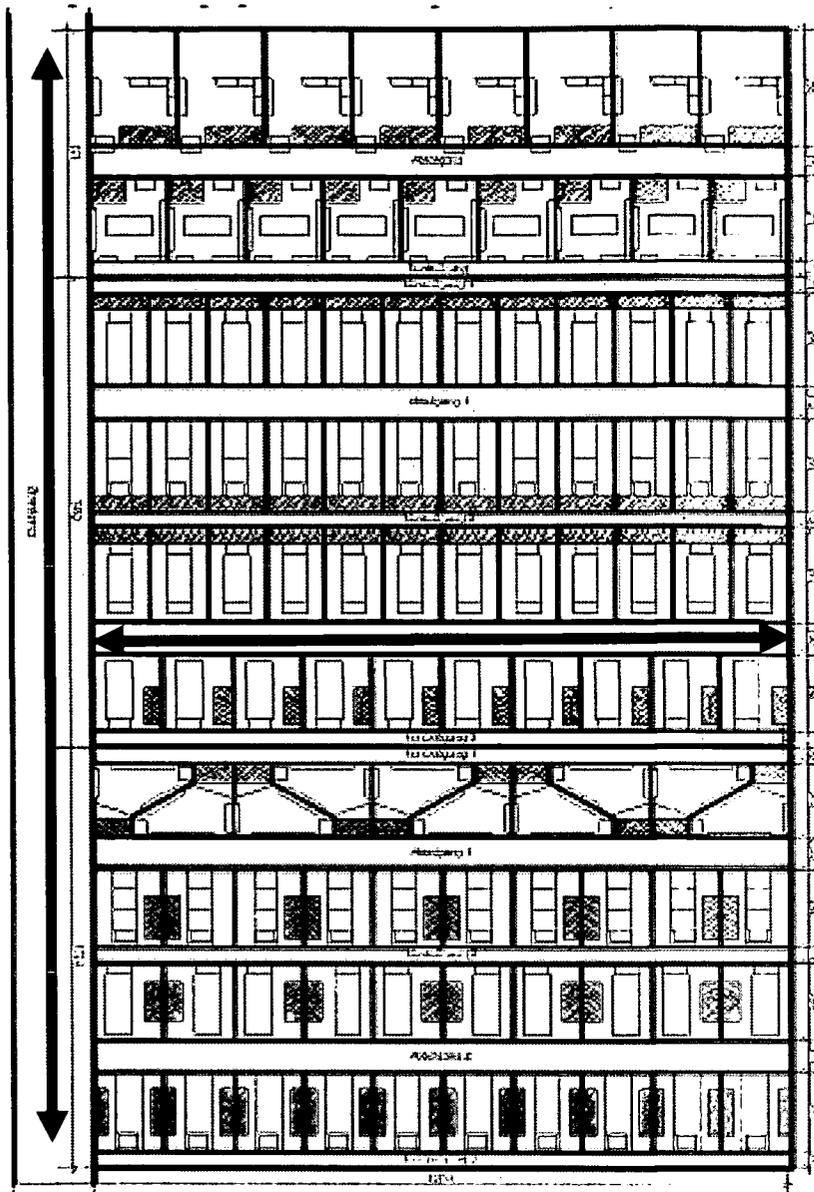


Abbildung 4: Wegstrecken im Abferkelbereich

4.1.1 Sauenbestand

Der Bestand umfasst ca. 600 produktive Sauen. Die Herde kann genetisch in drei Gruppen eingeteilt werden: Landrasse (5 %), Edelschwein (ES) x Landrasse (LR) (15 %) und Edelschwein x Landrasse x Weißer Duroc (80 %). Der Bestand wird nach dem Prinzip „closed herd“ geführt, wobei überwiegend ES x LR-Jungsaunen remontiert werden. Zur Remontierung geeignete Sauen werden mit einem Alter von 210 bis 220 Tagen das erste Mal belegt. Die Sauen sind mit Ohrmarken, Chip bzw. Tätowierung gekennzeichnet und somit individuell identifizierbar (Baumgartner et. al. 2005, S. 8).

4.1.2 Einzelhaltungssysteme ohne Einstreu

4.1.2.1 Einzelhaltungssysteme mit Fixierung der Sau

Im Zuge dieser Arbeit wurden als Einzelhaltungssysteme mit Fixierung der Sau ohne Einstreu die Buchten Stallmax Dreikant, Stewa Schmal, Big Dutchman, Hörmann Interstall sowie Liftbucht ausgewählt und arbeitswirtschaftlich untersucht. Innerhalb dieser wird zwischen Systemen stehend auf vier Stützen und Systemen mit freitragendem Kastenstand unterschieden.

Systeme mit Kastenstand stehend auf vier Stützen:

Die Fixierung der Kastenstände der folgend beschriebenen Systeme hat zur Folge, dass nur der gestützte Käfigflügel beweglich ist und bis zur Buchtseitenwand aufgeht. Die Kastenstandbreite kann mittels der Lochstange an der Kastenstandtür bei allen drei Varianten verändert werden.

StallmaxD-Bucht:

In Abbildung 5 ist der Kastenstand Stallmax Dreikant skizziert.

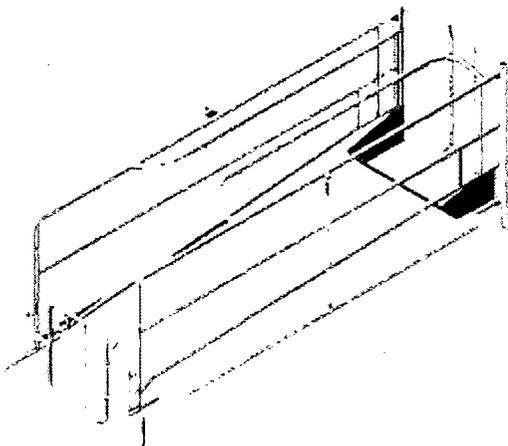


Abbildung 5: Kastenstand Stallmax Dreikant

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

Bei dieser Buchtform ist das Ferkelnest im Bereich vor dem Trog positioniert. Ein Teil der hinteren Bucht wand bildet die Bucht tür (rechts- oder linksversetzt), welche mit zwei Griffen zum Aushängen sowie Einhängen dieser ausgestattet ist. Die Tür kann durch Aushängen wahlweise auf eine Seite geöffnet oder ganz entfernt werden. Der Kastenstand ist mit einer Verstrebung an der hinteren Bucht wand fixiert und zusätzlich mit einer seitlichen Stütze am Buchtboden gestützt. Die Öffnung der Kastenstandtür erfolgt durch das Herausziehen des

Bolzens. Zusätzlich verfügt dieser Kastenstand wie auch die zwei folgend beschriebenen Systeme über vier Ablagebügel, zwei innere - liegend in einer Schiene - verstellbar durch Hochbinden und zwei äußere mit Lochstangen und Splinte.



Abbildung 6: Stallmax Dreikant: li. Bild zeigt die Kopfseite der Bucht mit Ferkelnest, re. Bild die Bucht von hinten

Die Sauen sind während des Abferkelns und der Säugeperiode ständig fixiert. Über einen Frontrahmen mit Stützfüßen ist der Kastenstand im Kopfbereich der Sau sowie durch Wandmontage an der gangseitigen Bucht wand im hinteren Buchtenbereich montiert. Ein Hochklappen dieses Kastenstandes sowie der folgend beschriebenen ist nicht möglich. Der Kastenstand ist in der Länge durch Drehen/Wenden der Käfigtür verstellbar (zwei Einstellungen). Eine Höhenverstellung ist unmöglich. Die Höhe beträgt circa einen Meter. Futtertrog und Tränke für die Sau sind kombiniert im Kopfbereich angebracht.

Als Ferkelabweiser ist das unterst, höhenverstellbare Rohr des Kastenstandes gedacht. In Abhängigkeit vom Alter der Ferkel kann dieses in der Höhe variiert werden, um den Ferkeln einerseits Schutz vor Erdrückung zu gewährleisten sowie andererseits eine ungehinderte Milchaufnahme möglich zu machen.

Das Flächenausmaß der Abferkelbucht der Fa. Stallmax macht etwa 4 m² aus, was im Vergleich zur FAT-Bucht für die eingestellte Sau mit ihren Ferkeln eine um 47 % kleinere Fläche ergibt. Der Perforationsanteil der Bucht macht 32 % aus und ist gleich mit dem Anteil an geschlossen ausgebildeten Elementen.

Die Böden der einzelnen Funktionsbereiche der Abferkelbucht sind unterschiedlich ausgeführt. Das Ferkelnest ist an der Stirnseite des Kastenstandes positioniert, dessen Boden aus geschlossenem und beheiztem Polymerbeton mit glatter Oberflächenausgestaltung. Die Wärmebereitstellung erfolgt wie bei allen Abferkelbuchten des Forschungsstalles durch eine Warmwasserheizung. Es ist wie auch bei allen anderen

Kastenstandbuchten keine Ferkelnestabdeckung angebracht.

Die detaillierten Buchtbodenausführungen nach Funktionsbereichen sowie genaueste Buchtenmaße aller Abferkelbuchten sind im 2. ZWISCHENBERICHT zum Forschungsprojekt Nr.1437 ausführlich angeführt.

Big Dutchman-Bucht:

In Abbildung 7 findet sich der Kastenstand der Big Dutchman-Bucht in dreidimensionaler Ansicht.

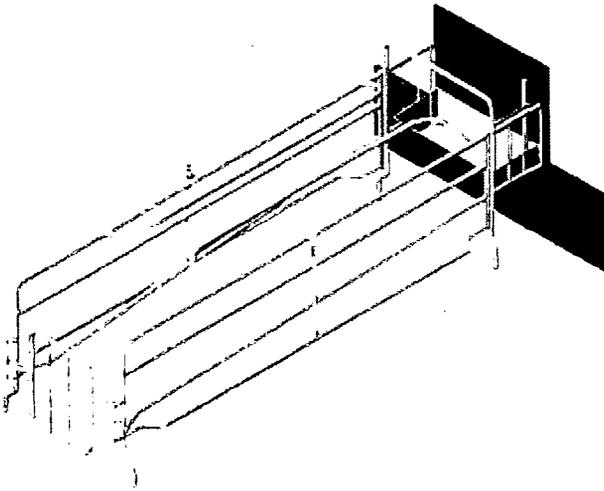


Abbildung 7: Kastenstand Big Dutchman

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

Das Ferkelnest ist seitlich neben dem Kastenstand positioniert, was der Grund dafür ist, dass der Kastenstand nicht exakt mittig montiert ist. Die Buchttür erstreckt sich über die gesamte hintere Buchtbreite und ist ebenfalls mit zwei Griffen versehen. Der Kastenstand ist einseitig im hinteren Buchtbodenbereich fixiert und die gegenüberliegende Hälfte führt eine Schiene, die ermöglicht, diese zur Seite zu schieben. Die Öffnung der Kastenstandtür ist durch das Herausziehen des Bolzens wahlweise links oder rechts zu handhaben. Die Ablagebügel sind wie bei Stallmax Dreikant ausgeführt bzw. einzustellen.

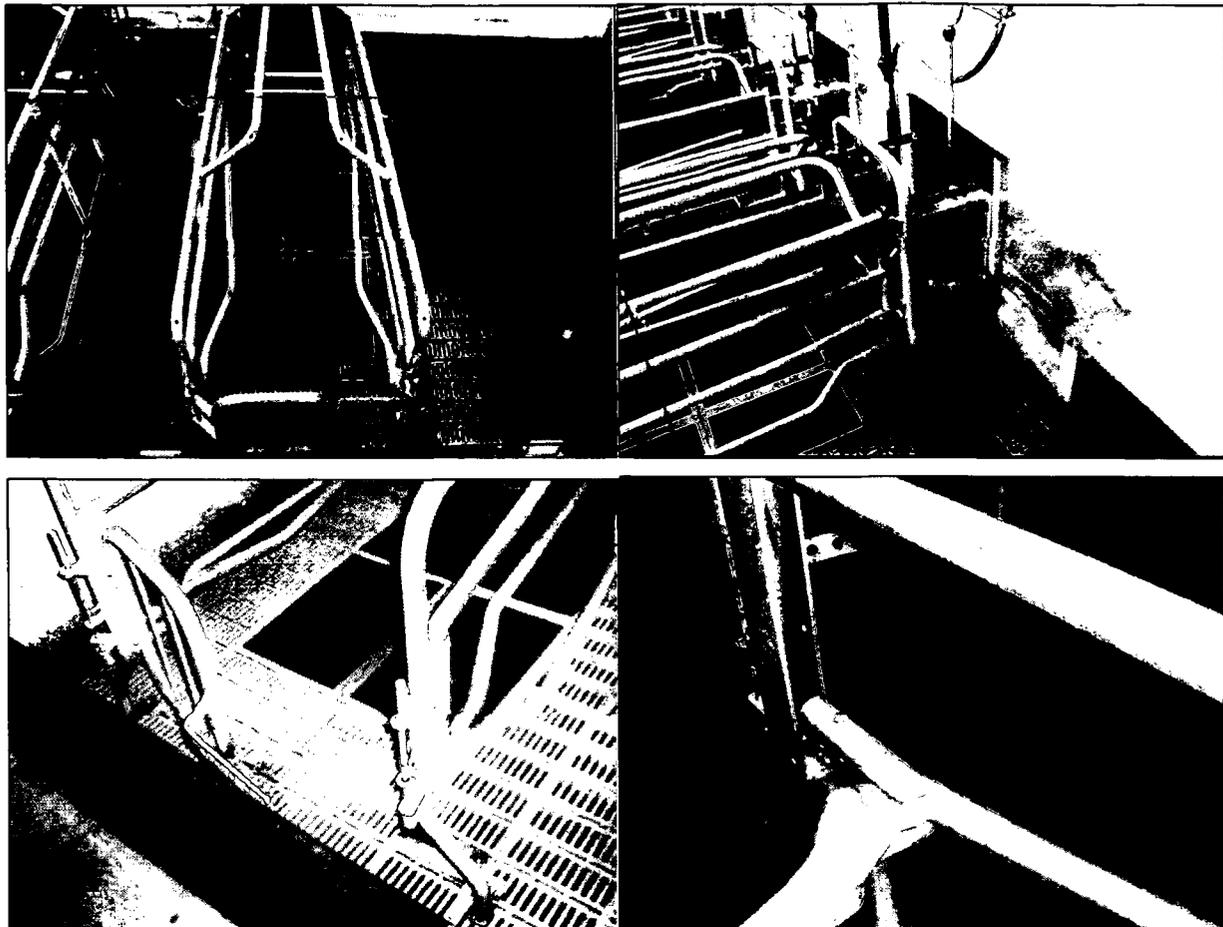


Abbildung 8: Big Dutchman: li. Bild oben zeigt Bucht von hinten, re. Bild die Kopfseite, li. Bild unten zeigt den geöffneten Kastenstand, re. Bild unten veranschaulicht den höhenverstellbaren Abliegebügel

Der für die Fixierung der Sau angebrachte Kastenstand ist im Kopfbereich der Sau an der in diesem Bereich erhöhten Bucht wand montiert. Im hinteren Bereich wird der Kastenstand durch zwei Stützen getragen, von denen eine am Buchtboden fixiert ist. Die zweite Stütze ist über ein Leitblech gehalten, wodurch eine horizontale Verschiebung und somit eine Breitenverstellbarkeit des Kastenstandes in Kombination mit einem gelochten Flacheisen gegeben ist. Eine Längenverstellung des Kastenstandes ist durch ein Wenden der Kastenstandtür, welche leicht gewölbt ist, möglich.

Als Schutz für die Ferkel sind auf beiden Seiten des Käfigs horizontal verlaufende Rohre, welche über ein fünffach gelochtes Flacheisen anzupassen sind. Der Abliegebügel innerhalb des Kastenstandes ist im Kopfbereich der Sau in einer Schiene mündend und so durch die Sau bewegbar.

Der mit kombinierter Tränke ausgeführte Trog ist direkt an der Bucht wand angebracht.

Die AFB der Fa. Big Dutchman hat eine Fläche von etwas mehr als 4 m² für die Tiere zu bieten, was im Vergleich mit der FAT-Bucht 53 % der Fläche ausmacht. Die Bucht weist

einen Perforationsanteil von 23 % auf und 38 % geschlossene Bodenelemente.

Der Boden des Ferkelnestes besteht aus geschlossenen und leicht gewölbten Kunststoffelementen. Der Liegebereich der Sau ist aus unperforiertem Kunststoff mit leicht genoppter Oberfläche gefertigt. Der übrige Buchtboden besteht aus geschlitzten Kunststoffelementen.

Liftbucht:

Die Abbildung 9 veranschaulicht den Kastenstand der Fa. Lift de Witt dreidimensional.

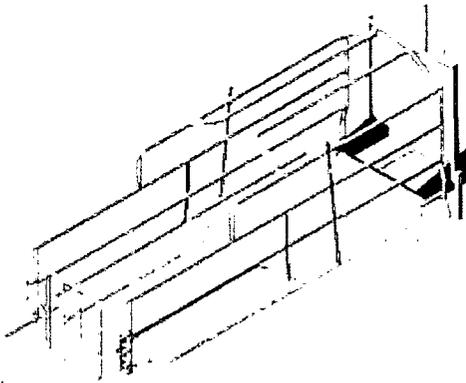


Abbildung 9: Kastenstand der Liftbucht

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

Dieses System verfügt über zwei Ferkelnester – je eines seitlich des Kastenstandes. Die Buchttür umfasst beinahe die Hälfte der hinteren höheren Buchtwand und ist sehr scharfkantig. Der Kastenstand ist zusätzlich am fixierten hinteren Buchtwandteil befestigt und in einer Schiene an der Buchttür mit einer entfernbarer Kastenstandstütze abgestützt. Die Buchttür ist durch Herausziehen des Bolzens an der Außenseite der Bucht zu öffnen. Gleichzeitig mit dem Aufschwenken der Buchttür wird die Kastenstandstütze vom Kastenstand entfernt und bleibt in der Schiene an der Tür flexibel fixiert. Die Öffnung der Kastenstandtür erfolgt auch durch Herausziehen eines Bolzens. Die zwei nach innen gerichteten Ablagebügel hängen an Scharnieren, die zwei nach außen gerichteten Bügel sind wie obig beschrieben ausgeführt – alle vier sind wie schon ausgeführt verstellbar.

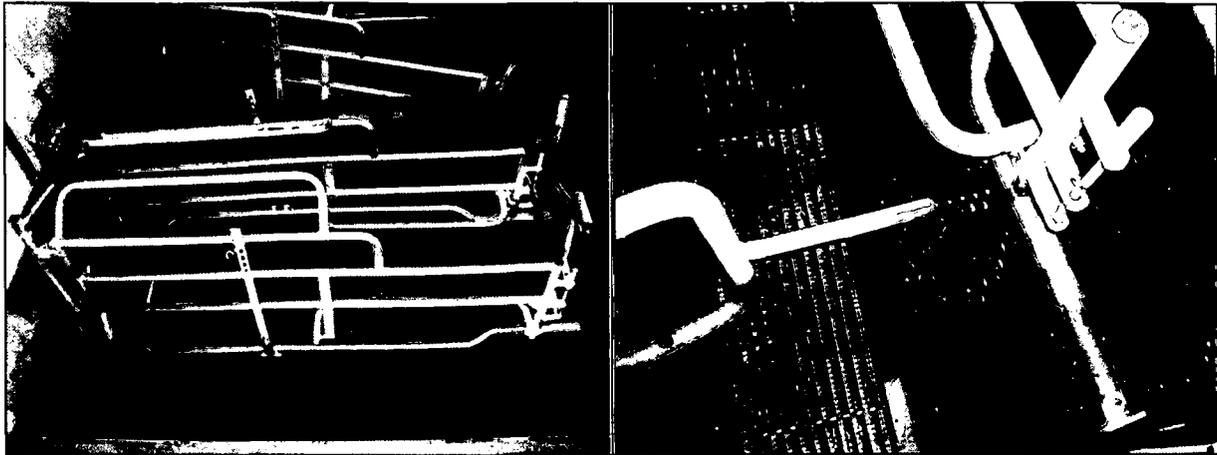


Abbildung 10: Liftbucht: li. Bild zeigt die Seitenansicht der Bucht, re. Bild verdeutlicht den Schließmechanismus von Kastenstand und Tür

Die Reihe zehn des Abferkelbereiches im Forschungs- und Bildungsstall Gießhübl GmbH ist mit der so genannten Liftbucht der Fa. PAUL DeWitt bestückt. Bei einer Liftbucht kann sich das Niveau der Liegefläche der Ferkel und des Bereichs außerhalb des Kastenstandes in Abhängigkeit vom Verhalten der Sau verändern. Geht die Sau in Liegeposition über, bedient diese automatisch einen Schalter, der veranlasst, dass die Fläche um den Kastenstand auf das Niveau der Liegefläche der Sau fährt. Die Ferkel haben ungehindert Zugang zum Gesäuge. Wechselt die Sau ihre Position und steht sie auf, wird der Schalter entlastet und die Buchtfläche außerhalb des Kastenstandes nimmt das ursprüngliche Niveau ein. Dieser Mechanismus ist als Schutz für die Ferkel beim Abliegen der Sau gedacht.

Der Kastenstand ist im Kopfbereich der Sau an einem Frontrahmen, gefüllt mit einer Wand und integriertem Trog montiert. Der Kastenstand ist im hinteren Bereich an der Bucht wand zu befestigen. Es ist ein Hochklappen des Standes zu Reinigungszwecken möglich.

Am Kastenstand besteht die Möglichkeit zwei Längen durch Wenden der Kastenstandtür einzustellen. Eine Breitereinstellung ist ebenfalls über diese mit einem gelochten Flacheisen versehene Tür möglich. Die Höhe von circa einem Meter ist unverstellbar.

Als Abweseinrichtung für die Ferkel ist das unterste, horizontal verlaufene Rohr, welches über ein gelochtes Flacheisen höhenverstellbar ist, gedacht.

Der AFB-Typ der Fa. PAUL DeWitt weist eine Fläche von 4,25 m² auf, was bezogen auf die FAT-Bucht-Größe 56 % ausmacht. Der Perforationsanteil der Buchtbodenfläche beträgt 28 %. Die geschlossen ausgeführten Bodenelemente machen einen Anteil von 12 % aus.

Die Vielzahl der in dieser Bucht eingebauten unterschiedlichen Bodenelemente ist im 2. ZWISCHENBERICHT zum Forschungsprojekt Nr. 1437 ausführlich beschrieben.

Übersicht 1: Details zu den Buchten Stallmax Dreikant, Big Dutchman, Liftbucht

Buchtyp:	Stallmax D.	Big Dutchman	Liftbucht
Buchtgröße	290 x 145	245 x 175	245 x 170
Buchtform	Rechteck	Rechteck	Rechteck
Buchtwandhöhe	57	50	53
Wandhöhe Trogbereich	57	100	75
Platte vor Trog	95	-	110
Trogreinigung	von oben	von oben	von seiten
Planbefestigte Fläche	30%	40%	30%
Boden unter der Sau	Dreikantrost	Kunststoff	Dreikantrost verzinkt
Sonstige perforierte Bodenfläche	Kunststoff	Kunststoff	Stahl kunststoffummantelt
Trog:			
Material	Guss	Guss	Guss
Höhe (Boden-Unterkante)	22	22	18
mit/ohne Öffnung/Stoppel/Ventil	Stoppel gedert	ohne Öffnung	ohne Öffnung
Ferkelnest:			
mit/ohne Abdeckung	ohne Abdeckung	ohne Abdeckung	ohne Abdeckung
Position	vorne	seitlich	beidseitig
Boden Ferkelnest	Beton	Kunststoff	Kunststoff
Türen:			
Anzahl	1	1	1
Höhe	45	50	75
Breite	90	175	81
als Teil d. Buchtbreite rechts- /linksversetzt	versetzt	-	rechtsversetzt
ges. Buchtbreite	154	175	170
Einrichtungsfirma	STALLMAX GMBH		AGROHANDEL PAUL DE WITT

Systeme mit freitragendem Kastenstand:

Die zwei freitragenden Kastenstandhälften sind vorne in Scharniere einer massiven Bogenkonstruktion eingehängt und bieten so die Möglichkeit beide Flügel bis zu den jeweiligen Buchtseitenwänden zu bewegen. Die zwei untersuchten Systeme verfügen über keine Abiegebügel.

Stewa Schmal-Bucht:

Abbildung 11 stellt schematisch den Kastenstand der StewaS-Bucht dar.

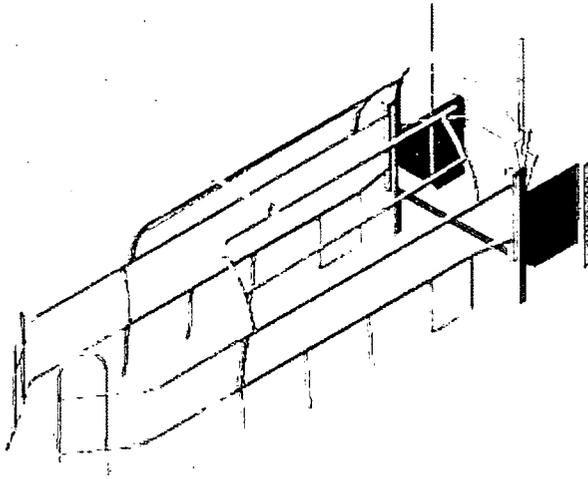


Abbildung 11: Kastenstand Stewa Schmal, 3-D-Ansicht

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

Das Ferkelnest ist vorne positioniert. Die Buchtür mit Griff auf der linken Seite entspricht der gesamten hinteren Buchtbreite und ist durch Aushängen zu öffnen. Der Kastenstand ist oben durch Herausziehen eines gefederten Bolzens mit Ring aus der Lochplatte, die auf der zweiten Käfighälfte fixiert ist, zu öffnen.

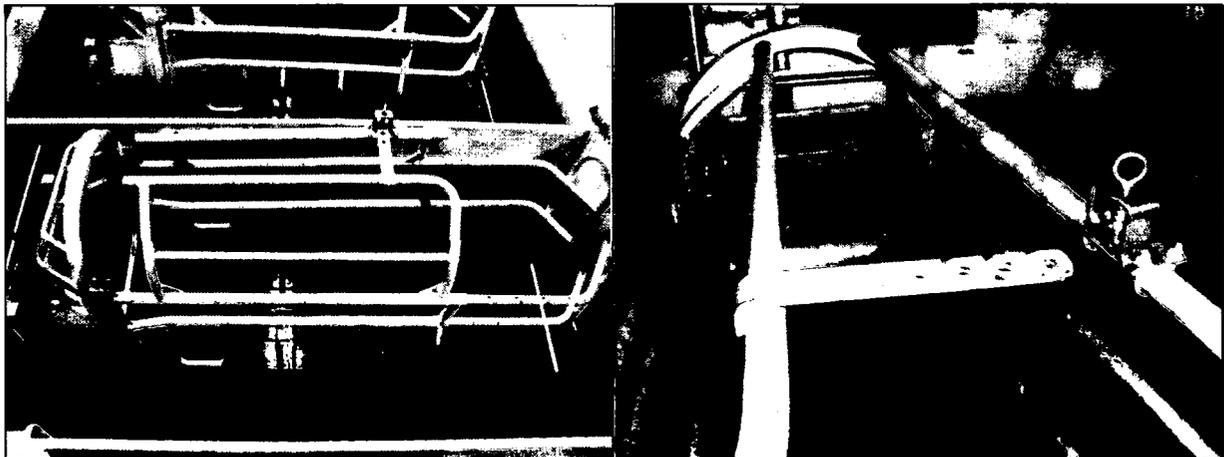


Abbildung 12: Stewa Schmal: li. Bild zeigt die Bucht von der Seite, re. Bild veranschaulicht den Kastenstandschließmechanismus

Der Kastenstand ist freitragend an einem im Betonboden befestigten Frontrahmen angebracht. Der Kastenstand kann in der Länge an die Größe der eingestellten Sau

angepasst werden. Die Kastenstandhöhe beträgt etwa einen Meter und ist nicht verstellbar. Die Käfigbreite ist durch ein Flacheisen mit Bohrungen verstellbar.

Im hinteren Bereich des Kastenstandes sind als Ferkelabweiser fünf vertikal angebrachte und gekröpfte Rohre angebracht, welche nicht verstellbar sind. Im Kopfbereich der Sau ist ein U-förmiges Rohr konvex zum Schutz der arbeitenden Person angebracht.

Der Futtertrog kombiniert mit einer Tränke ist im Frontrahmen des Kastenstandes integriert.

Diese AFB umfasst eine Fläche von gut 4 m². Im Vergleich zur FAT-Bucht ist die Fläche für die Sau mit Ferkel mit 54 % bedeutend kleiner. Der perforierte Flächenanteil umfasst einen Anteil von 13 %, die geschlossenen Bodenelemente machen einen Anteil von 38 % aus.

Der Boden des Ferkelnestes, welches vor dem Futtertrog liegt, ist aus Polymerbeton angefertigt und die Ausführung ist geschlossen und glatt. Der Buchtboden außerhalb des Kastenstandes ist ein so genannter „Tenderfoot“. Als „Tenderfoot“ werden Rostsysteme bezeichnet, welche eine „komplette Plastisolumentelung“ aufweisen (www.tenderfoot.de). Der Perforationsanteil der einzelnen Roste schwankt zwischen 18 und 30 %.

Hinter dem Ferkelschutzkorb ist eine Kotwalze aus Nierosta-Stahl mit 35 mm Durchmesser und 580 mm Länge in den Buchtboden integriert, welche im Laufe der Säugezeit entfernt werden kann und den Koteingang in das Güllesystem erleichtern soll.

Der Liegefläche der Sau unter dem Kastenstand ist eine Kombination aus drei unterschiedlichen Elementen. Unmittelbar vor der Kotwalze befindet sich ein Gussrost, dessen Schlitze rechteckig sind. Die beiden anderen Elemente bestehen ebenfalls aus Guss, unterscheiden sich aber bezüglich der Anzahl der Schlitze – der Anteil der Schlitze an den Elementflächen liegt bei 4 %.

Hörmann Interstall:

Einen Überblick über den Kastenstand der Fa. Hörmann Interstall gewährt Abbildung 13.

