

Hochschule Anhalt

Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und Landschaftsentwicklung



Projektbericht

Untersuchungen zur Beziehung zwischen dem genetischen und dem phänotypischen Trend für das Merkmal „Langlebigkeit“ bei DH- Kühen

Projektbearbeiter und Verfasser: M.Sc. Thomas Kunze

Projektverantwortlicher: Prof. Dr. habil. Martin Wähler



unterstützt durch die Landwirtschaftliche Rentenbank

www.rentenbank.de

DBB

Deutscher Bauernbund e.V.

Adelheidstr. 1; 06484 Quedlinburg

Ort und Datum: Bernburg (Saale), 20.09.2016

Inhalt

A	Bibliografische Beschreibung	III
B	Abkürzungsverzeichnis	IV
C	Abbildungsverzeichnis	VI
D	Tabellenverzeichnis	X
1	Einleitung	1
2	Literatur	2
2.1	Rasse Deutsche Holstein	2
2.2	Gesamtzuchtwert- RZG	3
2.3	Nutzungsdauerzuchtwert- RZN	3
2.4	Genetische Korrelationen in RZN und RZG	4
2.5	Entwicklung der phänotypischen Nutzungsdauer	5
2.6	Veränderung der Abgangsursache	12
2.7	Weitere Parameter	13
3	Zielstellungen	16
4	Material und Methode	17
4.1	Ausgangssituation und Untersuchungsbetriebe	17
4.2	Erhebung von Daten	22
4.3	Gruppenbildung und Berechnung von Parametern	25
4.4	Statistische Auswertung	29
5	Ergebnisse	30
5.1	Ergebnisse insgesamt	30
5.2	Einfluss des Betriebs und der Betriebsgröße	31
5.3	Korrelationen ausgewählter Kennzahlen bei Betrachtung aller Kühe	42
5.4	Einflüsse auf die phänotypische Nutzungsdauer und das Abgangsalter	44
5.5	Einflüsse der besten Bullen im RZG und RZN	50
6	Diskussion	64
6.1	Übereinstimmung von genetischen und phänotypischen Trend für das Merkmal der Nutzungsdauer bei Deutschen Holsteins	64
6.2	Kennzahlen der Kühe bei einer Einteilung der Betriebe in Größenklassen	66
6.3	Korrelationen der Leistungsparameter	68
6.4	Entwicklung von Kennzahlen, wie der phänotypischen Nutzungsdauer, über einen Zeitraum von mindestens 25 Jahren	69
6.5	Nutzungsdauer und weitere Parameter unter dem Einsatz von überdurchschnittlichen Bullen bezüglich des RZG und RZN	70
7	Schlussfolgerungen	74
8	Zusammenfassung	76
9	Literaturverzeichnis	77
10	Anlagenverzeichnis	79

A Bibliografische Beschreibung

Name, Vorname: Kunze, Thomas

Thema des Projekts: Untersuchungen zur Beziehung zwischen dem genetischen und dem phänotypischen Trend für das Merkmal „Langlebigkeit“ bei DH- Kühen

2016/ 105 Seiten/ 18 Tabellen/ 87 Abbildungen/ 53 Anlagen

Bernburg: Hochschule Anhalt
Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und
Landschaftsentwicklung

Autorreferat:

In der vorliegenden Arbeit wurde das funktionale Merkmal Langlebigkeit bei Kühen der Rasse Deutsche Holstein für 14 in Sachsen- Anhalt ansässigen Betrieben und einem Betrieb aus Brandenburg betrachtet. Die Datenerhebung erfolgte vom 02. November 2015 bis zum 15. Januar 2016.

Es wurde die Übereinstimmung von genetischen und phänotypischen Trend für das Merkmal der Langlebigkeit bzw. der Nutzungsdauer bei Rindern der Rasse Deutsche Holstein untersucht. Weiterhin wurden Einflüsse anderer Faktoren, wie der Betriebsgröße oder dem Geburtsgewicht der Kühe, auf die phänotypische Nutzungsdauer der Kühe analysiert und Zusammenhänge derer dargestellt. Die Betrachtung der im Gesamt- und Nutzungsdauerzuchtwert, RZG und RZN, besten Bullen war darüber hinausgehend Bestandteil der Untersuchung.

B Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
A	Alter
a	Jahre
Abb.	Abbildung
Abg	Abgang
AMS	Automatisches Melksystem
Anz.	Anzahl
BI	Besamungsindex
BL	Boxenlaufstall
d	Tage
D., Ø	Durchschnitt
DH	Deutsche Holstein
E	Eiweiß
EBA	Erstbesamungsalter
EKA	Erstkalbealter
F	Fett
FGM	Fischgrätenmelkstand
Geb	Geburt
Gew	Gewicht
Gr	Gruppe
GZ	Güstzeit
h^2	Heritabilität- Vererbbarkeit eines Merkmals
Ident	Identifikationsnummer
Insb.	insbesondere
k.A.	Keine Angabe
kg	Kilogramm
L, Lakt.	Laktation
Leist.	Leistung
LL	Lebensleistung
LT	Lebenstag
M	Milch
Max	Maximum
Min	Minimum
ML	Milchleistung
Mon	Monate
MW	Mittelwert
n	Anzahl
ND	Nutzungsdauer
NT	Nutzungstag
p.p.	post partum- nach der Geburt
r	Korreltionskoeffizient

Repro	Reproduktion
RZ	Rastzeit
RZG	Gesamtzuchtwert
RZM	Relativzuchtwert Milchleistung
RZN	Relativzuchtwert funktionale Nutzungsdauer
RZS	Relativzuchtwert Eutergesundheit
RZZ	Relativzuchtwert weibliche Fruchtbarkeit, entspricht RZR
s	Standardabweichung
s.o.	siehe oben
T in L	Tage in Laktation
Tab.	Tabelle
TMS	Tretmiststall
u.a.	unter anderem
V	Vater
v.a.	vor allem
VZ	Verzögerungszeit
WH	Weidehaltung
z.B.	zum Beispiel
ZHU	Zuchthygieneuntersuchung
ZBZ	Zwischenbesamungszeit
ZKZ	Zwischenkalbezeit
ZTZ	Zwischentragezeit

C Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammensetzung des Gesamtzuchtwerts Deutsche Holsteins (aus: DHV, 2016-a)	3
Abbildung 2: Abgangsalter in Monaten je Kuh in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	7
Abbildung 3: Mittelwerte und Standardabweichungen des Abgangsalters in Monaten je Kuh in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	7
Abbildung 4: Nutzungsdauer in Monaten je Kuh in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	8
Abbildung 5: Mittelwerte und Standardabweichungen der Nutzungsdauer in Monaten je Kuh in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	8
Abbildung 6: Anzahl Laktationen im Leben der Kühe in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	8
Abbildung 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Anzahl der Laktationen im Leben der Kühe in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	9
Abbildung 8: Lebensleistung Milch je Kuh in kg in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	9
Abbildung 9: Lebensleistung Milch je Kuh in kg in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	10
Abbildung 10: Nutzungseffektivität der Kühe in kg/NT in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	10
Abbildung 11: Lebensleistung Milch je Kuh in kg/NT in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	11
Abbildung 12: Lebensleistung Milch je Kuh in kg/LT in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	11
Abbildung 13: Lebensleistung Milch je Kuh in kg/LT in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	12
Abbildung 14: Erstbesamungsalter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	13
Abbildung 15: Erstbesamungsalter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	14
Abbildung 16: Erstkalbealter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)	14
Abbildung 17: Erstbesamungsalter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)	14
Abbildung 18: Fehlermeldung aufgrund der hohen Verknüpfungsrates in der Software	24
Abbildung 19: Programmabsturz aufgrund von Computerüberlastungen	24
Abbildung 20: Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.728)	31
Abbildung 21: Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.715)	31
Abbildung 22: RZG der Bullen in Abhängigkeit vom Betrieb (n=25.776)	32
Abbildung 23: RZN der Bullen in Abhängigkeit vom Betrieb (n=26.894)	32
Abbildung 24: Lebensleistung Milch der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=29.852)	33
Abbildung 25: Mittlere Gruppe des Geburtsdatums der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.728)	33

Abbildung 26: Mittleres Geburtsgewicht der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=11.277)	34
Abbildung 27: Mittlere Gruppe des Abgangsdatums der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.728)	34
Abbildung 28: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.728)	35
Abbildung 29: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.715)	35
Abbildung 30: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=25.776)	36
Abbildung 31: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=26.894)	36
Abbildung 32: Mittlerer Abgang in der Laktation in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.717)	37
Abbildung 33: Mittlerer RZM der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=27.685)	37
Abbildung 34: Mittlerer RZZ der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=26.889)	38
Abbildung 35: Mittlerer RZS der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=26.894)	38
Abbildung 36: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=29.852)	39
Abbildung 37: Mittlere Anzahl Laktationen der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=29.778)	39
Abbildung 38: Mittlerer relativer Fettgehalt in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=25.579)	40
Abbildung 39: Mittlere absolute Fettmenge in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=29.839)	40
Abbildung 40: Mittlerer relativer Eiweißgehalt in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=25.565)	41
Abbildung 41: Mittlere absolute Eiweißmenge in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=29.833)	41
Abbildung 42: Mittlere absolute Menge an Eiweiß und Fett in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=29.839)	42
Abbildung 43: Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.728)	44
Abbildung 44: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.715)	45
Abbildung 45: RZG des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 25.776)	45
Abbildung 46: RZN des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 26.894)	45
Abbildung 47: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.852)	46
Abbildung 48: Durchschnittliche Leistung je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.778)	46
Abbildung 49: Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.728)	47
Abbildung 50: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.715)	47
Abbildung 51: RZG der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 25.776)	47

Abbildung 52: RZN der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 26.894)	48
Abbildung 53: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.852)	48
Abbildung 54: Lebensleistung je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.778)	49
Abbildung 55: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe der Nutzungsdauer (n= 26.894)	49
Abbildung 56: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Väter (n= 26.883)	50
Abbildung 57: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Leistung je Laktation (n= 31.715)	50
Abbildung 58: Mittlere Anzahl an Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	52
Abbildung 59: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	52
Abbildung 60: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	52
Abbildung 61: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	53
Abbildung 62: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	53
Abbildung 63: Mittleres EBA der Kühe in Monaten in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	54
Abbildung 64: Mittleres EKA der Kühe in Monaten in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	54
Abbildung 65: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in kg in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	54
Abbildung 66: Mittlere Laktationsanzahl der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	55
Abbildung 67: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	55
Abbildung 68: Mittlere Anzahl an Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	55
Abbildung 69: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	56
Abbildung 70: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	56
Abbildung 71: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	57
Abbildung 72: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	57
Abbildung 73: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	57
Abbildung 74: Mittlerer RZG der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	58

Abbildung 75: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	58
Abbildung 76: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	58
Abbildung 77: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	59
Abbildung 78: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	59
Abbildung 79: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	59
Abbildung 80: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	60
Abbildung 81: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	60
Abbildung 82: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	61
Abbildung 83: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	61
Abbildung 84: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	62
Abbildung 85: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	62
Abbildung 86: Mittlere Anzahl an Laktationen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	62
Abbildung 87: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in kg in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	63

D Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Korrelationen der Hilfsmerkmale zur direkten Nutzungsdauer und untereinander (nach: VIT, 2015)	5
Tabelle 2: Genetische Vorgaben der Merkmalskomplexe im RZG (nach: VIT, 2015)	5
Tabelle 3: Laktationsleistung, Zahl der Laktationen und Lebensleistung von Kühen in Niedersachsen (Milchleistungsprüfung) (aus: MARTENS und BREVES, 2010)	6
Tabelle 4: Abgangsursachen für Milchkühe (aus: MARTENS und BREVES, 2010 und nach; JAHRBÜCHER DER ARD, 2005)	13
Tabelle 5: Anzahl der melkenden Kühe und Größenkategorie der einzelnen Betriebe	17
Tabelle 6: Einteilung der Betriebe in fünf Größenkategorien nach der Zahl der gehaltenen Milchkühe	17
Tabelle 7: Abkürzungen der Tabellen 8 bis 10	18
Tabelle 8: Informationen zu den Betrieben anhand des Fragebogens 1/3	19
Tabelle 9: Informationen zu den Betrieben anhand des Fragebogens 2/3	20
Tabelle 10: Informationen zu den Betrieben anhand des Fragebogens 3/3	21
Tabelle 11: Gewählte Kennzahlen im Programm Herde	23
Tabelle 12: Erweiterte gewählte Kennzahlen im Programm Herde	25
Tabelle 13: Erweiterte Kennzahlen zur Ergebnisberechnung	26
Tabelle 14: Mittlere Werte der Kennzahlen der Kühe (n=31.728)	30
Tabelle 15: Korrelationen zwischen ausgewählten Kennzahlen (1/2) (n=31.728)	43
Tabelle 16: Korrelationen zwischen ausgewählten Kennzahlen (2/2) (n=31.728)	43
Tabelle 17: Korrelationen von Geburts- und Abgangsdatum (n=31.728)	44
Tabelle 18: Mittlere Werte der Kennzahlen der Kühe unter Einsatz von Topbullen in RZG und RZN (n=307)	51

1 Einleitung

Eine lange Nutzungsdauer der Kühe ist von jeher ein Grundanliegen eines jeden verantwortungsvoll arbeitenden Milchbauern. Mit der in den letzten 25 Jahren rasant gestiegenen Milchleistung der Kühe, speziell derjenigen der Rasse Deutsche Holstein (DH), wird von den Betrieben jedoch vermehrt eine stagnierende Nutzungsdauer der Kühe bzw. sogar eine Verkürzung derselben berichtet, obwohl die Nutzungsdauer eine wesentliche Größe im Zuchtziel der DH- Rinder ist. Hohe Remontierungsraten sind der Beleg dafür. Die Folgen sind weitreichend und vielseitig. Eine nicht vollständige Ausschöpfung des Leistungspotentials sowie ökonomische Nachteile seien an dieser Stelle beispielhaft genannt. Verschiedene Ursachen sind mehrfach in der Literatur diskutiert worden.

Das Merkmal der Nutzungsdauer umschreibt nach dem DEUTSCHEN HOLSTEIN VERBAND E.V. (2016) als funktionales Merkmal die Gesundheit und die Konstitution einer Kuh. Mit einer Wertigkeit von 20% geht sie in den RZG, den Gesamtzuchtwert, ein und bildet somit neben dem Relativzuchtwert Milchleistung (RZM) den zweitgrößten Bereich des RZG (DHV, 2016-a).

Die Population der DH- Kühe besteht aus Schwarz- und Rotbunten Holsteins. Dabei befinden sich zwei Millionen Schwarzbunte (Holsteins) und mehr als 240.000 Rotbunte (Red Holsteins) in der Milchkontrolle bei einer Milchkontrolldichte von ca. 85% (DHV, 2016-b). DH- Rinder sind in Deutschland die hauptsächlich gehaltenen Milchrinder. Holsteins haben eine Milchleistung von 9.206 kg und Red Holsteins von 8.441 kg je Jahr (DHV, 2016-c). Aufgrund der hohen Leistung der Tiere und der damit einhergehenden hohen Stoffwechsellistung sind die Anforderungen der DH- Kühe an die Umwelt besonders hoch, denn Genetik und Umwelt sollten im Gleichgewicht stehen, um eine optimale Ausprägung des Phänotyps zu gewährleisten. Das ist vor allem dann wichtig, wenn die Heritabilität so niedrig ist, wie bei der Nutzungsdauer mit einem h^2 von 0,16 (VIT, 2015).

In dieser Arbeit soll das funktionale Merkmal Langlebigkeit bei Deutschen Holstein- Kühen für mehrere Betriebe aus Sachsen- Anhalt und einem Betrieb aus Brandenburg betrachtet werden. Dabei spielen neben der Nutzungsdauer als solche auch die Einflüsse darauf sowie genetische Korrelationen eine Rolle. Auch der Einfluss der Menge der gehaltenen Tiere je Betrieb soll dargestellt werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Merkmal der Nutzungsdauer der Kühe von Bullen mit einem überdurchschnittlich hohen RZN.

2 Literatur

Im nachfolgenden Kapitel werden die Grundlagen des Untersuchungsthemas mit der bereits vorhandenen Literatur betrachtet.

2.1 Rasse Deutsche Holstein

Die Rasse Deutsche Holsteins wird vor allem in den nördlichen Regionen Deutschlands gehalten. Ihr Ursprung liegt laut DHV (2016) in Fischbeck in der Altmark, wo 1876 die erste Stammzuchtgenossenschaft gegründet wurde. Die schwarzbunte Niederungsrasse sollte dabei in Reinform weiterentwickelt und -gezüchtet werden. Züchtervereinigungen und Zuchtgenossenschaften wurden im Laufe der Zeit zu Zuchtorganisationen. Dabei wurden die Tiere der beiden Farbrichtungen Schwarz- und Rotbunt oftmals noch im gleichen Zuchtbuch geführt. Das Zuchtziel war anfangs oftmals identisch. Eine Spezialisierung seitens der Zuchtverbände erfolgte aber im weiteren Verlauf der Rassenentwicklung. In den 60er Jahren wurde die Zusammenarbeit zwischen Zuchtorganisationen und Besamungsstationen verstärkt, sodass sich bald Besamungszuchtorganisationen für DH- Kühe bildeten. Die Zuchtziele für die Kühe der beiden Farbrichtungen glichen sich allmählich immer weiter an. Seit 1996 gab es dann wieder ein gemeinsames Zuchtziel für beide. Heute gibt es für die Rasse Deutsche Holstein in Deutschland ca. 1,8 Mio. Herdbuchkühe und ca. 18.700 Zuchtbetriebe. Diese Zuchtbetriebe entwickeln unter anderem das Leistungspotenzial, die Nutzungsdauer und das Exterieur der Kühe permanent weiter (DHV, 2016-d).

2014 lag die mittlere Milchleistung der DH- Kühe bei 9.206 kg im Jahr für Schwarzbunte und bei 8.441 kg im Jahr für Rotbunte. Die Rotbunten Holsteins brachten bei leicht geringerer Jahresmilchleistung mit 4,15% Fett und 3,41% Eiweiß relativ gesehen mehr Inhaltsstoffe, als die Schwarzbunten mit 4,01% Fett und 3,38% Eiweiß. Das Erstkalbealter lag bei 27,4 Monaten für schwarzbunte Holstein-Kühe und bei 28,7 Monaten für die Rotbunten (DHV, 2016-c).

Das Zuchtziel für die Rasse Deutsche Holsteins gibt der DHV (2016) als wirtschaftliche Leistungskuh mit milchbetontem Typ an. Die Kühe sollen eine hohe Milchleistung und ein entsprechendes Entwicklungspotenzial haben. Weiterhin werden Futteraufnahmevermögen, Gesundheit und Fruchtbarkeit als wesentliche Faktoren angesehen. Das genetische Leistungspotenzial der DH- Kühe liegt bei 10.000 kg Milch mit 4% Fett und 3,5% Eiweiß. Die Kühe sollen über 40.000 kg Milch im Leben produzieren können. Phänotypisch sind eine

Kreuzbeinhöhe von 145 bis 156 cm und ein Gewicht von 650 bis 750 kg erwünscht. Ein leistungsstarkes Fundament und Euter sind, insbesondere auch im Hinblick auf die Nutzungsdauer, wesentliche Kriterien für die Rasse Deutsche Holsteins (DHV, 2016-e).

2.2 Gesamtzuchtwert- RZG

Der Gesamtzuchtwert (RZG) beinhaltet alle wirtschaftlich relevanten Merkmale mit einer spezifischen Gewichtung im Zuchtziel. Die geschätzten Zuchtwerte für die einzelnen Merkmale werden vorerst in Merkmalskomplexen zu Relativzuchtwerten zusammengefasst. Dabei liegt innerhalb des RZG folgende Wichtung vor (DHV, 2016-a):

- RZM Milchleistung (Fett-kg, Eiweiß-kg, Eiweiß-%) 45 %
- RZN funktionale Nutzungsdauer 20 %
- Fundament und Euter (lineare Beschreibung, Beurteilung) 15 %
- RZR weibliche Fruchtbarkeit (Rastzeit, Non-Return-Rate, Verzögerungszeit) 10 %
- RZS Eutergesundheit (somatischer Zellgehalt) 7 %
- KV Kalbeverlauf, Totgeburtenrate 3 %

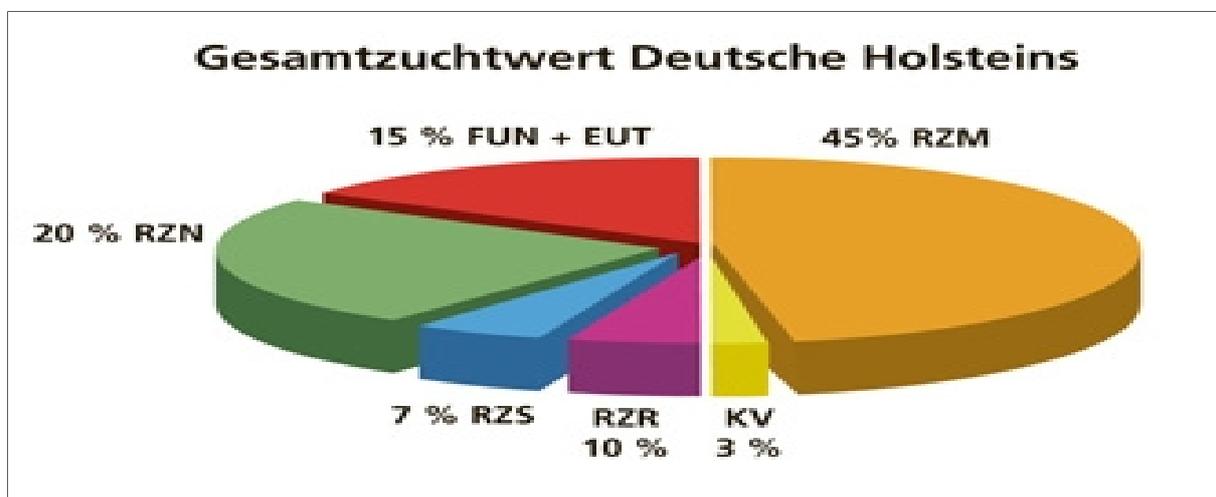


Abbildung 1: Zusammensetzung des Gesamtzuchtwerts Deutsche Holsteins (aus: DHV, 2016-a)

2.3 Nutzungsdauerzuchtwert- RZN

Die Nutzungsdauer umschreibt die Gesundheit und die Konstitution einer Kuh. Bedingt durch die geringe Heritabilität des Merkmals sowie der hohen Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit in der Milchproduktion beträgt ihr Anteil 20% am Gesamtzuchtwert. Exakt beschrieben wird dieses Merkmal als funktionale Nutzungsdauer. Das bedeutet, dass die Unterschiede der

Behandlungshäufigkeit zwischen weniger und hoch leistenden Kühen rechnerisch bereinigt werden, um gleiche Bedingungen für alle Tiere zu schaffen. In das Schätzmodell fließen bereits abgegangene, aber ebenfalls noch lebende Tiere ein. Folglich ist die Sicherheit des Nutzungsdauerzuchtwertes begrenzt. In Folge dessen werden Informationen zu bestimmten Hilfsmerkmalen erfasst. Diese Hilfsmerkmale sind:

- Eutergesundheit (Zellzahl),
- Fundament (Note),
- Kapazität (Körpertiefe),
- Euter (Eutertiefe),
- Kalbeeigenschaften (maternale Totgeburtenrate).

Die Bedeutung dieser Hilfsmerkmale ist vor allem bei jungen Bullen sehr hoch und nimmt mit steigender Abgangsinformation der Töchter ab (DHV, 2016-a).

Eine Untersuchung von 2013 brachte Erkenntnisse, wonach sich die Nutzungsdauer der Töchter um 175 Tage unterscheidet zwischen den besten 25% der Bullen mit einem RZN von in diesem Fall 114,1 und den schlechtesten 25% mit einem RZN von 90,9 im Mittel. Die Differenz liegt hier bei 23,2 Zuchtwertpunkten. Während die Töchter der schlechtesten Bullen im Schnitt 879 Tage alt wurden, wurden diejenigen der besten Bullen mittlere 1.054 Tage alt. Die Differenz von 175 Tagen kann damit ungefähr einer halben Laktation und somit durchaus bis zu 5.000 kg Milch entsprechen, die die Töchter der besten Bullen im Schnitt mehr leisten können. (KRÜGER und LÖBER, 2015 nach RENSING, 2013).

Bei der Betrachtung der Nutzungsdauer ist nicht zwingend eine sehr gute Bewertung bezüglich des Exterieurs von Vorteil. Kühe mit einer sehr hohen Nutzungsdauer stammen häufig von Bullen ab, welche bezüglich Milchcharakter und Kapazität weniger als 100 Punkte im Teilzuchtwert aufweisen, wenn diese gleichzeitig ein gutes Fundament sowie Euter vererben. Eine hohe Milchleistung steht darüber hinaus einer hohen Nutzungsdauer nicht im Weg. (KRÜGER und LÖBER, 2015 nach RENSING, 2015).

2.4 Genetische Korrelationen in RZN und RZG

Die Hilfsmerkmale des Nutzungsdauerzuchtwertes korrelieren mit der direkten Nutzungsdauer zwischen 0,16 und 0,39 (Tab. 1). Durch eine Kombination der einzelnen Merkmale kann die Sicherheit des Nutzungsdauerzuchtwertes vor allem für junge Bullen erhöht werden.

Tabelle 1: Korrelationen der Hilfsmerkmale zur direkten Nutzungsdauer und untereinander (nach: VIT, 2015)

Kennzahl	ND	Fund.	Kti	ETi	RZS	mTG
Nutzungsdauer direkt (ND)	1	0,26	-0,27	0,30	0,39	0,16
Fundamentnote (Fund.)		1	-0,06	0,17	0,02	0,09
Körpertiefe (Kti)			1	-0,32	-0,13	-0,08
Eutertiefe (ETi)				1	0,29	-0,01
RZS					1	0,04
Rel. ZW mat. Totgeburten (mTg)						1

Die Nutzungsdauer steht von allen Merkmalskomplexen mit den übrigen Merkmalskomplexen am meisten in Zusammenhang. Das zeigen Korrelationen zwischen 0,20 und 0,40 zu den Merkmalskomplexen Kalbmerkmal, Exterieur, Zellzahl und Fruchtbarkeit (Tab. 2).

Tabelle 2: Genetische Vorgaben der Merkmalskomplexe im RZG (nach: VIT, 2015)

Merkmalskomplex	Relativzuchtwert	Genetische Korrelationen					
		RZM	RZN	F+E	RZS	RZR	RZKm
Milchleistung	RZM	1	-0,10	0,15	-0,10	-0,30	0,00
Nutzungsdauer	RZN		1	0,30	0,40	0,40	0,20
Exterieur	Fundament+ Euter (F+E)			1	0,20	0,05	0,10
Zellzahl	RZS				1	0,15	0,10
Fruchtbarkeit	RZR					1	0,15
Kalbmerkmal	RZKm						1

2.5 Entwicklung der phänotypischen Nutzungsdauer

Nach NAUMANN (2011) betrug die Lebensleistung der Kühe im Jahr 2009/10 im LKV Sachsen Anhalt 24.311 kg bei einer Zellzahl von 312.000/ ml. Die Merzungsrate betrug im selben Zeitraum 34,80% und die durchschnittliche Nutzungsdauer 2,5 Laktationen, wobei das Leistungsmaximum in einer Laktation erst in der dritten bis vierten Laktation zum Tragen kommt (NAUMANN, 2011). MARTENS und BREVES (2010) beschrieben ähnliche Werte. Diese sind in Tabelle 3 aufgeführt. Es liegt demnach in Niedersachsen eine Situation vor, in der die Laktationsleistung sowie die Lebensleistung der Kühe im Mittel ansteigen. Allerdings sinkt dabei gleichzeitig die Anzahl der Laktationen je Kuh.

Tabelle 3: Laktationsleistung, Zahl der Laktationen und Lebensleistung von Kühen in Niedersachsen (Milchleistungsprüfung) (aus: MARTENS und BREVES, 2010)

Zeitabschnitt	Laktationsleistung (kg)	Laktationszahl	Lebensleistung (kg)
1958-1967	4.397	4,45	19.567
1968-1977	4.862	3,05	14.829
1978-1987	5.881	2,98	17.525
1988-1997	6.836	2,96	20.335
1998-2007	8.000	2,50	20.000

Die Lebensleistung einer Kuh wird von drei großen Komplexen beeinflusst. Neben dem biotischen Umweltfaktor Futter mit 60% und der Haltung und Umwelt mit 20% wirken auch Zucht und Besamung mit 20%. Zum Komplex Futter zählen Futterqualität und Fütterungsmanagement und zu Haltung/ Umwelt unter anderem das Haltungs- und Melkverfahren und der sogenannte Kuhkomfort (KRÜGER und LÖBER, 2015 nach RADKE, 2001).

In Sachsen-Anhalt ergaben sich im Jahr 2009/10 eine Nutzungseffektivität von 23,9 kg/ Nutzungstag und eine Lebensleistung von 13,1 kg/ Lebenstag (NAUMANN, 2011).

Eine Erhöhung der Zwischenkalbezeit (ZKZ) kann eine höhere Nutzungsdauer mit sich bringen. Zwischen einer ZKZ von unter 365 und einer von mehr als 420 Tagen liegen dabei ca. 9 Monate. Die Lebensmilchleistung sowie die Lebensleistung der Kühe sind damit ebenso erhöht bei einem gleichzeitigen Rückgang der Kälberzahl je Kuh (MSD TIERGESUNDHEIT, 2011 nach ROFFEIS, 2009).

Die Jahresleistungen stiegen im Zeitraum 2009/10 mit zunehmender Bestandsgröße der Betriebe an. Entgegengesetzt verhielt sich die Laktationszahl. Je mehr Tiere in einem Betrieb bewirtschaftet wurden, umso weniger Laktationen erbrachten die Kühe im Durchschnitt. Eine wichtige Position nimmt dabei der Widerspruch zwischen Lebensleistung und Nutzungseffektivität ein. Das Erstkalbealter war mit 28,0 Monaten in den kleineren Betrieben höher, als in den größeren Betrieben mit mittleren 25,4 Monaten (NAUMANN, 2011).

KOPKA beschäftigte sich 2012 mit Auswirkungen verschiedener Einflussfaktoren auf die späteren Leistungen der Kühe. Die Leistungsdaten dazu stammten vom VIT mit Stand August 2011. Das Abgangsalter der Tiere sank dabei sukzessive ab mit steigendem Geburtsjahr von ca. 59 Monaten auf 47-51 Monate (Abb. 2). Es war in Abhängigkeit von der Geburtssaison unterschiedlich (KOPKA, 2012).

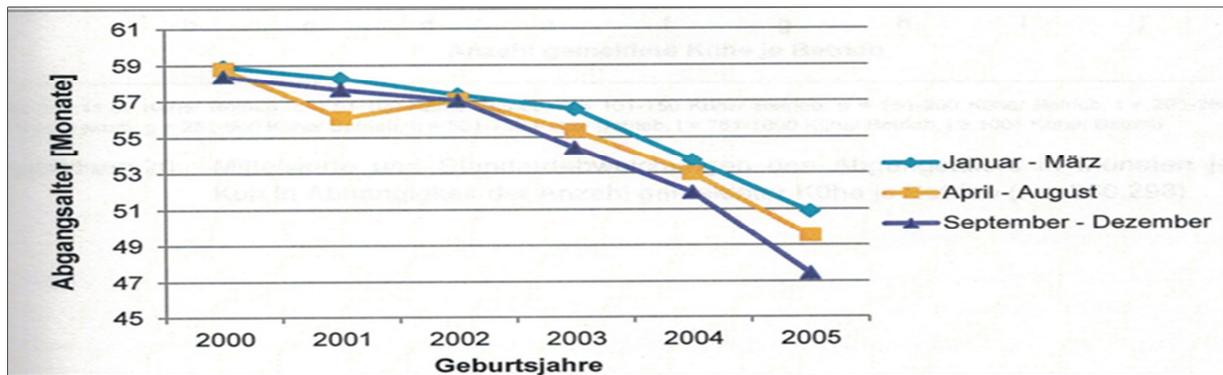


Abbildung 2: Abgangsalter in Monaten je Kuh in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Das Abgangsalter war in den unterschiedlichen Betriebsgrößen dabei ähnlich. In Betrieben mit 201-250 gehaltenen Kühen (Säule „f“) wurde mit 57,14 Monaten das durchschnittlich höchste Abgangsalter erreicht. Bis zu Betrieben mit über 1.000 gehaltenen Kühen hin sank es auf knapp 56 Monate ab. Im Rahmen dieser Untersuchung war das Abgangsalter mit 54,24 Monaten bei Betrieben mit bis zu 50 gehaltenen Milchkühen am geringsten (KOPKA, 2012). Die Werte sind in Abbildung 3 dargestellt.

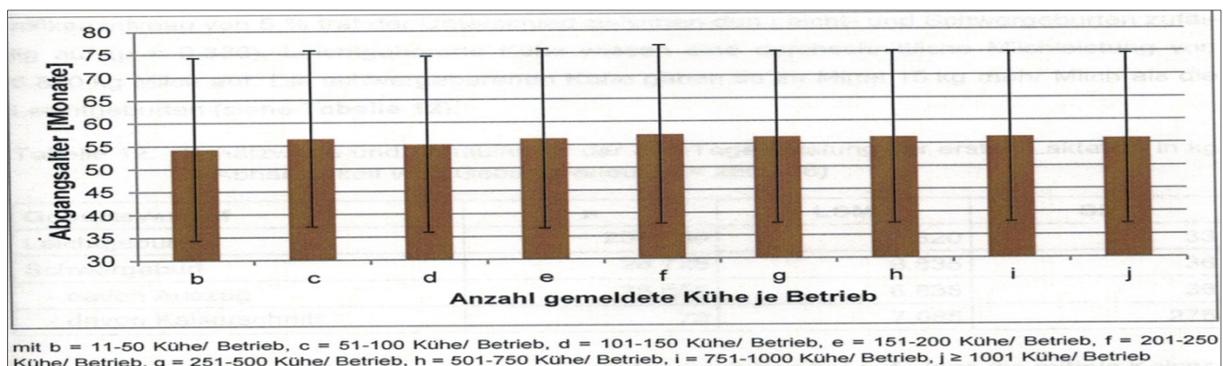


Abbildung 3: Mittelwerte und Standardabweichungen des Abgangsalters in Monaten je Kuh in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Die Nutzungsdauer zeigte in dieser Untersuchung einen analogen Verlauf zum Abgangsalter der Kühe. Mit steigendem Geburtsjahr ging die Nutzungsdauer der Kühe unter saisonalem Geburtseinfluss zurück (Abb. 4). Eine Nutzungsdauer von 35 Monaten wird von den Kühen im Geburtsjahr 2005 nicht mehr erreicht (KOPKA, 2012).

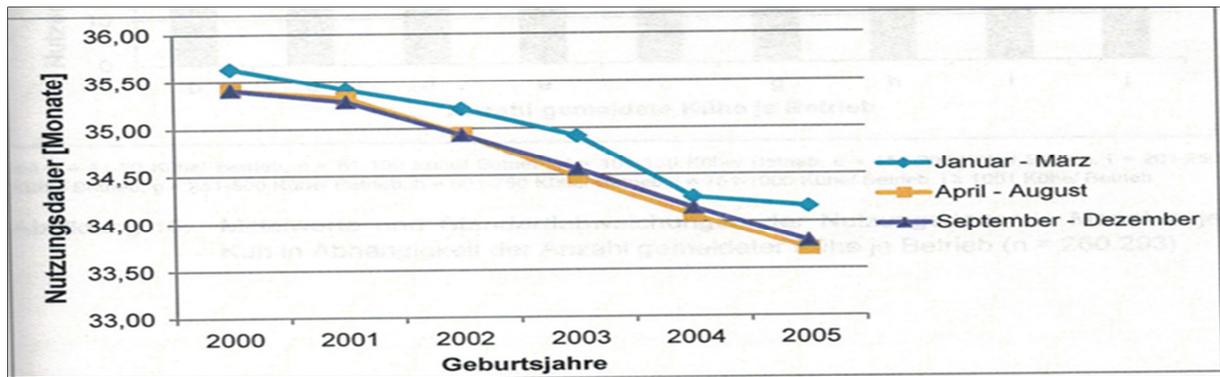


Abbildung 4: Nutzungsdauer in Monaten je Kuh in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Bezogen auf die Betriebsgröße zeigte sich bei KOPKA ein gleichgerichteter Verlauf wie bezüglich dem Abgangsalter. Die Nutzungsdauer war bei Betrieben mit 201- 250 gehaltenen Tieren mit mittleren 29,86 Monaten am größten (Abb. 5) (KOPKA, 2012).

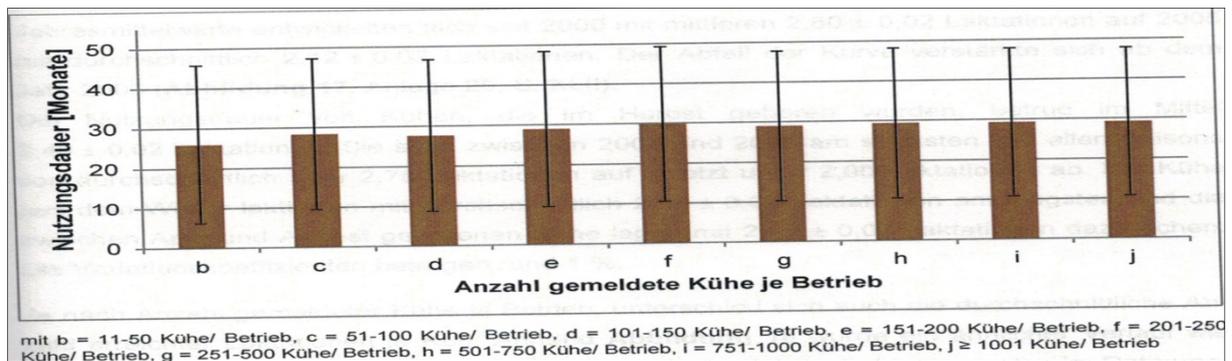


Abbildung 5: Mittelwerte und Standardabweichungen der Nutzungsdauer in Monaten je Kuh in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Mit abnehmenden Abgangsalter und Nutzungsdauer der Kühe sank mit einem selben Geburtszeitraum von 2000 bis 2005 der Kühe auch die Anzahl der im Leben erbrachten Laktationen ab (Abb. 6) (KOPKA, 2012).

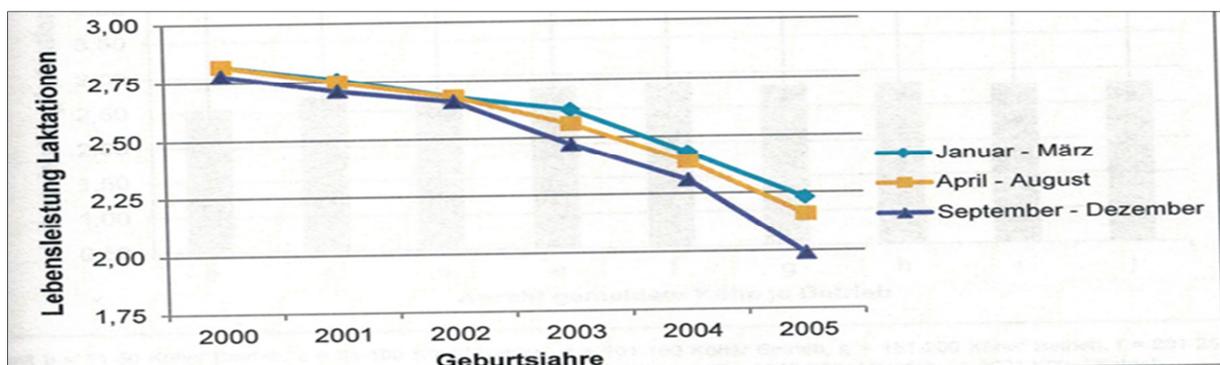


Abbildung 6: Anzahl Laktationen im Leben der Kühe in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Die Verlaufskurven des Abgangsalters und der Nutzungsdauer in Abhängigkeit der Betriebsgröße sind ähnlich mit der der Laktationsanzahl in der Nutzungsdauer der Kühe (Abb. 7) (KOPKA, 2012).

