

# Untersuchungen zum Einfluss des Eingliederungsalters auf die Fruchtbarkeitsleistung von Jungsauern

---

**Eva Maria Görtz**



INAUGURAL-DISSERTATION

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



*edition 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 dem Autor dieses Werkes.**

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

1. Auflage 2014

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 Author or the Publishers.

1<sup>st</sup> Edition 2014

© 2014 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

---

# **Untersuchungen zum Einfluss des Eingliederungsalters auf die Fruchtbarkeitsleistung von Jungsaunen**

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung des Grades eines

**Doctor agriculturae**

(Dr. agr.)

durch den Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement der  
Justus-Liebig-Universität Gießen



betreut von

Prof. Dr. St. Hoy

Prof. Dr. H. R. Brandt

vorgelegt von

**M. Sc. Eva Maria Görtz**

aus Boxberg

**Gießen 2014**

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

Dekan:

Prof. Dr. Dr.-Ing. Peter Kämpfer

Gutachter:

Prof. Dr. St. Hoy

Prof. Dr. H. R. Brandt

Tag der Disputation:

18. Dezember 2014

*für meine Eltern*



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>LITERATURÜBERSICHT</b>	<b>2</b>
2.1	AKTUELLE PROBLEME DER SCHWEINEPRODUKTION IN DEUTSCHLAND	2
2.2	TIERGESUNDHEIT IN DER SCHWEINEPRODUKTION	3
2.3	BEGRIFFSERKLÄRUNG	5
2.3.1	<i>Lebensleistung, Nutzungsdauer und Verbleiberate</i>	5
2.3.2	<i>Parität</i>	6
2.3.3	<i>Wurfgröße</i>	6
2.3.4	<i>Absetz-Beleg-Intervall</i>	8
2.3.5	<i>Konzeptions- und Abferkelrate</i>	9
2.3.6	<i>Remontierungsquote</i>	9
2.3.7	<i>Ferkelindex</i>	10
2.3.8	<i>Umrauscherquote</i>	10
2.3.9	<i>Erstbelegungsalter</i>	11
2.3.10	<i>Zwischenwurfzeit und Wurffolge</i>	11
2.3.11	<i>Zielgrößen und Grenzwerte für die Reproduktionsparameter</i>	12
2.4	SAUENPLANER	13
2.5	EINFLUSSFAKTOREN FÜR DIE FRUCHTBARKEITSLEISTUNG	13
<b>3</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>17</b>
3.1	DATENMATERIAL – REPRODUKTIONS DATEN AUS DEM SAUENPLANER	17
3.1.1	<i>Herkunft A</i>	19
3.1.2	<i>Herkunft B</i>	24
3.1.3	<i>Herkunft C</i>	28
3.1.4	<i>Herkunft D</i>	33
3.1.5	<i>Herkunft E</i>	37
3.2	STATISTISCHE AUSWERTUNGEN	42
3.2.1	<i>Prozedur GLIMMIX</i>	42
3.2.2	<i>Prozedur GLM</i>	45
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>49</b>
4.1	ABFERKELRATE	50
4.1.1	<i>Herkunft A</i>	54
4.1.2	<i>Herkunft B</i>	58
4.1.3	<i>Herkunft C</i>	60

4.1.4	<i>Herkunft D</i> .....	63
4.1.5	<i>Herkunft E</i> .....	65
4.2	ABSETZ-BELEG-INTERVALL.....	68
4.2.1	<i>Herkunft A</i> .....	70
4.2.2	<i>Herkunft B</i> .....	71
4.2.3	<i>Herkunft C</i> .....	72
4.2.4	<i>Herkunft D</i> .....	74
4.2.5	<i>Herkunft E</i> .....	75
4.3	LEBEND, GESAMT, TOT GEBORENE UND ABGESETZTE FERKEL.....	78
4.3.1	<i>Herkunft A</i> .....	87
4.3.2	<i>Herkunft B</i> .....	91
4.3.3	<i>Herkunft C</i> .....	97
4.3.4	<i>Herkunft D</i> .....	108
4.3.5	<i>Herkunft E</i> .....	115
<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b> .....	<b>127</b>
5.1	HERKUNFT A.....	132
5.2	HERKUNFT B.....	135
5.3	HERKUNFT C.....	137
5.4	HERKUNFT D.....	139
5.5	HERKUNFT E.....	140
<b>6</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNG</b> .....	<b>144</b>
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>146</b>
<b>8</b>	<b>SUMMARY</b> .....	<b>149</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>151</b>

*Verzeichnis der Abbildungen*

Abbildung 1: Fixer Effekt der EDK auf die AFR der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft A).....54

Abbildung 2: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A).....55

Abbildung 3: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A) .....56

Abbildung 4: Fixer Effekt der Interaktion von EAK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A) .....57

Abbildung 5: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A) .....57

Abbildung 6: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum ersten und zum zweiten Wurf (Herkunft B).....59

Abbildung 7: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft B).....59

Abbildung 8: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft B) .....60

Abbildung 9: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C).....61

Abbildung 10: Fixer Effekt Interaktion EAK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C) .....61

Abbildung 11: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C).....62

Abbildung 12: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C).....63

Abbildung 13: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft D).....64

Abbildung 14: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D) .....64

Abbildung 15: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E) .....65

Abbildung 16: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E).....66

Abbildung 17: Fixer Effekt der EDK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E) .....67

Abbildung 18: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E).....67

Abbildung 19: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft A) .....71

Abbildung 20: Fixer Effekt Wurfnummer auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A) .....71

Abbildung 21: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft B) .....72

Abbildung 22: Fixer Effekt Wurfnummer auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C).....73

Abbildung 23: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft C) .....73

Abbildung 24: Fixer Effekt der Interaktion EDK\*WNR auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C) .....74

Abbildung 25: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft D).....75

Abbildung 26: Fixer Effekt Interaktion von WNR\*EAK auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D)..... 75

Abbildung 27: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft E) ..... 76

Abbildung 28: Fixer Effekt Wurfnummer auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E)..... 76

Abbildung 29: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft A) ..... 87

Abbildung 30: Fixer Effekt Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft A) ..... 88

Abbildung 31: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF in allen Würfeln (Herkunft A) ..... 88

Abbildung 32: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft A) ..... 89

Abbildung 33: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft A) ..... 89

Abbildung 34: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die lgF in allen Würfeln (Herkunft A) ..... 90

Abbildung 35: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die ggF in allen Würfeln (Herkunft A)..... 90

Abbildung 36: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft A)..... 91

Abbildung 37: Fixer Effekt Jahr auf die tgF im ersten Wurf (Herkunft B) ..... 92

Abbildung 38: Fixer Effekt Jahr auf die agF in allen Würfeln und im ersten Wurf (Herkunft B)..... 92

Abbildung 39: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft B) ..... 93

Abbildung 40: Fixer Effekt der Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft B) ..... 93

Abbildung 41: Fixer Effekt der EAK auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft B)..... 94

Abbildung 42: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK für die ggF im ersten Wurf (Herkunft B) ..... 95

Abbildung 43: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die ggF aller Würfe und die ggF im ersten Wurf (Herkunft B)..... 96

Abbildung 44: Fixer Effekt der EDK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft B) ..... 96

Abbildung 45: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF aller Würfe (Herkunft B)..... 97

Abbildung 46: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF aller Würfe (Herkunft C)..... 98

Abbildung 47: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft C)..... 98

Abbildung 48: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfeln und im ersten Wurf (Herkunft C) ..... 99

Abbildung 49: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb\*EAK auf die ggF in allen Würfeln (Herkunft C) ..... 100

Abbildung 50: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb\*EAK auf die agF in allen Würfeln (Herkunft C) ..... 100

Abbildung 51: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb\*EAK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft C)..... 101

Abbildung 52: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF in allen Würfeln (Herkunft C)..... 102

Abbildung 53: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft C)..... 102

Abbildung 54: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die lgF in allen Würfeln (Herkunft C) ..... 103

Abbildung 55: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die lgF im ersten Wurf (Herkunft C) ..... 104

Abbildung 56: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die ggF in allen Würfeln (Herkunft C)..... 104

Abbildung 57: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die ggF im ersten Wurf (Herkunft C)..... 105

Abbildung 58: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft C)..... 105

Abbildung 59: Fixer Effekt Interaktion von EAK\*WNR auf die agF im jeweiligen Wurf (Herkunft C) ..... 106

Abbildung 60: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*WNR auf die lgF im jeweiligen Wurf (Herkunft C) ..... 107

Abbildung 61: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*WNR auf die ggF im jeweiligen Wurf (Herkunft C) ..... 107

Abbildung 62: Fixer Effekt Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft C) ..... 108

Abbildung 63: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF in allen Würfeln (Herkunft D) ..... 109

<i>Abbildung 64: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft D)</i> .....	109
<i>Abbildung 65: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft D)</i> .....	110
<i>Abbildung 66: Fixer Effekt Jahr auf die tgF im ersten Wurf (Herkunft D)</i> .....	110
<i>Abbildung 67: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)</i> .....	111
<i>Abbildung 68: Fixer Effekt Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)</i> .....	111
<i>Abbildung 69: Fixer Effekt der Interaktion von EAK*WNR auf die agF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)</i> .....	112
<i>Abbildung 70: Fixer Effekt Interaktion von EDK*WNR auf die agF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)</i> .....	113
<i>Abbildung 71: Fixer Effekt der EAK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft D)</i> .....	114
<i>Abbildung 72: Fixer Effekt der EDK auf die lgF und ggF in allen Würfeln und auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft D)</i> .....	114
<i>Abbildung 73: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	115
<i>Abbildung 74: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft E)</i> .....	116
<i>Abbildung 75: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	116
<i>Abbildung 76: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)</i> .....	117
<i>Abbildung 77: Fixer Effekt Interaktion von EDK*WNR auf die lgF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)</i> .....	118
<i>Abbildung 78: Fixer Effekt Interaktion von EDK*WNR auf die ggF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)</i> .....	118
<i>Abbildung 79: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb*EDK auf die ggF im ersten Wurf (Herkunft E)</i> .....	119
<i>Abbildung 80: Fixer Effekt Interaktion von EDK*Betrieb auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	120
<i>Abbildung 81: Fixer Effekt EDK auf die tgF im ersten Wurf (Herkunft E)</i> .....	120
<i>Abbildung 82: Fixer Effekt Interaktion von EAK*WNR auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)</i> .....	121
<i>Abbildung 83: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EAK auf die lgF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	122
<i>Abbildung 84: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EAK auf die lgF im ersten Wurf (Herkunft E)</i> .....	122
<i>Abbildung 85: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EAK auf die ggF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	123
<i>Abbildung 86: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EAK auf die ggF im ersten Wurf (Herkunft E)</i> .....	123
<i>Abbildung 87: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EAK auf die agF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	124
<i>Abbildung 88: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EAK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft E)</i> .....	125
<i>Abbildung 89: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EAK auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	125
<i>Abbildung 90: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EDK auf die agF in allen Würfeln (Herkunft E)</i> .....	126
<i>Abbildung 91: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb*EDK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft E)</i> .....	126

### *Verzeichnis der Tabellen*

<i>Tabelle 1: Zielgrößen und Grenzwerte von Reproduktionsparametern.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabelle 2: Anzahl der Sauen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 3: Anzahl der Sauen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 4: Anzahl der Sauen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach Jahren.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 5: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A) in den Betrieben.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 6: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A) sortiert nach Jahren .....</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 7: Anzahl der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK .....</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 8: Anzahl der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 9: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 10: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 11: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 12: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A) sortiert nach EDK und Betrieben .....</i>	<i>24</i>
<i>Tabelle 13: Anzahl der Sauen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 14: Anzahl der Sauen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 15: Anzahl der Sauen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach Jahren.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 16: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft B) in den Betrieben .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabelle 17: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft B) sortiert nach Jahren.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabelle 18: Anzahl der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabelle 19: Anzahl der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 20: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft B) in Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 21: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 22: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabelle 23: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabelle 24: Anzahl der Sauen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 25: Anzahl der Sauen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 26: Anzahl der Sauen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach Jahren.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 27: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C) in den Betrieben .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 28: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C) sortiert nach Jahren.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 29: Anzahl der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 30: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 31: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK .....</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 32: Anzahl der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 33: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 34: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 35: Anzahl der Sauen (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 36: Anzahl der Sauen (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 37: Anzahl der Sauen (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach Jahren.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 38: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D) in den Betrieben.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 39: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D) sortiert nach Jahren .....</i>	<i>35</i>

<i>Tabelle 40: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 41: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 42: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 43: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 44: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabelle 45: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabelle 46: Anzahl der Sauen (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 47: Anzahl der Sauen (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 48: Anzahl der Sauen (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach Jahren.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 49: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E) in den Betrieben.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabelle 50: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E) sortiert nach Jahren.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabelle 51: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabelle 52: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabelle 53: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabelle 54: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 55: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 56: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 57: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zu allen Würfeln (EAK).....</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 58: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum ersten Wurf (EAK).....</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 59: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EAK).....</i>	<i>52</i>
<i>Tabelle 60: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zu allen Würfeln (EDK).....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 61: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum ersten Wurf (EDK).....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 62: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EDK).....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 63: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei allen Würfeln (EAK).....</i>	<i>69</i>
<i>Tabelle 64: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EAK).....</i>	<i>69</i>
<i>Tabelle 65: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei allen Würfeln (EDK).....</i>	<i>69</i>
<i>Tabelle 66: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EDK).....</i>	<i>70</i>
<i>Tabelle 67: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel in allen Würfeln (EAK).....</i>	<i>80</i>

<i>Tabelle 68: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel im ersten Wurf (EAK).....</i>	<i>80</i>
<i>Tabelle 69: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel in allen Würfen (EAK).....</i>	<i>80</i>
<i>Tabelle 70: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf (EAK).....</i>	<i>81</i>
<i>Tabelle 71: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel in allen Würfen (EAK).....</i>	<i>81</i>
<i>Tabelle 72: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel im ersten Wurf (EAK).....</i>	<i>81</i>
<i>Tabelle 73: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel in allen Würfen (EDK).....</i>	<i>82</i>
<i>Tabelle 74: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel im ersten Wurf (EDK).....</i>	<i>83</i>
<i>Tabelle 75: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel in allen Würfen (EDK).....</i>	<i>83</i>
<i>Tabelle 76: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf (EDK).....</i>	<i>83</i>
<i>Tabelle 77: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel in allen Würfen (EDK).....</i>	<i>84</i>
<i>Tabelle 78: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel im ersten Wurf (EDK).....</i>	<i>84</i>
<i>Tabelle 79: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel in allen Würfen (EAK).....</i>	<i>85</i>
<i>Tabelle 80: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel im ersten Wurf (EAK).....</i>	<i>86</i>
<i>Tabelle 81: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel in allen Würfen (EDK).....</i>	<i>86</i>
<i>Tabelle 82: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel im ersten Wurf (EDK).....</i>	<i>86</i>

## *Verzeichnis der Abkürzungen*

### **Fruchtbarkeitsmerkmale**

ABI	Absetz-Beleg-Intervall (in d)
AFR	Abferkelrate (in %)
agF	abgesetzte Ferkel
EA	Einstellungsalter
EAK	Einstellungsaltersklasse
EB	Erstbesamung
EBalter	Erstbesamungsalter
ED	Eingliederungsdauer
EDK	Klasse der Eingliederungsdauer
FI	Ferkelindex
FI-LL	Ferkelindex Lebensleistung
GB	Gesamtbelegungen
lgF	lebend geborene Ferkel
tgF	tot geborene Ferkel
WNR	Wurfnummer

### **Statistik**

LSM	Least-Squares-Mittelwerte
LSQ-Mittelwerte	Least-Squares-Mittelwerte
n. s.	nicht signifikant
SD	standard deviation (Standardabweichung)
***	signifikant bei 0,1 % Irrtumswahrscheinlichkeit
**	signifikant bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit
*	signifikant bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit
>	größer
<	kleiner
=	ist gleich

### **Sonstige Abkürzungen**

AfT	Akademie für Tiergesundheit e. V.
AMI	Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH

BHZP	Bundes Hybrid Zucht Programm
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
d	Tage
d. h.	das heißt
et al.	et alia
etc.	et cetera
ggf.	gegebenenfalls
LEL	Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
TierSchNutzV	Tierschutz-Nutztierhaltungs-Verordnung
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel
%	Prozent
$\leq$	kleiner-gleich
$\geq$	größer-gleich

## 1 Einleitung

In den letzten Jahren hat sich die Struktur der Zuchtsauenhaltung deutlich verändert. Der Strukturwandel in der Schweinehaltung unterliegt einem ‚Höfesterben‘ auf der einen Seite und einem Anstieg der Bestandsgröße auf der anderen Seite. So wurden im Jahr 2012 2.172.300 Zuchtsauen in 30.300 Betrieben gehalten, während im Jahr 2001 noch 44.000 Betriebe 2,6 Millionen Zuchtsauen hielten (DESTATIS, 2013; HOY ET AL., 2006).

Die Betriebe stehen vor der Entscheidung ‚Wachsen oder Weichen‘, was nicht allein die Betriebsgröße betrifft, sondern auch die Leistungsfähigkeit des Betriebes selbst und somit die Fruchtbarkeitsleistung der Sauen in einem Ferkelerzeugerbetrieb mit einbezieht. Daher sind Gesundheit, Leistung und Fruchtbarkeit der Sauen in der Ferkelerzeugung wichtige Grundlagen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Über das richtige Management können diese Grundlagen sichergestellt werden. Zugehörig ist vor allem auch die richtige Eingliederung und Behandlung der Jungsauen, die eine Grundvoraussetzung für eine gute Herdengesundheit und eine hohe Fruchtbarkeitsleistung der Herde darstellt.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, einen möglichen Einfluss des Eingliederungsalters auf die Fruchtbarkeitsleistung von Jungsauen zu untersuchen und infolge dessen Vorschläge zur Leistungsstabilisierung und Leistungssteigerung der Praxis zu unterbreiten. Hierbei liegt die Arbeitshypothese zugrunde, dass jünger in den Ferkelerzeugerbetrieb eingegliederte Jungsauen mehr Zeit haben, sich an das neue Keimpektrum im Ferkelerzeugerbetrieb zu gewöhnen als älter eingestellte Jungsauen - unter der Voraussetzung, dass jünger und älter eingestellte Jungsauen im gleichen Alter besamt werden. Daraus lässt sich ableiten, dass durch die Gewöhnung an das Keimpektrum und auch an andere Umweltfaktoren - wie z.B. neue Personen (Handling durch das Stallpersonal) und Fütterung - bei jünger eingestellten Jungsauen auch ein besserer Gesundheitsstatus zu erwarten ist. Deshalb sind positive Auswirkungen auf die Leistung im ersten und zweiten Wurf und gegebenenfalls sogar bis hin zur Lebensleistung bei den jünger eingestellten Jungsauen vorstellbar, im Gegensatz zu den älter eingestellten Jungsauen.

## 2 Literaturübersicht

### 2.1 Aktuelle Probleme der Schweineproduktion in Deutschland

Die Schweineproduktion ist für die landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland ein wichtiges Standbein. Die Produktion ist in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen, sodass der Selbstversorgungsgrad an Schweinefleisch in Deutschland bei 115 % im Jahr 2012 lag (AMI, 2012).

Allerdings sehen sich die schweinehaltenden Betriebe mit steigenden Produktionskosten konfrontiert. Allen voran sind hierbei die Futterkosten, die dadurch einen hohen Anteil der Direktkosten in der Sauenhaltung und Ferkelproduktion ausmachen, zu nennen (KANTELHARDT und KAPFER, 2013). Die Anzahl lebend geborener und aufgezogener Ferkel bestimmt im Wesentlichen den Erfolg des ferkelerzeugenden Betriebes (BRÜSSOW und WÄHNER, 2008). Des Weiteren wird die Schweinehaltung künftig immer mehr mit Verschärfungen bezüglich des Tierschutzes als auch ihrer Umweltwirkungen durch Emissionen, Güllelagerung und -ausbringung, Umgang mit Ressourcen und auch Verbraucherschutz rechnen müssen. Zukünftig wird die nachhaltige Produktion sicherer und hochwertiger Lebensmittel immer mehr im Mittelpunkt stehen. Unter anderem ist die Gewährung der EU-Direktzahlungen mit der Einhaltung von gesetzlichen Standards in den Bereichen Umweltschutz, Lebensmittelsicherheit, Tiergesundheit und Tierschutz verknüpft (BMELV, 2011; DAFA, 2012). Ab dem 01.01.2013 ist die Gruppenhaltung tragender Sauen und Jungsauen nach der EU-Richtlinie 2008/120/EG (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2008) und der nationalen Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TIERSCHNUTZV, 2006) vorgeschrieben. Auch die Ausgestaltung des Kastenstandes, sowohl im Deckzentrum als auch im Abferkelstall, muss die Vorgaben der Tierschutz-Nutztierhaltungs-Verordnung erfüllen. Zu erwartende Änderungen ergeben sich bei Eingriffen an Ferkeln, hierbei ist die betäubungslose chirurgische Kastration der männlichen Ferkel, das Schwanzkupieren und auch das Abschleifen der Eckzähne zu nennen. Die betäubungslose chirurgische Kastration wird voraussichtlich ab 2019 verboten sein (BMELV, 2012).

Aktuelle Diskussionen unter Fachleuten über das Tierwohl in der Schweineproduktion beinhalten bereits das Ende der betäubungslosen Kastration im Jahr 2014 in Dänemark und das Verbot des Vollspaltenbodens bis 2015. Weitere Umweltauflagen sorgen jetzt schon für höhere Produktionskosten, die sich auf drei Euro je Tier belaufen (TOP AGRAR ONLINE, 2012). Westfleisch eG bietet den Landwirten die Teilnahme an ihrem Konzept „Aktion Tierwohl“

an, bei dem die Erzeugerbetriebe bei Teilnahme selbstverpflichtend auf die Kastration männlicher Ferkel verzichten (WESTFLEISCH eG, 2012). Der deutsche Tierschutzbund hat ebenfalls ein Label für mehr Tierwohl in der Mastschweinehaltung und Masthühnerhaltung entwickelt und bietet seit Anfang 2013 Produkte unter dem Tierschutz-Label als ein „Zeichen für ein besseres Leben“ an, welches auf die weiteren Produktionsstufen, wie die der Ferkelerzeugung, ausgeweitet werden soll (DEUTSCHER TIERSCHUTZBUND E. V., 2013). Ab Anfang 2014 möchte der Lebensmitteleinzelhandel außerdem mit Hilfe einer Tierwohl-Initiative und einem Bonusprogramm für mehr Tierwohl sorgen (ANONYM, 2013).

Ein Ferkelerzeuger sollte sich mit den folgenden Erfolgsfaktoren in der Veredelung auseinandersetzen und sie für seinen Betrieb optimieren, um am globalen Markt produktiv teilhaben zu können. Entscheidend für den Erfolg eines Betriebes ist das richtige Management, die Aufrechterhaltung der Tiergesundheit, die optimale Fütterung und Genetik, die geeignete Wahl eines Haltungssystems, die Bewahrung eines Hygienestatus auf dem Betrieb und das Ziel, eine feste Marktposition aufrechtzuerhalten (SCHULTE-WÜLWER A, 2010).

Mit dem Strukturwandel einhergehend ergeben sich auch zunehmende Spezialisierungen im Bereich der Schweineproduktion. Es wird für die Betriebe immer wichtiger, z.B. regelmäßig und zuverlässig große und gleichmäßige Ferkelpartien zu erzeugen, um wettbewerbsfähig zu bleiben (LEL, 2012).

## **2.2 Tiergesundheit in der Schweineproduktion**

Die zunehmenden Anforderungen steigender Fruchtbarkeitsleistungen ziehen auch Auswirkungen auf die Sau und ihre Ferkel nach sich, die einen besonderen Blickpunkt auf das Tiergesundheitsmanagement werfen (WÄHNER, 2009). So ergaben sich über die Zeit, von Anfang des letzten Jahrhunderts bis heute, Änderungen in der Tiergesundheitsfürsorge (BLAHA und KÖFER, 2009). Anfang des letzten Jahrhunderts beschränkte sich die Tiergesundheitsfürsorge mit einem geringen Aufwand auf das Einzeltier. In den letzten zwei Jahrzehnten richtete sich der Blickpunkt hin zum gesamten Tierbestand zur Steigerung der Profitabilität durch die Bestandsbetreuung. Heute wird die Tiergesundheitsfürsorge als Teil der Lebensmittelkette angesehen, bei der die Tiergesundheit zur nachhaltigen Produktion sicherer, hochwertiger und „erschwinglicher“ Lebensmittel durch geplantes und systematisches Tiergesundheitsmanagement erforderlich ist (BLAHA, 2010). SCHAFAZHL

(2013) beschreibt die Tiergesundheit als wichtigsten Leistungsfaktor. Auch die Europäische Kommission veröffentlichte 2007 Strategien zur Verbesserung der Tiergesundheit mit ihrer Veröffentlichung „Community Animal Health Strategy 2007 to 2013 – Prevention is better than Cure“, die unter anderem auch eine Verbesserung der Tier-Mensch-Beziehung beschreiben (EUROPEAN COMMISSION, 2007).

Die Umsetzung der bereits existierenden strategischen Konzepte der Produktionshygiene ist unbedingt erforderlich, um eine Erhöhung des Tiergesundheitsniveaus zu gewährleisten und damit die Wirtschaftlichkeit der Betriebe sowie den gesundheitlichen Verbraucherschutz zu sichern (HÖRÜGEL, 1993). Ein erfolgsorientiertes Gesundheitsmanagement in Kombination mit einem effizienten Produktionsmanagement, das die Reproduktionsleistung der Sauen optimal ausnutzt, sollte im Fokus jeden Sauenhalters liegen.

Die Jungsaueneingliederung fällt unmittelbar in den Bereich Produktionsmanagement und Hygienemanagement. Eine gute Jungsaueneingliederung sollte daher sowohl einerseits das Einschleppen von Krankheitserregern in den Altsauenbestand verhindern als auch andererseits die Jungsauen an das vorhandene Keimmilieu der Altsauen langsam gewöhnen.

Im Rahmen der aktuellen Diskussion der Reduktion des Antibiotikaeinsatzes mit Hilfe eines Antibiotika-Monitoring spielt das Hygienemanagement und auch der Begriff der Bio-Sicherheit (Bio-Security) eine wichtige Rolle (BMG, 2011).

Nach ANONYM A (2013) finden Untersuchungen im Rahmen eines Forschungsprojektes statt, um hemmende und fördernde Faktoren für die Umsetzung von Hygienemaßnahmen und sinnvolle Ansätze zur Nutzung von Hygieneberatungen auf den Betrieben herauszufinden. Dadurch sollen Empfehlungen für die landwirtschaftliche Praxis, die Beratung und die Politik abgeleitet werden können. Auch hier ist die Verbesserung der Tiergesundheit zielführend, die dadurch zu einer Reduktion des Antibiotika-Einsatzes führen und auch der Tierseuchenprävention dienen soll.

## 2.3 Begriffserklärung

Die zu dieser Arbeit vorliegenden Auswertungen beschäftigten sich mit der Analyse der Fruchtbarkeitsdaten von Alt- und Jungsaunen, die aus dem Sauenplaner entnommen wurden. Im Folgenden wird auf die Begrifflichkeit verwendeter Reproduktionsparameter eingegangen.

### 2.3.1 Lebensleistung, Nutzungsdauer und Verbleiberate

Die **Lebensleistung** einer Sau kann sich z. B. auf alle lebend, gesamt geborenen oder auch abgesetzten Ferkel im Leben einer Sau beziehen. Die **Nutzungsdauer** der Sau gibt an wie viele Würfe eine Sau erbracht hat (Summe der erbrachten Würfe) (HEUSING ET AL., 2003). Die Lebensleistung wird dadurch von der Nutzungsdauer entscheidend beeinflusst (HOY, 2014). Eine weitere Kennzahl stellt die **Verbleiberate** dar, die das Vermögen eines Tieres beschreibt bis zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Herde bis zum Abgang zu verweilen (HEUSING, 2003).

Nach WÄHNER und HOY (2009) besteht eine enge Beziehung zwischen der Anzahl geborener und abgesetzter Ferkel in den ersten zwei Würfen zu der Lebensleistung. Während die Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistung bis hin zum dritten oder bis zum vierten Wurf ansteigt, verringert sie sich ab dem sechsten bis siebten Wurf wieder. Die durchschnittliche Lebensleistung einer Sau beinhaltet fünf Würfe mit mehr als 50 aufgezogenen Ferkeln. Allerdings haben verschiedene Untersuchungen gezeigt, dass die Sauen meist vor ihrem Leistungsmaximum ausscheiden und nicht bei allen das eigentlich vorhandene genetische Leistungspotential ausgeschöpft wird (DAGORN und AUMAITRE, 1979). DAGORN und AUMAITRE (1979) kamen damals schon zu der Schlussfolgerung, dass vor allem das Herdenmanagement, die Haltung und die Fütterung insbesondere der jungen Sauen die Hauptursache für Reproduktionsprobleme darstellen. Die Merzungsrate aufgrund von Fruchtbarkeitsproblemen war bei den Untersuchungen von D'ALLAIRE ET AL. (1987) bei Jungsaunen doppelt so hoch wie bei Altsauen. HOVING ET AL. (2011) stellten in ihren Untersuchungen zur Reproduktionsleistung von Sauen im zweiten Wurf fest, dass Sauen mit schlechteren Leistungen im zweiten Wurf auch tendenziell früher aus dem Betrieb abgehen als Sauen mit besseren Leistungen.

HEUSING ET AL. (2003) untersuchten unterschiedliche Abgangsursachen von Sauen unterschiedlicher Rassen. Dabei konnten sie außerdem Hauptselektionszeitpunkte für verschiedene Merzungsgründe feststellen. Eine Selektion erfolgte bei ausbleibender Trächtigkeit nach dem ersten Wurf, bei der Zuchtleistung nach dem vierten Wurf, bei der

Mast- und Schlachtleistung zwischen dem zweiten und fünften Wurf und eine altersabhängige Merzung erfolgte erst ab dem fünften bis sechsten Wurf.

Daher ist eine noch aussagekräftigere Kennzahl als die Nutzungsdauer oder die Lebensleistung einer Sau die neu entwickelte Kennzahl „**Ferkelindex Lebensleistung (FI-LL)**“. Der Ferkelindex Lebensleistung (FI-LL) sagt aus wie viele Ferkel je 100 besamte Jungsaunen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt geboren werden. Dazu wird in der Kennzahl FI-LL die Lebensleistung, die Nutzungsdauer und die Verbleiberate kombiniert (HOY, 2014).

### 2.3.2 Parität

Die Parität bzw. Wurfnummer beschreibt die Zahl der Geburten bzw. Würfe einer Sau. Ein Wurf ist die Bezeichnung für jede Abferkelung mit mindestens einem lebenden oder toten Ferkel (WÄHNER und HOY, 2009).

Verschiedene Autoren konnten in ihren Untersuchungen den Einfluss der Parität auf die Reproduktionsleistung, wie Abferkelrate oder Wurfgröße, herausarbeiten (KOKETSU ET AL., 1999; TUMMARUK ET AL., 2000). WIENTJES ET AL. (2012) stellten z. B. fest, dass die Wurfgröße bei den Wurfnummern drei und vier größer war als die Wurfgröße älterer Saunen. Insbesondere das „Zweite-Wurf-Syndrom“ spielt eine Rolle. Hierbei erbringen Saunen im zweiten Wurf eine geringere Abferkelrate als auch geringere Wurfgrößen im Vergleich zu Erstlingssaunen (MORROW ET AL., 1989; MORROW ET AL., 1992; SAITO, ET AL., 2010).

### 2.3.3 Wurfgröße

Nach BÖSCH ET AL. (1999) stellt die Wurfgröße ein bedeutendes funktionales Merkmal in der Schweinezucht dar. RHYDMER (2000) beschreibt die Wurfgröße als wichtigen ökonomischen Faktor, der dadurch auch in vielen Zuchtprogrammen Berücksichtigung findet. Die Wurfgröße beschreibt die mittlere Anzahl der geborenen Ferkel je Wurf. Dabei werden die Anzahl gesamt, lebend und tot geborener Ferkel oder mumifizierter Ferkel (Mumien) getrennt voneinander erfasst (WABERSKI und WEITZE, 2007).

Das Fruchtbarkeitsmerkmal **lebend geborene Ferkel (lgF)** schließt alle bei der Geburt in einem Wurf lebend geborenen Ferkel ein (WÄHNER und HOY, 2009). Generell kann eine Unterscheidung in lebensschwach geborene Ferkel und aufzuchtfähige Ferkel wie von HÖRÜGEL ET AL. (2004) dargestellt, gemacht werden. Die Anzahl lebensfähiger Ferkel steht im Zusammenhang mit dem Geburtsverlauf. Eine Lebensschwäche der Ferkel kann somit eine

Folge von Sauerstoffmangel bei langandauernder Geburt sein. Weiterhin können auch erblich bedingte Missbildungen oder Anomalien Ursache für lebensschwache Ferkel sein. Bei größeren Würfen kommt es ohne genetischen Hintergrund durch intrauterine Versorgungsmängel auch zu mindergewichtigen Ferkeln, die ohne Umsetzen (Wurfausgleich) nicht immer ihre Gewichtsdefizite mit dem nachfolgenden Wachstum ausgleichen können. Die Zahl der Ferkelverluste konnte reduziert werden und auch die Verkürzung der Zwischenwurfzeit führte zu mehr lebend geborenen und abgesetzten Ferkeln je Sau und Jahr. Dies verdeutlicht die Relevanz der Managementmaßnahmen zur Verringerung der Zahl tot geborener und lebensschwach geborener Ferkel (REINER, 2006). Wirtschaftlich gesehen, bewirkt eine Senkung der Ferkelverluste um ein Prozent bereits eine Erhöhung der Erlöse für den Betrieb um 12 bis 15 Euro je Sau und Jahr (ZIRON und HOY, 2003; ZIRON, 2005; STEFFENS, 2005).

Die Anzahl **gesamt (insgesamt) geborener Ferkel (ggF)** beinhaltet alle bei der Geburt in einem Wurf geborenen, voll ausgebildeten Ferkel, unbeachtet davon, ob sie tot oder lebend geboren wurden. Dadurch wird dieses Reproduktionsmerkmal als Kennzahl für die Wurfleistung bzw. Wurfgröße der Sau oder einer Gruppe von Sauen herangezogen (WÄHNER und HOY, 2009).

Zu den **abgesetzten Ferkeln (agF)** – Synonym aufgezogene Ferkel – zählen alle Ferkel, die nach Beendigung der Säugezeit von der Sau abgesetzt werden. Hierzu zählen auch fremde Ferkel, die zum Säugen umgesetzt wurden (Ammenferkel nach einem Wurfausgleich). Mit Hilfe dieses Reproduktionsmerkmals kann die Aufzucht- und Säugeleistung der Sau gemessen werden (WÄHNER und HOY, 2009).

Nach TÄUBERT und HENNE (2003) hat die Anzahl aufzogener Ferkel einen höheren ökonomischen Stellenwert als die Anzahl lebend geborener Ferkel. Auf dieses Merkmal nehmen die Ferkelverluste bis zum Absetzen Einfluss. WABERSKI und WEITZE (2007) beschreiben die Anzahl abgesetzter Ferkel je Sau und Jahr als „besonders aussagekräftige Kennziffer“, die wiederum durch weitere Faktoren, wie z.B. von der Wurfgröße und den Ferkelverlusten, beeinflusst wird. Fast 80 % der Ferkelverluste sind dem Geburtsverlauf, dem Zeitraum direkt nach der Geburt bis zu den ersten 3 Lebenstagen zuzuschreiben (SVENDSEN, 1992).

Auch die **tot geborenen Ferkel (tgF)** – Anzahl bei der Geburt voll entwickelter, aber nicht lebender Ferkel – dienen als Kennzahl der Fruchtbarkeitsleistung für die Ermittlung von Wurfleistung bzw. Wurfgröße (WÄHNER und HOY, 2009). Durch fehlende Geburtsüberwachung oder nur sporadische Anwesenheit im Abferkelstall während des

Geburtszeitraumes, werden häufig erst nach der Geburt verendete Ferkel den tot geborenen zugerechnet (VAILLANCOURT ET AL., 1990). Die Anzahl der tot geborenen Ferkel kann dadurch zwei bis vier Prozent über dem eigentlichen Anteil liegen. Es sind verschiedene Ursachen für Totgeburten, die von mangelhafter Zuchtkondition der Sau über mangelhafte Geburtsvorbereitung bis hin zu langandauernden Geburten reichen, benannt (PRANGE, 2004). Der Anteil an tot geborenen Ferkeln oder Mumien kann Hinweise auf Geburtsstörungen und perinatale Verluste geben (PLONAIT, 2004). VANDERHAEGHE ET AL. (2013) führten verschiedene nicht-infektiöse Ursachen von tot geborenen Ferkeln auf. Hierbei spielen Einflussfaktoren über die Sau eine Rolle, zu nennen sind die Körperkonstitution, die Geburtslänge/-dauer, die Trächtigkeitsdauer, die Wurfgröße und die Parität. Auch Umwelteffekte beeinflussen die Anzahl tot geborener Ferkel über die Fütterung, die Durchführung einer Geburtseinleitung und einer Geburtsüberwachung, Stress durch Klima oder andere äußere Faktoren sowie medizinische Interventionen am Tier. Weiterhin beschreiben VANDERHAEGHE ET AL. (2013) die Zeitdauer bei der Geburt von Ferkel zu Ferkel als Einflussfaktor für die Totgeburtenrate sowie die Geburtsreihenfolge und das Geburtsgewicht der Ferkel. Ebenfalls spielen genetische Komponenten, wie Sau und Wurfgröße, eine Rolle.

**Mumifizierte Ferkel (Mumien)** können sowohl zum physiologischen Termin geboren werden als auch bei einem Abort. Die Mumifikation wird von PLONAIT (2004) als Dehydration im Uterus beschrieben.

Ein **Abort** ist die Geburt unreifer Früchte (Feten), die vor dem 110. Trächtigkeitstag, dem physiologischen Termin, ausgetragen werden. Außerdem wird hierbei zwischen einem Frühabort zwischen dem 35. und 105. Trächtigkeitstag und einem Spätabort ab dem 106. Trächtigkeitstag unterschieden (PLONAIT, 2004).

#### 2.3.4 Absetz-Beleg-Intervall

Das Absetz-Beleg-Intervall (ABI) umfasst den mittleren Zeitraum vom Absetzen der Ferkel nach Ende der Laktation bis zur nächsten Belegung (PLONAIT, 2004). Die **Güstzeit** beginnt ebenfalls mit dem Absetzen der Ferkel, endet aber erst nach einer erfolgreichen Belegung. Die Güstzeit beträgt vier bis sechs Tage und verlängert sich bei umrauschenden Sauen bis zur nächsten erfolgreichen Nachbesamung (PRANGE, 2004).

Da die Belegung bei Feststellung der Brunst erfolgt, wird für dieses Reproduktionsmerkmal auch ein ähnliches Intervall als **Absetz-Östrus-Intervall** angegeben, welches sich nur durch die Zeit von Feststellung der Brunst bis zur Belegung unterscheidet. Im Gegensatz zum

Absetz-Beleg-Intervall, bei dem keine Aussage über den Erfolg der Belegung getroffen wird, beschreibt die **Interimszeit (Leertage, unproduktive Tage)** die Anzahl von Tagen vom Absetzen der Ferkel nach Ende der Laktation bis zum Eintritt einer erneuten Trächtigkeit (WABERSKI und WEITZE, 2007). Die Anzahl der unproduktiven Tage (Leertage) kann durch verschiedene Ursachen beeinflusst werden. Zu nennen sind unter anderem die Länge der Säugezeit, die Parität, die Wurfgröße, die Jahreszeit, die Körperkondition, die Stimulation durch Eberkontakt oder andere Umweltreize nach dem Absetzen, aber auch die Genetik, Krankheiten sowie das Betriebsmanagement (DIAL ET AL., 1992).

### 2.3.5 Konzeptions- und Abferkelrate

Für die **Konzeptionsrate** finden noch weitere Begriffe, wie Belegungserfolg, Befruchtungsrate und auch Trächtigkeitsrate, Anwendung. Die Konzeptionsrate gibt den prozentualen Anteil von Sauen an, die bei einer Trächtigkeitskontrolle tragend waren. Die **Abferkelrate**, auch Wurfrate genannt, beschreibt den prozentualen Anteil der besamten Sauen, die zur Abferkelung kommen. Die Abferkelrate wird in der Regel getrennt nach Jungsau (Erstbesamungen) und Altsauen (WABERSKI und WEITZE, 2007) bzw. Gesamtbelegungen berechnet (WÄHNER und HOY, 2009). Die Abferkelrate wird als aussagekräftiger Reproduktionsparameter herangezogen. Sie wird über die insgesamt erbrachten Würfe geteilt durch die Anzahl der Erstbesamungen mal 100 errechnet und in Prozent angegeben (HÖRÜGEL ET AL., 2004). Spitzenbetriebe erzielen hierbei nach BREDE ET AL. (2010) eine Abferkelrate von über 87 %. Die von WABERSKI und WEITZE (2007) genannte Zielgröße von 95 % ist daher vor allem für Jungsau nicht realistisch zu erzielen (HOY persönliche Mitteilung, 2014) und orientiert sich eher an den von WÄHNER ET AL. (2012) aufgeführten Werten mit einer Abferkelrate, die größer als 80 % für Jungsau sein sollte und bei Altsauen zwischen 85 und 90 % liegt. Weitere Zielgrößen und Grenzwerte für die Reproduktionsparameter sind in Kapitel 2.3.11 dargestellt.

### 2.3.6 Remontierungsquote

Die Remontierungsquote, auch Remontierungsrate genannt, umfasst den prozentualen Anteil an Jungsau (Remonten) vom gesamten Sauenbestand, der als jährlicher Ersatz für abgegangene alte Sauen dient (WABERSKI und WEITZE, 2007; WÄHNER und HOY, 2009; (HÖRÜGEL ET AL., 2004). Diese Art der Bestandserneuerung ist notwendig, um leistungsschwache oder kranke Altsauen zu ersetzen (HOY, 2010). Dennoch stellten DAGORN

und AUMAITRE (1979) und DIJKHUIZEN ET AL. (1986) fest, dass sich durch eine zu hohe Remontierungsrate der Altersdurchschnitt zugunsten der Jungsauen verschiebt, die weniger Würfe pro Jahr und weniger Ferkel pro Wurf erzeugen und dadurch die Kosten pro aufgezogenem Ferkel erhöht werden. Die Remontierungsquote ist abhängig von der Nutzungsdauer der Sauen. Diese unterscheidet sich wiederum zwischen zur Mastferkelproduktion und zur Zuchtverwendung gehaltenen Sauen. Dabei haben die Betriebe mit Zuchtsauenproduktion eine höhere Remontierungsquote aufgrund ihres kürzeren Generationsintervalls, das dem Zuchtfortschritt zuträglich ist (WÄHNER und HOY, 2009). Außerdem kann eine Kalkulation der zu erwartenden Remontierungsquote vorgenommen werden, da sich die Remontierungsrate in Abhängigkeit von der Wurffolge und dem Anteil an produktionswirksamen Jungsauen darstellen lässt. HÖRÜGEL ET AL. (2004) unterstellen, dass ein Prozent Wurffrate auch ein Prozent Reproduktionsrate und zwei Prozent Remontierungsquote entsprechen.

### 2.3.7 Ferkelindex

Der Ferkelindex wird als dimensionsloser Leistungsparameter für die Zuchtleistung einer Gruppe bzw. Herde von Sauen herangezogen. Der Ferkelindex wird durch Multiplikation von Abferkelrate mal Wurfgröße (gesamt oder lebend geborene Ferkel pro Wurf) berechnet. Dadurch ermöglicht der Ferkelindex die Bewertung der komplexen Situation der Fruchtbarkeitsleistung in der Sauenherde. Anzustreben ist ein Ferkelindex von mindestens 850 für Jungsauen, während er für Altsauen über 1000 betragen sollte (WÄHNER und HOY, 2009). Nach WABERSKI und WEITZE (2007) ist die Ziegröße des Ferkelindex bei 1100 zu setzen. Für moderne, hochfruchtbare genetische Herkünfte sind die Zielmarken mittlererweile höher zu definieren.

### 2.3.8 Umrauscherquote

Das Umrauschen einer Sau ist gekennzeichnet durch eine wiederkehrende Brunst der Sau nach der Belegung vor Ablauf der 115 Trächtigkeitstage (PLONAIT, 2004). WÄHNER und HOY (2009) definieren die Umrauscher als nach einer Belegung nicht tragend gewordene Sauen, die nach 21 Tagen bzw. Ablauf eines Zyklus wieder brünstig werden, demzufolge umrauschen.

### 2.3.9 Erstbelegungsalter

Das Erstbelegungs- oder Erstbesamungsalter bezeichnet das Alter der Jungsauen, mit dem sie das erste Mal belegt werden. Es kann das Alter für einzelne Jungsauen angeben oder als Mittelwert für die Sauenherde angegeben werden (WABERSKI und WEITZE, 2007).

### 2.3.10 Zwischenwurfzeit und Wurffolge

Die Zwischenwurfzeit wird auch als Wurfabstand bezeichnet. Sie beschreibt den Zeitabstand in Tagen zwischen zwei aufeinander folgenden Würfen einer Sau. Daher setzt sich die Zwischenwurfzeit aus der Trächtigkeitsdauer, der Säugezeit und der Günstzeit zusammen (WÄHNER und HOY, 2009). Über die Zwischenwurfzeit lässt sich zudem die Wurffolge, die die erbrachten Würfe einer Sau innerhalb eines Jahres darstellt, beschreiben (WABERSKI und WEITZE, 2007). Die Wurffolge wird auch als Wurfhäufigkeit bezeichnet (WÄHNER und HOY, 2009).

### 2.3.11 Zielgrößen und Grenzwerte für die Reproduktionsparameter

Unterschiedliche Autoren haben Zielgrößen und Grenzwerte für die Reproduktionsparameter festgesetzt. Anzustrebende Werte für die Reproduktionskennzahlen sind nach WABERSKI und WEITZE (2007), WÄHNER ET AL. (2012) und BREDE ET AL. (2010) Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zielgrößen und Grenzwerte von Reproduktionsparametern

Quelle	WABERSKI und WEITZE, 2007			BREDE ET AL. 2010	WÄHNER ET AL., 2012
	Zielgröße	Mittlerer Bereich	Grenzwert	Kennzahlen von Spitzen- betrieben	Orientierungs- wert
AFR (%)	95	80-90	≤ 75	> 87	> 80 (JS) 85-90 (AS)
ggF/Wurf (Anzahl)	12,5	11-12	≤ 10,5	-	13 (JS) 15 (AS)
lgF/Wurf (Anzahl)	12	10,5-11,5	≤ 10	> 12 (AS) > 11 (JS)	-
tgF/Wurf (Anzahl)	0,4	0,5-0,7	≥ 0,8	< 0,8	-
agF/Sau/Jahr (Anzahl)	-	-	-	> 25	24 bis > 26
Ferkelindex	1100	800-1000	≤ 750	-	-
Umrauscherquote (%)	5	10-20	≥ 25	< 6 (AS) < 10 (JS)	-
Wurffolge (Würfe/Sau/Jahr)	2,35	2,2-2,3	≤ 2,1	> 2,4	2,3
Ferkelverluste (%)	5	7-15	> 15	< 12	< 15
ABI (in d)	6-7	8-12	≥ 15	< 6	< 10
agF/Sau/Jahr (Anzahl)	24-25	20-22	> 20	> 25	-
Nutzungsdauer (Anzahl Würfe)	-	-	-	> 6	> 4
Remontierungsrate (%)	35-40	45-50	≥ 50	< 45	40-45
EB (in d)	220-225	230-240	≥ 250	> 245	250-255
Erstabferkelalter (in d)	335-340	345-360	≥ 365	ca. 360	12-13 Monate

## 2.4 Sauenplaner

Die Änderungen bei der Betriebsgröße verlangen auch nach einem computergestützten System zur Herdenführung. Der Computer stellt heutzutage ein unverzichtbares Hilfsmittel bei der Datenerhebung und -bearbeitung dar (SCHULTE-WÜLWER, 2010). Sogenannte computergestützte „Sauenplaner“ haben heute die alleinige Bestandsführung mittels Sauenkarteikarte und Deckkarte abgelöst. Sowohl das Bestandsbuch kann im Sauenplaner geführt werden als auch der Medikamenteneinsatz dokumentiert werden. Arbeitspläne für die Herde können erstellt werden, der Landwirt kann sich zu erledigende Arbeiten auf dem Bildschirm anzeigen lassen. Die Software ermöglicht zudem die Auswertung biologischer und produktionstechnischer Daten. Es besteht außerdem die Möglichkeit, einen Sauenplaner zu wählen, mit dem ökonomische Auswertungen getätigt werden können. Auch Tierzugänge und Tierabgänge werden im Sauenplaner erfasst und können entsprechend direkt über den Sauenplaner gemeldet werden.

Nach VENNEFROHE (2004) hat trotz Sauenplaner nicht jeder Landwirt auf die Verwendung von Karteikarten im Abferkelbereich verzichtet. Daher bieten die Sauenplaner zusätzlich die Möglichkeit an, Sauenkarteikarten individuell zu gestalten und für die jeweilige Sau auszudrucken. Der Stand der Technik ermöglicht mittlerweile bereits die Ablösung von gedruckten Sauenkarten mit dem Umstieg auf einen Barcode oder sogar Identifikation der Sau über Transponder(nummern). Damit können die Sauendaten, wie auch weitere Daten, z. B. Medikamentenbehandlungen direkt am Tier in den Sauenplaner mit Hilfe eines mobilen Gerätes (z.B. Tablet) eingepflegt werden (BHZP GMBH, 2012 und KOSLOWSKI persönliche Mitteilung, 2008).

## 2.5 Einflussfaktoren für die Fruchtbarkeitsleistung

Viele einzelne Faktoren können die Fruchtbarkeitsleistung von Sauen beeinflussen. Im Rahmen dieser Arbeit ist es nicht möglich, alle Einflussfaktoren zu analysieren. Im Folgenden wird nur in einer kleinen Auswahl beispielhaft aufgeführt, welche Faktoren neben vielen weiteren Auswirkungen auf die Reproduktionsleistung haben können.

BRÜSSOW ET AL. (2009) konnten durch permanente und kontinuierliche Anwendung gezielter Maßnahmen im Management, wie gezielte Anpaarungsplanung im Rahmen der Zuchtanpaarungen, Optimierung des Impfrezimes und der Zootechnik bei Alt- und Jungsau, konsequente Abferkelmanagement und Umsetzung eines Hygieneregimes sowie

gezielte Maßnahmen im Wartebereich einen nachhaltigen, wirtschaftlich wirksamen Leistungsfortschritt des Sauenbestandes erwirken. Im Besonderen konnte die Abferkelrate mit Hilfe dieser Maßnahmen bei den Jungsauen um 20 % (von 71,9 % auf 92,3 %) innerhalb von zwei Jahren gesteigert werden. Hierbei wird deutlich, dass mehrere Faktoren zusammen den Leistungsfortschritt ergeben und gerade im Management unausgeschöpftes Leistungspotential liegt.

HEMSWORTH ET AL. (1989) konnten einen Einfluss auf die Reproduktion der Sauen durch den Landwirt im Umgang mit den Sauen nachweisen.

Die steigende Betriebsgröße ist einhergehend mit einer Intensivierung der Produktion und einer zunehmenden Technisierung, sodass der direkte Kontakt von Mensch zum Einzeltier minimiert ist. Hierdurch ergeben sich Probleme im Umgang (Handling) mit den Tieren. Die Tiere, die den Tier-Mensch-Kontakt nicht mehr gewohnt sind, sind beim Handling damit einer erhöhten Stresssituation ausgesetzt. Allen voran gilt es hier das Augenmerk auf die Jungsauen zu richten. Viele Jungsauen sind ein Handling nicht gewohnt, da sie während der Aufzucht meist kaum Kontakt zum Menschen hatten. Umso höher ist der Stress bei ihrer Umstallung bzw. Eingliederung als Jungsau und bei dem Handling, das in der Zeit als Jungsau im Deckstall auf sie zukommt. Die Untersuchungen von HEMSWORTH ET AL. (1986) haben gezeigt, dass Schweine ohne Tier-Mensch-Kontakt ängstlicher gegenüber dem Menschen waren als Schweine, die angenehme Erfahrungen im Tier-Mensch-Kontakt sammeln konnten. Eine unangenehme Handling-Erfahrung für die Schweine hatte sowohl einen Einfluss auf die Trächtigkeitsrate von Jungsauen als auch auf den Eintritt der Geschlechtsreife beim Eber. Nach SCHULTE-WÜLWER (2010) hängt ein Großteil der Krankheitsprobleme in den Schweineställen mit zu hoher Stressbelastung zusammen.

HÜHN (2004) untersuchte saisonal assoziierte Abweichungen reproduktiver Merkmale. Dabei stellte er im Sommer eine Verschiebung des Absatz-Beleg-Intervalls von vier bis acht Tagen auf zehn bis zwölf Tage fest, eine Verdopplung beim Auftreten von Umrauschern, das gehäufte Auftreten von Aborten und Totgeburten sowie Mumien und eine Reduktion der lebend geborenen Ferkel je Wurf.

SPITSCHAK ET AL. (2009) konnten in ihren Auswertungen eines Ferkelproduktionsbetriebes mit 500 Hybridsauen in Mecklenburg Vorpommern ebenfalls ein Leistungstief in der Fruchtbarkeit (mithilfe der Kennzahl lebend geborene Ferkel pro 100 Erstbesamungen) in den Monaten Juni, Juli und August bestätigen. Gleichzeitig ermittelten SPITSCHAK ET AL. (2009) Boniturnoten für die Kondition der Sauen und fanden eine niedrigere Einstufung der

Kondition im Monat August, in dem auch die geringsten Fruchtbarkeitsleistungen ermittelt werden konnten.

In den Untersuchungen von HOFFSCHULTE und SCHOLZ (2006) zeigten sich signifikante Unterschiede bei der Fruchtbarkeit von Jungsauen im Hinblick auf den Gesamtkörperfettgehalt. Die Gruppe Jungsauen mit erbrachtem Wurf (zuchttauglich) hatten einen signifikant höheren Gesamtkörperfettgehalt als die Jungsauen ohne Wurf. Allerdings zeigte sich gleichzeitig die Tendenz einer verringerten Wurfgröße bei steigendem Fettgehalt. Daher schlussfolgern HOFFSCHULTE und SCHOLZ (2006), dass für eine maximale Fruchtbarkeitsleistung ein optimaler Körperfettgehalt anzustreben ist.

Aber auch die Entwicklung der Körperkonstitution während der Säugephase wirkt sich auf die Fruchtbarkeitsleistung aus. Stark abgesäugte Sauen mit einem hohen Gewichtsverlust kommen später in die Brunst als Sauen mit geringerem Gewichtsverlust. Dadurch verlängert sich das Absetz-Beleg-Intervall. KOKETSU ET AL. (1996) stellten ein kürzeres Absetz-Beleg-Intervall bei Erstlingsauen fest, die während einer dreiwöchigen Säugephase eine energiereichere Ration gefüttert bekamen im Gegensatz zu den Erstlingsauen mit einem niedrigeren Energiegehalt in der Ration.

LE COZLER ET AL. (1998) untersuchten die Produktionsleistung von Jungsauen eingeteilt in Jungsauen mit einem frühen (337 Lebenstage), einem mittleren (356 Lebenstage) und einem späten Erstabferkelalter (371 Lebenstage). Jungsauen mit einem Erstabferkelalter von 356 Tagen erzielten dabei die besten Produktionsleistungen.

PATTERSON ET AL. (2010) konnten in ihren Untersuchungen keinen Unterschied in der später geborenen Anzahl von gesamt und lebend geborenen Ferkeln zwischen früh, normal und spät in die Pubertät gekommenen Sauen feststellen. Beim Vergleich der Sauen, die vor dem 180. Lebenstag Brunstsymptome zeigten, und denen, die bis dahin noch keine Rauschesymptome zeigten, wurden Unterschiede für die Lebensleistung festgestellt. Sauen mit später gezeigten Brunstsymptomen wurden häufiger gemerzt als die Sauen mit früherem Brunsteintritt.

Die Pubertätsrate der Jungsauen der Untersuchungen von HÜHN UND GERICKE (1990) war höher bei denen, die Kontakt zu einer zyklischen Altsau bzw. zu einem Stimuliereber hatten, als die der Jungsauen ohne Kontakt zu den Stimuliertieren. Verschiedene Autoren beschreiben in ihren Untersuchungen, dass eine zu frühe Besamung vor allem durch

induzierten Pubertätseintritt zu geringeren Trächtigkeitsraten führt (HOLTZ ET AL., 1999; HEINZE ET AL., 1982; NOWAK ET AL., 1982; BRITT ET AL., 1986).

Häufig auftretende Krankheiten im Wartestall sind zum einen insbesondere Lahmheiten durch Klauen- oder Gliedmaßenkrankungen und zum anderen infektiöse Erkrankungen, die zur Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens führen. Nach HEINONEN ET AL. (2006) tragen die fundamentbedingten Abgangsursachen bei Sauen zu einem erheblichen Teil zu den wirtschaftlichen Verlusten bei. Des Weiteren treten infektiöse, das Allgemeinbefinden beeinträchtigende Erkrankungen im Wartestall auf, wie Influenza und Pneumonien, ebenso die bedeutendsten infektiösen Erreger für Reproduktionsstörungen, wie PRRSV (*Porcines Reproductive and Respiratory Syndrome Virus*) oder PPV (*Porcine Parvovirus*) und *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Erreger für Rotlauf) (GASS-COFRÉ, 2007). Auch hier sind die wirtschaftlichen Schäden durch eine verminderte Fruchtbarkeitsleistung, ein vermehrtes Auftreten von Aborten, eine erhöhte Ferkelsterblichkeit und erhöhte Auftreten von Pneumonien erheblich.

### 3 Material und Methoden

Das Ziel dieser Untersuchung bestand darin, an einem repräsentativen Datenpool den möglichen Effekt jünger oder älter eingestallter Jungsaueu bzw. kurz oder lang eingestallter Jungsaueu vor der ersten Besamung bezüglich der Fruchtbarkeitsleistung im ersten Wurf bzw. auf die Lebensleistung zu prüfen.

Der Einfluss des Einstallungsalters (EA) und der Zeitspanne zwischen Einstallung und erster Belegung (Eingliederungsdauer, ED) auf die Fruchtbarkeitsleistung wurde durch die retrospektive Analyse von mehrjährig erhobenen und zur Verfügung stehenden Saueuplanerdaten aus Praxisbetrieben untersucht.

#### 3.1 Datenmaterial – Reproduktionsdaten aus dem Saueuplaner

Die zunehmende Verbreitung und Nutzung von Saueuplanern in Ferkelerzeugerbetrieben ermöglichte die Durchführung der vorliegenden Analyse anhand der zur Verfügung gestellten und ausgelesenen Reproduktionsleistungen verschiedener Betriebe in Deutschland. Dadurch enthielt das Datenmaterial Leistungen unterschiedlicher Saueugrundlage in Form von variierenden Betriebsgrößen und genetischen Herkünften.

Für die Analysen konnten ausschließlich Ferkelerzeugerbetriebe berücksichtigt werden, von denen insgesamt Daten von mehr als 300 Belegungen zum ersten Wurf der Saueu zur Verfügung standen. Gleichzeitig sollten die Daten über einen gewissen Auswertungszeitraum gleichmäßig verteilt vorliegen. Um praxisnahe Ergebnisse zu erzielen, wurden nur bekannte und häufig vorkommende genetische Herkünfte in die weitere Auswahl eingeschlossen.

Die weitere Auswahl der Daten erfolgte über die Bildung von Einstallungsaltersklassen (EAK). Die Daten zum Einstallungsalter (Geburts- und Einstallungsdatum) wurden dem Datenblatt für jede Sau im Saueuplaner entnommen. Das Einstallungsalter wurde in vier Klassen

- EAK 175,
- EAK 180,
- EAK 200 und
- EAK 205

eingeteilt. In die Einstallungsaltersklasse EAK 175 gingen Daten von Saueu ein, die mit weniger als 175 Lebenstagen eingestallt wurden. Alle Saueu mit einem Einstallungsalter von

176 bis 190 Lebenstagen gehörten zur EAK 180. Die EAK 200 beinhaltete Daten von Sauen mit einem Einstallungsalter von 191 bis 205 Lebenstagen. Die Daten älter eingestallter Sauen, ab einem Einstallungsalter von 206 Lebenstagen, zählten zur EAK 205.

Damit die Zeitspanne von der Einstallung bis zur Erstbelegung, also die Eingliederungsdauer (ED), ebenfalls Berücksichtigung finden konnte, wurden weitere Klassen für die Eingliederungsdauer (Klasse der Eingliederungsdauer, EDK), gebildet. Auch diese wurden in insgesamt vier Klassen, die

- EDK 35,
- EDK 49,
- EDK 70 und
- EDK 71

eingeteilt. In der EDK 35 werden die Daten von Sauen, deren Zeitspanne von der Einstallung bis zu ihrer Erstbelegung 0 bis 35 Tage dauerte, eingeschlossen. Eine EDK 49 wurden Tiere mit einer Zeitspanne von Einstallung bis zur Erstbesamung von 36 bis 49 Tagen zugeordnet. Die EDK 70 bestand aus Sauen mit einer Zeitspanne von 50 bis 70 Tagen von Einstallung bis zur ersten Belegung. Sauen, die länger als 70 Tage nach ihrer Einstallung auf die erste Belegung warteten, wurden in die EDK 71 eingeteilt. Die ungleichabständige Klasseneinteilung wurde verwendet, um annähernd gleiche Stichprobenumfänge in den einzelnen Klassen zu realisieren.

Für die folgende statistische Auswertung in Kapitel 3.2 und 4 mussten die Daten der jeweiligen Betriebe eine annähernd gleichmäßige Verteilung über alle Einstallungsaltersklassen und Klassen der Eingliederungsdauer sowie alle Jahre aufweisen. Hierbei wurde bevorzugt - der Arbeitshypothese entsprechend - auf das Einstallungsalter geachtet.

Unter diesen Bedingungen gingen 5 bekannte Herkünfte mit in die Auswertung ein. Die Auswertungen werden anonymisiert dargestellt. Daher erhalten die einzelnen genetischen Herkünfte die anonymisierten Benennungen von A bis E.

Eine Zusammenstellung der Verteilung des zugrundeliegenden Datenmaterials der einzelnen Herkünfte wird in den folgenden Kapiteln 3.1.1 bis 3.1.5 bereitgestellt.

