

Untersuchungen zu Fressreihenfolgen  
an Abrufstationen für Sauen und deren  
Nutzung für ein Gesundheitsmonitoring

---

**BIRGIT HINRICHS**



INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades eines Doctor agriculturae (Dr. agr.)  
durch den Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und  
Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen



*édition scientifique*  
**VVB LAUFERSWEILER VERLAG**

**Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.**

**Die rechtliche Verantwortung für den gesamten Inhalt dieses Buches liegt ausschließlich bei den Autoren dieses Werkes.**

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung der Autoren oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2015

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Authors or the Publisher.

1<sup>st</sup> Edition 2015

© 2015 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen  
Printed in Germany



*édition scientifique*  
**VVB LAUFERSWEILER VERLAG**

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN  
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890  
email: [redaktion@doktorverlag.de](mailto:redaktion@doktorverlag.de)

[www.doktorverlag.de](http://www.doktorverlag.de)

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Betreuer: Prof. Dr. Steffen Hoy

**Untersuchungen zu Fressreihenfolgen an Abrufstationen  
für Sauen und deren Nutzung für ein  
Gesundheitsmonitoring**

INAUGURAL-DISSERTATION  
zur Erlangung des Grades eines  
Doctor agriculturae (Dr. agr.)  
des Fachbereiches Agrarwissenschaften,  
Ökotoxologie und Umweltmanagement  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

**M.Sc. Birgit Hinrichs**

aus Vechta

Vechta 2015

Mit Genehmigung des Fachbereiches Agrarwissenschaften,  
Ökotoxikologie und Umweltmanagement  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan:

Prof. Dr. Dr.-Ing. Peter Kämpfer

Gutachter:

Prof. Dr. Steffen Hoy

Prof. Dr. Hans-Peter Schwarz

Tag der mündlichen Prüfung:

23.07.2015

Für meine Familie

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>I</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>IV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>VI</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>X</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Stand des Wissens</b> .....	<b>2</b>
2.1 Gesetzliche Vorgaben in der Sauenhaltung .....	2
2.2 Gruppenhaltungsverfahren für güste und tragende Sauen.....	5
2.2.1 Gruppenbildung von Sauen .....	5
2.2.2 Stabile Gruppen.....	6
2.2.3 Wechselgruppen.....	7
2.3 Fütterungsempfehlungen für tragende Sauen.....	8
2.4 Fütterungssysteme im Wartebereich .....	8
2.4.1 Ad libitum-Fütterung .....	9
2.4.2 Gruppenrationierte Fütterungssysteme.....	11
2.4.3 Tierindividuelle Fütterungssysteme.....	21
2.5 Abruffütterung für Sauen.....	23
2.5.1 Identifikationssystem .....	24
2.5.2 Aufbau der Station .....	25
2.5.3 Raumgestaltung .....	28
2.5.4 Fütterungsmanagement.....	29
2.5.5 Bewirtschaftung .....	30
2.6 Verhalten von Sauen in Gruppen mit Abrufstationen .....	32
2.6.1 Futterabruf- und Besuchsverhalten.....	32
2.6.2 Gruppenverhalten .....	34
2.6.3 Erkenntnisse zur Fressreihenfolge an Abrufstationen .....	37
2.6.4 Verhalten von Sauen nach Eingruppierung an Abrufstationen .....	46
<b>3 Untersuchungshintergrund und Fragestellung</b> .....	<b>50</b>

<b>4</b>	<b>Charakterisierung der Stationsbesuche im Betrieb Futterkamp .....</b>	<b>51</b>
4.1	Betriebsbeschreibung Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp .....	51
4.2	Datenübersicht .....	53
4.3	Sauenübersicht und Aufenthaltsdauern .....	54
4.4	Verteilung der Stationsbesuche auf die Stationen .....	56
4.4.1	Dauer der Stationsbesuche .....	59
4.4.2	Futterabrufverhalten der Sauen .....	61
4.5	Fazit zum Besuchsverhalten .....	69
<b>5</b>	<b>Charakterisierung der Fressrangierung im Betrieb Futterkamp .....</b>	<b>71</b>
5.1	Definitionen .....	71
5.1.1	Besuchsreihenfolge .....	71
5.1.2	Platzziffer .....	71
5.1.3	Platzsequenz .....	72
5.2	Dynamik der Platzziffern .....	76
5.2.1	Verteilungsparameter der Platzziffern .....	76
5.2.2	Dynamik der Platzziffern auf Basis der Stationsbesuchsfolgen .....	78
5.2.3	Dynamik der Platzziffern in der Großgruppe auf Basis einer stationsübergreifenden Besuchsreihenfolge .....	80
5.2.4	Dynamik der Platzziffern nach dem Einstellen von Sauen .....	82
5.3	Fazit zur Fressrangierung .....	85
<b>6</b>	<b>Besuchsverhalten von behandelten Sauen im Betrieb Futterkamp .....</b>	<b>87</b>
6.1	Platzsequenzen verschiedener Sauen .....	87
6.2	Behandlungsübersicht .....	90
6.2.1	Einfluss einer Behandlung auf die Platzziffer .....	90
6.2.2	Vergleich der Platzziffern an Gesund- und Behandlungstiertagen .....	94
6.2.3	Veränderung des Besuchsverhalten um ein Behandlungsereignis .....	95
6.3	Fazit zum Besuchsverhalten um ein Behandlungsereignis .....	100
<b>7</b>	<b>Charakterisierung der Stationsbesuche auf den Betrieben A und B .....</b>	<b>102</b>
7.1	Betriebsbeschreibungen .....	102
7.2	Datenerfassung .....	104

## Inhaltsverzeichnis

7.3	Sauenübersicht und Aufenthaltsdauern .....	105
7.4	Verteilung der Stationsbesuche .....	106
7.4.1	Dauer der Stationsbesuche .....	108
7.4.2	Futterabrufverhalten der Sauen .....	111
7.5	Fazit zum Besuchsverhalten auf den Betrieben A und B .....	117
<b>8</b>	<b>Auswertungen zum Gesundheitsmonitoring-Tool .....</b>	<b>118</b>
8.1	Beschreibung und Anwendung des Gesundheitsmonitoring-Tools .....	118
8.2	Zusammenhang zwischen „Alarmsauen“ und Erkrankungen .....	123
8.3	Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools.....	126
8.3.1	Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools nur am Alarmtag.....	127
8.3.2	Güte des Gesundheitsmonitoring-Tool unter Einbeziehung von 3 Tagen nach dem Alarm.....	129
8.3.3	Fazit zu den Gütekriterien.....	131
8.4	Beschreibung der Fressrangierung auf den Betrieben A und B .....	132
8.5	Besuchsverhalten von behandelten Sauen auf den Betrieben A und B.....	135
8.6	Fazit zur Fressrangierung auf den Betrieben A und B.....	142
<b>9</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>144</b>
9.1	Datenerhebung.....	144
9.2	Stationsauslastung .....	145
9.3	Fressdauer .....	149
9.4	Fressreihenfolgen.....	151
9.4.1	Stabilität über alle Sauen.....	152
9.4.2	Unterschiede an Behandlungstagen in der Fressreihenfolge .....	155
9.5	Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools.....	157
9.5.1	Alarmmeldungen .....	158
9.5.2	Gütekriterien.....	159
9.6	Weitere Entwicklung des Gesundheitsmonitoring-Tools .....	160
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>162</b>
<b>11</b>	<b>Summary .....</b>	<b>165</b>
<b>12</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>167</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AS	Altsauen
BCS	Body-Condition-Score
BN	Besuchsnummer
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
et al.	et alii
FRPC	Futterrang-Positionsklasse
g	Gramm
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
h	Stunden
ISO	International Organization for Standardization
JS	Jungsauen
kg	Kilogramm
l	Liter
LVZ	Lehr- und Versuchszentrum
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
ME	Umsetzbare Energie
MJ	Megajoule
ml	Milliliter
mm	Millimeter
ns	nicht signifikant

## Abkürzungsverzeichnis

pH	potentia hydrogenii
ppm	parts per million
r	Korrelationskoeffizient
t	Tonne
TierSchNutzV	Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung
TS	Trockensubstanz
u.a.	und andere
u.s.w.	und so weiter
z.B.	zum Beispiel
%	Prozent
€	Euro
>	größer
<	kleiner
≤	kleiner gleich
≥	größer gleich
=	gleich
-	bis

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Fütterungssysteme in der Gruppenhaltung von Sauen (verändert nach HOY 2004, MUßLICK ET AL. 2002) .....	9
<b>Abbildung 2:</b> Mindestmaß für Freiraum um die Abruffütterung (Werkszeichnung Mannebeck) (BAEY-ERNSTEN 2002) .....	29
<b>Abbildung 3:</b> Zahl der Aggressionen je Stunde im Liegebereich mit oder ohne Trennwände bei einer Gruppengröße von 37 Sauen (BAEY-ERNSTEN 1993).....	35
<b>Abbildung 4:</b> Mittlere Anzahl wartender Sauen an der Futterstation mit oder ohne Trennwände in einer Gruppe von 37 Sauen (BAEY-ERNSTEN ET AL. 1991) .....	35
<b>Abbildung 5:</b> Verlauf des Aktivitäts-und Ruheverhaltens bei Tag- und Nachtfütterung (BAEY-ERNSTEN 1993).....	37
<b>Abbildung 6:</b> Standardabweichung der mittleren Fressposition von Sauen (HUNTER ET AL. 1988).....	38
<b>Abbildung 7:</b> Zusammenhang zwischen Hierarchieposition und Position in der Fressreihenfolge (HUNTER ET AL. 1988).....	39
<b>Abbildung 8:</b> Tagesrhythmus von Aktivität und Aggressionen im Wartebereich um die Abrufstation (JENSEN ET AL. 2000).....	43
<b>Abbildung 9:</b> Reihenfolge der Futterstationsbesuche unter Berücksichtigung der Parität (HOY ET AL. 2007).....	44
<b>Abbildung 10:</b> Fressrang in Abhängigkeit der Aufenthaltsdauer der Sauen in der Gruppe und ihrer Parität (KRUSE ET AL. 2011) .....	45
<b>Abbildung 11:</b> Futterstations-Besuchsreihenfolge an aufeinander folgenden Tagen nach der Eingliederung bei "neuen" und "alten" Sauen (Differenzen an den Tagen 1 bis 3 $p < 0,01$ ; an Tag 5 $p > 0,5$ ) (HOY ET AL. 2007) .....	48
<b>Abbildung 12:</b> Futterstations-Besuchsreihenfolge an aufeinander folgenden Tagen nach der Eingliederung bei "neuen" und "alten" Sauen unter Berücksichtigung der Parität (HOY ET AL. 2007).....	49
<b>Abbildung 13:</b> Blick in den Wartebereich des LVZ Futterkamp .....	51
<b>Abbildung 14:</b> Schema des Wartestalles in Futterkamp .....	52
<b>Abbildung 15:</b> Übersicht über die Verteilung der Anzahl Besuchstage von 411 Sauen an 293 Tagen in der Großgruppe.....	55
<b>Abbildung 16:</b> Übersicht über die Verteilung der Anzahl Besuchstage von 182 Sauen an 293 Tagen in der Jungsauengruppe .....	55
<b>Abbildung 17:</b> Verteilung der Stationsbesuche im Untersuchungszeitraum .....	56
<b>Abbildung 18:</b> Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag an der Jungsauenstation in 5 Klassen.....	57

<b>Abbildung 19:</b> Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag mit Futterabruf an den 3 Stationen in der Altsauengruppe.....	57
<b>Abbildung 20:</b> Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag mit Futterabruf aufgeteilt auf 3 Stationen .....	58
<b>Abbildung 21:</b> Prozentuale Verteilung der Besuchsdauer in Minuten in 10 Klassen von 64.088 Besuchen mit Futterabruf in einer Gruppe mit Altsauen an 3 Stationen und n = 11.742 Besuchen von Jungsauen an einer Abrufstation über einen Zeitraum von 293 Tagen .....	60
<b>Abbildung 22:</b> Verteilung von insgesamt 30.790 Stationsbesuchen in Stunden nach Futterstart um 21:00 an 4 Stationen über einen Zeitraum von 116 Tagen, wobei die Stationen 2 – 4 in einer Großgruppe mit Altsauen (26.049 Besuche) und Station 5 in einer Jungsauengruppe stehen (4.741 Besuche).....	63
<b>Abbildung 23:</b> Verteilung von insgesamt 46.068 Stationsbesuchen in Stunden nach Futterstart um 22:00 an 4 Stationen über einen Zeitraum von 177 Tagen, wobei die Stationen 2 - 4 in einer Großgruppe mit Altsauen (38.922 Besuche) und Station 5 in einer Jungsauengruppe stehen (7.146 Besuche).....	63
<b>Abbildung 24:</b> Darstellung der prozentualen Verteilung von Besuchen, an denen die jeweilige Sau nur einmal am Tag Futter an einer Abrufstation abgerufen hat, gegenüber mehrmaligem Futterabruf am Tag durch eine Sau (n = 75.830 Besuche) .....	65
<b>Abbildung 25:</b> Häufigkeitsverteilung der Anzahl Besuche mit Futterabruf pro Sau und Tag von n = 4.246 Futterabrufen, an denen eine Sau öfter als einmal am Tag die Abrufstation besucht hat .....	66
<b>Abbildung 26:</b> Darstellung des Median für die Anzahl der Futterausdosierungen aufgeteilt nach der Anzahl Besuche pro Sau an einem Tag von 75.830 Stationsbesuchen an 293 Tagen .....	67
<b>Abbildung 27:</b> Anzahl Tage, an den die gleiche Sau, öfter als einmal pro Tag die Abrufstation zur Futteraufnahme besucht hat von n = 387 Sauen.....	67
<b>Abbildung 28:</b> Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit geringeren Schwankungen ab dem Tag ihrer Einstallung in die Gruppe bis zum Ausstallen.....	73
<b>Abbildung 29:</b> Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit größeren Schwankungen ab dem Tag ihrer Einstallung in die Gruppe bis zum Ausstallen.....	75
<b>Abbildung 30:</b> Verteilung von n = 63.208 Platzziffern in der Großgruppe an 3 Abrufstationen und n = 11.553 Platzziffern in der Jungsauengruppe mit einer Abrufstation auf Basis der Stationsreihenfolge .....	77
<b>Abbildung 31:</b> Verteilung von n = 63.208 Platzziffern in der Großgruppe mit 3 Abrufstationen auf Basis der Gruppenreihenfolge.....	78

<b>Abbildung 32:</b> Verlauf der Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern auf Basis der Stationsreihenfolgen von 411 Altsauen an 3 Abrufstationen und 182 Jungsauen an 1 Abrufstation unter Berücksichtigung ihrer Fehltage in einem Zeitraum von 293 Tagen ....	80
<b>Abbildung 33:</b> Darstellung der Veränderung der Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern auf Basis der Gruppenreihenfolge an 3 Abrufstationen vom aktuellen Tag bis 1 Woche zurück von 411 verschiedenen Sauen über einen Zeitraum von 293 Tagen unter Berücksichtigung der Fehltage.....	81
<b>Abbildung 34:</b> Verlauf der Korrelationskoeffizienten der Platzziffern von Jung- und Altsauen (n = 143 bzw. 605 eingestellten Sauen) auf Basis der Stationsreihenfolge vom Tag der Einstellung zu den weiteren Tagen nach der Einstellung .....	84
<b>Abbildung 35:</b> Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit einigen Besuchen außerhalb ihres „typischen“ Bereiches.....	88
<b>Abbildung 36:</b> Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit einigen Besuchen außerhalb ihres „typischen“ Bereichs sowie um einen Behandlungszeitraum .....	89
<b>Abbildung 37:</b> Boxplot-Diagramm der Platzziffern der 137 behandelten Altsauen (Großgruppe mit 3 Stationen) und 58 behandelten Jungsauen an Tiertagen ohne Behandlung (n = 10.053 bei den Altsauen, n = 3.484 bei den Jungsauen) und Tiertagen mit Behandlung (n = 230 bei den Altsauen, n = 115 bei den Jungsauen).....	92
<b>Abbildung 38:</b> Boxplot-Diagramm von den Platzziffern der 137 behandelten Altsauen (Großgruppe mit 3 Stationen) und 58 behandelten Jungsauen an ihren Tiertagen ohne Behandlung (n = 10.053 Besuche) und Tiertagen mit Behandlung ( n = 230) auf Basis der Gruppenbesuchsreihenfolge an 3 Abrufstationen .....	93
<b>Abbildung 39:</b> Verlauf der Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen von Jung- und Altsauen im Zeitraum 1 Woche vor dem Behandlungstag von n = 187 - 215 Besuchen von Altsauen und n = 90 - 111 Besuchen von Jungsauen.....	96
<b>Abbildung 40:</b> Verlauf der mittleren Abweichungen der Platzziffern in der Krankheitsphase im Vergleich zum Mittelwert der Platzziffer der Sauen ohne den Behandlungszeitraum von 7 Tagen vor und nach der Behandlung sowie ohne die 7-tägige Eingliederungsphase im Aufenthaltszeitraum .....	99
<b>Abbildung 41:</b> Grundriss des Wartestalles mit Abrufstationen CallMatic auf Betrieb A .	102
<b>Abbildung 42:</b> Grundriss des Wartestalles mit Abrufstationen CallMatic auf Betrieb B .	103
<b>Abbildung 43:</b> Übersicht über die Verteilung der Aufenthaltsdauern der Sauen in den Wartegruppen auf Betrieb A und B .....	106
<b>Abbildung 44:</b> Verteilung der Stationsbesuche auf Betrieb A an 129 und Betrieb B an 165 Untersuchungstagen.....	107
<b>Abbildung 45:</b> Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag mit Futterabruf auf den Betrieben A (n = 129 Tage) und B (n = 162 Tage) .....	108

<b>Abbildung 46:</b> Verteilung der Besuche in Abhängigkeit von der Besuchsdauer von $n = 10.462$ Besuchen auf dem Betrieb A und $n = 9.284$ Besuche auf dem Betrieb B .....	110
<b>Abbildung 47:</b> Verteilung der Besuche mit Futterabruf in % der Gesamtbesuche an den 2 Stationen auf den Betrieben A und B in Abhängigkeit von der Tageszeit .....	114
<b>Abbildung 48:</b> Darstellung der prozentualen Verteilung von Besuchen, an denen die Sau nur einmal am Tag Futter abgerufen hat gegenüber mehrmaligem Futterabruf am Tag durch Sauen auf dem Betrieb A von 10.642 Besuchen an 127 Tagen .....	115
<b>Abbildung 49:</b> Darstellung der prozentualen Verteilung von Besuchen, an denen die Sau nur einmal am Tag Futter an der Abrufstation Futter abgerufen hat gegenüber mehrmaligem Futterabruf am Tag durch Sauen auf dem Betrieb B von 9.284 Stationsbesuchen an 167 Tagen .....	116
<b>Abbildung 50:</b> Ansicht des Gesundheitsmonitoring-Tools.....	118
<b>Abbildung 51:</b> Erfassungsbogen mit Beispielen und Erläuterungen.....	120
<b>Abbildung 52:</b> Standardarbeitsanweisung für die Betriebe zur Erfassung der Tiergesundheit und Ermittlung der auffälligen Tiere beim Gesundheitsmonitoring-Tool .	121
<b>Abbildung 53:</b> Darstellung der Gütekriterien zum Gesundheitsmonitoring-Tool unter Berücksichtigung der auffälligen Sauen am Alarmtag oder am Alarmtag plus 3 Tage auf den Betrieben A und B.....	130
<b>Abbildung 54:</b> Verteilung von $n = 9.924$ Platzziffern bei Sauen im Betrieb A und $n = 8.928$ Platzziffern im Betrieb B.....	133
<b>Abbildung 55:</b> Verlauf der Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern mit zunehmendem Abstand auf den Referenztag (Tag 0) auf dem Betrieb A mit $n = 9.924 - 8.210$ Besuchen und auf dem Betrieb B mit $n = 8.928 - 7.481$ Besuchen.....	134
<b>Abbildung 56:</b> Boxplot-Diagramm der Platzziffern der behandelten Sauen auf dem Betrieb A ( $n = 22$ ) und Betrieb B ( $n = 27$ ) an ihren Tagen ohne Behandlung (Betrieb A: $n = 1.353$ Tage, Betrieb B: $n = 1.404$ Tage) und Tagen mit Behandlung (Betrieb A: $n = 33$ , Betrieb B: $n = 47$ Tage).....	136
<b>Abbildung 57:</b> Verlauf der Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen im Zeitraum 1 Woche vor dem Behandlungstermin von $n = 33$ Behandlungen auf dem Betrieb A und $n = 46$ Behandlungen auf dem Betrieb B .....	138
<b>Abbildung 58:</b> Verlauf der mittleren Abweichungen der Platzziffer in der Krankheitsphase zum Mittelwert der Platzziffer der Sauen ohne den Behandlungszeitraum von 7 Tagen vor und nach der Behandlung sowie ohne der 7-tägigen Eingliederungsphase des Aufenthaltszeitraumes .....	141

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Bodenfläche pro Sau (TIERSCHNUTZTV 2006).....	3
<b>Tabelle 2:</b> Bewertung der Gruppierungszeiträume (BAUER ET AL. 2008) .....	5
<b>Tabelle 3:</b> Besuchshäufigkeiten und –dauer von Sauen an Abrufstationen verschiedener Autoren (nach ERNST ET AL. 1993) .....	33
<b>Tabelle 4:</b> Zuteilfrequenz und Verhalten tragender Sauen an einer Durchlaufstation (HEEGE ET AL. 1988).....	34
<b>Tabelle 5:</b> Einfluss von Trogklappe und automatischem Eingangstor auf Besuche von Sauen ohne Futteranspruch (BAEY-ERNSTEN ET AL. 1991) .....	34
<b>Tabelle 6:</b> Aktivitätsverhalten der Sauen bei Tag- und Nachtfütterung (SCHOUTEN 1988, zitiert nach ERNST ET AL. 1991) .....	36
<b>Tabelle 7:</b> Mittlere Anzahl wartender Sauen vor der besetzten Abrufstation (HUNTER ET AL. 1988) .....	38
<b>Tabelle 8:</b> Korrelationen zwischen sozialer Rangordnung und Häufigkeit agonistischer Verhaltensweisen (RITTER UND WEBER 1988).....	41
<b>Tabelle 9:</b> Performance der automatischen Erkennungsmethode zum Erkennen von Rausche, Lahmheit und anderen gesundheitlichen Problemen (andere) bei der Nutzung eines entsprechenden V-Masken-Parameters für 3 Herden (nach CORNOU ET AL. 2008) .	46
<b>Tabelle 10:</b> Zusammenhang zwischen Aktivitäts- und Aggressionsverhalten im Fress- und Liegebereich (JENSEN ET AL. 2000).....	47
<b>Tabelle 11:</b> Lageparameter der Anzahl Tage, die die Sauen in den Gruppen waren. ....	54
<b>Tabelle 12:</b> Kennzahlen zur Besuchsanzahl mit Futterabruf an 3 Abrufstationen in der Großgruppe sowie einer Abrufstation (Station 5) in der Jungsauengruppe über 293 Tage .....	58
<b>Tabelle 13:</b> Zeitdauer für einen Besuch mit Futterabruf pro Sau an einer Station .....	59
<b>Tabelle 14:</b> Zeitdauer zwischen zwei Besuchen verschiedener Sauen mit Futterabruf an einer Abrufstation von n = 75.659 Stationsbesuchen .....	61
<b>Tabelle 15:</b> Kennzahlen zur Uhrzeit des ersten Besuches in einer Altsauen- (3 Stationen) und Jungsauengruppe (1 Station) mit 2 unterschiedlichen Startzeiten .....	62
<b>Tabelle 16:</b> Kennzahlen zur Uhrzeit des letzten Besuches in einer Altsauen- (3 Stationen) und Jungsauengruppe (1 Station) mit 2 unterschiedlichen Startzeiten .....	64
<b>Tabelle 17:</b> Übersicht über die Dauer zwischen zwei Besuchen einer Sau am gleichen Tag an den Abrufstationen.....	68
<b>Tabelle 18:</b> Beispiel für die Ermittlung der Besuchsreihenfolgen und Platzziffern für die Sauen an den Abrufstationen.....	72

<b>Tabelle 19:</b> Lageparameter der Platzziffern in der Alt- und Jungsauengruppe auf Basis der Stationsbesuchsreihenfolge.....	77
<b>Tabelle 20:</b> Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummer auf Stationsebene bei Unterteilung in der Jungsauen- und Altsauengruppe mit 3 Stationen mit Berücksichtigung von Fehltagen.....	79
<b>Tabelle 21:</b> Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern auf Gruppenebene vom aktuellen Tag zu den Tagen zuvor in der Altsauengruppe mit 3 Stationen von 411 verschiedenen Sauen und 293 Tagen mit Berücksichtigung von Fehltagen.....	81
<b>Tabelle 22:</b> Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummer von Sauen vom ersten Tag der Einstellung (Tag 0) bis zum 7. Tag nach Einstellung einer Sau in der Jung- und Altsauengruppe basierend auf der Stations- oder Gruppenreihenfolge .....	82
<b>Tabelle 23:</b> Korrelationskoeffizienten der Platzziffern von aufeinanderfolgenden Tagen in der 1. Woche nach Einstellung von Sauen in die Groß- oder Jungsauengruppe.....	83
<b>Tabelle 24:</b> Lageparameter der Platzziffern von 137 Altsauen in der Großgruppe mit 3 Abrufstationen und 58 Jungsauen an einer Abrufstation an Tagen mit oder ohne Behandlung (Gesund).....	91
<b>Tabelle 25:</b> Lageparameter der Platzziffern von 137 Altsauen in der Großgruppe mit 3 Abrufstationen an Tagen mit oder ohne Behandlung (Gesund) auf Basis der Gruppenbesuchsreihenfolge an 3 Abrufstationen .....	93
<b>Tabelle 26:</b> Ergebnisse des Median-Test für die Platzziffernverteilung in der Groß- bzw. Jungsauengruppe an den Tiertagen ohne Behandlung (Gesund) oder den Tiertagen mit Behandlung .....	94
<b>Tabelle 27:</b> Korrelationskoeffizienten von 230 behandelten Altsauen in der Großgruppe und 115 behandelten Jungsauen an aufeinander folgenden Tagen 1 Woche vor dem Behandlungstag.....	95
<b>Tabelle 28:</b> Mittlere Abweichungen der Differenzen zwischen der mittleren Platzziffer der Sau in ihrer Beobachtungsperiode „rund um die Behandlung“ im Vergleich zum Basalwert.....	98
<b>Tabelle 29:</b> Deskriptive Statistik zu der Anzahl Tage, die die Sauen in der Gruppe waren.....	105
<b>Tabelle 30:</b> Zeitdauer für einen Besuch mit Futterabruf auf den Betrieben A und B.....	109
<b>Tabelle 31:</b> Zeitdauer zwischen zwei Besuchen verschiedener Sauen mit Futterabruf an den Abrufstationen auf den Betrieben A und B .....	111
<b>Tabelle 32:</b> Kennzahlen zur Dauer bis zum ersten Besuch an der Abrufstation nach einheitlichem Futterstart um 4:00 auf den Betrieben A und B.....	112
<b>Tabelle 33:</b> Dauer zwischen 2 Besuchen von Sauen, die an einem Tag mehrmals die Abrufstation besuchten auf den Betrieben A und B.....	117

<b>Tabelle 34:</b> Auflistung und Erläuterung der Parameter des Datenexports des Gesundheitsmonitoring-Tools .....	119
<b>Tabelle 35:</b> Auflistung und Erläuterung der erfassten Merkmale .....	122
<b>Tabelle 36:</b> Anzahl der Alarmmeldungen auf die Wochentage für Betrieb A und B .....	123
<b>Tabelle 37:</b> Anzahl der Rückmeldungen zu auffälligen oder behandelten Sauen durch die Betriebsleiter auf die Wochentage .....	124
<b>Tabelle 38:</b> Anzahl der Übereinstimmungen zwischen den Alarmmeldungen und auffälligen Sauen innerhalb der Woche um den Alarmtag der Sau .....	125
<b>Tabelle 39:</b> Wahrheitsmatrix zu den Alarmmeldungen auf Betrieb A an 127 Tagen und Betrieb B an 162 Tagen .....	127
<b>Tabelle 40:</b> Kennwerte zur Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools auf den Betrieben A und B .....	128
<b>Tabelle 41:</b> Wahrheitsmatrix zu den Alarmmeldungen auf den Betrieben A und B unter Berücksichtigung, dass auffällige Sauen 3 Tage nach einem Alarm zu einem positiven Ergebnis zählen .....	129
<b>Tabelle 42:</b> Kennwerte zur Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools auf den Betrieben A und B unter Berücksichtigung, dass auffällige Sauen 3 Tage nach einem Alarm zu einem positiven Ergebnis zählen .....	129
<b>Tabelle 43:</b> Lageparameter der Platzziffern auf den Betrieben A und B .....	132
<b>Tabelle 44:</b> Korrelationskoeffizienten der Platzziffern vom aktuellen Tag (Tag 0) zu den Tagen zuvor auf den Betrieben A und B .....	133
<b>Tabelle 45:</b> Lageparameter der Platzziffern an den Tiertagen mit oder ohne Behandlung (Gesund) von 22 behandelten Sauen auf Betrieb A und 27 behandelten Sauen auf Betrieb B.....	135
<b>Tabelle 46:</b> Ergebnisse des Median-Test für die Platzziffernverteilung auf den Betrieben A und B an Tiertagen ohne Behandlung (Gesund) und an Tiertagen mit Behandlung.....	137
<b>Tabelle 47:</b> Korrelationskoeffizienten der Platzziffern von behandelten Sauen auf den Betrieben A und B an aufeinanderfolgenden Tagen 1 Woche vor dem Behandlungstag	137
<b>Tabelle 48:</b> Mittlere Abweichungen der Differenzen zwischen der mittleren Platzziffer der Sau in ihrer Beobachtungsperiode „rund um die Behandlung“ im Vergleich zum Basalwert auf dem Betrieb B .....	140



## 1 Einleitung

Die Gruppenhaltung von Sauen während ihrer Trächtigkeit ist längst in die Praxis eingezogen. Für die Haltung und Fütterung der Tiere in der Gruppenbucht stehen Verfahren zur Verfügung, welche gruppenrationiert oder ad libitum die Tiere mit Futter versorgen. Sollen die Sauen tierindividuell versorgt werden, so setzen die Tierhalter eine elektronische Abrufstation für Sauen ein. Kernprinzip der Abrufstation ist es, jedes Tier einzeln zu identifizieren und über Dosiersysteme Futterportionen in den Trog zu fördern. Zu einem solchen System gehört eine Managementsoftware, in der die Tier- und Fütterungsdaten verwaltet werden. Diese Managementsoftware gibt zudem aus, welche Sauen gefressen haben und welche Sauen ihre Futterportion nicht am Fütterungstag abriefen.

An einer Abrufstation werden in der Regel 60 Tiere gehalten. Mehrere Abrufstationen können zu einer großen Gruppe mit bis zu 240 Tieren zusammengefasst werden. In einer solchen großen Gruppe ist die Tierkontrolle erschwert. Die Sauen sind nicht zur gleichen Zeit aktiv und liegen viel in den Liegekesseln. Es werden große Anforderungen an das Management gestellt. Sauen, welche ein gesundheitliches Problem haben, rufen möglicherweise irgendwann ihre Futterportion gar nicht mehr ab. Fallen dem Tierwirten die kranken Sauen erst auf, wenn sie in den Fressprotokollen auftauchen, so ist eine Behandlung sofort einzuleiten.

Die Sauen fressen an der Abrufstation immer in einer bestimmten Reihenfolge. Dies konnte durch zahlreiche Untersuchungen durch HUNTER ET AL. (1988) und HOY ET AL. (2007) sowohl in kleinen als auch in Gruppen bis 100 Tieren belegt werden. In dieser Arbeit soll aufgezeigt werden, wie stabil die Reihenfolgen in einer großen Gruppe mit bis zu 200 Tieren sind. Desweiteren soll analysiert werden, wie die Sauen sich in einem Krankheitsfalle bezüglich der Fressreihenfolge an der Abrufstation verhalten. Es stellt sich die Frage, in wieweit Sauen, die eine Behandlung erfahren haben, später die Abrufstation aufsuchen, als es für diese Sau üblich wäre. Erste Ergebnisse deuten nämlich daraufhin, dass die Sauen später an einem Behandlungstag die Abrufstation besuchen.

In einem weiteren Teil dieser Arbeit wurde von einem Industriepartner eine Software entwickelt, die die Sauenbesuche auf Abweichungen in der Fressreihenfolge analysiert und auffällige Sauen markiert. Auf zwei Praxisbetrieben wurde diese Software getestet. Es sollte untersucht werden, wie genau eine solche Software auffällige Sauen detektieren kann und inwieweit eine solche Software dem Landwirt in seiner täglichen Tierkontrolle behilflich sein kann.

## 1 Einleitung

Die Gruppenhaltung von Sauen während ihrer Trächtigkeit ist längst in die Praxis eingezogen. Für die Haltung und Fütterung der Tiere in der Gruppenbucht stehen Verfahren zur Verfügung, welche gruppenrationiert oder ad libitum die Tiere mit Futter versorgen. Sollen die Sauen tierindividuell versorgt werden, so setzen die Tierhalter eine elektronische Abrufstation für Sauen ein. Kernprinzip der Abrufstation ist es, jedes Tier einzeln zu identifizieren und über Dosiersysteme Futterportionen in den Trog zu fördern. Zu einem solchen System gehört eine Managementsoftware, in der die Tier- und Fütterungsdaten verwaltet werden. Diese Managementsoftware gibt zudem aus, welche Sauen gefressen haben und welche Sauen ihre Futterportion nicht am Fütterungstag abriefen.

An einer Abrufstation werden in der Regel 60 Tiere gehalten. Mehrere Abrufstationen können zu einer großen Gruppe mit bis zu 240 Tieren zusammengefasst werden. In einer solchen großen Gruppe ist die Tierkontrolle erschwert. Die Sauen sind nicht zur gleichen Zeit aktiv und liegen viel in den Liegekesseln. Es werden große Anforderungen an das Management gestellt. Sauen, welche ein gesundheitliches Problem haben, rufen möglicherweise irgendwann ihre Futterportion gar nicht mehr ab. Fallen dem Tierwirten die kranken Sauen erst auf, wenn sie in den Fressprotokollen auftauchen, so ist eine Behandlung sofort einzuleiten.

Die Sauen fressen an der Abrufstation immer in einer bestimmten Reihenfolge. Dies konnte durch zahlreiche Untersuchungen durch HUNTER ET AL. (1988) und HOY ET AL. (2007) sowohl in kleinen als auch in Gruppen bis 100 Tieren belegt werden. In dieser Arbeit soll aufgezeigt werden, wie stabil die Reihenfolgen in einer großen Gruppe mit bis zu 200 Tieren sind. Desweiteren soll analysiert werden, wie die Sauen sich in einem Krankheitsfalle bezüglich der Fressreihenfolge an der Abrufstation verhalten. Es stellt sich die Frage, in wieweit Sauen, die eine Behandlung erfahren haben, später die Abrufstation aufsuchen, als es für diese Sau üblich wäre. Erste Ergebnisse deuten nämlich daraufhin, dass die Sauen später an einem Behandlungstag die Abrufstation besuchen.

In einem weiteren Teil dieser Arbeit wurde von einem Industriepartner eine Software entwickelt, die die Sauenbesuche auf Abweichungen in der Fressreihenfolge analysiert und auffällige Sauen markiert. Auf zwei Praxisbetrieben wurde diese Software getestet. Es sollte untersucht werden, wie genau eine solche Software auffällige Sauen detektieren kann und inwieweit eine solche Software dem Landwirt in seiner täglichen Tierkontrolle behilflich sein kann.

## **2 Stand des Wissens**

### **2.1 Gesetzliche Vorgaben in der Sauenhaltung**

Die Sauenhaltung wird in Deutschland durch die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV) geregelt. Darüber hinaus gilt das Tierschutzgesetz. Das Tierschutzgesetz fordert diesbezüglich, dass keinem Tier Schmerzen, Leiden oder Schäden zugefügt werden dürfen, wenn es hierfür keinen vernünftigen Grund gibt. Zudem wird in §2 näher auf die Tierhaltung eingegangen: Das Tier muss vom Halter oder Betreuer seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend ernährt, gepflegt und gehalten werden. Die artgemäße Bewegung darf nicht eingeschränkt werden und der Halter bzw. Betreuer muss über erforderliche Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen. In §2a wird das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft ermächtigt, nähere Bestimmungen und Vorschriften zu der Verfahrensgestaltung der Nutztierhaltung zu machen.

Die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung beruht auf dem eben genannten Ermächtigungsparagraph 2a und setzt die europäischen Richtlinien zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und die Mindestanforderungen für die Kälber-, Legehennen- und Schweinehaltung in national geltendes Recht um. Im Abschnitt 4 werden detaillierte Angaben zur Schweinehaltung gemacht, die sich auf die Richtlinie 2008/120/EG beziehen. Im Folgenden wird auf die Anforderungen aus der TierSchNutzTV für die Sauenhaltung eingegangen.

Für die Haltungseinrichtung wird gefordert, dass diese gewährleisten muss, dass die Schweine gleichzeitig ungehindert liegen, aufstehen und ihre natürliche Körperhaltung einnehmen können. Der Liegeplatz soll dabei trocken und frei von Exkrementen sein. Die Böden müssen rutschfest und trittsicher sein. Für die Bodengestaltung in der Sauenhaltung werden folgende Bestimmungen festgelegt: Die Spaltenweite bei Betonspaltenböden darf maximal 2 cm betragen und die Auftrittsweite muss 8 cm betragen. Im Liegebereich der Sauen darf der Perforationsgrad höchstens 15 % aufweisen. Es muss eine Wärmeableitung für die Tiere möglich sein.

Weiterhin wird festgelegt, dass bei der Haltung von Schweinen gewährleistet sein muss, dass ihnen veränderbares Beschäftigungsmaterial angeboten wird und ausreichend sauberes Wasser zur freien Aufnahme zur Verfügung steht. Für 12 Sauen muss eine Tränkestelle vorhanden sein. Die Beleuchtung sollte dem Tagesrhythmus angepasst sein und im Aufenthaltsbereich mindestens 80 Lux betragen. Für die Nachtstunden ist ein Orientierungslicht vorzusehen. Die Ammoniak-Konzentration sollte 20 ppm, die Kohlendioxid-Konzentration 3000 ppm und die Schwefelwasserstoff-Konzentration 5 ppm nicht überschreiten.

Des Weiteren besagt die TierSchNutzTV, dass Sauen seit dem 1. Januar 2013 in Gruppen gehalten werden müssen. Die Gruppenhaltung von Sauen gilt mindestens für den Zeitraum ab dem 29. Trächtigkeitstag bis eine Woche vor dem errechneten Abferkeltermin. Dabei ist festgelegt worden, wie viel Platz einer Sau uneingeschränkt zur Verfügung stehen muss. Dies ist der Platzbedarf ohne Aufstallung und Fütterungstechnik. Hierbei wird ein Unterschied zwischen der Gruppengröße und Jung- und Altsauen gemacht. Eine Jungsau ist definiert für den Zeitraum vom ersten Decken bis zum ersten Wurf. In Tabelle 1 ist der Flächenbedarf dargestellt, der den Sauen in Abhängigkeit von der Gruppengröße zur Verfügung gestellt werden muss.

**Tabelle 1:** Bodenfläche pro Sau (TIERSCHNUTZTV 2006)

Bodenfläche	Gruppengröße		
	≤ 5 Tiere	6 – 39 Tiere	≥ 40 Tiere
je Jungsau	1,85 m <sup>2</sup>	1,65 m <sup>2</sup>	1,5 m <sup>2</sup>
je Altsau	2,5 m <sup>2</sup>	2,25 m <sup>2</sup>	2,05 m <sup>2</sup>

Für jede Jungsau sollten hiervon 0,95 m<sup>2</sup> und für jede Altsau 1,3 m<sup>2</sup> als Liegefläche zur Verfügung stehen. Liegefläche bedeutet, dass der Perforationsgrad in diesem Bereich höchstens 15 % betragen darf.

Für die Gruppenhaltung gilt zudem, dass jede Buchtenseite mindestens 280 cm lang sein muss. Wenn weniger als sechs Sauen in einer Gruppe gehalten werden, kann die Seitenlänge um 40 cm kürzer ausfallen. Werden Fress-Liegebuchten in der Gruppenhaltung einreihig angeordnet, so sind dahinter 160 cm Gangbreite vorgeschrieben. Bei doppelseitiger Anordnung sind in der Mitte 200 cm einzuplanen. Die Sau muss die Ein- und Austrittsvorrichtungen der Fress-Liegebucht selbstständig betätigen können.

Falls eine Sau nicht gruppentauglich sein sollte, weil sie verletzt ist oder ständig andere Sauen attackiert, darf sie nicht in der Gruppe gehalten werden. In diesem Fall darf sie in Einzelhaltung gehalten werden. Ihre Haltungsumgebung muss dann so beschaffen sein, dass sie sich jederzeit umdrehen kann.

Bezüglich des Tier-Fressplatz-Verhältnisses wird gefordert, dass bei rationierter Fütterung jedes Tier einen Fressplatz haben muss und alle Sauen gleichzeitig fressen können. Bei tagesrationierte Fütterung können sich zwei Sauen eine Fressstelle teilen und bei der ad libitum-Fütterung ist eine Fressstelle für vier Sauen vorzusehen. Diese Angaben gelten nicht für die Fütterung mit Breifutterautomaten und der Abruffütterung.

Zu diesen Vorgaben aus der TierSchNutzTV hat das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Ausführungshinweise zu erarbeitet. In diesen Ausführungshinweisen werden nähere Angaben gemacht, die nun dargelegt werden.

Hier wird für die Bodengestaltung der Hinweis gegeben, dass Vollspaltenböden für Mastschweine in der Regel maximal einen Perforationsgrad von 15 % aufweisen und somit ein einheitlicher Boden im Bereich der Sauenhaltung bestehen kann. Bei Betonspaltenböden für Sauen mit 20 mm Spaltenweiten muss dagegen auf den Perforationsgrad geachtet werden, da bei langen Spaltenelementen die geforderten 15 % überschritten werden können. In diesem Fall muss der Liegebereich in einer anderen Ausführung gestaltet werden.

Um die Forderung der TierSchNutzTV nachzukommen, „...dass jedes Schwein ungehindert aufstehen, sich hinlegen sowie den Kopf und in Seitenlage die Gliedmaßen ausstrecken kann“ (TIERSCHNUTZTV § 24, ABS. 4 NR. 2, 2006), müssen die Kastenstände sowohl im Deckzentrum als auch im Wartebereich mindestens 1,4 m<sup>2</sup> aufweisen, was einem lichten Maß von 200 cm x 70 cm entspricht. Für kleinere Sauen und Jungsauen werden 200 cm x 65 cm gefordert. Ist der Trog hochgelegt und die Sau kann mit ihrer Schnauze ungehindert unter den Trog, so kann die Kastenstandlänge auf 180 cm reduziert werden. Die Höhe muss mindestens 110 cm betragen. In der Gruppenhaltung müssen diese Kastenstände generell geöffnet sein oder einen Mechanismus beinhalten, der es der Sau ermöglicht, die Kastenstände selbsttätig zu öffnen und zu schließen.

Bezüglich der rationierten Fütterung wird in der TierSchNutzTV gefordert, dass ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1:1 besteht. Dies bedeutet für Schweine über 120 kg, wozu demnach Sauen und Jungsauen zählen, eine Fressplatzbreite von 40 cm. Für die Breifutterautomaten und die Abruffütterung gelten keine limitierenden Tier-Fressplatz-Verhältnisse laut TierSchNutzTV, allerdings werden in den Ausführungshinweisen maximal 64 Tiere pro Station als zulässig angesehen, damit auch rangniedere Schweine die Möglichkeit haben, die Station zu besuchen.

Der Forderung zur Gruppenhaltung von Sauen muss von jedem Sauenhalter seit dem 1. Januar 2013 nachgekommen werden. Hierbei sind zwingend die Vorgaben aus der TierSchNutzTV einzuhalten. Die Ausführungshinweise des Landes Niedersachsen geben speziell für dieses Bundesland konkrete Zahlen an die Hand, ab wann welche Forderungen erfüllt sind.

## 2.2 Gruppenhaltungsverfahren für güste und tragende Sauen

Die Gruppenhaltung von Sauen während der Trächtigkeitsphase ist vorgeschrieben. Die bisherige Haltung in Kastenständen ohne Auslauf ist nicht mehr möglich. Wie die Gruppenhaltung in einem Betrieb gestaltet wird, hängt maßgeblich vom gewählten Fütterungssystem ab. Zudem muss berücksichtigt werden, dass es bei einer Zusammenstellung einer Gruppe immer wieder Rankämpfe gibt. Dies muss bei der Gruppenbildung beachtet werden. Die Rangordnung hängt vom Alter der Sauen ab. Die älteste Sau hat dabei meistens die Führungsposition, weil sie die Erfahrenste ist. Die Rangordnung wird festgelegt, indem ein Schwein mit dem anderen kämpft, es droht oder aber ein Schwein flieht. Später kann das Tier durch den Geruch identifiziert werden und so sind dann keine weiteren Auseinandersetzungen mehr erforderlich (WIEDMANN 2011).

### 2.2.1 Gruppenbildung von Sauen

Beim Gruppieren von Sauen kommt es zu Rangauseinandersetzungen, weil dies zum natürlichen Verhaltensrepertoire der Schweine gehört. Nach Klärung der Dominanzverhältnisse ist die Gruppe stabil und ruhig (BORELL 2002). Neugruppierungen ergeben sich in einem landwirtschaftlichen Betrieb immer wieder, weil die Gruppe für die Abferkelung wieder getrennt wird. Bei dynamischen Gruppen ist dies noch häufiger der Fall. Alle Neugruppierungen sind mit Rangordnungskämpfen verbunden (WIEDMANN 2011). Die Gruppenbildung von Sauen sollte aus biologischer Sicht nicht in der zweiten und dritten Trächtigkeitswoche stattfinden. In diesem Zeitraum erfolgt das Einnisten der Embryonen in die Gebärmutter der Sau. Dieser Prozess kann gestört werden, wenn eine Sau zu diesem Zeitpunkt an Rangordnungskämpfe teilnimmt. In diesen Fällen verschlechtert sich das Befruchtungsergebnis oder die Sauen rauschen um (BAUER ET AL. 2008, HOY ET AL. 2006). In der folgenden Tabelle werden die Gruppierungszeiträume bewertet.

**Tabelle 2:** Bewertung der Gruppierungszeiträume (BAUER ET AL. 2008)

Zeitpunkt der Gruppierung	Bewertung
Säugephase ab 2. Lebenswoche der Ferkel	(+)
nach dem Absetzen	++
1. Trächtigkeitswoche	+
2.- 3. Trächtigkeitswoche	-
nach der 4. Trächtigkeitswoche	+
nach der 5. Trächtigkeitswoche	++

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass die Gruppenbildung der Sauen direkt nach dem Absetzen oder direkt nach der Belegung der Sauen sowie nach der 4. Trächtigkeitswoche positiv zu bewerten ist. WIEDMANN (2011) sieht die Gruppenbildung direkt nach dem Absetzen als das zweitbeste Verfahren an, weil die Gruppenbildung während der Säugephase aus produktionstechnischen Gründen ausscheidet. Zudem führt er an, dass die Rangordnung sich komplikationsloser bildet als am 29. Trächtigkeitstag, weil noch kein Mutterinstinkt entwickelt wurde und die Föten nicht leiden. In den Niederlanden wird schon jetzt die Gruppenhaltung ab dem 4. Trächtigkeitstag gefordert.

In Untersuchungen zur Gruppenbildung von Sauen stellte sich heraus, dass nach zwei Tagen 90 % der Rankämpfe beendet waren. Im Durchschnitt kämpfte eine Sau in den 48 Stunden 29 Mal. Es stellte sich ebenfalls heraus, dass die Sauen, die in dieser Gruppe zusammengekommen waren, beim erneuten Aufeinandertreffen nach 7 Tagen 75 % weniger kämpften. Es ist also davon auszugehen, dass sich ein Teil der Sauen nach einer Woche wiedererkennt (BAUER ET AL. 2008, HOY ET AL. 2006).

WIEDMANN (2011) berichtet, dass in kleinen Gruppen mit wenig Platz pro Sau wesentlich mehr Rankämpfe herrschen als in einer Bucht mit viel Platzangebot für die Sauen. Er verglich eine Gruppe von 12 Tieren, in der jedes Tier 3,75 m<sup>2</sup> Platz hatte, mit einer Gruppe von 30 Tieren, in der jedes Tier 6,4 m<sup>2</sup> Platz hatte. Hier stellte sich heraus, dass in der kleinen Gruppe mit wenig Platz 4,5 Angriffe pro Sau stattfanden und in der 30er-Sauengruppe mit viel Platz nur 2,4 Angriffe je Sau. Aufgrund der unterschiedlichen Platzverhältnisse wurde das Verhältnis der Angriffe mit Kampf zu den Angriffen mit Flucht berechnet. In der Kleingruppe fanden mehr Kämpfe statt als Meid- bzw. Fluchtreaktionen. Das Verhältnis lag bei 1 : 0,8. Demgegenüber war in der Großgruppe mit 30 Tieren und einem hohen Platzangebot das Verhältnis genau umgekehrt und wird mit 1 : 3 angegeben.

### **2.2.2 Stabile Gruppen**

Sauen, die während der Warteperiode in einer stabilen Gruppe gehalten werden, bleiben für diesen Zeitraum konstant zusammen. Alle Sauen haben den gleichen Trächtigkeitsstatus. Die Gruppengröße hängt vom Fütterungssystem bzw. der Anzahl der Futterplätze in einer Bucht ab. Sie kann kleiner sein als die Abferkelgruppe. In einer solchen festen Sauengruppe herrscht eine stabile Rangordnung. Da es meistens kleinere Gruppengrößen sind, ist die Übersicht für den Tierhalter gut. Zudem ist es möglich, Konditionsgruppen zu bilden. Letzteres ist wichtig, um die Fütterung auf diese Sauen abzustimmen. Für nicht gruppentaugliche Sauen und variierende Gruppengrößen müssen Reserveplätze eingeplant werden. Außerdem können die Buchten bei kleinen Gruppen

schlechter in Liege-, Aktivitäts- und Fressbereich eingeteilt werden. Andererseits ist nachteilig, dass für bestimmte Fütterungstechniken (Abruffütterung) eine große Sauenherde bestehen muss, um diese Technik auszulasten. Weiterhin ist es nicht möglich, freie Plätze durch Sauen aus einer anderen Wochengruppe zu ergänzen, da die Kämpfe alle auf diese Sau gerichtet wären (BAUER ET AL. 2008, FELLER 2002a, 2002c; HOY ET AL. 2006).

### **2.2.3 Wechselgruppen**

Wechselgruppen sind auch unter dem Begriff „dynamische Gruppe“ bekannt. In dieser Form der Gruppenhaltung sind Tiere mit unterschiedlichem Trächtigkeitsstatus in einer Gruppe. Merkmal dieser Gruppenform ist, dass im Produktionsrhythmus hochträchtige Sauen in den Abferkelbereich ausselektiert werden und danach eine Gruppe niedertragender Sauen eingestallt wird. Es kommt dadurch immer wieder zu Rangordnungskämpfen. Durch die unterschiedlichen Trächtigkeitsstadien ist die Fütterung und Selektion der Sauengruppen erschwert. Um dieses zu optimieren, wird die dynamische Gruppe oftmals bei der Haltung an Abrufstationen eingesetzt.

Bei Fütterungstechniken, wie z.B. die Abruffütterung, ist diese Art der Gruppenhaltung vorteilhaft. Die Abruffütterung ist eine kostenintensive Fütterungseinheit mit vielen elektronischen Steuerungskomponenten. Für die wirtschaftliche Nutzung ist es deshalb sinnvoll, viele Sauen an einer Abrufstation zu füttern. Durch die dynamische Gruppe werden große Gruppengrößen in kleinen Betrieben erreicht. Zudem ermöglicht eine höhere Tierzahl in einer Gruppe, dass die Bucht in verschiedene Bereiche strukturiert werden kann. Hierzu zählt die Anordnung von Liege- und Aktivitätsflächen. Idealerweise sollte die Liegekesselgröße sich hierbei nach der Größe der Eingliederungsgruppen richten, weil diese nach dem Einstallen zusammen bleiben.

Zum Eingliedern von neuen Wochengruppen in eine bestehende Gruppe, gibt es einige Aspekte, die es zu beachten gibt. Es wird als Vorteil angesehen, wenn eine größere Gruppe eingegliedert wird. Niemals sollten Sauen einzeln eingegliedert werden. Zudem sollte vormittags die Wochengruppe in den Gruppenbereich gestallt werden. Die Sauen haben in dieser Zeit ihre Aktivitätsphase und sind dann abgelenkt. Zur Ablenkung kann weiterhin die Gabe von Stroh oder Spielmaterial in der Bucht dienen, damit die neuen Sauen nicht sofort angegriffen werden (BAUER ET AL. 2008, FELLER 2002a, 2002c; HOY ET AL. 2006).

## **2.3 Fütterungsempfehlungen für tragende Sauen**

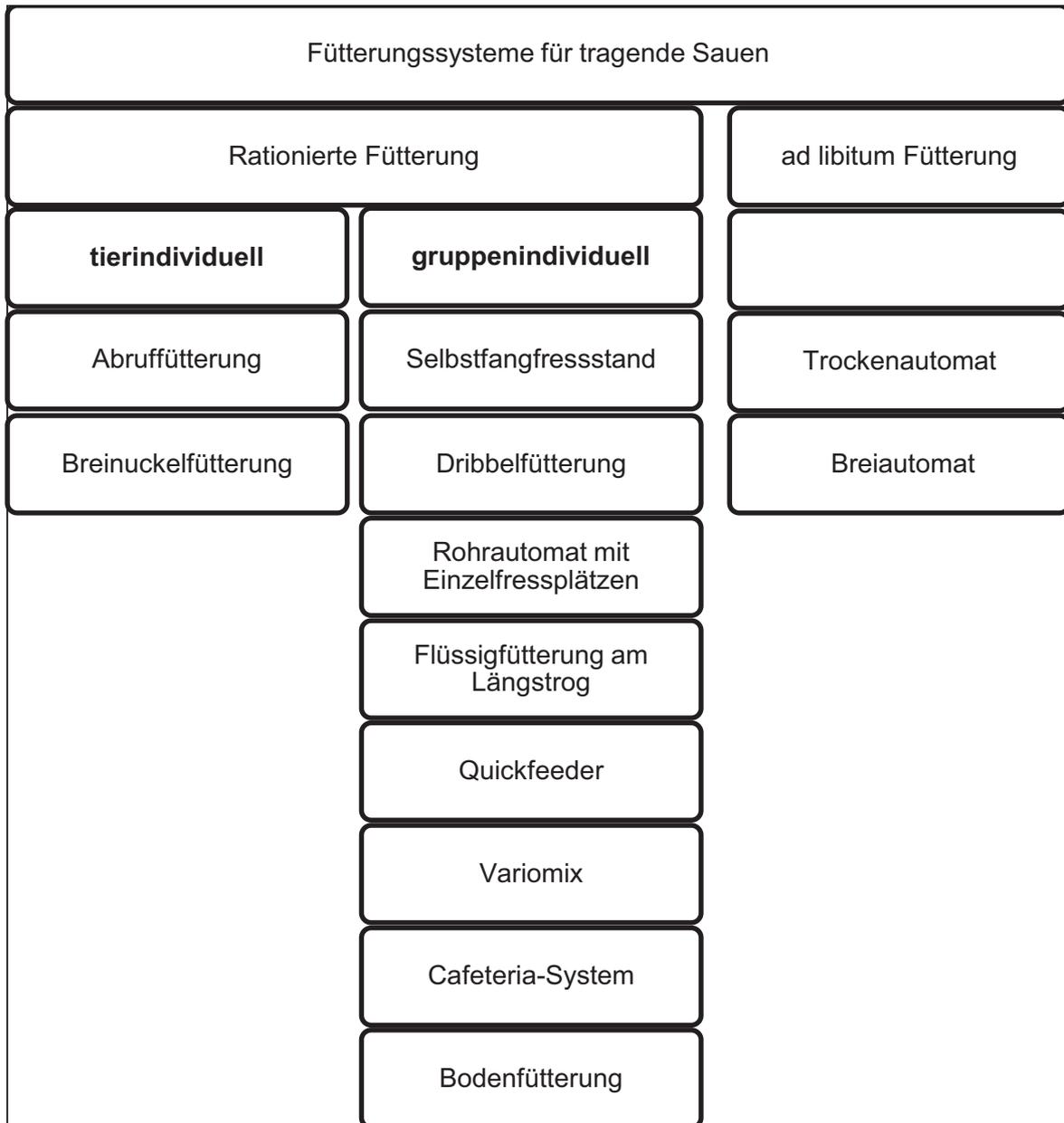
Die bedarfs- und leistungsgerechte Fütterung der Sauen in allen Produktionsphasen wird als entscheidender Faktor für die Leistungen der Sau angesehen. Fütterungsfehler äußern sich meistens negativ in der nächsten Produktionsphase. Bei Fütterungsproblemen kann eine Minderleistung in den Bereichen Ferkelzahl und Geburtsgewicht sowie Abferkelrate möglich sein.

In der Säugephase muss die Fütterungsstrategie gewährleisten, dass die Sau nicht mehr als 15 kg an Körpersubstanz verliert und genügend Energie für eine ausreichende Milchproduktion erhält, um die Ferkel zu versorgen. Das Säugefutter weist meistens einen hohen Energiegehalt von 13 – 13,4 MJ ME pro kg Futter auf. Eine individuelle Versorgung ist in dieser Produktionsphase die Regel. Die Futtermenge richtet sich nach dem Energiegehalt im Futter und der Leistung der Sau. Nach der Säugephase sollten die Sauen in eine gute Kondition, dass einem Body-Condition-Score (BCS) der Note 3 entspricht, gebracht werden. Die Empfehlung ist, dass etwa 40 MJ ME pro Tag zugeführt werden.

Die Fütterung der Sauen während der Trächtigkeit gliedert sich in die Zeitabschnitte „niedertragend“ und „hochtragend“. Der Zeitabschnitt „niedertragend“ reicht bis zum 84. Trächtigkeitstag, anschließend beginnt die hochtragende Phase bis zum 115. Trächtigkeitstag. Zudem kann eine Einteilung in 1. Trächtigkeit und > 1. Trächtigkeit erfolgen. In der niedertragenden Phase muss durch die Fütterung gewährleistet sein, dass die Sauen ihren Erhaltungsbedarf decken können und noch ein Zuwachs an Lebendmasse möglich ist. Dieser Zuwachs an Lebendmasse ist sehr gering und durch den Leistungsbedarf für die Föten, die Gebärmutter und die Gesäugebildung begründet (JEROCH ET AL. 2008).

## **2.4 Fütterungssysteme im Wartebereich**

Die Fütterungssysteme im Wartebereich bestimmen gleichzeitig auch das Haltungssystem. So sind als Entscheidungsfaktoren für die Wahl eines Fütterungssystems im Wartebereich neben der Herdengröße, der Absatzgruppengrößen und den Investitions- und Folgekosten auch die betrieblichen Gegebenheiten und die Identifikation des Betriebsleiters mit dem einzelnen Verfahren zu sehen. Zudem entscheidet das Fütterungssystem auch zum Teil darüber, ob mit festen oder dynamischen Gruppen gearbeitet wird (FELLER 2002a, HOY ET AL. 2006, MUßLICK ET AL. 2002).



**Abbildung 1:** Fütterungssysteme in der Gruppenhaltung von Sauen (verändert nach HOY 2004, MÜBLICK ET AL. 2002)

### 2.4.1 Ad libitum-Fütterung

Die ad libitum-Fütterung oder auch Sattfütterung der Sauen ist ein sehr einfaches Fütterungssystem. Alle Sauen haben jederzeit Zugang zu ausreichend Futter. Die Fresszeiten sind unabhängig von der Fütterungszeit, da ständig ein Futterangebot für die Sauen besteht. Das Futter befindet sich in Trocken- oder Breifutterautomaten, die mit denen aus der Mastschweinehaltung gleichzusetzen sind. Die Bauweise ist jedoch massiver. Der Trog ist den größeren Körpermaßen einer Sau angepasst. Die Befüllung dieser Automaten erfolgt per Hand oder Futterkette. Brei- oder Trockenautomaten sind

flexibel im Einbau und können auch im Altgebäude genutzt werden (HESSE ET AL. 2000, HOY ET AL. 2006, HOY UND ZIRON, 2002, MEYER 2002a).

Sauen haben während der Trächtigkeit einen relativ geringen Nährstoffbedarf, zugleich aber auch ein hohes Futteraufnahmevermögen. Daher ist die ad libitum-Fütterung problematisch hinsichtlich der Rationsgestaltung. Die Futteraufnahme in einem solchen System kann um bis zu 20 % steigen. Hieraus entsteht das Problem der Verfettung (HOY ET AL. 2006). Das Futter muss demnach energetisch herabgesetzt werden. Der Energiegehalt in der Futtermischung sollte zwischen 8 und 9,4 MJ ME betragen (HAIDN 2007, HOY 2000, HOY UND ZIRON 2002). Die Senkung des Energiegehaltes kann durch Rohfaserträger geschaffen werden. Sie rufen ein längeres Sättigungsgefühl bei den Sauen hervor. Am günstigsten hierfür sind Trockenschnitzel oder Strohmehl. Der Rohfasergehalt sollte bei der ad libitum-Fütterung etwa 12,5 % betragen (HOY 2000, MEYER 2002a). MEYER (2002a) konnte zeigen, dass durch den Einsatz von Trockenschnitzel die Futteraufnahme um etwa 700 g / Tag gesenkt werden konnte.

ZIRON (2005) stellte in seinen Untersuchungen fest, dass Sauen aus der Gruppenhaltung mit ad libitum-Fütterung geringere Fruchtbarkeitsleistungen aufwiesen. Außerdem wuchsen die Sauen in dieser Gruppe stark auseinander.

Eine betriebswirtschaftliche Betrachtung des Verfahrens zeigt, dass die erhöhten täglichen Futteraufnahmen um 1 - 2 kg pro Tier sowie die Herstellung des rohfaserreichereren Futters zu deutlich höheren Futterkosten führen als bei der rationierten Fütterung. MEYER (2002a) stellte bei einem Vergleich der ad libitum-Automatenfütterung mit der Dribbelfütterung fest, dass die Futterkosten der ad libitum-Fütterung um bis zu 14,00 € höher waren. Dabei war das Sattfutter zwar 1,50 € günstiger als das konventionelle Futter, aber der Futtermittelverbrauch pro Tier war höher, so dass sich insgesamt höhere Futterkosten ergaben.

Somit zeigt sich, dass dieses relativ simple und günstige Haltungs- und Fütterungssystem mittlere bis hohe Managementanforderungen an den Landwirten stellt. Die Tiere haben ständig Zugang zum Futter. Dies erschwert die Tierkontrolle: Die Sauen fressen nicht gleichzeitig und satte Sauen ruhen nach dem Fressen. Zudem müssen die Sauengruppen sehr ausgeglichen sein und es sollten stabile Gruppen eingesetzt werden. Gruppengrößen ab 25 Tiere werden ebenfalls als Vorteil angesehen, weil hier die Dominanzverhältnisse untereinander geringer ausfallen. Dadurch kann der Futterneid gesenkt werden, wodurch mit einer geringeren Futteraufnahme gerechnet werden kann (MEYER 2002a). Für zu stark verfettete Sauen müssen Reserveplätze in Höhe von 10 % einkalkuliert werden (HOY ET AL. 2006, HOY UND ZIRON 2002, MEYER 2002a).

## 2.4.2 Gruppenrationierte Fütterungssysteme

Kennzeichnend für alle gruppenrationierten Fütterungssysteme ist, dass alle Tiere in der Gruppe rechnerisch die gleiche Futtermenge erhalten. Dies wird durch ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 angestrebt. Die Absatzgruppen sollten möglichst in kleinere Gruppen unterteilt werden, die sich nach Körperkondition und Größe aufteilen, um eine bedarfsgerechte Fütterung zu gewährleisten. Aufgrund der kleineren Gruppengrößen wird mit stabilen Gruppen gearbeitet (HOY 2004, JAIS 2007). Die Sauen fressen alle synchron, welches dem typischen Schweineverhalten nahe kommt. Eine bedarfsgerechte Versorgung der Gruppe ist deshalb möglich, weil alle Tiere ein sehr ähnliches Futteraufnahmeverhalten an den Tag legen (HOY 2004). Weil alle Tiere gleichzeitig fressen, ist das Beobachten der Tiere während dieses Zeitraumes einfach. Über das Fressverhalten können Rückschlüsse auf die Vitalität der Sauen geschlossen werden und es sollte auch als wichtiger Parameter der Bestandskontrolle genutzt werden (MEYER 2002b). Es gibt verschiedene Formen, wie die gruppenrationierte Fütterung in Kleingruppen umgesetzt werden kann.

**Selbstfang-Kastenstände** sind eine Abwandlung der herkömmlichen Kastenstände (HESSE 2002, MÜBLICK UND RUDOVSKY 2002b). Die TIERSCHNUTZTV (2006) schreibt vor, dass die Tiere die Buchten jederzeit selbstständig betreten und verlassen können müssen. Mindestens nach 1 m an der buchtenseitigen Trogkante muss der Boden als Liegebereich beschaffen sein. Hinter der Bucht muss die Gangbreite mindestens 1,6 m bei einseitiger Buchtenanordnung bzw. 2 m bei beidseitiger Buchtenanordnung betragen.

Bei einem Selbstfang-Kastenstand hat jede Sau ihren Stand zum Fressen und zum Liegen. Sie kann selbst entscheiden, wann sie in den Stand eintreten möchte. Hat eine Sau ihren Stand betreten, so ist dieser verschlossen und kein Gruppemmitglied kann eintreten. Die Sau kann nicht mehr von den anderen Tieren attackiert werden und hat ihre Ruhe. Sie hat einen sicheren Fressplatz und eine Rückzugsmöglichkeit. Letzteres ist insbesondere für die rangniedereren Sauen wichtig. HESSE (2002) spricht in diesem Zusammenhang von einer Selbstschutzfunktion. Jederzeit hat die Sau die Möglichkeit, den Stand zu verlassen und sich in der Gruppe aufzuhalten. Viele Selbstfang-Kastenstände verfügen über eine Einzel- oder Gruppenverriegelung. Dadurch ist die Möglichkeit geschaffen, kurzzeitig die Tiere zu fixieren um das Management bei Impfungen oder Trächtigkeitsuntersuchungen zu erleichtern. Das Separieren einzelner Sauen durch Einzelöffnung ist einfach. Der Ver- und Entriegelungsmechanismus sollte möglichst vom Gang aus bedienbar sein (HESSE 2002, HOY ET AL. 2006, JAIS 2007, LORENZ 2000, MÜBLICK UND RUDOVSKY 2002b).

Der Stand sollte tiergerecht gestaltet sein. Länge, Breite und Höhe des Standes sollen mit den Körpermaßen der Tiere korrelieren, denn jeder Stand kann jederzeit von jedem Tier aufgesucht werden. Wenn durch die Standmaße keine sichtbaren Schäden oder Leiden an den Tieren auftreten, bevorzugt ein Drittel der Herde die Ruhe in ihrem Stand (LORENZ 2000, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002b). In Deutschland werden die Maße der Stände in den Ausführungshinweisen zur TierSchNutzV angegeben.

In der Regel sind die Gruppenbuchten als Zweiflächenbucht angeordnet. Lauf- und Liegebereich sind strukturiert (HOY ET AL. 2006, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002b). Die Anordnung der Kastenstände gibt die Abmessung des Stalles vor. Durch Trenngitter können Gruppen unterteilt werden. Aufgrund der starren Anordnungsweise ist eine Altgebäudenutzung schwierig und nur mit vielen Kompromissen umsetzbar (HESSE 2002, HOY ET AL. 2006).

Eine Zusammenfassung von Besamungs- und Wartebereich ist möglich, dabei kann die Selbstfangfunktion durch Besamungstüren ergänzt werden. Die gleichzeitige Nutzung von Fressständen als Besamungs- und Wartebereich ist auch unter dem Namen **Kombifeeder** bekannt. Hierbei werden **Kipp-Fangfressstände** eingesetzt, bei der die Tiere nicht selbstständig ein- und austreten können, sondern die Kastenstände in der Regel geöffnet sind. Während der Besamung der Sauen können die Stände durch den Tierhalter durch eine Rückklappe für mehrere Stände gleichzeitig verschlossen werden. Somit ist ein zeitsparendes Fixieren oder Lösen von einer Gruppe von Sauen möglich (BAUER ET AL. 2008, BAUER UND HOY 2002, 2003). Alle Kastenstandvarianten ermöglichen den Sauen ein ungestörtes Fressen, weil jede Sau ihren eigenen Fressplatz hat. Dies mindert zudem Aggressionen beim Fressen. Eine tierindividuelle Fütterung ist nicht möglich, es sei denn die Sauen werden fixiert. Aus der Praxis wird berichtet, dass viele Sauen immer denselben Fressplatz aufsuchen (FELLER 2002b). Eine Einzeltierfütterung kann nur durch Handfütterung oder Nachschlagfütterung erreicht werden (HESSE 2002, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002b). Die Futterzuteilung sollte möglichst gleichzeitig für alle Tiere erfolgen, ansonsten führt dies zu Stress in der Gruppe. Um die Futterkonkurrenz gering zu halten, kann es ebenfalls sinnvoll sein, Seitenwände im Trogbereich zu schließen (HESSE 2002). Es sollte Ziel sein, die Gruppen ausgeglichen zusammen zu stellen, um eine gruppengerechte Fütterung zu erreichen (LORENZ 2000). Durch die Selbstschutzfunktion ist eine Gruppenbildung in der sehr frühen Trächtigkeitsphase und das Eingliedern von Sauen in eine bestehende Gruppe möglich (HESSE 2002, LORENZ 2000). Favorisiert werden aber feste konditionierte Gruppen mit 10 – 15 Tieren (HESSE 2002, HOY ET AL. 2006). Durch die Aufteilung in verschiedene Gruppen ist das System für alle Herdengrößen durchführbar (HESSE 2002, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002b). JAIS

(2007) merkt an, dass dieses System aufgrund der starren Bauweise kaum an sich ändernde Haltungsvorschriften anpassbar ist.

Die Management-Anforderungen an dieses System sind gering. Es ist einfach zu bedienen und gewährleistet eine hohe Funktionssicherheit. Es ist in allen Bestandsgrößen einzusetzen, auch mit wechselnden Gruppengrößen. Weil alle Sauen die Möglichkeit haben, gleichzeitig zu fressen und eine Fixierung der Sauen möglich ist, ist die Bestandskontrolle einfach. Die Sicht auf die Tiere wird lediglich erschwert durch die hochgezogenen Futterstände, die Selbstfangvorrichtung und evtl. die Fütterungstechnik. Das Futter kann in diesem Haltungssystem sowohl flüssig als auch trocken den Sauen angeboten werden (HESSE 2002, LORENZ 2000, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002b). Bei diesem System ist mit hohen Investitionskosten und einem hohen Flächenbedarf zu rechnen. Die Investitionskosten liegen 10 – 20 % höher als bei den anderen Fütterungssystemen (HESSE 2002, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002b).

Ein weiteres System für die gruppenrationierte Fütterung ist die **Dribbelfütterung**. Weitere Namen dieses Systems sind BioFix-, Riesel-, Trippelfütterung oder Slow Feed (FELLER 2000a, 2002b; MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a). Diese Art der Fütterung existiert seit etwa 1993 (FELLER 2002b). Der Name Dribbelfütterung leitet sich aus der zeitgestreckten Dosierung des Futters ab, welches langsam in den Trog „dribbelt“ (KUHN 2000). Die Sauen fressen bei diesem System aus einem leeren Trog, in den nach Futterstart kleine Futterportionen rieseln. Die Futterdosierung erfolgt zeitgleich für alle Tiere. Durch die Motivation nach Futter werden die Tiere an ihren Fressplätzen „biologisch“ fixiert. Alle Tiere sollen gleichzeitig die gleiche Menge des gleichen Futters fressen. Konsequenz ist, dass für jedes Tier in der Gruppe ein Fressplatz zur Verfügung stehen oder überzählige Fressplätze versperrt werden müssen. Für die Funktionssicherheit des Systems muss die Dosiergeschwindigkeit des Futters an die langsam fressenden Sauen angepasst werden. Schnelfressende und langsamfressende Sauen werden über die Futterausdosierung gleichgeschaltet. Die Sauen verlassen den Futterplatz erst, wenn das letzte Futter ausdosiert wurde (FELLER 2000a, 2002b; HAIDN 2007, HOY 2004, HOY ET AL. 2006, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a).