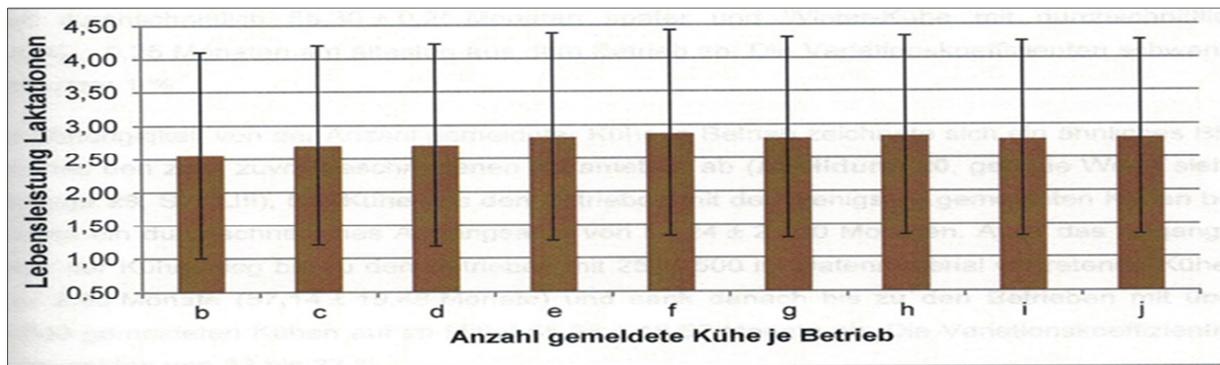


Abbildung 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Anzahl der Laktationen im Leben der Kühe in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Trotz der sinkenden Lebens- und Nutzungsdauer der Milchkühe und der damit einhergehenden geringeren Laktationszahl der Tiere stieg die Lebensleistung Milch der Kühe von den Geburtsjahren 2000 bis 2002 auf bis zu 24.800 bzw. 25.100 kg an. In den nachfolgenden Geburtsjahren sank die durchschnittlichen Lebensmilchleistung anschließend wieder ab (Abb. 8) (KOPKA, 2012). Generell ist eine höhere Lebensmilchleistung züchterisch effektiver erreichbar über die Nutzungsdauer als über die Milchleistung je Laktation (KRÜGER und LÖBER, 2015 nach RENSING, 2015).

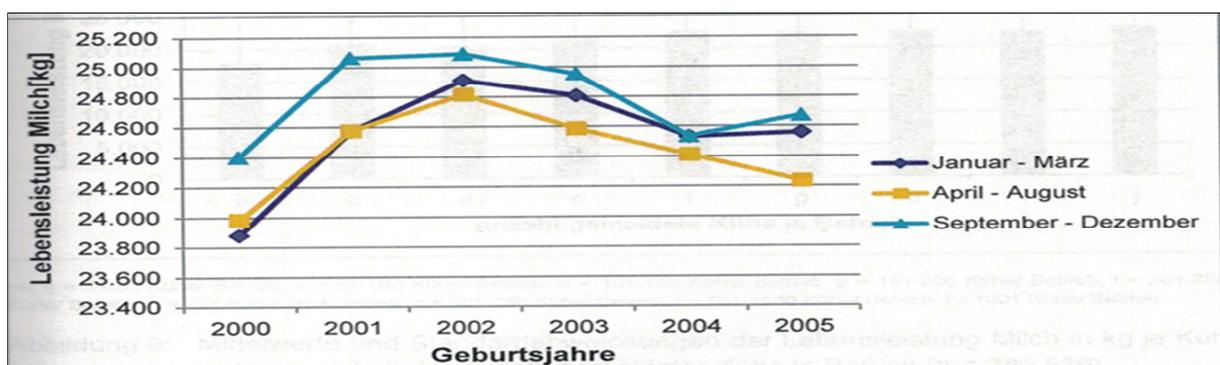


Abbildung 8: Lebensleistung Milch je Kuh in kg in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Die Lebensmilchleistung der Kühe, nach der Betriebsgröße geordnet, unterscheidet sich zwischen den einzelnen Klassen. Bis zu 201-250 gehaltenen Tieren steigt die Milchleistung auf 22.571 kg an. Ab dieser Größe ist die Milchmenge, die eine Kuh in ihrem Leben unter Praxisbedingungen in diesem Zeitraum erbringen konnte, auf einem Niveau (Abb. 9)

(KOPKA, 2012). Es lagen sehr hohe Standardabweichungen und Variationskoeffizienten von 63 bis 76% vor.

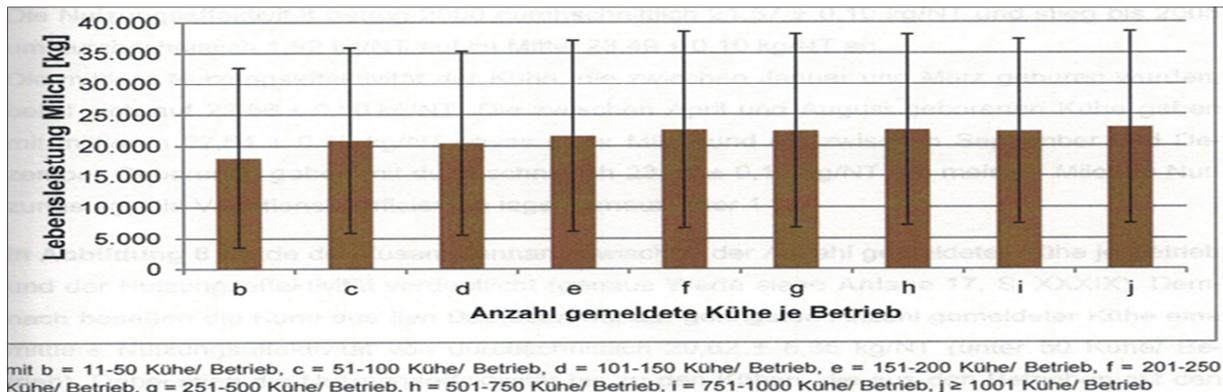


Abbildung 9: Lebensleistung Milch je Kuh in kg in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

In Mecklenburg- Vorpommern waren 2014 klare Trends zu beobachten. Je größer die Betriebe bezüglich ihrer Anzahl der gehaltenen Kühe waren, desto höher war hier die Milchleistung. Betriebe mit mehr als 1.000 gehaltenen Kühen erbrachten in ihrem Leben 28.937 kg Milch. Gleichzeitig stieg damit auch die Lebenseffektivität und die durchschnittliche Zellzahl ging zurück (KRÜGER und LÖBER, 2015 nach LKV MV).

Die Nutzungseffektivität kann anhand der Nutzungsdauer und der Lebensleistung Milch der Kühe berechnet werden. Für die Geburtszeiträume 2000 bis 2005 stieg nach KOPKA (2012) die ökonomisch wichtige Nutzungseffektivität kontinuierlich an (Abb. 10).

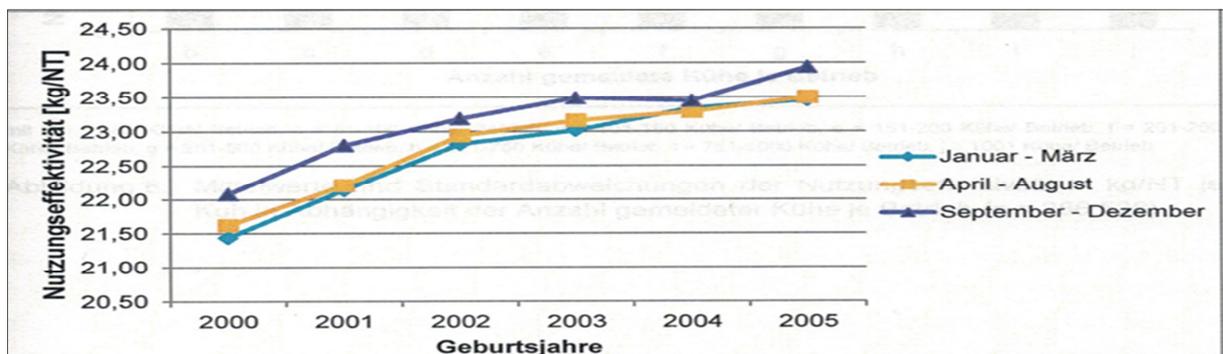


Abbildung 10: Nutzungseffektivität der Kühe in kg/NT in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Die Nutzungseffektivität der Kühe stieg mit steigender Herdengröße an. Die Betriebe, welche mehr als 1.000 Kühe bewirtschafteten, zeigten somit die größte Nutzungseffektivität mit 23,76 kg. Die relativ sehr hohe Lebensmilchleistung gleicht an dieser Stelle die

verhältnismäßig geringe Nutzungsdauer der Tiere in diesen Betrieben wieder aus (Abb. 11) (KOPKA, 2012). Die Spannweite der Werte ist generell sehr hoch.

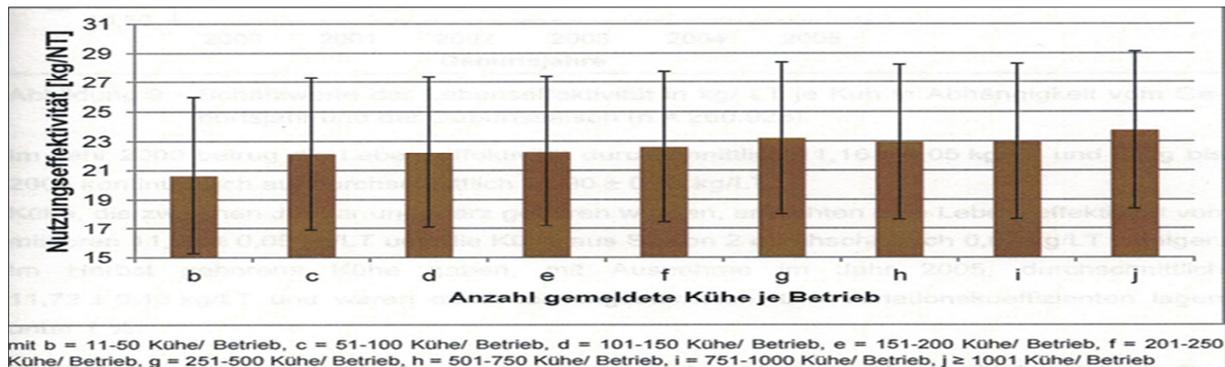


Abbildung 11: Lebensereffektivität der Kühe in kg/NT in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Die Lebensereffektivität ist ein sehr wesentlicher Faktor für die Betriebe, welche Milchproduktion betreiben. Die Aufzuchtosten der Kühe müssen aus rein wirtschaftlicher Sicht mindestens gedeckt werden können mit der produzierten und vertriebenen Milchmenge. Mit dem Geburtsjahr 2005 stieg die Lebensereffektivität der Kühe auf einen Mittelwert von 11,90 kg/LT an. Einzig für die Geburtssaison September bis Dezember sank die Lebensereffektivität mit späterem Geburtsalter ab (Abb. 12) (KOPKA, 2012).

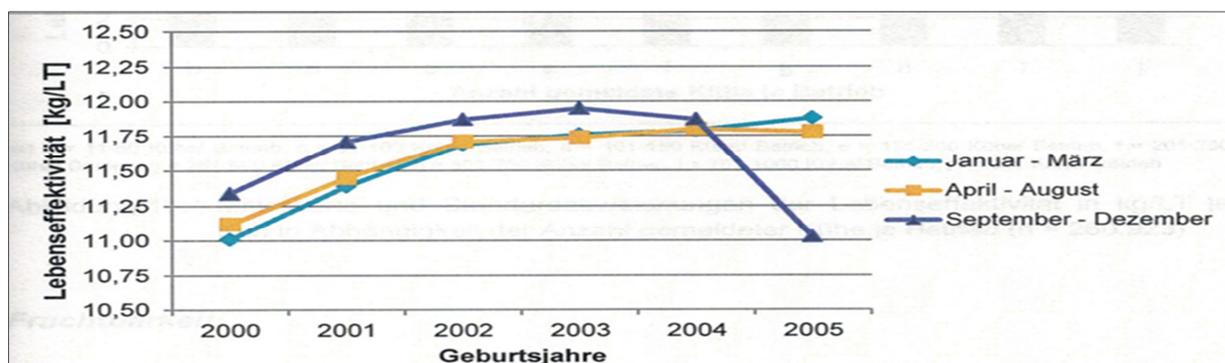


Abbildung 12: Lebensereffektivität der Kühe in kg/LT in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Die Lebensereffektivität war, gleichermaßen wie die Nutzungseffektivität, abhängig von der Herdengröße der Betriebe. Bei über 1.000 gehaltenen Milchkühen lag ein Mittelwert von 11,14 kg/LT vor. Die Spannweiten der Lebensereffektivität waren innerhalb der Größenstufen sehr groß (Abb. 13) (KOPKA, 2012).

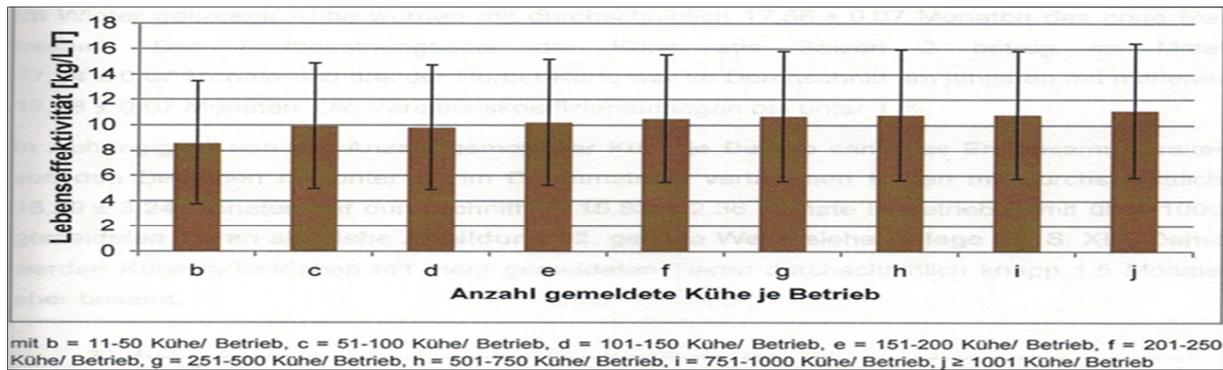


Abbildung 13: Lebenseffektivität der Kühe in kg/LT in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)

2.6 Veränderung der Abgangsursache

Die häufigste Abgangsursache bei Kühen in Sachsen-Anhalt zwischen 2006 und 2010 waren mit insgesamt mehr als 50% die drei Komplexe Eutererkrankungen, Unfruchtbarkeit und Klauen- bzw. Gliedmaßenkrankungen. Die gleichen hauptsächlichen Abgangsursachen zeigten ebenfalls die Kühe, welche sich in der ersten Laktation befanden. Die unterschiedlichen Abgangsursachen an sich sowie auch die Probleme, welche in den jeweiligen Betrieben individuell diese Ursachen bedingen, sind in jedem Betrieb im hohen Maße von der Umwelt abhängig (NAUMANN, 2011).

Allen voran eine schlechte Fruchtbarkeit ist dabei häufig in Verbindung mit einer schlechten Milchleistung zu beobachten und basiert auf schweren Mängeln in Fütterung und Haltung. Eine sehr gute Milchleistung ist ihrerseits nicht hemmend für eine gute Fruchtbarkeit und fördert diese sogar (MSD TIERGESUNDHEIT, 2011).

MARTENS und BREVES (2010) berichten von Verschiebungen in den Häufigkeiten der Abgangsursache der Milchkühe. So gingen in den letzten reichlich 40 Jahren relativ betrachtet stetig weniger Kühe wegen Fertilitätsstörungen ab. Dafür stiegen im selben Zeitraum die Abgänge aufgrund von Mastitiden, Klauenerkrankungen und Stoffwechselstörungen an (Tab. 4).

Tabelle 4: Abgangsursachen für Milchkühe (aus: MARTENS und BREVES, 2010 und nach; JAHRBÜCHER DER ARD, 2005)

Zeitabschnitt	%	Fertilitätsstörungen	Mastitiden	Klauenerkrankungen	Stoffwechselstörungen	Sonstige
1970	30,9	31,0	4,7	2,9	2,0	19,4
1975	29,9	33,6	6,6	3,5	1,3	21,1
1980	29,8	29,3	8,7	4,4	1,2	23,1
1985	33,4	28,5	8,2	4,6	1,3	25,5
1990	33,7	26,4	12,3	6,8	-	22,2
1995	32,0	21,8	15,3	8,3	-	26,9
2000	39,9	19,6	15,2	9,4	-	24,6
2005	39,6	20,8	14,1	9,7	3,2	20,6
2007	37,0	20,5	14,6	10,7	3,7	19,6

2.7 Weitere Parameter

Das Erstbesamungsalter (EBA) ist der Zeitabstand von der Geburt bis zur ersten Besamung beim Jungrind. Er sollte 540 bis 600 Tage, also 18 bis 20 Monate, betragen (MSD TIERGESUNDHEIT, 2011). Das EBA nahm mit zunehmendem Geburtsjahr der Kühe bei der Untersuchung von KOPKA (2012) stetig ab. Das Management schien also dazu zu tendieren, sich für immer frühere Erstbesamungszeitpunkte einzusetzen, um das Leistungspotenzial der Tiere besser nutzen zu können. Es sank von 18,15 Monaten im Mittel des Jahres in 2000 auf 17,09 Monate im Mittel des Jahres 2005 (Abb. 14).

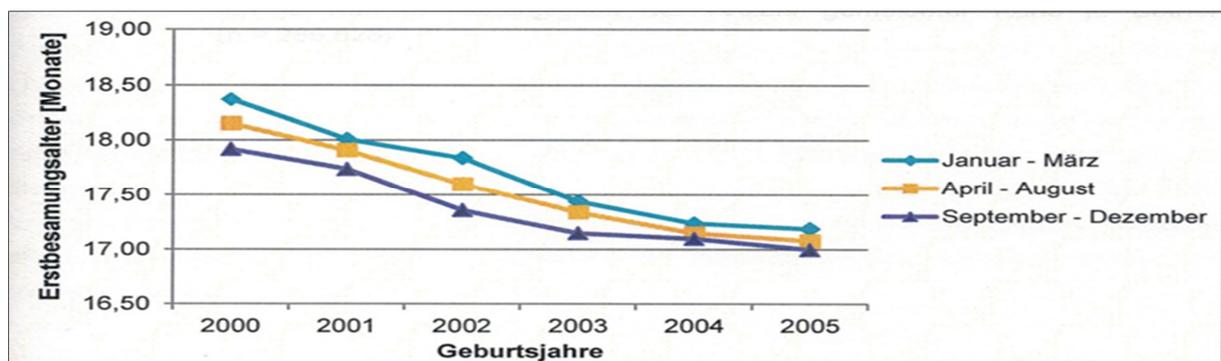


Abbildung 14: Erstbesamungsalter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Dabei zeigte sich, dass vor allem in den großen Betrieben, welche einen Großteil der Gesamtanzahl der Tiere bewirtschaften, das Erstbesamungsalter geringer war, als bei den kleineren, wahrscheinlich nicht mit einer solch hohen Intensität wirtschaftenden Betriebe. (Abb. 15) (KOPKA, 2012).

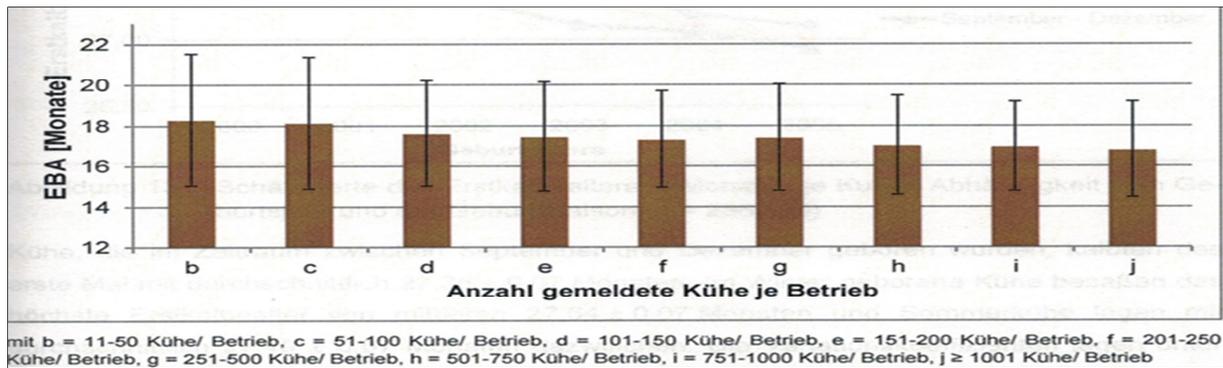


Abbildung 15: Erstbesamungsalter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Ähnlich wie das Erstbesamungsalter verhielt sich das Erstkalbealter (EKA). Es sank von 28,11 Monate auf 27,01 Monate zwischen 2000 und 2005 ab. (Abb. 16) (KOPKA, 2012). Wünschenswert ist ein EKA von 30 Monaten. Es kann dabei zwischen einem Alter der Kühe von 24 bis zu 36 Monaten schwanken (MSD TIERGESUNDHEIT, 2011).

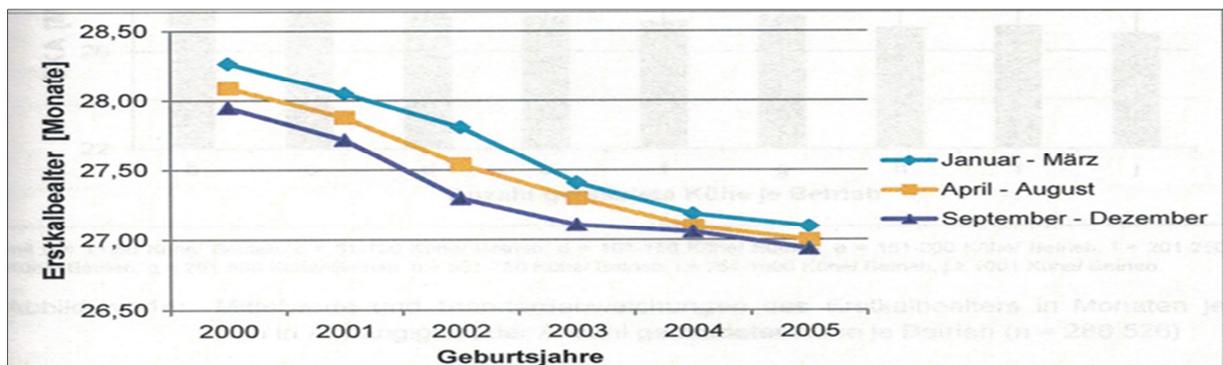


Abbildung 16: Erstkalbealter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit vom Geburtsjahr und der Geburtssaison (n=260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Das Erstkalbealter war ebenfalls in Betrieben bis 50 gehaltenen Kühen im Mittel höher, als in Betrieben mit 201-250 und noch höher als in Betrieben mit mehr als 1.000 gehaltenen Milchkühen (Abb. 17) (KOPKA, 2012).

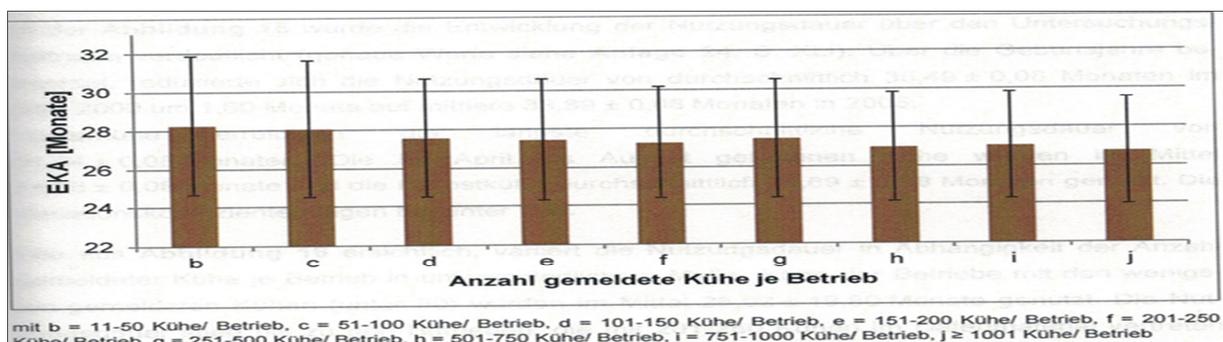


Abbildung 17: Erstbesamungsalter der Kühe in Monaten in Abhängigkeit der Anzahl gemeldeter Kühe je Betrieb (n= 260.293) (aus: KOPKA, 2012)

Andere wesentliche Parameter sind die Rastzeit (RZ), das Intervall zwischen Kalbung und erster Belegung, welche ab dem 42. Tag nach der Geburt anvisiert werden sollte und die Gützeit (GZ) oder Zwischentragezeit (ZTZ), welche den Abschnitt zwischen Kalbung und Konzeption darstellt. Dieser sollte im Bereich von 80 bis 90 Tagen liegen. Die Verzögerungszeit (VZ) ist das Intervall zwischen der ersten Besamung und der Konzeption und sollte nicht mehr als 20 Tage umfassen. Das Ziel für die Zwischenkalbezeit (ZKZ) liegt bei 365 Tagen. Nach Erstbesamung sollten mindestens 60% der Tiere tragend sein und der Besamungsindex BI sollte geringer sein als 1,8 (MSD TIERGESUNDHEIT, 2011).

3 Zielstellungen

Die Nutzungsdauer von Milchkühen ist eine der wichtigsten Kennzahlen in der Milchwirtschaft für Tierhalter. Zum einen ist sie aus ökonomischer Sicht bedeutungsvoll, da nur über eine hinreichend lange Milcherzeugung die Tiere ihre anfallenden Aufzucht- und Haltungskosten decken können. Zum anderen, wichtigen, Teil deutet eine verkürzte Nutzungsdauer auf Mängel im Fütterungsregime, in der Haltung der Kühe bzw. in deren Umwelt, oder auch in der Züchtungsebene der Tiere hin. Für die Betrachtung dieser permanent aktuellen Thematik ergeben sich deshalb für die vorliegende Untersuchung die folgenden Zielfragen:

1. Wie hoch ist die Übereinstimmung von genetischen und phänotypischen Trend für das Merkmal der Nutzungsdauer bei Kühen der Rasse Deutsche Holstein aus Betrieben in Sachsen- Anhalt und Brandenburg?
2. Welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten ergeben sich für die Kennzahlen der Kühe bei einer Einteilung der einzelnen Betriebe nach Betriebsgrößenklassen?
3. Liegen Korrelationen der einzelnen Leistungsparameter vor?
4. Welche Entwicklung zeigen Abgangsalter, Nutzungsdauer und weitere ausgewählte Kennzahlen der DH- Kühe unter Praxisbedingungen über einen langfristigen Zeitraum hinweg?
5. Welche Entwicklung hinsichtlich der Nutzungsdauer zeigen die Töchter der in Anlehnung an den Nutzungsdauerzuchtwert RZN besten Bullen generell und in den einzelnen Untersuchungsbetrieben und liegt dabei ein Einfluss der Behandlungshäufigkeit vor?

Die komplexe Erfassung, Auswertung, und Diskussion der Daten zu den Leistungskennzahlen, wie der Nutzungsdauer der Kühe, sind Aufgaben, denen sich die produzierenden Betriebe, die Zuchtorganisationen sowie auch die Wissenschaft nicht verschließen sollten, wengleich diese Thematik bereits in der Vergangenheit bearbeitet worden ist. Aktuelle Daten dienen in diesem Fall der Überwachung und Bewertung des theoretisch geplanten Zuchtfortschritts und der Bewirtschaftung der Tiere unter Praxisbedingungen.

4 Material und Methode

Im nachfolgenden Kapitel dieser Arbeit werden alle für die Datenerhebung und –auswertung im Rahmen der Forschungsuntersuchung nötigen Materialien sowie die verwendeten Methoden beschrieben.

4.1 Ausgangssituation und Untersuchungsbetriebe

Die Untersuchung wurde in insgesamt 15 milcherzeugenden Betrieben durchgeführt. Der Großteil der Betriebe, 14 Primärproduzenten, wirtschaftet dabei im Bundesland Sachsen-Anhalt. Lediglich Betrieb 15 ist in Brandenburg ansässig. Die Datenerhebung in einem Betrieb erfolgte im November 2015, die Daten der übrigen 14 Betriebe wurden in einem Zeitraum vom 07. Januar bis 15. Januar 2016 erfasst.

Die Betriebe wurden nicht zufällig, sondern auf der Grundlage der Anzahl der gehaltenen Milchkühe ausgewählt. Zwischen den Betrieben bestehen hier Unterschiede von 60 bis hin zu 2.640 gehaltenen Kühen (Tab. 5).

Tabelle 5: Anzahl der melkenden Kühe und Größenkategorie der einzelnen Betriebe

Betrieb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Melk. Kühe n	696	75	520	320	100	60	1.000	201	620	580	730	86	220	415	2.640
Größenklasse	4	1	3	3	2	1	5	2	4	4	4	1	2	3	5

Aus dieser Verteilung heraus lassen sich die Betriebe in fünf Kategorien, abhängig von der Anzahl der bewirtschafteten Milchkühe, einteilen. In Klasse I sind dabei drei Betriebe, die weniger als 100 Milchkühe bewirtschaften. In der Klasse II produzieren drei Betriebe mit 100 bis weniger als 250 und in Klasse III ebenfalls drei Betriebe mit 250 bis weniger als 550 Milchkühen. Klasse IV beinhaltet vier Betriebe mit zwischen 550 und 999 Kühen und in Kategorie V wurden zwei Betriebe mit einer Tierzahl von größer oder gleich 1.000 eingeteilt (Tab. 6).

Tabelle 6: Einteilung der Betriebe in fünf Größenkategorien nach der Zahl der gehaltenen Milchkühe

Kategorie	Tierzahl	Häufigkeit n	Betriebe
1	< 100	3	2, 6, 12
2	< 250	3	5, 8, 13
3	< 550	3	3, 4, 14
4	< 1.000	4	1, 9, 10, 11
5	≥ 1.000	2	7, 15

Alle Betriebe wurden gebeten, einen Fragebogen auszufüllen (s. *Kapitel 4.2*). In diesen wurden verschiedene Bereiche, wie die Haltung der Tiere, die Aufzuchtintensität, die Art der Milchgewinnung, sowie verschiedene Leistungsparameter der Herde und übergreifend auch ackerbauliche Aspekte von den Unternehmen erfragt. Eine Gegenüberstellung der Antworten findet sich in den Tabellen 8 bis 10 wieder.

Die dabei verwendeten Abkürzungen sind im Folgenden (Tab. 7) aufgeführt.

Tabelle 7: Abkürzungen der Tabellen 8 bis 10

Abkürzung	Bedeutung
BL	Boxenlaufstall
TMS	Tretmiststall
WH	Weidehaltung
AMS	Automatisches Melksystem
FGM	Fischgrätenmelkstand
k.A.	Keine Angabe

Tabelle 8: Informationen zu den Betrieben anhand des Fragebogens 1/3

Betrieb	1	2	3	4	5
Anzahl melkender Kühe	696	75	520	320	100
Haltung Kühe	BL, TMS	BL	BL	BL, TMS	BL, WH
Haltung Nachzucht	BL, TMS, WH	BL, WH	TMS	BL	TMS, WH
Haltung Kälber	TMS	TMS	TMS	BL	TMS
Art Aufzucht	extern, Stall+ Weide	k.A.	Stall	k.A.	Stall+Weide
EBA in Monaten	15,0	17,0	15,0	15,0	16,0
EKA in Monaten	26,0	26,0	26,0	25,0	27,0
Melksystem	GEA Melkkarussell 36	AMS	Boumatic Z bei Z 2*12	Melkkarussell	Doppel 6er FGM
Ø Milchleistung kg/ Kuh und Tag	26,5	21,0	k.A.	k.A.	30,0
Ø Lebensmilchleistung in kg	28.551	k.A.	k.A.	k.A.	29.000
Ø Fett-%	3,94	4,30	k.A.	k.A.	4,01
Ø Eiweiß-%	3,30	3,40	k.A.	k.A.	3,49
Ø Zellzahl je ml Milch	294.000	290.000	k.A.	k.A.	200.000
Ø Abgangsalter in Monaten	62,4	75,6	k.A.	k.A.	62,0
Ø Besamungsindex	1,5	2,4	1,5	k.A.	2,2
Ø Zwischenkalbezeit in Tagen	395	405	k.A.	k.A.	470
Ø Reproduktionsrate in %	34,0	17,1	k.A.	k.A.	35,0
Ackerbau	ha	ha	ha	ha	ha
Getreide	250	124	0	k.A.	360
Mais	120	21	90	k.A.	0
Zuckerrüben	50	32	0	k.A.	0
Kartoffeln	0	0	0	k.A.	0
Erbsen	0	0	0	k.A.	0
Raps	60	21	0	k.A.	0
Wiesen und Weiden	0	108	25	k.A.	160
Energieträger	90	0	0	k.A.	80
dav. Luzerne	90	0	0	k.A.	17
dav. Soja	0	0	0	k.A.	0

Tabelle 9: Informationen zu den Betrieben anhand des Fragebogens 2/3

Betrieb	6	7	8	9	10
Anzahl melkender Kühe	60	1.000	201	620	580
Haltung Kühe	BL	BL	BL	BL	BL
Haltung Nachzucht	TMS	Externalisiert	BL, TMS, WH	TMS	BL
Haltung Kälber	TMS	sonstige (Iglus)	TMS, sonstige (Iglus)	TMS	BL
Art Aufzucht	Stall	ausgelagert	Iglu, Stall, WH	Stall+Weide	Stall
EBA in Monaten	17,0	k.A. (kommen trächtig zurück)	15,0	15,0	15,0
EKA in Monaten	27,0	24,5 (bei 380 kg)	26,7	24,0	25,0
Melksystem	Doppel 6er FGM	24er side- by- side	Doppel 6er FGM	24er side- by- side	40er Karussell Impulsa innenmelker
Ø Milchleistung kg/ Kuh und Tag	24,0	32,0	28,5	27,0	30,2
Ø Lebensmilchleistung in kg	20.450	k.A.	19.700	k.A.	k.A.
Ø Fett-%	4,41	3,90	4,54	3,80	3,91
Ø Eiweiß-%	3,57	3,36	3,33	3,40	3,33
Ø Zellzahl je ml Milch	311.000	198.000	250.000	240.000	280.000
Ø Abgangsalter in Monaten	58,7	66,0	60,6	k.A.	64,0
Ø Besamungsindex	2,0	2,8	1,2	k.A.	3,3 (Kühe), 1,6 (Färse)
Ø Zwischenkalbezeit in Tagen	405	406	424	k.A.	409
Ø Reproduktionsrate in %	43,2	32,0	30,0	k.A.	28,0
Ackerbau	ha	ha	ha	ha	ha
Getreide	84	680	420	268	1.129
Mais	42	0	112	77	196
Zuckerrüben	0	60	66	94	160
Kartoffeln	0	0	0	47	0
Erbsen	0	0	0	0	79
Raps	0	200	110	49	526
Wiesen und Weiden	62	210	339	162	572
Energieträger	0	80	34	35	0
dav. Luzerne	0	80	0	0	0
dav. Soja	0	0	0	35	0

Tabelle 10: Informationen zu den Betrieben anhand des Fragebogens 3/3

Betrieb	11	12	13	14	15
Anzahl melkender Kühe	730	86	220	415	2.640
Haltung Kühe	BL	BL, TMS, WH	BL, TMS	BL	BL
Haltung Nachzucht	BL, WH	BL, TMS, WH	BL, TMS	Externalisiert	BL
Haltung Kälber	sonstige (Iglus)	TMS	TMS	BL	TMS
Art Aufzucht	k.A.	TMS + WH	ganzjährig Stall	Stall + Weide	Stall
EBA in Monaten	14,5	16,0	16,0	18,0	14,5
EKA in Monaten	25,0	24,0	25,0	27,0	24,5
Melksystem	16 Lely- Roboter	AMS	24er Melkkarussell	swing-over doppel 21	BouMatic Excalibur Karussell 72
Ø Milchleistung je Kuh und Tag	34,0	36,0	29,0	29,2	30,9
Ø Lebensmilchleistung in kg	k.A.	40.495	26.538	23.504	21.810
Ø Fett-%	4,00	3,64	3,96	3,99	3,93
Ø Eiweiß-%	3,34	3,40	3,43	3,45	3,38
Ø Zellzahl je ml Milch	240.000	234.000	186.000	331.000	384.000
Ø Abgangsalter in Monaten	36,5	46,9	76,1	34,3	k.A.
Ø Besamungsindex	3,0 (kühe), 1,5 (Färse)	2,3 (Kühe), 1,6 (Färse)	1,8 (Kühe), 1,4 (Färse)	2,5	2,5
Ø Zwischenkalbezeit in Tagen	420	395	382	419	418
Ø Reproduktionsrate in %	20,0	13,3	33,5	k.a.	38,5
Ackerbau	ha	ha	ha	ha	ha
Getreide	408	153	592	780	1.428
Mais	281	38	306	275	789
Zuckerrüben	30	21	0	80	196
Kartoffeln	0	0	4	0	0
Erbsen	0	24	6	0	0
Raps	152	40	161	175	473
Wiesen und Weiden	449	110	86	45	773
Energieträger	57	0	35	130	389
dav. Luzerne	57	0	0	75	389
dav. Soja	0	0	0	0	0

4.2 Erhebung von Daten

Die für die Untersuchung benötigten Daten wurden in den im *Kapitel 4.1* beschriebenen 15 Betrieben erhoben. Dafür wurde zunächst eine Vorauswahl an potentiellen Unternehmen anhand der Herdengröße erstellt. Grundlage dafür war der Jahresbericht 2012 des LKV Sachsen-Anhalt e.V.. Ziel war es, dass in jeder der fünf Betriebsgrößenkategorien annähernd gleich viele Betriebe vertreten sind. Von dieser Vorauswahl wurden alle Betriebe von Oktober bis November 2015 telefonisch kontaktiert und gefragt, ob sie an der Untersuchung teilnehmen wollen. Die 15 in Kapitel 4.1 charakterisierten Betriebe erklärten sich bereit und bis Dezember 2015 wurden Untersuchungstermine für Januar 2016 vereinbart.

Im Vorfeld dieser Termine wurden den Milchproduzenten zwei Fragebogen übermittelt. Diese sind in den Anhängen *A - 10.1* und *A - 10.2* aufgeführt. Dabei handelt es sich um eine allgemeine Übersicht für die Erhebung der Daten, die aus dem Herdeprogramm gesichert werden sollen (*A - 10.2*) und um einen Fragebogen zu speziellen produktionsrelevanten Fragestellungen inklusive ackerbaulicher Flächennutzung (*A - 10.1* und *Tab. 8 bis 10*).