Die Anzahl der Sauen wurde über die Syntax „proc freq“ (FREQ Procedure) im Statistik Programm SAS ermittelt. Die Anzahl der Sauen wurde hierbei mit der Anzahl der ersten Belegung zum ersten Wurf ermittelt und in Häufigkeitstabellen angezeigt. Die Anzahl der Belegungen wurden mithilfe des angewendeten statistischen Modells ausgegeben und

beinhaltet dadurch nur die Anzahl der Daten, die innerhalb des Modells ausgewertet werden konnten. Dadurch ergeben sich beispielsweise zwischen der Klasse der Eingliederungsdauer im Vergleich zur Einstallungsaltersklasse unterschiedliche Häufigkeiten, die über „fehlende Werte“ gekennzeichnet sind. Die Daten der „fehlenden Werte“ konnten im statistischen Modell nicht berücksichtigt werden, beispielsweise wurden Daten von Sauen zur Auswertung mit den Klassen der Eingliederungsdauer ausgeschlossen, deren Erstbelegung vor ihrer Einstellung lag, die somit trächtig eingestallt bzw. eingegliedert wurden. Die differierende Anzahl der Belegungen zum ersten und zweiten Wurf im Vergleich zur Anzahl der Sauen ergeben sich durch die Umrauscher, bzw. Sauen, bei denen mehr als eine Belegung zum jeweiligen Wurf erforderlich war. Wobei der Begriff Belegung nicht die Mehrfachbelegung innerhalb eines Besamungszeitpunktes innerhalb eines Zyklus bzw. Sauengruppe definiert, sondern mehrere Belegungen in verschiedenen Zyklen meint, z.B. bedingt durch Umrauschen oder Verferkeln. Da alle Sauendaten im jeweilig gewählten Zeitraum ausgewertet werden, unterscheiden sich auch die Stichprobenzahlen für die Auswertungen der Belegungen zum ersten und zum zweiten Wurf. Hierbei werden demnach alle Würfe mit der jeweiligen Wurfnummer, die in den Zeiträumen im Betrieb mit dem Sauenplaner erfasst wurden, berücksichtigt.

### 3.1.1 Herkunft A

Die Sauen der Herkunft A gingen mit den Reproduktionsdaten von drei Betrieben und einem Auswertungszeitraum der Jahre 2002 bis 2005 in die Auswertung ein. Insgesamt konnten die Reproduktionsdaten von 1.790 Sauen ausgewertet werden. Die Häufigkeitsverteilungen der Sauen aufgeteilt nach Betrieben und der Einstallungsaltersklasse (EAK), der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) bzw. dem Jahr sind den Tabellen 2 bis 4 zu entnehmen.

*Tabelle 2: Anzahl der Sauen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK*

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	365	126	119	<b>610</b>
<b>180</b>	273	169	151	<b>593</b>
<b>200</b>	69	134	108	<b>311</b>
<b>205</b>	37	194	45	<b>276</b>
<b>Summe</b>	<b>744</b>	<b>623</b>	<b>423</b>	<b>1.790</b>

Tabelle 3: Anzahl der Sauen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EDK

EDK	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Summe
<b>35</b>	44	160	13	<b>217</b>
<b>49</b>	112	131	87	<b>330</b>
<b>70</b>	178	165	157	<b>500</b>
<b>71</b>	409	167	165	<b>741</b>
<b>Summe</b>	<b>743</b>	<b>623</b>	<b>422</b>	<b>1.788</b>

*Anzahl fehlender Werte = 2*

Tabelle 4: Anzahl der Sauen (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach Jahren

Jahr	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Summe
<b>2002</b>	213	161	46	<b>420</b>
<b>2003</b>	171	146	83	<b>400</b>
<b>2004</b>	180	154	115	<b>449</b>
<b>2005</b>	180	162	179	<b>521</b>
<b>Summe</b>	<b>744</b>	<b>623</b>	<b>423</b>	<b>1.790</b>

Tabelle 5: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A) in den Betrieben

Belegungen zum Wurf	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Summe
<b>1. Wurf</b>	835	676	465	<b>1.976</b>
<b>2. Wurf</b>	1.149	679	527	<b>2.355</b>
<b>3. Wurf</b>	817	546	307	<b>1.670</b>
<b>4. Wurf</b>	725	501	221	<b>1.447</b>
<b>5. Wurf</b>	599	454	176	<b>1.229</b>
<b>6. Wurf</b>	514	380	131	<b>1.025</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	1.210	699	199	<b>2.108</b>
<b>Summe</b>	<b>5.849</b>	<b>3.935</b>	<b>2.026</b>	<b>11.810</b>

Für 1.790 Sauen konnten insgesamt 11.810 Belegungen zum jeweiligen Wurf aus dem Sauenplaner entnommen werden. Darunter wurden bspw. Daten aus 1.976 Belegungen zum ersten Wurf ausgewertet. Tabelle 5 stellt die Verteilung der Belegungen sortiert nach den

Belegungen zum jeweiligen Wurf und den Betrieben dar. Die Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf sortiert nach Jahren ist in Tabelle 6 abgebildet. Die fehlenden Werte und damit unterschiedliche Stichprobenzahl im Vergleich von Tabelle 5 und Tabelle 7 ergeben sich beispielsweise durch fehlende Angaben von Geburts- oder Einstalldatum oder auch einem Belegdatum, das vor dem Einstalldatum lag, so dass eine Klasseneinteilung in Einstallungsaltersklassen nicht möglich war und diese Daten zur weiteren statistischen Auswertung nicht herangezogen werden konnten.

*Tabelle 6: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A) sortiert nach Jahren*

<b>Belegungen zum Wurf</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>Summe</b>
<b>1. Wurf</b>	462	450	498	566	<b>1.976</b>
<b>2. Wurf</b>	493	541	497	824	<b>2.355</b>
<b>3. Wurf</b>	276	346	315	733	<b>1.670</b>
<b>4. Wurf</b>	203	293	245	706	<b>1.447</b>
<b>5. Wurf</b>	217	191	187	634	<b>1.229</b>
<b>6. Wurf</b>	201	127	179	518	<b>1.025</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	371	297	301	1.139	<b>2.108</b>
<b>Summe</b>	<b>2.223</b>	<b>2.245</b>	<b>2.222</b>	<b>5.120</b>	<b>11.810</b>

In Tabelle 7 und 8 ist die Verteilung der Anzahl von Belegungen zu allen Würfeln sortiert nach Einstallungsaltersklassen und Betrieben bzw. Klassen der Eingliederungsdauer und Betrieben dargestellt.

*Tabelle 7: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK*

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	2.943	904	601	<b>4.448</b>
<b>180</b>	2.175	1.110	721	<b>4.006</b>
<b>200</b>	504	860	493	<b>1.857</b>
<b>205</b>	222	1.013	192	<b>1.427</b>
<b>Summe</b>	<b>5.844</b>	<b>3.887</b>	<b>2.007</b>	<b>11.738</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	5	49	19	73

Tabelle 8: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb3</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	262	830	36	<b>1.128</b>
<b>49</b>	675	701	369	<b>1.745</b>
<b>70</b>	1.115	854	654	<b>2.623</b>
<b>71</b>	2.554	751	734	<b>4.039</b>
<b>Summe</b>	<b>4.606</b>	<b>3.136</b>	<b>1.793</b>	<b>9.535</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	<i>1.243</i>	<i>800</i>	<i>233</i>	<i>2.276</i>

Die Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf sortiert nach Einstellungsaltersklassen (EAK) und nach den Betrieben 1, 2 und 3 ist Tabelle 9 zu entnehmen. Die Verteilung der Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf sortiert nach den Einstellungsaltersklassen (EAK) und den jeweiligen 3 Betrieben ist in Tabelle 10 aufgeführt. Der Stichprobenumfang für die Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf hin zum zweiten Wurf unterscheidet sich indem eine größere Stichprobenzahl für die Belegungen zum zweiten Wurf zur Verfügung steht. Dies begründet sich darin, dass sowohl alle Belegungen zum ersten Wurf im Zeitraum der Jahre 2002 bis 2005, als auch alle Belegungen zum zweiten Wurf im selben Zeitraum ausgewertet wurden.

Tabelle 9: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	406	134	131	<b>671</b>
<b>180</b>	303	191	165	<b>659</b>
<b>200</b>	80	143	117	<b>340</b>
<b>205</b>	44	205	49	<b>298</b>
<b>Summe</b>	<b>833</b>	<b>673</b>	<b>462</b>	<b>1.968</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>8</i>

Tabelle 10: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	566	132	171	<b>869</b>
<b>180</b>	435	195	176	<b>806</b>
<b>200</b>	95	146	123	<b>364</b>
<b>205</b>	51	192	54	<b>297</b>
<b>Summe</b>	<b>1.147</b>	<b>665</b>	<b>524</b>	<b>2.336</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	2	14	3	19

Tabelle 11 veranschaulicht die Verteilung der Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf sortiert nach den vier Klassen der Eingliederungsdauer und Tabelle 12 stellt die Verteilung der Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf dar.

Der generelle Unterschied der Stichprobenumfänge im Vergleich der Einstellungsaltersklassen und der Klassen der Eingliederungsdauer sind gekennzeichnet durch die fehlenden Werte, die für die Auswertung der Eingliederungsdauer nicht berücksichtigt werden konnten, wenn zum Beispiel bereits trüchtige Jungsauen eingestallt wurden.

Tabelle 11: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft A) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	49	175	15	<b>239</b>
<b>49</b>	120	133	94	<b>347</b>
<b>70</b>	197	173	175	<b>545</b>
<b>71</b>	463	190	176	<b>829</b>
<b>Summe</b>	<b>829</b>	<b>671</b>	<b>460</b>	<b>1.960</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	5	6	5	16

Tabelle 12: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A) sortiert nach EDK und Betrieben

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	65	160	11	<b>236</b>
<b>49</b>	167	141	105	<b>413</b>
<b>70</b>	266	183	173	<b>622</b>
<b>71</b>	567	152	201	<b>920</b>
<b>Summe</b>	<b>1.065</b>	<b>636</b>	<b>490</b>	<b>2.191</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	84	43	37	164

### 3.1.2 Herkunft B

Zur Auswertung der genetischen Herkunft B stehen zwei Betriebe mit einer Gesamtdatenzahl von 1.172 Sauen zur Verfügung. Der Ferkelerzeugerbetrieb Betrieb 1 hielt Daten von 492 Sauen zur Auswertung bereit, während Betrieb 2 insgesamt 680 Sauen in die Analyse einbrachte. Die Anzahl der Sauen innerhalb der Betriebe und die innerhalb der Einstallungsaltersklassen, der Klassen der Eingliederungsdauer sowie des Jahres werden in Tabelle 13 bis 15 veranschaulicht. Die Daten beinhalten den Auswertungszeitraum der Jahre 2008 bis 2010.

Innerhalb dieses Zeitraumes konnten insgesamt 4.237 Würfe ausgewertet werden. Es lagen Daten von 1.256 ersten Würfen der Sauen vor. Eine Übersicht über die Verteilung der Würfe in den Betrieben und die Wurfnummer der Sauen ist in Tabelle 16 zu finden. Die Verteilung der Würfe nach Wurfnummer und Jahr ist in Tabelle 17 abgebildet.

Die Verteilung der Belegungen zum ersten, zum zweiten Wurf sowie zu allen Würfen sortiert nach Einstallungsalterklasse und Betrieben bzw. Klassen der Eingliederungsdauer und Betrieben ist Tabelle 18 bis 23 zu entnehmen. Das Zustandekommen der fehlenden Werte und unterschiedlichen Stichprobenzahlen der folgenden Tabellen in diesem Kapitel wurde eingangs in Kapitel 3.1 und in 3.1.1 bereits erläutert.

Tabelle 13: Anzahl der Sauen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	95	265	<b>360</b>
<b>180</b>	61	128	<b>189</b>
<b>200</b>	56	103	<b>159</b>
<b>205</b>	280	184	<b>646</b>
<b>Summe</b>	<b>492</b>	<b>680</b>	<b>1.172</b>

Tabelle 14: Anzahl der Sauen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	196	163	<b>359</b>
<b>49</b>	38	115	<b>153</b>
<b>70</b>	42	142	<b>184</b>
<b>71</b>	121	219	<b>340</b>
<b>Summe</b>	<b>397</b>	<b>639</b>	<b>1.036</b>

*Anzahl fehlender Werte = 136*

Tabelle 15: Anzahl der Sauen (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach Jahren

<b>Jahr</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>2008</b>	191	119	<b>310</b>
<b>2009</b>	176	243	<b>419</b>
<b>2010</b>	125	318	<b>443</b>
<b>Summe</b>	<b>492</b>	<b>680</b>	<b>1.172</b>

Tabelle 16: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft B) in den Betrieben

Belegungen zum Wurf	Betrieb 1	Betrieb 2	Summe
<b>1. Wurf</b>	523	733	<b>1.256</b>
<b>2. Wurf</b>	456	660	<b>1.116</b>
<b>3. Wurf</b>	352	383	<b>735</b>
<b>4. Wurf</b>	252	239	<b>491</b>
<b>5. Wurf</b>	167	127	<b>294</b>
<b>&gt; 5. Wurf</b>	233	112	<b>345</b>
<b>Summe</b>	<b>1.983</b>	<b>2.254</b>	<b>4.237</b>

Tabelle 17: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft B) sortiert nach Jahren

Belegungen zum Wurf	2008	2009	2010	Summe
<b>1. Wurf</b>	335	445	476	<b>1.256</b>
<b>2. Wurf</b>	236	336	544	<b>1.116</b>
<b>3. Wurf</b>	114	208	413	<b>735</b>
<b>4. Wurf</b>	86	126	279	<b>491</b>
<b>5. Wurf</b>	47	60	187	<b>294</b>
<b>&gt; 5. Wurf</b>	11	121	213	<b>345</b>
<b>Summe</b>	<b>829</b>	<b>1.296</b>	<b>2.112</b>	<b>4.237</b>

Tabelle 18: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EAK

EAK	Betrieb 1	Betrieb 2	Summe
<b>175</b>	505	722	<b>1.227</b>
<b>180</b>	238	252	<b>490</b>
<b>200</b>	191	212	<b>403</b>
<b>205</b>	819	588	<b>1.407</b>
<b>Summe</b>	<b>1.753</b>	<b>1.774</b>	<b>3.527</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	230	480	710

Tabelle 19: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	551	500	<b>1.051</b>
<b>49</b>	121	210	<b>331</b>
<b>70</b>	111	297	<b>408</b>
<b>71</b>	498	583	<b>1.081</b>
<b>Summe</b>	<b>1.281</b>	<b>1.590</b>	<b>2.871</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	702	664	1.366

Tabelle 20: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft B) in Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	101	231	<b>332</b>
<b>180</b>	61	96	<b>157</b>
<b>200</b>	58	96	<b>154</b>
<b>205</b>	281	195	<b>476</b>
<b>Summe</b>	<b>501</b>	<b>618</b>	<b>1.119</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	22	115	137

Tabelle 21: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	194	179	<b>373</b>
<b>49</b>	41	101	<b>142</b>
<b>70</b>	45	107	<b>152</b>
<b>71</b>	126	190	<b>316</b>
<b>Summe</b>	<b>406</b>	<b>577</b>	<b>983</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	117	156	273

Tabelle 22: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	89	209	<b>298</b>
<b>180</b>	43	81	<b>124</b>
<b>200</b>	53	67	<b>120</b>
<b>205</b>	241	160	<b>401</b>
<b>Summe</b>	<b>426</b>	<b>517</b>	<b>943</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	30	143	173

Tabelle 23: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft B) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	167	142	<b>309</b>
<b>49</b>	37	67	<b>104</b>
<b>70</b>	28	104	<b>132</b>
<b>71</b>	98	163	<b>261</b>
<b>Summe</b>	<b>330</b>	<b>476</b>	<b>806</b>
<i>Anzahl fehlender Werte</i>	126	184	310

### 3.1.3 Herkunft C

Die Reproduktionsdaten von vier ferkelerzeugenden Betrieben der Herkunft C konnten ausgewertet werden. Die Auswertung dieser Betriebe erstreckte sich über einen Zeitraum von insgesamt 8 Jahren (Jahre 2002 bis 2009). In der Auswertung konnte auf Daten von insgesamt 4.255 Sauen zurückgegriffen werden. Dabei konnten wiederum 32.085 Belegungen zu den jeweiligen Würfen dieser Sauen analysiert werden. Tabellen 24 bis 26 zeigen die Verteilung der Datenanzahl von Sauen innerhalb der Betriebe sortiert nach den Einstallungsaltersklassen (EAK), den Klassen der Eingliederungsdauer (EDK) und sortiert nach Jahren. Der Tabelle 27 und 28 sind Informationen über die Verteilung der Belegungen zum jeweiligen Wurf sortiert nach Betrieben und sortiert nach Jahren zu entnehmen. Das Auftreten der fehlenden Werte in den einzelnen Auswertungen und die differierenden Stichprobenzahlen sind in Kapitel 3.1 und 3.1.1 erklärt.

Tabelle 24: Anzahl der Sauen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	265	64	191	104	<b>624</b>
<b>180</b>	919	132	438	172	<b>1.661</b>
<b>200</b>	710	140	414	183	<b>1.447</b>
<b>205</b>	188	137	129	69	<b>523</b>
<b>Summe</b>	<b>2.082</b>	<b>473</b>	<b>1.172</b>	<b>528</b>	<b>4.255</b>

Tabelle 25: Anzahl der Sauen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	297	52	97	21	<b>467</b>
<b>49</b>	643	150	426	130	<b>1.349</b>
<b>70</b>	792	165	540	226	<b>1.723</b>
<b>71</b>	350	106	97	151	<b>704</b>
<b>Summe</b>	<b>2.082</b>	<b>473</b>	<b>1.160</b>	<b>528</b>	<b>4243</b>

*Anzahl fehlender Werte = 12*

Tabelle 26: Anzahl der Sauen (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach Jahren

<b>Jahr</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>2002</b>	224	66	165	72	<b>527</b>
<b>2003</b>	240	68	148	70	<b>526</b>
<b>2004</b>	205	71	126	61	<b>463</b>
<b>2005</b>	261	56	94	54	<b>465</b>
<b>2006</b>	234	54	125	39	<b>452</b>
<b>2007</b>	230	59	139	38	<b>466</b>
<b>2008</b>	262	73	133	102	<b>570</b>
<b>2009</b>	426	26	242	92	<b>786</b>
<b>Summe</b>	<b>2.082</b>	<b>473</b>	<b>1.172</b>	<b>528</b>	<b>4.255</b>

Tabelle 27: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C) in den Betrieben

Belegung zum Wurf	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Summe
<b>1. Wurf</b>	2.243	525	1.208	571	<b>4.547</b>
<b>2. Wurf</b>	2.435	506	1.205	577	<b>4.723</b>
<b>3. Wurf</b>	2.251	455	1.049	536	<b>4.291</b>
<b>4. Wurf</b>	2.144	429	966	485	<b>4.024</b>
<b>5. Wurf</b>	1.992	382	909	414	<b>3.697</b>
<b>6. Wurf</b>	1.758	333	793	329	<b>3.213</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	4.554	536	2.029	471	<b>7.590</b>
<b>Summe</b>	<b>17.377</b>	<b>3.166</b>	<b>8.159</b>	<b>3.383</b>	<b>32.085</b>

Tabelle 28: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C) sortiert nach Jahren

Belegungen zum Wurf	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Summe
<b>1. Wurf</b>	549	565	496	487	487	521	611	831	<b>4.547</b>
<b>2. Wurf</b>	535	552	583	491	517	504	614	927	<b>4.723</b>
<b>3. Wurf</b>	413	488	529	450	473	436	498	1.004	<b>4.291</b>
<b>4. Wurf</b>	312	465	476	459	420	446	446	1.000	<b>4.024</b>
<b>5. Wurf</b>	279	387	388	460	389	429	382	983	<b>3.697</b>
<b>6. Wurf</b>	276	286	371	388	343	366	348	835	<b>3.213</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	840	741	782	891	977	851	798	1.699	<b>7.590</b>
<b>Summe</b>	<b>3.204</b>	<b>3.484</b>	<b>3.625</b>	<b>3.626</b>	<b>3.617</b>	<b>3.553</b>	<b>3.697</b>	<b>7.279</b>	<b>32.085</b>

Von der genetischen Herkunft C gingen von Betrieb 1 insgesamt 16.765, von Betrieb 2 3.093, von Betrieb 3 7.838 und 3.242 Belegungen von Betrieb 4 in die Auswertungen ein. Die entsprechenden Häufigkeitsverteilungen der Belegungen zu allen Würfeln, den ersten und zweiten Würfeln sind den folgenden Tabellen 29 bis 31 zu entnehmen. Die Tabellen 32 bis 34 stellen die Verteilungen sortiert nach Eingliederungsdauer und Betrieb für die Belegungen zu allen Würfeln, zu den ersten und zweiten Würfeln dar.

Tabelle 29: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	1.819	378	1.416	626	<b>4.239</b>
<b>180</b>	7.890	889	2.811	1.118	<b>12.708</b>
<b>200</b>	5.637	951	2.785	1.098	<b>10.471</b>
<b>205</b>	1.419	875	826	400	<b>3.520</b>
<b>Summe</b>	<b>16.765</b>	<b>3.093</b>	<b>7.838</b>	<b>3.242</b>	<b>30.938</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>612</i>	<i>73</i>	<i>321</i>	<i>141</i>	<i>1.147</i>

Tabelle 30: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	273	70	176	110	<b>629</b>
<b>180</b>	944	148	436	189	<b>1.717</b>
<b>200</b>	740	151	418	198	<b>1.507</b>
<b>205</b>	205	149	133	73	<b>560</b>
<b>Summe</b>	<b>2.162</b>	<b>518</b>	<b>1.163</b>	<b>570</b>	<b>4.413</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>81</i>	<i>7</i>	<i>45</i>	<i>1</i>	<i>134</i>

Tabelle 31: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	262	69	177	116	<b>624</b>
<b>180</b>	1.058	138	427	187	<b>1.810</b>
<b>200</b>	841	160	426	195	<b>1.622</b>
<b>205</b>	230	134	128	76	<b>568</b>
<b>Summe</b>	<b>2.391</b>	<b>501</b>	<b>1.158</b>	<b>574</b>	<b>4.624</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>44</i>	<i>5</i>	<i>47</i>	<i>3</i>	<i>134</i>

Tabelle 32: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	2.345	296	688	145	<b>3.474</b>
<b>49</b>	4.289	914	2.509	754	<b>8.466</b>
<b>70</b>	5.035	999	3.163	1.411	<b>10.608</b>
<b>71</b>	2.089	526	516	899	<b>4.030</b>
<b>Summe</b>	<b>13.758</b>	<b>2.735</b>	<b>6.876</b>	<b>3.209</b>	<b>26.578</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>3.619</i>	<i>431</i>	<i>1.283</i>	<i>174</i>	<i>5.507</i>

Tabelle 33: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	311	58	98	22	<b>489</b>
<b>49</b>	680	165	440	137	<b>1.422</b>
<b>70</b>	808	183	529	249	<b>1.769</b>
<b>71</b>	361	112	95	162	<b>730</b>
<b>Summe</b>	<b>2.160</b>	<b>518</b>	<b>1.162</b>	<b>570</b>	<b>4.410</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>83</i>	<i>7</i>	<i>46</i>	<i>1</i>	<i>137</i>

Tabelle 34: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	350	49	96	23	<b>518</b>
<b>49</b>	715	161	408	136	<b>1.420</b>
<b>70</b>	844	167	520	245	<b>1.776</b>
<b>71</b>	362	107	88	165	<b>722</b>
<b>Summe</b>	<b>2.271</b>	<b>484</b>	<b>1.112</b>	<b>569</b>	<b>4.436</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>164</i>	<i>22</i>	<i>93</i>	<i>8</i>	<i>287</i>

### 3.1.4 Herkunft D

Zwei Ferkelerzeugerbetriebe mit der genetischen Herkunft D konnten für die vorliegende Arbeit die Reproduktionsleistungsdaten von 1.825 Sauen in den Jahren 2005 bis 2010 verwendet werden. Von Betrieb 1 gingen Daten von 1.095 Sauen mit insgesamt 7.182 Belegungen zu allen Würfen in die Auswertung ein. Im zweiten Betrieb (Betrieb 2) wurden 4.886 Belegungen ausgewertet, die von insgesamt 730 Sauen stammten. Die Verteilung der Sauenanzahl in den Betrieben sortiert nach Einstallungsaltersklassen bzw. Klassen der Eingliederungsdauer und den, dem Auswertungszeitraum von dem Jahr 2002 bis 2009 entsprechenden, Jahren sind Tabellen 35 bis 37 zu entnehmen.

*Tabelle 35: Anzahl der Sauen (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK*

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	48	423	<b>471</b>
<b>180</b>	375	173	<b>548</b>
<b>200</b>	556	15	<b>571</b>
<b>205</b>	116	119	<b>235</b>
<b>Summe</b>	<b>1.095</b>	<b>730</b>	<b>1.825</b>

*Tabelle 36: Anzahl der Sauen (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK*

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	239	106	<b>345</b>
<b>49</b>	323	41	<b>364</b>
<b>70</b>	393	129	<b>522</b>
<b>71</b>	140	441	<b>581</b>
<b>Summe</b>	<b>1.095</b>	<b>717</b>	<b>1.812</b>

Tabelle 37: Anzahl der Sauen (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach Jahren

<b>Jahr</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>2002</b>	109	126	<b>235</b>
<b>2003</b>	115	82	<b>197</b>
<b>2004</b>	105	97	<b>202</b>
<b>2005</b>	113	98	<b>211</b>
<b>2006</b>	126	101	<b>227</b>
<b>2007</b>	145	93	<b>238</b>
<b>2008</b>	112	104	<b>216</b>
<b>2009</b>	270	29	<b>299</b>
<b>Summe</b>	<b>1.095</b>	<b>730</b>	<b>1.825</b>

Tabelle 38 zeigt die Aufteilung von den insgesamt 12.068 dokumentierten Belegungen zum jeweiligen Wurf sortiert nach Betrieben. Die darauffolgende Tabelle 39 beinhaltet die Verteilung der Belegungen zum jeweiligen Wurf sortiert nach Jahren.

Tabelle 38: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D) in den Betrieben

<b>Belegungen zum Wurf</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>1. Wurf</b>	1.185	800	<b>1.985</b>
<b>2. Wurf</b>	1.189	812	<b>2.001</b>
<b>3. Wurf</b>	1.019	738	<b>1.757</b>
<b>4. Wurf</b>	918	694	<b>1.612</b>
<b>5. Wurf</b>	793	600	<b>1.393</b>
<b>6. Wurf</b>	685	467	<b>1.152</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	1.393	755	<b>2.168</b>
<b>Summe</b>	<b>7.182</b>	<b>4.886</b>	<b>12.068</b>

Tabelle 39: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D) sortiert nach Jahren

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Summe
<b>1. Wurf</b>	262	213	221	238	248	254	233	316	<b>1.985</b>
<b>2. Wurf</b>	285	212	237	233	236	243	225	330	<b>2.001</b>
<b>3. Wurf</b>	220	211	189	192	201	211	224	309	<b>1.757</b>
<b>4. Wurf</b>	178	194	184	143	201	176	207	329	<b>1.612</b>
<b>5. Wurf</b>	148	151	160	145	147	154	157	331	<b>1.393</b>
<b>6. Wurf</b>	103	137	138	132	100	122	134	286	<b>1.152</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	184	233	299	302	249	221	200	480	<b>2.168</b>
<b>Summe</b>	<b>1.380</b>	<b>1.351</b>	<b>1.428</b>	<b>1.385</b>	<b>1.382</b>	<b>1.381</b>	<b>1.380</b>	<b>2.381</b>	<b>12.068</b>

Von der Herkunft D stehen 12.068 Belegungen zu allen Würfeln zur Verfügung. Davon konnten 11.734 Belegungen für die Auswertung mit dem statistischen Modell sortiert nach Einstellungsaltersklassen (EAK) ausgewertet werden. Tabelle 40 zeigt die Verteilung der ausgewerteten Belegungen zu allen Würfeln in den Betrieben sortiert nach Einstellungsaltersklassen. In Tabelle 41 ist die Verteilung der Belegungen zum ersten Wurf und in Tabelle 42 die Verteilung der Belegungen zum zweiten Wurf in den Betrieben sortiert nach Einstellungsaltersklassen dargestellt. Die Tabellen 43 bis 45 geben die jeweilige Verteilung für die Sortierung nach den Klassen der Eingliederungsdauer an. Auch bei diesen Daten finden sich unterschiedliche Stichprobenzahlen bzw. fehlende Werte, die bereits in den Kapitel 3.1 und 3.1.1 begründet wurden.

Tabelle 40: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK

EAK	Betrieb 1	Betrieb 2	Summe
<b>175</b>	464	2.722	<b>3.186</b>
<b>180</b>	1.987	1.179	<b>3.166</b>
<b>200</b>	3.584	248	<b>3.832</b>
<b>205</b>	883	667	<b>1.550</b>
<b>Summe</b>	<b>6.918</b>	<b>4.816</b>	<b>11.734</b>
<i>fehlende Werte</i>	264	70	334

Tabelle 41: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	52	459	<b>511</b>
<b>180</b>	404	192	<b>596</b>
<b>200</b>	559	17	<b>576</b>
<b>205</b>	119	132	<b>251</b>
<b>Summe</b>	<b>1.134</b>	<b>800</b>	<b>1.934</b>
<i>fehlende Werte</i>	51	0	51

Tabelle 42: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	69	459	<b>528</b>
<b>180</b>	371	208	<b>579</b>
<b>200</b>	563	19	<b>582</b>
<b>205</b>	135	126	<b>261</b>
<b>Summe</b>	<b>1.138</b>	<b>812</b>	<b>1.950</b>
<i>fehlende Werte</i>	51	0	51

Tabelle 43: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	1.519	590	<b>2.109</b>
<b>49</b>	1.739	243	<b>1.982</b>
<b>70</b>	1.846	827	<b>2.673</b>
<b>71</b>	668	2.543	<b>3.211</b>
<b>Summe</b>	<b>5.772</b>	<b>4.203</b>	<b>9.975</b>
<i>fehlende Werte</i>	1.410	683	2.093

Tabelle 44: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	258	117	<b>375</b>
<b>49</b>	332	44	<b>376</b>
<b>70</b>	399	145	<b>544</b>
<b>71</b>	145	472	<b>617</b>
<b>Summe</b>	<b>1.134</b>	<b>778</b>	<b>1.912</b>
<i>fehlende Werte</i>	51	22	73

Tabelle 45: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft D) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	262	112	<b>375</b>
<b>49</b>	308	47	<b>376</b>
<b>70</b>	361	138	<b>544</b>
<b>71</b>	134	455	<b>617</b>
<b>Summe</b>	<b>1.065</b>	<b>752</b>	<b>1.817</b>
<i>fehlende Werte</i>	124	60	184

### 3.1.5 Herkunft E

Für die Analysen der genetischen Herkunft E standen die Sauenplanerdaten von vier Betrieben zur Verfügung. Der Datensatz von Betrieb 1 enthielt Daten von 438 Sauen mit 2.630 aufgezeichneten Belegungen. Von Betrieb 2 standen 722 Sauen mit 4.077 Belegungen zur Verfügung. Betrieb 3 dokumentiert 6.191 Belegungen mit 1.094 Sauen und von Betrieb 4 konnten Daten von insgesamt 1.084 Sauen mit 5.037 Belegungen analysiert werden. Der Auswertungszeitraum erstreckte sich über die Jahre 2005 bis 2010. Die einzelnen Sauenzahlen in den Betrieben sortiert nach Einstallungsaltersklassen EAK als auch Klassen der Eingliederungsdauer und sortiert nach Jahren sind in den folgenden Tabellen 46 bis 48 aufgeführt. Eine Verteilung der ausgewerteten Belegungen zu allen Würfen in den Betrieben ist in Tabelle 49 zu finden und die Verteilung sortiert nach Jahren in Tabelle 50. Eine Erläuterung zu dem Vorkommen der unterschiedlichen Stichprobenzahlen der einzelnen

Auswertungen, sowie dem Auftreten fehlender Werte sind in den vorangestellten Kapiteln 3.1 und 3.1.1 dargelegt.

*Tabelle 46: Anzahl der Sauen (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK*

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	32	188	44	64	<b>328</b>
<b>180</b>	197	198	354	420	<b>1.169</b>
<b>200</b>	132	206	619	410	<b>1.367</b>
<b>205</b>	77	130	77	192	<b>476</b>
<b>Summe</b>	<b>438</b>	<b>722</b>	<b>1.094</b>	<b>1.086</b>	<b>3.340</b>

*Tabelle 47: Anzahl der Sauen (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK*

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	31	17	213	70	<b>331</b>
<b>49</b>	89	48	330	294	<b>761</b>
<b>70</b>	138	155	300	478	<b>1.071</b>
<b>71</b>	179	405	249	244	<b>1.173</b>
<b>Summe</b>	<b>437</b>	<b>721</b>	<b>1.092</b>	<b>1.086</b>	<b>3.336</b>

*Tabelle 48: Anzahl der Sauen (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach Jahren*

<b>Jahr</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>2005</b>	193	183	379	129	<b>902</b>
<b>2006</b>	24	135	131	213	<b>503</b>
<b>2007</b>	67	109	146	173	<b>495</b>
<b>2008</b>	66	78	137	178	<b>459</b>
<b>2009</b>	54	91	147	190	<b>482</b>
<b>2010</b>	34	126	136	203	<b>499</b>
<b>Summe</b>	<b>438</b>	<b>722</b>	<b>1.094</b>	<b>1.086</b>	<b>3.340</b>

Tabelle 49: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E) in den Betrieben

Belegung zum Wurf	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Summe
<b>1. Wurf</b>	486	809	1.168	1.134	<b>3.597</b>
<b>2. Wurf</b>	475	745	1.203	1.026	<b>3.449</b>
<b>3. Wurf</b>	362	553	960	853	<b>2.728</b>
<b>4. Wurf</b>	300	467	763	699	<b>2.229</b>
<b>5. Wurf</b>	254	398	612	570	<b>1.834</b>
<b>6. Wurf</b>	212	346	460	431	<b>1.449</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	541	759	1.025	324	<b>2.649</b>
<b>Summe</b>	<b>2.630</b>	<b>4.077</b>	<b>6.191</b>	<b>5.037</b>	<b>17.935</b>

Tabelle 50: Anzahl der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E) sortiert nach Jahren

Belegung zum Wurf	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Summe
<b>1. Wurf</b>	986	535	525	496	520	535	<b>3.597</b>
<b>2. Wurf</b>	766	526	566	505	487	599	<b>3.449</b>
<b>3. Wurf</b>	504	417	457	434	435	481	<b>2.728</b>
<b>4. Wurf</b>	305	324	391	456	343	410	<b>2.229</b>
<b>5. Wurf</b>	189	244	317	415	328	341	<b>1.834</b>
<b>6. Wurf</b>	102	156	280	316	329	266	<b>1.449</b>
<b>&gt; 6. Wurf</b>	71	180	409	570	715	704	<b>2.649</b>
<b>Summe</b>	<b>2.923</b>	<b>2.382</b>	<b>2.945</b>	<b>3.192</b>	<b>3.157</b>	<b>3.336</b>	<b>17.935</b>

Die Herkunft E geht mit insgesamt 17.935 Belegungen in die Auswertungen ein. Diese teilen sich in insgesamt 2.630 Belegungen von Betrieb 1, 4.077 Belegungen von Betrieb 2, 6.191 Belegungen von Betrieb 3 und 5.037 Belegungen von Betrieb 4 auf. Eine Verteilung der Anzahl von Belegungen zu allen Würfeln, den ersten Würfeln und den zweiten Würfeln in den Betrieben sortiert nach der Klasse des Einstallungsalters sind den Tabellen 51 bis 53 zu entnehmen. Tabellen 54 bis 56 halten die gleiche Verteilung sortiert nach Klassen der Eingliederungsdauer bereit.

Tabelle 51: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	200	1.182	283	243	<b>1.908</b>
<b>180</b>	995	940	1.930	1.903	<b>5.768</b>
<b>200</b>	819	1.039	3.232	1.775	<b>6.865</b>
<b>205</b>	505	681	412	871	<b>2.469</b>
<b>Summe</b>	<b>2.519</b>	<b>3.842</b>	<b>5.857</b>	<b>4.792</b>	<b>17.010</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>111</i>	<i>235</i>	<i>334</i>	<i>245</i>	<i>925</i>

Tabelle 52: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	34	202	44	64	<b>344</b>
<b>180</b>	218	208	364	443	<b>1.233</b>
<b>200</b>	140	217	634	406	<b>1.397</b>
<b>205</b>	87	146	69	199	<b>501</b>
<b>Summe</b>	<b>479</b>	<b>773</b>	<b>1.111</b>	<b>1.112</b>	<b>3.475</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>7</i>	<i>36</i>	<i>57</i>	<i>22</i>	<i>122</i>

Tabelle 53: Anzahl der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EAK

<b>EAK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>175</b>	30	184	51	58	<b>323</b>
<b>180</b>	203	198	372	414	<b>1.187</b>
<b>200</b>	160	190	649	340	<b>1.339</b>
<b>205</b>	78	131	68	152	<b>429</b>
<b>Summe</b>	<b>471</b>	<b>703</b>	<b>1.140</b>	<b>964</b>	<b>3.278</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>4</i>	<i>42</i>	<i>63</i>	<i>62</i>	<i>171</i>

Tabelle 54: Anzahl der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	201	96	1.163	356	<b>1.816</b>
<b>49</b>	552	292	1.739	1.363	<b>3.946</b>
<b>70</b>	783	891	1.715	2.025	<b>5.414</b>
<b>71</b>	982	2.561	1.237	1.048	<b>5.828</b>
<b>Summe</b>	<b>2518</b>	<b>3840</b>	<b>5.854</b>	<b>4.792</b>	<b>17.004</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>112</i>	<i>237</i>	<i>337</i>	<i>245</i>	<i>931</i>

Tabelle 55: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	32	18	206	64	<b>1.816</b>
<b>49</b>	96	53	333	443	<b>3.946</b>
<b>70</b>	161	174	306	406	<b>5.414</b>
<b>71</b>	189	527	264	199	<b>5.828</b>
<b>Summe</b>	<b>478</b>	<b>772</b>	<b>1.109</b>	<b>1.112</b>	<b>3.471</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>8</i>	<i>37</i>	<i>59</i>	<i>22</i>	<i>126</i>

Tabelle 56: Anzahl der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft E) in den Betrieben sortiert nach EDK

<b>EDK</b>	<b>Betrieb 1</b>	<b>Betrieb 2</b>	<b>Betrieb 3</b>	<b>Betrieb 4</b>	<b>Summe</b>
<b>35</b>	28	15	216	59	<b>318</b>
<b>49</b>	94	45	324	269	<b>732</b>
<b>70</b>	141	151	317	422	<b>1.031</b>
<b>71</b>	208	491	282	214	<b>1.195</b>
<b>Summe</b>	<b>471</b>	<b>702</b>	<b>1.139</b>	<b>964</b>	<b>3.276</b>
<i>fehlende Werte</i>	<i>4</i>	<i>43</i>	<i>64</i>	<i>62</i>	<i>173</i>

## 3.2 Statistische Auswertungen

Anhand der Prozedur `FREQ` (für ‚Frequency‘) (SAS, `proc freq`) wurde die Häufigkeitsverteilung aller stattgefundenen Belegungen in Zuordnung zu der Wurfnummer und zu dem Betrieb, wie auch in Zuordnung zu dem Jahr des jeweiligen Wurfes kontrolliert. Die Überprüfung der Häufigkeitsverteilung der Belegungen zum ersten Wurf innerhalb der Einstallungsaltersklasse bzw. der Klassen der Eingliederungsdauer und der Betriebe erfolgte ebenfalls mittels der Prozedur `FREQ`.

Für weitere Auswertungen wurde eine Varianzanalyse mit Hilfe der Prozedur `GLM` (SAS, `proc glm`, 2009) für die Fruchtbarkeitsmerkmale `lgF`, `agF`, `tgF` und `ggF` durchgeführt. Der Einfluss der Einstallungsaltersklasse und der Klasse der Eingliederungsdauer auf die genannten Merkmale wurde für die Daten über alle Wurfnummern sowie getrennt für die ersten Würfe analysiert. Das Merkmal Absetz-Beleg-Intervall (ABI) wurde ebenfalls mit Hilfe der Prozedur `GLM` mit den Daten der Belegungen zum zweiten Wurf und den Daten über alle Wurfnummern der Varianzanalyse unterzogen.

Die Prozedur `GLIMMIX` (SAS, `proc glimmix`, 2009) wurde zur Auswertung der binomialverteilten Daten des Fruchtbarkeitsmerkmals ‚Abferkelrate‘ (`AFR`) für die Daten der Belegungen zu allen Würfeln, der getrennten Betrachtung der Belegung zum zweiten Wurf sowie aller erbrachten Würfe herangezogen.

Die jeweiligen Einteilungen der fixen Effekte in Klassen, in den Auswertungszeitraum der jeweiligen genetischen Herkunft oder die Einteilung der Würfe sowie die Modelle im Einzelnen sind dem Kapitel 3.1, 3.2.1 und 3.2.2 zu entnehmen.

Die Auswertungen sollten überprüfen, ob sich besser oder schlechter erzielte Leistungen der Fruchtbarkeitsmerkmale in den Betrieben einer jeweiligen Klasse des Einstallungsalters oder der Eingliederungsdauer zuzuordnen sind und sich diese signifikant voneinander unterscheiden. Die in den folgenden Kapiteln 3.2.1 und 3.2.2 beschriebenen Varianzanalysen wurden für jede Herkunft getrennt berechnet.

### 3.2.1 Prozedur `GLIMMIX`

#### **Auswertung der Belegungen zu allen Würfeln zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse (EAK) auf das Merkmal Abferkelrate (AFR)**

In das Modell der Varianzanalyse der Belegungen zu allen Würfeln gingen als fixe Effekte der Betrieb, die Wurfnummer, das Jahr des jeweiligen Wurfes, die Einstallungsaltersklasse

(EAK), die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (EAK) und die Interaktion von Wurfnummer und Einstallungsaltersklasse (EAK) ein.

$$y_{ijkl} = \mu + B_i + J_j + W_k + EAK_l + B*EAK_{il} + W*EAK_{kl} + e_{ijkl}$$

$y_{ijkl}$	= ijkl-te Beobachtung im Merkmal Abferkelrate
$\mu$	= Modellkonstante
$B_i$	= fixer Effekt des i-ten Betriebes
$J_j$	= fixer Effekt des j-ten Jahres
$W_k$	= fixer Effekt der k-ten Wurfnummer
$EAK_l$	= fixer Effekt der l-ten Einstallungsaltersklasse
$B*EAK_{il}$	= fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse
$W*EAK_{kl}$	= fixer Effekt der Interaktion von Wurfnummer und Einstallungsaltersklasse
$e_{ijkl}$	= zufälliger Restfehler

### **Auswertung der Belegungen zu allen Würfeln zum Einfluss der Klassen der Eingliederungsdauer (EDK) auf das Merkmal Abferkelrate (AFR)**

Zur Auswertung der Belegungen zu allen Würfeln für die Klassen der Eingliederungsdauer (EDK) wurde das gleiche Modell wie für die Untersuchung der Einstallungsaltersklassen (EAK) verwendet. Hierbei wurden in dem Modell die Einstallungsaltersklassen (EAK) durch die Klassen der Eingliederungsdauer (EDK) ersetzt.

$$y_{ijkl} = \mu + B_i + J_j + W_k + EDK_l + B*EDK_{il} + W*EDK_{kl} + e_{ijkl}$$

$y_{ijkl}$	= ijkl-te Beobachtung im Merkmal Abferkelrate
$\mu$	= Modellkonstante
$B_i$	= fixer Effekt des i-ten Betriebes
$J_j$	= fixer Effekt des j-ten Jahres
$W_k$	= fixer Effekt der k-ten Wurfnummer
$EDK_l$	= fixer Effekt der l-ten Klasse der Eingliederungsdauer
$B*EDK_{il}$	= fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer

$W*EDK_{kl}$  = fixer Effekt der Interaktion von Wurfnummer und Klasse der  
Eingliederungsdauer

$e_{ijkl}$  = zufälliger Restfehler

### **Auswertung der Belegungen zum ersten Wurf zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse (EAK) auf das Merkmal Abferkelrate (AFR)**

Die Auswertung zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse für die Belegungen zum ersten Wurf wurde mit den fixen Effekten Betrieb, Jahr, Einstallungsaltersklasse und der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse durchgeführt.

$$y_{ijk} = \mu + B_i + J_j + EAK_k + B*EAK_{ik} + e_{ijk}$$

$y_{ijk}$  = ijk-te Beobachtung im Merkmal Abferkelrate

$\mu$  = Modellkonstante

$B_i$  = fixer Effekt des i-ten Betriebes

$J_j$  = fixer Effekt des j-ten Jahres

$EAK_k$  = fixer Effekt der k-ten Einstallungsaltersklasse

$B*EAK_{ik}$  = fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse

$e_{ijk}$  = zufälliger Restfehler

### **Auswertung der Belegungen zum ersten Wurf zum Einfluss der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) auf das Merkmal Abferkelrate (AFR)**

Analog dazu war das statistische Modell für die Auswertung zum Einfluss der Klasse der Eingliederungsdauer auf das Merkmal Abferkelrate

$$y_{ijk} = \mu + B_i + J_j + EDK_k + B*EDK_{ik} + e_{ijk}$$

$y_{ijk}$  = ijk-te Beobachtung im Merkmal Abferkelrate

$\mu$  = Modellkonstante

$B_i$  = fixer Effekt des i-ten Betriebes

$J_j$  = fixer Effekt des j-ten Jahres

$EDK_k$  = fixer Effekt der k-ten Klasse der Eingliederungsdauer

$B*EDK_{ik}$  = fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer  
 $e_{ijk}$  = zufälliger Restfehler

### **Auswertung der Belegungen zum zweiten Wurf zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse (EAK) bzw. der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) auf das Merkmal Abferkelrate (AFR)**

Das Modell für die Auswertung der Belegungen zum zweiten Wurf zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse (EAK) auf das Merkmal Abferkelrate sowie die Auswertung zum Einfluss der Klassen der Eingliederungsdauer (EDK) wurden analog zum statistischen Modell zur Auswertung der Belegungen der ersten Würfe gewählt.

#### **3.2.2 Prozedur GLM**

### **Auswertung der Belegungen zum zweiten Wurf zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse (EAK) auf das Merkmal Absatz-Beleg-Intervall (ABI)**

Zur Auswertung des Absatz-Beleg-Intervalls (ABI) wurde die Prozedur GLM angewendet. Die fixen Effekte Betrieb, Einstallungsaltersklasse (EAK) und die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (EAK) liegen dem Modell zugrunde.

$$y_{ij} = \mu + B_i + EAK_j + B*EAK_{ij} + e_{ij}$$

$y_{ij}$  = ij-te Beobachtung im Merkmal ‚Absatz-Beleg-Intervall‘  
 $\mu$  = Modellkonstante  
 $B_i$  = fixer Effekt des i-ten Betriebes  
 $EAK_j$  = fixer Effekt der j-ten Einstallungsaltersklasse  
 $B*EAK_{ij}$  = fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse  
 $e_{ij}$  = zufälliger Restfehler

### **Auswertung der Belegungen zum zweiten Wurf zum Einfluss der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) auf das Merkmal Absatz-Beleg-Intervall (ABI)**

Bei der Analyse der Belegungen zum zweiten Wurf zum Einfluss der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) wurde dasselbe Modell der Einstallungsaltersklassen (EAK) verwendet und diese gegen die Klassen der Eingliederungsdauer (EDK) entsprechend im Modell ersetzt.

$$y_{ij} = \mu + B_i + EDK_j + B*EDK_{ij} + e_{ij}$$

$y_{ij}$	= ij-te Beobachtung im Merkmal ‚Absetz-Beleg-Intervall‘
$\mu$	= Modellkonstante
$B_i$	= fixer Effekt des i-ten Betriebes
$EDK_j$	= fixer Effekt der j-ten Klasse der Eingliederungsdauer
$B*EDK_{ij}$	= fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Eingliederungsdauer
$e_{ij}$	= zufälliger Restfehler

### **Auswertung aller Würfe zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse (EAK) auf die Merkmale lgF, ggF, tgF, agF und ABI**

Die Daten aller Würfe wurden zur Beobachtung jeweils im Merkmal lebend geborene Ferkel (lgF), gesamt geborene Ferkel (ggF), tot geborene Ferkel (tgF), abgesetzte Ferkel (agF) und Absetz-Beleg-Intervall (ABI) herangezogen. Hierzu wurden die fixen Effekte Betrieb, Jahr des Wurfes, Wurfnummer, Einstallungsaltersklasse, Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse und Interaktion von Wurfnummer und Einstallungsaltersklasse in der Varianzanalyse untersucht.

$$y_{ijkl} = \mu + B_i + J_j + W_k + EAK_l + B*EAK_{il} + W*EAK_{kl} + e_{ijkl}$$

$y_{ijkl}$	= ijkl-te Beobachtung im Merkmal ‚lgF‘, ‚ggF‘, ‚tgF‘, ‚agF‘ bzw. ‚ABI‘
$\mu$	= Modellkonstante
$B_i$	= fixer Effekt des i-ten Betriebes
$J_j$	= fixer Effekt des j-ten Jahres
$W_k$	= fixer Effekt der k-ten Wurfnummer
$EAK_l$	= fixer Effekt der l-ten Einstallungsaltersklasse
$B*EAK_{il}$	= fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse
$W*EAK_{kl}$	= fixer Effekt der Interaktion von Wurfnummer und Einstallungsaltersklasse
$e_{ijkl}$	= zufälliger Restfehler

### Auswertung aller Würfe zum Einfluss der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) auf die Merkmale lgF, ggF, tgF, agF und ABI

Die Auswertung aller Würfe zum Einfluss der Klassen der Eingliederungsdauer auf die Merkmale lgF, ggF, tgF, agF und ABI erfolgt analog zu der der Einstallungsaltersklassen.

$$y_{ijkl} = \mu + B_i + J_j + W_k + EDK_l + B*EDK_{il} + W*EDK_{kl} + e_{ijkl}$$

$y_{ijkl}$	= ijkl-te Beobachtung im Merkmal ‚lgF‘, ‚ggF‘, ‚tgF‘, ‚agF‘ bzw. ‚ABI‘
$\mu$	= Modellkonstante
$B_i$	= fixer Effekt des i-ten Betriebes
$J_j$	= fixer Effekt des j-ten Jahres
$W_k$	= fixer Effekt der k-ten Wurfnummer
$EDK_l$	= fixer Effekt der l-ten Klasse der Eingliederungsdauer
$B*EDK_{il}$	= fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer
$W*EDK_{kl}$	= fixer Effekt der Interaktion von Wurfnummer und Klasse der Eingliederungsdauer
$e_{ijkl}$	= zufälliger Restfehler

### Auswertung der ersten Würfe zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse (EAK) bzw. der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) auf die Merkmale lgF, ggF, tgF und agF

Der erste Wurf der Sauen wurde in einer weiteren Varianzanalyse zum Einfluss der Einstallungsaltersklasse bzw. der Eingliederungsdauer auf die Merkmale lgF, ggF, tgF und agF untersucht. Dabei fanden die fixen Effekte Betrieb, Jahr des Wurfes, Einstallungsaltersklasse und die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse Anwendung. Für die Auswertung zum Einfluss der Eingliederungsdauer wurde die Einstallungsaltersklasse durch die Klasse der Eingliederungsdauer entsprechend im Modell ausgetauscht.

$$y_{ijkl} = \mu + B_i + J_j + EAK_k + B*EAK_{ik} + e_{ijk}$$

$y_{ijkl}$	= ijkl-te Beobachtung im Merkmal ‚lgF‘, ‚ggF‘, ‚tgF‘ und ‚agF‘
$\mu$	= Modellkonstante

$B_i$	= fixer Effekt des i-ten Betriebes
$J_j$	= fixer Effekt des j-ten Jahres
$EAK_k$	= fixer Effekt der k-ten Einstallungsaltersklasse
$B*EAK_{ik}$	= fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse
$e_{ijk}$	= zufälliger Restfehler

$$y_{ijkl} = \mu + B_i + J_j + EDK_k + B*EDK_{ik} + e_{ijk}$$

$y_{ijkl}$	= ijkl-te Beobachtung im Merkmal ,lgF', ,ggF', ,tgF' und ,agF'
$\mu$	= Modellkonstante
$B_i$	= fixer Effekt des i-ten Betriebes
$J_j$	= fixer Effekt des j-ten Jahres
$EDK_k$	= fixer Effekt der k-ten Klasse der Eingliederungsdauer
$B*EDK_{ik}$	= fixer Effekt der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer
$e_{ijk}$	= zufälliger Restfehler

## 4 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Varianzanalyse werden in den folgenden Kapiteln den Einfluss des Einstallungsalters (EA) bzw. den Einfluss der Zeitspanne von der Einstallung bis zur Erstbesamung (Eingliederungsdauer, ED) beschreiben.

Dabei ist die Signifikanz der Effekte wie folgt gekennzeichnet:

- \*\*\* = signifikant bei 0,1 % Irrtumswahrscheinlichkeit (höchstsignifikant)
- \*\* = signifikant bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit (hochsignifikant)
- \* = signifikant bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit (signifikant)
- n. s. = nicht signifikant

Die Ergebnisse werden differenziert für die Auswertungen der Belegungen zu allen Würfeln, den Belegungen zum ersten und zum zweiten Wurf sowie den Daten in allen Würfeln und den Daten in den ersten Würfeln präsentiert.

Für die in der Varianzanalyse der Reproduktionsmerkmale Absatz-Beleg-Intervall (ABI), lebend geborene Ferkel (lgF), gesamt geborene Ferkel (ggF), tot geborene Ferkel (tgF) und abgesetzte Ferkel (agF) pro Wurf als signifikant ermittelten fixen Effekte wird in den folgenden Kapiteln eine Darstellung der Least-Squares-Mittelwerte (LSQ-Mittelwerte) vorgenommen. Eine Darstellung der Ergebnisse des Merkmals der Abferkelrate erfolgt über die aus der Prozedur GLIMMIX gewonnenen LSQ-Mittelwerte.

Die Mittelwerte sind um andere Einflüsse bereinigt und veranschaulichen dadurch die direkte Auswirkung des jeweiligen Effektes.

In den folgenden Kapiteln werden die LSQ-Mittelwerte für die einzelnen Zielgrößen unter dem Einfluss der verschiedenen fixen Effekte und unter besonderer Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen und der Klassen der Eingliederungsdauer gestellt. Da die Varianzanalysen unter Berücksichtigung der Klassen der Eingliederungsdauer mit einer etwas geringeren Stichprobenzahl rechnen, da hier zur Berechnung etwas mehr Werte als „fehlend“ gekennzeichnet werden, differieren die ausgegebenen LSQ-Mittelwerte bei gleichem verwendeten fixen Effekt im Vergleich. Dennoch zeigen sich keine großen Abweichungen, so dass für die fixen Effekte Jahr und Wurfnummer in den folgenden Kapiteln nur die ermittelten LSQ-Mittelwerte unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen dargestellt werden.

## 4.1 Abferkelrate

Das Reproduktionsmerkmal Abferkelrate wurde über die insgesamt erbrachten Würfe durch die Anzahl der Erstbesamungen (zum jeweiligen Wurf) geteilt und mit 100 multipliziert und somit in Prozent angegeben. Die Belegungen, die zu keinem Wurf führten, können im Sauenplaner zum Beispiel als Umrauscher oder auch als abgegangene Sau gekennzeichnet sein.

Die LSQ-Mittelwerte für die Abferkelrate wurden für die Belegungen zu allen Würfen, für die Belegungen zum ersten Wurf und für die Belegungen zum zweiten Wurf ermittelt.

Die Auswertungen der Abferkelrate der Belegungen zu allen Würfen für die fixen Effekte Betrieb, Jahr, Wurfnummer (WNR), Einstallungsaltersklassen (EAK) und deren Wechselwirkungen zeigen für alle fünf untersuchten Herkünfte höchstsignifikante Unterschiede. Der fixe Effekt Einstallungsaltersklasse selbst ist nur bei zwei von den fünf Herkünften signifikant (Herkunft D) bzw. hochsignifikant (Herkunft E). Keinen Einfluss hat die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse auf die Abferkelrate. Die Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) beeinflusst die Abferkelrate der untersuchten Herkunft A höchstsignifikant und die der Herkunft C signifikant. Eine zusammenfassende Darstellung der Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate der Belegungen zu allen Würfen ist in Tabelle 57 gegeben.

Wenn die Unterschiede bei den Belegungen zum ersten und zum zweiten Wurf gering oder nicht nachweisbar sind, aber hingegen nachweisbare Unterschiede bei weiteren Belegungen zu Folgewürfen (also die Auswertungen der Belegungen zu allen Würfen) vorhanden sind, sind diese ggf. durch weitere nicht berücksichtigte Effekte im Laufe der Zeit verursacht worden. Daher sollte den Ergebnisse dieser Varianzanalysen in den folgenden Kapiteln weniger Bedeutung zukommen. Die Ergebnisse werden dennoch dargestellt, da sie einen Überblick über die Leistungsdaten der Betriebe bzw. genetischen Herkünften geben können. Insbesondere die Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) bzw. Klasse der Eingliederungsdauer und der Wurfnummer (EDK\*WNR) dient bevorzugt zur Übersicht und besseren Einschätzung der Ergebnisse.

Für die Auswertungen der Belegungen zum ersten Wurf sind weniger signifikante Einflüsse auf die Abferkelrate zu finden als für die Auswertungen der Belegungen zu allen Würfen. Der fixe Effekt Betrieb ist nur für Herkunft B (\*), Herkunft C (\*\*), und Herkunft E (\*\*\*) als signifikant zu ermitteln. Ein höchstsignifikanter Jahreseffekt tritt bei Herkunft B-Sauen auf.

Die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK) hat bei dieser genetischen Herkunft noch einen signifikanten Einfluss auf die Abferkelrate. Alle anderen Effekte bei den verbleibenden Herkünften haben keinen signifikanten Einfluss auf das Reproduktionsmerkmal Abferkelrate (vgl. Tabelle 58).

Die Untersuchungen zu den zweiten Belegungen zeigen wieder signifikante bis höchstsignifikante Einflüsse auf die Abferkelrate. Der Betrieb beeinflusst die Abferkelrate bei den Herkünften A, B und E höchstsignifikant und C hochsignifikant. Auf die Abferkelrate der Herkunft D-Daten hat der Betrieb keinen signifikanten Einfluss. Der Jahreseffekt beeinflusst die Abferkelrate aller genetischen Herkünften ebenfalls signifikant bis höchstsignifikant. Der Effekt der Einstallungsaltersklasse hat nur für die Herkunft E einen hochsignifikanten Einfluss auf die Abferkelrate. Die Abferkelraten der übrigen genetischen Herkünften bleiben unbeeinflusst (nicht signifikant beeinflusst). Eine signifikante Beeinflussung der Abferkelrate ergibt die Untersuchung der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse für Herkunft A, C und E.

Tabelle 57: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zu allen Würfen (EAK)

AFR	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	***	**	***
<b>Jahr</b>	***	***	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EAK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	*	**
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.				
<b>EAK*WNR</b>	***	n. s.	*	n. s.	n. s.

Tabelle 58: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum ersten Wurf (EAK)

AFR	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	*	***	n. s.	***
<b>Jahr</b>	n. s.	***	n. s.	n. s.	n. s.
<b>EAK</b>	n. s.				
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.	*	n. s.	n. s.	n. s.

Tabelle 59: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EAK)

AFR	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	**	n. s.	***
<b>Jahr</b>	***	*	***	**	***
<b>EAK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	**
<b>Betrieb*EAK</b>	*	n. s.	*	n. s.	*

Die Signifikanzen für die fixen Effekte Betrieb, Jahr, Wurfnummer (WNR), Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) und deren Interaktionen im Merkmal der Abferkelrate für die Belegungen zu allen Würfeln ist in Tabelle 60 dargestellt. Hierbei ergeben sich höchstsignifikante Einflüsse durch den Betrieb, das Jahr und die Wurfnummer auf die Abferkelrate. Die Klasse der Eingliederungsdauer beeinflusst die Abferkelrate bei der Herkunft C höchstsignifikant und bei Herkunft E signifikant. Die Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) hat keinen signifikanten Einfluss auf die Abferkelrate. Bis auf die Herkunft B lässt sich die Interaktion von Wurfnummer (WNR) und Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) in den übrigen genetischen Herkünften signifikant (Herkunft A und E) und hochsignifikant (Herkunft C und D) absichern. Auch hier werden, wie bereits oben beschrieben, die Ergebnisse der Varianzanalyse mit den Belegungen zu allen Würfeln nur dargestellt und weiter beschrieben, wenn die Belegungen zum ersten und zweiten Wurf ebenfalls signifikante Unterschiede aufweisen.

Die Abferkelrate der Belegungen zum ersten Wurf wird durch den fixen Effekt Betrieb nur bei der Herkunft C hochsignifikant und bei der Herkunft E signifikant beeinflusst. Der fixe Effekt des Jahres zeigt einen höchstsignifikanten Einfluss bei der Herkunft B. Die Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) beeinflusst die Abferkelrate nur signifikant innerhalb der Herkunft A. Völlig unbeeinflusst bleibt die Abferkelrate durch die Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (EDK). Die Signifikanzen sind in Tabelle 61 dargestellt. Bei der Auswertung der Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf lassen sich die fixen Effekte Betrieb und Jahr wieder signifikant bis hochsignifikant absichern. Nur die Herkunft D zeigt keinen Betriebseffekt auf die Abferkelrate (AFR). Mit Ausnahme eines signifikanten Effektes bei der Herkunft, bleibt die Abferkelrate (AFR) durch den fixen Effekt der Klasse der Eingliederungsdauer unbeeinflusst. Für den Effekt Interaktion von Betrieb und Klasse der

Eingliederungsdauer (EDK) lässt sich ein Einfluss bei der Herkunft B (\*\*). In den nicht genannten genetischen Herkünften gibt es keine signifikanten Effekte (siehe Tabelle 62).

Tabelle 60: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zu allen Würfen (EDK)

AFR	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	***	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EDK</b>	n. s.	n. s.	***	n. s.	**
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.				
<b>EDK*WNR</b>	*	n. s.	**	**	*

Tabelle 61: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum ersten Wurf (EDK)

AFR	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	n. s.	**	n. s.	*
<b>Jahr</b>	n. s.	***	n. s.	n. s.	n. s.
<b>EDK</b>	*	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.				