MUßLICK UND RUDOVSKY (2002a) empfehlen, für jeden Fressplatz einen Volumendosierer vorzusehen. Der Ausdosiermechanismus ist eine Schneckenwelle oder ein Drehschieber. Über ein Fallrohr rieselt das Futter in den Trog. MUßLICK UND RUDOVSKY (2002a) beziffern die Ausdosierung für mehlartiges Futter 110 g / min und für pelletiertes Futter mit 140 g / min. FELLER (2000a, 2002b) geht von 120 g / min aus und HOY ET AL. (2006) von 100 – 140 g / min. Insgesamt liegen die Ausdosierungsmengen unter der normalen Fressgeschwindigkeit. (FELLER 2000a). Die Gesamtfütterungszeit beträgt demnach ca.

35 – 45 Minuten (KUHNS 2000). FELLER (2000a) merkt an, dass das Auslaufen von Futter zwischen den Mahlzeiten durch den „Spieltrieb“ der Sauen an dem Fallrohr sicher verhindert werden muss. Durch das Spielen wird die Füllmenge im Volumendosierer reduziert, unterschiedliche Futtermengen werden dann ausdosiert. Dies steigert die Unruhe (FELLER 2000a, 2002b; MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a).

Für jeden Fressplatz ist eine Tränke zu installieren. Trogsprüher oder Nippeltränke können gewählt werden. Das Futter wird angefeuchtet und die Sauen nehmen es besser auf. Das Wasser ist zwischen den Mahlzeiten aus hygienischen und technischen Gründen abzustellen. Fallen die kleinen Futtermengen bei Futterstart in eine mit viel Wasser gefüllte Trogschale, so wird das Futter von den Sauen nicht gefunden. In diesem Fall fallen wenige Gramm Futter auf eine große Wasserfläche und verteilen sich. Die Sauen werden dann unruhig (FELLER 2000a, 2002b; HOY ET AL. 2006, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a). Deshalb rät FELLER (2000a) die Durchflussmenge der Trogränke auf 600 ml / min zu begrenzen.

Unabdingbar für dieses Fütterungssystem sind Trenngitter zwischen den Fressplätzen. Sie vermindern, dass Schnelfresser zwischen Fressplätzen pendeln. Es entsteht kein „Futterneid“ und alle Sauen fressen in Ruhe. Die Trenngitter sollten blickdicht sein, damit rangniedere Sauen nicht durch ranghohe verängstigt werden. Die Trennrahmen sollten 60 – 75 cm tief und 100 cm bzw. schulterhoch sein. Eine Fixierung durch Querrohre ist anzuraten (FELLER 2000a, 2002b; MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a).

Der Abstand der Fressplatzteiler zueinander ergibt die Fressplatzbreite. Ideal ist laut FELLER (2002b) 50 cm. Die Angaben schwanken aber von 40 – 55 cm (FELLER 2000a, 2002b; HOY ET AL. 2006, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a).

Normalerweise werden Längströge an der Wandseite eingebaut. Durch die gerade Anordnung der Fressplätze ist die Buchtengeometrie vorgegeben. Es ergibt sich dadurch ein einfacher Stallgrundriss. Der Einbau in Altgebäude gestaltet sich aber schwieriger, weil es nur wenige variable Parameter gibt. Alternativ kann am Rundtrog gefüttert werden (FELLER 2000a, 2002b; HOY ET AL. 2006, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a). Dies wird als Spatenfütterung bezeichnet (FELLER 2000a, 2002b). Ebenfalls möglich ist der Einsatz der Flüssigfütterung. Die Ausdosierzeiten und Portionsgrößen bestimmen dabei die Fressgeschwindigkeit (FELLER 2000a).

8 – 10 Tiere sind die optimale Gruppengröße für ein Haltungssystem mit Dribbelfütterung (FELLER 2000a, 2002b; HOY ET AL. 2006, MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a). Die Bucht kann strukturiert werden. Bei einer geringeren Buchtengröße können die Sauen sich nicht mehr

zurückziehen. Bei größeren Gruppen steigt die Unruhe und die Aggression, weil der Zeitraum bis alle Fressplätze belegt sind größer wird (FELLER 2000a, 2002b).

Somit ist die Dribbelfütterung ein Kleingruppenhaltungssystem. Jedes Tier in der Kleingruppe bekommt die nahezu gleiche Futtermenge. Deshalb müssen die Tiere nach Zuchtkondition zusammengestellt werden. Die Absetzgruppe muss also ein Mehrfaches der Gruppengröße in der Bucht sein, damit verschiedene Konditionsgruppen gebildet werden können (FELLER 2000a, 2002b; MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a). Ab einem Bestand mit 200 – 250 Sauen ist die Gruppenbildung einfach (FELLER 2000a; MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a).

Der Betreuungsaufwand dieses Haltungsverfahrens für den Tierhalter bezieht sich in erster Linie auf die Tierkontrolle, gefolgt von der Einstellung der Fütterungstechnik, der Gruppenbildung und des Herden-Managements.

Alle Tiere fressen gleichzeitig. Während der langen Fütterungszeit bleibt für den Tierhalter genügend Zeit, die Tiere zu beobachten. Behandlungen und Impfungen sowie die Trächtigkeitsuntersuchungen können ebenfalls in dieser Zeit durchgeführt werden. Durch die einfache Aufstallung ist eine gute Bestandsübersicht gegeben.

Gefüttert werden sollte einmal am Tag. Die Sauen sind dann ruhiger. Befindet sich nach der Fütterung Futter im Trog, so ist die Futtermenge zu hoch. Bei jedem Einstellen einer Gruppe muss die Fütterungstechnik eingestellt werden. Es muss beobachtet werden, welche Sau am langsamsten frisst und nach dieser muss sich die Ausdosierung richten. Optimal ist die Einstellung, wenn es in der Bucht ruhig ist und keine Tiere den Fressplatz wechseln. Nach jedem Futter- oder Sauenwechsel oder nach Inbetriebnahme sollte die Geschwindigkeit getestet werden. Sind in einer Bucht weniger Sauen als Fressplätze, müssen die restlichen Fressplätze versperrt werden, um ein „Doppelfressen“ zu vermeiden und die Ruhe in der Gruppe aufrechtzuerhalten.

Dieses Fütterungssystem erfordert die Bildung von stabilen Kleingruppen. Freiwerdende Buchtenplätze dürfen nicht wieder besetzt werden. Deshalb erfordert dieses System auch einen hohen Bedarf an Reserveplätzen. Für 10 – 15 % der Plätze sollten Einzelbuchten vorgehalten werden. In diese können die über- oder unterkonditionierten Sauen tierindividuell gefüttert werden. Des Weiteren können aggressive oder rangniedere Sauen ausselektiert werden. Für das Management sind die festen Kleingruppen allerdings gut überschaubar. Jung- und Altsauen sollten getrennt aufgestellt werden (FELLER 2000a, 2002b; MUßLICK UND RUDOVSKY 2002a).

Die Kosten der Fütterung liegen bei 220 – 250 € / Platz (FELLER 2002b). Weiterhin erläutern MUßLICK UND RUDOVSKY (2002a), dass in Großanlagen die Dribbelfütterung 20 % günstiger ist, weil durch die zunehmenden Tierplätze die Anschaffungskosten für die Antriebs- und Steuereinheiten sich degressiv verhalten.

Insgesamt erreicht dieses System eine tiergerechte Fütterung, weil alle Tiere synchron fressen können. Durch die Kleingruppenhaltung ist eine gute Bestandsübersicht gegeben. Die Tierkontrolle während der Fütterungszeit ist einfach zu gestalten, weil die Tiere lange fressen. Das Fütterungssystem lässt sich problemlos in Großanlagen einsetzen und ist sehr funktionssicher hinsichtlich Technik und Bedienung.

Für die **rationierte Fütterung am Rohrautomaten oder Breiautomaten** werden die gleichen Automaten verwendet, wie bei der ad libitum-Fütterung. Die Automaten sind einfach gebaut und es ist keine aufwendige Steuereinrichtung notwendig.

Für die rationierte Fütterung am Automaten muss ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 umgesetzt werden. Demnach können an einem Rundtrog vier Sauen fressen. Die Fressplätze sollten durch 60 – 80 cm lange Fressplatzteiler getrennt werden, um Verdrängungen zu vermeiden. Die vorgesehene Futtermenge für die Gruppe befindet sich im Automaten oder im Volumendosierer. Die Volumendosierer können mechanisch oder manuell geöffnet werden. Ein manuelles Öffnen bewirkt, dass der Tierhalter während der Fütterung anwesend ist. An den Automaten befindet sich ein Dosiermechanismus. Der Dosiermechanismus ist ein in zwei Richtungen verschiebbarer Drehkranz oder aber das gesamte Fallrohr wird bewegt. Die Dosiereinrichtung muss von den Sauen betätigt werden. In dem Moment, wenn eine Sau den Dosiermechanismus betätigt, fällt in alle Trogviertel die gleiche Menge Futter. Durch Herausarbeiten von kleinen Mengen Futter werden die Tiere an den Trog fixiert (HOY 2000, 2004; HOY ET AL. 2006, HOY UND ZIRON 2002, MEYER 2002a). Das aktive Herausarbeiten ist der wesentliche Unterschied zur Dribbelfütterung. Die Tiere werden über die Bereitschaft zum Arbeiten für Futter an den Trog fixiert und nicht über die in der Zeiteinheit fallende Futtermenge (MEYER 2002a).

Die Automaten werden in Reihe angeordnet. Sie können mittig in der Bucht stehen oder die Buchtenwand bilden. Stehen sie parallel zum Kontrollgang, so ist eine Befüllung per Hand möglich. Bei buchtenmittiger Platzierung muss 80 cm Platz zu den Seiten gelassen werden, damit die Sauen vorbei laufen können. Beim Einbau in der Buchtentrennwand muss die jeweils andere Buchtenseite auch belegt sein. Die gruppenindividuelle Fütterung wird dadurch aber erschwert, weil auf zwei Gruppen, links und rechts der Trennwand, Rücksicht genommen werden muss. Das System kann in Altgebäude integriert werden und mit festen oder perforierten Flächen gestaltet werden. Bei größeren Gruppen steigt

der Flächenbedarf für die Automaten. (HOY 2000, 2004; HOY ET AL. 2006, HOY UND ZIRON 2002, MEYER 2002a).

Es werden stabile Konditionsgruppen gebildet. Die ideale Gruppengröße liegt bei 8 - 20 Sauen. Bei größeren Gruppen werden die Wege zu den Fressplätzen zu lang. Das Verletzungsrisiko steigt, weil bei Futterstart alle Tiere schnell zu einem Fressplatz laufen. Die Gruppengröße muss durch vier dividierbar sein. Bei Anordnung in der Trennwand sind Gruppengrößen durch zwei dividierbar möglich. Jungsauen sollten in einer separaten Gruppe aufgestellt werden. Weil freiwerdende Plätze nicht wieder belegt werden könnten, sollte es möglichst vermieden werden, Sauen aus einer Gruppe zu nehmen (HOY 2000, 2004; HOY ET AL. 2006, HOY UND ZIRON 2002).

Die Management-Anforderungen sind niedrig. Durch das synchrone Fressen ist eine Tierkontrolle einfach. Veterinärmedizinische Maßnahmen und die Trächtigkeitsuntersuchung lassen sich während der Fütterungszeit gut durchführen. Aggressionen wurden selten beobachtet und erst gegen Ende der Fütterungszeit ist ein Platzwechsel der Sauen zu beobachten. Der Anlernaufwand für die Sauen ist gering. Die Fütterungsbetreuung und -überwachung ist einfach (HOY 2000, 2004; HOY ET AL. 2006, HOY UND ZIRON 2002, MEYER 2002a). MEYER (2002a) merkt an, dass die Sicht in die Bucht durch die Automatentechnik eingeschränkt ist.

Die Kosten für diese Fütterungstechnik liegen bei ca. 125 € / Platz. Im Gegensatz zur ad libitum-Fütterung kann Standardfutter oder die Hofmischung eingesetzt werden. Für gruppenuntaugliche Tiere müssen ähnlich wie bei anderen Systemen Reserveplätze vorgehalten werden (HOY UND ZIRON 2002).

Der **Quickfeeder** ist seit mehr als 10 Jahren auf dem Markt. Es ist ein System nach dem Prinzip „Futter auf Wasser“. Bestandteile sind ein Längstrog mit Schwimmerventil und ein Volumendosierer mit Fallrohr für zwei Sauen. Die 40 - 48 cm breiten Fressplätze werden durch 60 cm tiefe Fressplatzteiler getrennt. Bei diesem System erfolgt eine Trockenfutterausdosierung auf eine definierte Wassermenge. Der Wasserpegel in dem Trog sollte 3 – 4 cm betragen. Angenommen wird pro Sau 1,5 l Wasser auf 1 kg Futter. Bei der Fütterung fällt das Trockenfutter auf die Wasseroberfläche. Durch dessen Spannung wird das Futter gleichmäßig im Trog verteilt. Beim Fressen mischen die Sauen eigenständig das Futter durch ihre Kopf- und Schnauzenbewegungen. Sie nehmen das Futter breiförmig auf. Vor Futterstart sollte das Wasser abgestellt werden, damit es während der Fütterung nicht nachfließt. Danach wird das Wasser wieder angestellt. Weil ständig Wasser im Trog vorhanden ist, sind Zusatztränken nicht notwendig.

Die Gruppengröße für dieses System liegt bei 8 – 16 Sauen. Größere Gruppen sind auch möglich. Es sollten stabile Konditionsgruppen gebildet werden. Dieses Fütterungssystem ist einfach zu managen. Das synchrone Fressen kommt dem Tierverhalten und dem Tierbetreuer zu Gute. Die Futterausdosierung und das Abstellen des Wassers können automatisch oder manuell erfolgen. Bei manueller Betätigung ist die Anwesenheit der Kontrollperson zwingend gegeben. Dank der einfachen Technik ist dieses System wenig betreuungsaufwändig. Kalkuliert werden 90 € pro Tierplatz und die Fütterung ist einfach und flexibel in alle Gebäudeformen zu realisieren (HAIDN 2007, HOY 2002, 2004; HOY ET AL. 2006).

Die **Bodenfütterung** wird hauptsächlich in England eingesetzt. Die Futterstelle ist planbefestigt. Aus einfachsten Behältern fällt die definierte Futtermenge für die Gruppe auf den Boden. Hierbei werden 0,1 t mehr Futter verbraucht, weil viel Futter im Abteil durch die Sauen verteilt wird und nicht mehr als Futter aufgenommen werden kann. Als Beispiel ist der „Dump Feeder“ zu nennen. Die Klappen öffnen sich so, dass eine gewisse Verteilung des Futters möglich ist. Dieser Automat ist einfach in alle Stallgebäude, auch mit niedrigen Decken, zu installieren. An einem Bodenfütterungs-automat sind sechs bis acht Sauen zu halten. Wird die Gruppe größer, muss das Futter breitflächiger verteilt werden (LUMB 2002).

Neben den Trockenfütterungsvarianten können die Sauen auch mit einer **Flüssigfütterung am Längstrog** versorgt werden. Die Flüssigfütterungsanlage besteht aus einem Anmischbehälter, verschiedenen Pumpen, einem geschlossenen Leitungssystem und Dosierventile für jedes Fallrohr. Die Ausdosiermengen können für jedes Abteil oder Ventil eingestellt werden, also gruppenindividuell gestaltet werden.

In dem Anmischbehälter wird das Flüssigfutter aus Rohkomponenten zusammengestellt. Es können preiswerte Futterkomponenten aus den verschiedensten Nebenproduktbereichen eingesetzt werden. Eine bestimmte Anmischmenge muss je nach System eingehalten werden. Somit steigen ab einer bestimmten Herdengröße die Anpassungsmöglichkeiten an die jeweiligen Futtergruppen. Es sollte mindestens abteilweise angemischt werden. Die Futtermischung sollte einen Trockensubstanz(TS)-Gehalt von ca. 20 % aufweisen. Der TS-Gehalt ist abhängig von der angestrebten Energieversorgung der Tiere und der Preiswürdigkeit sowie Energiekonzentration der eingesetzten Futtermittel. Ein pH-Wert > 4 ist bei Sauen einzuhalten (MEYER 2002b).

Über das Leitungssystem wird das Futter in die Abteile gepumpt. An den Leitungen zweigen über Ventile Fallrohre ab. Diese enden im 90°-Winkel in die Längströge. Die Längströge können als Doppeltrog in der Buchtenwand oder Buchtenmitte oder als

Einzeltrug an der Längsseite stehen. Ein Fallrohr versorgt sechs bis acht Sauen. Die Fressplatzbreite von 50 cm pro Sau kann durch 60 – 80 cm tiefe Fressplatzteiler abgegrenzt werden. Somit muss das Futter aus einem Fallrohr auf maximal 4 m verteilt werden. Um eine schnellere Trogfüllung zu erreichen, kann das Rohr auch y-förmig gestaltet werden. Ist der Trog länger müssen mehr Ventile eingesetzt werden. Bei Futterstart öffnen sich die Ventile in dem Abteil kurz nacheinander. Eine schnelle gleichmäßige Verteilung des Futters im Trog muss gewährleistet sein, damit keine Tiere einen Futtermvorteil erlangen. Technisch wird dies durch einen geringen Leitungsdurchmesser geregelt, wodurch sich die Ausfließgeschwindigkeit erhöht. 5 cm Durchmesser sind optimal. Die Sauen in der Nähe des Futterausflusses dürfen diesen aber nicht behindern. Sauen, die weiter von dem Fallrohr entfernt stehen, bekommen sonst eine geringere Futtermenge (MEYER 2002b).

Durch das Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 kommt eine Flüssigfütterung dem Bedürfnis der Sauen entgegen, simultan zu fressen. Die Ventile öffnen nacheinander. Dies führt zu einer gewissen Unruhe im Abteil, weil alle Sauen auf das Futter warten, aber noch kein Futter in den Trog fließt. Schnelfresser könnten bei diesem System einen Vorteil haben. Denn im Unterschied zur Dribbelfütterung kann die Sau durch ihre Futteraufnahme-geschwindigkeit ihre Futtermenge bestimmen: Der Füllstand des fließfähigen Futters im Trog gleicht sich teilweise aus. Somit sind für die Gruppenzusammensetzung stabile ausgeglichene Konditionsgruppen erforderlich, um ein Auseinanderwachsen zu verhindern.

Alle Tiere fressen gleichzeitig. Die Herdenübersicht und Gesundheitskontrolle über das Fressverhalten ist dadurch einfach. Begünstigt wird dies durch die stabile Gruppe. Bei der Systemsteuerung sollte darauf geachtet werden, dass mindestens während einer Futterzeit eine Betreuungsperson im Abteil anwesend ist. Dies sollte fester Bestandteil in der täglichen Arbeitsroutine sein und bei der Einstellung der Fütterungszeiten berücksichtigt werden. Gefüttert werden kann ein- oder zweimal täglich. Dabei sollten zwei Futterzeiten möglichst weit voneinander getrennt sein. Bei einmaliger Fütterung wird die Unruhe gemindert. Um eine schnellere Versorgung des Abteiles zu gewährleisten, wird geraten, erst 30 % der Futtermenge pro Ventil auszudosieren und danach den Rest. (MEYER 2002b)

Die „**Vario-Mix**“-Fütterung ist seit 1998 auf dem Markt. Mit dem „Vario-Mix“-Automat kann trocken und flüssig gefüttert werden. Ein Automat versorgt bis zu acht Sauen. Bei diesem Fütterungssystem werden sehr kleine Futterportionen aus einem Vorratsbehälter in den Trog in Zeitintervallen ausdosiert. Die Futterportionen liegen beim Trockenfutter zwischen 20 - 25 g, beim Flüssigfutter bei ca. 100 ml. Zweimal jährlich sollte die

Ausdosiermenge geprüft werden. Die Zeitintervalle zwischen den Ausdosierungen sind abhängig von der Futtermenge pro Tier und der Anzahl Tiere pro Automat. Die Berechnung übernimmt der Fütterungscomputer. Über ein Bewegungspendel, das von der Sau betätigt werden muss, wird die Ausdosierung dem Rechner gemeldet. Bei dem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 8 : 1 fressen die Sauen der Gruppe in diesem System hintereinander. Angeraten wird eine Gruppengröße von 14 – 16 Sauen mit zwei Stationen. Die Bucht sollte dann in Liege-, Lauf-, und Fressbereich strukturiert werden. Um ein Hin- und Herpendeln zwischen den Fressplätzen zu vermeiden, sollten die „Vario-Mix“-Automaten weit voneinander entfernt stehen.

Die Ration kann nur gruppenweise festgelegt werden. Deshalb sollte die Absatzgruppe mindestens zweimal so groß sein wie die Gruppengröße im Wartebereich, um mindestens zwei Konditionsgruppen bilden zu können. In diesem System kann nicht festgelegt werden, wie viel Futter die einzelne Sau fressen soll. Einzelne Sauen können die Ration ihrer Buchtengenossinnen schmälern, wenn sie mehr fressen. Über die Fressmenge einzelner Sauen gibt es keine Auskunft. Ein Verzehrsprotokoll ist nicht vorhanden. Somit sind die Management-Anforderungen für dieses System sehr hoch. Alle Tiere fressen einzeln. Die Tierkontrolle ist deshalb erschwert. Die Gruppen sind aber übersichtlich. Ein Auseinanderwachsen der Gruppe muss verhindert werden. „Vielfresser“ müssen selektiert werden. Die Kosten der Fütterung belaufen sich auf ca. 60 € / Platz. Die Technik ist einfach und wenig störanfällig. Der Einbau in Altgebäuden ist leicht zu lösen, weil die Buchtengestaltung flexibel ist. Für die „Vario-Mix“-Fütterung gibt es auch eine Einzeltiererkennung. Über Ohrtransponder öffnet sich eine Trogklappe, wenn die Sau sich ihr nähert. Für jede Sau ist eine individuelle Futtermenge einstellbar im Fütterungscomputer. Diese Variante kostet ca. 120 € / Platz. 20 Sauen können an einem Automaten gehalten werden (HOOFs 2002).

Die **Cafeteria-Fütterung** wurde in Dänemark entwickelt. Bei diesem System wird eine Fressplatzreihe aus Selbstfang-Kastenständen von zwei oder drei Sauengruppen genutzt. Dazu wird die Stallfläche in einen Liege-, Lauf- und Fressbereich eingeteilt. Die einzelnen Gruppen werden nacheinander vom Betreuungspersonal zu der Fressstandreihe getrieben. Unbedingt erforderlich ist, dass immer im gleichen Rhythmus die Gruppen zum Fressen getrieben werden. Die Ausdosierung des Futters kann automatisch oder manuell geschehen, ein „Zuschlag“ für unterkonditionierte Tiere ist möglich. Ein Trogfluter soll das Futter anfeuchten, damit eine schnelle Futteraufnahme seitens der Tiere möglich ist. Haben alle Sauen einer Gruppe ihre Mahlzeit gefressen, werden sie zurück in ihr Abteil getrieben und die nächste Gruppe wird gefüttert.

In diesem System wird mit stabilen Gruppen gearbeitet. Der zeitliche Mehraufwand durch das Umtreiben gibt dem Tierhalter die Möglichkeit der Tierkontrolle und Gesundheits- und Beinschäden sind leicht auszumachen. Allerdings erfordert diese Fütterung jeden Tag eine feste Arbeitszeit für das Personal. Durch die zwei- oder dreifache Belegung des Kastenstandes werden die Investitionskosten um 40 % reduziert gegenüber einer ausschließlichen Kastenstandhaltung. Es ist in allen Gebäudekonstruktionen einplanbar. Der Liege- und Fressbereich sollte aber nicht allzu weit auseinander liegen. Eine Cafeteria-Fütterung lohnt sich ab 150 Sauen im Bestand. Der zeitliche Mehraufwand für das Sauentreiben muss unbedingt berücksichtigt werden (MÜßLICK UND RUDOVSKY 2002b, WIEDMANN 2002).

### **Zusammenfassung gruppenrationierte Fütterungssysteme**

Alle gruppenrationierten Fütterungssysteme haben ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 gemeinsam. Die Sauen fressen synchron, welches dem typischen Schweineverhalten nahe kommt. Eine bedarfsgerechte Versorgung der Gruppe ist deshalb möglich, weil alle Tiere ein sehr ähnliches Futteraufnahmeverhalten an den Tag legen (HOY 2004). Weil alle Tiere gleichzeitig fressen ist das Beobachten der Tiere während dieses Zeitraumes einfach. Über das Fressverhalten können Rückschlüsse auf die Vitalität der Sauen gezogen werden und sollte auch als wichtiger Parameter der Bestandskontrolle genutzt werden (MEYER 2002b). Einzige Ausnahme ist die „Vario-Mix“-Fütterung, bei der die Tiere einzeln fressen. Je mehr Möglichkeiten ein Fütterungssystem in der Prozesskontrolle bietet (vgl. Flüssigfütterung), desto mehr sind die Managementfähigkeiten des Betriebsleiters gefragt (MEYER 2002b).

### **2.4.3 Tierindividuelle Fütterungssysteme**

Tierindividuelle Fütterungssysteme sind computergesteuert. Sie basieren auf einem Sender, wodurch die Sauen vom Computersystem erkannt werden. Der Sender, auch als Transponder bezeichnet, befindet sich in der Regel im Ohr der Sau. Jeder einzelnen Sau kann eine definierte Futtermenge zugeordnet werden. Hat die Sau Futteranspruch, so dosiert das System die entsprechende Menge aus (HAIDN 2007). Es gibt zwei Systeme: die Brei-Nuckel-Fütterung, welche im Folgenden näher beschrieben wird und die Abruffütterung. Diese wird im nächsten Kapitel beschrieben. Ein weiteres System ist Belados. Dieses System basiert auf eine Zuteilung von Flüssigfutter und hat sich im Markt nicht durchgesetzt.

Die **Brei-Nuckel-Fütterung** wird in der Sauenhaltung auch als Fit-Mix-Fütterungssystem bezeichnet (SCHWARZ UND RATSCHOW 2000). Bestandteile dieser Technik sind ein Vorratsbehälter für trockenes Futter, ein leicht nach unten geneigtes Förderrohr mit

Schnecke, ein Magnetventil für die Wasserzugabe und eine Pendelklappe am Ende des Rohres. Die Sauen werden über Ohrmarkentransponder erkannt. Hat die Sau Futteranspruch und drückt sie die Pendelklappe nach hinten, während sie den Nuckel in ihr Maul nimmt, läuft die Förderschnecke an. Sie transportiert das trockene Futter Richtung Maul. Kurz vor dem Rohrende wird eine bestimmte Wassermenge zudosiert. Durch die Schneckenbewegung wird das Futter mit dem Wasser zu einem fließfähigen bis pastösen Brei vermischt. SCHWARZ UND RATSCHOW (2000) kennzeichnen dieses Fütterungssystem als hygienisch und verlustarm, weil Wasser kurz vor dem Maul zudosiert wird und das Futter direkt in Maul gefördert wird. JAIS (2002) favorisiert einen Futterbrei, der sich noch mit der Hand formen lässt um Futtermittelverluste zu vermeiden. Tritt die Sau zurück, fällt auch die Pendelklappe zurück. Das Futterrohr wird durch einen Schieber pneumatisch verschlossen (FELLER 2002a, JAIS 2002, SCHWARZ UND RATSCHOW 2000).

Die Sau nimmt den Nuckel bei hochgehaltenem Kopf direkt ins Maul. Auf einen Trog wird deshalb verzichtet. SCHWARZ UND RATSCHOW (2000) berichten, dass die Sauen diese untypische Kopfhaltung durch die Nippeltränke schon kennen und durch den „Spieltrieb“ ein schnelles Erlernen des Fütterungsprinzips gegeben ist. JAIS (2007) nennt eine Breinuckelhöhe von 0,8 m und spricht von einer gewöhnungsbedürftigen Technik für die Sauen.

Die Brei-Nuckel-Fütterung kommt ohne geschlossenen Fressstand aus. Lediglich Seitengitter sollten montiert sein, die ein seitliches Abdrängen durch Rivalinnen verhindern soll (FELLER 2002a, JAIS 2007, SCHWARZ UND RATSCHOW 2000). Ebenfalls werden andere Sauen durch herunterfallendes Futter aus dem Maul oder der Schnecke angelockt. Ein Leitblech sollte diese Futterreste seitwärts befördern, damit die wartenden Sauen dies aufnehmen können, ohne die Fressende zu stören (FELLER 2002a, JAIS 2007).

15 – 20 Sauen können pro Station gefüttert werden. Dies ist abhängig von der Fresszeitlänge der einzelnen Sauen. Die Futterstation ist frei im Raum positionierbar (FELLER 2002a, JAIS 2007, SCHWARZ UND RATSCHOW 2000). JAIS (2007) berichtet von einem 1,5 m weiten Abstand zur nächsten Buchtenwand, 2 m Abstand zwischen zwei Stationen und 2,5 m Abstand zu den Liegeflächen. Wenn der Warteraum vor der Station ausreichend groß ist für Ausweichmanöver, so nehmen die Sauen in Ruhe Futter auf.

Damit die richtige Sau erkannt wird, muss die Antenne so eingestellt werden, dass nur die direkt davorstehende Sau erkannt wird (SCHWARZ UND RATSCHOW 2000). Die Sauen können ihre Futtermenge den ganzen Tag über abholen. Futterstart sollte einmal täglich

sein. Über Fressprotokolle werden Restfuttermengen, Fresszeitlänge und Austragmasse erfasst (JAIS 2007, SCHWARZ UND RATSCHOW 2000).

An diesem System können unterschiedlich große Gruppen, in Form der stabilen oder dynamischen Gruppe, gehalten werden. Somit ist dieses Fütterungssystem für jede Bestandsgröße einsetzbar und eignet sich hervorragend für Umbaulösungen. Aufgrund der tierindividuellen Fütterungskurven kann bedarfsgerecht gefüttert werden. Bei stabilen Gruppen ist das Herdenmanagement einfach, weil sich alle Sauen im gleichen Stadium befinden. Schwierig wird es jedoch in dynamischen Gruppen, Sauen zu selektieren. Unterstützend kann die Fütterungsanlage Farbmarkierungen auf die Sauen setzen. Ein Ausselektieren ist zu zweit zu erledigen. Jungsauern sollten angelernt werden, bevor sie in eine Gruppe mit Altsauen gebracht werden.

Der Tierhalter muss in jedem Fall Kontakt zu den Tieren aufbauen und bei einer Bestandskontrolle in der Bucht die Tiere intensiv beobachten. Lediglich Fressprotokolle und die Farbmarkierungen können ihn dabei unterstützen (FELLER 2002a, JAIS 2007, SCHWARZ UND RATSCHOW 2000).

## **2.5 Abruffütterung für Sauen**

Die Abruffütterung für Sauen existiert mittlerweile ca. 25 Jahre (WEBER 2002). Die ersten Stationen orientierten sich an den automatischen Kraftfutterautomaten für Milchkühe. Das System Abruffütterung ist durch ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von bis zu 50 – 60 : 1 gekennzeichnet (BAEY-ERNSTEN 1993, 1996, 2000, 2002; BAEY-ERNSTEN ET AL. 1991, HAIDN 2007, HEEGE ET AL. 1988, JAIS 2007, KIRCHNER 1989). Die Ausführungshinweise des Landes Niedersachsen zur TierSchNutzTV sehen eine maximale Anzahl von 64 Sauen pro Abrufstation vor.

Beim Haltungssystem Abruffütterung betreten die Sauen nacheinander die Abrufstation. Über Erkennungssysteme werden sie vom Prozessrechner erkannt und anhand der tierindividuellen Daten im Softwareprogramm werden die Futterportionen ausdosiert. Dies geschieht solange die Sau anwesend ist oder alle Portion der Ration für diese Sau ausdosiert worden sind. Anschließend verlässt die Sau die Station und der Eingang wird für die nächste Sau freigegeben. Sobald eine Sau für den Tag ihre Ration abgerufen hat erfolgen keine weiteren Ausdosierungen für diese Sau. Sie hat nicht die Möglichkeit an mehr Futter zu gelangen. Über Selektionstore besteht die Möglichkeit, Tiere in eine weitere Bucht zu separieren. Falls eine Sau ein Selektionskriterium, welches vorher im Managementsystem festgelegt wurde, erreicht, wird diese in die Selektionsbucht gelenkt. Die Abruffütterung wird immer im Zusammenhang mit einem Steuerungsprogramm und einem Prozesscomputer gemanagt. Alle Eingaben zu Tierdaten und Fütterung werden in

dem Computerprogramm eingeben und verwaltet (BAEY-ERNSTEN 2002, Haidn 2007, Hesse und Hofmeyer 1996, JAIS 2007, KIRCHNER 1989, SWOBODA UND KOLLMANN 1988, WEBER 2002).

### **2.5.1 Identifikationssystem**

Der Dreh- und Angelpunkt der Abruffütterung ist das Identifikationssystem. Alle Tiere müssen sicher und verwechslungsfrei erkannt werden. Das Prinzip der Tieridentifikation beruht auf einem Sender, der an dem Tier angebracht wird und einem Empfänger, der an Teilen der Station eingebaut ist. Der Empfänger gibt die Signale an das Computersystem weiter. Er ist als Ring- oder Punktantenne ausgebildet (KIRCHNER 1989).

Der Sender kann aktiv oder passiv gestaltet sein. Passive Sender werden von der Antenne erkannt, während aktive Sender eine Batterie enthalten und selbstständig ein Signal abgeben können. Aktive Sender haben eine größere Reichweite. Weiterhin werden die Sender unterschieden nach der Anzahl der Frequenzen. Responder benutzen eine Frequenz, Transponder sind mit mehreren Frequenzen ausgestattet. Letztere können mehr Informationen an das Computersystem liefern (KIRCHNER 1989, SCHWARZ 1996). Heutzutage sind die Systeme durch eine ISO-Norm standardisiert (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002, SCHWARZ 1996).

Zu Beginn der Abruffütterung setzten die Betriebsleiter Halsbänder, an denen der Chip angebracht war, als Sender ein. Die Halsbänder wurden relativ häufig von den Tieren abgestreift, sind eingewachsen und konnten nicht jedem Tier ganzzzeitig zugeordnet werden (KIRCHNER 1989, SCHWARZ 1996). Der Einsatz von Injektaten wurde diskutiert und vor einiger Zeit auch praktiziert. Eine lückenlose Dokumentation war für jedes Tier möglich, weil der Sender nicht ausgetauscht oder verloren werden konnte. Das Auffinden des Injektates am Schlachtband ist jedoch schwierig. Aus Verbraucherschutzgründen wird deshalb darauf verzichtet (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002, KIRCHNER 1989, SCHWARZ 1996). Aktueller Stand der Technik sind Ohrmarkensender. Sie sind einfach in die Ohrmuschel einzuziehen. Jedem Tier wird ein Sendercode zugeordnet, welcher bis zum Ende des Produktionsprozesses für das entsprechende Tier verwendet wird. Das Neueingeben der zugehörigen Transpondernummer zum Tier nach jedem Einstellen entfällt. Die Befestigung des Senders ist sehr gut. Sie sind wieder entfernbar und somit erneut verwendbar. Dies ist bei Injektaten nicht möglich (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002; KIRCHNER 1989, SCHWARZ 1996, WEBER 2002).

Die Tiererkennung muß sicher arbeiten und das Tier auf eine Entfernung von 40 – 60 cm erkennen. Dazu werden zwei bis drei Antennen in die Station eingebaut. Auf jeden Fall befindet sich eine Antenne im Trogbereich. Eine weitere sollte im Ausgangsbereich

angebracht sein, um eine Selektion zu ermöglichen. Eine dritte Antenne kann im Eingangsbereich angebracht werden (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002; WEBER 2002).

## **2.5.2 Aufbau der Station**

Früher betreten die Sauen die Station vorwärts in Richtung Trog und mussten sie rückwärts verlassen. Mittlerweile hat sich die Durchlaufstation durchgesetzt. Bei dieser Art der Stationen befindet sich der Ausgang in Laufrichtung der Sau. So wurde schon 1988 von SWOBODA UND KOLLMANN (1988) berichtet, dass Varianten mit Frontausgang und Selektion Standard sind. Beim Rücklaufsystem mussten die Sauen rückwärts wieder aus der Station in die Gruppe wartender Sauen heraustreten. Dies führte zu massiven Aggressionsproblemen am Eingangsbereich und somit zu einem erhöhten Verletzungsrisiko, vor allem im Vulvabereich. Unterschiedliche Ausführungen sind im Eingangs-, Fress-, Ausgangs- und Selektionsbereich zu finden. BAEY-ERNSTEN (2000, 2002), BAEY-ERNSTEN ET AL. (1991), HEEGE ET AL. (1988), HESSE UND HOFMEYER (1996), SWOBODA UND KOLLMANN (1988), KIRCHNER (1989) und WEBER (2002) beschreiben alle sehr einheitlich die verschiedenen Bereiche der Abrufstation, auf die nachfolgend eingegangen werden soll.

### **2.5.2.1 Eingangsvarianten**

Häufig sind die Eingangstore Flügeltüren, die einflügelig oder zweiflügelig ausgelegt sind. Die Tür wird durch Aufdrücken durch das Tier oder pneumatisch geöffnet. KIRCHNER (1989) fordert, dass die Eingangstore keine Verletzungen an den Tieren verursachen dürfen und eine Doppelbelegung nicht möglich sein sollte. Technisch umgesetzt wurden diese Forderungen durch Rollen an den Türen und Sensoren im Eingangsbereich, die das Betreten der Sau erkennen und die Tür verschließen, wenn die Sau bis zur Hälfte eingetreten ist. Für das Anlernen von Sauen werden offene Türsysteme, die nicht durch die Sau zu betätigen sind, empfohlen. Häufig geschieht die Öffnung und das Schließen der Türen durch Pneumatikzylinder. Eine feine Einstellung der Geschwindigkeit zum Öffnen und Schließen der Türen ist möglich. BOXBERGER UND LEHMANN (1988) geben an, dass Sauen die Laute der Druckluftanlage als Hinweissignal zum Start der Fütterung nehmen. SWOBODA UND KOLLMANN (1988) berichten, dass dieser Lärm in ihrer Umfrage mit unbedeutend bis störend bewertet wurde.

Der Zugang zur Station kann die ganze Zeit über geöffnet sein. Jede Sau kann jederzeit in die Station eintreten. Falls kein Futteranspruch besteht, öffnet die Trogklappe nicht. BAEY-ERNSTEN (2002) erklärt, dass dadurch ranghohe Sauen öfter die Station besuchen, dies aber den den Fütterungsprozess nicht ernsthaft stört. Die ranghöheren Sauen können sich dadurch beruhigen und werden nicht aggressiv vor dem Eingangsbereich. Es

kann aber auch eine Antenne im Eingangsbereich angebracht werden, die nur eine Türöffnung veranlasst, wenn die Sau noch Futteranspruch hat. Laut BAEY-ERNSTEN (2002) steigt der theoretische Durchsatz der Station und es soll mehr Ruhe in der Station eintreten. Jedoch berichten BAEY-ERNSTEN ET AL. (1991) auch, dass das Eingangstor bei einer freien Station offen sein sollte, damit die Sauen wissen, wann sie eintreten können. Anderenfalls würden diese Sauen ständig versuchen, das Tor zu öffnen. Zudem erleichtere die Öffnung der Tür, nachdem die Fresszeit der Sau abgelaufen ist, das Anlernen der Sauen, weil sie nicht auf das Öffnen des Eingangstores warten müssen.

#### **2.5.2.2 Fressplatzgestaltung und Futterdarreichung**

Die Sauen fressen einzeln in der Abrufstation. Der Standplatz ähnelt dem der Kastenstände, die Sau kann in einem geschützten Raum fressen. Das normale Verhalten des Synchronfressens kann dagegen nicht ausgelebt werden. Deshalb werden geschlossene Seitenwände gefordert, damit die fressende Sau sich nicht durch außenstehende Sauen gestört fühlt. Folgen könnten sein, dass die fressende Sau unruhig wird und ständig aus dem Lesefeld der Antenne verschwindet oder aus der Station vertrieben wird (SWOBODA und MAIER nach KIRCHNER (1989)).

In einigen Fällen sind auf der Standfläche Abweiser montiert worden, die verhindern sollen, dass Sauen sich in der Station niederlegen. Sogenannte Anti-Liegebügel werden heutzutage nicht mehr eingesetzt, weil sie ein zu hohes Verletzungsrisiko für die Gliedmaßen darstellen und Sauen beim erstmaligen Eintreten verängstigen könnten (SWOBODA UND KOLLMANN 1988, KIRCHNER 1989).

Der Trog kann seitlich oder frontal angeordnet sein. Beide Anordnungen funktionieren gut. Bei der seitlichen Anordnung ist ein Winkel von 45° - 90° möglich. Diese Variante wird für einen Stationsbesuch laut KIRCHNER (1989) als vorteilhaft eingestuft, weil es so einen freieren Ausgangsweg ermöglicht. Die frontale Anordnung schränkt hingegen den Fluchtweg ein und sollte deshalb abgerundete Ecken aufweisen. SWOBODA UND KOLLMANN (1988) berichten, dass eine Sau bei dieser Konzeption in natürlicher Weise Futter aufnehmen kann, da sie den Kopf nicht zur Seite nehmen muss. Diese Anordnung kann, falls keine Trogklappe und Zeitpause im Computerprogramm einstellbar ist, auch zu Verletzungen führen, Nachrückende Sauen könnten die Vordersau in den Trog schieben. Eine Klappe sollte den Trog verschließen. Alternativ ist das Hereinschwenken des Troges möglich, wobei hier zeitweise der Fluchtweg versperrt ist (KIRCHNER 1989).

Für Tiere ohne Futteranspruch darf der Trog nicht zugänglich sein. Deshalb ist ein Erkennungssystem im Zusammenhang mit einer Trogklappe zwingend notwendig. BAEY-ERNSTEN ET AL. (1991) erklären, dass nur Sauen mit Futteranspruch Futter in der

Station vorfinden dürfen. Deshalb fordern sie neben der Trogversperrung auch, dass die Dosiereinrichtung so angebracht wird, dass durch Spielen mit der Station kein Futter aus dem Dosierer fällt. Zudem soll der Trog so gestaltet sein, dass nicht viel Futter auf den Boden verteilt wird. BOXBERGER UND LEHMANN (1988) empfehlen zudem, dass eine Zeit nach der letzten Dosierung frei einstellbar sein sollte, damit den Sauen genügend Zeit für die Futteraufnahme bleibt. Beide Autorenteam berichten, dass hierdurch die Aufenthaltszeit von Sauen in der Station verringert wird und weniger Fehlbesuche auftreten. In einer Station mit Trogversperrung und einem selbstöffnenden Eingangstor fanden im Durchschnitt 2,9 Besuche pro Sau und Tag statt. Dies waren 4 Besuche pro Sau und Tag weniger als an einer Abrufstation ohne diese beiden Optionen. Zudem wurden an der Station ohne Trogklappe und selbstöffnendem Eingangstor nur 39 Sauen gehalten. Am anderen Modell waren es 52 Sauen. BAEY-ERNSTEN ET AL. (1991) leiten hieraus ab, dass mit einer Trogklappe und einem selbstöffnenden Eingangstor weniger Stress für die Sauen entsteht und der gesamte Fütterungsablauf ruhiger wird. Ranghohe Sauen erfahren, dass sie kein Futter mehr bekommen und alle Tiere erkennen, wann sie eintreten können, wenn sich das Eingangstor öffnet.

Das Futter wird in bestimmten Intervallen ausdosiert. Dabei wird immer wieder in kurzen Abständen abgefragt, ob die Sau noch anwesend ist. Ist dies nicht der Fall, wird der Trog verschlossen, falls das Modell mit einer Trogklappe versehen ist. Ausdosiert wird das Futter aus Volumendosiereinheiten und gelangt durch ein Fallrohr in den Trog. Alle Volumendosiersysteme verlangen, dass regelmäßig der Dosierimpuls austariert werden muss. Die Geschwindigkeit, in der das Futter ausdosiert wird, sollte einstellbar sein und den Tieren in der Gruppe angepasst sein. Es wird von einer durchschnittlichen Fressgeschwindigkeit von 200 g pro Minute ausgegangen. Beide Parameter sollten im Fütterungsprogramm individuell einstellbar sein. Zudem sollte bei Trockenfütterung Wasser in den Trog zudosiert werden, weil Sauen feuchtes Futter besser und schneller aufnehmen. Es sollte aber nicht zuviel Wasser sein, denn nach dem Verlassen der Station sollen die Sauen animiert werden, Wasser aufzunehmen (BAEY-ERNSTEN 2002).

### **2.5.2.3 Ausgangsbereich und Selektionseinrichtung**

Der Ausgang muss schnell und leicht durch die Sau zu verlassen sein. Deshalb werden Durchlaufstationen favorisiert, denn die Sau verlässt die Station in Laufrichtung. Die Ausgangstüren sollten mit Gitter versehen sein, damit das Sichtfeld für die Sauen frei ist und sie nicht zurückscheuen. Bei geschlossenen Türen ist das Anlernen erschwert, da die Sauen keine Sicht nach außen haben.

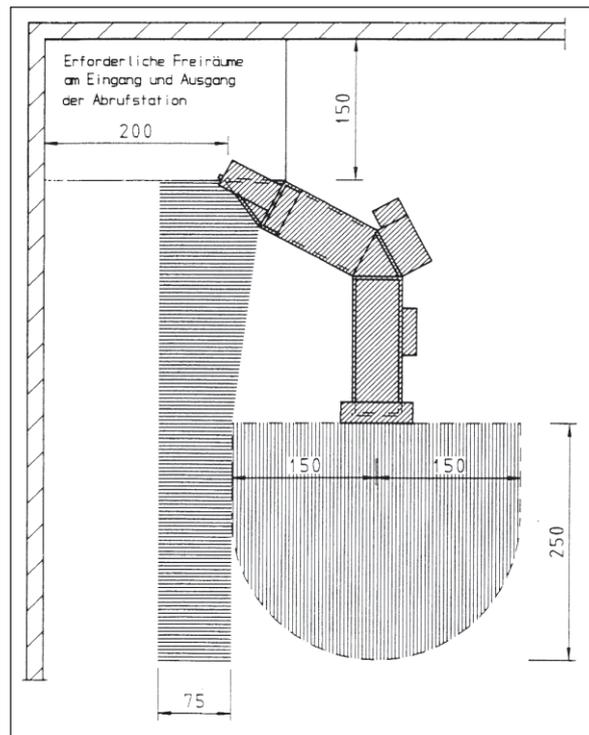
Es darf nicht die Möglichkeit bestehen, dass Sauen durch den Ausgangsbereich in die Station eintreten können. Ein schnelles Verschließen der Türen muss demnach gewährleistet werden.

Zur Selektion werden zwei Ausgänge oder ein Schwenktor angeboten. Wird eine Sau erkannt, die in den Selektionsbereich eingeschleust werden soll, so öffnet sich das Selektionstor. Das Schwenktor ändert die Stellung und schleust die Tiere in die eine oder andere Richtung. Bei dieser Methode behalten die Sauen ihren Laufweg fast bei. Beim Schwenktor ist es notwendig, dass Sensoren im Ausgangsbereich angebracht sind. Sie sollen erkennen, ob die Sau den Ausgangsbereich tatsächlich verlassen hat. Dadurch wird das vorzeitige Zurückschwenken des Tores verhindert und ein sicheres Ausselektieren gewährt. An dieses System werden hohe Anforderungen gestellt. Es muss alle Sauen zuverlässig erkennen und ausselektieren. Einzelne Tiere dürfen nicht mehr in die Gruppe zurückgelangen.

### **2.5.3 Raumgestaltung**

Damit alle Sauen die Abrufstation aufsuchen können, sind bestimmte Raummaße einzuhalten. Die Stallgrundfläche muss in Ruhe- und Aktivitätszone eingeteilt werden. In der Aktivitätszone wird die Station aufgestellt. WEBER (2002) fordert 0,8 m<sup>2</sup> für jedes Tier vor der Station. BAEY-ERNSTEN (2002) postuliert, dass Platz für sechs Sauen vor der Station zur Verfügung gestellt werden muss, um den gleichzeitigen Aufenthalt dort zu ermöglichen. Rangniedere Sauen müssen genug Platz zum Ausweichen haben.

Der Ausgangsbereich muss sich möglichst weit vom Eingangsbereich entfernt befinden. Die Gänge sollten 2 m breit sein und es dürfen keine Sackgassen entstehen. Müssen die Sauen aus der Station an den wartenden Tieren vorbeilaufen, sollte dies möglich sein, ohne die Wartenden zu stören (BAEY-ERNSTEN 1996, 2000, 2002; WEBER 2002). In der Abbildung 2 ist ein Aufstellungsplan mit Mindestmaßen zu sehen.



**Abbildung 2:** Mindestmaß für Freiraum um die Abruffütterung (Werkszeichnung Mannebeck) (BAEY-ERNSTEN 2002)

## 2.5.4 Fütterungsmanagement

Die Abrufstation ermöglicht durch die Tiererkennung jedes Tier individuell zu versorgen. Über den Fütterungscomputer kann für jedes Tier das Futterkontingent nach Fütterungskurve zugeordnet werden (BAEY-ERNSTEN 1996, 2000, 2002).

Der Betriebsleiter legt fest, ob ein- oder zweimal am Tag der Futterstart erfolgen soll. BAEY-ERNSTEN (1996, 2000, 2002) forciert einen einmaligen Fütterungsbeginn. Die relativ kleine Futtermenge in der Trächtigkeitsphase kann während eines einzigen Futterabrufs durch die Sau aufgefressen werden. Zwei Futterzeiten senken den theoretischen Durchsatz der Anlage und führen zu mehr Unruhe in der Gruppe.

Der Futterstart sollte vor der eigentlichen Aktivitätsphase der Schweine liegen. Diese ist üblicherweise in den Morgenstunden. Ein Fütterungsbeginn in der Nacht ist empfehlenswert. Ranghohe Sauen haben ihre Portion schon abgerufen, wenn die rangniedereren Sauen beginnen, aktiv zu werden. Weiterhin ist der Futterstart davon abhängig zu machen, bis wann ausselektierte Tiere für den Betreuer bereit stehen sollen. Erst wenn alle Tiere gefressen haben, sind auch alle Tiere ausselektiert. Somit muss der Futterstart auch zum gesamten Betriebsablauf passen (BAEY-ERNSTEN 1996, 2000, 2002).

Am Futtertrog ist eine Antenne angebracht, die die jeweilige Sau erkennt. Das Computersystem prüft, ob der Sau Futter zusteht. Bei Futteranspruch werden in bestimmten Intervallen kleine Portionen ausdosiert. Durchschnittlich nimmt eine Sau 200 g / min auf. Laut WEBER (2002) hat sich eine Ausdosiergeschwindigkeit von 100 g je 30 Sekunden bewährt. Vor jeder Ausdosierung fragt das System ab, ob die entsprechende Sau noch anwesend ist. Die Dosiergeschwindigkeit solle dabei an die Fressgeschwindigkeit der jeweiligen Sauen angepasst werden. Schnelfresser werden zu ungeduldig, wenn sie auf die nächste Portion warten und könnten frühzeitig die Station verlassen. Langsamfresser dagegen können Futterreste im Trog hinterlassen. In der Regel liefern die Hersteller entsprechende Steuerungsmöglichkeiten mit. Hierfür werden vier Kategorien vorgeschlagen. Eine jeweils für Jung- und Altsau und zwei Zwischenstufen (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002; WEBER 2002).

Die Nachfresszeit ist der Zeitraum zwischen der letzten Futterausdosierung und dem Verschließen des Troges. Die Sauen müssen die Möglichkeit haben, in dieser Zeit ihre Futterportion zu verzehren. BAEY-ERNSTEN (2000, 2002) sieht zwei Minuten für ausreichend an. Ist der Trog verschlossen, wird die Eingangstür geöffnet. Eine neue Sau kann nachrücken und die fertig gefütterte Sau rausdrängen.

Um eine schnelle Futteraufnahme zu gewähren, sollte über ein Magnetventil Wasser in den Trog gegeben werden. Breiiges Futter lässt sich schneller aufnehmen. Das Mischungsverhältnis von Futter : Wasser sollte 1 : 2 betragen. Die Sauen müssen nach dem Fressen ein Durstgefühl haben, damit sie motiviert sind, die Station zu verlassen und die Tränke aufzusuchen (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002; WEBER 2002).

Nach dem Fressen verlassen die Sauen meist eigenständig die Station. Es ist auch möglich, eine Identifikationseinheit am Stationseingang anzubringen. Über die Tiererkennung werden nur die Tiere in die Station gelassen, die Futteranspruch haben. Der theoretische Durchsatz wird dadurch erhöht, weil Sauen die Station nicht mehr blockieren können. Ist die Tür ständig geöffnet, können sich die ranghohen Sauen durch das Durchlaufen abreagieren (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002).

### **2.5.5 Bewirtschaftung**

An einer Station können bis zu 60 und mehr Tiere gehalten werden. Am einfachsten ist es, wenn eine Produktionsgruppe pro Station gehalten werden kann. Dann können alle Maßnahmen an der Gruppe gesamt durchgeführt werden. Der Einsatz einer Selektionseinrichtung an der Abrufstation ermöglicht es, dass Sauen aus der Gruppenbucht in die Selektionsbucht ausselektiert werden. Dies erleichtert das Management bei dynamischen Gruppen. BAEY-ERNSTEN (2000, 2002) setzt bei 240

Sauen pro Gruppe mit mehreren Abrufstationen eine Grenze. Für die Eingliederung von Untergruppen in die dynamische Großgruppe gelten die Regeln zur Gruppierung von Sauen. Die Jungsauern sollten das System Abruffütterung schon kennen, bevor sie eingegliedert werden. Die Hersteller bieten dazu unterschiedliche Anlernmöglichkeiten an. Sauen sollten niemals einzeln in die Gruppenbucht eingestallt werden. Die Einstallgruppe sollte möglichst in die Gruppenbucht gestallt werden, wenn die meisten Sauen gefressen haben. Die gefressenen Sauen liegen dann meistens in den Liegekojen und stören so nicht die Neuankömmlinge.

Bei diesem Fütterungssystem ist das Hauptaugenmerk auf die Tierkontrolle zu legen. Weiterhin muss das Computersystem überwacht und die Daten gepflegt werden. Die Managementanforderungen an den Tierbetreuer steigen. Dieser muss eine gute Qualifikation haben. Er muss die Tiere in der großen Gruppe ausfindig machen können, die ein gesundheitliches Problem haben, die umgerauscht oder die abortiert haben. Dafür benötigt der Tierhalter gute Kenntnisse über das Sauenverhalten.

Die Tierkontrolle ist erschwert, weil die Tiere nicht gleichzeitig fressen. WEBER (2002) fordert, dass zweimal am Tag ein Kontrollgang durch die Bucht gemacht werden soll. BAEY-ERNSTEN (2000, 2002) berichtet von ruhigen und zutraulichen Tieren in der Großgruppe. Die Sauen können gut beobachtet werden und mögliche Abweichungen fallen sofort auf.

Aber auch die Technik kann die Tierkontrolle unterstützen. Über Fressprotokolle können Tiere ermittelt werden, die nicht ihre vollständige Ration aufgenommen haben. Diese Protokolle könnten einen Hinweis auf eine Sau mit einer möglichen Krankheit geben. Sie müssen in der Gruppe dann ausgemacht werden (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002; WEBER 2002).

BAEY-ERNSTEN (2000, 2002) erwähnt, dass die Betriebsleiter das System umso besser kontrollieren könnten, je mehr Steuerungsmöglichkeiten gegeben sind. Das Personal muss dabei technisch versiert sein und sich mit dem System anfreunden können. Mit dem Personal steigt oder fällt das System Abruffütterung. Der Faktor Mensch ist wichtiger als bei anderen Gruppenhaltungssystemen. Die Arbeitszeit verringert sich hier nicht wesentlich, sondern die Arbeitsschwerpunkte verlagern sich auf die Tier- und Prozesskontrolle. Somit ist dieses System für Betriebsleiter ratsam, die das nötige Know-How haben und die Managementaufgaben meistern können (BAEY-ERNSTEN 2000, 2002; WEBER 2002).

## **2.6 Verhalten von Sauen in Gruppen mit Abrufstationen**

Bis in den 1980er Jahren wurde die Einzelhaltung in Kastenständen als Lösung für die Haltung von tragenden Sauen angesehen. Hintergrund hierfür war, dass die Sauen in dieser Haltungsform individuell gefüttert werden konnten und gleichzeitig keine Rangkämpfe stattfinden konnten, die zu einem Verlust von Föten führten. Zudem konnten alle Tiere sehr einfach kontrolliert werden. Einige Jahre zuvor wurde jedoch auch schon die Gruppenhaltung von Sauen diskutiert. Das System der Abrufstation machte als einziges Gruppenhaltungssystem den Nachteil zunichte, dass Sauen in Gruppenhaltung nicht individuell gefüttert werden konnten. Deshalb wurden in den 1980er Jahren viele Untersuchungen zu Verhaltensweisen in kleineren Gruppen an Abrufstationen durchgeführt. So wurde in diesem Zeitraum bereits von KLATT UND SCHLIESKE (1974, zitiert nach ERNST ET AL. 1993) beobachtet, dass Sauen in der Laufstallhaltung deutlicher rauschen und SOMMER ET AL. (1982, zitiert nach ERNST ET AL. 1993) fanden heraus, dass die Haltung in Laufställen zur Verkürzung der Geburtsdauer führt.

Die Anfangszeiten von Abrufstationen führten jedoch zu Tierproblemen, weil angenommen wurde, dass das Design der Futterstationen für Kühe auch für Sauen angenommen werden kann. Hierbei erfolgte schnell ein Umdenken, denn das rückwärtige Verlassen der Stationen führte zu erheblichen Problemen mit Vulvabeißern, weil die Sauen zurück zu den wartenden Tieren drängen mussten. Somit mussten Türen angebracht werden, die teilweise verriegelt wurden, um den Sauen ein ungestörtes Fressen zu ermöglichen. Diese Türen dienen dem Schutz der Tiere. Es stand schon damals fest, dass bei der Gestaltung der Abrufstationen viel Rücksicht auf die Futterkonkurrenz der Sauen genommen werden muss, weil keine Sättigung durch das Futter bei den Sauen erfolgt.

### **2.6.1 Futterabruf- und Besuchsverhalten**

Vor 25 Jahren wurden viele Untersuchungen zum Futterabruf- und Besuchsverhalten an Abrufstationen vorgenommen. Die folgende Tabelle, wie sie auch in ERNST ET AL. (1993) zu finden ist, gibt einen Überblick über die Besuche pro Sau und Tag und die Aufenthaltsdauer an Abrufstationen zur Futteraufnahmezeit. Sie alle zeigen auf, dass ein Futterabruf etwa 15 Minuten in Anspruch nimmt und dass Sauen die Station mehrmals aufsuchen.

**Tabelle 3:** Besuchshäufigkeiten und –dauer von Sauen an Abrufstationen verschiedener Autoren (nach ERNST ET AL. 1993)

Autor	Jahr	Gruppen- größe	Merkmal	Wert
BENGSTON	1984	8	Anzahl Fehlbesuche / Sau + Tag	3,5
ET AL.		16	Anzahl Fehlbesuche / Sau + Tag	2,2
EDWARDS	1984	44	Anzahl Besuche / Sau + Tag	2,3
ET AL.			Aufenthalt in der Futterstation mit Futteraufnahme in min / Sau + Tag	15,1
LEHMANN	1987	14	Anzahl Fehlbesuche / Sau + Tag	9,5
			Aufenthalt in der Futterstation mit Futteraufnahme in min / Sau + Tag	17,2
EDWARDS	1988	39	Anzahl Besuche / Sau + Tag	3,9
ET AL.				
JÄCKLE	1989	38	Anzahl Besuche / Sau + Tag	6,5
			Anzahl Fehlbesuche / Sau + Tag	5,5
		44	Anzahl Besuche / Sau + Tag	4,1
			Anzahl Fehlbesuche / Sau + Tag	3,1
AMON	1990	18	Anzahl Besuche / Sau und Tag	2,7
			Anzahl Fehlbesuche / Sau + Tag mit Stroh	1,1
			Anzahl Fehlbesuche / Sau + Tag ohne Stroh	1,8
			Aufenthalt in der Futterstation mit Futteraufnahme in min / Sau + Tag	13,9

Es stellt sich immer wieder die Frage, ob die Sauen ein- oder mehrmals am Tag die Abrufstation besuchen sollen, um ihre Tagesration abzurufen. Ernährungsphysiologisch kann die Sau ihre Tagesration mit einem Besuch aufnehmen. Hier ist der Unterschied zur Rinderfütterung, wo durch mehrmalige Kraffuttertagesgaben die Gefahr der Pansenazidose verringert werden soll. Untersuchungen zum Besuchsverhalten von Sauen an Abrufstationen mit einmaliger oder mehrmaliger Futtergabe zeigten, dass eine einmalige Futtergabe am Tag zu mehr Ruhe in der Gruppe führt, wie in der folgenden Tabelle zu sehen ist (HEEGE ET AL. 1988). Es zeigt sich, dass die Sauen ihre komplette Ration in der Regel beim ersten Futterbesuch abholen und die weiteren Besuche ohne Futterabruf stattfinden. Die Besuche ohne Futterabruf sind bei der zweimaligen Fütterung höher.

**Tabelle 4:** Zuteilfrequenz und Verhalten tragender Sauen an einer Durchlaufstation (HEEGE ET AL. 1988)

Zahl der Fütterungen je Tag (24 h)	Zahl der Besuche je Sau und Tag	
	einmal	zweimal
mit und ohne Futterabruf	3,1	5,2
ohne Futterabruf	2,1	3,2

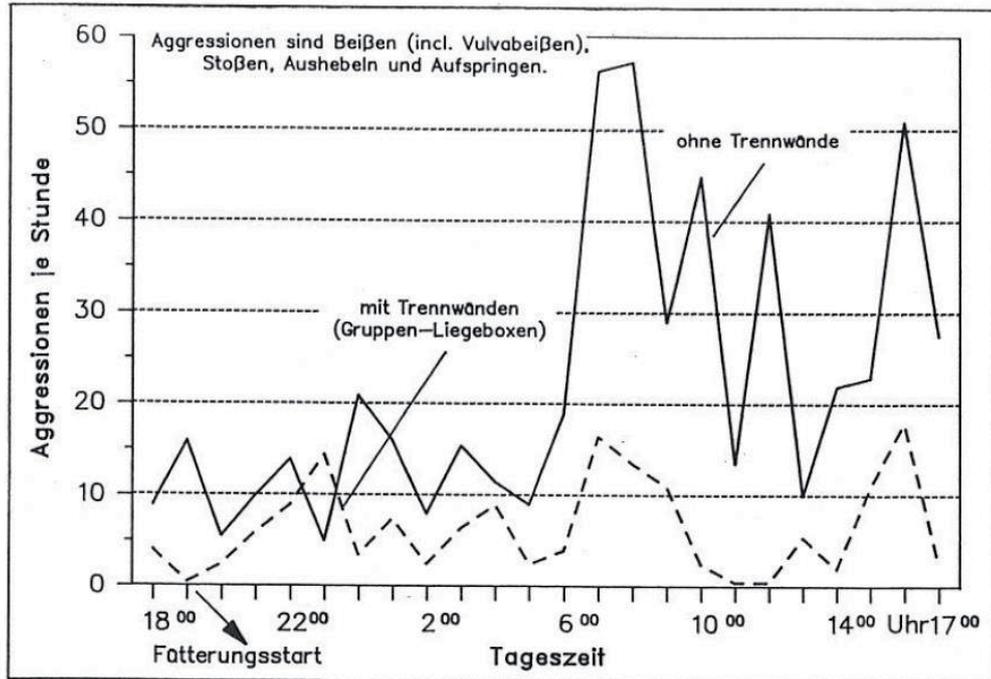
BAEY-ERNSTEN ET AL. (1991) zeigten auf, dass die Ausstattung einer Abrufstation mit einer Trogklappe und automatischen Eingangstoren ebenfalls Auswirkungen auf die Anzahl Besuche ohne Futterabruf je Sau und Tag hat. Dadurch konnte eine Erhöhung der Sauenzahl an einer Abrufstation von 39 Sauen auf 52 Sauen vorgenommen werden. Die Besuche ohne Futterabruf fanden bei der Variante mit oder ohne Trogabspernung immer häufiger zum Ende des Fütterungstages statt. Dem gegenüber sah EDWARDS ET AL. (1988), dass die Durchlaufstationen öfter von Sauen besucht wurden als Rücklaufstationen.

**Tabelle 5:** Einfluss von Trogklappe und automatischem Eingangstor auf Besuche von Sauen ohne Futteranspruch (BAEY-ERNSTEN ET AL. 1991)

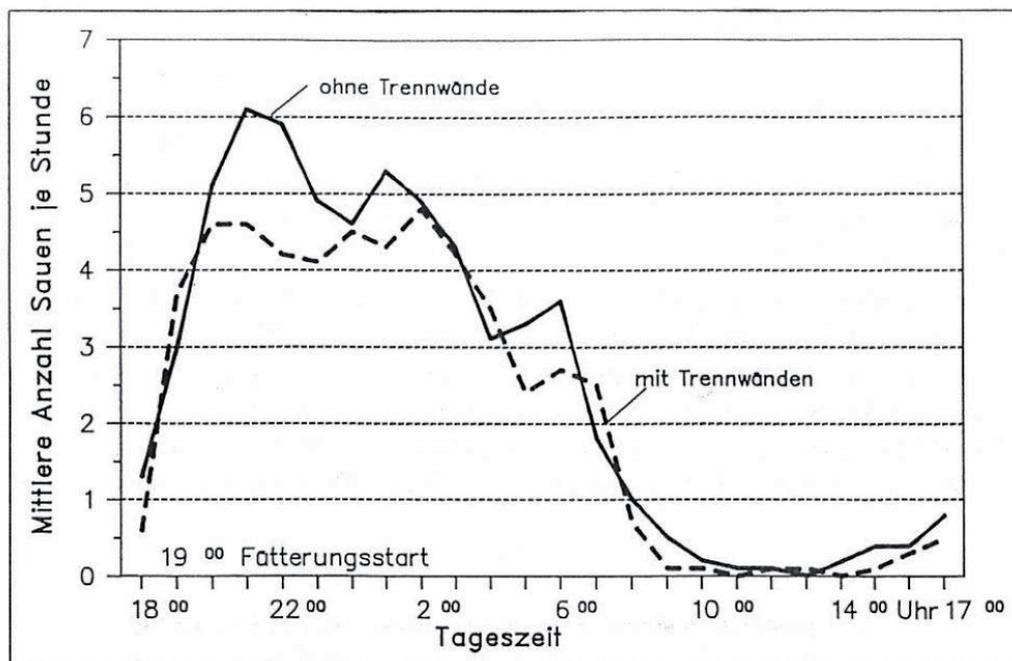
	Trogabspernung und automatisches Eingangstor	
	ohne	mit
Anzahl Sauen	39	52
Zahl der Besuche je Sau und Tag ohne Futterabruf	5,8	1,8

### 2.6.2 Gruppenverhalten

Die Sauen in der Gruppenhaltung teilen sich eine Station und haben einen Aktivitätsbereich und Liegebereich. BAEY-ERNSTEN ET AL. (1991) fanden heraus, dass der Liegebereich mit Trennwänden ausgestattet werden sollte, um die Ruhephasen für die Sauen zu erhöhen. Die Aggressionen in der Gruppe sowie die Anzahl der wartenden Sauen vor den Abrufstationen sind geringer in einer Bucht mit Trennwänden als ohne. Dies verdeutlichen die nachfolgenden beiden Grafiken.



**Abbildung 3:** Zahl der Aggressionen je Stunde im Liegebereich mit oder ohne Trennwände bei einer Gruppengröße von 37 Sauen (BAEY-ERNSTEN 1993)



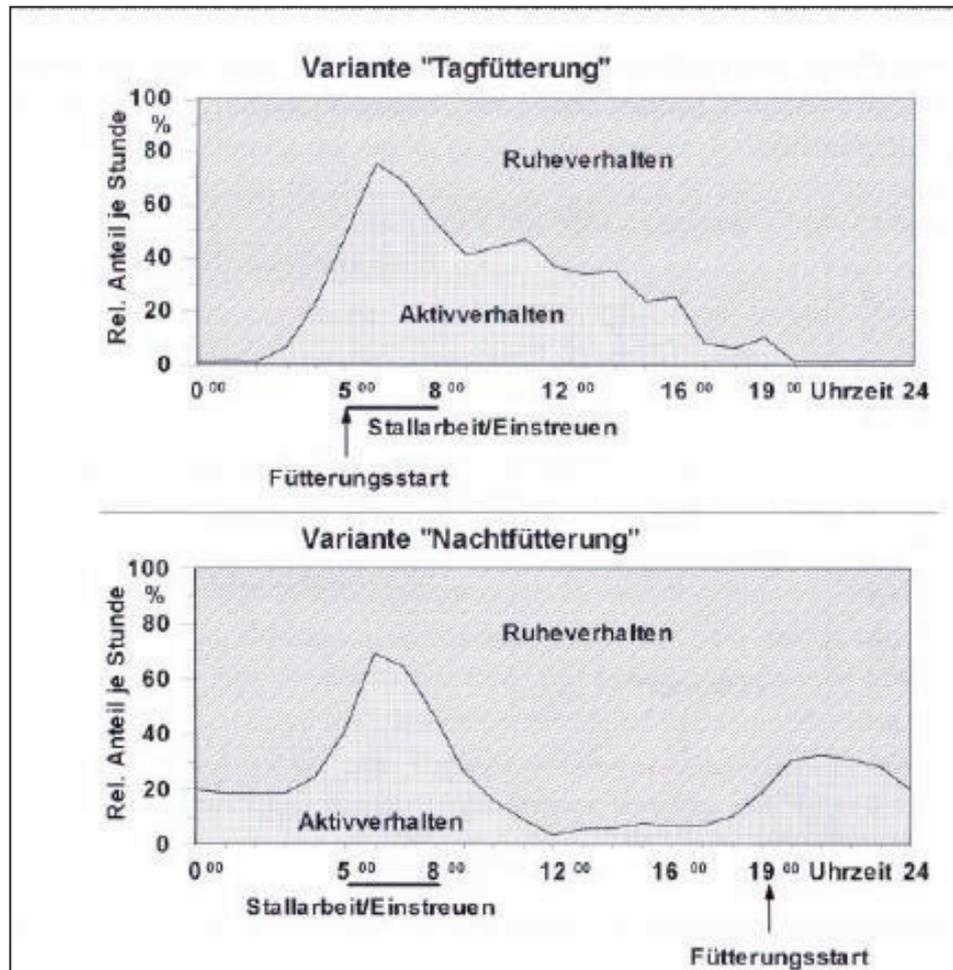
**Abbildung 4:** Mittlere Anzahl wartender Sauen an der Futterstation mit oder ohne Trennwände in einer Gruppe von 37 Sauen (BAEY-ERNSTEN ET AL. 1991)

In der Arbeit von BAEY-ERNSTEN (1993) konnte nachgewiesen werden, dass die Liegekessel dazu führen, dass Sauen durchschnittlich nur noch 3 Mal pro Stunde im Durchschnitt andere Sauen aufjagten. Wird hingegen keine Strukturierung der Bucht angeboten, werden Sauen 13 Mal pro Stunde aufgejagt, weil andere Sauen zum Fressen gehen. Trennwände in der Bucht führen auch dazu, dass die Aggressionen vor dem Stationseingang geringer sind, als wenn keine Trennwände vorhanden sind.

Die Abrufstationen haben Zeitfenster, in denen sie geöffnet werden. Im Kapitel zuvor ist beschrieben worden, dass das Aufteilen einer Futterportion auf mehrere Besuche pro Sau zu mehr Fehlbesuchen führt. Desweiteren ermöglicht es die Steuerungssoftware von Abrufstationen die Startzeit eines Fütterungstages zu bestimmen. Es wird unterschieden in eine Tag- und Nachtfütterung. Bei der Tagfütterung ist der Futterstart in den Morgenstunden und die Hauptfütterungszeit erstreckt sich über den Vormittag bis zum Nachmittag. Die Nachtfütterung hat einen Fütterungsstart in den Abendstunden und die Sauen fressen in den Nachtstunden. Die Nachtfütterung führt zu mehr Ruhe in der Gruppe, die Gesamtaktivität ist niedriger (BAEY-ERNSTEN 1993). Auch LEHMANN (1991) konnte dieses feststellen. SCHOUTEN (1988, zitiert nach ERNST ET AL. 1991) konnte hierfür einen signifikanten Unterschied ermitteln (Tabelle 6) und BAEY-ERNSTEN (1993) zeigte den Verlauf von Aktiv- und Ruheverhalten bei Tag- und Nachtfütterung auf (Abbildung 5). Dabei stellte er aber, ebenso wie LEHMANN (1991), keine Differenz zwischen der absoluten Aktivitäts- und Ruhedauer fest. Es ist zudem nicht anzunehmen, dass Sauen, die am Ende der Fütterungsperiode fressen, länger wartend vor dem Stationseingang stehen als Sauen, die früher fressen, was für einen individuellen Aktivitätsrhythmus der Sau spricht (OLSSON ET AL. 1986). HODKISS ET AL. (1998) beobachtete, dass die Aggressionen beim Fütterungsstart vermehrt auftraten. Zudem ermittelten sie, dass die Sauen die meisten agonistischen Interaktionen vor der Abrufstation ausübten. Dies wurde auch von AMON (1990) festgestellt. Wie WEBER UND FRIEDLI (1991) zeigen konnten, reduzieren sich auch die Aggressionen um den Eingang der Abrufstation, wenn von zweimaliger auf einmaliger Fütterung am Tag gewechselt wird.