Bei dem Besuch der Unternehmen vor Ort wurde anschließend jeweils eine Sicherheitskopie der Herdensoftware vorgenommen. Außerdem wurden die Fragebögen wieder entgegengenommen. Auf einem Computer der Hochschule Anhalt wurde später die jeweilige Kopie der Datensätze in das Softwareprogramm *Herde*, Firma *dsp-Agrosoft GmbH*, eingelesen. Im Programm *Herde* konnten folgend die für eine Auswertung gewünschten Parameter der Kühe und derer Eltern im Tool *Univers* ausgewählt werden. Die Parameter sind in Tabelle 11 aufgelistet. Dabei entspricht der RZZ dem RZR, also dem Relativzuchtwert weibliche Fruchtbarkeit und ist dessen veralteter Ausdruck.

Tabelle 11: Gewählte Kennzahlen im Programm Herde

Kennzahl	Bedeutung	Bedingungen/ Filter
generell	-	<i>Alle Kühe und nur Abgang</i>
Ohrnummer	Kennung des Tieres	
Rasse	Rasse der Tieres	<i>SBT, RBT</i>
Geschlecht	Geschlecht des Tieres	<i>w</i>
Geb_Dat.	Geburtsdatum der Kuh	
Geb_Verlauf	Geburtsverlauf der Kuh	
Geb_Mehrling	Mehrlingsgeburt	
Geb_Gewicht	Geburtsgewicht der Kuh	
Abgang_Grund	Abgangsgrund	
Abgang_Datum	Abgangsdatum	
Abgang_Alter_J	Abgangsalter in Jahren	
Abgang_Alter_M	Abgangsalter in Monaten	
Abgang_ND	Nutzungsdauer in Jahren	
Abgang_Tage_in_Lakt.	Laktationstag bei Abgang	
Vater_Herdbuch	Kennung des Vaters	
Vater_RZG	RZG des Vaters	
Vater_RZM	RZM des Vaters	
Vater_RZZ	RZZ des Vaters	
Vater_RZN	RZN des Vaters	
Vater_RZS	RZS des Vaters	
LL_Anzahl_Lakt	Anzahl erbrachter Laktationen	
LL_Mkg	Lebensleistung Kilogramm Milch	
Durchschn. je Lakt	Kilogramm Milch je Laktation	
LL_F-%	Ø Lebensleistung Fett-%	
LL_Fkg	Ø Lebensleistung Fett-kg	
LL_E-%	Ø Lebensleistung Eiweiß-%	
LL_Ekg	Ø Lebensleistung Eiweiß-kg	
LL_F+Ekg	Ø Lebensleistung Fett- und Eiweiß-kg	

Es wurden ausschließlich Kühe ausgewählt, welche bereits abgegangen sind, also von welchen die endgültige Nutzungsdauer und das Abgangsalter bereits vorliegen. Die Rasse war dabei Deutsche Holstein. Es wurden dementsprechend alle Schwarzbunten und Rotbunten Kühe selektiert.

Grundsätzlich wurden zwei verschiedenartige Auswertungen durchgeführt. Ursache dafür ist die Verknüpfungsstruktur der großen Dateien im Softwareprogramm. Je mehr Parameter angewählt werden, desto höher ist die Verknüpfungsrate und die Menge der Datensätze exponenziert sich bis auf ein für den Rechner nicht machbares Level. Die Folge sind häufig Fehlermeldungen, wie in Abbildung 18 dargestellt ist.

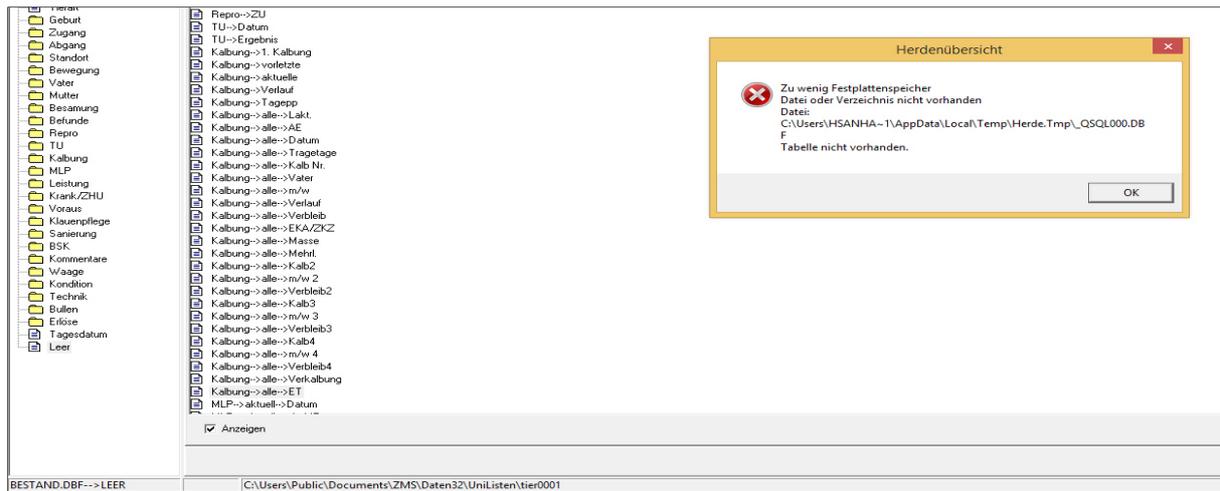


Abbildung 18: Fehlermeldung aufgrund der hohen Verknüpfungsrates in der Software

In deren Folge kann es zu einem Absturz des Programms kommen (Abb. 19).

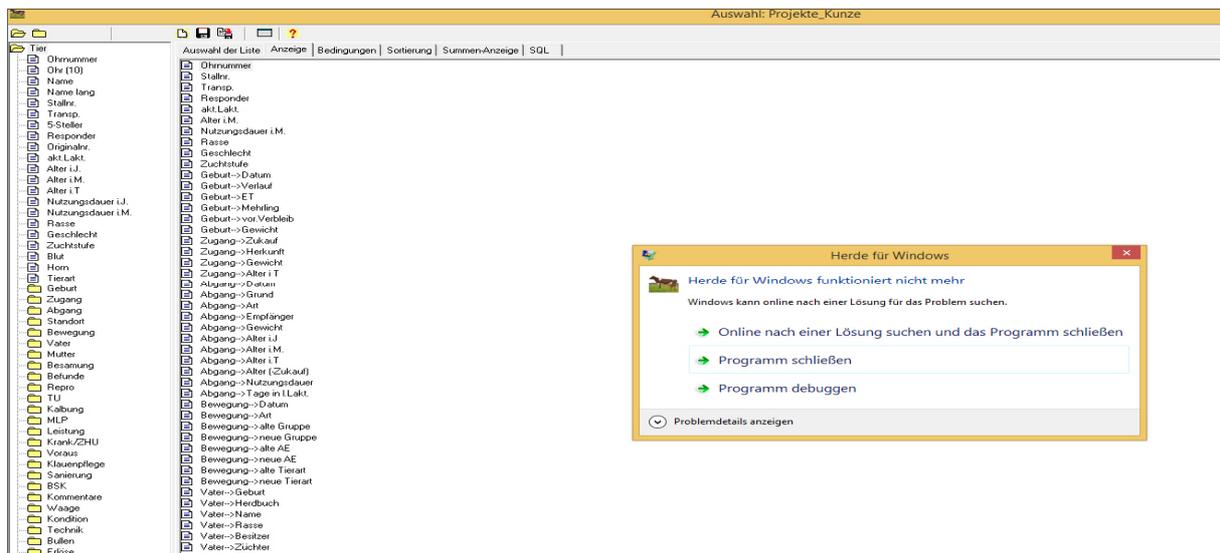


Abbildung 19: Programmabsturz aufgrund von Computerüberlastungen

Es ist daher wichtig, dass eine Auswahl von Parametern getroffen wird, welche rechenbar für die Technik ist. Deshalb wurden zwei Auswertungsarten durchgeführt. So wurden bei der ersten Auswertung so viele Kühe wie möglich, aber jede Kuh nur einmal, einbezogen und auf deren Nutzungsdauer sowie auf mögliche Einflüsse darauf untersucht. Somit wird sichergestellt, dass alle vorhandenen Kühe, welche einen vollständigen Datensatz aufweisen, verwendet werden können für die Berechnungen. Es handelt sich hier um 31.728 Milchkühe. Allerdings fehlen bei dieser Variante die Anzahl an Krankheiten, oder besser, die Anzahl an Behandlungen, also Eingriffen am Tier durch das Management, wie es im Herde- Programm eingegeben und in diesem gespeichert wird.

Für diese Berechnungen mit der Anzahl der Eingriffe wurde die zweite Auswertung angefertigt. Dabei wurden alle Behandlungen zu einer absoluten Zahl zusammengefasst, jedoch nur die Kühe ausgewählt, die einen der je 29 besten Väter bezüglich des RZG und/oder des RZN hatten. Der RZG der Bullen betrug mindestens 132 und der RZN mindestens 124 (Anhang A - 10.3). Neben diesen Bedingungen wurden die in Tabelle 12 gelisteten Kennzahlen aus der Software abgefragt.

Tabelle 12: Erweiterte gewählte Kennzahlen im Programm Herde

Kennzahl	Bedeutung
Krank/ZHU alle Erkrge.	Alle Eingriffe des Managements
Mutter Anz. Lakt.	Laktationszahl der Mutter
Mutter D. Leist.	Durchschnittliche Leistung der Mutter
Repro RZ	Ø Rastzeit
Repro ZTZ	Ø Zwischentragezeit
Repro ZKZ	Ø Zwischenkalbezeit
Repro ZBZ	Ø Zwischenbesamungszeit
Repro VZ	Ø Verzögerungszeit
Repro EBA	Erstbesamungsalter
Repro EKA	Erstkalbealter
Verkalbung	Auftreten einer Verkalbung

Damit konnte eine Auswertung und Konvertierung der Daten in das Programm Microsoft Excel und Format .xlsx ermöglicht werden. Die Excel-Tabellen mit den Daten der einzelnen Betriebe wurden anschließend zu einer Gesamttabelle für die jeweiligen beiden Auswertungen zusammengeführt. Außerdem wurden die Tabellen um die im *Kapitel 4.3* aufgeführten Parameter bzw. Gruppierungen erweitert und formatiert.

Die Excel-Tabellen wurden nachfolgend in das Statistikprogramm SPSS eingelesen und die Ergebnisse dort berechnet.

4.3 Gruppenbildung und Berechnung von Parametern

Weitere bedeutsame Kennzahlen wurden ermittelt bzw. berechnet. Diese sind in der Tabelle 13 aufgeführt.

Tabelle 13: Erweiterte Kennzahlen zur Ergebnisberechnung

Kennzahl	Bezeichnung
Gr_Dat	Gruppe des Geburtsdatums
Verlauf_Ident	Gruppe des Geburtsverlaufs
Mehrling_Ident	Mehrlingsgeburt
Gr_Geb.Gew	Gruppe des Geburtsgewichts
Abgang_Ident	Gruppe des Abgangsgrundes
Abg_Dat_Ident	Gruppe des Abgangsdatums
Gr_AbgangA	Gruppe des Abgangsalters
Gr_AbgangND	Gruppe der Nutzungsdauer
Abgang_TinL	Gruppe nach Tagen in Laktation
Gr_RZG	Gruppe RZG des Vaters
Gr_RZN	Gruppe RZN des Vaters
Gr_ML je L	Gruppe der durchschnittlichen Milchleistung
Anzahl Krankheiten	Anzahl der Eingriffe am Tier

Die Gruppe des Geburtsdatums und des Abgangsdatums ist dabei eingeteilt in sechs Klassen:

- Klasse I: Vor 1990 geboren/ abgegangen,
- Klasse II: Geburts-/ Abgangsdatum vor 2000,
- Klasse III: Geburts-/ Abgangsjahr vor 2005,
- Klasse IV: Vor 2010 geboren/ abgegangen,
- Klasse V: 2010 und 2015 geboren/ abgegangen,
- Klasse VI: Geburt/ Abgang ab 2015.

Der Geburtsverlauf wurde gemäß dem Schema des ADR (2006) eingeteilt:

- 0: Keine Angabe,
- I: Leichte Geburt,
- II: Mittelschwere Geburt,
- III: Schweregeburt ohne OP,
- IV: Kaiserschnitt (ADR, 2006).

Mehrlingsgeburten wurden wie folgt gekennzeichnet:

- 0: Keine Mehrlingsgeburt; ein Kalb,
- I: Zwillinge- Zwei männliche Kälber,
- II: Zwillinge- Zwei weibliche Kälber,
- III: Zwillinge- Ein männliches und ein weibliches Kalb,
- IV: Drillinge- Ein männliches und zwei weibliche Kälber.

In der Gruppe des Geburtsgewichts wurde die folgende Einteilung anhand des Prinzips $MW \pm \frac{1}{2} s$ vorgenommen, wobei der Mittelwert bei 40,50 kg und eine Standardabweichung bei 4,91 kg lag:

- I: < 38,05 kg,
- II: $\geq 38,05$ kg bis < 42,96 kg,
- III: $\geq 42,96$ kg.

Der Abgangsgrund ist folgendermaßen definiert:

- 0: Keine Angabe,
- I: Verkauf zur Zucht,
- II: Alter,
- III: Geringe Leistung,
- IV: Unfruchtbarkeit,
- V: Sonstige Krankheiten,
- VI: Euterkrankheit,
- VII: Melkbarkeit,
- VIII: Klauen- und Gliedmaßenkrankung,
- IX: Sonstige Gründe,
- X: Stoffwechselkrankheit.

Das Abgangsalter in Jahren wurde mittels dem Prinzips $MW \pm \frac{1}{2} s$ eingeteilt:

- I: < 3,38 Jahre,
- II: $\geq 3,38$ Jahre bis < 5,38 Jahre,
- III: $\geq 5,38$ Jahre.

Die Nutzungsdauer in Jahren wurde eingeteilt in:

- 0: < 0 Jahre; falsche Werte, Eingabefehler,
- I: < 5 Jahre,
- II: < 10 Jahre,
- III: < 15 Jahre,
- IV: ≥ 15 Jahre.

Die Gruppe Abgang bei Laktationszeitpunkt wurde in sieben Klassen unterteilt:

- 0: Keine Angabe,
- I: < 100 Tage,
- II: < 200 Tage,
- III: < 300 Tage,
- IV: < 400 Tage,
- V: < 500 Tage,
- VI: \geq 500 Tage.

Der RZG des Vaters wurde in neun Stufen eingeteilt:

- 0: Keine Angabe,
- I: < 64,
- II: < 76,
- III: < 88,
- IV: < 100,
- V: 100,
- VI: < 112,
- VII: < 124,
- VIII: < 136,
- IX: \geq 136.

Der RZN dagegen wurde lediglich in drei Gruppen unterteilt:

- I: < 64,
- II: 64 bis < 124,
- III: \geq 124.

Dieses Vorgehen wurde gewählt, um die extremen Bullen bezüglich des RZN filtern zu können. Keiner der Bullen hatte einen RZN von 136 oder höher. Deshalb wurde die nächst kleinere Standardabweichung 124 als Grenzwert ausgewählt.

Die Gruppe der Milchleistung je Laktation wurde nach dem Prinzip $MW \pm s$ eingeteilt. Der Mittelwert betrug dabei 7.577 kg und die Standardabweichung 3.625 kg:

- 0: Laktationsnummer fehlt und daher keine Berechnung möglich,
- I: $< 5.764,71$ kg
- II: $\geq 5.764,71$ kg bis $< 9.389,70$ kg,
- III: $\geq 9.389,70$ kg.

4.4 Statistische Auswertung

Zur Verarbeitung und statistischen Analyse der Daten wurden diese mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel 2010 verarbeitet und mit den statistischen Analyseprogramm SPSS (Version 22.0) ausgewertet. Für metrische Zahlen in Klassen wurde zur Signifikanzprüfung der einfache Mittelwertvergleich, oneway anova, durchgeführt. Für die Erfassung von Signifikanzen auf Einzelgruppendifferenzen wurde der Post – Hoc – Test LSD (Least Significant Difference) angefertigt. Ein Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ wurde für die gesamte statistische Auswertung angenommen. Des Weiteren wurden die Mittelwerte (\bar{x}), die Minima (Min.) und Maxima (Max.), die Standardabweichungen (s) und die Korrelationen (r) nach PEARSON ermittelt.

5 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die im Rahmen dieser Untersuchung gewonnenen Ergebnisse dargestellt. Dabei werden Ergebnisse dargestellt, die Mittelwerte über alle in der Untersuchung erfassten Tiere beinhalten sowie Werte in Abhängigkeit von unterschiedlichen Gruppierungen, wie dem Geburtsgewicht, dem –zeitraum oder auch der Betriebsgröße. Außerdem werden Resultate erfasst, welche bei der Verwendung der besten Bullen im RZG und/ oder RZN ermittelt wurden.

5.1 Ergebnisse insgesamt

Insgesamt wurden Datensätze aus 15 Betrieben und von 31.728 Kühen ausgewertet. Dabei waren 31.471 Kühe Schwarzbunt und 257 Kühe Rotbunt. Das durchschnittliche Abgangsalter betrug $4,83 \pm 2,01$ Jahre und die Nutzungsdauer $2,63 \pm 1,97$ Jahre. Die Tiere standen im Mittel $210,36 \pm 186,47$ Tage in Milch zum Zeitpunkt des Abgangs. Der mittlere RZN betrug $101,39 \pm 9,49$ Punkte (Tab. 14).

Tabelle 14: Mittlere Werte der Kennzahlen der Kühe (n=31.728)

Kennzahl	n	MW \pm s	Min	Max
Geburtsgewicht (kg)	11.277	40,50 \pm 4,91	20,00	60,00
Mehrlingsstufe	31.728	0,04 \pm 0,29	0,00	4,00
Abgangsalter (a)	31.728	4,83 \pm 2,01	1,31	21,92
Nutzungsdauer (a)	31.715	2,63 \pm 1,97	0,00	19,00
Abgang Tage in Lakt.	31.717	210,36 \pm 186,47	0,00	3.133,00
Geburtsverlauf	22.410	1,22 \pm 0,47	1,00	4,00
Vater_RZG	25.776	97,44 \pm 14,03	52,00	147,00
Vater_RZN	26.894	101,39 \pm 9,49	60,00	134,00
Vater_RZM	27.685	95,54 \pm 13,88	39,00	145,00
Vater_RZZ	26.889	102,09 \pm 11,19	60,00	139,00
Vater_RZS	26.894	100,39 \pm 11,63	48,00	137,00
Lebensleistung (LL) Mkg	29.852	22.707,63 \pm 18.307,83	31,00	149.353,00
LL_Anzahl Laktationen	29.778	2,72 \pm 1,66	1,00	15,00
LL_Mkg je Laktation	29.778	7.553,44 \pm 3.810,68	31,00	37.862,00
LL_F-%	25.579	4,04 \pm 0,49	2,12	7,02
LL_Fkg	29.839	919,38 \pm 740,01	0,80	5.523,90
LL_E-%	25.565	3,37 \pm 0,21	1,48	4,61
LL_Ekg	29.833	766,45 \pm 615,14	1,00	4.898,00
LL_F+Ekg	29.839	1.685,67 \pm 1.351,84	2,10	10.218,00

5.2 Einfluss des Betriebs und der Betriebsgröße

Das Abgangsalter der Milchkühe lag zwischen den Betrieben auf unterschiedlichen Niveaus. Der höchste Wert stammte aus Betrieb II mit mittleren $6,08 \pm 2,52$ Jahren. Damit lag dieser Wert um ca. 0,7 Jahre höher, als der Zweithöchste aus Betrieb XII und 1,25 Jahre höher, als der Mittelwert aller Betriebe (Abb. 20 und Anhang A - 10.4).

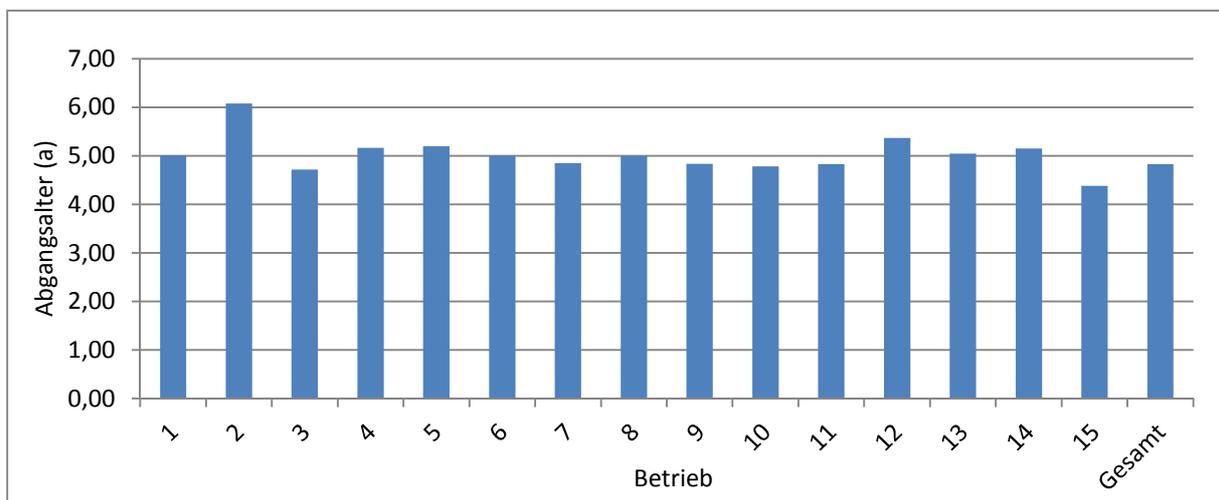


Abbildung 20: Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.728)

Die größten Werte für die mittlere Nutzungsdauer der Kühe lagen ebenfalls in den beiden Betrieben II und XII vor. Sie betrug $3,40 \pm 2,35$ bzw. $3,07 \pm 2,04$ Jahre. Beide Betriebe wirtschafteten dabei mit weniger als 500 Kühen. Die mittlere Nutzungsdauer lag insgesamt bei $2,63 \pm 1,97$ Jahren (Abb. 21 und Anhang A - 10.5).

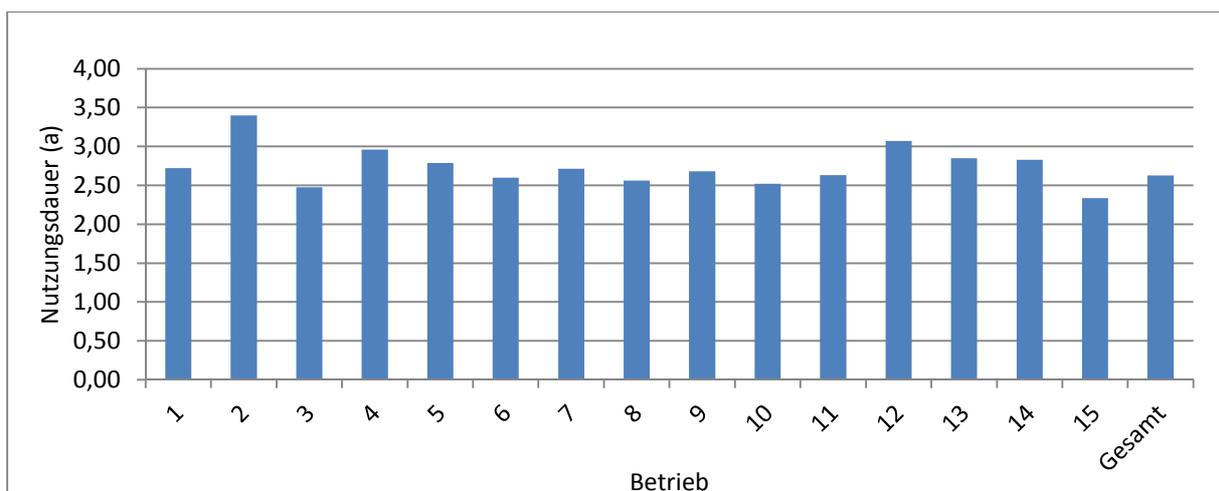


Abbildung 21: Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.715)

Der RZG der Väter in 14 Betrieben betrug zwischen 89 und 103 Punkten im Mittel. In Betrieb 15 war der durchschnittliche Wert für den Gesamtzuchtwert der Bullen 107,27. Der

Mittelwert aller Betriebe betrug $97,44 \pm 14,03$ (Abb. 22 und Anhang A - 10.6). Die Werte stammten von 25.776 Kühen.

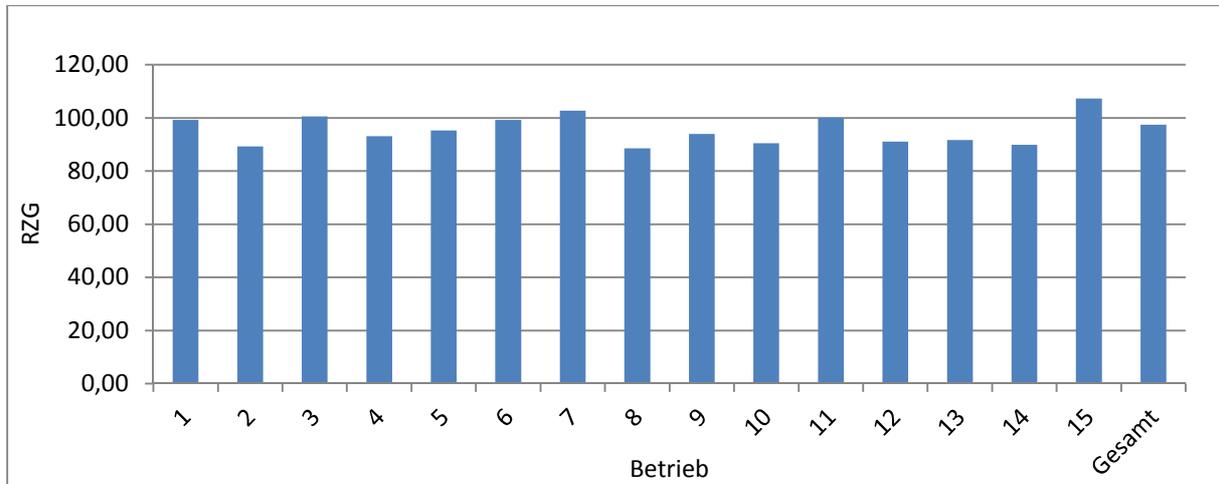


Abbildung 22: RZG der Bullen in Abhängigkeit vom Betrieb (n=25.776)

Der durchschnittliche RZN der Väter lag zwischen den 15 Betrieben im Bereich um 100 Punkte. Der Mittelwert betrug $101,39 \pm 9,49$ (Abb. 23 und Anhang A - 10.7).

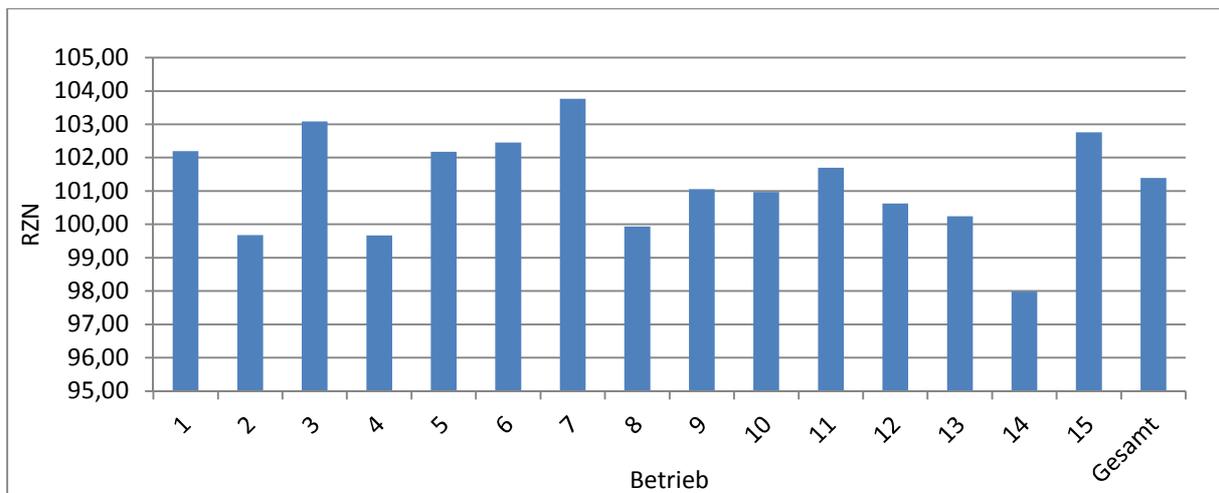


Abbildung 23: RZN der Bullen in Abhängigkeit vom Betrieb (n=26.894)

Die Lebensmilchleistung der Kühe schwankte zwischen den Betrieben erheblich. Mittleren Werten von über 26.000 kg in den Betrieben V, VII, XI und XII standen Lebensleistungen von 10.256,83 kg gegenüber. Im Mittel lag eine erbrachte Leistung von 22.707,63 kg im Leben der Kühe vor (Abb. 24 und Anhang A - 10.8).

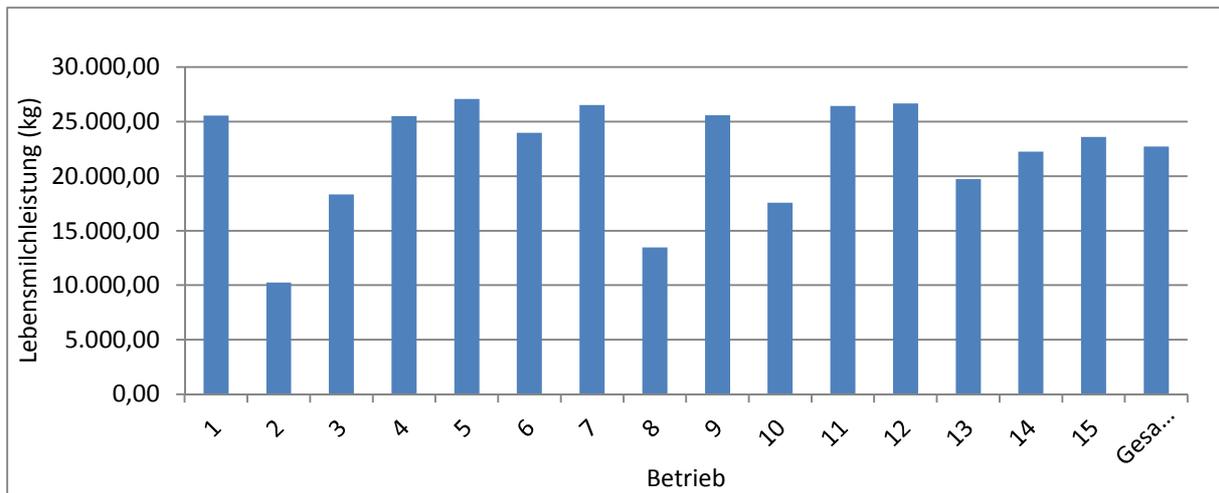


Abbildung 24: Lebensmilchleistung der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=29.852)

Mit einer steigenden Betriebsgröße stieg im Mittel auch die Gruppe des Geburtsdatums der Kühe an. Die Kühe in diesen größeren Betrieben wurden also im Mittel später geboren, als die Kühe in den kleineren Betrieben. Die Mittelwerte schwankten dabei von 2,90 in Klasse II bis zu 4,22 in Klasse V (Abb. 25 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13). Alle Gruppen unterschieden sich signifikant voneinander.

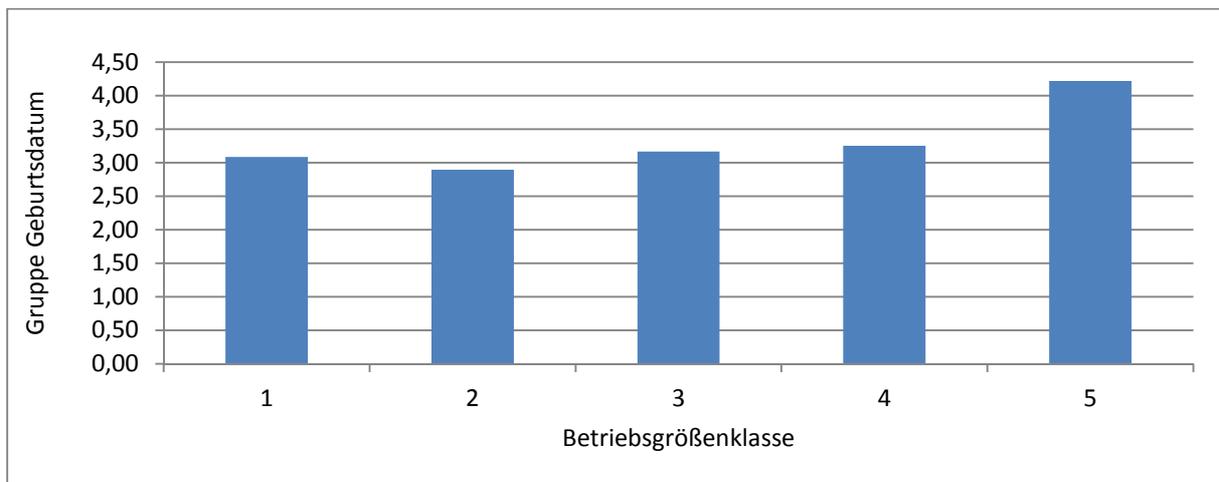


Abbildung 25: Mittlere Gruppe des Geburtsdatums der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.728)

Das Geburtsgewicht der Kühe war zwischen den fünf Größenkategorien signifikant unterschiedlich und im Verlauf nicht gerichtet. Mit 45,01 kg waren die Milchkühe in den kleinen Herdengrößen zum Zeitpunkt der Geburt jedoch deutlich schwerer, als alle Kühe im Durchschnitt bei $40,50 \pm 4,91$ kg (Abb. 26 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

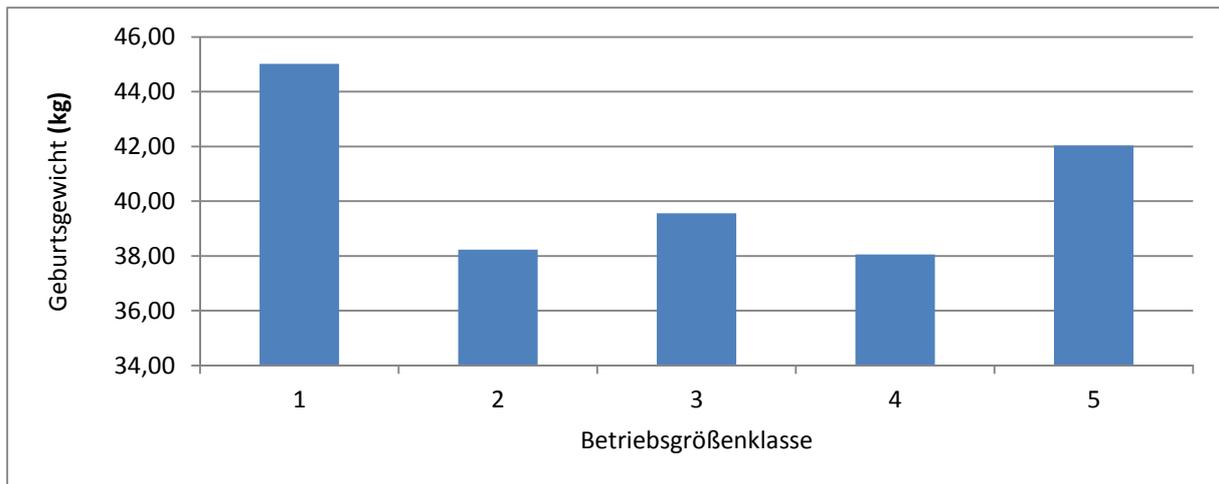


Abbildung 26: Mittleres Geburtsgewicht der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=11.277)

Ähnlich wie die Gruppe des Geburtsdatums in *Abbildung 25* verhielt sich auch die Gruppe des Abgangsdatums. Die Werte für die Klassen 1 bis 4 befanden sich nah beieinander im Bereich um Gruppe 4 im Mittel. Die Herdengröße 5 zeigte ein mittleres Abgangsdatum von $5,14 \pm 0,39$ (Abb. 27 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13). Zwischen den Gruppen 1, 3 und 4 mit Gruppe 2 bzw. 5 lagen signifikante Unterschiede vor.