Tabelle 62: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der Abferkelrate bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EDK)

AFR	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	**	***	n. s.	***
<b>Jahr</b>	***	*	***	**	**
<b>EDK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	**	n. s.	n. s.	n. s.

Die in den Tabellen 57 bis 62 aufgeführten nicht signifikanten Effekte werden in den folgenden Kapiteln nicht weiter dargestellt und betrachtet.

### 4.1.1 Herkunft A

Für die Auswertungsdaten der Belegungen zum ersten Wurf ergeben sich keine signifikanten Effekte für die fixen Effekte Betrieb, Jahr, Einstallungsaltersklasse und Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK) unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse auf die Abferkelrate. Die Auswertung unter Berücksichtigung der Klassen der Eingliederungsdauer hingegen zeigt einen signifikanten Unterschied (\*) im fixen Effekt der Klasse der Eingliederungsdauer. Diese LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate sind in Abbildung 1 veranschaulicht.

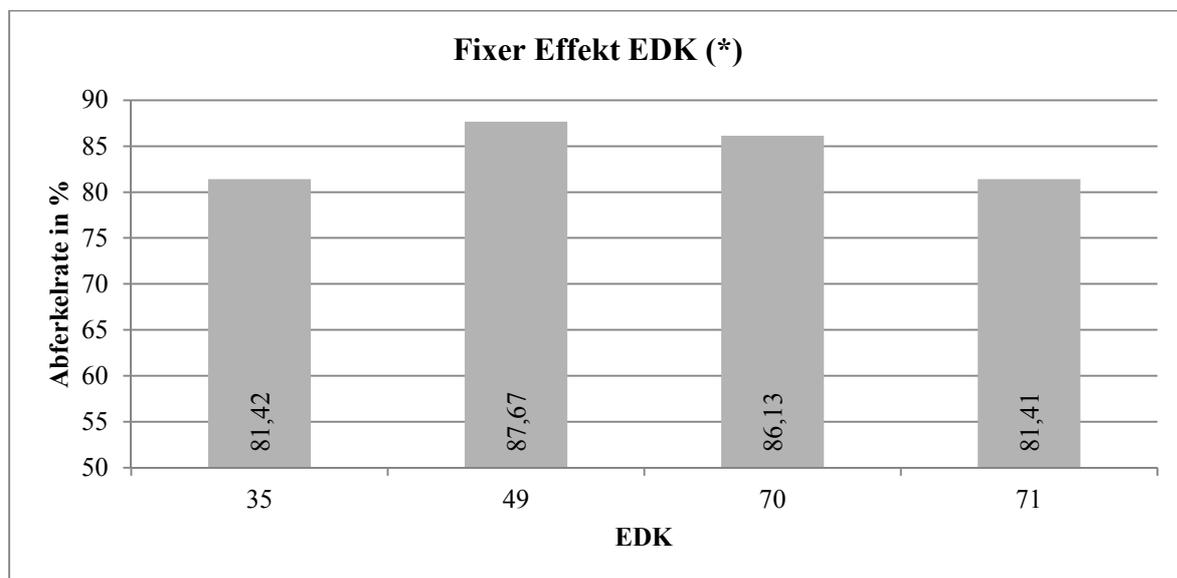


Abbildung 1: Fixer Effekt der EDK auf die AFR der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft A)

Der fixe Effekt Jahr ist auf die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf höchstsignifikant (\*\*\*) sowohl unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen als auch der Klassen der Eingliederungsdauer. Die Jahre 2004 und 2005 erreichen eine nahezu ca. zehn Prozent höhere Abferkelrate als die Jahre 2002 und 2003. Abbildung 2 stellt die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Berechnung unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen dar. Da die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate in Abhängigkeit von der Klasse der Eingliederungsdauer sich kaum unterscheiden und daher vergleichbar sind, werden diese nicht gesondert abgebildet.

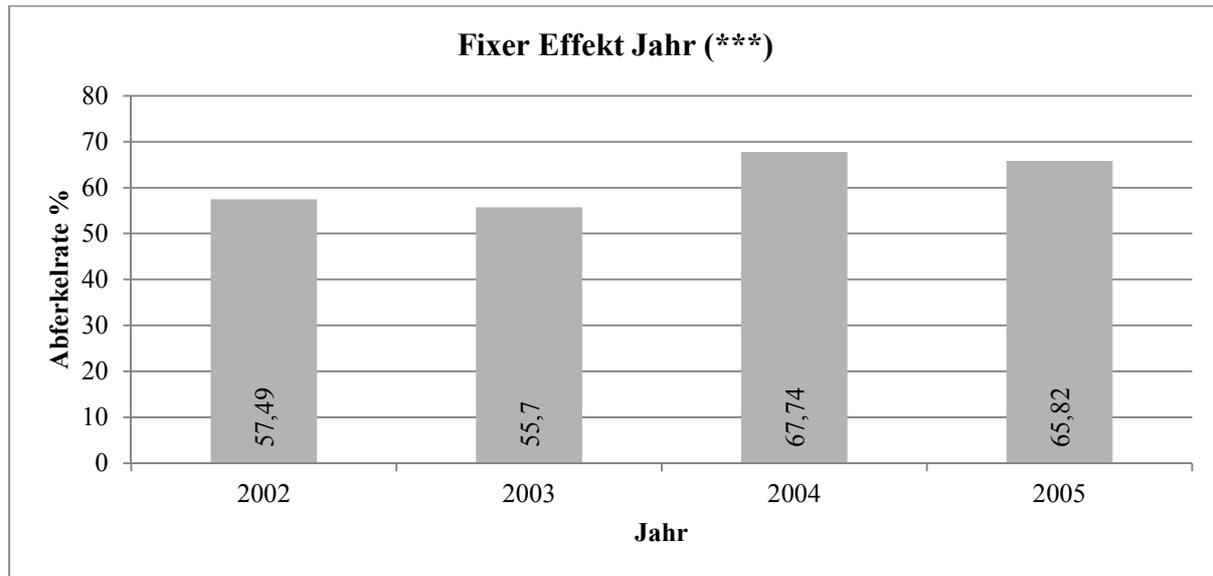


Abbildung 2: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A)

Der fixe Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK) zeigt signifikante (\*) Auswirkungen auf die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf (Abbildung 3). Betrieb 2 erzielt in allen Einstallungsaltersklassen die beste Leistung der Abferkelrate. Der Verlauf der Abferkelrate in Zuordnung zur EAK ist in Betrieb 1 und Betrieb 2 ähnlich. Die jung eingestellten Sauen in EAK 175 erbringen eine Abferkelrate von 59,79 % in Betrieb 1 und 67,49 % in Betrieb 2. In EAK 180 fällt die Abferkelrate leicht auf 56,14 % in Betrieb 1 und 66,63 % in Betrieb 2 ab. Darauf steigt die Abferkelrate wieder in EAK 200 auf eine AFR von 59,47 % (Betrieb 1) und 72,39 % (Betrieb 2) an, um dann in der Gruppe der ältesten eingestellten Sauen (EAK 205) die höchste AFR von 62,24 % (Betrieb 1) und 76,20 % (Betrieb 2) zu erreichen. Betrieb 3 lässt keine Tendenz erkennen und erreicht insgesamt die niedrigste AFR. In EAK 175 und in EAK 200 liegt diese sogar unter 50 %. In EAK 180 konnte eine AFR von 63,44 % und in EAK 205 eine von 59,02 % festgestellt werden. Damit lässt sich vor allem in Betrieb 2 eine Leistungssteigerung mit älter eingestellten Sauen erkennen. Die Spannweite der erzielten Abferkelrate zwischen den Betrieben ist dennoch größer als die Differenz der einzelnen Einstallungsaltersklassen.

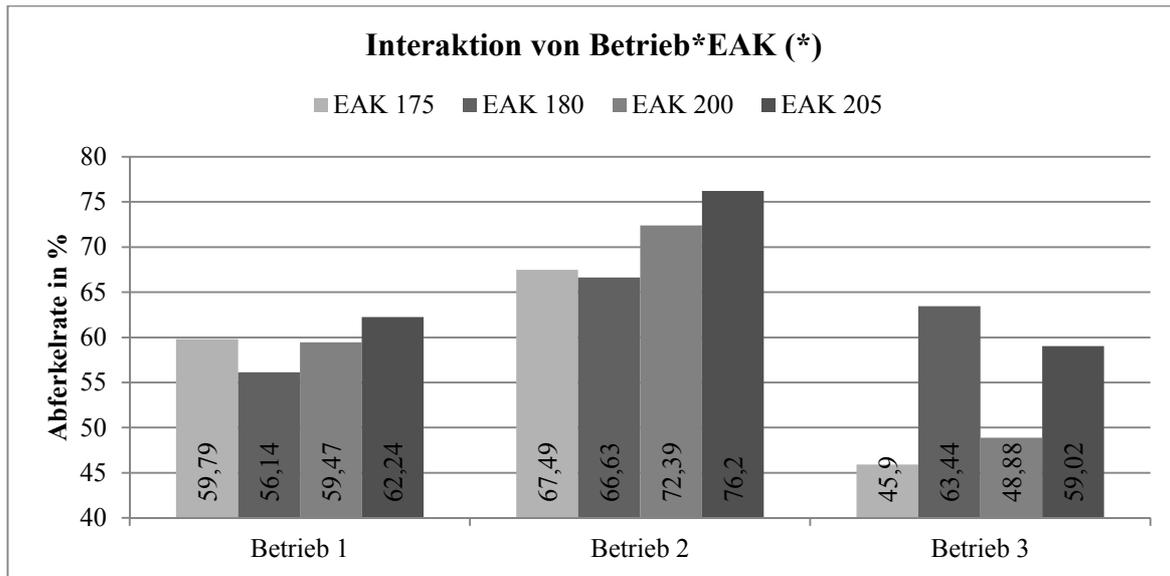


Abbildung 3: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft A)

Die Abbildung 4 stellt die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate unter dem höchstsignifikanten (\*\*\*) Einfluss der Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) dar. Ein bedeutender Einfluss der Einstallungsaltersklasse tritt dabei nicht hervor. Im ersten Wurf unterscheidet sie sich beispielsweise nur mit 2,67 % von ihrem Maximum mit 85,29 % in der EAK 175 zu ihrem Minimum mit 82,62 % in EAK 200. In allen Einstallungsaltersklassen wird das 2. Wurf-Syndrom deutlich, in dem die Abferkelrate deutlich vom ersten zum zweiten Wurf abnimmt, um im dritten Wurf wieder anzusteigen. Auffällig ist, dass die Differenz der Abferkelrate von den Belegungen zum ersten Wurf zu den Belegungen zum zweiten Wurf mit zunehmendem Einstallungsalter geringer wird. Es ist festzustellen, dass ab Wurfnummer 5 in EAK 205 die Abferkelrate wieder niedriger ausfällt. Die Differenz der Abferkelrate wird nach den Belegungen zum ersten Wurf größer. Hierbei ergeben sich in Wurfnummer 2 und 3 steigende Abferkelraten mit steigendem Einstallungsalter. Ab der Wurfnummer 4 kehrt sich dieser Verlauf um. Die jünger eingestellten Sauen erzielen bessere Leistungen mit der Abferkelrate. Da die Auswertung der Belegungen zum ersten Wurf keine signifikanten Effekte auf die Abferkelrate nachweisen konnte, sind die Unterschiede mit den Belegungen zu höheren Wurfnummern ggf. nicht mehr dem Effekt des Einstallungsalters zuzuweisen, sondern durch in dem Modell nicht berücksichtigte Umweltfaktoren verfälscht.

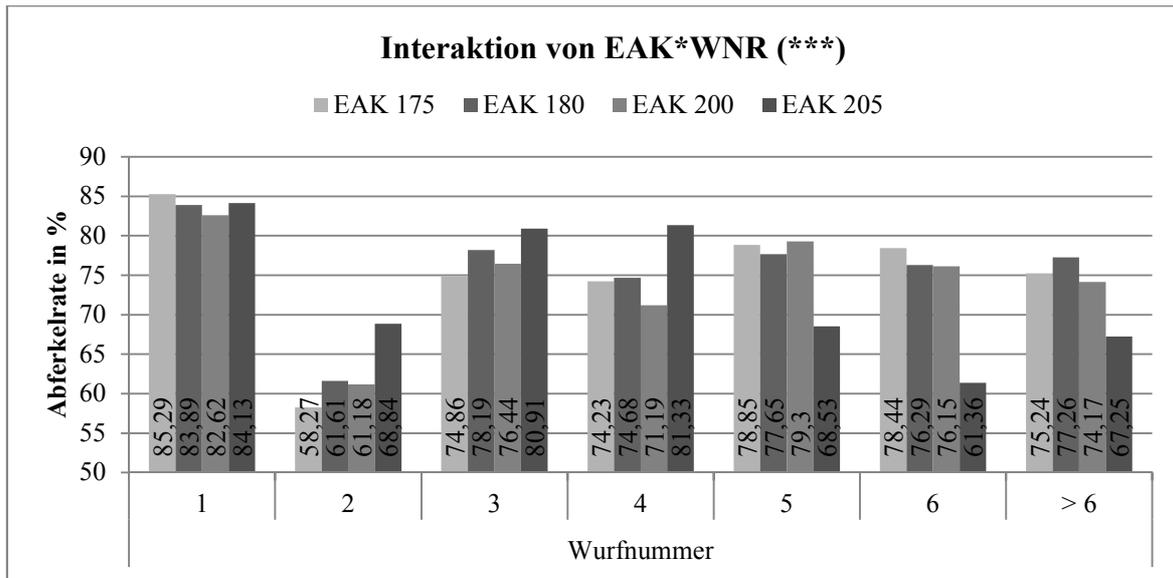


Abbildung 4: Fixer Effekt der Interaktion von EAK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A)

In Abbildung 5 werden die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate für die Belegungen zu allen Würfen mit dem fixen Effekt der Interaktion der Klasse Eingliederungsdauer und Wurfnummer (EDK\*WNR) veranschaulicht.

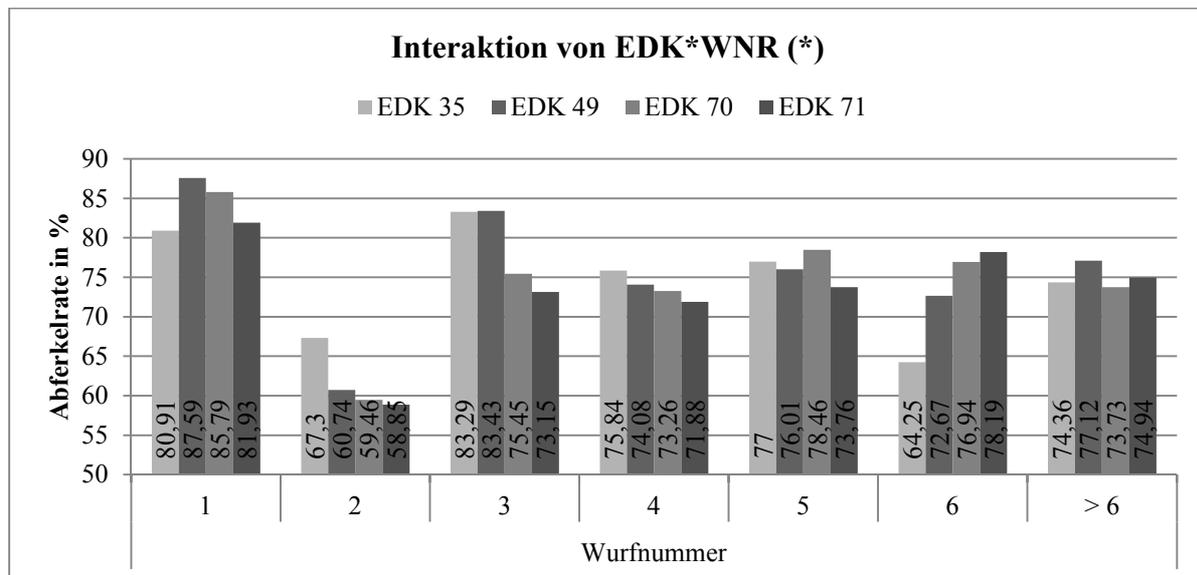


Abbildung 5: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A)

Hierbei zeigt sich, dass die Zugehörigkeit zur jeweiligen Wurfnummer deutlichere Unterschiede im Reproduktionsmerkmal AFR hervorruft als die Unterteilung in die jeweiligen Klassen der Eingliederungsdauer. Sowohl im ersten als auch im dritten Wurf wird die höchste AFR in EDK 49 erzielt und nimmt dann wieder in den EDK 70 und EDK 71 ab. Im zweiten Wurf wird das 2. Wurf-Syndrom über alle Klassen der Eingliederungsdauer hinweg sichtbar. Hier sinkt die Leistung kontinuierlich von 67,3 % AFR in EDK 35 auf 59,85 % in EDK 71. Im vierten Wurf sinkt die AFR minimal mit steigender EDK, so dass lediglich eine Differenz von 3,96 % der AFR von EDK 35 zu EDK 71 besteht. Im fünften Wurf fällt die Leistung von 78,46 % in EDK 70 auf 73,76 % ab, während EDK 35 und EDK 49 mit 77,00 % und 76,01 % sich kaum unterscheiden. Damit lässt dies keine Tendenz erkennen.

#### 4.1.2 Herkunft B

Bei Betrachtung der LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Belegungen zum ersten Wurf (unter Berücksichtigung der EAK) zeigt sich der fixe Effekt Jahr (\*), indem die Leistung von 2008 auf 2009 von 86,95 % auf 91,35 % steigt und wiederum auf 80,85 % im Jahr 2010 abfällt. Die Abferkelraten der Belegungen zum zweiten Wurf sinken im Verlauf der Jahre. Im Jahr 2008 erzielt die Herkunft B eine AFR von 81,73 %, im Jahr 2009 75,37 % und fällt im Jahr 2010 auf 68,25 % AFR ab. Ein Leistungsabfall von den Belegungen zum ersten zu den Belegungen zum zweiten Wurf ist deutlicher in den Jahren 2009 und 2010, während das Jahr 2008 nur um ca. 5 % vom ersten zum zweiten Wurf abfällt. Die LSQ-Mittelwerte können der Abbildung 6 entnommen werden. Auch unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer zeigt sich der fixe Effekt Jahr auf die Abferkelrate. Da sich die LSQ-Mittelwerte von denen der Auswertung unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse kaum unterscheiden, werden diese nicht gesondert dargestellt.

Abbildung 7 veranschaulicht die LSQ-Mittelwerte der AFR für die Belegungen zum ersten Wurf in Abhängigkeit von der Wechselwirkung von Betrieb und Einstallungsaltersklasse für die Daten der genetischen Herkunft B. Die Ergebnisse konnten signifikant abgesichert werden. In Betrieb 1 zeigen die jünger eingestellten Sauen die beste AFR mit 93,35 %. Je älter die Sauen in Betrieb 1 bei Einstellung sind, umso geringer fällt die AFR aus und sinkt in Einstallungsaltersklasse 205 bis auf 85,97 % ab. In Betrieb 2 ist Gegenteiliges zu beobachten. Hier erreichen die älteren Sauen in EAK 205 die beste AFR mit 88,71 %. Die AFR sinkt hier nach unten ab, je jünger die Sauen eingestallt werden und fällt bis 80,47 % in EAK 175 ab.

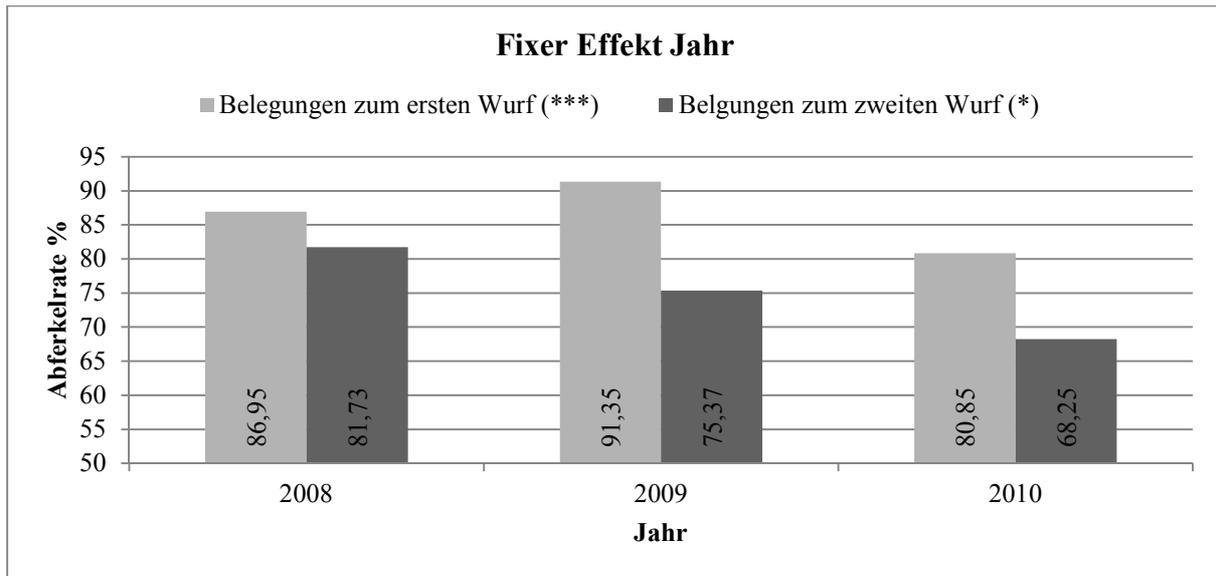


Abbildung 6: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum ersten und zum zweiten Wurf (Herkunft B)

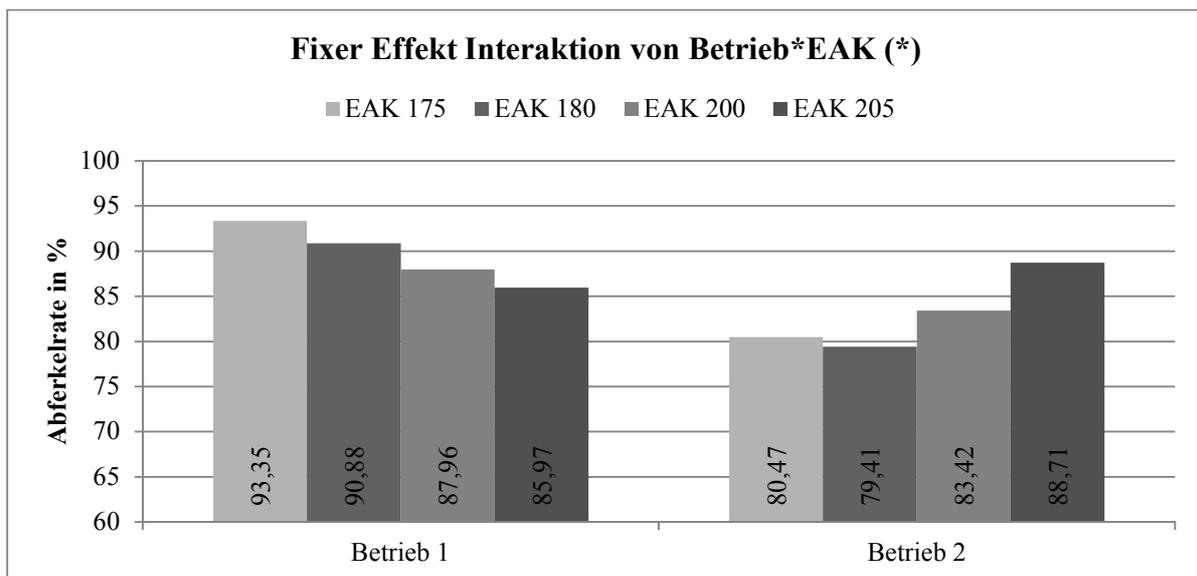


Abbildung 7: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum ersten Wurf (Herkunft B)

Die Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer beeinflusst die Abferkelrate in der Auswertung für die Belegungen zum zweiten Wurf hochsignifikant.. Die Abbildung 8 veranschaulicht die LSQ-Mittelwerte der AFR. Betrieb 1 hat eine deutlich bessere Abferkelrate in EDK 35 und EDK 49 als Betrieb 2. Außerdem sinkt die AFR des Betrieb 1 von EDK 35 bis EDK 70 von 90,62 % auf 67,07 % ab und steigt wieder auf 75,09 % in

EDK 71 an. Die AFR von Betrieb 2 hingegen steigt mit steigender Eingliederungsdauer von 65,13 % (in EDK 35) auf 76,11 % an. Dadurch lässt sich für Betrieb 1 ableiten, dass hier eine bessere Leistung mit kurzer Zeitspanne von Einnahme und erster Belegung erzielt wird und bei Betrieb 2 genau gegenteilig eine bessere Leistung mit längerer Zeitspanne zwischen Einnahme und Erstbelegung vorliegt. Allerdings zeigt die Auswertung der Belegungen zum ersten Wurf hingegen keinen signifikanten Effekt.

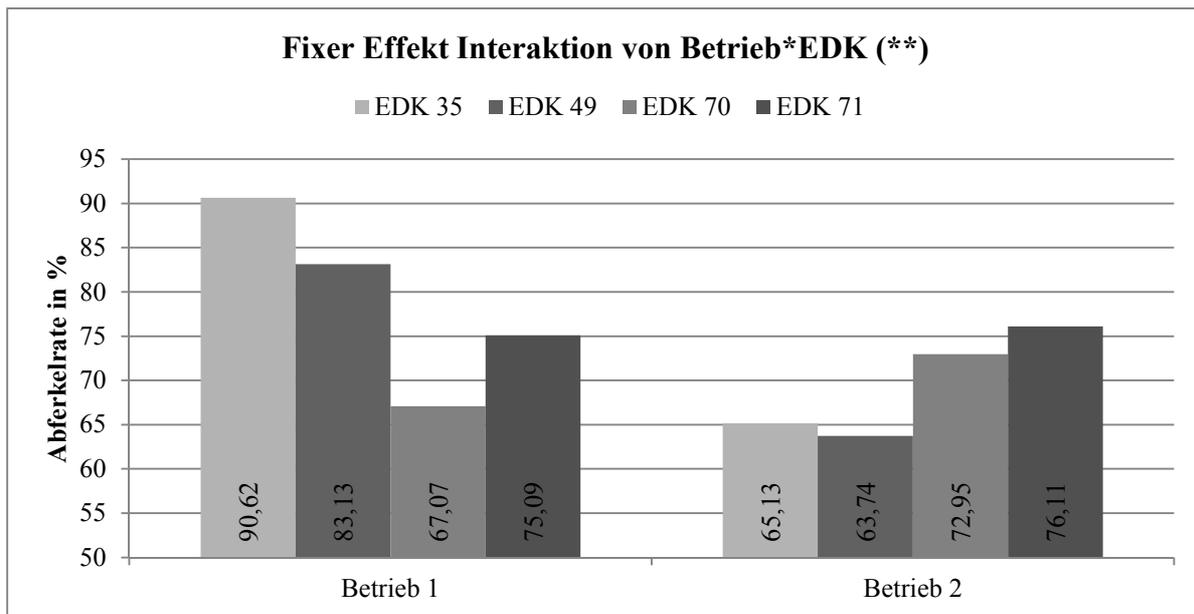


Abbildung 8: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft B)

### 4.1.3 Herkunft C

Die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf (unter Berücksichtigung der EAK) liegen zwischen 82,46 % im Jahr 2002 und 91,71 % im Jahr 2009. Es lässt sich eine Tendenz zur Leistungssteigerung im Laufe der Jahre ableiten. Die einzelnen LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate für die jeweiligen Jahre sind in Abbildung 9 dargestellt. Auf eine gesonderte Darstellung der LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf unter Berücksichtigung der EDK wird verzichtet, da sich diese Ergebnisse zu den Ergebnissen der Darstellung in Abbildung 9 kaum unterscheiden. Die Auswertung des fixen Effektes Jahr auf die AFR der Belegungen zum ersten Wurf sowohl unter Berücksichtigung der EAK als auch der EDK waren nicht signifikant).

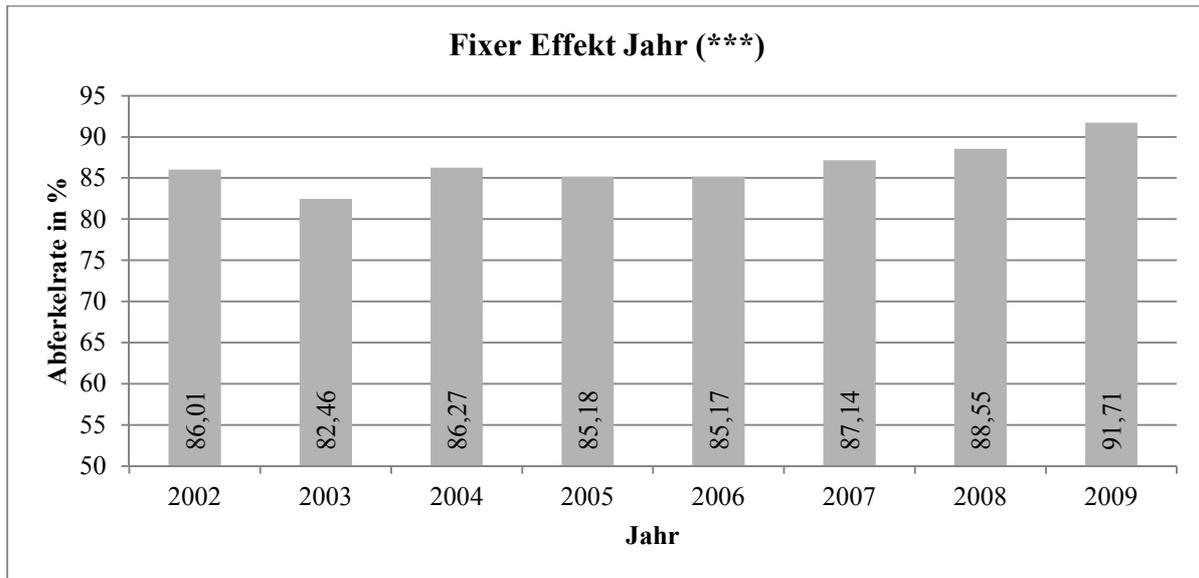


Abbildung 9: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C)

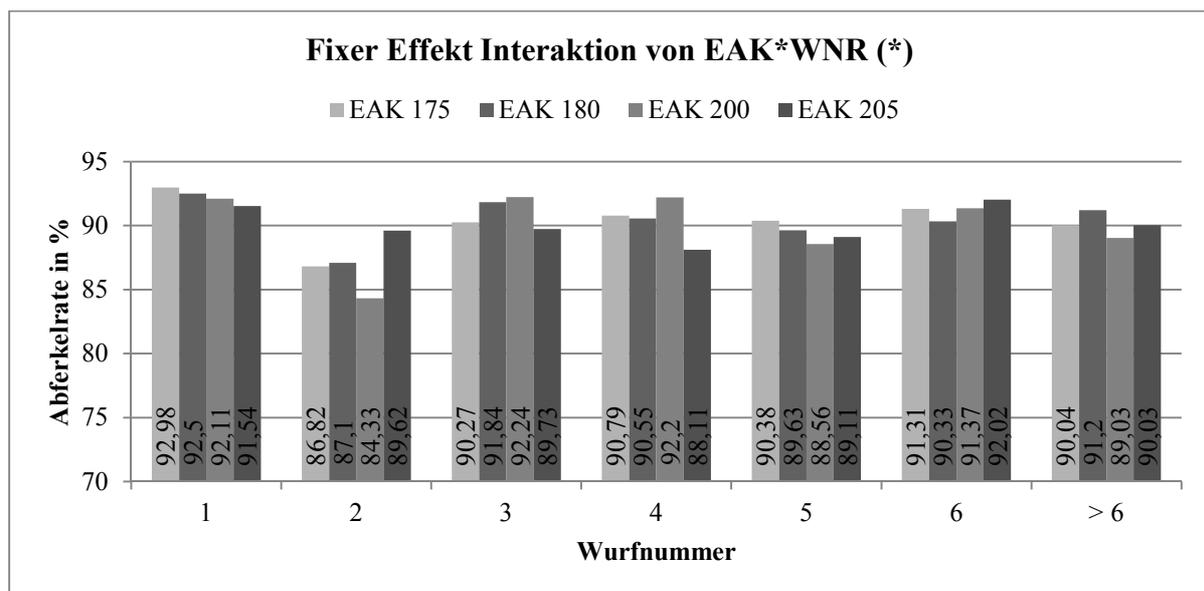


Abbildung 10: Fixer Effekt Interaktion EAK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C)

Die Ergebnisse für die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Belegungen zum jeweiligen Wurf in Abhängigkeit von der Wechselwirkung EAK\*WNR sind in Abbildung 10 dargestellt. Die LSQ-Mittelwerte in Abbildung 10 zeigen kaum Unterschiede bei den Einstellungsaltersklassen. Generell liegen die Abferkelraten auf einem hohen Niveau. Die Analyse der Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf in Abhängigkeit von der

Interaktion EAK\*Betrieb zeigt in jedem Betrieb eine unterschiedliche Verteilung der Abferkelraten innerhalb der Einstallungsaltersklassen. Dabei erzielt Betrieb 1 mit den am jüngsten eingestellten Sauen eine Abferkelrate von 87,81 %, die auf 78,57 % in der EAK 200 abfällt und in EAK 205 wieder auf 85,01 % ansteigt. Betrieb 2 zeigt abwechselnd gute und schlechte Abferkelraten, die die größte Differenz innerhalb der Betriebe aufweisen. Betrieb 3 und 4 zeigen nur geringe Unterschiede in den einzelnen Einstallungsaltersklassen. Die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate steigen in Betrieb 3, je älter die Sauen eingestallt werden. Die Einstallungsaltersklasse EAK 205 des Betriebes 3 hat insgesamt die beste Abferkelrate mit 93,29 %.

Eine Darstellung der LSQ-Mittelwerte für die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf in Abhängigkeit von der Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Betrieb (Betrieb\*EAK) befindet sich in Abbildung 11, während die Auswertungen zum ersten Wurf sich nicht signifikant absichern ließen.

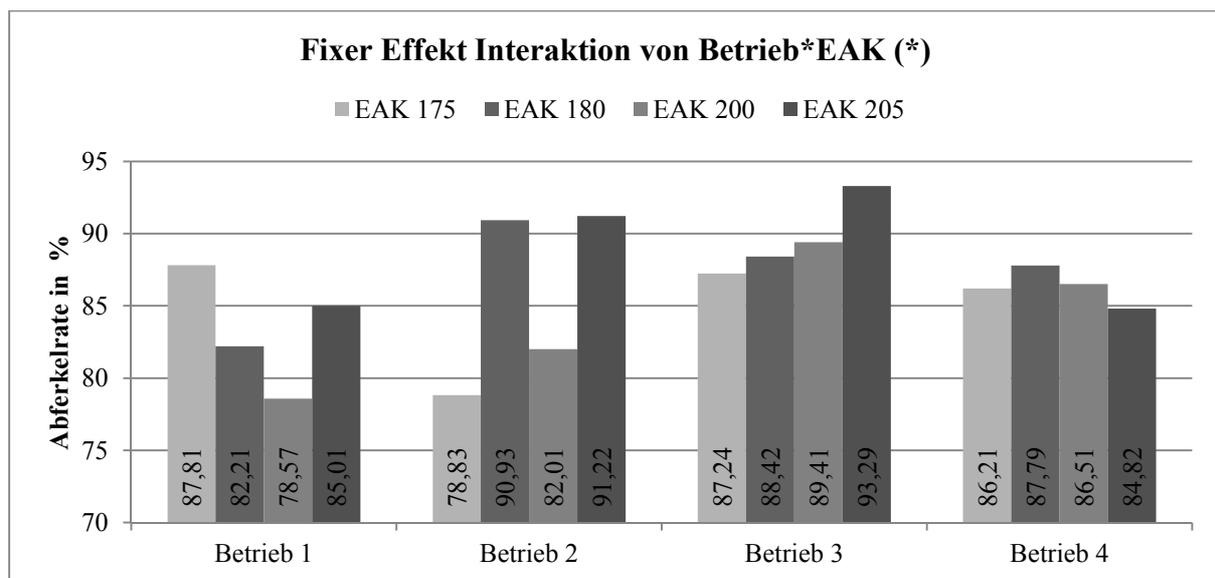


Abbildung 11: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft C)

Die Interaktion von der Klasse der Eingliederungsdauer und der Wurfnummer (EDK\*WNR) in der Varianzanalyse zur Ermittlung der LSQ-Mittelwerte für die AFR der Belegungen zu allen Würfen ist hochsignifikant abzusichern. Wie in Abbildung 12 veranschaulicht, ist die Abferkelrate für die Wurfnummer 1 bis 3 mit einer kürzeren Eingliederungszeit (Zeitspanne vom Zeitpunkt der Einstallung bis zur ersten Belegung) besser als bei einer längeren

Eingliederungsdauer. Ab der Wurfnummer 4 trifft diese Aussage nicht mehr zu, gleichzeitig unterliegt die Differenz der Abferkelraten zwischen den einzelnen Klassen der Eingliederungsdauer einer geringeren Schwankungsbreite. Bei steigender Wurfnummer üben die Umwelteffekte einen größeren Einfluss aus. Trotz Ausprägung des Zweiten-Wurf-Syndroms lässt sich für die ersten drei Wurfnummern dennoch ableiten, dass eine kürzere Eingliederungsdauer eine höhere und somit bessere Abferkelrate nach sich zieht.

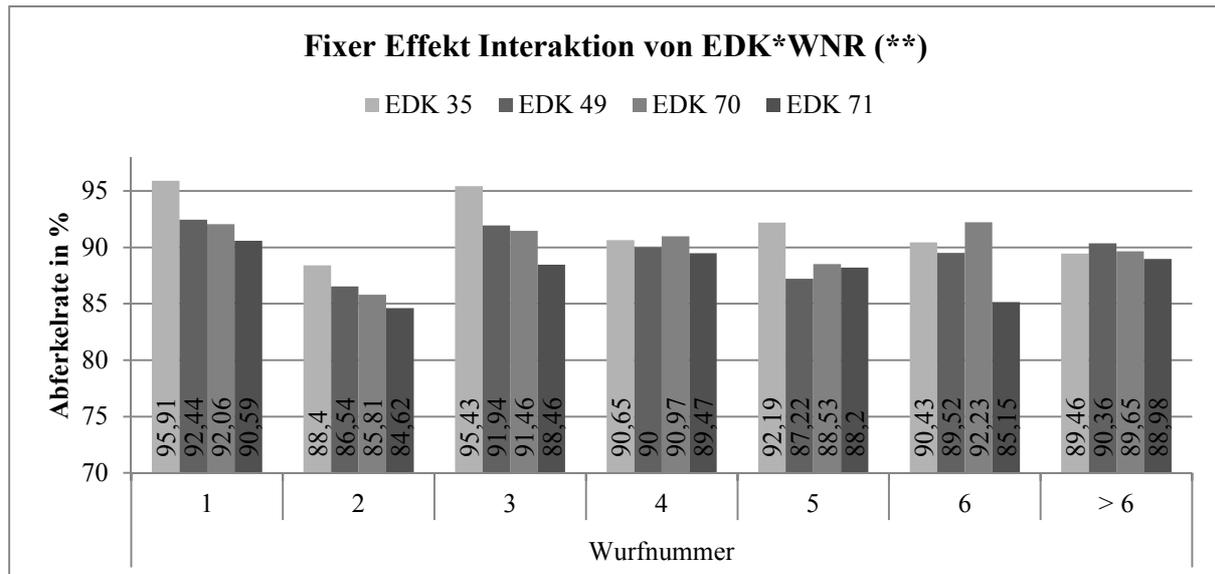


Abbildung 12: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C)

#### 4.1.4 Herkunft D

Abbildung 13 stellt die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf in Abhängigkeit vom Jahr (unter Berücksichtigung der EAK) dar. Der fixe Effekt Jahr lässt sich für die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf ebenfalls absichern. Da sich die LSQ-Mittelwerte kaum unterscheiden, werden nur die unter Berücksichtigung der EAK dargestellt. Die Abferkelrate steigt tendenziell mit zunehmendem Jahr. Die Jahre 2008 mit 90,96 % und 2009 mit 86,65 % bringen die höchste Abferkelrate im Vergleich zu den Vorjahren hervor. Dadurch gibt es eine Leistungssteigerung von einer um rund 10 % gestiegenen Abferkelrate. Das Jahr hatte keinen signifikanten Effekt auf die Abferkelrate der Belegungen zum ersten Wurf sowohl unter Berücksichtigung der EAK als auch der EDK.

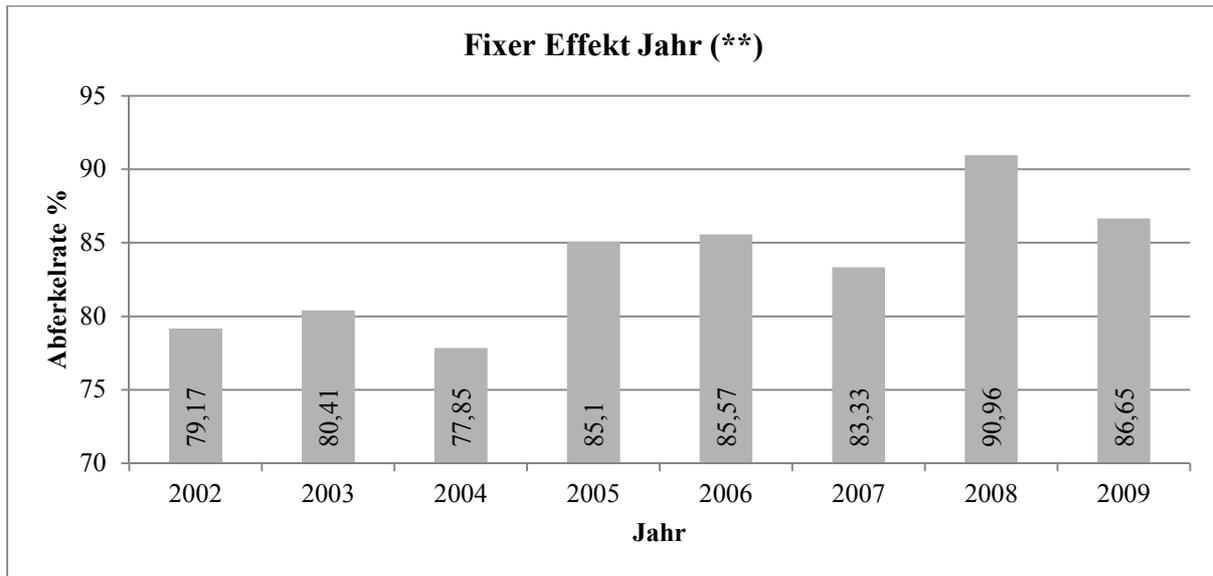


Abbildung 13: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft D)

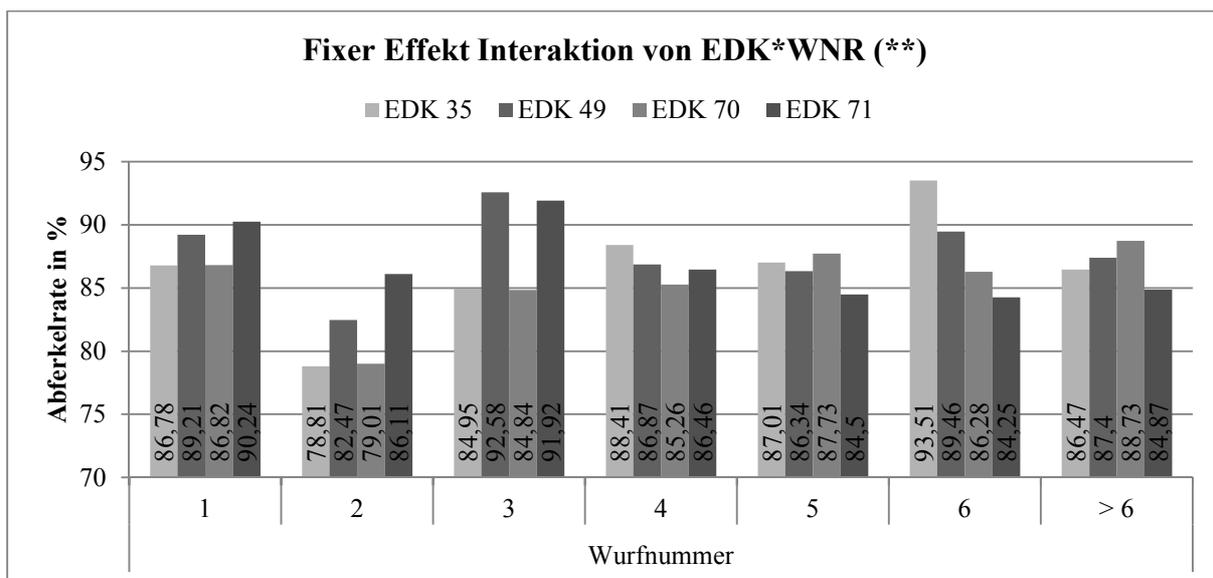


Abbildung 14: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D)

Die Interaktion von EDK und WNR als fixer Effekt beeinflusst die Abferkelrate hochsignifikant. Über alle Klassen der Eingliederungsdauer hinweg ist das Zweite-Wurf-Syndrom wieder erkennbar mit einer deutlich geringeren (ca. 5-10 % niedrigeren) Abferkelrate im zweiten Wurf als in den übrigen Würfen. Die Wurfnummern 1 bis 3 haben in den beiden EDK 35 und EDK 70 jeweils niedrigere AFR als in den EDK 49 und EDK 71. Dadurch erzielen die Sauen der genetischen Herkunft D sowohl mit einer kurzen als auch mit

einer langen Eingliederungsdauer niedrige bzw. hohe Abferkelraten. Wurfnummer 6 sticht zwar mit der insgesamt höchsten Abferkelrate in EDK 35 (93,51 %) heraus, die bis auf 84,25 % in EDK 71 abfällt, aber die umgebenden Wurfnummern folgen diesem Trend nicht. Die einzelnen LSQ-Mittelwerte der AFR sind Abbildung 14 zu entnehmen.

#### 4.1.5 Herkunft E

Die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf (unter Berücksichtigung der EAK) mit dem fixen Effekt Jahr unterliegen einigen Schwankungen und fallen trotz gleichbleibender Stichprobengröße im Jahr 2010 auf weniger als 80 % AFR von 86,80 % AFR im Jahr 2009 ab. Weitere LSQ-Mittelwerte sind in Abbildung 15 veranschaulicht. Der fixe Effekt Jahr ließ sich auch für die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf unter Berücksichtigung der EDK absichern. Diese LSQ-Mittelwerte werden nicht gesondert dargestellt, da sie sich kaum von denen der unter Berücksichtigung der EAK unterscheiden. Der Jahreseffekt für Abferkelrate der Belegungen der ersten Würfe konnte nicht statistisch abgesichert werden.

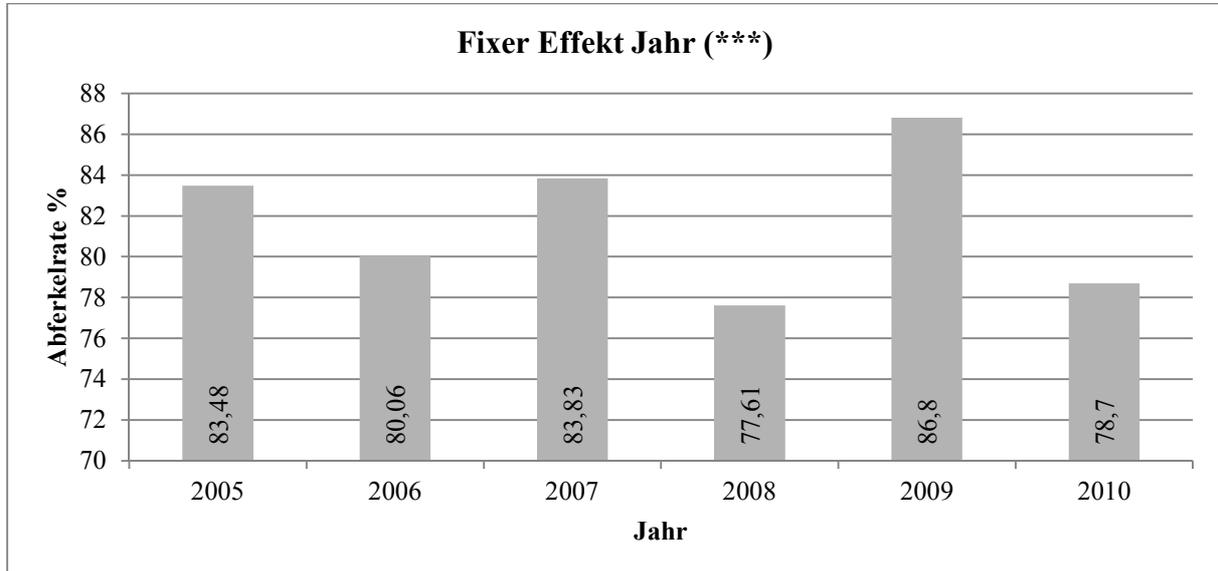


Abbildung 15: Fixer Effekt Jahr auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E)

Die LSQ-Mittelwerte der Abferkelrate der Belegungen zu allen Würfen in Abhängigkeit von der Wechselwirkung der EDK und der WNR ergeben für die ersten beiden Würfe (Wurfnummer 1 und 2) jeweils die höchste Abferkelrate mit kürzester Eingliederungsdauer der Sauen. Mit zunehmender Eingliederungsdauer sinkt die Abferkelrate. Auch im dritten

Wurf (Wurfnummer 3) ist dieser Trend zu erkennen, erst in den Folgewürfen zeichnet sich diese Tendenz nicht mehr ab. Auch bei dieser Auswertung kommt der Rückgang der Abferkelrate im zweiten Wurf zum Tragen. Festzuhalten bleibt bei dieser genetischen Herkunft der deutliche Leistungsunterschied der Abferkelrate in den ersten beiden Würfen, die bessere Leistungen (7-10 % Differenz von EDK 35 zu EDK 71) mit einer kurzen Eingliederungsdauer erbringen (siehe Abbildung 16).

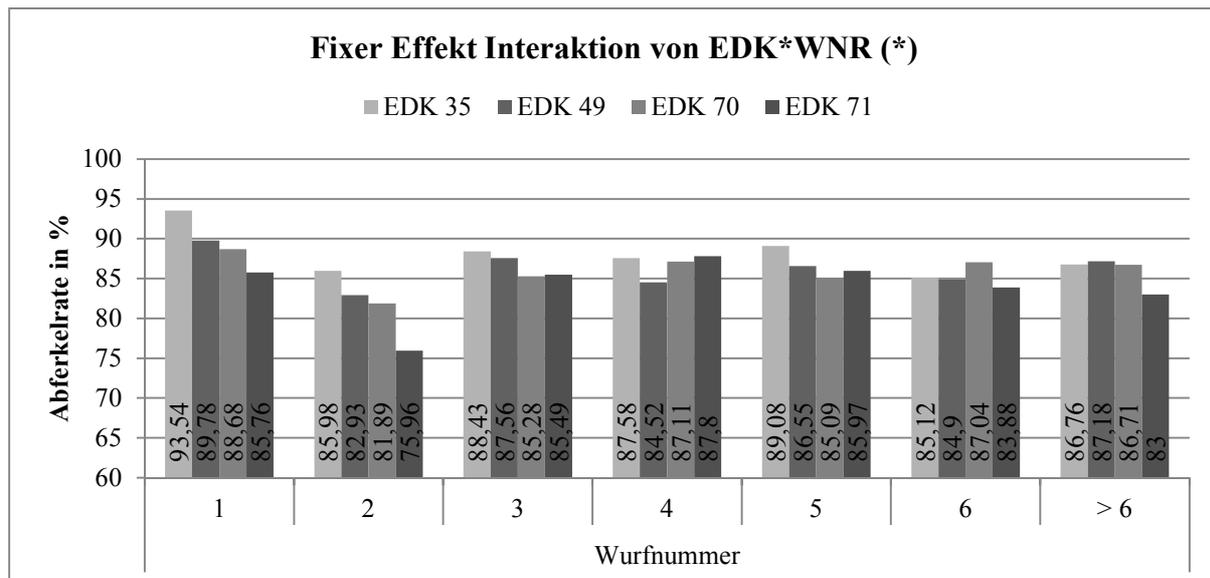


Abbildung 16: Fixer Effekt der Interaktion von EDK\*WNR auf die AFR der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E)

Die Ergebnisse der Belegungen zum zweiten Wurf lassen sich zudem für den fixen Effekt der Klasse der Eingliederungsdauer als signifikant absichern. Demnach ist hier auch der deutliche Leistungsabfall zu erkennen je länger die Eingliederungsdauer ist, umso geringer ist die Leistung (vgl. Abbildung 17). Die LSQ-Mittelwerte aus den Abbildungen 16 und 17 unterscheiden sich aufgrund des jeweils gewählten statistischen Modells (siehe Kapitel 3.2). Abbildung 18 stellt die LSQ-Mittelwerte für die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf in Abhängigkeit von der Interaktion Betrieb und EAK dar. In Betrieb 4 werden kaum Unterschiede für die einzelnen Einstallungsaltersklassen deutlich. Hier liegen sowohl die jüngsten als auch ältesten eingestellten Sauen auf einer gleich hohen Abferkelrate von 93 %, während die Abferkelrate lediglich in Einstallungsaltersklasse 180 auf 89,26 % abfällt. Damit erreicht Betrieb 4 insgesamt die besten Leistungen. In Betrieb 1, 2 und 3 unterliegt die Abferkelrate größeren Schwankungen zwischen den Gruppen. Nur in Betrieb 3 ist erkennbar,

dass die jüngsten Sauen aus der Einstallungsaltersklasse 175 die geringste Abferkelrate von 64 % erbringen und die älteren Sauen steigende Abferkelraten aufweisen bis hin zu 77,1 % in der Einstallungsaltersklasse EAK 205.

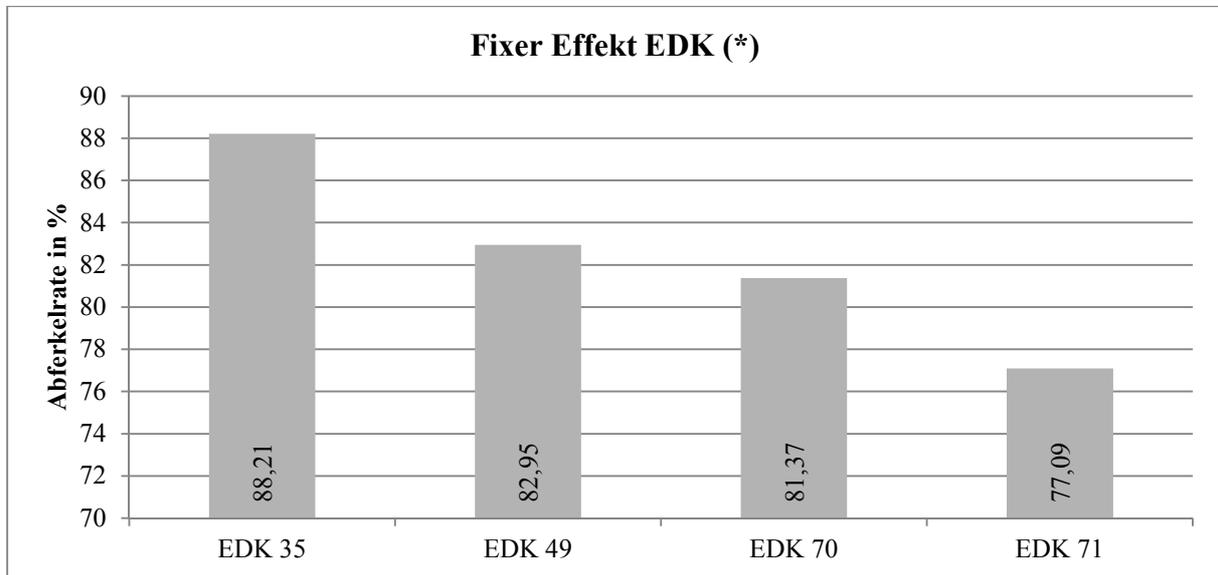


Abbildung 17: Fixer Effekt der EDK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E)

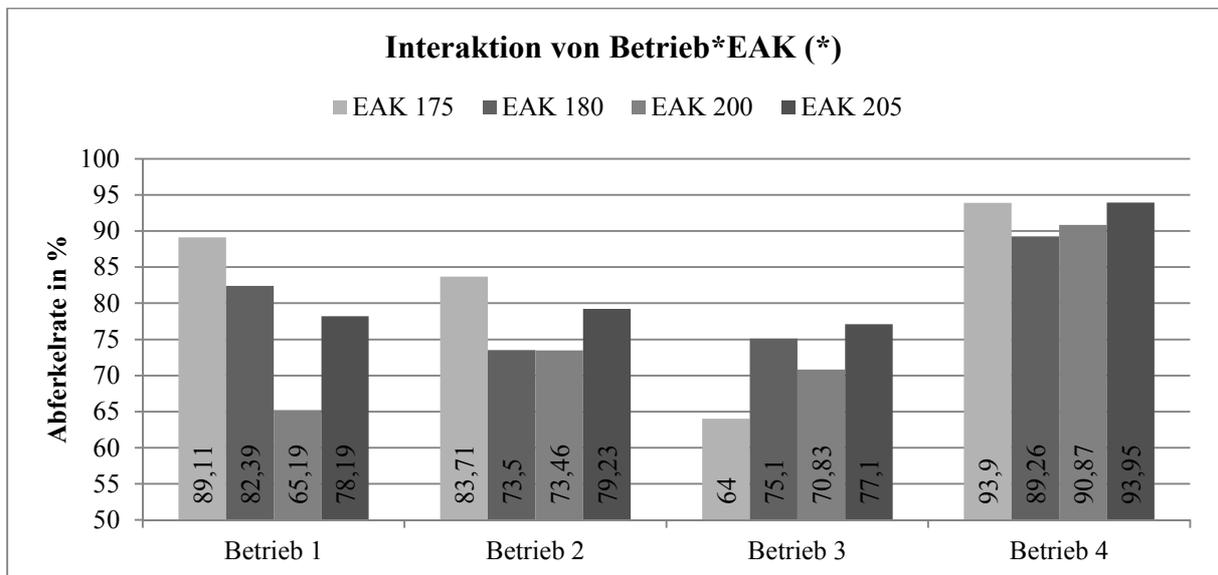


Abbildung 18: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die AFR der Belegungen zum zweiten Wurf (Herkunft E)

## 4.2 Absatz-Beleg-Intervall

Das Absatz-Beleg-Intervall (ABI) wurde für die Belegungen zum zweiten Wurf und für die Daten aller erbrachten Würfe untersucht. Das Absatz-Beleg-Intervall umfasst den Zeitraum vom Tag des Absetzens der Ferkel am Ende Säugetzeit bis zur nächsten erfolgreichen Erstbelegung zum jeweiligen Wurf. Hierbei versteht man unter Erstbelegungen die Belegungen, die ohne Umrauschen zu einem erfolgreichen Wurf geführt haben. Die Varianzanalysen werden im Folgenden unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen und der Klassen der Eingliederungsdauer dargestellt.

Tabellen 63 und 64 stellen die signifikanten Effekte auf das Absatz-Beleg-Intervall mit Hilfe der Daten aller Würfe und der Belegungen zum zweiten Wurf unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen dar. In den Tabellen 65 und 66 sind die Ergebnisse der Varianzanalysen unter Berücksichtigung der Klassen der Eingliederungsdauer aufgeführt.

Bei der Auswertung der Daten aller Würfe unter Berücksichtigung des Einstallungsalters hat der fixe Effekt Betrieb bei allen fünf genetischen Herkünften einen signifikanten bis höchstsignifikanten Einfluss auf das Absatz-Beleg-Intervall. Unter Berücksichtigung der Klassen der Eingliederungsdauer hat die Herkunft B keinen signifikanten Betriebseffekt. Der Betriebseffekt der übrigen Herkünften lässt sich signifikant absichern. Der Jahreseffekt unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen ist für die Herkunft A und B signifikant und für die übrigen Herkünften höchstsignifikant. Höchstsignifikant ist der Effekt des Jahres unter Berücksichtigung der Klassen der Eingliederungsdauer, mit Ausnahme der Herkunft B. Auch der fixe Effekt der Wurfnummer zeigt einen signifikanten bis höchstsignifikanten Einfluss auf das ABI der Herkünften A, C und E unter Beachtung der Einstallungsaltersklassen. Jedoch keinen signifikanten Einfluss haben die fixen Effekte der Einstallungsalterklasse und der Interaktion von Betrieb und Einstallungsalterklasse (Betrieb\*EAK). Ebenso bringt die Auswertung unter Berücksichtigung der Klassen der Eingliederungsdauer keinen signifikanten Effekt der Klasse der Eingliederungsdauer sowie der Interaktion von Betrieb\*EDK auf das Absatz-Beleg-Intervall hervor. Auch die Interaktion von Einstallungsalterklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) beeinflusst das Absatz-Beleg-Intervall nur in einer Herkunft (Herkunft D) hochsignifikant, während die Interaktion von EDK\*WNR nur für die Herkunft C signifikant nachzuweisen ist. Weiterhin zeigt die Auswertung der Belegungen zum zweiten Wurf ebenfalls keinen signifikanten Einfluss der fixen Effekte der Einstallungsalterklasse und auch der Interaktion von

Einstellungsaltersklasse und Betrieb (Betrieb\*EAK) auf das ABI. Der fixe Effekt Betrieb zeigt für die genetischen Herkünfte C, D und E einen höchstsignifikanten Einfluss auf das ABI.

Tabelle 63: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei allen Würfeln (EAK)

ABI	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	*	*	***	***	***
<b>Jahr</b>	*	*	***	***	***
<b>WNR</b>	***	n. s.	***	n. s.	***
<b>EAK</b>	n. s.				
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.				
<b>EAK*WNR</b>	n. s.	n. s.	n. s.	**	n. s.

Tabelle 64: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EAK)

ABI	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	n. s.	***	***	***
<b>EAK</b>	n. s.				
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.				

Tabelle 65: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei allen Würfeln (EDK)

ABI	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	*	n. s.	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	***
<b>WNR</b>	**	*	***	*	***
<b>EDK</b>	n. s.				
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.				
<b>EDK*WNR</b>	n. s.	n. s.	*	n. s.	n. s.