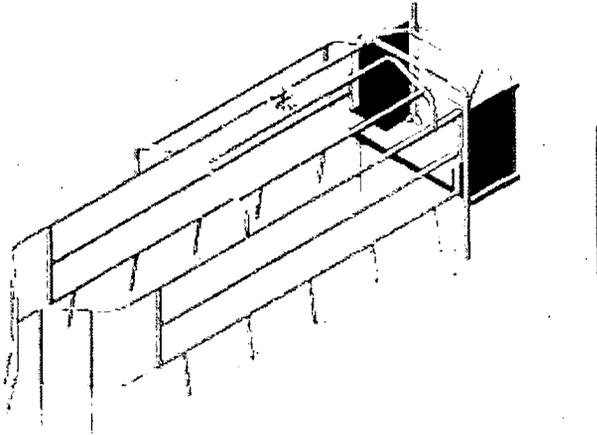
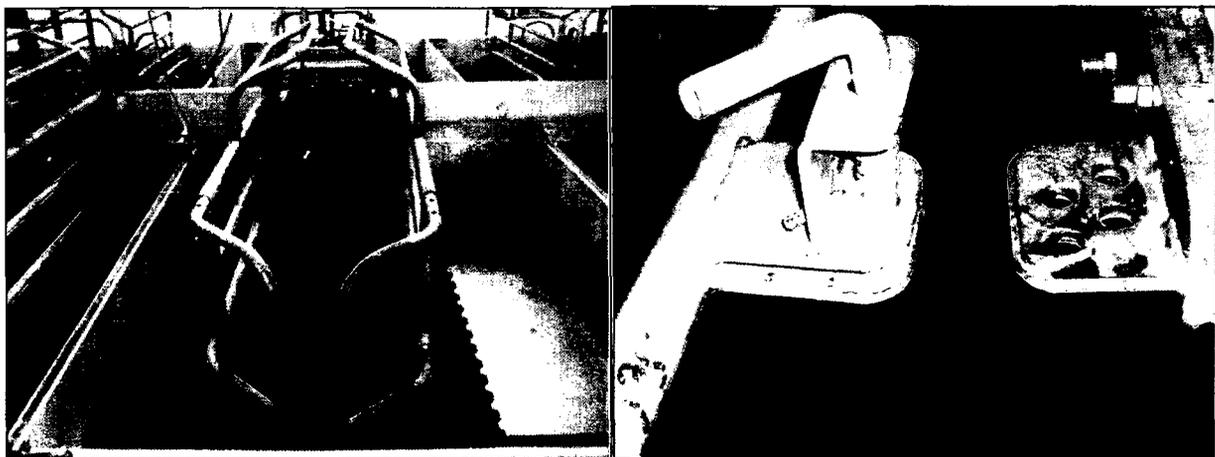


Abbildung 13: Hörmann-Kastenstand in 3-D-Ansicht

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

Das Ferkelnest liegt seitlich angeordnet vor. Die Buchttür ist über die gesamte hintere Buchtbreite dimensioniert. Eine am oberen Ende fixierte Querstange dient als Haltegriff sowie der Verstärkung und kann durch einseitiges Aushängen nach rechts oder links geöffnet bzw. durch beidseitiges Aushängen gänzlich entfernt werden. Der Kastenstand kann oben durch gleichzeitiges Anheben und Drehen des Bolzens im Uhrzeigersinn aus der Lochplatte des rechten Kastenstandflügels geöffnet werden.



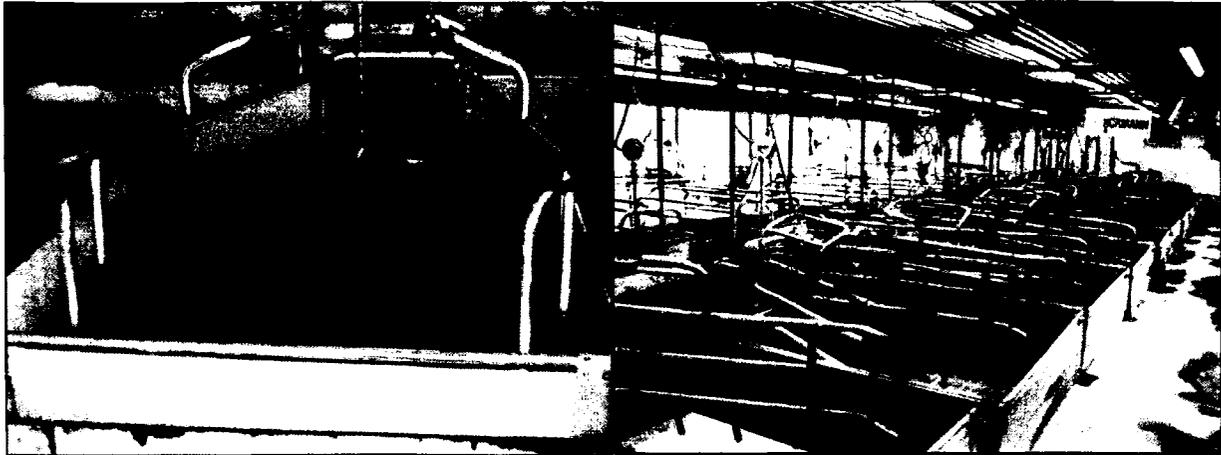


Abbildung 14: Hörmann: li. Bild oben zeigt die Bucht von hinten, re. Bild oben stellt den Öffnungsmechanismus dar, li. unten ist der Kastenstand in geöffnetem Zustand abgebildet, re. Bild unten zeigt die gesamte Buchtenreihe

Der Kastenstand der Fa. Hörmann Interstall ist an einem Frontrahmen, welcher an der Bucht wand angeordnet ist, freitragend montiert. Es besteht die Möglichkeit den Kastenstand zu Reinigungszwecken nach oben zu klappen.

Der Kastenstand kann sowohl in der Länge als auch in der Breite eingestellt werden. Eine Längenverstellung erfolgt über Bohrungen mit Steckbolzen in den hinteren Seitenteilen des Käfigs – eine Breitenverstellung wird über eine Lochplatte mit Bolzen auf den beiden höchsten Kastenstandrohren vorgenommen. Die lichte Höhe von einem Meter kann in diesem Fall nicht variiert werden.

Um Erdrückungsverluste zu minimieren, sind an beiden Seiten des unteren horizontal verlaufenden Kastenstandrohres vertikal verlaufende, nach außen gerichtete Rohre angebracht.

Der Trog der Bucht mit integrierter Tränke befindet sich im Kopfbereich des Kastenstandes.

Die Bucht verfügt über eine Fläche von 4,20 m². In Relation zur FAT-Bucht ist diese Bucht um 46 % kleiner. 22 % der Buchtfläche sind perforiert und 14 % des Buchtbodens als geschlossen zu bewerten.

Das Ferkelnest befindet sich seitlich des Kastenstandes und besteht aus einer geschlossenen, leicht gewölbten Kunststoffplatte. Im Anschluss an das Ferkelnest sind Kunststoffroste eingebaut, deren Perforationsanteil zwischen 37 und 43 % liegt. Der im Bereich der Sau liegende Boden aus Guss weist eine rechteckige Perforation auf und einen Perforationsanteil von 18 %. Im Anschluss daran ist ein Gussrost mit einem Perforationsanteil von 34 % verlegt.

Übersicht 2: Details zu den Buchten Hörmann, Stewa Schmal

Buchtyp:	Hörmann	Stewa Schmal
Buchtgröße	240 x 170	280 x 145
Buchtforn	Rechteck	Rechteck
Buchtwandhöhe	70	50
Wandhöhe Trogbereich	70	50
Platte vor Trog	-	60
Trogreinigung	von oben	von oben
Planbefestigte Fläche	30%	30%
Boden unter der Sau	Gussrost	Gussrost Stahl
Sonstige perforierte Bodenfläche	Kunststoff	kunststoffummantelt
Trog:		
Material	Beton	Guss
Höhe (Boden-Unterkante)	22	15
mit/ohne Öffnung/Stoppel/Ventil	Stoppel	ohne Öffnung
Ferkelnest:		
mit/ohne Abdeckung	Ohne Abdeckung	ohne Abdeckung
Position	seitlich	vorne
Boden Ferkelnest	Kunststoff	Beton
Türen:		
Anzahl	1	1
Höhe	47	50
Breite	170	140
als Teil d. Buchtbreite rechts- /linksversetzt	-	-
ges. Buchtbreite	170	140
Einrichtungsfirma	HÖRMANN INTERSTALL	STEWA Steinhuber W.

In allen Buchten sind die Ferkelnester als beheizbarer, nicht perforierter Bodenbereich plattenartig ausgeführt und zusätzlich kann über diese in den ersten Lebensstunden der Ferkel eine Infrarotlampe als zusätzliche Wärmequelle angebracht werden. Die Wärmeelemente der Ferkelnester sind in Gruppen von jeweils einer Reihe separat regelbar.

Außerdem stehen den Ferkeln in allen Buchtsystemen an den Buchtwänden angebrachte Tränkeschalen für die Wasseraufnahme zur Verfügung.

4.1.2.2 Einzelhaltungssysteme ohne Fixierung der Sau (Freie Buchtsysteme)

Im Zuge dieser Arbeit werden als strohlose Einzelhaltungssysteme ohne Fixierung der Sau die Jyden-Bucht sowie die Ikadan-Bucht untersucht.

Jyden-Bucht:

In Abbildung 15 ist die Jyden-Bucht dargestellt.

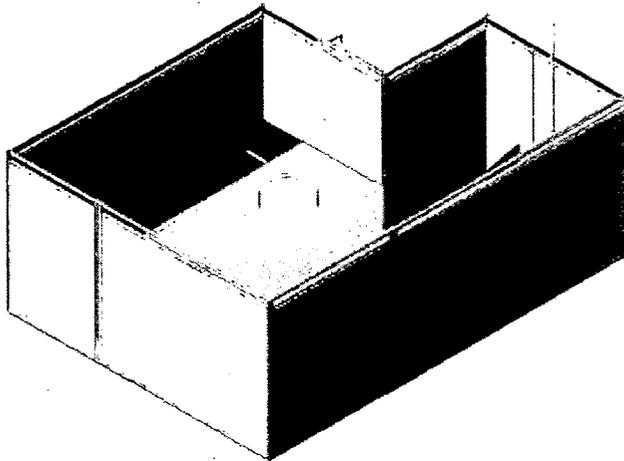


Abbildung 15: Jyden-Bucht, 3-D-Ansicht

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

In dieser rechteckigen Abferkelbucht wird die Sau nicht fixiert und verfügt über keinen separaten Kotplatz. Das Ferkelnest ist mit einer von der Gangseite zu öffnenden Abdeckung versehen. Neben dem Ferkelnest ist der Trog auf erhöhtem Niveau angebracht. Die Buchttür befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite des Ganges und erstreckt sich über ein Drittel der Buchtweite. Sie ist durch Anheben des gefederten Riegels aus dem Schloss zu öffnen. Die Bucht wanden sind mit Ferkelschutzstangen ausgestattet und ebenfalls höher als die der Kastenstandbuchten. Zusätzlich sind an den Seitenwänden in Bodennähe zwei Bügel montiert.



Abbildung 16: Jyden: li. Bild zeigt Buchtübersicht, re. Bild das Ferkelnest (Deckel geöffnet)

Die Jyden-Bucht kann in die Bereiche Ferkelnest, Fressbereich sowie Liege- und Säugebereich eingeteilt werden.

Das Ferkelnest ist im Randbereich der AFB angebracht und vom Abteilgang aus einzusehen. Der Boden im Ferkelnest besteht aus geschlossenen, leicht gewölbten Kunststoffelementen. Die Beheizung zur Erfüllung des Temperaturanspruches der Ferkel erfolgt über eine Warmwasserheizung. Eine Abdeckung ist angebracht.

Im Bereich des Liege- und Säugebereiches der Sau sind zwei speziell angeordnete verzinkte Bügel angebracht, die eine optimale Einnahme der Liegeposition der Sau bewirken sollen. An den Buchtswänden sind Ferkelschutzbügel montiert, die das Erdrückungsrisiko mindern. Die Kunststoffelemente des Buchtbodens (um den Liegebereich der Sau) sind perforiert mit einer glatten Oberfläche ausgeführt. Die Lochungen sind rechteckig und weisen eine Breite von neun bis zehn Millimeter auf. Der als Liegebereich der Sau deklarierte Bereich ist aus perforierten Kunststoffelementen angefertigt. Die Lochung dient der Trockenhaltung der Liege- und Säugefläche.

Ikadan-Bucht:

In Abbildung 17 ist die Ikadan-Bucht dargestellt.

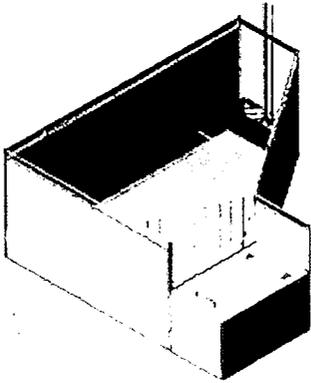


Abbildung 17: Ikadan-Bucht, 3-D-Ansicht

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

Diese trapezförmige Abferkelbucht ist ein Vertreter für freie Sauenhaltung ohne separatem Kotplatz. Das Ferkelnest verfügt über eine Abdeckung die von einer Gangseite zur Einsicht geöffnet werden kann. Die Buchttür befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite und sie besteht beinahe aus der gesamten Buchtwand. Die Buchttür ist durch Anheben der Sicherheitsklappe und Aushängen wahlweise nach jeder Seite zu öffnen. Der Gusstrog befindet sich auf erhöhtem Niveau parallel zur Türseite der Bucht und gegenüber dem Ferkelnest der angrenzenden Bucht. Die Buchtwand ist mit Ferkelschutzstangen zum Schutz der Ferkel vor Erdrückung ausgestattet und zusätzlich höher als die der Kastenstandbuchten.



Abbildung 18: Ikadan: li. Bild zeigt Buchtübersicht, re. Bild zeigt Öffnungs. Bzw. Schließmechanismus der Buchttür

Die trapezförmige Abferkelbucht kann, wie den Darstellungen in Abbildung 17 und 18 zu entnehmen, in zwei Buchtbereiche, das Ferkelnest und den Fress- sowie Liege- und Säugebereich der Sau gegliedert werden. Im Buchtbereich können sich die Sauen frei bewegen. Durch die Anbringung von Abweisbügel an den Buchtwänden ist für die Ferkel Schutz vor Erdrückung geboten. Die Fläche der AFB beträgt 4,13 m². Die Abmessungen der Bucht im Detail können der Übersicht 1 entnommen werden. Der Anteil der Perforation beträgt 28 %. Geschlossen ausgeführt sind 20 % der Bodenelemente. Kunststoffelemente mit Drainageöffnungen (9mm Breite, 91 mm Länge; 8 % der Fläche) bilden die Liegefläche für die Sau. Die anderen eingebauten Kunststoffelemente sind durchgehend gitterförmig ausgeformt. Die Perforation besteht aus einer Vielzahl von rechteckigen Schlitzen der Größe 9,5 mm Breite und 39 bzw. 89 mm Länge. Die übrige Fläche ist mit Elementen aus Guss ausgestattet. Die Roste sind durch rechteckige Schlitze perforiert.

Das Ferkelnest ist durch einen aufklappbaren Deckel nach oben verschlossen. Der beheizbare Boden des Ferkelnestes besteht aus geschlossenen Kunststoffflächenelementen.

4.1.3 Einzelhaltungssysteme mit Einstreu

4.1.3.1 Einzelhaltungssysteme ohne Fixierung der Sau

Als Einzelhaltungssystem ohne Fixierung der Sau mit separatem Kotplatz und Einstreu konnte in Gießhübl die FAT-Bucht vergleichend mit anderen Abferkelbuchtsystemen untersucht werden. Die Abbildung 19 schematisiert die FAT-Bucht und gibt einen Überblick der typischen Funktionsbereiche.

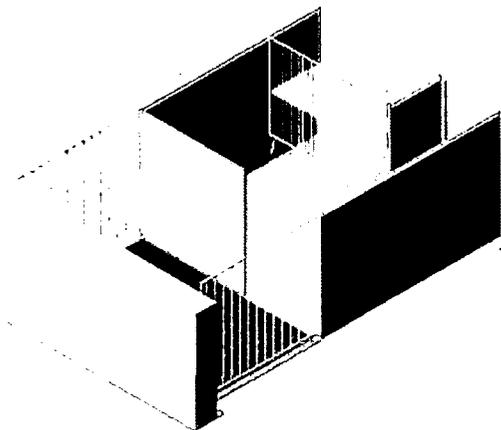


Abbildung 19: FAT-Bucht, 3-D-Ansicht

Quelle: Baumgartner et al., 2006a

Die Bucht ist in einen eingestreuten Nestbereich und in einen mit einer Wand abgetrennten Kotbereich unterteilt. Die Bucht verfügt über drei Türen, bestehend aus Gitterstäben. Zwei Türen befinden sich im Kotbereich (Mistgang), eine auf der Gangseite, wobei in diese der Trog auf erhöhtem Niveau eingearbeitet ist. Zum Öffnen der Türen muss jeweils ein Riegel waagrecht verschoben werden. Neben dem Trog ist das Ferkelnest mit einer Abdeckung positioniert. An den Buchtänden sind Ferkelschutzstangen montiert. Dieser Buchttyp ist flächenmäßig die größte (siehe Tabelle) und hat auch die höchsten Seitenwände.

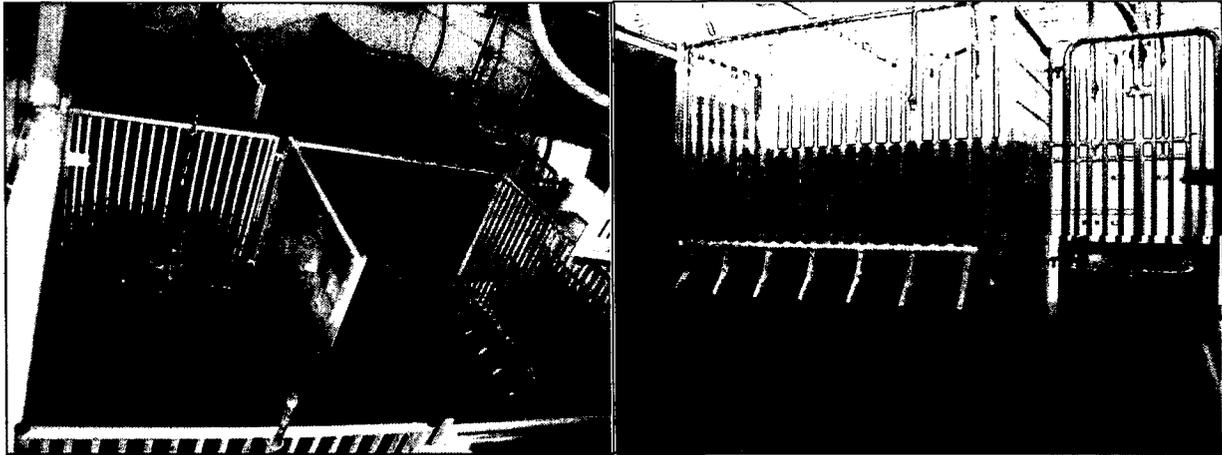


Abbildung 20: FAT-Bucht, li. Bild zeigt die gesamte Bucht mit ihren Teilbereichen Kotbereich, Nestbereich und Ferkelnest; re. Bild veranschaulicht das Ferkelnest mit Abdeckung und den Trog

Kennzeichnend für die FAT-Bucht ist deren Gliederung in die Funktionsbereiche Liegen, Koten und in Verbindung mit einem Auslauf Bewegung. Das Ferkelnest ist am Abteilgang angeordnet. Der Trog ist in die Buchttür integriert. Der eingestreute Liegebereich ist für die Abferkelung und das Säugen der Ferkel gedacht. An den Buchtänden im Liegebereich sind an den Wänden Abweisbügel montiert, die ein Erdrücken der Ferkel bei unkontrollierten Abliegevorgängen der Sau verhindern sollen, indem sie für Ferkel eine Fluchtmöglichkeit schaffen.

Die Flächenausmaß der Bucht beträgt 7,6 m², was sie zur größten Abferkelbucht im Forschungsstall macht. Der Perforationsanteil der gesamten Buchtfläche beträgt 14 %.

Die Böden sind in den einzelnen Aferkelbuchtbereichen unterschiedlich ausgestaltet. Der Ferkelnestboden ist geschlossen und besteht aus leicht gewölbtem Polymerbeton. Unter geschlossen ausgeführten Bodenelementen werden lt. TschG bzw. 1. ThVO (2004) solche Bodenelemente verstanden, deren Perforationsanteil maximal 5 % ausmacht. Das mit einer Abdeckung versehene Ferkelnest wird über eine Bodenheizung mit Warmwasser erwärmt

Im Fress- und Liegebereich der Sau ist der Boden aus Polymerbeton gefertigt und wird nicht

beheizt. Die Bodenoberfläche ist geschlossen und hat eine leicht raue Struktur.

Im Mistgang sind Gussrostelemente sowie ein Abwurfrost eingebaut. Der Gussrost dient der Ableitung der flüssigen Exkremente der Sau. Die Schlitze der Perforation weisen die Maße 9,5 mm x 180 mm (Schlitzbreite x Schlitzlänge in mm) auf, was für ein Gusselement einen Perforationsanteil von nahezu 39 % ergibt. Der Abwurfrost wird bei der Entmistung geöffnet und der feste Kot sowie die nasse Einstreu in den Güllekanal befördert.

Übersicht 3: Details zu den Abferkelbuchtypen Jyden, Ikadan, FAT

Buchtyp:	Jyden	Ikadan	FAT
Buchtgröße	263 x 195	4 m ²	268 x 220
Buchtforn	Rechteck	Trapez	Rechteck
Buchtwandhöhe	100	100	130
Wandhöhe Trogbereich	100	100	130
Planbefestigte Fläche	30%	30%	70%
Sonstige perforierte Bodenfläche	Kunststoff-Guss-Mix	Kunststoff-Gussrost	Gussrost
Trog:			
Material	Guss	Guss	Guss
Höhe (Boden-Unterkante)	22	20	10
mit/ohne Öffnung/Stoppel/Ventil	Stoppel	Stoppel	ohne Öffnung
Ferkelnest:			
mit/ohne Abdeckung	mit Abdeckung	mit Abdeckung gegenüber	mit Abdeckung
Position	neben Trog	Buchttür	neben Trog
Boden Ferkelnest	Kunststoff	Kunststoff	Estrich
Türen:			
Anzahl	1	1	3
Höhe	100	100	130
Breite	87	202	68
als Teil d. Buchtbreite rechts-/linksversetzt	linksversetzt	linksversetzt	-
ges. Buchtbreite	190	240	-
Einrichtungsfirma	STALL MAX	STALL MAX	HÖRMANN
	GMBH	GMBH	INTERSTALL

4.1.4 Arbeitsabläufe

Die anfallenden Arbeiten im Abferkelstall werden von bis zu vier Mitarbeitern und dem Management, den drei Teilhabern des Betriebes Burchart, Entenfellner und Vettters, erledigt.

Der Arbeitsablauf ist in der Abbildung 21 wiedergegeben:

Abbildung 21: Arbeitsabläufe m Schweinezentrum Gießhübl

Arbeitsabläufe	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Routinearbeit																												
Sonderarbeit Ferkel																												
Ferkelbehandlung 1. und 3. Tag																												
Ohrmarken einziehen und Mycoplasmenimpfung																												
Ferkel ausstallen																												
Krankheitsbehandlung - Ferkel																												
Sonderarbeit Sau																												
Einstallen																												
Sauen entwurmen - Abferkelstall																												
Geburtshilfe																												
Sauen umstallen																												
Sauen impfen - Wartestall																												
Sauen besamen																												
Sonderarbeit Eber																												
Eber impfen																												
Eber entwurmen																												
Sonderarbeit Stall																												
Abferkelbuchten waschen																												
Abferkelbuchten desinfizieren mit Kalk																												
Abferkelbuchten deinfizieren (4 x pro Jahr)																												
Sonstige Sonderarbeit - Abferkelstall																												
Nachgeburt und tote Ferkel entfernen																												
Wärmelampe aufhängen und entfernen																												
Stalosan einstreuen																												
Sonstige Sonderarbeit - Wartestall																												
Trächtigkeitsuntersuchung																												
Rausche überprüfen																												
Kontrollarbeit																												
Aufzeichnungen																												
Gesundheitskontrolle																												
Abferkelkontrolle																												

Es wird im „Rein-Raus“-Verfahren nach dem 1000 Tage Kalender (s. Abbildung A 2 im Anhang: 1000 Tage Kalender) im 4-Wochenrhythmus mit einer 3-wöchigen Säugezeit produziert. Der Bestand ist demnach in 5 Gruppen zu je 120 Sauen aufgeteilt. An jedem vierten Samstag oder Sonntag werden die hochträchtigen Sauen (ca. 108. Trächtigkeitstag) in die Abferkelbuchten eingestallt. Alle Abferkelbuchten werden vor dem Einstellen der nächsten Gruppe mit dem Hochdruckreiniger gewaschen und im Anschluss desinfiziert. Das Absetzen und Ausstallen wird jeweils am 28. Tag nach dem Einstellen der Sauen sowie am 21. Lebenstag der Ferkel, immer an einem Freitag, erledigt.

Die Fütterung der Sauen wird bis zur Geburt einmal täglich, ab der Geburt zweimal täglich in allen Haltungssystemen vorgenommen. Die Futterzuteilung erfolgt über eine computergesteuerte Flüssigfütterungsanlage. Bevor die Futterzuteilung gestartet wird, werden die Rationsänderungen aufgezeichnet und danach, wo nötig, die Futterrückstände aus dem Trog entfernt. Anschließend sind auf Basis der Futterrestmengen je Sau die Rationsänderungen in den Computer einzugeben und im Anschluss die Fütterung zu starten. Während der Fütterung werden alle Ventile kontrolliert und gleichzeitig auch die Gesundheitskontrolle der Sauen und ihrer Ferkel, die Entfernung von toten Tieren und andere Tätigkeiten, die den Kontroll- und Wartungsarbeiten zugeordnet werden können, durchgeführt (Baumgartner et. al. 2005, S 8 u. 10)

Die Abferkelkontrolle ist die intensive Überwachung der Sauen vom Zeitpunkt der Geburtseinleitung bis zwei Tage nach Ende der gesamten Abferkelung. Bis zum Zeitpunkt des Geburtsendes findet die Abferkelkontrolle im 1 ½ Stundentakt sowohl während des Tages als auch während der Nacht statt. Die zwei Tage nach der Abferkelung wird die Abferkelkontrolle (Beobachtung) mit geringerer Intensität getätigt.

Für die Ferkelbehandlungen am 1. und 3. Lebenstag der Ferkel, stellt das Personal die Ferkel pro Bucht kurz aus, transportiert sie zur Behandlungsstelle und bringt diese danach wieder zur Bucht zurück. Die Behandlung am 20. Lebenstag wird direkt in den Buchten vorgenommen.

4.2 Versuchsdurchführung (Methoden)

Die exakte Datenerfassung und Auswertung landwirtschaftlicher Arbeitsabläufe stellt die wesentliche Grundlage für die Planzeitmodellerstellung und in weiterer Folge die Verwendung der arbeitswirtschaftlichen Daten in Arbeitsvoranschlägen und bei Betriebsplanungen dar.

4.2.1 Methoden zur Arbeitszeiterfassung

Die verschiedenen Methoden zur Arbeitszeitermittlung stammen größtenteils aus industriellen Bereichen und lassen sich nicht vollständig auf landwirtschaftliche Betriebe übertragen. SEEDORF (1919), RÖHNER (1956), und HAMMER (1956 u. 1968) befassten sich als erste mit dem Zeitstudium in landwirtschaftlichen Bereichen und hatten zum Ziel Planzeiten zu erstellen. AUERNHAMMER (1976) entwickelte eine Methode zur Arbeitszeitanalyse, um bestehende Arbeitsabläufe zu zerlegen und mit ihren Einflussgrößen zu erläutern.

Betrachtungsweise		final			kausal			
Erfassung	Art	schätzen			messen			
	Mittel	befragen	Selbstaufschrieb		direkte Messung		indirekte Messung	
	Methode	Fragebogen	Arbeitstagebuch Arbeitszeitkonto Arbeitszeitkarte	elektron. Tagebuch Management- Informationssystem	Arbeits- beobachtung	Arbeitsversuch	Beobachtung- Versuch	
	Ort	Betrieb	Betrieb	Betrieb	Betrieb	Labor	Betrieb/Labor	
Arbeitsabschnitt	Gesamtarbeit							nur für manuelle Arbeiten
	Arbeitsvorgang							
	Arbeitsteilvorgang							
	Arbeitselement							
	Bewegungselement							
Ziel	Ergänzung von Planzeiten	Betriebskontrolle u. Betriebsvergleich		IST-Analyse Planzeiterstellung SOLL-IST-Vergleich	Arbeitsablauf- optimierung Arbeitsplatz- gestaltung Planzeiterstellung	Arbeitsplatz- gestaltung Planzeit- erstellung		

 Gewählte Methoden im Projekt

Abbildung 22: Gewählte Methoden zur Arbeitszeiterfassung vor Ort

Quelle: modifiziert nach Auernhammer, 1987

Um die Arbeitszeiten in der Landwirtschaft zu ermitteln, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung (AUERNHAMMER, 1979). Zum einen werden finale Methoden beschrieben, bei denen weitestgehend eine Schätzung der Arbeitszeiten durchgeführt wird. Zum anderen haben kausale Zeiterfassungsmethoden einen wesentlich höheren Genauigkeitsgrad. Im Vordergrund stehen die exakte Messung des Zeitverbrauches und die Bestimmung von wirkenden Einflussgrößen (s. Abbildung 21: Gewählte Methoden zur Arbeitserfassung vor Ort)

Es bietet sich die Aufteilung der Arbeit in aufeinander folgende Zeitanteile an, die logisch voneinander abgegrenzt werden können. Die kleinsten einfach zu messenden Anteile hierbei

sind die Arbeitselemente, auf welche während eines geschlossenen Arbeitsablaufes immer dieselben Einflussgrößen einwirken. Wird die Zeitelementmethode als Arbeitsbeobachtung, bei gleichzeitiger Erfassung der Einflussgrößen durchgeführt, so stellen die damit gewonnenen IST-Zeiten das Fundament zur Erstellung von Planzeiten (AUERNHAMMER, 1989) dar (Schick 2005, S. 1-3).