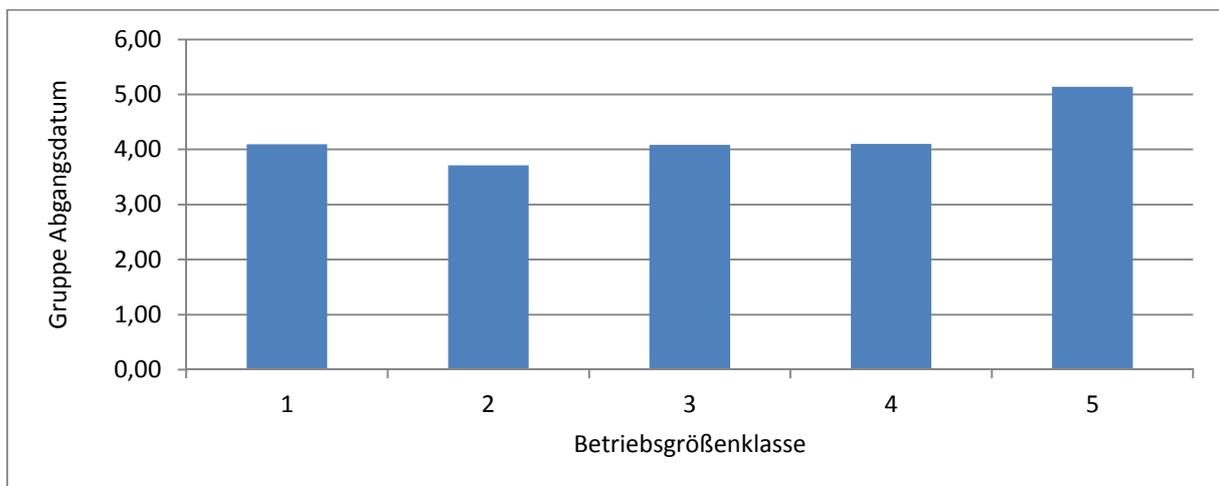


Abbildung 27: Mittlere Gruppe des Abgangsdatums der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.728)

Aus dem Verlauf der Abbildungen 25 und 27 lässt sich bereits auf einen möglichen Verlauf der mittleren Abgangsalter schließen. Mit zunehmender Betriebsgröße sank dieses im Rahmen der Untersuchung sukzessive ab mit einer ansteigenden Tierzahl. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen verdeutlichen das. Bei weniger als 100 Tieren je Betrieb wurden die Kühe mittlere $5,49 \pm 2,27$ und bei einer Herdengröße von mehr als 1.000 Tieren $4,52 \pm 2,03$ Jahre alt (Abb. 28 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

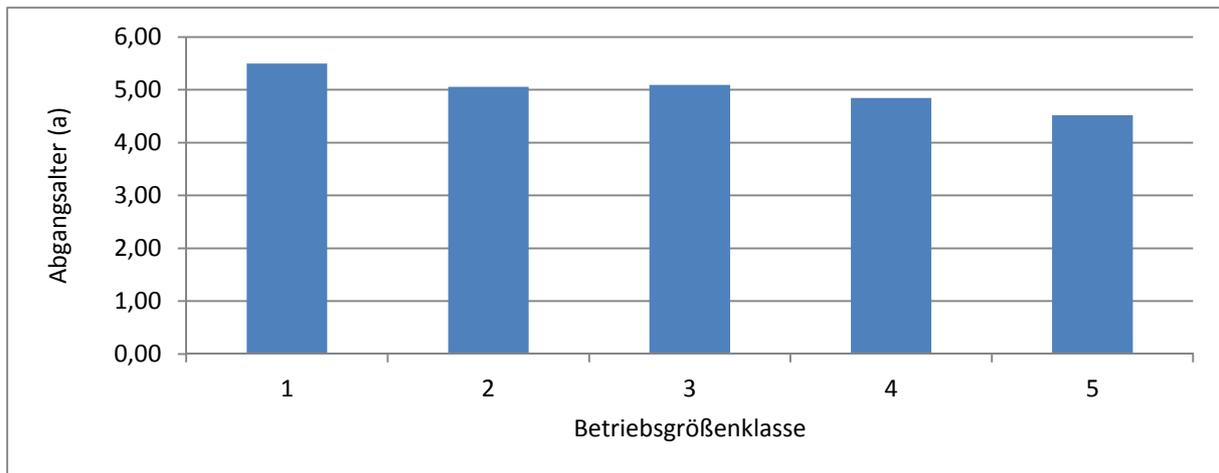


Abbildung 28: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.728)

Die Nutzungsdauer der Kühe zeigte die gleiche Tendenz. Je kleiner die Betriebe waren, desto länger wurden die Kühe, auch in Abhängigkeit des Abgangsalters in *Abbildung 28* dargestellt, genutzt. Signifikante Unterschiede von 0,6 Nutzungsjahren lagen im Mittel zwischen sehr kleinen und sehr großen Herden (Abb. 29 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

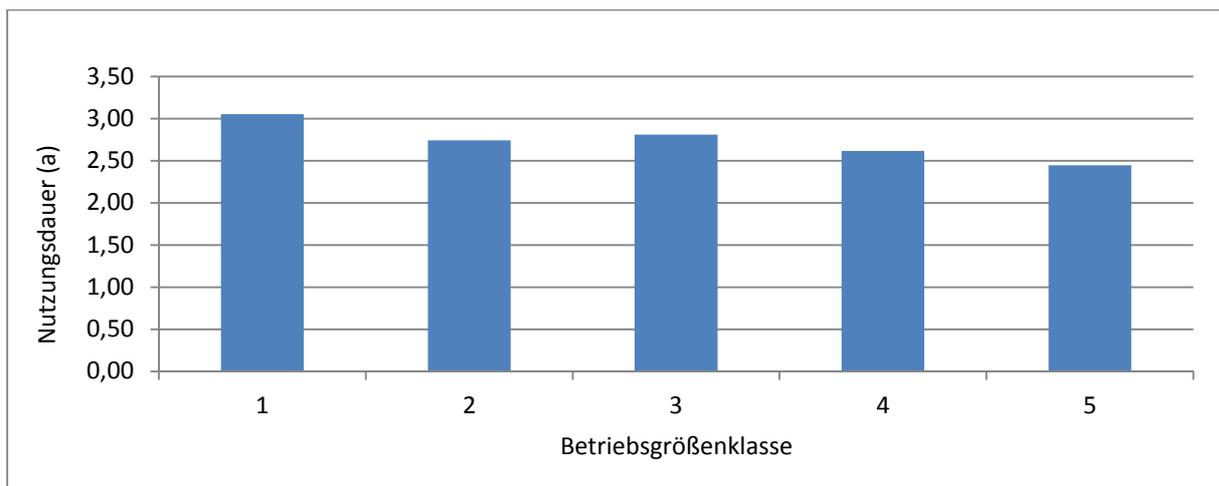


Abbildung 29: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.715)

Der Gesamtzuchtwert der eingesetzten Bullen ist zwischen den Betriebsklassen signifikant unterschiedlich. Mit $106,21 \pm 12,31$ Punkten wurden in den größten Herden auch die theoretisch besten Bullen als Väter ausgewählt (Abb. 30 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

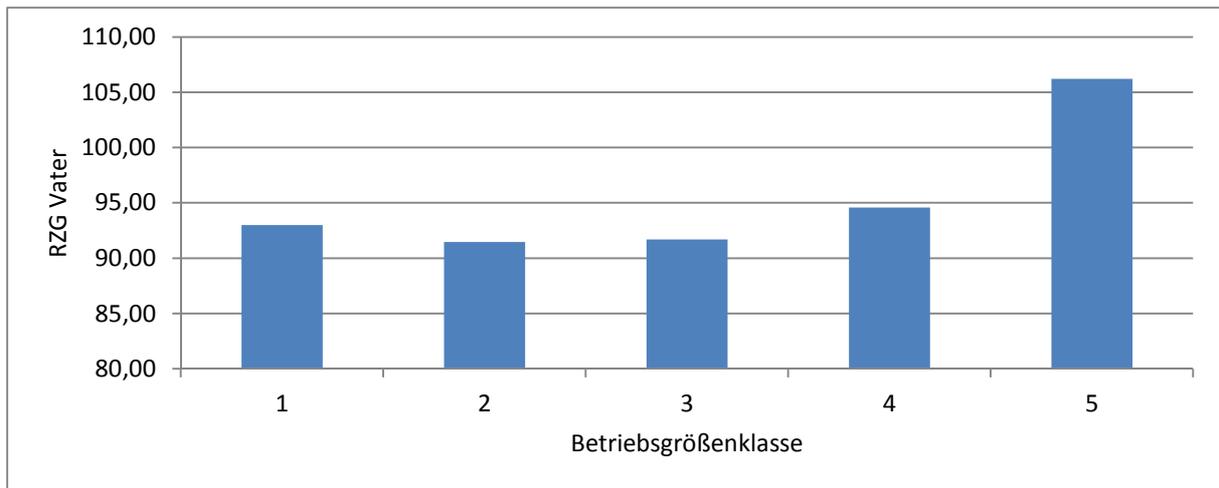


Abbildung 30: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=25.776)

Der RZN der Väter zeigte ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den fünf Größenklassen der Herden. Die Mittelwerte schwankten dabei zwischen 98,85 Punkten in Größenklasse III und mittleren 102,99 Punkten in der Gruppe V. Insgesamt betrug der durchschnittliche RZN der Bullen $101,39 \pm 9,49$ Punkte (Abb. 31 und Anhänge A- 10.9 bis A- 13).

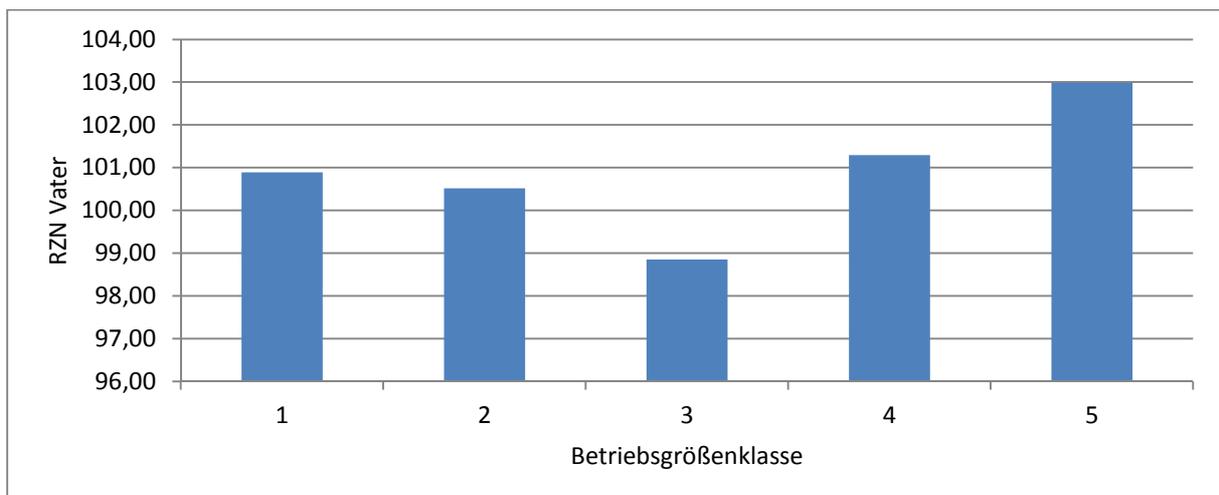


Abbildung 31: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=26.894)

Der Zeitpunkt des Abgangs der Tiere in der Laktation ist eine ökonomisch sehr wichtige und in diesem Fall signifikant unterschiedliche Größe. Die Klassen I und IV unterscheiden sich signifikant von den übrigen Gruppierungen. Am frühesten innerhalb einer Laktation scheiden die Milchkühe aus in Betrieben mit einer Herdengröße von größer oder gleich 1.000 Kühen mit 192,22 Tagen in Milch (Abb. 32 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

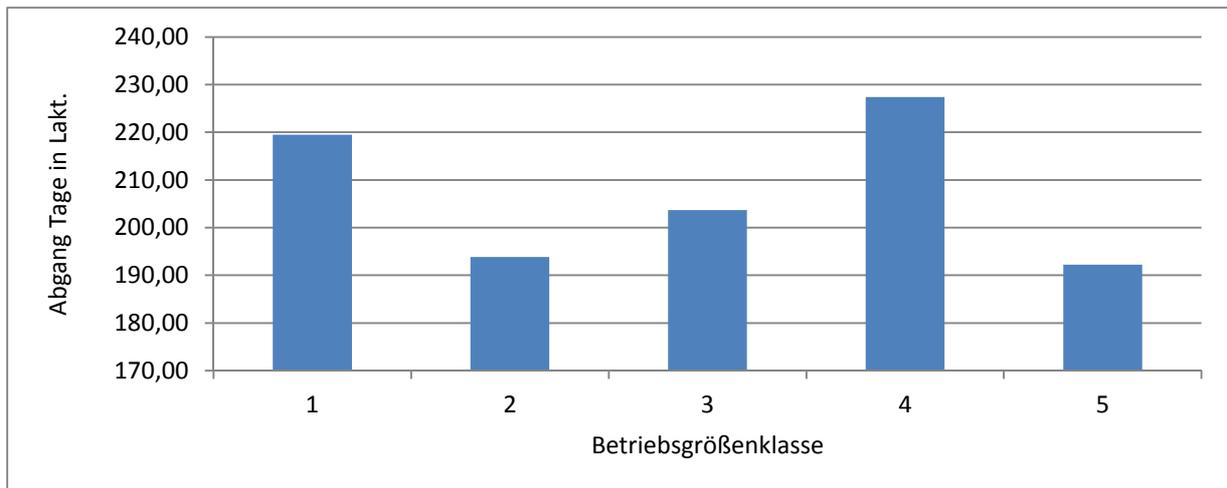


Abbildung 32: Mittlerer Abgang in der Laktation in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=31.717)

Der Relativzuchtwert Milchleistung der Bullen geht mit 45% in deren Gesamtzuchtwert ein. Daher ist die Gemeinsamkeit im Verlauf zwischen RZM und RZG zwischen den Klassen zu erklären. Signifikante Unterschiede liegen auch hier zwischen den Größenklassen vor. In der Größenklasse V beträgt der RZM der Bullen im Mittel $105,25 \pm 11,56$ Punkte (Abb. 33 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

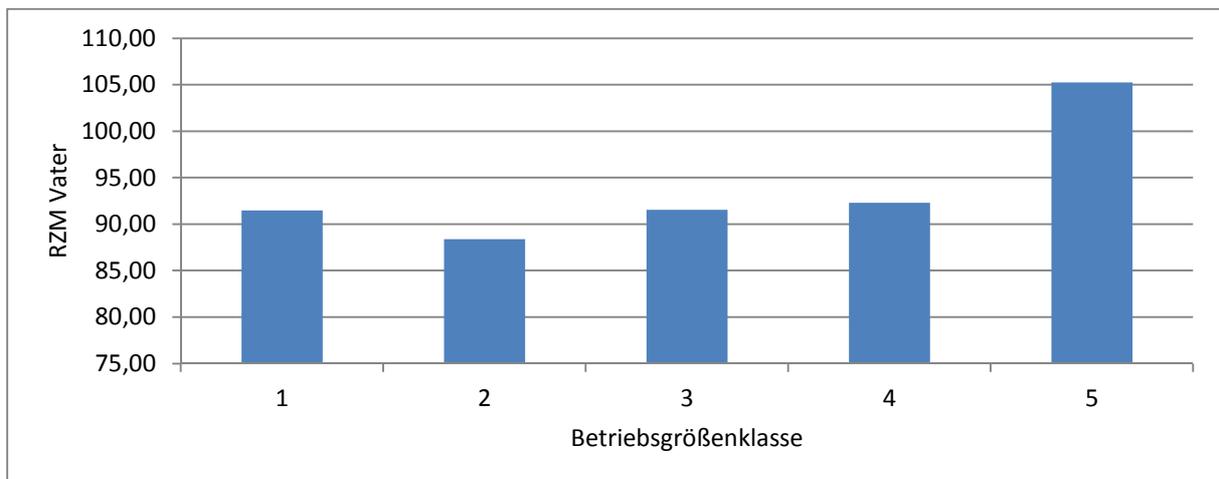


Abbildung 33: Mittlerer RZM der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=27.685)

Der RZZ war zwischen den fünf Betriebsgrößenklassen signifikant unterschiedlich. Dabei zeigte sich, dass der größte mittlere RZZ der Bullen bei der Größenklasse II, also zwischen 100 und 249 gehaltenen Kühen, vorlag mit $105,01 \pm 11,21$ Punkten. Bis zur größten Herdenklasse sank der Wert fortlaufend ab (Abb. 34 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

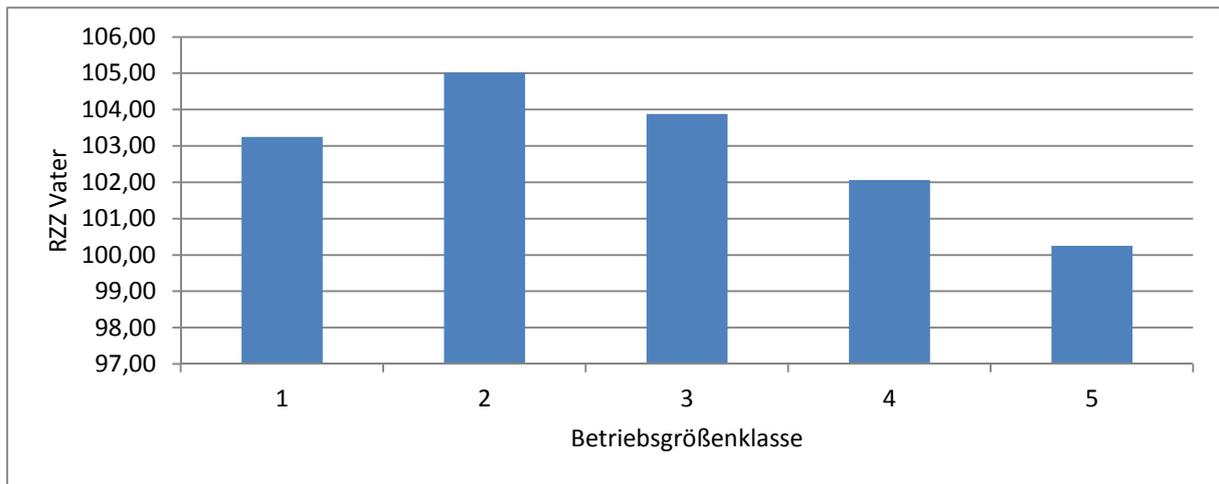


Abbildung 34: Mittlerer RZZ der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=26.889)

Der RZS der eingesetzten Bullen unterschied sich, genau wie die übrigen Relativzuchtwerte, zwischen den Größengruppen signifikant voneinander. In den sehr großen Betrieben wurden dabei die Bullen ausgewählt, welche bezüglich der somatischen Zellen die besten Zuchtwerte besaßen (Abb. 35 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13). Ein Zusammenhang könnte an dieser Stelle mit dem RZN der Bullen vorliegen, welcher einen ähnlichen Verlauf wie der des RZS zeigte und laut VIT (2015) mit diesem bei $r=0,40$ korreliert, wie es im *Kapitel 2.4* beschrieben ist.

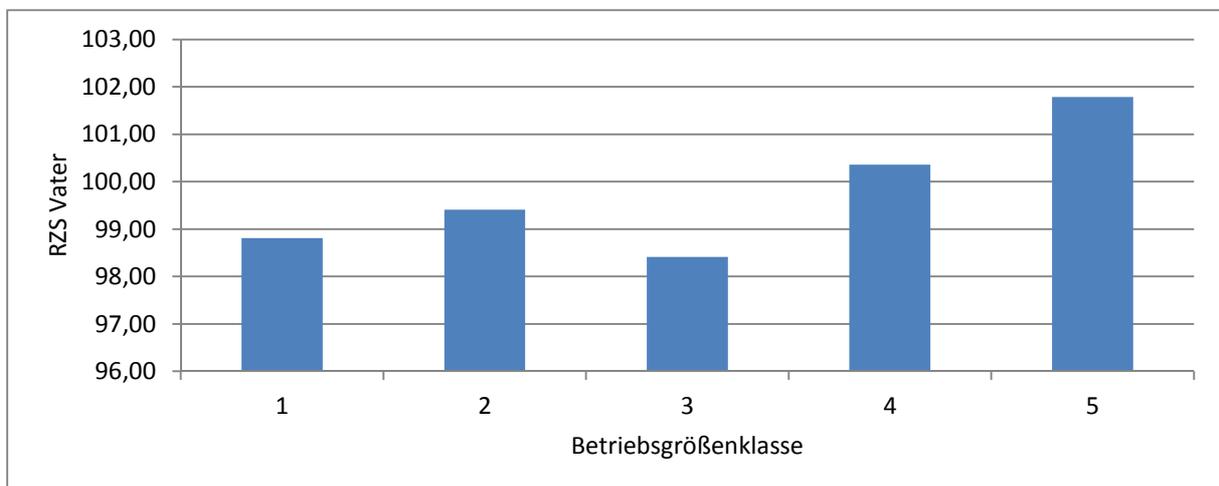


Abbildung 35: Mittlerer RZS der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=26.894)

Die Lebensmilchleistung der Kühe war in den Betriebsgrößenklassen I, III und IV auf einem Niveau und nicht signifikant unterschiedlich. Klasse II und V unterschieden sich signifikant von diesen drei Gruppen. Der Mittelwert von Klasse II lag bei $18.853,54 \pm 17.291,30$ kg und der von Klasse V bei $24.447,01 \pm 19.836,74$ kg (Abb. 36 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

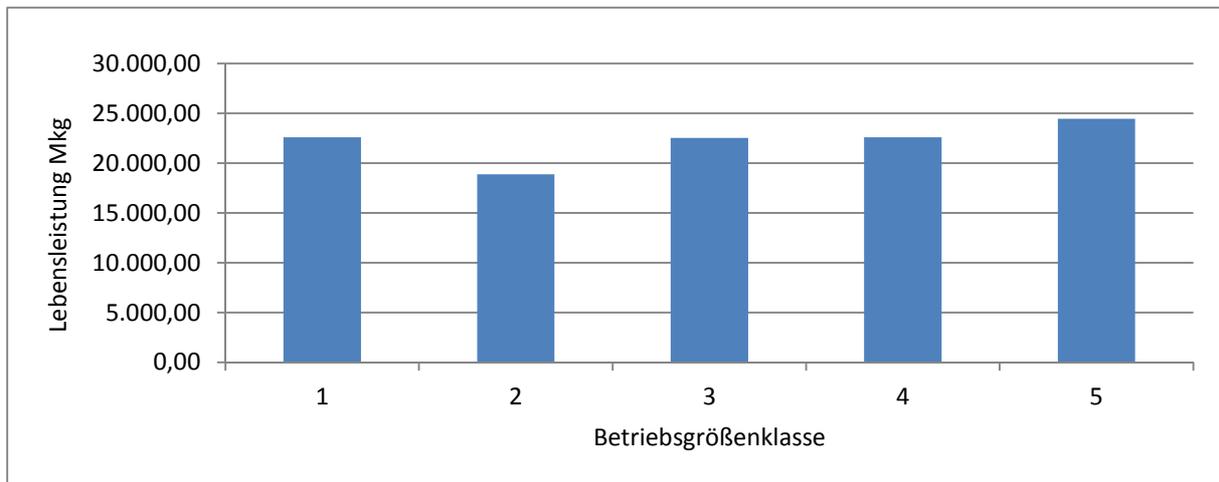


Abbildung 36: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=29.852)

Die Anzahl der erbrachten Laktationen einer Kuh unterschied sich zwischen den Größenklassen der Herden signifikant und war in den mittelgroßen Betrieben mit $2,89 \pm 1,66$ Stück am größten (Abb. 37 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

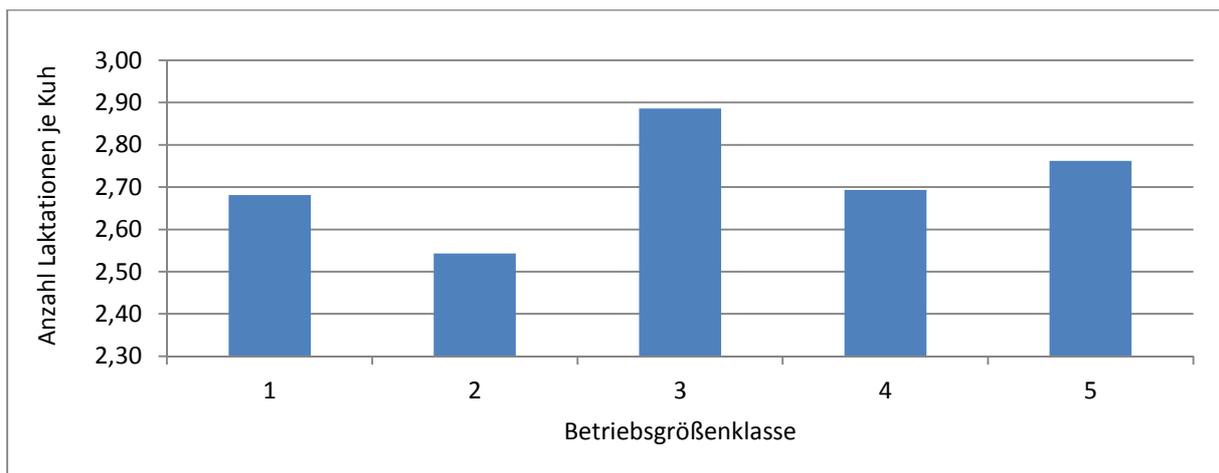


Abbildung 37: Mittlere Anzahl Laktationen der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse (n=29.778)

Die durchschnittliche relative Menge an Fett in der Milch der Kühe schwankte zwischen den Betriebsklassen signifikant. Das Minimum war hier in der Klasse I mit mittleren 3,88% und das Maximum in Klasse II mit mittleren 4,26% anzufinden (Abb. 38 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

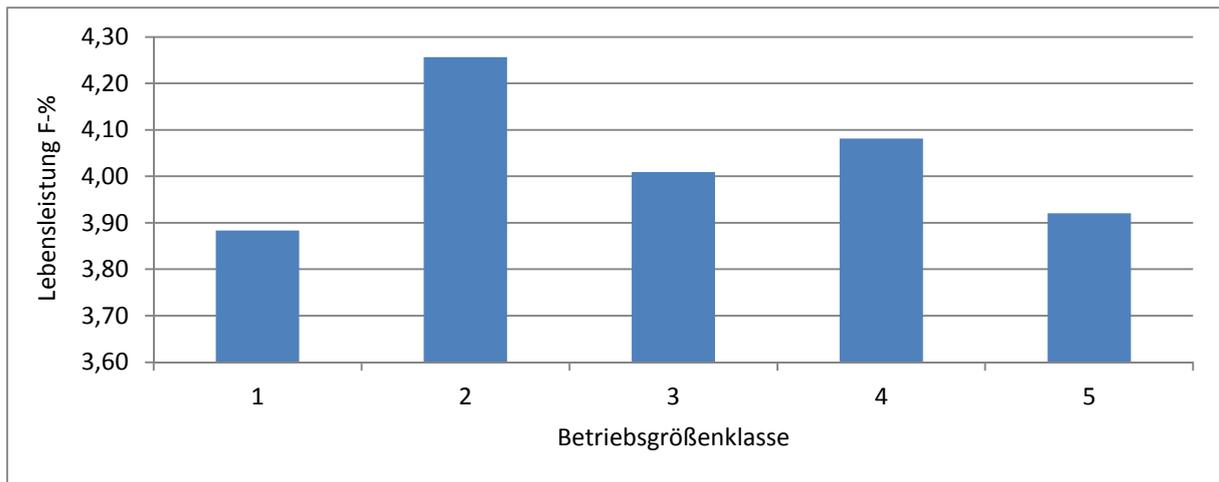


Abbildung 38: Mittlerer relativer Fettgehalt in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=25.579)

Die drei Größengruppen I, III und IV lagen in der absolut im Leben der Kühe erbrachten Fettmenge in der Milch auf einem gemeinsamen Level. Einzig die Gruppen II und V wichen signifikant ab (Abb. 39 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

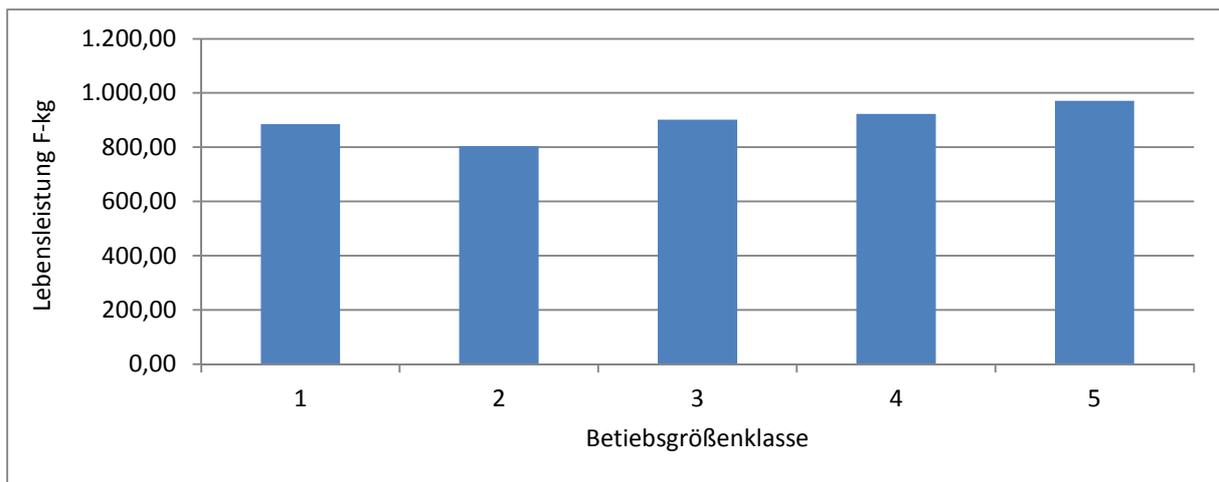


Abbildung 39: Mittlere absolute Fettmenge in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=29.839)

Die durchschnittliche relative Menge an Eiweiß in der Milch der Kühe schwankte zwischen den Betriebsklassen ebenfalls signifikant. Das Minimum war dabei in der Klasse V mit mittleren $3,32 \pm 0,20\%$ und das Maximum in Klasse II mit mittleren $3,42 \pm 0,21\%$ anzufinden (Abb. 40 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

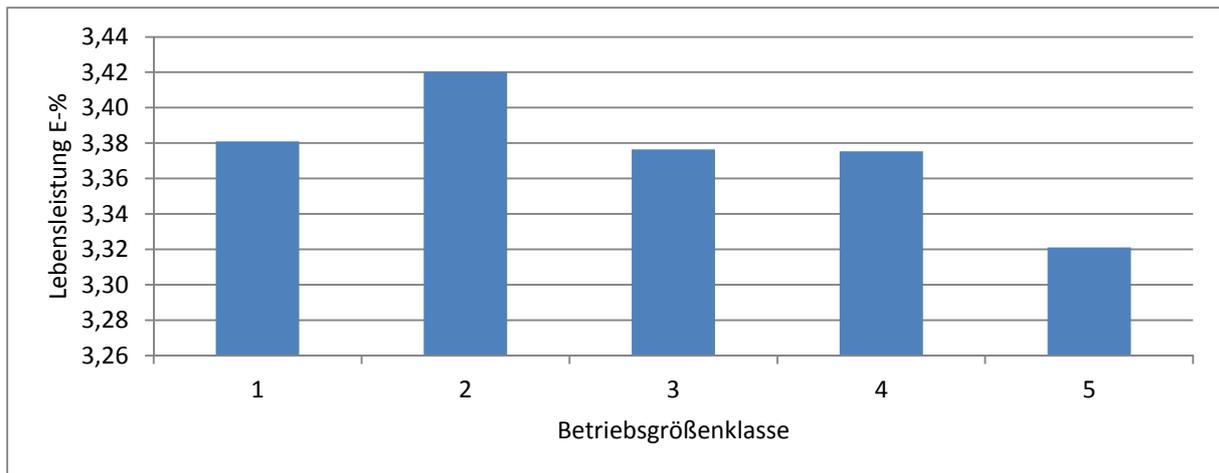


Abbildung 40: Mittlerer relativer Eiweißgehalt in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=25.565)

Trotz des Maximums an relativem Eiweißgehalt zeigt die Größenklasse II, also bei Herdengrößen zwischen 100 und 249 Kühen, die geringste absolute Eiweißmenge, die die Kühe im Leben erbracht haben. Der Gesamtmittelwert betrug für diesen Parameter $766,45 \pm 615,14$ kg (Abb. 41 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

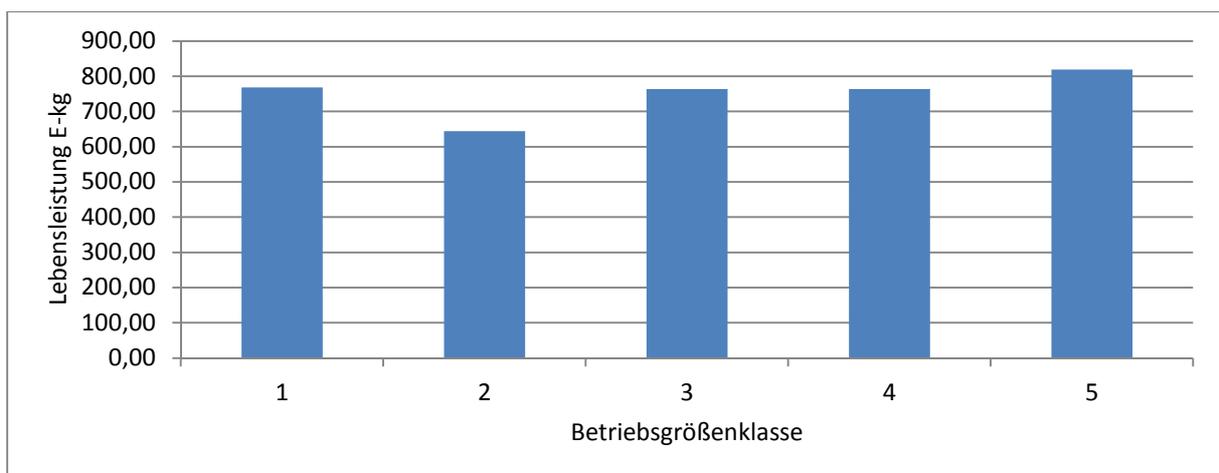


Abbildung 41: Mittlere absolute Eiweißmenge in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=29.833)

Bei den erbrachten Mengen an Eiweiß und Fett zusammen wichen die Größenkategorien II und V signifikant von den restlichen Gruppen ab. Die absolut größte Menge an diesen beiden Inhaltsstoffe brachten im Schnitt die Kühe in großen Herden mit mindestens 1.000 Tieren und die absolut geringste Menge zeigten Kühe, welche in Herden mit zwischen 100 und 249 Kühen gehalten wurden, obwohl hier relativ der jeweils größte Gehalt in der Milch auftrat (Abb. 42 und Anhänge A - 10.9 bis A - 13).

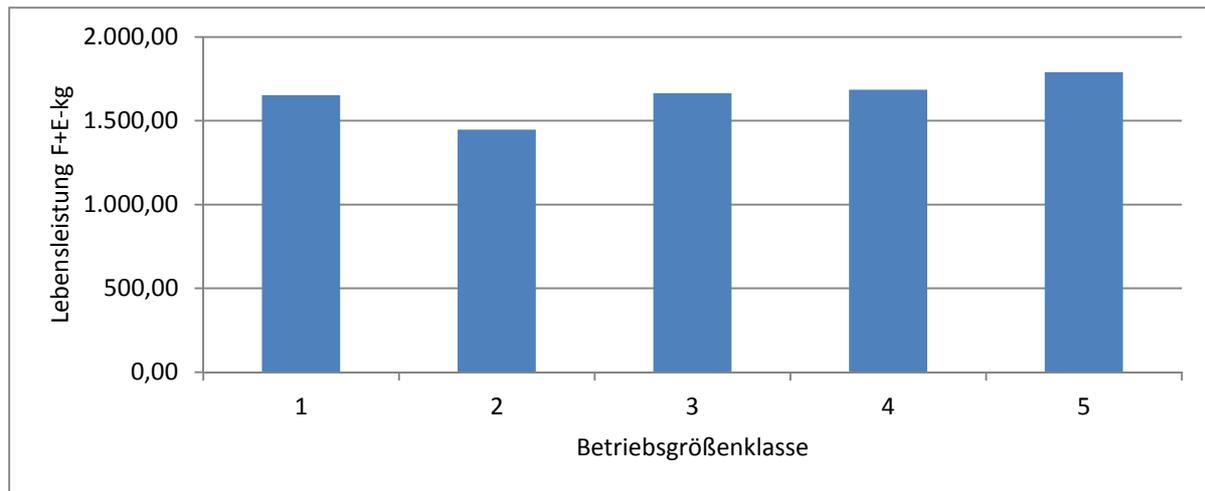


Abbildung 42: Mittlere absolute Menge an Eiweiß und Fett in der Milch der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (n=29.839)

5.3 Korrelationen ausgewählter Kennzahlen bei Betrachtung aller Kühe

Aus den Tabellen 15 und 16 geht hervor, dass die phänotypische Nutzungsdauer der Kühe unter Praxisbedingungen vor allem mit deren durchschnittlicher Milchleistung je Laktation zusammenhing. Die Korrelation betrug hier $r=0,466$ und ist hochsignifikant. Einen nahezu vollständigen Zusammenhang zeigte die Nutzungsdauer mit den absolut erbrachten Mengen an Milch, Fett und Eiweiß. Dies ergibt sich aber folglich aus der längeren Phase der Nutzung der Kühe. Grundsätzlich ist eine Vielzahl der aufgeführten Zusammenhänge mit der Nutzungsdauer auf einem hochsignifikanten Niveau. Zu den Zuchtwerten der Väter zeigten sich die größten Korrelationen in der Untersuchung zum RZG und zum RZM auf hochsignifikantem, aber niedrigem Niveau bei $r= -0,152$ bzw. $r= -0,154$. Zum RZN lag keine Korrelation vor. Der Wert von $r=0,031$ ist dabei statistisch gesichert.

Der RZN besaß seine höchsten Korrelationen mit $r=0,579$ und $r=0,480$ zum RZG bzw. zum RZS. Beide mittlere Zusammenhänge lagen im hochsignifikanten Bereich. Die übrigen Korrelationen des RZN befinden sich zum großen Teil im sehr geringen Bereich (Tab. 15 und 16).

Tabelle 15: Korrelationen zwischen ausgewählten Kennzahlen (1/2) (n=31.728)

Kennzahl	GebGew	Alter (a)	Gr_AbgA	ND (a)	Gr_AbgND	V_RZG	V_RZM	V_RZZ	V_RZN
GebGew	1	-,051**	-,047**	-,031**	-,007	,080**	,120**	-,022*	-,007
Alter (a)		1	,895**	,988**	,708**	-,181**	-,190**	,087**	,022**
Gr_AbgA			1	,888**	,509**	-,160**	-,164**	,075**	,023**
ND (a)				1	,720**	-,152**	-,154**	,074**	,031**
Gr_AbgND					1	-,091**	-,100**	,062**	,030**
V_RZG						1	,842**	,005	,579**
V_RZM							1	-,340**	,121**
V_RZZ								1	,343**
V_RZN									1
Gr_RZN									
V_RZS									
LL_Mkg									
Mkg/ Lakt.									
LL_F-%									
LL_Fkg									
LL_E-%									
LL_Ekg									
LL_F+Ekg									

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 16: Korrelationen zwischen ausgewählten Kennzahlen (2/2) (n=31.728)

Kennzahl	Gr_RZN	V_RZS	LL_Mkg	Mkg/ Lakt.	LL_F-%	LL_Fkg	LL_E-%	LL_Ekg	LL_F+Ekg
GebGew	-,027**	-,014	-,013	-,033**	-,044**	-,021*	,035**	-,014	-0,017
Alter (a)	-,007	-,033**	,849**	,451**	,033**	,858**	-,034**	,851**	,857**
Gr_AbgA	-,007	-,031**	,772**	,447**	,016**	,777**	-,031**	,775**	,778**
ND (a)	-,005	-,027**	,873**	,466**	,016*	,881**	-,046**	,875**	,880**
Gr_AbgND	,005	-,012	,629**	,184**	,038**	,640**	-,018**	,630**	,637**
V_RZG	,115**	,385**	-,060**	-,004	-,121**	-,074**	-,061**	-,061**	-,068**
V_RZM	,018**	,117**	-,015*	,085**	-,181**	-,033**	-,100**	-,015*	-,025**
V_RZZ	,099**	,082**	,015*	-,089**	,080**	,020**	,072**	,014*	,017**
V_RZN	,216**	,480**	,048**	,001	-,005	,048**	-,016*	,047**	,047**
Gr_RZN	1	,110**	,001	-,011	,016*	,003	-,002	,000	0,002
V_RZS		1	-,015*	-,017**	,033**	-,009	-,026**	-,016**	-0,012
LL_Mkg			1	,627**	-,171**	,984**	-,203**	,996**	,992**
Mkg/ Lakt.				1	-,307**	,603**	-,295**	,627**	,616**
LL_F-%					1	-,007	,647**	-,121**	-,059**
LL_Fkg						1	-,098**	,990**	,998**
LL_E-%							1	-,129**	-,112**
LL_Ekg								1	,997**
LL_F+Ekg									1

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Die Zuchtwerte werden kontinuierlich der aktuellen und fortschrittlichen Konstitution der Bullen angepasst. Der Wert 100 reflektiert dabei jeweils den Populationsdurchschnitt. Dass die Zuchtwerte zeitabhängig sind, spiegelt die Tabelle 17 wieder. Der RZG korreliert mit dem Datum bei $r=0,606$ bis $0,644$ und der RZN bei $r=0,228$ bis $0,237$.

Tabelle 17: Korrelationen von Geburts- und Abgangsdatum (n=31.728)

Kennzahl	Alter (a)	ND (a)	V_RZG	V_RZM	V_RZZ	V_RZN	V_RZS
Gr_Geburtsdatum	-,355**	-,309**	,644**	,632**	-,249**	,228**	,161**
Gr_Abgangsdatum	,000	,047**	,606**	,606**	-,244**	,237**	,159**

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

5.4 Einflüsse auf die phänotypische Nutzungsdauer und das Abgangsalter

Die Ergebnisse wurden nach der Gruppe des Geburtsgewichts gruppiert. Somit wurden leichte, mittlere und schwere Kälber sowie solche, deren Geburtsgewicht fehlte, zusammengefasst.