Für die Auswertungen der Belegungen zum zweiten Wurf unter Beachtung der Klassen der Eingliederungsdauer werden Signifikanzen für den Betriebseffekt der Herkünfte B, C, D und E sichtbar. Ein Betriebseffekt der genetischen Herkunft A lässt sich nicht absichern. Weitere Signifikanzen lassen sich ebenfalls nicht absichern.

*Tabelle 66: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße des Absatz-Beleg-Intervalls bei den Belegungen zum zweiten Wurf (EDK)*

<b>ABI</b>	<b>Herkunft A</b>	<b>Herkunft B</b>	<b>Herkunft C</b>	<b>Herkunft D</b>	<b>Herkunft E</b>
<b>Betrieb</b>	n. s.	**	**	***	***
<b>EDK</b>	n. s.				
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.				

In den Folgenden Kapiteln werden die LSQ-Mittelwerte der Analysen der fixen Effekte Betrieb, Jahr und Wurfnummer nur unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen aufgeführt. Diese stehen stellvertretend für die ermittelten LSQ-Mittelwerte der Analysen unter Berücksichtigung der Klassen der Eingliederungsdauer, da sich die Werte kaum voneinander unterscheiden. Des weiteren werden in den folgenden Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.5 die nicht signifikanten Effekte nicht weiter dargestellt.

#### 4.2.1 Herkunft A

Die LSQ-Mittelwerte für das Absatz-Beleg-Intervall (ABI) der Daten der Belegungen zu allen Würfen zeigen einen fixen Effekt, der durch ein jährlich schwankendes ABI deutlich wird (siehe Abbildung 19). Der fixe Effekt Wurfnummer ist hingegen mit einer Leistungssteigerung durch ein verkürztes ABI mit steigender Wurfnummer gekennzeichnet, die in Abbildung 20 dargestellt ist. Die Erhöhung des Absatz-Beleg-Intervall in der letzten Kategorie ‚Wurfnummer > 6‘ lässt sich darin begründen, dass in dieser Kategorie alle Würfe ab dem sechsten Wurf mit einbezogen werden. Demzufolge sind hier auch die letzten Würfe vor dem Abgang der Sauen mit inbegriffen, die möglicherweise auch aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen selektiert wurden.

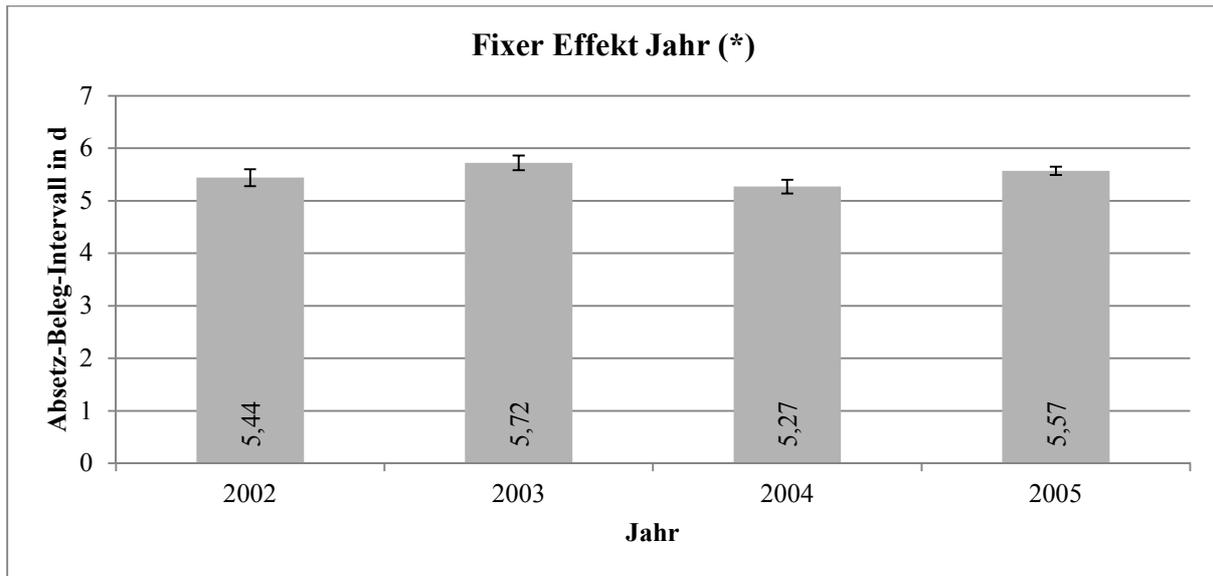


Abbildung 19: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft A)

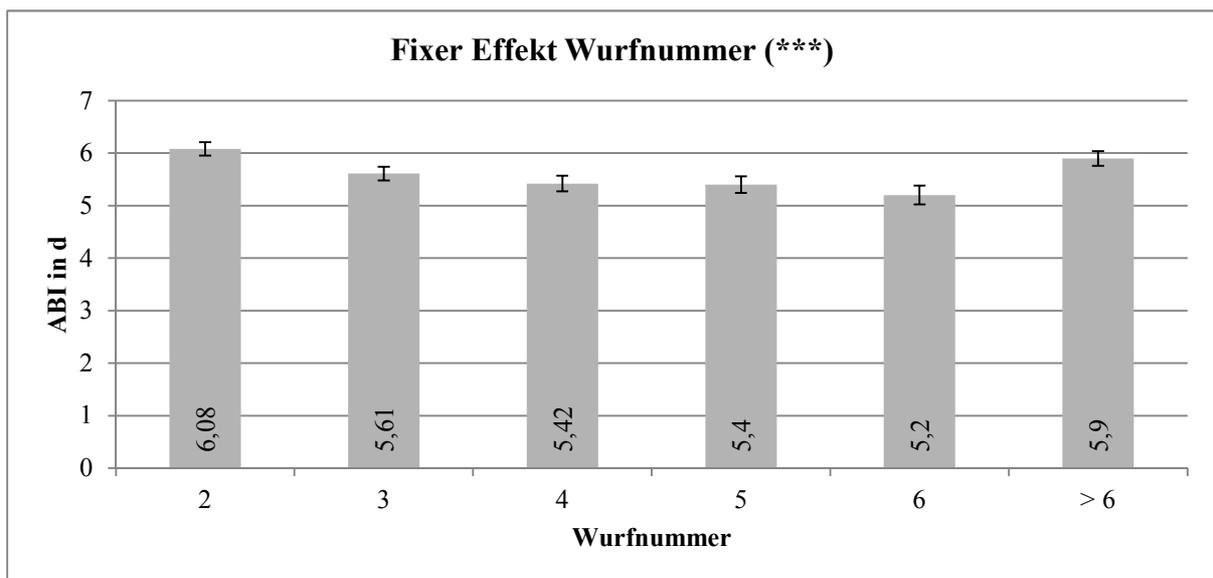


Abbildung 20: Fixer Effekt Wurfnummer auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft A)

#### 4.2.2 Herkunft B

Der fixe Effekt Jahr für das ABI bei der Untersuchung der Belegungen zu allen Würfeln ist signifikant. Die LSQ-Mittelwerte zeigen einen Trend von einem länger werdenden Absatz-Beleg-Intervall im Verlauf der Jahre. Im Jahr 2008 betrug das ABI noch  $5,98 \pm 0,5$  Tage, im Jahr 2009 noch  $6,18 \pm 0,35$  Tage und im Jahr 2010 steigt es an auf  $7,03 \pm 0,26$  Tage (vgl.

Abbildung 21). Einen weiteren signifikanten Effekt hat der Betrieb auf das ABI der Belegungen zum zweiten Wurf. Alle anderen Effekte sind nicht signifikant.

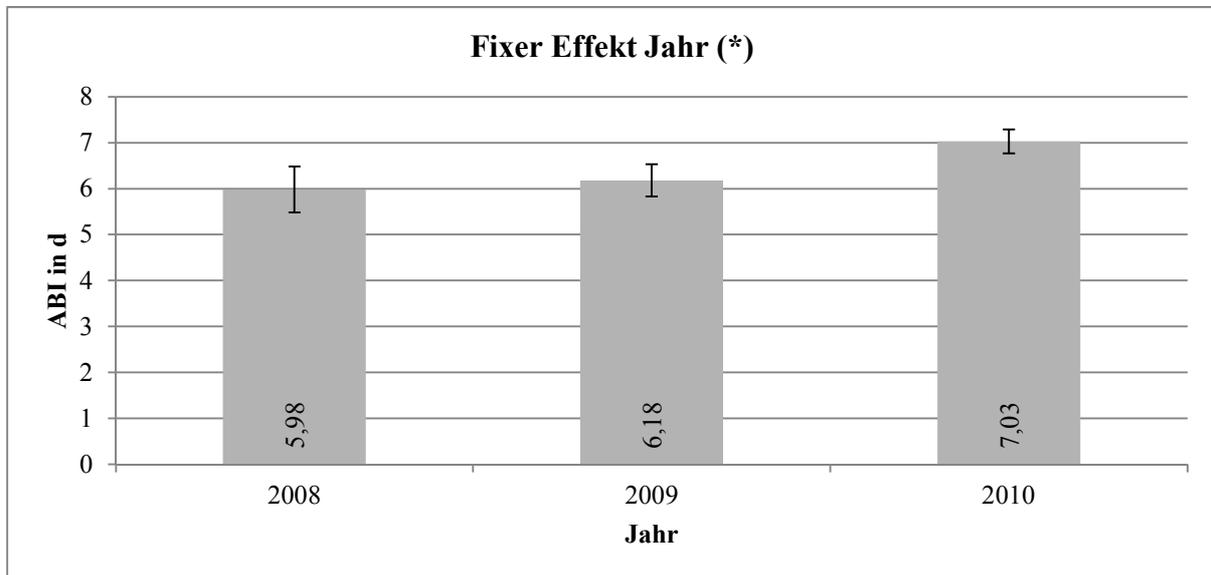


Abbildung 21: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft B)

#### 4.2.3 Herkunft C

Das Absatz-Beleg-Intervall der Belegungen zu allen Würfen ist in Abhängigkeit von der Wurfnummer in Abbildung 22 abgebildet. Die genetische Herkunft C zeigt dabei ein kürzer werdendes Absatz-Beleg-Intervall mit steigender Parität. Die LSQ-Mittelwerte des ABI der Belegungen zu allen Würfen in Abhängigkeit vom Jahr (vgl. Abbildung 23) zeigen hingegen keine kontinuierliche Leistungssteigerung oder kontinuierlichen Leistungsabfall. Die Jahre 2006 und 2007 stechen mit einem langen ABI von 7,11 und 7,16 Tagen hervor, während die übrigen Jahre ein kürzeres ABI von weniger als 7 Tagen aufweisen. Die Interaktion der Klasse der Eingliederungsdauer und der Wurfnummer hat einen signifikanten Effekt auf das ABI der Belegungen zu allen Würfen (siehe Abbildung 24). Auch hier ist ein verkürztes Absatz-Beleg-Intervall mit steigender Parität erkennbar. Innerhalb der Wurfnummer 3 tritt eine Leistungssteigerung im Gegensatz zu der Wurfnummer 2 in der Weise auf, dass Sauen mit kurzer Eingliederungsdauer in Wurfnummer 2 ein längeres ABI aufweisen, im Gegensatz zur Wurfnummer 3, in der diese Sauen wiederum das kürzere ABI haben.

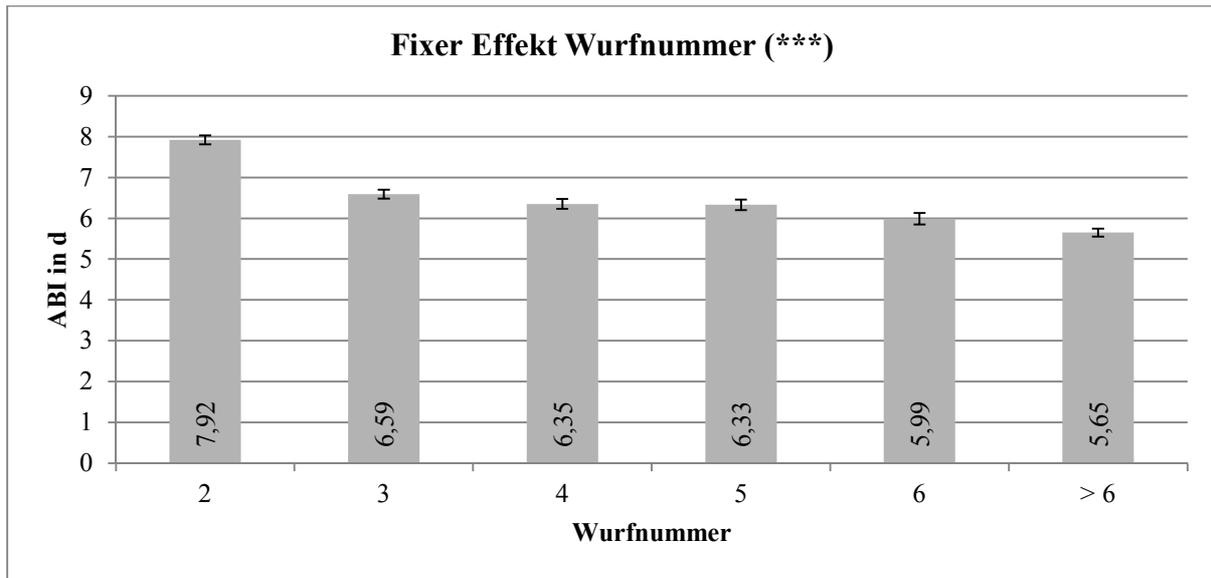


Abbildung 22: Fixer Effekt Wurfnummer auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C)

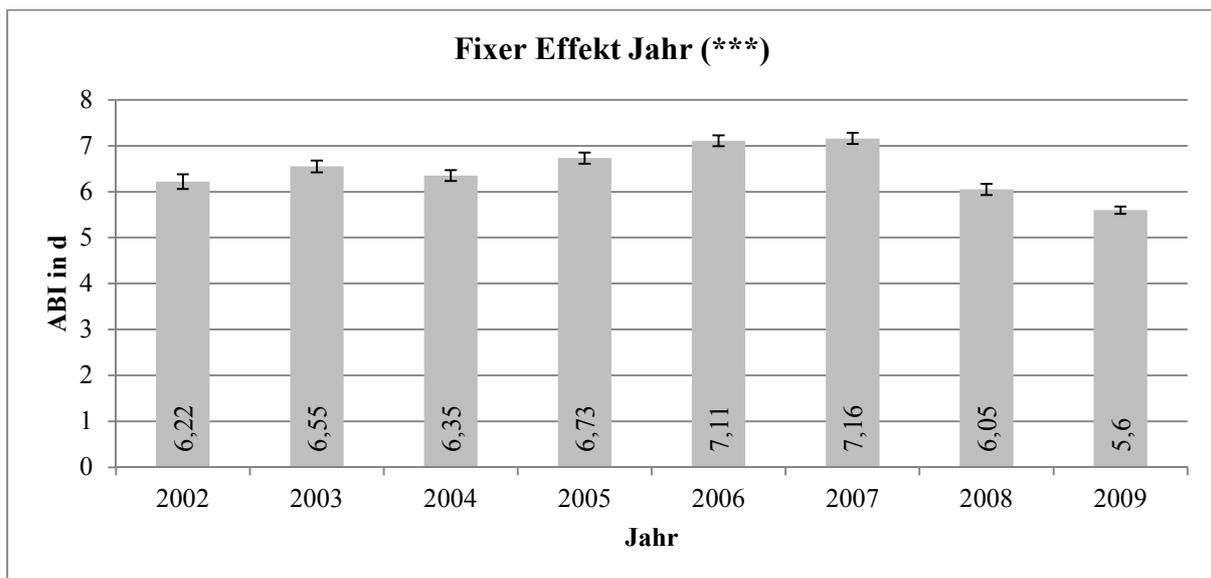


Abbildung 23: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfen (Herkunft C)

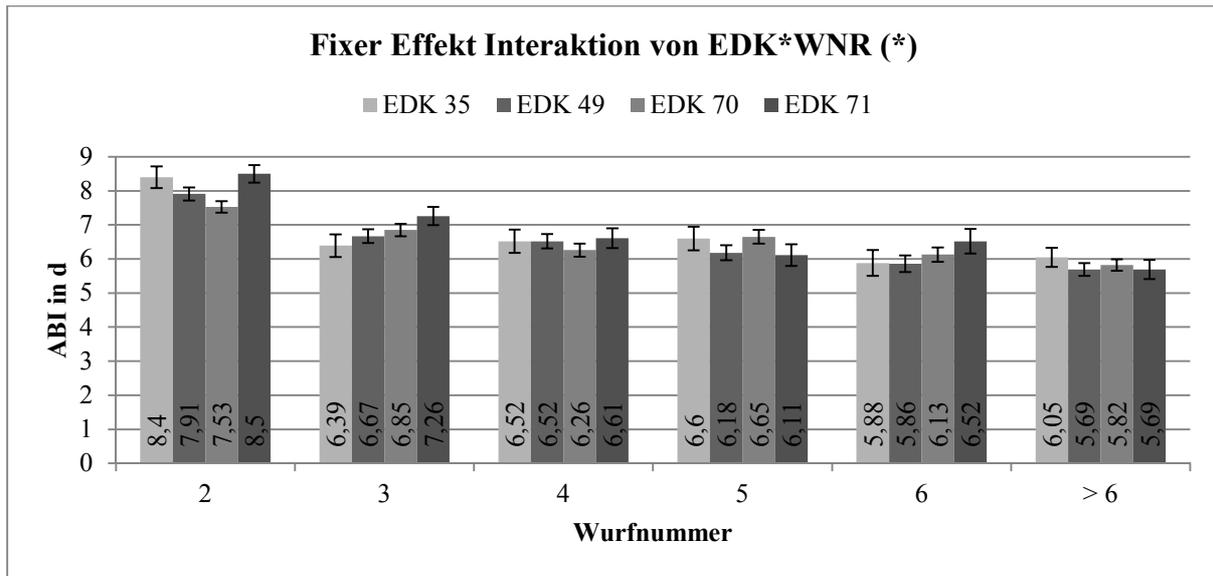


Abbildung 24: Fixer Effekt der Interaktion EDK\*WNR auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft C)

#### 4.2.4 Herkunft D

Der fixe Effekt Jahr hat auf das Absetz-Beleg-Intervall (ABI) der Belegungen zu allen Würfeln einen höchstsignifikanten Einfluss. Die entsprechenden LSQ-Mittelwerte des ABI (unter Berücksichtigung der EAK) sind in Abbildung 25 dargestellt. Der Jahreseffekt zeigt eine Leistungsverbesserung im Verlauf der Jahre. Die Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) ist in Abbildung 26 dargestellt und zeigt die LSQ-Mittelwerte für das Absetz-Beleg-Intervall. Hierbei lässt sich keine gerichtete Tendenz einer besseren oder schlechteren Leistung bei älter oder jünger eingestellten Sauen trotz signifikanter Differenzen erkennen, mit Ausnahme der zweiten Wurfnummer, in der jünger eingestellte Sauen ein deutlich kürzeres Absetz-Beleg-Intervall haben ( $5,2 \pm 0,3$  Tage) als älter eingestellte Sauen in den Einstallungsaltersklassen ‚180‘ bis ‚205‘ mit mindestens  $6,16 \pm 0,41$  Tagen ABI. Auf die Darstellung nicht signifikanter Effekte wurde verzichtet.

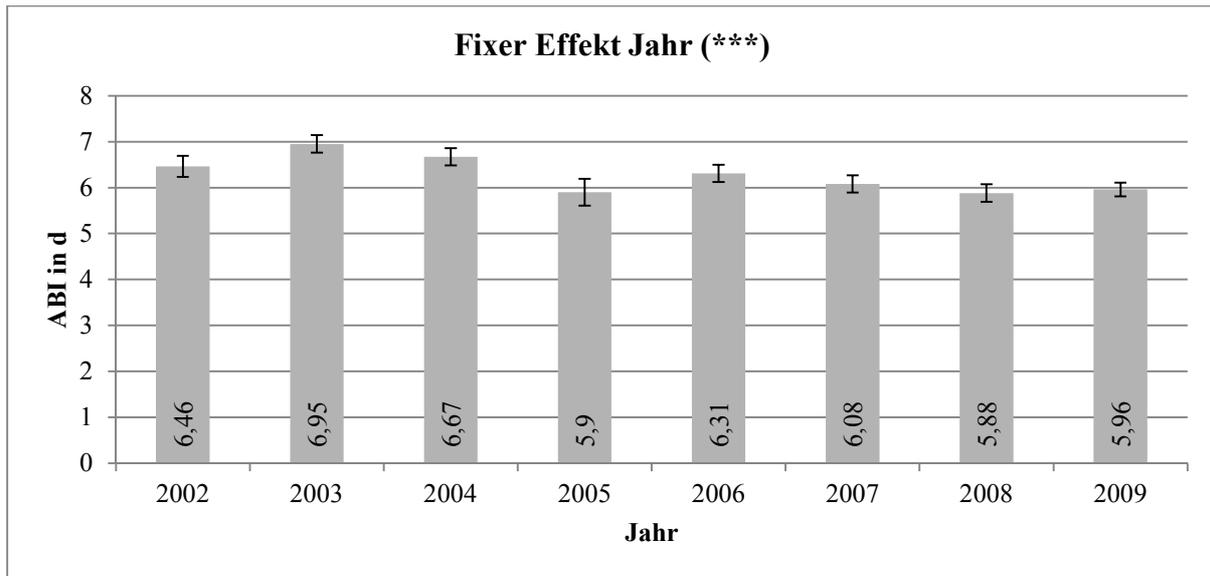


Abbildung 25: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft D)

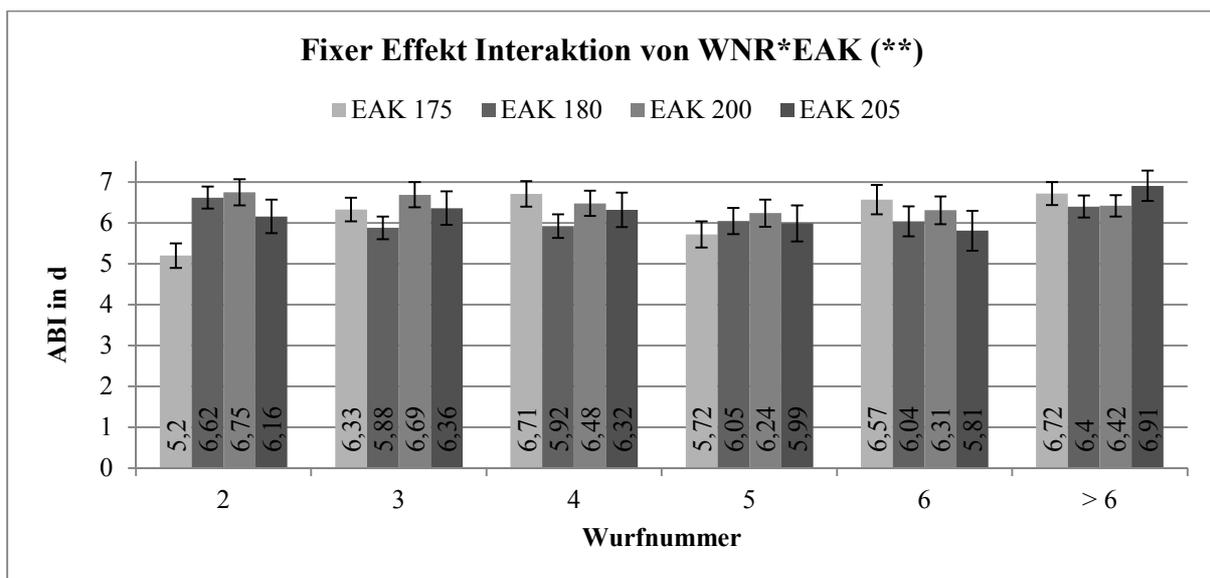


Abbildung 26: Fixer Effekt Interaktion von WNR\*EAK auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft D)

#### 4.2.5 Herkunft E

Die Auswertungen sowohl unter Berücksichtigung der Einstellungsaltersklassen als auch der Klassen der Eingliederungsdauer ergeben signifikante Effekte über die Jahre (vgl. Abbildung 27) auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln. Auch die Analyse des fixen Effektes Wurfnummer (vgl. Abbildung 28) auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf ist

signifikant. Die LSQ-Mittelwerte des ABI unter Berücksichtigung der EDK unterschieden sich kaum von denen der Mittelwerte des ABI unter Berücksichtigung der EAK, daher werden diese nicht zusätzlich angegeben.

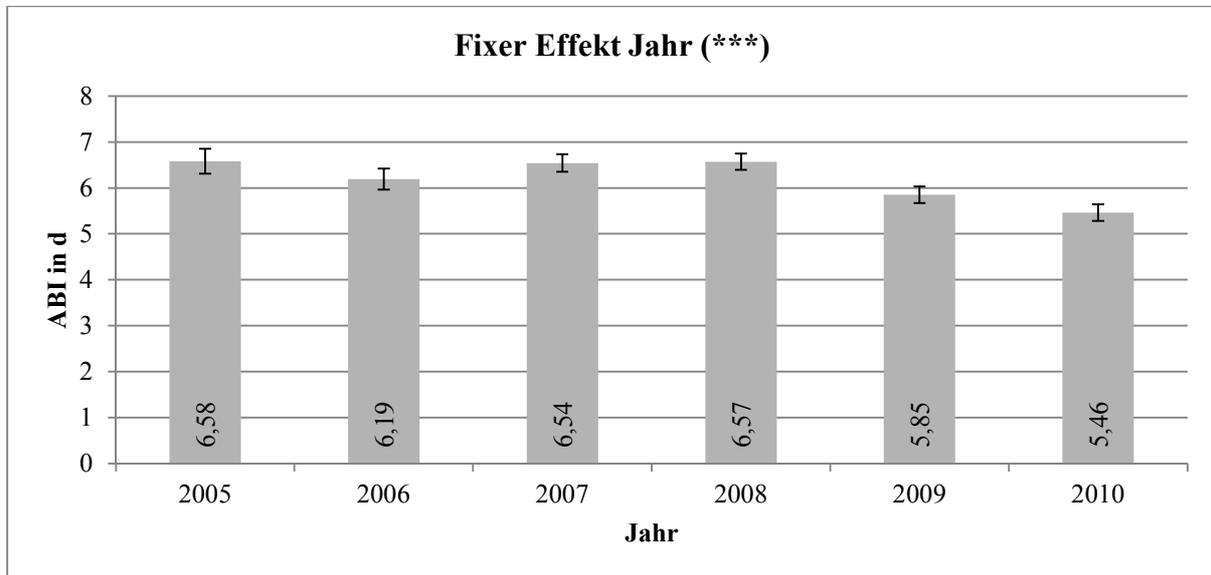


Abbildung 27: Fixer Effekt Jahr auf das ABI der Belegungen zu allen Würfeln (Herkunft E)

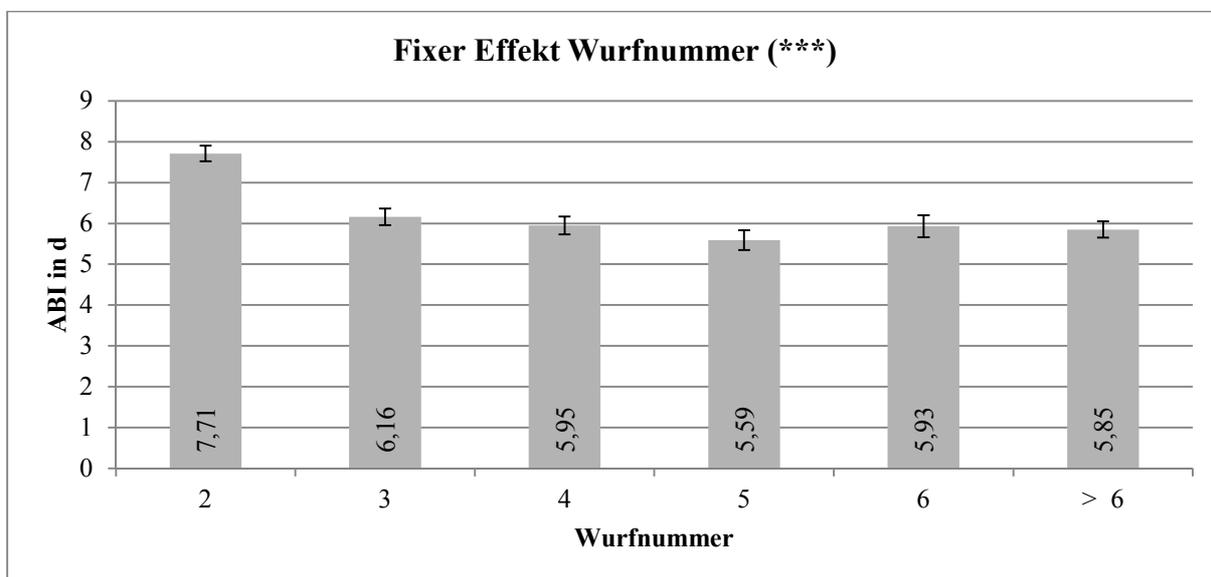


Abbildung 28: Fixer Effekt Wurfnummer auf das ABI der Belegungen zum jeweiligen Wurf (Herkunft E)

Während der Jahre 2005 bis 2008 lässt sich keine Tendenz zu einer Verbesserung erkennen. In den Jahren 2009 und 2010 sinkt das Absatz-Beleg-Intervall, so dass ein Leistungsfortschritt

durch eine Verkürzung des Absatz-Beleg-Intervalls von einem halben bis einem ganzen Tag erkennbar wird.

Der höchstsignifikante Effekt der Wurfnummer auf die LSQ-Mittelwerte des Absatz-Beleg-Intervalls zeigt ein langes ABI von  $7,71 \pm 0,19$  bei der Wurfnummer 2. In den Folgewürfen verkürzt sich das Absatz-Beleg-Intervall wieder um mindestens einen Tag und erreicht mit der Wurfnummer 5 das kürzeste Intervall (Abbildung 28).

### 4.3 Lebend, gesamt, tot geborene und abgesetzte Ferkel

Die Fruchtbarkeitsmerkmale lebend geborene Ferkel (lgF), gesamt geborene Ferkel (ggF), tot geborene Ferkel (tgF) und abgesetzte Ferkel (agF) wurden für die Daten aller Würfe und für die Daten des ersten Wurfes ausgewertet. In den folgenden Tabellen 65 bis 82 sind die jeweiligen Signifikanzen der Varianzanalyse unter Berücksichtigung sowohl der Einstallungsaltersklassen als auch der Klassen der Eingliederungsdauer aufgezeigt.

Die fixen Effekte Betrieb, Wurfnummer und Jahr beeinflussen die Merkmale lebend geborene und gesamt geborene Ferkel für die Daten aller Würfe unter Berücksichtigung der EAK bei allen genetischen Herkünften höchstsignifikant. Nur der Jahreseffekt der Herkunft B ist nicht signifikant. Auch unter Berücksichtigung der EDK ergeben sich hoch- bis höchstsignifikante Einflüsse auf die lebend und gesamt geborenen Ferkel je Wurf, mit Ausnahme des Jahreseffektes der Herkunft B. Das Merkmal tot geborene Ferkel für die Daten aller Würfe zeigt ebenfalls einen höchstsignifikanten Wurfnummerneffekt bei allen Herkünften, sowohl für die Auswertungen unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse als auch unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer. Bis auf Herkunft B können der Betriebs- und Jahreseffekt für das Reproduktionsmerkmal tot geborene Ferkel je Wurf signifikant bis höchstsignifikant ausgewertet werden. Bei der Auswertung der Daten der ersten Würfe für die lebend geborenen Ferkel pro Wurf unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse ist der Betriebseffekt für die genetischen Herkünfte B und E hochsignifikant und für Herkünfte C und D höchstsignifikant, während die Auswertung der Daten von Herkunft A keinen signifikanten Einfluss zeigte. Unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer zeigen sich in den Herkünften C, D und E höchstsignifikante Effekte des Betriebes auf die lgF und in der Herkunft B signifikante. Der Jahreseffekt lässt sich bei den Herkünften signifikant (Herkunft E) bis höchstsignifikant (Herkunft A, C und D) abbilden, nur die Daten der Herkunft B zeigen keinen signifikanten Jahreseffekt sowohl unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse als auch der Klasse der Eingliederungsdauer. Die Auswertungen unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse der gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf ergeben für die Herkunft B keine signifikanten Einflüsse durch das Jahr und den Betrieb. Die Daten der übrigen Herkünfte sind signifikant bis hochsignifikant für den Einfluss von Betrieb und Jahr absichern. Für die Herkünfte B und E ergeben sich keine signifikanten Effekte durch das Jahr auf die gesamt geborenen Ferkel unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer. Herkünfte A, C und D zeigen einen höchstsignifikanten

Jahreseffekt auf die ggF. Die ggF der Herkünfte B, C, D und E lassen sich hoch- bis höchstsignifikant durch den Betrieb unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer beeinflussen. Das Merkmal tot geborene Ferkel im ersten Wurf wird hingegen nicht durch den fixen Effekt Betrieb bei den genetischen Herkünften B und C sowie durch den fixen Effekt Jahr bei den Herkünften A, D und E beeinflusst. Die tgF der Herkünfte A, D und E lassen sich durch den Betriebseffekt signifikant bis höchstsignifikant beeinflussen. Höchstsignifikant werden die Herkünfte B und C werden vom Jahr beeinflusst. Der fixe Effekt Einstallungsaltersklasse hat bei der Herkunft A und D einen signifikanten Einfluss auf die lebend geborenen Ferkel der Daten aller Würfe, die übrigen Herkünfte sind unbeeinflusst. Für die Daten der ersten Würfe hat die Einstallungsaltersklasse keinen Einfluss auf die lebend geborenen Ferkel. Die Zahl der lebend geborenen Ferkel wird bei der Herkunft A und E von der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse bei allen Würfen signifikant beeinflusst, während die lebend geborenen Ferkel im ersten Wurf in der Herkunft E durch die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse hochsignifikant beeinflusst werden. Die Auswertung für das Merkmal der gesamt geborenen Ferkel und die Daten aller Würfe zeigt einen hochsignifikanten Effekt der Einstallungsaltersklasse in der Herkunft A und E. Die Varianzanalyse für die Herkunft B zeigt einen signifikanten Einfluss der Einstallungsaltersklasse auf das Merkmal der tot geborenen Ferkel in allen Würfen jedoch nicht bei der gesonderten Auswertung im ersten Wurf. Die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse hat hingegen sowohl einen signifikanten Einfluss auf die tot geborenen Ferkel aller Würfe der Herkunft A als auch einen hochsignifikanten Einfluss auf das Merkmal bei der Herkunft E. Das Merkmal der totgeborenen Ferkel wird weiterhin sowohl von der Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) als auch für die Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse für die Daten der Herkunft E hochsignifikant beeinflusst. Für die Auswertungen der Daten im ersten Wurf ergeben sich keine weiteren Einflüsse auf das Merkmal der tot geborenen Ferkel.

Der fixe Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK) ist auf die Zahl gesamt geborenen Ferkel über alle Würfe der genetischen Herkünfte A, C und E statistisch signifikant bis höchstsignifikant abzusichern. Der fixe Effekt Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) ist wiederum nicht signifikant für das Merkmal der gesamt geborenen Ferkel aller Würfe. Die Auswertungen der gesamt geborenen Ferkel mit den Daten der ersten Würfe zeigen einen signifikanten Einfluss der Einstallungsaltersklasse bei der Herkunft E. Auch der fixe Effekt Interaktion von Betrieb und

Einstellungsaltersklasse (Betrieb\*EAK) ist für die Herkünfte B und E auf die Anzahl der gesamt geborenen Ferkel signifikant abzusichern.

Tabelle 67: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel in allen Würfen (EAK)

lgF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EAK</b>	*	n. s.	n. s.	*	n. s.
<b>Betrieb*EAK</b>	*	n. s.	n. s.	n. s.	*
<b>EAK*WNR</b>	n. s.				

Tabelle 68: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel im ersten Wurf (EAK)

lgF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	**	***	***	**
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	*
<b>EAK</b>	n. s.				
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	**

Tabelle 69: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel in allen Würfen (EAK)

ggF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EAK</b>	**	n. s.	n. s.	n. s.	**
<b>Betrieb*EAK</b>	**	n. s.	*	n. s.	***
<b>EAK*WNR</b>	n. s.				

Tabelle 70: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf (EAK)

ggF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	*	n. s.	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	*
<b>EAK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.	*	n. s.	n. s.	*

Tabelle 71: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel in allen Würfen (EAK)

tgF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	n. s.	***	***	***
<b>Jahr</b>	**	n. s.	***	***	**
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EAK</b>	n. s.	*	n. s.	n. s.	***
<b>Betrieb*EAK</b>	*	n. s.	n. s.	n. s.	**
<b>EAK*WNR</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	**

Tabelle 72: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel im ersten Wurf (EAK)

tgF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	*	n. s.	n. s.	**	***
<b>Jahr</b>	n. s.	***	***	n. s.	n. s.
<b>EAK</b>	n. s.				
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.				

Die Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) hat einen hochsignifikanten Einfluss auf die Anzahl lebend geborener Ferkel im ersten Wurf und in allen Würfen bei der Herkunft D. Für die gesamt geborenen Ferkel in allen Würfen ergibt sich ein höchstsignifikanter Effekt der Klasse der Eingliederungsdauer in der Herkunft D. Im ersten Wurf werden die ggF in den Herkünften D und E beeinflusst. Auf die tot geborenen Ferkel hat die EDK einen Einfluss in den Herkünften B und E in allen Würfen und im ersten Wurf bei der Herkunft E. Der

Jahreseffekt zeigt sich in den Herkünften B und C für die tot geborenen Ferkel im ersten Wurf unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer. Der Betriebseffekt wird in den Herkünften D und E abgesichert. Für den fixen Effekt der Wechselwirkung von der Klasse der Eingliederungsdauer und dem Betrieb (Betrieb\*EDK) ergibt sich für die lebend geborenen Ferkel aller Würfe und im ersten Wurf für die Herkunft C eine Signifikanz, für alle übrigen genetischen Herkünfte bleibt die Zielgröße unbeeinflusst. Für die lebend geborenen Ferkel aller Würfe der Herkunft C und E lässt sich ein signifikanter (Herkunft E) und höchstsignifikanter (Herkunft C) Effekt der Interaktion der Klasse der Eingliederungsdauer und der Wurfnummer (EDK\*WNR) abbilden. Die Interaktion EDK\*WNR beeinflusst weiterhin auch die gesamt geborenen Ferkel aller Würfe in der Herkunft C und E. Für die tot geborenen Ferkel ergeben sich hierbei keine signifikanten Effekte. Der fixe Effekt Interaktion der Klasse der Eingliederungsdauer und des Betriebes (Betrieb\*EDK) hingegen beeinflusst die Anzahl tot geborener Ferkel aller Würfe in der Herkunft C und E. Für die Daten der ersten Würfe bleibt die Anzahl unbeeinflusst. Die gesamt geborenen Ferkel aller Würfe werden durch diese Interaktion (Betrieb\*EDK) in der Herkunft B und C beeinflusst sowie bei den gesamt geborenen Ferkeln der ersten Würfe der Herkünfte B, C und E.

*Tabelle 73: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel in allen Würfen (EDK)*

<b>lgF</b>	<b>Herkunft A</b>	<b>Herkunft B</b>	<b>Herkunft C</b>	<b>Herkunft D</b>	<b>Herkunft E</b>
<b>Betrieb</b>	**	***	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EDK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	**	n. s.
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	n. s.	***	n. s.	n. s.
<b>EDK*WNR</b>	n. s.	n. s.	***	n. s.	*

Tabelle 74: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der lebend geborenen Ferkel im ersten Wurf (EDK)

IgF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	*	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	*
<b>EDK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	**	n. s.
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	n. s.	*	n. s.	n. s.

Tabelle 75: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel in allen Würfen (EDK)

ggF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EDK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	***	n. s.
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	*	***	n. s.	n. s.
<b>EDK*WNR</b>	n. s.	n. s.	***	n. s.	*

Tabelle 76: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf (EDK)

ggF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	**	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	n. s.	***	***	n. s.
<b>EDK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	**	*
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	**	*	n. s.	*

Tabelle 77: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel in allen Würfen (EDK)

tgF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	**	n. s.	***	***	***
<b>Jahr</b>	**	n. s.	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EDK</b>	n. s.	*	n. s.	n. s.	***
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	n. s.	*	n. s.	***
<b>EDK*WNR</b>	n. s.				

Tabelle 78: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der tot geborenen Ferkel im ersten Wurf (EDK)

tgF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	n. s.	n. s.	***	***
<b>Jahr</b>	n. s.	*	***	n. s.	n. s.
<b>EDK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	**
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.				

Die fixen Effekte Jahr und Wurfnummer beeinflussen das Merkmal der abgesetzten Ferkel für die Daten aller Würfe signifikant bis höchstsignifikant bei allen genetischen Herkünften A, B, D und E, sowohl unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse als auch der Klasse der Eingliederungsdauer. Die Herkunft C zeigt nur für die Auswertung unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer einen höchstsignifikanten Wurfnummerneffekt. Der fixe Effekt Betrieb ist ebenfalls höchstsignifikant für alle Herkünften mit Ausnahme der Herkunft D, die unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer keine Signifikanz zeigt. Der Effekt Betrieb unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse wirkt sich bei den Daten der ersten Würfe für die Herkünften C, D und E hoch- bzw. höchstsignifikant auf die Anzahl der abgesetzten Ferkel aus. Der Jahreseffekt ist hingegen in allen Herkünften auch für die abgesetzten Ferkel in den ersten Würfen unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse als auch der Klasse der Eingliederungsdauer statistisch abzusichern. Einen hochsignifikanten Effekt der Einstallungsaltersklasse findet sich bei der Herkunft D auf die abgesetzten Ferkel aller Würfe. Für die abgesetzten Ferkel in den ersten Würfen zeigt sich

ein signifikanter Effekt der Einstallungsaltersklasse bei der Herkunft C, ein hochsignifikanter bei der Herkunft D und ein höchstsignifikanter bei der Herkunft E. Die Analyse der abgesetzten Ferkel aller Würfe in Abhängigkeit von der Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Betrieb (Betrieb\*EAK) zeigt eine Signifikanz bei den Herkünften C, D und E. Die Herkünfte C und E sind ebenfalls bei der Auswertung der abgesetzten Ferkel in den ersten Würfen signifikant (Herkunft C) bzw. höchstsignifikanter (Herkunft E). Die Interaktion von Einstallungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) ist für die Herkunft C signifikant und für die Herkunft D höchstsignifikanter. Alle anderen nicht genannten Herkünfte zeigen keine Signifikanz.

Der Einfluss der Klasse der Eingliederungsdauer auf die abgesetzten Ferkel lässt sich für die Daten aller Würfe bei den genetischen Herkünften A und E absichern. Die abgesetzten Ferkel im ersten Wurf werden von dem fixen Effekt der Klasse der Eingliederungsdauer bei der Herkunft B und D signifikant und bei der Herkunft E hochsignifikanter beeinflusst. Der Effekt der Interaktion von der Klasse der Eingliederungsdauer und dem Betrieb (Betrieb\*EDK) auf die abgesetzten Ferkel aller Würfe ist bei Herkunft B, C sowie E abzusichern. Dieser Effekt wird bei den Daten der ersten Würfe wiederum bei den Herkünften C und E signifikant bzw. höchstsignifikanter abgesichert. Des Weiteren ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt bei der Herkunft A und einen höchstsignifikanten Effekt bei der Herkunft D der Interaktion von Klasse der Eingliederungsdauer und der Wurfnummer (EDK\*WNR) auf die abgesetzten Ferkel aller Wurfnummern.

*Tabelle 79: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel in allen Würfen (EAK)*

agF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	***	***	***
<b>Jahr</b>	***	***	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	n. s.	***	***
<b>EAK</b>	n. s.	n. s.	n. s.	**	n. s.
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.	n. s.	**	**	*
<b>EAK*WNR</b>	n. s.	n. s.	*	***	n. s.

Tabelle 80: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel im ersten Wurf (EAK)

agF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	n. s.	**	**	***
<b>Jahr</b>	***	***	***	***	**
<b>EAK</b>	n. s.	n. s.	*	**	***
<b>Betrieb*EAK</b>	n. s.	n. s.	*	n. s.	***

Tabelle 81: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkungen in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel in allen Würfen (EDK)

agF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	***	***	***	n. s.	***
<b>Jahr</b>	***	***	***	***	***
<b>WNR</b>	***	***	***	***	***
<b>EDK</b>	*	n. s.	n. s.	n. s.	**
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	*	*	n. s.	**
<b>EDK*WNR</b>	*	n. s.	n. s.	***	n. s.

Tabelle 82: Signifikanzen für die fixen Effekte und Wechselwirkung in der Varianzanalyse mit der Zielgröße der abgesetzten Ferkel im ersten Wurf (EDK)

agF	Herkunft A	Herkunft B	Herkunft C	Herkunft D	Herkunft E
<b>Betrieb</b>	n. s.	n. s.	n. s.	***	***
<b>Jahr</b>	***	***	***	***	**
<b>EDK</b>	n. s.	*	n. s.	*	**
<b>Betrieb*EDK</b>	n. s.	n. s.	*	n. s.	***

Da sich die in den folgenden Kapiteln 4.3.1 bis 4.3.5 dargestellten LSQ-Mittelwerte der oben genannten Merkmale unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklasse denen unter Berücksichtigung der Klasse der Eingliederungsdauer ermittelten LSQ-Werte ähneln, werden die LSQ-Mittelwerte der Varianzanalysen nur unter Berücksichtigung der Einstallungsaltersklassen, stellvertretend für die der Klassen der Eingliederungsdauer, dargestellt.

### 4.3.1 Herkunft A

Abbildung 29 zeigt die LSQ-Mittelwerte für die Zielgrößen lgF, ggF und agF in Abhängigkeit von der Wurfnummer. Alle vier Fruchtbarkeitsmerkmale werden höchstsignifikant durch die Wurfnummer beeinflusst. Sowohl die lebend geborenen als auch die gesamt geborenen Ferkel weisen eine kontinuierliche Leistungssteigerung von der ersten bis zur vierten Wurfnummer auf. Danach sinkt die Leistung wieder ab. Die Wurfgröße an abgesetzten Ferkeln ist bei der Wurfnummer 2 am höchsten mit  $9,35 \pm 0,06$  Ferkeln. Die Anzahl sinkt daraufhin in den folgenden Würfen wieder ab.

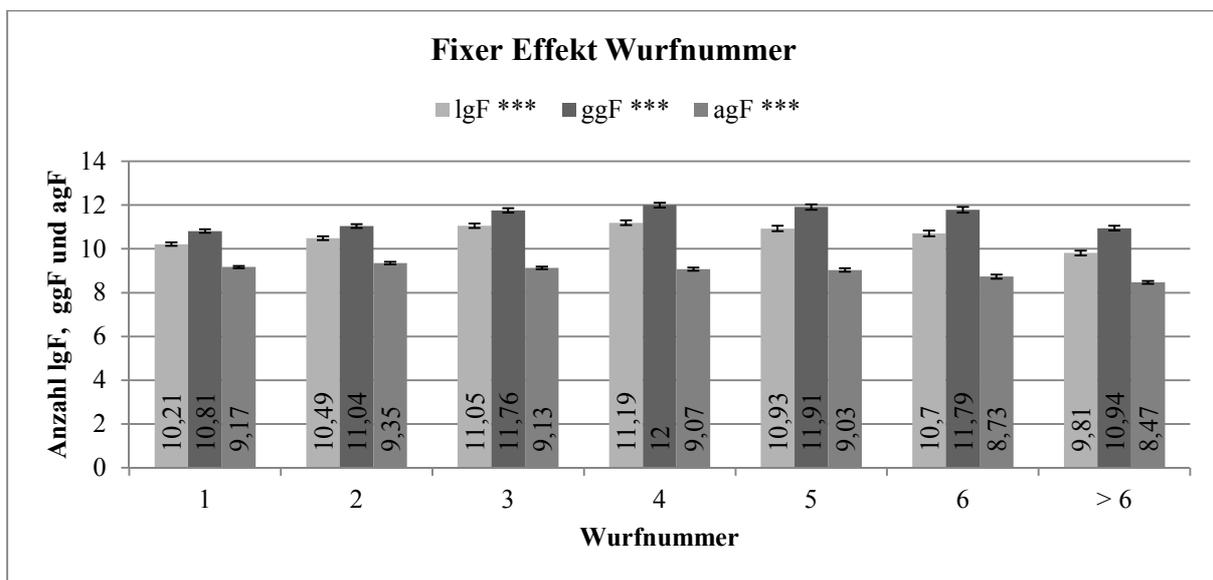


Abbildung 29: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft A)

In Abbildung 30 sind die Ergebnisse für den fixen Effekt der Wurfnummer auf die Anzahl totgeborener Ferkel dargestellt. Die Anzahl totgeborener Ferkel ist im zweiten Wurf am geringsten und steigt mit ansteigender Wurfnummer an.

In Abbildung 31 ist der Effekt Jahr auf die Fruchtbarkeitsmerkmale der lebend geborenen, gesamt geborenen und abgesetzten Ferkel dargestellt. Sowohl die Anzahl lebend geborener als auch die Anzahl gesamt geborener sowie die der abgesetzten Ferkel verzeichnen jedes Jahr einen Zuwachs, der sich statistisch (\*\*\*) absichern lässt. Die Anzahl der gesamt geborenen Ferkel steigt von  $11,08 \pm 0,1$  ggF im Jahr 2002 auf  $12,12 \pm 0,05$  ggF im Jahr 2005, während die Anzahl lebend geborener Ferkel von  $10,25 \pm 0,1$  auf  $11,20 \pm 0,05$  lgF im gleichen Zeitraum steigt. Die Auswertungen der ersten Würfe ergeben ebenfalls steigende

Ferkelzahlen im Verlauf der Jahre, vgl. Abbildung 32. Die Anzahl der tot geborenen Ferkel steigt hingegen ebenfalls von  $0,83 \pm 0,05$  tgF im Jahr 2002 auf  $0,92 \pm 0,02$  tgF im Jahr 2005 (siehe Abbildung 33).

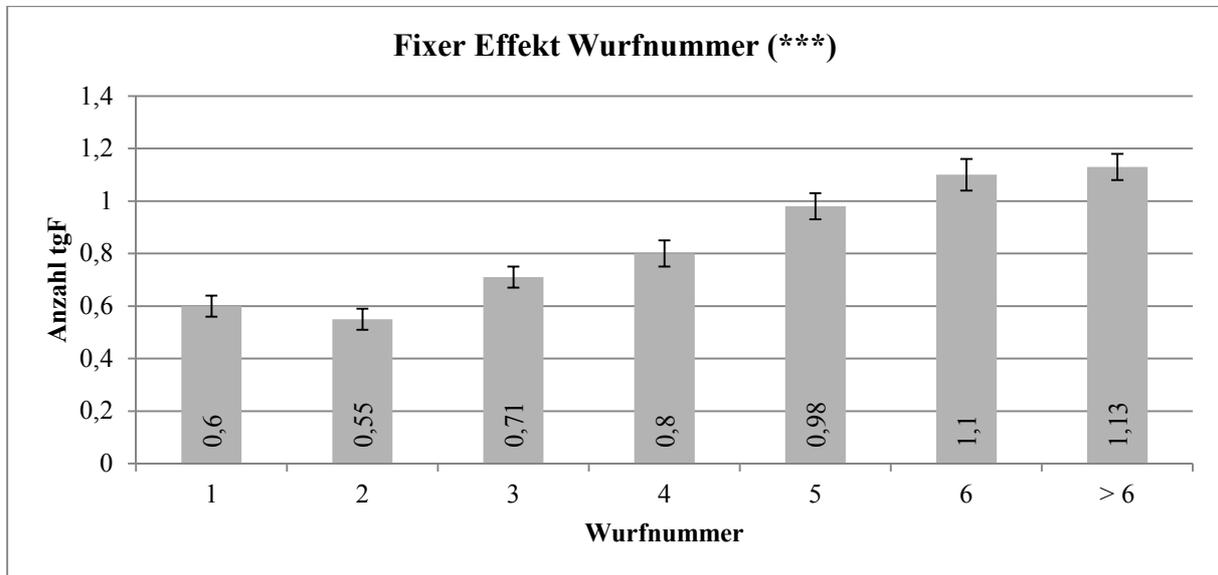


Abbildung 30: Fixer Effekt Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft A)

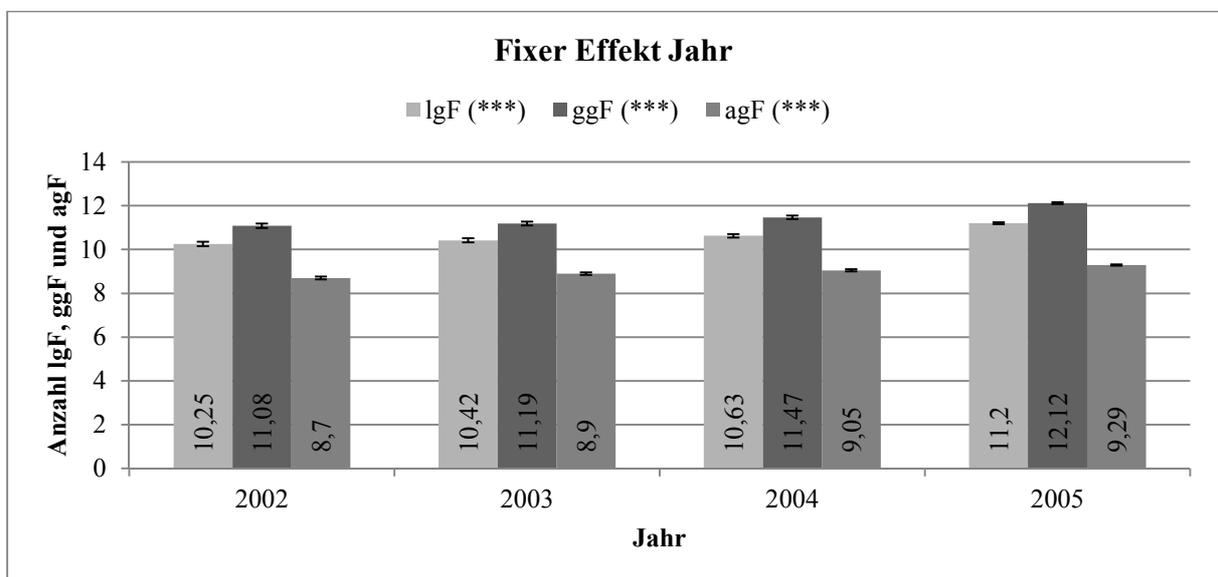


Abbildung 31: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF in allen Würfen (Herkunft A)

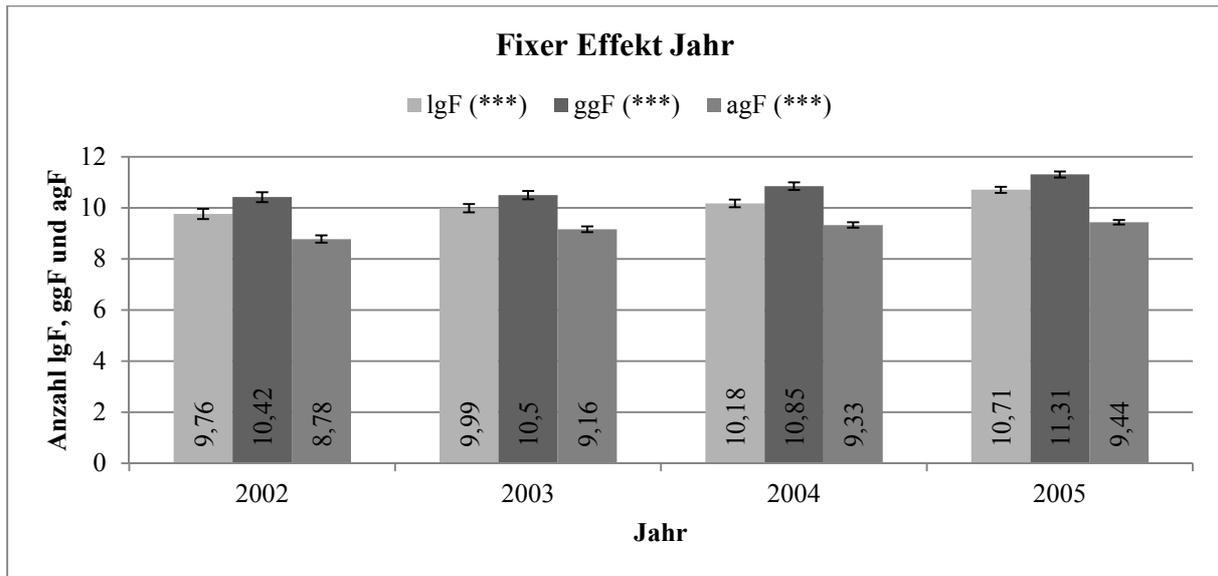


Abbildung 32: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft A)

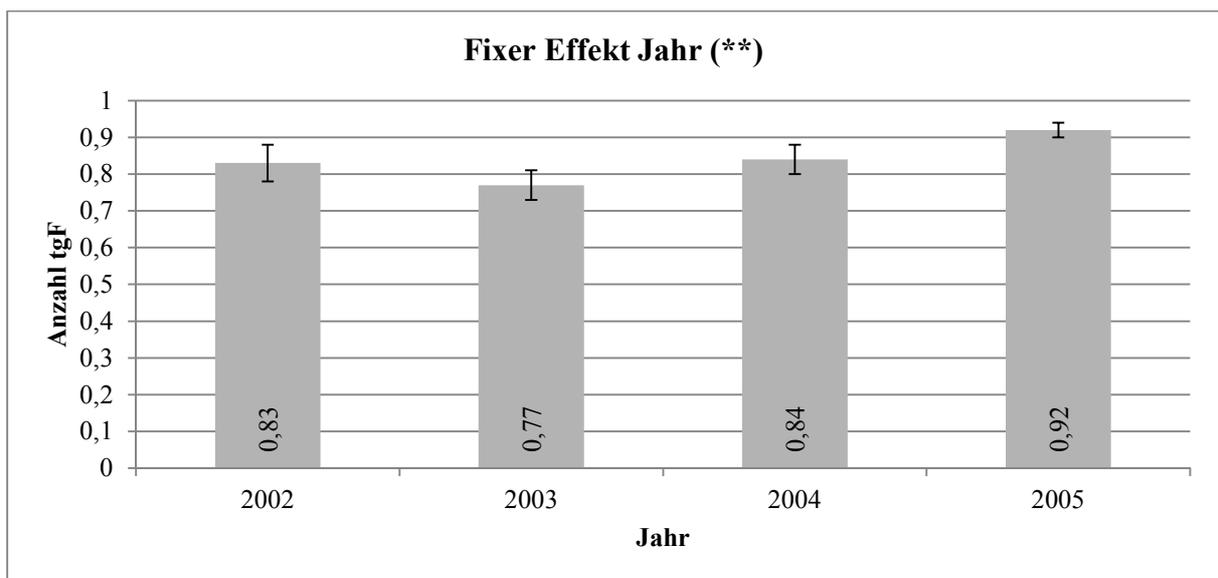


Abbildung 33: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfen (Herkunft A)

Der fixe Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK) lässt sich für die lebend (\*), die gesamt (\*\*\*) und die tot geborenen Ferkel (\*) aller Würfe absichern. Die Ferkelzahlen sind in den Abbildungen 34 bis 36 dargestellt. Für die Verteilung Anzahl an lgF, ggF und tgF in die Einstallungsaltersklassen (EAK) lässt sich allerdings keine Tendenz ablesen. Die Unterschiede zwischen den Betrieben sind größer als die Unterschiede in den Einstallungsaltersklassen innerhalb der Betriebe. Der fixe Effekt Betrieb\*EAK lässt sich für alle Würfe absichern, nicht jedoch speziell im ersten Wurf.