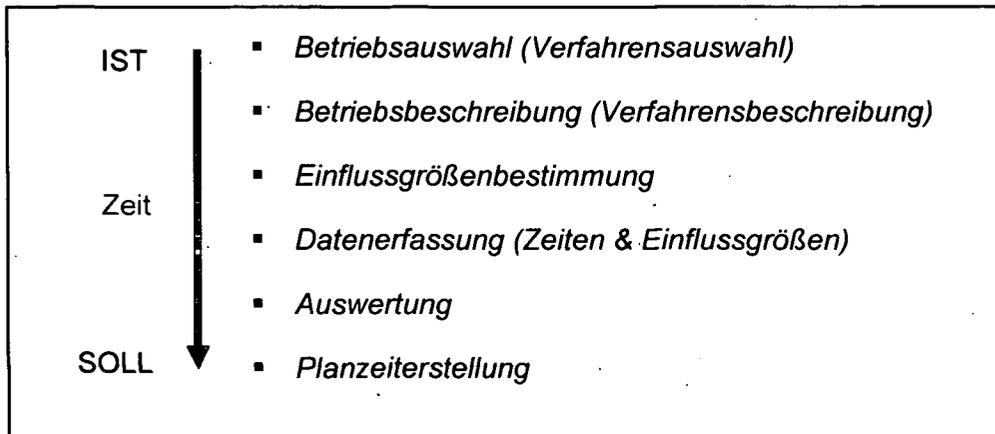


Abbildung 23: Vorgehensweise bei der Durchführung von Arbeitszeitstudien auf den Ebenen Betrieb und/oder Verfahren

Quelle: modifiziert nach Schick, 2005

4.2.2 Gewählte Methoden zur Arbeitszeiterfassung vor Ort

In folgender Übersicht sind die drei vor Ort angewendeten Methoden vergleichend beschrieben und deren Qualitätskriterien erläutert.

Übersicht 4: Vergleich verschiedener Datenerfassungssysteme für arbeitswirtschaftliche Grundlagen

Kriterium	Arbeitstagebuch	Einzelzeitmessungen	Videoaufzeichnungen
Beobachtungsform	Selbstbeobachtung	Fremdbeobachtung	Fremdbeobachtung
Planbarkeit der Ereignisse	nicht erforderlich	schwieriger	nicht erforderlich
Zeitaufwand und Koordination	wenig	hoch	mittel
Zeitaufwand und Vorbereitung	mittel	wenig	mittel
Zeitaufwand und Nachbereitung	mittel	hoch	hoch
Zeitaufwand Landwirt/-in	hoch	wenig	keiner
Zeitaufwand Beobachter/-in	wenig	hoch	keiner
Zeitl. Genauigkeit Routinearbeiten	hoch	hoch	sehr hoch
zeitl. Genauigkeit nicht tägl. Arbeiten	abhängig von Zeitraum	hoch	hoch
Information über Einflussgrößen	gering	vollständig	unvollständig

Quelle: modifiziert nach Schick, 2005, S 7

Durch Beobachtung des Arbeitgeschehens im Abferkelstall und Befragung des leitenden Managements und der Mitarbeiter wurden die Produktions-, Arbeitsverfahren, Arbeitsvorgänge, -teilmvorgänge und -elemente für die buchttypenspezifischen Arbeiten der

Babyferkelproduktion in Großbeständen erfasst. Auf Basis dieser Vorinformation konnten die buchttypenspezifischen Arbeitselemente für die Auswertung der buchttypenspezifischen Videoaufzeichnungen und die gesamte Vorortmessung erstellt werden. Für die Gliederung in Arbeitselemente wurde der Erfassungsdetailliertheitsgrad, der derzeit in der KTBL-Arbeitsgruppe „Arbeitswirtschaftliche Grundlagen“ erarbeitet wird, angewendet. Hiermit ist sichergestellt, dass ein Ermittlungsschema angewendet wird, das die Vergleichbarkeit der ermittelten Ergebnisse mit Daten aus dem westeuropäischen Raum gewährleistet.

Zur Erfassung der vor Ort Arbeitssituation wurden als finale Messmethode das Arbeitstagebuch und als kausale Messmethode die direkte Messung durch Video- und Arbeitsbeobachtung am Betrieb vergleichend verwendet.

Mit der finalen Methode wurde der Arbeitszeitbedarf im Abferkelstall durch den Betriebsleiter einmalig eingeschätzt und im Arbeitstagebuch festgehalten. Die Ergebnisse dienen zum einen der Betriebskontrolle, zum anderen dem Vergleich der angewandten Methoden in der modernen Zuchtsauenhaltung.

Das exakte Erfassen der Arbeitszeit erfolgte kausal mit Anwendung der Zeitelementmethode durch Messen des Zeitverbrauches und Ermitteln der Einflussgrößen mit Hilfe von digitaler Technik. Es handelt sich hierbei um den methodischen Ansatz zur Arbeitszeitanalyse nach AUERNHAMMER (1976), die die bestehenden Arbeitsabläufe des Betriebszweiges „Babyferkelproduktion“ zerlegt und mit ihren Einflussgrößen beschreibt. Die Arbeit im Betriebszweig „Babyferkelproduktion“ wird dabei in aufeinander folgende Zeitabschnitte gegliedert, wobei die kleinsten Elemente hierbei die Arbeitselemente sind. Mit den Einzelzeitmessungen wird die höchste Genauigkeit bei einem vergleichsweise hohem Zeitaufwand erzielt. In nachfolgender Übersicht ist die Methodik beispielhaft für die Zuchtschweinehaltung, den Arbeitsgang Füttern und das Trogreinigen für die Abferkel- und Säugezeit erläutert.

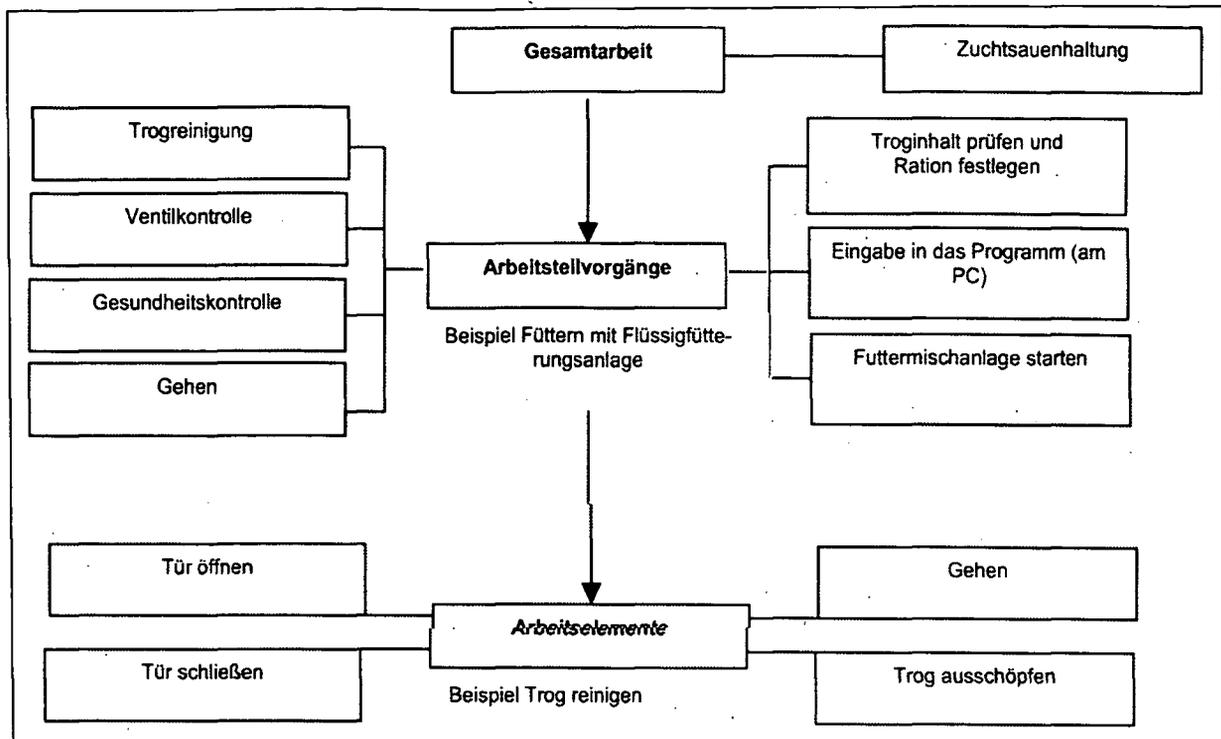


Abbildung 24: Elementorientierte Gliederung der Fütterungsarbeit in Gießhübl

Quelle: Quendler et al. 2005, S28

Die Wahl der Messgeräte für die Datenerfassung fiel auf die digitale Videotechnik, da dadurch die Erfassung des Geschehens im gesamten Buchtumfeld und des gesamten Kontrollaufwandes möglich ist. Der Pocket-PC mit der Software ORTIMb3 wurde zum Erfassen und Messen der Elemente vor Ort verwendet, welcher große Flexibilität für den Zeitnehmer bezüglich Ort (Arbeiten außerhalb des Buchtumfeldes) und Zeitraum der Datenerhebung zulässt. Das Programm ORTIMzeit diente der Bearbeitung und Auswertung der Messungen von Pocket-PCs am herkömmlichen PC. Zusätzlich können Vergleiche der Messergebnisse der zwei verschiedenen Medien angestellt und diese wiederum den Einträgen im Arbeitstagebuch gegenübergestellt werden.

4.2.3 Videoaufnahmen

Die arbeitswissenschaftlichen Aufzeichnungen mit digitaler Videotechnik liefen in den Monaten Oktober und November 2005 sowie Februar und März 2006. Die Arbeitsabläufe der 8 Untersuchungsbuchten wurden jeweils über eine ganze Abferkel- und Säugeperiode - über 28 Tage lückenlos - aufgezeichnet, wobei die Kamerapositionen so gewählt wurden, dass alle Arbeitsabläufe der acht ins Visier genommenen Abferkelbuchten auswertbar aufgenommen wurden.

Die digitale Videoaufzeichnungseinheit umfasste einen Videosever bestehend aus einem handelsüblichen PC (Pentium IV Prozessor) mit vier Videokarten und je vier Anschlüssen sowie dem digitalen MSH Surveillance System, der Software für PC-basiertes digitales Aufzeichnen, Ansehen sowie Auswerten und deren softwarespezifischer Grafikkarte.

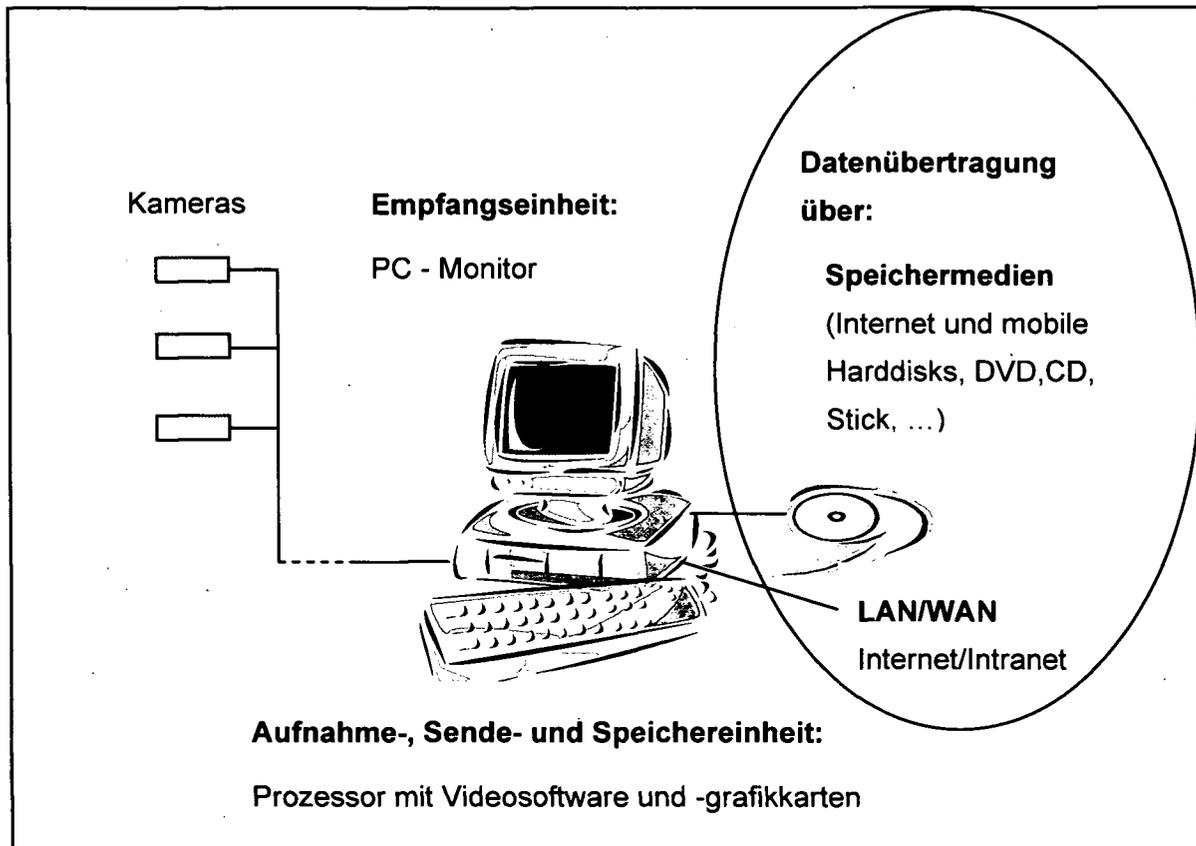


Abbildung 25: Funktionsprinzip der Zeiterfassung mit digitaler Videotechnik

Quelle: Quendler et al. 2006, S. 2

Bei der digitalen Videotechnik werden mittels der Motion Detection-Funktion (Bewegungserkennung, automatische Ereignisaufzeichnung), die auch als Sicherheitstechnik in der Bankbranche, der Tierverhaltensbeobachtung und der Erfassung von Arbeitsschritten Einsatz findet, Veränderungen von Situationen, verursacht durch Bewegungsabläufe, über die Farbveränderungen der Pixel (Bildpunkte auf einem Bildschirm) erfasst (Schmidt, 1996).



Abbildung 26: Funktionsprinzip der digitalen Videotechnik mit aktivierter Bewegungserkennung (pinke Farbpunkte)

Quelle: Quendler et al. 2006, S 4

4.2.4 Pocket-PC

Mit dem Pocket PC und Ortim b3 werden nicht nur die Zeitelemente um die Bucht gemessen, sondern zusätzlich auch die Tätigkeiten außerhalb des Buchtumfeldes erfasst, Leistungsgrade zugeordnet, Bezugsmengen festgehalten, falsch gemessene Daten sofort eliminiert sowie Ausreißer und Unterbrechungen notiert.



Abbildung 27: Arbeitszeitmessung vor Ort mit Pocket-PC und ORTIMb3

Die vor Ort erfassten Daten - die erstellten Zeitstudien - sind direkt oder indirekt auf den PC übertragbar. Die direkte Übertragung erfolgt mittels Synchronisierungssoftware und USB-Kabel oder drahtlos über eine Infrarotschnittstelle, die indirekte mit einer SD-Karte.

Das Bearbeiten und Auswerten der gemessenen Zeitelemente wird mit der Software ORTIMzeit auf Notebooks oder Desktop PCS mit dem Windows Betriebssystem durchgeführt. Es konnten hiermit nicht nur Studien vorbereitet, fortgesetzt und zusammengeführt, sondern auch verwaltet, Formulare erstellt und erste statistische Ergebnisse abgerufen werden. Für die erforderlichen statistischen Tests wird das Softwarepaket SAS 8.0 verwendet.

4.2.5 Planzeiterstellung (Datenauswertung- und Darstellung)

Von den gemessenen IST-Zeiten für Arbeitselemente werden zunächst die allgemein gültigen Planzeiten für die moderne Zuchtsauenhaltung abgeleitet und dargestellt, inwieweit Differenzen vorliegen und in welchen Größenordnungen diese methodenbedingt schwanken.

Das Auswerten der Arbeitszeitstudien besteht aus zwei Abschnitten, der statistischen Aufbereitung und Auswertung der Messdaten sowie der Erstellung von Planzeiten. Die Bearbeitungsschritte werden separat mit den Messergebnissen aus der Videoaufzeichnung

und aus der Beobachtungsmessung mit dem Pocket-PC durchgeführt.

Mit den problemneutralen statistischen Tests können allgemeingültige Aussagen zu jeder buchttypenspezifischen und den allgemeingültigen betrieblichen Messstichproben gemacht werden. Es wurden die Messergebnisse auf Zufälligkeit, Normalverteilung und Ausreißer geprüft, um gesicherte Aussagen über eine unbekannte Grundgesamtheit treffen zu können.

Die Genauigkeit der Schätzung des Mittelwertes der Grundgesamtheit durch den Mittelwert der Stichprobe wird über den Vertrauensbereich, die Messstreuung und den Epsilon-Wert eingeschätzt. Für die Babyferkelproduktion wird das erforderliche Epsilon mit 15 % festgelegt und eine statistische Sicherheit von 95 % unterstellt. Die ermittelten Zeitmesswerte werden auch mit vorhandenen Werten aus der Literatur verglichen und geprüft, ob und warum sich die ermittelten Messergebnisse signifikant von den Literaturwerten unterscheiden.

Die Planzeit kann durch die Bildung des Mittelwertes aus den Messwerten abgeleitet werden, wenn keine zuordenbaren Einflussgrößen auf den Zeitwert einwirken. Es sind dies allgemeingültige Zeitwerte mit ihren Streuungsbereichen für klar abgegrenzte Ablaufabschnitte.

Die gemessenen Zeitwerte werden statistisch geprüft, es werden die Parameter Anzahl der Messungen, der Mittelwert, der Median, die Quartile (75%, 25%), das Minimum, das Maximum, der Variationskoeffizient absolut und in Prozent, die Standardabweichung, das Epsilon und der erforderliche Stichprobenumfang ermittelt. In Tabelle 1 sind diese Parameter beispielhaft für das Trogreinigen angeführt.

Tabelle 4: Ergebnisse zum Arbeitselement Trogreinigen (Jyden, Ikadan)

Anzahl	90,0
Mittelwert	19,27
Median	15,50
Quartil (75 %)	12,00
Quartil (25 %)	23,00
Min	5,00
Max	74,00
Var	158,0
Stabw	12,57
VK (%)	65,24
Epsilon	13,67
n'	91,03

Der arithmetische Mittelwert wird berechnet, indem man die Summe aller gemessenen Werte bildet und anschließend durch die Anzahl der Messwerte dividiert. Der Mittelwert zeigt den Schwerpunkt der ermittelten Werte (Fricke 2004, S.49).

Der Median oder Zentralwert ist jener Wert der Messwerte, bei dem 50 % der Werte kleiner und 50 % der Werte größer als der Wert sind (Fricke 2004, S 46).

Die Quartile beschreiben jeweils den Mittelwert der 25 % der kleinsten und der 25 % der größten Messwerte. Zwischen dem unterem und dem oberen Quartil liegen 50 % der Messwerte.

Die Varianz drückt die mittlere quadratische Abweichung der Messwerte vom Mittelwert aus. Da sie sich wertmäßig stark vom Mittelwert unterscheidet, bildet man die Standardabweichung, indem man die Quadratwurzel aus der Varianz zieht. Die Standardabweichung hat die gleiche Dimension wie der Mittelwert und ist somit ein guter Wert für die durchschnittliche Abweichung der Messwerte vom Mittelwert (Fricke 2004).

Den Variationskoeffizienten erhält man, indem man die Standardabweichung auf den Mittelwert bezieht. Er ist ein Maß für die *relative* durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert (Fricke 2004).

Der Mittelwert der Messstichprobe soll eine möglichst gute Schätzung des wahren Mittelwertes der Grundgesamtheit sein. Um dies zu erreichen, wird der Vertrauensbereich bestimmt, der einen Bereich um den arithmetischen Mittelwert darstellt, für den mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gesagt werden kann, dass der wahre Mittelwert der unbekanntenen Grundgesamtheit sich in diesem Bereich befindet. In der Praxis geht man davon aus, dass eine Wahrscheinlichkeit von 95% ausreicht, was bedeutet, dass der wahre Mittelwert zu 95 % innerhalb des Vertrauensbereiches liegen soll und nur zu 5 % außerhalb liegen darf. Man berechnet den halben Vertrauensbereich wie folgt:

$$\frac{VB}{2} = \pm t\left(1 - \frac{\alpha}{2}, n - 1\right) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$t\left(1 - \frac{\alpha}{2}, n - 1\right)$: zweiseitiger oberer Schwellenwert der t - Verteilung

s: Standardabweichung

n: Anz. Messungen, $\frac{\alpha}{2} = 0,025 = 2,5\%$ Aussagewahrscheinlichkeit

Quelle: Fricke 2004

Bezieht man den Absolutwert des halben Vertrauensbereichs auf den Mittelwert, so ergibt sich der relative halbe Vertrauensbereich der als ϵ bezeichnet wird. Um statistisch gesicherte Werte zu erzielen, ist ein bestimmter Vertrauensbereich gefordert, was bedeutet, dass

solange Messwerte zu erheben sind, bis der festgelegte ϵ -Wert erreicht ist (Fricke 2004). Die erhobenen Messwerte sind durch einen ϵ -Wert von unter 15 statistisch abgesichert.

4.2.6 Erfasste Arbeiten sowie ermittelte Arbeitszeiten je AFB-Typ

Die Gesamtarbeit lässt sich in die Bereiche Routinearbeit, Kontrollarbeit und Sonderarbeit einteilen. In Anlehnung an HAIDN (1992) wurden die Kontrollarbeiten als eigener Bereich angeführt, da diese eine Zwischenstellung einnehmen. Die allgemeine Kontrolle der Tiere ist eher den Routinearbeiten zuzuordnen, die Abferkelkontrolle tendiert eher zum Bereich Sonderarbeit. Ein Teil der gesamten Aufzeichnungsarbeit, die in der Massentierhaltung zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist Teil der Kontrollarbeit.

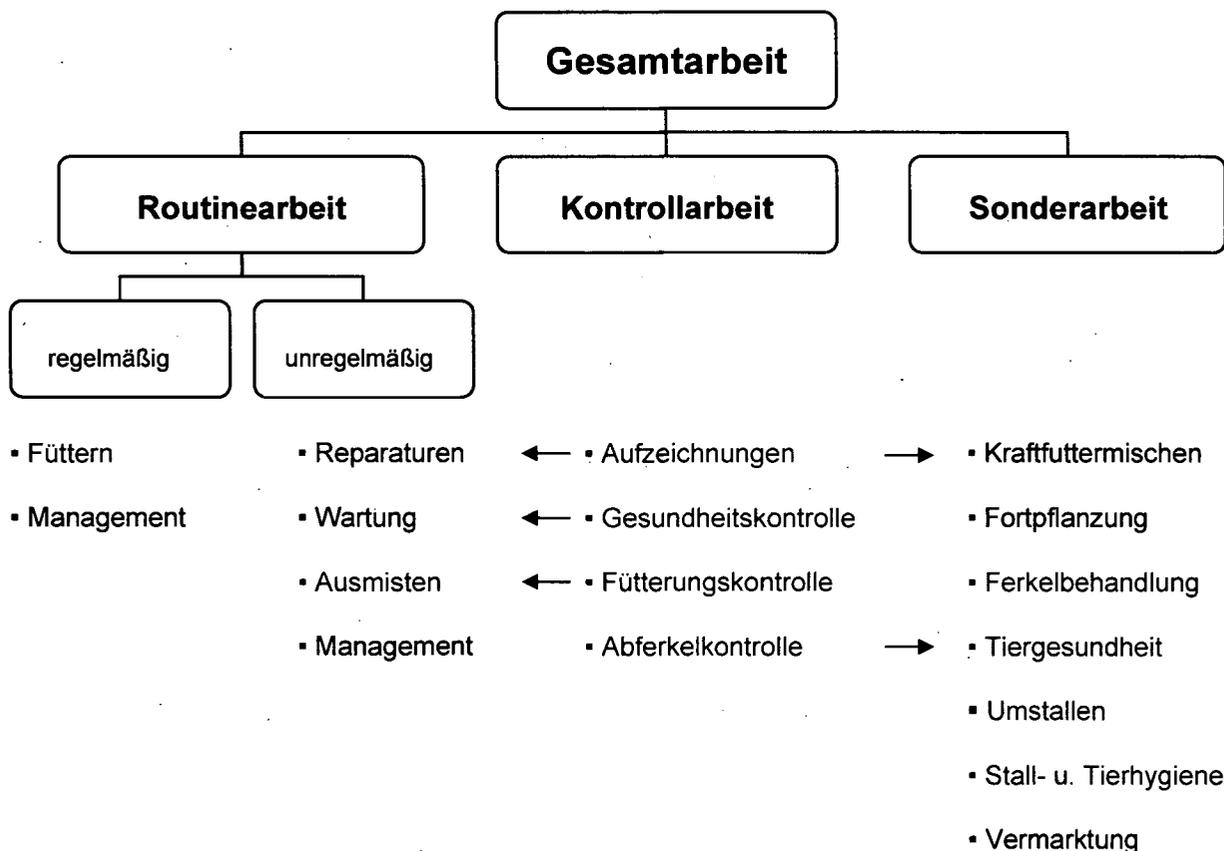


Abbildung 28: Verteilung der Gesamtarbeit in der Babyferkelproduktion

Quelle: modifiziert nach Haidn, 1992

Im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchung werden die nachfolgend detailliert beschriebenen Arbeiten (in der Graphik pink angeführte Arbeiten), getrennt nach Arbeitsinhalten erfasst und deren Zeitaufwand mittels der Zeitelementmethode ermittelt.

Zusätzlich sind die Arbeiten nach ihrem Haupteinflussfaktor untergliedert. Die meisten der folgenden angeführten Arbeiten werden von einer Arbeitskraft alleine durchgeführt. Werden mehr Arbeitskräfte für die Durchführung dieser Arbeiten eingesetzt, ist dies durch Addition in den Ergebnissen berücksichtigt. Die Notwendigkeit der Durchführung der Anzahl der nachfolgend genannten Arbeitselemente wird vom Buchttyp mitbestimmt.

4.2.6.1 Routinearbeiten

Zu den Routinearbeiten zählen alle Arbeitsabläufe, die täglich morgens und abends mit einem annähernd gleichem Zeitaufwand zu erledigen sind, wie Fütterung der Sau und der Ferkel, das Ausmisten und das Einstreuen. In den Routinearbeiten ist ein Teil der Kontrolltätigkeit und der Aufzeichnungsarbeit enthalten, da diese mit den täglichen Arbeiten zusammenhängen und in einem Arbeitsgang erledigt werden müssen.

Das **Füttern der Sau** wird in die Elemente Tür öffnen, Trog reinigen, Tür schließen und Gehen von Bucht zu Bucht gegliedert.

Die **Fütterung der Ferkel** besteht aus den Elementen Wühlerde zuteilen und Gehen mit Kübel (Last bis 10 kg) bis zu nächsten Bucht.

Das **Sau misten** umfasst die Elemente Buchttür öffnen, Boden abschieben, Abwurfklappe öffnen, Abwurfklappe schließen, Buchttür schließen und von Bucht zu Bucht gehen.

Das **Sau einstreuen** setzt sich aus den Elementen Bucht einstreuen und mit Strohwanne von Bucht zu Bucht gehen zusammen.

4.2.6.2 Sonderarbeiten – Sau

Sonderarbeiten sind im Unterschied zu den Routine- und Kontrollarbeiten nicht täglich durchzuführen, sondern nach einem bestimmten Rhythmus mit einer definierten Häufigkeit während eines Abferkelzyklus, die geringer als einmal pro Tag ist. In den Bereich Sonderarbeit fallen Tätigkeiten wie das Umstallen von Sauen und Ferkel, Tierbehandlungen, die Geburtshilfe, das Waschen und Desinfizieren der Buchten.

Das **Einstallen** gliedert sich in die Zeitelemente Buchttür öffnen, Sau hineintreiben, Kastenstand schließen, Buchttür schließen, Anbringen des Protokollzettels und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last). Das Einstallen der Sauen betrifft die Zeit vom Betreten der Bucht durch die Sau, wenn die Rüsselscheide der Sau die Buchttürschwelle überschreitet bis der Kastenstand oder die Buchttür – je nach Buchttyp – geschlossen ist.

Das **Ausstallen** umfasst die Elemente Buchttür öffnen, Kastenstand öffnen, Sau

heraustreiben, Buchttür schließen, Abnehmen des Protokolls und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last). Das Ausstellen der Sauen betrifft die Zeit vom Öffnen der Buchttür oder des Kastenstandes – je nach Buchttyp – bis die Sau mit den Hinterbeinen die Buchtschwelle überschritten hat.

Behandeln der Sau ergibt sich aus den Elementen Buchttür öffnen oder in Bucht einsteigen, Injektion verabreichen, Eintrag in Protokoll, Tür schließen oder Bucht verlassen und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last).

Geburtshilfe besteht aus den Elementen Geburtshilfe durchführen, Eintrag in Protokoll und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last).

4.2.6.3 Sonderarbeiten – Ferkel

Ferkel behandeln außerhalb der Bucht (1. und 3. Tag, Eisen impfen, Zähne schleifen, Schwänze kupieren) setzt sich aus den Elementen leeren Ferkelwagen schieben (von Bucht zu Bucht), Buchttür öffnen oder in Bucht einsteigen, Ferkel fangen (in Ferkelwagen setzen), Protokoll abnehmen und fixieren, vollen Ferkelwagen schieben (von Bucht zu Bucht) und Ferkel absetzen (in Bucht geben) zusammen.

Ohrmarken einziehen bei Ferkeln gliedert sich in die Elemente Buchttür öffnen oder in Bucht einsteigen, Ferkel mit Schieber in Nest treiben, Ferkel aus Bucht nehmen, Ohrmarke in Zange geben, Ohrmarke einziehen, Bruchkontrolle, Ferkelinjektion, Ferkel absetzen, Eintrag in Protokoll, Buchttür öffnen oder Bucht verlassen und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last).

Ferkel ausstellen beinhaltet die Elemente aus leeren Ferkelwagen schieben, Buchttür öffnen oder in Bucht einsteigen, Ferkel fangen (in Ferkelwagen setzen), Buchttür schließen oder Bucht verlassen, Protokoll nehmen, vollen Ferkelwagen schieben (von Bucht zu Bucht).

Krankheitsbehandlung ergibt sich aus den Elementen Buchttür öffnen oder Ferkelnest öffnen, Ferkel fangen, Ferkel behandeln (Injektion verabreichen), Ferkel laufen lassen, Buchttür schließen oder Ferkelnest schließen, Eintrag in Protokoll und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last).

4.2.6.4 Sonderarbeiten – Stall

Abferkelbuchten waschen besteht aus den Elementen Buchttür öffnen, Bucht ausfegen (Mistreste entfernen), Spritzschlauch nachziehen, Bucht mit Hochdruckreiniger einweichen (erste Reinigung), Bucht mit Hochdruckreiniger waschen (zweite Reinigung), Bucht

desinfizieren (mit Kalkspritze), Buchttür schließen und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last).

Abferkelbuchten desinfizieren (4 x pro Jahr mit Perchloressigsäure) beinhaltet die Elemente Bucht desinfizieren (mit Kalkspritze), Spritzschlauch und Spritze nachziehen.