Das Abgangsalter der Kühe wurde signifikant von der Gruppe des Gewichtes zur Geburt beeinflusst. Dabei wichen die leichten Kühe signifikant von den mittleren und den schweren ab und zeigten mit $4,58 \pm 1,83$ Jahren ein höheres Lebensalter, als die restlichen Kühe. Von 20.451 Kühen war das Gewicht dabei nicht bekannt. Die übrigen 11.277 Kühe verteilten sich auf die drei Gruppen (Abb. 43 und Anhang A - 14).

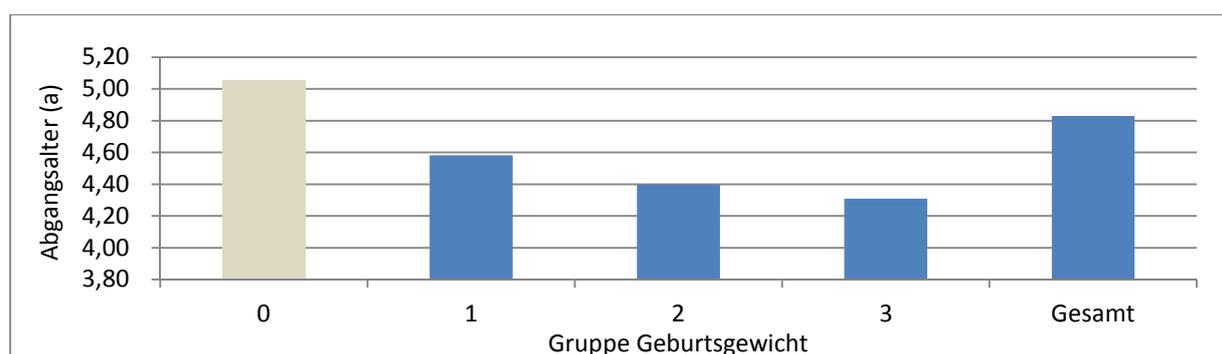


Abbildung 43: Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.728)

Die Nutzungsdauer der Kühe wurde auf die gleiche Art signifikant beeinflusst von der Gruppe des Geburtsgewichts, wie das Abgangsalter. Die schweren Kälber hatten mit durchschnittlich $2,26 \pm 1,83$ Jahren eine geringere Nutzungsdauer wie die leichten, mittelschweren und übrigen Kälber (Abb. 44 und Anhang A - 15).

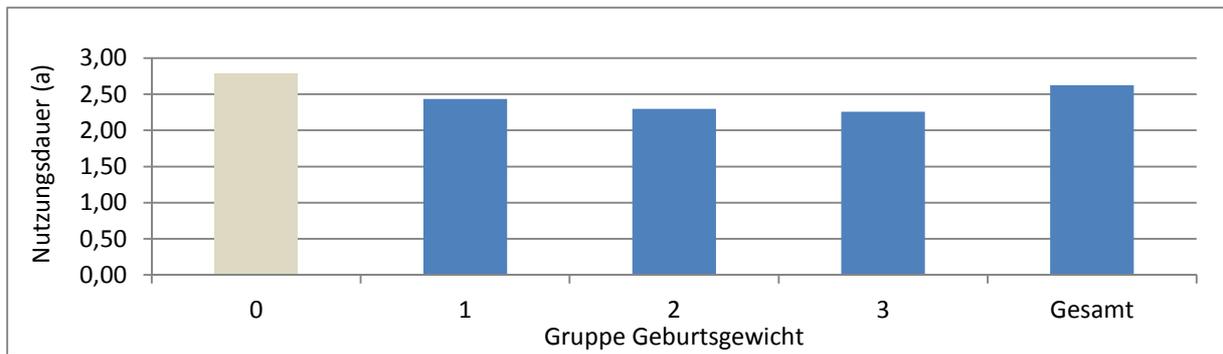


Abbildung 44: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.715)

Der RZG des Vaters war für 14.889 Kühe nicht bekannt. Es lagen hier auch signifikante Einflüsse des Geburtsgewichts vor. Die schwereren Kälber hatten im Mittel einen Vater mit einem höheren RZG (Abb. 45 und Anhang A - 16).

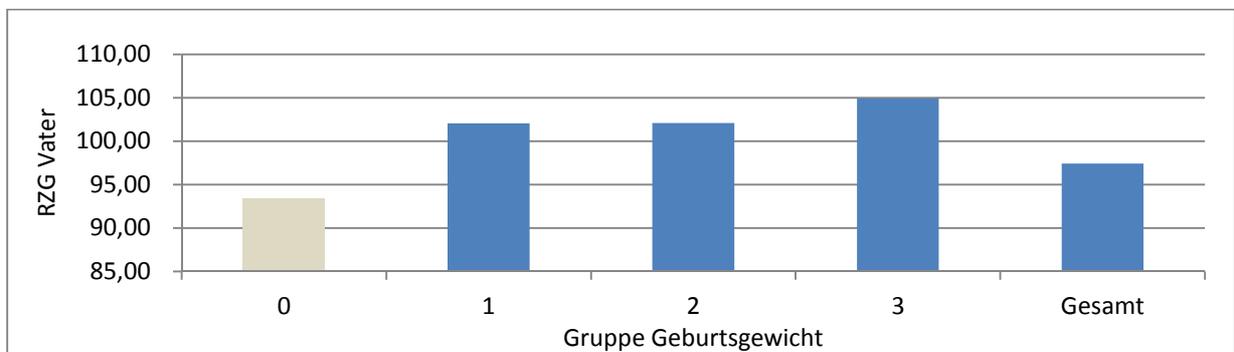


Abbildung 45: RZG des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 25.776)

Der RZN der Bullen wurde signifikant von der Gruppe des Geburtsgewichts der Kälber beeinflusst. In Gruppe II lag dabei der größte mittlere Vater- RZN mit $103,17 \pm 9,59$ Punkten vor (Abb. 46 und Anhang A - 17).

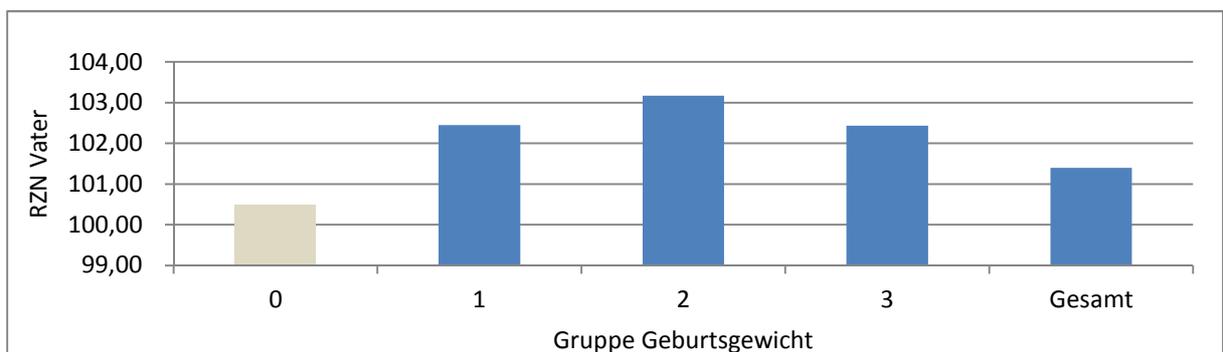


Abbildung 46: RZN des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 26.894)

Die Lebensleistung Milch unterscheidet sich nach den Geburtsgewichten der Kälber signifikant voneinander. 3.443 Kühe mit einem leichten Geburtsgewicht erbrachten demzufolge mittlere $23.390,91 \pm 17.812,50$ kg Milch, während es bei Kühen mit einem

mittleren Geburtsgewicht mit $22.060,98 \pm 17.813,13$ kg über 1.300 kg weniger waren (Abb. 47 und Anhang A - 18).

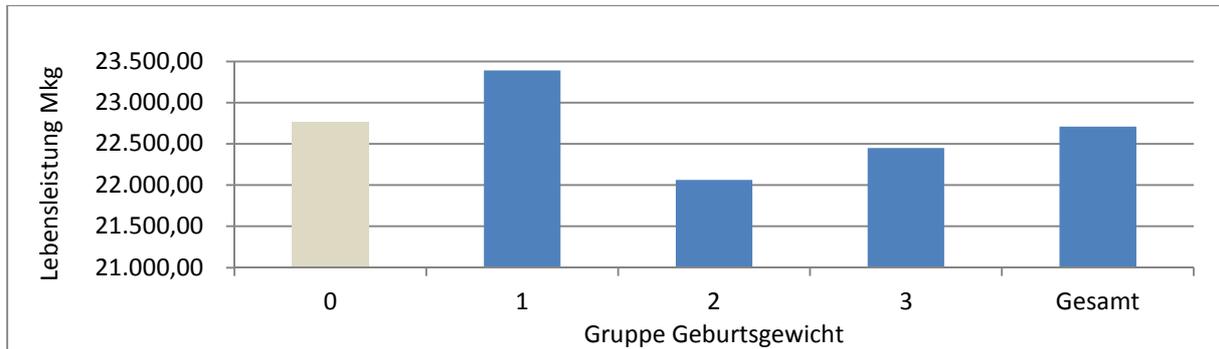


Abbildung 47: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.852)

Die durchschnittliche Leistung je Laktation war ebenso signifikant abhängig von der Gewichtsklasse zur Geburt der Kühe. Die leichtesten Kälber brachten im späteren Leben die höchste mittlere Leistung pro Laktation mit $8.036,79 \pm 4.039,18$ kg (Abb. 48 und Anhang A - 19).

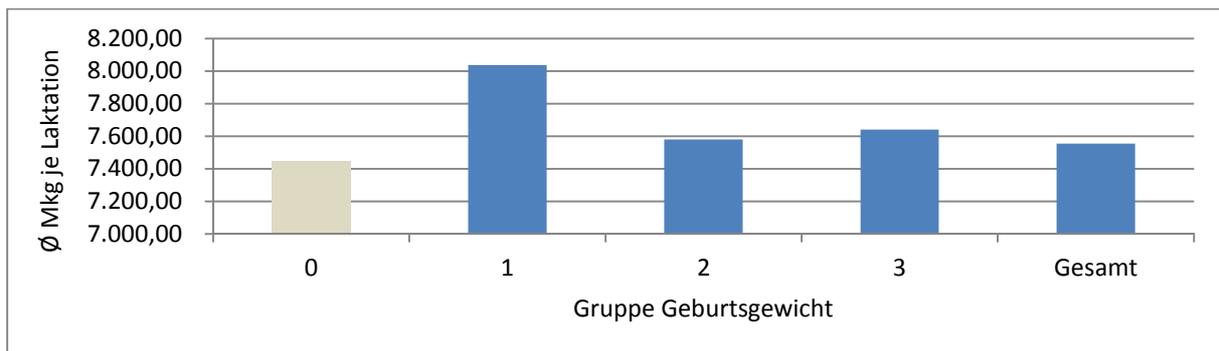


Abbildung 48: Durchschnittliche Leistung je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.778)

Die Werte wurden neben der Gewichtsklasse nach dem Abgangsdatum gruppiert. Zwischen den Klassen waren bezüglich des Alters signifikante Unterschiede zu beobachten. In Gruppe 4 war das Abgangsalter mit $5,03 \pm 1,95$ Jahren am höchsten und in Gruppe 2 mit $4,68 \pm 1,87$ Jahren am geringsten (Abb. 49 und Anhang A - 20).

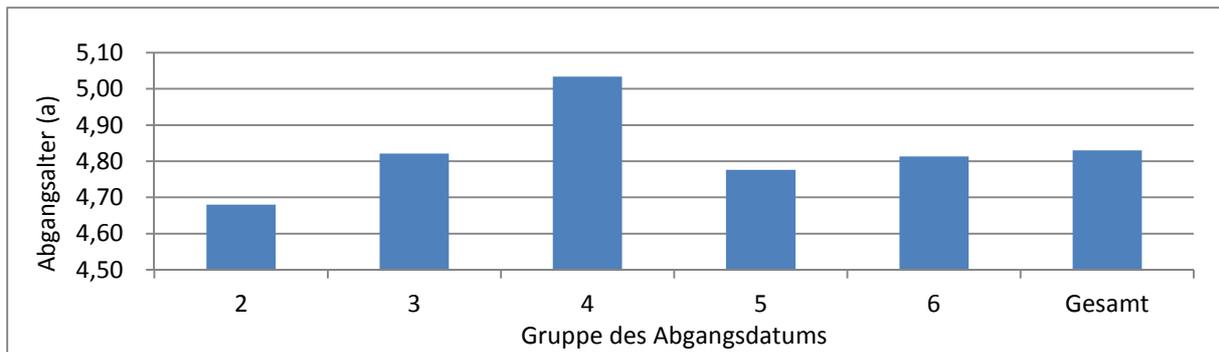


Abbildung 49: Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.728)

Die Nutzungsdauer der Milchrinder wurde ebenfalls vom Zeitpunkt des Abgangs signifikant beeinflusst. Dabei lagen die Differenzen zwischen den Gruppen im Bereich von 0,50 Jahren (Abb. 50 und Anhang A - 21).

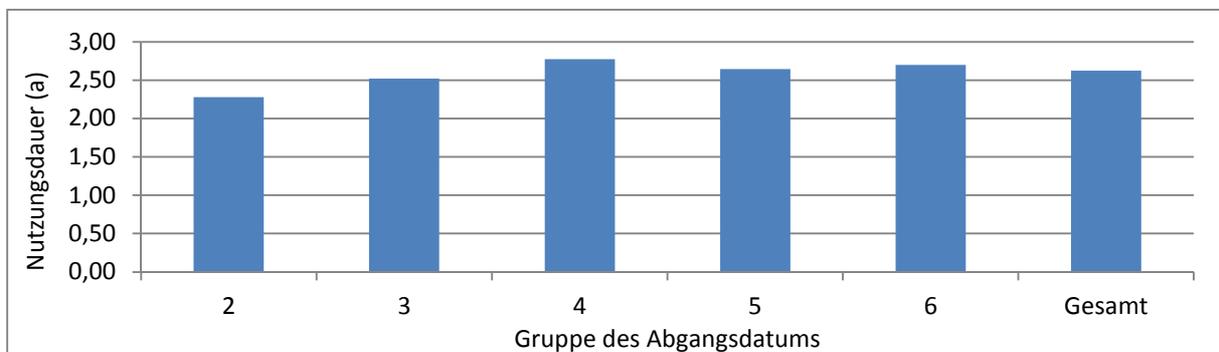


Abbildung 50: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.715)

Der RZG der Bullen wird ständig dem Mittelwert der Population angepasst. Diese verschiebt sich hin zu besseren Leistungen, weshalb im Laufe der Zeit die durchschnittlichen Teilzuchtwerte der Väter theoretisch ansteigen müssten. Dieser Verlauf wird bezüglich des RZG der Bullen in dieser Untersuchung ersichtlich. Zwischen den Gruppen des Abgangsdatums lagen signifikante Unterschiede vor. Der durchschnittliche RZG stieg mit einem späteren Abgangsalters der Kühe an (Abb. 51 und Anhang A - 22).

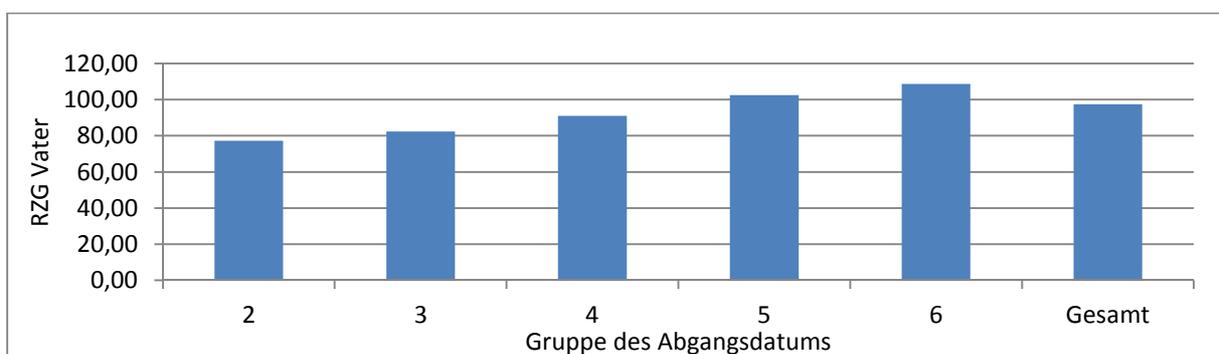


Abbildung 51: RZG der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 25.776)

Für den Nutzungsdauerzuchtwert konnte Ähnliches beobachtet werden. Mit zunehmendem Abgangsdatum stieg im Trend der RZN der Bullen an, wobei zwischen den Zeitkategorien die Unterschiede von signifikanter Art waren (Abb. 52 und Anhang A - 23).

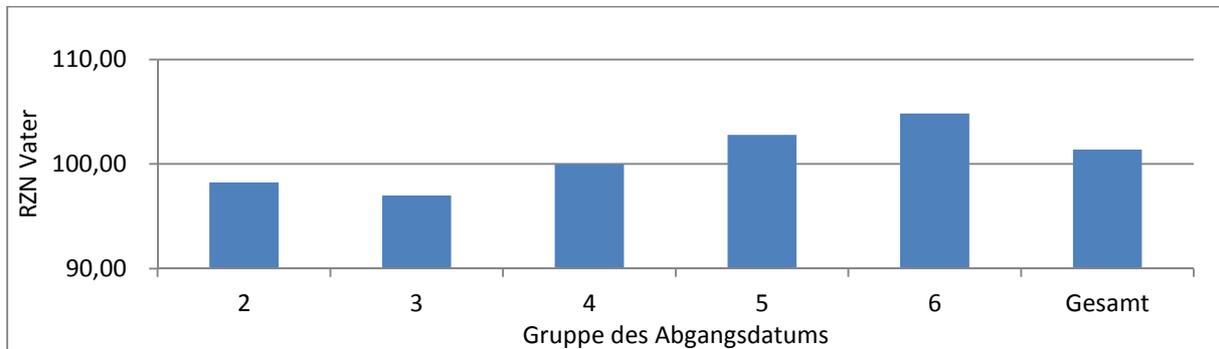


Abbildung 52: RZN der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 26.894)

Die Lebensleistung Milch der Kühe wurde mit späterem Abgangsalter größer. Zwischen den Gruppen des Abgangsdatums lagen dabei signifikante Unterschiede vor. Lediglich zwischen den Gruppen 5 und 6 des Abgangsdatums waren die Unterschiede dabei nicht signifikant (Abb. 53 und Anhang A - 24).

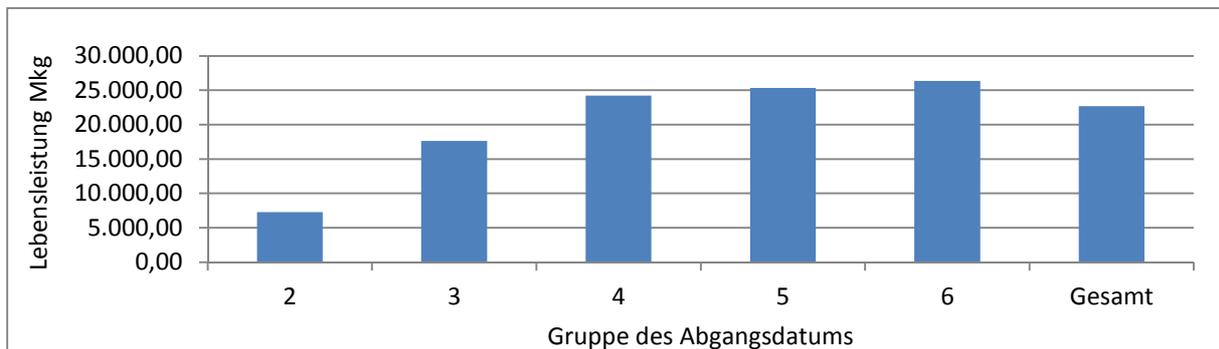


Abbildung 53: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.852)

Die Leistung der Kühe je Laktation zeigte eine ähnliche Tendenz wie die Lebensmilchleistung. Mit zunehmendem Abgangsdatum stieg die durchschnittliche Milchmenge je Laktation zunehmend an. Zwischen den letzten drei Gruppen lagen dabei keine signifikanten Unterschiede mehr vor. In der Gruppe VI betrug die mittlere Milchleistung $8.145,50 \pm 3.887,19$ kg je Laktation (Abb. 54 und Anhang A - 25).

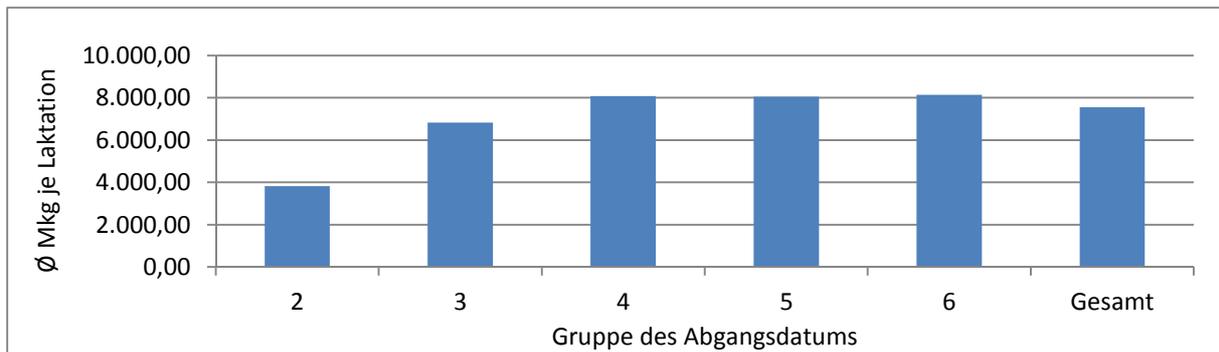


Abbildung 54: Lebensleistung je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.778)

Der RZN der Bullen unterschied sich zwischen den Gruppen der Nutzungsdauer nicht signifikant. Allerdings war der durchschnittliche Vater- RZN mit steigender Gruppe der Nutzungsdauer im Mittel am größten. In Gruppe I der Nutzungsdauer waren mit 23.569 Kühen der Großteil der insgesamt 26.883 Kühe inbegriffen (Abb. 55 und Anhang A - 26).

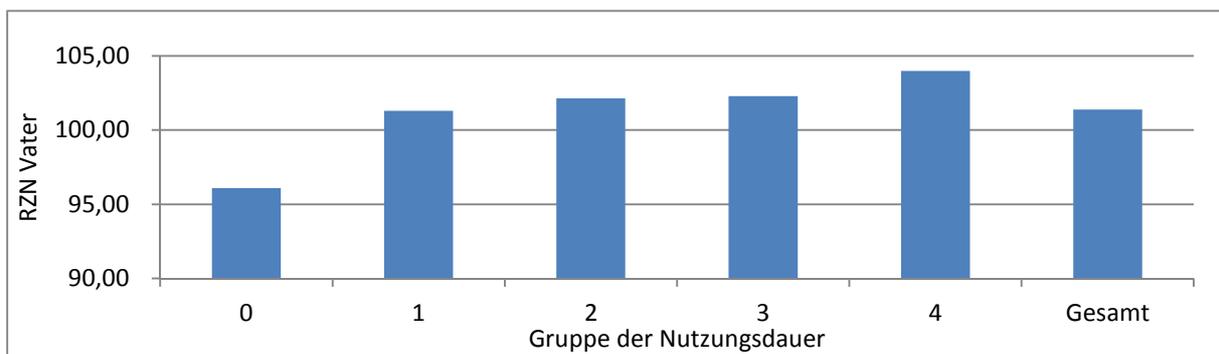


Abbildung 55: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe der Nutzungsdauer (n= 26.894)

Bei einer Gruppierung der Nutzungsdauerzuchtwerte der Bullen wurden für diese die Extrema herausgefiltert. So bildeten Kühe, deren Vater einen RZN von unter 64 hatte, Kühe mit einem RZN des Vaters von über 124 und Kühe mit einem RZN des Vaters von 64 bis 124 Punkten jeweils eine Gruppe. Entsprechend waren in den Gruppen I und III mit 3 bzw. 153 nur sehr wenige Tiere eingebunden. Die mittlere Nutzungsdauer der Kühe war bei der Gruppe II des RZN der Bullen mit $2,60 \pm 1,95$ Punkten am größten. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant (Abb. 56 und Anhang A - 27).

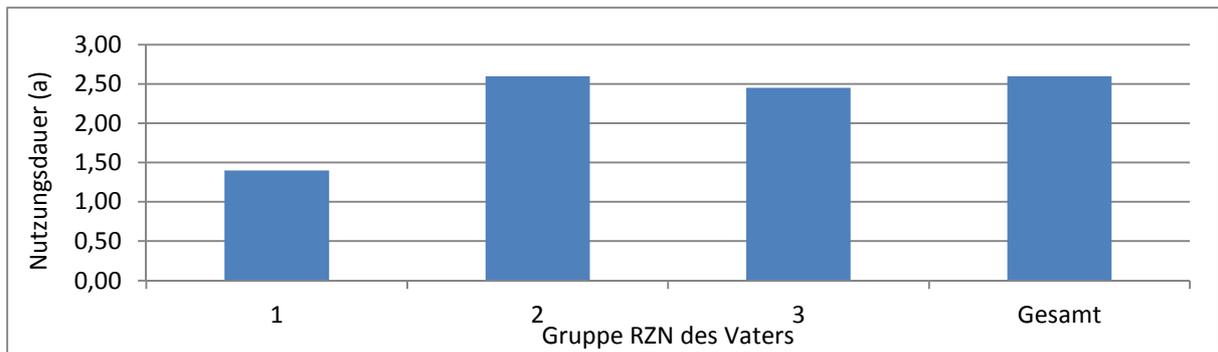


Abbildung 56: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Väter (n= 26.883)

Die Nutzungsdauer einer Kuh war mit steigender Leistung pro Laktation höher. Dabei unterschieden sich die Gruppen untereinander alle signifikant voneinander. Die drei Gruppen waren jeweils mit annähernd 10.000 Tieren gleich häufig in Erscheinung getreten. Bei sehr hoher Milchleistung je Laktation betrug die mittlere Nutzungsdauer $3,63 \pm 1,80$ Jahre (Abb. 57 und Anhang A - 28).

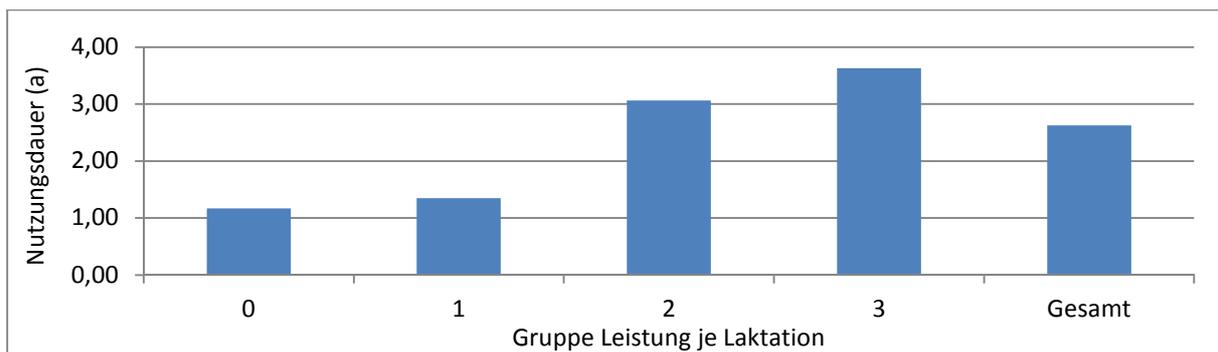


Abbildung 57: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Leistung je Laktation (n= 31.715)

5.5 Einflüsse der besten Bullen im RZG und RZN

In einem weiteren Schritt wurden jeweils 29 Bullen mit den besten Zuchtwerten insgesamt und bezüglich der Nutzungsdauer ausgewählt (Anhang A - 10.3). Die Grenzwerte lagen bei 132 für den RZG und bei 124 für den RZN. Dabei war es auch möglich, dass ein und derselbe Bulle beide Vorgaben erfüllt. In einem solchen Fall wurde er trotzdem in beiden Auswahlen geführt.

Das durchschnittliche Alter der Kühe unter Benutzung der besten Väter und ungeachtet der mütterlichen genetischen Situation lag bei $1,65 \pm 1,89$ Jahren. Das durchschnittliche Abgangsalter betrug $3,72 \pm 1,92$ Jahre. Das Geburtsgewicht der Tiere betrug 39,88 kg im

Mittel. Der RZN der Bullen lag mindestens bei 97, der RZG mindestens bei 85 Punkten. Die Kühe wurden im Mittel am 15,16. Monat erstmalig besamt und gebaren mit 24,73 Monaten das erste Kalb. Im gesamten Leben produzierten die Kühe mittlere 17.002,30 ± 18.300,15 kg und je Laktation im Mittel 8.903,69 ± 1.498,11 kg. Dabei wurden im Schnitt 71,04 Behandlungen bzw. Eingriffe am Tier durchgeführt (Tab. 18).

Tabelle 18: Mittlere Werte der Kennzahlen der Kühe unter Einsatz von Topbullen in RZG und RZN (n=307)

Kennzahl	n	MW	± s	Min	Max
Anzahl Krankheiten n	307	71,04	138,36	1,00	992,00
Verlauf_Ident	255	1,16	0,41	1,00	4,00
Mehrling_Ident	307	0,05	0,35	-	3,00
Geb_Gewicht (kg)	179	39,88	5,09	20,00	54,00
Abgang_Alter (a)	307	3,72	1,92	1,81	10,97
Abgang_ND (a)	307	1,65	1,89	-	9,00
Vater_RZG	307	127,87	12,09	85,00	147,00
Vater_RZN	307	121,22	8,38	97,00	134,00
Vater_RZM	307	116,28	18,77	73,00	145,00
Vater_RZZ	307	112,78	9,02	89,00	132,00
Vater_RZS	307	114,13	9,62	93,00	134,00
Mutter_Anz.Lakt n	289	3,59	1,80	-	12,00
Mutter_D.Leist (Mkg)	290	9.375,40	1.710,27	-	13.436,00
RZ (d)	136	73,04	28,02	39,00	260,00
ZTZ (d)	38	143,61	98,28	53,00	486,00
ZKZ (d)	135	410,14	77,48	304,00	693,00
ZBZ (d)	28	37,39	16,39	20,00	75,00
VZ (d)	136	80,54	98,38	-	458,00
EBA (M)	302	15,16	1,72	12,20	22,50
FKA (M)	271	15,57	1,94	12,20	22,50
EKA (M)	306	24,73	2,07	21,20	35,60
LL je Laktation (Mkg)	169	8.903,69	1.498,11	3.586,00	12.481,00
LL Anz.Lakt. n	277	2,20	1,64	1,00	8,00
LL (Mkg)	277	17.002,30	18.300,15	112,00	92.993,00
LL_F-%	169	4,01	0,43	2,96	5,13
LL_Fkg	277	685,82	728,06	5,00	3.318,10
LL_E-%	169	3,33	0,18	2,88	3,90
LL_Ekg	277	567,63	608,93	3,00	3.025,50

Es wurden hier, analog zur vorherigen Auswertung, die Ergebnisse nach der Klasse der Betriebsgröße geordnet. Dabei waren in den Größenkategorien I mit einer, II mit sieben und III mit drei Kühen in ihrer Repräsentativität eingeschränkt. Der Großteil der Kühe wurde mit einer Anzahl von 79 der Gruppe IV und mit 217 Tieren der Gruppe V zugeordnet.

Signifikante Unterschiede bestanden zwischen den Gruppen (Abb. 58 und Anhang A - 29 bis 33).

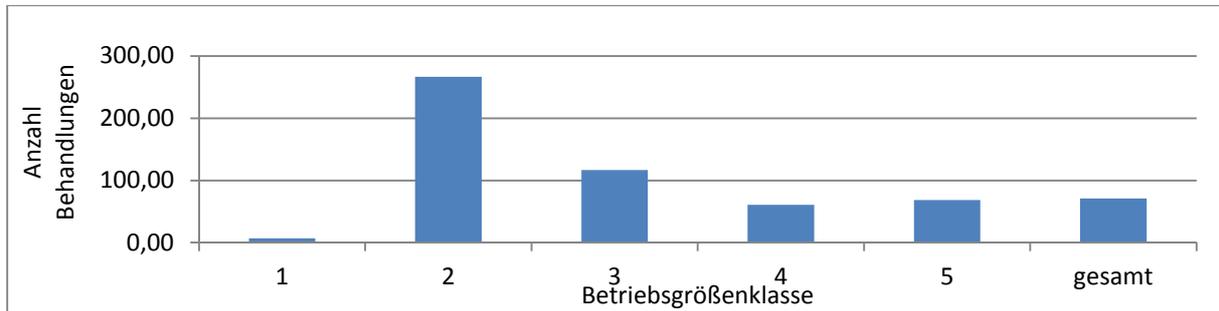


Abbildung 58: Mittlere Anzahl an Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Das mittlere Abgangsalter der Kühe betrug $3,73 \pm 1,62$ Jahre in Gruppe IV und $3,56 \pm 1,89$ Jahre in Gruppe V. Zwischen den Gruppen bestanden signifikante Unterschiede. Generell war das Abgangsalter in den größer strukturierten Betrieben geringer (Abb. 59 und Anhang A - 29 bis 33).

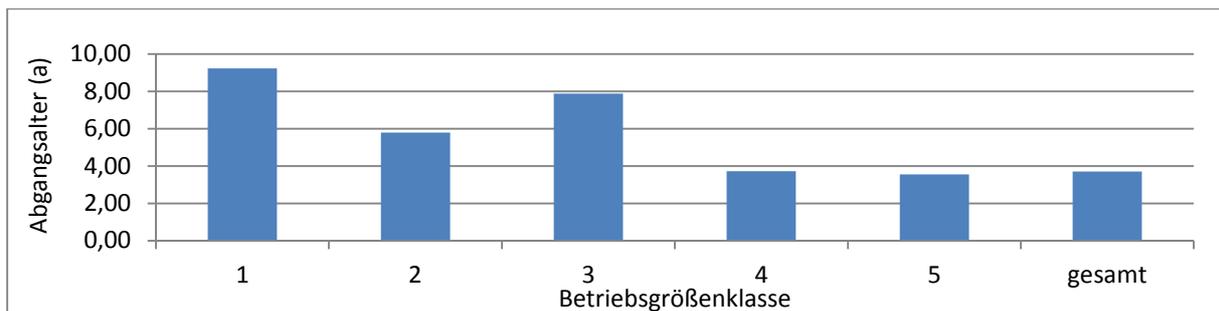


Abbildung 59: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Die Nutzungsdauer zeigte einen ähnlichen Verlauf mit signifikanten Differenzen zwischen den Gruppen, wie das Abgangsalter der Kühe. Bei Herdengrößen ab 550 Milchkühen betrug die durchschnittliche Nutzungsdauer 1,63 bzw. 1,52 Jahre (Abb. 60 und Anhang A - 29 bis 33).

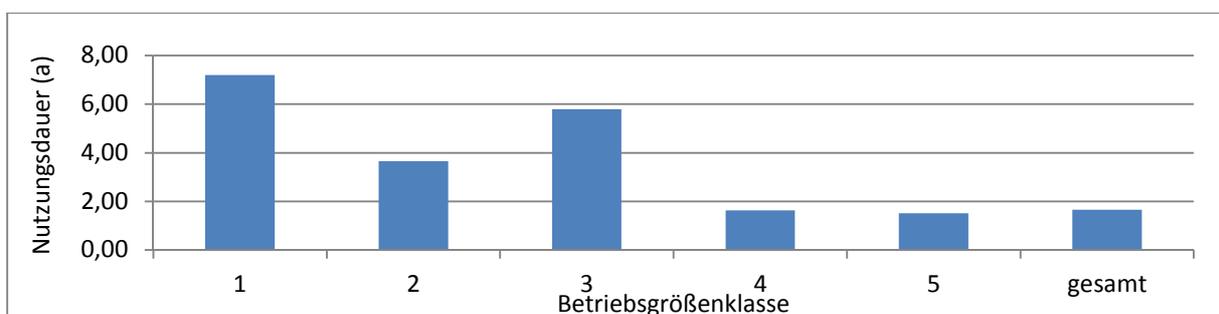


Abbildung 60: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Eine wichtige Fragestellung bei der Betrachtung der Nutzungsdauer ist die nach der theoretisch vererbten Leistung der eingesetzten Bullen. Die Tendenz zeigte klar, dass anhand der Bullenzahl je Größengruppe und anhand des durchschnittlichen RZG der Väter die größeren Betriebe deutlich mehr dazu neigten, sehr gut bewertete Bullen anzupaaren, als dies bei kleineren Herdengrößen der Fall war (Abb. 61 und Anhang A - 29 bis 33).

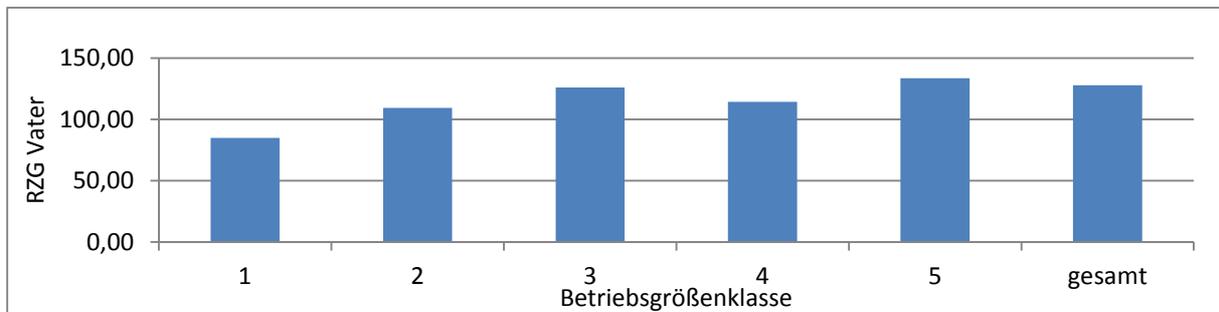


Abbildung 61: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Der durchschnittliche RZN der Väter war in der Betriebsgrößenklasse III am größten. Bei den Betrieben mit mehr als 1.000 Kühen betrug er $119,41 \pm 9,11$ und war damit tiefer, als der Durchschnitt aller 307 Bullen mit 121,22 und ebenfalls unter dem der eingesetzten Bullen in den kleinen Herden unter 250 Kühen mit mindestens 123 Punkten (Abb. 62 und Anhang A - 29 bis 33).