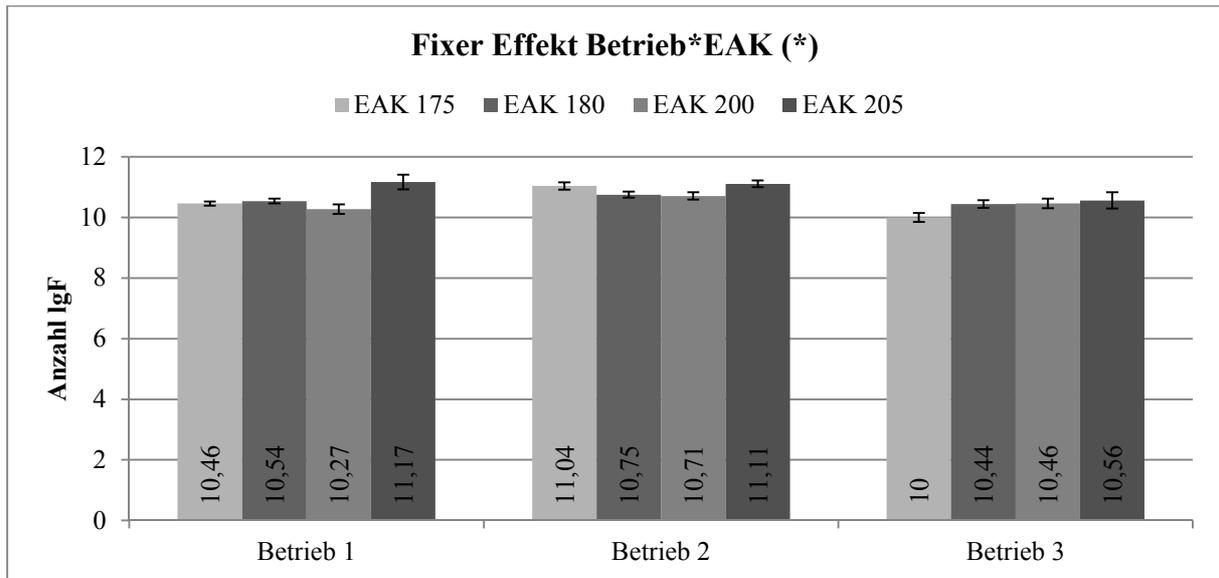


Abbildung 34: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die lgF in allen Würfeln (Herkunft A)

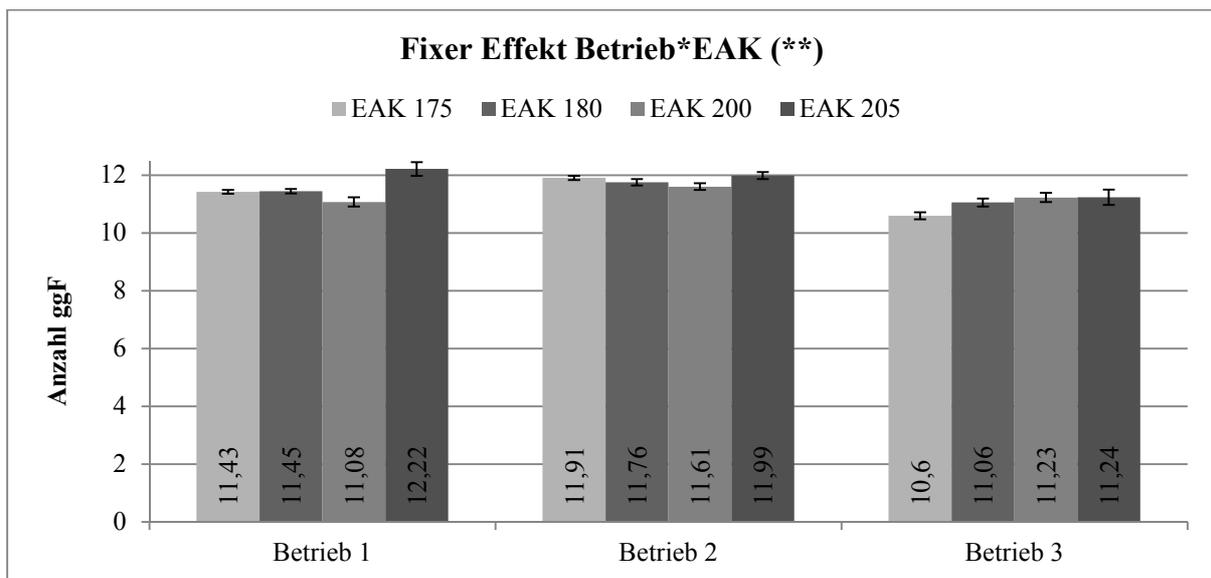


Abbildung 35: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die ggF in allen Würfeln (Herkunft A)

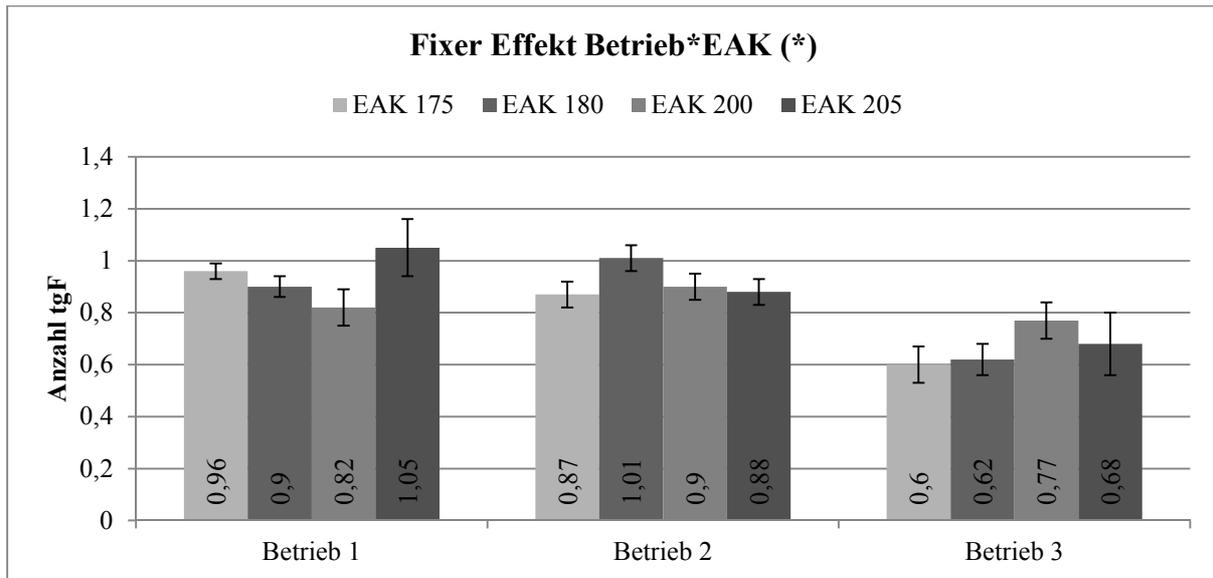


Abbildung 36: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die tgF in allen Würfen (Herkunft A)

### 4.3.2 Herkunft B

Bei der Herkunft B finden sich nur signifikanter, fixe Effekte des Jahres für die totgeborenen Ferkel im ersten Wurf (siehe Abbildung 37) sowie für die abgesetzten Ferkel aller Würfe als auch im ersten Wurf (Abbildung 38). Damit kann ein Zuwachs bei der Zahl der abgesetzten Ferkel abgesichert werden und ein gleichzeitiger Rückgang tot geborener Ferkel im Verlauf der Jahre.

Die Zahl der lebend geborenen Ferkel aller Würfe wird durch den fixen Effekt Wurfnummer beeinflusst (Abbildung 39) und steigt bis zur Wurfnummer 4 kontinuierlich an. Die Zahl der gesamt geborenen Ferkel steigt bis zum fünften Wurf an. Die Anzahl abgesetzter Ferkel ist im dritten Wurf am höchsten. Die Auswertungen der tot geborenen Ferkel ergeben mit steigender Wurfnummer auch steigende Ferkelverluste ab der Wurfnummer 2. In Wurfnummer 1 und Wurfnummer 2 liegen die Verluste auf gleichem Niveau. Die einzelnen LSQ-Mittelwerte können Abbildung 40 entnommen werden.

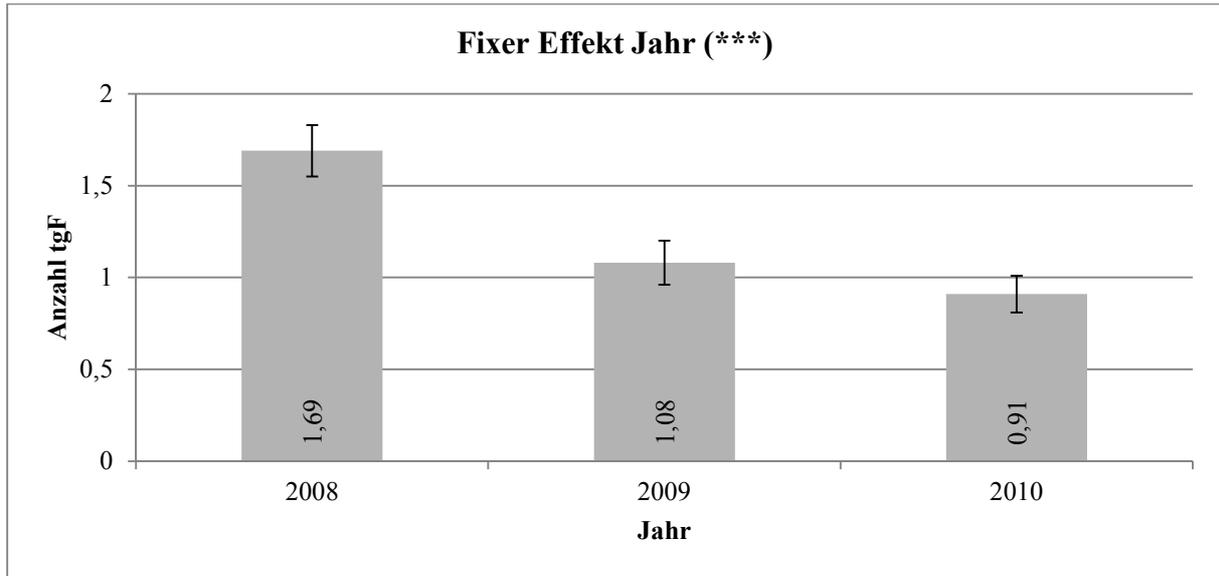


Abbildung 37: Fixer Effekt Jahr auf die tgF im ersten Wurf (Herkunft B)

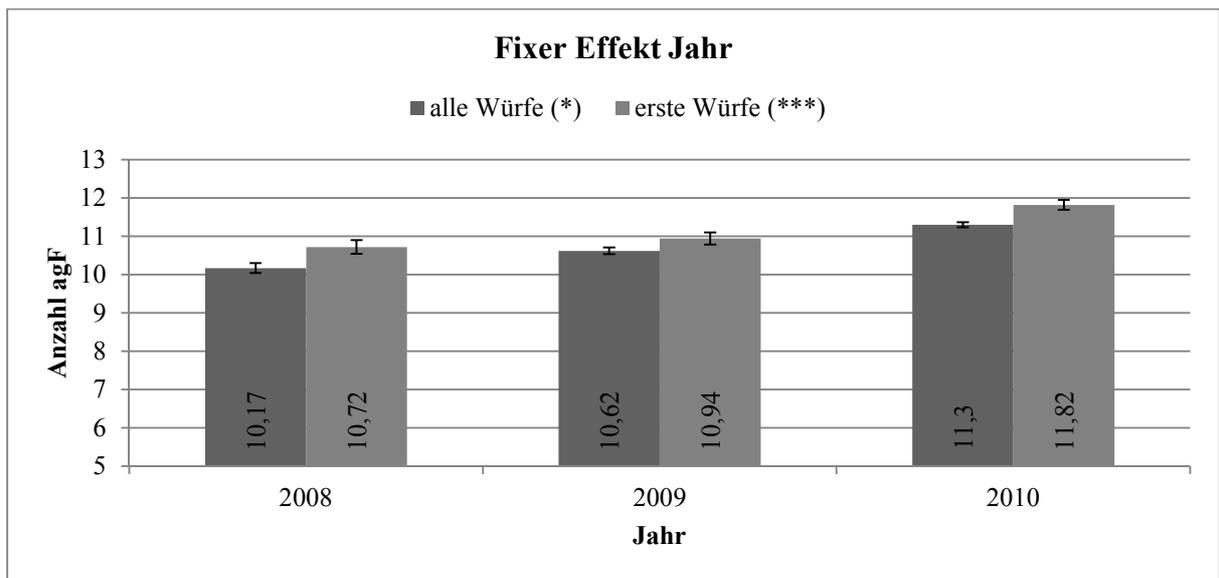


Abbildung 38: Fixer Effekt Jahr auf die agF in allen Würfeln und im ersten Wurf (Herkunft B)

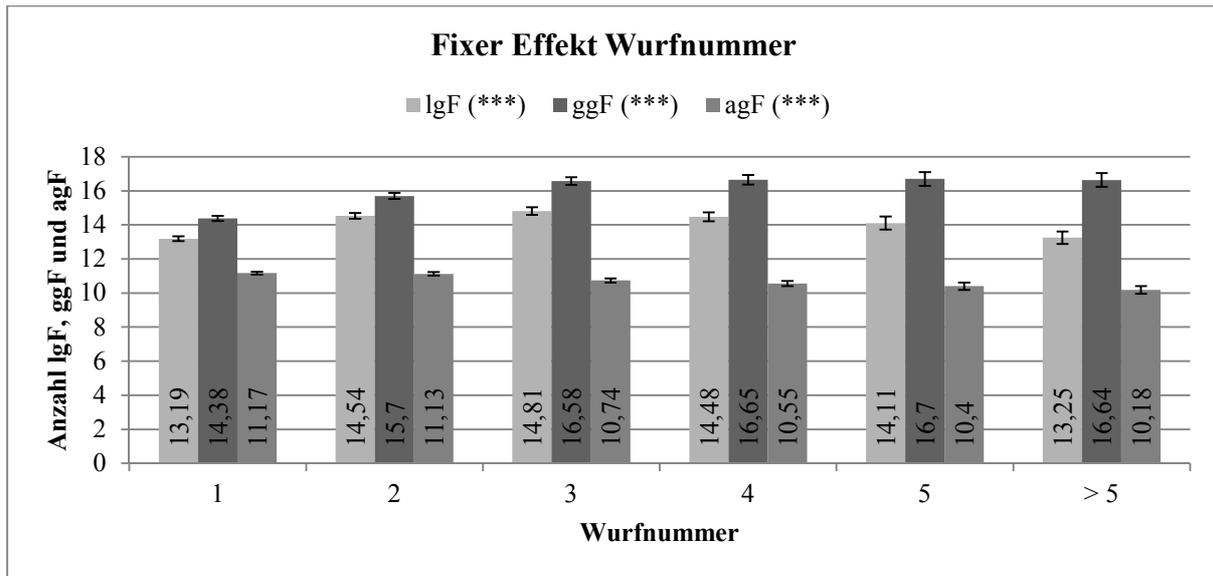


Abbildung 39: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft B)

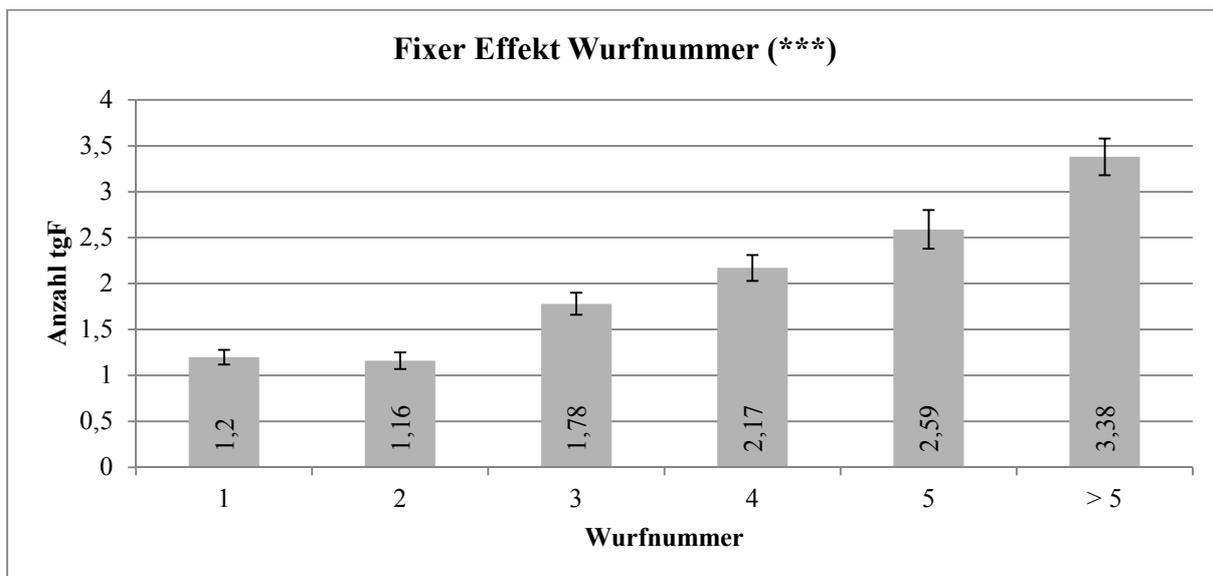


Abbildung 40: Fixer Effekt der Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft B)

Für die Zielgröße tot geborene Ferkel aller Würfe lässt sich der fixe Effekt Einstallungsaltersklasse signifikant (\*) absichern, wobei dieser Effekt nicht für die tot geborenen Ferkel im ersten Wurf nachweisbar ist. Die LSQ-Mittelwerte der tot geborenen Ferkel zeigen bei den am jüngsten eingestellten Sauen (EAK 175) den höchsten Anteil tot geborener Ferkel mit  $2,27 \pm 0,07$ . Die Zahl sinkt in EAK 180 auf  $2,09 \pm 0,13$  tgF bis hin zu

1,8 ± 0,18 (EAK 200) und steigt wieder bei den älter eingestellten Sauen (EAK 205) auf 2,03 ± 0,09 an (Abbildung 41).

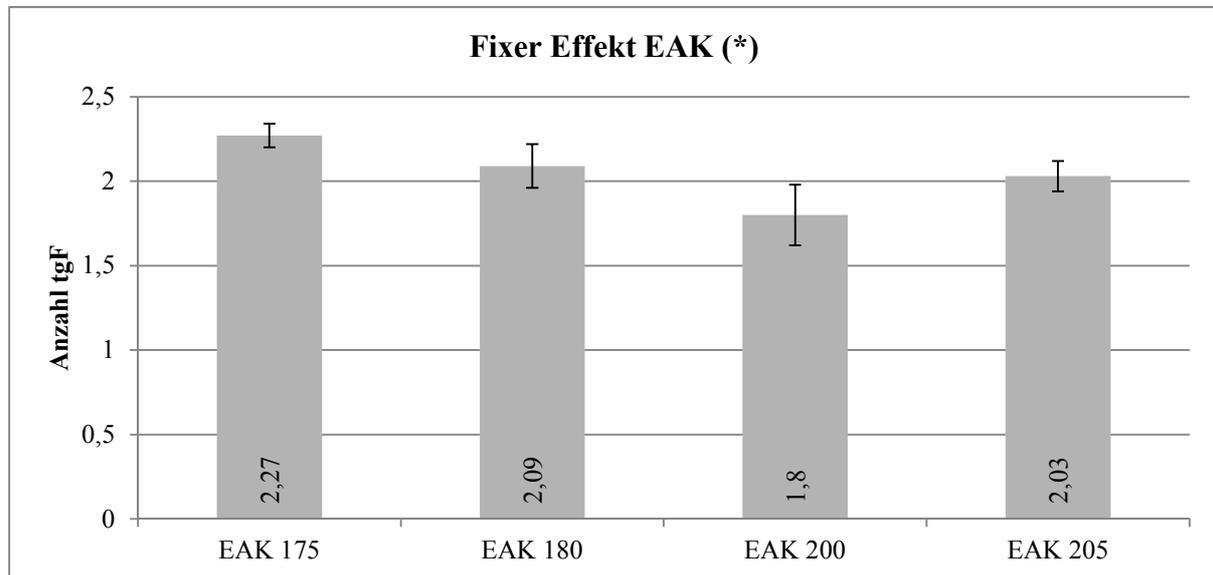


Abbildung 41: Fixer Effekt der EAK auf die tgF in allen Würfen (Herkunft B)

Bei der Zahl der gesamt geborenen Ferkel in den ersten Würfen zeigt sich ein signifikanter Effekt (\*) der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK). Hier zeigt Betrieb 1 in den beiden ersten Einstallungsaltersklassen (EAK 175 und EAK 180) eine geringere Anzahl gesamt geborener Ferkel als in den beiden Einstallungsaltersklassen mit älter eingestellten Sauen (EAK 200 und EAK 205). Betrieb 2 hingegen weist mit den am jüngsten eingestellten Sauen die höchste Anzahl gesamt geborener Ferkel auf, die je älter die Sauen eingestallt werden, umso geringer wird. Betrieb 2 erzielt dennoch insgesamt betrachtet weniger gesamt geborene Ferkel als Betrieb 1. In Abbildung 42 sind die LSQ-Mittelwerte der ggF der ersten Würfe dargestellt.

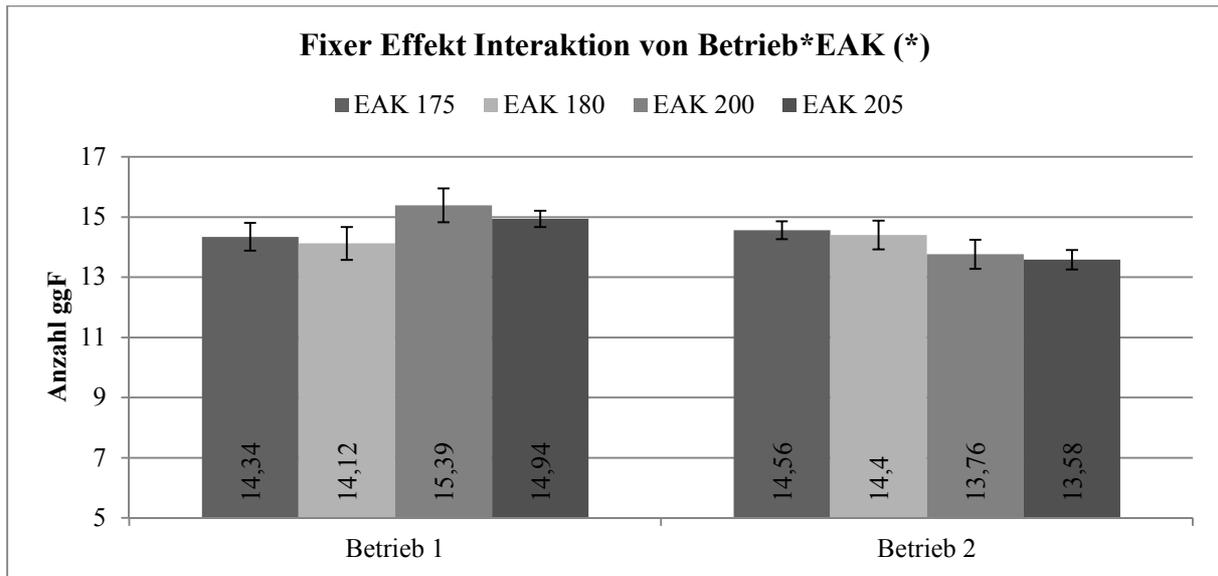


Abbildung 42: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK für die ggF im ersten Wurf (Herkunft B)

Der fixe Effekt Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer ist ebenfalls signifikant sowohl für die Anzahl gesamt geborener Ferkel aller Würfe (\*) als auch für die Anzahl der gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf (\*\*). Der Betrieb 2 erreicht bei beiden Auswertungen (ggF aller Würfe und ggF im ersten Wurf) weniger gesamt geborene Ferkel als Betrieb 1. Bei der Betrachtung der ggF in allen Würfen sind in beiden Betrieben in den beiden mittleren Klassen der Eingliederungsdauer (EDK 49 und EDK 70) mehr gesamt geborene Ferkel als in den beiden Klassen mit der kürzesten und längsten Eingliederungsdauer (ED) bei der Betrachtung aller Würfe. Innerhalb der ersten Würfe bleibt diese Verteilung nur für Betrieb 1 bestehen, während Betrieb 2 mit länger anhaltender Eingliederungsdauer auch bessere Leistungen bezüglich der gesamt geborenen Ferkel erzielt (Abbildung 43).

Die Anzahl abgesetzter Ferkel im ersten Wurf wird ebenfalls durch den signifikanten Effekt (\*) der Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) beeinflusst (Abbildung 44). Sauen, die eine kurze Eingliederungsdauer (EDK 35) aufweisen, setzen  $10,9 \pm 0,15$  Ferkel ab. Die beiden mittleren Klassen (EDK 49 und EDK 70) setzen die höchste Zahl an Ferkeln ab und erreichen  $11,57 \pm 0,25$  agF in EDK 49 und  $11,29 \pm 0,24$  agF in EDK 70. Die geringste Anzahl an Ferkeln wird in der EDK 71 mit der längsten Eingliederungsdauer abgesetzt ( $10,83 \pm 0,16$  agF).

Für die abgesetzten Ferkel aller Würfe lässt sich ein signifikanter Effekt (\*) der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (Betrieb\*EDK) absichern. Hier zeigen sich

Unterschiede in den Betrieben. Betrieb 1, der insgesamt mehr Ferkel absetzt als Betrieb 2, erbringt ebenfalls in den mittleren Klassen der Eingliederungsdauer bessere Leistungen im Merkmal der agF. Betrieb 2 hingegen zeigt kaum Unterschiede in den einzelnen Klassen der Eingliederungsdauer. Die einzelnen LSQ-Mittelwerte sind in Abbildung 45 ausgewiesen.

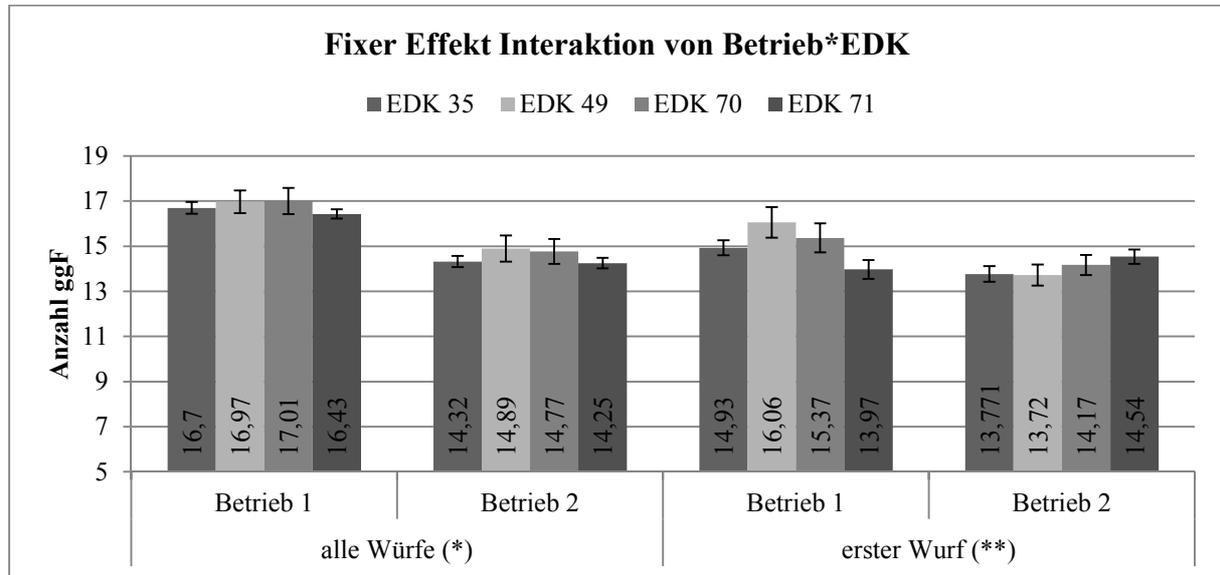


Abbildung 43: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die ggF aller Würfe und die ggF im ersten Wurf (Herkunft B)

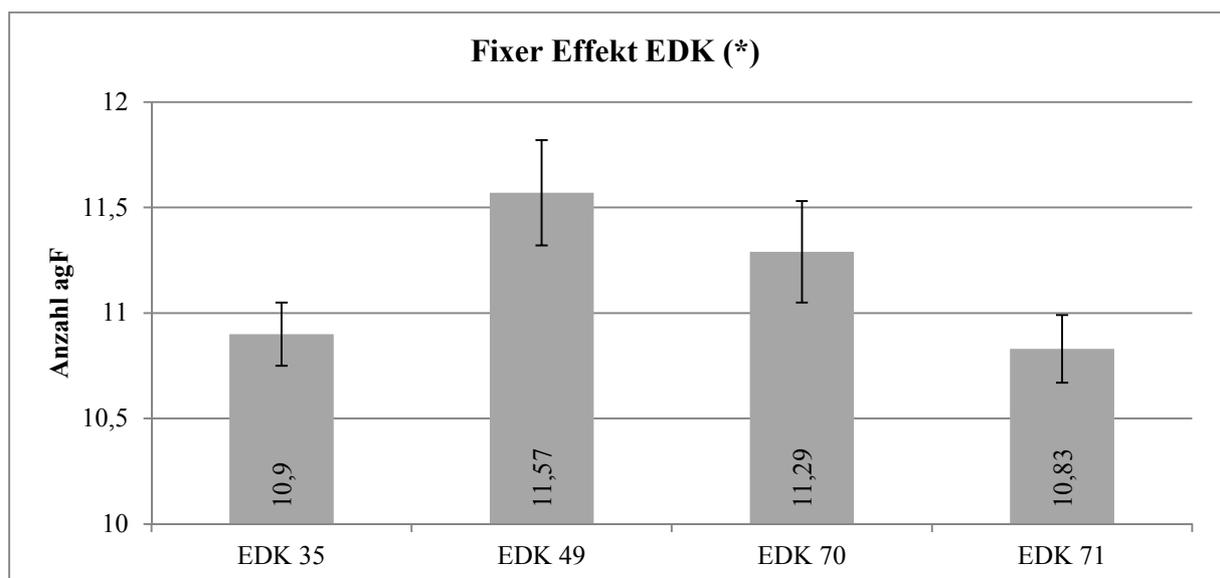


Abbildung 44: Fixer Effekt der EDK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft B)

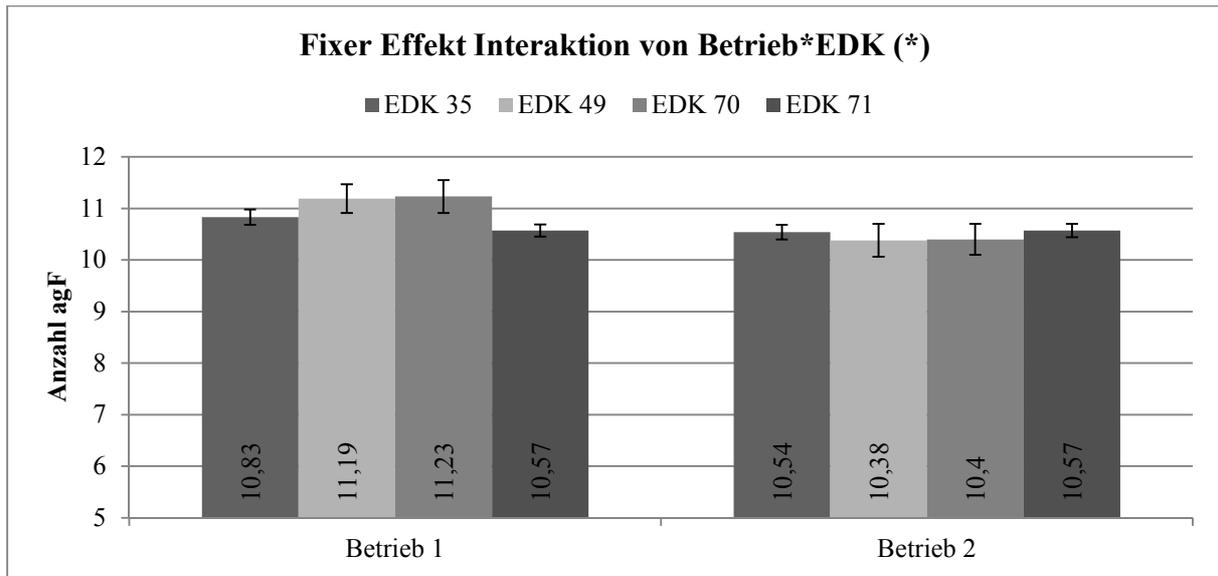


Abbildung 45: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF aller Würfe (Herkunft B)

### 4.3.3 Herkunft C

Der Jahreseffekt der Herkunft C ist für die Merkmale der lebend und gesamt geborenen sowie abgesetzten Ferkeln sowohl in allen Würfen als auch im ersten Wurf sichtbar. Tendenziell wird dies deutlich in einer steigenden Anzahl von lgF, ggF und agF über die Jahre hinweg. Die entsprechenden LSQ-Mittelwerte können für die Auswertung aller Würfe Abbildung 46 und für die Auswertung der ersten Würfe Abbildung 47 entnommen werden.

Die Anzahl tot geborener Ferkel aller Würfe verringert sich nur leicht in den Jahren 2002 bis 2005 und steigt in den Jahren 2006 und 2007 wieder etwas an. Im ersten Wurf sinkt die Anzahl tot geborener Ferkel von 2002 bis 2004 und steigt im Jahr 2005 rapide an, um dann wieder bis im Jahr 2009 auf die niedrigste Zahl tgF zu sinken (Abbildung 48).

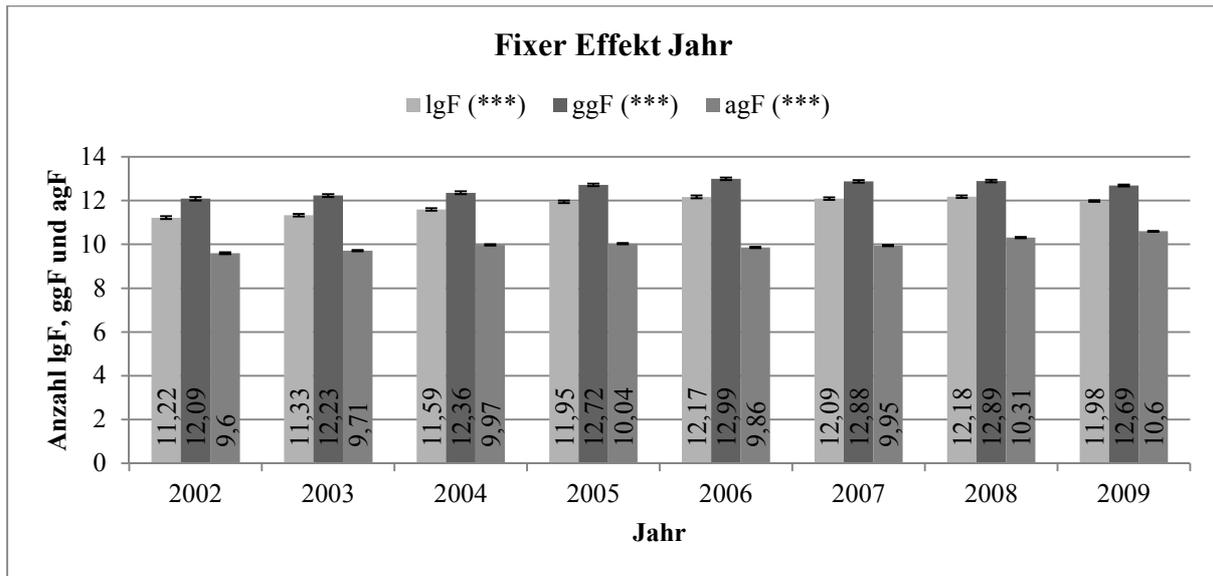


Abbildung 46: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF aller Würfe (Herkunft C)

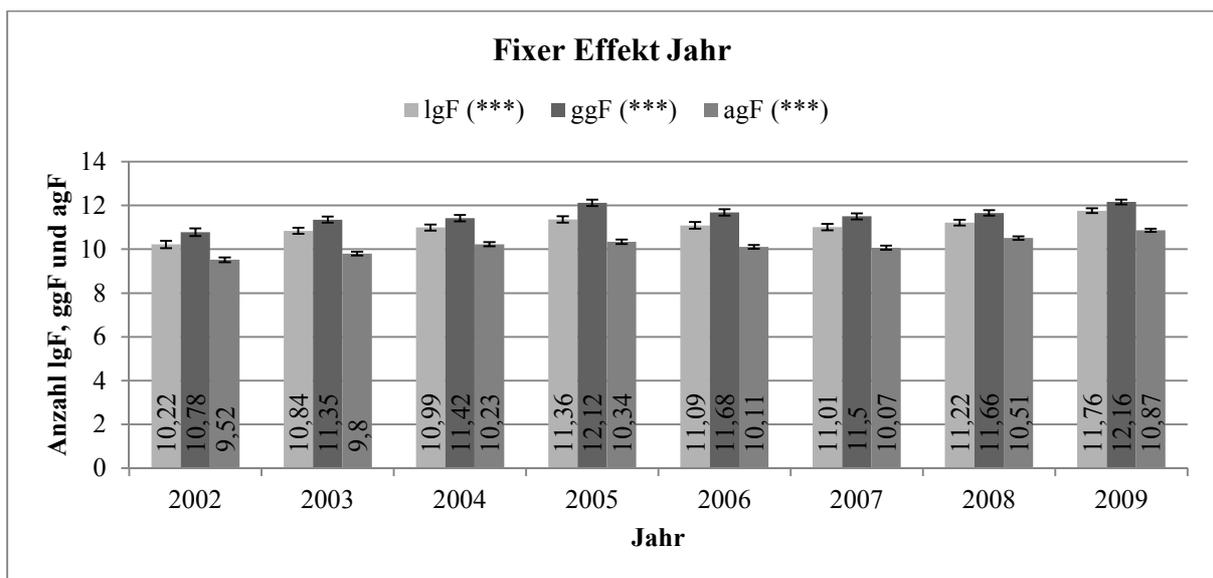


Abbildung 47: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft C)

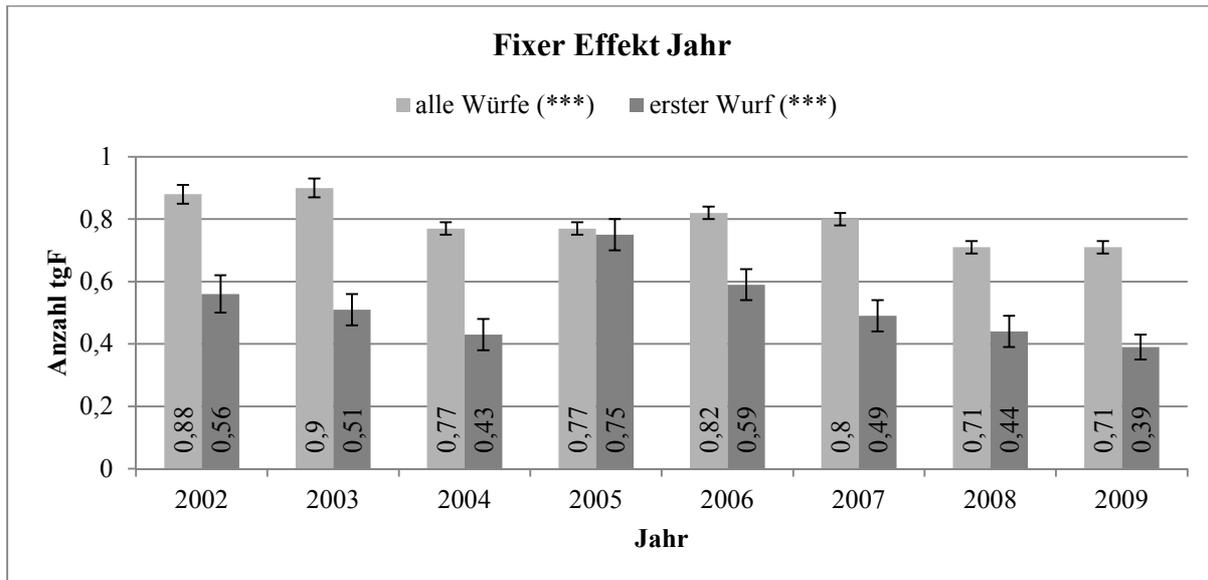


Abbildung 48: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfen und im ersten Wurf (Herkunft C)

Der Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse wird für die gesamt geborenen Ferkel aller Würfe sichtbar (Abbildung 49) und für die abgesetzten Ferkel in allen Würfen (Abbildung 50) und im ersten Wurf (Abbildung 51). Die Auswertung der gesamt geborenen Ferkel in allen Würfen zeigt zum einen deutliche Leistungsunterschiede von Betrieb zu Betrieb. So produziert Betrieb 3 als bester Betrieb rund eineinhalb gesamt geborene Ferkel mehr als Betrieb 2 mit der geringsten Anzahl an gesamt geborenen Ferkeln je Wurf im Mittel aller Würfe. Zum anderen wird dadurch deutlich, dass die Unterschiede von Betrieb zu Betrieb größer sind als die Einstallungsaltersklassenunterschiede innerhalb der Betriebe. Hierbei ergeben sich für Betrieb 1 und Betrieb 2 kaum Unterschiede zwischen den Einstallungsaltersklassen. Betrieb 3 weicht mit einer höheren Anzahl gesamt geborener Ferkel in der Klasse der älteren Sauen von den übrigen drei Klassen ab. Betrieb 4 hingegen weist eine sinkende Anzahl von gesamt geborenen Ferkeln mit steigendem Einstallungsalter der Sauen auf. Für die abgesetzten Ferkel in allen Würfen ergeben sich ebenfalls kaum Unterschiede zwischen den Einstallungsaltersklassen. Die Betriebe hingegen weisen eine unterschiedliche Anzahl abgesetzter Ferkel auf. Betrieb 4 setzt mehr Ferkel ab als Betrieb 1, der mehr gesamt geborene Ferkel produziert. Bei den abgesetzten Ferkeln im ersten Wurf werden die Unterschiede zwischen den Einstallungsaltersklassen deutlicher. Betrieb 1 zeigt einen Abfall der Leistung mit der Anzahl der abgesetzten Ferkel in der Einstallungsaltersklasse EAK 205 mit  $9,78 \pm 0,14$  agF im Gegensatz zur besten Einstallungsaltersklasse EAK 180 mit  $10,39 \pm 0,06$  agF. In Betrieb 4 erbringen die jünger

eingestellten Sauen (EAK 175) die besten Leistungen mit  $10,64 \pm 0,18$  agF und fallen mit steigendem Alter fällt das Ergebnis auf  $10,11 \pm 0,23$  in Einstallungsalterklasse EAK 205 ab.

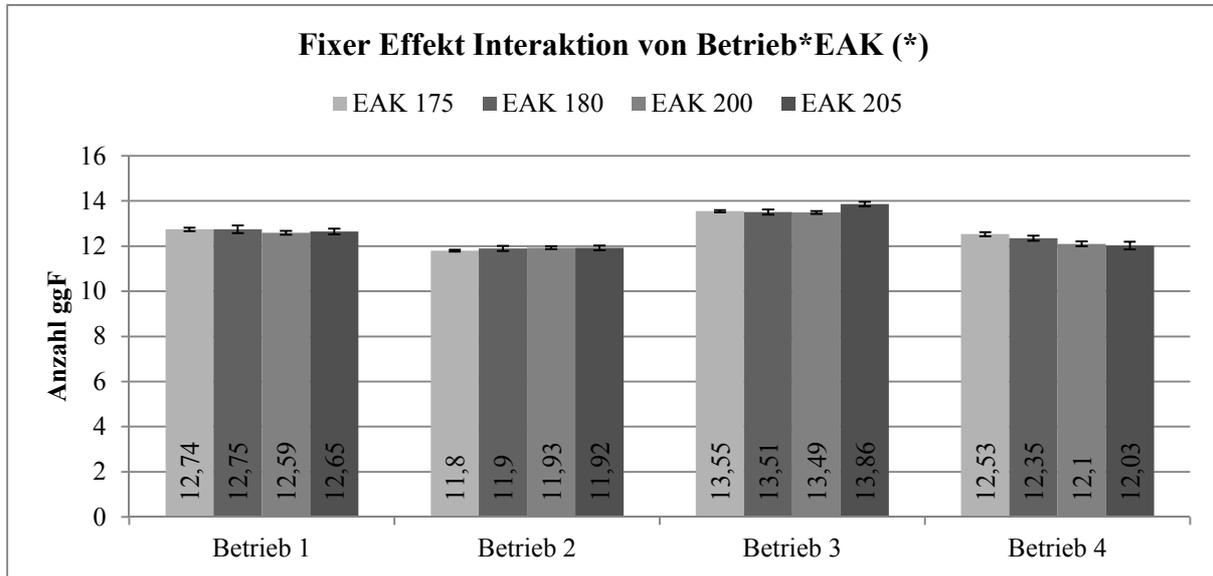


Abbildung 49: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb\*EAK auf die ggF in allen Würfen (Herkunft C)

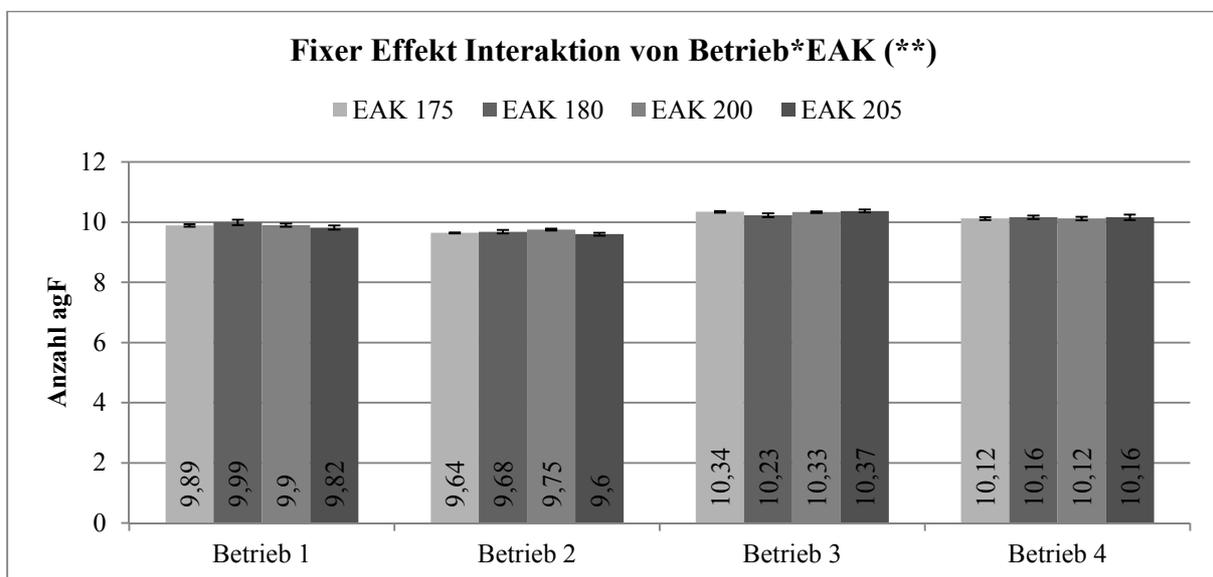


Abbildung 50: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb\*EAK auf die agF in allen Würfen (Herkunft C)

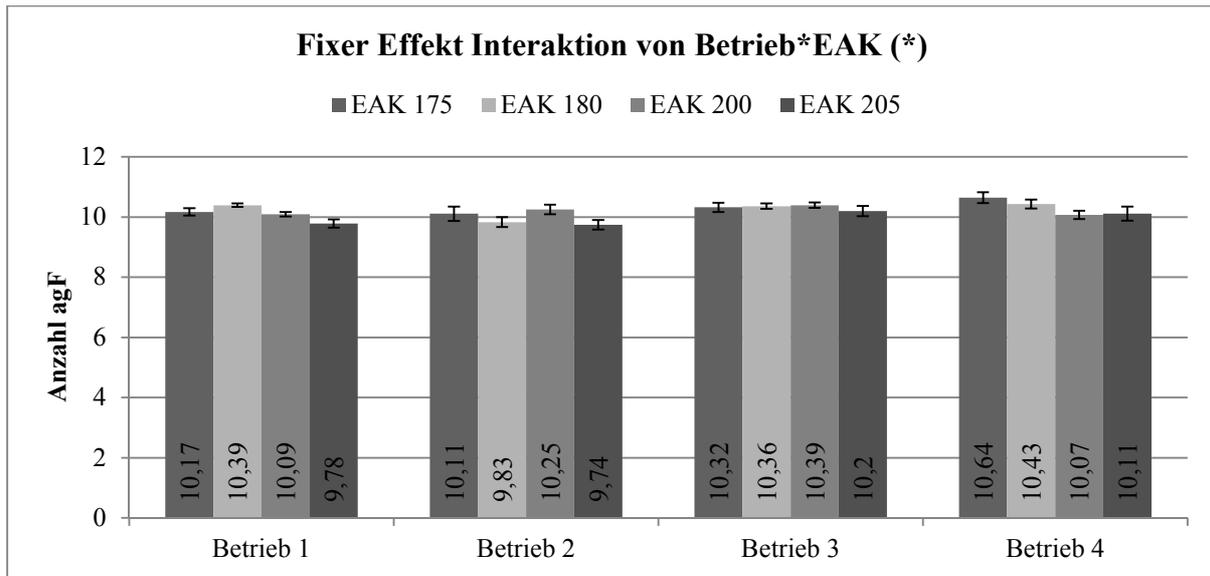


Abbildung 51: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb\*EAK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft C)

Der Effekt der Wechselwirkung von Betrieb und der Klasse der Eingliederungsdauer lässt sich ebenfalls statistisch für die Anzahl abgesetzter Ferkel in allen Würfen und im ersten Wurf absichern. Wie bereits auch für die Interaktion von Betrieb und Einstellungsaltersklasse wird auch bei der Eingliederungsdauer ersichtlich, dass die Betriebsunterschiede größer sind als die einzelnen Unterschiede in den Klassen in einem Betrieb. Zusätzlich ist ebenfalls ersichtlich, dass die Unterschiede für die Auswertungen der agF im ersten Wurf noch größer ausfallen als die in allen Würfen. Abbildungen 52 und 53 zeigen die LSQ-Mittelwerte für den fixen Effekt Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (Betrieb\*EDK) auf die abgesetzten Ferkel in allen Würfen und im ersten Wurf. Betrieb 1 und 4 zeigen kaum Unterschiede in den einzelnen Klassen. Es zeichnet sich ab, dass in Betrieb 2 bei länger andauernder Eingliederungsdauer (ED) die Anzahl agF sinkt und entgegengesetzt in Betrieb 3 die Anzahl agF steigt.

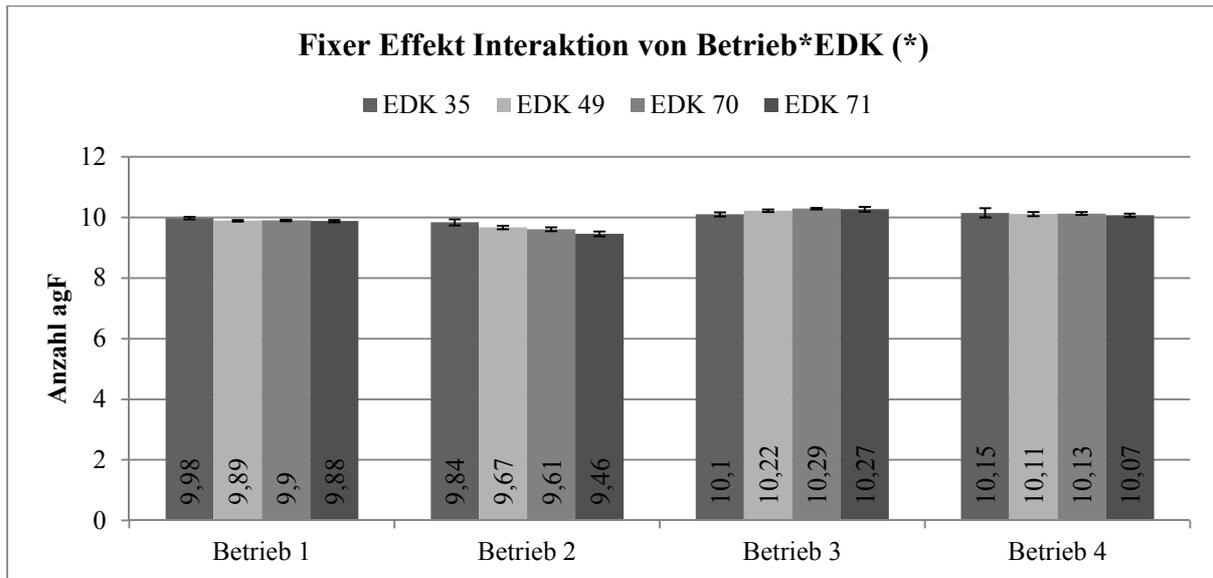


Abbildung 52: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF in allen Würfen (Herkunft C)

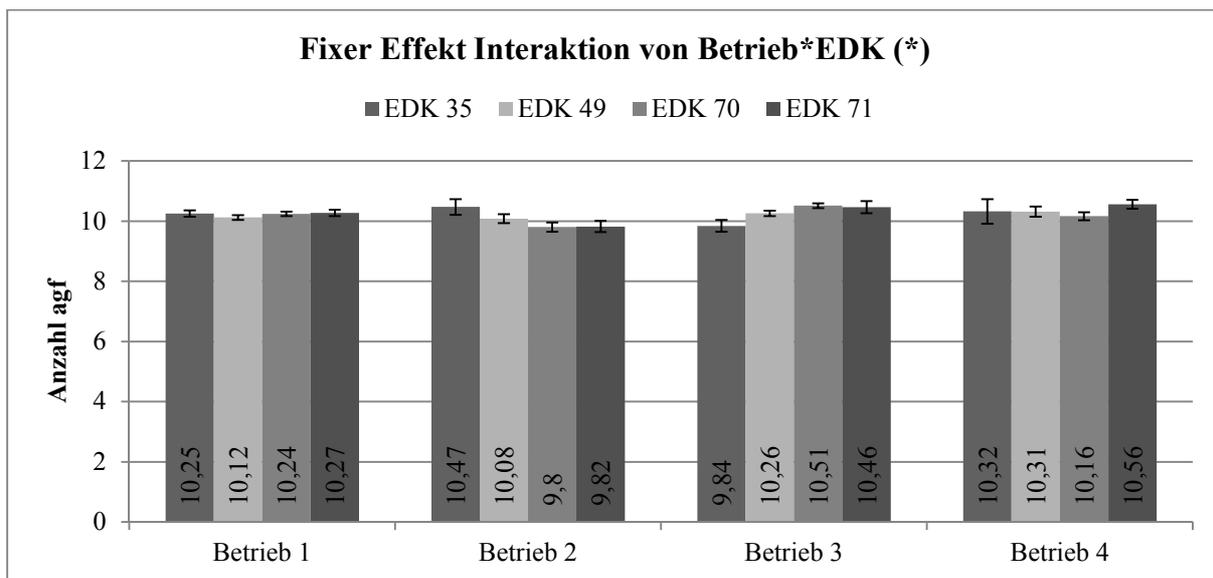


Abbildung 53: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft C)

Für die lebend und gesamt geborenen Ferkel in allen Würfen lässt sich der Effekt der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (Betrieb\*EDK) höchstsignifikant abbilden, wie in Abbildungen 54 und 56 veranschaulicht. Betrieb 3 zeigt weiterhin die besten Leistungen. In der Auswertung mit den Daten aller Würfe ist der Unterschied der Klassen der Eingliederungsdauer, wie auch bereits bei der Einstallungsaltersklasse weniger sichtbar als

bei den Auswertungen im ersten Wurf, die in Abbildung 55 für die lebend geborenen Ferkel und Abbildung 57 für die gesamt geborenen Ferkel dargestellt werden. In Betrieb 1 steigt die Zahl gesamt und lebend geborener Ferkel im ersten Wurf mit der Länge der Eingliederungsdauer. Betrieb 2 verzeichnet einen Anstieg von der Klasse der Eingliederungsdauer EDK 35 zu EDK 49, der dann wieder in den folgenden Klassen (EDK 70 und EDK 71) abfällt. Betrieb 3 erreicht mit einer längeren Eingliederungsdauer auch bessere Leistungen als mit einer kürzeren Eingliederungsdauer, bezugnehmend auf die lebend und gesamt geborenen Ferkel der ersten Würfe.

Die Anzahl tot geborener Ferkel in allen Würfen variiert hingegen in Betrieb 1 kaum. Auch Betrieb 2 zeigt nur einen Unterschied in der EDK 35 zu den übrigen mit deutlich geringeren Verlusten. Im Gegensatz dazu steht Betrieb 4, der in dieser Klasse wiederum die meisten tot geborenen Ferkel aufweist. Entsprechende detaillierte Ergebnisse der LSQ-Mittelwerte sind in der Abbildung 58 zu ersehen.

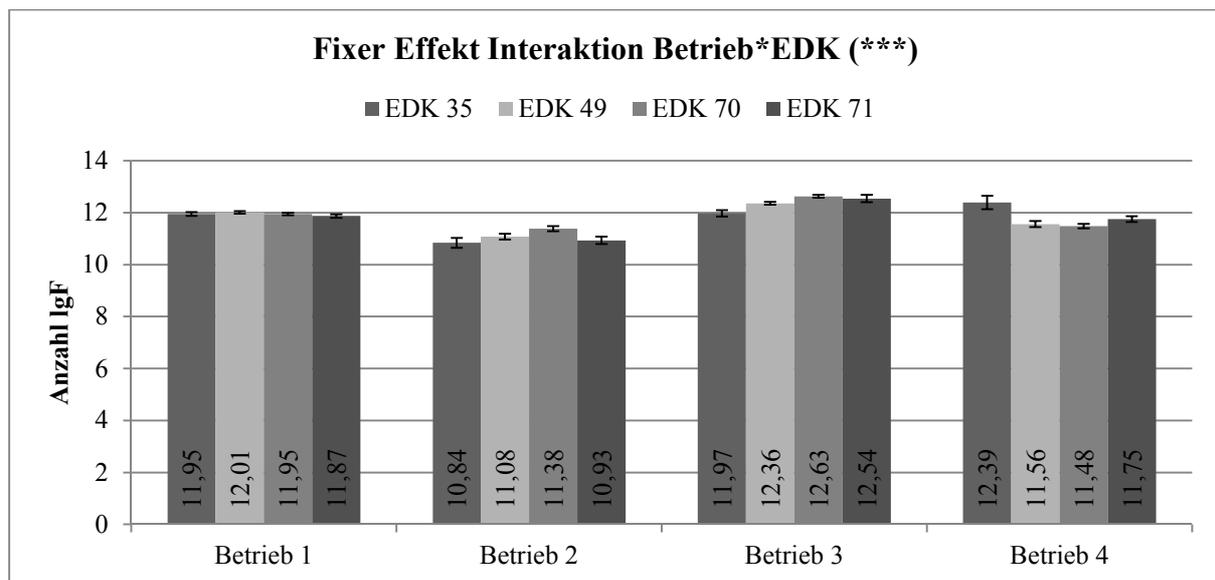


Abbildung 54: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die IgF in allen Würfen (Herkunft C)

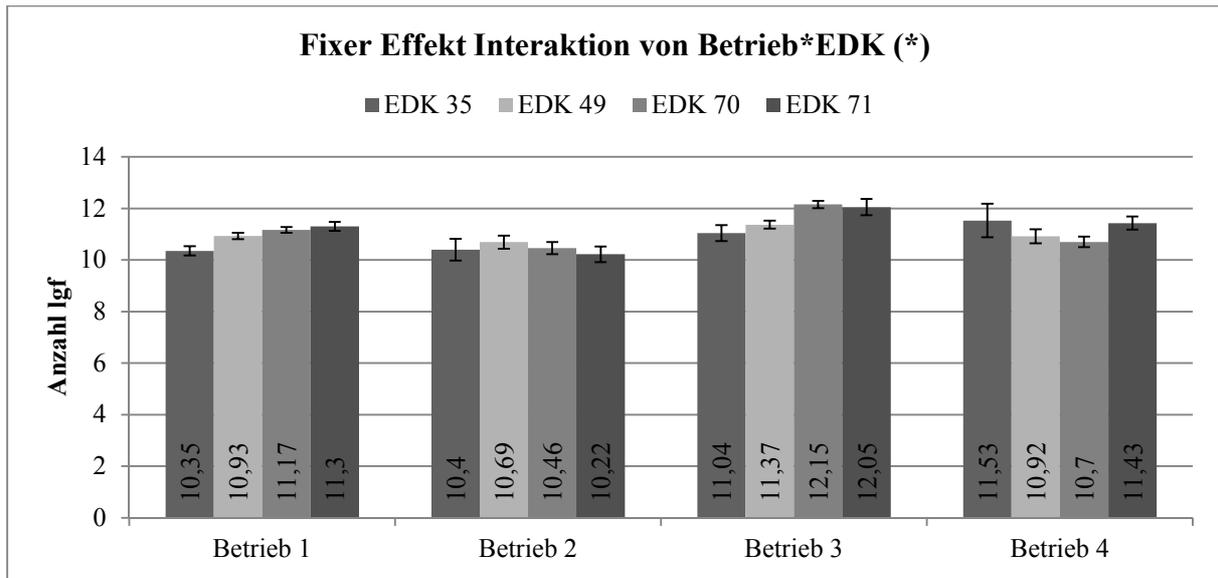


Abbildung 55: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die lgF im ersten Wurf (Herkunft C)

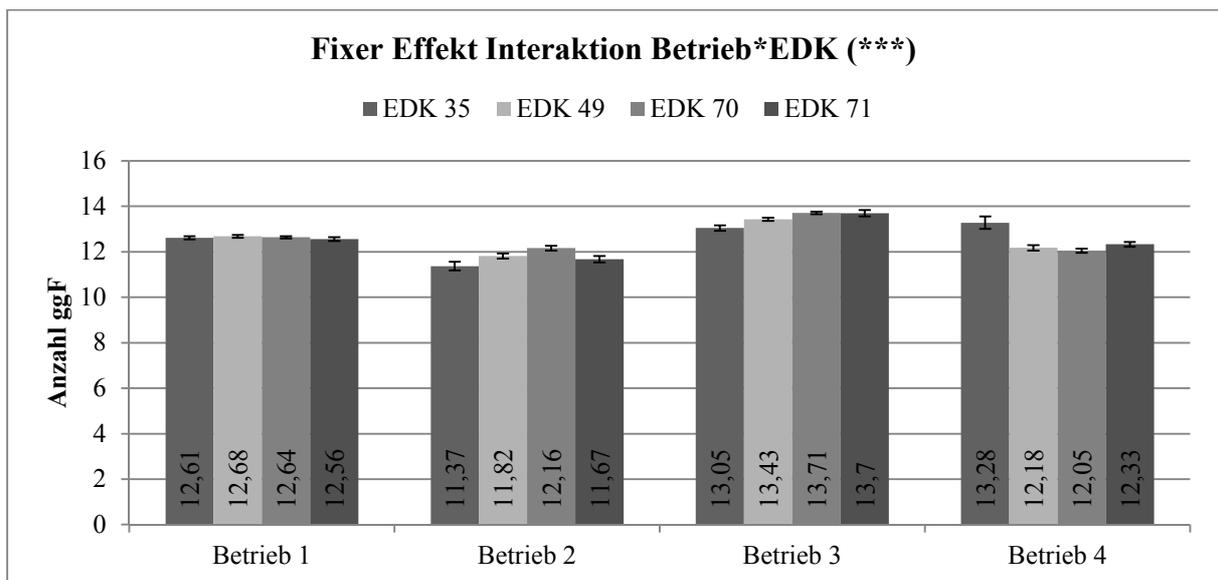


Abbildung 56: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die ggF in allen Würfeln (Herkunft C)

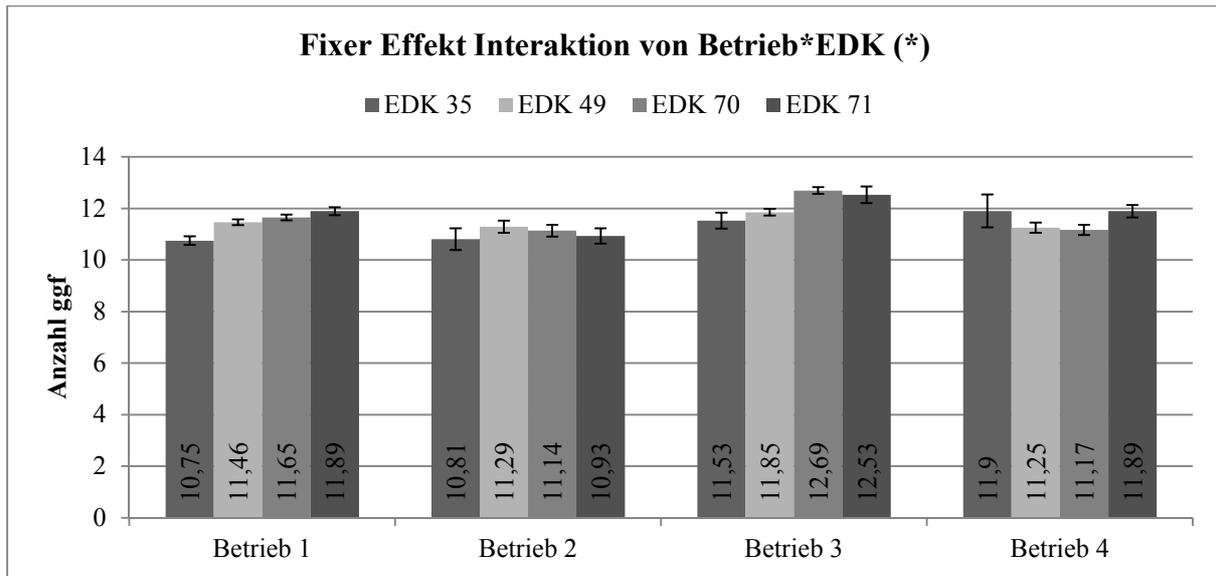


Abbildung 57: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die ggf im ersten Wurf (Herkunft C)

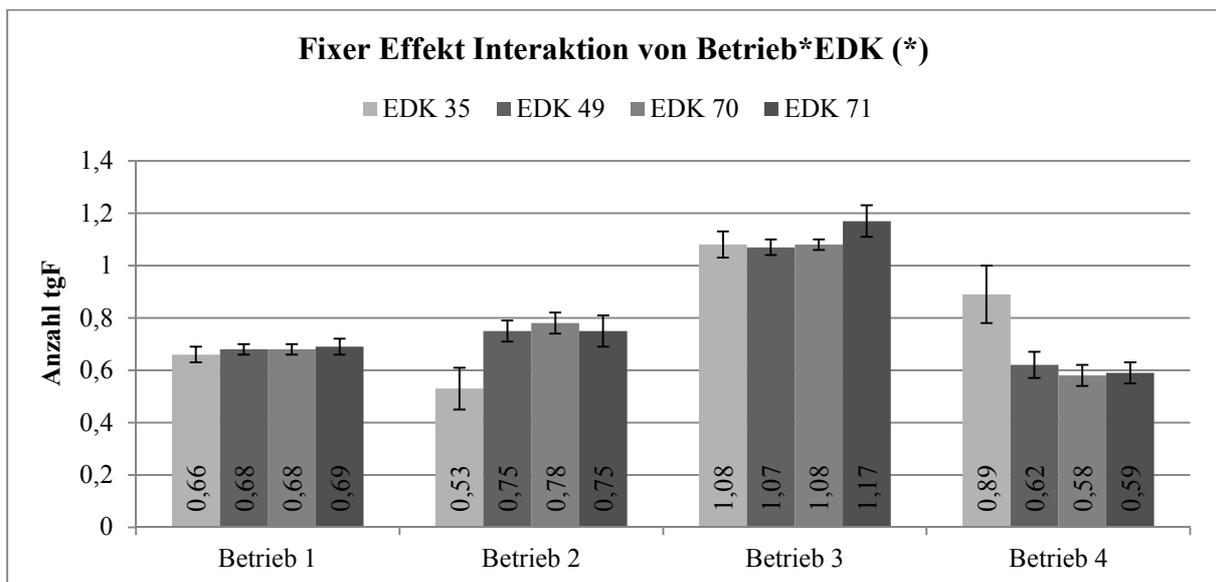


Abbildung 58: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die tgF in allen Würfen (Herkunft C)

Es lässt sich ein Effekt der Interaktion von der Einstallungsaltersklasse und der Wurfnummer auf die abgesetzten Ferkel aller Würfe nachweisen (\*), der in Abbildung 59 zu sehen ist. Hierbei erzielen die ältesten eingestellten Sauen in Wurfnummer 1 die schlechtesten Leistungen. Alle übrigen Wurfnummern und Einstallungsaltersklassen zeigen keine Tendenz

mehr und befinden sich in allen Einstallungsaltersklassen auf ähnlichem Niveau. Ersichtlich ist weiterhin, dass die Zahl der abgesetzten Ferkel von Wurf 1 zu 2 zunimmt und ab der dritten Wurfnummer wieder abnimmt. Dennoch lässt sich die Zahl der abgesetzten Ferkel im ersten Wurf im Vergleich zu der Wurfgröße in den anderen Würfen nicht statistisch absichern.