4.2.6.5 Sonstige Sonderarbeiten

Sie gliedern sich in die Elementen Buchttür öffnen oder in Bucht einsteigen, Nachgeburt und/oder totes Ferkel aufnehmen, Entfernung der Nachgeburt, Entfernung der toten Ferkel, Buchttür schließen oder Bucht verlassen, von Bucht zu Bucht gehen (mit Last, 10-40 kg), Ferkellampe aufhängen, Ferkellampe entfernen, Stalosan (Desinfektionsmittel für Ferkel) einstreuen und von Bucht zu Bucht gehen (ohne Last).

4.2.6.6 Kontrollarbeiten

Die Kontrollarbeiten enthalten die Tätigkeiten Aufzeichnungen, Gesundheitskontrolle, Fütterungskontrolle und Abferkelkontrolle.

Circa 50 % aller **Aufzeichnungen** werden gemacht, um getätigte Kontrollarbeiten zu dokumentieren bzw. zu bestätigen und so für das gesamte Personal veranschaulicht, was bisher geschah und um einen reibungslosen Ablauf der nötigen weiteren Arbeiten zu gewährleisten.

Die **Gesundheitskontrolle** wird parallel mit einem Teil der Fütterungskontrolle (Ventilkontrolle) durchgeführt. Dabei wird nach dem Fütterungsstart im Stall mit einem Schlauchstock zum eventuellen Auftreiben von Sauen durchgegangen – man folgt der Reihenfolge der Ventilöffnungen – und kontrolliert neben dem Ventilöffnen, ob alle Sauen aufstehen und fressen.

Die **Fütterungskontrolle** der Sau wird morgens einmal täglich vor dem Trog reinigen bei jeder Sau durchgeführt und schriftlich das Fressverhalten festgehalten, um dann, wenn nötig, eine Rationsänderung am Fütterungs-PC vorzunehmen.

Die **Abferkelkontrolle** wird ab dem Tag des Einstellens durchgeführt und je nach dem Stadium der Geburt mehr oder weniger intensiv betrieben. Auch die Beobachtung bis zwei Tage nach der Geburt wird zur Abferkelkontrolle gezählt.

5 Ergebnisse und Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt, interpretiert und mit dem derzeitigen Stand des Wissens diskutiert. Es wird dabei in vergleichender Betrachtungsweise auf die Ergebnisse der Zeiterfassung mit der Videotechnik sowie der Zeitnehmermessung eingegangen, der elementbezogene Arbeitszeitbedarf je Abferkelbuchtyp erläutert, die Differenzen zwischen den Abferkelbuchtypen im Zeitbedarf und indirekt Verbesserungshinweise am System herausgearbeitet und begründet sowie der buchtbezogene Gesamtarbeitszeitbedarf im Buchtumfeld dargestellt. Im Anschluss wird der erhobene betriebliche Gesamtarbeitszeitanspruch angeführt und diskutiert. Die erfassten Arbeitszeitelemente außerhalb des Buchtumfeldes, dessen ausführliche Beschreibung den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätte, sind im Anhang im Detail aufgelistet.

5.1 Vorteile der digitalen Videotechnik in der Arbeitszeiterfassung

Das Aufzeichnen der Arbeitsabläufe erfolgte erstmalig mit digitaler Videotechnik. Die Ergebnisse werden nun im Detail diskutiert. Im Oktober 2005 und Februar 2006 wurden alle bucht-spezifischen Arbeiten der Mitarbeiter mit der digitalen Videotechnik in und um jeden Buchtyp lückenlos erfasst. Die Kamerapositionen waren so gewählt, dass alle Arbeitsabläufe der acht anvisierten Objekte auswertbar aufgezeichnet wurden. Bei den Kastenstandbuchten konnte diese Zielsetzung mit jeweils einer Kamera erfüllt werden. Bei den freien Buchten, die größer dimensioniert sind und höhere Seitenwände aufweisen, wurden zwei Kameras eingesetzt, um alle Arbeitselemente messtechnisch im Auswertungsverfahren bucht-spezifisch identifizieren zu können.

Während den Videoaufzeichnungen zeigte sich, dass ein auf herkömmlichen PCs basierendes digitales Aufzeichnungssystem alle Funktionalitäten der analogen, bestehend aus Time Laps, Videorekorder und Multiplexer, die bisher zur Erfassung des Tierverhaltens sowie der Menschen eingesetzt wurden, ohne wesentliche Einschränkung, erfüllt. Als qualitative Vorteile der digitalen Videotechnik kann man die deutlich geringeren Störungs- und Rauscheffekte, die bessere Bildauflösung, höhere Flexibilität in der Verarbeitung sowie Übertragung der Videos auf andere und mehrere Medien, die vergleichsweise geringen Investitionskosten und deren alternativen Anwendungsmöglichkeiten notieren.

Laut SCHMIDT (1996) sind die Störungen und Rauscheffekte bei der Signalübertragung wie in der analogen Technik vorhanden, werden aber deutlich von der Nachricht durch Abheben unterschieden.

Kameraausschnitte können bezüglich Kontrast, Helligkeit und Farbsättigung gut abgestimmt werden. Die erforderliche Speicherkapazität wird erstrangig von der Bildfrequenz sowie der

Aufnahmelaufzeit bestimmt.

Mit vier Videokarten können mit dem MSH-Video-System maximal 100 Bilder pro Sekunde aufgenommen werden. Für die installierten 12 Kameras bei den acht Untersuchungsbuchten kann je Kamera eine Bildrate von jeweils ein bis acht Bildern ausgewählt werden. Laut HAIDN (1992) langen für arbeitswirtschaftliche Aufzeichnungszwecke mit der analogen Technik eine Frequenz von einem Bild pro Sekunde aus, um die einzelnen Arbeitselemente im Video exakt identifizieren zu können. Mit einer digitalen Bildanzahl von drei Bildern pro Sekunde im ersten Aufzeichnungsdurchgang reduziert sich der ruckartige Anteil im Videofilm deutlich und trägt auch zu einer geringeren Ermüdung der Augen im Auswertungsverfahren bei. Die optimale Bildqualität liefern 4 Bilder pro Sekunde. Im zweiten Durchgang wurde die Bildfrequenz auf acht Bilder pro Sekunde gesteigert, welche aber keinen weiteren optischen Vorteil für die auswertende Person brachte, sondern einen Mehraufwand an Auswertzeit erforderte. Überdies verursachte die erhöhte Bildfrequenz einen wesentlich größeren Speicherplatz für dieselbe Aufnahmezeit. Die schwer einsehbaren Buchtbereiche, wie diese auch HAIDN (1992) anführte, können über die Installation einer zweiten Kamera auf der gegenüberliegenden Seite erfasst werden.

Über die Bewegungssensibilität wird das Aufzeichnen der Veränderungen von Situationen, die Farbveränderungen der Bildpixel, erfasst. Die Sensibilität für Veränderungen wurde um 50 % herabgesetzt sowie auf mindestens drei Bewegungszonen (Blöcke) erhöht. Mit dieser Voreinstellung kann ein Aktivieren des Aufzeichnungsprozesses für minimalste Positionsveränderungen über sehr kleine Bildbereiche, vor allem von nicht menschlicher Ursache, im Buchtumfeld, beispielsweise ausgelöst durch die Luftzirkulation oder kleine Körperteile der Ferkel (Ohren), unterbunden werden.

Durch Maskierung kann man Bereiche eines Bildes ausschließen, die nicht für die Motion Detection-Funktion ausgewählt werden, übrig bleiben die für die Aufnahme gewählten Bereiche wie beispielsweise Bewegungsflächen der arbeitenden Person. Über die Funktion Deaktivierungsverzögerung oder Angabe einer Nachlaufzeit kann gleichzeitig sichergestellt werden, dass auch die Tätigkeiten von kurzer Dauer im maskierten Bereich, beispielsweise das Behandeln der Muttersau, trotzdem noch erfasst werden.

Die Ringspeicherungsfunktionalität, das Überschreiben der ältesten Aufzeichnungen bei Aufbrauch der vorhandenen Speicherkapazität und somit die Gefahr von Datenverlust wurde im ersten Durchgang des Versuchs durch Backups der Aufzeichnungen auf mobile Festplatten und rechtzeitigen Austausch dieser sowie im zweiten Durchgang durch Einbau einer weiteren stationären Festplatte und eines Controllers umgangen (Shafro, 2005).

Die Magnetbänder als Speichermedien der analogen Technik ersetzt in der digitalen die kostengünstigere MPEG-Technologie. Die digitalen Speichermedien wie CDs, DVDs, mobile Festplatten und USB-Sticks zeichnen sich durch eine große PC-Kompatibilität, einfache

Archivierungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten aus, es muss kein Kassettenwechsel vorgenommen werden und das Vervielfältigen ist beliebig oft durchführbar.

Laut DOUCETTE (2000 (2)) kommen Veränderungen sowie Beeinträchtigungen der Qualität von Signalen, wie diese bei der Übertragung dieser zwischen Kamera und Rekorder sowie zu jedem weiteren Rekorder und mit jedem weiteren Abspielen bei der analogen Technik verursacht werden, bei der digitalen Überschreibung nicht vor.

Mit der Ausnutzung dieser Aufzeichnungsmodularitäten bei der gewählten Auflösung von 768 x 288 im PAL-Format und den Bildraten von 4 Bildern im ersten und 8 Bildern pro Sekunde im zweiten Durchgang war für das vollständige Erfassen aller Arbeitsgänge im Buchtumfeld der acht Buchten durch 12 Kameras für eine Abferkel- und Säugeperiode (28 Tage) eine Speicherkapazität von 40 GB für den ersten und 100 GB für den zweiten Durchgang nötig.

Die Archivierung dieser Datenmenge erfolgte für den ersten Durchgang auf 10 und für den zweiten auf 24 DVDs. Auf einer DVD sind alle Arbeitsabläufe im unmittelbaren Umfeld und in einer Abferkelbucht von circa 36 Tagen archivierbar. Bei einer Frequenz von vier Bildern pro Sekunde konnten alle Arbeitsabläufe während eines Abferkel- und Säugedurchganges einer Beobachtungsbucht auf einer DVD archiviert werden. Der nötige Speicherplatz und der Auswerteaufwand wurden so von 24 Stunden pro Tag auf circa eine halbe Stunde minimiert.

Datenübertragung ist auch über Netzwerk und Telefon möglich. In der landwirtschaftlichen Praxis ist diese von Vorteil, wenn das Stallgebäude in größerer Entfernung zum Wohnbereich liegt. In diesem Fall kann diese Technik zur Überwachung, Dokumentation von Arbeits- und Funktionsabläufen sowie als Informationsquelle genutzt werden, um Wegzeiten für Kontrolltätigkeiten zu reduzieren und Fehlfunktionen von Anlagen rechtzeitig wahrzunehmen.

Die erforderlichen nötigen Anschaffungskosten bei Vorhandensein eines handelsüblichen PCs beschränken sich auf eine Aufzeichnungs- und Auswertungssoftware, deren Videoaufnahmegrafikkarten, die erforderlichen Kameras und die Verkabelung. Die Kosten für eine Aufnahmegrafikkarte und die Software belaufen sich für eine Kamera auf 360 EUR. Neuere Kameras mittlerer Qualität mit Schutzgehäuse können um etwa 250 bis 700 EUR erstanden werden. Für einen Meter Videokabel (BNC-RG 59) müssen 0,7 EUR budgetiert werden, so dass insgesamt moderate Erwerbskosten vorliegen. Es ist vorstellbar, dass auf Basis dieser Kostenpositionen die alternativen Anwendungsmöglichkeiten im Sinne von Sicherheit und Fernüberwachung für den praktischen Landwirt zukünftig an Relevanz gewinnen.

5.2 Aufbereitung und Auswertung von digitalen Videoaufzeichnungen

5.2.1 Aufbereitung digitaler Datenaufzeichnungen

Das Ansehen und Auswerten von digitalem Videomaterial kann auf jedem Computer, auf dem das Programm installiert wurde und der eine Grafikkarte hat, durchgeführt werden. Die Aufzeichnungen können für variable Zeitspannen, für ein bis mehrere Tage, nach dem Kalenderprinzip im Videoarchiv ausgewählt und geöffnet werden. Über Icons für das Bildmanagement werden sowohl die Aufzeichnungen einer als auch aller Kameras auf dem Bildschirm angezeigt. In Leisten wird für jede Kamera dargestellt über welche Zeitabschnitte, bei Aktivität der Motion Detection-Funktion und Bewegungssensibilität, gefilmt wurde. Beim Ansehen von Videos wird mit einfachem Mausklick über die Leiste eine Position gewählt, für die alle durchgeführten Bewegungssituationen angezeigt werden - so muss man auch nicht vor- und zurückspulen. Bestimmte Aufzeichnungsbereiche können ausgewählt und deren Bewegungen aufgelistet werden. Mit der Funktion Bewegungssuche besteht die Möglichkeit für den aufgezeichneten Filmausschnitt sämtliche Stellen anzeigen zu lassen, die Arbeitsabläufe beinhalten. Die erfassten Filmaufnahmen können als ganzes, als beliebig lange Sequenzen und einzelne Bilder abgespeichert werden.

Bei der Auswahl der digitalen Videosoftware ist zu prüfen, welche externen Auswertungsprogramme oder -systeme für umfangreiche Auswertungen zur Auswahl stehen. Die Auswertemöglichkeiten sind bei den meisten Videoauswerteprogrammen stark begrenzt und müssen somit stark eingeschränkt und meist programmspezifisch gewählt werden. Beim MSH-Video Client sind hierfür Tastaturtasten und Bookmarks (Anbringen von Lesezeichen) vorgesehen.

Videoaufnahmen sollten, wenn möglich, einige Wochen vor der eigentlichen Aufzeichnungsperiode laufen, damit sich der Arbeitsmensch nicht beobachtet fühlt und beispielsweise durch schnelleres Erledigen der Arbeitsschritte sich die Ergebnisse verzerren. Somit wird sichergestellt, dass die ermittelten Zeitaufwände bei dieser Vorgehensweise sehr genau dem Zeitbedarf bei den üblichen Tätigkeitsgeschwindigkeiten entsprechen.

5.2.2 Auswertung digitaler Arbeitszeitstudien

Das Auswerten von Arbeitszeitstudien bestand aus zwei Teilen, der statistischen Aufbereitung und Auswertung der Messdaten sowie der Erstellung von Planzeiten. Diese Tests konnten sowohl auf die Messergebnisse aus der Videoaufzeichnung als auch auf die Vorortmessung mit dem Pocket PC angewendet werden.

Mit den problemneutralen statistischen Tests wurden allgemeingültige Aussagen zu jeder buchttypenspezifischen Messstichprobe gemacht. Es waren die Messergebnisse auf Zufälligkeit, Normalverteilung und Ausreißer zu prüfen, um gesicherte Aussagen über eine unbekannte Grundgesamtheit treffen zu können. Korrekte Aussagen lagen vor, wenn die Messwerte der Stichprobe zufällig, normal verteilt sowie ausreißerfrei waren.

Laut HENNEBERG ET AL. (1973) und AUERNHAMMER ET AL. (1974 u. 1976) bauen Planzeitfunktionen von manuellen Tätigkeiten sowie kleine Zeitmesswerte meist auf IST-Zahlen mit hoher Variabilität auf und entsprechen daher selten einer Normalverteilung. Diese Daten werden durch Logarithmierung in eine „echte“ Normalverteilung übergeführt, um die nötige statistische Sicherheit zu erlangen. Arbeitszeiten, deren Aufwand hauptsächlich durch die Maschine bestimmt wird, und große Zeitmesswerte weisen in der Regel eine Normalverteilung mit einer kleinen Variabilität auf, sie entsprechen einer Normalverteilung und können umgehend ausgewertet werden. Zur groben Einschätzung der Verteilungsform ist der Variationskoeffizient heranzuziehen. Das Vorliegen der Normalverteilung kann bei einem Variationskoeffizienten von kleiner als 33 % unterstellt werden.

Für das Messen von Arbeitselementen verschiedener Buchtsysteme wurden die verfügbaren Tasten der Computertastatur der Groß- und Kleinbuchstaben des Alphabets genutzt. Für jedes Element wird dem Anfang sowie dem Ende des zu messenden Arbeitselementes ein Buchstabe zugeteilt. Beim Messen sind die Buchstaben für die Anfangs- und Endzeit zu drücken. Über das Drücken von solchen Tastenkombinationen bildeten sich für jedes gemessene Arbeitselement die Anfangs- und Endzeit, das Auswertedatum, die Auswertzeit, der Auswertecode und die Kameranummer in einem Logfile ab, das als Text- oder Datenfile zu öffnen war. Dieser Vorgang ermöglichte ein rascheres Erfassen der Anfangs- und Endzeiten als das Stoppen und Ablesen der Zeitpunkte über die Maus. Diese müßten mühevoll angesteuert werden und das Ablesen und Eintragen in eine Liste führt einen weiteren Auswertungsaufwand herbei, der bei der erstbeschriebenen Methode entfällt.

Für das Erfassen aller buchttypenspezifischen Arbeitselemente der acht Untersuchungsbuchtypen mussten sechs bis acht Stunden je Bucht aufgewendet werden.

Zur Positionierung von Elementanfang und -ende der buchttypenspezifischen Videoaufzeichnung der acht Untersuchungsbuchten über jeweils zwei Abferkel- und Säugeperioden konnten die Funktionen Vor-, Rück- und Schnelllauf, die Wiedergabegeschwindigkeitsauswahl, die Bewegungssuche und die Maus zur Aktivierung der Kameraframes genutzt werden. Der Auswertungsdetailiertheitsgrad entspricht jener der Beobachtungsmessung – der elementorientierten Gliederung.

Aus den erfassten Daten des programmspezifischen Logfiles konnten über das Programmieren von elementbezogenen Makros der Zeitaufwand für die Arbeitselemente durch Differenzbildung und Umrechnung in Zentiminuten, auch für sehr lange Zeitperioden,

relativ rasch errechnet und die Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten gebildet werden.

Ursprünglich war die weitaus zeitintensivere Variante des Filterns der gewonnenen Datenmenge im Excel und die anschließende schrittweise Weiterverarbeitung der gewonnenen Zeitaufwände pro Element geplant, welche aber durch das Angebot einer speziellen Makroprogrammierung eines Freundes unterlassen wurde.

Die Einflussgrößen – Bezugsmengen, -strecken sowie -flächen – konnten nicht über das Video miterfasst werden, sondern mussten eigens am Betrieb erhoben werden. Sie entstammen in dieser Untersuchung der direkten Arbeitsbeobachtung vor Ort.

Für 15 Zeitelemente lag eine ausreichende Anzahl an Wiederholungen vor, die statistisch abgesicherte Planzeitwerte lieferten und mit den Planzeiten der Beobachtungsmessung vor Ort verglichen werden konnten.

5.3 Einfluss der Meßmethode auf das Arbeitsverhalten

Bei einer Befragung der Arbeitspersonen vor Ort, wie sie ihre Arbeit während der Beobachtungs- und Videozeitmessung erledigen und wie sie sich dabei fühlen, beschrieben diese ihre Arbeitsweise während der Beobachtungsmessung als motiviert, zeitsparend und bei gewissen Arbeitsabläufen als präziser. An die Datenerfassung mit der Videoanlage dachten sie eher selten, was sie mit dem Gewöhnungseffekt begründeten, da die Kameras schon längere Zeit für die ethologischen Untersuchungen installiert waren.

Laut WAIBEL ET AL. (2003) haben überwachungsähnliche Aktivitäten, die eher als negativer Anreiz eingestuft werden, wie das Beobachten der Arbeit, einen positiven Einfluss auf den Leistungserfolg, ausgelöst durch moralische und intrinsische Motive, wenn monetäre Leistungsanreize nicht zum Tragen kommen. Es wird daher erwartet, dass sich daraus messtechnische bedingte Unterschiede ergeben, die sich in den elementbezogenen Zeitansprüchen widerspiegeln. Als Ursache für die Zeitdifferenzen werden die Unterschiede in der Zeiterfassungsmethodik angenommen, dessen Einflusspotential statistisch mit der Varianzanalyse überprüft wird. Es wird angenommen, dass bei der Zeitnehmermessung vor Ort die messende Person, welche die arbeitende in der Arbeitserledigung begleitet, einen motivierenden Einfluss ausübt und folglich deren Arbeitsgeschwindigkeit sowie Genauigkeit in der Erledigung steigert. Für die Kamerabeobachtung gilt die Annahme, dass es nicht wirklich als Kontrolle von den Mitarbeitern registriert wird, da dieses bereits Monate lang für ethologische Aufzeichnungen in gleicher oder ähnlicher Position im Einsatz war. Würde es aber trotzdem als Überwachungsinstrument von den Mitarbeitern wahrgenommen werden, sind eher Vorteile bezüglich einer höheren Qualität in der Ausführung der Arbeitsschritte zu

erwarten, da die Möglichkeit der Reproduzierbarkeit des Verhaltens bei der Arbeitsdurchführung im Bewusstsein verankert ist. Diese Haltung begründet dann eher einen höheren Zeitanspruch wie dies auch für Tätigkeiten mit höherem Präzisionsgrad bekannt ist.

Laut HAIDN (1992), welcher auch den Einfluss einer im Stall installierten Videokamera auf das Arbeitsverhalten untersuchte, ist keine Auswirkung der Videokameras auf das Arbeitsverhalten nachweisbar. Die allein über Videoerfassung mit der Zentralgangkamera gesammelten Werte bestätigen aber den Verdacht eines Einflusses durch einen Zeitnehmer.

Für 15 Zeitelemente lag eine ausreichende Anzahl an Wiederholungen vor, die statistisch abgesicherte Planzeitwerte lieferten, welche mit jenen der Zeitnehmermessung vor Ort verglichen werden können. Mit diesem Vergleich kann überprüft werden, inwieweit ein Zeitnehmer durch die beobachtende Tätigkeit kürzere Planzeiten hervorruft, die folglich für ein Vorgeben einer über der Normleistung liegenden Arbeitsleistung, die beim Durchschnittsmenschen zur Überlastung führt, verantwortlich sein können.

Tabelle 5: Vergleich der ermittelten Planzeiten nach Messmethoden

	Messung durch		Varianzanalyse		VT-ZN
	Videotechnik (VT cmin)	Zeitnehmer (ZN cmin)	T-, F-Test	Ergebnis	Differenz
Arbeitselemente	Planzeit/Vorgang, MW ² , ε ³ , ⁴ VK, ⁵ n	Planzeit/Vorgang, ε, VK, n	Pr>t/Pr>F		in %
Protokoll fixieren	5.56,14.43,49.64,48	4.51,6.79,33.01,95	0.0162	*	18.84
Trogreinigung (KS ¹)	18.05,14.67,46.40,41	20.60,7.54,63.03,271	0.0143	*	-28.15
Trogreinigung (freie Bucht)	15.70,15.68,32.49,19	25.52,12.37,111.0,312	< 0.0001	***	-68.45
Kübeltransport z. nächst. B.	1.70,12.69,46.86,55	1.75,10.82,39.59,54	0.6933	n.s.	-3.33
Verlassen der Bucht	5.63,15.30,21.53,10	5.54,9.06,23.3,28	0.8358	n.s.	1.70
Tür öffnen	6.15,14.66,27.51,16	4.80,6.74,43.42,162	0.075	n.s.	21.96
Ferkel fangen (KS ¹)	5.52,11.46,38.96,47	6.35,7.93,29.03,54	0.0343	*	13.01
Ferkel fangen (freie Bucht)	6.50,15.76,60.38,59	6.92,8.28,37.63,82	0.47	**	-6.56
Einstieg in Bucht	4.09,14.23,21.28,11	4.53,10.09,28.88,34	0.2154	n.s.	-10.72
Fütterungskontrolle	2.88,10.92,71.01,165	8.59,13.32,74.55,123	< 0,0001	***	-198.23
Eintrag in Protokoll	16.54,13.49,91.49,181	6.36,10.94,35.06,42	< 0,0001	***	61.56
Injektion notieren	26.85,13.85,18.21,9	19.35,14.83,34.23	0.0022	n.s.	27.95
Ferkelfutter in Schale geben	4.75,14.19,40.60,34	2.18,12.05,46.56,60	< 0.0001	***	54.08
Entfernung der Nachgeburt	17.41,14.62,19.22,9	19.74,14.73,30.53,19	0.2015	n.s.	-13.38
Ferkel in Bucht zurückgeben	2.56,14.57,37.52,28	3.18,4.02,36.97,327	0.0029	**	-24.14

*1KS: Kastenstandbucht, **2MW: Mittelwert, 3ε: Mittelwert, 4VK: Variationskoeffizient, 5n: Anzahl der Messungen

Bei den aufgelisteten 15 Elementen konnten bei neun Elementen Unterschiede nachgewiesen werden. Für vier dieser neuen Elemente liegen höhere Zeitaufwendungen bei der Zeitnehmermessung und für die anderen fünf Elemente statistisch abgesicherte Zeitanprüche in der nicht beobachteten Situation vor.

Für das Element „Trogreinigen in den Kastenstandbuchten beträgt die messtechnikbedingte Planzeitdifferenz 28,15 %, es wird ohne Zeitnehmerbeobachtung mehr Zeit verbraucht. Bei den Elementen „Protokoll fixieren“ und „Ferkel fangen“ liegen statistisch belegte Mehraufwendungen an Zeit von 18,8 % und 13,01 % für die Zeitnehmermessung vor. Die Elemente – „Ferkel fangen“ und „Ferkel in die Bucht zurückgeben“ – sind die Unterschiede

signifikant, es wird für das Erledigen derselben Tätigkeit bei der Zeitnehmermessung um 6,5 % und 13,3 % weniger Zeit beansprucht. Hochsignifikante Unterschiede werden für die Elemente „Trogreinigung bei freien Buchten“, „Fütterungskontrolle“, Eintrag in Protokoll“ und „Ferkelfutter in Schale geben“ nachgewiesen. Ihre auf Videotechnik basierenden Planzeitwerte sind bei den beiden erstgenannten um 68,45 % und 198,23 % höher als jene der Zeitnehmermessung. Bei „Eintrag in Protokoll“ und „Ferkelfutter in Schale geben“ werden um 61,56 % und 54,08 % höhere Zeitbedürfnisse bei der Zeitmessung vor Ort festgestellt. Keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen den ermittelten Planzeiten mit und ohne Zeitnehmereinfluss können für sechs Elemente – das „Tür öffnen“, „Verlassen der Bucht“, den „Kübeltransport“, „Einstieg in bestimmte Buchten“, „Injektion notieren“ und das „Entfernen der Nachgeburt“ – belegt werden.

Diese Resultate verweisen auf teils erhebliche Differenzen. Bei den Tätigkeiten, welche die Arbeitsperson stark physisch beanspruchen, ist die ermittelte Planzeit der Zeitnehmermessung in der Regel erheblich niedriger. Es wird also in der beobachteten Situation meist mit einer erhöhten Geschwindigkeit gearbeitet. Die Arbeitselemente, welche weniger arbeitsbelastend sind, aber präziseres Handeln in ihrer Ausführung von der Arbeitsperson verlangen, erzielen in der beobachtenden Situation durch einen Zeitnehmer meist einen höheren Planzeitwert. Dies bedeutet, dass durch eine Zeiterfassung vor Ort, insbesondere aufgrund der möglichen motivierenden und kontrollierenden Einflussnahme, nicht ausschließlich geringere Arbeitsansprüche, sondern auch höhere, ab zuleiten vom Präzisionsdenken, im beobachteten Zustand, vorliegen. Zur fundierten Belegung dieser Phänomene müssten umfangreichere Untersuchungen durchgeführt werden.

Haidn (1992) konnte in seinen Untersuchungen über die gesamte Routinearbeit keine konkreten Aussagen machen, ob generell rascher gearbeitet wird und somit für jedes Arbeitselement weniger Zeit benötigt wird, wenn der Zeitnehmer den Arbeiter verfolgt oder andere Ursachen für diese Differenzen vorliegen. Es wird vermutet, dass die Ursachen für den geringeren Zeitaufwand bei Anwesenheit eines Zeitnehmers nicht in der schnelleren Durchführung einzelner Arbeitselemente, sondern sind in unterschiedlichen Arbeitsinhalten zu begründen sind. Daraus ist abzuleiten, dass der größere Zeitbedarf vermutlich in nicht festgestellten Arbeitsunterbrechungen, eventuell: vorkommenden Sonderarbeiten und in einem weniger zielgerichteten Arbeitsvorgang zu sehen ist. Durchschnittlich war die Zeitdifferenz 25% (Haidn 1992).

5.4 Vergleich der Ergebnisse der Videotechnik und der Zeitnehmermessung

Stellt man einen Vergleich aller ermittelten Zeitdaten aus der digitalen Videotechnik – also aller nicht statistisch belegten Werte - mit den Planzeitwerten der Zeitnehmererhebung vor Ort an, so ist festzustellen, dass elementbezogene Differenzen von bis zu 60 % vorliegen. Die hohen prozentuellen Abweichungen bei der Routinearbeit kommen durch den sehr geringen Anteil dieser an der Gesamtarbeit zustande, d.h. gibt es hier nur einige cm in Unterschied zu Planzeitwerten, macht das eine verhältnismäßig große Abweichung aus.