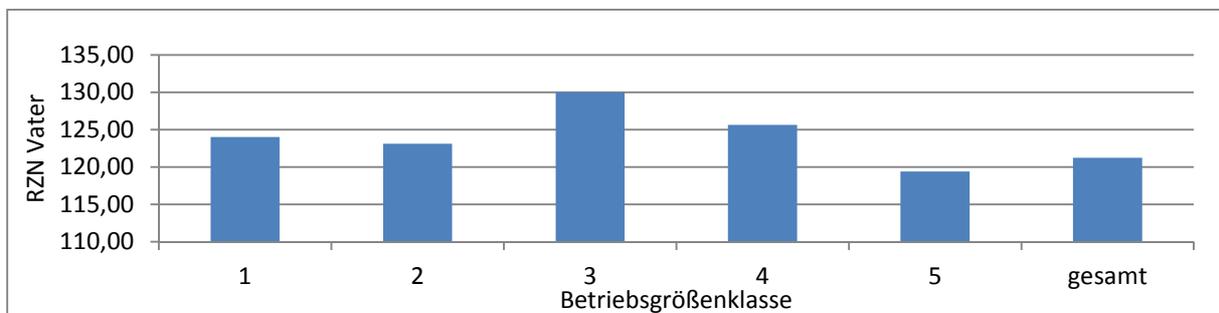


Abbildung 62: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Das mittlere Erstbesamungsalter der Kühe lag zwischen den Größenklassen auf ungefähr einem Niveau um einen Zeitpunkt von 15,5 Monaten. In den sehr großen Betrieben betrug es $14,99 \pm 1,77$ Monate. Für die Kuh aus der Klasse I lag in dieser Kategorie kein Wert vor (Abb. 63 und Anhang A - 29 bis 33).

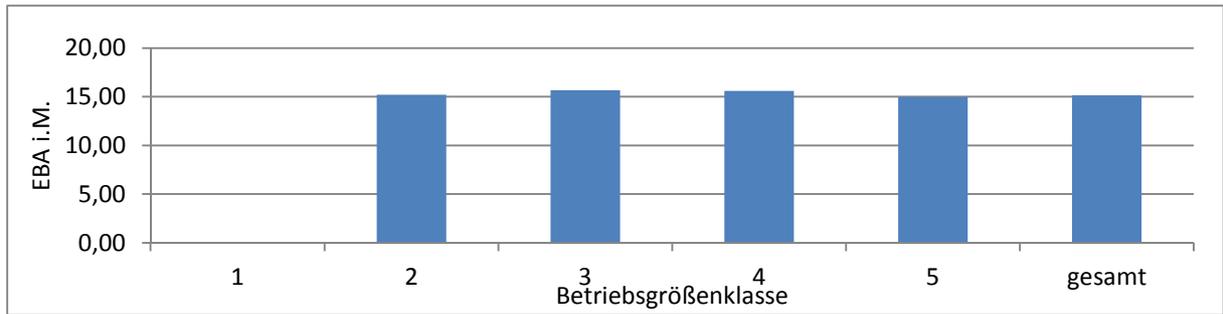


Abbildung 63: Mittleres EBA der Kühe in Monaten in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Das Erstkalbealter war mit 25,33 Monaten im Mittel in den Gruppen III und IV am höchsten. Mit 24,50 Monaten war es in sehr großen Herden am geringsten (Abb. 64 und Anhang A - 29 bis 33).

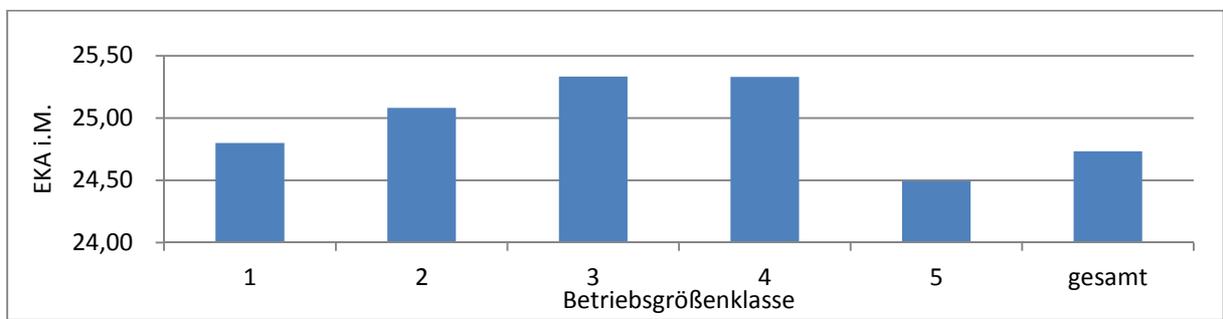


Abbildung 64: Mittleres EKA der Kühe in Monaten in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Die Lebensmilchleistung der Kühe war in den kleineren Betriebsstrukturen mit mindestens 36.120 kg deutlich höher, als es in den Gruppen IV und V der Fall war. Dort betrug die durchschnittliche Lebensleistung $14.814,62 \pm 14.676,06$ kg und $16.394,42 \pm 18.284,94$ kg (Abb. 65 und Anhang A – 29 bis 33).

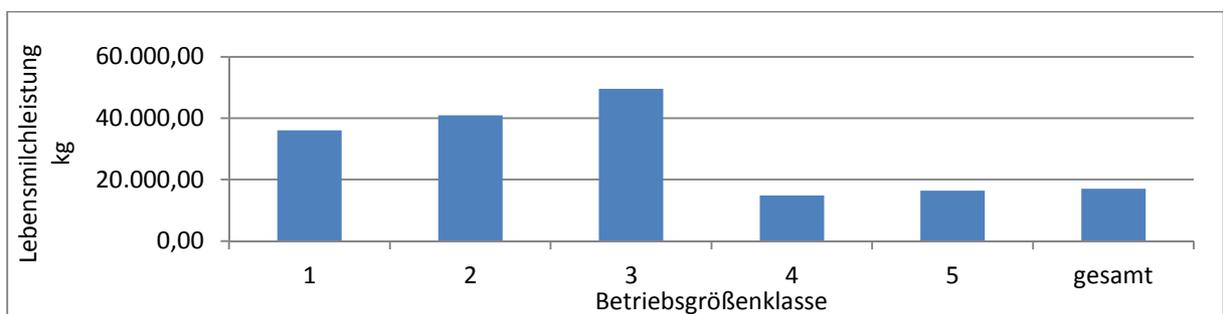


Abbildung 65: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in kg in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Die Ursache für die geringen Lebensleistungen der Kühe in den größeren Betrieben hat ihren Ursprung mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit in der Anzahl der erbrachten Laktationen der Kühe. Die beiden Größenkategorien IV und V lagen mit 2,02 und 2,13 mittleren erbrachten

Laktationen unter dem Durchschnitt aller 307 Kühe von 2,20 Laktationen, obwohl der Hauptteil der Kühe diesen Gruppen zuzuordnen war (Abb. 66 und Anhang A – 29 bis 33).

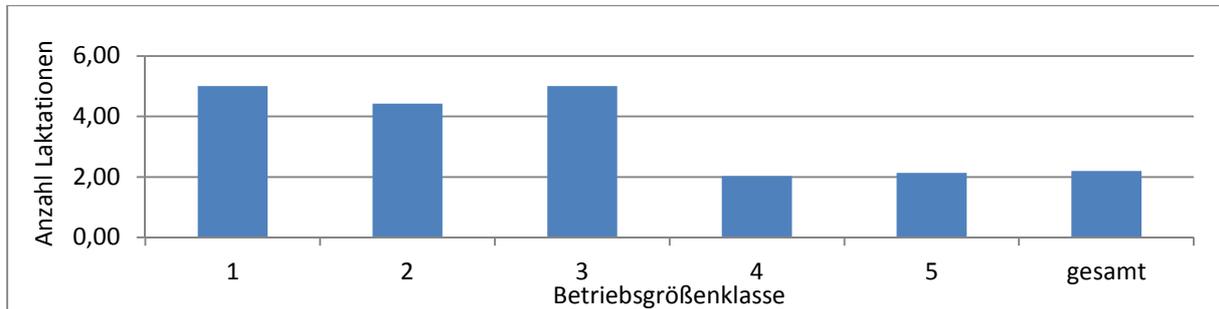


Abbildung 66: Mittlere Laktationsanzahl der Kühe in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Ein wirtschaftlich sehr wichtiger Parameter ist die Leistung der Kühe je Laktation. Zwischen den Größenklassen lagen dabei signifikante Unterschiede vor. Im Schnitt betrug die Leistung der Kühe je Laktation $8.903,69 \pm 1.498,11$ kg (Abb. 67 und Anhang A – 29 bis 33).

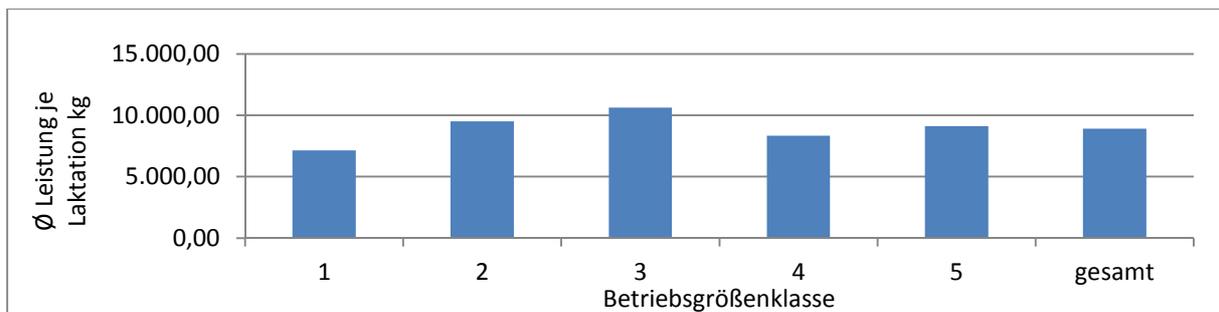


Abbildung 67: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

In die Gruppe 0 des Geburtsgewichts wurden 128 Kühe eingeordnet. 54 wurden in die Gruppe I, 78 in die Gruppe II und 47 in Gruppe III gruppiert. Die Anzahl der Eingriffe am Tier unterschied sich zwischen den vier Gruppen dabei nicht statistisch gesichert. Allerdings wurden die Kühe der Gruppe I mit 95,43 Eingriffen am häufigsten behandelt (Abb. 68 und Anhang A – 34).

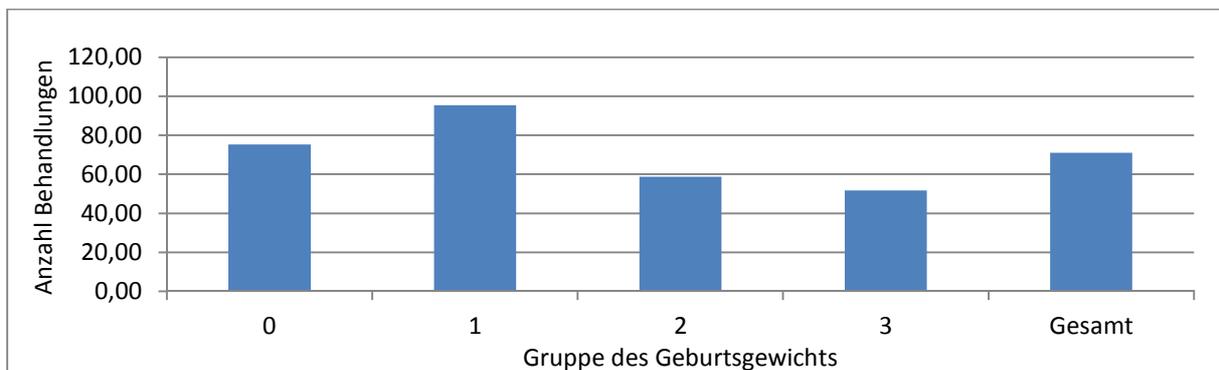


Abbildung 68: Mittlere Anzahl an Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Die Nutzungsdauer der Kühe war signifikant vom Geburtsgewicht der Tiere abhängig. Je schwerer die Kühe dabei zum Zeitpunkt der Geburt waren, desto geringer war ihre Nutzungszeit. Allerdings konnte diese Aussage als solche lediglich für jene Kühe in der Form getroffen werden, von welchen das Geburtsgewicht bekannt war (Abb. 69 und Anhang A – 35).

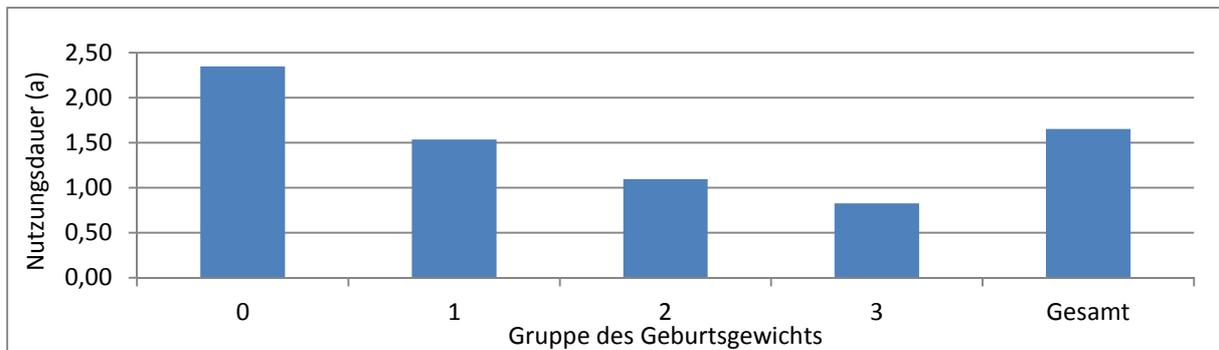


Abbildung 69: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Der RZN der Väter schwankte zwischen den Gruppen. Die Geburtsgewichte der hinsichtlich des RZN besten Bullen fehlten häufig. In der Geburtsgewichtsguppe II betrug der Vater-RZN im Mittel $119,74 \pm 8,21$ Punkte (Abb. 70 und Anhang A – 36).

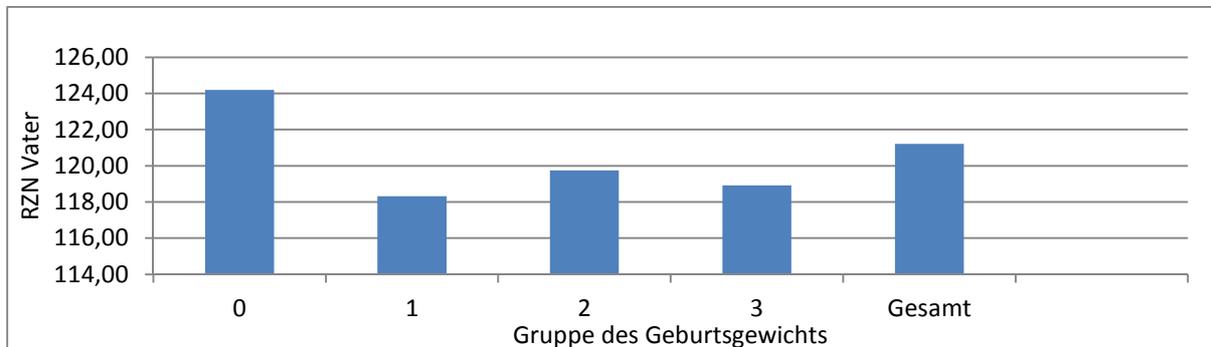


Abbildung 70: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Die durchschnittlich erbrachte Leistung der Kühe in einer Laktation war mit 9554,09 kg in der Gruppe III am höchsten. Zwischen den einzelnen Gruppen kamen dabei jedoch keine signifikanten Unterschiede vor (Abb. 71 und Anhang A – 37).

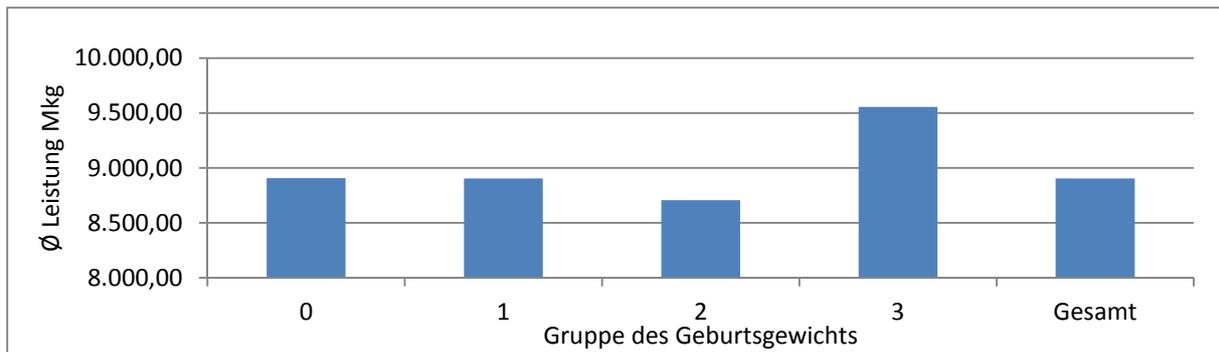


Abbildung 71: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Zwischen den Gruppen des Geburtsgewichts ergaben sich signifikante Unterschiede bezüglich der erbrachten Milchleistung im gesamten Leben der Kühe. Je größer dabei das Geburtsgewicht war, desto geringer war die im späteren Leben erbrachte Leistung. Die schwersten Kühe brachten im Schnitt 8914,92 kg (Abb. 72 und Anhang A – 38).

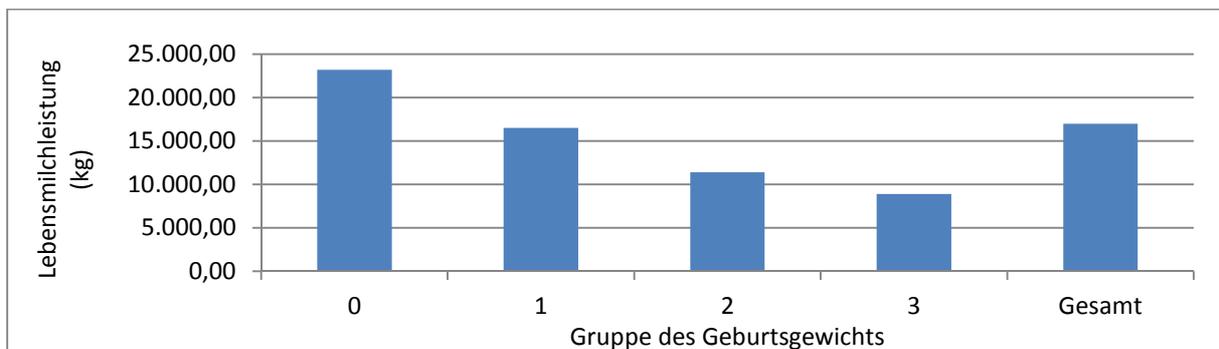


Abbildung 72: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Mit einer steigenden Gruppe des Abgangsalters stieg die Anzahl der Behandlungen am Tier signifikant an. Bei einem sehr hohen Abgangsalter lag die Zahl der Eingriffe bei mittleren $288,38 \pm 236,88$ Stück (Abb. 73 und Anhang A - 39).

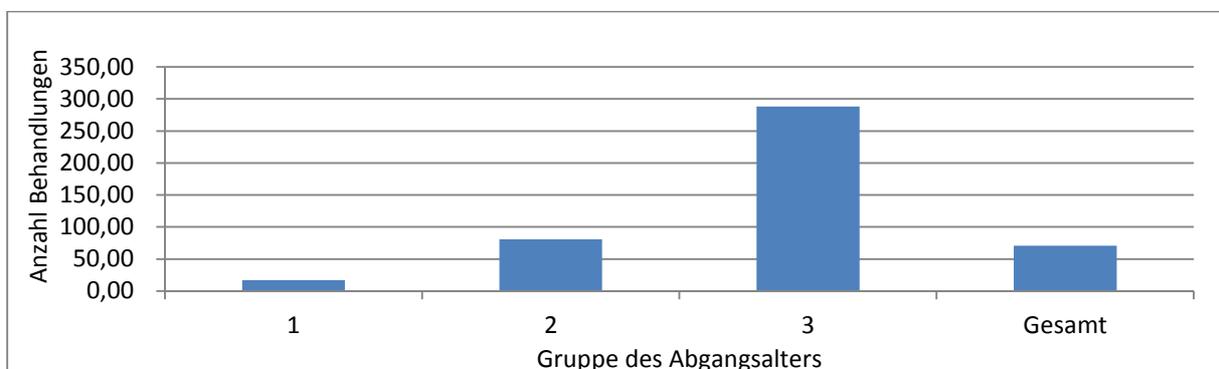


Abbildung 73: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gleichzeitig nahm der RZG der Väter signifikant ab. Bei einem relativ jungen Abgangsalter von weniger als 3,83 Jahren betrug der mittlere RZG 130,60 Punkte. 60 Kühe hatten Väter

mit diesem Mittelwert. Die Bullenväter der Kühe, die dagegen über 5,83 Jahre lebten, hatten einen mittleren Gesamtzuchtwert von 122,98 (Abb. 74 und Anhang A - 40).

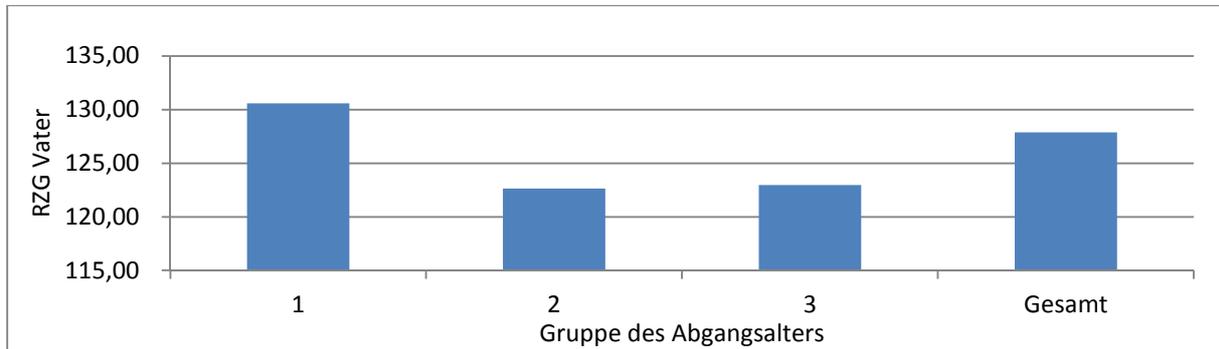


Abbildung 74: Mittlerer RZG der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Der RZN der Väter verhielt sich im Vergleich zum RZG anders. Je größer hier das Abgangsalter der Töchter wurde, desto größer war ebenfalls der RZN der Bullen. Die Kühe, welche am ältesten wurden, hatten im Schnitt einen Vater mit einem RZN von $127,68 \pm 2,96$ (Abb. 75 und Anhang A - 41).

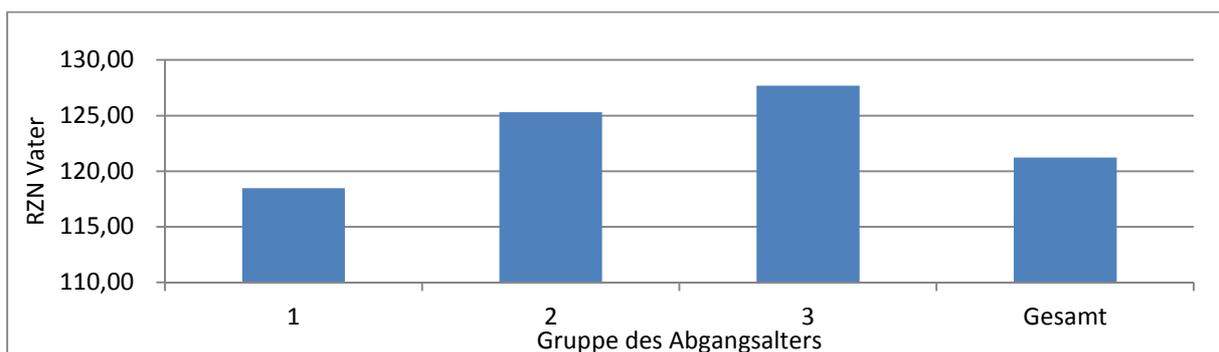


Abbildung 75: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Das Abgangsalter der Kühe wurde ferner signifikant von der durchschnittlichen Milchmenge je Laktation der Kühe unter Einsatz der Topbullen beeinflusst. Je höher die Milchmenge pro Laktation im Durchschnitt war, desto älter wurden die Kühe (Abb. 76 und Anhang A - 42).

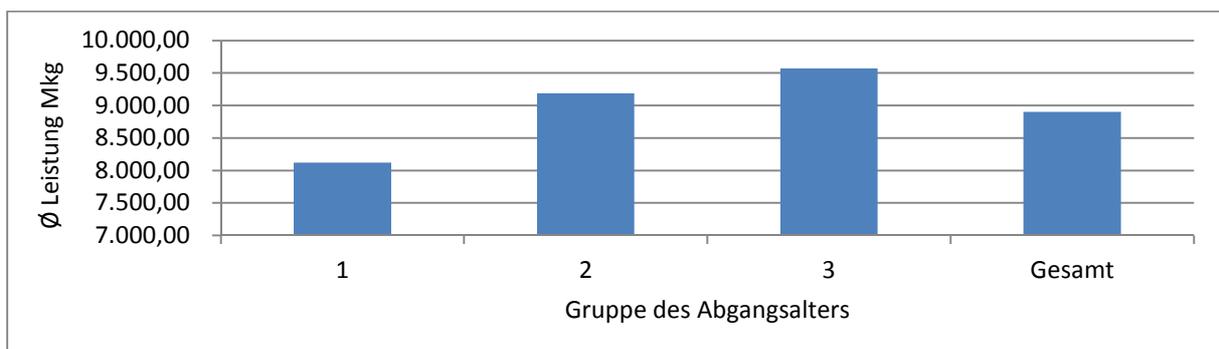


Abbildung 76: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Das Abgangsalter der Kühe wurde darüber hinausgehend signifikant von der Gruppe des Gesamtzuchtwertes der Väter beeinflusst. Je höher dabei die Gruppe des RZG war, desto geringer war das Abgangsalter der Tiere (Abb. 77 und Anhang A - 43).

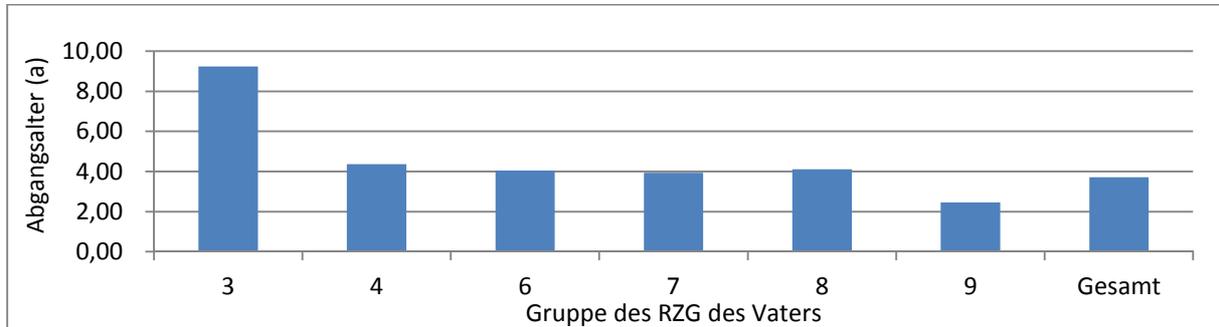


Abbildung 77: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Dementsprechend galt dasselbe Prinzip für die Nutzungsdauer auch. Die 243 der insgesamt 307 Kühe, welche einen Vater mit einem RZG der Gruppe 8 oder 9 hatten, besaßen eine phänotypische Nutzungsdauer von $2,05 \pm 2,07$ bzw. $0,42 \pm 0,49$ Jahren (Abb. 78 und Anhang A - 44).

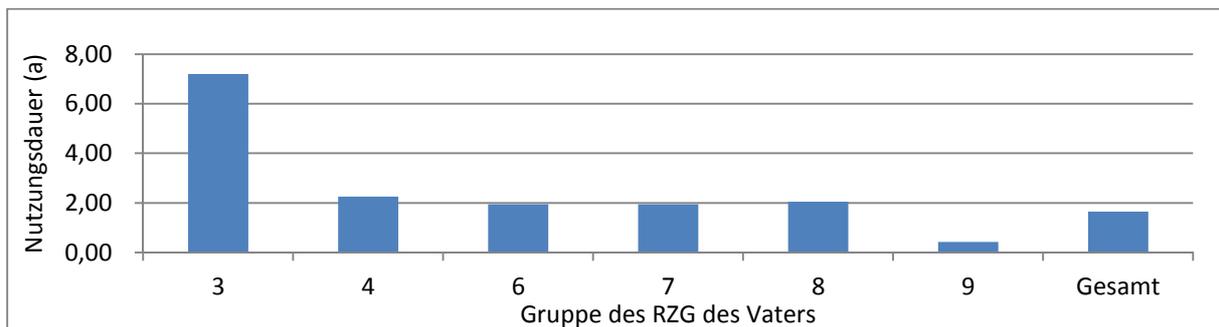


Abbildung 78: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Der mittlere RZG der Bullen stieg mit zunehmender Gruppe an. Die Gruppen wurden dabei anhand der Standardabweichungen der Zuchtwerte nach links bzw. rechts, ausgehend vom Mittelwert 100, festgelegt (Abb. 79 und Anhang A - 45).

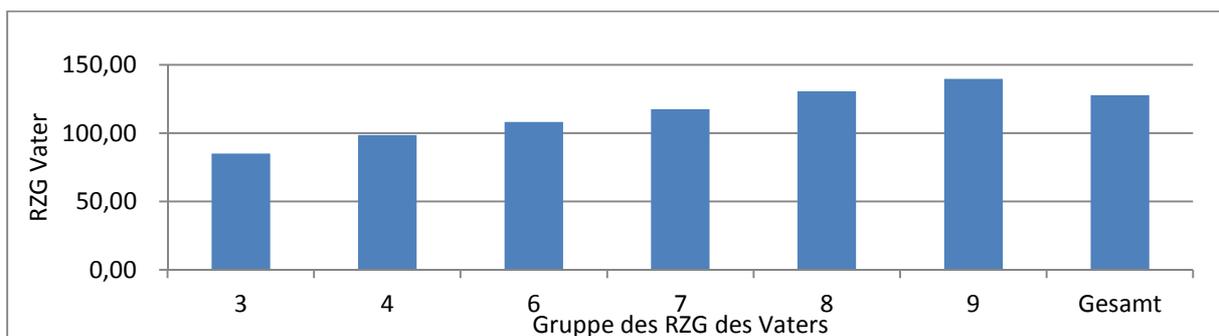


Abbildung 79: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Bei einer Gruppierung des RZG der Bullen wurde der RZN von diesen Bullen signifikant beeinflusst. Die größten RZG- Werte bedingten dabei nicht gleichzeitig die größten RZN- Werte. So war das Maximum des mittleren RZN der Bullen in dieser Gruppierungsform in der Gruppe 7 des RZG zu beobachten. Der Mittelwert betrug hier $129,00 \pm 3,46$ (Abb. 80 und Anhang A - 46).

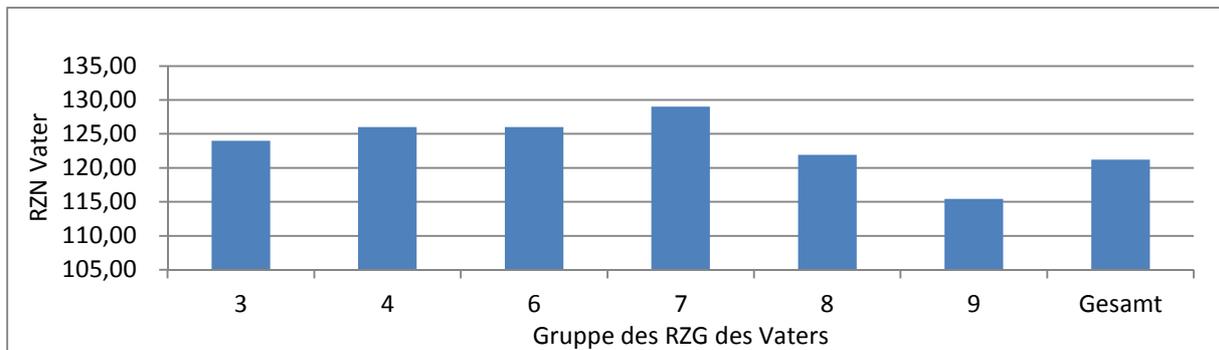


Abbildung 80: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Die Nutzungsdauer der Milchkühe wurde vom RZN der Väter signifikant beeinflusst. Dabei waren beide Gruppen ungefähr gleich häufig vertreten. Die Nutzungsdauer war dabei mit $2,46 \pm 2,07$ Jahren in Gruppe II fast 1,5 Jahre höher, als in Gruppe I (Abb. 81 und Anhang A - 47).

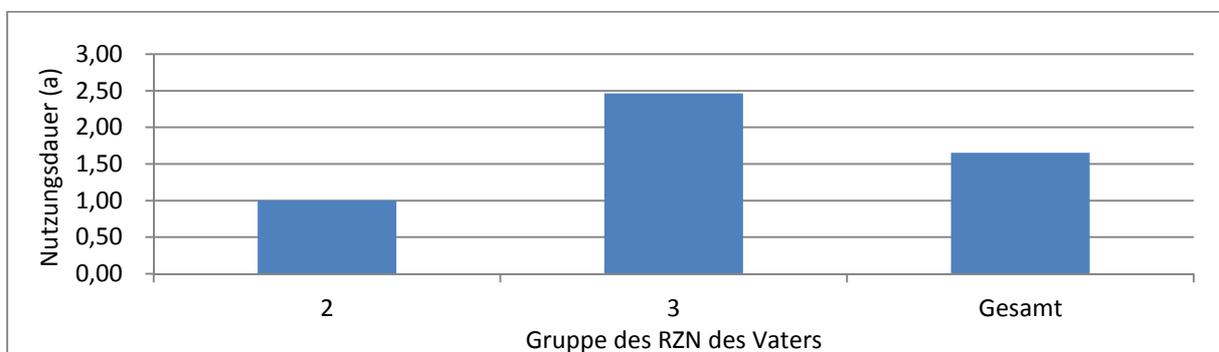


Abbildung 81: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

In der Gruppe II des RZN des Vaters waren alle Töchter der Bullen, welche einen RZN von 64 bis unter 124 hatten. Diese produzierten je Laktation eine im Mittel ca. 300 kg höhere Milchmenge, als die Kühe in der Gruppe III. Dabei waren die Unterschiede allerdings nicht signifikant (Abb. 82 und Anhang A - 48).

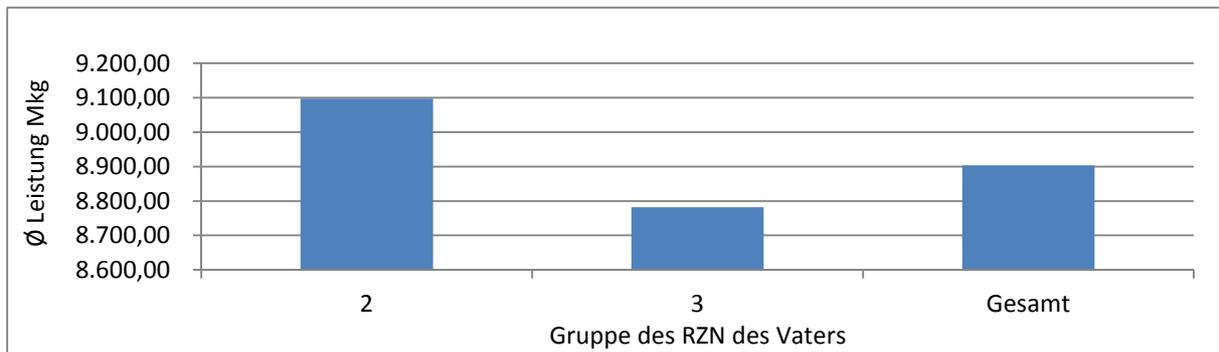


Abbildung 82: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Eine weitere Gruppierung wurde vorgenommen. Dabei wurden die Parameter nach der Milchleistung je Laktation gruppiert. Es zeigte sich, dass die Kühe, welche mindestens 9.389,70 kg Milch in einer Laktation erzeugten, also in Gruppe III gruppiert wurden, signifikant häufiger behandelt wurden, als die, die weniger Milch pro Laktationsdurchgang gaben. 184,74 Eingriffe waren gleichzeitig der Maximalwert innerhalb dieser Untersuchung (Abb. 83 und Anhang A - 49).

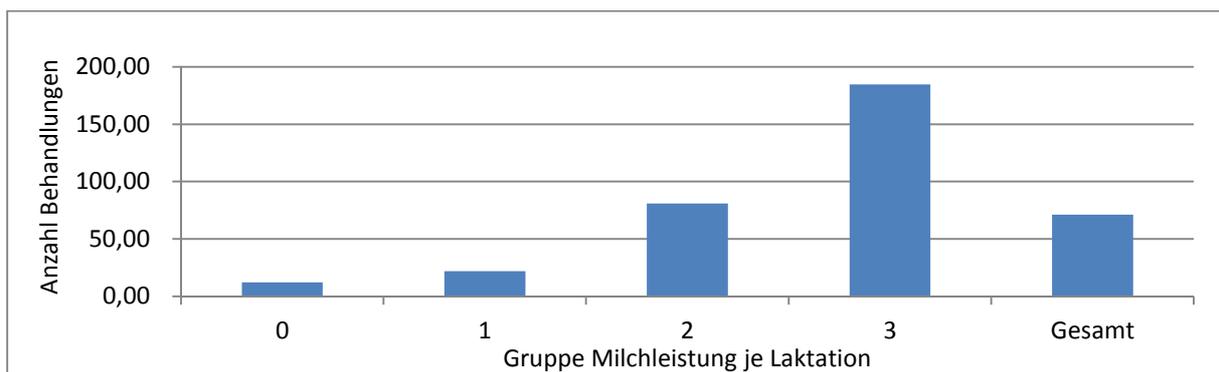


Abbildung 83: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gleichzeitig war die Nutzungsdauer der Kühe signifikant erhöht, wenn sie in ihren Laktationen im Mittel hohe Leistungen erzielten. Die 65 Kühe aus Gruppe III wurden im Mittel $3,69 \pm 1,91$ Jahre und damit mehr als doppelt so lange, wie im Mittel aller 307 Kühe, genutzt (Abb. 84 und Anhang A - 50).

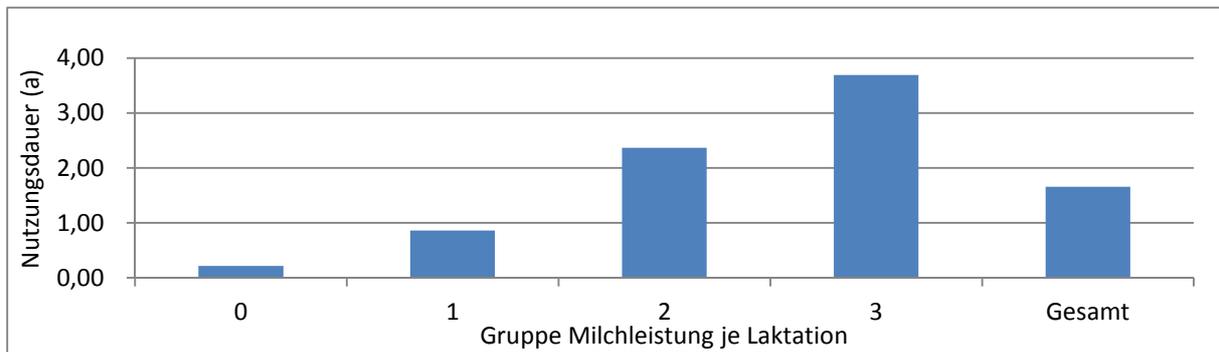


Abbildung 84: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Der RZN der Väter war im Mittel der Gruppen ebenfalls mit einer steigenden Milchleistung der Kühe je Laktation erhöht. Er betrug in Gruppe III 125,29 Punkte. Zwischen den Gruppen lagen signifikante Unterschiede vor (Abb. 85 und Anhang A - 51).