**Tabelle 6:** Aktivitätsverhalten der Sauen bei Tag- und Nachtfütterung (SCHOUTEN 1988, zitiert nach ERNST ET AL. 1991)

aktive Sauen	Tagfütterung	Nachtfütterung
vor Futterstart	40 %	15 %
während der Fütterung	25 - 40 %	15 - 20 %
nach der Hauptfütterungszeit	< 5 %	5 - 10 %



**Abbildung 5:** Verlauf des Aktivitäts- und Ruheverhaltens bei Tag- und Nachtfütterung (BAEY-ERNSTEN 1993)

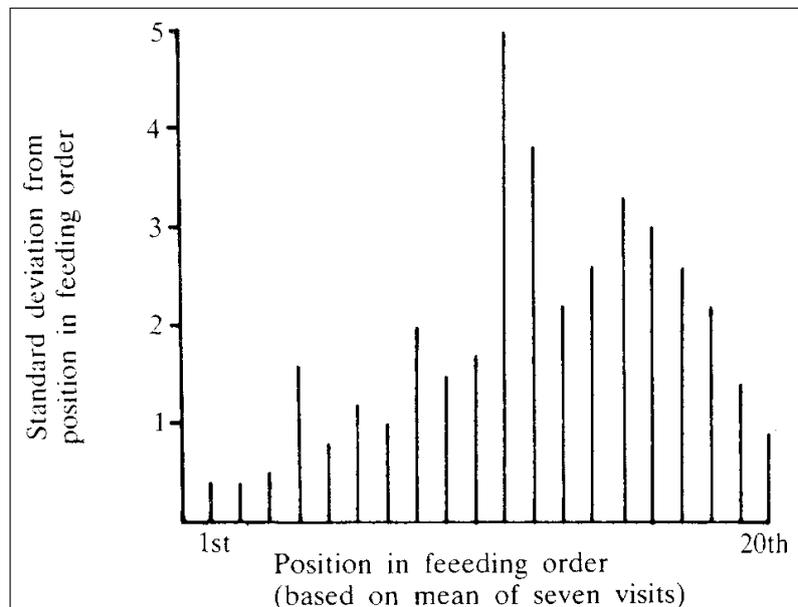
### 2.6.3 Erkenntnisse zur Fressreihenfolge an Abrufstationen

Im Jahre 1986 wurden von HUNTER ET AL. (1988) die ersten Untersuchungen zum Sozialverhalten von Sauen in einem Haltungssystem mit Abrufstationen durchgeführt. Dort wurden 20 Sauen hinsichtlich ihres Aktivitäts- und Fressverhaltens beobachtet. Der Futterstart wurde für 4:00 Uhr morgens programmiert und die Sauen bekamen ihre komplette Ration beim ersten Besuch. Es gab zwei Beobachtungsrunden. Vor der ersten Runde wurden fünf Sauen neu eingestellt. Die Autoren definierten das Anstehen der Sauen zum Futterabruf im Umkreis von 2 m der Abrufstation als Aufenthalt. Dabei gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Beobachtungszeiträumen am Vor- und am Nachmittag. Sie beobachteten auch, dass im ersten Untersuchungszeitraum dieser Gruppe mehr Sauen vormittags angestanden haben als nachmittags. 14 Tage später standen morgens weniger Sauen an, dafür nachmittags aber mehr als im Zeitraum zu vor (siehe Tabelle 7).

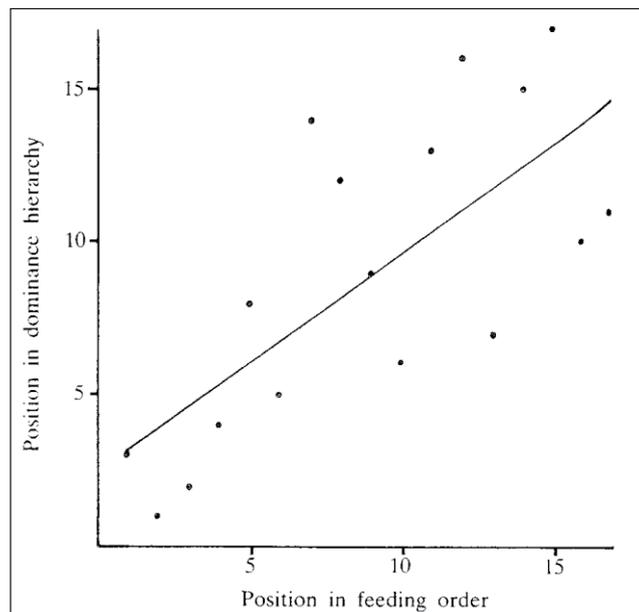
**Tabelle 7:** Mittlere Anzahl wartender Sauen vor der besetzten Abrufstation (HUNTER ET AL. 1988)

	vormittags (07:00 - 10:00)		nachmittags (12:00 - 15:00)	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
<b>Periode 1</b> <b>(3. bis 5. Oktober)</b>	3,0	0,20	1,8***	0,12
<b>Periode 2</b> <b>(17. bis 19. Oktober)</b>	2,1	0,11	2,7***	0,14

In dieser Untersuchung sind außerdem siebenmal 24 h-Videos aufgenommen worden, und zwar in Periode 1 und 2. Dabei wurde die Besuchsreihenfolge bestimmt und für jede Sau Mittelwert und Standardabweichung der Fressposition ermittelt. Über die 7 Beobachtungstage, die nicht aufeinander folgen, ist ein Kendalls Konkordanzkoeffizient (W) von 0,856 mit  $p < 0,001$  ermittelt worden. Somit ist die Reihenfolge, in der Sauen fressen, sehr stabil. Die Abbildung 6 zeigt die Standardabweichungen der einzelnen Sauen in ihrer Reihenfolge. Hier wird verdeutlicht, dass mit zunehmender Platzierungsnummer die Standardabweichung zunimmt und somit die Fresspositionen nicht ganz gefestigt sind.

**Abbildung 6:** Standardabweichung der mittleren Fressposition von Sauen (HUNTER ET AL. 1988)

OLSSON ET AL. (1992) und ANIL ET AL. (2006) stellten fest, dass es eine signifikant positive Korrelation zwischen der Dauer des Anstehens zum Fressen an der Station und dem Aggressionsniveau gab. Des Weiteren ermittelten HUNTER ET AL. (1988) die Hierarchie über die gewonnenen und verlorenen Kämpfe der einzelnen Sauen. Die meisten Interaktionen fanden vor der Station statt. Dabei stellten sie fest, dass die Fressreihenfolge positiv mit der Hierarchie in der Herde, der Parität und dem Erfahrungszeitraum mit der Station korreliert ist. Der Spearman's Rangkorrelationskoeffizient für den Zusammenhang zwischen der Hierarchie und der Fressreihenfolge beträgt 0,718 mit  $p < 0,001$ . Dies verdeutlicht Abbildung 7. Die Abbildung deutet auch an, dass in der zweiten Hälfte der Rangfolge der Zusammenhang abnimmt. RANTZER ET AL. (1988) und STRAWFORD (2006) beobachteten, dass ältere ranghohe Sauen die vorderen Plätze in der Fressreihenfolge belegten und die jüngeren Sauen zu einem späteren Zeitpunkt nach Futterstart die Abrufstation zum Fressen betraten. Die Untersuchung von HUNTER ET AL. (1988) zeigte aber auch, dass eine ranghohe Sau ohne Futteranspruch die Abrufstation öfters betritt als eine rangniedere Sau. Dies ist auch in den Untersuchungen von RITTER UND WEBER 1998 und WEBER 2004 ermittelt worden.



**Abbildung 7:** Zusammenhang zwischen Hierarchieposition und Position in der Fressreihenfolge (HUNTER ET AL. 1988)

HUNTER ET AL. (1988) bemerkten ebenfalls drei Sauen, die an einem Tag nicht die Station aufgesucht haben. Eine von ihnen kam immer sehr früh zum Fressen, die anderen beiden kamen immer sehr spät in der Reihenfolge. Bei einer Sau konnten sie als Erklärung eine Lahmheit angeben. Diese befand sich auf den hinteren Fresspositionen.

Diese Forschungsgruppe sprach u. a. davon, dass Sauen eher eine Vermeidungsrangfolge als eine Dominanzhierarchie aufbauen. Sauen im Wartebereich vor der Station vermeiden eine Auseinandersetzung und lassen höheren Sauen eher den Vortritt. Insgesamt beobachteten sie relativ wenige Interaktionen und gehen deshalb auch von einer guten Anpassung der Sauen an das Haltungssystem mit Abrufstation aus.

Die Autoren merkten an, dass es immer Sauen im Wartebereich vor den Abrufstationen gab. Dies bestätigt die Theorie, dass Sauen immer in Gegenwart anderer fressen möchten. Deshalb warfen die Autoren die Frage auf, in wie weit die Gruppenhaltung an der Abrufstation dem Wohlbefinden der Sauen nachkommt (HUNTER ET AL. 1988).

Ebenfalls in diesen Zeitraum fielen Untersuchungen von LEHMANN UND BOXBERGER (1988). Durch Wegstreckendiagramme fanden sie heraus, dass die Abrufstation ein Interessensschwerpunkt der Sauen ist. Sie beobachteten auch, dass sich Sauen bevorzugt neben der Station aufhielten und eine Kopfhaltung zum Trog zeigten. Unterstützend gaben die Autoren die hohe Anzahl von Besuchen ohne Futterabruf an. LEHMANN (1991) ermittelte ebenfalls eine Korrelation ( $r = -0,68$ ;  $p < 0,001$ ) zwischen dem Rangindex und der Fressreihenfolge und unterstützt somit die Ergebnisse von HUNTER ET AL. (1988). Auch in dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass mit höherem Rangindex die Anzahl der Fehlbelegungen zunimmt. Da der Rangindex auch positiv mit dem Körpergewicht, dem Alter und der Parität korreliert ist, wird die Fressreihenfolge von diesen Parametern mit beeinflusst. LEHMANN (1991) erläuterte in Übereinstimmung mit HUNTER ET AL. (1988), dass rangniedere Sauen nicht aktiv vor dem Stationseingang warteten, sondern eher eine passive Warteposition einnehmen würden. Dies begründete er mit einer niedrigen Korrelation zwischen Fressreihenfolge und Anzahl der Ruhephasen ( $r = 0,32$ ;  $p < 0,01$ ) bzw. durchschnittlicher Ruhephasenlänge ( $r = -0,31$ ;  $p < 0,05$ ). Diese rangniedereren Sauen unterbrachen häufiger ihre Ruhephasen entweder aus einer Wartestellung heraus oder durch Störung von aktiven Sauen, die schon gefressen hatten.

RITTER UND WEBER (1988) führten zu diesem Zeitpunkt ebenfalls Untersuchungen im Zusammenhang mit der Abrufstation für Sauen durch. Sie legten zwei Futterstartzeitpunkte fest und untersuchten dabei das Verhalten an zwei verschiedenen Stationen. Die Trockenfutteranlage war ständig geöffnet, die Flüssigfutteranlage wurde nach dem letzten Besuch mit Futterguthaben geschlossen. Diese Autoren bestätigten auch den Zusammenhang zwischen Rangindex und Stationsbesuchsreihenfolge mit Futterguthaben ( $r = 0,53$ ;  $p < 0,01$ ). Entsprechend der Rangordnung legt jedes Tier seine persönliche Fresszeit fest. Die Autoren gaben an, dass Jungsauen weiter hinten in der Rangfolge stehen und demnach auch später zum Fressen gehen. Sie vermuteten, dass die Jungsauen Angriffe von ranghöheren Sauen aus dem Weg gehen wollten.

In dieser Untersuchung wurde auch ein Zusammenhang zwischen dem Rangindex und dem agonistischen Verhalten vor der Station festgestellt. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 8. Ein Unterschied bei den Korrelationen zwischen der Trocken- und Flüssigfütterung ist durch das Verschließen der Flüssigfütterungsstation, nachdem alle Sauen ihre Ration gefressen haben, begründbar.

**Tabelle 8:** Korrelationen zwischen sozialer Rangordnung und Häufigkeit agonistischer Verhaltensweisen (RITTER UND WEBER 1988)

Verhalten	Trockenfütterung	Flüssigfütterung	Gesamt
<b>Beißen vor der Station</b>	0,5921**	0,3723**	0,4955**
<b>Beißen in der Station</b>	0,4935**	0,0280ns	0,3126**
<b>Verdrängen vor der Station</b>	0,6522**	0,3823**	0,5789**
<b>Verdrängen aus der Station</b>	0,3606**	0,1915**	0,3020**

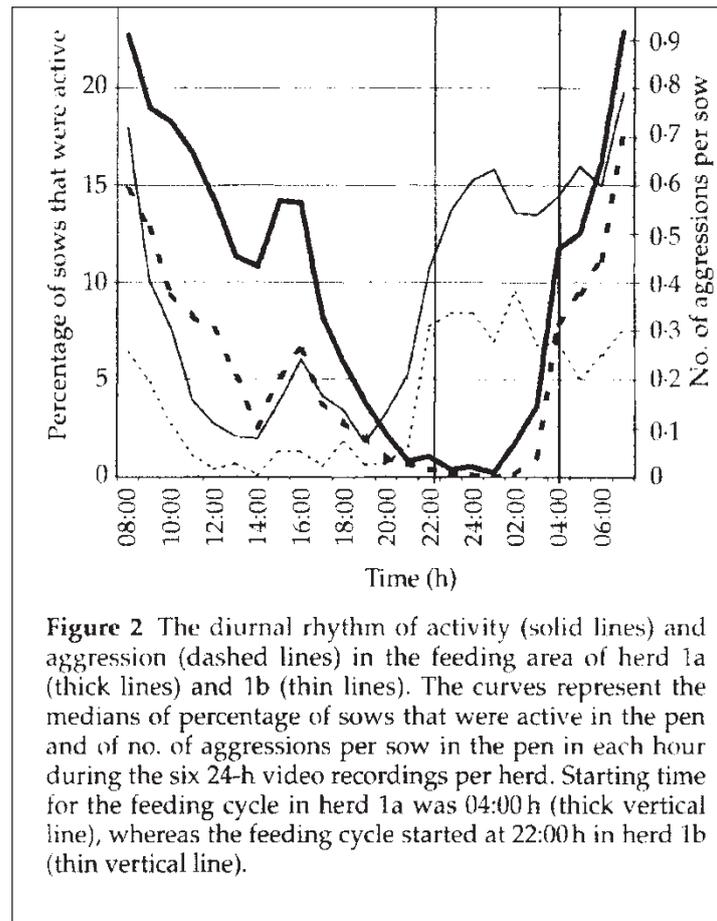
\*\* =  $p < 0,01$ , ns = nicht signifikant

In den Niederlanden fand eine Untersuchung von BRESSERS ET AL. (1993) statt, in der die Fressreihenfolgen auch im Zusammenhang mit dynamischen Sauengruppen ermittelt wurden. Die niederländische Untersuchungsgruppe stellte dabei die Frage, ob die Sauen innerhalb einer Wochengruppe eine stabilere Fressreihenfolge haben als alle Sauen in der großen Gruppe. Im 3-Wochen-Rhythmus sind 10 Sauen direkt nach dem Absetzen für 28 Stunden gruppiert worden, um die Hierarchie in der Gruppe auszubilden. Anschließend wurden die Sauen in eine Trainingsbucht mit Abrufstation gestallt, um den Umgang mit der Station kennen zu lernen. Die Trainingsstation begann um 6:30 Uhr zu füttern. Bevor diese Trainingsgruppe in die dynamische Gruppe an den Abrufstationen zugeführt wurde, musste sie 24 h vor einem Gitter warten und wurde auf dem Boden gefüttert und wurden erst zum Futterstart um 15:00 Uhr mit den anderen Sauen gemischt. In der Wartebucht wurde um 6:00 Uhr und 16:00 Uhr Maissilage im Liegebereich gegeben, um die Konkurrenz vor der Abrufstation zu senken. Es wurde anschließend untersucht, wie sich die Rangfolge in der Untergruppe und in der gesamten Gruppe verhält. BRESSERS ET AL. (1993) kamen dabei zu einem anderen Ergebnis als die bisherigen genannten Autoren. In den Untergruppen konnten sie keine gefestigte Reihenfolge feststellen, in der die Sauen zum Fressen die Abrufstation besuchten. Sie bestätigten, dass die neuen Untergruppen immer später fraßen als die Sauen, die schon länger in der Gruppe waren. Zum Teil wurde dies aber auch beeinflusst durch die unterschiedlichen Startzeiten der Fütterung. Die neu eingestellten Sauen waren es gewöhnt, erst in den späten Nachmittagsstunden die Futterportionen abzurufen. Nach und nach fraßen die Sauen einer Untergruppe immer früher und sind nach der Ausstattung einer „älteren“ Untergruppe und der Einstellung einer „jüngeren“ Gruppe früher an der Station. Bei einigen Untergruppen war es der Fall,

dass sie „ältere“ Gruppen im Mittel in der Fresszeit überholten. Die Arbeitsgruppe stellte aber auch fest, dass die Differenz zwischen Futterrangpositionen von einem zum nächsten Tag bei 19,1 % der Tiere um 3 Positionen unterschiedlicher in den Untergruppen ist. In der gesamten Herde im Wartebereich war der Futterrang bei 17,3 % der Sauen höher als 6 Plätze. BRESSERS ET AL. (1993) zogen als Konsequenz aus ihren Ergebnissen, dass die Fressreihenfolge nicht über den gesamten Zeitraum stabil genug war, um Aussagen zu gesundheitlichen oder anderweitigen Problemen zu machen.

Neuere Untersuchungen zu dieser Thematik wurden im Jahr 2000 durchgeführt. Eine Arbeitsgruppe um JENSEN ET AL. (2000) untersuchte in einem Feldversuch, wie sich Managementfaktoren auf das Gruppenhaltungssystem an einer elektronischen Abrufstation auswirkten. Dabei wurden vier Sauenherden dänischer Genetik mit unterschiedlichen Haltungs- und Managementbedingungen untersucht. In zwei dieser vier Herden ist der Fütterungsbeginn verändert worden. Die Autoren definierten den Tag von 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr. In dieser Zeit arbeiteten die Tierbetreuer.

JENSEN ET AL. (2000) beobachteten, dass sofort nach Fütterungsbeginn die Stationen belegt wurden. Die folgende Abbildung 8 zeigt exemplarisch den Aggressions- und Aktivitätsverlauf in den Herden 1a und 1b. Die Sauen richteten sich dabei nach dem Fütterungsbeginn. Vor und nach dem Fütterungsstart war ein Anstieg des Aggressions- und Aktivitätsverhalten erkennbar. Bestätigt wurde dies durch den Verlauf der Kurven nach Änderung des Fütterungsbeginns. Ein Fütterungsstart am Abend zeigte ein ruhigeres Verhalten in der Herde. Der Aktivitäts- und Aggressionspeak der Kurven mit Fütterungsstart um 4:00 Uhr wurde nicht erreicht. Während der Fütterungszeit war das Aggressions- und Aktivitätsverhalten der Sauen signifikant höher als im Zeitraum nach dem Ende der Fütterung. Die Aktivität von Sauen war positiv korreliert mit ihrem aggressiven Verhalten. Insgesamt beobachteten JENSEN ET AL. (2000) die meisten Interaktionen im Bereich um die Abrufstation. Der Fütterungsbeginn bestimmte insgesamt das Aktivitätsverhalten der Sauen. Sie stellten auch fest, dass eine Gabe von Raufutter das Aggressionsniveau senken lässt.

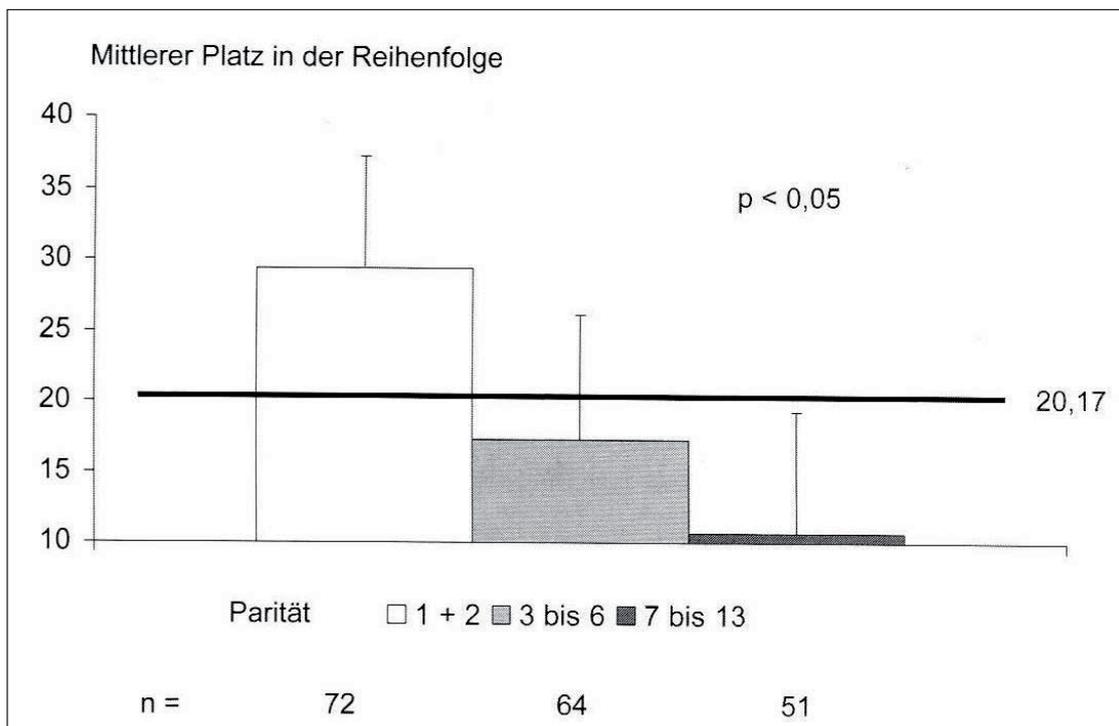


**Abbildung 8:** Tagesrhythmus von Aktivität und Aggressionen im Wartebereich um die Abrufstation (JENSEN ET AL. 2000)

Die neuesten Untersuchungen zum Sozialverhalten von Sauen stammen von HOY ET AL. (2007) und KRAUSS (2011). Sie untersuchten eine 98er-Sauengruppe mit zwei Abrufstationen. In dieser Sauengruppe lag die Stationstreue zwischen 84 und 90 %. Weniger als 1 % der Sauen besuchten die Station mehrmals. Die Sauen teilten sich dabei gleichmäßig auf die Stationen auf.

Der untersuchte Betrieb wirtschaftete in einem Drei-Wochen-Rhythmus. Zur Analyse der Besuchsreihenfolge wurde die dritte Woche nach der Eingliederung genutzt. Zu diesem Zeitpunkt konnte von einer gesicherten etablierten Rangordnung ausgegangen werden. HOY ET AL. (2007) ermittelten, dass der Korrelationskoeffizient für die Platznummer in der Besuchsreihenfolge von einem zum nächsten Tag 0,89 - 0,95 mit einer Sicherheit  $p < 0,01$  beträgt. Von dem ersten zum fünften Tag liegt die Korrelation in der Futterstations-Besuchsreihenfolge immer noch zwischen 0,80 - 0,94. Es besteht somit eine sehr stabile Reihenfolge, in der die Sauen ihr Futter abrufen, was sich mit den früheren Ergebnissen deckt.

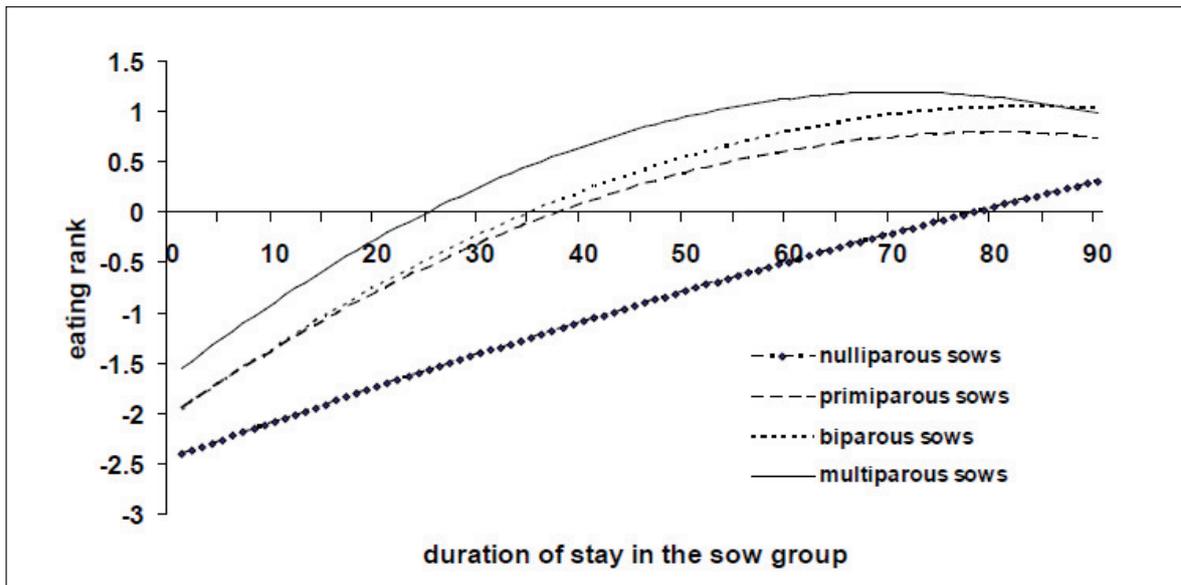
Weiterhin forschte die Arbeitsgruppe nach den Ursachen für die stabile Reihenfolge. Dabei konnten sie einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen der Parität und der Platzreihenfolge an der Futterstation feststellen. Die Autoren bildeten drei Untersuchungsgruppen:  $\leq 2$  Paritäten, 3 - 6 Paritäten und  $\geq 7$  Paritäten. Die jüngeren Sauen wiesen dabei eine mittlere Platzziffer im letzten Drittel auf. Sauen zwischen der dritten und sechsten Parität lagen in der Mitte der Stationsreihenfolgen und Sauen mit den meisten Würfen lagen am Anfang. Dies verdeutlicht die Abbildung 9. KRAUSS (2011) folgerte daraus, dass die Platzziffer einer Sau in einer Besuchsreihenfolge einen Rückschluss auf die soziale Hierarchie einer Sau in der Gruppe zulässt.



**Abbildung 9:** Reihenfolge der Futterstationsbesuche unter Berücksichtigung der Parität (HOY ET AL. 2007)

Der Zusammenhang zwischen der Futteraufnahme und Parität ist auch von KRUSE ET AL. (2011) bestätigt. Sie untersuchten die Futteraufnahme an einer Abrufstation mit offenem Fressstand. Außerdem ist ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Aufenthaltsdauer in der Gruppe und dem Fressrang festgestellt worden. Der Fressrang ist in Abhängigkeit der Gruppengröße kalkuliert und logarithmiert worden, analog den Untersuchungen von CORNOU ET AL. (2008). Die Autoren zeigten auf, dass die Jungsau ein unteren Rang in der Gruppe einnehmen. Der Fressrang bei diesen Sauen nimmt aber stetig zu. Sauen in der ersten und zweiten Parität hatten einen schnelleren Anstieg im Fressrang zu verzeichnen. Alle älteren Sauen hatten einen höheren Fressrang von

Beginn ihrer Zeit an der Abrufstation zu verzeichnen, zeigten aber auch ab Tag 60 einen abfallenden Verlauf. Die Verläufe sind in der folgenden Grafik dargestellt.



**Abbildung 10:** Fressrang in Abhängigkeit der Aufenthaltsdauer der Sauen in der Gruppe und ihrer Parität (KRUSE ET AL. 2011)

Alle Untersuchungen zum Verhalten von Sauen an Abrufstationen zeigen auf, dass die Reihenfolge, in der die Sauen die Station besuchen, stabil ist. Es sind Zusammenhänge zwischen dem Alter und der Parität hergestellt worden. Diese Untersuchungen wurden alle in einem Zeitraum durchgeführt, in der von einer etablierten Rangordnung ausgegangen werden konnte, also einige Tage nach der Eingliederung neuer Sauen.

2008 unternahm die dänische Forschergruppe um CORNOU ET AL. die ersten Untersuchungen, die Fressreihenfolge an Abrufstation zu nutzen, um rauschige, lahmende und erkrankte Sauen ausfindig zu machen. Für die Untersuchung standen Daten über 12 Monate von 3 Betrieben zur Verfügung. Etwa 60 Sauen besuchten eine Abrufstation, wovon in 2 Betrieben die Sauen zu 90 - 95 % ihre Futterration beim ersten Besuch komplett abriefen, auf dem dritten Betrieb waren es nur 80 % der Sauen. Für jede Sau wurde ein relativer Fressrang ermittelt, der sich aus der Platzziffer in der Besuchsreihenfolge der Sau zu der Gesamtanzahl Sauen + 1 in der Gruppe ergibt. Die Aneinanderreihung der relativen Platzziffer der Sau wurde anschließend mit verschiedenen mathematischen Modellen (dynamisches lineares Modell, Abweichungen zur Vorhersage, V-Maske) auf Abweichungen analysiert. Mit ihrem Modell fanden sie folgende Performance bezüglich der Rausche- und Lahmheitsdetektion oder anderer Krankheiten (andere):

**Tabelle 9:** Performance der automatischen Erkennungsmethode zum Erkennen von Rausche, Lahmheit und anderen gesundheitlichen Problemen (andere) bei der Nutzung eines entsprechenden V-Masken-Parameters für 3 Herden (nach CORNOU ET AL. 2008)

		<b>Sensitivität</b>	<b>Spezifität</b>	<b>Fehlerrate</b>
<b>Betrieb 1</b>	Rausche	0,588	0,935	0,997
	Lahmheit	0,556	0,923	0,999
	andere	0	0,923	1,0
<b>Betrieb 2</b>	Rausche	0,7	0,81	0,998
	Lahmheit	0,703	0,803	0,996
	Andere	0,75	0,79	0,996
<b>Betrieb 3</b>	Rausche	0,750	0,954	1,000
	Lahmheit	0,413	0,954	0,995
	Andere	0,385	0,954	1,000

Die Sensitivität bei der Rauscheerkennung lag bei 59 – 75 %. Für die Erkennung von Krankheiten lag sie bei 41 - 70 % bei Lahmheiten und 0 – 75 % bei anderen Krankheiten. CORNOU ET AL. (2008) stellten dabei auch fest, dass die Sensitivitäten für die Erkennung dieser Fragestellungen mit ihrem Modell wesentlich höher ist, als wenn nur die Listen von „Alarmsauen“ ohne Futteraufnahme genommen werden. Hier lag die Sensitivität zwischen 9 % und 70 %, wobei die 70 % zutreffend waren bei den anderen Krankheiten. Bei allen drei betrachteten Parametern ist die Anzahl an Sauen, die einen falschen Alarm auslösten viel zu hoch anzusehen. Daher fordern sie, dass eigentlich die Drift der Abweichungen nur in eine Richtung betrachtet werden sollte.

#### **2.6.4 Verhalten von Sauen nach Eingruppierung an Abrufstationen**

In einigen von den bisher betrachteten Untersuchungen ist der Blick auch auf Zeiträume der Eingliederung gelegt worden. Insbesondere sind dies Untersuchungen von HUNTER ET AL. (1988) und HOY ET AL. (2007). HUNTER ET AL. (1988) beobachteten, dass nach der Eingliederung mehr Sauen an der Station nach Fütterungsbeginn anstehen. Zwei Wochen später lag der Mittelwert der Anzahl an wartenden Sauen vor der Abrufstation niedriger. Sie gehen davon aus, dass sich die Fressreihenfolge bis zum zweiten Beobachtungszeitraum gefestigt hat und damit das Warten an der Station für die Sauen überflüssig wird. Des Weiteren stellten HUNTER ET AL. (1988) fest, dass die eingegliederten Sauen sich sehr schnell in die obere Hälfte der Fressreihenfolge an der Station eingliederten. Die Neuankommlinge hatten großen Erfolg bei der Bildung der Rangordnung. Als Erklärung für diesen Erfolg geben die Autoren an, dass die

Neuankömmlinge schon zwischen vier und neun Würfe aufweisen konnten und deshalb schon älter waren. Außerdem waren sie mit der Technik vertraut. Somit spielen das Alter, die Parität und die Bekanntheit der Technik bei der Etablierung der Fressreihenfolge an einer elektronischen Abrufstation eine Rolle.

JENSEN ET AL. (2000) hatten in ihren vier Untersuchungsherden unterschiedliche Zeiträume zwischen Neueinstellungen in den einzelnen Sauengruppen. Auf einem Betrieb gab es in dem Untersuchungszeitraum die wenigsten Neugruppierungen durch Umstellen von Sauen. Deshalb nahmen die Autoren an, dass in dieser Gruppe der Zusammenhang zwischen Aktivitäts- und Aggressionsverhalten am geringsten ist. Für den Untersuchungszeitraum vor der Umstellung der Fütterungszeit trifft diese Überlegung zu. Nach dem Umstellen des Fütterungsbeginnes auf Mitternacht lag der Zusammenhang auf dem ähnlichem Niveau wie in den anderen untersuchten Herden. Dabei ist die Homogenität der Herde nicht verändert worden. Die Herden, welche in der folgenden Tabelle mit a und b gekennzeichnet sind, hatten eine Umstellung des Fütterungsbeginns im Untersuchungszeitraum.

**Tabelle 10:** Zusammenhang zwischen Aktivitäts- und Aggressionsverhalten im Fress- und Liegebereich (JENSEN ET AL. 2000)

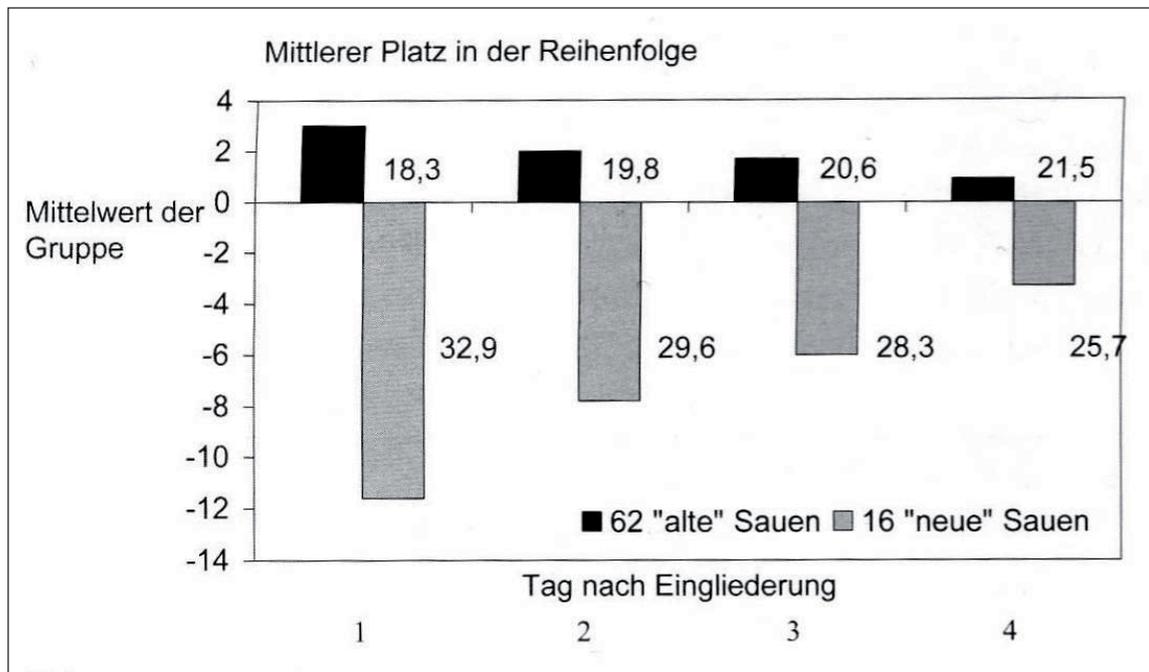
Herde	Fressbereich		Liegebereich	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
<b>1a</b>	0,64 <sup>a</sup>	0,02		
<b>1b</b>	0,57 <sup>b</sup>	0,03		
<b>2a</b>	0,40 <sup>c</sup>	0,04	0,22 <sup>b</sup>	0,05
<b>2b</b>	0,50 <sup>b</sup>	0,04	0,32 <sup>b</sup>	0,03
<b>3</b>	0,50 <sup>b</sup>	0,03	0,46 <sup>a</sup>	0,02
<b>4</b>	0,54 <sup>b</sup>	0,04	0,16 <sup>a</sup>	0,03

a,b,c: Werte in der gleichen Spalte mit verschiedenen oberen Indexen unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ )

Somit nehmen JENSEN ET AL. (2000) an, dass nicht nur Neugruppierungen für Aggressionen vor der Futterstation verantwortlich sind, sondern dass auch der Fütterungsbeginn eine Rolle spielt. Hinzu kommt das Bilden von Untergruppen in der bestehenden Herde. Falls die Sauen in ihrer Jugendphase oft wechselnde Buchtenpartner hatten, könnten sie die Partner noch kennen oder eine Fähigkeit entwickeln, bei der sie mit ihren Gruppenpartner nicht so aggressiv umgehen (PUTTEN UND BURÉ 1997).

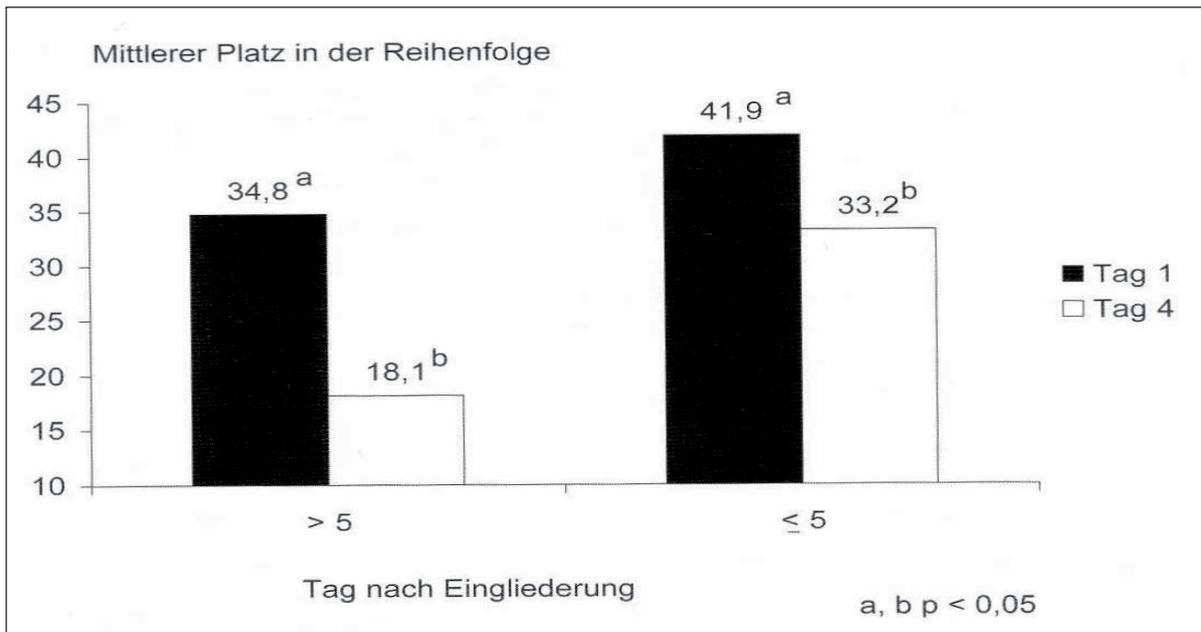
HOY ET AL. (2007) untersuchten ebenfalls das Verhalten von Sauen nach dem Eingliedern in die bestehende Gruppe an der Abrufstation. In diesen Wartestall kam alle drei Wochen eine neue Gruppe mit 16 – 24 Sauen. Die mittlere Platznummer der eingegliederten

Gruppe wurde mit der mittleren Platznummer der etablierten Gruppe verglichen. Insgesamt sind zehn Neueingliederungen betrachtet worden. Am ersten Tag nach der Einstellung in den Wartestall belegten die hinzugekommenen Sauen signifikant hintere Plätze. Diese Sauen lagen zwischen 14,3 und 23,3 Plätze im Mittel weiter hinten wie die Sauen aus der bestehenden Gruppe. An den nächsten Tagen „arbeiteten“ sich die neuen Sauen weiter vor und am fünften Tag nach der Eingliederung bestand kein signifikanter Unterschied mehr zwischen dem Mittelwert der Platzziffern der „alten“ und der „neuen“ Sauen. Am fünften Tag nach der Neueinstellung sind im Durchschnitt nur noch 5,8 Plätze Unterschied zwischen den „alten“ und „neuen“ Sauen. Die folgende Abbildung zeigt den exemplarischen Verlauf der Eingliederung von Sauen und ihr Anstieg in der Futterstations-Besuchsreihenfolge.



**Abbildung 11:** Futterstations-Besuchsreihenfolge an aufeinander folgenden Tagen nach der Eingliederung bei "neuen" und "alten" Sauen (Differenzen an den Tagen 1 bis 3  $p < 0,01$ ; an Tag 5  $p > 0,5$ ) (HOY ET AL. 2007)

HOY ET AL. (2007) differenzierten ihre Untersuchung weiter, indem sie die Neuankömmlinge in der Gruppe unter dem Aspekt Parität aufteilten. Dabei wurden die Sauen  $\leq 5$  Paritäten und  $> 5$  Paritäten untersucht. Sie stellten fest, dass mit zunehmender Parität und damit zunehmendem Alter die Sauen schneller in der Reihenfolge vorrücken. Außerdem konnten sich die älteren Sauen weiter nach vorne kämpfen und kamen früher in die Station als der Gruppenschnitt. Jüngere Sauen ordneten sich im letzten Drittel der Reihenfolge an der Abrufstation ein. Diese Begebenheit wird in der nächsten Abbildung gezeigt.



**Abbildung 12:** Futterstations-Besuchsreihenfolge an aufeinander folgenden Tagen nach der Eingliederung bei "neuen" und "alten" Sauen unter Berücksichtigung der Parität (HOY ET AL. 2007)

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass nach ungefähr fünf Tagen die Reihenfolge an einer Futterabrufstation gebildet ist. Je älter die Sauen sind und je mehr Paritäten sie aufweisen, desto schneller und weiter kommen sie nach vorn in der Futterstations-Besuchsreihenfolge. Außerdem spielt die Anzahl der Neugruppierungen eine Rolle. Je weniger Neugruppierungen es gibt, desto weniger Aggressionen und Aktivität zeigen die Sauen. Dies deutet auf eine stabile Rangfolge hin.

### **3 Untersuchungshintergrund und Fragestellung**

Sauen in Gruppenhaltungssystemen haben eine ausgeprägte Hierarchie in ihrem Gruppenverband. In kleineren Gruppen lässt sich dies durch zahlreiche Untersuchungen belegen. In Gruppenhaltungssystemen mit Abrufstationen sind Gruppengrößen jenseits der 40 Sauen die Regel. Hier sind keine Untersuchungen zu den Rankämpfen mehr möglich, um eine eindeutige Rangfolge in der Gruppe festlegen zu können. Die Abrufstation dient als alleinige Futterstelle für die Sauen und ist somit eine begrenzte Ressource, um die ein gewisser Kampf herrscht. Die Hierarchie in der Gruppe soll den Zugang zu Futter und Wasser regeln. Untersuchungen zu der Reihenfolge in der Sauen eine Abrufstation zum Futterabruf aufsuchen haben gezeigt, dass es von Tag zu Tag eine nahezu gleiche Reihenfolge gibt.

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Fragestellung nachgegangen werden, in wie weit auch in Gruppenhaltungssystemen bis etwa 200 Sauen eine Reihenfolge der Sauen an der Abrufstation erkennbar ist. In einem weiteren Schritt wird der Frage nachgegangen, ob sich aus Veränderungen in dieser Reihenfolge gesundheitliche Veränderungen bei Einzeltieren feststellen lassen. Aus diesen Ergebnissen sollen für die Sauenhalter mit Abrufstationen Managementhilfen abgeleitet werden, um sie bei ihrer täglichen Arbeit und Tierkontrolle zu unterstützen.

Die Firma Big Dutchman Pig Equipment GmbH hatte im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes (CallMatic Gesundheitsmonitoring – Entwicklung eines Frühwarnsystems bei gesundheitlichen Störungen von Sauen) mit der Justus-Liebig-Universität Gießen eine Software entwickelt, die die Besuche der Sauen an der Abrufstation in eine Reihenfolge bringt. Diese Software wird im Folgenden als Gesundheitsmonitoring-Tool bezeichnet. Anhand eines implementierten Algorithmus werden die Sauenbesuche jeder einzelnen Sau analysiert. Sauen, welche im Besuchsverhalten an den Abrufstationen auffällig sind, werden markiert. Deshalb ist in einem zweiten Teil dieser Arbeit ermittelt worden, wie ein solches System in der Praxis funktioniert. Dazu wurde die Software auf zwei Betrieben installiert. Die Betriebsleiter auf den Betrieben haben die auffälligen Sauen mitgeteilt bekommen. Die auffälligen Sauen sollten vom Betriebsleiter genauer beobachtet werden.

Die Betriebsleiter gaben ebenfalls eine Rückmeldung über die behandelten und auffälligen Tieren. Dadurch konnte rückwirkend betrachtet ein Rückschluss getroffen werden, ob die auffälligen Sauen in dem Gesundheitsmonitoring-Tool auch zuverlässig entdeckt werden. Zudem sollten die Ergebnisse Rückschlüsse liefern können, an welchen Stellen das Gesundheitsmonitoring-Tool verbessert werden sollte.

## 4 Charakterisierung der Stationsbesuche im Betrieb Futterkamp

### 4.1 Betriebsbeschreibung Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp

Das Lehr- und Versuchszentrum (LVZ) Futterkamp der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein hat einen Wartestall mit 250 Sauenplätzen. Der Wartestall hat 5 Abrufstationen der Firma Schauer. 3 Abrufstationen stehen einer Großgruppe von Altsauen zur Verfügung, eine Abrufstation für Jungsauen und eine Station dient zum Anlernen der Sauen. In der nachfolgenden Grafik ist der Grundaufbau dargestellt. Der Betrieb arbeitet in einem 1-Wochen-Rhythmus. Dies bedeutet, dass jede Woche Sauen aus der Gruppe ausgestallt und eine neue Gruppe trächtiger Sauen wieder eingestallt werden. Es kommt somit jede Woche zu einer neuen Rangbildung in der Gruppe.



**Abbildung 13:** Blick in den Wartebereich des LVZ Futterkamp



Die Spalte „STATION“ enthält die Stationsnummer, an der ein Besuch zum Futterabruf durch eine Sau stattgefunden hat, in diesem Fall 2 bis 5. Aus den Spalten „DATUMJAH“, „DATUMMON“ und „DATUMTAG“ setzt sich der Tag des Besuches zusammen. Die Spalten „KOMMTSTD“, „KOMMTMIN“ und „KOMMTSEK“ ergeben die exakte Uhrzeit wann die Sau die Station zum Futterabruf besucht hat. Die Spalten mit „GEHT“ überschrieben enthalten die Uhrzeit, wann die Sau ihren Futterabruf beendet hat. In der Spalte „TIER“ steht die Saunummer, welche die Station besucht hat. „MENGE1“ und „MENGE2“ enthält die Anzahl der ausdosierten Futterportionen vom Futter 1 oder 2. Hierdurch lässt sich für jede Sau das Datum und die Uhrzeit des Futterabrufes eindeutig festlegen. Im Statistikprogramm SPSS 19 wurden diese Datenspalten zu einem Datum und einer Uhrzeit zusammengefügt.

Das LVZ Futterkamp stellte gleichzeitig die Daten aus dem Behandlungsbuch für diesen Zeitraum zur Verfügung. Somit konnten zu den einzelnen Sauen auch Behandlungsereignisse zugeordnet werden. Dies geschah über einen Index „Behandlungstag“. Hatte eine Sau eine Behandlung an einem Datum, so wurde zu diesem Besuch der Sau an der Abrufstation eine „1“ für „behandelt“ hinzugefügt.

## **4.2 Datenübersicht**

Das Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp lieferte Besuchsdaten von etwa 10 Monaten. Der Futterstart war um 21:00 Uhr. Nach etwa 4 Monaten wurde der Futterstart im Sommer um 1 Stunde auf 22:00 Uhr verschoben. Der Betrachtungszeitraum umfasste 293 Tage. Der Datensatz enthielt die Stationsbesuche der Station 2 - 4 in der Altsauengruppe und der Station 5 in der Jungsauengruppe. In der Altsauengruppe konnten die Sauen zwischen den Stationen wechseln. Insgesamt gab es 76.858 Stationsbesuche an den 4 Stationen. 30.790 Datensätze waren mit einem Futterstart um 21:00 Uhr, 46.068 Datensätze mit einem Futterstart um 22:00 Uhr.

Bei einem Tagesstart um 21:00 Uhr bzw. 22:00 Uhr verläuft die Fütterung über Nacht. Dadurch gibt es zwei Datumsangaben für das gleiche Fütterungsintervall. Deshalb wurde ein Futterdatum berechnet. Das Futterdatum ist immer das Datum mit dem der Futtertag beginnt. Startet die Fütterung am 1. Januar um 21:00 Uhr so ist das Futterdatum auch der 1. Januar. Die Sauen, die nach Mitternacht die Station besuchten, haben als „echtes“ Besuchsdatum den 2. Januar angegeben, erhalten als Futterdatum jedoch den 1. Januar. Alle Besuche von Sauen bis zum nächsten Futterstart zählten demnach zu einem Futterdatum.

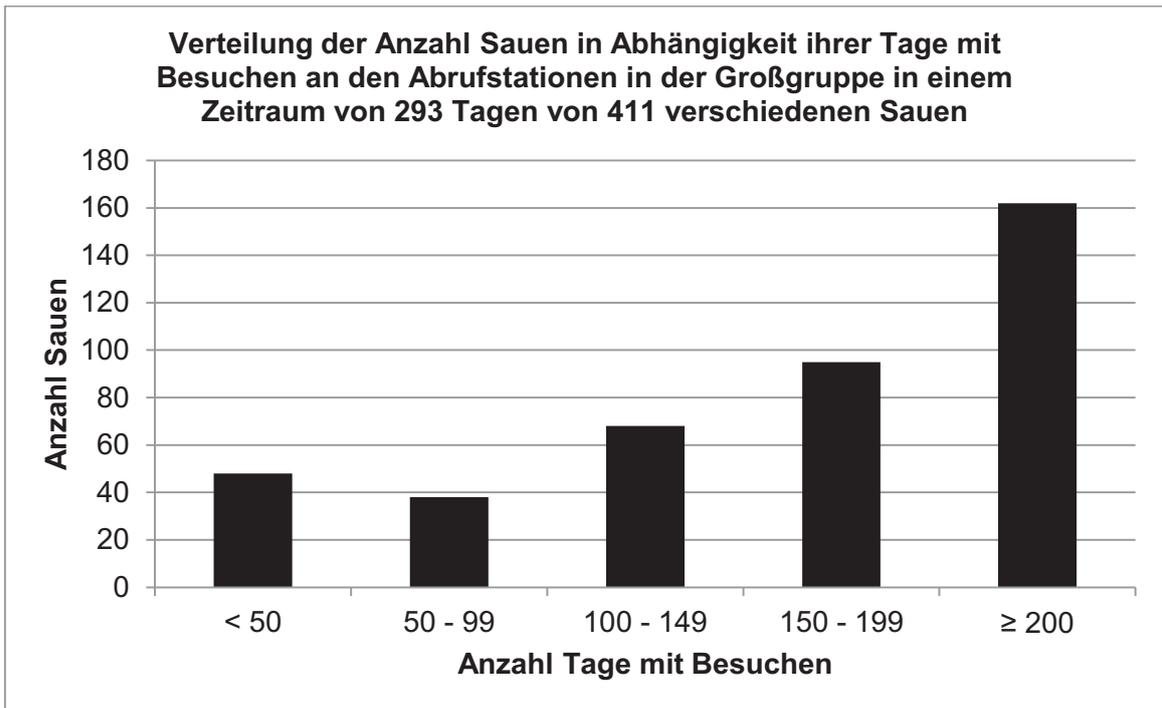
### 4.3 Sauenübersicht und Aufenthaltsdauern

An den Stationen 2 - 4 waren in den fast 10 Monaten 411 unterschiedliche Sauen untergebracht und an der Station 5 waren es 182. Es wechselten Sauen von der Jungsauengruppe in die Altsauengruppe und galten dort wieder als „neue“ Sau. Die Tabelle 11 beschreibt den Median für die Besuchstage der Sau in der Gruppe. 50 % der Sauen kamen in der Altsauengruppe 187 Tage an die Abrufstationen zum Fressen. Dieser Wert wird erreicht, weil die gleiche Sau in einem Zeitraum von etwa 10 Monaten mehr als eine Parität in der Gruppe verbringt. In der Jungsauengruppe sind die Sauen in der Regel nur zum Anlernen und in der ersten Parität. Deshalb beträgt der Median der Anzahl Tage, die die Sauen die Abrufstation besuchten 62. Das Maximum von einer Sau in dieser Gruppe beträgt 177 Tage. Das bedeutet, dass diese Sau auch mehr als eine Trächtigkeit an der Abrufstation 5 gehalten wurde. Die Werte sind in der Tabelle 11 dargestellt.

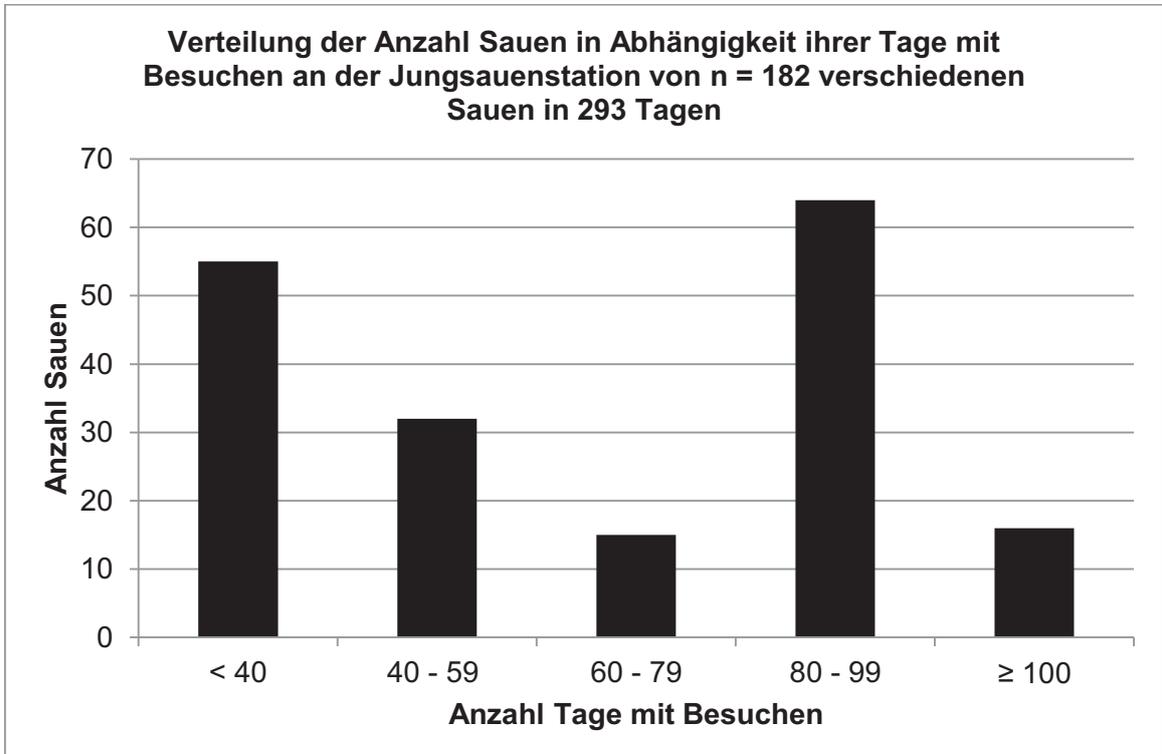
**Tabelle 11:** Lageparameter der Anzahl Tage, die die Sauen in den Gruppen waren.

	Altsauengruppe	Jungsauengruppe
<b>Median</b>	187	62
<b>25 %-Quartil</b>	105	26
<b>75 %-Quartil</b>	207	97
<b>Minimum</b>	4	7
<b>Maximum</b>	233	177
<b>N</b>	411	182

Der größte Anteil der Sauen in der Großgruppe wurde mit mehr als 200 Tagen an den Stationen mit einem Besuch beobachtet (Abbildung 15). In der Kategorie  $\geq 200$  Tage Futterabruf an den Stationen 2 - 4 kamen 162 verschiedenen Sauen. Dabei liegt das Maximum der beobachteten Anzahl an Tagen bei nur 233 Tagen mit Futterabruf. Bei den Jungsauengruppen sieht die Verteilung etwas anders aus. Verteilt man die Anzahl Tage, die eine Sau an der Station 5 registriert wurde, so ergibt sich das nachstehende Diagramm (Abbildung 28). In der Jungsauengruppe gab es zwei Schwerpunkte bei den Aufenthaltsdauern. Es gab viele Sauen, die weniger als 40 Tage an der Station 5 gehalten wurden und die meisten Sauen haben eine Aufenthaltsdauer von 80 – 99 Tagen gehabt. Als Erklärung hierfür lässt sich erneut anführen, dass die Station 5 eine Station zum Eingewöhnen der Sauen ist. Wenn die Sauen das Prinzip des Fressens verstanden haben, gehen sie teilweise auch an die Stationen in der Großgruppe.



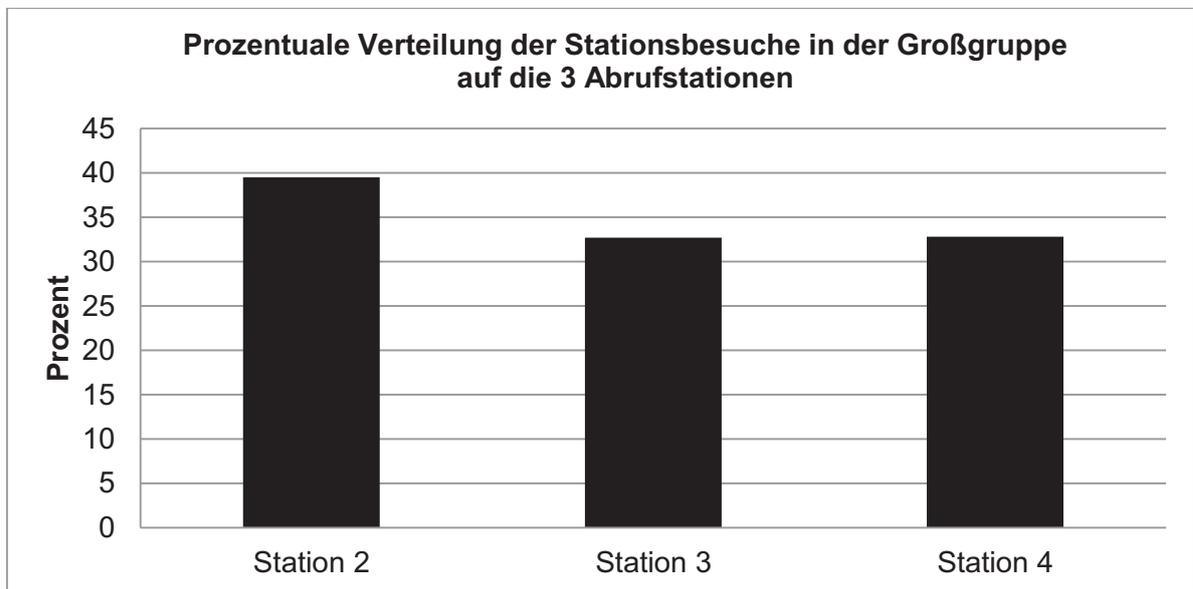
**Abbildung 15:** Übersicht über die Verteilung der Anzahl Besuchstage von 411 Sauen an 293 Tagen in der Großgruppe



**Abbildung 16:** Übersicht über die Verteilung der Anzahl Besuchstage von 182 Sauen an 293 Tagen in der Jungsauengruppe

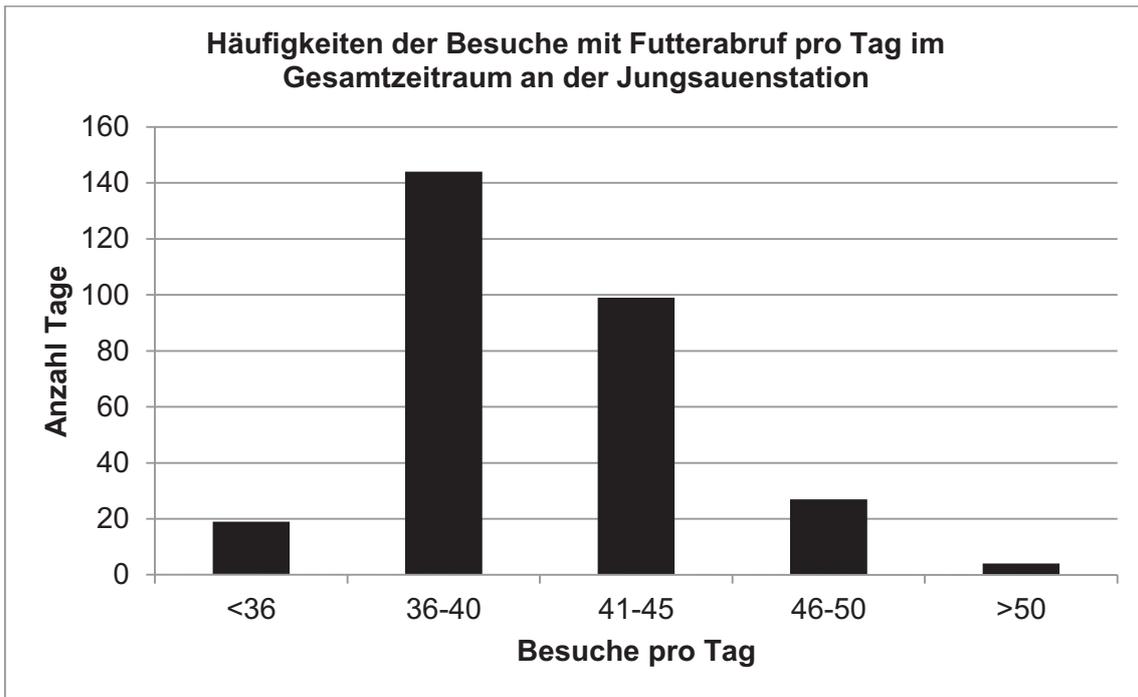
#### 4.4 Verteilung der Stationsbesuche auf die Stationen

15,5 % der 76.858 Stationsbesuche fanden an der Station 5 in der Jungsauengruppe statt. Dies entspricht 11.887 Besuche der Jungsaue zum Futterabruf. In der Großgruppe mit den Altsauen gab es an der Abrufstation 2 22.436 Besuche, an der Abrufstation 3 21.239 Besuche und an der Abrufstation 4 21.269 Besuche. In dieser Gruppe können die Sauen jede der 3 Abrufstationen frei wählen. An den Abrufstationen 2 - 4 in der Altsauengruppe fanden 84,5 % der Besuche statt. Von den insgesamt 64.971 Besuchen an den Abrufstationen 2 – 4 in der Großgruppe fielen 39,5 % der Besuche auf Station 2, 32,7 % der Besuche auf Station 3 und 32,8 % der Besuche auf Station 4. Dies zeigt die Abbildung 17. Die Besuche der Sauen an den Abrufstationen in der Großgruppe teilten sich somit fast gleichmäßig auf. Die Station 2 verzeichnet ein etwas höheres Besuchsaufkommen.

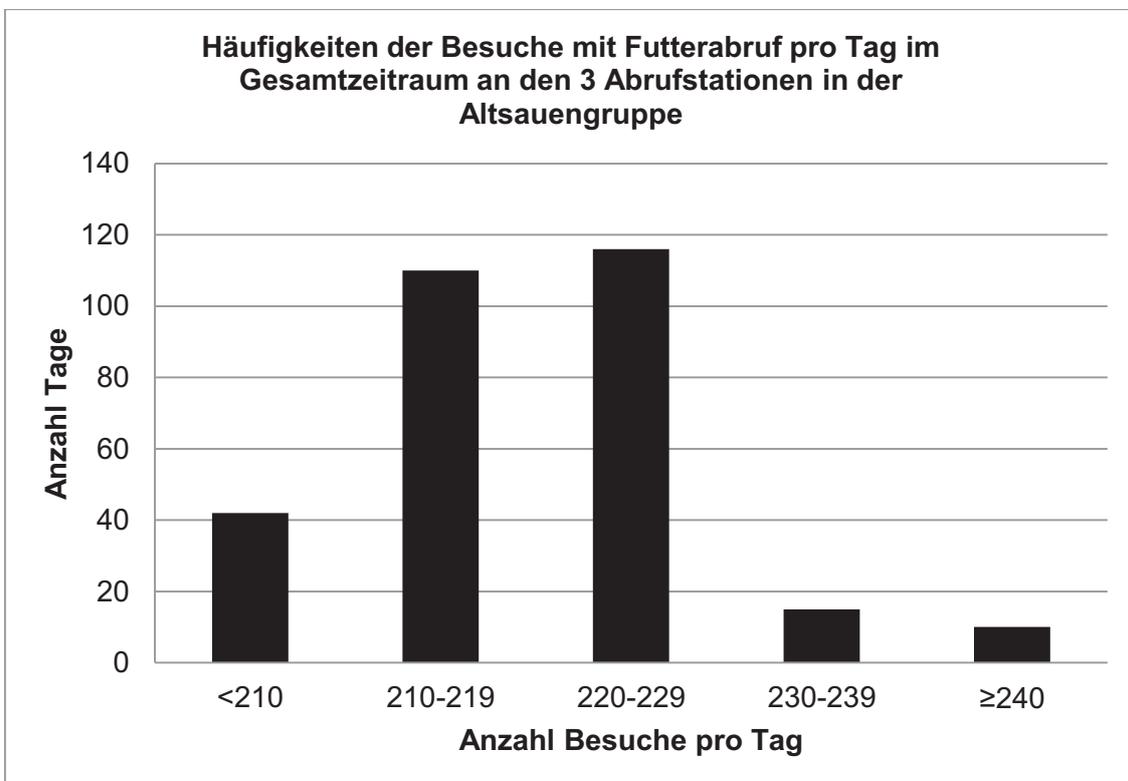


**Abbildung 17:** Verteilung der Stationsbesuche im Untersuchungszeitraum

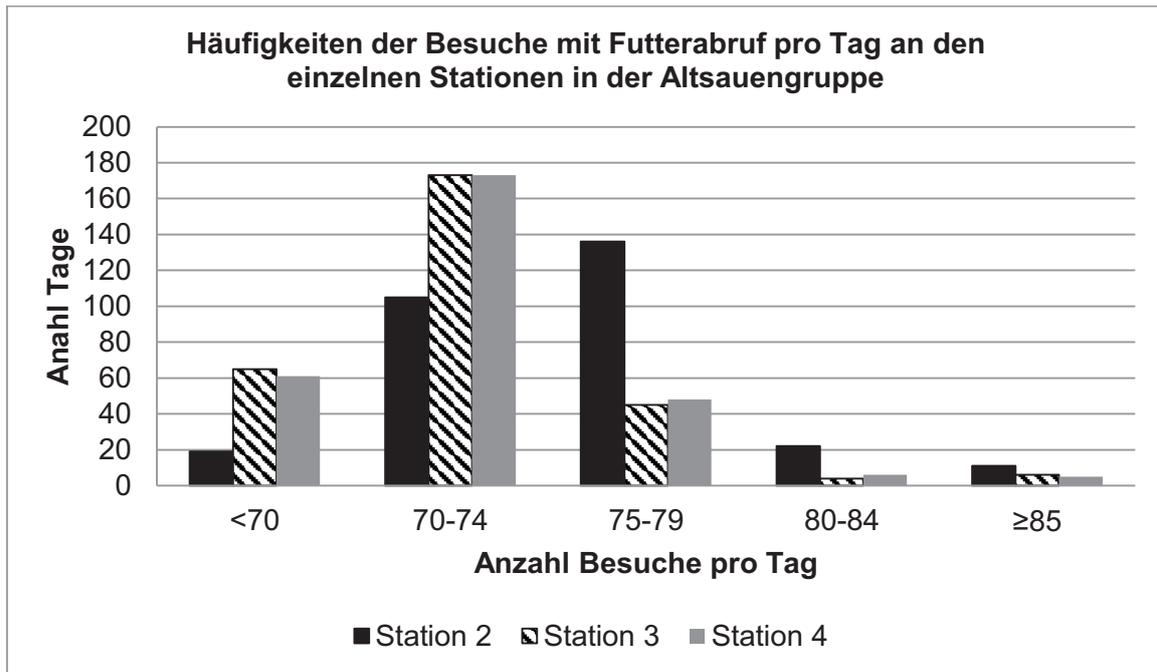
Die Jungsaue besuchten im Mittel 40-mal am Tag die Abrufstation zum Futterabruf. Die wenigsten Besuche waren 31 pro Tag. An einem anderen Tag wurde die Jungsaue station 74-mal besucht. Die Abbildung 18 zeigt, dass im Untersuchungszeitraum die Station 5 am häufigsten 36 - 45 Besuche durch Saue pro Tag verzeichnete. Diese Auslastung machte 83 % aller Tage aus. Bei den Altsauen gab es durchschnittlich 219 Besuche mit Futterabruf pro Tag an den 3 Abrufstationen. An einem Tag gab es nur 194 Besuche (Minimum). An einem anderen Tag waren 430 Besuche mit Futterabruf an den Abrufstationen (Maximum) zu verzeichnen. Die Abbildung 19 zeigt die Verteilung der Häufigkeiten. Daraus ergibt sich, dass an 77 % der Tage im Untersuchungszeitraum die Stationen im Schnitt 210 bis 229 Besuche pro Tag hatten.



**Abbildung 18:** Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag an der Jungsau station in 5 Klassen



**Abbildung 19:** Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag mit Futterabruf an den 3 Stationen in der Altsauengruppe



**Abbildung 20:** Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag mit Futterabruf aufgeteilt auf 3 Stationen

Die Gesamtanzahl der Besuche mit Futterabruf teilte sich in der Großgruppe auf 3 Stationen auf. Bei gleichmäßiger Verteilung auf die Stationen müsste jede Station etwa 73 Besuche mit Futterabruf von Sauen registrieren. Die genaue Verteilung der Besuche an den Stationen zeigt die Abbildung 20. Der Median, der Interquartilbereich sowie Minima und Maxima der Besuche mit Futterabruf sind der Tabelle 12 zu entnehmen. An 77 % der Untersuchungstage waren 70 - 80 Futterabrufe pro Station in der Großgruppe zu verzeichnen. An einigen Tagen registrierten die Stationen pro Tag sogar über 130 Besuche pro Abrufstation in der Großgruppe.