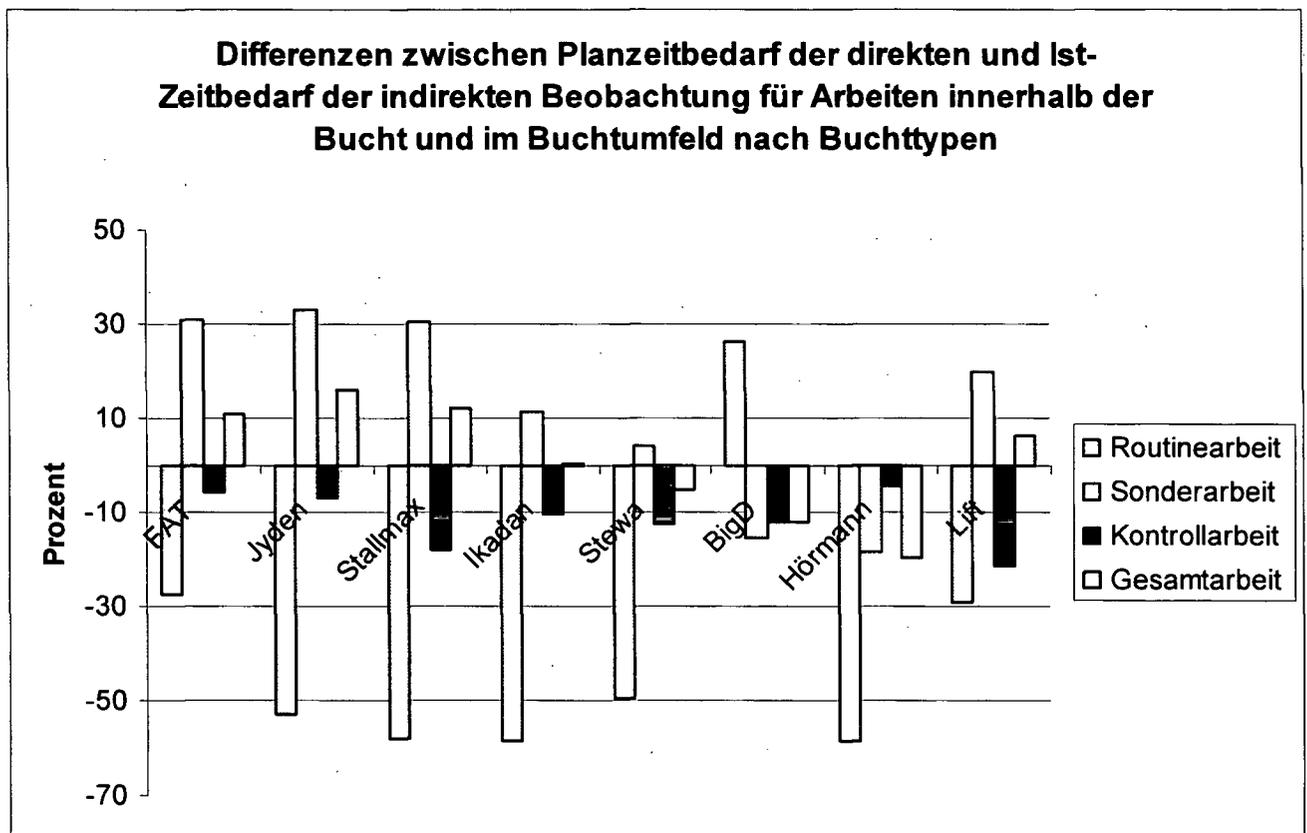


Abbildung 29: Differenzen zwischen IST- und Planzeitwerten

5.5 Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ

Bei den untersuchten acht Buchttypen sind Ursachen für die unterschiedlichen elementbezogenen Zeitanprüche der buchttypspezifischen Gesamtarbeit, die sich aus Routine-, Sonder- und Kontrollarbeiten zusammensetzt, die verschiedene Ausgestaltung dieser. Die Kontrollarbeiten werden separat, wie dies bereits Haidn (1992) durchführte, ausgewiesen, um deren zunehmende Bedeutung in einer Zuchtsauenhaltung mit mehr teilautomatisierten Arbeitsprozessen besser darstellen zu können.

Die Differenzen in den Arbeitszeitanprüchen wurden für die betriebliche Ist-Situation

bestimmt und berechnet sowie auf Signifikanz geprüft. Die signifikanten Unterschiede sind in der Tabelle T 7 im Anhang über die Codierung mit Großbuchstaben zusammenfassend ausgewiesen. Ein Vergleich dieser mit Daten aus der Literatur ist nur sehr lückenhaft möglich, da Untersuchungen zu ähnlichen Fragestellungen nur für ausgewählte Arbeitsabläufe und mit eingeschränkter Aktualität vorliegen.

In diesem Ergebnisteil wird der Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ auf Elementbasis gegenübergestellt und vergleichend betrachtet, wobei ein Reihen nach Routinearbeit, Kontrollarbeit und Sonderarbeit vorgenommen wird. Die vergleichende Betrachtung der Arbeitselemente wird auf Basis von den statistischen Parametern n (Anzahl der vorgenommenen Messungen), MW (Mittelwert in cmin Median, VK (Variationskoeffizient in %), ϵ (Epsilon) und dem Signifikanzniveau für die Differenzen im Zeitbedarf für die Routinearbeit, Sonderarbeit und Kontrollarbeit durchgeführt. Die Signifikanztests wurden mit der zweifaktoriellen Varianzanalyse durchgeführt.

5.5.1 Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ – Routinearbeit

Für das nicht zyklische Element „Gehen von Bucht zu Bucht“ bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Buchtvarianten – Unterschiede ergeben sich nur durch die unterschiedlichen Buchtgrößen, deren Längen bzw. Breiten bedingen, dass unterschiedliche Wegstrecken zurückzulegen sind.

Die Tabelle 6 stellt die statistischen Werte für das Arbeitszeitelement „Gehen von Bucht zu Bucht“ dar.

Tabelle 6: Arbeitszeit für das Element „Gehen von Bucht zu Bucht“ (ohne Last, t/m)

Gehen von Bucht zu Bucht	t/m
n	102
MW (cmin)	2,84
Median	2,74
VK (%)	2,74
ϵ	5,72
F (0,05)	A

Bei allen anderen Arbeitselementen der Routinearbeit bestehen signifikante Unterschiede im Arbeitszeitanpruch zwischen den untersuchten Buchttypen, die in den folgenden Tabellen angeführt und beschrieben werden. Die ermittelten Mittelwerte, die vergleichend betrachtet

werden, sind Planzeitwerte, deren Epsilon unter 15 % liegt. Hiermit ist auch sichergestellt, dass der Mittelwert nur geringfügig vom Median abweicht.

Die Tabelle 7 zeigt die durchschnittlichen Arbeitszeiten für das Element „Tür öffnen“ vergleichend zwischen den untersuchten Buchten.

Tabelle 7: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Buchttür öffnen“

Buchttür öffnen	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD*	Hörmann	Liftbucht
n	18	30,00	40,00	70,00	35,00	29,00	28,00	35,00
MW (cmin)	5,94	4,47	5,23	4,64	3,91	6,03	5,00	15,37
Median	5,50	4,00	5,00	4,00	3,00	5,00	5,00	15,00
VK (%)	27,35	29,24	25,08	46,68	38,88	36,11	36,11	42,81
ϵ	13,61	10,92	8,03	11,14	13,38	13,76	14,03	14,73
F (0,05)	B	BC	BC	BC	C	B	BC	A

*BigD: Big Dutchmann

Die signifikanten Unterschiede der einzelnen Buchten sind auf die differenten Schließmechanismen, das gewählte Material, welches das Türgewicht und die Ausführung der Buchttüren bestimmen, zurückzuführen. Den höchsten Zeitaufwand fordert die Liftbucht mit 15,37 cmin und unterscheidet sich somit von allen anderen sieben untersuchten Buchten signifikant. Der hohe Zeitbedarf für das Öffnen der Tür bei der Liftbucht ist auf den eher umständlichen Verschließmechanismus zurückzuführen. Es muss ein langer Metallbolzen aus einem langen Schaft gezogen werden, bevor die schwere, scharfkantige, über die Bodenoberfläche schleifende Buchttür mit relativ hohem Kraftaufwand geöffnet werden kann, an der über einen zu lösenden Bolzen auch der Kastenstand teils fixiert ist. Die Liftbucht benötigt vergleichsweise zur Stewa Bucht, welche den geringsten Zeitaufwand mit 3,91 cmin aufweist, die beinahe vierfache Arbeitszeit. Das Öffnen der Tür bei der Stewa Bucht unterscheidet sich von allen anderen Buchtsystemen signifikant, was auf das geringe Gewicht der Buchttür und auf das relativ einfache Verschließen durch zwei- bis vierseitiges Einhängen von waagrecht nach unten stehenden Hacken in Ösen zurückzuführen ist. Die Kastenstandbuchten Stallmax Dreikant, Big Dutchman und Hörmann Interstall weisen ähnliche Schließmechanismen und hiermit einen sehr ähnlichen Zeitbedarf auf und unterscheiden sich mit Zeitanprüchen von 4,64 cmin bis 5,00 cmin nicht signifikant voneinander. Es liegt auch keine Signifikanz und Differenz gegenüber den freien Buchtsystemen mit einem Zeitanpruch von 4,47 cmin bis 6,05 cmin vor.

In der Tabelle 8 sind die durchschnittlichen Arbeitszeitaufwände für das Element „Buchtür schließen“ vergleichend von den untersuchten Buchten dargestellt.

Tabelle 8: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Buchtür schließen“

Buchtür schließen	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Liftbucht
n	44	87,00	61,00	102,00	68,00	69,00	60,00	40,00
MW (cmin)	7,39	5,41	8,16	9,01	7,69	9,43	7,88	13,35
Median	6,00	5,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	12,00
VK (%)	44,49	37,64	8,00	54,34	27,44	41,31	47,18	46,41
ϵ	13,55	8,03	10,61	10,68	6,65	9,94	12,20	14,87
F (0,05)	C	D	BC	BC	BC	B	BC	A

Die Arbeitszeitaufwände des Elementes „Buchtür schließen“ bestimmen wiederum die Ausführung des vorhandenen Schließmechanismus, das Türmaterial und -ausführung. Den höchsten Arbeitszeitaufwand bei Durchführung dieses Elementes fordert die Liftbucht mit 13,35 cmin und unterscheidet sich von den anderen sieben Buchten signifikant. Der hohe Zeitaufwand ist wiederum durch den umständlichen Verschließmechanismus (s. Buchtür öffnen) zu begründen. Einen um 59,47 % geringeren Zeitaufwand benötigt die Jyden mit 5,41 cmin. Sie unterscheidet sich mit der niedrigsten Arbeitszeit für dieses Element von allen Buchten signifikant. Die Kastenstandbuchten Stallmax, Stewa, Big Dutchman und Hörmann weisen mit den Zeitanprüchen von 7,69 cmin bis 9,43 cmin keine signifikanten Unterschiede auf. Sie unterscheiden sich auch nicht signifikant von der Ikadan mit 8,16 cmin Zeitbedarf, sehr wohl aber von der FAT mit 7,39 cmin und der Jyden mit 5,41 cmin.

Bei den freien Buchtsystemen besteht zwischen der Jyden-Bucht mit 5,41 cmin und den Buchten FAT und Ikadan mit den Zeitanprüchen 7,39 cmin und 8,16 cmin ein signifikanter Unterschied. Die Jyden Bucht ist durch Anheben des gefederten Bolzens aus einer Halterung am Türrahmen zu öffnen. Im Gegensatz dazu muss bei der FAT jeweils ein Riegel waagrecht in das Schloß verschoben sowie bei der Ikadan die Sicherheitsklappe angehoben und die Tür eingehängt werden.

In Tabelle 9 sind die ermittelten statistischen Parameter für das Arbeitszeitelement „Trog reinigen“ nach Buchten dargestellt.

Tabelle 9: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Trog reinigen“

Trog reinigen	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Liftbucht
n	145	143,00	143,00	271,00	271,00	271,00	271,00	271,00
MW (cmin)	26,11	18,48	18,48	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60
Median	23,00	16,00	16,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
VK (%)	71,52	58,99	58,99	63,03	63,03	63,03	63,03	63,03
ϵ	11,75	9,76	9,76	7,54	7,54	7,54	7,54	7,54
F (0,05)	A	B	B	B	B	B	B	B

Der Arbeitszeitananspruch beim Reinigen des Troges wird von der einzunehmenden Körperhaltung und dem gewählten Arbeitshilfsmittel, einem rechteckigen Kunststoffbecher mit einem Fassungsvermögen von einem Liter bei den untersuchten Buchten beeinflusst. Den höchsten Arbeitszeitaufwand verursacht die FAT-Bucht mit 26,11 cmin und unterscheidet sich damit signifikant von den anderen sieben untersuchten Buchten mit einem Arbeitszeitbedarf von 18,48 cmin bis 20,60 cmin. Der erhöhte Zeitbedarf bei der FAT-Bucht gegenüber den anderen Buchten ist durch die zwangsweise umständlichere einzunehmende Körperhaltung bei Erledigung des „Trog reinigen“ bedingt. Es wird bei geöffneter Buchttür der auszuschöpfende Troginhalt soweit als möglich in den hinteren Teil der Bucht, den perforierten Kotbereich geleert, um den Liegebereich eher trocken und frei von Futterresten zu halten. Bei allen anderen Buchten wird eine sehr ähnliche Stellung eingenommen, welche auch die ähnlichen Zeitwerte bewirkt. Die arbeitende Person beugt sich über die Buchtwand im Trogbereich um den Trog mit dem Becher auszuschöpfen. Futterreste werden auf die perforierte Buchtbodenfläche des Trogumfeldes entleert und so einfach über das Güllesystem entsorgt. Bei den Kastenstandbuchten erfolgt der Zugang über die seitliche Trogbegrenzung.

In der Tabelle 10 sind die Arbeitszeitelemente „Ferkelnest öffnen“ und „Ferkelnest schließen“ der Buchten vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 10: Vergleich der Arbeitszeitelemente „Ferkelnest öffnen“ und „Ferkelnest schließen“

Ferkelnest öffnen	FAT	Jyden	Ikadan
n	16	22,00	22,00
MW (cmin)	2,44	5,36	5,36
Median	2,00	5,00	5,00
VK (%)	25,81	29,64	29,64
ε	13,76	13,16	13,16
F (0,05)	A	B	B

Ferkelnest schließen	FAT	Jyden	Ikadan
N	16	21,00	21,00
MW (cmin)	2,44	5,19	5,19
Median	2,00	5,00	5,00
VK (%)	25,81	30,84	30,84
E	13,76	14,06	14,06
F (0,05)	A	B	B

Einen wesentlichen Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf bei den Elementen „Ferkelnest öffnen“ bzw. „Ferkelnest schließen“ hat das Höhenniveau der Ferkelnestabdeckung, und weniger das Behelf zu öffnen und schließen. Bei der FAT-Bucht ist es eine vorstehende Angriffsfläche und bei der Jyden und Ikadan Bucht ein Haltegriff der an der Deckeloberseite montiert ist. In beiden Elementen unterscheidet sich die FAT-Bucht mit einem Arbeitszeitaufwand von 2,44 cmin signifikant von den Buchten Jyden und Ikadan mit 5,36 cmin bei „Ferkelnest öffnen“ und 5,19 cmin beim „Ferkelnest schließen“. Das „Ferkelnest öffnen“ der Buchten Jyden und Ikadan, deren Ferkelnestabdeckung versehen mit Griff sich auf einem Höhenniveau von 50 cm befindet, fordert eine um 119 % höhere Arbeitszeit als die FAT-Bucht, deren Ferkelnestabdeckung in 80 cm Höhe und über das Erfassen der über die Buchtseitenwand hinausgehenden Abdeckfläche geöffnet wird. Die Messungen beim Element „Ferkelnest schließen“ ergaben sehr ähnliche Werte. Der Arbeitszeitbedarf bei den Buchten Jyden und Ikadan ist um 112 % höher als jener der FAT-Bucht.

Die Tabelle 11 veranschaulicht die durchschnittlichen Arbeitszeiten für das Element „Wühlerde zuteilen“ vergleichend für die untersuchten Buchten.

Tabelle 11: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Wühlerde zuteilen“

Wühlerde zuteilen	Freie Buchten, Stallmax, StewaS	BigD, Hörmann, Lift
n	16	60,00
MW (cmin)	1,06	2,18
Median	1,00	2,00
VK (%)	23,53	46,56
ε	12,54	12,05
F (0,05)	B	A

Betrachtet man den gesamten Arbeitsteilvorgang „Saugferkel Wühlerde zuteilen“ so beanspruchen die untersuchten freien Buchten FAT, Jyden und Ikadan aufgrund der zusätzlich zu erledigenden Arbeitselemente „Ferkelnest öffnen“ und „Ferkelnest schließen“ beim „Wühlerde zuteilen“ um circa die zweifache Arbeitszeit als die untersuchten Kastenstandbuchten. Umgekehrt verhält es sich, vergleicht man nur die Ergebnisse des Arbeitszeitelements „Wühlerde zuteilen“. Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den freien Buchten und der Kastenstandbuchten Stallmax und Stewa mit dem Mittelwert 1,06 cmin und den anderen Kastenstandbuchten Big Dutchman, Hörmann und Lift mit einem Mittelwert von 2,18 cmin, welcher auf die unterschiedlich einzunehmende Körperhaltung und die erforderliche Präzision beim Zuteilen, zurückzuführen ist. Der Arbeitszeitaufwand bei den Kastenstandbuchten Big Dutchman, Hörmann und Lift ist um 105 % höher als bei den freien Buchten, Stallmax und Stewa Schmal. Die Ferkelnester der Buchten Big Dutchman, Hörmann und Lift sind planbefestigte Böden, die sich seitlich der Muttersauen, umgeben von perforierten Böden, befinden. Die arbeitende Person teilt die Erde aus größerer Entfernung zu und muss, um Verluste zu vermeiden, die Wühlerde sehr genau auf die Ferkelnestplatte platzieren. Die zuteilende Hand muss ausgestreckt werden, damit die Wühlerde möglichst genau ihr anvisiertes Ziel, erreicht. Bei den freien Buchten sowie bei Stallmax und Stewa Schmal befinden sich die Ferkelnester auf der Gangseite und die Wühlerde kann bei diesen Kastenstandbuchten sowie nach dem „Ferkelnest öffnen“ bei den freien Buchtsystemen ohne wesentliche Zielgenauigkeit und spezielle Körperhaltung von oben ins Ferkelnest gegeben werden.

Die Tabelle 12 zeigt die Durchschnittswerte der Arbeitszeiten des Arbeitzeitelementes „Gehen mit Last“ (bis 10 kg, t/m).

Tabelle 12: Vergleich des Arbeitzeitelementes „Gehen mit Last“ (bis 10 kg, t/m)

Gehen mit Last (bis 10 kg, t/m)	Freie Buchten	Kastenstandbuchten
n	28	46
MW (cmin)	2,25	1,68
Median	2,05	1,81
VK (%)	38,28	42,12
ε	14,87	12,53
F (0,05)	A	B

Das Arbeitselement „Gehen mit Last“ wurde im Rahmen des Arbeitsteilvorganges „Saugferkel Wühlerde zuteilen“ ermittelt. Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den freien Buchten mit 2,25 cmin und den Kastenstandbuchten mit 1,68 cmin. Der um 33 % höhere Zeitaufwand bei den freien Buchten gegenüber den Kastenstandbuchten ist auf das immer wieder aus dem Stand weg gehen bis zur nächsten Bucht zurückzuführen. Im Gegensatz dazu bleibt die Arbeitsperson beim „Wühlerde zuteilen“ bei den Kastenstandbuchten nicht bei jeder Bucht stehen, sondern verlangsamt und beschleunigt die Gehgeschwindigkeit nur bedarfsorientiert.

Die Tabelle 13 zeigt die durchschnittlichen Arbeitszeiten für das Element „Boden abschieben“ der untersuchten Buchten auf.

Tabelle 13: Vergleich des Arbeitzeitelementes „Boden abschieben/entmisten“

Boden abschieben/entmisten (t/m ²)	FAT	Jyden, Ikadan, Kastenstandbuchten
n	44	23,00
MW (cmin)	13,82	9,61
Median	12,88	9,84
VK (%)	37,27	31,58
ε	11,35	13,68
F (0,05)	A	B

Aufgrund der gleichen Vorgehensweise beim Grobentmisten der Buchten war bei den Zeitdatenerhebungen keine Differenzierung zwischen den Buchten Jyden, Ikadan und den

Kastenstandbuchten notwendig. Es wird der Mist bei den Kastenstandbuchten bei Bedarf, in der Regel nur in der Abferkelphase, mit einer Schaufel in einen Kübel gegeben. Bei der FAT-Bucht wird der schmutzige planbefestigte Bodenbereich der Bucht alle drei bis vier Tage mit einem Schieber gereinigt, wofür mit 13,82 cmin, um 43 % mehr an Arbeitszeit im Vergleich zu den anderen untersuchten Buchten mit 9,61 cmin, aufgewendet wird.

5.5.2 Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ – Sonderarbeit

Die Tabelle 14 stellt die Planzeitwerte des Arbeitszeitelementes „Ferkel fangen (klein)“ nach Buchttypen dar.

Tabelle 14: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel fangen (klein)“

Ferkel fangen (klein)	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	10	14,00	28,00	46,00	37,00	27,00	19,00	17,00
MW (cmin)	3,36	8,85	7,85	5,87	4,47	5,11	4,94	4,55
Median	3,38	8,18	7,80	5,61	4,10	4,91	4,90	4,00
VK (%)	12,86	20,39	37,02	28,31	35,28	26,70	29,53	32,87
ε	9,13	11,76	14,38	8,42	11,78	10,58	14,25	16,91
F (0,05)	C	A	A	B	BC	BC	BC	BC

Die freien Buchtsysteme Jyden und Ikadan unterscheiden sich mit den höchsten Arbeitszeitaufwänden von 8,85 cmin und 7,85 cmin beim Ferkel fangen am ersten und dritten Tag von allen anderen Buchten signifikant. Der um 163 % höhere Zeitaufwand als bei der FAT-Bucht ist auf die Notwendigkeit des Gebrauches der Fangkralle zurückzuführen, um die Sicherheit der Arbeitsperson vor unruhigen oder aggressiven Sauen, welche nicht fixiert sind, während und nach der Geburt zu gewährleisten. Den geringsten Arbeitszeitaufwand weist die FAT-Bucht mit 3,36 cmin auf, wo die ins Ferkelnest getriebenen Ferkel, gewöhnlich zwei bis drei Stück gleichzeitig, aus dem Ferkelnest genommen und in den Wagen abgesetzt werden. Die FAT-Bucht unterscheidet sich mit dem niedrigsten Zeitaufwand von 3,36 cmin signifikant von den Buchten Jyden, Ikadan und Stallmax mit einem Mittelwert von 5,87 cmin signifikant, nicht aber von den vier anderen Kastenstandbuchten mit Zeitaufwänden im Bereich von 4,47 cmin bis 5,11 cmin. Betrachtet man die nur Kastenstandbuchten, so kann keine signifikanten Differenzen festgestellt werden. Hier steigt die Arbeitsperson in die Bucht ein und fängt in der Regel gleichzeitig zwei bis drei Ferkel.

Die Tabelle 15 veranschaulicht die ermittelten Zeitwerte des Arbeitszeitelementes „Ferkel in die Bucht zurückgeben“ für die untersuchten Buchten.

Tabelle 15: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel in Bucht zurückgeben“

Ferkel in Bucht zurückgeben	FAT	Jyden	lkadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	10	28	14	41	41	23	12	17
MW (cmin)	3,36	3,22	4,00	3,01	3,01	3,11	2,98	2,81
Median	3,38	3,16	3,86	3,38	3,38	2,78	2,82	2,73
VK (%)	12,86	28,73	12,86	15,99	15,99	26,57	23,69	25,30
ϵ	9,13	11,16	9,13	5,05	5,05	11,51	15,00	13,02
F (0,05)	B	B	A	B	B	B	B	B

Den größten Mittelwert ergibt die Zeitmessung beim Zurückgeben der Ferkel in die Bucht bei der lkadanbucht mit 4,00 cmin, der sich von den anderen Buchttypen signifikant unterscheidet. Es besteht ein Mehraufwand von 32,9 % verglichen mit den kleinsten Mittelwerten von 3,01 cmin bei der Stallmax und Stewabucht, der bei der lkadanbucht durch die hohe Buchtwand und das versetzte Ferkelnest zustande kommt. Analysiert man die anderen Buchten, die Mittelwerte zwischen 2,72 cmin und 3,39 cmin ergeben, so ist festzustellen, dass diese nicht signifikant voneinander abweichen.

Die Tabelle 16 zeigt die ermittelten Arbeitszeitwerte für das Element „Ferkel fangen“ (groß) beim Ausstallen auf.

Tabelle 16: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel fangen“ (beim Ausstallen)

Ferkel fangen (groß – Ausstallen)	FAT	Jyden	lkadan	Kastenstand-buchten
n	7	7,00	10	59,0
MW (cmin)	7,26	6,21	6,96	6,60
Median	7,44	6,22	6,61	6,33
VK (%)	16,04	12,13	19,21	23,15
ϵ	14,48	10,96	13,65	6,04
F (0,05)	A	A	A	A

Es ergibt sich kein signifikanter Unterschied aus den Zeitmessungen beim Fangen der großen Ferkel im Arbeitsgang Ausstallen. Vor dem Ferkel fangen werden die Ferkel von einer Arbeitsperson bei den freien Buchten mit dem Treibbrett ins Ferkelnest getrieben und

anschließend von einer zweiten Arbeitsperson aus dem Nest gefangen und in den Ferkelwagen abgesetzt. Bei den Kastenstandbuchten steigt die Arbeitsperson in die Bucht ein und fängt die Ferkel. Die ermittelten Zeitwerte liegen im Bereich von 6,21 cmin bis 7,26 cmin, so dass eine Differenz von 16,9 % vorliegt.

In der Tabelle 17 sind die durchschnittlichen Arbeitszeiten für das Element „Einstieg in die Bucht“ für die untersuchten Buchten aufgelistet.

Tabelle 17: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Einstieg in die Bucht“

Einstieg in die Bucht-	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	13	15,00	23,00	32,00	20,00	18,00	16,00	14,00
MW (cmin)	12,62	9,33	9,74	4,44	4,35	4,89	4,13	5,71
Median	14,00	9,00	9,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00
VK (%)	18,74	25,82	35,46	30,25	23,91	28,83	26,37	22,17
ϵ	11,30	14,30	15,36	10,93	11,20	14,35	14,05	12,79
F (0,05)	A	B	B	C	C	C	C	C

Die Tabelle 18 stellt die Mittelwerte des Arbeitszeitelementes „Verlassen der Bucht“ nach Buchttypen vergleichend dar.

Tabelle 18: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Verlassen der Bucht“

Bucht Verlassen	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	12	34	36	29,00	11,00	8,00	9,00	8,00
MW (cmin)	13,25	9,35	10,38	5,24	6,55	4,88	4,89	8,38
Median	14,00	9,00	9,50	5,00	7,00	5,00	5,00	8,00
VK (%)	14,44	21,04	55,25	27,30	27,30	27,30	15,99	15,55
ϵ	9,14	7,35	18,73	10,40	13,21	14,09	12,16	12,80
F (0,05)	A	BC	AB	D	BC	D	D	BCD

Die FAT-Bucht beansprucht mit 12,62 cmin einen um 35 % höheren Zeitaufwand als die zwei anderen freien Buchten Jyden und Ikadan mit 9,33 cmin und 9,47 cmin beim Einsteigen in die Bucht. Beim Verlassen der Bucht verhält es sich mit einer Differenz von 41 % ähnlich. Sie unterscheidet sich zusätzlich von allen untersuchten Buchtsystemen signifikant. Das „Einsteigen in die Bucht,“ sowie das „Verlassen der Bucht“ setzt sich bei den drei freien Buchtsystemen aus den Elementen „Tür öffnen“ und „Tür schließen“ beim Betreten der Bucht zusammen. Der komplizierte Schließmechanismus bei der FAT-Bucht verursacht einen vergleichsweise hohen Zeitaufwand. Bei den Kastenstandbuchten erfolgt das Einsteigen und Verlassen der Bucht ohne das Öffnen und Schließen der Tür über die

deutlich niedrigeren Buchtwände, worauf der bedeutend geringere Zeitaufwand beruht. Die Kastenstandbuchten untereinander weisen mit Mittelwerten zwischen 4,12 cmin und 5,72 cmin beim Einsteigen in die Bucht sowie mit 4,87 cmin und 8,84 cmin beim Verlassen der Bucht keine signifikanten Abweichungen auf, jedoch unterscheiden sie sich signifikant von den freien Buchttypen. Der höchste Zeitbedarf bei den Kastenstandbuchten existiert bei der Liftbucht mit 5,71 cmin und 8,83 cmin, die die höchste Buchtwand sowie eine scharfkantige Buchtbegrenzung innerhalb dieser aufweist und somit mehr Vorsicht beim Einsteigen und auch beim Verlassen der Bucht erfordert. Die FAT-Bucht verlangt mit 12,62 cmin einen um 158 % höheren zeitlichen Aufwand beim Einstieg als die Hörmann-Bucht mit dem niedrigsten Mittelwert von 4,13 cmin. Beim Verlassen der Bucht liegt der höchste Mittelwert bei der FAT-Bucht mit 13,25 cmin um 171 % höher als jener der Big Dutchman-Bucht mit 4,88 cmin.

In Tabelle 19 sind die ermittelten statistischen Parameter für das Arbeitszeitelement „Ferkel mit Treibbrett ins Nest treiben“ der freien Buchten dargestellt.

Tabelle 19: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel mit Treibbrett ins Nest treiben“

Ferkel mit Treibbrett ins Nest treiben	FAT	Jyden	Ikadan
N	11	22	17
MW (cmin)	32,91	25,27	19,29
Median	33,00	24,50	16,00
VK (%)	21,46	32,03	27,23
ϵ	14,35	14,22	14,01
F (0,05)	A	B	C

Das Treibbrett wird vorwiegend beim Arbeitsgang „Ausstellen der Ferkel“ in den freien Buchtsystemen zum Treiben der Ferkel ins Nest eingesetzt. Hierbei weist die FAT-Bucht mit dem Mittelwert von 32,91 cmin einen um 30 % höheren Zeitwert als die Jyden mit 25,27 cmin und einen um 70 % höheren Mittelwert als die Ikadan mit 19,29 cmin auf. Es unterscheiden sich alle drei Buchten signifikant von einander, verursacht durch die unterschiedlichen Buchtgrößen und -formen.

In Tabelle 20 sind die Planzeiten für das „Öffnen des Kastenstandes“ der Kastenstandbuchten vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 20: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Kastenstand öffnen“

Kastenstand öffnen	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	66,0	35,0	28,0	32,0	36,0
MW (cmin)	10,06	12,23	12,14	14,94	21,39
Median	9,00	12,00	10,50	14,00	19,50
VK (%)	44,21	33,55	38,54	40,70	35,49
ϵ	10,88	11,54	10,88	14,70	12,03
F (0,05)	C	BC	BC	B	A

Die Tabelle 21 stellt die durchschnittlichen Planzeitwerte des Arbeitszeitelementes „Kastenstand schließen“ der fünf untersuchten Kastenstandsysteme dar.

Tabelle 21: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Kastenstand schließen“

Kastenstand schließen	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	102,0	83,0	81,0	61,0	43,0
MW (cmin)	15,77	14,05	24,04	19,18	25,35
Median	14,00	14,00	22,00	18,00	24,00
VK (%)	47,35	38,91	44,40	40,50	38,77
ϵ	9,31	8,50	9,83	10,39	11,95
F (0,05)	C	C	A	B	A

Bei der Liftbucht liegt nicht nur für das Öffnen und Schließen der Buchttür, sondern auch für das Öffnen und Schließen des Kastenstandes der signifikant höchste Mittelwert von 21,39 cmin und 25,35 cmin vor. Es liegt ein Mehraufwand vergleichend betrachtet mit den Buchten die die kleinsten Mittelwerte aufweisen von 112 % für das Öffnen sowie beim Schließen von 80 % vor. Dieser Mehraufwand gegenüber den anderen Buchten ist auf das Verschieben einer Seitenhälfte, ein Verschließen des Kastentandes über eine Tür sowie das Fixieren dieser an der schweren scharfkantigen Buchtentür zurückzuführen. Der hohe Zeitbedarf von 24,04 cmin für das Schließen des Kastenstandes der Big Dutchman-Bucht ist durch den erhöhten Fixieraufwand bedingt, der für das Verschieben und Fixieren der Kastenstandhälfte entsteht. Beim Öffnen, das rascher abläuft, werden 12,14 cmin an Zeit verbraucht. Der signifikant zweithöchste Zeitaufwand liegt bei der Hörmannbucht mit 14,94 cmin für das Öffnen und mit 19,18 cmin für das Schließen des Kastenstandes vor. Der höhere Zeitbedarf wird für den hohen erforderlichen Kraftaufwand für das Loslösen des Bolzens aus der

Lochplatte sowie das Zusammenführen der zur Seite geschobenen Kastenstandhälften und das Fixieren des Bolzens in der Lochplatte verursacht. Die signifikant geringsten Zeitanprüche für das Öffnen und Schließen weisen die Stallmaxbucht mit 10,06 cmin und 15,77 cmin sowie die Stewabucht mit 12,23 cmin und 14,05 cmin auf, welche auf die vergleichsweise leicht zu handhabenden Schließmechanismen dieser Buchtsysteme zurückzuführen sind.