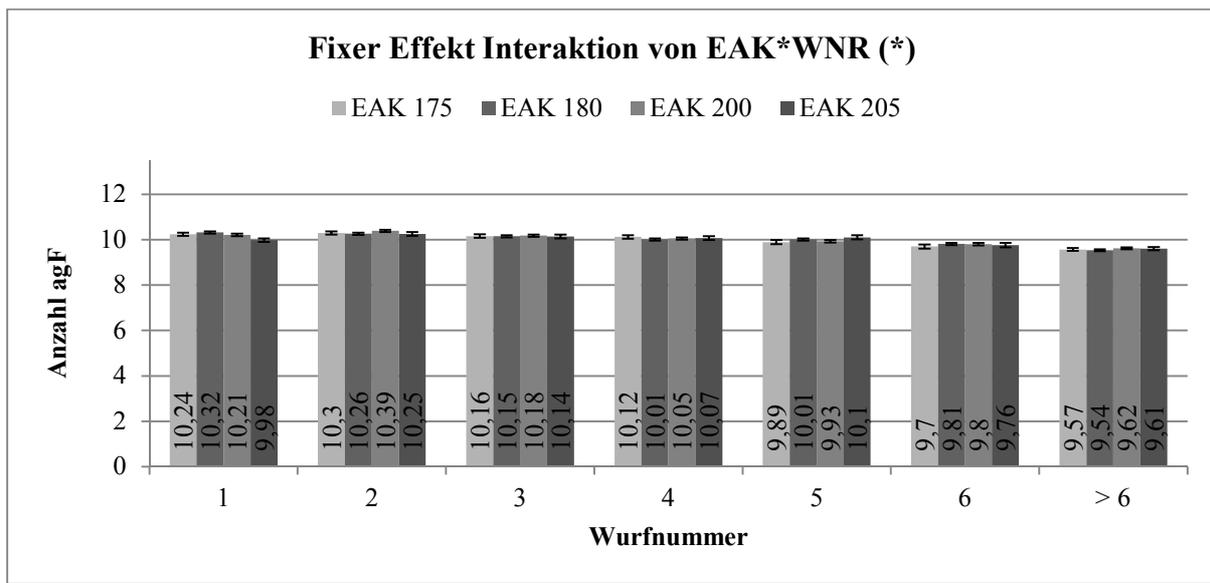


Abbildung 59: Fixer Effekt Interaktion von EAK\*WNR auf die agF im jeweiligen Wurf (Herkunft C)

Die Ergebnisse der Varianzanalyse ergeben einen höchstsignifikanten Einfluss der Interaktion von Wurfnummer und Klasse der Eingliederungsdauer (EDK\*WNR) auf die lebend geborenen Ferkel im Mittel aller Würfen. Hier zeigt sich vor allem wieder im ersten Wurf eine Leistungssteigerung im Zusammenhang mit einer länger andauernden Eingliederung. In den anderen Wurfnummern hat die Eingliederungsdauer kaum einen Einfluss auf die Zielgrößen. Erkennbar bleibt auch hier die Leistungssteigerung der lebend geborenen Ferkel/Wurf mit steigender Wurfnummer bis Wurfnummer 4. Ab dem vierten Wurf sinkt die Zahl der lebend geborenen Ferkel wieder. Detaillierte Werte der lebend geborenen Ferkel sind in Abbildung 60 wiedergegeben. Vergleichbare Werte mit ähnlicher Verteilung und Tendenz sind in der Auswertung der gesamt geborenen Ferkel aller Würfe in Abbildung 61 dargestellt. Die Auswertung der tot geborenen Ferkel zeigt einen Effekt der Wurfnummer auf die Ferkelverluste. Sichtbar ist eine steigende Anzahl totgeborener Ferkel mit steigender Wurfnummer mit Ausnahme der ersten beiden Würfe, die auf einem gleichen Niveau liegen.

Die LSQ-Mittelwerte sind in der Abbildung 62 veranschaulicht. Allerdings lassen sich die genannten Merkmale nur für die Daten aller Würfe absichern und nicht speziell für den ersten Wurf.

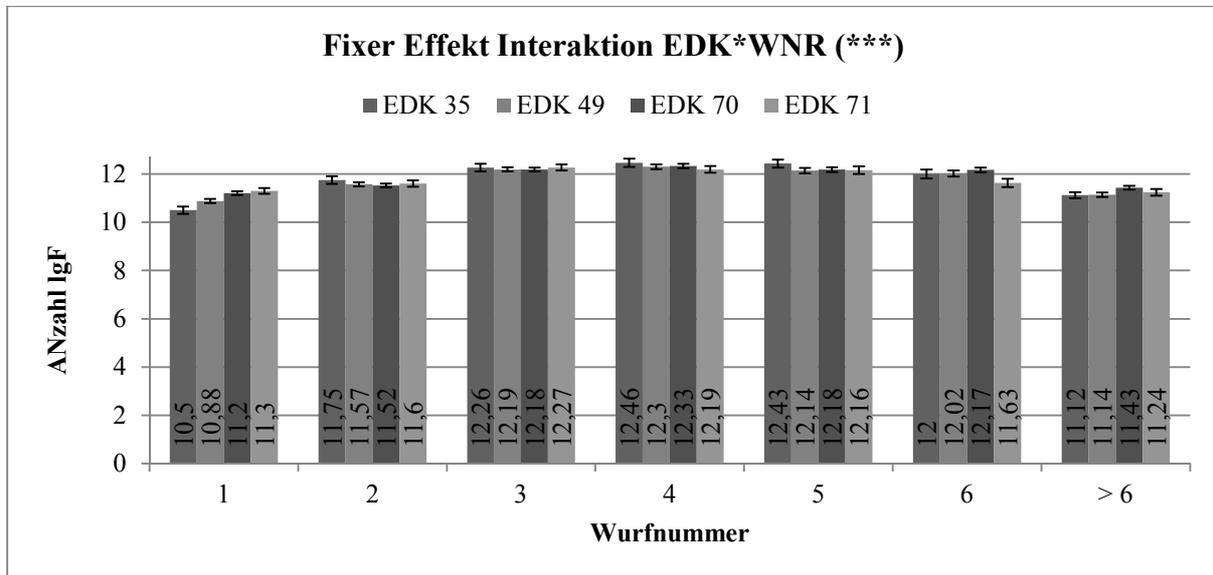


Abbildung 60: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*WNR auf die IgF im jeweiligen Wurf (Herkunft C)

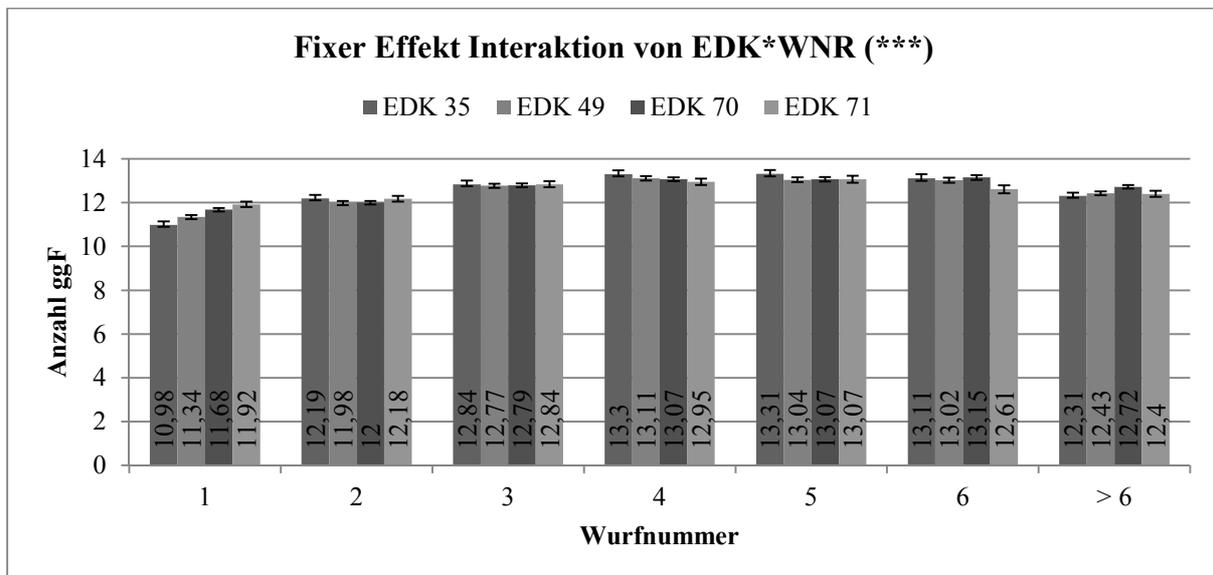


Abbildung 61: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*WNR auf die ggF im jeweiligen Wurf (Herkunft C)

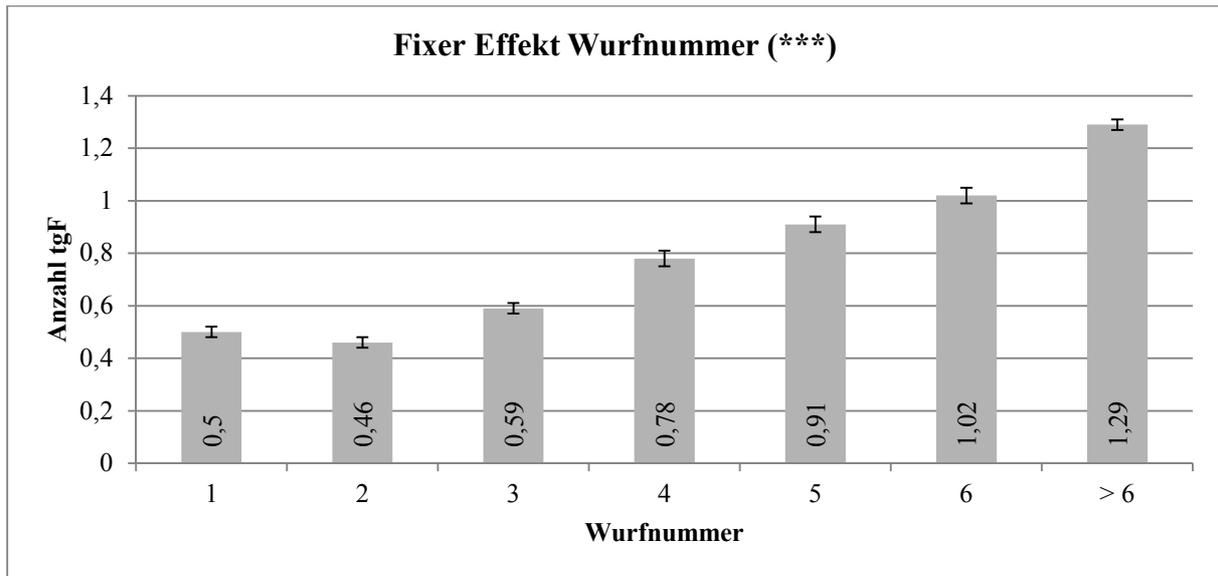


Abbildung 62: Fixer Effekt Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft C)

#### 4.3.4 Herkunft D

Die genetische Herkunft D zeigt ebenfalls einen Leistungsfortschritt durch die im Verlauf der Jahre ansteigende Zahl lebend und gesamt geborener sowie abgesetzter Ferkel. Dies kann in den Auswertungen aller Würfe und der ersten Würfe höchstsignifikant abgesichert werden. Dadurch steigt die Zahl der lebend geborenen Ferkel um rund ein Ferkel vom Jahr 2002 bis 2009. Ebenso wird im Jahr 2009 rund 1 Ferkel mehr abgesetzt als im Jahr 2002. Die gesamt geborenen Ferkel steigen sogar um mehr als ein Ferkel an, im Vergleich vom Jahr 2002 zu 2009. Die Auswertungen aller Würfe und der ersten Würfe unterscheiden sich wiederum dadurch, dass für die LSQ-Mittelwerte aller Würfe eine kontinuierliche Leistungssteigerung zu erkennen ist und die Auswertungen der ersten Würfe kleinen Schwankungen unterliegt. Die Ergebnisse der Varianzanalyse sind in den Abbildungen 63 und 64 veranschaulicht. Es zeigt sich ebenfalls ein Jahreseffekt für die totgeborenen Ferkel aller Würfe und der im ersten Wurf darin, dass vor allem in den letzten drei ausgewerteten Jahren 2007 bis 2009 mehr tot geborene Ferkel auftreten. Die LSQ-Mittelwerte sind in Abbildung 65 für die Auswertungen aller Würfe und in Abbildung 66 für die Auswertungen speziell der ersten Würfe dargestellt.

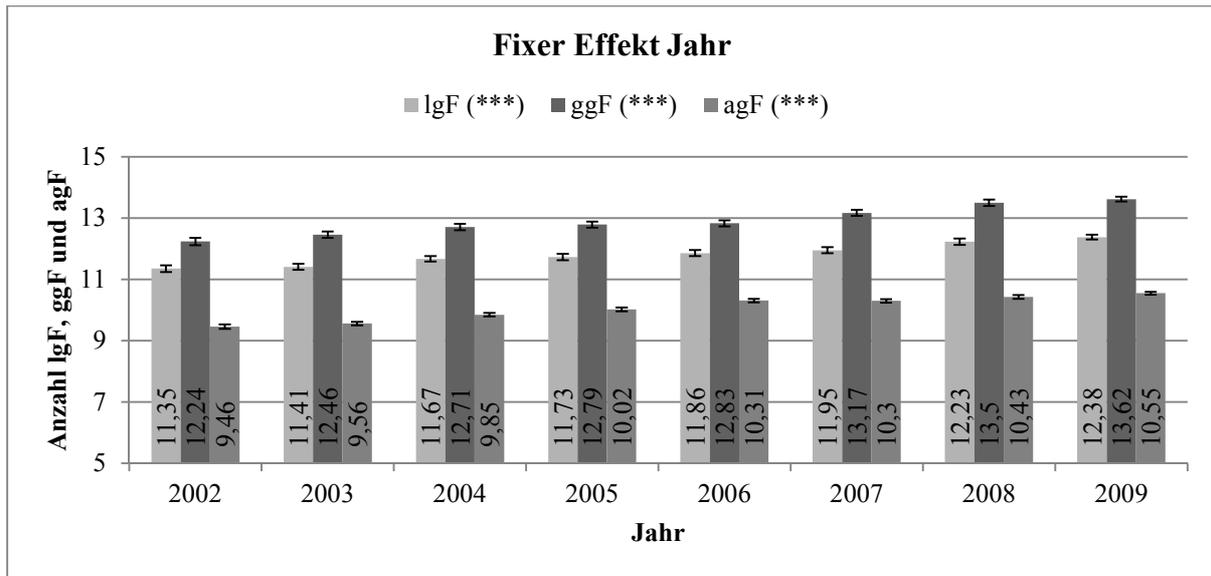


Abbildung 63: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF in allen Würfeln (Herkunft D)

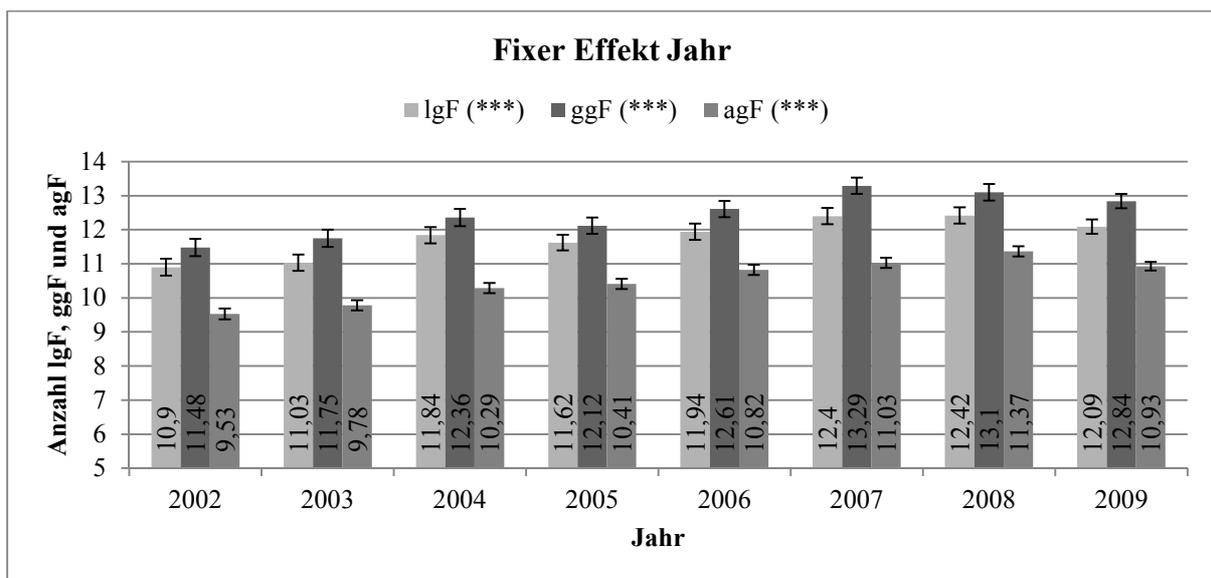


Abbildung 64: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft D)

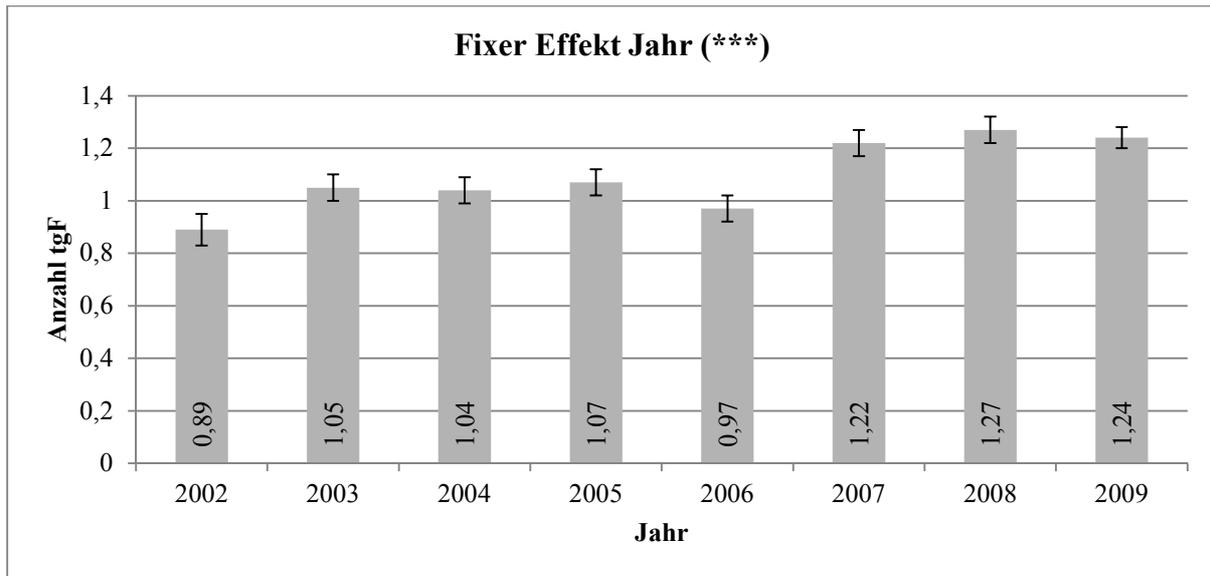


Abbildung 65: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfen (Herkunft D)

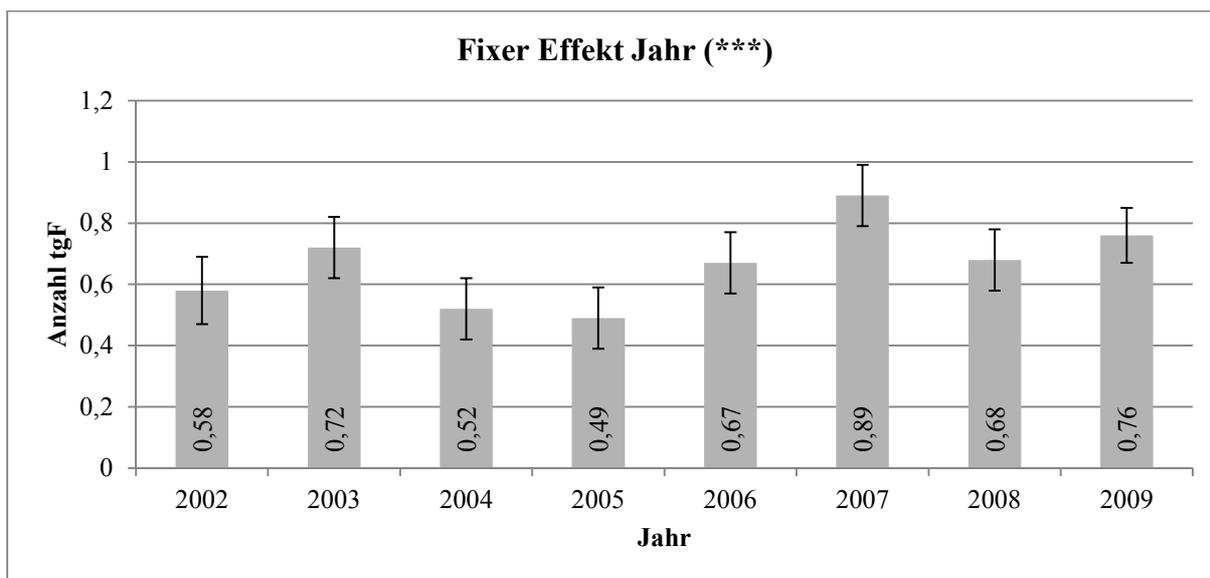


Abbildung 66: Fixer Effekt Jahr auf die tgF im ersten Wurf (Herkunft D)

Ein Wurfnummerneffekt ist für die Auswertungen der lebend geborenen, gesamt geborenen, tot geborenen und abgesetzten Ferkeln statistisch abzusichern. Die LSQ-Mittelwerte sind in den Abbildungen 67 und 68 veranschaulicht. Die Anzahl gesamt geborener Ferkel in allen Würfen steigt bis zum vierten Wurf auf  $13,43 \pm 0,1$  ggF an und fällt dann wieder ab. Die größte Anzahl lebend geborener Ferkel findet sich bei der Wurfnummer 3, während die Anzahl der abgesetzten Ferkel in Wurfnummer 1 am höchsten ist und danach mit steigender

Wurfnummer abnimmt. Die Zahl der tot geborenen Ferkel ist inwurfnummer 1 und 2 am geringsten und steigt dann mit steigender Wurfnummer an (Abbildung 68).

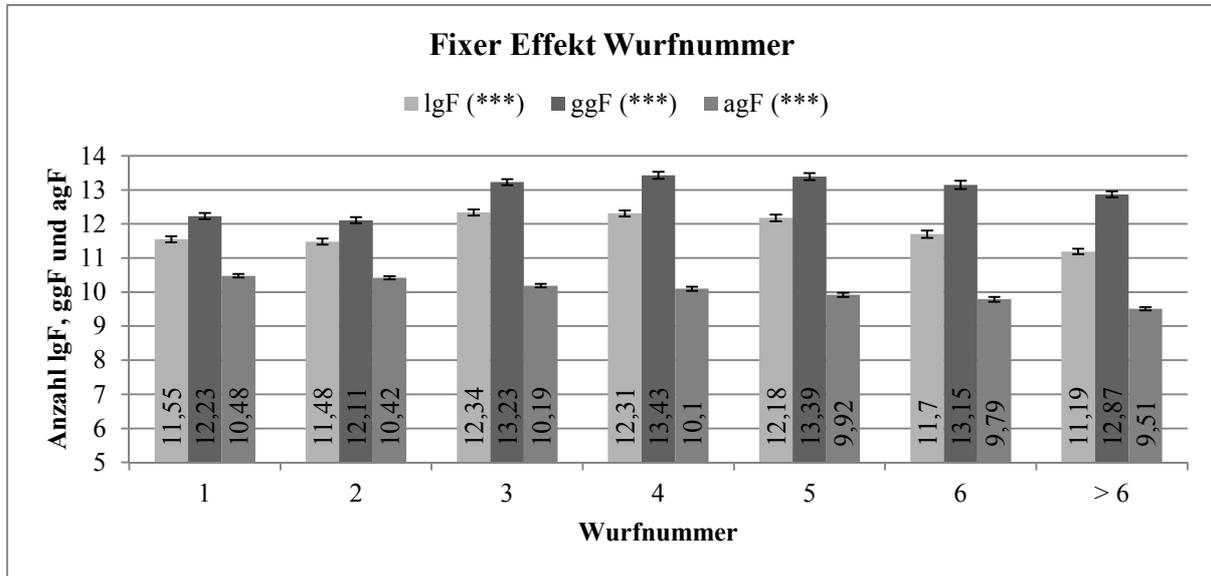


Abbildung 67: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)

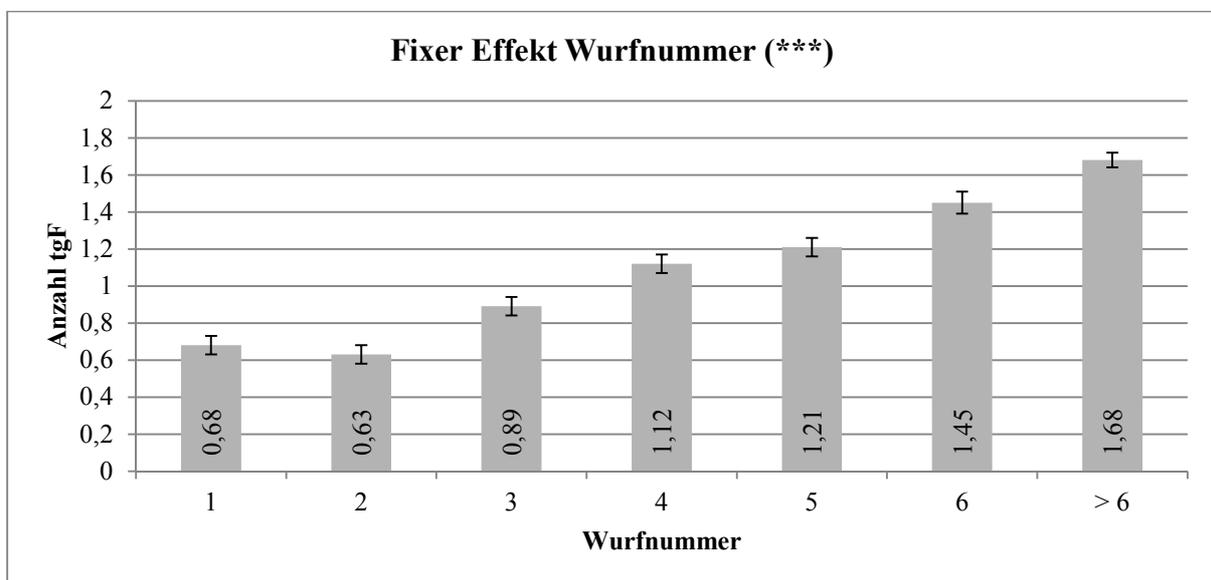


Abbildung 68: Fixer Effekt Wurfnummer auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)

Wie in den Abbildungen 69 und 70 dargestellt, werden die abgesetzten Ferkel sowohl durch die Interaktion von Einstellungsaltersklasse und Wurfnummer (EAK\*WNR) als auch durch die Interaktion von der Klasse der Eingliederungsdauer und Wurfnummer (EDK\*WNR)

beeinflusst. Im ersten und auch noch im zweiten Wurf ist sichtbar, dass früher eingestellte Sauen mehr Ferkel absetzen. Mit der Wurfnummer 1 setzen die jüngsten eingestellten Sauen  $10,95 \pm 0,09$  Ferkel ab und die am ältesten eingestellten Sauen in der Einstallungsaltersklasse EAK 205 nur noch  $10,17 \pm 0,13$  agF. Im Gegensatz dazu zeigt der Effekt der Interaktion der Klasse der Eingliederungsdauer und der Wurfnummer (EDK\*WNR) auf die abgesetzten Ferkel in allen Würfen, dass die Sauen mit einer kürzeren Eingliederungsdauer (ED) weniger Ferkel absetzen. Mit der kürzesten Eingliederungsdauer werden  $10,18 \pm 0,1$  Ferkel abgesetzt, während die längste Eingliederungsdauer im ersten Wurf zu  $10,81 \pm 0,08$  abgesetzten Ferkeln führt.

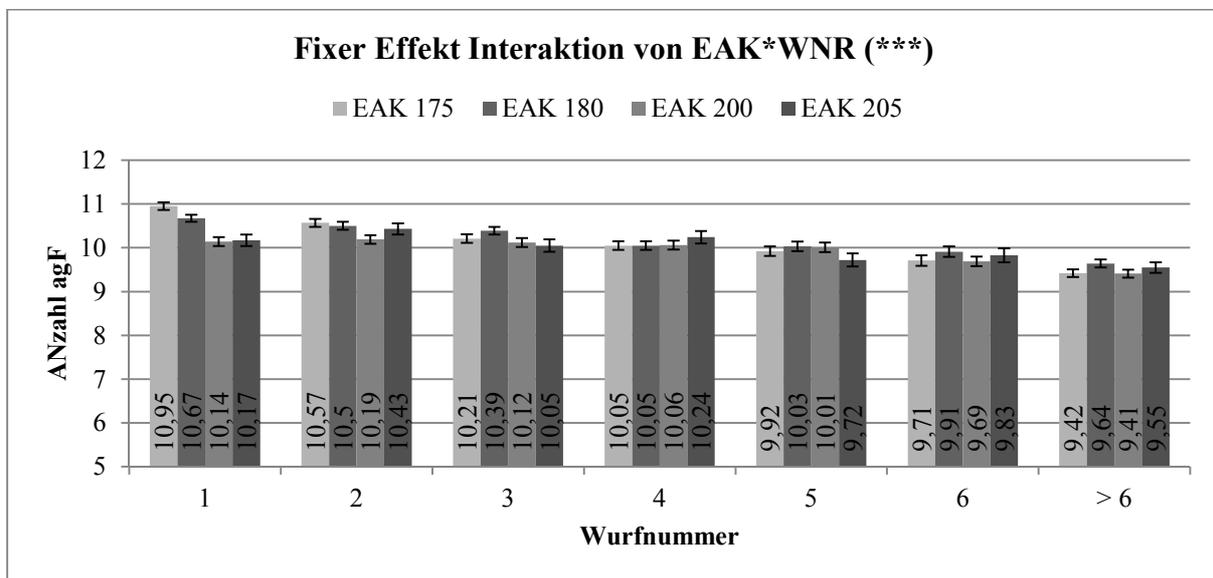


Abbildung 69: Fixer Effekt der Interaktion von EAK\*WNR auf die agF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)

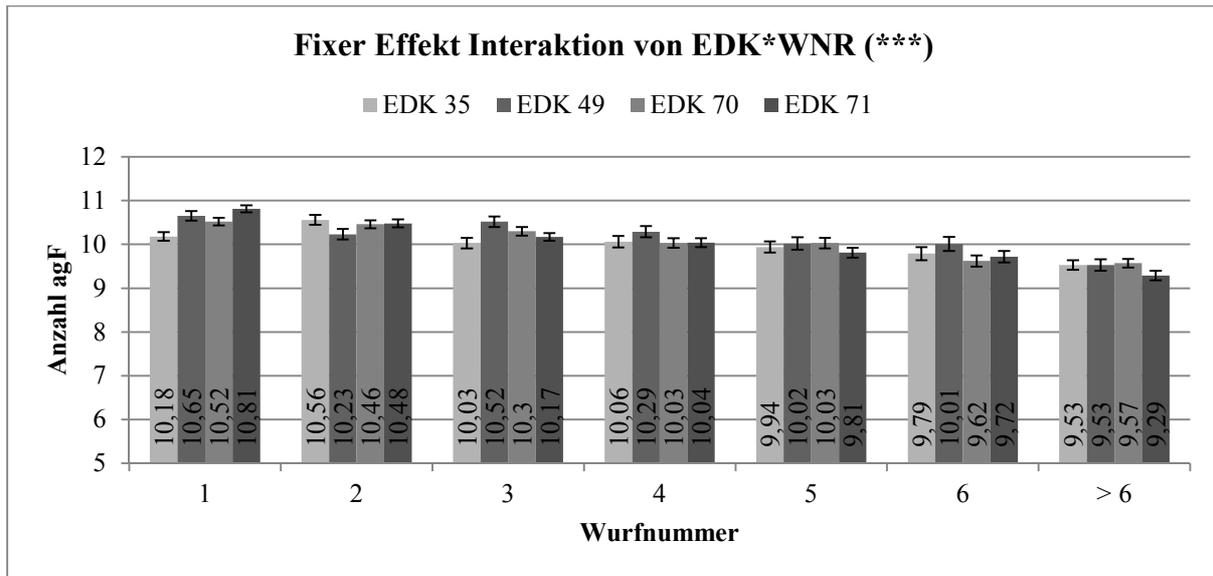


Abbildung 70: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*WNR auf die agF im jeweiligen Wurf (Herkunft D)

Der fixe Effekt Einstaltungsaltersklasse (EAK) beeinflusst die Anzahl der abgesetzten Ferkel im ersten Wurf hochsignifikant (vgl. Abbildung 71). In der Einstaltungsaltersklasse mit den jüngsten eingestellten Sauen werden  $10,63 \pm 0,14$  Ferkel abgesetzt. Noch mehr Ferkel werden in der EAK 180 abgesetzt ( $10,78 \pm 0,09$  Ferkel). Mit der EAK 200 sinkt die Anzahl abgesetzter Ferkel wieder auf  $10,48 \pm 0,24$  Ferkel und erreicht in EAK 205 nur noch  $10,19 \pm 0,14$  abgesetzte Ferkel.

Auch der fixe Effekt Klasse der Eingliederungsdauer (EDK) ist, wie in Abbildung 72 dargestellt, signifikant für die Anzahl der abgesetzten Ferkel im ersten Wurf. Allerdings sind die Ergebnisse zwischen den Klassen unterschiedlich. So werden in den beiden mittleren Klassen der Eingliederungsdauer mehr Ferkel abgesetzt als in den Klassen mit kurzer oder langer Eingliederungsdauer. Die höchste Anzahl abgesetzter Ferkel mit  $11 \pm 0,16$  agF erreicht die EDK 49 gefolgt von der EDK 70 mit  $10,63 \pm 0,1$  abgesetzten Ferkel. Die EDK 35 setzt nur  $10,37 \pm 0,12$  und die EDK 71  $10,57 \pm 0,1$  Ferkel ab.

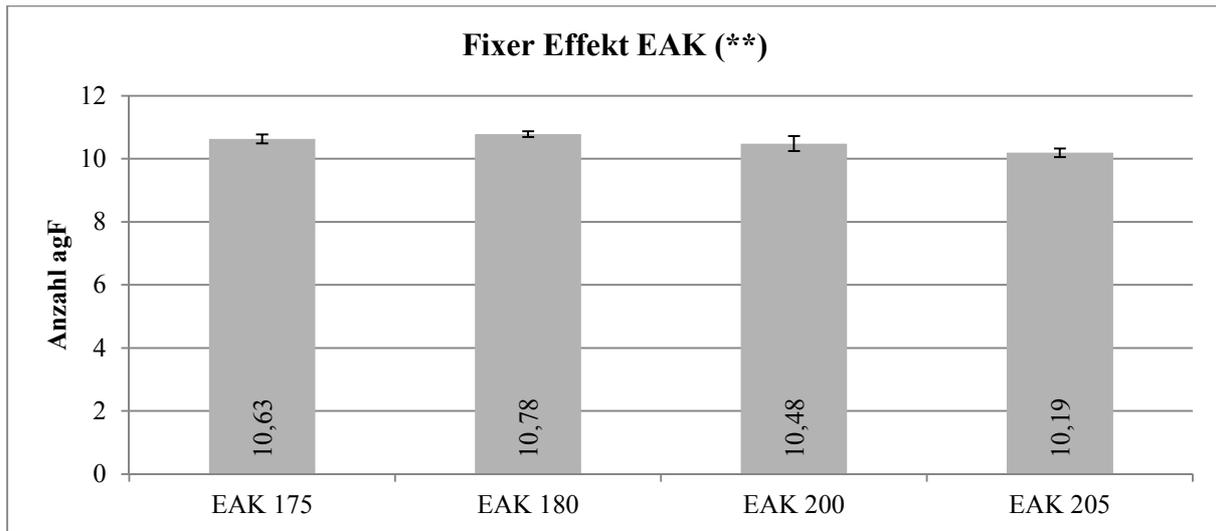


Abbildung 71: Fixer Effekt der EAK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft D)

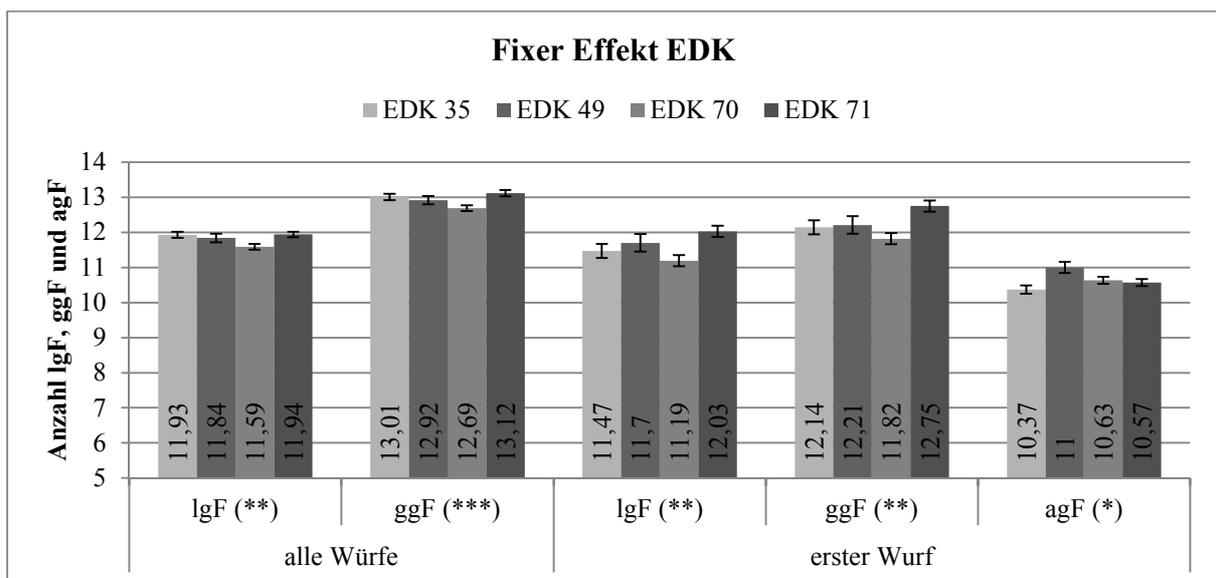


Abbildung 72: Fixer Effekt der EDK auf die lgF und ggF in allen Würfen und auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft D)

Der Fixe Effekt EDK ist in Abbildung 72 auch auf die gesamt und lebend geborenen Ferkel in allen Würfen sowie in den ersten Würfen dargestellt. Sowohl für die gesamt geborenen Ferkel als auch die lebend geborenen Ferkel ergibt sich eine sinkende Anzahl von Ferkeln von EDK 35 bis EDK 70. Die EDK 71 erreicht wiederum die höchste Anzahl an lgF und ggF. Auch für ersten Würfe ist die Anzahl der lebend und gesamt geborenen Ferkel in der Klasse

mit der längsten Eingliederungsdauer am höchsten, während hier allerdings die EDK 49 die zweitbesten Leistungen für die Anzahl der ggF und lgF erzielt.

### 4.3.5 Herkunft E

Die folgende Abbildung 73 zeigt den Jahreseffekt der Herkunft E für die lebend geborenen, die gesamt geborenen und die abgesetzten Ferkel in allen Würfen. Mit Ausnahme des Jahres 2007, in dem ein Leistungseinbruch zu sehen ist, verbessert sich die Leistung in der Anzahl der gesamt und lebend geborenen Ferkel vom Jahr 2005 bis zum Jahr 2010. Allerdings steigt die Anzahl nur um rund 0,3 gesamt geborene Ferkel und lediglich 0,1 lebend geborene Ferkel über die Jahre an. Die Zahl der abgesetzten Ferkel je Wurf verzeichnet keine Leistungsverbesserung, sondern bleibt auf einem gleichbleibenden Niveau von ca. 10,5 abgesetzten Ferkeln. Eine Abweichung mit einer geringeren Anzahl abgesetzter Ferkel ist im Jahr 2008 erkennbar. Die Anzahl tot geborener Ferkel verändert sich im Verlauf der Jahre nicht. Entsprechende LSQ-Mittelwerte sind in Abbildung 75 aufgezeigt.

Die LSQ-Mittelwerte der Anzahl der lebend geborenen, gesamt geborenen und abgesetzten Ferkel im ersten Wurf sind in Abbildung 74 dargestellt. Allerdings ist keine Tendenz einer Leistungsverbesserung oder -verschlechterung erkennbar. So finden sich zum Beispiel ähnlich hohe Anzahlen von ggF, lgF und agF im Jahr 2006 wie auch im Jahr 2010.

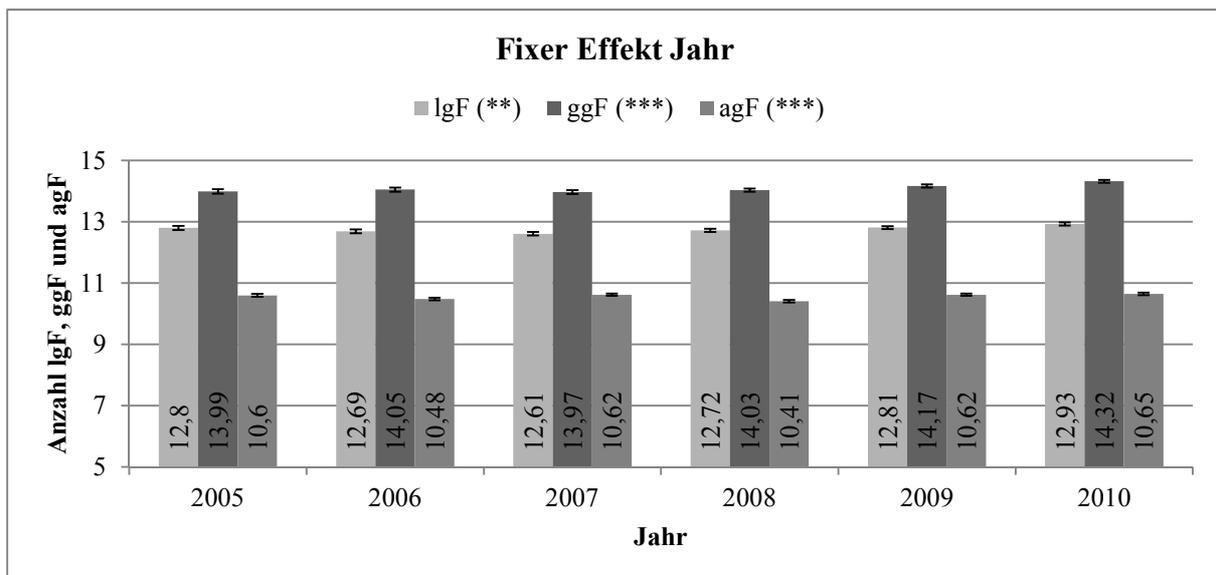


Abbildung 73: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF in allen Würfen (Herkunft E)

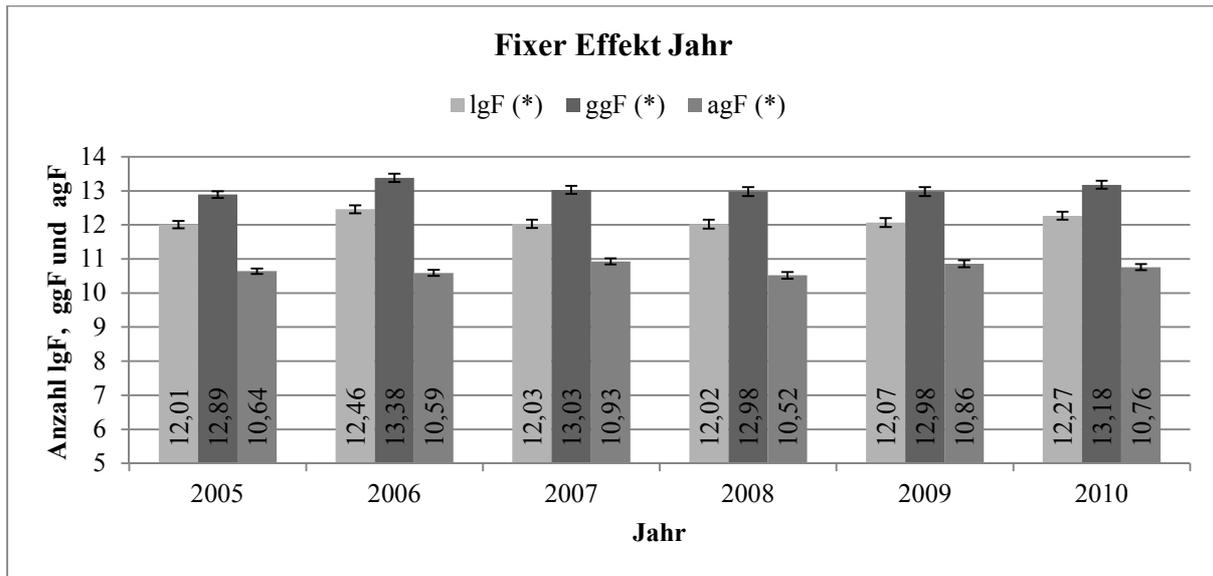


Abbildung 74: Fixer Effekt Jahr auf die lgF, ggF und agF im ersten Wurf (Herkunft E)

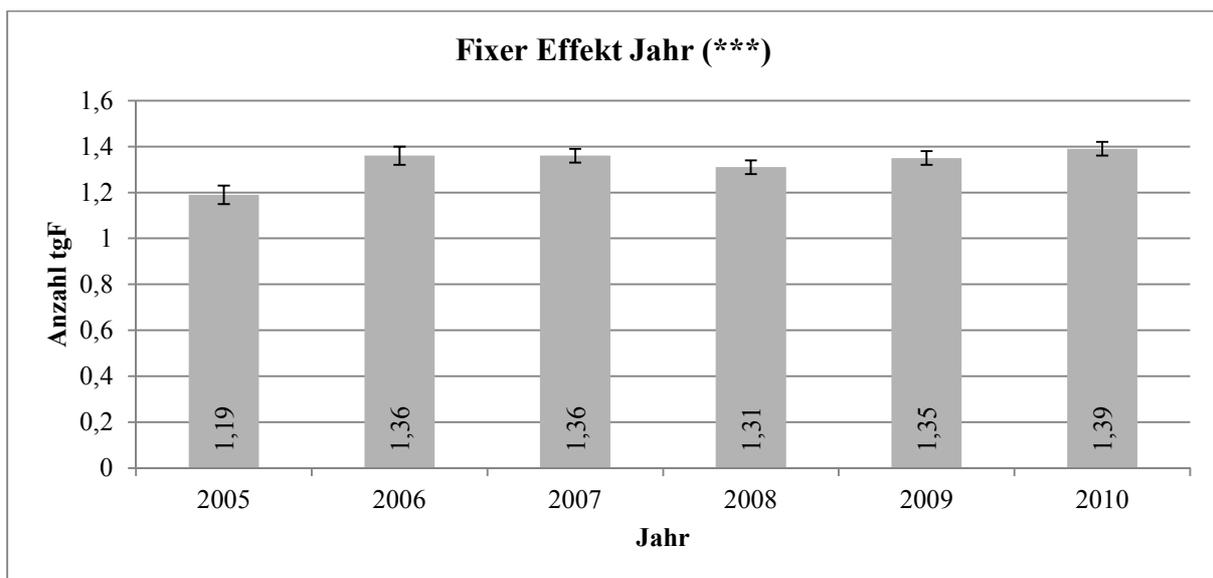


Abbildung 75: Fixer Effekt Jahr auf die tgF in allen Würfen (Herkunft E)

Die Auswertungen für die Anzahl der lebend geborenen, gesamt geborenen und abgesetzten Ferkel in allen Würfen in Abhängigkeit von der Wurfnummer sind in Abbildung 76 dargestellt. Im Gegensatz zum Jahreseffekt zeigt der Wurfnummerneffekt eine übliche Leistungskurve. Die Leistung steigt bis auf ein Maximum und sinkt danach wieder ab. Die Anzahl lebend geborener Ferkel ist in der Wurfnummer 3 am höchsten, während die Anzahl gesamt geborener Ferkel mit Wurfnummer 4 den höchsten Wert erzielt.

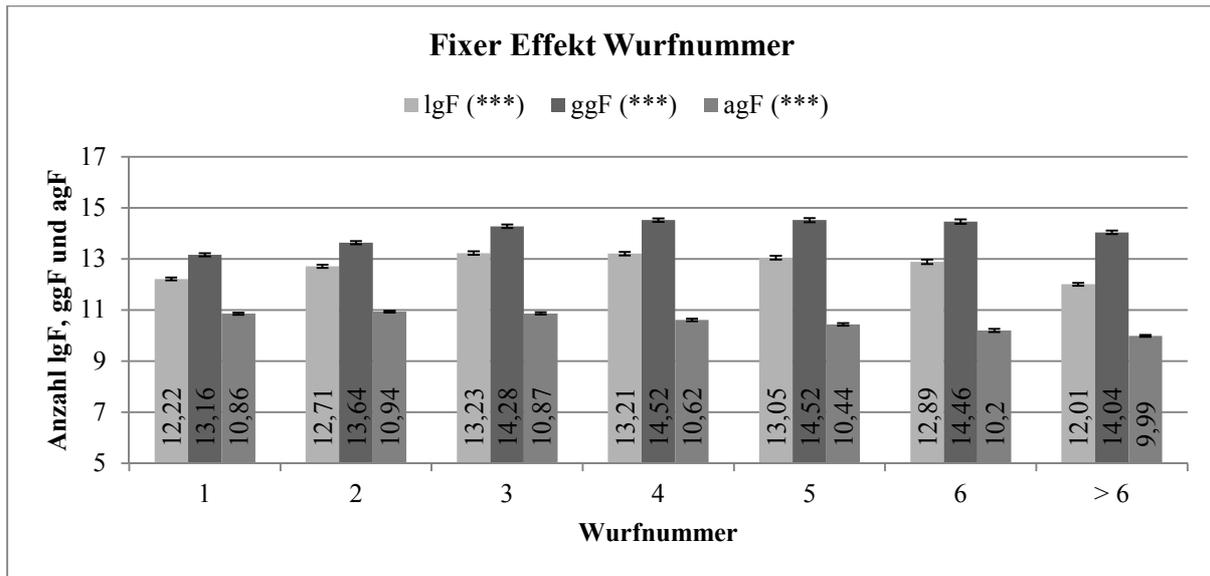


Abbildung 76: Fixer Effekt Wurfnummer auf die lgF, ggF und agF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)

Die Anzahl lebend geborener Ferkel in Abhängigkeit von der Interaktion von der Klasse der Eingliederungsdauer und der Wurfnummer (EDK\*WNR) ist in Abbildung 77 dargestellt. Dabei zeigen die Sauen mit einer kurzen Eingliederungsdauer in den Wurfnummern 1 und 2 mehr lebend geborene Ferkel. Dieser Trend kehrt sich mit der Wurfnummer 3 und 4 um. Hier haben Sauen mit längerer Eingliederungsdauer mehr lebend geborene Ferkel. Insgesamt zeichnet sich ebenfalls ab, dass die Wurfnummern 3 und 4 die höchste Anzahl lebend geborener Ferkel hervorbringen und diese sowohl mit niedrigerer Wurfnummer als auch mit höherer Wurfnummer geringer werden. Auch die Auswertung der gesamt geborenen Ferkel entspricht den beschriebenen Ergebnissen der lebend geborenen Ferkel. Der fixe Effekt Interaktion von Klasse der Eingliederungsdauer und Wurfnummer auf die gesamt geborenen Ferkel aller Würfe ist in Abbildung 78 veranschaulicht.

Der Effekt der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer auf die gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf ist in Abbildung 79 aufgeführt. In dieser Auswertung zeigen Betrieb 1 und 2 eine ähnliche Verteilung der Anzahl der gesamt geborenen Ferkel über die Klassen der Eingliederungsdauer, wobei Betrieb 1 die insgesamt höhere Leistung erzielt. Die EDK 35 bringt die höchste Anzahl gesamt geborener Ferkel hervor, diese Kennzahl sinkt in der folgenden Klasse (EDK 49) ab, um dann wieder anzusteigen.

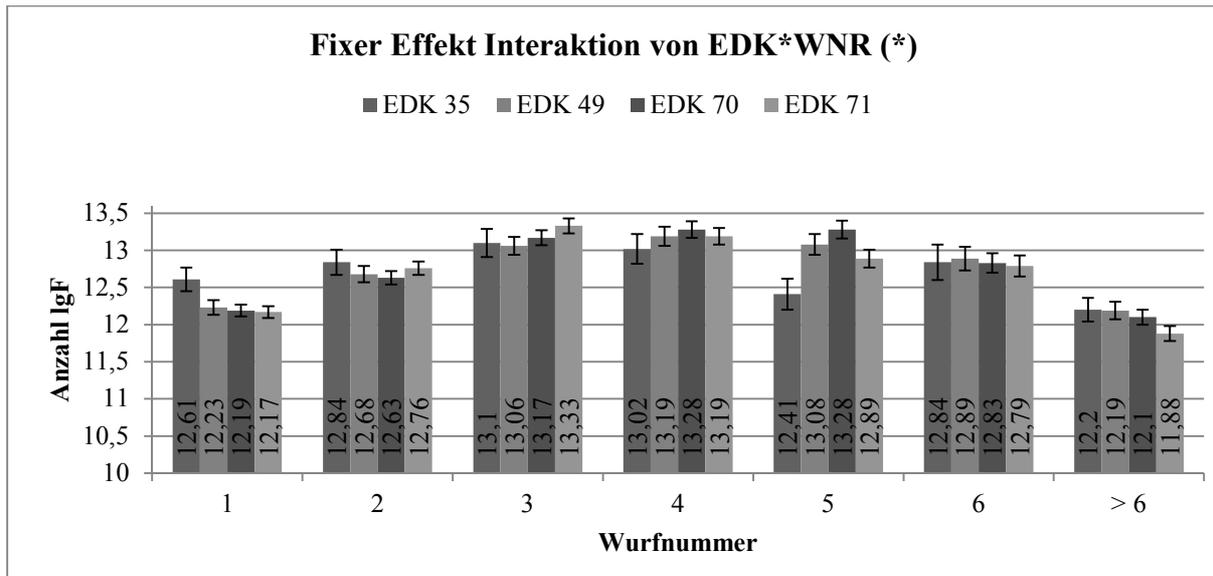


Abbildung 77: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*WNR auf die IgF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)

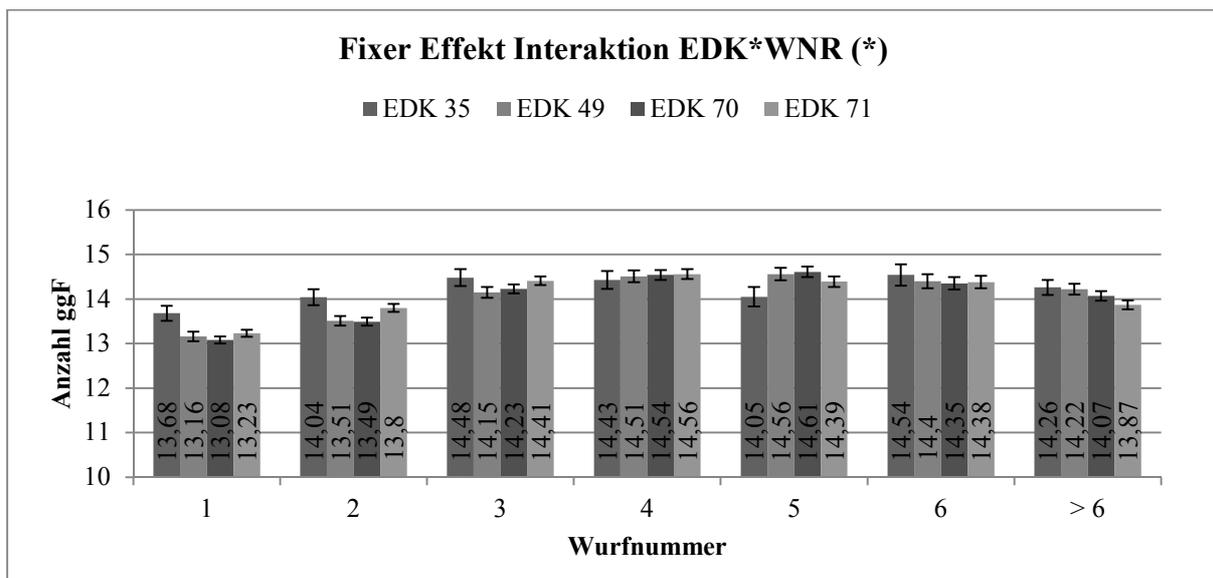


Abbildung 78: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*WNR auf die ggF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)

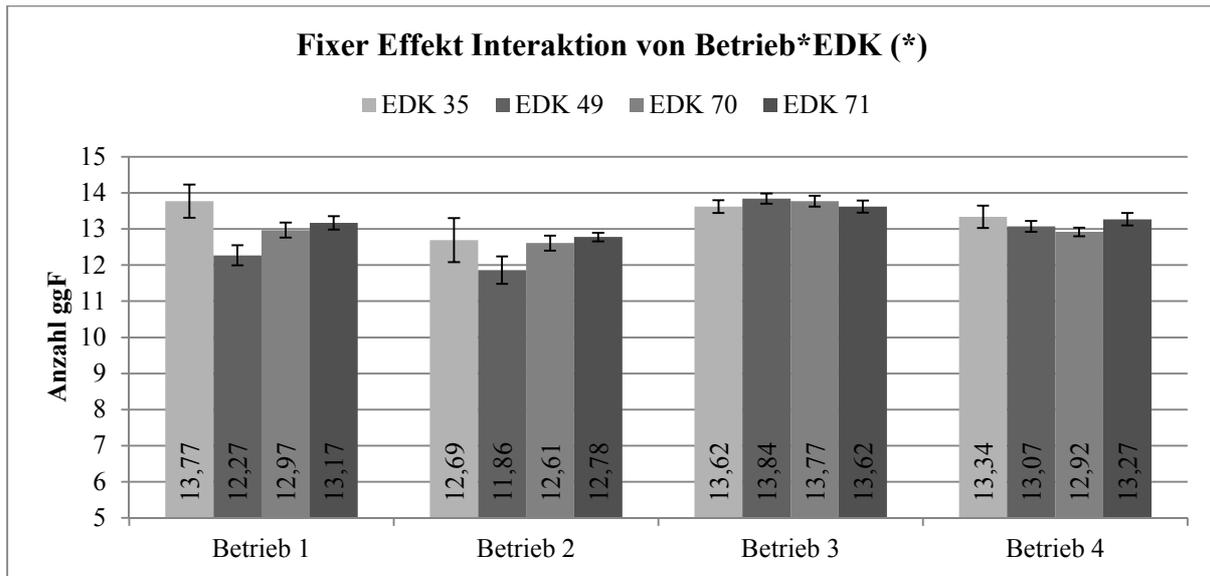


Abbildung 79: Fixer Effekt Interaktion von Betrieb\*EDK auf die ggF im ersten Wurf (Herkunft E)

Abbildung 80 stellt die Anzahl tot geborener Ferkel in allen Würfen in Abhängigkeit von der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer dar. Betrieb 4 und Betrieb 2 weisen die geringsten tot geborenen Ferkel auf. Betrieb 4 zeigt kaum Variation zwischen den Klassen der Eingliederungsdauer, während Betrieb 2 eine geringere Anzahl tot geborener Ferkel mit einer längeren Eingliederungsdauer erzielt. Betrieb 1 hat insgesamt eine hohe Anzahl von tot geborenen Ferkeln. Allen voran fällt die höchste Anzahl innerhalb der EDK 35 auf, die aber bereits auf eine deutlich niedrigere Anzahl an tgF in EDK 49 sinkt und erst dann wieder mit einer längeren Eingliederungsdauer ansteigt.