**Tabelle 12:** Kennzahlen zur Besuchsanzahl mit Futterabruf an 3 Abrufstationen in der Großgruppe sowie einer Abrufstation (Station 5) in der Jungsauengruppe über 293 Tage

	Median	Interquartilbereich	Minimum	Maximum
<b>Station 2</b>	75	6	66	163
<b>Station 3</b>	72	4	42	160
<b>Station 4</b>	72	4	62	137
<b>Station 5</b>	40	4	31	74

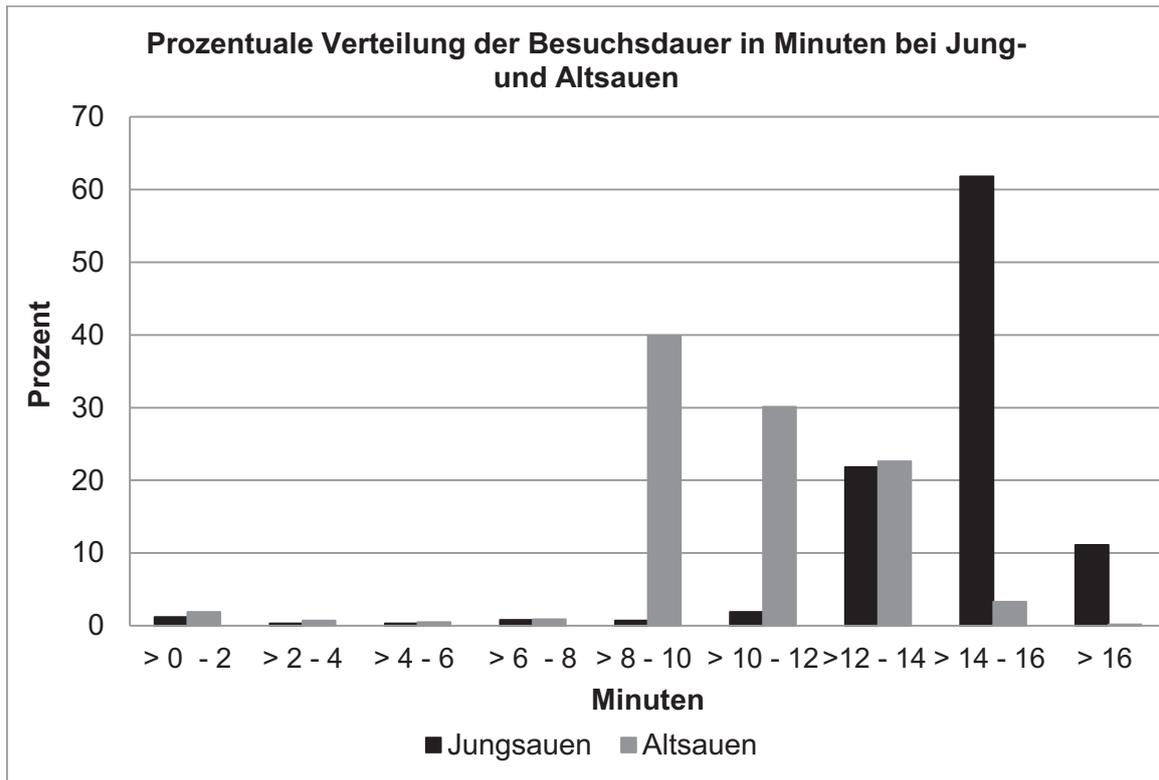
#### 4.4.1 Dauer der Stationsbesuche

Aus den Rohdaten sind die Uhrzeiten zu entnehmen, wann eine Sau die Station betreten und ab wann sie die Station wieder verlassen hat. Wie lange sich eine Sau pro Besuch in der Station aufhält, wurde ermittelt, indem die Ankunftszeit von der Verlassenzeit abgezogen wurde. Die erste Ermittlung ergab über alle Stationen hinweg negative Werte von etwa 17 Minuten bis 6,5 Stunden. Deshalb wurde hier zur Eingrenzung der validen Daten ein Besuch mit Futterabruf ab 1 Minute bis eine halbe Stunde als valide angesehen. Die Besuchsdauer wurde sowohl über alle Stationen als auch für die Jungsauen- und Altsauengruppen einzeln ausgewertet. Durch die Eingrenzung der validen Besuchszeiten mit Futterabruf ergaben sich noch 75.830 Fälle. Dies waren 1.028 Besuche weniger als aufgezeichnet wurden. In der Tabelle 13 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Die Zeit für die Futteraufnahme war bei den Altsauen etwas mehr als 4 Minuten kürzer als bei den Jungsauen.

**Tabelle 13:** Zeitdauer für einen Besuch mit Futterabruf pro Sau an einer Station

	<b>Gesamt</b>	<b>Altsauengruppe</b>	<b>Jungsauengruppe</b>
<b>Median (h:mm:ss)</b>	0:11:01	0:10:28	0:14:43
<b>25 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	0:09:52	0:09:43	0:13:57
<b>75 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	0:12:40	0:12:07	0:14:54
<b>Minimum (h:mm:ss)</b>	0:01:01	0:01:01	0:01:01
<b>Maximum (h:mm:ss)</b>	0:29:25	0:25:58	0:29:25
<b>N</b>	75.830	64.088	11.742

Zur Verdeutlichung der Hauptbesuchsdauern zum Futterabruf wurden die Besuchszeiten in 10 Klassen eingeteilt. In den Intervallen von 8 bis 14 Minuten fielen 82 % der gesamten Besuche. In dieser Untersuchung sind 75.830 Besuche eingegangen. Da es eine Station mit Jungsauen gibt und Sauen, die das Fressen an der Abrufstation noch erlernen müssen, wurde die Verteilung Fressdauern in den einzelnen Klassen auf die beiden Gruppen getrennt betrachtet und prozentual gegenübergestellt. An der Station 5 mit den jungen Sauen gingen 11.742 Besuche zur Analyse ein und bei den Altsauen 64.088 Besuche. Die Abbildung 21 beschreibt die prozentuale Verteilung in den beiden Gruppen. Sie zeigt eindeutig, dass die Jungsauen wesentlich länger zur Futteraufnahme in der Abrufstation verweilten als die alten Sauen. Über 60 % der Besuche dauerten bei den Jungsauen 14 - 16 Minuten.



**Abbildung 21:** Prozentuale Verteilung der Besuchsdauer in Minuten in 10 Klassen von 64.088 Besuchen mit Futterabruf in einer Gruppe mit Altsauen an 3 Stationen und n= 11.742 Besuchen von Jungsauen an einer Abrufstation über einen Zeitraum von 293 Tagen

Die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Besuchen an einer Station über alle Stationen hinweg hat im Mittel 1 Minute und 31 Sekunden bei 75.686 ausgewerteten Datensätzen betragen. Als Minimum wurden 1 Sekunde und als Maximum 8,5 Stunden ausgegeben. Um einen realistischen Wert der Zeit zwischen zwei Besuchen an einer Abrufstation zu erhalten, wurden nur die Fälle ausgewertet, wo die Zwischenzeit zweier Besuche an einer Station kleiner als 3 Stunden war. Alle Besuche, die weiter als 3 Stunden vom letzten Besuch der Sau in der Station entfernt waren, galten als nicht wertbarer Besuch, wo eine Sau frei die Abrufstation betreten hat. Es wird davon ausgegangen, dass diese Sauen am Ende des Tages zum Fressen nachgetrieben wurden. Die Tabelle 14 zeigt die ermittelten Werte für die Zeit zwischen 2 Besuchen über alle Stationen gesamt und aufgeteilt auf die Alt- und Jungsauengruppe.

**Tabelle 14:** Zeitdauer zwischen zwei Besuchen verschiedener Sauen mit Futterabruf an einer Abrufstation von n = 75.659 Stationsbesuchen

	<b>Gesamt</b>	<b>Altsauen</b>	<b>Jungsauen</b>
<b>Median (h:mm:ss)</b>	0:00:07	0:00:06	0:00:09
<b>25 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	0:00:05	0:00:05	0:00:05
<b>75 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	0:00:17	0:00:15	0:01:01
<b>Minimum (h:mm:ss)</b>	0:00:01	0:00:01	0:00:01
<b>Maximum (h:mm:ss)</b>	2:59:38	2:59:38	2:54:48
<b>N</b>	75.659	64.083	11.576

Die Eingrenzung der Besuchszeit mit maximal 3 Stunden zwischen zwei Besuchen an einer Abrufstation ergab, dass nur 27 Datensätze aus dem Raster gefallen sind. Diese Tabelle zeigt, dass die Zeitspanne zwischen einem Besuch an der Abrufstation mit Jungsauen 3 Sekunden länger war als bei den Altsauen. Bei allen Sauen begann das 25 %-Quartil bei 5 Sekunden. Bei den Altsauen hingegen war die Belegung der Abrufstation in 75 % der Fälle nach 15 Sekunden erneut geschehen. Die Jungsauen brauchten bis zur nächsten Belegung in 75 % der Fälle 45 Sekunden länger. Dabei ist zu beachten, dass die Jungsaugruppe deutlich kleiner als die Altsaugruppe war.

#### 4.4.2 Futterabrufverhalten der Sauen

Die Sauen müssen an den Stationen nacheinander fressen. Mit der Festlegung der Uhrzeit öffnen die Abrufstationen ihre Türen für die Sauen. Wie lange es dauert, bis die ersten Sauen ihren Futterabruf nach Beginn des Futterstartes tätigten, zeigt die Tabelle 15. Aus ihr geht hervor, dass die Sauen zügig nach Futterstart die Stationen betraten. In der Regel dauerte es 1 Minute und 13 Sekunden. In dieser Zeit nach Futterstart wurden 50 % der Besuche getätigt. 75 % der Besuche passierten bis 1 Minute, 17 Sekunden nach Futterstart. Es gab zwischen den Jung- und Altsauen keine nennenswerten Unterschiede.

Wie unter 4.1 beschrieben, gab es während der Untersuchung eine Verschiebung des Futterstartes. Wie sich diese Verschiebung direkt auf die Besuchszeiten auswirkt, wurde dabei ebenfalls analysiert. Dabei wurden insgesamt 11 Tage betrachtet. 5 Tage vor der Verschiebung des Futterstartes, der Tag, an dem das erste Mal der spätere Futterstart lag und die darauffolgenden 5 Tage. Die Mediane für die drei Zeiträume lagen bei den Alt- und Jungsauen zwischen 1 Minute 12 Sekunden und 1 Minute 15 Sekunden bis der erste

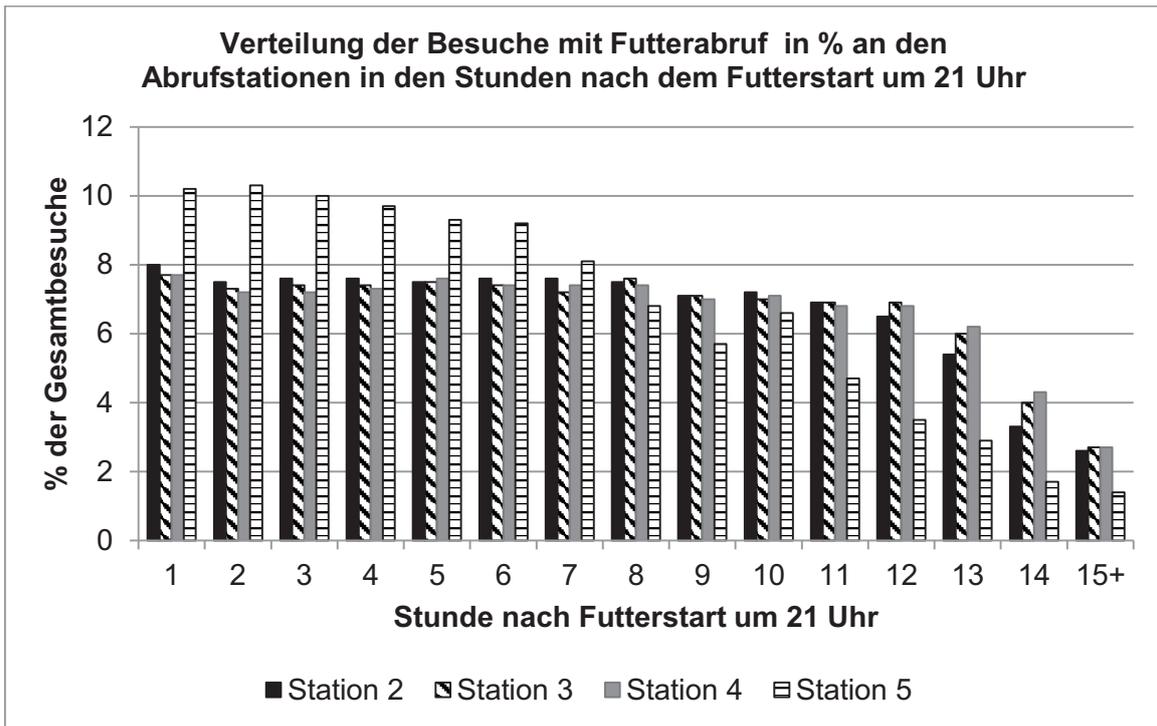
Futterabruf getätigt wurde. Somit lässt sich durch die Verschiebung des Futterstartes um 1 Stunde später kein Einfluss feststellen.

**Tabelle 15:** Kennzahlen zur Uhrzeit des ersten Besuches in einer Altsauen- (3 Stationen) und Jungsauenengruppe (1 Station) mit 2 unterschiedlichen Startzeiten

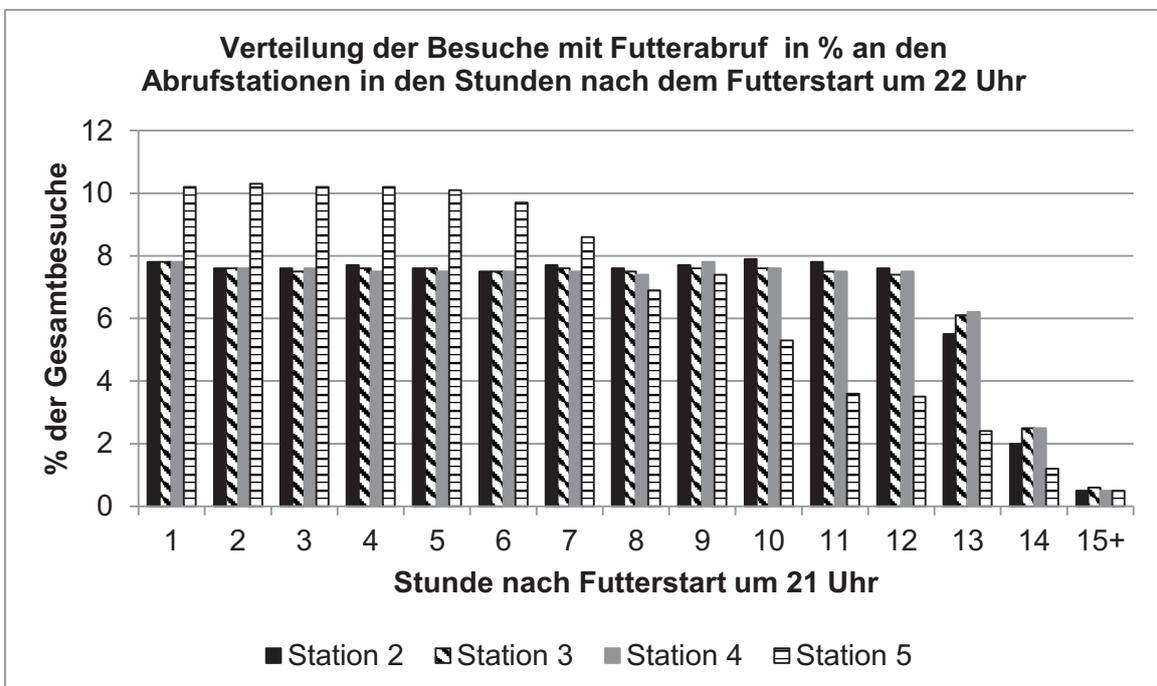
	Altsauen		Jungsauen	
	Futterstart	Futterstart	Futterstart	Futterstart
	21 Uhr	22 Uhr	21 Uhr	22 Uhr
<b>Median</b>	21:01:13	22:01:14	21:01:13	22:01:13
<b>25 %-Quartil</b>	21:01:11	22:01:12	21:01:12	22:01:12
<b>75 %-Quartil</b>	21:01:16	22:01:18	21:01:17	22:01:15
<b>Minimum</b>	21:00:36	22:00:38	21:00:42	22:00:36
<b>Maximum</b>	21:29:05	03:57:52	21:30:51	06:43:44
<b>N</b>	348	531	116	177

Wie lange die Sauen die Abrufstation zum Futterabruf am Futtertag nutzen und wie die Verteilung der Besuche mit Futterabruf nach dem Stationsstart waren, verdeutlichen die nachfolgenden Tabellen und Abbildungen. Weil es eine Verschiebung des Futterstartes in die weiteren Abendstunden gegeben hatte, wurde die gleiche Darstellung für die Besuche mit Futterstart von 22 Uhr durchgeführt.

Lag der Futterstart um 21 Uhr wurden in den ersten 10 Stunden nach Futterstart in der Großgruppe in jeder Stunde nach Futterstart zwischen 7 und 8 % der Besuche vom Tag getätigt. Um 7 Uhr waren etwa 75 % der Besuche mit Futterabruf abgeschlossen. Leicht erhöht sind die Besuche mit Futterabruf an der Station 2. Die Jungsauen an der Station 5 tätigen in einer Stunde nach Futterstart mehr Besuche mit Futterabruf. In den ersten 4 Stunden, also bis 1:00 nachts, lag der Anteil bei etwa 10 %. Danach fiel die Häufigkeit der Besuche ab. Um 7 Uhr morgens, 10 Stunden nach dem Futterstart, nahmen die Besuche an der Jungsauenstation wieder zu (Abbildung 22).



**Abbildung 22:** Verteilung von insgesamt 30.790 Stationsbesuchen in Stunden nach Futterstart um 21:00 an 4 Stationen über einen Zeitraum von 116 Tagen, wobei die Stationen 2 – 4 in einer Großgruppe mit Altsauen (26.049 Besuche) und Station 5 in einer Jungsauengruppe stehen (4.741 Besuche)



**Abbildung 23:** Verteilung von insgesamt 46.068 Stationsbesuchen in Stunden nach Futterstart um 22:00 an 4 Stationen über einen Zeitraum von 177 Tagen, wobei die Stationen 2 - 4 in einer Großgruppe mit Altsauen (38.922 Besuche) und Station 5 in einer Jungsauengruppe stehen (7.146 Besuche)

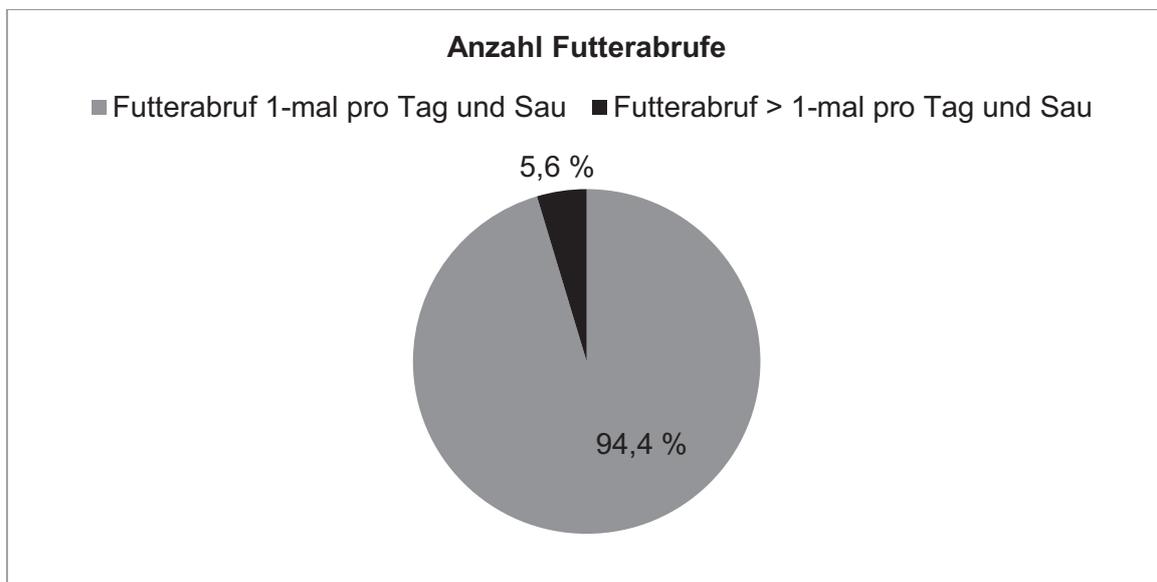
Die Verschiebung des Futterstartes um 1 Stunde später zeigte eine leichte Verdichtung der Besuche nach Futterstart an den einzelnen Stationen (Abbildung 23). So lagen alle Werte der Großgruppe mit den Stationen 2 - 4 in den ersten 12 Stunden nach Futterstart um die 7,5 %. Nach 12 Stunden waren 90 % der Besuche abgeschlossen. Im Vergleich mit dem Futterstart um 21 Uhr waren 1,5 % mehr Besuche mit Futterabruf in den ersten 12 Stunden realisiert worden. Die Präferenz für die Station 2 war niedriger im Vergleich zu dem Futterstart um 21 Uhr. Das gleiche Bild ergab sich für die Jungsauenstation. In den ersten 5 Stunden nach Futterstart nahm der Anteil an Besuchen pro Stunde über 10 % ein. Bei einem Futterstart von 21 Uhr waren es nur 3 Stunden. Aber auch bei einem Futterstart um 22 Uhr nahmen die Besuche am nächsten Tag in der Zeit von 7 bis 8 Uhr wieder zu, diesmal 9 Stunden nach Futterstart. Deutlich wird, dass die meisten Besuche 13 Stunden nach Öffnung der Eingangstüren abgeschlossen waren, etwas deutlicher zeigte sich dies bei einem Futterstart von 22 Uhr im Vergleich zu 21 Uhr.

**Tabelle 16:** Kennzahlen zur Uhrzeit des letzten Besuches in einer Altsauen- (3 Stationen) und Jungsauengruppe (1 Station) mit 2 unterschiedlichen Startzeiten

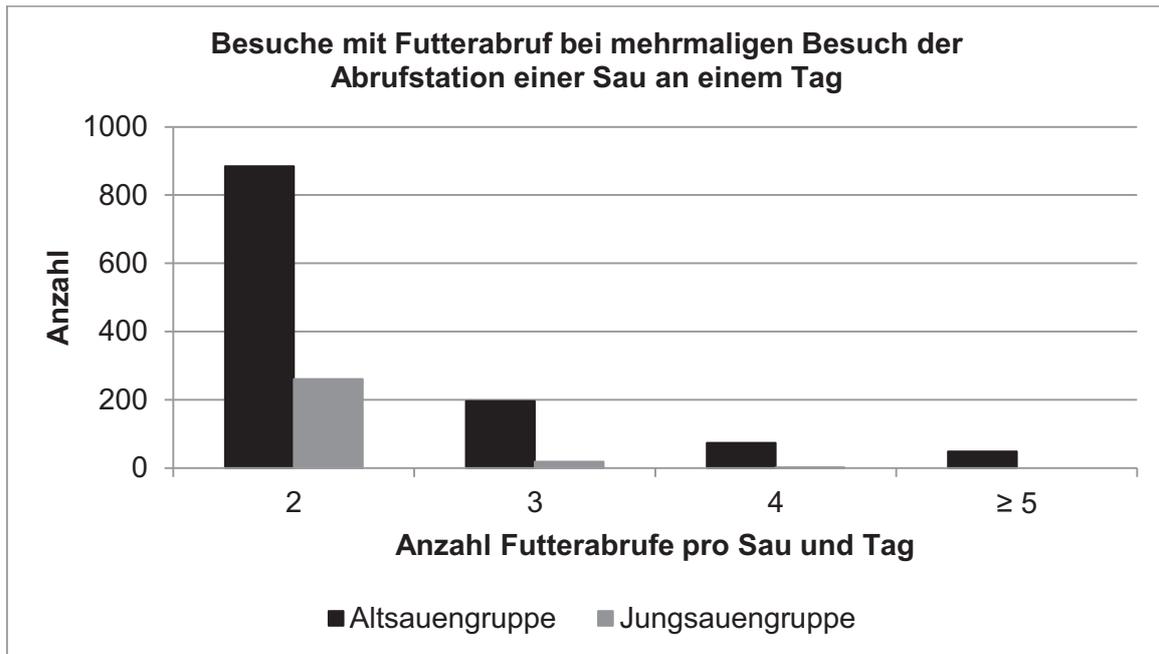
	Altsauen		Jungsauen	
	Futterstart 21 Uhr	Futterstart 22 Uhr	Futterstart 21 Uhr	Futterstart 22 Uhr
<b>Median (h:mm:ss)</b>	11:37:35	11:42:58	10:14:40	10:41:05
<b>25 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	10:56:10	11:20:37	09:19:00	09:22:13
<b>75 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	12:45:46	12:10:16	11:18:34	11:27:03
<b>Minimum (h:mm:ss)</b>	08:47:22	09:55:52	06:22:52	07:27:10
<b>Maximum (h:mm:ss)</b>	19:47:05	16:44:58	17:16:37	16:44:58
<b>N</b>	334	524	107	162

Wie spät durchschnittlich die Abrufstationen in der Großgruppe und der Jungsauengruppe ihren letzten Besuch mit Futterabruf hatten, zeigt die Tabelle 16. Die Ergebnisse sagen aus, dass durch die einstündige Verschiebung des Futterstartes um 1 Stunden später, die Altsauen trotzdem um kurz vor 12 Uhr mittags ihren letzten Besuch an der Abrufstation tätigten und somit 14 Stunden benötigt hatten um die gesamte Futtermenge für die Gruppe aufzunehmen. Das Ende der Fütterungen verschob sich in dieser Gruppe im Durchschnitt um nur 5 Minuten. Bei den Jungsauen verschob sich das Ende des letzten Futterabrufes im Durchschnitt um 26 Minuten.

Die Stationen stehen den Sauen solange offen, bis alle Sauen ihren Futteranspruch eingelöst haben. Jede Sau kann die Abrufstation betreten, so oft sie möchte. Es sind nur Futterabrufe mit Futteraufnahme verzeichnet gewesen. Die Frage, wie häufig die Sauen am Tag zur Abrufstation gingen, beantwortet das Kreisdiagramm. Es wurde analysiert, wie oft die Sau nur einmal am Tag in der Station war und Futter abgerufen hat. Die Auswertung der 75.830 Stationsbesuche zeigte, dass die Sauen fast immer ihr Futter mit nur einem Besuch an der Station am Tag abholten. 71.584 Stationsbesuche waren Besuche, wo die Sau nur einmal pro Tag an der Station war. Dies sind 94,4 %. Alle anderen Besuche waren Besuche von Sauen, die noch ein weiteres Mal an die Abrufstation gegangen sind. 4.246 Besuche stammen also von Sauen, die neben einem ersten Besuch noch weitere Male in der Abrufstation am gleichen Tag registriert wurden. Wenn die Sau öfter am Tag an die Abrufstation zum Abrufen von Futter gegangen ist, so tat sie dies meistens nur ein zweites Mal. Nur wenige Sauen waren mehr als dreimal pro Tag in der Station um Futter abzurufen. Dies zeigt die Abbildung 25. In der Großgruppe gab es mehr Fälle, bei denen eine Sau öfter an die Abrufstation zum Futterabholen kam. Es waren aber auch mehr Tiere in dieser Gruppe. Keine Station konnte ausgemacht werden, an der es häufiger zu Besuchen von einer Sau kam.

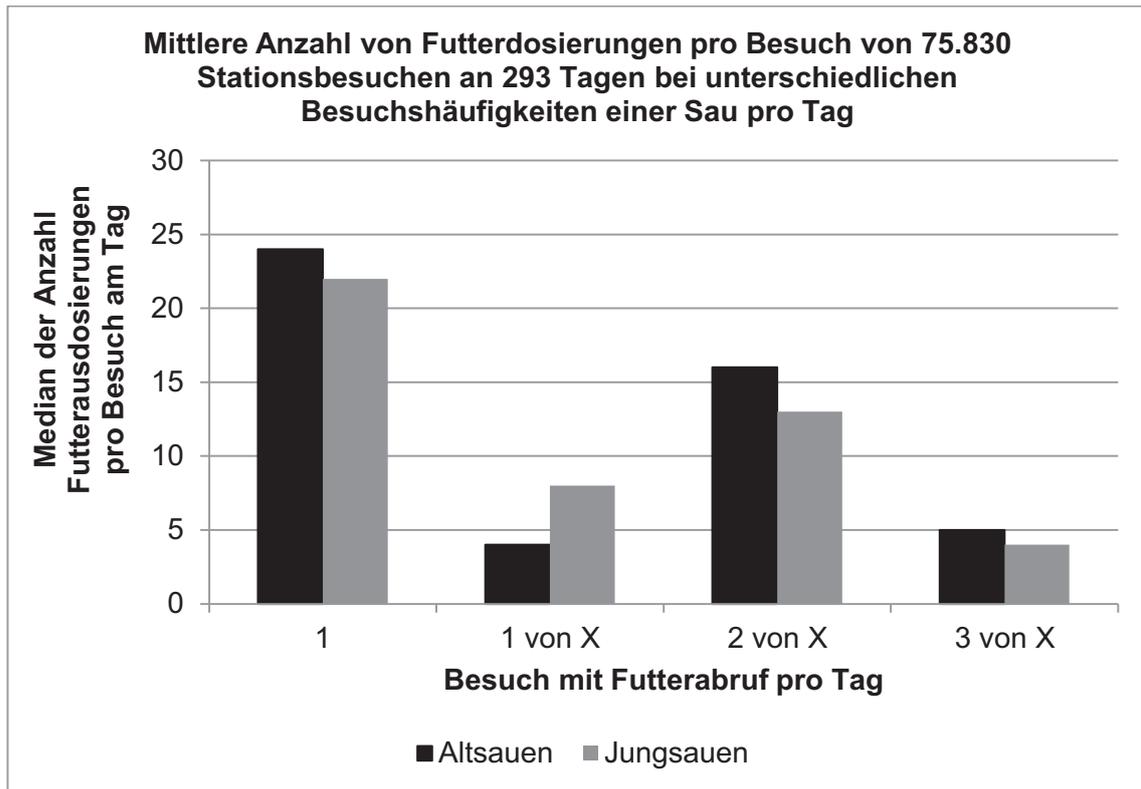


**Abbildung 24:** Darstellung der prozentualen Verteilung von Besuchen, an denen die jeweilige Sau nur einmal am Tag Futter an einer Abrufstation abgerufen hat, gegenüber mehrmaligem Futterabruf am Tag durch eine Sau (n = 75.830 Besuche)

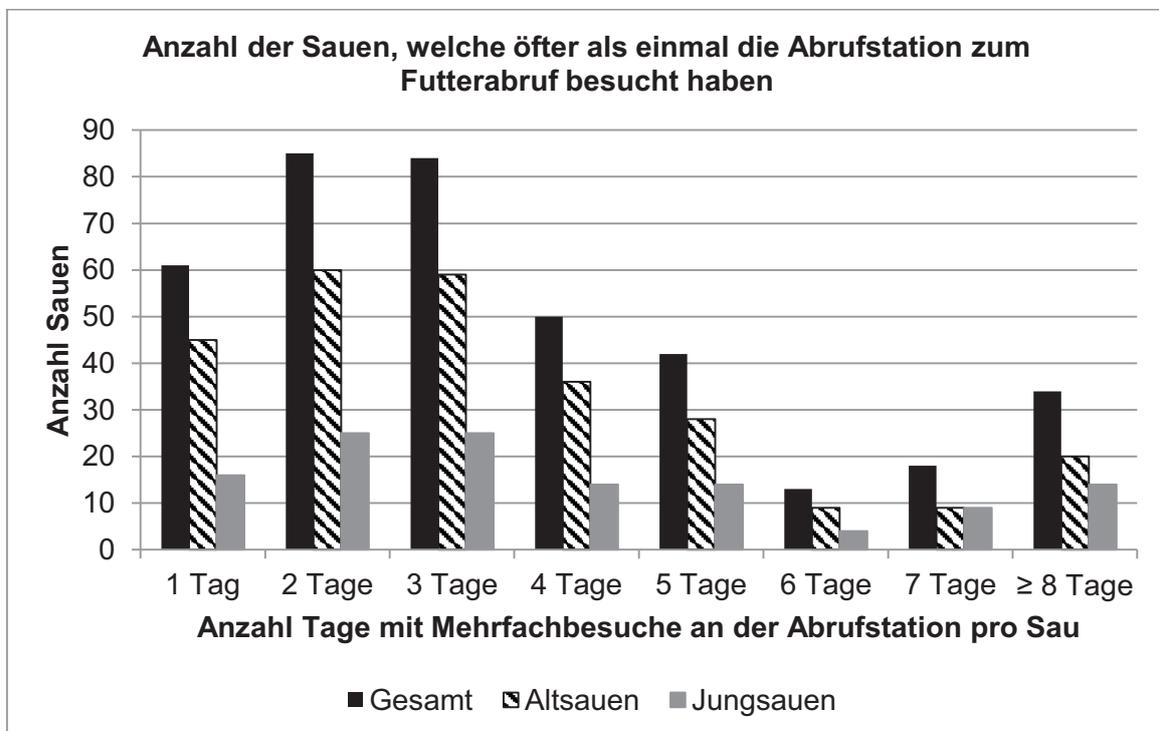


**Abbildung 25:** Häufigkeitsverteilung der Anzahl Besuche mit Futterabruf pro Sau und Tag von n = 4.246 Futterabrufen, an denen eine Sau öfter als einmal am Tag die Abrufstation besucht hat

Die Anzahl, wie viele Ausdosierungen pro Besuch einer Sau im Beobachtungszeitraum gemacht wurden, zeigt die Abbildung 26. Es wurde betrachtet, wie viele Ausdosierungen im Durchschnitt gemacht wurden, wenn eine Sau nur einmal am Tag Futter abgerufen hat (Besuch mit Futterabruf = 1). Abgebildet ist jeweils der Median für die Anzahl Ausdosierungen pro Besuch am Tag. Die Grafik zeigt auf, dass bei einem Besuch pro Tag in 50 % der Fälle 24 Futterausdosierungen pro Sau gemacht wurden. Bei den Jungsauen ist der Wert um 2 Ausdosierungen pro Besuch vermindert. Kam die Sau öfter als einmal am Tag an die Abrufstation, ist analysiert worden, wie viele Ausdosierungen beim ersten (1 von X), beim zweiten (2 von X) und bei drei Besuchen (3 von X) an dem Tag vorgenommen worden sind. Besuche, wo die Altsau das erste Mal von ihren Besuchen am Tag zur Station geht, erreichten im Mittel nur 4 Ausdosierungen. Bei den Jungsauen ist es die doppelte Anzahl. Kam die Sau das zweite Mal am Tag in die Station, so wurden bei diesem Besuch 4-mal so viele Ausdosierungen registriert wie beim ersten Besuch. Dadurch wurde dann fast der Wert erreicht, den die Sauen hatten, wenn sie nur einmal am Tag die Station besuchten. Das bedeutet, dass Sauen, die mehrmals am Tag an die Abrufstation gehen, den Großteil der Ration beim zweiten oder weiteren Besuch abholen. Dies deutet darauf hin, dass die Sau beim ersten Mal aus der Station verdrängt wurde und beim zweiten oder weiteren Mal erst die Chance hatte, in Ruhe zu fressen.



**Abbildung 26:** Darstellung des Median für die Anzahl der Futterausdosierungen aufgeteilt nach der Anzahl Besuche pro Sau an einem Tag von 75.830 Stationsbesuchen an 293 Tagen



**Abbildung 27:** Anzahl Tage, an den die gleiche Sau, öfter als einmal pro Tag die Abrufstation zur Futteraufnahme besucht hat von n = 387 Sauen

Die Anzahl der Sauen, die an irgendeinem Tag mehr als einmal die Station zum Futterabruf besuchten, lag bei 387 Sauen. Davon besuchten 176 die Stationen nur zweimal am Tag und 103 davon waren an mindestens einem Tag 3-mal in der Abrufstation. Viele dieser Sauen kamen nur an 2 oder 3 Tagen häufiger als einmal zum Futterabruf an die Station. Nur wenige Sauen besuchten regelmäßig zweimal am Tag die Abrufstationen. Die Abbildung 27 zeigt, dass viele der Sauen, die häufiger als einmal pro Tag die Abrufstation besucht haben, dieses auch an einem weiteren Tag während ihrer Zeit in der Gruppe wiederholten.

Der Median für die Zeit zwischen zwei Besuchen, wenn eine Sau öfter an die Abrufstation kam, betrug bei den Altsauen etwa 1 Stunde und bei den Jungsauen 1,5 Stunden. Wenn also eine Sau ein zweites Mal zur Abrufstation ging, kam sie in 50 % der Fälle vor der genannten Zeitspanne wieder. Das 25 %-Quartil lag bei den Altsauen bei ca. 20 Minuten, die Jungsauen benötigten 10 Minuten länger. Das 75 %-Quartil war bei etwas mehr als 2 Stunden für die Altsauen und 2,5 Stunden bei den Jungsauen ermittelt worden. Jungsauen hatten also eine größere Zeitspanne, wenn sie ein zweites Mal wieder an die Station gingen. Die Werte sind in der Tabelle 17 gegenübergestellt. Die minimale Zeitdifferenz lag bei 2 Minuten oder etwas mehr bei den Jungsauen aufgrund der Eingrenzung, dass ein realistischer weiterer Besuch an der Abrufstation erst nach 2 Minuten geschehen konnte. Es konnten durch die Eingrenzung insgesamt 1.888 Zeiten zwischen 2 Besuchen ausgewertet werden. Bei den restlichen Besuchen lag die Zeit zwischen 2 Futterregistrierungen einer Sau unter 2 Minuten, was als nicht gültig für 2 unabhängige Besuche angesehen wurde.

**Tabelle 17:** Übersicht über die Dauer zwischen zwei Besuchen einer Sau am gleichen Tag an den Abrufstationen

	<b>Altsauen</b>	<b>Jungsauen</b>
<b>Median (h:mm:ss)</b>	0:57:35	1:30:27
<b>25 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	0:20:16	0:32:01
<b>75 %-Quartil (h:mm:ss)</b>	2:08:01	2:37:22
<b>Minimum (h:mm:ss)</b>	0:02:00	0:03:18
<b>Maximum (h:mm:ss)</b>	15:23:39	13:54:08
<b>N</b>	1.616	272

Die Sauen in der Großgruppe hatten die Möglichkeit zwischen 3 Abrufstationen zu wechseln. Ob die Sauen immer zu den gleichen Stationen gingen oder immer wechselten, wurde daher ebenfalls analysiert. Zuerst wurde betrachtet, wie hoch der

Korrelationskoeffizient für den Besuch an der gleichen Station am nächsten Tag durch die Sau ist. Dazu wurde die Stationsnummer, die am aktuellen Tag besucht wurde, verglichen mit der Stationsnummer, die durch diese Sau am Tag davor besucht wurde. Es ist ein Korrelationskoeffizient nach Spearmans Rho berechnet worden. Dieser Korrelationskoeffizient betrachtet die beiden Wertepaare für eine Sau pro Tag und vergleicht die Stationsnummer für den aktuellen Tag mit dem des Tages zuvor. Dabei ergaben sich für die Altsauen 62.794 Wertepaare in den 293 Tagen von 411 verschiedenen Sauen für diese Analyse. Der Korrelationskoeffizient betrug 0,727 mit einem Signifikanzwert von 0. Daraus folgt die Erkenntnis, dass zu 73 % eine Sau am nächsten Tag die gleiche Station aufsuchte wie am Tag zuvor. Es wurden 26 Sauen ausgemacht, die immer nur eine einzige Station besucht haben und somit stationstreu waren. Von den 411 Sauen, die für die Betrachtung in Frage kamen, lag der Anteil der stationstreuen Sauen bei 6,3 %. Davon besuchten 18 Sauen nur die Station 2 und jeweils 4 Sauen die Stationen 3 und 4. Von diesen 26 Sauen war eine Sau 5 Tage in der Gruppe und eine andere Sau 216 Tage. In den 293 Tagen des Untersuchungszeitraumes konnten die Sauen mehr als eine Trächtigkeit in dem Wartebereich verbracht haben. Somit ergibt sich der hohe Wert. Dies bedeutet auch, dass Sauen nach der erneuten Eingliederung in die Gruppe wieder die gleiche Abrufstation ausgewählt haben.

#### **4.5 Fazit zum Besuchsverhalten**

Die Daten zu Besuchen mit Futterabruf stammten von insgesamt 4 Abrufstationen, wovon eine Abrufstation in einer Jungsauengruppe und drei Abrufstationen in einer Großgruppe für Altsauen standen. Es wurden Daten von etwa 10 Monaten ausgewertet. Insgesamt gab es 76.858 Besuche. Der Futterstart lag in den Abendstunden. In der Altsauengruppe waren im Untersuchungszeitraum 411 verschiedene Sauen anwesend. 50 % dieser Sauen kamen mindestens 187 Tage zum Fressen an die Abrufstation (Tabelle 11). Der Anteil der Sauen, der mehr als 200 Tage registriert wurde, war am höchsten (Abbildung 15). Bei den Jungsauen kamen 50 % der Sauen 62 Tage an die Abrufstation, wobei viele Sauen weniger als 40 Tage oder 80 bis 99 Tage registriert wurden (Abbildung 16). Die Sauen in der Altsauengruppe konnten mehr als eine Parität in der Gruppe anwesend sein, deshalb kommen die hohen Werte zustande. In der Jungsauengruppe sind die Sauen nur während der ersten Parität.

Die vorgenannten Ergebnisse zeigen, dass sich die Sauen in der Großgruppe fast gleichmäßig auf die 3 Abrufstationen verteilt haben (Abbildung 17). Die Abrufstation 5 in der Jungsauengruppe wurde am häufigsten 36 – 45-mal am Tag besucht (Abbildung 18). In der Großgruppe fanden pro Tag hauptsächlich 210 – 230 Besuche pro Tag statt

(Abbildung 19), wobei die Besuche pro Abrufstation in der Regel zwischen 70 und 80 pro Tag lagen (Abbildung 20).

Ein Futterabruf pro Sau dauerte in der Altsauengruppe durchschnittlich etwa 10,5 Minuten und in der Jungsauengruppe etwa 14,5 Minuten (Tabelle 13). Altsauen können ihre Futterration schneller aufnehmen als Jungsaunen. Die Dauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Besuchen zum Futterabruf liegt etwas unter 10 Sekunden (Tabelle 14). Nach dem erneuten Futterstart ist die erste Futterausdosierung in der Regel nach 1,5 Minuten zu verzeichnen. Auch ein verschobener Futterstart von 1 Stunde später zeigte kein anderes Verhalten der Sauen (Tabelle 15). In der Regel waren die Stationsbesuche am nächsten Tag um die Mittagszeit abgeschlossen. Dies galt sowohl für die Altsauen- als auch die Jungsauengruppe. Die Jungsauestation war weniger ausgelastet als die Stationen in der Altsauengruppe. Doch die längere Fütterungszeit resultiert aus dem langsameren Fressen der Jungsaunen und der Unvertrautheit der Sauen im Umgang mit der Abrufstation. In der Großgruppe mit 3 Abrufstationen sind die Stationen während der Fütterungszeit gleichmäßig ausgelastet. In jeder Stunde nach Futterstart besuchen in etwa gleich viele Sauen die Stationen zum Futterabruf (Abbildung 22, Abbildung 23). Dies deutet darauf hin, dass die Sauen auch in den Nachstunden kontinuierlich nach Futterstart die Abrufstation aufsuchen. Es gibt keinen Einbruch der Besuchszahlen in den Nachstunden der durch eine „Nachtruhe“ der Sauen erklärt werden könnte.

In der Regel rufen die Sauen ihr Futter bei ihrem ersten Besuch ab. Nur etwa 5 % der Sauen wurde ein zweites oder weiteres Mal am Tag an der Abrufstation registriert (Abbildung 24). Erst beim zweiten oder weiteren Besuch wurde die Hauptmenge der Tagesration für diese Sau ausdosiert (Abbildung 26). Zwischen zwei Besuchen einer Sau am Tag lagen bei den Altsauen etwa 1 Stunde und bei den Jungsaunen etwa 1,5 Stunden (Tabelle 17). 26 Sauen aus der Großgruppe waren im Untersuchungszeitraum stationstreu. Diese Sauen suchten Tag für Tag die gleiche Abrufstation auf.

Diese vorliegenden Ergebnisse lassen die Erkenntnis zu, dass der erste Besuch einer Sau nach Futterstart maßgeblich für die Bildung der Besuchsreihenfolge ist. Nur wenige Sauen kommen häufiger als einmal an die Abrufstation. Auch wenn sie beim ersten Mal frühzeitig die Abrufstation verlassen mussten, so konnten sich diese Sauen dennoch gegenüber anderen Sauen behaupten und besuchten vor ihnen die Station.

## **5 Charakterisierung der Fressrangierung im Betrieb Futterkamp**

### **5.1 Definitionen**

In dieser Arbeit werden die Besuche von Sauen an Abrufstationen ausgewertet. Es sind viele Parameter vorhanden, die für das weitere Verständnis vorher erklärt werden sollten. Deshalb werden die Begrifflichkeiten oder Parameter nachfolgend beschrieben.

#### **5.1.1 Besuchsreihenfolge**

Jeden Tag sollte jede Sau die Abrufstation zum Futterabruf besuchen. Die Sauen müssen an der Abrufstation nacheinander fressen. Es gibt einen Tagesstart an den Abrufstationen. Nach dem Tagesstart öffnet das Eingangstor und die Abrufstation ist für die Futteraufnahme freigegeben. Die Sauen betreten nach und nach die Abrufstationen zum Fressen. Die Besuchsreihenfolge ist die Auflistung der Sauennummern nach ihrer Besuchszeit an einem Tag und kann somit auch als Fressreihenfolge bezeichnet werden. Eine Sau kann eine Abrufstation solange sie geöffnet ist, mehrmals betreten. Die in dieser Untersuchung eingesetzten Abrufstationen haben keine Eingangserkennung. Es kommt vor, dass Sauen an einem Tag öfter die Station besuchen. Für die Erstellung der Besuchsreihenfolge zählt nur der erste Besuch mit Futterabruf für einen Fütterungstag. Maßgeblich ist somit die erste Erkennung der Transpondernummer an der Antenne im Trogbereich der Abrufstation. Dies gilt auch, wenn die Tagesration nicht vollständig abgerufen wurde. Jede Sau erhält somit für jeden Tag eine Position in dieser Besuchsreihenfolge. Die Besuchsreihenfolge wird aufsteigend durchnummeriert. Somit wird jeder Sau, die die Futterstation besucht, eine Nummer zugeordnet. In einer Gruppe mit mehreren Stationen kann eine Besuchsreihenfolge auch über mehrere Stationen hinweg gebildet werden. Dabei werden alle Besuchszeiten ohne Berücksichtigung der Stationsnummer aufsteigend angeordnet und durchnummeriert. In wie weit dies diese Vorgehensweise in einer Großgruppe die gleiche Aussagekraft hat, wie eine Besuchsreihenfolge an einer Abrufstation, muss geklärt werden.

#### **5.1.2 Platzziffer**

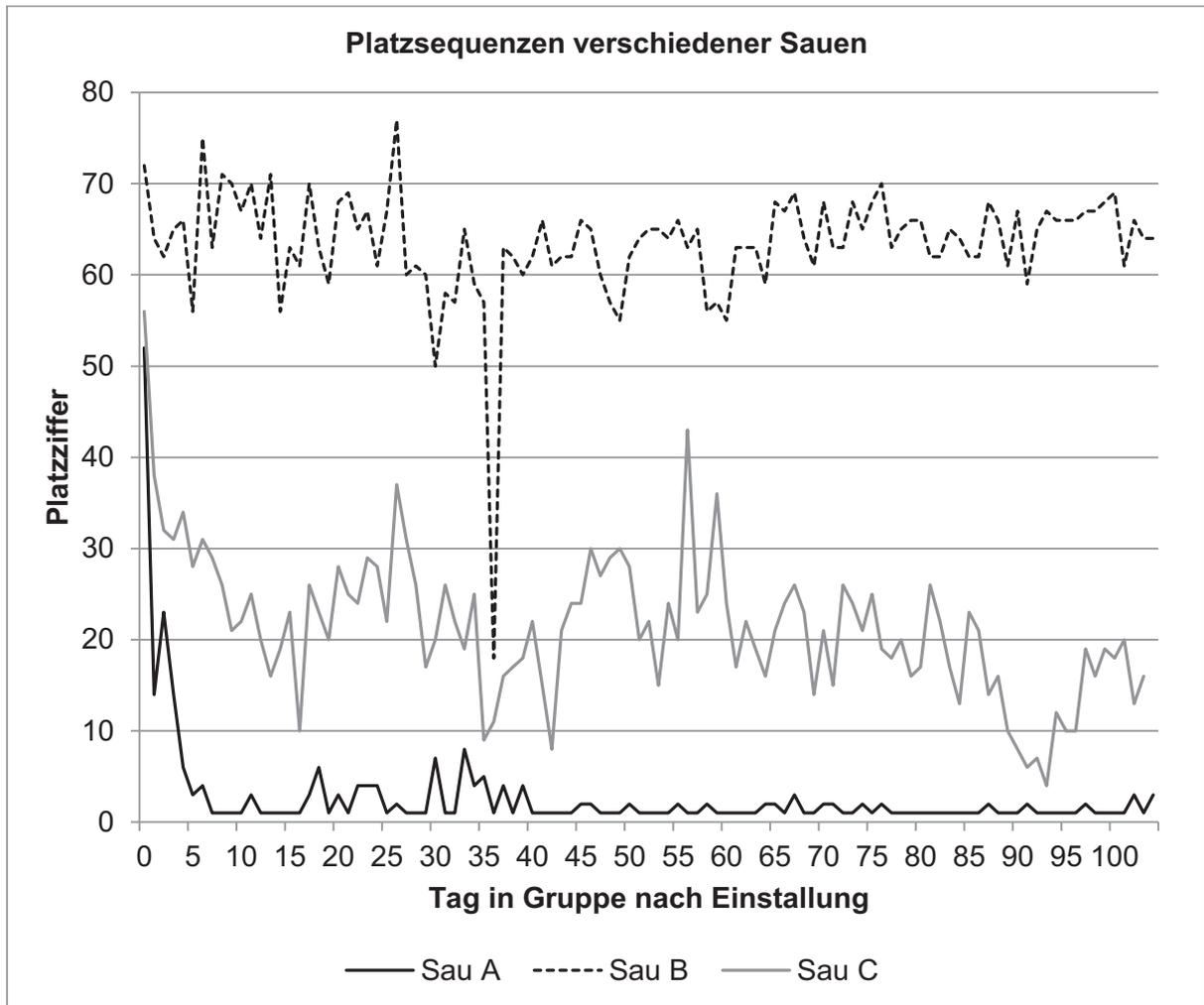
Jede Sau hat für jeden Tag eine Nummer in der Besuchsreihenfolge erhalten. Diese Nummer wird als Platzziffer der Sau bezeichnet. Für jeden Tag den die Sau einen Futterabruf an der Abrufstation hat, bekommt sie diese. Die Platzziffer kann sich von Tag zu Tag in der Höhe unterscheiden, da sie auf die Uhrzeit des ersten Besuches dieser Sau mit Futterabruf am Tag bezogen ist.

**Tabelle 18:** Beispiel für die Ermittlung der Besuchsreihenfolgen und Platzziffern für die Sauen an den Abrufstationen

Datum	Besuchszeit	Tiernummer	Besuchsreihenfolge / Platzziffer
1.1.	00:01	318	1
1.1.	00:13	225	2
1.1.	00:26	333	3
1.1.	00:38	110	4
1.1.	01:03	115	5
1.1.	01:20	300	6
...	...	...	...
2.1.	00:00	225	1
2.1.	00:12	110	2
2.1.	00:27	115	3
2.1.	00:43	480	4
2.1.	00:58	320	5
2.1.	01:10	318	6

### 5.1.3 Platzsequenz

Eine Reihenfolge der Platzziffern für jede Sau spiegelt einen Verlauf der Besuchszeitpunkte während der Aufenthaltsdauer der Sau in der Gruppe wieder. Jede Sau erhält eine Platzsequenz für ihre Aufenthaltsdauer an der Abrufstation. Je nachdem wie lange sich die Sau in der Gruppe aufhält, wird diese Platzsequenz mehrere Tage bzw. Wochen betragen. Ist die Abwesenheit der Sau länger als 4 Wochen zwischen 2 Registrierungen an der Abrufstation, wird von einer neuen Parität dieser Sau ausgegangen. Die Platzsequenz für diese Sau beginnt von neuem. Wie sich die Platzsequenzen für unterschiedliche Sauen verhalten können, sollen die nachfolgenden 2 Diagramme zeigen.



**Abbildung 28:** Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit geringeren Schwankungen ab dem Tag ihrer Einstallung in die Gruppe bis zum Ausstallen

Die Auswertungen der Besuchsdauern der einzelnen Sauen ergaben, dass sie in der Regel zusammenfassend in einem Zeitraum über 100 Tage an der Abrufstation registriert wurden. Die Sauen sind demnach kurz nach ihrem Besamungstermin in die Gruppe eingestallt worden und kurz vor dem Abferkeltermin aus dem Wartebereich in den Abferkelbereich gestallt worden.

Die Sau A war 105 Tage in der Großgruppe. Sie hatte an allen Tagen nur die Station 2 besucht. Die Sau stieg mit hohen Platzziffern in die Gruppe ein und nach etwa 5 Tagen erreichte sie Platzziffern im einstelligen Bereich. Die Platzziffern im einstelligen Bereich hielt sie stetig bei. Hauptsächlich war sie auf den Plätzen 1 und 2 nach Futterstart aufzufinden. Einmal hatte sie eine Abweichung bis Platzziffer 8. Insgesamt zeigte diese Sau eine sehr ruhige Platzsequenz nach der Eingliederung und war, mit wenigen Abweichungen, ständig auf den ersten Plätzen wiederzufinden.

Die Sau B war bis auf einen Tag immer nur an Station 4. An einem einzigen Tag war sie an der Abrufstation 3 zum Fressen. Diese Sau zeigte auch einen sehr ruhigen Verlauf. Hauptsächlich besuchte sie die Stationen zwischen Platzziffer 60 und 70. Die maximale Platzziffer war 77. Eine Ausnahme gab es bei dieser Sau: an Tag 37 erreicht sie Platzziffer 18.

Die Sau C fand sich im Mittelfeld wieder. Sie stieg ebenfalls mit einer höheren Platzziffer ein und arbeitete sich dann auf die Platzziffern 15 bis 30 vor. Sie war nicht stationstreu. In diesem Bereich bewegte die Sau sich mit ein paar Ausnahmen. Etwa 2 Wochen vor dem Ausstellen war diese Sau immer unter den ersten 20, die die Abrufstationen zum Fressen betraten. Davor schwankte sie eher zwischen Rang 15 und 25. Um Tag 60 in der Gruppe kam sie später an die Station und belegte Platzziffer 41.

Insgesamt ist im Bezug auf diese 3 Sauen festzuhalten, dass diese 3 Sauen in den unterschiedlichen Bereichen, an denen sie hauptsächlich zur Station kamen, einen ruhigen Verlauf der Platzziffern mit wenigen Ausnahmen aufwiesen.

Die Abbildung 29 zeigt 3 Sauen, die einen unruhigeren Verlauf darstellen als in dem Diagramm zuvor. Auch hier spiegeln die 3 Sauen einen Bereich auf den vorderen Plätzen, im Mittelfeld und auf den hinteren Plätzen wieder.

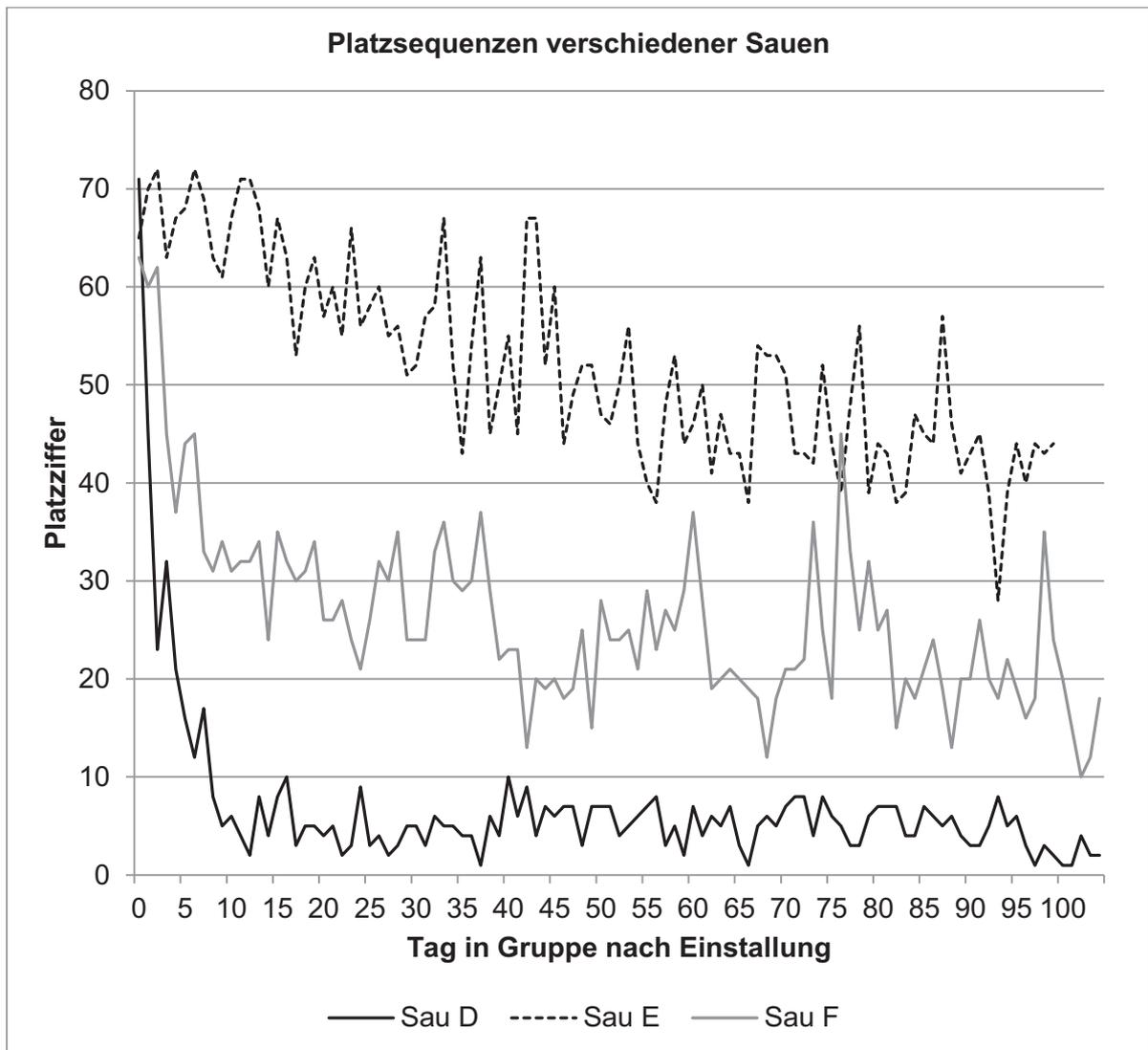
Sau D, welche stationstreu an der Station 2 war, stieg mit hohen Platzziffern ein und „arbeitete“ sich nach 10 Tagen auf Platzziffern im einstelligen Bereich vor. Hier schwankte die Sau zwischen den Platzziffern 1 und 10 von Tag zu Tag. Die Sau hielt aber nicht eine Platzziffer über mehrere Tage hinweg, wie im Diagramm davor.

Die Sau E fand sich im Gegensatz zu Sau D auf den oberen Platzziffern wieder. Sie fing auch mit hohen Platzziffern an und schwankte dann erst zwischen den Platzziffern 50 und 60. Nach etwa 4 Wochen in der Gruppe schwankten die Platzziffern stark zwischen Platzziffer 45 und 65. Dies hielt bis Tag 67 an. Dort besuchte sie eine Station auf Platz 38. Danach schwankten die Platzziffern wieder im Bereich von 40 - 55. Kurz vor ihrem Ausstellungsstermin besucht sie noch einmal früher die Station.

Die Sau F war überwiegend an Station 3 anzutreffen und bewegt sich mit größeren Schwankungen im Mittelfeld. Auch diese Sau stieg mit hohen Platzziffern ein. Bis Tag 40 in der Gruppe hatte die Sau Platzziffern im Bereich von 20 bis 35, nachdem sie sich eingegliedert hatte. Nach Tag 40 besuchte diese Sau eher die Plätze unter Platzziffer 20, ehe die Platzziffern ab dem 50. Tag wieder anstiegen und sogar hoch gingen bis 35. Zwischen Tag 60 und 80 unterlagen die Platzziffern großen Schwankungen. An einem

Tag wurde sogar die Platzziffer 45 erreicht. Danach ging es langsam wieder in einem Bereich, wo es um die Platzziffer 20 schwankte.

Im Vergleich zum ersten Diagramm der Platzsequenzen zeigten diese 3 ausgewählten Sauen auch eine Unterteilung in 3 Typen, die „frühen“, „mittleren“ und „späten“ Sauen. Alle Sauen zeigten aber deutlich mehr Schwankungen der Platzziffern vom einem zum nächsten Tag als die Sauen A - C. Es zeigen sich durchaus unterschiedliche Verläufe der Platzsequenzen der Sauen. Wie diese in einem Zusammenhang stehen und ob es Verallgemeinerungen gibt, sollen die nachfolgenden Untersuchungen klären.



**Abbildung 29:** Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit größeren Schwankungen ab dem Tag ihrer Einstellung in die Gruppe bis zum Ausstallen

## 5.2 Dynamik der Platzziffern

Für die Darstellung der Besuchsreihenfolgen an den Abrufstationen wurden die Besuche anhand der Uhrzeit des ersten Besuches für die Sau in eine Reihenfolge gebracht. Dabei gingen alle Sauen ein, die an den einzelnen Tagen in den beiden Gruppen an den Stationen waren, also auch die Sauen, die nur ein Tag an der Station waren. Die Registrierung der Besuche erfolgte anhand der Erkennung der Transpondernummer. Alle Sauen haben die gleiche Chance die Abrufstationen zu betreten. Aufgrund dieser Tatsache mussten sich alle Sauen gegen andere Sauen am Eingang der Abrufstationen durchsetzen. Alle Sauen müssen für die Fressrangierung an dem Tag berücksichtigt werden. Demnach konnten in die Analyse für die Fressreihenfolge 74.761 Stationsbesuche eingehen. An den Stationen 2 - 4 wurden Altsauen gehalten. Für diese Gruppe wurde eine Fressreihenfolge auf Stationsebene und auf Gruppenebene erstellt. Für die Jungsauenstation ist die Besuchsreihenfolge an der Station gleichzeitig die Gruppenreihenfolge, weil ihnen nur die eine Station in der Gruppe zur Verfügung steht.

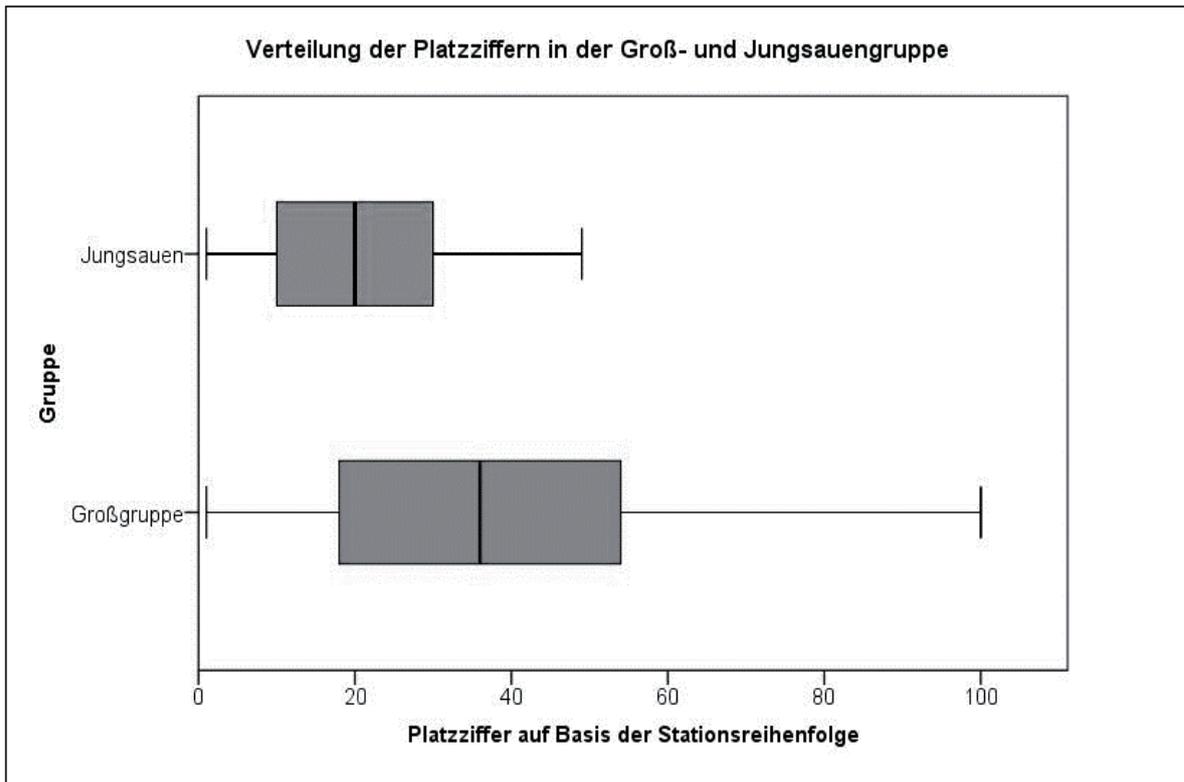
Jede Sau erhielt für jeden Tag eine Platzziffer. Diese Platzziffern wurden für jede Sau zu einer Platzziffernfolge zusammengefasst. Anschließend wurde analysiert, in wie weit die Sauen am nächsten Tag die gleiche Platzziffer erhielten. Die Besuchsreihenfolge wurde dabei für jede Station einzeln, sowie in der Großgruppe über alle Stationen hinweg, erstellt.

### 5.2.1 Verteilungsparameter der Platzziffern

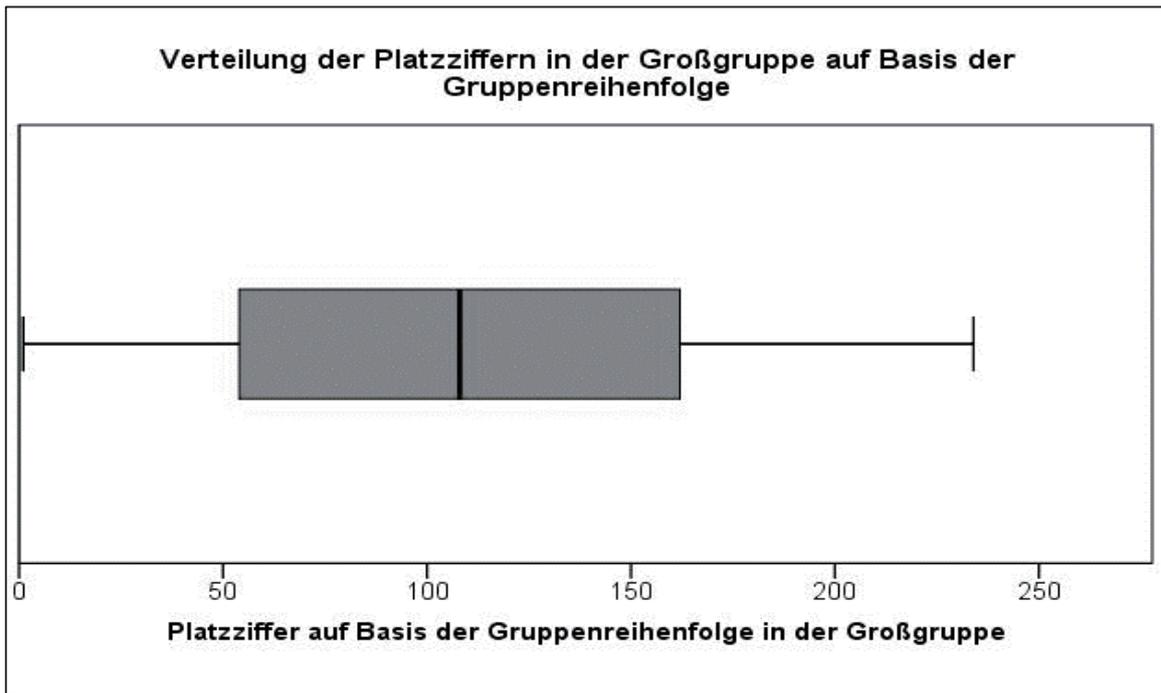
Zuerst wurden die Lageparameter zur Platzziffer betrachtet. Der Median gibt dabei an, bis zu welcher Platzziffer in dem Zeitraum 50 % der Besuche abgeschlossen wurden. Die Quartile entsprechend 25 % oder 75 %. Desweiteren wird Minimum und Maximum ausgegeben. In der Tabelle 19 sind die Ergebnisse dargestellt. 50 % der Sauenbesuche in der Großgruppe waren bis Platzziffer 36 abgeschlossen. Genau die Hälfte davon machte das 25 %-Quartil aus. 75 % der Besuche wurden vor Platzziffer 54 gemacht, bei einem Maximum von 100 Besuchen an einer Station. Wurden die Platzziffern der Sauen auf Basis der Gruppenreihenfolge ermittelt, so waren die Werte um den Faktor 3 erhöht. Bei den Jungsauen teilten sich die Quartile in 10er-Schritten auf. Die Hälfte der Sauenbesuche fanden vor dem 20. Platz an der Station statt. Maximal waren 49 Besuche an einem Tag registriert. Die zugehörigen Boxplot-Diagramme sind in der Abbildung 30 und Abbildung 31 zu sehen.

**Tabelle 19:** Lageparameter der Platzziffern in der Alt- und Jungsauengruppe auf Basis der Stationsbesuchsreihenfolge

	Altsauengruppe		Jungsauengruppe
	Gruppenreihenfolge	Stationsreihenfolge	Stationsreihenfolge
<b>Median</b>	108	36	20
<b>25 %-Quartil</b>	54	18	10
<b>75 %-Quartil</b>	162	54	30
<b>Minimum</b>	1	1	1
<b>Maximum</b>	234	100	49
<b>N</b>	63.208	63.208	11.553



**Abbildung 30:** Verteilung von n = 63.208 Platzziffern in der Großgruppe an 3 Abrufstationen und n = 11.553 Platzziffern in der Jungsauengruppe mit 1 Abrufstation auf Basis der Stationsreihenfolge



**Abbildung 31:** Verteilung von  $n = 63.208$  Platzziffern in der Großgruppe mit 3 Abrufstationen auf Basis der Gruppenreihenfolge

Die Boxplot-Diagramme zeigen, dass in der Großgruppe an den 3 Stationen eine große Spanne vom 75 %-Quartil zum Maximum bestand. Nur wenige Besuche können in diesen Zeitraum fallen. Zwischen dem Minimum und dem 75 %-Quartil teilten sich die Anteile der Platzziffern sehr gleichmäßig auf. Der gleiche Trend war bei den Jungsaugen zu erkennen. In der Großgruppe wurde zusätzlich analysiert, wie sich die Daten auf Basis der Gruppenreihenfolge verhielten. Die Tabelle und das Boxplot zeigen eine ähnliche Verteilung wie die auf Basis der Stationsbesuchsreihenfolge. Die Werte sind 3-mal so hoch wie auf Basis der Stationsreihenfolge.

### 5.2.2 Dynamik der Platzziffern auf Basis der Stationsbesuchsfolgen

Es wurde untersucht, wie hoch die Korrelation der Platzziffern von einem zum nächsten Tag für eine Sau ist, wenn nur auf Basis der Besuche an einer Station die Besuchsreihenfolge gebildet wurde. Es wurden Wertepaare für eine Sau gebildet, die die Platzziffer am aktuellen Tag und vom Tag zuvor erhielten. Dies wurde für alle Sauen durchgeführt. Waren Sauen mehr als eine Parität während des Untersuchungszeitraums registriert, so wurden die Platzziffern für die Paritäten dieser Sau getrennt betrachtet. Es ist nicht das Wertepaar gebildet worden, welches die Besuchsnummer am Ausstalltag und die Besuchsnummer vom Einstalltag hatte. Um nicht die „heutige“ Besuchsnummer einer Sau mit der Besuchsnummer von vorgestern zu vergleichen, wurden die Fehlitage berücksichtigt. Die Ergebnisse der Korrelationsberechnungen sind in der

Tabelle 20 dargestellt.