Die Tabelle 22 gibt die ermittelten Arbeitszeitwerte des Elementes „Kastenstand verstellen“ wieder.

Tabelle 22: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Kastenstand verstellen“

Kastenstände einstellen	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	12,0	39,0	44,0	37,0	50,0
MW (cmin)	25,58	23,49	25,16	24,59	23,90
Median	24,00	21,00	21,50	25,00	21,00
VK (%)	18,29	38,14	43,10	35,07	18,29
ε	11,59	12,39	13,12	11,71	11,59
F (0,05)	A	A	A	A	A

Bezüglich des Arbeitszeitelementes „Kastenstand verstellen“ konnten zwischen den untersuchten Kastenstandbuchten keine signifikanten Differenzen festgestellt werden. Die ermittelten Zeitwerte befinden sich im Bereich von 23,48 cmin bis 25,59 cmin. Die verschiedenen Kastenstände sind je nach Typ in ihrer Länge, Breite sowie Stellung der Abliegebügel zu verstellen. Diese Parameter werden jeweils an die Bedürfnisse der Tiere bestmöglich angepasst.

Die Tabelle 23 beinhaltet die ermittelten Parameter für das Arbeitszeitelement „Sau hineintreiben“.

Tabelle 23: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Sau hineintreiben“

Sau hineintreiben	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	44	64,00	59,00	78,0	52,0	50,0	49,0	15,0
MW (cmin)	11,70	8,48	11,86	17,13	12,21	13,02	9,82	20,80
Median	11,00	7,00	9,00	15,50	11,00	10,50	8,00	21,00
VK (%)	47,25	58,39	56,33	56,09	52,68	51,64	51,13	26,47
ε	14,39	14,60	14,70	12,66	14,69	14,70	14,71	14,65
F (0,05)	CD	D	CD	B	CD	C	CD	A

Die Liftbucht weist mit dem Mittelwert von 20,80 cmin den höchsten Zeitaufwand für das „Sau hineintreiben“ auf und unterscheidet sich von allen anderen Buchtsystemen signifikant. Der Mehraufwand an Arbeitszeit beträgt 145 %, wenn ein Vergleich mit dem kleinsten Mittelwert von 8,48 cmin angestellt wird. Dieser erhöhte Zeitwert gegenüber den anderen Buchten ist auf das Überwinden einer Stufe zurückzuführen. Die geringen Zeitaufwände bei Jyden und Hörmann sind auf die verhältnismäßig breiten Buchttüren und bei Hörmann zusätzlich auf den bis an beide Buchtseitenwände geöffneten Kastenstand beim Einstellen zurückzuführen. Die Big Dutchman unterscheidet sich mit dem ermittelten Zeitbedarf von 13,02 cmin signifikant von der Stallmax mit 17,13 cmin und der Jyden mit 8,48 cmin, nicht aber von den Buchten FAT mit 11,70 cmin, Ikadan mit 11,86 cmin und Stewa mit 12,21 cmin.

In Tabelle 24 sind die Mittelwerte der Arbeitszeiten für das Element „Sau heraustreiben“ ersichtlich.

Tabelle 24: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Sau heraustreiben“

Sau heraustreiben	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	24	17,00	48,00	69,0	34,0	26,0	18,0	19,0
MW (cmin)	15,63	10,65	12,81	31,67	20,18	19,35	15,72	28,21
Median	15,00	10,00	11,50	26,00	19,00	19,00	15,00	27,00
VK (%)	27,35	25,71	48,69	57,84	39,86	35,12	29,74	25,19
ε	13,61	13,17	14,16	13,91	13,93	14,21	14,80	12,16
F (0,05)	BC	C	BC	A	B	B	BC	A

Die höchsten Zeitaufwände bei „Sau heraustreiben“ sind bei den Buchttypen Stallmax mit 31,67 cmin und Lift mit 28,21 cmin gegeben und sie unterscheiden sich von den anderen Buchttypen signifikant. Den zweit- und drithöchsten Mittelwert verbucht die Stewa mit 20,18 cmin und die Big Dutchman-Buchten mit 19,35 cmin, sie unterscheiden sich signifikant von

der Jydenbucht mit dem geringsten Zeitbedarf von 10,65 cmin, nicht aber von der FAT mit 15,63 cmin und der Ikadan mit 12,81 cmin. Die Jydenbucht unterscheidet sich von den Kastenstandbuchten signifikant. Die Zeitdifferenz zwischen der Liftbucht mit dem größten Zeitaufwand und der Jydenbucht mit dem geringsten Zeitaufwand beträgt 164,9 %. Der erhöhte Zeitaufwand der Liftbucht und der Stallmaxbucht bei „Sau heraustreiben“ gegenüber den anderen untersuchten Buchttypen ist auf das zwangsläufige rückwärtige Herausgehen der Sau aus dem Kastenstand zurückzuführen. Im gegensatz dazu ist bei den Buchten Jyden und Ikadan ein stressfreies Verlassen der Bucht für die Sau möglich.

Die Tabelle 25 gibt die ermittelten Arbeitszeitwerte des Elementes „Bucht anfeuchten“ (erste Reinigung) wieder.

Tabelle 25: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Bucht anfeuchten“

Bucht anfeuchten	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	13	13,00	12,00	9,0	22,0	15,0	9,0	10
MW (cmin)	427,77	256,15	166,75	73,22	404,55	245,07	151,11	69,60
Median	414	268,00	164,50	81,00	406,50	234,00	152,00	69,50
VK (%)	18,71	24,61	18,38	19,18	33,38	22,75	19,01	14,48
ε	11,28	14,84	11,64	14,59	14,82	12,59	14,46	10,29
F (0,05)	A	BC	BC	C	A	B	BC	C

Die größten Arbeitszeitaufwände bei Bucht anfeuchten haben die FAT-Bucht mit 427,77 cmin und die Stewa mit 404,55 cmin zu verbuchen und sie unterscheiden sich damit von allen anderen Buchten signifikant. Die geringste Arbeitszeit wird bei der Liftbucht mit 69,60 cmin sowie bei der Stallmax mit 73,22 cmin aufgewendet. Diese unterscheiden sich signifikant von den FAT, Stewa, und BigDutchman-Buchten, nicht aber von den Buchten Jyden, Ikadan und Hörmann. Die BigDutchman weist mit 245,07 cmin keine signifikanten Unterschiede zu den Buchten Jyden, Ikadan und Hörmann auf, sehr wohl aber gegenüber den anderen Buchten. Die Zeitdifferenz zwischen der FAT-Bucht mit dem größten Zeitaufwand und der Liftbucht mit dem geringsten Zeitaufwand beträgt 514,61 %. Der erhöhte Arbeitzeitaufwand der FAT-Bucht ist auf die Buchtgröße und die erhöhten Buchtwände zurückzuführen. Die Differenzen der anderen Buchten entstanden in Abhängigkeit der Buchtverschmutzung, der Form der Perforation der Roste in den Buchten sowie des Zeitpunktes des Anfeuchtens. Es benötigt jeweils jene Buchtenreihe, die als letzte angefeuchtet wird die geringste Arbeitszeit, da sich die Verschmutzung dieser durch die entstehende Luftfeuchtigkeit seit Beginn des Anfeuchtvorganges bereits besser aufgeweicht hat. Dieses Phänomen wurde während der 28-monatigen Datenerhebung beobachtet.

Die Tabelle 26 beinhaltet die ermittelten Parameter für das Arbeitszeitelement „Bucht waschen“(zweite Reinigung).

Tabelle 26: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Bucht waschen“

Bucht waschen	FAT	Jyden	lkadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	8	11,00	9,00	15,0	11,0	11,0	11,0	9
MW (cmin)	927,67	473,55	480,00	581,80	502,73	425,45	452,45	475,33
Median	976	480,00	456,00	600,00	506,00	427,00	456,00	456,00
VK (%)	18,99	21,60	14,80	21,92	20,27	18,06	18,19	18,60
ϵ	15,63	14,44	14,44	12,13	13,55	12,07	12,16	14,15
F (0,05)	A	BC	BC	B	BC	C	BC	BC

Die FAT-Bucht weist mit 927,67 den höchsten Arbeitszeitbedarf bei „Bucht waschen“ auf und unterscheidet sich von allen Buchten signifikant. Den geringsten Zeitaufwand fordert die BigDutchman mit 425,45 cmin und unterscheidet sich signifikant von der FAT-Bucht sowie der Stallmax mit 581,80 cmin nicht aber von den übrigen Buchttypen. Die Zeitdifferenz zwischen der FAT-Bucht mit dem größten Zeitaufwand und der BigDutchman mit dem geringsten Zeitaufwand beträgt 111 %. Der erhöhte Arbeitszeitbedarf der FAT-Bucht beim „Bucht waschen“ ist auf die Buchtgröße sowie die hohen Buchtwände dieses Typs zurückzuführen. Für die Zeitaufwände bei den anderen untersuchten Buchttypen gilt ebenfalls die angeführte Begründung beim „Bucht anfeuchten“.

Die Tabelle 27 stellt die durchschnittlichen Planzeitwerte des Arbeitszeitelementes „Bucht desinfizieren (Kalkung)“ der untersuchten Abferkelbuchttypen dar.

Tabelle 27: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Bucht desinfizieren (Kalkung)“

Bucht desinfizieren (Kalken)	FAT	Jyden	lkadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	15	17,00	12,00	19,0	23,0	9,0	10,0	10,0
MW (cmin)	123,27	76,24	41,25	37,47	49,52	29,67	41,70	35,60
Median	123,00	73,00	38,00	37,00	53,00	30,00	39,50	33,50
VK (%)	12,75	25,16	23,32	30,40	23,57	18,23	16,34	14,21
ϵ	7,06	12,94	14,77	14,67	10,21	13,87	11,61	10,10
F (0,05)	A	B	CD	CD	CD	D	CD	CD

Die FAT-Bucht erfordert beim „Bucht desinfizieren (Kalkung)“ den höchsten Arbeitszeitaufwand mit 123,27 cmin und unterscheidet sich von allen anderen Buchten signifikant. Den zweithöchsten Arbeitszeitbedarf weist die Jyden-Bucht mit 76,24 cmin auf und differiert ebenfalls von allen Buchten signifikant. Die BigDutchman ergibt bei der Zeitmessung mit 29,67 cmin den geringsten Arbeitszeitaufwand und weicht von der FAT-Bucht sowie der Jyden-Bucht signifikant ab, nicht aber von der Ikadan-Bucht mit 41,25 cmin und den anderen untersuchten Kastenstandbuchten mit Messergebnissen zwischen 35,60 cmin und 49,52 cmin. Vergleicht man den höchsten Mittelwert der FAT-Bucht mit dem niedrigsten Mittelwert der BigDutchman so ergibt sich eine Differenz von 315,47 %. Der hohe Arbeitszeitbedarf der FAT-Bucht beim „Bucht desinfizieren (Kalkung)“ kommt durch die Buchtgröße, die Buchtform, das abgedeckte Ferkelnest sowie durch die hohen Buchtwände dieses Buchttyps zustande. Ähnlich ist die Situation bei den Buchten Jyden und Ikadan – einzig die Buchtform (keine Funktionsbereichtrennwand) ist für diesen Arbeitsschritt günstiger. Betrachtet man die Kastenstandbuchten, so sind die Lage des Ferkelnestes (bei Stallmax und Stewa vor dem Futtertrog positioniert) sowie die Form des Kastenstandgestänges für den Arbeitszeitaufwand ausschlaggebend.

5.5.3 Elementbezogener Arbeitszeitbedarf je AFB-Typ – Kontrollarbeit

Die Tabelle 28 zeigt die Durchschnittswerte der Arbeitszeiten des Arbeitszeitelementes „Fütterungskontrolle“.

Tabelle 28: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Fütterungskontrolle“

Fütterungs- kontrolle	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	42	39,00	22,00	33,0	28	34,0	23,0	23,0
MW (cmin)	6,15	2,31	3,56	3,08	3,04	2,45	2,39	1,88
Median	5	1,67	3,33	3,33	3,33	1,67	1,67	1,67
VK (%)	72,43	39,26	33,24	40,85	61,71	41,80	35,33	30,46
ε	22,61	12,75	14,76	14,51	23,79	14,61	15,30	13,19
F (0,05)	A	BC	B	BC	BC	BC	BC	C

Der höchste Planzeitwert ergibt sich bei der Zeiterfassung der Fütterungskontrolle bei der FAT-Bucht mit 6,15 cmin, der von allen anderen Buchten signifikant abweicht. Es besteht ein Mehraufwand an Arbeitszeit von 227,1 % verglichen mit dem kleinsten Mittelwert von 1,88 cmin bei der Liftbucht, welcher durch die vergleichsweise ungünstige Einsicht in den Futtertrog durch die Buchttür, bestehend aus vertikalen Gitterstäben, zustande kommt. Die Liftbucht differiert weiters signifikant von der Ikadanbucht mit 3,56 cmin. Die Buchten Jyden,

Stallmax, Stewa, Big Dutchman und Hörmann mit mittleren Arbeitszeiten im Bereich von 2,31 cmin bis 3,08 cmin unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

Die Tabelle 29 stellt die Planzeitwerte des Arbeitselementes „Gesundheitskontrolle“ nach Buchttypen dar.

Tabelle 29: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Gesundheitskontrolle“

Gesundheits- kontrolle	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	96,00	118,00	92,00	86,00	105,0	97,0	73,0	86,0
MW (cmin)	4,69	3,79	4,40	3,10	3,06	3,54	2,81	3,00
Median	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	1,67	3,33
VK (%)	103,99	80,11	67,49	57,22	69,20	60,89	56,72	66,37
ε	21,09	14,62	13,99	12,28	13,40	12,28	13,25	14,25
F (0,05)	A	AB	A	B	B	AB	B	B

Den höchsten Zeitanpruch für die Gesundheitskontrolle fordert die FAT-Bucht mit 4,69 cmin gefolgt von der Ikadan-Bucht mit 4,40 cmin, der Jyden-Bucht mit 3,79 cmin sowie der Big Dutchman-Bucht mit 3,54 cmin. Der erhöhte Zeitbedarf bei den freien Buchtsystemen steht mit der ungünstigeren Einsicht in die Buchten, bedingt durch die höheren Wände und die zusätzlichen Ferkelnestabdeckungen in Zusammenhang. Die drei freien Buchtsysteme unterscheiden sich nicht signifikant voneinander, zum Teil aber von den anderen untersuchten Kastenstandbuchten, welche durchgehend mit niedrigeren Buchtwänden und ohne Ferkelnestabdeckung ausgeführt sind. Bei den Kastenstandbuchten ist mit 2,81 cmin bei der Hörmann-Bucht die geringste Zeit aufzuwenden und bei der Big Dutchman-Bucht mit 3,54 cmin der höchste Arbeitszeitverbrauch zu verbuchen. Vergleicht man die Kastenstandbuchten untereinander, so ist keine signifikante Differenz zu bemerken. Bei der FAT-Bucht ist der Gesundheitskontrollaufwand um 66,9 % höher als bei der Hörmannbucht.

Die Tabelle 30 stellt die Mittelwerte des Arbeitszeitelementes „Abferkelkontrolle“ nach Buchttypen vergleichend dar.

Tabelle 30: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Abferkelkontrolle“

Abferkel- kontrolle	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
n	191,00	181,00	140,00	130,0	199,0	111,0	126,0	134,0
MW(cmin)	6,00	3,96	5,20	2,86	4,24	3,71	2,92	2,84
Median	3,33	1,67	3,33	1,67	1,67	3,33	1,67	1,67
VK (%)	84,34	123,20	81,74	84,41	106,04	78,00	81,17	83,75
ε	12,04	18,08	13,67	14,66	14,83	14,68	14,32	14,32
F (0,05)	A	BCD	AB	D	BC	CD	D	D

Die höchsten Ansprüche an die Arbeitszeit bei der Abferkelkontrolle stellen die FAT-Bucht mit 6,00 cmin und die Ikadanbucht mit 5,20 cmin, wobei sich die FAT-Bucht von den anderen untersuchten Buchttypen signifikant unterscheidet. Der erhöhte Zeitbedarf bei der FAT-Bucht kommt durch die unübersichtliche Buchtform, einerseits durch die hohen Buchtwände, andererseits durch die Trennwand, welche die Bucht in Kot- und eingestreuten Bereich unterteilt, zustande. Vergleicht man die FAT-Bucht mit der Liftbucht, bei der sich mit 2,84 cmin der geringste Zeitaufwand ergibt, so liegt bei der FAT-Bucht ein Arbeitszeitmehraufwand von 111,27 % vor. Die Ikadanbucht unterscheidet sich signifikant von Big Dutchman-Bucht mit 3,71 cmin, von Stallmaxbucht mit 2,86 cmin, von der Hörmannbucht mit 2,92 cmin und der Liftbucht mit 2,84 cmin Zeitaufwand. Die Ikadanbucht liegt mit dem ermittelten Planzeitwert von 3,96 cmin im mittleren Bereich und unterscheidet sich somit nur von der FAT-Bucht signifikant.

Eine zusammenfassende Darstellung der Buchttypenbedingten Zeitdifferenzen für zyklische Arbeitselemente ist im Anhang in Tabelle T 7 ist im Anhang zu finden.

5.5.4 Anteile der unterschiedlichen Arbeiten an der Gesamtarbeit in der Abferkeleinheit

Die Abbildung 30 stellt den Arbeitszeitbedarf pro Sau und Jahr nach Buchttypen im Überblick graphisch dar. Ebenfalls der Darstellung zu entnehmen sind die Anteile der Routinearbeit sowie der Sonderarbeit an der Gesamtarbeit im Abferkelbereich und im Wartestall.

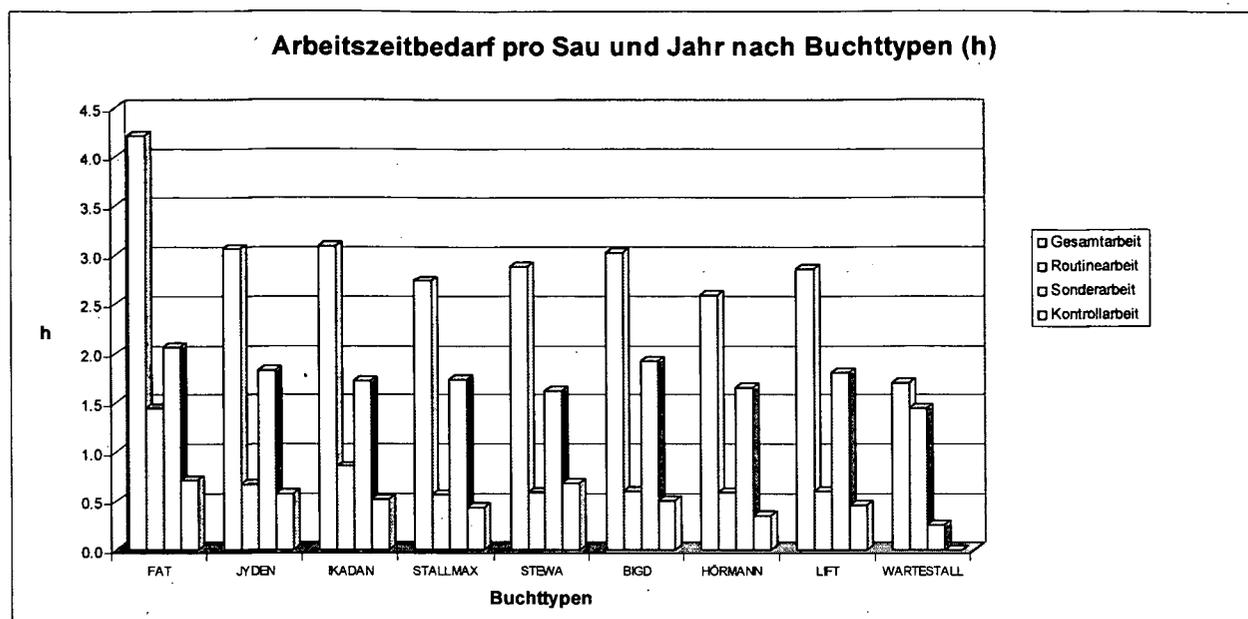


Abbildung 30: Arbeitszeitbedarf pro Sau und Jahr nach Buchttypen (h)

5.5.4.1 Anteile der Routinearbeit an der Gesamtarbeit

Die **Routinearbeit** nimmt in Großbetrieben durch die Automatisierung einen verhältnismäßig geringen Anteil der Gesamtarbeit ein – sie liegt bei allen untersuchten Buchtsystemen niedriger als die Sonderarbeit. Im Forschungs- und Bildungsstall Gießhübl GmbH liegt für die Routinearbeit „**Sau füttern**“ eine Teilautomatisierung vor. Das händische Füttern wird durch die Kontrollarbeit Trog- und Gesundheitskontrolle substituiert. Die Unterschiede für diesen Arbeitsgang werden durch die Wegstrecken („Gehen von Bucht zu Bucht“) sowie den Aufwand für das tägliche Trogreinigen ausgemacht. Das Arbeitszeitelement „Trogreinigen“ ist täglich bei durchschnittlich einem Drittel der Sauen durchzuführen und wird wesentlich durch die Wandhöhe, den Türschließmechanismus, die Troganordnung sowie die Metallkonstruktion um den Trog bei den Kastenstandbuchten im Zeitbedarf bestimmt. Der Zeitbedarf für die Routinearbeit „**Ferkel füttern**“ wird von der Ferkelnestanzordnung sowie -ausführung beeinflusst.

Den höchsten Zeitaufwand bei der Routinearbeit weist die FAT-Bucht auf, der auf das circa zweimal wöchentliche Entmisten und Einstreuen der Bucht zurückzuführen ist. Alle anderen untersuchten Buchten sind mit Flüssigentmistung ausgestattet. Um die Geburt findet dieser Arbeitsgang als unregelmäßige Routinearbeit bei allen Buchten statt. Der Zeitaufwand des routinemäßigen Beseitigen der Exkremente aus den Buchten wird somit ganz wesentlich von der Durchführungshäufigkeit je Bucht und Durchgang beeinflusst. Einen weiteren wichtigen Faktor stellt das angewandte Entmistungsverfahren mit den Hilfsmitteln Kübel und Schaufel bei den Kastenstandbuchten sowie einem Schieber bei der FAT-Bucht dar. Nicht

unbedeutend sind auch noch die Schließmechanismen der Buchttüren sowie die zurückzulegenden Wegstrecken („Gehen von Bucht zu Bucht“: Buchtbreiten).

5.5.4.2 Anteile der Sonderarbeit an der Gesamtarbeit

Die Sonderarbeit nimmt bei allen eruierten Buchttypen den weitaus größten Anteil an der Gesamtarbeit ein.

Bei den **Sonderarbeiten Sau** sind die Arbeitsgänge **Ein- und Ausstallen der Sau** ausschlaggebend für den Anteil der Sonderarbeit an der Gesamtarbeit. Bedeutend in diesem Zusammenhang ist jeweils die Größe der Ein- und Austrittsöffnung der Buchten und ob die Muttersau beim Einstellen im Kastenstand zu fixieren und beim Ausstallen der Kastenstand zu öffnen ist sowie die Funktion des Schließmechanismus des Kastenstandes. Kleine Aus- bzw. Eintrittsöffnungen der Buchten bestehen bei den Typen Stallmax und Lift, die hier auch den größten Zeitbedarf verbuchen. Der Schließmechanismus des Kastenstandes mit der gewichtigen Buchttür ist bei der Liftbucht am komplexesten ausgeführt und demnach schwer zu öffnen sowie zu schließen. Bei der Big Dutchman-Bucht ist das Fixieren einer Hälfte des Kastenstandes in einem Schlitz vor dem Verschließen der Kastenstandtür notwendig. Die Hörmann-Bucht verlangt beim Verschließen das Zusammenführen der beiden Kastenstandhälften sowie das Drehen und Anheben eines gefederten Bolzens. Einen Einfluss haben auch Abliegebügel von Kastenständen, die vor dem Einstellen hochzubinden sind und während der Abferkelung wieder gelöst werden. Der Arbeiter hat zusätzliche Wegstrecken zurückzulegen. Abliegebügel sind bei den Buchttypen Stallmax, Big Dutchman und Lift vorhanden.

Betrachtet man den Mitarbeiterbedarf bei den Sonderarbeiten Sau so sind für das Umstallen der Sauen mindestens zwei Arbeiter nötig. Das Ein- bzw. das Ausstallen der Sauen hat jeweils innerhalb von circa zwei Stunden zu erfolgen. Die Details dazu sind der Tabelle T6 im Anhang zu entnehmen.

Bei den **Sonderarbeiten Ferkel** sind die Arbeitsgänge **Ein- und Ausstallen der Ferkel** für die Behandlungen am ersten und dritten Tag sowie für den Verkauf für den Anteil der Sonderarbeit an der Gesamtarbeit bedeutend. Je nach Buchtausführung werden die Arbeitszeitelemente „Einstieg in die Bucht“, „Verlassen der Bucht“, „Ferkel fangen“, „Ferkel in die Bucht zurückgeben“ mit oder ohne Hilfsmittel unterschiedlich durchgeführt. „Ferkelnest öffnen oder schließen“ und „Ferkel mit Schieber in Nest treiben“ ist bei den Buchttypen FAT, Jyden und Ikadan zusätzlich zu erledigen. Bei den Kastenstandbuchten wird über die relativ niedrige Buchtwand in die Bucht eingestiegen bzw. die Bucht verlassen. Bei allen freien Buchttypen mit vergleichsweise hohen Buchtwänden sind die Buchttüren bei Betreten bzw. Verlassen der Bucht zu öffnen und zu schließen. Für das „Aus- sowie Einstallen der Ferkel“

für die Ferkelbehandlung am ersten und dritten Tag ist bei den freien Buchten FAT, Jyden und Ikadan ein hoher Zeitaufwand nötig, da die Ferkel häufig nach der Geburt bei aggressiven Muttersauen mit der Fangkralle aus- sowie eingestallt werden müssen. Das Fangen mehrerer Ferkel von Hand aus den Ferkelnestern von der Gangseite aus ist bei den FAT-Buchten üblich, was den geringsten Zeitaufwand fordert. Allerdings ist vorher das „Ferkel in Nest treiben“ mit einem Treibbrett durch eine zweite Arbeitskraft nötig. Einen mittleren Arbeitszeitaufwand fordern die Buchttypen Stallmax, Stewa, BigDutchman, Hörmann und Lift, bei denen auch mehrere Ferkel von Hand ein- bzw. ausgestallt werden.

Beim Ausstallen der Ferkel für den Verkauf wird jeweils ein Ferkel nach dem anderen von Hand aus der Bucht genommen. Bei allen drei freien Buchtsystemen werden die Ferkel von einer zweiten Person mit dem Treibbrett ins Ferkelnest getrieben und von der Gangseite aus der Bucht genommen. Bei den freien Buchten wird wie am ersten und dritten Tag vorgegangen.

Während der Abferkelung, die über einen Zeitraum von acht Tagen stattfindet, besteht ein zusätzlicher Mitarbeiterbedarf von drei Personen. Sie erledigen in diesem Zeitraum die Arbeiten rund um die Geburt, bestehend aus „Abferkelkontrolle“, „Geburtshilfe“, „Aufzeichnungen“, „Ferkelbehandlung am ersten und dritten Tag“, „Nachgeburt und tote Ferkel entfernen“ sowie das „Anbringen und Entfernen der Wärmelampen“.

Für den Arbeitsgang „Absetzen der Ferkel“, welcher sich aus den Arbeiten „Ferkel - Ohrmarken einziehen und Mycoplasmenimpfung“ und „Ferkel ausstallen“ zusammensetzt, ergibt sich ein Mitarbeiterbedarf von vier Personen. Das Absetzen der Ferkel hat innerhalb von höchstens vier Stunden zu erfolgen.

Betrachtet man die **Sonderarbeiten Stall**, so sind die Arbeitsgänge „Abferkelbuchten waschen“ und „Abferkelbuchten desinfizieren mit Kalk“ ausschlaggebend für die Anteile der Sonderarbeit an der Gesamtarbeit. Bevor der eigentliche Waschvorgang beginnen kann, sind die Mistreste aus den Buchten mit den Hilfsmitteln Schaufel und Kübel zu entfernen sowie die Hochdruckreiniger vorzubereiten. Danach wird vorerst Reihe für Reihe angefeuchtet und eingeweicht, was den Vorteil bringt, dass beim zweiten Waschdurchgang sich die Mistreste dementsprechend leichter lösen. Nach dem Waschvorgang sind die Hochdruckreiniger zu verräumen. Sind die Buchten einigermaßen abgetrocknet, kann die Kalkung des Abferkelbereiches stattfinden. Es ist die Weißelspritze vorzubereiten und mehrmals die Kalkbrühe anzurühren. Es werden Bucht für Bucht inklusive Kastenstand (wenn vorhanden) und die Gänge der Abteile des Abferkelbereiches gekalkt.

Für das „Waschen der Abferkelbuchten“, das an zwei Tagen innerhalb von jeweils höchstens sechs Stunden zu erfolgen hat, sind zwei Mitarbeiter erforderlich. Ebenso sind für das „Abferkelbuchten desinfizieren mit Kalk“ zwei Personen nötig, da dieser Arbeitsgang innerhalb von zwei Stunden an einem Tag zu erfolgen hat und aus arbeitstechnischen

Gegebenheiten sinnvoll ist. Hinzu kommt vierteljährlich das „Abferkelbuchten desinfizieren“ mit Perchloressigsäure.

5.5.4.3 Anteile der Kontrollarbeit an der Gesamtarbeit

Mittels Einsatz der digitalen Videotechnik war es erstmals möglich den gesamten Kontrollaufwand eines Betriebes zu erfassen. Über den Zeitraum von zwei Durchgängen wurden digitale Videoaufzeichnungen gemacht und ausgewertet. Der auf Basis dieser beiden Aufzeichnungen errechnete Mittelwert stellt keinen statistisch abgesicherten Planzeitwert dar. Wie aus der Abbildung 29 ersichtlich nimmt der Kontrollaufwand einen beträchtlichen Anteil an der Gesamtarbeit ein.