Bei den LSQ-Mittelwerten der Auswertung zur Anzahl tot geborener Ferkel in den ersten Würfen steigt die Zahl der tot geborenen Ferkel im ersten Wurf an, je länger die Eingliederungsdauer ist (Abbildung 81). Demnach erbringen Sauen mit einer längeren Eingliederungsdauer schlechtere Leistungen, da mehr tot geborene Ferkel auftreten. In EDK 71 werden  $1,05 \pm 0,04$  tgF gezählt. Die Anzahl tot geborener Ferkel verringert sich auf  $0,87 \pm 0,05$  in EDK 70 und auf  $0,84 \pm 0,07$  in EDK 49 bis hin zu den geringsten Verlusten in EDK 35 mit  $0,81 \pm 0,11$  tgF.

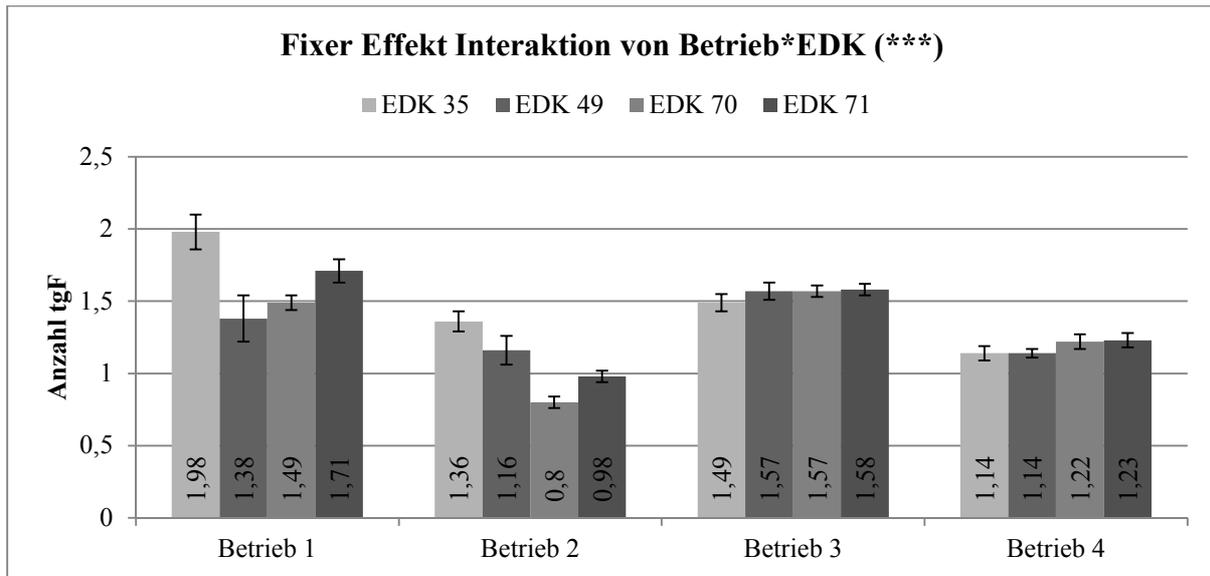


Abbildung 80: Fixer Effekt Interaktion von EDK\*Betrieb auf die tgF in allen Würfen (Herkunft E)

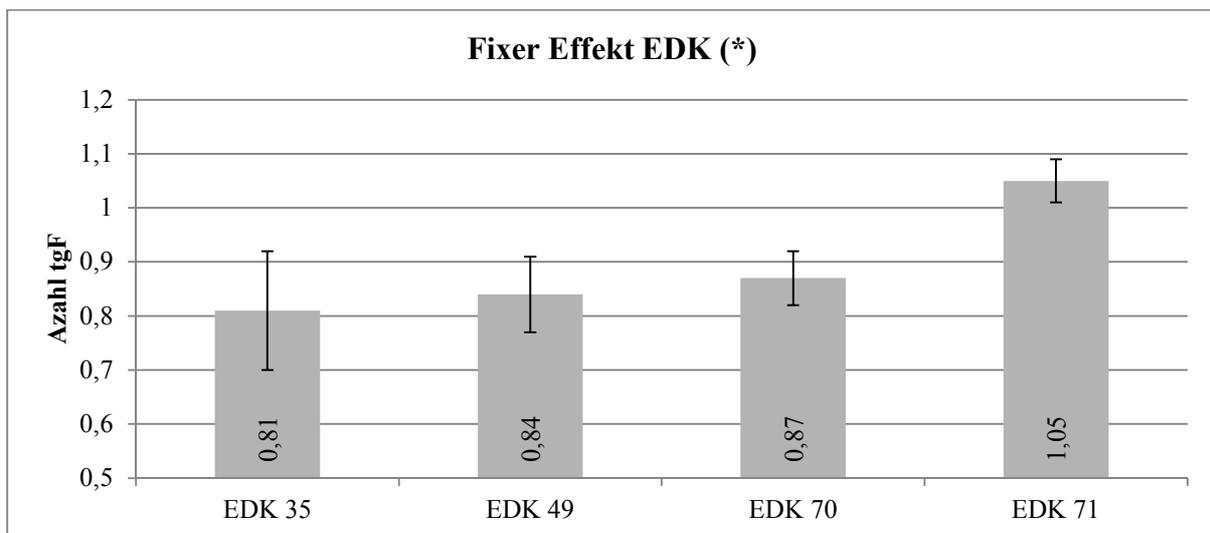


Abbildung 81: Fixer Effekt EDK auf die tgF im ersten Wurf (Herkunft E)

Der fixe Effekt Interaktion von Wurfnummer und Einstallungsaltersklasse auf die tot geborenen Ferkel aller Würfe ist in Abbildung 82 zusammengefasst. Die Anzahl der tgF steigt zum einen mit steigender Wurfnummer, zum anderen ist eine niedrigere Anzahl tot geborener Ferkel in der Klasse der jünger eingestellten Sauen erkennbar, die mit steigendem Alter der Sauen bei Einstellung ansteigt. In Wurfnummer 2 ist hingegen bereits die EAK 175 die Klasse mit der höchsten Anzahl tot geborener Ferkel. In den folgenden Wurfnummern

wechseln die Leistungen zwischen den Einstallungsaltersklassen und lassen keine Tendenz erkennen.

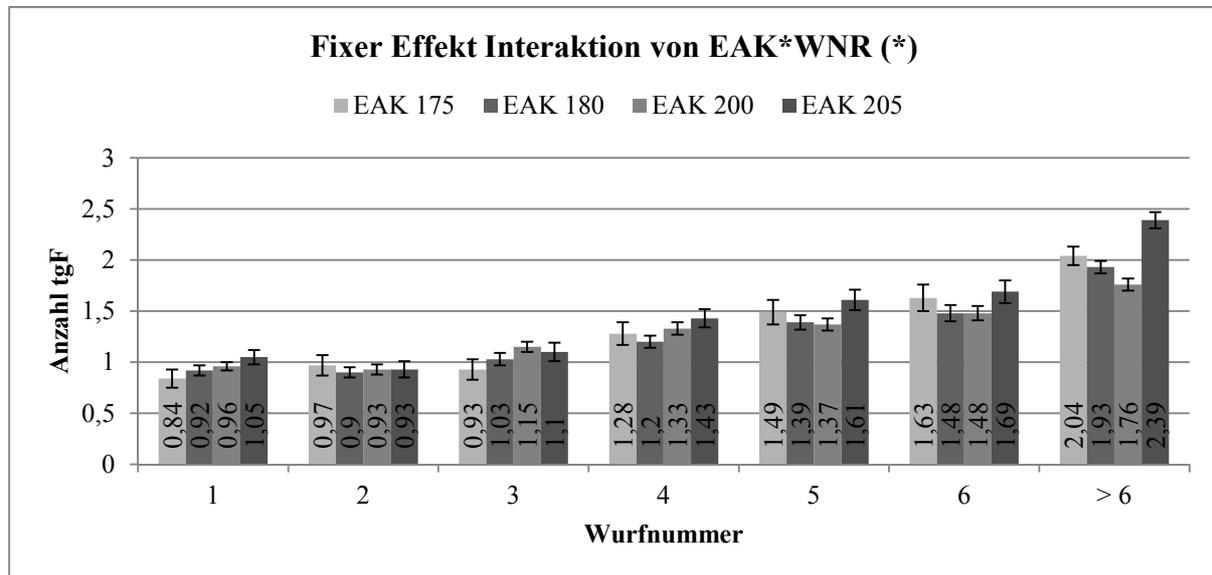


Abbildung 82: Fixer Effekt Interaktion von EAK\*WNR auf die tgF im jeweiligen Wurf (Herkunft E)

Die Auswertungen der lebend geborenen Ferkel in allen Würfen in Abhängigkeit von der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse zeigt auch hier, dass die Unterschiede zwischen den Betrieben größer sind als zwischen den Einstallungsaltersklassen innerhalb der Betriebe. Zudem sind die beiden mittleren Einstallungsaltersklasse (EAK 180 und EAK 200) in Betrieb 1 die mit einer geringeren Leistung, während in Betrieb 2 die höhere Anzahl lebend geborener Ferkel hervorbringt. Weitere Ergebnisse dieser Auswertung sind der Abbildung 83 zu entnehmen.

Die Auswertung speziell für die ersten Würfe bringt wiederum andere Ergebnisse hervor. Hier erzielt die Einstallungsaltersklasse mit den ältesten eingestellten Sauen in Betrieb 1 die höchste Anzahl lebend geborener Ferkel. Außerdem hat Betrieb 3 in den ersten Würfen die insgesamt höchste Anzahl an lebend geborenen Ferkeln, während dieser Betrieb 3 bei der Auswertung der IgF über alle Würfe die geringste Anzahl hervorbringt. Dafür ist die Anzahl lebend geborener Ferkel auch in der Kategorie der jünger eingestellten Sauen am höchsten und fällt ab, je älter die Sauen eingestallt werden. Im Gegensatz dazu ist die Anzahl lebend geborener Ferkel in Betrieb 4 in der EAK 175 am geringsten und steigt mit älter eingestellten Sauen, wie in Abbildung 84 ersichtlich.

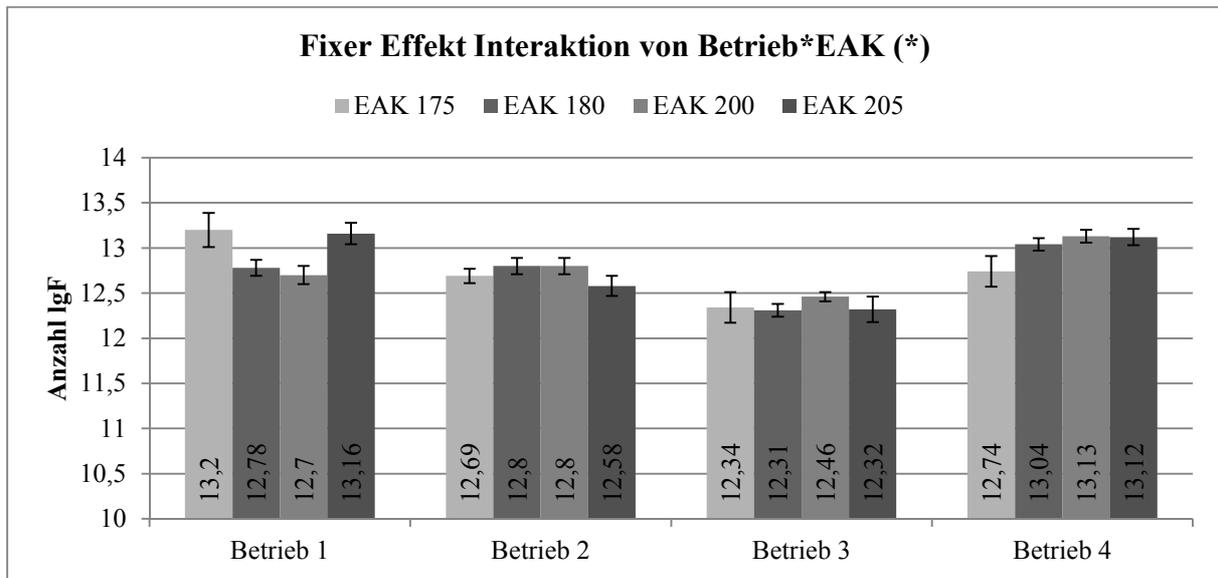


Abbildung 83: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die lgF in allen Würfen (Herkunft E)

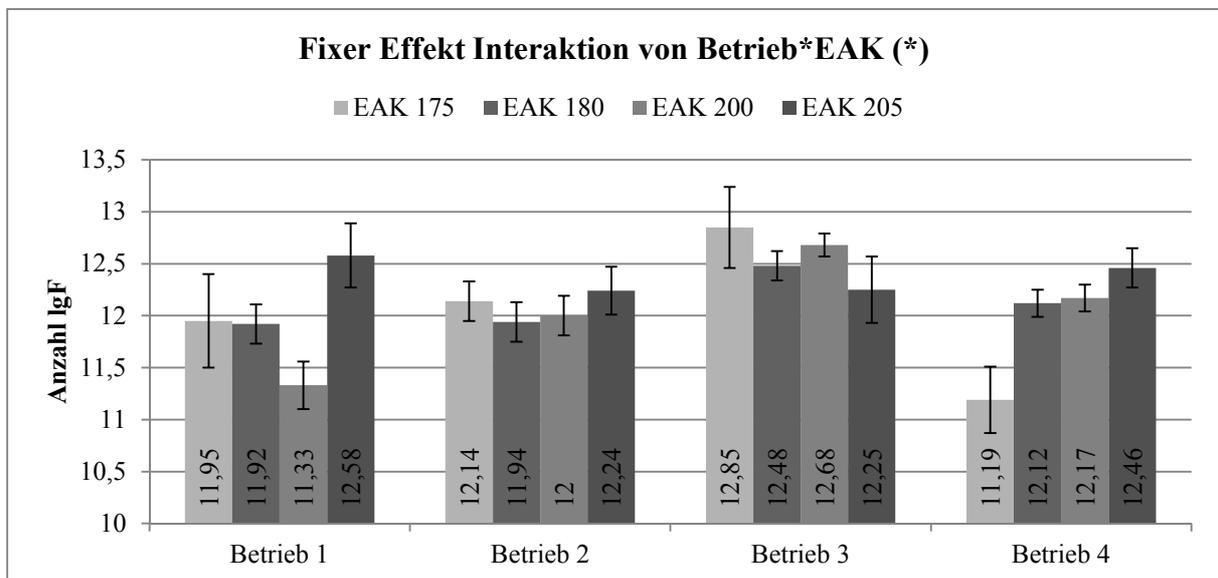


Abbildung 84: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die lgF im ersten Wurf (Herkunft E)

In den Abbildungen 85 und 86 sind die LSQ-Mittelwerte der gesamt geborenen Ferkel in Abhängigkeit von der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse dar. Hier ergibt sich eine ähnliche Verteilung der höchsten und niedrigsten Anzahl der gesamt geborenen Ferkel, wie die oben genannte der lebend geborenen Ferkel.

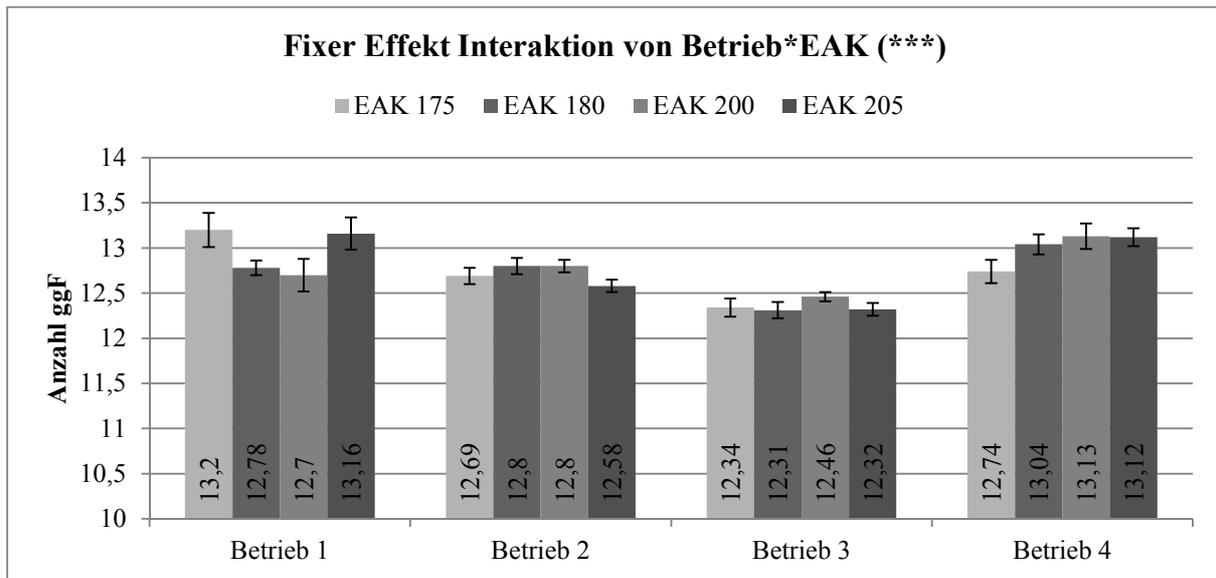


Abbildung 85: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die ggF in allen Würfeln (Herkunft E)

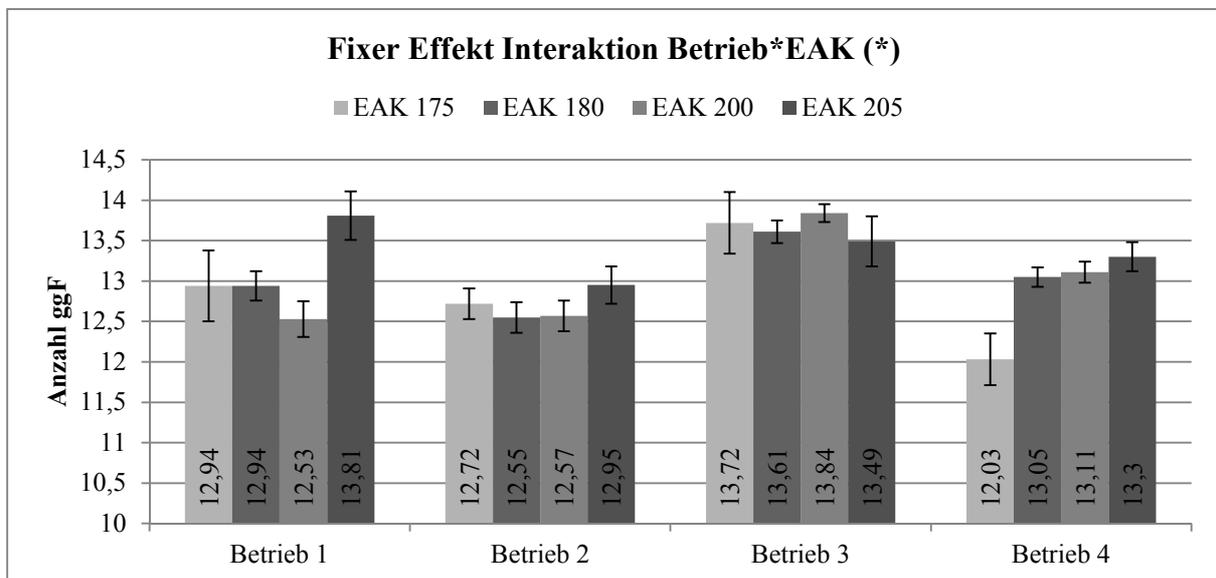


Abbildung 86: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die ggF im ersten Wurf (Herkunft E)

Abbildung 87 zeigt die LSQ-Mittelwerte der abgesetzten Ferkel in allen Würfeln in Abhängigkeit von Betrieb und Einstallungsaltersklasse. Für die Betriebe 1 bis 3 bringt die Einstallungsaltersklasse EAK 175 bei der Auswertung die höchste Anzahl an abgesetzten Ferkeln hervor. Betrieb 4 hingegen zeigt die geringste Anzahl abgesetzter Ferkel in der Klasse

der jüngsten eingestellten Sauen und die höchste mit den ältesten eingestellten Sauen. Bei der Betrachtung der Auswertung der ersten Würfe erzielt Betrieb 4 insgesamt die höchste Anzahl abgesetzter Ferkel und erreicht innerhalb des Betriebes 4 die geringste Anzahl abgesetzter Ferkel mit jünger eingestellten Sauen. Dafür zeichnet sich in Betrieb 2 und 3 keine Tendenz mehr ab. Die einzelnen Werte sind in Abbildung 88 aufgeführt.

Das Merkmal der tot geborenen Ferkel in allen Würfen lässt sich statistisch bei der Auswertung des Effektes der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse absichern. Betrieb 1 hat die insgesamt meisten tot geborenen Ferkel, während Betrieb 2 die geringsten Verluste, gefolgt von Betrieb 4 aufweist. In Betrieb 1 sticht die größte Anzahl der tot geborenen Ferkel in der EAK 205 hervor. Betrieb 2 hingegen erzielt die geringsten Verluste mit den beiden mittleren Einstallungsaltersklassen (EAK 180 und EAK 200). Betrieb 3 hat leicht steigende Verluste mit steigender Einstallungsaltersklasse und Betrieb 4 zeigt kaum Unterschiede zwischen den Tieren mit unterschiedlichen Alter bei Einstellung (siehe Abbildung 89).

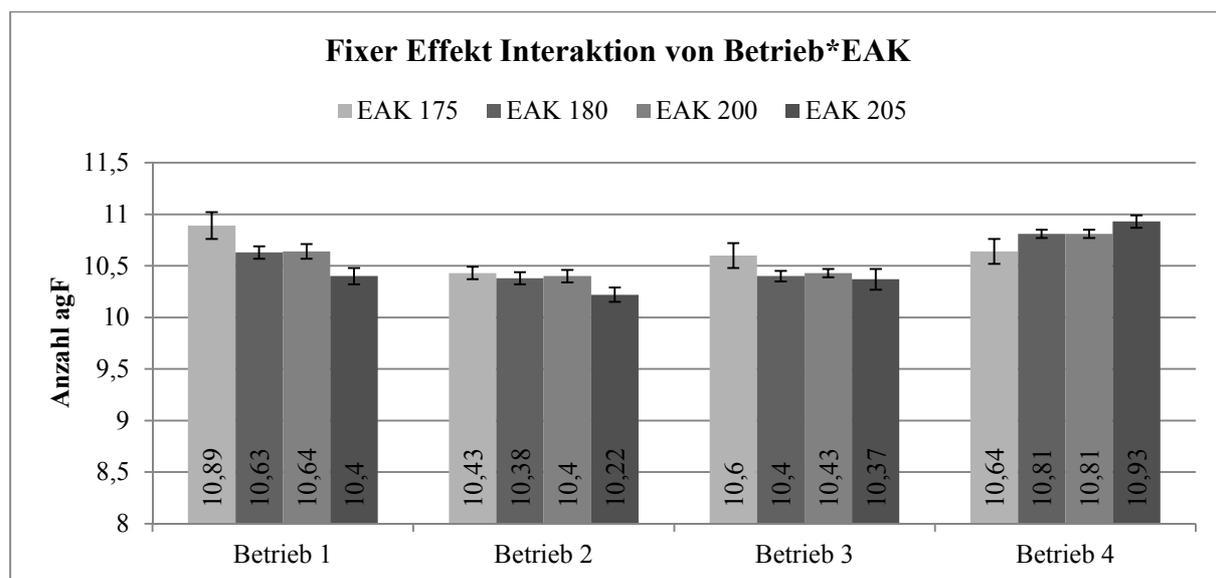


Abbildung 87: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die agF in allen Würfen (Herkunft E)

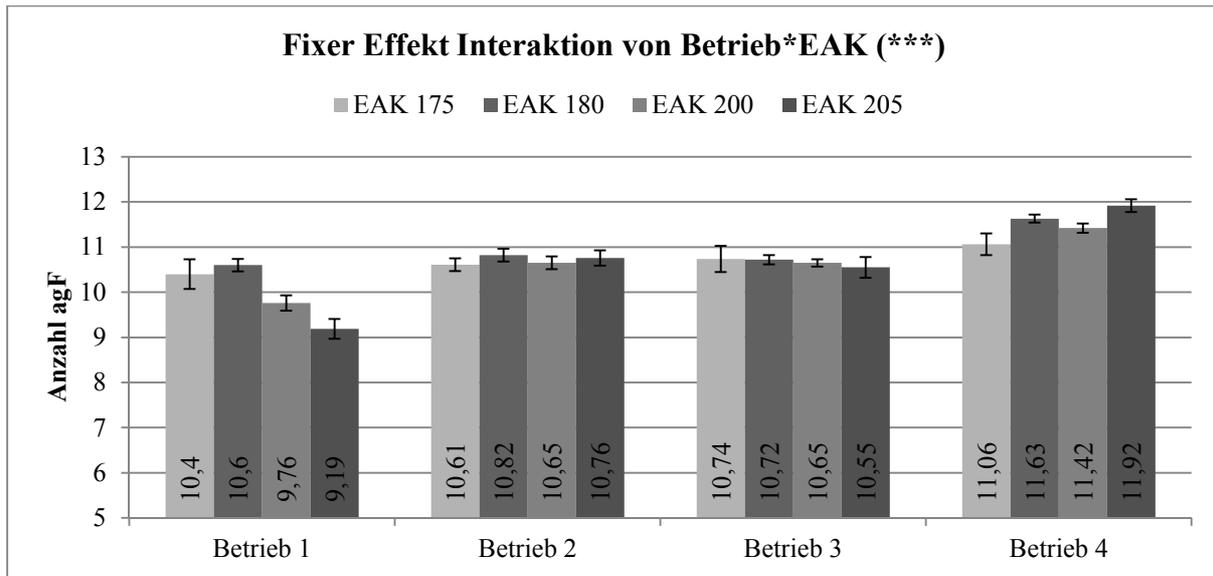


Abbildung 88: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft E)

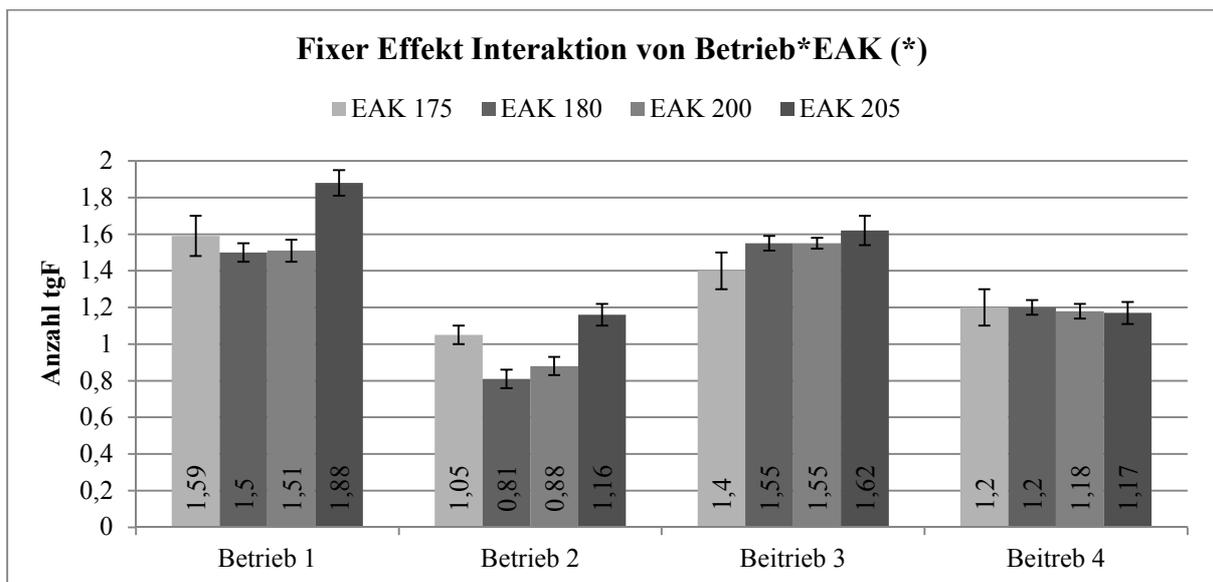


Abbildung 89: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EAK auf die tgF in allen Würfeln (Herkunft E)

Für den fixen Effekt Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (Betrieb\*EDK) auf die agF in allen Würfeln sind nur geringe Unterschiede zu erkennen und lassen keine eindeutige Tendenz ableiten (siehe Abbildung 90). Sichtbar ist lediglich für die kürzeste Eingliederungsdauer, dass in Betrieb 1 und 2 die Leistung am geringsten ist. Dies

wird allerdings nur für Betrieb 1 bei der Auswertung der agF im ersten Wurf sichtbar, wie in Abbildung 91 dargestellt. Die abgesetzten Ferkel im ersten Wurf von Betrieb 2 steigen hingegen.

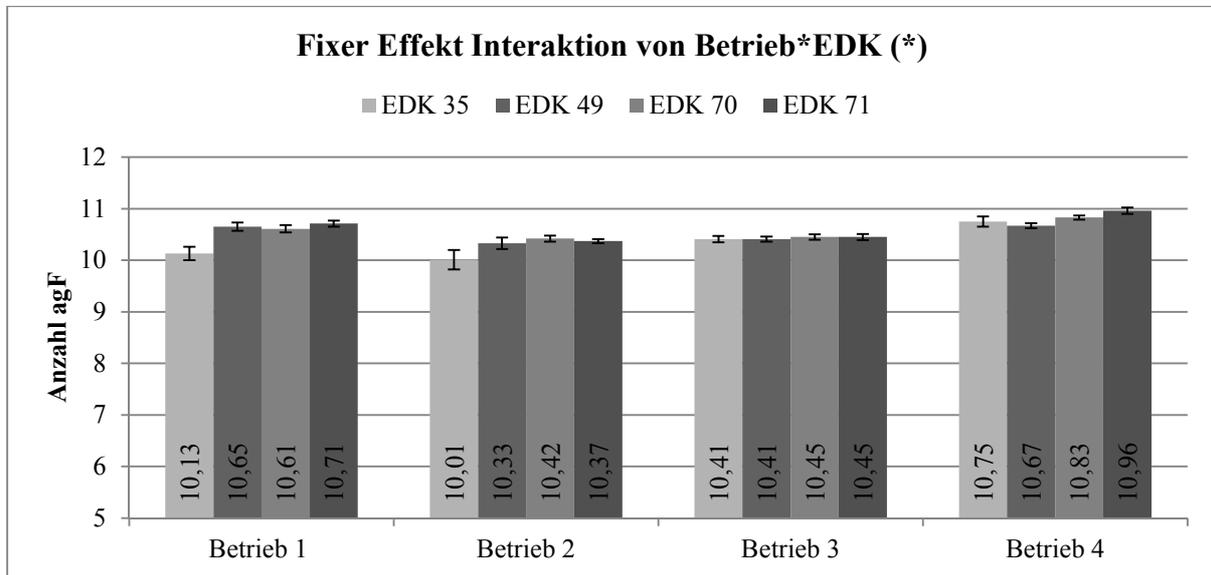


Abbildung 90: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF in allen Würfen (Herkunft E)

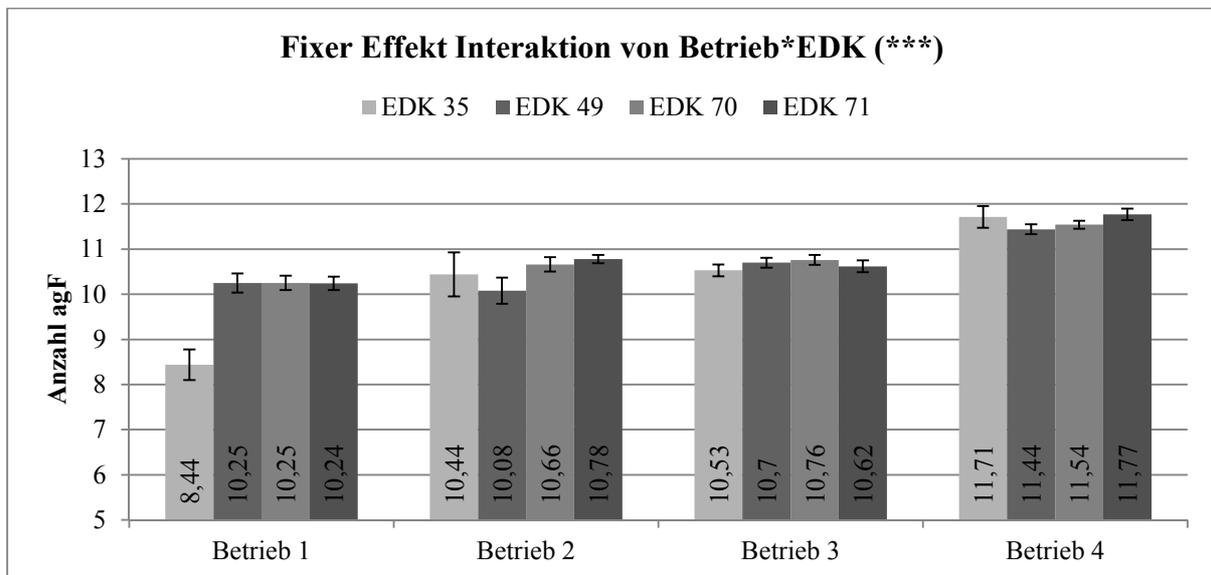


Abbildung 91: Fixer Effekt der Interaktion von Betrieb\*EDK auf die agF im ersten Wurf (Herkunft E)

## 5 Diskussion

Ziel dieser Arbeit war es, durch den Zugriff auf einen großen Datenpool möglichst repräsentative Auswertungen über eine ausreichend große Strichprobenanzahl sowohl innerhalb der sauenhaltenden Betriebe als auch innerhalb einer genetischen Herkunft zum möglichen Einfluss des Eingliederungsalters auf die Fruchtbarkeitsleistung von Jungsauern durchzuführen. Diese Auswertungen sollten darüber Aufschluss geben, ob früher eingegliederte Jungsauern eine bessere Fruchtbarkeitsleistung im ersten und zweiten Wurf sowie möglicherweise bis über die gesamte Lebensleistung aufweisen als später eingestellte Sauen.

Dafür wurden die einzelnen Effekte des Alters bei der Einnistung und die der Zeitspanne vom Zeitpunkt der Einnistung bis zur ersten Belegung untersucht. Die Ergebnisse deuten zwar zum Teil signifikante Effekte an, diese bestätigen allerdings nicht in jedem Fall die Arbeitshypothese der vorliegenden Arbeit. Der Umwelteffekt des einzelnen Betriebes - u. a. bestehend sowohl aus dem betriebsindividuellen Management als auch dem jeweiligen Haltungssystem - ist häufig größer als einzelne Effekte, die untersucht wurden. Es lässt sich zeigen, dass die genetischen Leistungsreserven der Tiere sowohl durch das Management selbst als auch durch das Haltungssystem vom jeweiligen Betrieb unterschiedlich ausgeschöpft wurden. Mit steigendem Alter der Sauen bzw. steigender Verweildauer der Sauen in den jeweiligen Betrieben wirken immer mehr Umwelteffekte auf die Sauen ein und können daher gerade bei steigender Parität die Fruchtbarkeitsleistung beeinflussen. Dadurch verändern sich die Ergebnisse zur Fortpflanzungsleistung ebenfalls im Verlauf der Paritäten. So steigt die Anzahl an tot geborenen Ferkeln je Wurf mit zunehmender Parität und die Anzahl lebend geborener Ferkel pro Wurf findet seinen Höhepunkt bei den Sauen mit den Wurfnummern 3 bis 5 (HURTMAN und LEMAN, 1981; KOKETSU ET AL., 1999).

Die Betriebsdaten wurden anonym zur Verfügung gestellt, so dass keine weiteren Informationen über die Betriebe vorliegen und mögliche Ursachen für bessere oder schlechtere Leistungen innerhalb der Betriebe nur im Allgemeinen erläutert werden können. Eine betriebsindividuelle Schwachstellenanalyse ist aus oben genannten Gründen nicht möglich. Daher wurden eingangs bereits mögliche Einflussfaktoren für die Fruchtbarkeitsleistung (siehe Kapitel 2.5) beschrieben.

Generell ergaben sich in den letzten Jahren fortwährende Leistungsfortschritte bei der Wurfgröße zur Geburt und auch bei der Zahl der abgesetzten Ferkel (HILGERS und HÜHN, 2013). Diese Entwicklung lässt sich über alle Betriebe und genetischen Herkünfte hinweg in

den Untersuchungen verfolgen. Nach KREMLING (2012) ist Ferkel bekommen „nicht schwer, Ferkel erfolgreich aufziehen umso mehr“. So richtet sich der Fokus unabhängig von der Abferkelrate mehr auf die Aufzuchtleistung der Sauen als auf die lebend geborenen Ferkel. Diesen Ansatz verfolgen mittlerweile ebenfalls die Zuchtunternehmen. Beispielsweise verfolgt die dänische Genetik (DanAvl) nicht mehr nur vorrangig die Erhöhung der Zahl der lebend geborenen Ferkel, sondern hat die Anzahl lebender Ferkel am fünften Lebenstag (Wurfgröße, lebende Ferkel pro Wurf am fünften Lebenstag) zum Zuchtziel hinzugefügt (DANAVAL, 2014). In der Schweiz ist eine Ferkelaufzuchttrate (FAR) im Zuchtziel der SUISAG (SUISAG, 2014). Dennoch lag in den letzten Jahren bei allen Zuchtunternehmen der Fokus der Zucht auf hohen Fruchtbarkeitsleistungen mit dem Ziel vieler lebend geborener Ferkel. Gleichzeitig musste die Reduktion der Saugferkelverluste in den Vordergrund rücken, da eine hohe Anzahl gesamt geborener Ferkel auch eine Reduktion der Geburtsgewichte der einzelnen Ferkel zur Folge hat (NIELSON ET AL., 1974; QUINIOU ET AL., 2002). Aus den genannten Gründen werden neue Zielgrößen in der Zuchtarbeit langfristig Beachtung finden wie Muttereigenschaften (z.B. über die Milchleistung, Erdrückungsverluste von Saugferkeln und das Verhalten der Sau) oder Krankheitsresistenz. GAULY (2012) beschreibt unter anderem hierbei als züchterische Maßnahme die Zucht auf Wesen. Dahingegen betrachteten FISCHER ET AL. (2008) noch den Unterschied zwischen der Anzahl an ovulierten Oocysten und der Anzahl an lebend geborenen Ferkeln als potentiellen Ansatzpunkt zur Verbesserung der Fruchtbarkeitsleistung. Nach EDWARDS (2002) ist das Überleben der Ferkel abhängig von komplexen Interaktionen zwischen der Sau, dem Ferkel und der Umwelt.

Auch auf dem Frühjahrssymposium der Akademie für Tiergesundheit e. V. (AfT) 2013 mit dem Thema „Moderne Schweinehaltung und Tiergesundheit - ein Widerspruch?“ wurde über die Probleme großer Würfe diskutiert. Die Diskussion schloss ein, in Zukunft bei den Zuchtzielen davon abzukommen, so viele Oocysten wie möglich auszubilden, sondern das Augenmerk mehr auf das Merkmal der abgesetzten statt lebend geborenen Ferkel zu richten. Um eine hohe Anzahl abgesetzter Ferkel zu erreichen, ist auch die Chancengleichheit für jedes Ferkel im Wurf relevant. Daher richtet sich ein Zuchtziel auf das Erreichen gleichmäßiger Geburtsgewichte. Weiterhin steht das Gesäuge im Vordergrund, damit jedes Ferkel Zugang zu einer funktionstüchtigen Zitze hat. Es sollte bereits bei der Selektion der Jungsauen auf eine ausreichende Zitzenzahl geachtet werden. Vor allem beeinflussen Managementmaßnahmen die Zahl der abgesetzten Ferkel. Betriebe können das Wurfmanagement verschieden betreiben. Die meisten Betriebe greifen bei großen Würfen auf einen Wurfausgleich zurück oder verwenden natürliche Ammen. Weniger Betriebe

verwenden technische Ammen (MÜLLER und SONNTAG, 2012). Eine optimierte Sauenfütterung als auch -tränke verhelfen zu einer optimierten Säugeleistung im aktuellen Wurf, aber auch im Folgewurf, wenn die Sau wenig Gewichtsverlust während der aktuellen Säugeperiode aufweist. Die Untersuchungen in dieser Arbeit zeigen deutliche Unterschiede der Fruchtbarkeitsleistungen insbesondere im zweiten Wurf. Hier sinkt die Leistung der Sauen zum Teil gravierend. Beispielsweise erzielt Herkunft A eine sehr geringe Abferkelrate für die Belegungen zum zweiten Wurf. Vermutlich bleibt hier über die Eingliederung und Fütterung der Jungsauen Leistungspotential managementbedingt unausgeschöpft. Beispielsweise konnten bereits BOOTH ET AL. (1994) den Reproduktionsstatus von präpubertalen Jungsauen über eine restriktive Fütterung beeinflussen. Eine positive Auswirkung auf die Reproduktionsleistung konnte VIEHBAN (2010) durch eine restriktive Fütterung der Jungsauen nach der Belegung ebenfalls feststellen. Am Beispiel des 2. Wurf-Syndroms wird deutlich, dass weniger die Zahl der lebend geborenen Ferkel das entscheidende Merkmal darstellt, sondern reduzierte Fruchtbarkeitsleistungen auf Betriebsbasis finden ihre Ursache eher in einer geringeren Abferkelrate und auch in einem längeren Absetz-Beleg-Intervall. Damit liegt das nicht vollständig ausgeschöpfte Leistungspotential der Sauen auch bei der Anzahl erbrachter Würfe pro Jahr. Diese ist zum einen abhängig vom Produktionsrhythmus und der Länge der Säugezeit sowie vom Zyklus der Sau, lässt sich aber zum anderen auch über eine optimierte Versorgung (an Trächtigkeitsstatus, Laktationsphase oder Günstzeit angepasste Rationsgestaltung mit optimaler Wasserversorgung und die Sicherstellung eines optimalen Stallklimas) der Sauen als auch eine optimierte Brunststimulation (zootechnisch und ggf. biotechnisch) sowie ein optimiertes Besamungsmanagement lenken. Weiter in den Vordergrund rückt unter diesem Gesichtspunkt auch die Lebensleistung der Sauen in Kombination mit der Nutzungsdauer. Dies spiegelt ebenfalls die Entwicklung der neuen Kennzahl des Ferkelindex Lebensleistung (FI-LL) dar (HOY, 2014). Als Stellschraube für die Reproduktionsleistung findet beispielsweise, neben der Erhöhung der Abferkelrate, eine Verkürzung der Zwischenwurfzeit über ein kurzes Absetz-Beleg-Intervall mehr Beachtung. Bereits das Management um die Rausche und die Besamung herum erfolgt betriebsindividuell. Die Variabilität der Absetz-Beleg-Tage in den Ergebnissen dieser Arbeit spiegeln dieses betriebsindividuelle Vorgehen wider. Das Absetz-Beleg-Intervall variiert von über acht bis unter 5 Tagen und zeigt dabei keine einheitliche Tendenz zwischen den Betrieben. Unter anderem kann das Absetz-Beleg-Intervall durch Unterschiede im Besamungsmanagement beeinflusst werden. Es können verschiedenste zootechnische Maßnahmen angewandt werden oder auch Biotechnika zur Brunstsynchronisation bis hin zur

Ovulationssynchronisation zum Einsatz kommen. Die Daten der Betriebe wurden anonym erhoben, daher kann zum Besamungsmanagement in den Betrieben keine Aussage getroffen werden und die Verwendung von Biotechnik oder Zootechnik zur Brunststimulation ist unbekannt.

Dennoch zeichnet sich in vielen Betrieben ein Trend zu hohen Remontierungsraten ab, die wiederum eine Verschiebung der Altersstruktur der Herden in Richtung jüngerer Sauen zur Folge haben (SIEVERDING, 2004). Zum einen kann dadurch der Gesundheitsstatus der Herde gefährdet werden und zum anderen hat diese Selektion zur Folge, dass die Produktivität der Bestände rückläufig ist, da die Sauen vor dem Ausschöpfen ihres eigentlichen Leistungsvermögens abgehen. Um diesem Trend vorzubeugen, ist ein optimales Management der Jungsauen bereits vor und während der Eingliederungsphase unabdingbar. Eine gut durchgeführte Jungsaueneingliederung legt den Grundstein für hohe Fruchtbarkeitsleistungen der Herde (HEINZE und FLADE, 2007). Nach KOKETSU (2005) zeigen Betriebe mit einer hohen Varianz der Altersstruktur schlechtere Leistungen als Betriebe mit einer gleichbleibenden hohen Altersstruktur, bei denen ein möglichst hoher Anteil an Sauen im leistungsfähigsten Alter genutzt wird. Gerade Sauen im mittleren Alter (Parität drei bis fünf) stellen die fruchtbarsten Sauen im Betrieb dar (HURTGEN und LEMAN, 1981 und KOKETSU ET AL., 1999). Hohe Abgangsraten und hohe Remontierungsraten beeinflussen die Reproduktionsleistung negativ (DAGORN und AUMAITRE, 1979). Im Gegensatz dazu führt ein höheres Durchschnittsalter der abgehenden Sauen zu hohen Leistungen des Betriebes (KROES und VAN MALE, 1979).

KANEKO und KOKETSU (2012) untersuchten verschiedene Betriebe und Sauenherden bezüglich ihres Jungsauenmanagements. Dabei konnten sie Unterschiede bei der Fruchtbarkeitsleistung der Jungsauen und bei dem Eintritt der ersten Brunst herausfinden. Durch ihre Analysen kommen KANEKO und KOKETSU (2012) zur Schlussfolgerung, für eine Optimierung der Reproduktionsrate die Jungsauen zur Brunststimulation direkt mit dem Eber zu stimulieren. Außerdem sollte laut KANEKO und KOKETSU (2012) die Erstbesamung direkt nach der Brunsterkennung erfolgen. Jungsauen, die erst 6 bis 12 Stunden nach der Brunsterkennung besamt wurden, zählten zu den Jungsauen der Betriebe mit geringeren Reproduktionsleistungen. Im Gegensatz dazu stehen die Erkenntnisse und Empfehlungen für und aus deutschen Betrieben. Nach HOY ET AL. (2010) wird eine dulldungsorientierte Besamung acht bis zwölf Stunden nach der ersten Duldung, mit Zuhilfenahme eines Stimulierebers für Jungsauen mit biotechnisch synchronisierten Östren, empfohlen.

Nach VIEHBAN (2010) wirkt sich zum Beispiel eine restriktive Fütterung der Jungsauen nach der Belegung positiv auf ihre Reproduktionsleistungen aus. Eine gute Kondition der Jungsauen kann daher bereits über den Erfolg des Betriebes entscheiden. So sollte auch hier auf bedarfsgerechte Fütterung geachtet werden, um höchste Fruchtbarkeitsleistungen zu erzielen. Durch eine bedarfsgerechte Ernährung können die hormonellen Vorgänge positiv beeinflusst werden.

Ein ebenso großes Augenmerk sollte auf das Impfregeime und das generelle Gesundheitsmanagement gelegt werden (RÖSLER, 2013). Insbesondere Infektionskrankheiten beeinflussen die Tiergesundheit in Schweinebeständen. Nach SCHAFZAHL (2013) wird durch ein gutes Gesundheitsmanagement die Tiergesundheit des Bestandes „planbar“. Eine gute Herdengesundheit findet sich nicht ausschließlich in der Anwendung von Antibiotika, sondern ein Tiergesundheitsmanagement muss angewandt werden. Hierzu zählen das Überprüfen und Erhalten der Tiergesundheit und des Tierwohls. Tägliche Kontrollgänge, das Führen von Bestandskontroll-Checklisten aber auch das Heranziehen von Experten, wie Beratern und Tierärzten zur Überprüfung von bspw. Fütterung, Haltung und Stallklima gehören dazu (BÖHNE, 2014). Unter anderem kann die Tiergesundheit durch Hygiene verbessert und gesteigert werden. Aktuelle Projekte aus der Forschung beschäftigen sich bereits mit diesem Gebiet, um bspw. hemmende und fördernde Faktoren für die Umsetzung von Hygienemaßnahmen und sinnvolle Ansätze zur Nutzung von Hygieneberatungen auf Betrieben herauszufinden (ANONYM A, 2013). Im Hinblick auf die aktuelle Diskussion über die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung rückt das Thema Hygiene-Management und das Thema Bio-Sicherheit (Bio-Security) für jeden Betrieb in den Fokus. Statt entstandene Erkrankungen mit Antibiotika zu behandeln, sollten Managementmaßnahmen ergriffen werden, um der Infektion bzw. einem Eintrag und Weitergabe von Erregern vorzubeugen. Allen voran ist hier das Unterbrechen von Infektionsketten zu nennen. Durch ein entsprechendes Hygiene-Management mittels Alles-Rein-Alles-Raus-Verfahren und der strikten Einhaltung eines Schwarz- und Weißbereiches können potentielle Erreger der Herde fern gehalten werden und ein hoher Gesundheitsstatus erreicht werden (MAES, 2013). Hierbei kann gerade auch die Eingliederungs-/Integrationsphase der Jungsauen eine Gefährdung für die Herdengesundheit des Bestandes darstellen. Daher sollte die Eingliederungsphase in die Isolationsphase und die Akklimationsphase unterteilt sein. Innerhalb der Isolationsphase, die mindestens drei bis vier Wochen andauern sollte, sind die Jungsauen strikt von dem restlichen Sauenbestand getrennt unterzubringen. Anschließend beginnt die Akklimationsphase, die ebenfalls drei

bis vier Wochen dauert. Erst in dieser Phase werden die Jungsaunen langsam an das Keimklima der Stammherde gewöhnt und auch andersherum sollte in der vorangegangenen Isolationsphase der Infektionsstatus der Jungsaunen mit dem der Stammherde abgeglichen worden sein (PETZOLD, 2009). Gerade in dieser Phase können aber der Arbeitshypothese zu Folge Grundsteine für die spätere Leistung der Jungsaunen gelegt.

Seit dem 01.01.2013 ist die Gruppenhaltung tragender Sauen vom 29. Trächtigkeitstag an bis eine Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin vorgeschrieben. Diese Anforderung wird in der EU-Richtlinie 2008/120/EG und der nationalen Gesetzgebung in Form der Tierschutz-Nutztierhaltungs-Verordnung (TIERSCHNUTZTV, 2006) gestellt. Dadurch findet während diesem Zeitabschnitt (ab dem 29. Trächtigkeitstag bis eine Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin) möglicherweise ein größerer Erregeraustausch unter den Sauen statt, umso wichtiger wird es in Zukunft sein, den Erregerdruck möglichst gering zu halten.

Im Weiteren sollen die Untersuchungsergebnisse zu den einbezogenen genetischen Herkünften diskutiert werden.

## 5.1 Herkunft A

Bei der Auswertung des Effekts Interaktion von Einstallungsaltersklassen und Wurfnummer (EAK\*WNR) auf die Abferkelrate der Herkunft A wird über alle Einstallungsaltersklassen hinweg vor allem ein Leistungsdefizit bei den Belegungen zum zweiten Wurf deutlich. Allerdings zeigt sich auch bei den Belegungen zum ersten Wurf in der Einstallungsaltersklasse EAK 175 die höchste Abferkelrate. Hieraus lässt sich ein Vorteil der jung eingestellten Sauen erkennen. Im zweiten und im dritten Wurf erzielen die jung eingestellten Sauen wiederum die geringste Abferkelrate. Erklären lässt sich dieser Unterschied möglicherweise, wie bereits auch vorangegangene Untersuchungen von HOY ET AL. (2009) und GÖRTZ ET AL. (2009) zeigten, dass eine angenommene bessere Tiergesundheit - in Anlehnung an die Arbeitshypothese - im ersten Wurf noch direkten Einfluss auf die Leistung hat. Dieser Einfluss wird bereits im zweiten Wurf durch die Umwelteffekte, die auf die Sauen wirken, aufgehoben oder bleibt nicht mehr sichtbar. Wie KNAUER ET AL. (2010) herausfinden konnten, wirkt sich beispielsweise die Futteraufnahme während der Laktation auf die Nutzungsdauer aus. Eine häufige Abgangsursache ist eine verminderte Fruchtbarkeitsleistung (WÄHNER und HÜHN, 2008). Hinzu kommen gerade im zweiten Wurf

enorme Belastungen, die auf die Sauen wirken, insbesondere wenn sie durch die Futteraufnahme während der Laktation nicht ihren Energiebedarf für die Milchproduktion und dem gleichzeitigen Wachstum decken konnten. Hier zeigt sich über alle Herkünfte und Betriebe hinweg das einheitliche Bild des „Problemwurfes“ (zweiter Wurf). Die Sauen befinden sich während der Säugezeit des ersten Wurfes im Wachstum und können die Leistung, die sie zusätzlich in der Laktation erbringen, nicht vollständig über die Futteraufnahme ausgleichen. Insbesondere die Kondition der Jungsauen ist ein entscheidender Einflussfaktor für die Fruchtbarkeitsleistung und hier vor allem auch für die Abferkelrate (HOVING ET AL., 2011). Dennoch weisen die Abferkelraten darauf hin, dass das Leistungspotential nicht vollständig ausgeschöpft wird. Die erreichten Abferkelraten der drei ausgewerteten Betriebe der Herkunft A liegen teilweise deutlich (ca. 20 %) unter den in der Literatur (WABERSKI und WEITZE, 2007; BREDE ET AL., 2010; WÄHNER ET AL., 2012) angegebenen Zielgrößen der Abferkelrate. Daher sollten die Ergebnisse entsprechend hinterfragt werden, da möglicherweise die Ursache des Leistungsabfalls eine andere Begründung zum Beispiel durch Managementfaktoren finden.

Bei Betrachtung des Effekts Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK) der Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf wird deutlich, dass die Arbeitshypothese mit diesen zugrundeliegenden Daten nicht zu bestätigen ist. Hierbei sollte allerdings berücksichtigt werden, dass die Abferkelrate dieser drei Betriebe der Herkunft A generell deutlich von einer wünschenswerten Leistung abweicht und diese nicht der genetischen Herkunft zugesprochen werden sollten. Dieses Ergebnis scheint ursächlich durch die zufällige Auswahl der Betriebe zustande gekommen zu sein. Die Abferkelrate insbesondere bei den Belegungen zum zweiten Wurf scheint hier durch Umwelteffekte beeinflusst zu sein. Eine genaue Begründung kann nicht aufgefunden gemacht werden, da keine weiteren Informationen über die Betriebe und deren Management vorhanden sind. Es ist eine große Varianz der vorliegenden Reproduktionsleistungen der einzelnen Betriebe innerhalb der Herkunft A festzustellen, daher sind Defizite in der Leistung nicht der genetischen Herkunft zuzuordnen, sondern im Betrieb selbst zu suchen. Dabei ist eine Rangierung der erreichten Abferkelrate in den besten und schlechtesten Betrieb möglich. Betrieb 2 erreicht die höchste Abferkelrate, gefolgt von Betrieb 1, während Betrieb 3 die schlechteste Abferkelrate aufweist. Bei dieser Analyse lässt sich gerade für den Betrieb mit der besten Leistung die Arbeitshypothese für die zweiten Belegungen nicht bestätigen. Hier zeigen die älter eingestellten Sauen bessere Leistungen der Abferkelrate als die jünger eingestellten Sauen. Da die Daten aus einem anonymen Datenpool entstammen, ist es nicht möglich, nach

betriebsindividuellen Schwachstellen zu suchen und eine detaillierte Ursachenanalyse zu betreiben.

Für das Merkmal des Absatz-Beleg-Intervalls (ABI) lassen sich keine Signifikanzen für den Effekt der Interaktion von Betrieb und Einstallungsalterklasse (Betrieb\*EAK) sowie der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (Betrieb\*EDK) nachweisen. Der fixe Effekt Wurfnummer lässt sich für das Absatz-Beleg-Intervall abbilden. Im Gegensatz zu der Abferkelrate (AFR) erreicht das Absatz-Beleg-Intervall (ABI) der Herkunft A die empfohlenen Zielgrößen (siehe Kapitel 2.3.11). Das Absatz-Beleg-Intervall ist mit der Wurfnummer 2 am höchsten und sinkt bis zum sechsten Wurf. Danach steigt das Absatz-Beleg-Intervall wieder an. Dieser Anstieg lässt sich über die Selektion und Abgänge der älteren Sauen begründen. Da allen voran Sauen mit Fruchtbarkeitsproblemen aus den Betrieben ausscheiden, steigt die Anzahl der Leertage für Sauen mit höherer Parität.

Für die Auswertungen der gesamt, lebend, tot geborenen und abgesetzten Ferkel ist der zu erwartende Jahreseffekt deutlich, der durch einen Leistungsfortschritt über die Jahre hinweg gekennzeichnet ist. Dennoch zeigen sich auch hier in den Analysen die Unterschiede zwischen den Betrieben. Betrieb 2 zeigt sowohl bei den lebend geborenen Ferkeln als auch bei den gesamt geborenen Ferkeln die besten Leistungen innerhalb der Herkunft A. Lediglich Betrieb 3, der für die Reproduktionsmerkmale lebend geborene und gesamt geborene Ferkel die geringsten Leistungen erbringt, zeigt die wenigsten tot geborenen Ferkel. Dies lässt sich biologisch begründen, da bei einer großen Wurfgröße häufig auch mit einer größeren Anzahl tot geborener Ferkel zu rechnen ist (VANDERHAEGE ET AL., 2013), die wiederum prozentual die Anzahl einer geringeren Wurfgröße nicht übersteigt. Dadurch kann mit Hilfe des Jahreseffektes auch ein Anstieg der abgesetzten Ferkel nachgewiesen werden. Ein Effekt der Wurfnummer auf die Parameter gesamt und lebend geborener Ferkel zeigt sich durch den in Kapitel 2.3.1 beschriebenen Leistungsanstieg von Wurfnummer eins bis vier und danach wieder sinkender Leistung. Die Anzahl tot geborener Ferkel steigt hingegen mit steigender Parität, wie bereits SCHÖPS und HÜHN (1986) in ihren Untersuchungen feststellten. Ein Zuchtfortschritt ist bei der Auswertung des fixen Effekt Jahr sichtbar. Hier steigert sich mit voranschreitender Jahreszahl die Anzahl an lebend und gesamt geborenen sowie abgesetzten Ferkel.

## 5.2 Herkunft B

Die genetische Herkunft B konnte mit Hilfe der Daten von zwei Betrieben analysiert werden. Die beiden Betriebe erzielten eine hohe Abferkelrate und insgesamt gute Fruchtbarkeitsleistungen. Allerdings ist die Verbleiberate der Sauen geringer als in den anderen untersuchten genetischen Herkünften. Hier wurden insgesamt 6 Kategorien für die Wurfnummern gebildet. In den anderen Herkünften konnten insgesamt 7 Kategorien gebildet werden, die sich aus der jeweiligen Wurfnummer von 1-6 zusammensetzten und eine weitere Kategorie alle weiteren Wurfnummern, die größer als Wurfnummer 6 waren, zusammenfassten. In den beiden Betrieben der genetischen Herkunft B reichte die Stichprobenzahl für die letztgenannte Kategorie (Wurfnummer > 6) nicht aus, so dass die Herkunft B in die jeweiligen Wurfnummern 1-5 und die Wurfnummer größer als 5 eingeteilt wurde. Durch höhere Fruchtbarkeitsleistungen dieser Hochleistungs-Hybriden lässt sich ein früheres Ausscheiden der Sauen (im Vergleich zu anderen genetischen Herkünften) auch wirtschaftlich begründen.

Obwohl beide Betriebe bereits hohe Abferkelraten aufweisen, erzielt Betrieb 1 eine höhere Abferkelrate als Betrieb 2. Für die Auswertungen der Belegungen zum ersten Wurf bestätigt sich für Betrieb 2 die Arbeitshypothese, dass jünger eingestellte Sauen eine bessere Leistung beim Merkmal der Abferkelrate (AFR) hervorbringen als älter eingestellte Sauen. Allerdings zeigt Betrieb 1 ein genau entgegengesetztes Ergebnis, bei dem jünger eingestellte Sauen die schlechtere Abferkelrate haben. Die Analyse der Belegungen zum zweiten Wurf für die Abferkelrate in Abhängigkeit von der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer (Betrieb\*EDK) ergibt wiederum ein konträres Ergebnis. Die Unterschiede der einzelnen Klassen der Eingliederungsdauer weisen große Differenzen zueinander auf. Betrieb 1 liegt in der Leistung vor Betrieb 2. Mit der kürzesten Eingliederungsdauer zeigen die Sauen in Betrieb 1 allerdings auch die höchste Abferkelrate und Betrieb 2 entgegengesetzt dazu die beste Leistung mit Sauen, die eine lange Eingliederungsdauer hatten. Aufgrund der anonym erfassten Daten kann hierfür keine Ursache gefunden werden. Diese wiederholt von Betrieb zu Betrieb und von Einstallungsaltersklasse bzw. Klasse der Eingliederungsdauer gegenläufigen Ergebnisse, die sich dazu oft noch von Wurf- zu Wurfnummer unterscheiden, müssen zum Anlass genommen werden, größte Vorsicht bei der Interpretation der Daten walten zu lassen. Trotz Verwendung komplexer statistischer Verfahren ist nicht auszuschließen, dass Managementeffekte oder andere nicht zu definierende Faktoren die Resultate überlagern.