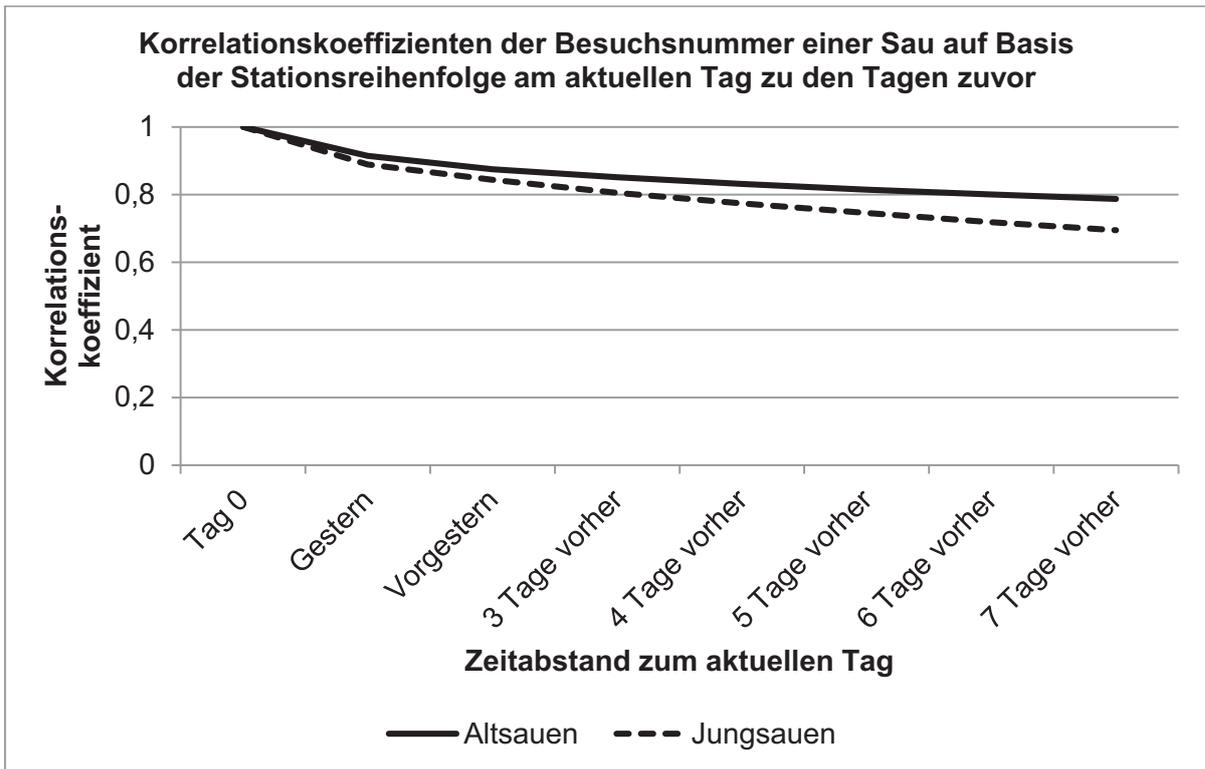
**Tabelle 20:** Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummer auf Stationsebene bei Unterteilung in der Jungsauen- und Altsauengruppe mit 3 Stationen mit Berücksichtigung von Fehltagen

	Altsauen		Jungsauen	
	Tag 0	N	Tag 0	N
<b>Tag 0</b>	1	63.208	1	11.553
<b>Tag -1</b>	0,914**	62.067	0,889**	11.455
<b>Tag -2</b>	0,875**	61.444	0,843**	11.446
<b>Tag -3</b>	0,851**	60.801	0,805**	11.440
<b>Tag -4</b>	0,831**	60.227	0,774**	11.430
<b>Tag -5</b>	0,814**	59.651	0,745**	11.419
<b>Tag -6</b>	0,800**	59.098	0,718**	11.408
<b>Tag -7</b>	0,787**	58.553	0,694**	11.403

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig)

Der Korrelationskoeffizient nach Spearman für die aufeinanderfolgenden Platzziffern in der Großgruppe verglichen mit der Platzziffer dieser Sau am Tag zuvor betrug 0,914 bei einem Signifikanzniveau von 0,01. In der Jungsauengruppe betrug  $r = 0,889$  beim gleichen Signifikanzniveau. Die

Tabelle 20 zeigt die Korrelationskoeffizienten auch für weitere Tage im Abstand zu dem aktuellen Tag. Es wurde in diesem Fall das Wertepaar gebildet von der „heutigen“ Platzziffer (Tag 0) und der Platzziffer von „vorgestern“ (Tag -2) bzw. von vor 3 Tagen (Tag -3) oder einem größeren zeitlichen Abstand. Damit sollte gezeigt werden, wie eng die Platzziffern bis zu einem bestimmten zeitlichen Abstand noch zusammenhängen. Je größer der Abstand des jeweiligen Tages zum Vergleichstag ist, desto geringer wird der Korrelationskoeffizient, wie Abbildung 32 zeigt. In der Grafik wird deutlich, dass der Korrelationskoeffizient bei den Jungsauen niedriger als bei den Altsauen war. Außerdem nahm die Übereinstimmung der aktuellen Besuchsnummer zu der Besuchsnummer von vor 1 Woche deutlich schneller bei den Jungsauen als bei den Altsauen ab. Bei den Altsauen wurde immer noch ein Zusammenhang von knapp unter 80 % erreicht, während bei den Jungsauen die Tendenz eher zu 70 % ging.



**Abbildung 32:** Verlauf der Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern auf Basis der Stationsreihenfolgen von 411 Altsauen an 3 Abrufstationen und 182 Jungsauen an 1 Abrufstation unter Berücksichtigung ihrer Fehltage in einem Zeitraum von 293 Tagen

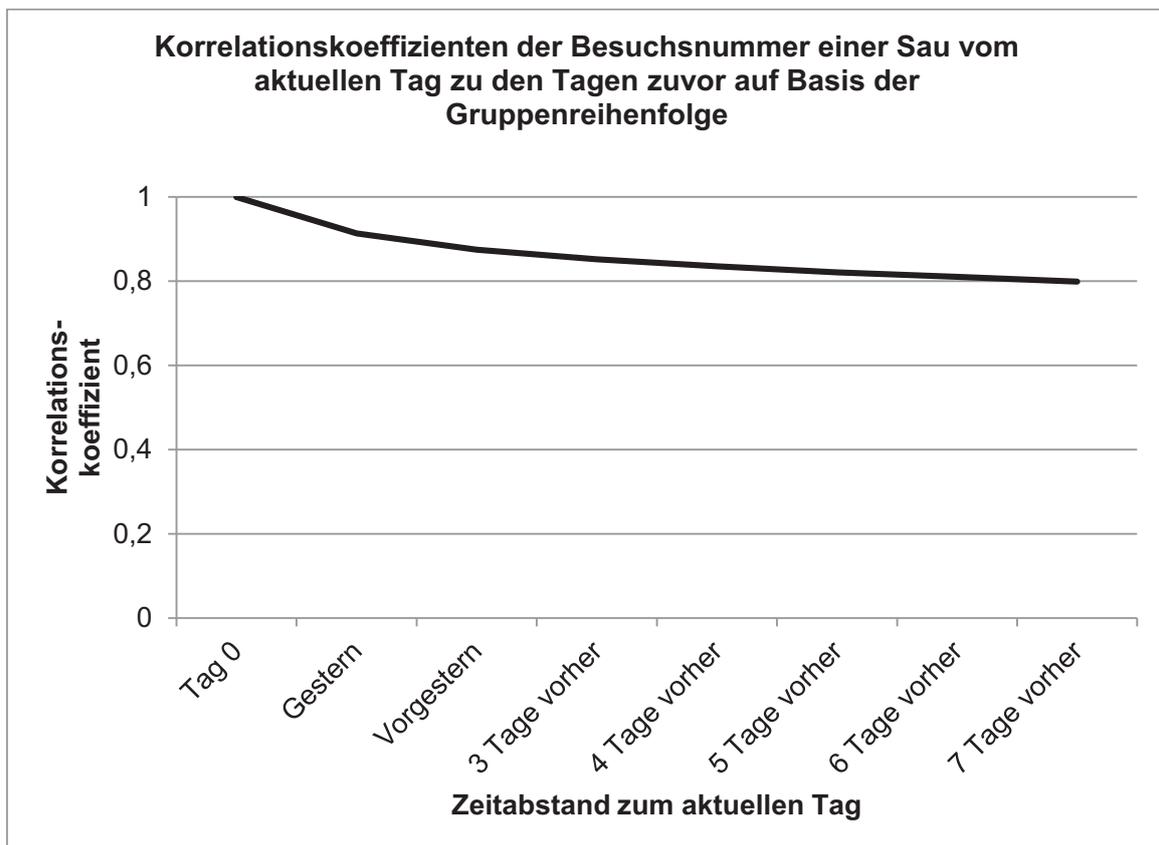
### 5.2.3 Dynamik der Platzziffern in der Großgruppe auf Basis einer stationsübergreifenden Besuchsreihenfolge

In der Großgruppe standen den Sauen zeitgleich 3 Stationen zur Verfügung. War eine Station besetzt, konnte eine Sau zu einer anderen Station gehen. Deshalb wurde für die Großgruppe eine Besuchsreihenfolge auf Basis der Ankunftszeiten ohne Berücksichtigung der Stationsnummer festgelegt. Die Korrelationskoeffizienten sind nachstehend in der Tabelle 21 sowie in der Abbildung 33 dargestellt. Die Korrelationskoeffizienten auf Basis der Gruppenreihenfolge liegen auf dem gleichen Niveau wie die Korrelation der Besuchsnummer einer Sau zu den Tagen zuvor auf Basis der Stationsreihenfolge. Insgesamt gesehen hat aber der Vergleich der Besuchsnummern an aufeinanderfolgenden Tagen auf Basis der Gruppenreihenfolgen einen leicht höheren Zusammenhang aufzuweisen als der Vergleich der Besuchsnummern auf Basis der Reihenfolgen an den einzelnen Stationen. Insgesamt gesehen war die Korrelation in den ersten Tagen sehr hoch und signifikant. Es liegt ein deutlicher Zusammenhang zwischen der aktuellen Besuchsnummer und der Besuchsnummer vom Tag zuvor vor. Dies wird nicht beeinträchtigt, wenn die Reihenfolge bei Anwesenheit von mehreren Stationen über alle Stationen hinweg nur auf Basis der Uhrzeit des Sauenbesuches bestimmt wird.

**Tabelle 21:** Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern auf Gruppenebene vom aktuellen Tag zu den Tagen zuvor in der Altsauengruppe mit 3 Stationen von 411 verschiedenen Sauen und 293 Tagen mit Berücksichtigung von Fehltagen

	Tag 0	N
Tag 0	1	63.208
Tag -1	0,925**	61.712
Tag -2	0,892**	60.742
Tag -3	0,873**	59.747
Tag -4	0,859**	58.829
Tag -5	0,847**	57.913
Tag -6	0,840**	57.013
Tag -7	0,831**	56.131

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig)



**Abbildung 33:** Darstellung der Veränderung der Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern auf Basis der Gruppenreihenfolge an 3 Abrufstationen vom aktuellen Tag bis 1 Woche zurück von 411 verschiedenen Sauen über einen Zeitraum von 293 Tagen unter Berücksichtigung der Fehltag

### 5.2.4 Dynamik der Platzziffern nach dem Einstellen von Sauen

An den Stationen wurden immer Sauen ein- und ausgestallt. Gerade die neu eingestellten Sauen unterliegen in den ersten Tagen einer starken Auseinandersetzung mit den anderen Gruppenmitgliedern. Zudem müssen sie sich an den Abrufstationen eingewöhnen und durchsetzen. Bisher wurde der Zusammenhang der Besuchsnummer von einem zu den vorangegangenen Tagen für alle Sauen im gesamten Zeitraum betrachtet. Um die Eingliederungsphasen darstellen zu können, wurden im nächsten Schritt die Korrelationen der Besuchsnummer nur für die ersten 7 Tage einer Sau betrachtet. Eine Neueinstellung begann, wenn die Sau mehr als 14 Tage abwesend aus der Gruppe war. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Korrelationen vom aktuellen Tag zum 7. Tag in der Alt- und Jungsauengruppe. Die Korrelationen basieren auf der Besuchsreihenfolge auf Stationsebene sowie Gruppenebene. In einem ersten Schritt ist der Zusammenhang der Höhe der Platzziffer am ersten Tag in der Gruppe zu den darauffolgenden Tagen dargestellt.

**Tabelle 22:** Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummer von Sauen vom ersten Tag der Einstellung (Tag 0) bis zum 7. Tag nach Einstellung einer Sau in der Jung- und Altsauengruppe basierend auf der Stations- oder Gruppenreihenfolge

	Stationsreihenfolge				Gruppenreihenfolge	
	Jungsaunen		Altsauen		Altsauen	
	Tag 0	N	Tag 0	N	Tag 0	N
Tag 0	1	143	1	605	1	605
Tag +1	0,363**	143	0,604**	605	0,622**	605
Tag +2	0,349**	143	0,444**	604	0,454**	604
Tag +3	0,234**	143	0,415**	604	0,429**	604
Tag +4	0,197*	143	0,410**	601	0,427**	601
Tag +5	0,091	143	0,387**	598	0,423**	598
Tag +6	0,051	142	0,369**	596	0,395**	596
Tag +7	0,092	138	0,367**	576	0,377**	576

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant; \* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant

Die Tabelle 22 zeigt deutlich, dass die Korrelationskoeffizienten mit zunehmendem Zeitabstand zum Einstalltag abnehmen. Desweiteren sind die Korrelationen vom Einstalltag zum nächsten Tag bei den Jungsaunen als schwach korreliert einzustufen. Die Korrelationen bei den Altsauen liegen etwas über 0,6 und werden als mittelgradig eingestuft. Bei den Jungsaunen ist bis zum 4. Tag nach der Einstellung noch eine

Korrelation mit 95 %iger Sicherheit sehr schwach feststellbar. Bei den Altsauen ist die Korrelation zu 99 %iger Sicherheit auf einem schwachen Niveau feststellbar bis zum 7. Tag nach der Einstellung. Die Differenzen bei den Altsauen zwischen den Korrelationen auf Basis der Stationsbesuchsfolge und auf Basis der Besuchsreihenfolge auf Gruppenebene sind sehr gering.

In einem weiteren Schritt ist betrachtet worden, wie hoch der Zusammenhang der Platzziffern der eingestellten Sauen von einem auf den darauffolgenden Tag in der Gruppe nach dem Einstellen ist. Die neueingestellten Sauen müssen sich erst gegen die alteingesessenen Sauen in der Gruppenbucht durchsetzen. Deshalb stellt die Tabelle 23 die Korrelationen von dem Einstalltag zum nächsten Tag, vom nächsten Tag zum übernächsten Tag u.s.w. dar. Es zeigt sich, dass die Altsauen einen Korrelationskoeffizienten von über 0,85 an aufeinanderfolgenden Tagen am 4. Tag nach der Einstellung erreichen. Der Korrelationskoeffizient von 0,85 entspricht in etwa dem Wert den die Sauen generell an aufeinanderfolgenden Tagen in der Altsauengruppe haben.

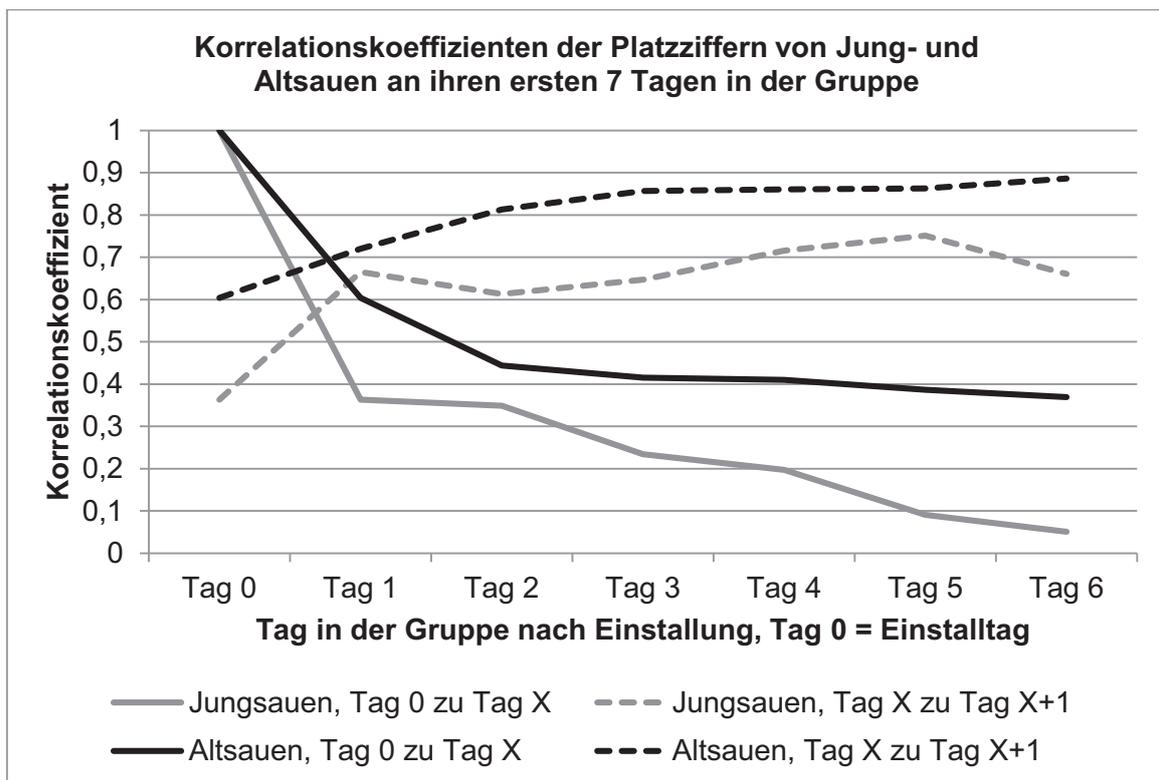
**Tabelle 23:** Korrelationskoeffizienten der Platzziffern von aufeinanderfolgenden Tagen in der 1. Woche nach Einstellung von Sauen in die Groß- oder Jungsauengruppe

	Stationsreihenfolge				Gruppenreihenfolge	
	Jungsaunen		Altsauen		Altsauen	
	<i>Vortag</i>	<i>N</i>	<i>Tag 0</i>	<i>N</i>	<i>Tag 0</i>	<i>N</i>
<b>Tag 1</b>	0,363**	143	0,604**	605	0,622**	605
<b>Tag 2</b>	0,665**	143	0,720**	604	0,724**	604
<b>Tag 3</b>	0,613**	143	0,813**	604	0,814**	604
<b>Tag 4</b>	0,647**	143	0,857**	601	0,868**	601
<b>Tag 5</b>	0,716**	143	0,861**	598	0,874**	598
<b>Tag 6</b>	0,751**	142	0,863**	596	0,881**	596
<b>Tag 7</b>	0,661**	138	0,886**	576	0,906**	576

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant

Die Werte aus Tabelle 23 sowie die Werte aus der vorangegangenen Tabelle 22 finden sich in der Abbildung 34 wieder. Die Korrelationskoeffizienten vom Einstalltag (Tag 0) zu den weiteren Tagen nach der Einstellung nehmen bei den Jung- und Altsauen kontinuierlich ab (grüne und blaue Linie). Bei den Jungsaunen ist die Abnahme etwas stärker ausgeprägt. Dies bedeutet, dass die Platzziffern in den ersten Tagen der Einstellung sich deutlich von denen nach etwa einer halben Woche nach Einstellung unterscheiden. Die rote und violette Linie zeigen die Korrelationen der Besuchsnummern

an aufeinanderfolgenden Tagen. Bei den Altsauen (violette Linie) sind die Korrelationskoeffizienten höher als bei den Jungsauen (rote Linie). Die Altsauen haben nach etwa 5 Tagen einen Korrelationskoeffizienten von etwa 0,85. Dies ist in etwa der Korrelationskoeffizient von aufeinanderfolgenden Tagen über die gesamte Gruppe (Tabelle 20). Bei den Jungsauen schwanken die Besuchsnummern an aufeinanderfolgenden Tagen wie die niedrigeren Korrelationskoeffizienten zeigen. Dies bedeutet, dass in der Altsaugruppe nach etwa 5 Tagen davon ausgegangen werden kann, dass die Sauen ihren Platz in der Gruppe gefunden haben. Bei den Jungsauen dauert es länger, bis sich die Stabilität in der Stationsreihenfolge eingestellt hat.



**Abbildung 34:** Verlauf der Korrelationskoeffizienten der Platzziffern von Jung- und Altsauen (n = 143 bzw. 605 eingestellten Sauen) auf Basis der Stationsreihenfolge vom Tag der Einstallung zu den weiteren Tagen nach der Einstallung

### 5.3 Fazit zur Fressrangierung

Die Fressrangierung konnte von insgesamt 475 verschiedenen Sauen ausgewertet werden. Dabei zeigte sich, dass Sauen während der fast 10-monatigen Untersuchungsphase, öfter in der Gruppe eingegliedert wurden. Viele Sauen in der Großgruppe an den 3 Abrufstationen hatten mehr als 150 Tagen mit Besuchen aufzuweisen. Diese Sauen waren über mehrere Trächtigkeiten in der Gruppe und hatten somit eine größere Pause zwischen den Registrierungen an der Abrufstation. Dies wurde berücksichtigt bei den Analysen zur Korrelation der Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen sowie bei der Korrelation der Platzziffern nach einer Einstellung in die Gruppen. Desweiteren gab es Tage, an denen eine Sau nicht an den Abrufstationen registriert wurde. Dieser Tag wurde als Fehltag bezeichnet.

Die Besuchsreihenfolgen an den Abrufstationen wurden für jeden Tag erstellt auf

- Basis der Reihenfolge der Besuche an einer Station = Stationsreihenfolge
- Basis der Reihenfolge aller Besuche an einem Tag in der Großgruppe unabhängig von der Stationsnummer = Gruppenreihenfolge

Auf Basis dieser beiden ermittelten Platzziffern für die Sauen ist im nächsten Schritt die Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummer einer Sau an aufeinanderfolgenden Tagen ermittelt worden. Der Korrelationskoeffizient für die aufeinanderfolgenden Platzziffern bei den Alt- und Jungsauen auf Basis der Stationsreihenfolge liegt etwa 0,9. Das Gleiche gilt für die Analyse auf Basis der Gruppenreihenfolge (Tabelle 20, Tabelle 21). Die Betrachtung der Korrelationskoeffizienten von dem aktuellen Tag zu den vorangegangenen Tagen, also die aktuelle Platzziffer verglichen mit der Platzziffer von z.B. vor 3 Tagen hat ergeben, dass die Korrelationskoeffizienten geringer werden. Bei den Jungsauen nimmt der Zusammenhang zwischen den Platzziffern vom aktuellen Tag zu einem weiter entfernten Tag deutlicher ab als bei den Altsauen (Abbildung 32). Es besteht demnach ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Platzziffer einer Sau an zwei aufeinanderfolgenden Tagen. Somit ist die Wahrscheinlichkeit bei etwa 90 %, dass die Sau am nächsten Tag eine ähnliche Platzziffer einnimmt.

Die Analyse der Platzziffern während der Einstellphasen der Sauen in die Gruppen wurde für die ersten 7 Tage ermittelt. Hierbei zeigte sich, dass die Korrelationskoeffizienten vom ersten Besuchstag an den Stationen in der Gruppe zum nächsten Tag sowohl bei den Altsauen als auch bei den Jungsauen deutlich geringer war als 0,9 wie im Abschnitt zuvor als allgemeingültig für diesen Betrieb beschrieben wurde. Je weiter sich der Vergleichstag von dem Einstalltag entfernt, umso geringer ist der Zusammenhang zur Platzziffer zum ersten Tag. Die Korrelationskoeffizienten von Platzziffern aufeinanderfolgender Tage

erreichen bei den Altsauen am 4. Tag nach der Einstallung ein gleichmäßiges Niveau (Tabelle 23). Bei den Jungsauen herrscht ein gleichmäßiges Niveau der Korrelationskoeffizienten auch nach dem 4. Tag. Es wird zudem deutlich, dass der Korrelationstag an aufeinanderfolgenden Tagen direkt nach dem Einstellen deutlich geringer ist als etwa 1 Woche nach der Einstallung (Abbildung 34). Somit deuten diese Ergebnisse daraufhin, dass die Sauen nach 1 Woche in der Gruppe integriert sind und ihren Platz in der Besuchsreihenfolge an den Abrufstationen „gefunden“ haben. Bei den Jungsauen ist dieser Sachverhalt nicht so deutlich ausgeprägt. Als Erklärung hierfür lässt sich anführen, dass die Jungsauen von ihrer Konstitution Körpergröße und –gewicht ähnlicher sind als die Sauen in der Altsauengruppe. In der Altsauengruppe befinden sich die Sauen ab der 2. Parität. Eine Sau mit Parität 5 hat in dieser Gruppe schon deutlich mehr Erfahrung mit der Abrufstation und ist größer und schwerer als eine Sau mit der Parität 2. Die ältere Sau wird sich somit eher gegenüber der jüngeren Sau durchsetzen.

Abschließend kann zur Fressrangierung an den Abrufstationen folgende Aussagen getroffen werden:

- Die Platzziffern von Sauen in der Jung- und Altsauengruppe sind zu 90 % an aufeinanderfolgenden Tagen miteinander korreliert.
- Je weiter die verglichenen Tage voneinander entfernt sind, desto geringer ist die Korrelation der Platzziffern.
- Ob die Platzziffern auf Basis der Stationsbesuchsreihenfolge oder der Gruppenreihenfolge für eine Sau bestimmt wird, zeigt fast keine Auswirkungen auf den Zusammenhang zwischen den Platzziffern der Sauen.
- Die Eingliederungsphase beträgt etwa 5 bis 7 Tage, danach sind die Korrelationen der Platzziffern dieser Sauen auf einem ähnlichen Niveau wie in der weiteren Zeit.

## **6 Besuchsverhalten von behandelten Sauen im Betrieb Futterkamp**

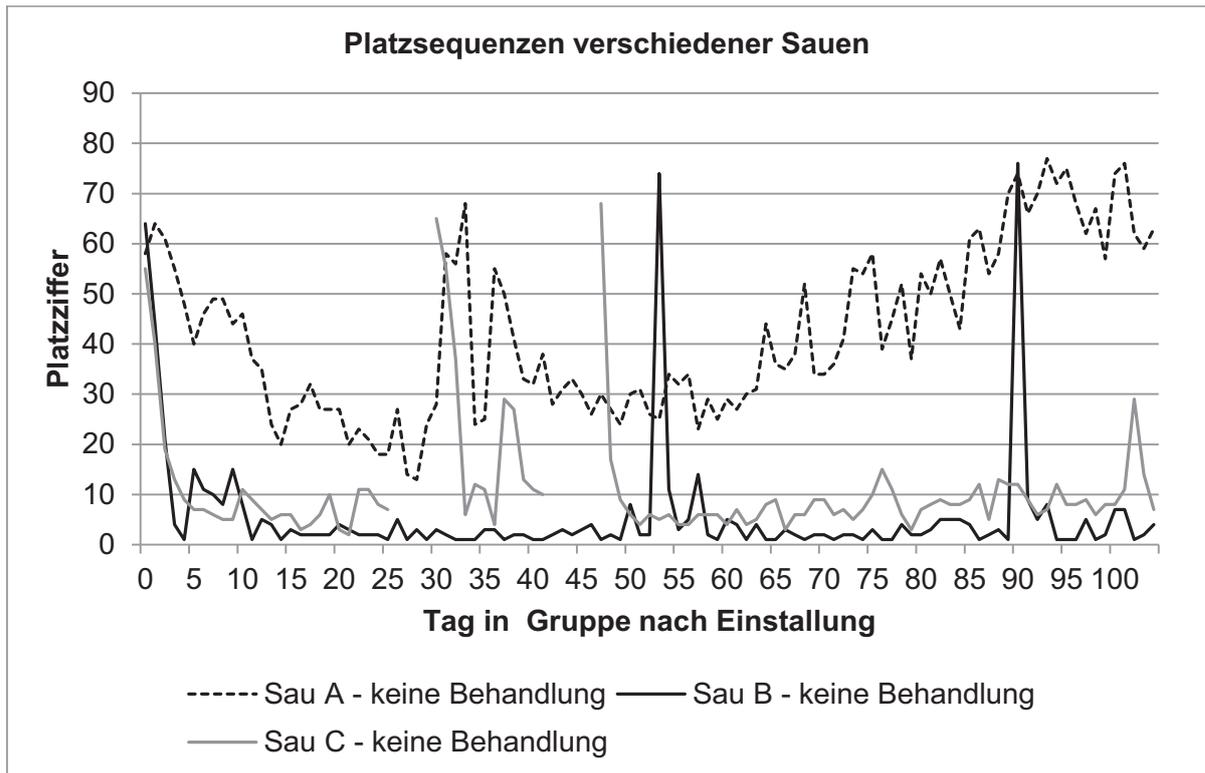
Das Besuchsverhalten von Sauen weist einen hohen Zusammenhang der Platzziffern für die einzelnen Sauen an aufeinanderfolgenden Tagen auf. Im nächsten Schritt soll überprüft werden, ob ein Behandlungsereignis (z.B. Behandlung einer Klauenerkrankung) einen Einfluss auf dieses Besuchsverhalten der Sauen an den Abrufstationen hat. Die Frage ist, ob sich gewisse „Ausreißer“ in der Platzsequenz der Sauen ausfindig machen lassen und mit einem Behandlungsereignis im Zusammenhang stehen. Das LVZ Futterkamp lieferte für den Untersuchungszeitraum das Behandlungsbuch, aus dem für jede Sau, welche behandelt wurde, das Datum zugewiesen ist. Es ist ein weiterer Parameter zu den Daten hinzugefügt worden, der erkennen lässt, an welchem Tag eine Sau behandelt wurde. Dies geschah über einen Index:

- 0 = Sau ist nicht behandelt worden an diesem Futtertag
- 1 = Sau ist behandelt worden an diesem Futtertag

Wie solche möglichen Platzsequenzen mit Ausreißern aussehen können, zeigen die nachfolgenden Diagramme.

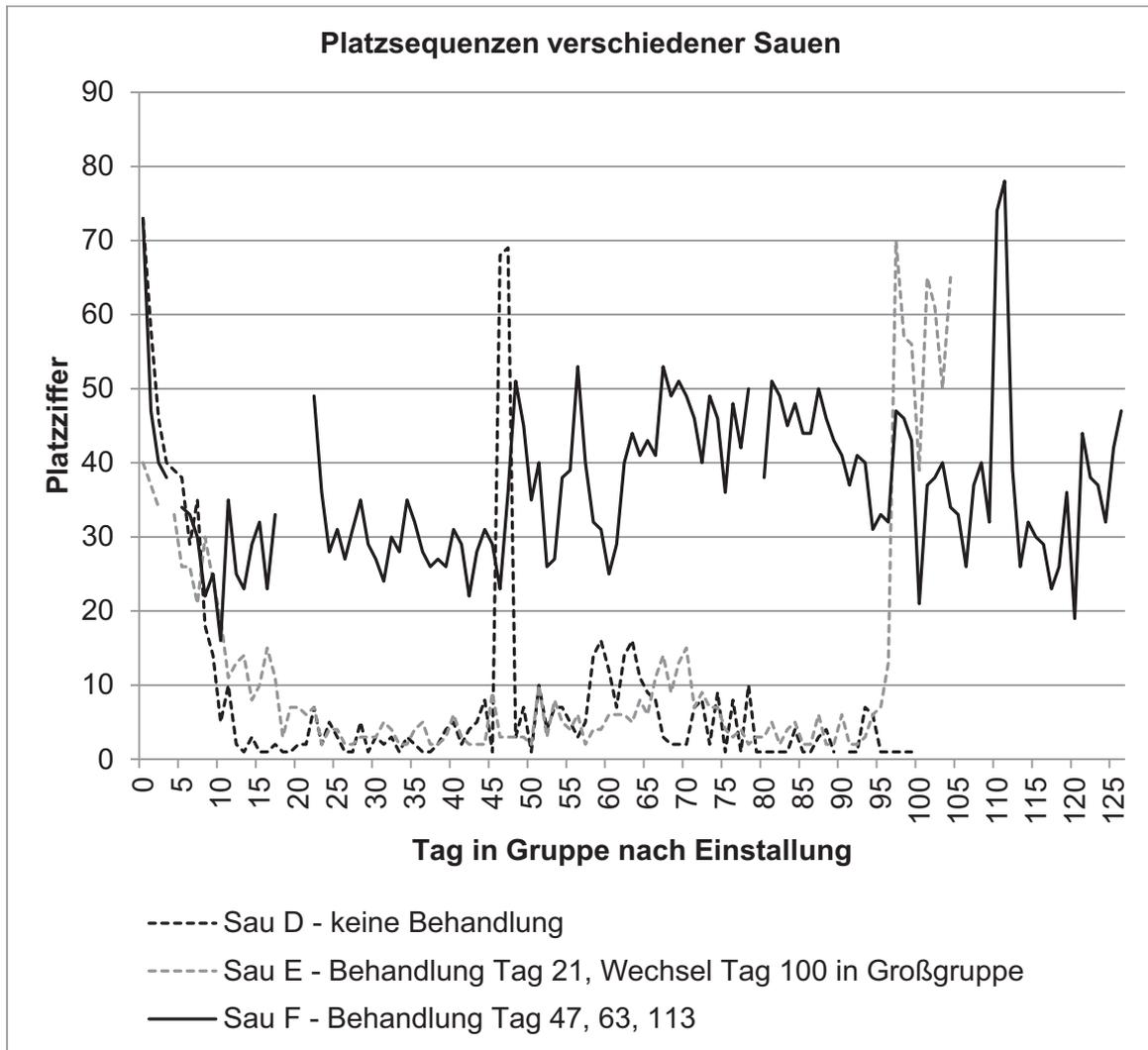
### **6.1 Platzsequenzen verschiedener Sauen**

Sau A war überwiegend an Station 3 und 4. Nachdem die Sau sich in den ersten 25 Tagen in der Besuchsreihenfolge nach vorne bewegt hatte an den Abrufstationen, rutschte sie danach von Platzziffer 15 auf Platzziffer 68 ab. Danach war der Verlauf wieder etwa im oberen 20er-Bereich und stieg bis zur Ausstallung mit Tag 105 an. Sau B kam bis Tag 54 immer auf den vorderen Rängen an die Abrufstation. An Tag 54 kam sie an 74. Stelle. Den Tag davor war sie an 2. Stelle zum Fressen in den Stationen. Anschließend nahm die Sau wieder vordere Positionen ein, um am Tag 91 wieder sehr spät die Stationen zu besuchen. Sau C war an einigen Tagen gar nicht zum Fressen an die Stationen gegangen: Tag 27 -30 und 43 - 47. Nachdem die Sau wieder in die Gruppe kam, nahm sie erst einen hinteren Platz ein um dann wieder im obersten Viertel der Besuchsreihenfolge an den Abrufstationen zu Fressen. Kurz vor ihrer Ausstallung kam sie einmal 20 Plätze später. Alle drei zuvor genannten Sauen wurden nicht behandelt. Die Verläufe der Platzziffern dieser Sauen sind in der Abbildung 35 dargestellt.



**Abbildung 35:** Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit einigen Besuchen außerhalb ihres „typischen“ Bereiches

Sau D hatte keine Behandlung. Diese Sau erreichte nach 10 Tagen in der Gruppe einen angestammten Platz unter den „Top 5“. An Tag 46 und 47 kam die Sau deutlich später, in den darauffolgenden 20 Tagen zeigte die Sau größere Schwankungen zwischen den Platzziffern als vor den späten Besuchen. An Tag 99 wurde die Sau aus der Gruppe genommen. Die Sau D hatte keine Behandlung in diesem Zeitraum. Sau E war bis zum Tag 100 in der Jungsauengruppe. Es dauerte etwa 25 Tage bis diese Sau regelmäßig unter den ersten beim Fressen an der Abrufstation sein durfte. An Tag 21 wurde Sau E behandelt. In der Platzziffernveränderung spiegelte sich diese Behandlung nicht wieder. Nach der Einstallung in der Großgruppe belegte sie die hinteren Plätze beim Fressen. Sau F zeigte in dem Darstellungszeitraum 3 Behandlungen auf. Im Gegensatz zu den Sauen D und E kam sie im Mittelfeld zum Fressen an die Abrufstation und zeigte dabei eine große Schwankungsbreite der Platzziffern. Sau F fehlte vom 18. bis zum 21. Tag nach der Einstallung in die Gruppe. Dies könnte auf ein Umrauschverhalten hindeuten, zumal diese Sau anschließend bis Tag 126 in der Gruppe war. An Tag 81 kam diese Sau nicht zum Fressen. Eine Behandlung fand an den Tagen 47, 63 und 113 statt. An all diesen Behandlungszeiten zeigt die Sau im Vergleich zu den Vortagen einen Anstieg bei den Platzziffern. Die Sau kam also am Behandlungstag oder kurz davor wesentlich später an die Station als an den Tagen zuvor.



**Abbildung 36:** Darstellung der Platzsequenzen von 3 Sauen mit einigen Besuchen außerhalb ihres „typischen“ Bereichs sowie um einen Behandlungszeitraum

## **6.2 Behandlungsübersicht**

In der Großgruppe waren in den fast 10 Monaten 230 Behandlungen zu verzeichnen, in der Jungsauengruppe waren es 115 Behandlungen. Es war notwendig, einzelne Tiere öfter zu behandeln. Von den 230 Behandlungen in der Altsauengruppe waren 94 Behandlungen, wo eine Sau nur einmal behandelt wurde. In 24 Fällen musste eine Sau 2-mal behandelt werden. Die restlichen 88 Behandlungen verteilten sich auf Sauen, die 3- oder 4-mal behandelt wurden. Bei den Jungsauen sind 26 Sauen einmalig behandelt worden, 11 Sauen zweimalig und 9 Sauen dreimalig. Die restlichen 40 Behandlungen teilten sich auf Sauen auf, die mehr als 3-mal behandelt wurden. Für die Veränderung des Besuchsverhaltens in einem Zusammenhang mit der Behandlung dürfen nur Stationsbesuche von Sauen verwendet werden, die behandelt wurden, damit eine Vergleichbarkeit besteht.

### **6.2.1 Einfluss einer Behandlung auf die Platzziffer**

Die Platzziffer an einem Behandlungstag der Sau wird verglichen mit den anderen Platzziffern in der zusammenhängenden Aufenthaltsperiode einer Sau. Die Aufenthaltsperiode einer Sau definiert die aufeinanderfolgenden Aufenthaltstage bis einer Pause von mindestens 14 Tage, da davon ausgegangen wird, dass diese Sau nach den 14 Tagen sich erst neu wieder in der Gruppe finden muss. Dabei konnten Zeiträume von 137 Altsauen und 58 Jungsauen in die Auswertung einfließen. Insgesamt repräsentieren die behandelten Altsauen 10.283 Stationsbesuche und die behandelten Jungsauen 3.599 Stationsbesuche. Die Parameter der Platzziffer an Behandlungstiertagen ergeben sich aus 230 Behandlungen. Dabei können mehrere Behandlungen auf eine Sau zutreffen. Da einige Sauen öfter behandelt wurden und dies kurz nacheinander, wurde auch geschaut, wie sich die Lageparameter der Platzziffern verhalten, wenn nur die erste Behandlung einer Sau pro Trächtigaufenthalt zählt. Es zeigten sich nur Abweichungen um 1 bis 2 Platzziffern.

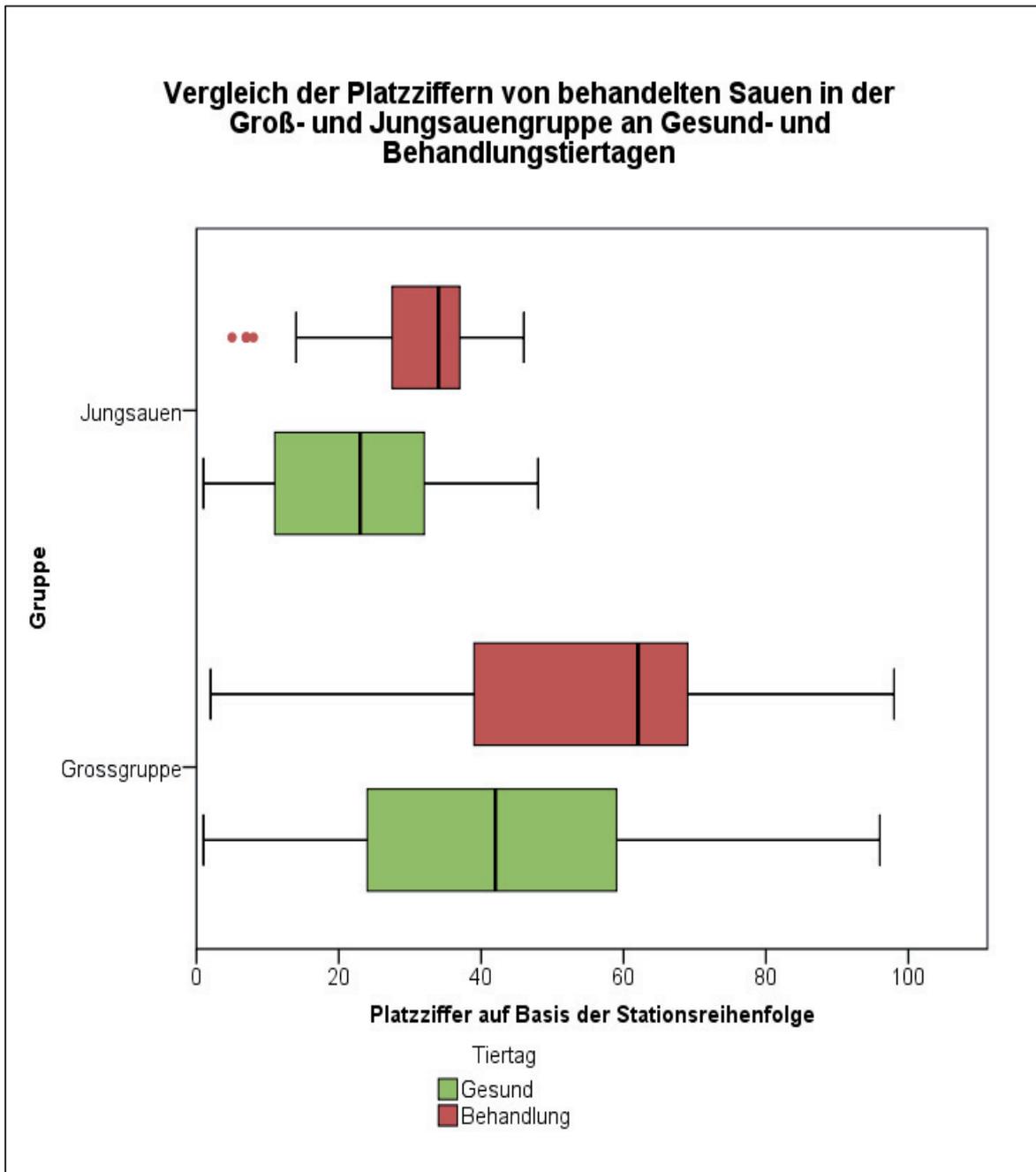
An Behandlungstagen kamen die Altsauen in der Großgruppe im Mittel später in die Abrufstation zum Fressen als an ihren Tagen ohne Behandlung (Tabelle 24, Abbildung 37). Bei den Altsauen waren 20 Plätze zwischen dem Median der beiden Kategorien. Bei den Jungsauen waren es 11 Plätze. Mit dem Median verschob sich das 25 %-Quartil an Behandlungstagen bei den Altsauen um 15 Plätze und bei den Jungsauen um 16 Plätze auf eine höhere Platzziffer. Bei den Altsauen gab es eine Sau, die trotz Behandlung einen vorderen Platz einnahm.

**Tabelle 24:** Lageparameter der Platzziffern von 137 Altsauen in der Großgruppe mit 3 Abrufstationen und 58 Jungsauen an einer Abrufstation an Tagen mit oder ohne Behandlung (Gesund)

	Großgruppe			Jungsauen		
	Gesund	Behandlung gesamt	Behandlung nur erste	Gesund	Behandlung gesamt	Behandlung nur erste
<b>Median</b>	42	62	61	23	34	34
<b>25 %-Quartil</b>	24	39	39	11	27	28
<b>75 %-Quartil</b>	59	69	69	32	37	37
<b>Min</b>	1	2	2	1	5	7
<b>Max</b>	96	98	98	48	46	46
<b>N</b>	10.053	230	141	3.484	115	50

Die Abbildung 37 zeigt auf, dass 3 Besuche bei den Jungsauen als Ausreißer gewertet wurden. Desweiteren wird durch das Diagramm deutlich, dass 25 % der Sauen an einem Behandlungstiertag erst zur Station kamen, während sie sonst schon 50 % der Platzziffern erreicht hatten. Der Median bei beiden Gruppen lag am Behandlungstag über dem 75 %-Quartil. Dies bedeutet, dass die sich Sauen um fast ein Viertel nach hinten in der Besuchsreihenfolge an einem Tag verschlechterten. Die Sauen kamen später an die Abrufstation zum Fressen und nahmen somit höhere Platzziffern an einem Behandlungstag ein. Der gleiche Sachverhalt ist ebenfalls mit der Besuchsreihenfolge auf Gruppenebene in der Bucht mit 3 Abrufstationen betrachtet worden. Hier zeigt sich das gleiche Bild, wie die Tabelle 25 und die Abbildung 38 zeigt.

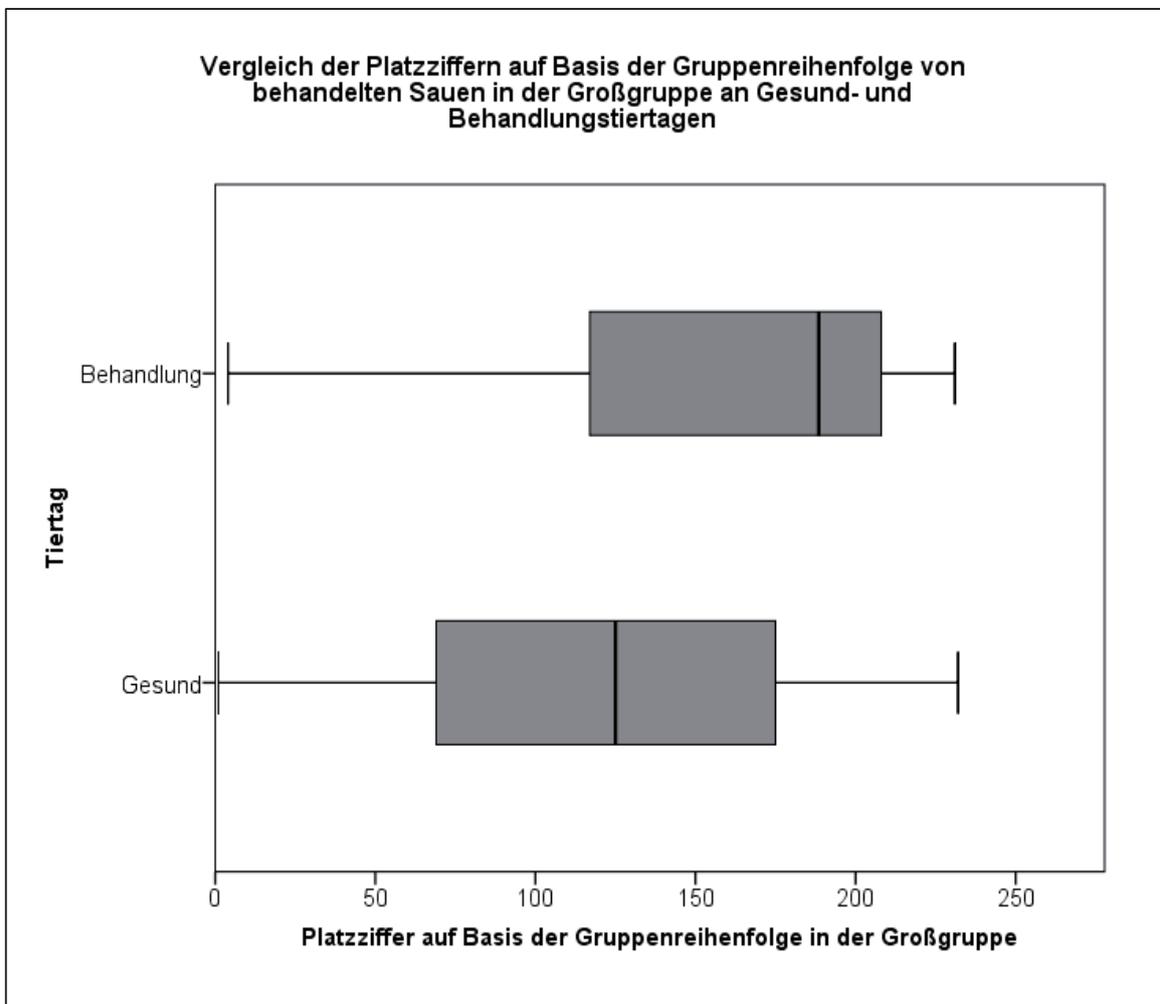
Die Sauen an einem Behandlungstag kamen 63 Plätze später, wenn die Gruppenbesuchsreihenfolge betrachtet wurde. 50 % der Sauenbesuche an einem Behandlungstag lagen über der Platzziffer 188 und somit 13 Plätze höher als an den Tagen ohne Behandlung. Der Median an Behandlungstagen liegt hier sogar noch über der Platzziffern vom 75 %-Quartil an Tagen ohne Behandlung dieser Sauen. Über die Hälfte der Besuche von Sauen an dem Tag ihrer Behandlung lagen im letzten Viertel der Platzziffern im Vergleich zu Tiertagen ohne Behandlung. Das 25 %-Quartil der Platzziffer an Behandlungstiertagen liegt fast doppelt so hoch als an Tiertagen ohne Behandlung. Der letzte Tagesbesuch einer Sau fiel aber nicht auf einen Behandlungstag. Das Maximum der Platzziffern an Tiertagen ohne Behandlung lag bei 232 und bei den Tagen mit Behandlung bei 231.



**Abbildung 37:** Boxplot-Diagramm der Platzziffern der 137 behandelten Altsauen (Großgruppe mit 3 Stationen) und 58 behandelten Jungsauen an Tiertagen ohne Behandlung ( $n = 10.053$  bei den Altsauen,  $n = 3.484$  bei den Jungsauen) und Tiertagen mit Behandlung ( $n = 230$  bei den Altsauen,  $n = 115$  bei den Jungsauen)

**Tabelle 25:** Lageparameter der Platzziffern von 137 Altsauen in der Großgruppe mit 3 Abrufstationen an Tagen mit oder ohne Behandlung (Gesund) auf Basis der Gruppenbesuchsreihenfolge an 3 Abrufstationen

	Gesund	Behandlung
<b>Median</b>	125	188
<b>25 %-Quartil</b>	69	116
<b>75 %-Quartil</b>	175	208
<b>Minimum</b>	1	4
<b>Maximum</b>	232	231
<b>N</b>	10.053	230



**Abbildung 38:** Boxplot-Diagramm von den Platzziffern der 137 behandelten Altsauen (Großgruppe mit 3 Stationen) und 58 behandelten Jungsaunen an ihren Tiertagen ohne Behandlung (n = 10.053 Besuche) und Tiertagen mit Behandlung (n = 230) auf Basis der Gruppenbesuchsreihenfolge an 3 Abrufstationen

## 6.2.2 Vergleich der Platzziffern an Gesund- und Behandlungstiertagen

Die deskriptiven statistischen Kennzahlen verdeutlichten, dass die Platzziffern der Sauen an ihren Behandlungstiertagen einen Unterschied zu den Tiertagen ohne Behandlung aufweisen. Die Daten sind nicht normalverteilt. Um dennoch einen Vergleich anzustreben, wurde der Median-Test angewendet. Dieser Test trifft zudem noch Aussagen über die Verteilung der Platzziffern um den Median. Der Median-Test testet, ob die Unterschiede in den Platzzifferngrößen an den Tiertagen mit oder ohne Behandlung so ähnlich sind, dass auf eine einheitliche Grundgesamtheit geschlossen werden kann. Die Nullhypothese lautet: Die Platzziffern unterscheiden sich nicht im Bezug auf eine Behandlung. Die Alternativhypothese lautet: Die Platzziffern an Tiertagen mit Behandlung ist größer als an Tiertagen ohne Behandlung. Es gibt die Gruppe der Platzziffern an Behandlungstiertagen und an Gesundtiertagen.

Der Mediantest ergab, dass die Altsauen in 4.935 Fällen an Tagen ohne Behandlung später als der Median von Platzziffer 42 die Abrufstationen besuchten und 5.118-mal vor dem Median. Die Verteilung links und rechts dem Median ist ungefähr gleich. Bei den Jungsauen gilt dasselbe. 1.689 Besuche stammten nach dem Median von Platzziffer 23 und 1.795 Besuche waren früher als der Median. An den Tiertagen mit Behandlung drehte sich das Verhältnis um. Die meisten Besuche fanden nach dem Gruppenmedian statt und sind bei den Altsauen etwas mehr als doppelt so viel wie vor dem Median; bei den Jungsauen fast 4-mal so viel. Die Unterschiede zwischen den Median-Werten sind mit  $p < 0,05$  als signifikant einzustufen. Das bedeutet, dass die Platzziffern an Tiertagen mit Behandlung in beiden Gruppen signifikant höher sind als an Tiertagen ohne Behandlung. In der Tabelle 26 sind die Werte dargestellt.

**Tabelle 26:** Ergebnisse des Median-Test für die Platzziffernverteilung in der Groß- bzw. Jungsauengruppe an den Tiertagen ohne Behandlung (Gesund) oder den Tiertagen mit Behandlung

	Großgruppe		Jungsauengruppe	
	Gesund	Behandlung	Gesund	Behandlung
> Median	4.935	161	1.689	91
< Median	5.118	69	1.795	24
<b>N</b>	10.283		3.599	
<b>Median</b>	42		23	
<b>Signifikanz</b>	0,000		0,000	

### 6.2.3 Veränderung des Besuchsverhalten um ein Behandlungsereignis

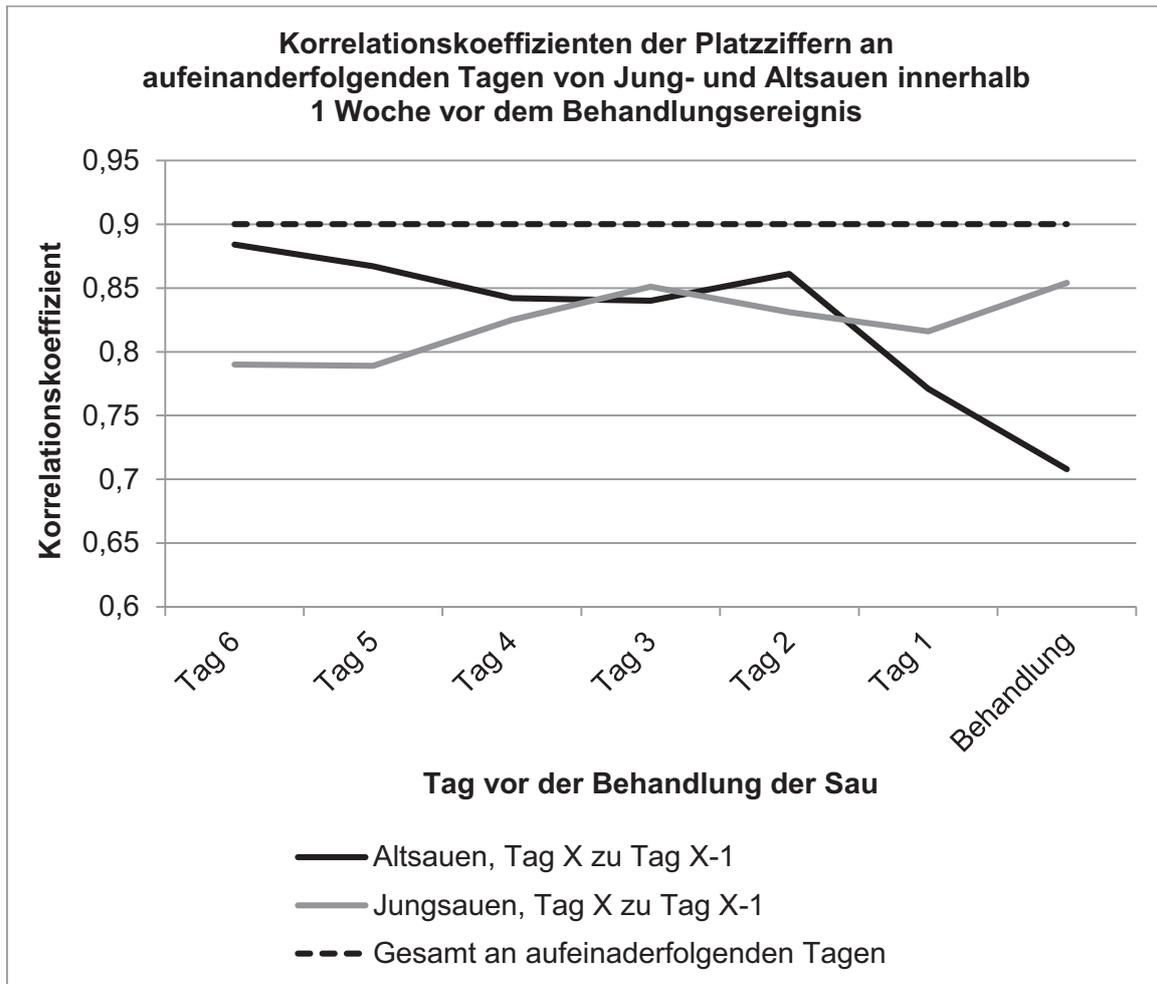
Die Platzziffern einer Sau können sich im Laufe der Aufenthaltsdauer durch Umgruppierungen verschieben, wenn neue Gruppen ein- und ältere Gruppen ausgestallt werden. Deshalb wurde analysiert, wie sich die Platzziffer einer Sau in den 7 Tagen vor ihrem Behandlungsereignis entwickelte. Dabei wurde eine Unterteilung in die Altsauen- und Jungsauengruppe vorgenommen. Die Tabelle 27 zeigt die Korrelation in dem Zeitraum 7 Tage vor der Behandlung auf.

**Tabelle 27:** Korrelationskoeffizienten von 230 behandelten Altsauen in der Großgruppe und 115 behandelten Jungsauen an aufeinander folgenden Tagen 1 Woche vor dem Behandlungstag

	Altsauen		Jungsauen	
	Vortag	N	Vortag	N
Tag -6	0,884**	187	0,790**	90
Tag -5	0,867**	197	0,789**	97
Tag -4	0,842**	191	0,825**	100
Tag -3	0,840**	196	0,851**	101
Tag -2	0,861**	207	0,831**	110
Tag -1	0,771**	207	0,816**	111
Behandlungstag	0,708**	215	0,854**	111

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant.

Der Verlauf der Korrelationskoeffizienten bei den Alt- und den Jungsauen vor einem Behandlungstag ist immer unterhalb des Korrelationskoeffizienten von allen Sauen an aufeinanderfolgenden Tagen (grüne Linie) angeordnet. Bei den Altsauen zeigte sich in den 2 Tagen vor der Behandlung ein deutlicher Abfall der Korrelationskoeffizienten ihrer Besuchsnummer an aufeinanderfolgenden Tagen. Dies bedeutet, dass diese Sauen deutlich abweichende Platzziffern hatten zu den Vortagen. Der niedrigste Korrelationskoeffizient war bei den Besuchsnummern vom Tag vor der Behandlung zum Behandlungstag mit  $r = 0,7$ . Bei den Jungsauen hingegen verhält sich der Verlauf fast entgegengesetzt. Die Jungsauen hatten einen geringeren Korrelationskoeffizienten von Besuchsnummern an aufeinanderfolgenden Tagen als die Altsauen eine Woche vor dem Behandlungstermin. Bis 3 Tage vor dem Behandlungsereignis zeigten die Jungsauen einen ansteigenden Verlauf bis  $r = 0,85$ . Danach fiel der Korrelationskoeffizient etwas ab und stieg zum Behandlungstag wieder an.



**Abbildung 39:** Verlauf der Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen von Jung- und Altsauen im Zeitraum 1 Woche vor dem Behandlungstag von n = 187 - 215 Besuchen von Altsauen und n = 90 - 111 Besuchen von Jungsauen

Eine Behandlung ist das Ergebnis einer sichtbaren Erkrankung beim Tier. Eine Erkrankung ist kein Tagesereignis, sondern verläuft zumeist über ein paar Tage. Die Behandlung beeinflusst möglicherweise die Besuchsnummer einer Sau vor und nach dem Behandlungsereignis. An aufeinanderfolgenden Tagen gibt es einen starken Zusammenhang zwischen den Besuchsnummern, der allerdings zum Behandlungsereignis hin abnimmt. Um die Veränderungen bei den einzelnen Sauen darstellen zu können, soll die mittlere Besuchsnummer einer Sau ermittelt werden und die Abweichungen im Zeitraum der Behandlungen näher betrachtet werden. Dazu wurden die Daten wie folgt aufbereitet:

Es wurde für jeden Aufenthaltszeitraum der Sau eine mittlere Besuchsnummer berechnet. Ein Aufenthaltszeitraum einer Sau begann, wenn die Sau länger als 14 Tage keinen Besuch an der Abrufstation hatte. Von diesem Aufenthaltszeitraum wurden folgende Besuchsnummern nicht in die Berechnung der mittleren Platzziffer der Sau einbezogen:

- die ersten 7 Tage als Eingewöhnungsperiode,
- der Behandlungstag,
- 7 Tage vor der Behandlung,
- 7 Tage nach der Behandlung.

Von den restlichen Platzziffern der Sau wurde ein Mittelwert gebildet. Dies ist die mittlere Besuchsnummer der Sau. Um die Dynamik der Besuchsnummer im Behandlungszeitraum darstellen zu können, ist die Differenz der aktuellen Besuchsnummer zur mittleren Besuchsnummer der Sau berechnet worden. Je größer der negative Wert bei einer Sau wird, desto später kommt die Sau an die Abrufstation zum Fressen als im Mittel der Tage ohne Behandlung. Dies bedeutet auch, dass die Sauen, welche immer früh zum Fressen kommen, eine größere Chance haben, ihre Rangposition deutlich zu verschlechtern, als die Sauen, die wesentlich später zum Fressen in die Abrufstation gehen. Eine Sau, welche schon an 50. Stelle frisst, hat höchstens die Möglichkeit auf eine Differenz von etwa -15 Plätzen (mittlere Besuchsnummer ist 50 und die Platzziffer am Behandlungstag ist 65:  $50 - 65 = -15$ ). Eine Sau, welche immer früh zum Fressen kommt und unter den ersten 10 ist, kann bis zu -60 Plätze Differenz haben. Als weiteren Schritt wurden deshalb 4 Quartile gebildet, in der die Sauen mit den mittleren Besuchsnummern eingruppiert wurden.

Die Tabelle 28 führt auf, wie sich die Platzziffern an den einzelnen Tagen der 15-tägigen unterstellten Krankheitsperiode einer Sau verhalten. Über alle Sauen hinweg zeigten sich immer negative Werte. Dies bedeutet, dass alle behandelten Sauen in dem Zeitraum vor und nach der Behandlung höhere Platzziffern hatten als ihre mittlere Platzziffer in der Gruppe war, die ohne diese Platzziffern und ohne die ersten 7 Tage der Eingliederung berechnet wurde. In der Woche vor dem Behandlungstermin sind die Sauen im Mittel 6 Plätze später gekommen. Am Behandlungstag sind sie sogar 12 Plätze später gekommen als sie sonst immer die Stationen besucht haben. Nach dem Behandlungstag pendelte sich der gleiche Verlauf wieder ein wie vor der Behandlung. Die Sauen kommen wieder näher an ihrer ursprünglichen Platzziffern in der Fressreihenfolge.

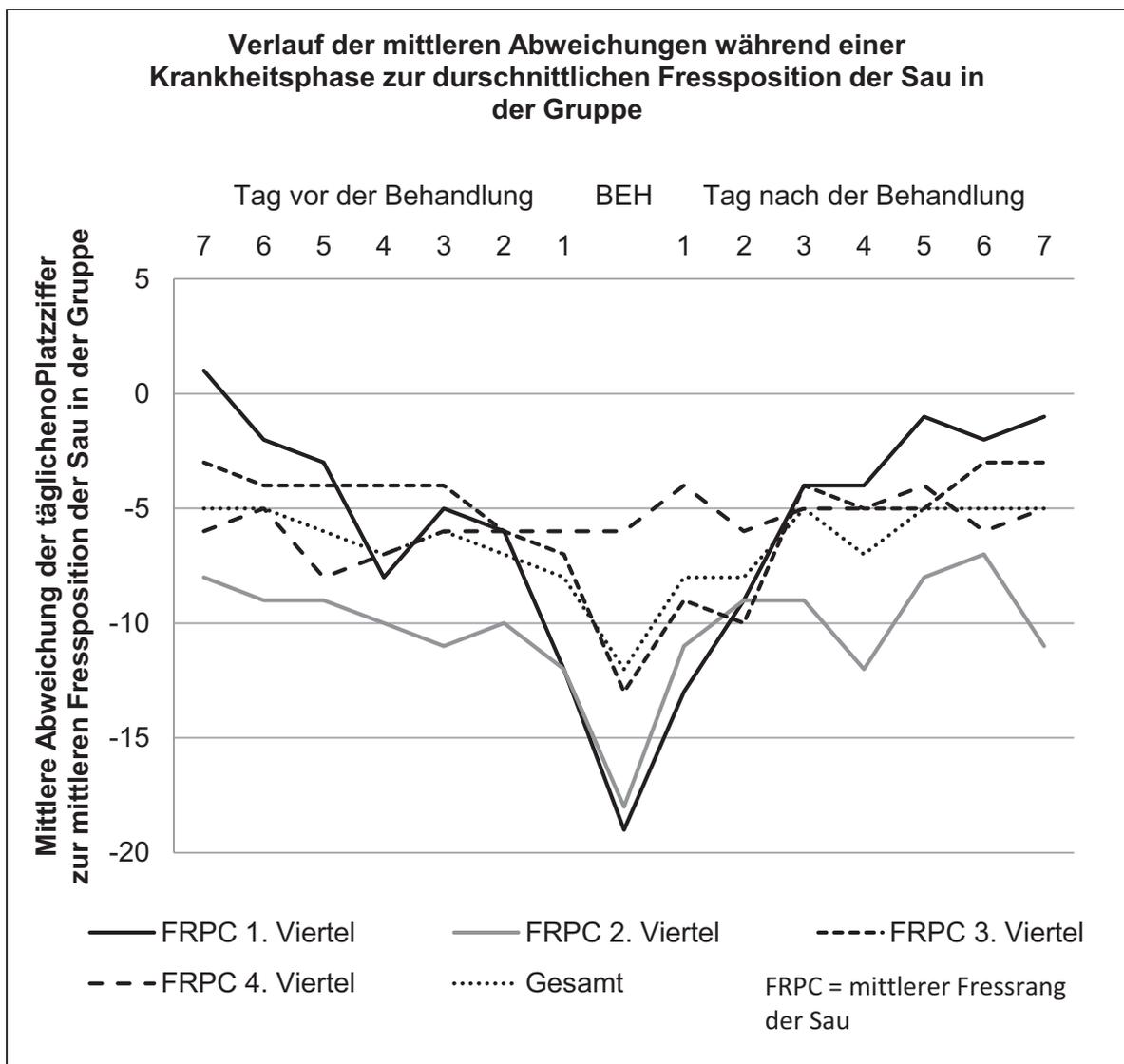
**Tabelle 28:** Mittlere Abweichungen der Differenzen zwischen der mittleren Platzziffer der Sau in ihrer Beobachtungsperiode „rund um die Behandlung“ im Vergleich zum Basalwert

		Futterrang-Positionsklasse (FRPC)				Gesamt
		1. Quartil	2. Quartil	3. Quartil	4. Quartil	
<b>Vor der Behandlung</b>	7 Tage	1	-8	-3	-6	-5
	6 Tage	-2	-9	-4	-5	-5
	5 Tage	-3	-9	-4	-8	-6
	4 Tage	-8	-10	-4	-7	-7
	3 Tage	-5	-11	-4	-6	-6
	2 Tage	-6	-10	-6	-6	-7
	1 Tag	-12	-12	-7	-6	-8
<b>Behandlungstag</b>		-19	-18	-13	-6	-12
<b>Nach der Behandlung</b>	1 Tag	-13	-11	-9	-4	-8
	2 Tage	-9	-9	-10	-6	-8
	3 Tage	-4	-9	-4	-5	-5
	4 Tage	-4	-12	-5	-5	-7
	5 Tage	-1	-8	-5	-4	-5
	6 Tage	-2	-7	-3	-6	-5
	7 Tage	-1	-11	-3	-5	-5

Die Werte der Spalte „Gesamt“ sind dargestellt als türkisfarbene Linie in der Abbildung 40. Dort wird deutlich, dass die Differenz zur mittleren Platzziffer deutlich größer wurde zum Behandlungstag, dann aber wieder genauso zurückpendelte wie in dem Bereich vor der Behandlung.

Die Abbildung 40 zeigt auch, dass die Sauen, die anhand ihrer durchschnittlichen Platzziffer im 3. Quartil, also nach der Hälfte der erfolgten Fütterungen kamen, in etwa auf dem Niveau der Differenzen lagen wie der gesamte Durchschnitt der Sauen. Die grüne Linie dieser Gruppe hat einen ähnlichen Verlauf wie der Kurvenverlauf für alle Sauen. Die Differenz der Platzziffer zum Behandlungstag fällt aber höher aus im Vergleich zur Gesamtgruppe. Die Sauen, die in der ersten Hälfte des Fütterungstages fraßen, befinden sich im ersten und 2. Quartil. Diese Sauen zeigten einen sehr starken Verlauf der Kurve nach unten. Die ersten 25 % Sauen, die an den Abrufstationen zum Fressen kamen, zeigten in den 3 Tagen vor der Behandlung einen Abfall von ca. 6 Plätzen im Vergleich zur mittleren Platzziffer, hatten aber auch noch eine größer werdende Differenz zum

Behandlungstag hin. Die Differenz der Platzziffer am Behandlungstag zur durchschnittlichen Fressposition einer Sau in der Gruppe des 25 %-Quartils und des 50 %-Quartils auf dem gleichen Niveau. Diese beiden Gruppen zeigten nach dem Behandlungstag einen genauso deutlichen umgekehrten Verlauf der Differenzen wie vor dem Behandlungstag. Gegenüber diesem Trend verhielten sich die Differenzen der Sauen im 4. Quartil. Diese Sauen waren immer die letzten 25 % an der Abrufstation zum Fressen. Zum Behandlungstag lagen die Differenzen auf dem gleichen Niveau wie am Vortag. Nach einer Behandlung wurde die Differenz etwas geringer, die Sauen kamen wieder etwas eher, blieben aber auf dem gleichen Niveau.



**Abbildung 40:** Verlauf der mittleren Abweichungen der Platzziffern in der Krankheitsphase im Vergleich zum Mittelwert der Platzziffer der Sauen ohne den Behandlungszeitraum von 7 Tagen vor und nach der Behandlung sowie ohne die 7-tägige Eingliederungsphase im Aufenthaltszeitraum

Um den Einfluss einer Erkrankung auf die mittlere Besuchsnummer zu testen, wurde folgendes Modell angewandt:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{dat}_i + \text{frpc}_j + (\text{dat}_i \times \text{frpc}_j) + e_{ijk}$$

mit

$Y_{ijk}$  = Abweichung in der Platzziffer zum Mittelwert der Sau

$\mu$  = Mittelwert über alle Differenzen

$\text{dat}_i$  = fixer Effekt der Tage um die Behandlung mit  $i = 15$  Tage

$\text{frpc}_j$  = Futterrang-Positionsklasse mit  $j = 1-4$

$(\text{dat}_i \times \text{frpc}_j)$  = fixe Interaktion zwischen den Tagen um die Behandlung und der der Futterrang-Positionsklasse

$e_{ijk}$  = Restfehler.

Das Modell hat ein Bestimmtheitsmaß von 0,016. Dies ist sehr niedrig. Alle Faktoren hatten jedoch einen signifikanten Einfluss auf die Abweichung der Besuchsnummern während der Zeit um ein Behandlungsereignis. Aufgrund des geringen Bestimmtheitsmaßes können sie nicht für eine Erklärung herangezogen werden.

### **6.3 Fazit zum Besuchsverhalten um ein Behandlungsereignis**

Es wurde gezeigt, dass eine Behandlung einen Einfluss auf die Platzziffer einer Sau hat. Dies wurde vor allem deutlich in der Verschiebung des Medians der Platzziffern an Behandlungstiertagen. Dies konnte auf Basis der Stationsbesuchsreihenfolge und auf Basis der Gruppenbesuchsreihenfolge festgestellt werden. Der Unterschied in der Platzziffer ist als hochsignifikant einzustufen.

Die Betrachtung der deskriptiven Statistik der Platzziffern an den Tagen mit oder ohne Behandlung gab jedoch keine Information über den Verlauf der Platzziffern um das Behandlungsereignis. Deshalb sind die Korrelationen der Platzziffern von behandelten Sauen in einem Zeitraum von 7 Tagen vor und nach dem Behandlungsereignis genauer analysiert worden. Hierbei war nachzuweisen, dass bei den Altsauen die Korrelationen 2 Tage vor der Behandlung einen abnehmenden Trend zeigen. Die Jungsauen zeigten einen eher gegenläufigen Trend.