Die **Fütterungskontrolle**, in der gleichzeitig auch eine Gesundheitskontrolle erfolgt, wird täglich ein- bis zweimal durchgeführt. Im Zuge dessen wird auch die Ventilkontrolle während dem Futterverteilvergange gemacht. Hier inkludiert ist das Auftreiben der Sauen, was bei circa 10 bis 20 % der Tiere im Abferkelstall nötig ist. Ausschlaggebend für Unterschiede im Zeitbedarf zwischen den Buchten sind vor allem die Buchtgröße oder die Höhe der Buchtwand (FAT) sowie die Kastenstandausführung.

Zusätzlich wird täglich mindestens zweimal eine **Gesundheitskontrolle** in Form eines Rundganges durchgeführt. Die Fütterungs- und Gesundheitskontrolle werden täglich erledigt und stellen demnach die routinemäßig durchgeführte Kontrollarbeit dar.

Die **Abferkelkontrolle** wird periodisch über einen Zeitraum von durchschnittlich fünf Tagen im Ein- bis Zweistundentakt während der Abferkelung durchgeführt. Sie zählt differenziert betrachtet zu den Sonderarbeiten.

Zu den Ursachen für Unterschiede im Zeitbedarf zwischen den untersuchten Buchten bei der Gesundheits- und Abferkelkontrolle zählen vor allem die Höhe der Buchtwände sowie die Buchtgröße.

5.5.5 Anteile der unterschiedlichen Arbeiten an der Gesamtarbeit im Wartestall

Um ein gesamtbetriebliches Ergebnis zu ermitteln, wurde der Wartestall während dieser Untersuchung mit erfasst. Betrachtet man die gesamte im Wartestall anfallende Arbeit von 814,23 Stunden je Einheit und Jahr und stellt sie der Arbeit im Abferkelstall mit 1958,22 Stunden je Einheit und Jahr gegenüber, so macht diese einen prozentuellen Anteil von 29,37 an der Gesamtarbeit des erfassten Betriebes aus. Der durchschnittliche tägliche Arbeitszeitaufwand im Wartestall beträgt 2,24 Stunden.

Die **Routinearbeit** im Wartestall setzt sich aus den Arbeitsabläufen „**Allgemeine Routinearbeiten**“, „**Sauen und Eber – Fütterung**“ untergliedert in die Arbeitsteilvorgänge „Anmischvorgang und Reinigung“, „Futtermittelverteilung automatisch“ und „Sauen für Fütterung umtreiben (1 x pro Monat)“, „**Sauen und Eber misten**“ sowie „**Sauen einstreuen**“ zusammen. Betrachtet man den anfallenden Zeitbedarf der Routinearbeit im Wartestall mit 691,95 Stunden je Einheit und Jahr, so ist ein Anteil dieser an der Gesamtarbeit im Wartestall von 84,98 % festzustellen. Die Routinearbeit im Wartestall erfordert durchschnittlich eine tägliche Arbeitszeit von 1,9 Stunden.

Eruiert man den Mitarbeiterbedarf der gesamten Routinearbeit im Forschungs- und Bildungsstall Gießhübl, so ergibt sich, dass ein Arbeiter diese bewältigt. Die Details sind der Tabelle T 6 im Anhang zu entnehmen.

Die **Sonderarbeit** im Wartestall gliedert sich in die Arbeitsabläufe „**Sauen impfen**“, „**Sauen belegen**“, „**Eber impfen**“, „**Eber entwurmen**“, „**Trächtigkeitsuntersuchung**“ sowie „**Rausche überprüfen**“. Die Sonderarbeit im Wartestall mit 122,28 Stunden pro Jahr macht einen Anteil von 15,02 % an der Gesamtarbeit im Wartestall aus, welche sich auf 814,23 Stunden pro Jahr beläuft. Im Mittel erfordert die Sonderarbeit im Wartestall täglich einen Arbeitszeitaufwand von 0,34 Stunden.

Die Sonderarbeiten „Sauen belegen“ und „Trächtigkeitsuntersuchung“ werden aus ergonomischen Gründen sowie arbeitstechnischen Überlegungen stets von zwei Personen durchgeführt.

Die **Kontrollarbeit** im Wartestall findet täglich während des Fütterungsvorganges statt und ist demnach integrierter Bestandteil der Routinearbeit.

5.6 Betrieblicher Gesamtarbeitszeitbedarf

In diesem Ergebnisteil werden der ermittelte betriebliche Gesamtarbeitszeitbedarf für den Abferkelstall, den Wartestall, den Gesamtbetrieb und der Zeitbedarf je Sau und Jahr zusammenfassend dargestellt. Die Darstellung der Arbeitszeitelemente, die außerhalb des Buchtumfeldes ablaufen sowie die Häufigkeiten der Durchführung dieser sind im Anhang in Tabelle T 4 Gesamtmodell im Detail dargestellt.

Die Tabelle 31 gibt den ermittelten betrieblichen Gesamtarbeitszeitbedarf des Forschungs- und Bildungsstalls Gießhübl GmbH wieder.

Tabelle 31: Betrieblicher Gesamtarbeitszeitbedarf

	Zeitbedarf (h) je Einheit u. Jahr	Zeitbedarf (h) je Einheit u. Jahr	Zeitbedarf (h) je Einheit u. Jahr	Zeitbedarf (AKh) je Sau u. Jahr
Buchtanzahl	480	109	589	
Arbeiten	Wartestall	Abferkelstall	Gesamtbetrieb	
Routinearbeit (h)	691,95 (84,98 %)	460,25 (23,50 %)	1152,20 (41,56 %)	
Sonderarbeit (h)	122,28 (15,02 %)	1099,90 (56,17 %)	1222,17 (44,08 %)	
Kontrollarbeit (h)	0,00	398,08 (20,33 %)	398,08 (14,36 %)	
Gesamtarbeit (h)	814,23 (1,97)	1958,22 (17,97)	2772,45	4,71

Durchschnittliche Gesamtarbeitszeit pro Tag: 7,60 Akh

Der Forschungs- und Bildungsstall Gießhübl GmbH stellt in der österreichischen Landwirtschaft eine Ausnahmesituation dar. In vielerlei Hinsicht – betrachtet man beispielsweise seine Größe, das Management, den hohen Automatisierungsgrad des Betriebes und die extrem routinierte Arbeitsweise der Betreiber sowie der angestellten Fremdarbeitskräfte – übertrifft er herkömmliche Betriebe bei weitem. Aus all diesen Gegebenheiten ergibt sich auch der sensationell geringe Arbeitszeitbedarf.

Der ermittelte durchschnittliche jährliche Arbeitszeitbedarf für die Babyferkelproduktion pro Zuchtsau (28 Tage Säugezeit) bei 4,71 AKh. Betrachtet man nur den Bereich Wartestall, so ergibt sich ein jährlicher Arbeitszeitbedarf von 814,23 AKh für 480 betreute Sauen oder 1,97 AKh je Sau und Jahr. Die Kontrollarbeit ist in diesem Fall in der Routinearbeit integriert.

In der Abferkelstalleinheit besteht ein jährlicher Arbeitszeitbedarf von insgesamt 1958,22 AKh für 109 Zuchtsauen bzw. entfallen auf jede Bucht jährlich durchschnittlich 17,97 AKh.

Aufgrund der nicht exakten Vergleichbarkeit der ermittelten Daten dieser Arbeit mit ebenfalls aktuellen Arbeitszeitbedarfsermittlungen aus der Literatur, wird in Folge lediglich eine Auflistung dieser, zur Veranschaulichung und Bewusstmachung des erreichten minimalen Arbeitszeitbedarfes im Versuchsbetrieb Gießhübl, angestellt.

Als Ergebnis der Berechnung der einzelbetrieblichen Standardarbeitszeiten (2006) in Österreich ergibt sich in der Schweinehaltung der mittlere Standardarbeitszeitbedarf pro Zuchtsau und Jahr inklusive Ferkelaufzucht (bis 30 kg LG) von 34,4 AKh. Diese Auswertung wurde auf Basis von 46.398 Schweine haltenden Betrieben durchgeführt. Mit 67 % besteht der Großteil des Arbeitszeitaufwandes in der Zuchtschweinehaltung. Im Vergleich dazu macht das Ergebnis von 4,71 AKh je Sau und Jahr dieser Untersuchung nur etwa ein Zehntel (13,69 %) aus. Der mittlere Standardarbeitszeitbedarf pro Zuchtsau in Österreich schwankt zusätzlich auf Grund der differenten Betriebsstruktur zwischen 32,2 AKh im Alpenvorland

und 56,8 AKh in den Hochalpen. Auf Grund der relativ günstigen Betriebsstruktur ist im Alpenvorland in der Zuchtsauenhaltung pro Standplatz am wenigsten Arbeitszeit erforderlich.

WEICHSELBAUMER (1996) ermittelte im Zuge seiner Diplomarbeit den Arbeitszeitbedarf der vier verschiedenen Haltungssysteme Schmid-Bucht, Gruppenabferkelsystem Gruppensäugesystem sowie Anbindehaltung, welche seit 1.1. 2006 nicht mehr genehmigt ist. Aus ethologischer Betrachtungsweise ist Einzelhaltungssystemen ohne Fixierung der Sau sowie Gruppenhaltungsverfahren mit Einstreu gegenüber einstreulosen Kastenstandhaltungsverfahren von Ferkel führenden Sauen unbedingt Vorrang zu gewährleisten. Auch Konsumenten fordern zunehmend eine tiergerechte Haltung von Nutztieren. Um den gravierenden Unterschied des Arbeitszeitbedarfes aufzuzeigen werden auch diese Ergebnisse denen dieser Untersuchung gegenübergestellt. Am von WEICHSELBAUMER untersuchten Betrieb zählen zu den Routinearbeiten Entmisten, Einstreuen, Fütterung bei Sauen und Ferkeln sowie die Nacharbeit. Das Phänomen der sich reduzierenden Routinearbeitszeit bei steigender Sauenanzahl ist auch in WEICHSELBAUMERS Arbeit bereits bestätigt. Es zeigte sich, dass sich die bei den Routine- und Sonderarbeiten auftretenden Differenzen zwischen den Systemen in Summe beinahe ausgleichen und so der Gesamtarbeitszeitbedarf aller untersuchten Systeme zwischen 7,1 und 7,5 AKmin je Sau und Tag liegt. Der in dieser Arbeit ermittelte tägliche gesamtbetriebliche Arbeitszeitaufwand von 0,77 AKmin je Sau, stellt vergleichsweise einen um 89,45 % geringeren Arbeitszeitaufwand dar.

Im Rahmen eines weiteren Projektes wurden die Arbeitszeiten auf zwei sehr ähnlichen Betrieben, ausgestattet mit Schmid-Buchten, erfasst. Es zeigte sich, dass der im Modell berechnete, tägliche Gesamtarbeitszeitbedarf von 8,67 AKmin je Sau für die Schmid-Buchten sich genau zwischen denen auf den Praxisbetrieben ermittelten Arbeitszeiterfordernissen von 11,36 bzw. 6,44 AKmin befindet. Der in diesem Modell ermittelte Gesamtarbeitszeitbedarf von 8,67 AKmin je Sau und Tag stellt, verglichen mit dem im Forschungs- und Bildungsstall Gießhübl GmbH berechneten Wert von täglich 0,77 AKmin je Sau, einen Mehraufwand an Arbeitszeit von 91,12 % dar (AMON et al., 2001).

RIEGEL und SCHICK (2006) untersuchten den Arbeitszeitbedarf in Schweizer Verhältnissen mit kleineren Bestandesgrößen, größeren Buchtflächen und vermehrter Stroheinstreu. Es wurden zwei typische Bestandesgrößen von 60 Zuchtsauen angenommen. Die Abferkelbuchten in den Versuchsbetrieben sind in den konventionellen Ställen sowie in den Bereichen der besonders tiergerechten Haltung als Einzelbuchten konzipiert, da das Abferkeln der Sau außerhalb der Gruppe dem natürlichen Verhalten entspricht. Im konventionellen Bereich wurden herkömmliche Einzelstände mit aufklappbaren Kastenständen und 5,5 m² Buchtfläche untersucht. Im Bereich der sehr gerechten Tierhaltung wurden FAT2-Buchten, die eine Buchtfläche von 7 m² aufweisen, eingesetzt. Es

wurde deutlich, dass im Zuchtsauenbetrieb der Entmistungsaufwand mit 44 % den höchsten Anteil an den täglich zu erledigenden Arbeiten fordert. Nach den Schweizer Messungen liegt der Gesamtarbeitszeitbedarf für Zuchtsauenbetriebe je nach Bestandesgröße, Haltungsverfahren und Mechanisierungsgrad zwischen 23,6 und 39,2 AKh je Sau und Jahr. Stellt man wiederum einen Vergleich mit dem erhaltenen Ergebnis 4,71 AKh je Sau und Jahr des Forschungs- und Bildungsstalles Gießhübl GmbH an, so ist hier ein geringerer Arbeitszeitaufwand zwischen 80,04 und 87,99 % festzustellen.

HAIDN untersuchte 1992 vier unterschiedliche Verfahren, welche bereits in Kapitel 2.1.2 angeführt sind. Hierbei lässt sich Variante 4 mit den in dieser Arbeit ermittelten Ergebnissen vergleichen. In HAIDNS Variante 4 schwankt der Arbeitszeitbedarf zwischen 10 und 20 AKh pro Sau und Jahr. Vergleicht man diese Ergebnisse mit jenen von Gießhübl mit 4,71 AKh pro Sau und Jahr, so besteht hier ein um 52,9 bis 26,45 % geringerer Arbeitszeitaufwand. Er stellte in seinen Untersuchungen bereits fest, dass als wichtigste Einflussfaktoren auf den Gesamtarbeitszeitbedarf das Arbeitsverfahren sowie die Bestandesgröße bestimmend sind, was sich beim Vergleich dieser Ergebnisse wiederum bestätigt.

6 Weiterführende Arbeiten

Um in Zukunft eine bessere Vergleichbarkeit von Ermittlungen im Arbeitszeitbedarf zu ermöglichen, ist es wichtig in weiteren Arbeiten eine größtmögliche Differenziertheit in der Erfassung der Daten anzustreben.

In dieser Arbeit wurden verschiedene Buchtsysteme mittels der Arbeitszeitelementmethode bezüglich deren Arbeitszeitaufwände erfasst. Nun könnte in weiterführenden Arbeiten auf Basis dieser Daten eine optimierte Abferkelbucht mit optimalem Arbeitszeitaufwand in allen Bereichen entwickelt werden.

Weiters wurden bisher keine Untersuchungen bezüglich der körperlichen Belastung der Arbeitspersonen bei den einzelnen Arbeiten im Schweinebereich eruiert. Es bedarf der Fragestellung ob die geringsten Arbeitszeiten für die einzelnen Elemente oder arbeitszeittechnisch optimierter Abferkelbuchten auch die ergonomisch geringsten Körperbelastungen für die betroffenen Arbeitspersonen erfordern.

Eine zusätzliche Problematik wirkt in weitgehend automatisierten Betrieben der zusätzliche Bedarf von Arbeitskräften zu Arbeitsspitzen während der Sonderarbeiten auf. Es gilt zu untersuchen, wie diese am besten durch Teilzeitarbeitkräfte kompensiert werden können.

Im untersuchten Betrieb findet ein ständiger Wechsel Arbeitnehmerwechsel statt. Aufgrund dieser Tatsache wäre es sinnvoll die bestehenden Arbeitsbedingungen zu erforschen und zu erfassen sowie diesbezüglich Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten.

Eine weitere Untersuchung könnte bezüglich der sinnvollen Einhaltung von Pausen sowie deren Länge bei den verschiedenen zu erledigenden Arbeiten, im Speziellen bei der Durchführung von lang andauernden monotonen Arbeitsschritten angestellt werden.

Eine Schwachstelle dieser Untersuchung ergibt sich aus dem Sachverhalt, dass auf diese Art und Weise bisher nur ein Betrieb untersucht werden konnte und daher keine direkten Vergleiche mit anderen Betrieben angestellt werden konnten.

Diese Ergebnisse können nicht direkt auf durchschnittliche Betriebe übertragen werden, jedoch ganz bestimmt gewisse Teilresultate. Zusätzlich können sich Landwirte bestimmte Informationen über die Arbeitsabläufe im Versuchsbetrieb herausfiltern und durch Anwendung im eigenen Betrieb zu einer weitgehenden Optimierung gelangen.

7 Zusammenfassung

Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen zu verschiedenen Haltungssystemen der Abferkel- und Säugephase, die am Markt angeboten werden, sind nicht nur für das Ausgestalten verfahrenstechnischer und effizienter Arbeitsabläufe, sondern auch für wirtschaftlich Investitionsentscheidungen, das Erzielen von akzeptablen Arbeitserledigungskosten erforderlich.

Die am österreichischen Markt angebotenen Buchttypen, die im Versuchsbetrieb unter einheitlichen Umwelt- und Managementbedingungen betrieben werden, unterscheiden sich in der Größe und der Ausgestaltung der Buchten. Diese Unterschiede in der Ausführung und ihre Effekte auf die Arbeitszeitanprüche der Routine-, Sonder- und Kontrollarbeiten können nur durch Erfassen der Zeitanprüche von Arbeitsabläufen auf Arbeitselementbasis erfasst werden. Ein Erfassen dieser ist von einem Zeitnehmer elektronisch mit einem Pocket PC und einer Zeitmessoftware und bei den flexiblen Tätigkeitsabläufen im Buchtumfeld, die schwierig mit einem Zeitnehmer koordinierbar sind, mit Hilfe der digitalen Videotechnik möglich.

Die bucht-spezifischen Differenzen in den Arbeitszeitanprüchen sind auf Unterschiede in der Buchtfläche, Buchtwandhöhe, im Buchttürschließmechanismus, in der Trogausführung und Position, in der Kastenstandausführung sowie dessen Schließmechanismus und der Ferkelnestausführung sowie Positionierung begründet. Auf Basis dieser entsteht bei der FAT-Bucht, die am tierfreundlichsten ist, der größte Arbeitszeitanpruch im Buchtumfeld. Dieser wird in erster Linie durch das andersartige und häufigere Ausmisten der befestigten Betonfläche, das erforderliche Einstreuen, die zusätzlichen Arbeitselemente beim Trogreinigen und Behandeln der Sau, das Öffnen und Schließen der Tür und den Schließmechanismus zurückgeführt. Das Betätigen des Schließmechanismus erfordert mehr Zeitaufwand als bei den anderen Buchttypen, das mühevollere Fangen der Ferkel und der höhere Beobachtungsaufwand im Zuge der Kontrollarbeit werden von den höheren Buchtwänden verursacht. Arbeitsabläufe, die in allen untersuchten freien Buchten – systembedingt – effizienter ablaufen können, sind das Ein- und Ausstellen der Sau und das Reinigen, da Sauen nicht in einem Kastenstand fixiert werden müssen sowie dieser nicht zu reinigen ist. Innerhalb der Kastenstandbuchten sind die Unterschiede in den Arbeitszeitanprüchen auf Differenzen in der Ausführung der Buchttüren, der Kastenstände, Schließmechanismen dieser und der Spalten sowie der Anordnung der Ferkelnester bedingt. Jene Kastenstandbuchten, die das Ferkelnest vor dem Trog, leicht zu handhabende Schließmechanismen und leicht zu reinigende Spalten haben, verursachen die niedrigsten Zeitanprüche je Bucht im Buchtumfeld und Durchgang. Der ermittelte durchschnittliche jährliche Gesamtzeitarbeitsbedarf pro Zuchtsau für die Babyferkelproduktion mit 28 Tagen Säugezeit liegt bei 4,17 AKh.

Schlussfolgernd ist anzuführen, dass präzise Arbeitsorganisation sowie gezieltes Selbstmanagement in Kombination mit arbeitserleichternden Hilfsmitteln keineswegs vor dem modernen Schweinehaltungsbetrieb Halt machen müssen.

Aus dem Vergleich von Routine-, Sonder- und Kontrollarbeiten geht hervor, dass mit zunehmenden Automatisierungsgrad im Buchtumfeld sich die tägliche Routinearbeit, vor allem die physisch belastende, je Bucht stark reduziert und die Kontrolltätigkeiten für Routine- und Sonderarbeiten an Häufigkeit und Bedeutung zunehmen. Die Routinearbeit kann in der Regel in Großbetrieben von einer Person erledigt werden. Arbeitsspitzen liegen beim Erledigen der Sonderarbeiten vor, sie verursachen den höchsten Arbeitsaufwand im Buchtumfeld, die auch durch Mehrmannarbeit zu kompensieren sind.

Höhere systembedingte Arbeitszeitaufwände sind für einen ökonomisch denkenden Landwirt akzeptabel und gerechtfertigt, wenn diese durch einen höheren Produktpreis ausgeglichen werden.

Schlüsselwörter: Abferkelbuchttypen, Zuchtsauen, Arbeitszeitbedarf, Arbeitselemente, Videotechnik, Zeitnehmer

Abstract

Data of time requirements to different housing systems are important for the optimisation of working and management processes as well as for economic investment decisions, the achievement of acceptable labour- and machinery costs.

Under uniform environment and management conditions there were investigated eight different housing systems of the Austrian market, three without the fixation and five with the fixation of the sow, which are different in the size and design. The effect of these differences on work process related time requirements can only be objectively determined by measuring of time requirements on the work element basis. Acquisition of this work element data is for a time keeper with a pocket pc and a time measuring software, for very flexible work processes like control work with the help of the digital video technique possible.

For stall or crate type related differences in time requirements are responsible the differences in area, door opening and closing devices as well as wall, feeder, crate and piglet nest design. For the FAT-stall which is the most animal friendly system, exists the highest work time requirement for work processes around the stall. It is caused by using straw and mucking with a different technique more often than in the other housing systems. Additional time requirements consist during feeder cleaning and treating of the sow as well as the opening and closing of the door. There is more time necessary for catching the piglets and performing the required control processes, caused by the higher stall walls. Working parts which run more efficient in all three stables than in the investigated crate systems are the stalling in and

out of the sows and the cleaning processes because there is no fixation of the sow in a crate as well as the cleaning of it necessary. Within the different boxes with crates there are differences due the different design of the doors, crates, opening and closing devices, floor material and position of the piglet nests. Boxes which have the piglet nest in front of the feeder, easy opening and closing devices, light to clean slatted floors produce the lowest time requirements. In the baby piglet production is the average working time requirement per sow and year 4.17 working hours.

Inferential you can say that exact organisation of work and calculated own management in combination with work permit need not stop at all in modern piglet production.

For routine-, non-frequently and control work exists the situation that with increasing automating degree decreases frequently work with motor-stressed work processes and increases control processes. Work peaks are caused by non-frequently work in and around a stall or box which must be done by two to four workers.

The higher time requirements and labour costs of animal friendly systems must be compensated by higher piglet prices that they become more often installed by economic acting farmers.

Keywords: housing systems, sow, baby piglet production, work requirements, video technique, time keeper

8 Literaturverzeichnis

Auernhammer, H. (1976): Eine integrierte Methode zur Arbeitszeitanalyse. In: KTBL-Schrift 203.

Auernhammer, H. (1986): Landwirtschaftliche Arbeitslehre. Manuskript der Vorlesung. Technische Universität München. S. 144ff

Baumgartner, J., Winckler, C., Quendler, E., Ofner, E., Zentner, E., Schmoll, F., Betz, C., Koller, M., Winckler U., Podiwinsky, C., Martetschläger, R., Finotti, C., Bukovsky, C., Troxler, J. (2006): Beurteilung von serienmäßig hergestellten Abferkelbuchten in Bezug auf Verhalten, Gesundheit und biologische Leistung der Tiere sowie in Hinblick auf Arbeitszeitbedarf und Rechtskonformität. 2. Zwischenbericht zum Forschungsprojekt Nr. 1437 BMLFUW, GZ. LE. 1. 3. 2/0003-II/1/2005, Wien.

Bursch, J. (2000): Arbeitswirtschaftlicher Vergleich tiergerechter Haltungssysteme im Abferkelbereich. Diplomarbeit, Göttingen.

Weichselbaumer, L. (1996): Ermittlung des Einstreu- und Arbeitszeitbedarfes von Einzel- und Gruppenhaltungssystemen für Ferkel führende Sauen. Diplomarbeit, Wien.

Doucette, M. (2000): Digital Video für Dummies, MITP-Verlag, Bonn.

Fricke, W. (2004): Statistik in der Arbeitsorganisation, HANSER-Verlag, Darmstadt, S. 64 – 65; 95 - 99.

Haidn, B. (1992): Arbeitswirtschaftliche Untersuchungen und Modellkalkulationen in der Zuchtsauenhaltung. Dissertation. Technische Universität München, S. 96 – 97, 142.

Schick, M (2005): Methodenpapier Arbeitswirtschaft, Kap.: Datenerfassung, -aufbereitung, Statistik. KTBL-Schrift, Tänikon, Schweiz.

Schmidt, U. (1996): Digitale Videotechnik, Franzis-Verlag GmbH, Feldkirchen.

Waibel, J., Niederhauser, P., Lenherr, P. (2003): Motivation und Arbeitseinsatz. Universität Zürich. http://www.jew.unizh.ch/study/courses/ss03/274/downloads/8b_Motivation_Und_Arbeitseinsatz.pdf, Abruf: 28. 11. 2006.

47. Grüner Bericht (2006): Bericht über die Situation der österreichischen Landwirtschaft. BMLFUW Wien, S. 11, 173.

Statistik Austria(2006):

www.statistik.at/web_de/satistik/land_und_forstwirtschaft/viehbestand_tierische_erzeugung/tierbestand/index.html#index2, Abruf: 04. 10.2007

Bockisch, F., Kleisinger S. (2002): Arbeitszeitbedarf verschiedener Einzel- und Gruppenhaltungsverfahren für ferkelführende Sauen. 13. Arbeitswissenschaftliches Seminar, VDI-MEG-Arbeitskreis, Arbeitswissenschaften im Landbau, 5. und 6. März 2002, Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL, Braunschweig, Germany, S. 25 – 30.

Moritz, C. (2004): Arbeitszeitermittlung für das Betriebsmanagement – ein kausal-empirischer Ansatz. 14. Arbeitswissenschaftliches Seminar, VDI-MEG-Arbeitskreis, Arbeitswissenschaft im Landbau, 8. und 9. März 2004, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik. Ettenhausen, Schweiz.

Riegel, M., Schick, M. (2006): Arbeitszeitbedarf und Arbeitsbelastung in, der Schweinehaltung. Ein Vergleich praxisüblicher Systeme in Zucht und Mast. FAT-Bericht, Nr. 650, Tänikon, Schweiz.

Blumauer, E. (2004): Arbeitswissenschaftliche Situation in der oberösterreichischen Ferkelproduktion. 14. Arbeitswissenschaftliches Seminar, VDI-MEG-Arbeitskreis, Arbeitswissenschaft im Landbau, 8. und 9. März 2004, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik. Ettenhausen, Schweiz.

Handler, F., Blumauer, E. (2004): Arbeitszeitbedarf für Management und allgemeine Betriebsarbeiten in der Schweinehaltung. 14. Arbeitswissenschaftliches Seminar, VDI-MEG-Arbeitskreis, Arbeitswissenschaft im Landbau. 8. und 9. März 2004, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik. Ettenhausen, Schweiz.

Greimel, M., Handler, F., Blumauer, E. (2002): Abschlußbericht Standardarbeitszeiten in der österreichischen Landwirtschaft. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (BAL) Gumpenstein, BLT Biomass – Logistics – Technology, Wieselburg, S. 49.

Handler, F., Stadler, M., Blumauer, E. (2006): Standardarbeitszeitbedarf in der österreichischen Landwirtschaft - Ergebnis der Berechnung der einzelbetrieblichen Standardarbeitszeiten, BLT Biomass - Logistics – Technology, Wieselburg, Research Report No. 48, S. 60 – 62.

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, (2004): Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/05, KTBL-Datensammlung mit CD, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, S. 458 – 459.