Die hohe Leistung der Herkunft B ist durch einen geringen Leistungsabfall vom ersten Wurf hin zum zweiten Wurf für alle Betriebe der Herkunft B erkennbar. Die Vorteile der Hochleistungstiere dieser Herkunft B werden gerade bei den Problemwürfen mit der Wurfnummer 2 deutlich. Hier tritt ein geringerer Leistungsabfall als bei anderen genetischen Herkünften auf. Dies lässt sich unter anderem durch ein höheres Futteraufnahmevermögen der genetischen Herkunft<sup>1</sup> begründen, mit der gerade primipare Sauen ihr Energiedefizit in diesem Stadium besser ausgleichen können. Dennoch zeigen die Ergebnisse des Absetz-Beleg-Intervalls einen Leistungseinbruch im zweiten Wurf. Dieser verbessert sich bereits mit der Wurfnummer 3 deutlich und sinkt sogar im vierten Wurf auf ein sehr niedriges Niveau ab, welches sogar den erwünschten Zielwert unterschreitet. Gleichwohl veranschaulicht der Jahreseffekt des Absetz-Beleg-Intervalls ein nicht erwartetes Ergebnis, es steigt im Verlauf der Jahre an. Hier könnte eine Betriebsanalyse Aufschluss über mögliche Gründe geben, die aufgrund der anonym zur Verfügung gestellten Daten nicht möglich ist. Beispielsweise kann der gleichzeitige Anstieg der Zahl der abgesetzten Ferkel die Ursache für ein längeres ABI sein. Die Sauen erbringen eine höhere Leistung während der Laktation, was eine verlängertes ABI zur Folge haben kann, die Körperkonstitution kann die Länge des ABI beeinflussen (DIAL ET AL., 1992).

Die Herkunft B zeichnet sich in den Analysen dieser Arbeit nicht nur durch eine hohe Anzahl lebend geborener Ferkel aus, auch die Anzahl tot geborener Ferkel vor allen bei Sauen höherer Paritäten ragt heraus. Trotz allem sinkt die Zahl tot geborener Ferkel im Verlauf der Jahre bei gleichzeitig steigender Wurfgröße. Dies weist auf die Umsetzung des Zuchtziels, die Anzahl tot geborener Ferkel zu reduzieren, hin. Wie zu erwarten, kann das Reproduktionsmerkmal der abgesetzten Ferkel ebenfalls im Verlauf der Jahre optimiert werden. In Auswertungen nach den gesamt geborenen Ferkeln in Abhängigkeit von der Interaktion von Betrieb und Einstallungsalterklasse (Betrieb\*EAK) zeigt der Betrieb 1 höhere Leistungen bei älter eingestellten Sauen. Hier gegenüber steht Betrieb 2 mit einem wieder entgegengesetzten Ergebnis, wonach mit jünger eingestellten Sauen die besten Leistungen erzielt werden.

---

<sup>1</sup> Der Autorin ist die Genetik bekannt.

### 5.3 Herkunft C

Die gewählten vier Betriebe der Herkunft C weisen alle eine durchschnittliche Abferkelrate auf und erreichen die empfohlenen Zielwerte. Ebenso ist der Leistungsabfall vom ersten zum zweiten Wurf gering. Die Herkunft C zeigt eine Leistungssteigerung über die Jahre hinweg, sowohl für die Abferkelrate bei den Belegungen zu allen Würfen als auch für die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf. Da insbesondere Managementfaktoren die Abferkelrate beeinflussen können, ist davon auszugehen, dass weniger der genetischen Herkunft die Leistungssteigerung zuzusprechen ist, sondern möglicherweise eher einer Optimierung des Managements (BRÜSSOW ET AL., 2009). Da aber keine weiteren Daten der Betriebe bekannt sind, kann dies in dieser Arbeit nicht näher analysiert werden.

Eine Rangfolge der besten Betriebe zeigt die Auswertung der Abferkelrate bei den Belegungen zum zweiten Wurf in Abhängigkeit von der Interaktion von Betrieb und Einstallungsaltersklasse (Betrieb\*EAK). Hier erzielt Betrieb 3 die höchsten Abferkelraten, wobei mit steigender Einstallungsaltersklasse auch die Abferkelrate ansteigt. Demnach erreichen in diesem Betrieb die am ältesten eingestellten Sauen die beste Abferkelrate. Demgegenüber steht der schlechteste Betrieb in dieser Auswertung - Betrieb 1, der seine höchste Abferkelrate mit den am jüngsten eingestellten Sauen erreicht. Die Auswertung der Belegungen aller Würfe ergibt für die Wurfnummern eins bis drei das Bild, dass die höchsten Abferkelraten mit jünger eingestellten Sauen erzielt werden und danach gegenteilige Ergebnisse erzielt werden. Für die übrigen Betriebe ist jedoch über die Verteilung keine Tendenz zu erkennen. Da aber bereits die Belegungen zum zweiten Wurf konträre Ergebnisse hervorbringen, kann den Folgewürfen weniger Beachtung geschenkt werden. Hier ist davon auszugehen, dass mögliche Effekte nicht den Einstallungsaltersklassen zuzuordnen sind, sondern zufällige Effekte, die im Modell nicht berücksichtigt werden konnten.

Das Absatz-Beleg-Intervall dieser Herkunft ist für die Belegungen zum zweiten Wurf sehr hoch, reduziert sich dann aber mit fortlaufender Parität. Daher erreichen in dieser genetischen Herkunft Sauen mit der höchsten Wurfnummer das kürzeste Absatz-Beleg-Intervall. Im Vergleich zu den Ergebnissen des Absatz-Beleg-Intervalls, das für die erste Wurfnummer hoch ausfällt, liegt die Abferkelrate auf einem hohen, stabilen Niveau. Dies könnte zum Beispiel für ein gutes Besamungsmanagement der Betriebe sprechen. Die Sauen werden zum richtigem Zeitpunkt besamt, was die gute Abferkelrate bestätigt.

Die Verteilung der Anzahl lebend geborener Ferkel der Herkunft C entspricht der Erwartung, dass die Zahl bis zum vierten Wurf ansteigt und dort ihren Leistungshöhepunkt erreicht. Die Zahl der gesamt geborenen Ferkel folgt dieser Erwartung ebenfalls, wobei die Anzahl der

gesamt geborenen Ferkel weniger stark abnimmt als die der lebend geborenen Ferkel. Dies lässt sich durch die höhere Totgeburtenrate in höheren Paritäten, die auch in dieser Herkunft nachzuweisen ist, erklären. Die Auswertung in Abhängigkeit von der Eingliederungsdauer ergibt sowohl für den ersten Wurf als auch für alle anderen Wurfnummern, dass Sauen mit einer kurzen Eingliederungsdauer eine geringere Anzahl lebend bzw. gesamt geborener Ferkel produzieren. Die Anzahl lebend und gesamt geborener Ferkel ist bei Sauen mit längerer Eingliederungsdauer höher.

Die Herkunft C zeigt im Gegensatz zu den übrigen genetischen Herkünften keinen eindeutigen Leistungsfortschritt im Verlauf der Jahre bei Betrachtung der Reproduktionsmerkmale der lebend geborenen, gesamt geborenen, tot geborenen und abgesetzten Ferkel. Bei den genannten Reproduktionsmerkmalen zeigt Betrieb 3 insgesamt die höchsten Leistungen. Für die abgesetzten Ferkel ergeben sich kaum Unterschiede bei der Verteilung in den einzelnen Einstallungsaltersklassen. Die schlechteren Betriebe zeigen dabei zwar größere Schwankungen, allerdings ohne erkennbare gerichtete Tendenz mit Ausnahme des Betriebes 4, der bei der Auswertung der ersten Würfe mit seinen am jüngsten eingestellten Sauen mehr Ferkel absetzt als Betrieb 3. Für die Eingliederungsdauer ergibt sich, dass mehr lebend und gesamt geborene Ferkel in Betrieb 3 produziert werden, je länger die Sauen eingegliedert wurden. Bei der Auswertung der Daten der ersten Würfe fällt der Effekt der Interaktion von Betrieb und Klasse der Eingliederungsdauer besonders im Betrieb 3 auf. Hier erzielen Sauen mit der kürzesten Eingliederungsdauer die geringste Anzahl abgesetzter Ferkel. Entgegensetzt dazu setzt Betrieb 2 wiederum die meisten Ferkel mit den Sauen mit einer kurzen Zeitspanne von Einstallung bis zur ersten Belegung ab. Bei dieser Genetik fällt der Betriebseffekt auf, der bei den Auswertungen der ersten Würfe zum Tragen kommt, in denen Betrieb 3 nicht mehr als bester Betrieb herausragt. Hier könnte bei einer nicht anonymen Datenlage eine Ursachenanalyse folgen. Betrieb 3 scheint demnach nicht das volle Leistungspotential der Herkunft C im ersten Wurf auszuschöpfen. Defizite liegen wahrscheinlich bei der Aufzuchtleistung der ersten Würfe vor.

Die Auswertung des Effekts Interaktion von Betrieb\*EAK auf die abgesetzten Ferkel in allen Würfen zeigt kaum Unterschiede zwischen den Einstallungsaltersklassen. Hingegen schwankt die Anzahl abgesetzter Ferkel bei der Auswertung für den ersten Wurf mehr, dabei werden allerdings auch wieder die Unterschiede in den einzelnen Betrieben deutlich. Betrieb 3 zeigt weniger Schwankungen als die übrigen Betriebe. Hieraus lässt sich möglicherweise ableiten, dass das Management einen großen Einfluss auf die Leistungen im Betrieb nimmt und das

genetische Leistungspotential unterschiedlich ausgeschöpft wird, wobei der Bezug zum genetischen Potential im Verlauf der Zeit durch Umwelteffekte immer undeutlicher wird. Dadurch sieht man in den Auswertungen für die abgesetzten Ferkel im ersten Wurf noch deutlichere Unterschiede innerhalb der Betriebe. Bei der Zahl der abgesetzten Ferkel in allen Würfen gibt es kaum noch Schwankungen in den einzelnen Einstallungsaltersklassen. Dennoch ist ebenfalls zu beachten, dass das Merkmal der abgesetzten Ferkel ohnehin allgemein durch das jeweilige Management im Betrieb mehr Beeinflussung findet als die Merkmale der lebend geborenen und gesamt geborenen Ferkel, die noch einen größeren Rückschluss auf das genetische Potential geben können. Beispielsweise können Fundamentprobleme, insbesondere bei älteren und schweren Sauen, Ursache von schlechteren Aufzuchtleistungen sein (SERENIUS, 2006).

#### 5.4 Herkunft D

Die Herkunft D weist eine steigende Leistung während der Jahre auf. Diese kann sowohl auf einen Zuchtfortschritt als auch auf ein verbessertes Management zurückzuführen sein. Es zeigen sich steigende Leistungen der Abferkelrate der Belegungen zu allen Würfen, aber auch gerade die Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf wird mit den Jahren besser. Eine kontinuierliche, deutlich erkennbare Leistungssteigerung für die lebend und gesamt geborenen Ferkel aller Würfe im Verlauf der Jahre zeichnet sich ebenfalls bei der Herkunft D ab. Bei Betrachtung der Anzahl der lebend und gesamt geborenen Ferkel im ersten Wurf zeigt sich die Leistungssteigerung ebenfalls. Hier treten allerdings größere Schwankungen von Jahr zu Jahr auf.

Eine lange Eingliederungsdauer wirkt sich positiv auf die Abferkelrate der Belegungen zum ersten und zweiten Wurf. Bei höheren Paritäten (insbesondere bei den Belegungen zu den Wurfnummern vier bis sechs) werden entgegensetzt dazu höhere Abferkelraten bei den Sauen mit einer kurzen Eingliederungsdauer erzielt. Allerdings lässt sich der Effekt auf die Abferkelrate nur für die Daten der Belegungen zu allen Würfen absichern und nicht im speziellen für die Daten der Belegungen zum ersten Wurf aus. Daher ist die Aussagekraft dieser Ergebnisse in Frage zu stellen.

Der Jahreseffekt für die Herkunft D ist auch weiterhin mit einer Verbesserung des Absatz-Beleg-Intervalls zu erkennen. Während die Unterschiede des ABI in den einzelnen Paritäten bei den übrigen genetischen Herkünften eher gering ausfallen, ist bei der Herkunft D für

Wurfnummer 2, 3 und 5 ein kürzeres Absetz-Beleg-Intervall abzulesen. Generell liegt das ABI zwar noch im Normbereich, könnte dennoch besser sein. Da keine Verschlechterung im zweiten Wurf bei dem Absetz-Beleg-Intervall zu erkennen ist, sollte der Fokus auf das Management der älteren Sauen gerichtet werden, um Schwachstellen aufzudecken. Für das Absetz-Beleg-Intervall für die Belegungen zu allen Würfen zeichnen sich unterschiedliche Tendenzen in den einzelnen Wurfnummern ab. Lediglich die Einstallungsaltersklasse der am jüngsten eingestellten Sauen bringt ein deutlich kürzeres Absetz-Beleg-Intervall hervor als die übrigen Einstallungsaltersklassen mit der Belegung zum zweiten Wurf. Dies lässt sich allerdings nicht mehr für die Daten der Belegungen im zweiten Wurf absichern und sollte daher nur mit Vorbehalt betrachtet werden.

Für den Parameter der Zahl der tot geborenen Ferkel je Wurf lässt sich keine Verbesserung über die Jahre hinweg erkennen. Vor allem in den Jahren 2007 bis 2009 ist die Anzahl der tot geborenen Ferkel angestiegen. Für die Aufteilung nach Wurfnummern ergeben sich wiederum die zu erwartenden Ergebnisse mit einer steigenden Anzahl von lebend und gesamt geborenen Ferkeln bis hin zum vierten Wurf. Die tot geborenen Ferkel pro Wurf entsprechen ebenfalls der Erwartung, so dass diese mit steigender Parität ebenfalls ansteigen. Im ersten Wurf kann festgestellt werden, dass die am jüngsten eingestellten Sauen die höchste Anzahl an Ferkel absetzen, was wiederum die Arbeitshypothese bestätigt. Allerdings kann diese Aussage nicht auf die Lebensleistung der Sau übertragen werden, da sich längstens im vierten Wurf das Verhältnis der Einstallungsaltersklassen umkehrt. Auf die notwendige kritische Bewertung dieses Ergebnisses wurde bereits eingangs der Diskussion hingewiesen. Im ersten Wurf zeigen auch hier die Sauen bei der Einteilung in die Klassen der Eingliederungsdauer mit der längsten Eingliederungsdauer die höchste Anzahl abgesetzter Ferkel.

## 5.5 Herkunft E

Die Ergebnisse der Auswertungen der Abferkelrate der Belegungen zu allen Würfen innerhalb der Herkunft E bringen einen deutlichen Leistungsunterschied für die Abferkelrate in den ersten beiden Würfen und noch leichte Unterschiede bei der Abferkelrate im dritten Wurf hervor. Bessere Leistungen treten mit einer kurzen Zeitspanne von der Einstellung bis zur Erstbelegung auf. Eine direkte Begründung für das entgegengesetzte Ergebnis der Arbeitshypothese kann aufgrund fehlender detaillierter Informationen der Betriebe, nicht gefunden werden. Die kürzere Eingliederungsdauer für die Sauen hat auch ein kürzeres

Auseinandersetzen mit der Keimflora des Bestandes, in den sie eingegliedert werden, zur Folge. Die Erstbelegung erfolgt mit gleichzeitigem aufeinandertreffen der Jungsauen mit dem unbekanntem Erregerspektrum. Die Inkubationszeit der meisten Infektionskrankheiten von Schweinen beträgt wenige Tage bis hin zu 2-3 Wochen. Ggf. lässt sich hier daraus ableiten, dass in diesem Fall eine höhere Abferkelrate erzielt wurde, weil durch eine längere Inkubationszeit der Bestandserreger in den Betrieben der genetischen Herkunft E die Jungsauen erfolgreich belegt werden konnten und die Implantation der befruchteten Eizellen erfolgen konnte, bevor das Immunsystem der Jungsauen mit den Bestandserregern auseinandersetzen muss.

Von den vier ausgewerteten Betrieben weist Betrieb 4 die höchste Abferkelrate der Belegungen zum zweiten Wurf auf. Es ergeben sich deutliche Leistungsunterschiede zwischen den Betrieben. Für die Betriebe 1 und 2 können die am jüngsten eingestellten Sauen die jeweils höchste Abferkelrate erbringen. Betrieb 3, der insgesamt die geringsten Abferkelraten aufweist, bringt mit den jüngsten Sauen wiederum auch die geringste Abferkelrate hervor, während der beste Betrieb 4 im Vergleich zu den übrigen Betrieben kaum Schwankungen zwischen den Einstallungsaltersklassen aufweist.

Das Absetz-Beleg-Intervall unterliegt einer Verbesserung in den letzten drei Jahren des Auswertungszeitraumes. Allerdings liegt das Absetz-Beleg-Intervall im zweiten Wurf sehr hoch und pendelt sich dann auf ein gleichbleibendes niedrigeres Niveau bei den folgenden Paritäten ein. Bei den Belegungen zum zweiten Wurf sind daher Ansätze zur Optimierung der bestehenden Leistungen zu empfehlen. Damit sollte für diese Herkunft den Jungsauen bzw. primiparen Sauen besondere Beachtung geschenkt werden. Ein Jahreseffekt in Form eines Leistungsfortschritts für lebend oder gesamt geborene Ferkel ist nicht sichtbar. Daraus abzuleiten ist entweder ein fehlender Zuchtfortschritt für diese Merkmale und der Herkunft oder Defizite im Management, die den Zuchtfortschritt nicht ausreichend ausschöpfen können. Auch hier kann die Ursache durch die anonyme Datenlage nicht geklärt werden. Die Zahl der tot geborenen Ferkel verändert sich kaum im Verlauf der Jahre. Bei den abgesetzten Ferkeln zeichnet sich ein Leistungseinbruch im Jahr 2008 ab. Hierfür könnten Ursachen in Erkrankungen des Bestandes, ein Personalwechsel oder eine Änderung des Betriebsmanagements zu finden sein. Diese möglichen Ursachen können aufgrund der anonym erhobenen Daten nicht weiter verfolgt werden. Für die Auswertung der lebend und gesamt geborenen Ferkel ergibt sich auch bei dieser genetischen Herkunft das zu erwartende Ergebnis, nämlich ein Leistungsanstieg bis zum vierten bzw. fünften Wurf. Trotz hohem Absetz-Beleg-Intervall für den zweiten Wurf zeigt dieser die höchste Anzahl an abgesetzten

Ferkeln. Die Zahl der tot geborenen Ferkel je Wurf steigt mit zunehmender Parität. Bei der Einteilung in die Klassen der Eingliederungsdauer und in Wurfnummern ist die leistungsstärkste Klasse, die mit den kurz eingegliederten Sauen im ersten und im zweiten Wurf im Hinblick auf die Zahl der lebend und gesamt geborenen Ferkel je Wurf. Dieses Ergebnis verändert sich wiederum bei höheren Paritäten, die wiederum durch Umweltfaktoren mehr beeinflusst sind als die vorangegangenen Wurfnummern. Bei der Betrachtung der Betriebe zeigt der beste Betrieb bezüglich der Anzahl der tot geborenen Ferkel (Betrieb 2) das Ergebnis, dass die Sauen mit der kürzesten Zeitspanne von der Einstellung bis zur Erstbelegung wiederum mehr tot geborene Ferkel gebären. Für die Auswertung der ersten Würfe zeigt Betrieb 3 die größte Anzahl lebend geborener Ferkel. In diesem Betrieb bestätigt sich zudem die Arbeitshypothese für den ersten Wurf, wobei die Anzahl lebend geborener Ferkel bei den am jüngsten eingestellten Sauen am höchsten ist. Für die Anzahl lebend geborener Ferkel über alle Würfe gesehen, ist Betrieb 3 wiederum der mit den geringsten Leistungen. Betrieb 4 hat die höchste Zahl lebend geborener Ferkel in allen Würfen, zeigt aber schlechtere Leistungen im ersten Wurf. Zudem erbringen dabei die älter eingestellten Sauen bessere Leistungen als jünger eingestellte Sauen. Dieses Ergebnis lässt sich weiterhin auch auf die Ergebnisse der abgesetzten Ferkel abbilden, bei denen Betrieb 4 sowohl in allen Würfen als auch nur im ersten Wurf die höchste Anzahl erreicht. Gerade diese Variationen zeigen, dass eine allgemein gültige Aussage nicht zu treffen ist. Betriebsindividuelle Schwachstellenanalysen können weiter Aufschluss über mögliche Ursachen dieser teilweise extremen Unterschiede ergeben.

In fünf von 15 analysierten Betrieben erreichten jünger eingestellte Jungsauen höhere Erstabferkelleistungen (Anzahl IgF, ggF, tgF oder agF) als die älter eingegliederten Vergleichstiere. In drei Betrieben - über alle genetischen Herkünfte hinweg - gab es keine eindeutige Tendenz und in zwei Betrieben erbrachten die älter zugekauften Jungsauen höhere Leistungen im ersten Wurf. Bei den übrigen fünf Betrieben konnten keine signifikanten Effekte des Einstellungsalters auf die Erstabferkelleistungen abgesichert werden. Bei Betrachtung der Eingliederungsdauer erzielten vier der 15 analysierten Betriebe bessere Erstabferkelleistungen mit einer langen Eingliederungszeitdauer. In drei Betrieben gibt es keine gerichtete Tendenz und in drei weiteren Betrieben hatte eine kurze Eingliederungsdauer einen positiven Effekt auf die Erstabferkelleistungen. Grundsätzlich ist bei derartigen Auswertungen immer daran zu denken, dass ein breites Spektrum von Faktoren der Haltung, Fütterung und Tiergesundheit sowie des Managements die Fruchtbarkeitsleistung beeinflusst.

Letztlich wirkt die Durchführung der Jungsaueneingliederung selbst (Dauer, Trennung der Zuchtläufer vom Bestand, Isolations- und Akklimatisationsphase u. a.) auf die Realisierung des genetisch vorhandenen Potentials im ersten Wurf. Die Leistungen in den Folgewürfen stehen ohnehin nur noch kaum in einem kausalen Zusammenhang zur Jungsauenaufzucht, wie neuere Auswertungen ergaben (HOY und BREDE, 2013).

## 6 Schlussfolgerung

Eine allgemeine Empfehlung in Anlehnung an die Arbeitshypothese kann aus den Auswertungen der vorliegenden Ergebnisse nicht abgeleitet werden. Dennoch bestätigen sich bereits bekannte Ergebnisse, wie der Anstieg der Anzahl tot geborener Ferkel mit steigender Parität (SCHÖPS und HÜHN, 1986). Ein Leistungsfortschritt im Verlauf der Jahre für die Reproduktionsparameter der lebend geborenen und gesamt geborenen Ferkel konnte aufgezeigt werden. Im Verhältnis dazu hat sich auch der prozentuale Anteil tot geborener Ferkel verringert und die Zahl abgesetzter Ferkel konnte ebenfalls gesteigert werden. Es wurde deutlich, dass es genetische Unterschiede bei der Reproduktionsleistung gibt, bei denen allen voran die Herkunft B mit den Reproduktionsmerkmalen lebend und gesamt geborene Ferkel mit hohen Zahlen herausragt, aber auch mit einer höheren Anzahl der tot geborenen Ferkel als auch einer kürzeren Verbleiberate. Ebenfalls können erwartungsgemäß deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben nachgewiesen werden. Demnach sind sowohl dem betriebsindividuellen Management als auch den Haltungsbedingungen im besonderen Maße Beachtung zu schenken, um das volle Leistungspotential der jeweilig gewählten Herkunft vollständig auszuschöpfen. Die Reproduktionsmerkmale lebend und gesamt geborene Ferkel kennzeichnen vor allen Dingen den genetischen Leistungsfortschritt (Zuchtfortschritt), der für fast alle Herkünfte sichtbar war. Eine einheitliche Verbesserung ließ sich nicht bei dem Absatz-Beleg-Intervall und auch nicht bei der Abferkelrate erkennen. Diese Reproduktionsmerkmale werden vor allem durch Betriebs-, Management- bzw. Umwelteffekte überlagert. Das trifft ebenso auf die Merkmale der abgesetzten und der tot geborenen Ferkel zu, die durch Besamungsmanagement, Geburtsmanagement und weitere Betriebseffekte beeinflusst werden können (MUIRHEAD, 1976).

Für den Ferkelerzeuger wird es immer mehr zur Herausforderung, sich auf dem Markt zu behaupten. Selbst Betriebe mit guten Leistungen können nicht mehr dauerhaft gewinnbringend Ferkel erzeugen. Die Futterkosten sind in den letzten Jahren angestiegen und nehmen in der Ferkelerzeugung einen großen Anteil an den Gesamtkosten ein. Zudem kamen auf die meisten Betriebe durch die Änderungen in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung weitere Herausforderungen hinzu. Die Gruppenhaltung für tragende Sauen sowie die, je nach Bundesland unterschiedlichen, Vorgaben zu ausgestalteten Liegefläche in Kastenständen in Abferkelbuchten und Deckzentren musste umgesetzt werden und hatte Investitionskosten zur Folge. Des Weiteren kamen je nach Bundesland die Notwendigkeit der Installation von

Abluftwäschern oder besondere Brandschutzauflagen für Neubauten hinzu, die wiederum die Investitionskosten erhöhen. Eine Einnistung zu einem früheren Zeitpunkt hat zur Folge, dass der Ferkelerzeuger mehr Stallplätze bereithalten bzw. erst bauen muss. Daher bedarf es einer betriebsindividuellen Entscheidung, ob eine frühere Einnistung der Jungsauen die entstehenden Kosten durch das Bereithalten des Stallplatzes, sowie der anfallenden Futterkosten, die in der Arbeitshypothese postulierte bessere Reproduktionsleistung auffangen kann.

## 7 Zusammenfassung

Die Wirtschaftlichkeit der Ferkelerzeugung wird maßgeblich von der Fruchtbarkeitsleistung der Sauenherden bestimmt. Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, einen möglichen Einfluss des Eingliederungsalters auf die Fruchtbarkeitsleistung von Jungsaunen zu untersuchen. Mit den Ergebnissen sollten Vorschläge zur Leistungsstabilisierung und Leistungssteigerung der Praxis unterbreitet werden können. Erwartet wurden positive Auswirkungen einer früheren Einnistung der Jungsaunen auf die Leistungen im ersten und zweiten Wurf und gegebenenfalls sogar bis hin zur Lebensleistung.

Für die Untersuchungen stand ein großer Datenpool von Betrieben aus deren Sauenplanern aus ganz Deutschland zur Verfügung. Hieraus wurden für die Auswertungen Betriebe mit einer großen Stichprobenzahl von Sauendaten und dem Einsatz einer einheitlichen sowie bekannten genetischen Herkunft herausgefiltert. Dadurch standen Daten von insgesamt fünf verschiedenen genetischen Herkünften von 15 Betrieben zur Verfügung. Für die statistische Auswertung wurde zunächst eine Klasseneinteilung für das Einnistungsalter und die Eingliederungsdauer erstellt. Mit Hilfe der Varianzanalyse wurde der Einfluss des Einnistungsalters und der Zeitspanne zwischen Einnistung und erster Belegung (Eingliederungsdauer) auf die Fruchtbarkeitsleistung von 12.382 Saunen, von denen insgesamt 74.947 Belegungen in den Sauenplanerdaten zur Verfügung standen, untersucht. Die Daten stammten aus Auswertungszeiträumen von 2002 bis 2010. Weiterhin wurden 12.909 Belegungen zum ersten Wurf und insgesamt 13.131 Belegungen zum zweiten Wurf analysiert. Untersucht wurden die Reproduktionsmerkmale Abferkelrate, Absatz-Beleg-Intervall und Anzahl lebend geborene, gesamtgeborene, tot geborene und abgesetzte Ferkel pro Wurf.

Aus den durchgeführten Untersuchungen lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

Am deutlichsten werden die untersuchten Reproduktionsmerkmale durch Unterschiede zwischen den Betrieben, den Jahren, aber auch den Wurfnummern beeinflusst. Nur wenige Effekte lassen sich für die Einflüsse des Einnistungsalters und der Eingliederungsdauer auf die Fruchtbarkeitsleistungen absichern. Diese wenigen signifikanten Effekte beeinflussen die untersuchten Reproduktionsmerkmale zudem unterschiedlich. Beispielsweise konnte in 40 Prozent der analysierten Betriebe (über alle genetischen Herkünfte hinweg) keine gerichtete Tendenz für den Einfluss des Einnistungsalters auf die Abferkelrate für die Belegungen zum

zweiten Wurf gefunden werden. In weiteren ca. 33 Prozent der untersuchten Betriebe führte eine Einstellung von jüngeren Jungsauen zu einer niedrigeren Abferkelrate bei den Belegungen zum ersten oder zum zweiten Wurf als bei älter eingestellten Jungsauen. In ca. 13 Prozent der Betriebe wiesen jünger eingestellte Jungsauen eine höhere Abferkelrate bei den Belegungen zum zweiten Wurf auf als älter eingestellte Jungsauen. Für die übrigen ca. 13 Prozent konnte kein signifikanter Einfluss des Einstellungsalters nachgewiesen werden. Das Reproduktionsmerkmal des Absetz-Beleg-Intervalls wird ausschließlich durch den Betrieb, das Jahr und die Wurfnummer beeinflusst. Eine gerichtete Beeinflussung über das Einstellungsalter oder die Eingliederungsdauer lässt sich nicht nachweisen. Insbesondere lässt sich das 2. Wurf-Syndrom in den untersuchten Betrieben abbilden. Hierbei ist das Absetz-Beleg-Intervall für die Belegung zum zweiten Wurf deutlich länger im Vergleich zu den Belegungen zu den übrigen Wurfnummern.

In rund 33 Prozent der analysierten Betriebe erreichten jünger eingestellte Jungsauen höhere Erstabferkelleistungen über eine höhere Anzahl an lebend geborenen, gesamt geborenen oder abgesetzten Ferkeln als die Vergleichstiere. In 20 Prozent der Betriebe gab es keine eindeutige Tendenz bei der erzielten Erstabferkelleistung. In rund 13 % der Betriebe erbrachten die älter zugekauften und eingestellten Jungsauen höhere Leistungen im ersten Wurf. Bei den übrigen rund 33 Prozent der Betriebe konnten keine signifikanten Effekte des Einstellungsalters auf die Erstabferkelleistungen abgesichert werden.

Eine lange Eingliederungsdauer führte bei ca. 27 Prozent der analysierten Betriebe zu besseren Erstabferkelleistungen. Auch hier zeigten 20 Prozent der Betriebe keine gerichtete Tendenz und weitere 20 Prozent hatten bessere Erstabferkelleistungen bei einer kurzen Eingliederungsdauer. In der Mehrzahl der untersuchten Betriebe (33,3 %) ließen sich keine signifikanten Effekte der Eingliederungsdauer auf die Erstabferkelleistungen nachweisen.

Da die Ergebnisse der Auswertungen für die Reproduktionsmerkmale bereits im ersten Wurf deutlich variieren, stehen die Leistungen in den Folgewürfen in keinem ersichtlichen Zusammenhang mit dem Einstellungsalter der Jungsauen. Die Unterschiede zwischen den Betrieben, den Wurfnummern als auch den Jahren sind in allen genetischen Herkünften hervorzuheben. Die Fruchtbarkeitsleistungen der Jungsauen werden durch ein breites Spektrum von Umweltfaktoren, wie der Haltung, Fütterung und Tiergesundheit, sowie das Management im jeweiligen Betrieb beeinflusst. Daraus ergibt sich, dass das genetische Leistungspotential der Jungsauen in den Betrieben unterschiedlich ausgenutzt wird, während in den Folgewürfen die oben genannten Umweltfaktoren die Leistung unterschiedlich

beeinflussen. Aufgrund der großen Varianz der Ergebnisse in dieser Untersuchung kann keine allgemeine Empfehlung für die Praxis abgeleitet werden.

## 8 Summary

The profitability of piglet production is supposedly determined by the fertility of the sow herds. The aim of this work was to analyze the possible impact of the age of gilts at entry on the fertility performance of gilts. With these results a practice relevant concept of housing-age for gilts to stabilize and increase reproductive performances of sow herds should be offered to farms. Positive effects on performances in the first and second litter and if applicable as well in lifetime performance were anticipated.

For the investigations a large data pool of sow management programs from German sow farms were allocated. Herefrom sow farms with a large amount of random samples on sow data and a consistent genetic origin of the sow herd were filtered. Thereby data for sows of collectively five genetic origins housed in 15 sow farms were available.

First a classification for the housing-age of gilts and the duration of integration of gilts was created for the statistical evaluation. Using analysis of variance the influence of the housing-age of gilts and the duration between entry and first insemination (integration duration) on the reproductive performances of 12,382 sows with in total 74,947 inseminations were available and examined. The data included analysis periods from 2002 to 2010. Moreover 12,909 data of service to the first litter and 13,131 data of service to second litter were investigated. The study analyzed the reproductive parameters of the farrowing rate, the weaning-to-service interval as well as the number of born alive, total born, stillborn and weaned piglets per litter.

The results can be summarized as follows:

Most frequently the studied reproductive traits are also influenced by differences between the farms themselves, the years and likewise by the number of litters. Only a few effects can be secured concerning by the housing-age of gilts and the integration duration of gilts. These few significant effects influence the researched reproductive traits differently, too. For instance 40 percent of the analyzed farms (overall genetic origins) could not exhibit a directed tendency for the effect of housing-age of gilts on the farrowing rate of service to second litter. Furthermore in about 33 percent of the farms the entry of younger gilts led to a lower farrowing rate of inseminations to the first or second litter than the entry of older gilts. In about 13 percent of the farms younger gilts at entry had a higher farrowing rate for the insemination to the second litter than older gilts at entry.

For the remaining approximately 13 percent was no significant influence of the housing-age of gilts on the reproductive traits detected. Solely the farm, the year and the number of litter influence the reproduction trait of the weaning-to-service interval. A directed impact by the housing-age of gilts or the integration duration could not be proved. In particular the second litter syndrome can be mapped in the investigated farms. In this connection the weaning-to-service interval from data for service to the second litter was obviously longer compared to the weaning-to-service interval from data to remaining litter numbers.

In about 33 percent of the analyzed farms younger housed gilts realized a higher performance in the first litter through higher numbers of live-born, total born or weaned piglets or also a lower number of live-born piglets than the older integrated gilts reached. 20 percent of the farms achieved no clear trend with their first litter performances. In about 13 percent of the farms the older purchased and housed gilts provided higher benefits in the first litter. For the remaining 33 percent of the farms could no significant effects of the age of housing gilts on the productivity in the first litter be found. A long integration duration results in about 27 percent of the analyzed farms to better productivity in the first litter. But another 20 percent of the farms show no directed tendency whereas 20 percent attain better productivity in the first litter with a short integration duration. The majority of the farms (33.3 %) exhibited no significant effects of the integration duration of gilts on the productivity with the first litter. Because of the large amount of variation in the results of the evaluations for reproductive traits in the first litter the coherency between subsequent litters and the age of housing gilts is implausible. The differences between farms, the litter numbers and the years emerged in all genetic origins. A wide range of environmental factors such as housing, feeding and animal health and the individual farm management influences the fertility performance of gilts. The outcome of this is that the potential of genetic performance of gilts in farms is exploited differently, while the above-mentioned environmental factors affect the subsequent litters. Due to the large variance of the results in this study, no general recommendation for practice can be derived.

## Literaturverzeichnis

- ANONYM (2013): SUS - Schweinezucht und Schweinemast. *Tierwohl-Initiative*. SUS Online. Abgerufen am 16.09.2013 von <http://www.susonline.de/meldungen/markt/Tierwohl-Initiative-1234070.html>
- ANONYM A (2013): *Tiergesundheit mit Hygiene steigern*. DLZ primus Schwein (5), S. 4.
- AMI (2012): *115 % Selbstversorgung mit Schweinefleisch*. AMI - Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH. Abgerufen am 27.01.2013 von <http://www.ami-informiert.de/ami-maerkte/ami-fleischwirtschaft/ami-meldungen-fleischwirtschaft/meldungen-single-ansicht/article/vorlage-banner-wochenbericht.html>
- BOOTH, P. J.; CRAIGON, J. und FOXCROFT, G. R. (1994): *Nutritional manipulation of growth and metabolic and reproductive status in prepubertal gilts*. Journal of Animal Science 72, S. 2415-2424.
- BÖHNE, I. (2014): *Erfolgreiches Tiergesundheitsmanagement m Schweinebestand - Pflichten des Tierhalters*. Symposium §3 Tierhalterpflichten 21.05.2014 Abgerufen am 29.06.2014 von [http://www.tierseucheninfo.niedersachsen.de/download/87631/Erfolgreiches\\_Tiergesundheitsmanagement\\_im\\_Schweinebestand.pdf](http://www.tierseucheninfo.niedersachsen.de/download/87631/Erfolgreiches_Tiergesundheitsmanagement_im_Schweinebestand.pdf)
- BÖSCH, M.; RÖHE, R.; LOOFT, H. und KALM, E. (1999): *Die Selektion auf Wurfgröße beim Schwein*. Arch. Tierz., 42 (6), S. 555-570.
- BHZZP GMBH (2012): *BHZZP Bundes Hybrid Zucht Programm*. Abgerufen am 23.04.2012 von db.Mobil, <http://www.bhzzp.de/db-mobil.html>
- BLAHA, T. (2010): *Tiergesundheitsmanagement aus tierärztlicher Sicht*. In Brede, W.; Blaha, T. und Hoy, St.: *Tiergesundheit Schwein* (S. 18-23). DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt/Main.

- BLAHA, T. und KÖFER, J. (2009): *The growing role of animal hygiene for sustainable husbandry systems*. In Aland, A. und Madec, F.: *Sustainable animal production – The challenges and potential developments für professional farming* (S.23-33). The Netherlands, Wageningen Academic Publishers.
- BMELV (2011): *Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2011*. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin.
- BMELV (2012): *Charta für Landwirtschaft und Verbraucher*. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin.
- BMG (2011): *DART Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie*. BMG, Bundesministerium für Gesundheit, Berlin.
- BREDE, W.; BLAHA, T. und HOY, ST. (2010): *Tiergesundheit Schwein*. (W. Brede, T. Blaha und St. Hoy, Hrsg.) DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt/Main.
- BRITT, J.; ESBENSHADE, K. und HELLER, K. (1986): *Response of seasonally anestrous gilts and weaned primiparous sows to treatment with pregnant mare's serum gonadotropin and altrenogest*. *Theriogenology* (26), S. 697-707.
- BRÜSSOW, K.-P. und WÄHNER, M. (2008): *Biologische Potentiale in der Sauenfruchtbarkeit*. *Züchtungskunde*, 80 (5), S. 370-377.
- BRÜSSOW, E.; SCHRÖDER, S. und HALLFARTH, G. (2009): *Wege zur Leistungssteigerung in der Ferkelproduktion*. In M. Wähner, 15. Mitteldeutscher Schweine-Workshop in Bernburg "Gesunde Sauen – hohe Leistungen" 15. und 16. Mai 2009. Hochschule Anhalt (FH), Bernburg.
- DAFA (2012): *Fachforum Nutztiere; Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft - gemeinsam für eine bessere Tierhaltung*. Strategie der Deutschen Agrarforschungsallianz (DAFA); Stand 6/2012. Braunschweig.

- DAGORN, J. und AUMAITRE, A. (1979). *Sow Culling: Reasons for and effect on productivity*. *Livestock Production Science*, 1979 (6), S. 167-177.
- D'ALLAIRE, S.; STEIN, T. E und LEMAN, A. D. (1987). *Culling patterns in selected Minnesota swine breeding herds*. *Canadian journal of veterinary research* 51 (4), S. 506-512.
- DANAVL (2014): *Zuchtziel DanAvl*. Abgerufen am 02.05.2014 von <http://www.danzucht.com/DanBred/Breeding%20objective.aspx>
- DESTATIS - STATISTISCHES BUNDESAMT (2013): *Viehbestand, Betriebe mit Schweinen und Schweinebestand*. Abgerufen am 27.01.2013 von <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaft/Viehbestand/Tabellen/BetriebeSchweineBestand.html>
- DEUTSCHER TIERSCHUTZBUND E. V. (2013). *Tierschutzlabel - Zeichen für ein besseres Leben*. Abgerufen am 27.01.2013 von <http://www.tierschutzlabel.info/home/>
- DIAL, G.; MARSH, W.; POLSON, D. und VAILLANCOURT, J.-P. (1992): *Reproductive failure: differential diagnosis*. In A. Leman, B. Straw, W. Mengeling, S. D'allaire, & D. Taylor, *Diseases of Swine* (Bd. 7, S. 88-137). Iowa State University Press, Ames.
- DIJKHUIZEN, A. A.; MORRIS, R. S. und MORROW, M. (1986): *Economic optimization of culling strategies in swine breeding herds, using the "porkchop computer program"*. *Preventive Veterinary Medicine* 4, S. 341-353.
- EDWARDS, S. A. (2002): *Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions?* *Livestock Production Science* 78, S. 3-12.
- EUROPEAN COMMISSION (2007). *A new Animal Health Strategy for the European Union (2007-2013) where "Prevention ist better than cure"*. European Communities, Belgium.
- FISCHER, K.; BRUESSOW, K.; BERGFELD, U. und WÄHNER, M. (2008): *Investigations on embryonic and fetal losses of piglets of german land-race sows*. *Research in pig breeding* (2), S. 59-62.

- GASS-COFRÉ, A. (2007): *Untersuchungen zu Verträglichkeit und der Wirksamkeit der Simultanimpfung von Sauenherden mit Progressis® und Parvovac® gegen PRRS, Parvovirose und Rotlauf*. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- GAULY, M. (2012): *Züchterische Maßnahmen am Schwein – Eine Perspektive für den Tierschutz und Hilfestellung für die neuen Haltungsanforderungen? - Themen zur Tierernährung*. Fachtagung 2011/2012 (S. 1-13). Deutsche Vilomix Tiernahrung GmbH, Göttingen.
- GÖRTZ, E. M.; HOY, ST. und BREDE, W. (2009): *Zum Einfluss des Eingliederungsalters von Jungsauen auf die Fruchtbarkeitsleistungen*. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde e. V. und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaften e. V., 16.-17.09.2009, Gießen.
- HEINONEN, M.; ORAVAINEN, J.; ORRO, T.; SEPPÄ-LASSILA, L.; ALA-KURIKKA, E. und VIROLAINEN, J. (2006): *Lameness and fertility of sows and gilts in randomly selected loose-housed herds in Finland*. Veterinary Record 159, 383-387.
- HEINZE, A.; BARTON, A. und SCHLEGEL, W. (1982): *Untersuchungen zum Einfluss einer Zyklusstimulation mit unterschiedlichen PMSG/hCG-Gemischen auf die Fruchtbarkeitsleistungen von ovulationssynchronisierten Jungsauen*. Arch. Exper. Vet. Med. 36 (6), S. 907-911.
- HEINZE, A. und FLADE, M. (2007): *Remontierung mit Augenmaß!* Schweinezeitung aktuell 30-2007, S. 21-23.
- HEMSWORTH, P. H.; BARNETT, J. L. und HANSEN, C. (1986): *The influence of handling by humans on the behaviour, reproduction and corticosteroids of male and female pigs*. Applied Animal Behaviour Science 15, S. 303-314.
- HEMSWORTH, P.; BARNETT, J.; COLEMAN, G. und HANSEN, C. (1989): *A study of the relationships between the attitudinal and behavioural profiles of stockpersons and the*

- level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. Applied Animal Behaviour Science (23), S. 301-314.*
- HEUSING, M. (2003): *Genetische Analyse von Lebensleistungs- und Fruchtbarkeitsmerkmalen sowie von Abgangsursachen bei Sauen der Rassen Deutsches Edelschwein, Deutsche Landrasse und Pietrain.* Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- HEUSING, M.; HAMANN, H. und DISTL, O. (2003): *Abgangsursachen und ihr Einfluss auf die Lebensleistung bei Sauen der Rassen Deutsches Edelschwein, Deutsche Landrasse und Pietrain.* Archiv für Tierzucht 46 (6), S. 569-583.
- HILGERS, J. und HÜHN, U. (2013): *Einfluss der Wurfnummer.* DGS Magazin (18), S. 38-42.
- HOFFSCHULTE, H. und SCHOLZ, A. (2006): *Beziehung zwischen mittel Dualenergie-Röntgenabsorptiometrie bestimmter Körperzusammensetzung und Fruchtbarkeit von Jungsauen.* Arch. Tierz. 49 (6), S. 561-574.
- HOLTZ, W., SCHMIDT-BAULAIN, R., WELP, C. und WALLENHORST, C. (1999). *Effect of insemination of estrus-induced prepuberal gilts on ensuring reproductive performance and body weight.* Animal Reproduction Science (57), S. 177-183.
- HOVING, L. L.; SOEDE, N. M.; GRAAT, E. A.; FEITSMA, H. und KEMP, B. (2011): *Reproductive performance of second parity sows: Relations with subsequent reproduction.* Livestock Science (140), S. 124-130.
- HOY, ST. (2010): *Tierhaltungsaspekte der Tiergesundheit.* In W. Brede, T. Blaha und St. Hoy, *Tiergesundheit Schwein* (S. 112-167). DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt/Main.
- HOY, ST. (2014): *Neuer Ferkelindex deckt Reserven auf.* SUS 2/2014 Management, Fruchtbarkeit, S. 40-43.
- HOY, ST.; GAULY, M. und KRIETER, J. (2006): *Schweinehaltung.* In *Nutztierhaltung und -hygiene* (S. 68). Eugen Ulmer, Stuttgart.

- HOY, ST.; GÖRTZ, E. M.; KIRCHLER, N. und BREDE, W. (2009): *Jungsauen früher eingliedern*. Tagungsband 15. Mitteldeutscher Schweine-Workshop, Bernburg (S. 43-49).
- HOY, ST.; WÄHNER, M.; KLEINE KLAUSING, H.; PETZOLD, M. und HELLWIG, E.-G. (2010): *Handbuch Jungsauen. Die „Prinzessinnen des Betriebes - Zucht, Haltung, Fütterung und Tiergesundheit*. 1. Auflage, Agrar- und Veterinär-Akademie, Horstmar-Leer.
- HÖRÜGEL, K. (1993): *Zur Schadensbegrenzung bei infektiösen Faktorenkrankheiten: Produktionshygiene - eine Voraussetzung fuer hohe Leistungen*. (S. L. Landwirtschaft, Hrsg.) *Neue Landwirtschaft 10*, S. 49-50.
- HÖRÜGEL, K.; HÜHN, U. und PRANGE, H. (2004): *Reproduktions- und Bestandsplanung*. In H. Prange, *Gesundheitsmanagement Schweinehaltung* (S. 51-69). Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- HURTGEN, J. und LEMAN, A. (1981): *Effect of parity and season of farrowing on the subsequent farrowing interval of sows*. *Vet Rec* 108, S. 32-34.
- HÜHN, U. (2004). *Auf das "Sommerloch" rechtzeitig reagieren*. *dlz* 7, S. 92-97.
- HÜHN, U. und GERICKE, R. (1990): *Untersuchungen zur Wirksamkeit des Einsatzes von Stimuliersauen bzw. Stimulierebern auf das Pubertätsgeschehen von Jungsauen*. 33 (5), S. 417-423.
- KANEKO, M. und KOKETSU, Y. (2012): *Gilt development and mating in commercial swine herds with varying reproductive performance*. *Theriogenology* 77, S. 840-846.
- KANTELHARDT, J. und KAPFER, M. (2013): *Weltagrarmärkte und Futtermittelpreise: Wirkung auf die österreichische Schweineproduktion*. Vortrag am Fachtag "Schweineproduktion" der 60. Wintertagung des Ökosozialen Forums. 24.01.2013, Österreich, Wels.
- KNAUER, M.; STALDER, K. J.; SERENIUS, T.; BAAS, T. J.; BERGER, P. J.; KARRIKER, L.; GOODWIN, R. N.; JOHNSON, R. K.; MABRY, J. W.; MILLER, R. K.; ROBISON, O. W. und

- TOKACH, M. D. (2010): *Factors associated with sow stayability in 6 genotypes*. Journal of Animal Science 88, S. 3486-3492.
- KOKETSU, Y. (2005): *Within-Farm variability in age structure of breeding-female pigs and reproductive performance on commercial swine breeding farms*. Theriogenology (63), S. 1256-1265.
- KOKETSU, Y.; DIAL, G. D.; PETTIGREW, J. E. und KING, L. (1996): *Feed intake pattern during lactation and subsequent reproductive performance of sows*. Journal of Animal Science 74 (12), S. 2875-2884.
- KOKETSU, Y.; DUANGKAEW, C.; DIAL, G. und REEVES, D. (1999): *Within-farm variability in number of females mated per week during one-year period and breeding herd productivity on swine farms*. J Am Vet Med Assoc 214, S. 520–524.
- KOKETSU, Y.; TAKAHASHI, H. und AKACHI, K. (1999): *Longevity, lifetime pig production and productivity, and age at first conception in a cohort of gilts observed over six years on commercial farms*. J. Vet. Med. Sci. (61), S. 1001-1005.
- KREMLING, R. (2012): *Wie meistern Sie große Würfe?* topagrar 1/2012, S. 12.
- KROES, Y. und VAN MALE, J. (1979): *Reproductive lifetime of sows in relation to economy of production*. Livestock Prod Sci 6, S. 179-183.
- LE COZLER, Y.; DAGORN, J.; LINDBERG, J. E.; AUMAÎTRE, A. und DOURMAD, J. Y. (1998): *Effect of age at first farrowing and herd management on long-term productivity of sows*. Livestock Production Science 53, S. 135-142.
- LEL (2012): *Zu- und Abschläge in Abhängigkeit von der Gruppengröße (Aktuelle Ferkelnotierung Schwäbisch Gmünd 2005-2012)*. LEL Schwäbisch Gmünd Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. Abgerufen am 28. Januar 2013 von [https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1200197\\_11/index1221750829191.html](https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1200197_11/index1221750829191.html)

- MAES, D. (2013): *Why do we still have diseases in intensive (or modern) pig production?* AfT Frühjahrssymposium "Moderne Schweinehaltung und Tiergesundheit - ein Widerspruch?". Montabaur.
- MORROW, W.; LEMAN, A.; WILLIAMSON, N.; MOSER, R. und PIJOAN, C. (1989): *Improving parity-two litter size in swine.* Journal of Animal Science (67), S. 1707-1713.
- MORROW, W.; LEMAN, A.; WILLIAMSON, N.; MORRISON, R. und ROBINSON, R. (1992): *An epidemiological investigation of reduced second-litter size in swine.* Prev. Vet. Med. (12), S. 15-26.
- MUIRHEAD, R. (1976): *Veterinary problems of intensive pig husbandry.* Vet. Rec. (99), S. 288-292.
- MÜLLER, K. und SONNTAG, S. (2012): *Management großer Würfe.* DLG-Merkblatt 370, DLG e. V., 1. Auflage, Frankfurt/Main.
- NIELSEN, N. C.; CHRISTENSEN, K.; BILLE, N. und LARSEN J. L. (1974): *Pre-weaning mortality in pigs. I. Herd investigations.* Nord. Veterinärmed., 26, S. 137-150.
- NOWAK, P., SCHLEGEL, W. und HÜHN, U. (1982): *Untersuchungen zur effektiveren Gestaltung der Ferkelproduktion mit Jungsaugen durch Verringerung des Erstbesamungsalters bzw. durch Erhöhung der Erstabferkelleistungen nach biologischer Pubertätsinduktion.* Arch. Exper. Vet. Med. 31 (1), S. 109-114.
- PATTERSON, J.; BELTRANENA, E. und FOXCROFT, G. (2010): *The effect of gilt age at first estrus and breeding on third estrus on sow body weight changes and long-term reproductive performance.* Journal of Animal Science 88, S. 2500-1756.
- PETZOLD, M. (2009): *Jungsaugen-Management vor dem Hintergrund bakterieller Infektionen.* Nutztierpraxis Aktuell - Sonderdruck (31).
- PLONAIT, H. (2004): *Fortpflanzungsphysiologie der Sau.* In K.-H. Waldmann & M. Wendt, *Lehrbuch der Schweinekrankheiten* (Bd. 4, S. 399-470). Parey Verlag, Hannover.

- PRANGE, H. (2004): *Gesundheitsmanagement Schweinehaltung*. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (Hohenheim).
- QUINIOU, N.; DAGORN, J. und GAUDRÉ, D. (2002): *Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance*. *Livestock Production Science* 78 (1), S. 63-70.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2001): *Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Oktober 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen*. Amtsblatt der Europäischen Union L 47/5.
- REINER, G. (2006): *Genetische Aspekte der Fruchtbarkeit beim Schwein*. *Tierärztliche Praxis*, 2006 (34).
- RHYDMER, L. (2000): *Genetics of sow reproduction, including puberty, oestrus, pregnancy, farrowing and lactation*. *Livestock Production Science* (66), S. 1-12.
- RÖSLER, U. (2013): *Hygienemonitoring und -management in der Schweinehaltung*. AfT Frühjahrssymposium "Moderne Schweinehaltung und Tiergesundheit – ein Widerspruch?". 14.-15.02.2013, Montabaur.
- SAITO, H., SASAKI, Y., HOSHINO, Y., & KOKETSU, Y. (2010): *The occurrence of decreased numbers of pigs born alive in parity 2 sows does not negatively affect herd productivity in Japan*. *Livestock Science* (128), S. 189-192.
- SCHÖPS, S. und HÜHN, U. (1986): *Beziehung zwischen dem Körpergewicht von Sauen in dem fortgeschrittenen Trächtigkeitsstadium und der Wurfgröße*. *Monatsheft Veterinärmedizin* (41), S. 767-769.
- SCHAFZAHL, W. (2013): *Praxisbeispiel: erfolgreiche Umsetzung des Tiergesundheitsdienstes*. 60. Wintertagung am 24. Januar 2013 des Ökosozialen Forums *Fachtag Schweineproduktion - Intensivierung? Ja, aber nachhaltig!* Wels, AT.

- SCHULTE-WÜLWER, J. (2010): *Diagnostik und Datenerhebung im Bestand*. In Brede, W.; Blaha, T. und Hoy, St.: *Tiergesundheit Schwein* (S. 40-43). DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt/Main.
- SCHULTE-WÜLWER, J. A (2010): *Stabilisierung der Widerstandskraft beim Schwein*. In Brede, W.; Blaha, T. und Hoy, St.: *Tiergesundheit Schwein* (S. 104-111). DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt/Main.
- SERENIUS, T. S. (2006). *Genetic associations of length of productive life with age at first farrowing and leg soundness score in Finnish Landrace population*. 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 13.-18. August. Belo Horizonte, MG, Brazil.
- SIEVERDING, E. (2004): Kundenbrief Nr. 52. Tierärztliche Praxis am Bergweg, Lohne.
- SPITSCHAK, K., LOEBSIN, C. und KUNZE, J. (2009): *Auswirkungen von Temperaturextremen auf die Ferkelproduktion?* Beiträge zur Tierproduktion - Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei 41, S. 109-113.
- STEFFENS, R. (2005): *Gesundheit und Leistung von Sauen nach unterschiedlicher Fütterung in der Trächtigkeit (übliches Alleinfutter restriktiv im Vergleich zu trockenschnitzelreichem Mischfutter ad libitum)*. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- SUISAG (2014): *Über SUISAG*. Abgerufen am 02.05.2014 <http://www.suisag.ch>
- SVENDSEN, J. (1992): *Perinatal mortality in pigs*. Animal Reproduction Science (28), S. 59-67.
- TÄUBERT, H. und HENNE, H. (2003): *Große Würfe und wenig Ferkelverluste – ein erreichbares Zuchtziel beim Schwein*. Züchtungskunde 75 (6), S. 442-451.

- TIERSCHNUTZTV (2006): *Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutzTV)*. BGBl. I S. 2043.
- TOP AGRAR ONLINE. (2012): *Dänen wollen Kastration 2014 beenden*. Abgerufen am 03.05.2012 von <http://www.topagrar.com/news/Schwein-News-Daenen-wollen-Kastration-2014-beenden-834289.html>
- TUMMARUK, P.; LUNDEHEIM, N.; EINARSSON, S. und DALIN, A. (2000): *Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire Sows: I Seasonal variation and parity influence*. Acta Agric. Scand. Sect A. Anim. Sci. (50), S. 205-216.
- VAILLANCOURT, J.-P.; STEIN, T. E.; MARSH, W. E.; LEMAN, A. D. und DIAL, G. (1990): *Validation of producer-recorded causes of preweaning mortality in swine*. Preventive Veterinary Medicine 10 (1990), S. 119-130.
- VANDERHAEGHE, C. ET AL. (2013): *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*. Animal Reproduction Science.
- VENNEFROHE, F. (2004): *Mit dem Sauenplaner unnötige Leertage vermeiden*. In top agrar, Das Magazin für moderne Landwirtschaft, *Fruchtbarkeit im Sauenstall* (2. Auflage, S. 48-50). Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster.
- VIEHBAN, S. (2010): *Untersuchungen zur Auswirkung sehr kurzer Säugezeiten auf die Fruchtbarkeitsleistungen von Sauen und Beeinflussung dieser durch eine pharmakologisch induzierte Verlängerung der Gützeit*. Dissertation Justus-Liebig-Universität Gießen.
- WABERSKI, D. und WEITZE, K. F. (2007): *Künstliche Besamung bei Haus- und Nutztieren*. In Busch, & D. Waberski, *Künstliche Besamung bei Haus- und Nutztieren* (S. 198-223). Schattauer GmbH, Stuttgart.
- WÄHNER, M. (2009): *Gesunde Sauen – hohe Leistungen*. 15. Mitteldeutscher Schweine-Workshop 15. und 16. Mai 2009, Bernburg; S. 11-19.

- WÄHNER, M. und HÜHN, U. (2008): *Optimale Remontierung und Nutzungsdauer*. DGfZ-Schriftenreihe, Heft 52, S. 36 – 45.
- WÄHNER, M. und HOY, ST. (2009): *Taschenbuch Schwein, Schweinezucht und -mast von A-Z*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- WÄHNER, M.; HÜHN, U.; KLEINE KLAUSING, H.; RIEWENHERM, G. und HELLWIG, E.-G. (2012): *Sauenfruchtbarkeit in der Ferkelerzeugung - Ein Update*. AVA Agrar- und Veterinär-Akademie, Horstmar-Leer.
- WESTFLEISCH eG. (2012): *Aktion Tierwohl – Maßnahmen der Selbstverpflichtung*. Abgerufen am 03.05.2012 von <http://www.aktion-tierwohl.de/das-konzept/selbstverpflichtungen/>
- WIENJES, J., SOEDE, N., VAN DER PEET-SCHWERING, C., VAN DEN BRAND, H., & KEMP, B. (2012): *Piglet uniformity and mortality in large organic litters: Effects of parity and pre-mating diet composition*. *Livestock Science* (144), S. 218-229.
- ZIRON, M. (2005): *Einfluss der ad libitum bzw. rationierten Fütterung von Sauen über mehrere Trächtigkeiten hinweg auf unterschiedliche Verhaltens- und Leistungsparameter*. Habilitationsschrift, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- ZIRON, M. und HOY, ST. (2003): *Einfluss der ad libitum bzw. rationierten Fütterung von Sauen über mehrere Trächtigkeiten hinweg auf die Leistungen*. *Züchtungskunde* 75 (1), S. 31-41.

### **Eidesstattliche Erklärung**

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig 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 entnommen 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

Bedanken möchte ich mich bei allen, die direkt oder indirekt zur Entstehung meiner Dissertation beigetragen haben:

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. St. Hoy für die Überlassung des Themas, seiner ausgezeichneten Betreuung und Unterstützung in allen Fragestellungen während der gesamten Zeit sowie für die konstruktive Durchsicht des Manuskripts.

Ein großes Dankeschön an Herrn Prof. Dr. H. Brandt für die kompetente und geduldige Unterstützung nicht nur bei der statistischen Bearbeitung der Daten und auch für die Mitwirkung als Zweitgutachter.

Der Dr. Dr. h. c. Karl-Eibl-Stiftung danke ich für die finanzielle Unterstützung zur Durchführung der Untersuchungen.

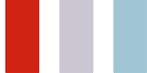
Bei den Mitarbeitern der Arbeitsgruppe Tierhaltung und Haltungsbiologie des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Gießen bedanke ich mich für die unkomplizierte „Eingliederung“ in das Team und die darauffolgende schöne gemeinsame Zeit und dem jederzeit gewährten fachlichen als auch freundschaftlichen Rat.

Des Weiteren gebührt mein Dank Carmen Weirich für die Einarbeitung in die Welt der Daten sowie die abschließende Unterstützung beim Korrekturlesen.

Besten Dank für die Unterstützung in allen Lebenslagen und das „Ertragen“ in privaten und beruflichen Höhen und Tiefen an meine Schwester Diana und ihre Familie sowie meine besten Freunde Steffi und Timo, ich bin sehr froh so eine tolle Familie und Freunde zu haben. Gedankt sei auch allen anderen aus meinem persönlichen Umfeld, die hier nicht alle namentlich aufgeführt werden können.

Nicht zu Letzt bedanke ich mich ganz herzlich bei meinem Freund Hagen für sein grenzenloses Verständnis, die unzähligen Kaffees, den Ansporn und die moralische Unterstützung in der Endphase der Anfertigung meiner Dissertation und Vorbereitung der Disputation.

Schließlich möchte ich mich noch herzlichst bei meinen Eltern bedanken, ohne Eure Unterstützung während des Studiums und der Promotion, sowohl moralisch als auch finanziell, wäre diese Arbeit erst gar nicht möglich gewesen. Ich danke Euch für Geduld, Ansporn, Rückhalt, Ermutigung und Zuspruch während der gesamten Zeit, danke für alles!



*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: 978-3-8359-6268-2



9 17 8 3 8 3 5 19 6 2 6 8 2 11