Tiere, die immer am Ende des Fütterungstages die Station zum Fressen besuchten, konnten keine höheren Platzziffern einnehmen. Darum wurde berechnet, wie die Sauen sich in den einzelnen Quartilen der Besuchsreihenfolge verhielten. Anhand der mittleren

Platzziffer einer Sau ohne die Beeinflussung durch eine Behandlung und durch die Eingliederung in der Gruppe wurden die Sauen gruppiert. Anschließend wurden die Differenzen der Platzziffern an den Tagen vor und nach der Behandlung zum Mittelwert berechnet. Der Verlauf dieser Abweichungen zeigte, dass erwartungsgemäß die Sauen im letzten Quartil der Besuchsreihenfolge keine Abweichungen zeigen, in den anderen drei Quartilen ein Abwärtstrend der Differenzen zu sehen ist. Dies bedeutet, dass die Sauen, die unter den ersten 75 % fressenden Sauen gehören, später an die Abrufstation gehen wenn eine Behandlung bevorsteht. Der Verlauf zeigte auch, dass nach etwa einer Woche die Differenz zum Mittelwert der Platzziffer gering wird. Die mittlere Platzziffer der Sau wird nach erfolgreicher Behandlung nach etwa einer Woche wieder erreicht. Die Tage um das Behandlungsereignis und die Einstufung der Sauen in die Rangklasse zeigen beide einen signifikanten Einfluss auf die Abweichung der Platzziffern zum Behandlungstag hin.

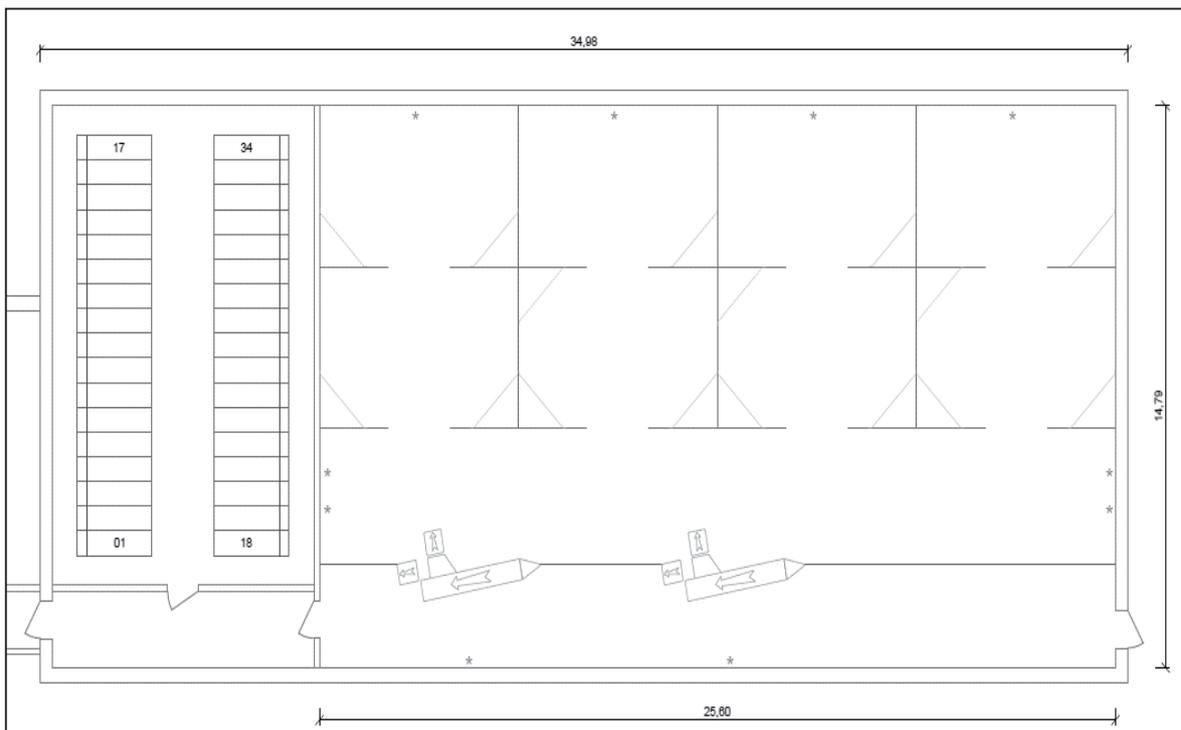
Diese Ergebnisse lassen schon die Vermutung zu, dass die Beobachtung einer Veränderung im Besuchsverhalten der Sau einen Rückschluss auf ihr gesundheitliches Befinden ermöglicht.

## 7 Charakterisierung der Stationsbesuche auf den Betrieben A und B

Im Rahmen dieser Arbeit gab es eine Kooperation mit der Firma Big Dutchman Pig Equipment GmbH, welche eine Software zur Analyse der Besuchsdaten auf Grundlage der im Kapitel zuvor ermittelten Erkenntnisse entwickelte. Das Gesundheitsmonitoring-Tool zeichnete die Abrufstationsbesuche hinsichtlich der Fressreihenfolge auf und markierte starke Abweichungen. Desweiteren gab es eine Exportmöglichkeit über alle Stationsbesuche eines Fütterungstages. Diese neue Software wurde im weiteren auf zwei Ferkelerzeugerbetrieben implementiert und getestet. Zunächst werden die Betriebe und das Besuchsverhalten der Sauen an den Abrufstationen auf beiden Betrieben beschrieben. Im darauffolgenden Kapitel erfolgt die Beschreibung und Analyse des Gesundheitsmonitoring-Tools.

### 7.1 Betriebsbeschreibungen

Der Sauenbetrieb „A“ ist ein Familienbetrieb mit 2 Abrufstationen. Im Zuge der Umstallung auf die Gruppenhaltung ist der Besamungs- und Wartebereich neu errichtet worden.

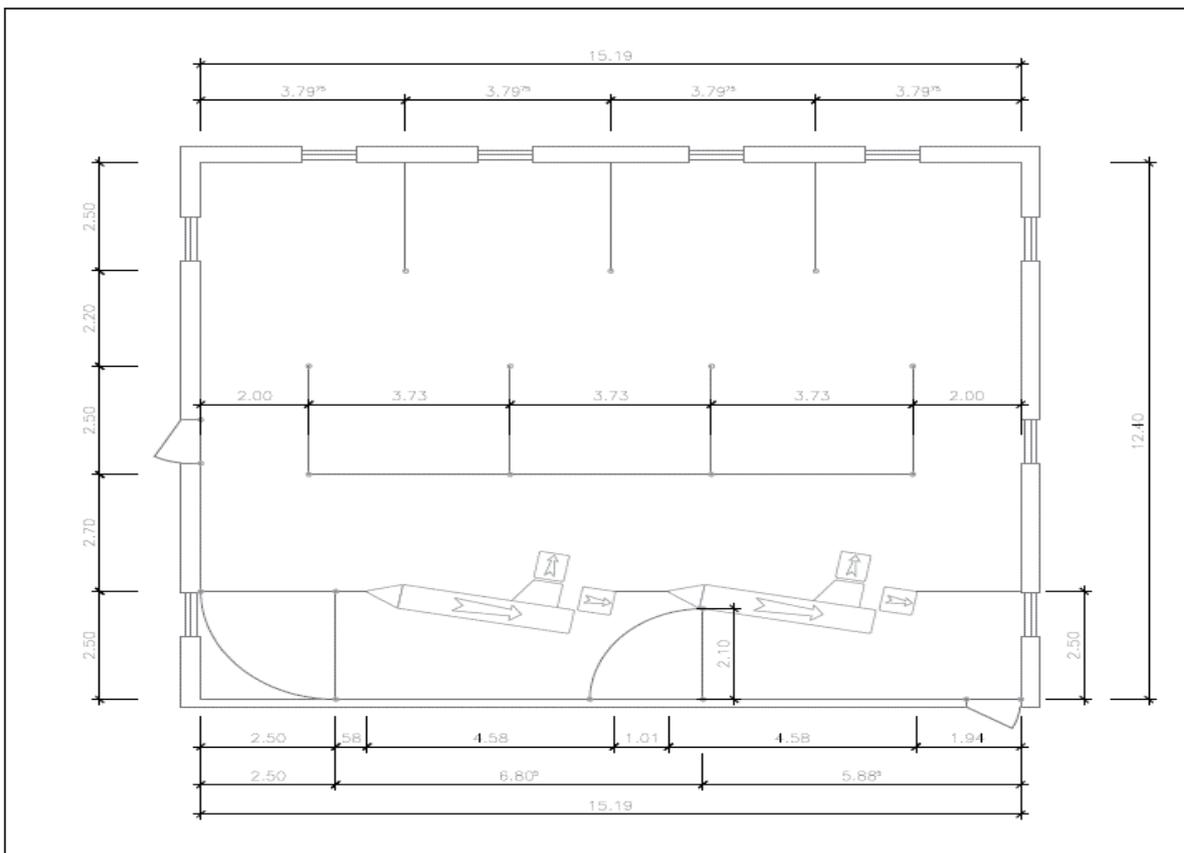


**Abbildung 41:** Grundriss des Wartestalles mit Abrufstationen CallMatic auf Betrieb A

Im Wartebereich ist eine Gruppenhaltung mit zwei Abrufstationen realisiert worden. Die beiden Abrufstationen CallMatic 2.5 der Firma Big Dutchman sind mit Selektion und Farbmarkierung ausgestattet. Der Betrieb arbeitet im 3-Wochenrhythmus. Etwa 100 - 120 Sauen (Topigs 40) werden in der dynamischen Gruppe an den beiden Abrufstationen

gehalten. Die Einstellung der Sauen erfolgt mit dem 29. Trächtigkeitstag. Ausgestallt werden die Sauen mit dem 110. Tag der Trächtigkeit. Eine Vorgruppierung der Sauen findet nicht statt. Jungsauen werden separat über den Selektionsbereich angelernt. Nach etwa 5 Tagen Anlernphase stoßen sie zu der Gruppe hinzu. Der Wartestall wird vom Betriebsleiter allein gemanagt.

Der Sauenbetrieb „B“ wird im Nebenerwerb geführt. Für die Erfüllung der TierSchNutzV wurde der Wartebereich neu angebaut. Für 80–90 Sauen (JSR) stehen zwei Abrufstationen mit Selektion zur Verfügung. Der Selektionsbereich lässt sich flexibel anpassen. Alle drei Wochen werden trächtig gescannte Sauen mit dem 29. Trächtigkeitstag eingestallt. Sauen einer Abferkelgruppe werden über die Selektion am 110. Tag aussortiert. Das Anlernen findet über den Selektionsbereich statt. Der Wartebereich wird hauptsächlich von der Betriebsleiterin betreut.



**Abbildung 42:** Grundriss des Wartestalles mit Abrufstationen CallMatic auf Betrieb B

## 7.2 Datenerfassung

Auf beiden Betrieben konnten die Besuchsdaten von Mitte März bis Mitte August eines Jahres gewonnen werden. Auf dem Betrieb A konnten in dem Zeitraum 127 Tage mit Besuchen für die Analyse verwendet werden. Auf dem Betrieb B waren es 162 Tage. Auf dem Betrieb A gab es zwischendurch Probleme mit der Datenspeicherung aufgrund von Kommunikationsproblemen.

Der Datenexport zu den Futterabrufen an den Abrufstationen Typ CallMatic mit der BigFarmNet-Steuerungssoftware umfasste folgende Parameter:

- DateTime
- SowNo
- TranspNo
- StationName
- TotalDemand
- TotalConsumed
- ResidueDemand
- StartTime
- EndTime

Die Parameter zum Futterabruf beinhalteten die Futtermenge inklusive administrierter Wassermenge. Das bedeutet, dass diese Werte die Frischmasse im Trog widerspiegeln. Es ist nicht ersichtlich, wie viel Wasser in den Futterkurven administriert ist. Deshalb kann dieser Parameter nicht herangezogen werden um die Futteraufnahme pro Besuch zu berechnen. Desweiteren wird eine neue Zeile pro Sau eingerichtet, wenn die Antenne die Transpondernummer nicht mehr liest. Somit hatte eine Sau unter Umständen 2 Besuche in der Tabelle, die Zeit zwischen ihren 2 Besuchen betrug aber nur wenige Sekunden. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass dies ein Besuch pro Sau ist. Um diesen Effekt in den Berechnungen zur Auslastung der Station und dem Futterabrufverhalten nicht einzubeziehen, sind zunächst die doppelten Besuchen pro Sau und Tag auf die Dauer zwischen zwei Besuchen analysiert worden. War die Dauer weniger als 1 Minute bei einer Sau zwischen den beiden Besuchen an der gleichen Station, so ist dieser Besuch als ein Besuch zu werten.

Beide Betriebe haben 2 Abrufstationen. Betrieb A lieferte 11.378 Besuchsdaten und Betrieb B 9.685 Besuchsdaten an. Diese Tabelle wurde bereinigt, um die Besuche, die einem Besuch einer Sau zuzuordnen waren. Auf dem Betrieb A gab dadurch es 10.642 und auf dem Betrieb B 9.284 Besuchsdaten für die weiteren Auswertungen.

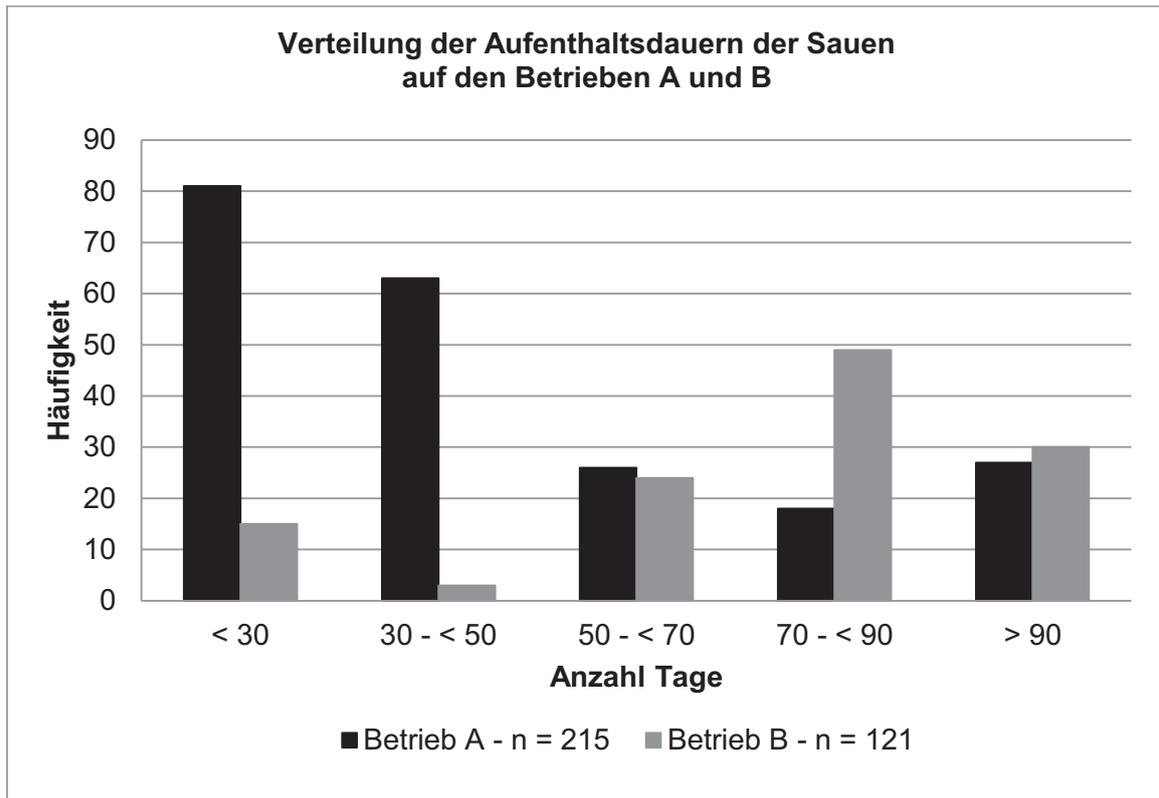
### 7.3 Sauenübersicht und Aufenthaltsdauern

215 Sauen waren auf dem Betrieb A an 127 Untersuchungstagen in der Wartegruppe. 121 Sauen wurden auf dem Betrieb B an den 2 Abrufstationen gefüttert. Die Anzahl der Besuchstage der einzelnen Sauen ist in der Tabelle 29 zusammengestellt.

**Tabelle 29:** Deskriptive Statistik zu der Anzahl Tage, die die Sauen in der Gruppe waren

	Betrieb A	Betrieb B
<b>Median</b>	36	77
<b>25 %-Quartil</b>	27	63
<b>75 %-Quartil</b>	66	89,5
<b>Minimum</b>	1	1
<b>Maximum</b>	119	104
<b>N</b>	215	121

Auf dem Betrieb B waren 50 % der Sauen länger als 77 Tage in der Gruppe, auf dem Betrieb A waren es nur 36 Tage. Die mittlere Aufenthaltsdauer der Sauen auf dem Betrieb A war 43,3 Tage mit einer Standardabweichung von 28,3 Tagen. Auf dem Betrieb B betrug der Mittelwert 71,5 Tage bei einer Standardabweichung von 27,3 Tagen. Bei beiden Betrieben gab es Sauen, die in dem Untersuchungszeitraum fast die ganze Trächtigkeit über in der Gruppe waren. Aber es gab auch Sauen, die nur einen Besuchstag aufwiesen. Auf dem Betrieb A waren die meisten Sauen weniger als 30 Tage in der Gruppe. Auf dem Betrieb B umfasst die größte Gruppe, die Sauen, die 70 bis weniger als 90 Tage in der Gruppe blieben. Das bedeutet, dass die Sauen auf dem Betrieb B eine längere Verweildauer in der Gruppe während dieser Untersuchung hatten (Abbildung 43).



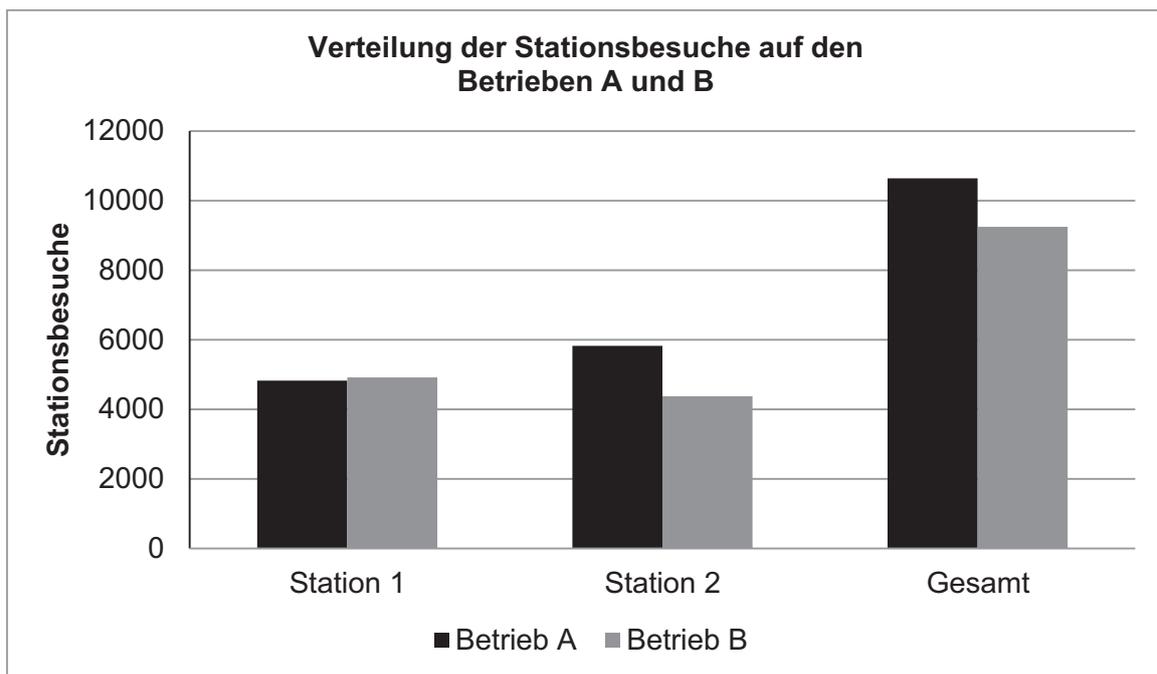
**Abbildung 43:** Übersicht über die Verteilung der Aufenthaltsdauern der Sauen in den Wartegruppen auf Betrieb A und B

## 7.4 Verteilung der Stationsbesuche

Die Verteilung der gesamten Besuche auf die Stationen zeigt die Abbildung 44. Der Betrieb A verzeichnete in Summe mehr Besuche an den Abrufstationen, obwohl 35 Untersuchungstage weniger vorhanden waren (10.642 Besuche zu 9.284 Besuche). Auf dem Betrieb A fanden an Station 1 45,3 % der Besuche statt. An Station 2 waren es demzufolge 54,7 % und somit fast 10 % der Besuche mehr. Auf dem Betrieb B fanden 52,9 % der Besuche an der Station 1 und 47,1 % an Station 2 statt. Hier betrug der Unterschied auf die Verteilung der Gesamtbesuche auf den beiden Stationen nur 6 %.

Auf dem Betrieb A waren durchschnittlich 82,5 Besuche pro Tag zu verzeichnen, die Standardabweichung betrug 17,9 Besuche. An Station 1 konnten an 122 Tagen durchschnittlich 39,5 Besuche mit einer Standardabweichung von 8,7 Besuchen und an Station 2 ein Mittelwert von 45,1 Besuchen pro Tag mit einer Standardabweichung von 11,2 Besuchen ermittelt werden. Das Minimum an Station 1 waren 2 Besuche. Die maximale Besuchsanzahl pro Tag lag an dieser Station bei 60 Besuchen. Die Station 2 wurden an einem Tag nur 9 Male besucht. An einem anderen Tag waren 78 Sauen an der Station. Auf dem Betrieb B traten über alle Stationen durchschnittlich 55,5 Sauenbesuche

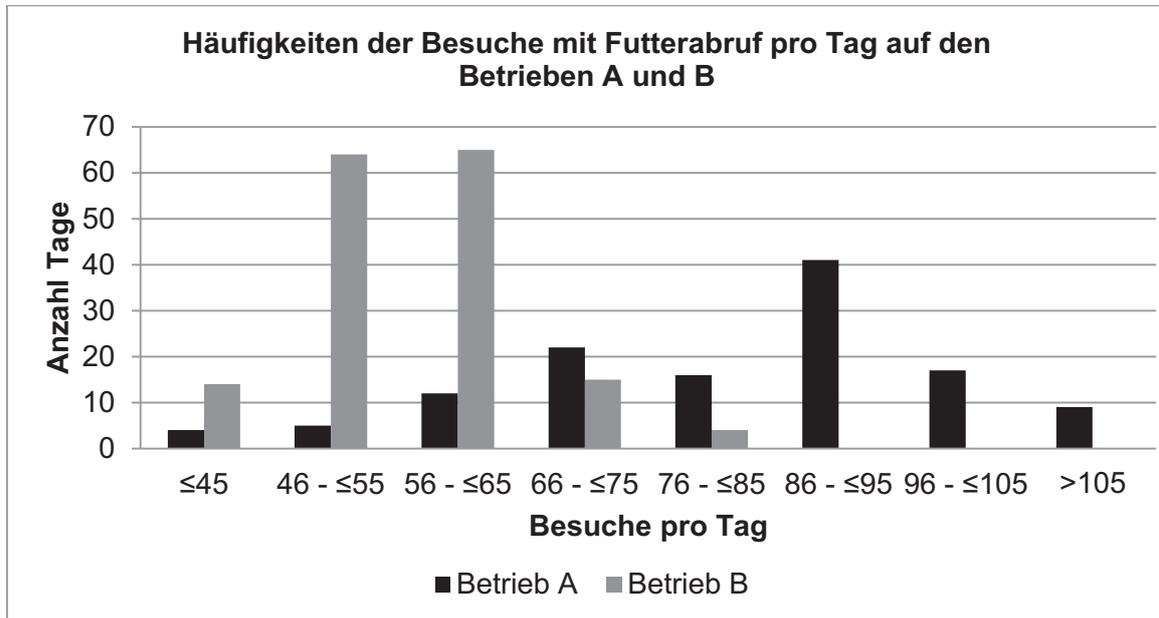
an den Abrufstationen pro Tag auf. Die Standardabweichung betrug 9,6 Besuche pro Tag. Auf die einzelnen Stationen betrachtet, erreichte die Station 1 einen Mittelwert von 29,2 Besuchen mit einer Standardabweichung von 5,3 Besuchen. Die Station 2 hatte durchschnittlich 3 Besuche weniger pro Tag. Ihr Mittelwert liegt bei 26,8 Besuchen pro Tag mit Futterabruf, die Standardabweichung liegt bei 4,3 Besuchen. Im Minimum besuchten 15 Sauen pro Tag die Station 1 und 16 Sauen pro Tag die Station 2. Die maximale Besuchszahl betrug bei der Station 1 42 Besuche und bei der Station 2 43 Besuche.



**Abbildung 44:** Verteilung der Stationsbesuche auf Betrieb A an 129 und Betrieb B an 165 Untersuchungstagen

In der Abbildung 45 ist verdeutlicht, an wie vielen Tagen wie viele Besuche an den beiden Stationen auf den jeweiligen Betrieben durch die Sauen vorgenommen wurden. Auf dem Betrieb A ergibt sich ein sehr unterschiedlicher Verlauf. Wie schon bei den Minima und Maxima der Anzahl Stationsbesuche deutlich wurden, zeigt das Balkendiagramm auf, dass an etwas mehr als 40 Tagen zwischen 86 und 95 Besuche an den Stationen stattgefunden haben. 40 Tage sind fast ein Drittel der gesamten Beobachtungszeit. Als weiteres fanden an 22 Tagen zwischen 66 und 75 Besuche pro Tag auf dem Betrieb A statt. Auf dem Betrieb B ist eine gleichmäßigere Auslastung der Abrufstationen zu erkennen. An 129 Tagen von insgesamt 162 Tagen fanden 46 bis 65 Besuche pro Tag statt, dies entspricht 79,6 % der gesamten Besuchszeit. Auf diesem Betrieb fanden an wenigen Tagen mehr zwischen 76 und 85 Besuche pro Tag statt. Somit lässt sich mit der Abbildung 45 zeigen, dass auf dem Betrieb A die Sauenzahlen an den Abrufstationen

deutlich schwanken, auf dem Betrieb B eine wesentlich gleichmäßigere Auslastung der Abrufstationen gibt.



**Abbildung 45:** Darstellung der Gesamtbesuche pro Tag mit Futterabruf auf den Betrieben A (n = 129 Tage) und B (n = 162 Tage)

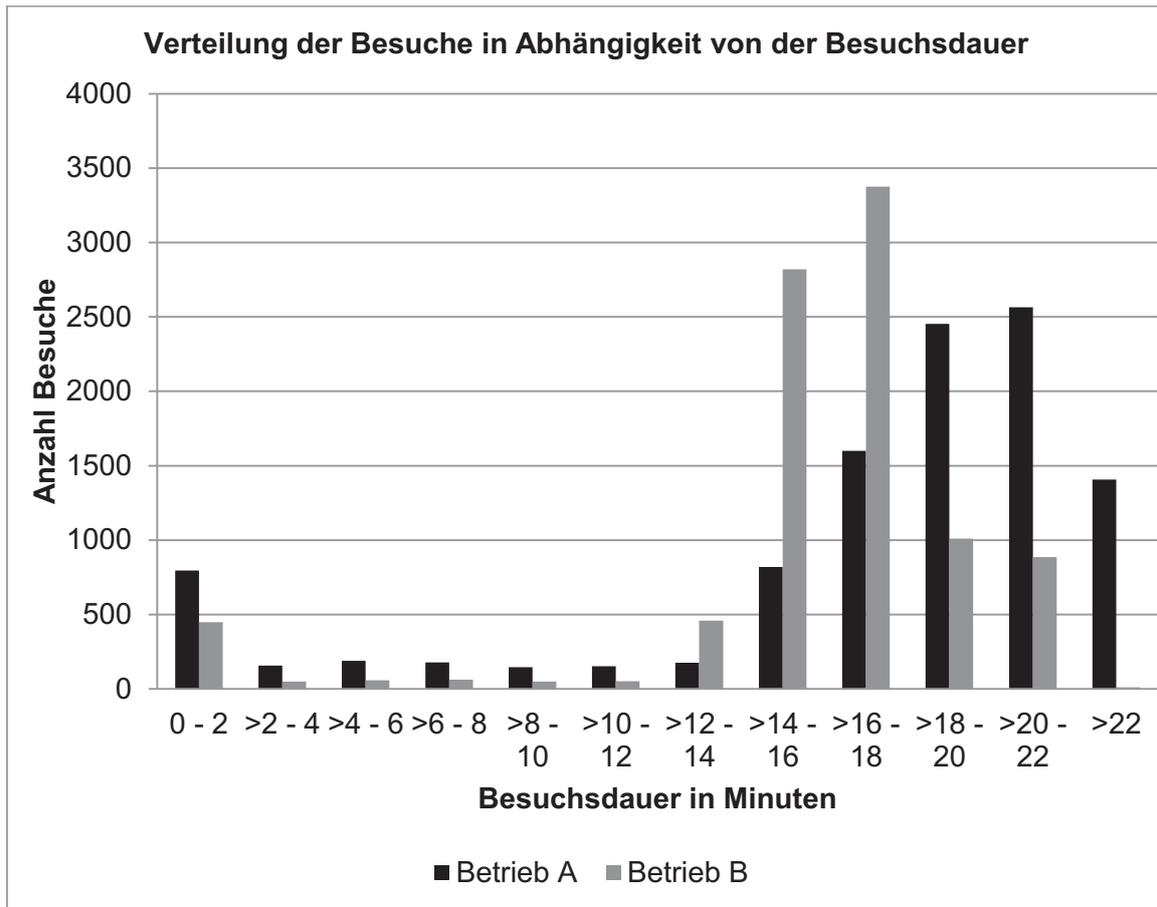
#### 7.4.1 Dauer der Stationsbesuche

Anhand der Datenstruktur der Einzelbesuche war es auch bei den Betrieben A und B möglich, die Dauer eines Besuches zum Futterabruf zu ermitteln. Die Futteraufnahmezeiten für die beiden Betriebe finden sich in der Tabelle 30 wieder. Es zeigte sich, dass die Dauer eines Besuches zum Futterabruf auf dem Betrieb A insgesamt länger war als auf dem Betrieb B. Bis zu 50 % der Besuche waren etwas länger als 19 Minuten. Auf dem Betrieb B waren es hingegen nur 17 Minuten. Der Interquartilabstand auf dem Betrieb A war um etwa 1 Minute länger als auf dem Betrieb B. Das bedeutet, dass die Besuche auf dem Betrieb A eine größere Variation hatten. Der Mittelwert der Besuchsdauer für den Betrieb A lag bei 18 Minuten und 4 Sekunden mit einer Standardabweichung von 2 Minuten, 50 Sekunden. Auf dem Betrieb B war die mittlere Besuchsdauer pro Sau und Futterabruf mit 16 Minuten und 43 Sekunden zu beziffern. Die Standardabweichung betrug 2 Minuten und 50 Sekunden. Sie war somit etwa 2,5 Minuten kürzer als auf Betrieb A.

**Tabelle 30:** Zeitdauer für einen Besuch mit Futterabruf auf den Betrieben A und B

	Betrieb A			Betrieb B		
	Gesamt	Station 1	Station 2	Gesamt	Station 1	Station 2
<b>Median</b> (h:mm:ss)	0:19:10	0:18:25	0:19:50	0:17:05	0:17:31	0:16:31
<b>25 %-Quartil</b> (h:mm:ss)	0:17:04	0:16:20	0:17:51	0:15:32	0:16:04	0:15:03
<b>75 %-Quartil</b> (h:mm:ss)	0:20:55	0:20:14	0:22:00	0:17:51	0:17:52	0:17:45
<b>Minimum</b> (h:mm:ss)	0:01:01	0:01:07	0:01:01	0:01:00	0:01:01	0:01:00
<b>Maximum</b> (h:mm:ss)	1:17:57	0:38:13	1:17:57	0:23:06	0:23:06	0:22:19
<b>N</b>	10.007	4.556	5.451	8.871	4.570	4.301

Auf beiden Betrieben hatte eine Station eine um 1 Minute geringere Besuchszeit als die andere Station. Das Minimum der Besuchsdauer pro Futterabruf ergibt sich daraus, dass als valider Besuch mit Futteraufnahme mehr als 1 Minute geltend gemacht wurde. Das Maximum für die Aufenthaltsdauer zum Futterabruf in der Station lag auf dem Betrieb A deutlich höher als auf dem Betrieb B. Auf dem Betrieb A verweilte eine Sau mehr als 1 ¼ Stunde vor dem Trog. Auf dem Betrieb B waren es nur 23 Minuten für die längste Verweildauer. Die Verteilung der Besuche in Abhängigkeit von ihrer Besuchsdauer verdeutlicht die Abbildung 46. Dabei wurde die Besuchsdauer in 12 Klassen mit 2-Minuten-Schritten eingeteilt. Auf dem Betrieb A waren es insgesamt 10.642 Besuche und auf dem Betrieb B 9.284 Besuche, die einbezogen werden konnten.



**Abbildung 46:** Verteilung der Besuche in Abhängigkeit von der Besuchsdauer von  $n = 10.462$  Besuchen auf dem Betrieb A und  $n = 9.284$  Besuche auf dem Betrieb B

Die Abbildung 46 verdeutlicht, dass auf dem Betrieb A mehr Besuche mit weniger 12 Minuten stattfanden als auf dem Betrieb B. Dies war in allen 6 Klassen unterhalb 12 Minuten Aufenthaltsdauer der Fall. Besonders deutlich zeigt sich, dass der Betrieb A viele Besuche zu verzeichnen hatte, die weniger als 2 Minuten dauerten. Es waren fast doppelt so viele wie auf dem Betrieb B. Auf dem Betrieb A stieg die Besuchsdauer zum Futterabruf ab 14 Minuten stetig an. Der Höchstpunkt wurde in der Klasse 20 - 22 Minuten erreicht. Im Vergleich dazu zeigte der Betrieb B einen sehr konstanten Verlauf der Besuchshäufigkeiten in den Klassen weniger 12 Minuten. Um den Faktor 5 stiegen in etwa die Besuchszahlen in der Klasse 12 - 14 Minuten im Vergleich zu den Besuchszahlen weniger 10 Minuten an. Die meisten Besuche auf dem Betrieb B dauerten zwischen 16 und 18 Minuten. Auf dem nächsten Rang befanden sich die Besuchszeiten von 14 bis 16 Minuten. Im Gegensatz zum Betrieb A zeigte der Betrieb B so gut wie keine Besuche, die länger als 22 Minuten dauerten.

In der Tabelle 31 sind die Zeiten eingetragen, die zwischen 2 Besuchen an einer Abrufstation auf dem Betrieb ermittelt wurden. 50 % der Intervalle zwischen zwei Besuchen mit Futterabruf dauerten auf dem Betrieb A zwischen 7 und 52 Sekunden. Auf

dem Betrieb B waren es zwischen 8 Sekunden und 5,5 Minuten. Die Stationen auf dem Betrieb B standen somit länger zwischen 2 Besuchen mit Futterabruf offen. Weniger als 50 % der Besuche fanden 11 Sekunden nach dem vorherigen Futterabruf auf dem Betrieb A statt. Auf dem Betrieb B war die Zeit doppelt so lang. Auf Stationsebene zeigte sich, dass auf dem Betrieb A die Station 2 den maximalen Wert von etwa 12 Stunden und 40 Minuten erhielt. Auf dem Betrieb B war die längste Zeit zwischen zwei Besuchen mit Futterabruf 7,5 bzw. 8 Stunden. Auf dem Betrieb B zeigte sich außerdem, dass die Station 2 den größeren Interquartilabstand hatte. Bei der Station 2 auf dem Betrieb B waren es fast 5 Minuten mehr zwischen 2 Besuchen mit Futterabruf.

**Tabelle 31:** Zeitdauer zwischen zwei Besuchen verschiedener Sauen mit Futterabruf an den Abrufstationen auf den Betrieben A und B

	Betrieb A			Betrieb B		
	Gesamt	Station 1	Station 2	Gesamt	Station 1	Station 2
<b>Median</b> (h:mm:ss)	0:00:11	0:00:12	0:00:10	0:00:22	0:00:16	0:00:37
<b>25 % - Quartil</b> (h:mm:ss)	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:07	0:00:08
<b>75 % Quartil</b> (h:mm:ss)	0:00:52	0:01:01	0:00:43	0:05:32	0:03:40	0:08:17
<b>Minimum</b> (h:mm:ss)	0:00:01	0:00:01	0:00:01	0:00:01	0:00:01	0:00:01
<b>Maximum</b> (h:mm:ss)	12:39:12	9:32:19	12:39:12	7:56:48	7:28:23	7:56:48
<b>N</b>	10.391	4.699	5.692	8.953	4.744	4.209

#### 7.4.2 Futterabrufverhalten der Sauen

Auf dem Betrieb A war an einer Station der Futterstart um Mitternacht eingestellt gewesen, an der anderen Station erst um 4 Uhr. Auf dem Betrieb B war der Futterstart einheitlich um 4 Uhr. In der Tabelle 32 zeigt sich, wie schnell nach Futterstart die Sauen die einzelnen Abrufstationen zum Futterabruf aufgesucht haben. Es wurden auf dem Betrieb A nur die Besuche an der Station 2 ausgewertet, an denen sie gleichzeitig mit der Station 1 um 4 Uhr am Tag geöffnet war. Die Besuche an den anderen Tagen wurden ausgeschlossen, weil die Station dort keine echte Pausenzeit hatte, die die Sauen aktiv bewegen würde, wieder zu der Station zu gehen. Deshalb ist die Anzahl der Tage für diese Station geringer als erwartet.

**Tabelle 32:** Kennzahlen zur Dauer bis zum ersten Besuch an der Abrufstation nach einheitlichem Futterstart um 4:00 auf den Betrieben A und B

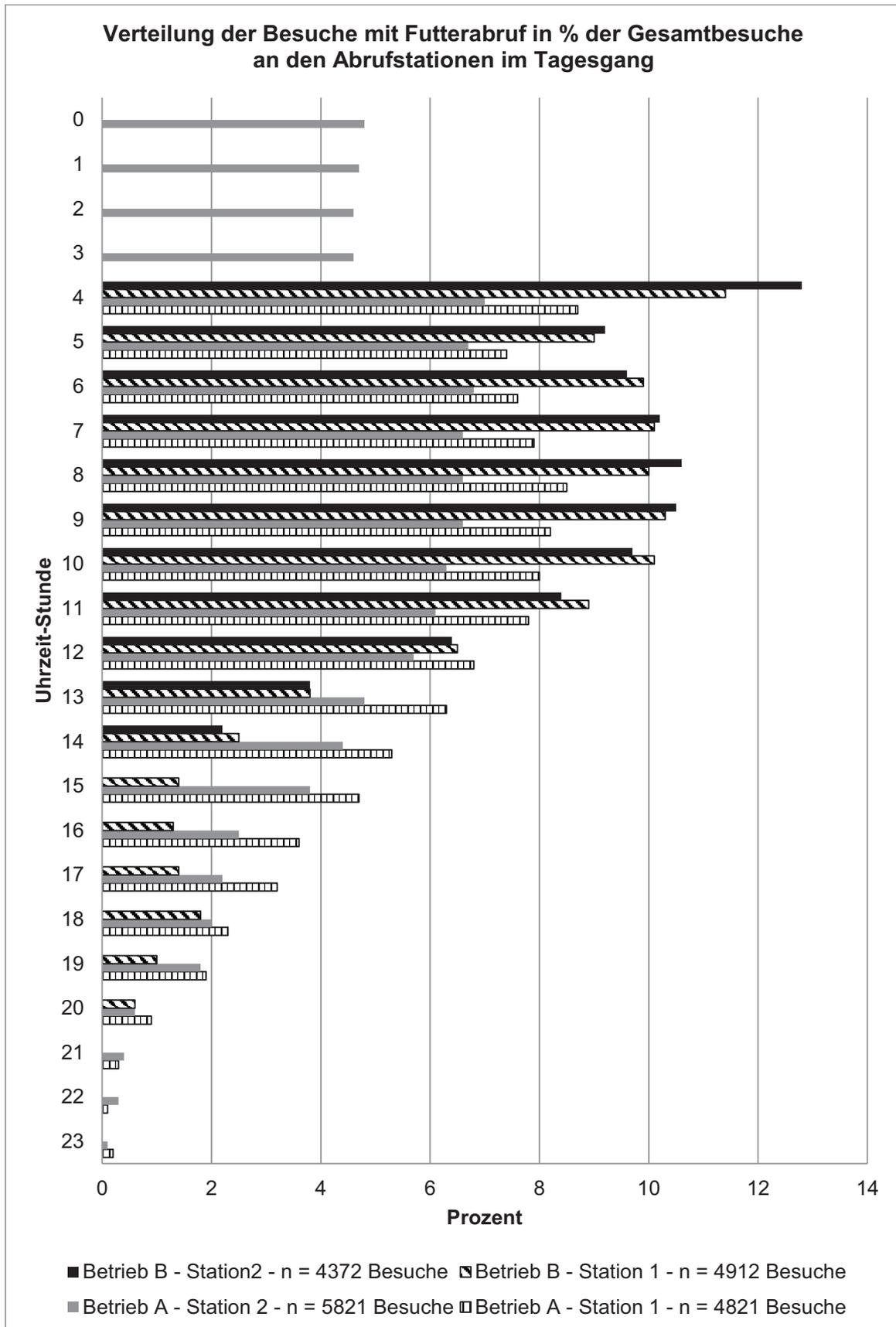
	Betrieb A		Betrieb B	
	Station 1	Station 2	Station 1	Station 2
<b>Median (h:mm:ss)</b>	0:00:11	0:00:10	0:00:11	0:00:07
<b>25 % - Quartil (h:mm:ss)</b>	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:07
<b>75 % Quartil (h:mm:ss)</b>	0:00:36	0:03:17	0:00:20	0:00:09
<b>Minimum (h:mm:ss)</b>	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:05
<b>Maximum (h:mm:ss)</b>	15:41:30	5:41:32	3:52:07	5:20:13
<b>N</b>	112	43	167	162

Auf dem Betrieb A fand der erste Futterabruf etwa 11 Sekunden nach dem Öffnen der Eingangstüren statt. An der Station 2 dauerte es 10 Sekunden an den 43 Tagen, an denen die Abrufstation eine Pausenzeit hatte und die Türen zum Tagesstart aktiv geöffnet wurden. Die Station 1 auf dem Betrieb B wies eine ähnliche Zeitspanne auf, jedoch war die Station 2 im Median 4 Sekunden schneller mit dem ersten Futterabruf. Der Interquartilabstand auf dem Betrieb A lag bei einer Station bei etwa einer halben Minute, bei der anderen waren es 3 Minuten. Die Station mit dem höheren Interquartilabstand war diejenige, die während der Untersuchungszeit einen Zeitsprung in der Öffnungszeit hatte. Auf dem Betrieb B war der Interquartilabstand sehr gering. An einer Station betrug er sogar nur 2 Sekunden. Dies bedeutet, dass auf dem Betrieb B die Sauen sehr zügig und geschlossen nach dem Öffnen der Türen die Stationen betreten. Die maximale Zeit zwischen Futterstart und dem ersten Besuch lag bei 3 bzw. 5 Stunden nach dem Futterstart. Dies ist auf technische Probleme zurückzuführen. Auf dem Betrieb A konnte die Station 1 in einem Falle mehr als einen halben Tag später die ersten Sauen füttern.

Wie viele Besuche in den einzelnen Stunden nach Futterstart durch die Abrufstation vorgenommen werden, zeigt die Abbildung 47. Dazu wurde für jede Station analysiert, wie viele Besuche in den einzelnen Tagesstunden stattgefunden haben. Dabei wird deutlich, dass die Station 2 auf dem Betrieb A etwa 4 % der Gesamtbesuche pro Stunde von Mitternacht bis 4 Uhr früh hatte. Erst dann kam die Station 1 hinzu. Die Station 1 hat über den gesamten weiteren Tagesverlauf immer einige Prozent mehr Besuche in den Stunden nach Futterstart gehabt. Direkt nach Futterstart um 4 Uhr traten an Station 1 die meisten Besuche relativ auf. In der folgenden Stunde nahm der Anteil wieder ab. Ab 4 Uhr nahm der Anteil der Besuche an der Station 1 ebenfalls zu, mehr Sauen besuchten innerhalb einer Stunde dort die Station zum Futterabruf. Die Station 2 auf dem Betrieb A zeigte in den Stunden ab 5 Uhr einen leichten kontinuierlichen Rückgang am Anteil der

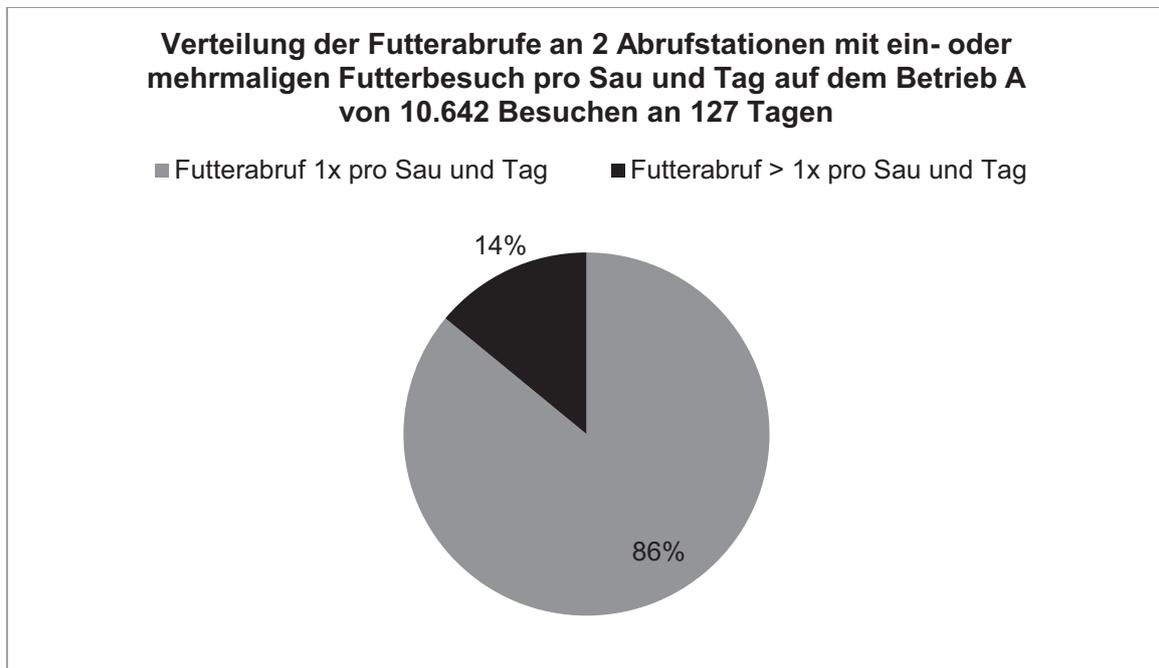
Gesamtbesuche bis zur Mittagszeit. Die Station 2 hingegen fütterte in der 5. Stunde am Tag prozentual weniger Sauen als in der 4. Stunde. Der Anteil an den Gesamtbesuchen nahm bis zum Zeitpunkt zwischen 8 Uhr und 9 Uhr morgens wieder zu. Nach 10 Uhr fiel der Anteil der Besuche in den einzelnen Stunden kontinuierlich ab.

Auf dem Betrieb B waren die Besuche ab 4 Uhr morgens erst möglich. In der ersten Stunde nach Futterstart waren die meisten Besuche zu verzeichnen. In der Stunde darauf waren es etwa 2 % weniger Besuche. Auf dem Betrieb B zeigte sich allerdings auch, dass die Sauen in den Stunden bis etwa 9 Uhr wieder vermehrt die Abrufstation aufsuchten. Danach nahmen die Besuche pro Stunde im Tagesgang weiter ab. Die Aufteilung auf die beiden Stationen im Betrieb B ist als ausgeglichen anzusehen. Nach 21 Uhr fanden keine Besuche mehr statt. An 50 % der 168 Besuchstage fanden die Besuche auf dem Betrieb B vor 18 Uhr statt und danach war der Fütterungstag beendet. Auf dem Betrieb A waren an 50 % der 129 Besuchstage der letzte Besuch erst um 19:45. 25 % der Untersuchungstage hatten auf dem Betrieb A noch Besuche nach 21:15, auf dem Betrieb B war es nach 19:00 Uhr.



**Abbildung 47:** Verteilung der Besuche mit Futterabruf in % der Gesamtbesuche an den 2 Stationen auf den Betrieben A und B in Abhängigkeit von der Tageszeit

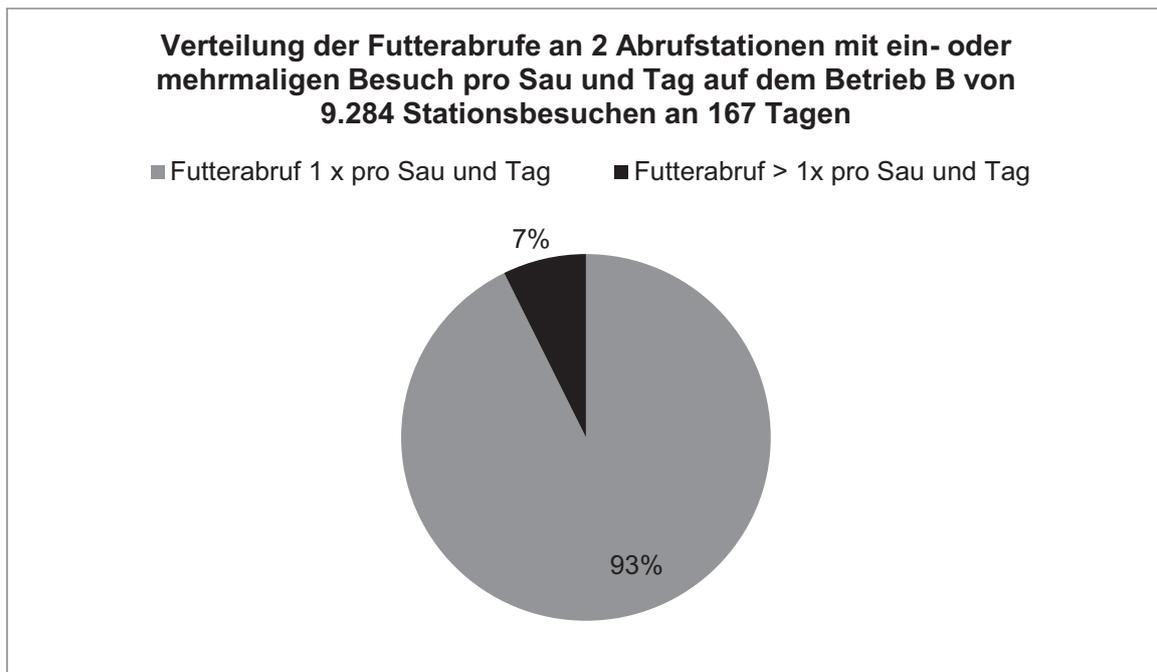
Für beide Betriebe ist analysiert worden, wie häufig die Sauen zum Futterabruf an die Abruffütterungsstationen gekommen sind. Die Verteilung ist in den Abbildung 48 und Abbildung 49 zu sehen.



**Abbildung 48:** Darstellung der prozentualen Verteilung von Besuchen, an denen die Sau nur einmal am Tag Futter abgerufen hat gegenüber mehrmaligem Futterabruf am Tag durch Sauen auf dem Betrieb A von 10.642 Besuchen an 127 Tagen

Insgesamt 86 % der gesamten Besuche von Sauen waren solche, bei denen die Tiere die nur einmal die Abrufstation pro Tag zum Fressen besuchten. Die restlichen 14 % der Futterabrufe an den Stationen entstanden durch Sauen, die an dem betreffenden Tag mehrmals in die Station gegangen sind. Auffällig war, dass viele Besuche davon nur mit einer einzigen Futterausdosierung stattfanden. Dies deutet darauf hin, dass die Sau zwar erkannt wurde, aber direkt durch die nächste Sau ausgetrieben wurde. Mit jedem Futterbesuch ist die gefressene Menge pro Sau hochgerechnet worden. Deshalb lässt sich nicht ermitteln, wie hoch der Anteil der Sauenbesuche war, die nur eine Futterdosierung bekommen haben. Zudem ließ sich weiterhin nicht durch die Daten belegen, dass die Sauen direkt durch die nächste Sau ausgetrieben wurden. Zwar war die Besuchszeit zwischen den Besuchen sehr kurz, aber die Zeiten rühren vom Lesen des Transpondersignals. Für den Betrieb A gilt, dass in 153 Fällen Sauen mehr als 3-mal pro Tag die Abrufstation zum Fressen aufgesucht haben und dass bis zu 6 Besuche pro Sau und Tag in 4 Fällen stattgefunden haben.

Auf dem Betrieb B zeigte sich, dass mehr Sauen als in Betrieb B nur einmal am Tag zur Futterstation gingen. Die Anzahl einmaliger Sauenbesuche pro Tag lag bei fast 93 % und war somit um 7 % höher als auf dem Betrieb A. Auf dem Betrieb B wurde in 4 Fällen die Station 9-mal pro Tag aufgesucht um Futter abzurufen. 68 Male kam eine Sau mehr als 3-mal am Tag zum Futterabruf an die Station. Die Abbildung 49 veranschaulicht die Aufteilung.



**Abbildung 49:** Darstellung der prozentualen Verteilung von Besuchen, an denen die Sau nur einmal am Tag Futter an der Abrufstation Futter abgerufen hat gegenüber mehrmaligem Futterabruf am Tag durch Sauen auf dem Betrieb B von 9.284 Stationsbesuchen an 167 Tagen

Wird die Zeit zwischen 2 Besuchen der gleichen Sau an einem Tag betrachtet, so ergab sich für den Betrieb A, dass 50 % der Besuche innerhalb von 1 Stunde und 20 Minuten nach dem ersten Besuch dieser Sau stattfanden. Auf dem Betrieb B waren es etwa 55 Minuten. Auf beiden Betrieben fand der nächste Besuch einer Sau mit Futterabruf aber auch schon nach etwas mehr als einer Minute statt. Die größte Zeitspanne zwischen einem und dem nächsten Besuch einer Sau war auf dem Betrieb A mit 21,5 Stunden zu ermitteln. Auf dem Betrieb B lagen nur 14 ¼ Stunden zwischen 2 Besuchen als maximale Zeitspanne. Der Interquartilbereich auf Betrieb A betrug etwa 2 Stunden auf dem Betrieb A und etwa 3 Stunden auf dem Betrieb B. Die Daten sind in

**Tabelle 33** dargestellt. Desweiteren wurde auf beiden Betrieben analysiert, ob es Sauen gibt, die immer die gleiche Station aufsuchen. Dies kann bei beiden Betrieben verneint werden. Die Sauen wechselten die Station, an der sie fressen, häufig. An ein paar Tagen

hintereinander fraßen sie zwar an der gleichen Station, dies war aber kein kontinuierlicher Prozess auf den beiden Betrieben. Es gab keine stationstreuen Sauen im Untersuchungszeitraum.

**Tabelle 33:** Dauer zwischen 2 Besuchen von Sauen, die an einem Tag mehrmals die Abrufstation besuchten auf den Betrieben A und B

	<b>Betrieb A</b>	<b>Betrieb B</b>
<b>Median (h:mm:ss)</b>	1:19:02	0:56:14
<b>25 % - Quartil (h:mm:ss)</b>	0:30:05	0:18:34
<b>75 % Quartil (h:mm:ss)</b>	3:06:43	3:12:57
<b>Minimum (h:mm:ss)</b>	0:01:01	0:01:08
<b>Maximum (h:mm:ss)</b>	21:31:43	14:12:38
<b>N</b>	1.313	639

## 7.5 Fazit zum Besuchsverhalten auf den Betrieben A und B

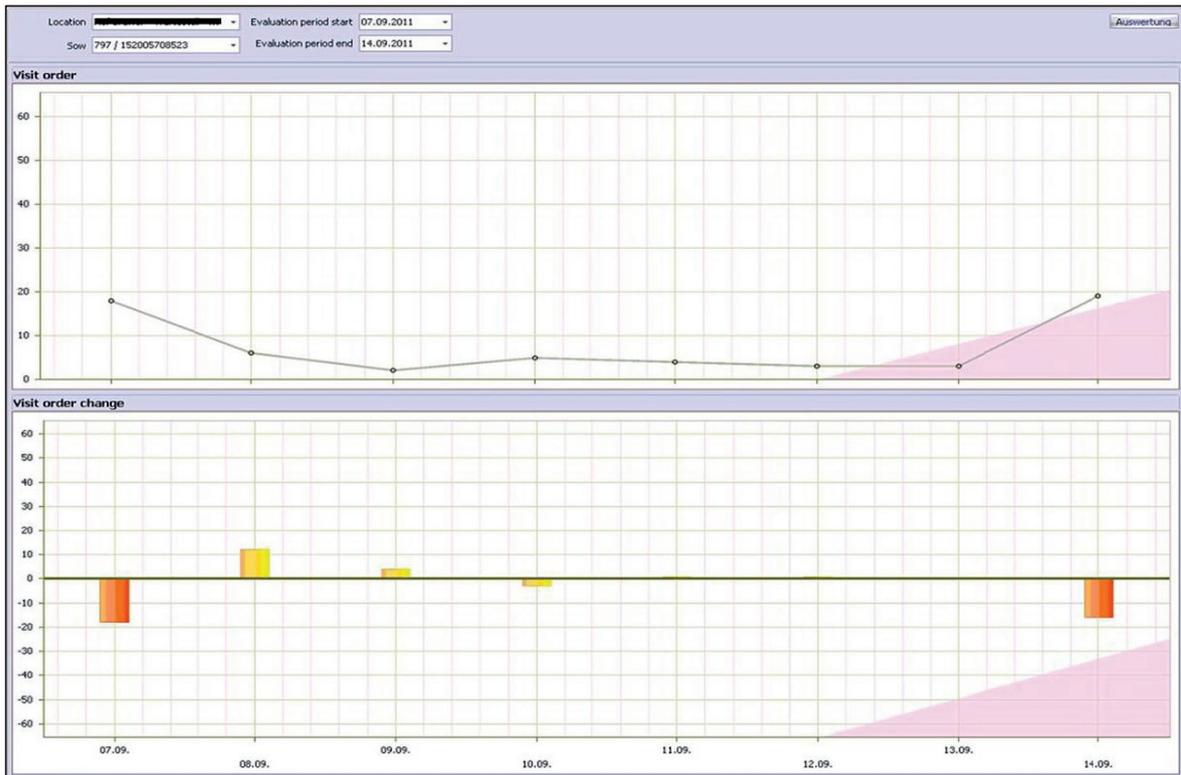
Auf dem Betrieb A gab es weniger Untersuchungstage, dafür war die Anzahl der Tiere in dem Zeitraum an den beiden Stationen größer. Auf dem Betrieb A waren die Besuche pro Tag an den Abrufstationen höher, resultierend aus der größeren Gruppengröße. Allerdings lässt sich festhalten, dass auf dem Betrieb B die Besuche gleichmäßiger auf die beiden Stationen verteilt waren. Zudem waren auf dem Betrieb B die Öffnungszeiten der Abrufstationen konstant um 4:00 Uhr morgens. Auf dem Betrieb A war eine Station über einen langen Zeitraum schon um Mitternacht geöffnet und es gab keine echte Pausenzeit zwischen zwei Fütterungstagen an dieser Station. Bei beiden Betrieben zeigt sich, dass die Besuche in der ersten Stunde nach Fütterungsstart sehr hoch sind und danach abfallen. Zu den frühen Vormittagsstunden (8 bis 9 Uhr) nehmen die Besuche wieder zu. Danach werden die Besuche mit Futterabruf zu den Mittagsstunden hin kontinuierlich weniger.

Die Besuchsdauer für einen Futterabruf ist auf dem Betrieb B fast 2 Minuten geringer und es sind weniger Besuche nachweisbar, die auf eine geringe Futteraufnahme deuten. Das zeigt auch die Anzahl der Sauen, die ein zweites Mal zur Futteraufnahme an die Station gingen. Diese Ergebnisse deuten daraufhin, dass auf dem Betrieb B ein besseres Management der Sauen an den Abrufstationen herrscht.

## 8 Auswertungen zum Gesundheitsmonitoring-Tool

### 8.1 Beschreibung und Anwendung des Gesundheitsmonitoring-Tools

Die Software bringt die Besuchszeiten Sauen am Tag der direkt in eine Besuchsreihenfolge und analysiert den Verlauf der Platzziffern der einzelnen Sauen. Treten Unterschiede von Tag zu Tag auf, so wurde die betreffende Sau im Display mit einem roten Balken gekennzeichnet (Abbildung 50).



**Abbildung 50:** Ansicht des Gesundheitsmonitoring-Tools

Im oberen Bereich des Fensters befinden sich die Felder „Location“ und „Sow“ auf der linken Seite. Auf der rechten Seite befinden sich die Felder „Evaluation period start“ und „Evaluation period end“. In dem Feld „Sow“ sind die Saunummer und die zugehörige Transpondernummer eingetragen. Bei den rechten beiden Auswahlfeldern wird der Zeitraum der Analyse ausgewählt. Ganz rechts im Fenster befindet sich der Button „Auswertung“. Mit diesem wird die Auswertungsprozedur gestartet. Die Software nimmt sich für den gewählten Auswertungszeitraum und dem Ort alle Besuche der Sauen auf und bringt diese in die Besuchsreihenfolge. Somit erhält jede Sau jeden Tag ihre Platzziffer. Für jede Sau lässt sich die Platzziffersequenz ablesen. Diese wird in der oberen Grafik „Visit order“ dargestellt. Auf der Y-Achse befindet sich die Platzziffer und auf der X-Achse das Datum. Die Saunummer, für die dieser Verlauf betrachtet wird, ist in dem Feld „Sow“ angezeigt worden. Über Pfeiltasten ist es möglich, sich alle Sauen nacheinander

anzuschauen. In dem Feld „Visit order change“ wird in Balkenform die Höhe der Abweichung zu den Vortagen angezeigt. Abweichungen vom abnormalen Verhalten zu den Vortagen werden rot dargestellt. Ist eine Sau später an die Abrufstation gekommen, so erhält sie eine höhere Platzziffer. Die Differenz „Platzziffer gestern“ minus „Platzziffer heute“ ist negativ. Der Balken wird somit unterhalb der Nulllinie angezeigt. Erreicht er einen vorgesehenen Grenzwert nach dem Algorithmus, so verändert sich der Balken farblich von gelb auf rot. Neben dieser Form der Darstellung war es möglich, für den ausgewählten Zeitraum die Daten als CSV-Datei zu exportieren, um sie weiter auszuwerten. Die exportierten Informationen sind in Tabelle 34 vorgestellt.

**Tabelle 34:** Auflistung und Erläuterung der Parameter des Datenexports des Gesundheitsmonitoring-Tools

Spaltenüberschrift	Format	Erläuterung
<b>Date</b>	TT.MM.JJJJ 00:00	Datum des Besuches
<b>TimeOfDay</b>	HH:MM:SS	Uhrzeit der ersten Registrierung am Tag
<b>SowNo</b>	Zahlenfolge	Saunummer im Betrieb
<b>TranspNo</b>	Zahlenfolge	Transponder der Sau
<b>OrderNo</b>	Zahl	Platzziffer zu der die Sau an dem Tag zur Station gekommen ist
<b>OrderNoChange</b>	+/- Zahl	Veränderung der Platzziffer zum Vortag
<b>StationName</b>	Name + Zahl	Name bzw. Nummer der Abrufstation, an der der Besuch stattgefunden hat

Das Gesundheitsmonitoring-Tool ist wie folgt angewendet worden: Jeden Werktag ist zwischen 16 und 17 Uhr über Fernzugriff die Besuchsreihenfolge ausgelesen worden. Ein Zeitraum von 7 Tagen wurde rückwirkend ausgewählt. Die Software hat die Daten verarbeitet. Anschließend musste jede Sau Schritt für Schritt betrachtet werden. Fiel an dem entsprechenden Tag bei einer Sau der Balken in die rote untere Kategorie, so galt diese Sau als „Alarmsau“. Diese Saunummern wurden den Betrieben täglich per Fax mitgeteilt. Die Betriebsleiter der Kooperationsbetriebe hatten die Aufgabe, sich diese Sauen beim abendlichen Kontrollgang näher anzuschauen. Jeden Montag mussten die Betriebe ein Fax über die Behandlungen und auffälligen Tiere der letzten Woche zusenden. Für die Betriebe wurde ein Erfassungsbogen (Abbildung 51) für die auffälligen und behandelten Tiere zum Ausfüllen erstellt. Dazu gab es eine Arbeitsanweisung (Abbildung 52).



## **Callmatic-Gesundheitsmonitoring**

### **Standardarbeitsanweisung**

1. Jeden Vormittag eine Tierkontrolle durchführen
2. Auffällige Tiere in den Erfassungsbogen eintragen

Auffälliges Tier = Tier, welches Probleme zeigt, die nicht an dem Tag medikamentös behandelt werden müssen oder einer Behandlung nicht würdig sind, weil sie auch ohne Medikamente abheilen (z.B. Sau mit Bisspuren oder Klauenproblemen, die vorhanden sind, aber nicht mit einem Medikament behandelt werden müssen)

3. Behandelte Tiere in den Erfassungsbogen eintragen
4. Wenn möglich: Temperaturmessung bei auffälligen oder behandelten Tieren
5. Nachmittags werden Sauen durchgegeben, die Abweichungen in der Fresszeit zeigen (Telefon, Fax, PC)
6. Diese Sauen beim abendlichen Stalldurchgang gezielt aufsuchen
7. Kontrolle dieser Sauen: Temperatur, Lahmheit, Atemwege, Verletzungen, Bisspuren
8. Eintragen der Auffälligkeiten oder Behandlung in den Erfassungsbogen

### **Erfassungsbogen Tiergesundheit**

#### **Notwendige Angaben:**

1. Datum und Saunummer
2. Falls eine Sau beim morgendlichen Stalldurchgang aufgefallen ist: x bei BL (Bedeutung: erkannt durch Betriebsleiter)
3. Die Sau ist nur auffällig, braucht aber nicht behandelt werden: x bei Auffällig
4. Die Sau wurde behandelt: Name des Medikamentes in die Spalte Medikament eintragen (Bedeutung: Tier wurde behandelt, Daten werden anonym behandelt)
5. Gemessene Körpertemperatur der Sau eintragen falls möglich
6. Mögliche Differenzierung der Symptome oder Ursachen vornehmen

**Abbildung 52:** Standardarbeitsanweisung für die Betriebe zur Erfassung der Tiergesundheit und Ermittlung der auffälligen Tiere beim Gesundheitsmonitoring-Tool

Für jeden Betrieb wurde eine Tabelle angefertigt, die folgende Angaben enthält:

**Tabelle 35:** Auflistung und Erläuterung der erfassten Merkmale

Spalten- überschrift	Format	Erläuterung
<b>Datum</b>	TT.MM.JJJJ	Datumseintrag, an dem eine Sau durch den Betriebsleiter oder durch das Gesundheitsmonitoringtool auffällig war
<b>SowNo</b>	Zahlenformat	Eintrag der Nummer der Sau, die auffällig war
<b>Fax</b>	„1“ oder „0“	1 bedeutet, dass diese Saunummer an diesem Tag dem Betriebsleiter per Fax mitgeteilt wurde, 0 bedeutet, dass diese Sau nicht per Fax mitgeteilt wurde, weil sie am Wochenende oder durch den Betriebsleiter beim Kontrollgang auffällig war.
<b>Farbe_BFN</b>	„Rot“ oder „leer“	In dieser Spalte wurde eingetragen, ob die Sau in dem Gesundheitsmonitoring auffällig im roten oder gelben Bereich war, wenn ein Fax versendet wurde.
<b>BL</b>	„1“ oder „0“	„BL“ steht für Betriebsleiter. Hier wurde eine „1“ eingetragen, wenn diese Saunummer durch den Betriebsleiter als „Auffällig“ oder „Behandelt“ gemeldet wurde.
<b>Auffällig</b>	„1“ oder „0“	Eine „1“ ist eingetragen worden, wenn die Sau als „auffällig“ durch den Betriebsleiter gemeldet wurde.
<b>Behandlung</b>	„1“ oder „0“	Eine „1“ ist eingetragen worden, wenn diese Sau behandelt wurde.

Neben diesen Merkmalen wurde außerdem der Schweregrad der Symptome in der Zeile erfasst. Hatte eine Sau in den Kategorien „Klaue“, „Afterklaue“, „restl. Gliedmaße“, „Lahmheit\_sonst“, „Bissspuren“, „Wunden\_Abszess“, „Äusserlich\_sonst“, „Husten“, „Pumpen“, und „Atemwege\_sonst“ eine Einstufung in den Schweregraden durch den Landwirten erhalten, so wurden diese mit „1“, „2“ oder „3“ eingetragen. 1 stellt die schwächste Form dar, 3 die schwerste Form. Die Spalten „Sonstiges“ und „Impfung“ wurden mit Stichworten zu den einzelnen Sauen gefüllt. Bei der Temperatur ist die Körpertemperatur in °C eingetragen worden.

## 8.2 Zusammenhang zwischen „Alarmsauen“ und Erkrankungen

Beiden Betrieben wurden wochentags die auffälligen Sauen per Fax mitgeteilt. Insgesamt konnten dem Betrieb A 40 Sauen und dem Betrieb B 154 Sauen mitgeteilt werden, die eine Alarmmeldung (roter Balken) am Wochentag hatten. Die Sauen mit einem Alarmwert am Wochenende oder Feiertag wurden nicht erneut mitgeteilt, sondern nur nachträglich erfasst. Insgesamt waren auf dem Betrieb A 124 „Alarm-Sauen“ und auf dem Betrieb B 323 „Alarm-Sauen“ registriert worden. Die Alarme teilten sich auf folgende Wochentage in den Betrieben auf (Tabelle 36).

**Tabelle 36:** Anzahl der Alarmmeldungen auf die Wochentage für Betrieb A und B

Wochentag	Alarme	
	Betrieb A	Betrieb B
<b>Montag</b>	12	45
<b>Dienstag</b>	15	38
<b>Mittwoch</b>	23	39
<b>Donnerstag</b>	11	44
<b>Freitag</b>	18	56
<b>Samstag</b>	26	57
<b>Sonntag</b>	19	44
<b>Summe</b>	<b>124</b>	<b>323</b>
<b>davon per Fax</b>	<b>40</b>	<b>154</b>

Auf dem Betrieb A waren etwa 36 % der Alarme an einem Wochenende, am häufigsten gab es Alarme am Samstag. Auf dem Betrieb B waren 31 % der Alarme am Wochenende. Dem Betrieb A konnten nur 32 % der Alarme mitgeteilt werden, dem Betrieb B hingegen fast 48 %. Auf dem Betrieb A trat das Problem auf, dass aufgrund von Kommunikationsproblemen zum Hauptrechner die Informationen nicht immer übermittelt werden konnten. Erst am darauffolgenden Tag wurde ermittelt, welche Sau einen „Alarm“ ausgelöst hätte. Diese Sauen wurden, wie die Sauen vom Wochenende und den Feiertagen, nachträglich erfasst jedoch nicht dem Betriebsleiter mitgeteilt.

Im Gegenzug übermittelten die Betriebsleiter zu Wochenanfang die Behandlungen und Auffälligkeiten der letzten Woche. Der Betrieb A teilte 55 Sauen mit, davon waren 22 auffällige und 33 behandelte Sauen. Auf dem Betrieb B wurden vom Betriebsleiter 18 auffällige und 47 behandelte Sauen mitgeteilt. Zu 95 % waren die Behandlungsfälle aus Lahmheitsgründen, so dass in den weiteren Untersuchungen keine Differenzierung zum

Krankheitsbild durchgeführt wurde. Um zu verdeutlichen, an welchen Tagen die Betriebsleiter häufig auffällige Sauen entdeckten, ist die Tabelle 37 angefertigt worden.

**Tabelle 37:** Anzahl der Rückmeldungen zu auffälligen oder behandelten Sauen durch die Betriebsleiter auf die Wochentage

Wochentag	Auffällige Sauen	
	Betrieb A	Betrieb B
<b>Montag</b>	7	11
<b>Dienstag</b>	5	8
<b>Mittwoch</b>	12	4
<b>Donnerstag</b>	11	11
<b>Freitag</b>	13	14
<b>Samstag</b>	3	5
<b>Sonntag</b>	4	12
<b>Summe</b>	<b>55</b>	<b>65</b>
<b>davon Reaktion auf Fax</b>	1	23

Der Betrieb A meldete die meisten auffälligen Sauen werktags. Am Wochenende gab es nur 7 auffällige Sauen, dies entspricht etwa 13 % aller auffälligen Sauen. Auf dem Betrieb B sind am Wochenende fast ein Viertel aller auffälligen Sauen durch die Betriebsleiter dokumentiert worden (26 %). Auf dem Betrieb A gab es eine Übereinstimmung zwischen dem Erkennen einer auffälligen Sau durch den Betriebsleiter und der Meldung durch das Fax am selben Tag. Auf dem Betrieb B waren es im Gegenzug 23 Sauen, was etwa 35 % der gemeldeten Sauen entspricht. Von den 23 Sauen auf dem Betrieb B, die als Reaktion auf das Fax gemeldet wurden, waren 14 Sauen auffällig und 9 Sauen behandelt. Auf beiden Betrieben sind keine der auffälligen Sauen im Nachhinein behandelt worden.