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Österreichweiter Standardarbeitszeitbedarf in der Schweinehaltung	8
Tabelle 2: Österreichweiter Standardarbeitszeitbedarf in AKh/Jahr der Schweinehaltung	9
Tabelle 3: Voreinstellwerte zur Kalkulation des Arbeitszeitbedarfes der Gesamtverfahren ..	13
Tabelle 4: Ergebnisse zum Arbeitselement Trogreinigen (Jyden, Ikadan)	50
Tabelle 5: Vergleich der ermittelten Planzeiten nach Messmethoden.....	63
Tabelle 6: Arbeitszeit für das Element „Gehen von Bucht zu Bucht“ (ohne Last, t/m)	66
Tabelle 7: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Buchtür öffnen“	67
Tabelle 8: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Buchtür schließen“	68
Tabelle 9: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Trog reinigen“	69
Tabelle 10: Vergleich der Arbeitszeitelemente „Ferkelnest öffnen“ und „Ferkelnest schließen“	70
Tabelle 11: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Wühlerde zuteilen“	71
Tabelle 12: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Gehen mit Last“ (bis 10 kg, t/m)	72
Tabelle 13: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Boden abschieben/entmisten“	72
Tabelle 14: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel fangen (klein)“	73
Tabelle 15: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel in Bucht zurückgeben“	74
Tabelle 16: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel fangen“ (beim Ausstallen)	74
Tabelle 17: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Einstieg in die Bucht“	75
Tabelle 18: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Verlassen der Bucht“	75
Tabelle 19: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Ferkel mit Treibbrett ins Nest treiben“	76
Tabelle 20: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Kastenstand öffnen“	77
Tabelle 21: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Kastenstand schließen“	77
Tabelle 22: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Kastenstand verstellen“	78
Tabelle 23: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Sau hineintreiben“	79
Tabelle 24: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Sau heraustreiben“	79
Tabelle 25: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Bucht anfeuchten“	80
Tabelle 26: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Bucht waschen“	81
Tabelle 27: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Bucht desinfizieren (Kalkung)“	81

Tabelle 28: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Fütterungskontrolle“	82
Tabelle 29: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Gesundheitskontrolle“	83
Tabelle 30: Vergleich des Arbeitszeitelementes „Abferkelkontrolle“	84
Tabelle 31: Betrieblicher Gesamtarbeitszeitbedarf.....	90

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Haltungssysteme für Ferkelführende Sauen	11
Abbildung 2: Arbeitszeitbedarf für Routine- und Gesamtarbeiten in Abhängigkeit von der Bestandesgröße	14
Abbildung 3: Forschungs- und Bildungsstall Gießhübl/NÖ	18
Abbildung 4: Wegstrecken im Abferkelbereich	20
Abbildung 5: Kastenstand Stallmax Dreikant	21
Abbildung 6: Stallmax Dreikant: li. Bild zeigt die Kopfseite der Bucht mit Ferkelnest, re. Bild die Bucht von hinten	22
Abbildung 7: Kastenstand Big Dutchman	23
Abbildung 8: Big Dutchman: li. Bild oben zeigt Bucht von hinten, re. Bild die Kopfseite, li. Bild unten zeigt den geöffneten Kastenstand, re. Bild unten veranschaulicht den höhenverstellbaren Abliegebügel	24
Abbildung 9: Kastenstand der Liftbucht	25
Abbildung 10: Liftbucht: li. Bild zeigt die Seitenansicht der Bucht, re. Bild verdeutlicht den Schließmechanismus von Kastenstand und Tür	26
Abbildung 11: Kastenstand Stewa Schmal, 3-D-Ansicht	28
Abbildung 12: Stewa Schmal: li. Bild zeigt die Bucht von der Seite, re. Bild veranschaulicht den Kastenstandschißmechanismus	28
Abbildung 13: Hörmann-Kastenstand in 3-D-Ansicht	30
Abbildung 14: Hörmann: li. Bild oben zeigt die Bucht von hinten, re. Bild oben stellt den Öffnungsmechanismus dar, li. unten ist der Kastenstand in geöffnetem Zustand abgebildet, re. Bild unten zeigt die gesamte Buchtenreihe	31
Abbildung 15: Jyden-Bucht, 3-D-Ansicht	33
Abbildung 16: Jyden: li. Bild zeigt Buchtübersicht, re. Bild das Ferkelnest (Deckel geöffnet)	34
Abbildung 17: Ikadan-Bucht, 3-D-Ansicht	35
Abbildung 18: Ikadan: li. Bild zeigt Buchtübersicht, re. Bild zeigt Öffnungs. Bzw. Schließmechanismus der Buchttür	35
Abbildung 19: FAT-Bucht, 3-D-Ansicht	36
Abbildung 20: FAT-Bucht, li. Bild zeigt die gesamte Bucht mit ihren Teilbereichen Kotbereich, Nestbereich und Ferkelnest; re. Bild veranschaulicht das Ferkelnest mit	

Abdeckung und den Trog.....	37
Abbildung 21: Arbeitsabläufe m Schweinezentrum Gießhübl	40
Abbildung 22: Gewählte Methoden zur Arbeitszeiterfassung vor Ort.....	42
Abbildung 23: Vorgehensweise bei der Durchführung von Arbeitszeitstudien auf den Ebenen Betrieb und/oder Verfahren	43
Abbildung 24: Elementorientierte Gliederung der Fütterungsarbeit in Gießhübl.....	46
Abbildung 25: Funktionsprinzip der Zeiterfassung mit digitaler Videotechnik	47
Abbildung 26: Funktionsprinzip der digitalen Videotechnik mit aktivierter Bewegungserkennung (pinke Farbpunkte)	48
Abbildung 27: Arbeitszeitmessung vor Ort mit Pocket-PC und ORTIMb3.....	49
Abbildung 28: Verteilung der Gesamtarbeit in der Babyferkelproduktion.....	52
Abbildung 29: Differenzen zwischen IST- und Planzeitwerten.....	65
Abbildung 30: Arbeitszeitbedarf pro Sau und Jahr nach Buchtypen (h).....	85

11 Anhang (Abbildungs- und Tabellenanhang, Dokumentation)

Im Forschungsprojekt „Beurteilung von Abferkelbuchten“ (Nr. 1437, BMLFUW) wurden die wichtigsten in Österreich von Stalleinrichtungsfirmen angebotenen Haltungssysteme für säugende Sauen untersucht. Das Forschungsprojekt soll hinsichtlich der eruierten Abferkelbuchten wissenschaftlich abgesicherte Aussagen ermöglichen bezüglich

- Tiergerechtigkeit und Tiergesundheit
- Wirtschaftlichkeit und
- Rechtskonformität.

Auftraggeber des Projektes sind das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (**BMLFUW**) und das Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (**BMGF**). Die Untersuchungen wurden im Ferkelerzeugungsbetrieb des **Forschungs- und Bildungsstalls für Schweinehaltung Gießhübl GmbH** in Gießhübl bei Amstetten in Niederösterreich durchgeführt. Das wissenschaftliche Programm wurde im Rahmen eines modularartig aufgebauten Gesamtprojektes in Zusammenarbeit des Institutes für Tierhaltung und Tierschutz (Leiter: Dr. F. Schmoll) der **Veterinärmedizinischen Universität Wien (VUW)**, dem Institut für Nutztierwissenschaften (Leiter: Unif. Prof. Dr. C. Winckler) und dem Institut für Landtechnik (Leiter: o. Univ. Prof. Dr. J. Boxberger) der **Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)** sowie der **HBLFA Raumberg-Gumpenstein** (Leiter Forschung: Dr. A. Hausleitner) durchgeführt. Das Organigramm des Projektes ist der Abbildung A 1 zu entnehmen.

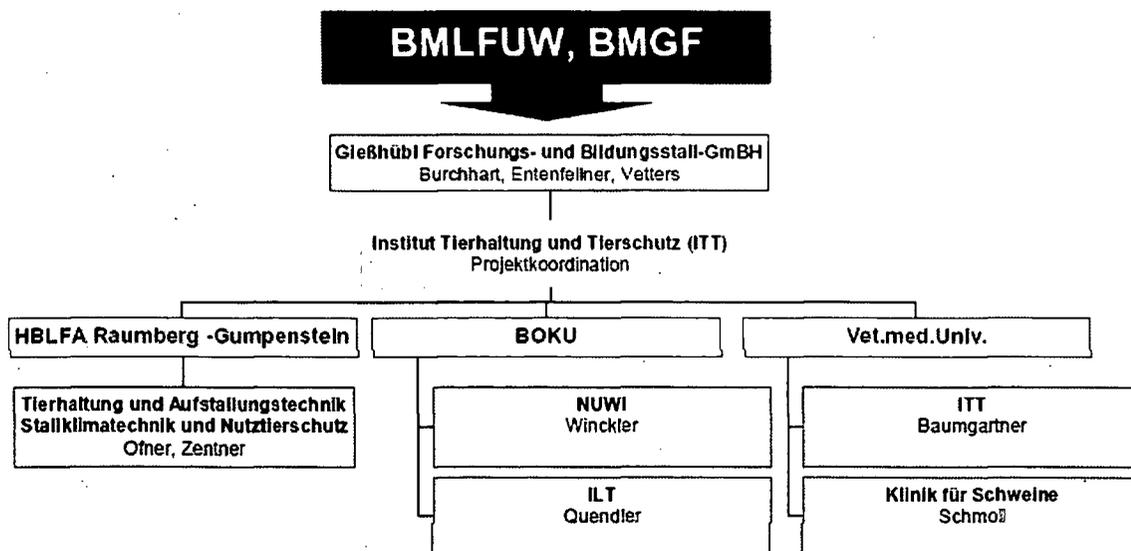
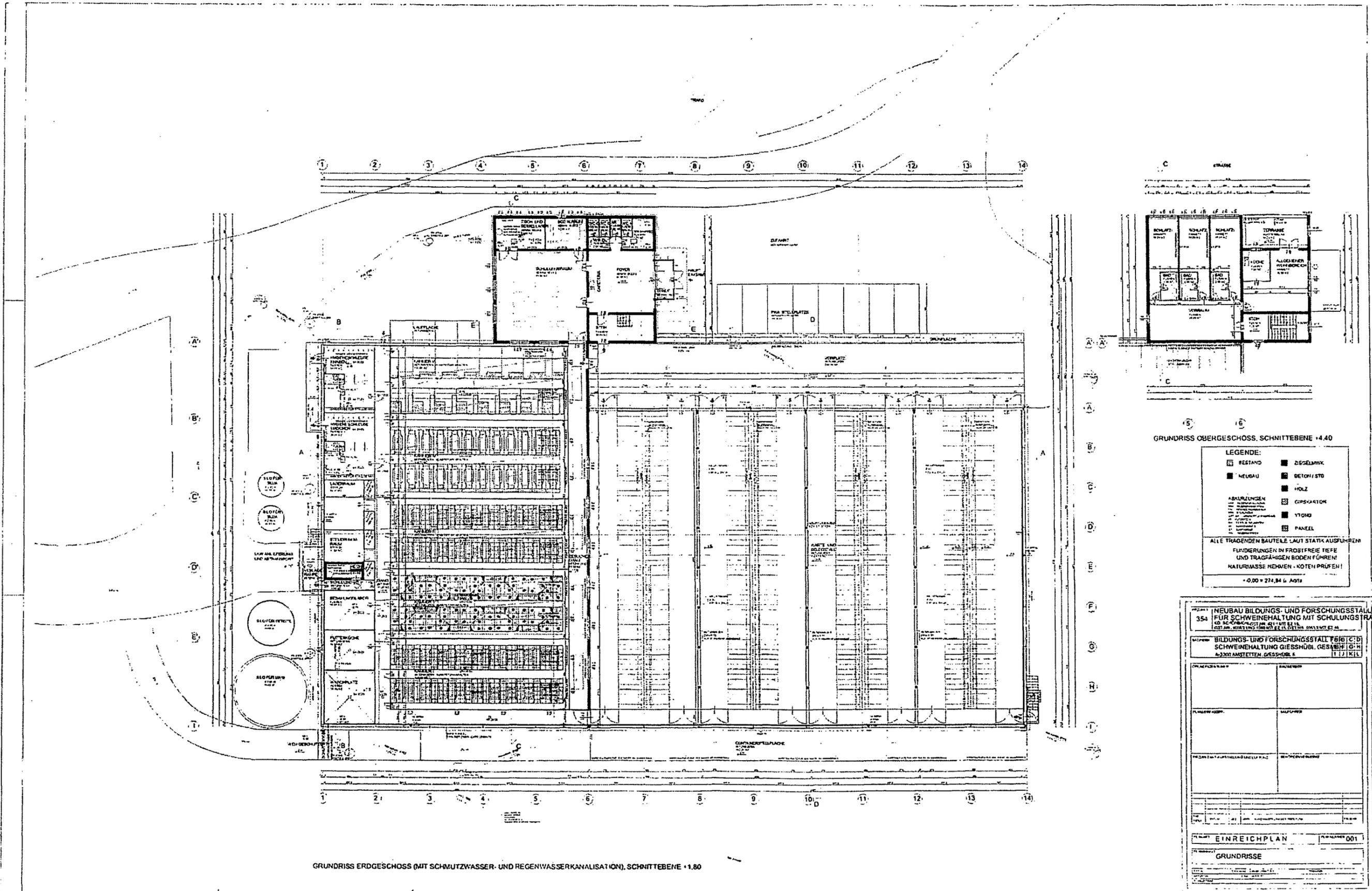
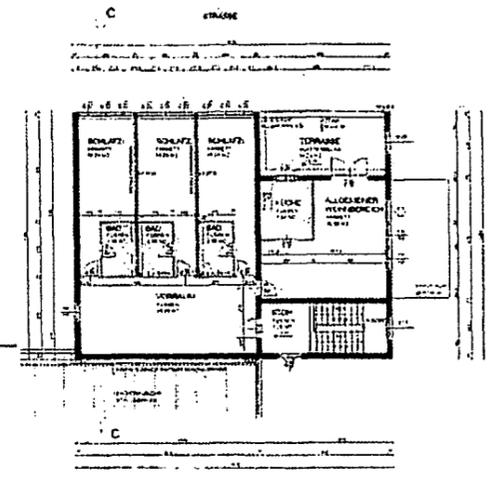


Abbildung A 1: Schematische Darstellung der Projektzusammenarbeit

Quelle: Baumgartner et al., 2005



GRUNDRISS ERDGESCHOSS (MIT SCHMUTZWASSER- UND REGENWASSERKANALISATION), SCHWEMMEBENE +1.80



GRUNDRISS OBERGESCHOSS, SCHWEMMEBENE +4.40

LEGENDE:

■ BESTAND	■ ZIEGELMAUR
■ NEUBAU	■ BETON/STB
■ ABKÜRZUNGEN	■ HOLZ
■ GIPSWAND	■ GIPSWAND
■ TÜR	■ TÜR
■ FENSTER	■ FENSTER
■ PANEELE	■ PANEELE

ALLE TRAGENDEN BAUTEILE LAUT STATIK AUSFÜHREN
 FUNDEMENTE IN FROSTFREIE TIEFE
 UND TRAGFÄHIGEN BODEN FÜHREN!
 NATURMASSE NACHM. - NOTEN PRÜFEN!

+0.00 = 274.84 U.A. 001

PROJEKT 354 NEUBAU BILDUNGS- UND FORSCHUNGSSTALL FÜR SCHWEINEHALTUNG MIT SCHULUNGSTRAKT

BILDUNGS- UND FORSCHUNGSSTALL FÜR SCHWEINEHALTUNG (C, D)
 SCHWEINEHALTUNG GIESSHÜBL, GESAMT G.H.
 6-3000 AMSTETTEN, GRESSHÜBL 11 12 13 14

PRINZIPALPLAN	BAUZEICHNUNG
ANLAGEPLAN	WALLPLAN
PROJEKT FÜR TRAFIKSTÄLLE UND KÜCHE	WANDZEICHNUNG

EINREICHPLAN (1:100) 001

GRUNDRISS

Start Tag 12150

1000 Tage Kalender 2005

Fettgedruckt: 1000 er Tag
Kursiv: Abberkelatum

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	So23	24	25	26	27	28	29	So30	31	Jän
Jän.05	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	
Feb.05	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	
Mär.05	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	
Apr.05	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	
Apr.05	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	
Apr.05	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	
Apr.05	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	
Apr.05	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	
Apr.05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Apr.05	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	
Apr.05	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	
Apr.05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Apr.05	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	
Apr.05	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	
Apr.05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Apr.05	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	
Apr.05	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	
Apr.05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Apr.05	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	
Apr.05	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	
Apr.05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Apr.05	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	
Apr.05	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	
Apr.05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Apr.05	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	
Apr.05	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	
Apr.05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Apr.05	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	
Apr.05	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	

Belegung
 Abberkeln
 Absetzen
 Waschen u. Umsperren, Folgen
 Chorulon

Tabelle T 1: 1000-Tagekalender 2005, Produktion Gießhübl Schweinezentrum

Start Tag: 12 515

1000 Tage Kalender 2006

PRODUKTION GIESSHÜBL SCHWEINEZENTRUM

Fettgedruckt: 1000 er Tag
Kursiv: Abferkeidatum

Jän.00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Jän
515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545		
630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				Feb	
546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573					
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				März	
574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604		
689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	April	
606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634				
720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	May	
635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665		
750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		June	
666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695			
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	July	
696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726		
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Aug.	
727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757		
842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		Sept	
758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787			
873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Okt	
788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818		
903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		Nov	
819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848			
934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Dez	
849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879		
964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994		

Belegung Absetzen Waschen u. Umsperren, Foligon Chonulon Regumate 15-18 Tage vor Foligon
 Abferkeln Di US in Gh

Tabelle T 2: 1000-Tagekalender 2006, Produktion Gießhübl Schweinezentrum



Fettdruck: 1000 er Tag
Kursiv: Abferkeldatum

1000 Tage Kalender 2007

Start Tag: 12 880

Monat	1	2	3	4	5	6	So 7	8	9	10	11	12	13	So 14	15	16	17	18	19	20	So 21	22	23	24	25	26	27	So 28	29	30	31	Jän																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Jän.07	880	881	882	883	884	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Feb.07	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938					Feb																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Mär.07	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969		März																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Apr.07	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999			April																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Mai.07	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031		Mai																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Juni.07	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569	1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599	1600	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615	1616	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659	1660	1661	1662	1663	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674	1675	1676	1677	1678	1679	1680	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693	1694	1695	1696	1697	1698	1699	1700	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710	1711	1712	1713	1714	1715	1716	1717	1718	1719	1720	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727	1728	1729	1730	1731	1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739	1740	1741	1742	1743	1744	1745	1746	1747	1748	1749	1750	1751	1752	1753	1754	1755	1756	1757	1758	1759	1760	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770	1771	1772	1773	1774	1775	1776	1777	1778	1779	1780	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1787	1788	1789	1790	1791	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807	1808	1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	21

Buchttypen	FAT	Jyden	Stallmax D	lkadan	Stewa S	BigD	Hörmann	Liftbucht	Stallmax G	Stewa Stand	BigD	Wartestall
Zeitbedarf pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier	t pro Tier
Arbeitselement/Arbeitsteilvorang	[AKcmin]	[AKcmin]	[AKcmin]									
Routinearbeit	4127.81	1911.78	1627.44	2438.76	1670.34	1717.10	1675.61	1705.58	1693.40	1669.40	1716.17	790.93
Allgemein	176.80	153.79	126.10	119.95	121.75	128.57	122.35	124.80	126.10	121.75	128.57	259.14
Sau Fuetterung - Abferkel- und Saeugestall	1894.07	1511.21	1289.66	2100.64	1335.64	1369.39	1340.97	1353.32	1355.62	1330.67	1368.45	
Sauen und Eber - Fuetterung: Wartestall	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	186.1
Saugferkel Wuehlerde zuteilen	83.04	49.70	36.88	40.06	42.07	37.83	36.49	36.84	36.88	42.07	37.83	
Sau Milaten (Grobreinigung der Bucht) - Abferkeleinheiten	1553.62	197.08	174.80	178.11	170.89	181.31	175.81	190.53	174.80	174.92	181.31	
Sau Milsten (Grobreinigung der Bucht) - Wartestall												165.31
Sau Einstreuen FAT	420.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sonderarbeit Ferkel	2429.47	2287.28	2189.52	2310.62	2146.05	2174.21	2226.84	2270.74	2201.08	2171.34	2181.25	
Sonderarbeit Sau	1268.09	1143.84	1559.67	1035.11	1210.30	1413.14	1083.23	1521.83	1559.61	1214.11	1419.22	112.12
Sonderarbeit Eber	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70
Sonderarbeit Stall - 2 Personen	1975.21	1600.53	1054.33	1401.23	1138.24	1774.93	1265.12	1218.47	1054.33	1138.22	1774.93	
Sonstige Sonderarbeit - Abferkel- und Saeugeinheit	225.06	181.37	156.37	175.40	140.93	142.12	141.32	141.68	156.37	140.93	142.14	
Sonstige Sonderarbeit - Wartestall												25.95
Sonderarbeit Summe (cmin)	5897.84	5213.02	4959.89	4922.35	4635.51	5504.39	4716.52	5152.71	4971.39	4664.61	5517.55	139.77
Aufzeichnungen	327.27	461.17	446.29	401.66	476.05	431.41	297.52	490.92	446.29	476.05	431.41	
Gesundheitskontrolle	482.02	470.58	317.39	342.84	363.28	477.79	284.04	276.79	317.39	363.28	477.79	
Abferkelkontrolle	1221.97	702.56	470.44	730.01	1092.63	523.33	437.18	556.70	470.44	1092.63	523.33	
Gesamtarbeit Summe je Sau und Durchgang nach Buchttypen (cmin)	12056.91	8759.11	7821.46	8835.63	8237.81	8654.02	7410.87	8182.71	7898.92	8265.97	8666.24	930.70
Gesamtarbeit Summe je Sau und Jahr nach Buchttypen (h)	4.22	3.07	2.74	3.09	2.88	3.03	2.59	2.86	2.76	2.89	3.03	1.70
Sonderarbeit Summe je Sau und Jahr nach Buchttypen (h)	2.06	1.82	1.74	1.72	1.62	1.93	1.65	1.80	1.74	1.63	1.93	0.25
Gesamtarbeit Summe je Sau und Durchgang nach Buchttypen (inkl. Kontr.)	12056.91	8759.11	7821.46	8835.63	8237.81	8654.02	7410.87	8182.71	7898.92	8265.97	8666.24	930.70
Managementarbeit	1242.58											
Eingabe in den Sauenplaner (Protokollinfos - Abferkel)	1192.58											
Eingabe in den Sauenplaner (Protokollinfos - Wartestall)	50.00											

Tabelle T 4: Gesamtmodell

Mitarbeiterbedarf

	FAT 8*	Jyden 9*	Stallmax 24*	Ikadan 10*	Stewa 22*	BigD 16*	Hörmann 10*	Lift 10*	Wartestall	Summe in	Summe in	Tage für	Mitarbeiterbedarf
	(t in cmin)	(t in cmin)	(t in cmin)	(t in cmin)	(t in cmin)	(t in cmin)	(t in cmin)	(t in cmin)	(t/Tier)	Minuten für alle	Stunden für alle	Arbeits erledigung	
Allgemein	1414,43	1384,10	3026,30	1199,48	2678,45	2057,12	1223,47	1248,96		142,32	2,37	28,00	0,01
Sau Fuetterung - Abferkel- und Saeugestall	15152,60	13600,89	30951,92	21006,42	29384,17	21910,21	13409,73	13533,16		1589,49	26,49	28,00	0,12
Sauen und Eber - Fuetterung: Wartestall									379646,10	3796,46	63,27	28,00	0,28
Saugferkel Wuehlerde zuteilen	664,33	447,29	885,23	400,62	925,43	605,28	364,89	368,40		46,61	0,78	7,00	0,01
Sau Misten (Grobreinigung der Bucht) - Abferkeleinheiten	12428,97	1773,76	4195,09	1781,06	3759,49	2901,02	1758,05	1905,29		305,03	5,08	9,00	0,07
Sau Misten + Einstreuen - Wartestall									79351,01	793,51	13,23	4,00	0,41
Sau Einstreuen FAT	14,14									0,14	0,002	9,00	0,00
Summe Routinearbeit													0,91
Sonderarbeit Ferkel													
Ferkelbehandlung 1. und 3. Tag	10381,66	11403,59	28040,09	12529,05	25162,66	18763,77	11537,77	11915,90		1297,35	21,62	8,00	0,34
Ferkel - Ohrmarken einziehen und Mycoplasmenimpfung	4415,66	4546,18	12570,73	5560,48	11249,76	8254,20	5170,94	5158,69		569,27	9,49	1	2,37
Ferkel ausstallen	2456,74	2207,68	6289,01	2575,15	5919,45	4299,42	3169,14	3197,12		301,14	5,02	1	1,25
Krankheitbehandlung - Ferkel	2181,74	2428,02	5648,68	2441,47	4881,16	3470,05	2390,53	2435,69		258,77	4,31	28	0,02
Sonderarbeit Sau													
Sonderarbeit - Einstallen	3460,27	3437,69	11761,17	3408,39	10517,01	5774,69	3230,32	3345,25		449,35	7,49	1	0,94
Sauen entwurmen - Abferkelstall	75,30	82,15	208,53	86,00	189,69	139,47	86,36	86,68		9,54	0,16	1	0,0198789
Geburtshilfe	3412,95	3788,19	9086,86	3524,60	8133,44	5771,34	3921,00	4485,59		421,24	7,02	8	0,11
Sauen umstallen - 4 Personen	831,43	647,32	11160,22	1252,82	3152,36	7385,38	1478,33	5145,23		310,53	5,18	2	0,86
Sauen impfen - Wartestall									7,17	34,41	0,57	1	0,07
Sauen besamen - 2 Personen									104,95	503,75	8,40	2	0,52
Sonderarbeit Eber													
Eber impfen									0,62	0,0062	0,00010	1	0,00001
Eber entwurmen									1,09	0,011	0,00018	1	0,00002
Sonderarbeit Stall - 2 Personen													
Abferkelbuchten waschen (1x pro Durchgang)	12580,32	12532,21	21635,46	12567,17	23654,51	25483,00	11360,59	10047,69		1298,61	21,64	2	1,80
Abferkelbuchten desinfizieren mit Kalk (1x pro Durchgang) - 2 P	2629,92	1549,75	3047,77	1200,86	1209,36	2409,48	1078,21	1756,23		148,82	2,48	1	1,24
Abferkelbuchten desinfizieren (4 x pro Jahr)	591,46	322,83	620,68	244,22	177,31	506,34	212,44	380,76		30,56	0,51	1	0,25
Sonstige Sonderarbeit - Abferkelstall													
Nachgeburt und tote Ferkel entfernen	1403,13	1190,45	2399,45	1401,63	2192,09	1610,17	1001,85	1004,79		122,04	2,03	8	0,03
Waermelampe aufhaengen sowie entfernen	344,38	385,79	1217,27	296,84	785,48	572,29	355,30	355,51		43,13	0,72	8	0,01
Stalosan F einstreuen	52,97	56,11	136,14	55,56	122,91	91,39	56,04	56,46		6,28	0,10	3	0,00
Sonstige Sonderarbeit - Wartestall													
Sauen Traechtigkeitsuntersuchung - 2 Person									25,95	124,54	2,08	1	0,26
Sauen Rausche ueberpruefen									17,03	81,73	1,36	14	0,01
Kontrollarbeit													
Aufzeichnungen	2618,20	4150,51	10710,98	4016,60	10472,99	6902,62	2975,20	4909,22		467,56	7,79	0,39	0,97
Gesundheitskontrolle	3856,19	4235,26	7617,40	3428,42	7992,17	7644,63	2840,35	2767,87		403,82	6,73	1,95	0,84
Abferkelkontrolle	9775,74	6323,05	11290,66	7300,14	24037,91	8373,22	4371,85	5567,04		770,40	12,84	8,00	1,60

*Buchtanzahl im Abferkelbereich

Tabelle T 5: Mitarbeiterbedarf

Tabelle T 6: Anteile der Wegstrecken an den unterschiedlichen Arbeiten

	Wegstrecken (m)	Zeitbedarf Wegstrecken(cmin)	Zeibedarf gesamt (cmin)	Zeitbedarf, Anteil in %
Routinearbeit	3463,6	96983,70	25548442,47	0,38
Sonderarbeit Ferkel	628,87	1517,70	25292,91	6,00
Sonderarbeit Sau	1507,60	21079,09	40143,22	52,51
Sonderarbeit Stall	233,63	549,47	11187,75	4,91
Sonstige SA- Abferkeleinheit	452,39	1265,49	1670,38	75,76
Sonstige SA-Wartestall	1950,00	6721,67	12454,13	53,97
Sonderarbeit	4772,49	31133,42	90748,38	34,31

Tabelle T 7: Buchttypenbedingte Zeitdifferenzen für zyklische Arbeitselemente

Arbeitselemente	Zeitbedarf (in cmin) nach Buchttypen							
	FAT	Jyden	Ikadan	Stallmax	Stewa	BigD	Hörmann	Lift
Trogreinigung*	26.11 A	18.48 B	18.48 B	20.6 B	20.6 B	20.6 B	20.6 B	20.6 B
Misten	81.51 A	40.69 B	40.69 B	40.69 B	40.69 B	40.69 B	40.69 B	40.69 B
Buchttür öffnen	5.94 B	4.47 B	5.23 B	4.64 B	3.91 B	6.03 B	5.00 B	15.37 A
Buchttür schließen**	7.39 C	5.41 CD	8.16 BC	9.01 B	7.69 C	9.43 B	7.88 BC	13.35 A
Wührerde zuteilen	1.06 B	1.06 B	1.06 B	1.06 B	1.06 B	2.18 A	2.18 A	2.18 A
Sau in Bucht treiben	11.71 CB	8.48 C	11.86 CB	17.13 A	12.21 CB	13.02 B	9.82 CB	20.80 A
Sau aus Bucht treiben	15.63 C	10.65 C	12.81 C	31.67 A	20.18 BC	19.35 BC	15.72 C	28.21 AB
Kastenstand schließen				15.78 CB	14.05 C	24.04 A	19.18 B	25.35 A
Kastenstand öffnen				10.06 C	12.23 BC	12.14 BC	14.94 B	21.39 A
Kastenstand verstellen				25.58 A	23.49 A	25.16 A	24.60 A	23.90 A
Abliegebügel fixieren				36.75 A		32.11 A		29.22 B
Abliegebügel lösen				11.91 A		12.33 A		12.11 A
Einsteigen in Bucht	12.62 A	9.33 B	9.74 B	4.44 C	4.35 C	4.89 C	4.13 C	5.71 C
Verlassen der Bucht	13.25 A	9.35 BC	10.86 AB	5.24 D	6.55 CD	4.88 D	4.89 D	8.38 BCD
Ferkel fangen am 1.+ 3. Tag	4.45 BC	8.86 A	7.85 A	5.87 B	4.46 C	5.11 BC	4.94 BC	4.56 BC
Ferkel in Bucht zurückgeben	3.36 AB	3.23 B	4.01 A	3.02 B	3.02 B	3.11 B	2.97 B	2.82 B
Ferkel fangen beim Ausstallen	7.26 A	6.21 A	7.00 A	6.60 A	6.60 A	6.60 A	6.60 A	6.60 A
Ferkel treiben***	32.91 A	25.27 B	17.79 C					
Abferkelkontrolle (VT)	6.00 A	3.97 BCD	5.2 AB	2.86 CD	4.24 BC	3.71 BCD	2.92 CD	2.84 D
Fütterungskontrolle (VT)	6.15 A	2.31 BC	3.56 BC	3.08 BC	3.04 BC	2.45 BC	2.39 BC	1.88 C
Gesundheitskontrolle (VT)	4.69 A	3.79 ABC	4.40 AB	3.10 BC	3.06 C	3.54 AB	2.81 C	3.00 C
Buchten anfeuchten	454.36 A	256.15 B	166.75 BC	73.22 C	404.55 A	245.07 B	151.11 BC	69.60 C
Buchten waschen	927.67 A	473.55 BC	480.00 BC	581.80 B	524.83 BC	425.45 C	452.45 BC	475.33 BC
Kalken	123.27 A	76.24 B	41.25 CD	37.47 CD	49.52 C	29.66 C	41.70 CD	35.60 CD

Legende: selbe Farbe: kein signifikanter Unterschied in Zeitanpruch, andere Farbe: signifikanter Unterschied

gelb: größter Zeitbedarf

grün: zweitgrößter Zeitbedarf

blau: drittgrößter Zeitbedarf

Orange: kleinster Zeitbedarf

*ohne Tür öffnen, **beim Einstellen, ***mit Treibbrett in der Bucht;

Waschen, Anfeuchten und Kalken wurde im Arbeitsversuch ermittelt, alle anderen Werte bei der Routinearbeit.

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle T 1: 1000-Tagekalender 2005, Produktion Gießhübl Schweinezentrum

Tabelle T 2: 1000-Tagekalender 2006, Produktion Gießhübl Schweinezentrum

Tabelle T 3: 1000-Tagekalender 2007, Produktion Gießhübl Schweinezentrum

Tabelle T 4: Gesamtmodell

Tabelle T 5: Mitarbeiterbedarf

Tabelle T 6: Anteile der Wegstrecken an den unterschiedlichen Arbeiten

Tabelle T 7: Buchttypenbedingte Zeitdifferenzen für zyklische Arbeitselemente

Tabelle T 8: Strecken, Buchtenmaße und Produktionsdaten der Ist-Situation