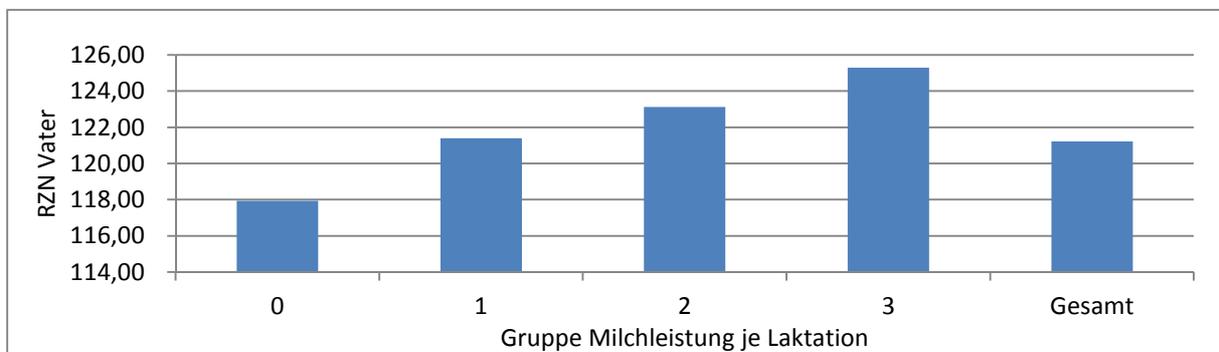


Abbildung 85: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Je mehr Milch eine Kuh im Durchschnitt je Laktation gab, desto mehr Laktationen erbrachte sie in ihrem Leben bzw. durfte sie in ihrem Leben erbringen. Die Kühe, welche mindestens 5764,71 kg im Durchschnitt einer Laktation leisteten, also in Gruppe II oder höher kategorisiert wurden, unterschieden sich signifikant von den übrigen Kühen. Dabei erbrachten sie mindestens 2,57 Laktationen (Abb. 86 und Anhang A - 52).

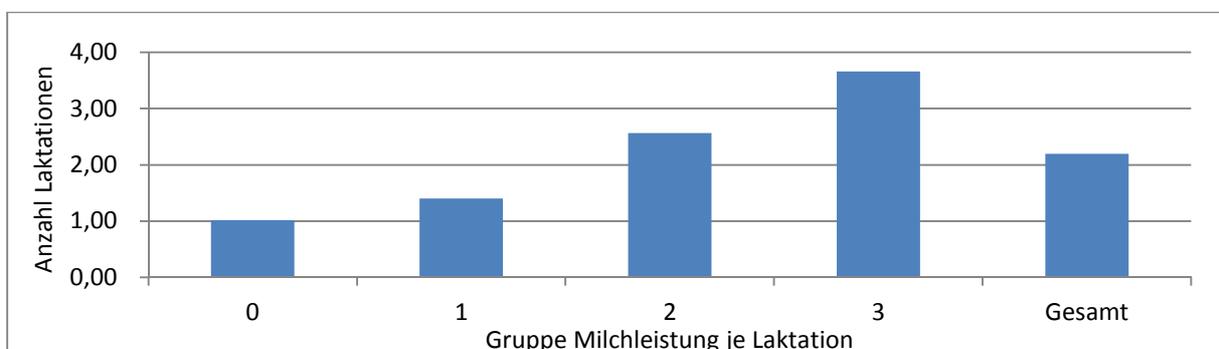


Abbildung 86: Mittlere Anzahl an Laktationen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Mit der höheren Nutzungsdauer sowie der höheren Anzahl an Laktationen erzeugten die Tiere in Gruppe III folglich die größte Milchmenge insgesamt. Die Lebensmilchleistung in Gruppe III betrug mittlere $37.121,09 \pm 18.827,75$ kg. Die Lebensmilchleistung der Milchkühe war dabei zwischen den Gruppen signifikant unterschiedlich (Abb. 87 und Anhang A - 53).

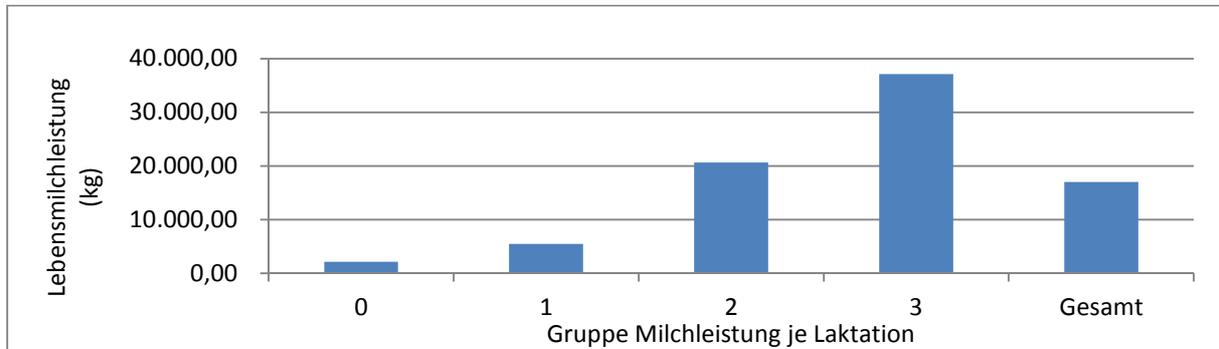


Abbildung 87: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in kg in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

6 Diskussion

Im nachfolgenden Kapitel werden die im *Kapitel 5* dargestellten Ergebnisse diskutiert. Dabei wird die Übereinstimmung von phänotypischen und genotypischen Tendenzen für das Merkmal der Nutzungsdauer ebenso diskutiert, wie das Verhalten der Parameter in unterschiedlichen Betriebsgrößen oder die Zusammenhänge zwischen den Kennzahlen. Darüber hinaus werden Abgangsalter und Nutzungsdauer der Kühe in einer Zeitperiode von über 25 Jahren ausgewertet und unter den Bedingungen der besten Bullen betrachtet.

6.1 Übereinstimmung von genetischen und phänotypischen Trend für das Merkmal der Nutzungsdauer bei Deutschen Holsteins

Die Nutzungsdauer bei Kühen der Rasse Deutsche Holstein im Rahmen dieser Untersuchung in Betrieben aus Sachsen-Anhalt und Brandenburg betrug $2,63 \pm 1,97$ Jahre. Dieser Wert war leicht höher im Vergleich zu 2,5 Jahren nach MARTENS und BREVES (2010) sowie von KOPKA (2012) und NAUMANN (2011). Der mittlere RZN der Väter betrug $101,39 \pm 9,49$ Punkte und lag damit leicht über dem Durchschnitt der Holstein- Population.

Die bezüglich des RZN besten eingesetzten Bullen wurden in den Betrieben VII, III und XV eingesetzt. Der Mittelwert lag dabei bei 103,76, 103,09 und 102,76 für den RZN der Väter. Die weiteren Unternehmen in dieser Reihenfolge waren die Betriebe VI und I. Keines dieser fünf Unternehmen schaffte es bei einem Ranking sowohl nach dem Abgangsalter als auch nach der Nutzungsdauer der Tiere unter die besten fünf Plätze. In den Betrieben III und XV ergaben sich darüber hinaus sogar die schlechtesten Plätze für durchschnittliche Nutzungsdauer und Abgangsalter. Die Betriebe II, XII und IV, welche in der Gruppierung der Nutzungsdauer die besten waren, setzten dagegen bezüglich des RZN schwächere Bullen ein und zählten im Betriebsranking zu den schlechtesten sechs Durchschnittswerten. Der RZN der Väter ist daher nur sehr begrenzt als sichere Voraussage der späteren Nutzungsdauer der aus ihnen hervorgehenden Töchter zu verstehen. Andere Faktoren scheinen demzufolge einen erheblichen Einfluss auf die Ausprägung der Nutzungsdauer der Kühe zu besitzen.

Die Betriebe wurden in fünf Gruppen, abhängig von ihrer bewirtschafteten Herdengröße, gruppiert. Dabei wurden als Grenzwerte die Tierzahlen 100, 250, 550 und 1.000 für die Klassen I bis V festgelegt.

Der RZG der eingesetzten Bullen wurde mit drei Punkten im Mittel sprunghaft größer in den Herden ab 550 Milchkühen und mit $106,21 \pm 12,31$ Punkten nochmals nahezu 12 Punkte größer in Herden ab 1.000 Tieren. Der RZN dagegen sank zunächst im Durchschnitt der Väter ab von Gruppe I zu Gruppe III von 100,89 auf 98,85 Punkte. In den großen Herden wurden Bullen mit einem RZN von 101,30 bzw. 102,99 eingesetzt. Antagonistisch zu diesen beiden Zuchtwerten verhielten sich Nutzungsdauer und Abgangsalter der Töchter. Die Nutzungsdauer lag in kleinen Betrieben mit $3,05 \pm 2,16$ Jahren am höchsten und wurde mit zunehmender Herdengrößenklasse im Trend kleiner. Die größten Herden zeigten im Mittel eine Dauer der Nutzung von $2,45 \pm 2,01$ Jahren. Aufgrund der hohen Tierzahl in diesen Betrieben hat dieser Wert der Gruppe V einen hohen Einfluss auf die durchschnittliche Nutzungsdauer aller Tiere der Untersuchung. Bei KOPKA wurden 2012 die Tiere in Betrieben mit 201 bis 250 gehaltenen Kühen am ältesten und am längsten genutzt. Je größer die Betriebe bei ihr von dieser Betriebsklasse ausgehend wurden, desto weniger alt bzw. lange genutzt wurden die Kühe im Schnitt. Hier liegen damit Gemeinsamkeiten vor. Dennoch war es in dieser Untersuchung so, dass die Betriebe mit einer zunehmenden Herdengröße, von der Gruppe II ausgehend, eine höhere Lebensmilchleistung erzielen konnten. Die Betriebe mit mehr als 1.000 Kühen erreichten mittlere $24.447,01 \pm 19.836,74$ kg. Dieser Wert deckte sich mit den Angaben von NAUMANN für Sachsen- Anhalt von 2011. Die von MARTENS und BREVES 2010 beschriebene Tendenz der erbrachten Lebensmilchleistung der Kühe setzte sich damit fort. Kühe in größeren Betrieben brachten tendenziell mehr Laktationen, als in kleineren Betriebsstrukturen. Die Laktationsanzahl der Kühe war in den Betrieben mit 250 bis unter 550 Kühen am höchsten. Der Mittelwert lag hier bei $2,89 \pm 1,66$ Laktationen. Am geringsten war die Laktationsanzahl in Betrieben mit 100 bis unter 250 Kühen mit $2,54 \pm 1,57$ Stück. Der Trend nach MARTENS und BREVES (2010) der sinkenden Lebensleistung in Form der Laktationszahl je Kuh schien sich damit nicht zu bestätigen. Der Mittelwert von 2,5 im Jahrzehnt 1998- 2007 wurde nicht unter-, sondern übertroffen. Der Maximalwert von 2,89 Laktationen orientierte sich an den beschriebenen 2,98 bzw. 2,96 Laktationen zwischen 1978 – 1997 in Niedersachsen. Allerdings wurde das nach NAUMANN 2011 beschriebene physiologische Leistungsmaximum der Kühe, welches in der dritten bis vierten Laktation zum Tragen kommt, im Mittel nicht vollständig ausgenutzt, da die Kühe im Verlauf der dritten Laktation bereits abgegangen sind.

Mit dem Zeitintervall des Geburtsdatums der Kühe veränderten sich auch der RZG und der RZN der Bullenväter signifikant. Mit steigendem Geburtsdatum der Kühe wurden diese beiden Parameter ihrer Väter dabei im Mittel größer. Die Korrelation zwischen dem

Geburtszeitraum und dem RZG lag bei $r=0,644$ und die zum RZN bei $r=0,228$. Beide Zusammenhänge waren hochsignifikant. Jedoch verhielten sich Abgangsalter und Nutzungsdauer konträr dazu. Je später die Tiere geboren wurden, desto weniger alt wurden sie und desto weniger genutzt wurden sie tendenziell. Die Korrelationen zum Abgangsalter betragen $r= -0,355$ und zur Nutzungsdauer $r= -0,309$. Diese beiden Korrelationen waren ebenso statistisch im hohen Maße gesichert. Obwohl der Gesamtzuchtwert der Bullen und der Teilzuchtwert Nutzungsdauer mit zunehmender Zeit zunahm, entwickelten sich die phänotypische Lebens- und Leistungszeitspanne der Tiere nicht identisch dazu. Die Ausschöpfung des Leistungsmaximums der Tiere bzw. das Erreichen eines ökonomisch optimalen Produktionspunktes der Betriebe kann damit nicht sichergestellt werden. In Anbetracht der Kühe, die ab 2005 abgegangen waren, stiegen RZG und RZN ihrer Väter stetig an. Die Nutzungsdauer der Kühe sank in diesem Zeitraum jedoch um ca. 0,1 Jahre.

6.2 Kennzahlen der Kühe bei einer Einteilung der Betriebe in Größenklassen

Für das Geburtsdatum der Kühe ergaben sich in Abhängigkeit von der Herdengröße, signifikante Unterschiede zwischen den Größengruppen. Die Mittelwerte der Gruppe des Geburtszeitpunktes schwankten dabei von $2,90 \pm 1,00$ bis $4,22 \pm 0,62$ zwischen den Gruppen II und V. Die Werte sagten damit aus, dass die Kühe in der Gruppe der großen Betriebe jünger sind. Das Geburtsdatum der Tiere fiel hier im Mittel auf die Gruppen IV bis V des Geburtsdatums und damit auf einen Zeitraum zwischen 2005 und 2014 im Mittel. Die Vermutung lag daher nahe, dass verhältnismäßig sehr viele Tiere in diesem Zeitraum der Herde zugeführt wurden. Entweder lag in den größten Strukturen eine enorme Bestandsaufstockung vor oder die Kühe wurden häufiger ersetzt und damit gleichzeitig weniger lang genutzt, als es in den kleiner strukturierten Betrieben der Fall war. Die Gruppierung des Abgangszeitintervalls der Kühe stützt diese Vermutung.

Das Geburtsgewicht der Kühe unterschied sich zwischen den Größenklassen signifikant. Außerdem zeigte es einen nicht gerichteten Verlauf. Mit $45,01 \pm 3,71$ kg waren die Kälber der Herden mit unter 100 Tieren im Durchschnitt deutlich am schwersten. Die nächst schwereren Kälber wurden mit $42,03 \pm 5,13$ kg in den sehr großen Betrieben, gefolgt von den Kälbern in den Betrieben mit 250 bis 549 Tieren mit $39,56 \pm 4,04$ kg geboren. Dabei sank, wie im *Kapitel 6.1* erläutert, das Abgangsalter sowie die Nutzungsdauer der Kühe im Trend mit einer zunehmenden Herdengröße bei steigendem Zuchtwert der Väter ab.

Die Milchleistung je Laktation steht als wesentliche Kenngröße im Mittelpunkt der Milchproduktion. Die 9.323 Kühe, die 9.389,70 kg Milch und mehr je Laktation gaben, hatten mit $3,63 \pm 1,80$ Jahren eine drei Mal längere Nutzungsdauer, wie die 9.064 Kühe, die in einer Laktation unter 5.764,71 kg leisteten. 11.387 Kühe mit einer Laktationsleistung zwischen 9.389,70 kg und 5.764,71 kg wurden im Mittel 3,07 Jahre lang genutzt und damit 0,56 Jahre und signifikant weniger, als die bezogen auf eine Laktation leistungsstärksten Kühe der Untersuchung. Die Leistung innerhalb einer Laktation schien damit betriebsindividuell eine sehr wichtige Entscheidungshilfe dafür zu sein, wie lange eine Kuh unter Praxisbedingungen genutzt wurde. Mit einem steigenden Abgangsdatum stieg in der Tendenz die mittlere Laktationsleistung Milch auf $8.145,50 \pm 3.887,19$ kg der Kühe, die ab 2015 abgegangen waren. Der Mittelwert aller untersuchten Kühe lag bei $7.553,44 \pm 3.810,68$ kg je Laktation. Eine steigende (Lebens-) Effektivität der Kühe wurde im Vorfeld der Untersuchung bereits durch MARTENS und BREVES (2010) sowie KOPKA (2012) beschrieben.

Der RZG der Bullen korrelierte mit deren RZM mit einem Wert von 0,842 hochsignifikant. Außerdem nimmt der RZM im Gesamtzuchtwert RZG einen Anteil von 45% ein (DHV 2016-a). Er beeinflusst ihn also wesentlich. Der RZG der eingesetzten Bullen stieg im Mittel mit einer steigenden Herdengröße, besonders ab einer Größe von 550 bis 999 bewirtschafteten Kühen und vor allem ab 1.000 Kühen, an. Der RZN schwankte dagegen und war in den Betrieben mit 250 bis 549 Kühen am geringsten, stieg dann in den größeren Betrieben jedoch wieder auf ein höheres Niveau. Der Relativzuchtwert Milchleistung zeigte exakt den gleichen Verlauf für die unterschiedlichen Betriebsgrößenklassen, wie der RZG.

Daraus lässt sich folgern, dass die Entwicklung der Herden auf eine hohe Milchleistung sowie damit einhergehend hohe Mengen an den Inhaltsstoffen Fett und Eiweiß, von hoher Bedeutung sind. Besonders in den großen Betriebsstrukturen mit mindestens 550 Kühen bei deren meist intensiven Wirtschaftsweise resultierend aus einem größeren wirtschaftlichen Druck, scheint dies der Fall zu sein. Der Parameter, der in der Praxis tatsächlich darüber entscheidet, wie lange eine Kuh genutzt wird oder genutzt werden soll, ist die Leistung der Kuh in einer Laktation. Eine hohe Milchleistung steht einer hohen Nutzungsdauer generell nicht im Weg. Diese Aussage stammt von KRÜGER und LÖBER (2015) nach RENSING (2015). Die Autoren äußern dabei auch, dass höhere Lebensmilchleistungen züchterisch effektiver erreichbar sind über eine längere Nutzungsdauer, als über eine hohe Milchleistung je Laktation. Und doch ist der Weg in der praktischen Milcherzeugung der kompliziertere, der eingeschlagen worden ist. Die Betriebe kommen zwar dem nach dem DHV (2016-e) aufgeführten genetischen Leistungspotenzial der Deutschen Holsteins nahe, was die

Laktationsleistung von 10.000 kg Milch betrifft. Allerdings wird die avisierte Lebensmilchleistung von 40.000 kg im Durchschnitt der Herden weit verfehlt. Dieser Wert wird praktisch nur zur Hälfte erfüllt.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist auch die Fragestellung von hoher Bedeutung, in welchem Abschnitt der Laktation eine Kuh abgeht bzw. abgehen muss. Dabei lag der Mittelwert aller untersuchten Kühe bei $210,36 \pm 186,47$ Tagen der Laktation. Allerdings war in den Größengruppen I und IV der Zeitpunkt signifikant später, als in den anderen drei Gruppen. Der durchschnittliche Abgangstag lag in der Gruppe I, Herden mit unter 100 Kühen, bei 219,45 Tagen in Milch und in der Gruppe IV, Herden mit 550 bis 999 Kühen, bei 227,37 Tagen in Milch. Die Kühe in den größten Betrieben mit über 1.000 Kühen gingen im Mittel zum 192,22. Tag der Laktation ab. Dieser Mittelwert ergab sich von 8.736 Kühen.

6.3 Korrelationen der Leistungsparameter

Das phänotypische Abgangsalter der Kühe korrelierte mit der Nutzungsdauer der Kühe hochsignifikant bei $r=0,988$. Diese beiden Parameter hingen demzufolge praktisch vollständig miteinander zusammen. Die Korrelationen beider Größen mit anderen Faktoren deckten sich somit auf einem sehr hohen Grad.

Die Zusammenhänge des phänotypischen Merkmals Nutzungsdauer mit dem Gesamtzuchtwert sowie den einzelnen Relativzuchtwerten befanden sich auf einem geringen bis sehr geringen Niveau. Dabei beruhen die Werte auf einem Datenbestand von 31.728 Kühen. Alle Korrelationswerte sind hochsignifikant. Die Nutzungsdauer der Kühe hing mit dem Gesamtzuchtwert der Bullen mit $r= -0,152$ zusammen. Zwischen RZG und RZM lag eine Korrelation von $r= 0,842$ vor. Der RZM hing folglich mit der Nutzungsdauer mit $r= -0,154$ zusammen. Mit dem RZZ und dem RZS lagen Zusammenhänge der Nutzungsdauer von $r= 0,074$ bzw. $r= -0,027$ vor. Mit dem Zuchtwert, der diesen Phänotyp der Nutzungsdauer theoretisch verankert, nämlich den Relativzuchtwert funktionale Nutzungsdauer, dem RZN, korrelierte die Nutzungsdauer der Kühe mit $r= 0,031$ sehr gering. Praktisch lag damit zwischen Genotyp und Phänotyp mit hoher Sicherheit, bzw. geringer Irrtumswahrscheinlichkeit, kein Zusammenhang vor. Dagegen korrelierte die phänotypische Nutzungsdauer mit der Milchmenge der Kühe je Laktation mit $r=0,466$ hochsignifikant. Diese hatte wiederum zum RZN mit $r= 0,001$, statistisch nicht gesichert, keinen Zusammenhang. Die Kühe wurden also in der Praxis sicher nach der erbrachten Leistung in einer Laktation bewertet und daraufhin in der Herde gelassen oder sind abgegangen. Die Wahl von Bullen mit

einem hohen RZM und damit auch einem hohen RZG unterstrich das. Der RZN hing mit dem RZG mit $r = 0,579$ zusammen. Diese Korrelation war wesentlich geringer, als die zwischen RZG und RZM. Der RZN war damit dem RZM „hinten angestellt“ und der Fortschritt der Nutzungsdauer blieb auf einem begrenzten Niveau. Eine längere Nutzungsdauer der Kühe ist aus wirtschaftlicher Sicht jedoch sehr wertvoll, gerade in ökonomisch schweren und schwer einschätzbaren Zeiten, wie sie es aktuell sind. Laut KRÜGER und LÖBER (2015) nach RENSING (2015) ist die phänotypische Nutzungsdauer der Kühe wesentlich von dem RZN der Väter abhängig. Zwischen den besten und den schlechtesten 25% der Bullen lagen dabei ca. 23 Zuchtwertpunkte und 175 Tage Nutzungsdauer. Die Nutzungsdauer kann laut MSD TIERGESUNDHEIT (2011) nach ROFFEIS (2009) außerdem über eine extensivere Wirtschaft mit den Kühen generiert werden. In Abhängigkeit der Zwischenkalbezeit kann eine Differenz von 55 Tagen zwischen 365 und 420 Tagen hier eine neun Monate längere Nutzung der Kühe ermöglichen. Zwar sank dabei die Kälberzahl je Kuh, allerdings stiegen die Lebensmilchleistung sowie die Lebenseffektivität der Milchkühe.

Die genetischen Korrelationen zwischen RZN und RZZ bzw. RZN und RZS betragen $r = 0,343$ bzw. $r = 0,480$. Beide Ergebnisse waren hochsignifikant. Nach VIT (2015) betragen beide Korrelationen theoretisch $r = 0,400$. Diese Werte decken sich damit mit den Ergebnissen der Untersuchung.

6.4 Entwicklung von Kennzahlen, wie der phänotypischen Nutzungsdauer, über einen Zeitraum von mindestens 25 Jahren

Das Geburtsgewicht der Kälber stieg in den letzten 25 Jahren durchschnittlich stetig an. Seit dem Jahr 2000 liegt es dabei auf einem Niveau, wenngleich es weiterhin mäßig zunahm. Das Geburtsgewicht der Milchkühe, die ab 2015 abgegangen sind, betrug $40,33 \pm 4,92$ kg im Mittel.

Von der Periode vor 2000 bis zu einem Zeitraum bis 2005 stieg das Abgangsalter der Kühe, welche in der jeweiligen Phase abgegangen waren, signifikant von 4,64 auf 4,82 Jahre an. Von diesem Zeitpunkt an blieb das durchschnittliche Abgangsalter auf einem Niveau, mit der Ausnahme der Periode von 2005 bis 2009 abgegangener Tiere. Hier war das Abgangsalter im Mittel signifikant um ca. 0,2 Jahre erhöht. Die Nutzungsdauer entwickelte sich mit zunehmender Zeit ähnlich, wobei die Lebenseffektivität zunahm mit fortlaufender Zeit. Ursache dafür war, dass die mittlere Differenz zwischen Abgangsalter und Nutzungsdauer geringer wurde, wenngleich sich die Nutzungsdauer der seit 2005 abgegangenen Kühe auf

ungefähr einem Niveau befand und zu stagnieren scheint. Der Fortschritt in der Lebenseffektivität sowie der Nutzungsdauer sind seither sehr gering.

Der Zuchtwert RZG wird ständig der aktuellen Herdenpopulation angepasst. Über eine Spanne von mehr als 25 Jahren konnte hier beobachtet werden, dass der RZG der Bullenpopulation mit zunehmendem Zeitintervall zunahm. Zwischen jeder Zeitphase lagen signifikante Unterschiede vor. Bei aktuell abgehenden Kühen liegt der RZG der Bullen bei mittleren $108,65 \pm 12,05$ Punkten. Der Mittelwert aller Bullen lag bei $97,44 \pm 14,03$ Punkten. Der RZN stieg tendenziell mit zunehmender Zeit ebenfalls an. Bei den ab 2015 abgegangenen Kühen betrug er $104,84 \pm 12,05$ Punkte. Der RZM sowie der RZS stiegen signifikant zwischen jeder fünfjährigen Phase an. Der RZZ fiel dagegen kontinuierlich von mittleren $112,15 \pm 9,24$ Punkten, welche die Väter der vor 2000 abgegangenen Kühe im Durchschnitt hatten, auf ca. 100,5 Punkte seit dem Jahr 2010.

Laut MARTENS und BREVES (2010) stieg die Lebensmilchleistung an Milch der Kühe in Niedersachsen im Mittel mit fortlaufender Zeit an. Bei den Kühen aus Sachsen- Anhalt und Brandenburg stieg die durchschnittliche Milchleistung einer Kuh ebenfalls an, wobei sich die Leistungen seit 2010 nicht signifikant unterscheiden. Die 2.868 seit 2015 abgegangenen Kühe erzielten im Schnitt Lebensleistungen von $26.340,85 \pm 20.120,41$ kg Milch. Es konnte dabei beobachtet werden, dass die Steigerung der Lebensmilchleistung in der signifikant zunehmenden Anzahl an Laktationen, aber ebenfalls in der allmählich steigenden Milchmenge je Laktation, gründete. Seit 2005 lag die durchschnittliche Milchmenge je Laktation bei ca. 8.100 kg je Laktation. Die Werte dafür stammten von über 23.500 Kühen aus allen Untersuchungsbetrieben.

6.5 Nutzungsdauer und weitere Parameter unter dem Einsatz von überdurchschnittlichen Bullen bezüglich des RZG und RZN

Aus den von 15 Betrieben zur Verfügung stehenden Datenmaterial wurden die besten Bullen bezüglich ihres RZG und/ oder RZN ausgewählt. Der Grenzwert für den RZG betrug dabei 132, die ein Bulle mindesten erbringen musste. Für den RZN wurden alle Bullen mit einem Wert von größer oder gleich 124 ausgewählt. Von insgesamt 31.728 Kühen blieben 307 übrig, welche einen „Super- Vater“ im RZG und/ oder im RZN hatten. Einige Bullen erfüllten beide Grenzwerte. Je Kategorie wurden 29 Bullen ausgewählt (s. *Anhang A - 10.3*).

Das mittlere Abgangsalter der Kühe betrug $3,72 \pm 1,92$ Jahre. Dabei wurden die Kühe $1,65 \pm 1,89$ Jahre lang genutzt. Es ergaben sich unter den Bedingungen der besten Väter eine um ca.

ein Jahr verkürzte Lebens- und Nutzungsdauer im Vergleich zur Gesamtpopulation der Untersuchungsbetriebe. Eine Ursache kann darin liegen, dass die Zuchtwerte den Populationsmittel angepasst werden, die Bullen also keine fixen Zuchtwerte für ihre Lebensdauer haben. Außerdem wurden für die Auswertung ausschließlich bereits abgegangene Kühe in Betracht gezogen, weil für diese feste Aussagen bezüglich der Kennzahlen über die gesamte Lebenszeit vorlagen. Es ist daher anzunehmen, dass eine Vielzahl an Kühen sich noch aktiv im Bestand befand und für diese Tiere noch keine Werte z.B. im Sinne der Nutzungsdauer und Behandlungshäufigkeit vorlagen. Um den Mittelwert der Nutzungsdauer auf dieselbe Dauer von $2,63 \pm 1,97$ Jahren, welche sich bereits auf einem niedrigen Niveau befand, im Vergleich zum Ausgangsbestand anzuheben, müssten jedoch die zukünftig abgehenden Kühe jeweils überdurchschnittliche Nutzungsdauern zeigen. Dies erscheint im Anbetracht an den oben bereits diskutierten Trend der Nutzungsdauer über längere Zeiträume hinweg jedoch äußerst unrealistisch zu sein. Damit kann gefolgert werden, dass die besten in den Betrieben eingesetzten Bullen in RZG und RZN unterdurchschnittliche Leistungen bezüglich der Nutzungsdauer vererbten. Der RZG der Bullen lag bei $127,87 \pm 12,09$ Punkten und der RZN bei $121,22 \pm 8,38$ Punkten im Mittel.

Das mittlere Erstbesamungsalter lag im Mittel bei $15,16 \pm 1,72$ Monaten, das mittlere Erstkalbealter bei $24,73 \pm 2,07$ Monaten. Die Zwischenkalbezeit betrug im Mittel $410,14 \pm 77,48$ Tage, wobei an dieser Stelle die Leistungsdaten von 135 Kühen eingingen. Die Zwischenkalbezeit lag dabei auf einem Niveau, welches sich nach MSD TIERGESUNDHEIT (2011) nach ROFFEIS (2009) an einer nachhaltigen und schonenden Milchkuhhaltung orientiert. Mit einer relativ hohen ZKZ ist es theoretisch wahrscheinlich, die Nutzungsdauer der Kühe zu erhöhen. In dieser Untersuchung verhielt sich die Nutzungsdauer bei langer ZKZ jedoch anders. Es existiert bereits eine Menge an Aussagen, wonach sich EBA und EKA zwischen unterschiedlichen Betriebsgrößen unterscheiden und mit zunehmender Zeit geringer werden. Derartig niedrige Mittelwerte für die Kennzahlen EBA und EKA sind aber weder bei KOPKA (2012), noch bei MSD TIERGESUNDHEIT (2011) oder auch bei NAUMANN (2011) beschrieben worden. Zu geringe EBA und EKA können den Kühen Schaden zufügen, indem die physiologisch nötige Entwicklung ihnen verwehrt wird. Probleme verschiedener Natur bis hin zu einem frühzeitigen Abgang aus der Herde können die Folge sein.

Die untersuchten Milchkühe der besten Bullen zeigten eine durchschnittliche Milchleistung von $8.903,69$ kg je Laktation bei einer Anzahl von $2,20$ erbrachten Laktationen. An dieser Stelle gilt gleiches, wie für die Nutzungsdauer. Die Kühe sollten eine höhere Anzahl an

Laktationen erbringen. Aus genetischer Sicht ist dies möglich. Der Phänotyp richtet sich jedoch immer an der Umwelt neben der Genetik. Die Umwelt muss also zwingend in dem Maße angepasst werden, dass die Kühe artgerecht, leistungsgerecht und letztlich ökonomisch optimal bewirtschaftet werden. Das Leistungsmaximum tritt erst in der dritten bis vierten Laktation in Erscheinung, welche von diesen Kühen im Mittel nahezu nicht erreicht wurde.

Auffällig war, dass bei einer Eingruppierung der Kühe nach der Betriebsgrößenklasse in den Klassen I bis III insgesamt nur 11 der 307 Kühe in diesen Betriebsstrukturen gehalten wurden. Das betraf die Kühe, die hinsichtlich des Zuchtwerts einen der besten Väter hatten. Eine dieser 11 Kühe wurde in Herden mit 1 bis 99, sieben in Herden mit 100 bis 249 und drei in Betrieben mit 250 bis 549 Kühen gehalten. Die Aussagekraft der Ergebnisse dieser drei Gruppen ist damit erheblich eingeschränkt. Der Großteil der Kühe stammte aus Betrieben mit einer großen Herde von über 550 bzw. vor allem über 1.000 Kühen. In diesen Betrieben wurden im Umkehrschluss häufiger bessere und damit vermutlich teurere Bullen, eingesetzt.

Die Kühe wurden in den Größenklassen IV 60,48 Mal und V 68,25 Mal behandelt. Dabei ist eine Behandlung jedoch viel mehr als Eingriff zu sehen. Es gehören die Behandlungen von Euter-, Stoffwechsel oder auch Klauenerkrankungen in diesen Bereich, allerdings u.a. ebenso Trächtigkeitsuntersuchungen mittels Ultraschallgeräten. Der Wert ist bei den Betrieben über 1.000 Kühen leicht erhöht.

Die mittlere Nutzungsdauer der Kühe war mit $1,63 \pm 1,61$ Jahren in Größenklasse IV etwas höher als in Klasse V mit $1,52 \pm 1,85$ Jahren. Beide Werte waren sehr niedrig. Tendenziell wurde in den kleineren Betriebsstrukturen eine höhere Nutzungsdauer erreicht. Der RZN der ausgewählten Bullen war mit $125,66 \pm 2,99$ bzw. $119,41 \pm 9,11$ Zuchtwertpunkten im Mittel sehr hoch. Die oben diskutierten geringen Korrelationen zwischen RZN und Nutzungsdauer der Kühe zeigten sich hier ebenfalls. Trotz hohem RZN war die Nutzungsdauer der Kühe sehr gering. Die Korrelation zwischen RZN und RZG der Bullen betrug unter Einbeziehung aller Kühe der Untersuchung $r = 0,579$. Damit befand sie sich im mittleren Bereich. Bekräftigt wurde dieser Zusammenhang mit der gegenläufigen Entwicklung von RZG und RZN in den großen Betrieben mit mindestens 550 Milchkühen. Mit steigendem RZG fiel gleichzeitig der durchschnittliche RZN der Bullen, wenngleich dieser auf einem hohen Grad lag. Die niedrigen Korrelationen zwischen RZN und Milchleistung absolut bzw. auch je Laktation äußern sich hier. Geringe Lebensmilchleistungen von $14.814,62 \pm 14.676,06$ kg in Herden mit 550 bis 999 Kühen bzw. $16.394,42 \pm 18.284,94$ kg in Herden über 1.000 sind die Folge davon, wobei sehr hohe Standardabweichungen für eine hohe Variabilität stehen. Das

genetische Leistungspotenzial der DH- Kühe liegt laut DHV (2016) bei über 40.000 kg Milch für eine Kuh. Es können zwar nur Kühe mit einer hohen Nutzungsdauer derartige Lebensmilchleistungen erzielen bzw. ist es für die Kühe, welche jung abgehen, nicht möglich, solche Leistungen zu generieren. Aber die absolute und relative Milchleistung entscheiden ganz wesentlich darüber, wie lang oder kurz eine Kuh in der Herde bleibt. Die Kühe der Väter mit den höchsten RZG und RZN, welche mindestens 5,83 Jahre alt wurden, erzielten je Laktation im Schnitt $9.572,32 \pm 1.096,38$ kg Milch. Diejenigen, welche vor einem Alter von 3,83 Jahren abgingen, produzierten dagegen nur mittlere $8.123,53 \pm 1.632,44$ kg in einer Laktation. Außerdem wurden Kühe, welche im Durchschnitt der Laktationen $5.764,71$ bis unter $9.389,70$ kg Milch leisteten, lediglich $2,57 \pm 1,49$ Laktationen genutzt. Gaben sie $9.389,70$ kg Milch oder mehr, wurden sie dagegen $3,66 \pm 1,84$ Laktationen und damit mehr als eine Laktation zusätzlich, gehalten. Diese Kühe erzeugten einzig über die Nutzungsdauer damit ca. 10.000 kg Milch mehr, als die aufgrund der geringeren Leistung je Laktation kürzer genutzten Kühe.

7 Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung können die folgenden Schlussfolgerungen festgehalten werden:

1. Die durchschnittliche Nutzungsdauer von Holstein-Kühen ist sehr kurz. In der vorliegenden Studie betrug sie $2,63 \pm 1,97$ Jahre, d.h. es wurden $2,72 \pm 1,66$ Laktationen im Durchschnitt erbracht.
2. Der mittlere RZN der eingesetzten Väter liegt allgemein über dem Populationsdurchschnitt. Er betrug $101,39 \pm 9,49$ Zuchtwertpunkte.
3. In größeren Herden ist gegenüber kleineren Beständen mit einer geringeren Nutzungsdauer der Kühe zu rechnen. Die durchschnittliche Nutzungsdauer sank mit zunehmender Herdengröße von $3,05 \pm 2,16$ Jahren mit unter 100 gehaltenen Milchkühen auf $2,45 \pm 2,01$ Jahre mit mindestens 1.000 Tieren.
4. Mit zunehmender Herdengröße ist im Trend eine steigende Lebensmilchleistung der Kühe zu erwarten. In Herden mit mindestens 1.000 Kühen betrug die Lebensleistung 24.447,01 kg. Im Vergleich dazu erzeugten die Kühe aus Herden mit 100- 250 Kühen 18.853,54 kg Milch und damit insgesamt ca. 5.600 kg weniger.
5. Aus der sukzessiven Verbesserung von RZG und RZN der Bullen ergibt sich keine Verlängerung der phänotypischen Lebens- und Nutzungsdauer der Kühe. Die Nutzungsdauer der abgegangenen Kühe befindet sich seit 2005 auf einem gleich bleibenden Niveau.
6. Zwischen dem Genotyp und dem Phänotyp der Nutzungsdauer liegt keine Korrelation vor. Die Nutzungsdauer der Kühe korreliert mit dem RZN und dem RZG der eingesetzten Väter nur sehr gering. Die Werte sind dabei hochsignifikant. Das phänotypische Merkmal Nutzungsdauer korreliert mit dem genotypischen RZN mit $r=0,031$.

7. Der Phänotyp Nutzungsdauer korreliert mit der Milchleistung der Kühe je Laktation mit $r = 0,466$. Dieser Wert ist hochsignifikant. Die Unternehmen sind bestrebt, hohe Milchleistungen (absolut und je Laktation) zu erzielen. Allerdings korrelieren der RZG und der RZM der Bullen, welche aus dieser Bestrebung heraus zum Einsatz kommen, negativ mit der Nutzungsdauer ihrer Kühe.
8. Im Vergleich zur Gesamtpopulation aller Untersuchungsbetriebe liegt unter Verwendung der hinsichtlich RZG und RZN besten Bullen eine kürzere Lebens- und Nutzungsdauer der Kühe vor. Bei einem Einsatz von Bullen mit hohem RZG (mind. 132 Punkte) und RZN (mind. 124 Punkte) beträgt das mittlere Abgangsalter der Kühe $3,72 \pm 1,92$ Jahre. Dabei werden die Kühe $1,65 \pm 1,89$ Jahre lang genutzt.
9. Genotypisch sehr gute Bullen werden vor allem in großen Herden eingesetzt. Der Großteil der Kühe von sehr guten Bullen stammt aus Herden mit mindestens 550 Kühen und dabei insbesondere aus Herden mit mindestens 1.000 Kühen.