Desweiteren wurden die Häufigkeiten ausgewertet, wie oft eine Sau am Tag einer Alarmmeldung auf den Betrieben auch durch den Betriebsleiter als auffällig eingestuft wurde (Tabelle 38). Dabei wurde auch analysiert, ob sich die Auffälligkeiten um den Tag der Alarmmeldung häuften. Hierzu wurde ein Zeitraum von 3 Tagen vor und nach dem „Alarmtag“ der Sau gewählt. Auf dem Betrieb A waren innerhalb der 7 Tage um den Zeitpunkt der Alarmmeldung nur 5 Sauen auffällig gewesen. Vor der Alarmmeldung war eine Sau einen Tag vorher auffällig gewesen. Innerhalb der 3 Tage nach einem Alarm waren 3 Sauen auffällig. Auf dem Betrieb B waren neben den 24 Sauen am Alarmtag, die auch tatsächlich auffällig waren, 16 Sauen innerhalb der 3 Tage nach einem Alarm aufgefallen. 7 Sauen waren vor ihrem Alarmtag auffällig.

**Tabelle 38:** Anzahl der Übereinstimmungen zwischen den Alarmmeldungen und auffälligen Sauen innerhalb der Woche um den Alarmtag der Sau

Auffällige Sauen		Betrieb A	Betrieb B
Vor Alarm	3 Tage	0	1
	2 Tage	0	3
	1 Tag	1	3
Tag der Alarmmeldung		2	24
Nach Alarm	1 Tag	2	8
	2 Tage	0	7
	3 Tage	1	1
<b>Gesamt 1 Woche</b>		<b>5</b>	<b>47</b>

Der Betrieb A hatte insgesamt 55 auffällige Sauen, wovon 5 Sauen in den Zeitraum um den Alarm fielen. Dies entspricht 9 %. Betrachtet man nur den Zeitraum „Alarmtag plus 3 Tage“, so waren 4 Sauen auffällig gewesen, was etwa 7 % entspricht. Bei dem Betrieb B waren innerhalb der „Alarmwoche“ 49 Sauen von insgesamt 65 Sauen auffällig gewesen, was 75 % entspricht. Am Tag des Alarmes und 3 Tage später waren 40 Sauen auffällig. Dies entspricht 61,5 % der insgesamt auffälligen Sauen.

Insgesamt zeigt sich, dass auf dem Betrieb A nicht so viele Untersuchungstage eingegangen sind und aufgrund der Datenproblematik und der auffällig vielen Meldungen am Wochenende nicht so viele auffällige Sauen mitgeteilt werden konnten. Auf dem Betrieb B war der Anteil der auffälligen Sauen und der Mitteilungen deutlich höher. Auf diesem Betrieb gab es auch eine bessere Rückmeldung zu den Sauen, da nicht nur behandelte, sondern auch auffällige Sauen gemeldet wurden. Die Güte der Datengewinnung war damit auf dem Betrieb B eindeutig besser.

### 8.3 Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools

In einer Vierfeldertafel wurde die Anzahl der auffälligen und behandelten Sauen den Alarmmeldungen gegenübergestellt. Um die Güte des Tools zu berechnen, wurden anhand dieser Häufigkeiten die Parameter Sensitivität und Spezifität berechnet. Die Sensitivität gibt den Anteil der test-positiven Sauen unter allen auffälligen oder behandelten Sauen an und spiegelt somit die Wahrscheinlichkeit wieder, mit der die auffälligen Sauen auch wirklich durch das Tool erkannt wurden. Sie kann somit auch als Trefferquote oder Empfindlichkeit bezeichnet werden. Die Sensitivität berechnet sich wie folgt:

$$\text{Sensitivität} = \text{richtig positiv} / (\text{richtig positiv} + \text{falsch negativ})$$

Dahingegen beschreibt die Spezifität, wie hoch der Anteil der test-negativen Sauen unter allen nicht auffälligen Sauen ist. Die Spezifität beschreibt somit, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, die nicht auffälligen Sauen richtig zu identifizieren und wird unter Einbeziehung folgender Parameter berechnet:

$$\text{Spezifität} = \text{richtig negativ} / (\text{richtig negativ} + \text{falsch positiv})$$

Weiterhin wird die Fehlerrate (Falsch-Negativ-Rate) berechnet. Dieser Kennwert gibt an, wie viele tatsächlich auffällige Sauen fälschlicherweise keinen Alarmwert auslösten. Die Formel für die Fehlerrate lautet:

$$\text{Fehlerrate} = \text{falsch negativ} / (\text{richtig positiv} + \text{falsch negativ})$$

Die Ausfallrate, auch bekannt als Falsch-Positiv-Rate, gibt den Anteil der Alarmsauen an, die aber nicht auffällig waren. Dies ist somit die Wahrscheinlichkeit für einen Fehlalarm. Folgende Kennzahlen werden bei der Berechnung verwendet:

$$\text{Ausfallrate} = \text{falsch positiv} / (\text{richtig negativ} + \text{falsch positiv})$$

Der Anteil der korrekt positiv erkannten Sauen, also diejenigen Tiere, die auffällig waren und einen Alarm ausgelöst haben, von allen vom Betriebsleiter als auffällig eingestuftem Sauen spiegelt die Genauigkeit des Testes wieder.

$$\text{Positiver Vorhersagewert} = \text{richtig positiv} / (\text{richtig positiv} + \text{falsch positiv})$$

Umgekehrt ist die Trennfähigkeit der Wert, der beschreibt, wie viele Ergebnisse korrekt als negativ eingestuft wurden, also wie viele unauffällige Tiere richtigerweise auch nicht erkrankt waren.

$$\text{Negativer Vorhersagewert} = \text{richtig negativ} / (\text{richtig negativ} + \text{falsch negativ})$$

Um eine Aussage treffen zu können, wie effizient das Vorhersagetool ist, werden alle richtig positiv und richtig negativ erkannten Fälle im Bezug zu den gesamten Fällen betrachtet. Die Formel lautet demnach:

$$\text{Effizienz} = (\text{richtig positiv} + \text{richtig negativ}) / n$$

### 8.3.1 Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools nur am Alarmtag

In einem ersten Schritt wurde analysiert, wie gut eine Alarmmeldung eine auffällige Sau direkt am betreffenden Tag erkennt (Tabelle 39).

**Tabelle 39:** Wahrheitsmatrix zu den Alarmmeldungen auf Betrieb A an 127 Tagen und Betrieb B an 162 Tagen

		Unauffällig		Auffällig / Behandelt		Summe	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<b>Betrieb A</b>	<b>Normal</b>	10.746	98,3	53	0,5	10.799	98,8
	<b>Alarm</b>	122	1,1	2	0,02	124	1,2
	<b>Summe</b>	10.868	99,4	55	0,6	10.923	100
<b>Betrieb B</b>	<b>Normal</b>	9.564	96,9	41	0,4	9.605	96,7
	<b>Alarm</b>	299	3,1	24	0,2	323	3,3
	<b>Summe</b>	9.863	99,3	65	0,7	9.928	100

Durchschnittlich gab es auf dem Betrieb A 0,9 Alarmmeldungen pro Tag. Auf dem Betrieb B waren es mit 1,9 Alarmmeldungen fast doppelt so viele. Auf dem Betrieb A waren 98,3 % der gesamten Besuche vom Betriebsleiter als nicht auffällig dokumentiert worden oder vom System als Alarm-Sau gekennzeichnet. Bei 1,2 % der Sauenbesuche wurde auf diesem Betrieb A ein Alarm ausgelöst, jedoch waren nur auf 2 Sauen auffällig oder behandelt an diesem Tag. Dies entspricht nur 0,02 %. Hingegen gab es bei den 55 Behandlungen 53 Ereignisse ohne einen Warnhinweis des Gesundheitsmonitoring-Tools.

Auf dem Betrieb B wurden 96,9 % der gesamten Sauenbesuche durch das Gesundheitsmonitoring-Tool und dem Betriebsleiter als unauffällig eingestuft. Bei 0,2 % aller Besuche kam es zu einer Alarmmeldung kam und der Betriebsleiter behandelte oder stufte das Tier als auffällig ein. Bei 3,1 % der Besuche kam eine Alarmmeldung, die Tiere waren aber unauffällig. Für die beiden Untersuchungsbetriebe ergeben sich damit folgende Ergebnisse bezüglich der Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools (Tabelle 40).

**Tabelle 40:** Kennwerte zur Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools auf den Betrieben A und B

	<b>Betrieb A</b>	<b>Betrieb B</b>
<b>Sensitivität</b>	3,6 %	36,9 %
<b>Spezifität</b>	98,9 %	97,0 %
<b>Fehlerrate</b>	96,4 %	63,1 %
<b>Ausfallrate</b>	1,1 %	3,0 %
<b>Genauigkeit</b>	1,6 %	7,4 %
<b>Trennfähigkeit</b>	99,5 %	99,6 %
<b>Effizienz</b>	98,4 %	96,6 %

Die Sensitivität für das Gesundheitsmonitoring-Tool ist auf dem Betrieb B 10-mal höher als auf dem Betrieb A. Dies ist bedingt dadurch, dass auf dem Betrieb A fast keine Sauen, die einen Alarm auslösten, als auffällig durch den Betriebsleiter erkannt wurden. Dennoch ist auch die Sensitivität auf dem Betrieb B mit 36,9 % als gering einzustufen. Auf dem Betrieb A ist die Spezifität leicht höher als auf dem Betrieb B. Sie liegt um die 98 %. Sie ist deshalb so hoch, weil es eine hohe Anzahl an Besuchen gab, die keinen Alarm nach sich zogen und bei denen die Sauen nicht behandelt wurden. Es wurden also viele Sauen, die durch den Betriebsleiter nicht als krank oder auffällig eingestuft wurden, auch als „gesund“ durch das Monitoring-Tool eingestuft. Die Fehlerrate ist auf dem Betrieb A mit 96,4 % sehr hoch, Auf dem Betrieb B liegt sie bei 63 %. Der hohe Wert für den Betrieb A resultiert daraus, dass fast alle Sauen, die auf diesem Betrieb behandelt oder auffällig wurden, keine Abweichung in den roten Bereich des Gesundheitsmonitoring-Tools aufwiesen. Auf dem Betrieb B ist die Fehlerrate auch hoch, da ebenfalls auf diesem Betrieb die Anzahl der auffälligen Sauen höher ist als die Zahl der Sauen, die auffällig waren und einen Alarmwert auslösten. Die Wahrscheinlichkeit für einen Fehllalarm war auf den Betrieben sehr gering und lag nur bei 1 % bzw. 3 %. Hintergrund ist, dass auch hier die Anzahl der Besuche ohne Alarm, die richtig eingestuft wurden, auf beiden Betrieben ungefähr 95 % einnahmen. Die Genauigkeit des Tools war auf dem Betrieb B um etwa 6 % höher als auf dem Betrieb A. Sie gibt an, wie viel Prozent der Sauen, korrekt positiv durch die Software erkannt wurden. Da auf dem Betrieb B die Übereinstimmungen deutlich höher sind als auf dem Betrieb A, ergibt sich diese Differenz zwischen den Betrieben. Die Trennfähigkeit und die Effizienz sind auf beiden Betrieben bei über 95 %. Auch hier spielt der Anteil der richtig durch das System und die Betriebsleiter eingestuftem Sauen eine Rolle und da der Wert für die richtig negativ beurteilten Ergebnisse sehr hoch ist, sind auch die Trennfähigkeit und die Effizienz sehr hoch.

### 8.3.2 Güte des Gesundheitsmonitoring-Tool unter Einbeziehung von 3 Tagen nach dem Alarm

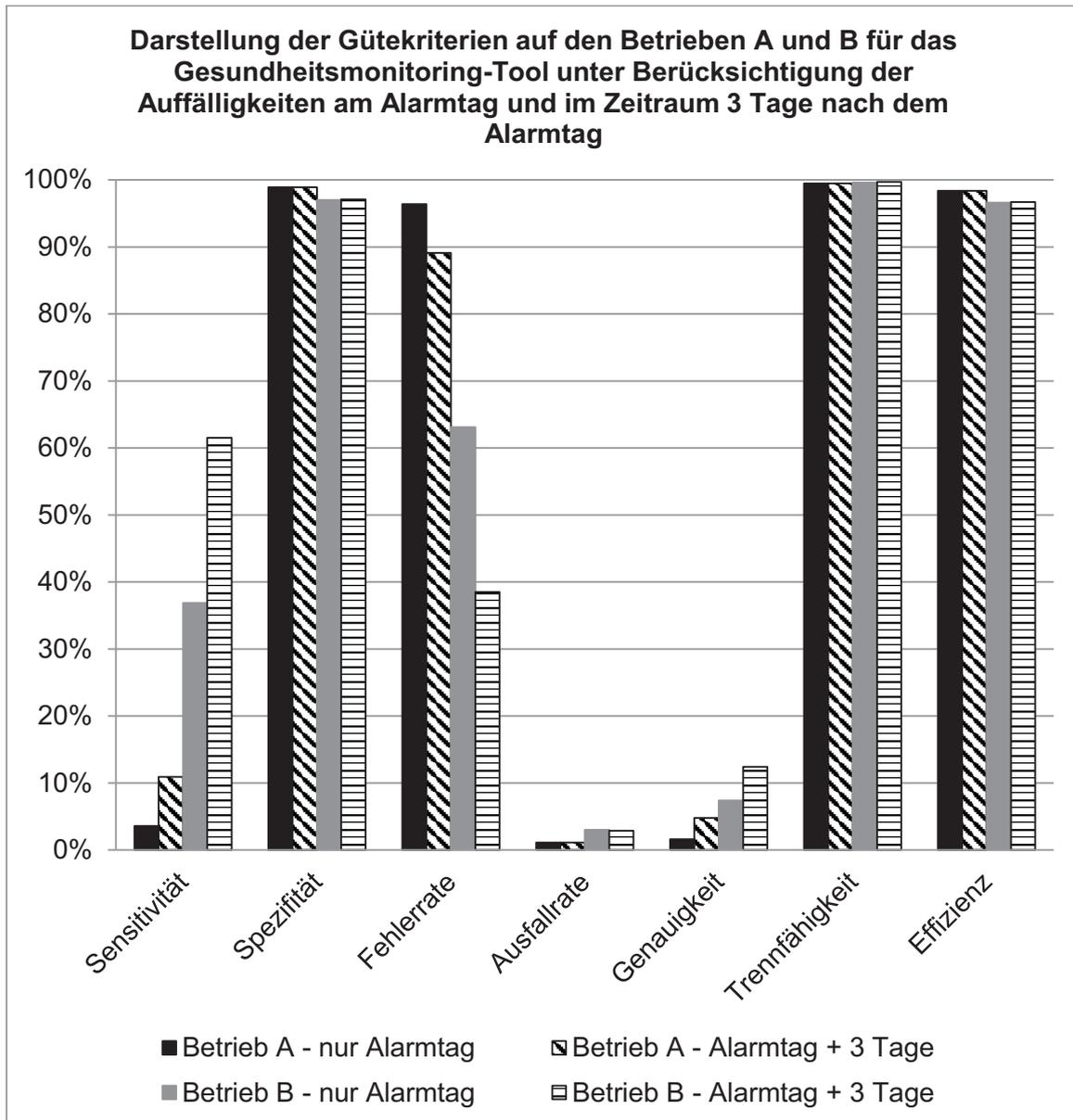
Das Gesundheitsmonitoring-Tool soll frühzeitig Hinweise auf auffällige Sauen geben. Da ein solcher Hinweis ein paar Tage früher hilfreich sein kann, wird in diesem Abschnitt berechnet, wie hoch die Güte dieser Software ist, wenn die Ereignisse von Behandlungen und Auffälligkeiten 3 Tage nach einer Alarmmeldung mit einbezogen werden und geschaut wird, in wie weit dort die Sau auffällig war. Es ergab sich für die Betriebe die folgende Ergebnistabelle (Tabelle 41), worauf im Anschluss die Gütekriterien berechnet wurden. Aus diesen Werten ergaben sich für die Gütekriterien der Software die Ergebnisse in Tabelle 42. Diese Gütekriterien sind in der Abbildung 53 mit den ermittelten Werten aus der Berechnung am Alarmtag gegenübergestellt.

**Tabelle 41:** Wahrheitsmatrix zu den Alarmmeldungen auf den Betrieben A und B unter Berücksichtigung, dass auffällige Sauen 3 Tage nach einem Alarm zu einem positiven Ergebnis zählen

		unauffällig	auffällig	Summe
<b>Betrieb A</b>	kein Alarm	10.746	49	10.799
	Alarm	118	6	124
	<b>Summe</b>	10.868	55	10.923
<b>Betrieb B</b>	kein Alarm	9.564	25	9.605
	Alarm	283	40	323
	<b>Summe</b>	9.863	65	9.928

**Tabelle 42:** Kennwerte zur Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools auf den Betrieben A und B unter Berücksichtigung, dass auffällige Sauen 3 Tage nach einem Alarm zu einem positiven Ergebnis zählen

	Betrieb A	Betrieb B
<b>Sensitivität</b>	10,9 %	61,5 %
<b>Spezifität</b>	98,9 %	97,1 %
<b>Fehlerrate</b>	89,1 %	38,5 %
<b>Ausfallrate</b>	1,1 %	2,9 %
<b>Genauigkeit</b>	4,8 %	12,4 %
<b>Trennfähigkeit</b>	99,5 %	99,7 %
<b>Effizienz</b>	98,4 %	96,7 %



**Abbildung 53:** Darstellung der Gütekriterien zum Gesundheitsmonitoring-Tool unter Berücksichtigung der auffälligen Sauen am Alarmtag oder am Alarmtag plus 3 Tage auf den Betrieben A und B

Diese Grafik zeigt, dass das Software-Tool auf dem Betrieb B bei allen Kriterien deutlich besser abschnitt. Mit Hinzunahme derjenigen Sauen, die innerhalb von 3 Tagen nach der Alarmmeldung auffällig geworden waren, konnte auf beiden Betrieben eine Verbesserung der Gütekriterien erreicht werden. Besonders deutlich wurde dies wiederum auf dem Betrieb B. Dort stieg die Sensitivität von etwa 35 % auf knapp über 60 % an, die Fehlerrate sank um diese Werte. Die Genauigkeit nahm auf dem Betrieb B ebenfalls zu. Die Spezifität und die Effizienz sanken ein wenig ab, blieben aber auf etwa gleichem Niveau wie auch die Trennfähigkeit.

### 8.3.3 Fazit zu den Gütekriterien

Es lässt sich festhalten, dass die Alarmmeldungen nicht immer mit einer auffälligen Sau direkt am Tag des Erkennens durch die Software zusammenhängen, sondern auch Sauen detektierten, die kurz vor oder nach dem „Alarmtag“ auffällig waren (Tabelle 38). Durchschnittlich gab es bis zu 2 Alarmmeldungen durch die Software pro Tag. Diese Sauen in der Gruppe aufzusuchen ist machbar.

Die Güte des Gesundheitsmonitoring-Tool zum Erkennen von auffälligen und erkrankten Sauen ist auf dem Betrieb B eindeutig besser zu bewerten als auf dem Betrieb A (Abbildung 53). Dies liegt zum einen an der besseren Dokumentation, wie schon im vorigen Kapitel beschrieben, zum anderen auch an dem höheren Anteil an Alarmmeldungen. Ein weiterer Punkt mag sein, dass auf dem Betrieb B die Gruppenzusammensetzung wesentlich homogener war und auch die Belegungszahlen an den Abrufstationen weniger schwankten. Auf dem Betrieb B waren somit die maximal zu erreichenden Platzziffern konstanter über einen längeren Zeitraum als es auf dem Betrieb A der Fall war. Weil das Gesundheitsmonitoring-Tool auf die absolute Platzziffer referenziert, kann es durchaus vorkommen, dass die Sauen auf dem Betrieb A, die am Ende der Fütterungstages in die Abrufstation kamen, nicht immer Platzziffern im gleich hohen Wertebereich erhielten. Waren an einem Tag wenige Sauen an den Abrufstationen am Fressen, so gab es für die letztfressenden Sauen am Fütterungstag eine niedrige Platzziffer. Kamen am darauffolgenden Tag wieder Sauen in die Gruppe, so erhalten die letztfressenden Sauen, wenn es die gleichen sind wie am Tag zuvor, schlagartig die hohen Platzziffern, obwohl sie zur gleichen Uhrzeit an die Abrufstation kamen wie am Tag zuvor. Dies kann unter Umständen zu einem Alarmwert durch das Gesundheitsmonitoring-Tool führen.

Auf den nächsten Seiten wird die Fressrangierung auf den Betrieben näher untersucht. Die Fressrangierung der Sauen könnte Gründe auf die beschriebenen Ergebnisse zur Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools liefern.

## 8.4 Beschreibung der Fressrangierung auf den Betrieben A und B

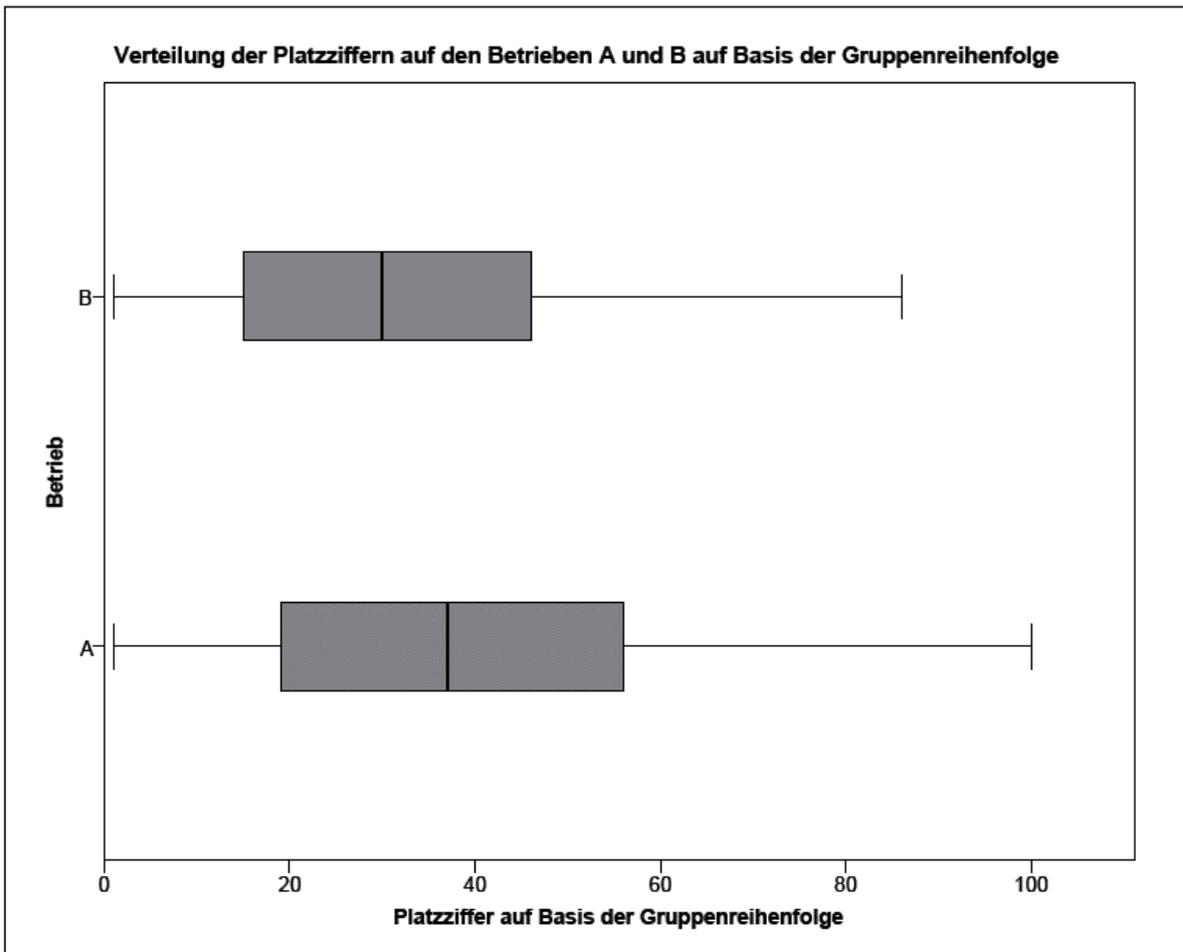
Insgesamt sind in beiden Betrieben fast 19.000 Besuche an den Abrufstationen im Rahmen des Gesundheitsmonitoring erfasst worden. Vom Betrieb A stammen 9.942 Datensätze und vom Betrieb B 8.928 Datensätze. Diese Zahlen sind niedriger als in Kapitel 7, weil für die Ermittlung der Platzziffer durch das Gesundheitsmonitoring-Tool nur der erste Besuch einer Sau am Tag gilt.

Der Median für die Platzziffer auf dem Betrieb A ist die 37 und für den Betrieb B die 30. Die maximale Besuchsnummer pro Tag auf den Betrieb B ist 83 und auf dem Betrieb A 100. 25 % der Besuche im Untersuchungszeitraum wurden auf dem Betrieb A vor Platzziffer 19 und 75 % wurden vor Platzziffer 56 abgeschlossen. Auf dem Betrieb B liegen die Quartile enger zusammen. Das 25 %-Quartil ist dort bei Platzziffer 15 und das 75 %-Quartil bei Platzziffer 46. Die Daten sind in der Tabelle 43 dargestellt.

**Tabelle 43:** Lageparameter der Platzziffern auf den Betrieben A und B

	Betrieb A	Betrieb B
<b>Median</b>	37	30
<b>25%-Quartil</b>	19	15
<b>75%-Quartil</b>	56	46
<b>Minimum</b>	1	1
<b>Maximum</b>	100	83
<b>N</b>	9.942	8.928

Im Betrieb A gab es eine sehr große Spannweite vom Median zum Maximum (Abbildung 54). Aufgrund der höheren Tierzahlen in der Gruppe auf dem Betrieb A ist der Median natürlich höher als auf dem Betrieb B. 25 % der Besuche finden allerdings zwischen den Platzziffer 56 und 100 statt. Auf dem Betrieb B gibt es auch eine große Spanne zwischen dem Median und dem 75 %-Quartil. Diese ist 37 Plätze groß und nicht so ausgedehnt wie auf dem Betrieb A.



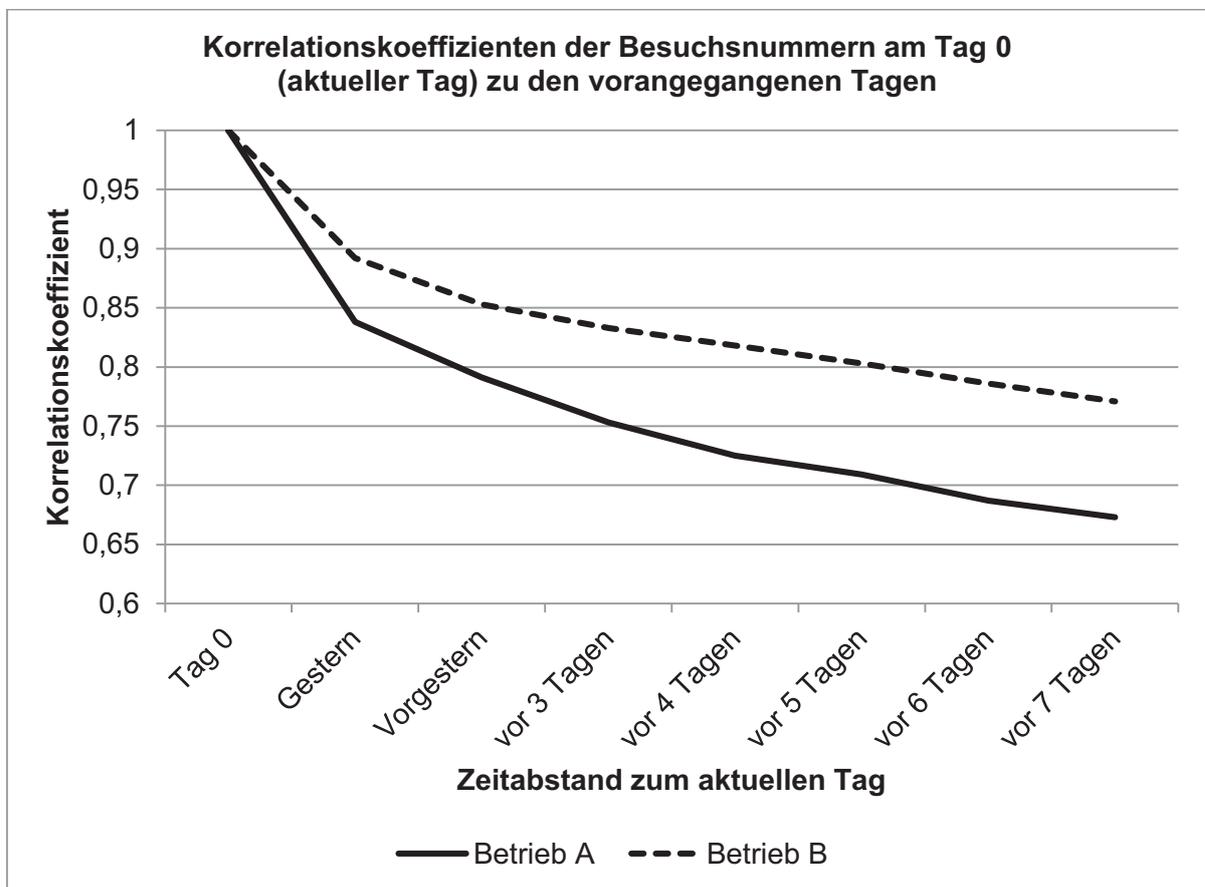
**Abbildung 54:** Verteilung von  $n = 9.924$  Platzziffern bei Sauen im Betrieb A und  $n = 8.928$  Platzziffern im Betrieb B

**Tabelle 44:** Korrelationskoeffizienten der Platzziffern vom aktuellen Tag (Tag 0) zu den Tagen zuvor auf den Betrieben A und B

	Betrieb A		Betrieb B	
	Tag 0	N	Tag 0	N
Tag 0	1	9.924	1	8.928
Tag -1	0,838**	9.493	0,892**	8.685
Tag -2	0,791**	9.268	0,853**	8.469
Tag -3	0,753**	9.065	0,833**	8.259
Tag -4	0,725**	8.852	0,818**	8.052
Tag -5	0,709**	8.651	0,803**	7.850
Tag -6	0,687**	8.431	0,786**	7.664
Tag -7	0,673**	8.210	0,771**	7.481

\*\* Die Korrelation ist bei  $p < 0,01$  signifikant

Die Korrelationskoeffizienten der Platzziffer der Sauen vom Tag 0 (heute) zum Tag davor (-1, gestern) ist auf dem Betrieb A mit 0,838 und auf dem Betrieb B mit 0,892 ermittelt worden. Beide Werte sind hochsignifikant. In der Tabelle 44 sind die Korrelationskoeffizienten vom aktuellen Tag auch zu den weiteren Tagen angegeben worden. Hier zeigte sich, dass die Korrelationskoeffizienten auf dem Betrieb A insgesamt niedriger liegen als auf dem Betrieb B. Bei beiden Betrieben nimmt die Stärke der Korrelation mit zunehmender Entfernung zum aktuellen Tag ab. Der Betrieb B erreicht in etwa die gleichen Korrelationskoeffizienten wie Betrieb A vom aktuellen zum vorherigen Tag, wenn der Tag 0 mit dem Tag -3 betrachtet wird. Das zeigt, dass die Differenzen der Platzziffern-Folge auf dem Betrieb B wesentlich geringer von einem zum nächsten Tag sind (Abbildung 55).



**Abbildung 55:** Verlauf der Korrelationskoeffizienten der Besuchsnummern mit zunehmendem Abstand auf den Referenztag (Tag 0) auf dem Betrieb A mit  $n = 9.924 - 8.210$  Besuchen und auf dem Betrieb B mit  $n = 8.928 - 7.481$  Besuchen

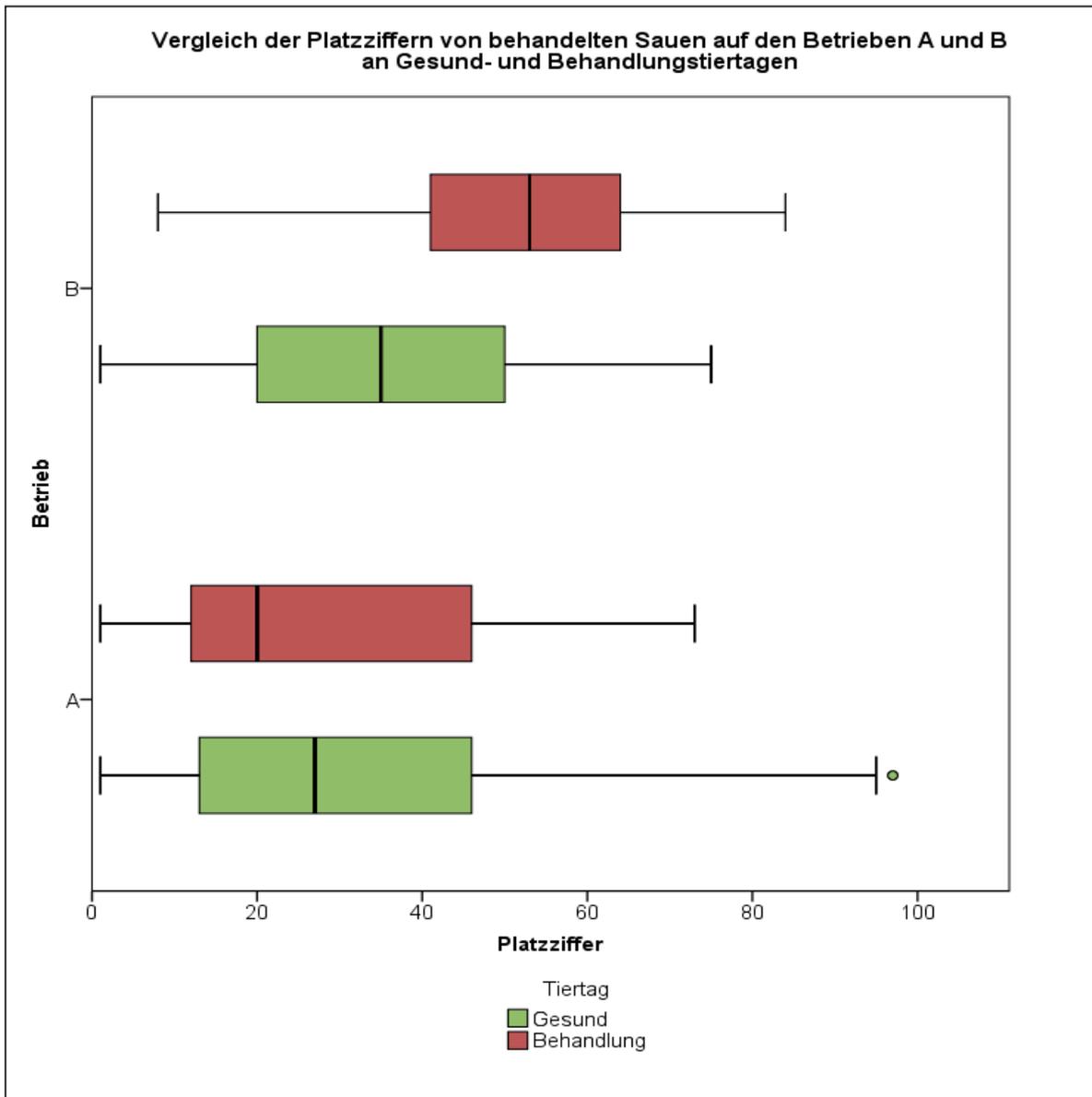
## 8.5 Besuchsverhalten von behandelten Sauen auf den Betrieben A und B

Während der Untersuchungsphase gab es die Rückmeldung, ob einzelne Sauen behandelt wurden. Auf dem Betrieb A gab es 37 Behandlungstiertage von 22 Sauen, die insgesamt 1.387 Stationsbesuche absolvierten. Auf dem Betrieb B gab es 47 Behandlungen von 27 Sauen, die 1.404 Besuchsdaten lieferten. Alle Sauen waren kein zweites Mal in der Gruppenbucht, hatten also keine weitere Aufenthaltsperiode, die gesondert hätte betrachtet werden müssen. Die behandelten Sauen auf dem Betrieb B waren im Mittel 54 Tage an den Abrufstationen und auf dem Betrieb A 63 Tage. Die Platzziffern dieser Sauen an den Tagen mit oder ohne Behandlung (Tiertag gesund) weisen folgende Unterschiede auf (Tabelle 45).

**Tabelle 45:** Lageparameter der Platzziffern an den Tiertagen mit oder ohne Behandlung (Gesund) von 22 behandelten Sauen auf Betrieb A und 27 behandelten Sauen auf Betrieb B

	Betrieb A		Betrieb B	
	Gesund	Behandlung	Gesund	Behandlung
<b>Median</b>	27	20	35	53
<b>25%-Quartil</b>	13	11	20	40
<b>75 %-Quartil</b>	46	47	50	65
<b>Minimum</b>	1	1	1	8
<b>Maximum</b>	97	73	75	84
<b>N</b>	1.353	33	1.404	47

Die Parameter zeigen, dass auf dem Betrieb A die Sauen an dem Tag mit Behandlung früher zur Abrufstation kommen. 50 % der Besuche an den Tagen mit Behandlung schlossen diese Sauen vor der Platzziffer 20 ab. Auf dem Betrieb B kamen die Sauen an den Tagen mit Behandlung deutlich später. Der Median verschob sich an den Tagen mit Behandlung um 18 Plätze nach hinten. Das 25 %-Quartil ist auf dem Betrieb A annähernd gleich an Tagen mit und ohne Behandlung, auf Betrieb B verschiebt sich das 25 %-Quartil 20 Plätze nach oben. Auch die maximale Besuchssumme erreichte auf diesem Betrieb eine Sau am Behandlungstag. Dies verdeutlichen die Boxplot-Diagramme in der Abbildung 56.



**Abbildung 56:** Boxplot-Diagramm der Platzziffern der behandelten Sauen auf dem Betrieb A (n = 22) und Betrieb B (n = 27) an ihren Tagen ohne Behandlung (Betrieb A: n = 1.353 Tage, Betrieb B: n = 1.404 Tage) und Tagen mit Behandlung (Betrieb A: n = 33, Betrieb B: n = 47 Tage)

Der Vergleich der Platzziffern von Sauen an Behandlungstagen zu ihren Tagen ohne Behandlung nach dem Median-Test hat ergeben, dass es auf dem Betrieb B signifikante Unterschiede zwischen den Platzziffern von Sauen an Tagen mit Behandlungen zu Tagen ohne Behandlung gab (Tabelle 46). Auf dem Betrieb B fanden fast alle Besuche an einem Behandlungstag über dem ermittelten Median. Auf dem Betrieb A fanden die meisten Besuche an einem Tiertag mit Behandlung unter dem Median statt. Zudem ist die Verteilung nicht ganz so deutlich im Vergleich zu Betrieb B.

**Tabelle 46:** Ergebnisse des Median-Test für die Platzziffernverteilung auf den Betrieben A und B an Tiertagen ohne Behandlung (Gesund) und an Tiertagen mit Behandlung

	Betrieb A		Betrieb B	
	Gesund	Behandlung	Gesund	Behandlung
> Median	680	12	684	38
< Median	673	21	720	9
N	1.386		1.451	
Median	26		36	
Signifikanz	0,115		0,000	

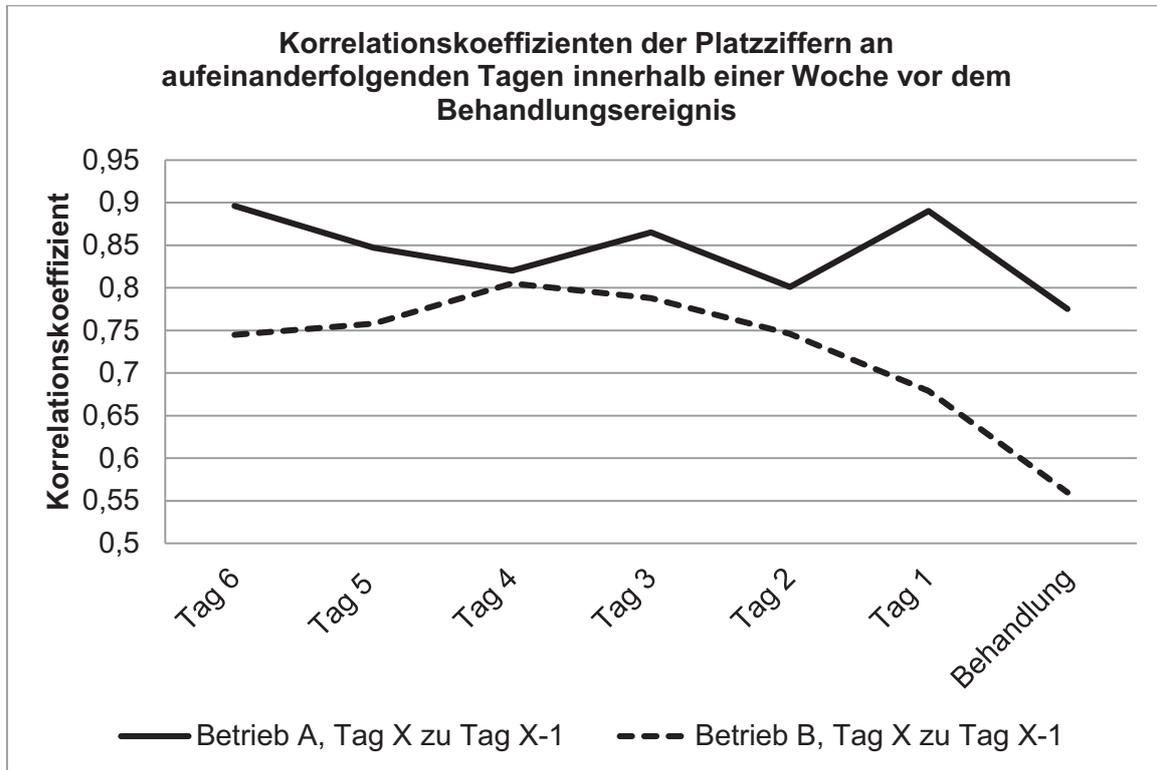
**Tabelle 47:** Korrelationskoeffizienten der Platzziffern von behandelten Sauen auf den Betrieben A und B an aufeinanderfolgenden Tagen 1 Woche vor dem Behandlungstag

	Betrieb A		Betrieb B	
	Vortag	N	Vortag	N
Tag -6	0,896**	30	0,745**	34
Tag -5	0,847**	31	0,758**	35
Tag -4	0,820**	31	0,805**	41
Tag -3	0,865**	31	0,788**	42
Tag -2	0,801**	32	0,746**	45
Tag -1	0,890**	34	0,679**	44
Behandlungstag	0,775**	33	0,560**	46

\*\* Die Korrelation ist bei  $p < 0,01$  signifikant

Neben den deskriptiven Parametern sind auch die Korrelationskoeffizienten von Platzziffern aufeinanderfolgender Tage des Zeitraumes 1 Woche vor der Behandlung der jeweiligen Sau berechnet worden (Tabelle 48). Für den Betrieb A war der Korrelationskoeffizient vom Behandlungstag zum Vortag 0,775 für die Platzziffer. Dies war der niedrigste Wert in der Woche vor dem Behandlungsdatum der Sau. Vergleicht man die Platzziffer am Tag -6 (6 Tage vor dem Behandlungsereignis) mit dem Vortag (7 Tage vor dem Behandlungsereignis) so erreicht der Korrelationskoeffizient einen Wert von 0,896. Dies ist das durchschnittliche Niveau für Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen innerhalb einer Gruppe von Sauen. Auf dem Betrieb B war der Zusammenhang der Platzziffer vom Behandlungstag zum Tag zuvor ebenfalls der niedrigste Wert. Der Unterschied in den Korrelationskoeffizienten vom Behandlungstag zum Vortag (Betrieb A = 0,775, Betrieb B = 0,560) und vom Vortag (Tag -1) zum Vorvortag (Tag -2) (Betrieb A = 0,890, Betrieb B = 0,679) lag bei beiden Betrieben mit etwa

0,1 gleich auf. Der Verlauf der Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen vor einem Behandlungsereignis ist in der Abbildung 57 dargestellt.



**Abbildung 57:** Verlauf der Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen im Zeitraum 1 Woche vor dem Behandlungstermin von  $n = 33$  Behandlungen auf dem Betrieb A und  $n = 46$  Behandlungen auf dem Betrieb B

Auf dem Betrieb A lagen die Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen sowohl über als auch unter dem ermittelten Wert von 0,838 für alle aufeinanderfolgenden Platzziffern der Sauen in der Gesamtgruppe (siehe Tabelle 44). Auf dem Betrieb B lagen alle Werte der behandelten Sauen eine Woche vor dem Termin unter dem ermittelten Korrelationskoeffizienten von 0,892 für die gesamte Gruppe. Es zeigte sich ein abfallender Verlauf ab 4 Tagen vor dem Behandlungstermin. Auf dem Betrieb B gab es demnach 4 Tage vor dem Behandlungstermin schon eine Veränderung in der Platzziffer dieser Sauen. Der deutlichste Abstieg ist aber vom Vortag zum Tag der Behandlung zu verzeichnen.

Die Unterschiede der Platzziffern zwischen den Tagen vor und dem Behandlungstag stehen in einem Zusammenhang, ob eine Sau, die behandelt wurde immer später zum Fressen kommt und somit hohe Platzziffern normal für diese Tiere sind. Auf dem Betrieb A gibt es große Unterschiede in der Zusammensetzung der Gruppe und bei den individuellen Fresszeiten an den Abrufstationen. Deshalb ist die mittlere Fressposition, also der Mittelwert aller Platzziffern, für jede Sau nur auf dem Betrieb B berechnet

worden. Die Platzziffern der 7-tägigen Eingliederungsphase sowie den 7 Tagen vor und nach einer Behandlung und der Behandlungstag selbst wurden nicht berücksichtigt (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Für den Betrieb B wurden die Sauen anhand ihrer mittleren Fressposition in ihrer Aufenthaltsperiode in 4 Klassen eingeteilt. Anhand der Differenz wurde geschaut, in wie weit sich die Differenzen im Behandlungszeitraum 7 Tage vor und nach der Behandlung verändern und anschließend wurde eine Varianzanalyse mit folgendem Modell gerechnet:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{dat}_i + \text{frpc}_j + (\text{dat}_i \times \text{frpc}_j) + e_{ijk}$$

mit

$Y_{ijk}$  = Abweichung in der Platzziffer zum Mittelwert der Sau

$\mu$  = Mittelwert über alle Differenzen

$\text{dat}_i$  = fixer Effekt der Tage um die Behandlung mit  $i = 15$  Tagen

$\text{frpc}_j$  = Futterrang-Positionsklasse mit  $j = 1-4$

$(\text{dat}_i \times \text{frpc}_j)$  = fixe Interaktion zwischen den Tagen um die Behandlung und der Futterrang-Positionsklasse

$e_{ijk}$  = Restfehler

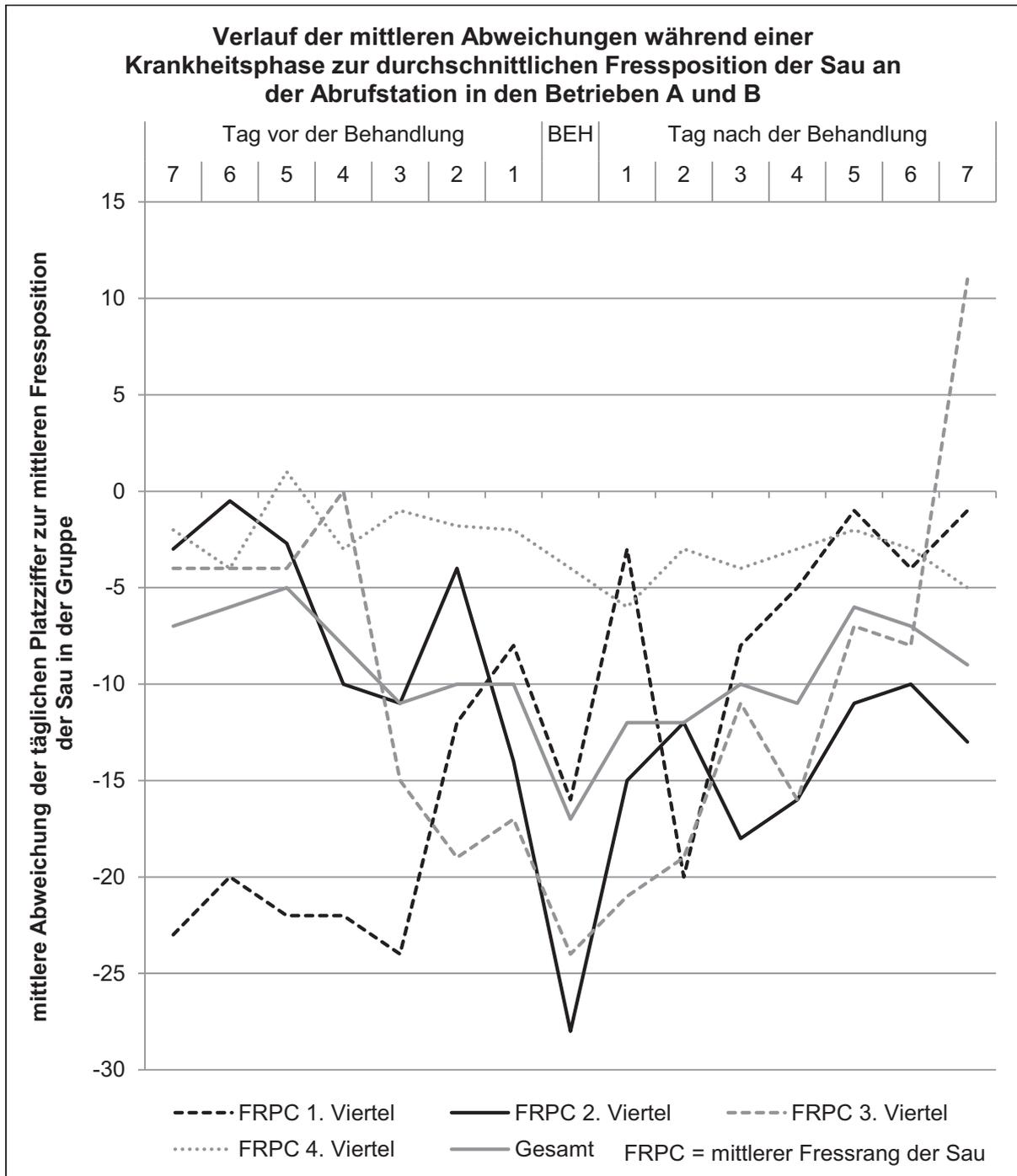
Das Modell hat ein  $r^2$  von 0,03. Dies ist fast 0. Die getesteten Faktoren haben also keinen Einfluss auf die Differenz der Platzziffern vor und nach einem Behandlungstag zu der mittleren Fressposition einer Sau. Wie sich die Differenzen zur mittleren Fressposition bei den Sauen in den 4 verschiedenen Rangklassen verhalten zeigt die Tabelle 48 und die zugehörige Abbildung 58.

Die Differenzen der Platzziffer am Behandlungstag zu der mittleren Platzziffer waren immer größer als 1 Tag vor der Behandlung zur mittleren Platzziffer. In der Futterrang-Positionsklasse 1 hatten die Sauen einen Tag vor der Behandlung eine mittlere Abweichung von -8 Plätzen zu ihrer durchschnittlichen Platzziffer. Der Unterschied der Platzziffer am Behandlungstag zu der mittleren Platzziffer der Sauen in dieser Klasse betrug -16 Plätze. Diese Tatsache gilt für alle Positionsklassen auf dem Betrieb B. Auch die Sauen, die im letzten Viertel der Fressreihenfolge typischerweise fraßen, zeigten noch eine negative Abweichung.

**Tabelle 48:** Mittlere Abweichungen der Differenzen zwischen der mittleren Platzziffer der Sau in ihrer Beobachtungsperiode „rund um die Behandlung“ im Vergleich zum Basalwert auf dem Betrieb B

		Futterrang-Positionsklasse (FRPC)				Gesamt
		1. Quartil	2. Quartil	3. Quartil	4. Quartil	
<b>Vor der Behandlung</b>	7 Tage	-23	-3	-4	-2	-7
	6 Tage	-20	-0,5	-4	-4	-6
	5 Tage	-22	-2,7	-4	1	-5
	4 Tage	-22	-10	0	-3	-8
	3 Tage	-24	-11	-15	-1	-11
	2 Tage	-12	-4	-19	-1,8	-10
	1 Tag	-8	-14	-17	-2	-10
<b>Behandlungstag</b>		-16	-28	-24	-4	-17
<b>Nach der Behandlung</b>	1 Tag	-3	-15	-21	-6	-12
	2 Tage	-20	-12	-19	-3	-12
	3 Tage	-8	-18	-11	-4	-10
	4 Tage	-5	-16	-16	-3	-11
	5 Tage	-1	-11	-7	-2	-6
	6 Tage	-4	-10	-8	-3	-7
	7 Tage	-1	-13	11	-5	-9

In den Futterrang-Positionsklassen 2 und 3 lässt sich ein sehr eindeutiger Abfall der Differenzen zur mittleren Platzziffer dieser Sauen erkennen. Das bedeutet, dass die Sauen, die in der „Mitte“ der Besuchsreihenfolge ihre Platzziffern hatten, an einem Behandlungsereignis später zum Fressen kamen. In den Futterrang-Positionsklassen 1 und 2 ist dieser Verlauf nicht sehr deutlich. Nach dem Behandlungsereignis wurden die Differenzen der an diesen Tagen erreichten Platzziffern zu den im Mittel erreichten Platzziffern wieder geringer. Das bedeutet, dass diese Sauen wieder früher zum Fressen gegangen sind und die Platzziffer wieder näher an die mittlere Fressposition rückte. Allerdings zeigen die Verläufe auf dem Betrieb B viele Schwankungen. Somit war die Differenz der Platzziffer am Behandlungstag zur mittleren Platzziffer der Sau in der Aufenthaltsphase in der Gruppe nicht immer die höchste, also der niedrigste Wert in der Woche vor und nach dem Behandlungsereignis (Abbildung 58).



**Abbildung 58:** Verlauf der mittleren Abweichungen der Platzziffer in der Krankheitsphase zum Mittelwert der Platzziffer der Sauen ohne den Behandlungszeitraum von 7 Tagen vor und nach der Behandlung sowie ohne der 7-tägigen Eingliederungsphase des Aufenthaltszeitraumes

## 8.6 Fazit zur Fressrangierung auf den Betrieben A und B

Die Fressrangierung auf den Betrieben A und B stellte sich gegensätzlich an den Behandlungstagen dar. Auf dem Betrieb A war die Gruppengröße an den einzelnen Tagen sehr variabel und auch die Stationsöffnungszeiten waren nicht gleichgeschaltet. So zeigte es sich auf dem Betrieb A, dass 25 % aller Stationsbesuche zwischen der Platzziffer 56 und 100 liegen. Auf dem Betrieb B waren auch etwa 25 % der Stationsbesuche in ein einem ähnlichen Fenster, lagen aber deutlich näher beisammen (Abbildung 54).

Die Korrelationskoeffizienten für die Platzziffer an aufeinanderfolgenden Tagen unterschieden sich um etwa 0,05 (Tabelle 44). Der Zusammenhang der Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen auf dem Betrieb B war enger. Dies bestätigte sich auch über einen Zeitraum von einer Woche (Abbildung 55). Die Korrelationskoeffizienten der Platzziffern nahmen auf dem Betrieb B von dem aktuellen Tag zu den vorangegangenen Tagen deutlich weniger ab als auf dem Betrieb A. Es kann somit von einer gefestigteren Besuchsreihenfolge auf dem Betrieb B ausgegangen werden.

Behandelte Sauen besuchten auf dem Betrieb B am Behandlungstag die Abrufstation später. Auf diesem Betrieb sind die Sauen im Mittel 18 Plätze später am Behandlungstag zum Fressen gekommen (Abbildung 56). Das 25 %-Quartil auf diesem Betrieb lag bei den behandelten Sauen am Tag der Behandlung über den Median der Gesundtiertage. Auf dem Betrieb A stellte sich die Situation gegensätzlich dar. Die behandelten Sauen auf dem Betrieb B erreichten im Mittel nicht die hohen Platzziffern, wie an den Tagen, an denen sie als gesund eingestuft wurden. Es gab für den Betrieb A keinen signifikanten Unterschied zwischen der Besuchsnummer an Tagen ohne Behandlung und an Tagen mit Behandlung (Tabelle 46). Auf dem Betrieb B waren die Platzziffern der Sauen an den Tagen mit Behandlung signifikant verschieden als an den Tagen ohne Behandlung. Die behandelten Sauen auf dem Betrieb B kamen an dem Behandlungstag später zum Fressen als an Tagen, an denen sie als gesund eingestuft wurden.

Die Korrelationskoeffizienten der Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen einer Woche vor der erfolgten Behandlung nahmen zum Behandlungstermin auf dem Betrieb B ab. Ganz deutlich sank der Korrelationskoeffizient vom Tag vor der Behandlung zum Tag der Behandlung. 4 Tage vor dem Behandlungsereignis begann er jedoch schon abzunehmen, was bedeutet, dass sich die Platzziffern in diesen Tagen schon deutlicher unterscheiden als die mittlere Platzziffer dieser Sau. Auf dem Betrieb A hingegen nahm der Korrelationskoeffizient am Behandlungstag ebenfalls ab, aber vorher schwankte dieser jedoch um den gesamten Wert in der Gruppe auf und ab und zeigte keinen Trend wie auf dem Betrieb B. Durch die unterschiedlichen Sauenzahlen an den Stationen auf

dem Betrieb A könnte es durchaus möglich gewesen sein, dass die Sauen an manchen Tagen höhere Platzziffern erhielten haben, als an den anderen Tagen, obwohl sie zur gleichen Zeit das Futter abgerufen haben. Dies stellt ein spezifisches Problem auf dem Betrieb A dar.

Auf dem Betrieb B ist zusätzlich ermittelt worden, wie die Platzziffern sich um den Behandlungstag im Vergleich zur mittleren Platzziffer veränderten. Dazu wurden die Sauen anhand der mittleren Fressplatzierung in 4 Kategorien eingeteilt. Alle behandelten Sauen hatten eine negative Differenz der Platzziffer am Behandlungstag zu der mittleren Fressposition. Dies bedeutet, dass die Sauen an dem Behandlungstag eine höhere Platzziffer einnahmen als im Mittel ihrer Aufenthaltsperiode. Zudem war die Differenz am Behandlungstag zu der mittleren Platzziffer immer höher als die Differenz vom Tag vor der Behandlung zu der mittleren Platzziffer. Das bedeutet, dass die Sauen am Behandlungstag immer noch später und somit eine höhere Platzziffer erhielten als am Tag zuvor (Tabelle 48). Besonders hoch ist der „Abfall“ der Platzziffer bei den Sauen, die normalerweise auf die mittleren Positionen zum Fressen an die Abrufstation kommen (Abbildung 58). Das bedeutet, dass diese Sauen sehr viel später an die Abrufstation gingen und somit höhere Platzziffern am Behandlungstag erhielten als sie durchschnittlich haben würden. Die Sauen, welche als erstes nach Futterstart fressen, können die größten Abweichungen zu ihrer mittleren Fressposition erreichen. Diese Sauen haben die größten Chancen höhere Platzziffern zu erhalten. Deshalb wäre der „abwärtstrendige“ Verlauf der Differenzen von der aktuellen Platzziffer zu der mittleren Platzziffer vor einem Behandlungsbereich am stärksten ausgeprägt von dieser Gruppe von Sauen zu erwarten gewesen. Auf dem Betrieb B haben die Sauen, die normalerweise zu den ersten Sauen beim Fressen gehören, nicht diesen Verlauf gezeigt. Nach dem Behandlungsereignis war bei allen Sauen wieder zu erkennen, dass die Differenzen kleiner wurden und somit die Sauen wieder ihren „angestammten“ Platz in der Gruppe und der Fressreihenfolge erhielten.

## 9 Diskussion

### 9.1 Datenerhebung

Die Stationsbesuche auf dem LVZ Futterkamp sind retrospektiv betrachtet worden. Eine Beobachtung der Sauen im Stall ist nicht vorgenommen worden. Desweiteren sind auch nicht die Behandlungen näher spezifiziert worden. Aufgrund des bei der Auswertung weit zurückliegenden Zeitraumes konnten keine weiteren Einflussfaktoren bezüglich der Besuchsreihenfolge bestimmt werden. In der vorliegenden Arbeit sollte analysiert werden, ob eine stabile Fressreihenfolge an Abrufstationen in einer großen dynamischen Gruppe mit wöchentlichen Ein- und Ausstellungen vorherrscht und ob es einen Einfluss einer Behandlung auf die Platzziffer der Sauen gibt. Aufgrund der großen Datenmenge an Besuchen und Behandlungen konnte auf eine gute Stichprobe zurückgegriffen werden, die aussagekräftige Ergebnisse zu den Zusammenhängen zwischen Platzziffern und Behandlungen liefern konnte.

Die Besuche von Sauen in den Abrufstationen auf den Versuchsbetrieben A und B sind ebenfalls rückwirkend betrachtet worden. Die Betriebsleiter sind im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen nicht in ihrem Management durch die Autorin beeinflusst worden, um Managementeffekte ausarbeiten zu können. Der Betriebsleiter vom Betrieb A ist deshalb nicht auf die unterschiedlichen Öffnungszeiten der Abrufstationen aufmerksam gemacht worden. Die Auswertungen sollten unter den realen Bedingungen auf den Betrieben durchgeführt werden.

Auf den Betrieben A und B ist die Gruppenhaltung der Sauen mit Abrufstationen noch nicht so etabliert gewesen wie auf dem Betrieb Futterkamp. Während in Futterkamp die Abrufstationen schon ein paar Jahre vor dieser Datenermittlung im Einsatz waren, sind innerhalb des Untersuchungszeitraumes die beiden Betriebe A und B gerade erst mit der Gruppenhaltung an den Abrufstationen gestartet. Von einem Lernprozess bei Mensch und Tier muss deshalb auf den Betrieben A und B ausgegangen werden, was in der Diskussion zu berücksichtigen ist.

Es konnte nicht aus den Daten auf die genaue Sauenzahl pro Tag an den Abrufstationen geschlossen werden, weil nicht sicher war, dass alle Sauen an dem Tag die Abrufstation betreten haben oder vom Betriebsleiter nachgetrieben wurden. Die späten Besuche lassen aber den Rückschluss zu, dass Sauen in die Station nachgetrieben wurden. Zudem konnte nicht auf die direkte Futtermenge pro Besuch im Betrieb Futterkamp zurückgegriffen werden. Wie das Dosiersystem kalibriert wurde, ist im Nachhinein nicht bestimmbar gewesen. Auf den Betrieben A und B musste Wasser in den Futterkurven der Sauen administriert werden. Das Futterprotokoll des Managementprogrammes gibt die

Mengenangaben in Frischmasse heraus, also die Mengen für Wasser und Futter. Die Betriebsleiter stellten jedoch in der Anfangszeit die Fütterungskurven mehrmals um. Somit konnte auch auf diesen Betrieben die Futterraufnahme der einzelnen Besuche nicht berücksichtigt werden, weil eine Umrechnung von Frisch- in Trockenmasse nicht möglich war.

Verhaltensbeobachtungen waren in den Betrieben aufgrund der hohen Gruppengröße nicht möglich. Es wird davon ausgegangen, dass die Daten zur Besuchsreihenfolge an der Abrufstation korrekt sind. Das System der Abruffütterung ist mittlerweile ein sehr ausgereiftes System, so dass die Daten zu den Fresszeiten als valide angesehen werden können. Es gab einige wenige nicht gültige Datensätze auf allen 3 Betrieben. Dieser Anteil ist aber als gering einzustufen und muss deshalb nicht weiter berücksichtigt werden.

## **9.2 Stationsauslastung**

In Futterkamp gab es 3 Abrufstationen, die von allen Sauen einer Gruppe besucht werden konnten. Auf den Betrieben A und B waren jeweils 2 Abrufstationen für die Gruppe von Sauen vorhanden. In Futterkamp zeigte sich, dass sich die Sauen gleichmäßig zum Abrufen des Futters auf die Stationen aufteilten. Das Gleiche galt auch für die Betriebe A und B, wobei auf dem Betrieb B eine gleichmäßigere Verteilung auf die Stationen als im Betrieb A gegeben war. Auf allen Betrieben sind die Stationen gleichmäßig in der Bucht verteilt und die Sauen konnten sich an allen Stationen gleichermaßen „bedienen“. Auf den Betrieben A und B wurden dieselben Abrufstationen auch für das Anlernen der unerfahrenen Sauen genutzt. Die Stationen standen beim Anlernen nicht den Sauen der Gruppe zur Verfügung, sondern den Sauen im Selektionsbereich. Auf dem Betrieb A ist hauptsächlich die Station 1 zum Anlernen genutzt worden und war versperrt für die Sauen aus der Gruppe. Dies ist ein möglicher Einflussfaktor für die höhere Anzahl von Besuchen an der Abrufstation 2 auf diesem Betrieb. Auf dem Betrieb B sind beide Abrufstationen für das Anlernen der Sauen genutzt worden. Auf diesem Betrieb wurde gewartet, bis die Sauen in der großen Gruppe für den jeweiligen Tag gefüttert waren. Anschließend wurden die Türen zum Eingangsbereich der Abrufstation umgeschwenkt, und die Sauen aus dem Selektionsbereich konnten fressen.

Keine der beiden Abrufstationen auf den Betrieben A und B war von Sauen bevorzugt genutzt. Dies zeigte sich auch in der Anzahl der stationstreuen Sauen. Auf den Betrieben A und B gab es keine stationstreuen Sauen, auf dem Betrieb in Futterkamp hingegen schon. Der Anteil betrug 6 %. Dies widerspricht den Ergebnissen von HOY ET AL. (2007) die ermittelten, dass die Stationstreue zwischen 84 % und 90 % lag. Die stationstreuen Sauen, die in Futterkamp ermittelt wurden, hatten eine lange Aufenthaltsdauer in der

großen Gruppe, die über zwei Trächtigkeiten hinweg führte. Dies lässt darauf schließen, dass diese Sauen ihren Aufenthalts- und Fressort in der großen Wartebucht wieder gefunden haben. Die Mutmaßung liegt nahe, dass die Sauen, wenn sie fressen wollen, schauen, wo ein Platz vor welcher Abrufstation frei ist. So berichteten HUNTER ET AL. (1988), dass immer um die 3 Sauen an den Abrufstationen anstanden. So könnte es durchaus sein, dass die Sauen sich die Abrufstationen aussuchen, wo weniger wartende Sauen sind.

Auf den Betrieben A und B wurden keine stationstreuen Sauen gefunden. Dies mag mit dem Buchtenlayout dieser beiden Betriebe zusammenhängen. Auf den Betrieben A und B sind die Abrufstationen in einer Reihe angeordnet. Auf dem Betrieb A können die Sauen aus dem Liegebereich treten und sehen direkt die Abrufstationen, sie stehen eng zusammen. Auf dem Betrieb B stehen die Abrufstationen ebenfalls eng zusammen und es ist ein kurzer Weg für die Sauen, um von der einen an die andere Station zu gehen. In dem Betrieb Futterkamp sind die Abrufstationen u-förmig angeordnet. Die Station 4 ist die Station, an der sich nur ein kleiner Bruchteil der Liegekessel in unmittelbarer Nähe zum Eingangsbereich befinden. Die Stationen 2 und 3 sind sehr zentral angeordnet und gleichermaßen von den hinteren Liegekesseln erreichbar. Dies zeigte sich auch in den Auswertungen, wie häufig die einzelnen Abrufstationen pro Tag aufgesucht wurden. Die Abrufstation 2 war in Futterkamp die Station, die die meisten Besuche an einem Tag hatte. An dieser Abrufstation fanden in der Regel 75 bis 85 Besuche pro Tag mit Futterabruf statt. Die anderen zwei Stationen hatten weniger Futterabrufe pro Tag zu verzeichnen. In Summe fanden am häufigsten zwischen 210 und 230 Besuche mit Futterabruf an den drei Abrufstationen statt. Auf dem Betrieb A waren an den meisten Tagen 86 bis 95 Besuche mit Futterabruf an den beiden Stationen zu verzeichnen. Allerdings gab es auf diesem Betrieb auch Besuchstage mit über 100 Besuchen und weniger als 65 Besuchen. Auf dem Betrieb B waren an den meisten Tagen in der Untersuchungsperiode 45 bis 65 Besuche pro Tag angegeben. An nur wenigen Tagen sind mehr als 75 Besuche pro Tag zu verzeichnen gewesen. Die Bandbreite der Besuchshäufigkeit pro Tag war also auf diesem Betrieb ebenfalls geringer. Für die Ermittlung von Fressreihenfolgen bedeutet dies, dass die maximale Platzziffer an den Untersuchungstagen stark schwankend auf dem Betrieb A war. Somit konnten Sauen, die immer die gleiche Zeit zum Fressen kamen, an einem Tag eine hohe Platzziffer einnehmen, wenn viele Sauen in der Gruppe waren und an einem anderen Tag eine niedrigere Platzziffer einnehmen, wenn wenige Sauen in der Gruppe waren.

Auf dem Betrieb in Futterkamp sind Sauen mit einer hohen Anzahl von Anwesenheitstagen in der Auswertung eingegangen. Es gab Sauen, von denen mehr als

200 Stationsbesuche vorlagen. In der Altsauengruppe lag der Median der Anzahl Tage, die die Sauen in der Gruppe waren bei 187. Das bedeutet, dass 50 % der Sauen länger als diese Zeit in der Gruppenbucht anwesend. Aufgrund der kürzeren Untersuchungsdauer auf den Betrieben A und B gab es keine Sauen, die eine weitere Parität in der Abrufstation während des Untersuchungszeitraumes waren. Für die spätere Ermittlung der Fressreihenfolgen war es daher notwendig, die einzelnen Aufenthaltsperioden der Sauen im Betrieb Futterkamp separat zu betrachten. Jede Sau wurde als eine „neue“ Sau betrachtet, wenn sie nach einer längeren Abwesenheitsperiode wieder an den Abrufstationen auftauchte. Dies ist notwendig, da vorhergehende Untersuchungen zeigen konnten, dass die Besuchsreihenfolge von der Parität beeinflusst wird (HOY ET AL. 2007, HUNTER ET AL. 1988, KRAUSS 2011, KRUSE ET AL. 2011, RANTZER ET AL. 1988, RITTER UND WEBER 1988, TRAWFORD 2006 UND WEBER 2004). Auch die Ergebnisse aus den Untersuchungen von BRESSERS ET AL. (1993) stellten heraus, dass die Zeit zwischen der Einstalldauer der Sauen in die Wartegruppe eine Rolle spielt in der Findung der Platzziffern der Sauen. Die „jüngeren“ Untergruppen würden immer später fressen als die „älteren“ Untergruppen. Jedoch verliert sich dieser Effekt zwischen den Untergruppen ab Mitte der Trächtigkeit. Auch HOY ET AL. (2007) haben festgestellt, dass es eine Eingliederungszeit von etwa 5 Tagen gibt, nachdem sich die Platzziffern der Sauen gefestigt haben. Somit müssen Sauen nach einer längeren Abwesenheit als „neue“ Sau in der Gruppe bei der Analyse der Besuchsreihenfolgen betrachtet werden.

Auf den Praxisbetrieben, wie auch auf dem Betrieb Futterkamp, wurden nur die Besuche mit Futterabruf von dem Steuerungssystem aufgezeichnet. Für alle 3 Betriebe galt, dass der größte Teil der Sauen nur einmal die Abrufstation zur Futteraufnahme besuchte. In Futterkamp lag dieser Anteil bei etwa 95 %, auf dem Betrieb B bei 93 % und auf dem Betrieb A bei 86 %. Die meisten Sauen betraten nur ein weiteres Mal pro Tag die Abrufstation zum Fressen. Selten kam es zu mehr Besuchen mit Futterabruf durch eine Sau an einem Tag. Sofern die Sauen zwei- oder mehrmals am Tag die Abrufstation zum Fressen aufsuchten, wurde beim zweiten Besuch an der Abrufstation die größte Futtermenge abgerufen. Die Zeitintervalle zwischen zwei Besuchen einer an einem Tag betrugen auf allen drei Betrieben etwa 1 Stunde. HUNTER ET AL. (1988) berichtete von etwa 3 wartenden Sauen vor der Abrufstation. Somit deutet diese Zeitspanne daraufhin, dass die Sauen, welche sofort die Abrufstation wieder verließen, sich erneut am Eingang der Station „anstellen“ und den wartenden Sauen vor der Station den „Vortritt“ zum Fressen lassen. Bei einer 15- bis 20-minütigen Fressdauer, entspricht die Zeitspanne von einer Stunden zwischen zwei Besuchen einer Sau an einem Tag, in etwa die Fresszeit von 3 bis 4 Sauen. Die Doppelbesuche einer Sau zum Futterabruf waren immer von verschiedenen Sauen an verschiedenen Tagen. Es gab nur ganz wenige Sauen, die

regelmäßig zweimal am Tag zur Abrufstationen kamen, um Futter abzurufen. So sind diese Doppelbesuche mit Futterabruf pro Tag und Sau als Einzelfälle zu bewerten und nicht die Regel. Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen von HEEGE ET AL. (1988), EDWARDS ET AL. (1988), JÄCKLE (1989) und AMON (1990) werden somit bestätigt, dass die Sauen ihre Ration komplett beim ersten Besuch abrufen. Über die Anzahl der Besuche ohne Futterabruf kann keine Aussage getroffen werden, weil diese nicht erfasst wurden. Da die Abrufstation aber über eine Trogklappe und ein pneumatisches Eingangstor verfügen, sollten diese Besuche erst am Ende des Fütterungstages stattfinden und eine geringe Anzahl darstellen.

Die Variante Nachtfütterung wurde auf dem Betrieb Futterkamp für die Öffnungszeiten der Abrufstationen gewählt. Im Untersuchungszeitraum wurde die Startzeit der Abrufstationen einheitlich um eine Stunde von 21 Uhr auf 22 Uhr verschoben. Die Betriebe A und B wählten die Variante Tagfütterung. Auf dem Betrieb B wurden die Abrufstationen morgens um 4 Uhr geöffnet. Auf dem Betrieb A gab es teilweise zwei verschiedene Öffnungszeiten: Eine Abrufstation ist um 4 Uhr, die andere um Mitternacht geöffnet worden bzw. keine Pausenzeit eingestellt war und die neue Futterration für den nächsten wurde um Mitternacht zugeteilt. Die Sauen, die diese Futterstation nach Mitternacht betraten, bekamen ihre Futterration für den neuen Tag. Auf allen Betrieben fanden die meisten Besuche pro Stunde direkt nach dem Futterstart statt. Ein Einfluss der Startzeit in den frühen Morgenstunden oder in den Abendstunden war nicht feststellbar. Auf dem Betrieb A konnte gezeigt werden, dass um 4 Uhr morgens, wenn die zweite Station geöffnet hatte, ebenfalls mehr Sauen die Abrufstation 2 aufgesuchten, obwohl diese Station schon 4 Stunden länger zum Futterabruf offen stand. Die Vermutung liegt nahe, dass die Sauen erst mit der Öffnung der zweiten Station und der dadurch verbundenen erhöhten Geräuschkulisse durch das Öffnen der Türen und Betätigen der Pneumatikzylinder ihren Tagesrythmus gefunden haben.

Die Sauen besuchten zügig nach Futterstart die Abrufstation. In Futterkamp wurden die ersten Sauen bereits 1 Minute nach dem Öffnen der Eingangstüren an den Abrufstationen registriert. Dies zeigte sich auch bei dem späteren Futterstart um 22 Uhr. Auf den Betrieben A und B zeigte sich, dass die ersten Sauen ca. 10 Sekunden nach Futterstart an der Trogeinheit erkannt wurden. JENSEN ET AL. (2000) beobachtete, dass die Sauen direkt nach Futterstart die Abrufstation belegen und dass die Sauen in der Variante Nachtfütterung ein deutlich geringeres Aktivitäts- und Aggressionsniveau vor den Abrufstationen aufwiesen. BAEY-ERNSTEN (1993) fand heraus, dass auch in einer strukturierten Bucht mit Ruhebereichen, die Variante Nachtfütterung zu deutlich mehr Ruhe in der Gruppe führt als die Tagfütterung. Alle 3 Betriebe boten den Sauen eine

strukturierte Bucht an. Somit bestätigen auch die Ergebnisse dieser Untersuchung, dass die Sauen zügig nach Futterstart die Abrufstationen besuchen. Die Unterschiede in der Schnelligkeit der ersten Erkennung einer Sau nach Futterstart, deuten auch hier an, dass die Varianten Nachtfütterung ruhiger als die Variante Tagfütterung ist. Ein Besuch etwa 10 Sekunden nach dem Öffnen der Türen deutet daraufhin, dass schon Sauen vor der Abrufstation sehr aktiv waren. In der Nachtfütterung erreichten die Sauen durchschnittlich 1 Minute nach Futterstart die Abrufstation, so dass der Zeitunterschied durchaus darauf hindeutet, dass zu dieser Zeit weniger Sauen im Betrieb Futterkamp aktiv waren. Diese Ergebnisse werden dadurch bestätigt, dass in Futterkamp die Auslastung der Abrufstationen stündlich auf einem einheitlichen Niveau war. Die Anzahl der Besuche war beim Futterstart für die nachfolgenden 8 Stunden immer konstant zwischen 7 % und 8 % der Gesamtbesuche am Tag. Danach fällt der Wert etwas ab und nach 10 Uhr morgens finden weniger als 4 % der Futterbesuche statt. Die Betriebe A und B mit der Variante Tagfütterung zeigten, dass in den Morgenstunden zwischen 7 Uhr und 9 Uhr die Anzahl der Besuche an den Abrufstation wieder zugenommen haben. Es gab somit einen etwas schwankenden Verlauf der Anzahl Besuche pro Stunde im Tagesgang auf diesen Betrieben. In den Nachmittagsstunden wurden auf dem Betrieb A noch viele Sauen gefüttert, auf dem Betrieb B weniger. Die Zunahme der Besuche in den Morgenstunden auf den Betrieben A und B kann mit einer erhöhten Stallaktivität begründet sein. So führten die Betriebsleiter zu diesen Zeiten üblicherweise die Tierkontrolle und Managementmaßnahmen durch. Auch liefen die Futterketten für die anderen Stallbereich zu dieser Zeit durch den Wartestall, so dass die entsprechenden täglichen Fütterungszeiten ein Taktgeber für einige Sauen gewesen sein können, die Abrufstation aufzusuchen. So stelle BAEY-ERNSTEN (1993) fest, dass die Stallarbeiten das Aktivitätsverhalten der Sauen sowohl bei der Tag- als auch bei der Nachtfütterung beeinflussen und es zu einem Aktivitätspeak in diesem Zeitraum kommen kann. Dies kann als Erklärung für die Zunahme der Zahl der Stationsbesuche in diesen Stunden auf den Betrieben A und B dienen.

### **9.3 Fressdauer**

Die Fressdauer für eine Sau in der Abrufstation hängt von der Futtermenge ab, die gefüttert wurde und von den eingestellten Intervallen, in denen das Futter für die Sau ausdosiert werden soll. Allgemein gilt eine Fressdauer von 15 Minuten pro Sau und Tag. Die Aufenthaltszeit muss nicht die Fresszeit sein. So sind die Hersteller von elektronischen Futterstationen den Forderungen von BOXBERGER UND LEHMANN (1988) nachgekommen, dass eine gewisse Zeit nach der Fütterungszeit einstellbar sein sollte. Die sogenannte Nachfresszeit soll gewährleisten, dass die Sauen ihr Futter auch wirklich komplett aufnehmen können und erst dann die Trogklappe den Zugang versperrt. Sowohl

die eingesetzten Stationen auf dem Betrieb Futterkamp als die in Betrieb A und B besitzen die Funktion der einstellbaren Fresszeit.

Im Betrieb Futterkamp wurde die Zeit, in der sich die Sau vor dem Trog in der Abrufstation aufhält mit 10,5 Minuten in der Altsauengruppe und mit fast 15 Minuten in der Jungsauengruppe ermittelt. Die Praxisbetriebe A und B verzeichneten eine deutlich längere mittlere Besuchsdauer der Sauen zur Futteraufnahme. Im Betrieb A betrug diese 19 Minuten pro Besuch. Auf dem Betrieb B hielten sich die Sauen eine Minute weniger in der Station zur Futteraufnahme auf. Die Werte in den Betrieben A und B decken sich mit den Angaben von LEHMANN (1987, zitiert nach ERNST ET AL. 1993), der von einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 17 Minuten pro Sau ausgegangen ist und liegen nahe an den Ergebnisse von EDWARDS ET AL. (1984, zitiert nach ERNST ET AL. 1993), die 15 Minuten ermittelten. Die Werte im Betrieb Futterkamp liegen aber noch unter den 13,9 Minuten, die von AMON (1990, zitiert nach ERNST ET AL. 1993) ermittelt wurden.

In die Ermittlung der Fressdauer gehen die Parameter Futteraufnahmedauer pro Ausdosierung und die Nachfresszeit ein. Die Fressdauer pro Ausdosierung wird von der Futterbeschaffenheit und der Zugabe von Wasser beeinflusst. Desweiteren lassen sich die Zeiten für die einzelnen Paritäten parametrisieren. Auf allen drei Betrieben wurde Wasser hinzugegeben, sodass eine schnellere Futteraufnahme gewährleistet war. Auf den Betrieben A und B wurden alle Sauen, egal ob Jung- oder Altsauen mit der Parität 0 in das Managementsystem eingepflegt. Somit wurden alle diese Sauen auch mit der langsamsten Fressdauer pro Ausdosierung gefüttert und sie hatten die längste Nachfresszeit. Dies ist im Managementprogramm als Starteinstellung vorgegeben und muss betriebsindividuell angepasst werden. Auf dem Betrieb Futterkamp sind die Stationen schon mehrere Jahre im Einsatz. Deshalb ist davon auszugehen, dass in diesen Stationen durch die Betriebsleiter schon die jeweils passenden Ausdosierungszeiten zum Futter und den Sauen eingestellt wurde. In der Grundeinstellung für die Abrufstationen auf den Betrieben A und B waren 26 Sekunden pro 100 g mit einer Nachfresszeit von 240 Sekunden für die Parität 1 und weniger vorgesehen. Bei einer ungefähren Futteraufnahmemenge von 2800 g ergibt sich eine Dosierzeit von etwas mehr als 12 Minuten für die Ausdosierung der Futtermengen auf diesen Betrieben. Zusätzlich kommen noch die 4 Minuten Nachfresszeit hinzu, sodass insgesamt 16 Minuten lang der Trog für jede Sau offen ist. Eine längere Verweildauer ergibt sich, wenn nach dem Schließen der Trogklappe die Sau nicht freiwillig die Abrufstation verlässt und erst die nächste Sau die vor dem Trog stehende verdrängen muss. BAEY-ERNSTEN (2002) und WEBER (2002) berichten, dass sich eine mittlere Dosiergeschwindigkeit von 200 g pro Minute bewährt hat. Dies wird auf den Betrieben A

und B realisiert. BAEY-ERNSTEN (2000, 2002) findet eine Nachfresszeit von 2 Minuten als ausreichend an. Auf den Versuchsbetrieben A und B ist diese doppelt so lang, als in den Literaturwerten empfohlen. Durch diese Einstellungsparameter lassen sich die Unterschiede in den Fresszeiten zwischen den Versuchsbetrieben und Futterkamp erklären. Jedoch zeigt der Betrieb Futterkamp, dass es bei der Anpassung dieser Fressdauerparameter Optimierungsmöglichkeiten gibt, um auf eine Fütterungszeit von 8 bis 10 Minuten pro Altsau zu realisieren.

Die Zeitintervall zwischen zwei Besuchen betrug auf dem Betrieb Futterkamp etwa 7 Sekunden und auf den Betrieben A und B 11 Sekunden bzw. 22 Sekunden. Dieser Unterschied kann dadurch bedingt sein, dass auf dem Betrieb Futterkamp mehr Sauen in der Gruppe waren als auf den Betrieben A und B. Der Konkurrenzdruck durch eine größere Gruppe könnte die Sauen dazu animieren, schneller in die Station einzutreten und diese steht nicht so lange offen. Die längere Zeit zwischen zwei Besuchen auf den Betrieben A und B kann auch daher rühren, dass viele Sauen auf den Betrieben A und B noch an die Abrufstation gewöhnt werden mussten. Ein weiterer Grund für die längere Zeitspanne zwischen zwei Besuchen auf den Betrieben A und B verglichen mit den Stationen in Futterkamp könnte die Gestaltung der Abrufstation sein. In Futterkamp sind Durchlaufstationen mit einem drehbaren Trog, der in den Laufbereich der Sau herein- und herausgeschwenkt wird, vorhanden. Für die nachrückende Sau ist es einfacher, die in der Station befindliche Sau herauszudrängen. Auf den Betrieben A und B ist der Trog frontal angeordnet und die Sauen müssen etwas seitlich am Trog vorbei die Station verlassen. Für die nachdrängende Sau wird es also schwieriger, die vor dem Trog stehende zu verdrängen.

#### **9.4 Fressreihenfolgen**

Die Fressreihenfolgen auf dem Betrieb Futterkamp wurden aus dem Datenpool manuell erstellt. Auf dieser Basis sind sowohl Besuchsreihenfolgen auf Basis der Rangierung der Besuche an einer Station nach der Uhrzeit vorgenommen worden als auch die Rangierung der Besuche über alle Stationen hinweg. Aus den vorhergehenden Ergebnissen zeigte sich, dass die Sauen nicht stationstreu sind. Auf den Betrieben A und B wurde die Besuchsreihenfolge direkt durch die Software über beide Stationen hinweg ermittelt. Die Sauen waren auf den Betrieben A und B nicht stationstreu und wechselten nahezu täglich die Stationen. OLSSON ET AL. (1986) und RITTER UND WEBER (1988) sprachen davon, dass die Sauen einen eigenen Aktivitätsrhythmus im Haltungssystem an den Abrufstationen ausprägen und diesen anhand der „persönlichen“ Fresszeit festlegen. Dies könnte erklären, warum die Sauen die Abrufstationen in den Betrieben A und B nahezu täglich wechseln. Die Positionen der Abrufstationen in der Bucht sind sehr zentral.

Für die Sauen ist die jeweils andere Abrufstation immer einsehbar und die Sauen haben einen kurzen Weg um sich an der einen oder anderen Abrufstation während ihrer „persönlichen“ Fresszeit anzustellen. In dem LVZ Futterkamp sind nicht alle Abrufstationen gleichermaßen von allen Liegekesseln einsehbar.

In dieser Untersuchung wurde nur der erste Besuch für die Fressrangierung genutzt. Die Besuche mit wenig Futterausdosierungen, wo von einer Verdrängung der Sau durch eine nachfolgende Sau stattgefunden haben könnte, wurden trotzdem als ersten Besuch dieser Sau gewertet, auch wenn nicht die Hauptmenge des Futters abgerufen wurde. Diese Sau hatte sich in diesem Moment gegen die andere Sau durchgesetzt und als erste von beiden die Station betreten. Alle früheren Untersuchungen in kleinen Gruppen stellten einen Zusammenhang zwischen dem Rangindex in der Gruppe und dem Zeitpunkt des Fressens an der Abrufstation fest (HUNTER ET AL. 1988, RITTER UND WEBER, 1988, LEHMANN 1991). Es wird also das Betreten der Futterstation als eine erfolgreiche Durchsetzung gegenüber anderen Sauen angesehen und diente als Grundlage für die Ermittlung der Fressrangierung.

#### **9.4.1 Stabilität über alle Sauen**

Der Betrieb Futterkamp mit der dynamischen Großgruppe und etwa 200 Sauen an drei Abrufstationen zeigte eine gute Verteilung der Platzziffern. Der Median lag genau in der Mitte zwischen dem 25 %-Quartil und dem 75 %-Quartils. Das bedeutet, dass es an wenigen Tagen Besuche mit hohen Platzziffern gegeben hat. Das gleiche Resultat galt auch, wenn die Platzziffern auf Basis der Gruppenreihenfolge ausgewertet wurden. Auch in den Jungsauengruppen sowie auf dem Betrieb B wurde diese Verteilung erreicht. Die Gruppengrößen in dem Betrieb A waren sehr inhomogen. Die Verteilung der Platzziffern auf diesem Betrieb zeigte, dass das 3. Quartil der Platzziffern nicht so eng um den Median lag wie das 2. Quartil. Dies deutete daraufhin, dass es viele Tage gab mit unterschiedlichen Sauenzahlen an den Abrufstationen. Auch die Spanne des 4. Quartils war sehr hoch und umfasste fast 50 Plätze. Die Sauen konnten deshalb an einigen Tagen hohe Platzziffern erreichen und an den anderen Tagen niedrigere Platzziffern. Einige Sauen fraßen stets als letzte Sau in der Gruppe, die Platzziffer war aber mathematisch niedriger, wenn wenige Sauen an der Abrufstation gehalten wurden. Auf dem Betrieb B lagen die Werte enger verteilt um den Median und die Spannweite vom 3. Quartil zum Maximum war mit etwa 40 Plätzen etwas niedriger.

Die Korrelationskoeffizienten zwischen den Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen im Betrieb Futterkamp betrug bei den Altsauen 0,903 und war hochsignifikant. Die Jungsauengruppe zeigte ein ähnliches Ergebnis. Auf den Praxisbetrieben wurden die

Platzziffern der Sauen nur auf Basis der Gruppenreihenfolge bestimmt. Zum Einen kam so nicht zum Tragen, dass einige Stationen für das Jungsauentraining geschlossen waren oder - wie im Betrieb A - es unterschiedliche Startzeiten gab. Die Korrelationskoeffizienten der Platzziffern zwischen aufeinanderfolgenden Tagen lagen in diesen Betrieben bei 0,83 bzw. 0,89. Auf beiden Betrieben sind diese Werte signifikant. In der Großgruppe in Futterkamp gab es drei Abrufstationen zur Auswahl für die Sauen. Die Besuchsreihenfolge ist deshalb nicht nur auf Basis der Reihenfolge an den einzelnen Stationen ermittelt worden, sondern auch über die gesamte Gruppe hinweg. Die Korrelationskoeffizienten zwischen Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen waren in diesem Fall leicht höher als bei der Ermittlung der Fressrangierung auf Basis der einzelnen Stationen. Die Platzziffern, ermittelt über die Reihenfolge der Besuch an allen Stationen über die Gruppe hinweg, wiesen einen ebenso engen signifikanten Zusammenhang an aufeinanderfolgenden Tagen auf wie an den Einzelstationen. Dies bestätigt, dass die Sauen jeden Tag annähernd zur gleichen Zeit fressen, unabhängig davon an welcher Abrufstation dies geschieht. Da die meisten Sauen etwa die gleiche Aufenthaltsdauer in den Stationen hatten, ergaben sich nur geringfügige Unterschiede in den Platzziffern auf Basis der Stations- oder Gruppenbesuchsreihenfolge. Beide Besuchsreihenfolgen – auf Basis der einzelnen Station oder aller drei Stationen in der Bucht – waren gleichermaßen aussagefähig.

Die in dieser Arbeit ermittelten Korrelationskoeffizienten decken sich mit den Ergebnissen von HUNTER ET AL. (1988) und HOY ET AL. (2007). Es bestehen nur geringe Unterschiede. Beide Arbeitsgruppen deckten auf, dass die Korrelationskoeffizienten bei einem größer werdenden Zeitabstand zum betreffenden Tag abnahmen. In dieser Untersuchung wurden Korrelationskoeffizienten um 0,75 ermittelt, wurde die Platzziffer am aktuellen Tag mit der Platzziffer eine Woche zuvor verglichen. Die Erklärung liegt darin, dass jede Woche im LVZ Futterkamp eine Sauengruppe aus- und eine neue Sauengruppe eingestallt wurde. Durch die neue Sauengruppe entstanden neue Konflikte um die Fresspositionen der Sauen, die sich erst festigen müssen und über längere Zeit stabiler werden, wie die Untersuchungen von BRESSERS ET AL. (1993) zeigten. Durch die wöchentlich neuen Rangkämpfe und die daraus resultierenden Verschiebungen in der Rangposition lassen sich durchaus die Differenzen in den Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen erklären.

Die geringeren Werte in der Jungsauengruppe finden ihre Begründung darin, dass die Sauen in der Körpergröße und dem Alter ausgeglichener sind als in Altsauengruppen. Alle bisherigen Untersuchungen in den kleineren Gruppen, in denen eine Auswertung zum Zusammenhang zwischen der Platzziffer und der Hierarchiefolge in der Gruppe stattfand,

fanden einen engen Zusammenhang zwischen diesen. Die Hierarchie in der Gruppe wird beeinflusst durch das Alter und das Gewicht der Sauen und somit der Parität (HUNTER ET AL. 1988, RITTER UND WEBER 1988, LEHMANN 1991, HOY ET AL. 2007, KRUSE 2011). Der Unterschied in diesen Parametern ist in der Altsauengruppe wesentlich ausgeprägter als in der Jungsauengruppe.

Diese Ergebnisse zeigen, dass auch in der großen Gruppe ähnlich hohe Korrelationskoeffizienten der Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen erreicht wurden, wie in den Studien zuvor an kleineren Gruppen. Es gab demnach auch in der großen dynamischen Gruppe mit wöchentlichen Ein- und Ausstellungen einen engen Zusammenhang zwischen den Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen. Dies konnte in dem Betrieb B bestätigt werden. Die geringeren Korrelationskoeffizienten auf dem Betrieb A im Vergleich zu älteren Studien oder zu den Ergebnissen der anderen 2 Betriebe in dieser Arbeit sind durch die Managementeinflüsse erklärbar. Unterschiedliche Gruppengrößen sowie die zeitweise unterschiedlichen Startzeiten beeinflussen die Platzziffern der Sauen an aufeinanderfolgenden Tagen.

Zudem wurde in dieser Arbeit ermittelt, wie sich die Platzziffern in den ersten sieben Tagen nach der Einstellung verändern. Hiermit soll abgegrenzt werden, wann eine Sau ihre eigentlichen Fressposition in der Gruppe gefestigt hat. HOY ET AL. (2007) berichten, dass die Sauen etwa nach 5 Tagen ihre Position erreichen. Verändern sich die Platzziffern in den ersten Tagen nach der Einstellung rasch, so sind die Korrelationskoeffizienten an aufeinanderfolgenden Tagen niedriger. Dies wurde auch in dieser Untersuchung festgestellt. Der Korrelationskoeffizient der Platzziffer vom Tag der Einstellung zum Tag danach war am geringsten bei den Jung- und Altsauen im Vergleich zu den anderen Tagen. Desweiteren zeigte sich, dass der Korrelationskoeffizient bei den Altsauen bis zum dritten Tag nach der Einstellung anstieg, dann etwas stagnierte und nach einer Woche den Wert erreichte, der in der Gruppe insgesamt an aufeinanderfolgenden Tagen ermittelt wurde. Zudem war in der Großgruppe die Differenz in den Platzziffern vom Tag der Einstellung zu der Platzziffer eine Woche nach der Einstellung nicht sehr groß: Der Korrelationskoeffizient betrug vom Einstalltag zum Tag 6 nach der Einstellung etwa 0,4. Bei den Jungsauen lag dieser Wert nur bei etwa 0,05. Das bedeutet, dass es große Verschiebungen in der Fressreihenfolge bei den Jungsauen während der Eingliederungsphase gab. Dies zeigte auch der Verlauf der Korrelationskoeffizienten für die Jungsauen an aufeinanderfolgenden Tagen. So verlief dieser bei den Jungsauen wesentlich schwankender als bei den Altsauen. Sieben Tage nach einer Einstellung war in der Jungsauengruppe ein Korrelationskoeffizient von 0,9 zwischen aufeinanderfolgenden Tagen nicht erreicht.

In einer Gruppe von Sauen unterschiedlichen Alters kann also von einer gefestigten Besuchsreihenfolge nach etwa 3 bis 4 Tagen ausgegangen werden. Die neu eingestellten Sauen erreichten nach 7 Tagen Korrelationskoeffizienten zwischen den dann aufeinanderfolgenden Tagen von 0,9. In Jungsauengruppen haben wahrscheinlich die Auseinandersetzungen und vielleicht auch die Erfahrung im Umgang mit der Abrufstation einen Einfluss auf die Festigung der Besuchsreihenfolge. In der Jungsauengruppe lag der Korrelationskoeffizient zwischen aufeinanderfolgenden Tagen eine Woche nach der Einstellung bei 0,7 und erreichten zu diesem Zeitpunkt nach der Einstellung nicht einen Wert um die 0,9.

#### **9.4.2 Unterschiede an Behandlungstagen in der Fressreihenfolge**

In dieser Arbeit sollte dargestellt werden, ob sich die Platzziffern in der Fressreihenfolge bei einer Erkrankung der Sauen verändern. Als Basis gilt, dass die Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen hoch miteinander korreliert sind. Dies kann für die Untersuchungsbetriebe bestätigt werden. Für die weiteren diesbezüglichen Auswertungen wurden die Platzziffern von behandelten Sauen an den Tagen mit oder ohne Behandlung verglichen. Auf dem Betrieb in Futterkamp wurden alle Daten retrospektiv betrachtet. Auf den Praxisbetrieben A und B wurden die Daten im Zusammenhang mit dem Gesundheitsmonitoring-Tool ermittelt. Dabei wurden nicht nur behandelte Sauen, sondern auch „auffällige“ Sauen in die Analyse einbezogen.

Auf dem Betrieb Futterkamp wurden an 293 Untersuchungstagen 195 Sauen behandelt. Diese Sauen repräsentierten 10.200 Platzziffern. Auf dem Betrieb A wurden 22 Sauen behandelt und auf dem Betrieb B 27 Sauen. Es wurden 1.400 bzw. 1.350 Platzziffern von diesen Sauen repräsentiert. Für die Altsauen in Futterkamp wurde nachgewiesen, dass sie an ihren Behandlungstagen 20 Plätze später an die Abrufstation zum Fressen gingen als an den anderen Tagen. In der Jungsauengruppe kamen behandelte Sauen etwa 10 Plätze später als erwartet. Auf dem Betrieb B kamen die Sauen am Behandlungstag ebenfalls fast 20 Plätze später zum Fressen in die Station. Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen besuchten die Sauen auf dem Betrieb A am Behandlungstag die Station früher. Der Median der Platzziffern von behandelten Sauen lag in Futterkamp und dem Betrieb B an Behandlungstagen über dem 75 %-Quartil der Platzziffern an Tagen ohne Behandlungsereignis. Die Unterschiede in den Platzziffern an Behandlungstagen unterscheiden sich auf dem Betrieb Futterkamp und dem Betrieb B signifikant von den Platzziffern an Besuchstagen dieser Sauen ohne Behandlung. Auf diesen Betrieben kamen die behandelten Sauen also deutlich später zum Fressen als an den Tagen ohne Behandlung, was die Arbeitshypothese stützt, kranke Sauen mit dem Gesundheitsmonitoring-Tool zu detektieren.

Dass auf dem Betrieb A der Median an den Behandlungstagen der Sauen geringer war als an den anderen Tagen, kann der Tatsache geschuldet sein, dass die Gruppengrößen auf diesem Betrieb sehr unterschiedlich waren. Sauen, die immer sehr spät nach Futterstart in die Abrufstation zum Fressen kommen, haben in einer kleinen Gruppengröße eine niedrigere Platzziffer als wenn mehr Sauen in der Gruppe sind. In diesem Fall scheint die Berechnung des relativen Fressranges, wie ihn CORNOU ET AL. (2008) und KRUSE ET AL. (2011) verwendet haben sinnvoller. Für die Berechnung eines solchen Parameters muss die Anzahl der Sauen in der Gruppenbucht für die Stationen mit berücksichtigt werden und entsprechend gepflegt werden.

Eine Erkrankung ist nicht ein auf einen einzigen Tag zeitlich begrenztes Ereignis. Die Erkrankung kann sich noch vor und nach dem eigentlichen Behandlungstag der Sau auf die Aktivität auswirken. Um den Einfluss des Zeitraumes vor der Erkrankung darzustellen, sind die Korrelationskoeffizienten der Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen in der Woche vor dem Behandlungstermin der Sauen berechnet worden. Für alle drei Betriebe galt, dass der Korrelationskoeffizient zwischen der Platzziffer am Behandlungstag im Vergleich zum Vortag geringer ist als 0,9. Der Korrelationskoeffizient von 0,9 kann als allgemeiner Wert für Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen angenommen werden. In der Altsauengruppe in Futterkamp zeigte sich, dass die Korrelationskoeffizienten zwischen aufeinanderfolgenden Platzziffern ab dem 2. Tag vor der Behandlung deutlich abnahmen, die Platzziffern veränderten sich bei den Sauen deutlicher. In der Jungsauengruppe in Futterkamp war dieser Trend nicht zu erkennen. Auf dem Versuchsbetrieb B fiel der Korrelationskoeffizient ab dem 4. Tag vor der Behandlung deutlich von Tag zu Tag ab. Auf dem Betrieb B wurden die Unterschiede in die Korrelationskoeffizienten bei einer Erkrankung am deutlichsten. Die Unterschiede in den Korrelationskoeffizienten an den aufeinanderfolgenden Tagen vor der Behandlung zeigen, dass die Platzziffern schon vor dem Behandlungstag sich verändern. Die Sauen haben schon vor dem eigentlichen Behandlungsereignis ihren „angestammten“ Platz in der Besuchsreihenfolge verlassen.

Sauen, die immer als erste nach Futterstart zum Fressen an die Stationen gehen haben ein höheres Risiko ihre Rangposition deutlich zu verschlechtern, als Sauen die später zum Fressen gehen. Anhand der mittleren Platzziffer sind die Sauen in 4 gleich große Klassen eingeteilt worden. In die Berechnung der mittleren Platzziffer wurden die ersten 7 Platzziffern nach der Eingliederung dieser Sau in die Gruppe und 7 Tage vor und nach der Behandlung sowie der Behandlungstag selbst nicht eingegangen. An den Tagen um das Behandlungsereignis ist die am Tag aktuelle Platzziffer von der durchschnittlichen Platzziffer der Sau subtrahiert worden. Negative Platzziffern bedeuten demnach, dass die

Sauen die Abrufstation später besucht haben. Dann wurde analysiert, wie sich die Differenzen durchschnittlich in den vier Positionsklassen der Sauen verhielten. Dazu wurde eine univariate Varianzanalyse mit den Einflussfaktoren „Tag um den Behandlungszeitraum“ und „Position der Sau in der Fressreihenfolge“ durchgeführt. Das Modell hat auf beiden Betrieben einen sehr niedrigen Bestimmtheitsmaß erhalten.

Über alle Sauen hinweg ist ermittelt worden, dass die jeweilige Platzziffer am Behandlungstag durchschnittlich um etwa 12 Plätze in Futterkamp und etwa 17 Plätze im Betrieb B höher waren als die mittlere Platzziffer dieser Sauen. Auf dem Betrieb Futterkamp waren die Differenzen bei den Sauen, die in der ersten Hälfte der Besuchsreihenfolge fraßen, deutlich größer als über alle Sauen hinweg. Auf dem Versuchsbetrieb B stellte sich dieses Ergebnis jedoch nicht so deutlich dar. Auf diesem Betrieb erreichten die Sauen in der zweiten und dritten Klasse der Fressrangierung, d.h. mit mittleren Plätzen in der Besuchsreihenfolge, die höchsten Differenzen der Platzziffern am Behandlungstag im Vergleich zu ihrer durchschnittlichen Platzziffer. Auf beiden Betrieben zeigten die Sauen, welche in der letzten Klasse der Fressrangierung waren, nur eine leichte Abweichung zu ihrer üblichen Platzziffer. Diese Abweichung ist aber nicht so stark ausgeprägt, wie in den anderen Positionsklassen, aber durchweg negativ. Das bedeutet, dass auch diese „spätfressenden“ Sauen an ihren Behandlungstagen später als sonst üblich fressen. Wie erwartet zeigten die Sauen in der letzten Positionsklasse die geringsten Abweichungen zu ihrer üblichen Fressposition in der Gruppe. Diese Sauen konnten eine nur wenig höhere Platzziffer einnehmen, da sie bereits als letzte fraßen. Auf dem Betrieb Futterkamp zeigten, wie erwartet, auch die ranghohen Sauen die größten Abweichungen in den Platzziffern an Behandlungstagen. In den 7 Tagen nach der Behandlung glichen sich auf beiden Betrieben die Platzziffern mehr oder weniger wieder an die mittlere Platzziffer an – die Sauen erlangten wieder ihren angestammten Platz in der Besuchsreihenfolge. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Sauen vor einer Behandlung schon Abweichungen in ihrer üblichen Besuchszeit zeigen, dies aber auch von den Managementfaktoren auf den Betrieben abhängt.

## **9.5 Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools**

Es wurden 2 Praxisbetriebe für die Erprobung ausgewählt. Die Praxisbetriebe hatten erst kürzlich auf das System der Abruffütterung umgestellt. Das bedeutet, dass sowohl die Betriebsleiter als auch die Sauen sich mit dem System noch vertraut machen mussten. Es stellte sich heraus, dass auf dem Betrieb A die Güte der Datenpflege im Managementsystem nicht gegeben war. Die Fütterungen auf diesem Betrieb waren beim Zugriff meist noch nicht zu 90 % abgeschlossen. Auf dem Betrieb B stellte sich diese Situation deutlich besser dar. Die meisten Sauen hatten zum Auswertzeitpunkt schon

gefressen. Vereinzelt mussten Sauen noch vom Betriebsleiter nachgetrieben oder angelernt. Auf dem Betrieb B konnten somit sehr gesicherte Besuchsreihenfolgen ermittelt und ausgewertet werden. Für die Erfassung der Tiergesundheitsdaten gab es ein Protokoll, was die Betriebsleiter ausfüllen mussten. Es wurden keine besonderen Begutachtungen der Tiere durch einen Tierarzt vorgenommen. Die Ergebnisse und das Handeln der Betriebsleiter sollte nicht beeinflusst werden.

### **9.5.1 Alarmmeldungen**

Die Alarmmeldungen, also Sauen, die wesentlich später zum Fressen an die Abrufstation gingen als an den Tagen zuvor, machten auf dem Betrieb A etwa 1,2 % aller Besuche aus und auf dem Betrieb B 3,3 %. Es waren also nicht viele Alarme vorhanden. CORNOU ET AL. (2008) ermittelten etwa 1 % der Besuche als auffällig in ihrem System zur Erkennung von Lahmheiten oder Rausche. Somit lag die Zahl der auffälligen Sauen auf dem Betrieb B über diese ermittelten Werte. Die Werte auf dem Betrieb A sind ähnlich den Ergebnissen von CORNOU ET AL. (2008).

Etwa ein Drittel der Alarmmeldungen fiel auf das Wochenende. Diese konnten dem Betriebsleiter nicht mitgeteilt werden. Auf dem Betrieb B gab es auffällig viele Alarmmeldungen an einem Montag oder einem Freitag. Dies lässt sich auf dem Betrieb B dadurch erklären, dass hauptsächlich am Freitag oder Samstag die Sauengruppen umgestellt wurden. Durch die neuen Gruppierungen in der Sauengruppe an der Abrufstation entstehen auch Unregelmäßigkeiten in der Besuchsreihenfolge der Sauen. So zeigten Untersuchungen von KRUSE ET AL. (2011), dass Sauen mit einer hohen Wurfnummer sich schneller eingliedern als junge Sauen. Dadurch verändern sich auch die Platzziffern und können dadurch einen Alarm auslösen.

Es gab auf dem Betrieb A etwa pro Tag eine Alarmmeldung, auf dem Betrieb B waren es doppelt so viele. Es gab Tage, an denen keine Sauen auffällig waren oder Tage, an denen viele Sauen auffällig waren. Jedoch ist es als machbar einzustufen, dass der Betriebsleiter sich ein bis zwei Sauen täglich genauer anschaut, die von dem Gesundheitsmonitoring-Tool gemeldet werden. Bei der Suche dieser Alarmsauen kann der Landwirt auch die anderen Sauen kontrollieren, wenn er auf der Suche nach der entsprechenden Sau in der Gruppe ist. Die Zusatzarbeit für das Suchen der auffälligen Sauen ist zumutbar und machbar. Es ist nicht weiter hinterfragt worden, in wie weit Einflüsse, wie die Eingliederung oder Störungen an den Abrufstation, im Zusammenhang mit dem verspäteten Fressen von Sauen stehen.

Es gab auf dem Betrieb A 55 Rückmeldungen und auf Betrieb B 65 Rückmeldungen zu auffälligen und behandelten Sauen. Da die meisten Behandlungen aus Lahmheitsgründen

erfolgten, wurde keine weitere Differenzierung vorgenommen. Von den 55 behandelten Sauen auf dem Betrieb A war eine Sau dabei, die am gleichen Tag auch dem Betriebsleiter per Fax mitgeteilt worden ist. Auf dem Betrieb B waren wenigstens 1/3 der behandelten Sauen auch auffällig im Gesundheitsmonitoring-Tool am selben Tag, d.h. Betriebsleiter und System erkannten in gleicher Weise auffällige Sauen.

Es wurde außerdem analysiert, ob die Sauen in den 3 Tagen nach der Alarmmeldung noch klinisch auffällig geworden sind. Auf dem Betrieb B waren 16 Sauen an den 3 Tagen nach der Alarmmeldung auffällig oder wurden behandelt. Auf dem Betrieb A waren es nur 4 Sauen. Betrachtet man diese Sauen auch als erfolgreich vom System betrachtet, so sind auf dem Betrieb B von den 323 Alarmmeldungen 40 zutreffend gewesen. Dies entspricht etwa 12 %. Von den 65 behandelten Sauen hatten 40 eine Alarmmeldung. Dies entspricht etwa 60 %. Für diesen Betrieb kann gesagt werden, dass etwa 60 % der behandelten Sauen auffällig im Gesundheitsmonitoring-Tool waren.

### **9.5.2 Gütekriterien**

Die Gütekriterien beschreiben in unterschiedlicher Hinsicht, wie das Gesundheitsmonitoring-Tool zu bewerten ist. Zum einen ist betrachtet worden, wie häufig Alarmmeldung und Auffälligkeiten der Sauen übereinstimmen. Zum anderen sind auch Sauen 3 Tage nach der Alarmmeldung durch den Betriebsleiter als auffällig eingestuft worden. Diese Alarmmeldung können auch als positive Rückmeldung verstanden werden. Beide Begebenheiten wurden für die Analyse des Tools berücksichtigt. Die Gütekriterien für das Gesundheitsmonitoring-Tool sind auf dem Betrieb B allesamt besser bewertet worden als auf dem Betrieb A. Dies hängt zum einen mit der Güte der Erfassung der Parameter als auch mit den Besuchsreihenfolgen zusammen. Auf dem Betrieb B herrschten eindeutig die besseren Management- und Aufzeichnungsbedingungen vor.

Die Sensitivität gibt die Trefferquote des Systems an, also wie viele der auffälligen Sauen wirklich durch das System erkannt werden. Betrachtet man nur den Tag der Alarmmeldung, so lag auf dem Betrieb B die Trefferquote bei 37 %. Dies ist nicht als sehr hoch einzustufen. Wurden auf diesem Betrieb die auffälligen Sauen direkt nach dem Alarmtag mit einbezogen, erreichte das Gesundheitsmonitoring-Tool auf diesem Betrieb eine Trefferquote von knapp über 60 %. Dies ist deutlich besser zu bewerten. Jedoch zeigte diese Auswertung auch, dass etwa nur die Hälfte der erkrankten Sauen durch das Monitoring-System zuverlässig erkannt wurde. Die Fehlerrate hingegen beschreibt, welche Sauen auffällig waren, aber nicht durch die Software als Alarm-Sau ausgegeben wurden. Die Fehlerrate war auf Betrieb A wesentlich höher als auf dem Betrieb B. Auf dem Betrieb B lag die Fehlerrate bei 40 %, wenn die auffälligen Sauen mit einbezogen

wurden, die 3 Tage nach der Alarmmeldung als auffällig galten. Die Spezifität war auf beiden Betrieben sehr hoch. Es gingen sehr viele Besuche von Sauen in die Untersuchung ein, aber es gab im Schnitt nur ein bis zwei Alarmmeldungen pro Tag. Viele Sauen, die nicht auffällig waren, zeigten keine Abweichung in den Platzziffern und galten deshalb nicht als Alarmsau. Dies lag in allen Fällen um die 98 %. CORNOU ET AL. (2008) ermittelten für die Erkennung von Lahmheiten bzw. anderen Krankheiten eine Sensitivität von 0 % bis 75 %. Diese Streuung der Ergebnisse wird auch in der vorliegenden Untersuchung bestätigt.

Als Nutzer des Systemes sind die Maßzahlen für den diagnostischen Wert des Testes interessant. Das sind die negativen und positiven Vorhersagewerte. Für den Betrieb B stellte sich heraus, dass der positive Vorhersagewert, also die Genauigkeit, bei 12 % lag, wenn die auffälligen Sauen innerhalb 3 Tage einer Alarmmeldung einbezogen wurden. Für den Landwirten bedeutet dieses Ergebnis, dass er nur in 12 % der Alarmfälle auch eine wirklich kranke Sau erwarten würde. Dieser Wert ist viel zu gering, weil nur jede 10. Alarm-Sau auch wirklich auffällig wäre. Die Falsch-Negativ-Rate ist natürlich wesentlich besser, weil es einen hohen Anteil an gesunden Sauen mit negativem Testergebnis, also ohne Alarm gibt.

Die Güte des Gesundheitsmonitoring-Tools ist nicht gut. Es gab zwar durchschnittlich nur ein bis zwei Alarmmeldungen pro Tag, aber der Anteil der Tiere, die davon wirklich auch als krank einzustufen sind, lag etwa bei 10 %. Somit steht dem Landwirt ein System zur Verfügung, das ihm Hinweise liefern kann, aber die Sensitivität sollte verbessert werden.

## **9.6 Weitere Entwicklung des Gesundheitsmonitoring-Tools**

Die Ergebnisse haben aufgezeigt, dass nicht immer die Sauen höhere Platzziffern in den Besuchsreihenfolgen erhalten, wenn sie erkrankt sind. Dies begründet sich darin, dass die Sauen, die sowieso am Ende fressen, die Abrufstation vielleicht später aufsuchen, aber dadurch keine höhere Platzziffer erreichten. Zum anderen hängt die Höhe der zu erreichenden Platzziffer in der Gruppe auch von der Gesamtheit der Sauen ab. Diese war zumindest auf dem Betrieb sogar so schwankend, dass die Sauen, die behandelt wurden, eine niedrigere Platzziffer aufwiesen als an den anderen Tagen.

Das Gesundheitsmonitoring sollte deshalb um den Einfluss der Zeitperioden ergänzt werden. Die Besuche sollten nicht mehr nur auf der ausschließlichen Platzziffer analysiert werden, sondern auch die Verschiebungen in den Uhrzeiten der Besuche einer Sau sollten Berücksichtigung finden. So könnten auch Besuche in das Raster fallen von Sauen, die immer hohe Platzziffern erreichen, obwohl ihre Besuchszeit später als üblich ist.

Zudem muss das Gruppierungsverhalten mehr Berücksichtigung finden. Dazu können alle Abweichungen der Sauen vom aktuellen Tag zum vorangegangenen Tag addiert werden. Eine große Summe an diesem Tag gibt an, dass es insgesamt viele Platzwechsel an dem Tag gegeben hat. Dies ist der Fall, wenn neue Sauengruppen ein- oder alte Gruppen ausgestellt werden. Auch wenn eine Station ausfällt oder Sauen aufgrund von anderen Maßnahmen die Station nicht besuchen können, werden diese Abweichungen größer. Diese Maßnahmen können die Genauigkeit des Systems erhöhen.

## 10 Zusammenfassung

In dieser Arbeit ging es um die Untersuchung der Reihenfolge der Sauenbesuche in Abrufstationen und deren mögliche Beeinflussung durch Erkrankungen oder Störungen. Für die Untersuchung der Stabilität der Besuchsreihenfolgen von Tag zu Tag konnten Daten aus einer Großgruppe mit etwa 200 Sauen an 3 Abrufstationen ausgewertet werden. Desweiteren gab es eine Gruppe von Jungsauen an einer separaten Station. Weiterhin gab es 2 Praxisbetriebe, die jeweils 2 Abrufstationen für etwa 70 bis 100 Sauen hatten. Auf diesen Praxisbetrieben wurde als Managementhilfe das speziell dafür entwickelte Gesundheitsmonitoring-Tool validiert. Insgesamt gingen etwa 95.000 Stationsbesuche in die Untersuchung ein. Davon stammten ca. 75.000 Fütterungsbesuche von dem Großbetrieb mit 4 Abrufstationen über einen Zeitraum von etwa 290 Tagen. Jeweils ungefähr 10.000 Besuche von 130 bzw. 160 Tagen gingen von den beiden Praxisbetrieben ein.

In allen drei Betrieben suchten die Sauen in der Regel nur einmal am Tag die Abrufstation zum Fressen auf. Von den insgesamt fast 95.000 Besuchen im Betrieb Futterkamp waren etwa 5 % Besuche von Sauen, die ein zweites Mal an einem Tag die Station betraten. Besuchten die Sauen zweimal am Tag die Abrufstation zur Futteraufnahme, wurde die Hauptfuttermenge im zweiten Besuch aufgenommen. Die Abrufstationen wurden alle zügig nach Futterstart durch Sauen besetzt. Die Variante „Nachtfütterung“ zeigte eine sehr konstante Belegung der Abrufstationen nach Futterstart, während die Varianten „Tagfütterung“ mehr Besuche an den Abrufstationen zeigten, wenn die Aktivität durch Stallkontrollen erhöht war. Die Sauen auf dem Versuchsbetrieb Futterkamp besetzten die Abrufstationen zwischen 10 und 12 Minuten für den Futterabruf. Auf den Praxisbetrieben lagen die Futterabrufzeiten pro Sau bei etwa 16 bis 18 Minuten. Dies lässt sich auf die unterschiedlichen Einstellungen der Futterausdosier- und Nachfresszeiten der Abrufstationen erklären.

Für alle drei Betriebe ergaben sich sehr hohe Korrelationskoeffizienten für die Platzziffer einer Sau an aufeinanderfolgenden Tagen:  $r = 0,9$  in der Großgruppe und bei den Praxisbetrieben  $r = 0,83$  bzw.  $0,89$ . Die Korrelationskoeffizienten in der Großgruppe mit 3 Abrufstationen waren fast übereinstimmend, wenn die Platzziffern auf Basis der Stationsreihenfolge oder der Gruppenreihenfolge für die Sauen bestimmt wurden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Sauen ihre „persönliche“ Fresszeit haben, zumal es in Futterkamp so gut wie keine stationstreuen Sauen gab. Je weiter zeitlich entfernt die vergleichenden Tage waren, umso geringer wurden die Korrelationskoeffizienten. Weiterhin konnte nachgewiesen werden, dass die Sauen etwa 5 bis 7 Tage nach der Eingliederung eine stabile Position in der Fressreihenfolge erreichten.

In der Großgruppe lagen etwa 230 Behandlungsdaten von Sauen vor. Auf den Praxisbetrieben gab es 55 bzw. 65 Behandlungen. Für all diese behandelten Sauen wurde ermittelt, in welchem Umfang sich die Platzziffern am Behandlungstag von den Platzziffern an Tagen ohne Behandlung dieser Sauen unterscheiden. Für die Großgruppe und den Praxisbetrieb B konnte statistisch abgesichert werden, dass die Sauen an einem Behandlungstag später die Abrufstation betraten als sie es sonst taten. Auf diesen beiden Betrieben verschoben sich die Besuche der betreffenden Sauen um etwa 20 Plätze. Auf dem Betrieb A trat das Gegenteil ein. Als Erklärung für dieses Ergebnis kann die schwankende Gruppengröße mit Auswirkungen auf die Stabilität der Platzziffern genannt werden. Neben dieser deutlichen Verschiebung der Platzziffern am Behandlungstag im Vergleich zu den anderen Tagen konnte gezeigt werden, dass die Korrelationskoeffizienten der Platzziffern an aufeinanderfolgenden Tagen vor der Behandlung abnahmen. In zwei von drei Betrieben wurde festgestellt, dass die Sauen, die normalerweise in der ersten Hälfte der Fressreihenfolge an die Abrufstation gehen, die höchsten Abweichungen zu ihrer mittleren Platzziffer am Tag der Behandlung aufwiesen. Nach der Behandlung vergingen etwa 4 Tage bis wieder annähernd die zuvor erreichte durchschnittliche Platzziffer der Sau eingenommen wurde. Sauen, die immer am Ende der Fressreihenfolge die Stationen betraten, zeigten die geringsten Abweichungen. Das war zu erwarten, da ihre Möglichkeit, eine höhere Platzziffer zu erhalten, am geringsten war.

Auf den beiden Praxisbetrieben wurde das Gesundheitsmonitoring-Tool validiert, mit dem auffällige Sauen durch deren Veränderung in der Besuchsreihenfolge erkannt werden sollten. Alarmmeldungen wurden dem Tierbetreuer mitgeteilt und umgekehrt meldeten diese auffällige Sauen um die Güte des Systems zu überprüfen. Auf dem Betrieb A gab es im Untersuchungszeitraum 124 „Alarmsauen“, was im Durchschnitt eine Alarmmeldung pro Tag bedeutete. Der Betriebsleiter meldete 55 durch ihn erkannte auffällige Sauen zurück. Auf dem Betrieb B gab es 323 „Alarmsauen“, was 2 Alarmmeldungen pro Tag bedeutete. Dieser Betrieb meldete 65 auffällige Sauen zurück. Direkt am Alarmtag gab es auf dem Betrieb A nur 2 Übereinstimmungen und auf dem Betrieb B 24 Übereinstimmungen zwischen einer durch das System und den Betriebsleiter als auffällig eingestufte Sauen. Die Übereinstimmungen waren doppelt so hoch, wenn die Alarme von einem dreitägigen Zeitraum berücksichtigt wurden.

Die Spezifität des Gesundheitsmonitoring-Tools wurde in der der Zusammenfassung der Daten beider Betriebe mit 98 % ermittelt. Die Trennfähigkeit und Effizienz lagen im gleichen Bereich. Die Sensitivität als Ausdruck, wie gut das System kranke Tiere erkennt, lag im Betrieb A bei etwa 10 % und im Betrieb B bei 60 %. Wurde nur der Behandlungstag betrachtet, halbierte sich nahezu Wert. Der positive Vorhersagewert ist für den Landwirt

das wichtigere Kriterium, weil er angibt, wie hoch die Genauigkeit ist, dass die Sau, welche einen Alarm auslöste, auch wirklich auffällig war. Auf dem Betrieb A betrug die Genauigkeit nur 5% auf dem Betrieb B lag sie bei 10 %. Das bedeutet, dass nur jede 10. Alarmmeldung ein Treffer ist.

Die Reihenfolge der Sauenbesuche in den Abrufstationen kann ein Hinweis für Auffälligkeiten bei einzelnen Sauen sein. Das Gesundheitsmonitoring-Tool erkannte zum Zeitpunkt der Untersuchung auffällige Sauen noch nicht gut genug. Es sollte um die Faktoren der Besuchszeit und Gruppengröße erweitert werden. Es fallen dann auch Tiere auf, die später zum Fressen kommen, auch wenn sie keine höhere Platzziffer zum Fressen erhalten haben. Desweiteren muss das Tool berücksichtigen, wenn Umgruppierungen stattfinden, da es in dieser Zeit typischerweise Abweichungen und Verschiebungen in den Platzziffern gibt.

## 11 Summary

The dissertation examined the order of sow visits at ESF stations and possible influences on this order caused by illness or disruptions. Data from a large group of approximately 200 sows eating at three ESF stations was analysed to examine the day-to-day rigidity of the visit order. Additionally, a group of gilts was fed at a separate station. The data from two operating farms that used two ESF stations each to feed approximately 70 to 100 sows was also included. On these farms, a specifically developed tool for health monitoring was validated as management aid. Approximately 95,000 visits to the stations were included in the study. Around 75,000 of these visits took place on the large farm with altogether four ESF stations over a time period of approximately 290 days. Roughly 10,000 visits on each of the two operating farms were also included within a period of 130 and 160 days, respectively. On all three farms, the sows usually only entered the ESF stations once per day for feed. Of the nearly 95,000 visits on the Futterkamp farm, only five percent were sows entering a station for the second time on the same day. If the sows visited the station a second time, the main feed portion was consumed during the second visit. The sows entered the stations quickly as soon as feeding started. When feeding took place during the night, the stations were occupied constantly after feeding had started. In case of feeding during the night, the number of visits increased during inspection rounds as sows were more active. The sows on the Futterkamp test farm stayed in the ESF stations for 10 to 12 minutes to demand feed. On the operating farms, sows ate for approximately 16 to 18 minutes. This difference can be explained by the different settings regarding feed dispensing and feeding times.

For all three farms, the correlation coefficient for the order position of a sow on consecutive days was very high:  $r = 0.9$  in the large group and  $r = 0.83$  and  $0.89$  for the two operating farms. The correlation coefficients in the large group with three ESF stations were nearly identical when the order positions were determined based on the order at the station or the order of the group. It may therefore be assumed that the sows had their "personal" eating time, especially considering the fact that practically no sows remained loyal to just one station. The larger apart the compared days were, the smaller the correlation coefficient. It was also possible to prove that the sows had found a stable position in the eating order approximately five to seven days after they were integrated into the group. For the large group, data for approximately 230 sow treatments were available. On the operating farms, 55 and 65 treatments were registered. For all treated sows, it was determined how much their order position on the day with treatment differed from the days without treatment. In case of the large group and operating farm B, it was verified statistically that on a treatment day, the sows entered the ESF station later than

## Summary

normally. On these two farms, the respective sow's position in the visit order differed by approximately 20 positions. The opposite happened on farm A. This finding can be explained by the changing size of the group, which affected the rigidity of the order positions. In addition to the significant change in order position on a treatment day, it was also proven that the correlation coefficient for the order position on consecutive days decreased before treatment. On two of three farms, it was determined that the average order position for sows which normally belonged to the first half of the eating order changed the most. After treatment, it took approximately four days until the sow was back to her previous average order position. Deviations were lowest for sows which always entered the stations at the end of the usual visit order. This was to be expected, as their chance to achieve a better position was the lowest.

The tool for health monitoring, which recognises conspicuous sows based on a change in the visiting order, was validated on the two operating farms. The responsible person received an alarm message and at the same time also marked conspicuous sows him- or herself to test the quality of the system. A total of 124 "alarm sows" was registered on farm A during the test period, i.e. an average of one alarm message per day. The farm manager marked 55 sows as conspicuous. On farm B, 323 "alarm sows" were recorded, i.e. two alarm messages per day. The staff registered 65 sows as conspicuous during the same time. On the actual alarm day, only two sows were deemed conspicuous both by the system and the farm manager on farm A, and 24 of these congruences were found on farm B. The number of congruences was twice as high when a three-day period was considered. The specificity of the health monitoring tool was determined to be at 98 percent based on the data from both operating farms. Both the negative predictive value and the efficiency were found to also be in this range. The sensitivity, which indicates how well the system recognised sick animals, was at only ten percent on farm A and at 60 percent on farm B. If only one treatment day was analysed, this percentage was reduced nearly by half. The positive predictive value is the most important criterion for the farmer as it indicates the precision with which a sow which caused an alarm actually required assistance. On farm A, this precision was at only 5 percent, while it was at 10 percent on farm B. This means that only every 10th alarm message was correct. The order of the sows' visits to the ESF stations can indicate problems in sows. The health monitoring tool was not yet good enough to reliably recognise conspicuous sows. It needs to be expanded to include the factors visit time and group size. This means that sows which eat later than usual will be noticed as well, even if they have not moved to a higher position in the eating order. Additionally, the practice of regrouping must be integrated in the tool because regrouping typically leads to deviations and shifts regarding the eating order.

## 12 Literaturverzeichnis

AMON, T. (1990): Analyse sozialer Verhaltensweisen und Futteraufnahmeverhalten tragender Sauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung bei eingestreuter und einstreuloser Haltung. Diplomarbeit am Institut für Landtechnik, Freising-Weihenstephan.

ANIL, L.; ANIL, S.S.; DEEN, J.; BAIDOO, S. K.; WALKER, R. D. (2006): Effect of group size and structure on the welfare and performance of pregnant sows in pens with electronic sow feeders. In: Canadian Journal of Veterinary Research 70, S. 128-136.

BAEY-ERNSTEN, H. DE; HEEGE, H.; HOPP, P. (1991): Abruffütterung für Sauen. Kiel: Rationalisierungskuratorium für Landwirtschaft.

BAEY-ERNSTEN, H. DE (1993): Futterzuteilung an Sauen mittels Abrufautomaten. Dissertation, Kiel.

BAEY-ERNSTEN, H. DE (1996): Gruppenhaltung von güsten und tragenden Sauen mit Abruffütterung. In: Baey-Ernsten, H. de und Weghe, S. van den (Hg.): Gruppenhaltung von Sauen. Chancen rechnergestützter Verfahren. Münster-Hiltrup: KTBL-Schr.-Vertrieb im Landwirtschaftsverl., S. 21–53.

BAEY-ERNSTEN, H. DE; WEGHE, S. VAN DEN (Hg.) (1996): Gruppenhaltung von Sauen. Chancen rechnergestützter Verfahren. Münster-Hiltrup: KTBL-Schr.-Vertrieb im Landwirtschaftsverl.

BAEY-ERNSTEN, H. DE (2000): Gruppenhaltung mit Abruffütterung. In: Ratschow, J.-P. (Hg.): Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial), S. 33–38.

BAEY-ERNSTEN, H. DE (2002): Abruffütterung. In: Mußlick, M. (Hg.): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerb Landwirtschafliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411), S. 84–95.

BAUER, J.; FELLER, B.; HOY, S. (2008): Gruppenbildung von Sauen. DLG-Merkblatt 335. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (Frankfurt a. M.).

BAUER, J.; HOY, S. (2003): Kipp-Fangfressstände mit gruppenweisem Verschluss. Ein neues Haltungs- und Fütterungsverfahren für tragende Sauen. In: Landtechnik 2003 (1), S. 42–43.

BAUER, J.; HOY, S. (2011): Kipp-Fangfressstände: Alternative mit Pfiff. In: DLZ 2002 (11), S. 122–125.

- BORELL, E. VON (2002): Tierschutz. In Mußlick, M. (Hg.): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerb Landwirtschaftliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411), S. 7–12.
- BOXBERGER, J.; LEHMANN, B. (1988): Verhalten von tragenden Sauen an Abrufstationen. In: Landtechnik 43 (5), S. 234–236.
- BRESSERS, H.P.M.; TE BRAKE, J.H.A.; ENGEL, B.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M. (1993): Feeding order of sows at an individual electronic feed station in a dynamic group-housing system. In: Applied Animal Behaviour Science 36 (2-3), S. 123–134.
- CORNOU, C.; VINTHER, J.; KRISTENSEN, A. R. (2008): Automatic detection of oestrus and health disorders using data from electronic sow feeders. In: Livestock Science 118 (3), S. 262–271.
- EDWARDS, S. A.; ARMSBY, A. W.; LARGE, J. W. (1988): Effects of feed station design on the behavior of group-housed sows using an electronic individual feeding system. In: Livestock Production Science 19, S. 511-522.
- ERNST, E.; STAMER, S.; GERTKEN, G. (1993): Tiergerechte Gruppenhaltung bei Zuchtsauen. Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit bei Zuchtsauen in Gruppenhaltung mit Abruffütterung. Münster-Hiltrup: KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverl. (Schrift 357).
- FELLER, B. (2000a): Haltung tragender Sauen mit Dribbelfütterung. In: Ratschow, J.-P. (Hg.): Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial), S. 16–18.
- FELLER, B. (2000b): Mit Selbstfang-Kastenständen voll zufrieden. In: Ratschow, J.-P. (Hg.): Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial), S. 19–21.
- FELLER, B. (2002a): Gruppenmanagement, Planungsgrundlagen und Bestandskontrolle. In: Mußlick, M. (Hg.): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerb Landwirtschaftliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411), S. 23–32.
- FELLER, B. (2002b): Rieselfütterung - für Betriebe mit großen Absatzgruppen. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 28–30.

- FELLER, B. (2002c): So gliedern sie Sauen schonend in die Gruppe ein. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 72–76.
- HADN, B (2007):.: Verfahrenstechnik der Futteraufbereitung und Fütterung. Fütterungsverfahren für Zuchtsauen. In: Tierische Erzeugung, S. 578–582.
- HEEGE, H.; THOMSEN, T.; WAGNER-MAART, G.; HOPP, P. (1988): Abruffütterung für Sauen. Kiel: Rationalisierungskuratorium für Landwirtschaft.
- HESSE, D. (2002): Fress-Liegebuchten mit Auslauf - gute Kontrolle, aber teuer. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 8–11.
- HESSE, D.; HOFMEIER, G. (1996): Technik der Abruffütterung. In: Baey-Ernsten, H. de und Weghe, S. van den (Hg.): Gruppenhaltung von Sauen. Chancen rechnergestützter Verfahren. Münster-Hiltrup: KTBL-Schr.-Vertrieb im Landwirtschaftsverl., S. 15–20.
- HESSE, D.; HOY, S.; SCHWARZ, H.-P. (2000): Gruppenhaltung von Sauen. DLG-Merkblatt 322. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (Frankfurt a. M.).
- HODKISS, N. J.; EDDISON, J. C.; BROOKS, P. H.; BUGG, P. (1998): Assessment of the injuries sustained by pregnant sows housed in groups using electronic feeders. In: Veterinary Record 143, S. 604-607.
- HOOPS, A. (2002): Vario-Mix eignet sich für stabile Kleingruppen. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 24–26.
- HOY, S.; WEIRICH, C.; KRAUSS, V. (2007): Untersuchungen zum Sozialverhalten von Sauen an elektronischen Abrufstationen. In: Proc. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 461, S. 186–193.
- HOY, S. (2000): Sattfütterung oder rationierte Fütterung tragender Sauen an Rohrbreiautomaten. In: Ratschow, J.-P. (Hg.): Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial), S. 43–46.
- HOY, S. (2002): Beim "Quickfeeder" msichen die Sauen das Futter selbst. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-

- Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 48.
- HOY, S. (2004): Haltung und Fütterungstechnik. In: Prange, H. (Hg.): Gesundheitsmanagement Schweinehaltung. Stuttgart: Ulmer, S. 130–164.
- HOY, S.; GAULY, M.; KRIETER, J. (2006): Nutztierhaltung und -hygiene. UTB Grundwissen Bachelor. Stuttgart: Ulmer (UTB Agrarwissenschaften, Veterinärmedizin, 2801).
- HOY, S.; ZIRON, M. (2002): Am Automaten satt oder rationiert füttern. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 16–22.
- HUNTER, E. J.; BROOM, D. M.; EDWARDS, S. A.; SIBLY, R. M. (1988): Social hierarchy and feeder access in a group of 20 sows using a computer-controlled feeder. In: Animal Production 47 (01), S. 139–148.
- JAIS, C. (2007): Schweinehaltung und -fütterung. Haltungsverfahren. In: Tierische Erzeugung, S. 593–598.
- JAIS, C. (2002): Breinuckel - es geht auch ohne geschlossenen Fressstand. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 38–41.
- JENSEN, K. H.; BERTELSEN, D.; PEDERSEN, A. R.; NIELSEN, N. P.; VESTERGAARD, K. S. (2000): Management factors affecting activity and aggression in dynamic group housing systems with electronic sow feeding: a field trial. In: Animal Science 71 (3), S. 535–545.
- JEROCH, H.; DROCHNER, W.; SIMON, O. (2008): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Ernährungsphysiologie, Futtermittelkunde, Fütterung. Stuttgart: Ulmer.
- KIRCHNER, M. (1989): Abruffütterung für Zuchtsauen. Darmstadt: KTBL Schrift, 334.
- KRAUSS, A.V. (2011): Sozialverhalten in dynamischen Sauengruppen bei der Eingliederung von neuen Sauen. Dissertation. Justus-Liebig-Universität, Gießen. Institut für Tierzucht und Tierhaltung.
- KRUSE, S.; STAMER, E.; TRAUlsen, I.; KRIETER, J. (2011): Temporal pattern of feeding and drinking behaviour of gestating sows. In: Archiv für Tierzucht 54 (5), S. 490–503.
- KUHN, K.-J. (2000): Optimale Platzausnutzung bei Dribbelfütterung. In: Ratschow, J.-P. (Hg.): Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial), S. 22–24.

- LEHMANN, B. (1991): Einfluß der Gruppenhaltung mit Abruffütterung auf das Verhalten von Sauen im Vergleich zu Einzelhaltung und Gruppenhaltung mit Einzelfreßständen. Dissertation. Technische Universität München, Weihenstephan. Institut für Landtechnik.
- LEHMANN UND BOXBERGER (1988): Verhalten von Sauen bei Abruffütterung. In: KTBL (Hg.): Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1988. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL-Schrift 336), S. 123-131.
- LEHNERT, H. (Hg.) (2002): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch).
- LORENZ, J. (2000): Gruppenhaltung in Selbstfang-Kastenständen. In: Ratschow, J.-P.(Hg.): Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial), S. 11–15.
- LUMB, S. (2002): In England dominieren einfache Haltungssysteme. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 114–116.
- MEYER, E. (2002a): Automatenfütterung. In: Mußlick, M. (Hg.): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerbes Landwirtschaftliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411), S. 99–110.
- MEYER, E. (2002b): Flüssigfütterung. In: Mußlick, M. (Hg.): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerbes Landwirtschaftliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411), S. 110–120.
- MUßLICK, M. (Hg.) (2002): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerbes Landwirtschaftliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411).
- MUßLICK, M.; RUDOVSKY, A. (2002a): Dribbelfütterung. In: Mußlick, M. (Hg.): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerbes Landwirtschaftliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411), S. 77–83.
- MUßLICK, M.; RUDOVSKY, A. (2002b): Selbstfangstand, Cafeteria-Fütterung und Einzelfressstand. In: Mußlick, M. (Hg.): Sauen in Gruppenhaltung. Ergebnisse des Bundeswettbewerbes Landwirtschaftliches Bauen 2001/02. Darmstadt: KTBL (KTBL-Schrift, 411), S. 65–76.

- OLSSON, A.-C.; ANDERSSON, M.; RANTZER, D.; SVENDSEN, J.; HELLSTRÖM, T. (1986): Group housing of sows in gestation: comparison of a computer controlled individual feeding system with a group feeding system based on biological fixation. Hg. v. Swedish University Agricultural Science. Department Farm Buildings. Lund (Report No. 51).
- OLSSON, A.-C.; SVENDSEN, J.; ANDERSSON, M.; RANTZER, D.; LENSSENS, P. (1992): Influence of social status on the welfare of sows in static and dynamic groups. In: *Animal Welfare* 12, S. 239-249.
- PRANGE, H. (Hg.) (2004): *Gesundheitsmanagement Schweinehaltung*. 248 Tabellen. Stuttgart: Ulmer.
- PUTTEN, G. VAN; BURÉ, R. G. (1997): Preparing gilts for group housing by increasing their social skills. In: *Applied Animal Behaviour Science* 54 (2-3), S. 173–183.
- RATSCHOW, J.-P. (Hg.) (2000): *Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen*. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial).
- RITTER, E.; WEBER, R. (1988): Soziale Rangordnung von Zuchtsauen und Belegung der Futterstation bei zwei verschiedenen Abruffütterungsanlagen. In: *Proc. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung (KTBL-Schrift 336)*, S. 132–141.
- SCHWARZ, H.-P. (1996): Technische Einrichtungen für die rechnergestützte Fütterung. In: Baey-Ernsten, H. de und Weghe, S. van den (Hg.): *Gruppenhaltung von Sauen. Chancen rechnergestützter Verfahren*. Münster-Hiltrup: KTBL-Schr.-Vertrieb im Landwirtschaftsverl., S. 9–14.
- SCHWARZ, H.-P.; RATSCHOW, J.-P. (2000): Gruppenhaltungsverfahren für tragende Sauen in Klein- oder Großgruppen mit Brei-Nuckel-Fütterung. In: Ratschow, J.-P. (Hg.): *Neue Haltungsverfahren tragender Sauen. Aktuelle Empfehlungen mit Betriebsreportagen*. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl. (BFL-Spezial), S. 28.
- STRAWFORD, M. L. (2006): *Social Factors that Affect the Behaviour and Productivity of Gestating Sows in an Electronic Sow Feeding System*. Master-Thesis, Department of Animal and Poultry Science, Saskatoon.
- SWOBODA, M.; KOLLMANN, I. (1988): *Abruffütterung bei Zuchtsauen*. Wien (Landtechnische Schriftenreihe, 153).
- TIERSCHNUTZTV, vom 22.08.2006: *Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung)*.

WEBER, M. (2002): Abruffütterung: Unterschätzen Sie nicht den Kontrollbedarf! In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 32–36.

WEBER, R.; FRIEDLI, K. (1991): Abruffütterung für Zuchtsauen – Ergebnisse und Schlussfolgerungen. FAT-Berichte Tänikon, 410.

WIEDMANN, R. (2002): Cafeteria-System: Schichtwechsel beim Fressen. In: Lehnert, H. (Hg.): Gruppenhaltung tragender Sauen. Fütterungssysteme, Praxisbeispiele, Herden-Management, Auslandserfahrungen. Münster: Landwirtschaftsverl. (Top-agrar-Fachbuch), S. 12–15.

WIEDMANN, R. (2011): Gruppenhaltung tragender Sauen. Praktische Hinweise zur tier- und umweltfreundlichen Haltung tragender Sauen unter besonderer Berücksichtigung der Investitions- und Betriebskosten sowie einer möglichst hohen Funktionssicherheit. Norderstedt.

ZIRON, M. (2005): Einfluss der ad libitum bzw. rationierten Fütterung von Sauen über mehrere Trächtigkeiten hinweg auf unterschiedliche Verhaltens- und Leistungsparameter. Habilitation. Justus-Liebig-Universität, Gießen. Institut für Tierzucht und Tierhaltung.

## **Erklärung**

Ich erkläre:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

## Danksagung

Ich möchte mich bei Herrn Prof. Dr. St. Hoy für die Überlassung des praxisnahen und interessanten Themas sowie für die Betreuung und Unterstützung beim Anfertigen der Arbeit bedanken. Desweiteren gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. H.-P. Schwarz für die Übernahme des Koreferates und bei Herrn Prof. Dr. H. Brandt für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

Der Firma Big Dutchman Pig Equipment GmbH sei an dieser Stelle für die Zusammenarbeit in der Entwicklung des Gesundheitsmonitoring-Tools gedankt. Dass es hierfür auf der EuroTier 2012 eine Silbermedaille gab, hat mich sehr gefreut und deshalb bedanke mich auch an dieser Stelle noch einmal bei der Neuheiten-Kommission der DLG für die Auswahl.

Ein großes Dankeschön geht an alle Mitarbeiter und Mitdoktoranden für die freundliche Aufnahme in der Arbeitsgruppe Tierhaltung und Haltungsbiologie. Besonderen Dank möchte ich an Julia und Steffi richten. Steffi war meine Leidensgenossin wenn es um englische Tagungsbeiträge ging und die Nervosität vor einem englischen Vortrag erträgt man auch besser zu zweit. Mit Julia in einem Büro kam während der ganzen Zeit keine Langeweile auf und sie fand auch immer die passenden aufmunternden Sprüche zur rechten Zeit.

Vielen Dank geht auch an meine jetzigen Arbeitskollegen Anne, Daniel und Kathi, weil sie mich im letzten Jahr immer wieder motivierten die Dissertation zu beenden. Bei Anne bedanke ich mich außerdem noch für die kritische Durchsicht der Arbeit und dafür, dass sie zu jeder Zeit für Fragen und Diskussionen zur Verfügung stand.

Ich bedanke mich bei meiner Familie, ohne deren Unterstützung das Studium und die Promotion nicht möglich gewesen wären. Meiner Mutter gilt ein Dank dafür, dass sie während des Studiums und der Promotion immer ein offenes Ohr für mich hatte. Bei meinem Vater bedanke ich mich, weil er mir die Zeit gab, diese Arbeit fertig zu stellen und er mir immer wieder auf die Füße getreten ist, sie endlich zu beenden.

Mein größter Dank gilt schlussendlich meinem Mann Stefan. Er hat mir den Rücken für das Erstellen dieser Arbeit freigehalten und alle meine Launen ertragen, wenn es mal nicht so gut voran ging. Ich danke ihm aus tiefsten Herzen für die grenzenlose Unterstützung in allen Belangen und der dazugehörigen Geduld in den letzten Jahren.



*édition scientifique*  
**VVB LAUFERSWEILER VERLAG**

**VVB LAUFERSWEILER VERLAG**  
STAUFENBERGRING 15  
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890  
redaktion@doktorverlag.de  
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-6348-1



9 783835 196348 1