8 Zusammenfassung

Eine lange Nutzungsdauer der Kühe ist von jeher ein Grundanliegen eines jeden verantwortungsvoll arbeitenden Milchbauern. Mit der in den letzten 25 Jahren rasant gestiegenen Milchleistung der Kühe, speziell derjenigen der Rasse Deutsche Holstein (DH), wird von den Betrieben jedoch vermehrt eine stagnierende Nutzungsdauer der Kühe bzw. sogar eine Verkürzung derselben berichtet. Dabei ist die Nutzungsdauer mit 20% eine wesentliche Größe im Zuchtziel der DH- Rinder. Die Folgen sind vielseitig. Eine unvollständige Ausschöpfung des genetischen Potentials sei an dieser Stelle beispielhaft genannt. Die Anforderungen der DH- Kühe an die Umwelt sind besonders hoch, vor allem, weil die Heritabilität der Nutzungsdauer mit h^2 von 0,16 so gering ist (VIT, 2015).

In dieser Arbeit sollte das funktionale Merkmal Langlebigkeit bei DH- Kühen für 14 Betriebe aus Sachsen- Anhalt und einem Betrieb aus Brandenburg betrachtet werden. Dabei spielten neben der Nutzungsdauer als solche auch die Einflüsse darauf sowie genetische Korrelationen eine Rolle. Ein weiterer wichtiger Aspekt war das Merkmal der Nutzungsdauer der Kühe von Vätern mit einem überdurchschnittlich hohen RZN bzw. RZG.

Die Datenerhebung erfolgte von Anfang November 2015 bis zum 15. Januar 2016. Die Betriebe wurden in fünf Größenkategorien mit unter 100, 100 bis 249, 250 bis 549, 550 bis 999 und mindestens 1.000 Kühen in der Herde eingeteilt. Von den Betrieben wurde eine Sicherheitskopie des Managementprogramms „Herde“ erstellt sowie ein Fragebogen ausgefüllt. Die Herdendaten wurden anschließend ausgewertet und auf Statistik überprüft.

Die Nutzungsdauer der Kühe der Rasse Deutsche Holstein aus Sachsen- Anhalt und Brandenburg betrug im Mittel 2,63 Jahre. Der mittlere RZN der eingesetzten Väter betrug 101,39 Punkte. Obwohl der RZG und der RZN der Bullen mit zunehmender Zeit anstiegen, entwickelten sich die phänotypische Lebens- und Nutzungszeitspanne der Tiere nicht identisch dazu. Die Nutzungsdauer der abgegangenen Kühe befand sich seit 2005 auf einem ähnlichen Niveau.

Das phänotypische Merkmal Nutzungsdauer korrelierte hochsignifikant mit $r = 0,031$ mit dem genotypischen RZN. Außerdem korrelierte sie mit der Milchleistung der Kühe je Laktation mit $r = 0,466$. Die absolut und relativ erbrachte Milchleistung einer Kuh ist das Entscheidungsmerkmal über deren Nutzungsdauer. Jedoch korrelierten der RZG und der RZM der Bullen negativ mit der Nutzungsdauer der Kühe.

Der Großteil an Töchtern von genetisch sehr guten Bullen stammte aus großen Herden mit mindestens 550 Kühen. Jedoch zeigte sich dabei eine verkürzte Nutzungsdauer der Kühe.

9 Literaturverzeichnis

- ADR, 2006: ADR-Empfehlungen 3.1 – Leistungsprüfung für funktionale Merkmale bei Bullen und Kühen. Bonn: Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V.
- ALL, 2016: ALL ARBEITSGEMEINSCHAFT LEBENSLINIEN: „Nutzungsdauer und Lebensleistung“ war das Leitthema zum Milchrindtag: <http://www.all-rind.de/blog/2015/01/nutzungsdauer-und-lebensleistung--war-das-leitthema-zum-milchrindtag>; gesehen am: 03.03.2016
- DHV, 2016-a: DEUTSCHER HOLSTEIN VERBAND E.V.: Zuchtwertschätzung; <http://www.holstein-dhv.de/zuchtwertschaetzung.html>; gesehen am: 03.03.2016
- DHV, 2016-b: DEUTSCHER HOLSTEIN VERBAND E.V.: Population; <http://www.holstein-dhv.de/population.html>; gesehen am: 03.03.2016
- DHV, 2016-c: DEUTSCHER HOLSTEIN VERBAND E.V.: Leistung – 2014; <http://www.holstein-dhv.de/leistung.html>; gesehen am: 03.03.2016
- DHV, 2016-d: DEUTSCHER HOLSTEIN VERBAND E.V.: Über 130 Jahre Deutsche Holsteinzucht - Wie alles begann; <http://www.holstein-dhv.de/geschichte.html>; gesehen am: 03.03.2016
- DHV, 2016-e: DEUTSCHER HOLSTEIN VERBAND E.V.: Zuchtziel Deutsche Holsteins; <http://www.holstein-dhv.de/zuchtziel.html>; gesehen am: 03.03.2016
- KOPKA, M.-M., 2012: Auswirkungen verschiedener Einflussfaktoren, im Besonderen des Kalbeverlaufs, auf die späteren Leistungen der Kühe. Masterarbeit
- KRÜGER, S. und LÖBER, M., 2015: Hohe Lebensleistung mit gesunden Kühen – Was kann die Zucht?. 40. Tag des Milchviehhalters in Sachsen-Anhalt
- MARTENS, H. und BREVES, G., 2010: Physiologische Grenzen der Hochleistungskuh. Aus: VON ENGELHARDT, Wolfgang und BREVES, Gerhard, 2010: Physiologie der Haustiere. S. 648- 649; Enke Verlag; ISBN: 978-3-8304-1078-2
- MSD TIERGESUNDHEIT, 2011: Jede Kuh- jedes Jahr ein Kalb... Illusion oder Chance?. Broschüre

NAUMANN, A., 2011: Nutzungsdauer und Lebenseffektivität der Milchkühe in Sachsen-Anhalt. 32. Tag des Milchviehhalters in Sachsen-Anhalt

VIT, 2015: Beschreibung der Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale, Zellzahl, Exterieurmerkmale, Nutzungsdauer und Zuchtleistungsmerkmale. Stand Dezember 2015

10 Anlagenverzeichnis

A - 10.1: Betriebsinformationen Projekt „Beziehung zwischen dem genetischen und phänotypischen Trend für das Merkmal „Langlebigkeit“ bei DH Kühen“	82
A - 10.2: Wesentliche Informationen des Betriebs für die Untersuchung	84
A - 10.3: Topbullen bzgl. RZG und RZN (n=58)	85
A - 10.4: Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.728)	86
A - 10.5: Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.715)	87
A - 10.6: RZG des Vaters in Abhängigkeit vom Betrieb (n=25.776)	87
A - 10.7: RZN des Vaters in Abhängigkeit vom Betrieb (n=26.894)	88
A - 10.8: Lebensmilchleistung in Abhängigkeit vom Betrieb (n=29.852)	88
A - 10.9: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 1 (n=959)	89
A - 10.10: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 2 (n=3.383)	89
A - 10.11: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 3 (n=4.708)	90
A - 10.12: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 4 (n=13.940)	90
A - 10.13: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 5 (n=8.738)	91
A - 10.14: Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.728)	91
A - 10.15: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.715)	91
A - 10.16: RZG des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 25.776)	92
A - 10.17: RZN des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 26.894)	92
A - 10.18: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.852)	92
A - 10.19: Durchschnittliche Leistung je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.778)	92
A - 10.20: Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.728)	93
A - 10.21: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.715)	93
A - 10.22: RZG der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 25.776)	93
A - 10.23: RZN der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 26.894)	93
A - 10.24: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.852)	94
A - 10.25: Lebensleistung je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.778)	94
A - 10.26: Mittlerer RZN der Väter in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Nutzungsdauer (n= 26.894)	94

A - 10.27: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Väter (n= 26.883)	94
A - 10.28: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Leistung je Laktation (n= 31.715)	95
A - 10.29: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 1 (n=1)	95
A - 10.30: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 2 (n=7)	96
A - 10.31: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 3 (n=3)	97
A - 10.32: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 4 (n=79)	98
A - 10.33: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 5 (n=217)	99
A - 10.34: Mittlere Anzahl an Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	99
A - 10.35: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	100
A - 10.36: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	100
A - 10.37: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	100
A - 10.38: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	100
A - 10.39: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	101
A - 10.40: Mittlerer RZG der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	101
A - 10.41: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	101
A - 10.42: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	101
A - 10.43: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	102
A - 10.44: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	102
A - 10.45: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	102
A - 10.46: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	103
A - 10.47: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	103
A - 10.48: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	103

A - 10.49: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	103
A - 10.50: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	104
A - 10.51: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	104
A - 10.52: Mittlere Anzahl an Laktationen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	104
A - 10.53: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in kg in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)	104

Betriebsinformationen Projekt „Beziehung zwischen dem genetischen und phänotypischen Trend für das Merkmal „Langlebigkeit“ bei DH Kühen“

Überwiegend gehaltene Rasse: _____

Haltung der Tiere

	Boxenlaufstall	Tretmiststall	Weidehaltung	Sonstige
Kühe:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachzucht:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kälber:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufzuchtintensität

Art der Aufzucht (z.B. ganzjährig Stall): _____

Ø Erstbesamungsalter: _____ Monate

Ø Erstkalbealter _____ Monate

Milchgewinnung

Melksystem: _____

Anzahl melkender Kühe: _____ Stück

Parameter

Ø Milchleistung: _____ kg/ Kuh und Tag

Ø Lebensmilchleistung: _____ kg/ Kuh

Ø Fett: _____ %

Ø Eiweiß: _____ %

Ø Zellzahl Bestand:	_____	/ml Milch
Ø Abgangsalter:	_____	Monate
Ø Besamungsindex:	_____	
Ø Zwischenkalbezeit:	_____	Tage
Ø Reproduktionsrate:	_____	%

Ackerbauliche Aspekte

Getreide	_____	ha
Mais	_____	ha
Zuckerrüben	_____	ha
Kartoffeln	_____	ha
Erbsen	_____	ha
Raps	_____	ha
Wiesen und Weiden	_____	ha
Sonstige (v.a. Energieträger)	_____	ha
davon Luzerne	_____	ha
davon Soja	_____	ha

Wesentliche Informationen des Betriebs für die Untersuchung:

1. Kennung von Mutter und Kuh (Ohrmarke)
2. Name und Herkunft des Bullen
3. Parität der Mutter, aus der das Kalb stammt (Geburtsnummer)
4. Geburtsgewicht Kalb
5. Leistungen Mutter und Kalb
 - Erstbesamungsalter
 - Erstkalbealter
 - 305- Tage- Leistung (kg)
 - Zellzahl
 - Lebensleistung Milch (kg)
 - Nutzungsdauer (Monate)
 - Lebenseffektivität (kg/ Lebenstag)
 - Nutzungseffektivität (kg/Nutzungstag)
 - Abgangsalter (Monate)
 - Abgangsursache
6. Krankheitshäufigkeit (Registrierung aller Behandlungen)

A - 10.3: Topbullen bzgl. RZG und RZN (n=58)

Vater_Herdbuch	Vater_RZG	Vater_RZM	Vater_RZZ	Vater_RZN	Vater_RZS
491135 NOG Brosco	147	144	100	115	107
503992 Manifold	141	141	113	114	110
472720 Dakota	140	134	109	120	108
804276 Shirocco	140	127	114	120	107
491144 NOG Beloni	139	127	112	121	114
473989 Mawell	138	130	113	118	114
491103 NOG Mavali	138	131	110	115	95
804210 Stalone	138	145	89	114	110
823004 Guenau	137	122	108	127	117
822418 Man Igloo	137	128	111	116	111
491159 NOG Ikaro	136	121	112	124	114
889073 Massey	136	127	104	117	120
674596 Marid	136	132	109	106	113
472462 Mowambo	135	116	126	126	119
811141 Guarini	135	123	114	118	124
804263 Mailand	134	121	110	125	108
822420 Plagiat	134	126	97	123	112
916301 Malvoy	134	126	111	121	97
804283 Camera	134	121	93	116	113
491145 NOG Gelis	134	131	111	111	94
889147 Epic	133	115	105	126	108
473942 Amor Red	133	115	109	124	106
667908 Gibor	133	118	119	123	121
822391 Pinolo	133	133	97	117	111
822458 Picus	133	123	105	117	114
822384 Pazzini	133	124	115	114	117
804288 Athos	133	124	106	113	99
804164 Flemming	133	139	110	97	104
491111 NOGManker	132	121	111	123	108
804269 Suncrest	130	105	115	134	134
804272 Janneby	121	99	120	134	114
804244 Jannis	114	91	111	134	105
822393 Petit	120	106	102	131	111
832464 Plan Z	127	117	113	130	109
253642 Ramos	126	103	119	130	130
568583 Subura	124	107	120	130	104
505296 Wizard	108	91	122	130	120
832559 Super Mac	129	106	130	129	111
141122 Leeb	108	88	113	129	116
804289 Bjarne	130	110	125	128	105

823004 Guenau	137	122	108	127	117
491115 NOG Jefrim	131	112	114	127	114
832529 Sueno	124	109	112	127	114
472462 Mowambo	135	116	126	126	119
889147 Epic	133	115	105	126	108
804255 Masarati	130	110	118	126	124
490007 NOG Lanugo	117	101	120	126	112
465966 Talendi	108	95	110	126	108
297354 Pickel	99	80	121	126	102
463037 Stempler	99	75	127	126	104
389003 Ernst	95	77	124	126	126
804263 Mailand	134	121	110	125	108
804204 Sterling	130	129	91	125	95
491159 NOG Ikaro	136	121	112	124	114
473942 Amor Red	133	115	109	124	106
822066 Randel	110	96	101	124	108
832489 Marico	110	79	132	124	125
455198 Paulus ET	85	73	115	124	93

A - 10.4: Abgangsalter der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.728)

Betrieb	n	Abgangsalter (a)			
		MW	$\pm s$	Min	Max
1	2.254	5,01	1,89	2,08	16,53
2	296	6,08	2,52	2,12	14,38
3	667	4,71	1,77	1,31	13,34
4	1.134	5,17	1,84	1,81	13,70
5	507	5,19	2,00	2,06	21,92
6	240	5,00	2,18	2,15	16,05
7	2.540	4,85	2,15	1,84	15,64
8	1.124	5,00	1,92	1,85	13,46
9	4.378	4,83	2,00	1,86	13,63
10	5.544	4,78	1,86	1,82	14,41
11	1.764	4,82	1,92	1,86	12,07
12	423	5,36	2,05	1,90	15,74
13	1.752	5,05	2,22	1,86	15,96
14	2.907	5,15	2,09	1,43	17,44
15	6.198	4,38	1,97	1,46	14,63
Gesamt	31.728	4,83	2,01	1,31	21,92

A - 10.5: Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit vom Betrieb (n=31.715)

Betrieb	n	Nutzungsdauer (a)			
		MW	± s	Min	Max
1	2.254	2,72	1,83	0,00	13,70
2	289	3,40	2,35	0,00	10,60
3	667	2,47	1,71	0,00	10,60
4	1.134	2,96	1,85	0,00	11,20
5	507	2,79	1,94	0,00	19,00
6	240	2,60	2,04	0,00	13,50
7	2.540	2,71	2,11	0,00	13,40
8	1.123	2,56	1,89	0,00	10,40
9	4.378	2,68	1,97	0,00	11,40
10	5.543	2,52	1,84	0,00	11,50
11	1.764	2,63	1,87	0,00	9,70
12	423	3,07	2,04	0,00	12,80
13	1.752	2,85	2,17	0,00	13,80
14	2.904	2,83	2,07	0,00	15,00
15	6.197	2,34	1,96	0,00	12,30
Gesamt	31.715	2,63	1,97	0,00	19,00

A - 10.6: RZG des Vaters in Abhängigkeit vom Betrieb (n=25.776)

Betrieb	n	RZG des Vaters			
		MW	± s	Min	Max
1	1.859	99,22	11,31	64,00	135,00
2	195	89,23	11,74	60,00	115,00
3	193	100,49	11,55	71,00	128,00
4	1.125	93,12	11,42	61,00	137,00
5	505	95,22	12,65	59,00	126,00
6	224	99,24	12,40	63,00	133,00
7	1.809	102,67	11,98	59,00	141,00
8	715	88,52	13,67	55,00	136,00
9	4.253	94,00	11,98	52,00	138,00
10	3.829	90,52	12,87	52,00	138,00
11	1.741	100,06	11,56	54,00	137,00
12	346	91,07	13,05	58,00	124,00
13	1.166	91,63	13,45	58,00	129,00
14	1.775	89,83	13,96	54,00	134,00
15	6.041	107,27	12,21	58,00	147,00
Gesamt	25.776	97,44	14,03	52,00	147,00

A - 10.7: RZN des Vaters in Abhängigkeit vom Betrieb (n=26.894)

Betrieb	n	RZN des Vaters			
		MW	± s	Min	Max
1	1.859	102,20	8,37	60,00	130,00
2	211	99,68	9,24	76,00	126,00
3	193	103,09	10,25	72,00	130,00
4	1.131	99,66	9,57	60,00	127,00
5	507	102,18	8,57	79,00	122,00
6	225	102,45	8,94	82,00	130,00
7	1.809	103,76	9,43	78,00	130,00
8	816	99,94	8,60	69,00	123,00
9	4.281	101,06	9,89	68,00	130,00
10	4.291	100,97	8,83	70,00	130,00
11	1.741	101,70	8,63	67,00	131,00
12	373	100,62	8,98	77,00	124,00
13	1.397	100,25	9,15	71,00	126,00
14	2.016	97,99	9,40	60,00	131,00
15	6.044	102,76	10,04	69,00	134,00
Gesamt	26.894	101,39	9,49	60,00	134,00

A - 10.8: Lebensmilchleistung in Abhängigkeit vom Betrieb (n=29.852)

Betrieb	n	Lebensmilchleistung (kg)			
		MW	± s	Min	Max
1	2.218	25.568,90	17.488,79	160,00	104.875,00
2	156	10.256,83	8.480,87	164,00	36.618,00
3	602	18.333,72	13.624,28	96,00	72.034,00
4	1.087	25.497,46	17.002,37	162,00	95.406,00
5	493	27.085,73	18.812,95	180,00	149.353,00
6	221	23.968,76	17.259,64	267,00	100.147,00
7	2.423	26.522,88	19.910,89	36,00	126.731,00
8	1.018	13.451,80	11.565,77	160,00	83.938,00
9	4.292	25.590,87	19.139,26	38,00	116.013,00
10	5.167	17.565,64	15.188,60	31,00	102.107,00
11	1.704	26.432,51	18.699,97	66,00	90.896,00
12	395	26.674,77	18.887,70	109,00	86.991,00
13	1.661	19.720,80	18.588,08	62,00	105.965,00
14	2.479	22.257,11	17.405,75	38,00	107.748,00
15	5.936	23.599,67	19.745,44	45,00	126.571,00
Gesamt	29.852	22.707,63	18.307,83	31,00	149.353,00

A - 10.9: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 1 (n=959)

Kennzahl	n	MW ± s	Min	Max
Geburtsgewicht (kg)	284	45,01 ± 3,71	25,00	50,00
Mehrlingsstufe	959	0,06 ± 0,33	0,00	3,00
Abgangsalter (a)	959	5,49 ± 2,27	1,90	16,05
Nutzungsdauer (a)	952	3,05 ± 2,16	0,00	13,50
Abgang Tage in Lakt.	958	219,45 ± 199,99	0,00	1.284,00
Geburtsverlauf	546	1,20 ± 0,44	1,00	4,00
Vater_RZG	765	92,99 ± 13,17	58,00	133,00
Vater_RZN	809	100,89 ± 9,09	76,00	130,00
Vater_RZM	817	91,48 ± 12,39	57,00	133,00
Vater_RZZ	809	103,24 ± 10,27	79,00	133,00
Vater_RZS	809	98,81 ± 10,52	66,00	133,00
Lebensleistung (LL) Mkg	772	22.582,51 ± 17.934,25	109,00	100.147,00
LL_Anzahl Laktationen	772	2,68 ± 1,55	1,00	9,00
LL_Mkg je Laktation	772	7.796,90 ± 38.86,96	109,00	24.964,00
LL_F-%	645	3,88 ± 0,53	2,12	5,43
LL_Fkg	772	885,51 ± 700,87	7,00	3.851,50
LL_E-%	645	3,38 ± 0,21	2,73	4,07
LL_Ekg	772	767,97 ± 610,47	2,80	3.362,50
LL_F+Ekg	772	1.653,49 ± 1.306,99	10,90	7.214,00

A - 10.10: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 2 (n=3.383)

Kennzahl	n	MW ± s	Min	Max
Geburtsgewicht (kg)	338	38,24 ± 3,53	28,00	50,00
Mehrlingsstufe	3.383	0,03 ± 0,27	0,00	3,00
Abgangsalter (a)	3.383	5,05 ± 2,10	1,85	21,92
Nutzungsdauer (a)	3.382	2,74 ± 2,05	0,00	19,00
Abgang Tage in Lakt.	3.381	193,82 ± 163,00	0,00	1.396,00
Geburtsverlauf	2.239	1,10 ± 0,31	1,00	3,00
Vater_RZG	2.386	91,46 ± 13,56	55,00	136,00
Vater_RZN	2.720	100,51 ± 8,91	69,00	126,00
Vater_RZM	2.752	88,39 ± 14,01	46,00	133,00
Vater_RZZ	2.720	105,01 ± 11,21	76,00	139,00
Vater_RZS	2.720	99,41 ± 11,22	48,00	133,00
Lebensleistung (LL) Mkg	3.172	18.853,54 ± 17.291,30	62,00	149.353,00
LL_Anzahl Laktationen	3.171	2,54 ± 1,57	1,00	11,00
LL_Mkg je Laktation	3.171	6.549,29 ± 3.521,78	62,00	22.445,50
LL_F-%	2.742	4,26 ± 0,50	2,69	7,02
LL_Fkg	3.169	803,65 ± 735,30	4,00	5.320,00
LL_E-%	2.742	3,42 ± 0,21	2,72	4,28
LL_Ekg	3.169	644,04 ± 589,55	2,40	4.898,00
LL_F+Ekg	3.169	1.447,70 ± 1.321,93	6,40	10.218,00

A - 10.11: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 3 (n=4.708)

Kennzahl	n	MW ± s	Min	Max
Geburtsgewicht (kg)	876	39,56 ± 4,04	27,00	58,00
Mehrlingsstufe	4.708	0,05 ± 0,32	0,00	3,00
Abgangsalter (a)	4.708	5,09 ± 1,99	1,31	17,44
Nutzungsdauer (a)	4.705	2,81 ± 1,98	0,00	15,00
Agbang Tage in Lakt.	4.703	203,64 ± 190,77	0,00	1.288,00
Geburtsverlauf	2.426	1,17 ± 0,40	1,00	3,00
Vater_RZG	3.093	91,69 ± 13,23	54,00	137,00
Vater_RZN	3.340	98,85 ± 9,59	60,00	131,00
Vater_RZM	3.347	91,54 ± 12,34	39,00	133,00
Vater_RZZ	3.340	103,88 ± 11,94	60,00	132,00
Vater_RZS	3.340	98,41 ± 12,08	61,00	137,00
Lebensleistung (LL) Mkg	4.168	22.535,51 ± 16.945,77	38,00	107.748,00
LL_Anzahl Laktationen	4.156	2,89 ± 1,66	1,00	15,00
LL_Mkg je Laktation	4.156	7.326,29 ± 3.308,49	38,00	31.275,00
LL_F-%	3.780	4,01 ± 0,54	2,32	6,24
LL_Fkg	4.163	901,16 ± 672,89	2,20	4.523,60
LL_E-%	3.780	3,38 ± 0,20	1,96	4,19
LL_Ekg	4.163	763,37 ± 569,29	1,90	3.847,70
LL_F+Ekg	4.163	1.664,52 ± 1.238,39	5,10	8.371,30

A - 10.12: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 4 (n=13.940)

Kennzahl	n	MW ± s	Min	Max
Geburtsgewicht (kg)	3.688	38,06 ± 3,50	20,00	54,00
Mehrlingsstufe	13.940	0,03 ± 0,27	0,00	3,00
Abgangsalter (a)	13.940	4,84 ± 1,92	1,82	16,53
Nutzungsdauer (a)	13.939	2,62 ± 1,89	0,00	13,70
Agbang Tage in Lakt.	13.939	227,37 ± 189,66	0,00	3.133,00
Geburtsverlauf	10.305	1,26 ± 0,48	1,00	4,00
Vater_RZG	11.682	94,59 ± 12,66	52,00	138,00
Vater_RZN	12.172	101,30 ± 9,14	60,00	131,00
Vater_RZM	12.756	92,29 ± 12,50	39,00	133,00
Vater_RZZ	12.167	102,06 ± 10,41	69,00	139,00
Vater_RZS	12.172	100,36 ± 11,18	58,00	137,00
Lebensleistung (LL) Mkg	13.381	22.595,51 ± 17.824,80	31,00	116.013,00
LL_Anzahl Laktationen	13.321	2,69 ± 1,64	1,00	11,00
LL_Mkg je Laktation	13.321	7.699,07 ± 3.802,02	31,00	35.083,00
LL_F-%	11.824	4,08 ± 0,47	2,65	6,43
LL_Fkg	13.376	922,17 ± 724,14	0,80	4.451,00
LL_E-%	11.810	3,38 ± 0,21	1,48	4,61
LL_Ekg	13.370	763,70 ± 598,94	1,00	4.026,10
LL_F+Ekg	13.376	1.685,53 ± 1.320,17	2,10	8.451,80

A - 10.13: Kennzahlen in Abhängigkeit von der Betriebsgrößenklasse 5 (n=8.738)

Kennzahl	n	MW ± s	Min	Max
Geburtsgewicht (kg)	6.091	42,03 ± 5,13	20,00	60,00
Mehrlingsstufe	8.738	0,04 ± 0,30	0,00	4,00
Abgangsalter (a)	8.738	4,52 ± 2,03	1,46	15,64
Nutzungsdauer (a)	8.737	2,45 ± 2,01	0,00	13,40
Agbang Tage in Lakt.	8.736	192,22 ± 183,47	0,00	1.669,00
Geburtsverlauf	6.894	1,21 ± 0,52	1,00	4,00
Vater_RZG	7.850	106,21 ± 12,31	58,00	147,00
Vater_RZN	7.853	102,99 ± 9,91	69,00	134,00
Vater_RZM	8.013	105,25 ± 11,56	56,00	145,00
Vater_RZZ	7.853	100,25 ± 11,74	69,00	137,00
Vater_RZS	7.853	101,79 ± 12,17	64,00	134,00
Lebensleistung (LL) Mkg	8.359	24.447,01 ± 19.836,74	36,00	126.731,00
LL_Anzahl Laktationen	8.358	2,76 ± 1,71	1,00	13,00
LL_Mkg je Laktation	8.358	7.792,77 ± 4.081,09	36,00	37.862,00
LL_F-%	6.588	3,92 ± 0,45	2,29	5,61
LL_Fkg	8.359	970,98 ± 795,04	1,00	5.523,90
LL_E-%	6.588	3,32 ± 0,20	2,69	4,14
LL_Ekg	8.359	818,65 ± 663,96	1,00	4.183,80
LL_F+Ekg	8.359	1.789,63 ± 1.455,61	3,00	9.707,70

A - 10.14: Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.728)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	20.451	5,05 ^a	2,06	1,31	21,92
1	3.564	4,58 ^b	1,83	1,46	12,17
2	4.369	4,40 ^c	1,83	1,75	13,92
3	3.344	4,31 ^c	1,83	1,75	14,63
Gesamt	31.728	4,83	2,01	1,31	21,92

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.15: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 31.715)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	20.440	2,79 ^a	2,02	-	19,00
1	3.563	2,44 ^b	1,83	-	10,10
2	4.368	2,30 ^c	1,83	-	11,50
3	3.344	2,26 ^c	1,83	-	12,30
Gesamt	31.715	2,63	1,97	-	19,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.16: RZG des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 25.776)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	14.889	93,42 ^a	13,57	52,00	141,00
1	3.367	102,08 ^b	12,85	59,00	147,00
2	4.243	102,10 ^b	12,78	58,00	147,00
3	3.277	104,94 ^c	12,27	59,00	147,00
Gesamt	25.776	97,44	14,03	52,00	147,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.17: RZN des Vaters in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 26.894)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	16.001	100,49 ^a	9,30	60,00	131,00
1	3.369	102,45 ^b	9,29	69,00	130,00
2	4.245	103,17 ^c	9,59	69,00	134,00
3	3.279	102,43 ^b	9,93	60,00	134,00
Gesamt	26.894	101,39	9,49	60,00	134,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.18: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.852)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	19.057	22.768,80 ^{a,b}	18.515,56	31,00	149.353,00
1	3.443	23.390,91 ^a	17.812,50	45,00	101.522,00
2	4.182	22.060,98 ^b	17.813,13	38,00	126.571,00
3	3.170	22.450,91 ^{a,b}	18.203,22	46,00	105.965,00
Gesamt	29.852	22.707,63	18.307,83	31,00	149.353,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.19: Durchschnittliche Leistung je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts (n= 29.778)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	18.983	7.445,38 ^a	3.671,74	31,00	32.529,00
1	3.443	8.036,79 ^b	4.039,18	45,00	31.426,00
2	4.182	7.579,81 ^a	4.044,30	38,00	37.862,00
3	3.170	7.640,79 ^a	4.007,53	46,00	25.754,00
Gesamt	29.778	7.553,44	3.810,68	31,00	37.862,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.20: Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.728)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
2	3.042	4,68 ^a	1,87	1,99	15,30
3	4.033	4,82 ^b	1,98	1,43	14,38
4	6.648	5,03 ^c	1,95	1,31	16,05
5	14.979	4,78 ^{a,b}	2,04	1,75	21,92
6	3.026	4,81 ^b	2,08	1,80	15,39
Gesamt	31.728	4,83	2,01	1,31	21,92

^{a,b,c}signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.21: Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 31.715)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
2	3.035	2,28 ^a	1,82	-	12,90
3	4.028	2,52 ^b	1,91	-	10,50
4	6.648	2,77 ^c	1,92	-	13,50
5	14.978	2,64 ^d	2,00	-	19,00
6	3.026	2,70 ^{c,d}	2,06	-	12,60
Gesamt	31.715	2,63	1,97	-	19,00

^{a,b,c}signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.22: RZG der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 25.776)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
2	707	77,17 ^a	9,85	52,00	120,00
3	3.042	82,30 ^b	9,37	52,00	115,00
4	5.899	91,08 ^c	10,34	54,00	126,00
5	13.507	102,52 ^d	11,62	52,00	147,00
6	2.621	108,65 ^e	12,05	63,00	147,00
Gesamt	25.776	97,44	14,03	52,00	147,00

^{a,b,c}signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.23: RZN der Väter der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 26.894)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
2	1.396	98,24 ^a	7,76	72,00	122,00
3	3.432	97,00 ^b	8,81	68,00	124,00
4	5.931	99,99 ^c	9,28	60,00	130,00
5	13.514	102,78 ^d	9,35	69,00	134,00
6	2.621	104,84 ^e	9,35	69,00	134,00
Gesamt	26.894	101,39	9,49	60,00	134,00

^{a,b,c}signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.24: Lebensleistung Milch in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.852)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
2	2.525	7.286,59 ^a	6.076,23	39,00	44.271,00
3	3.707	17.624,19 ^b	14.800,83	31,00	91.001,00
4	6.361	24.225,76 ^c	17.176,81	38,00	116.013,00
5	14.391	25.327,71 ^d	19.038,06	36,00	149.353,00
6	2.868	26.340,85 ^d	20.120,41	54,00	114.033,00
Gesamt	29.852	22.707,63	18.307,83	31,00	149.353,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.25: Lebensleistung je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsdatums (n= 29.778)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
in kg					
2	2.525	3.828,83 ^a	2.074,99	39,00	17.846,00
3	3.707	6.826,36 ^b	3.679,99	31,00	29.544,00
4	6.333	8.076,02 ^c	3.439,18	38,00	31.275,00
5	14.346	8.047,86 ^c	3.825,34	36,00	37.862,00
6	2.867	8.145,50 ^c	3.887,19	48,00	32.529,00
Gesamt	29.778	7.553,44	3.810,68	31,00	37.862,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.26: Mittlerer RZN der Väter in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Nutzungsdauer (n= 26.894)

Gr_AbgangND	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	11	96,09	7,91	85,00	107,00
1	23.569	101,29	9,50	60,00	134,00
2	3.275	102,15	9,34	68,00	130,00
3	37	102,30	9,27	73,00	121,00
4	2	104,00	0,00	104,00	104,00
Gesamt	26.894	101,39	9,49	60,00	134,00

A - 10.27: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Väter (n= 26.883)

Gr_RZN Vater	n	MW	±s	Minimum	Maximum
1	3	1,40	0,30	1,10	1,70
2	26.727	2,60	1,95	0,00	19,00
3	153	2,45	2,06	0,00	8,70
Gesamt	26.883	2,60	1,95	0,00	19,00

A - 10.28: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe Leistung je Laktation (n= 31.715)

Gr_ML/ L	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	1.941	1,17 ^a	1,84	0,00	19,00
1	9.064	1,35 ^b	1,54	0,00	12,90
2	11.387	3,07 ^c	1,72	0,00	15,00
3	9.323	3,63 ^d	1,80	0,00	13,70
Gesamt	31.715	2,63	1,97	0,00	19,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.29: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 1 (n=1)

Kennzahl	n	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Anzahl Krankheiten	1	7,00	-	-	-
Verlauf_ Ident	0	-	-	-	-
Mehrling_ Ident	1	-	-	-	-
Geb_ Gewicht (kg)	0	-	-	-	-
Abgang_ Alter (a)	1	9,23	-	-	-
Abgang_ ND (a)	1	7,20	-	-	-
Vater_ RZG	1	85,00	-	-	-
Vater_ RZN	1	124,00	-	-	-
Mutter_ Anz.Lakt	1	-	-	-	-
Mutter_ D.Leist (Mkg)	1	7.941,00	-	-	-
RZ (d)	1	260,00	-	-	-
ZTZ (d)	0	-	-	-	-
ZKZ (d)	1	421,00	-	-	-
ZBZ (d)	0	-	-	-	-
VZ (d)	1	24,00	-	-	-
EBA (M)	0	-	-	-	-
FKA (M)	0	-	-	-	-
EKA (M)	1	24,80	-	-	-
LL je Laktation (Mkg)	1	7.139,00	-	-	-
LL_ Anz.Lakt	1	5,00	-	-	-
LL_ Mkg	1	36.120,00	-	-	-
LL_ F-%	1	4,89	-	-	-
LL_ Fkg	1	1.774,20	-	-	-
LL_ E-%	1	3,32	-	-	-
LL_ Ekg	1	1.194,00	-	-	-

A - 10.30: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 2 (n=7)

Kennzahl	n	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Anzahl Krankheiten	7	266,43	271,64	4,00	742,00
Verlauf_Ident	7	1,00	-	-	-
Mehrling_Ident	7	-	-	-	-
Geb_Gewicht (kg)	2	36,00	1,41	35,00	37,00
Abgang_Alter (a)	7	5,80	1,84	3,62	8,65
Abgang_ND (a)	7	3,66	1,86	1,50	6,30
Vater_RZG	7	109,43	12,46	99,00	136,00
Vater_RZN	7	123,14	7,56	106,00	126,00
Mutter_Anz.Lakt	7	3,29	1,25	2,00	5,00
Mutter_D.Leist (Mkg)	7	9.507,29	1.145,85	7.496,00	11.331,00
RZ (d)	3	81,33	24,85	66,00	110,00
ZTZ (d)	1	90,00	-	-	-
ZKZ (d)	7	369,71	56,28	320,00	471,00
ZBZ (d)	1	22,00	-	-	-
VZ (d)	3	29,33	33,61	-	66,00
EBA (M)	7	15,20	1,96	13,00	18,10
FKA (M)	7	15,64	1,98	14,10	18,80
EKA (M)	6	25,08	2,06	23,20	28,00
LL je Laktation (Mkg)	7	9.515,14	1.574,51	7.068,00	11.475,00
LL_Anz.Lakt	7	4,43	2,37	2,00	8,00
LL_Mkg	7	41.008,29	27.891,69	14.978,00	92.993,00
LL_F-%	7	3,99	0,50	3,29	4,82
LL_Fkg	7	1.585,56	937,60	570,50	3.073,10
LL_E-%	7	3,32	0,17	3,10	3,60
LL_Ekg	7	1.369,43	911,13	480,80	3.025,50

A - 10.31: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 3 (n=3)

Kennzahl	n	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Anzahl Krankheiten	3	116,67	187,38	5,00	333,00
Verlauf_Ident	0	-	-	-	-
Mehrling_Ident	3	-	-	-	-
Geb_Gewicht (kg)	0	-	-	-	-
Abgang_Alter (a)	3	7,88	2,59	5,77	10,77
Abgang_ND (a)	3	5,80	2,57	3,80	8,70
Vater_RZG	3	126,00	-	126,00	126,00
Vater_RZN	3	130,00	-	130,00	130,00
Mutter_Anz.Lakt	3	2,67	1,15	2,00	4,00
Mutter_D.Leist (Mkg)	3	9.818,67	1.012,99	8.947,00	10.930,00
RZ (d)	2	104,00	4,24	101,00	107,00
ZTZ (d)	0	-	-	-	-
ZKZ (d)	3	397,00	34,51	362,00	431,00
ZBZ (d)	0	-	-	-	-
VZ (d)	2	105,00	148,49	-	210,00
EBA (M)	3	15,67	0,76	14,80	16,20
FKA (M)	3	16,17	1,16	15,10	17,40
EKA (M)	3	25,33	1,35	24,00	26,70
LL je Laktation (Mkg)	3	10.629,33	990,75	9.489,00	11.279,00
LL_Anz.Lakt	3	5,00	2,00	3,00	7,00
LL_Mkg	3	49.589,33	17.738,75	38.740,00	70.060,00
LL_F-%	3	4,30	0,19	4,18	4,52
LL_Fkg	3	2.132,13	703,95	1.666,90	2.942,00
LL_E-%	3	3,23	0,07	3,15	3,29
LL_Ekg	3	1.608,33	528,75	1.284,60	2.218,50

A - 10.32: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 4 (n=79)

Kennzahl	n	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Anzahl Krankheiten	79	60,48	115,76	1,00	738,00
Verlauf_Ident	72	1,22	0,45	1,00	3,00
Mehrling_Ident	79	0,03	0,23	-	2,00
Geb_Gewicht (kg)	39	37,15	4,77	20,00	42,00
Abgang_Alter (a)	79	3,73	1,62	2,00	8,74
Abgang_ND (a)	79	1,63	1,61	-	6,70
Vater_RZG	79	114,39	11,85	95,00	138,00
Vater_RZN	79	125,66	2,99	116,00	131,00
Mutter_Anz.Lakt	76	3,62	1,86	1,00	9,00
Mutter_D.Leist (Mkg)	77	9.000,69	1.798,45	-	12.271,00
RZ (d)	44	67,11	21,65	43,00	148,00
ZTZ (d)	17	119,94	85,31	53,00	361,00
ZKZ (d)	41	411,59	76,54	304,00	693,00
ZBZ (d)	11	29,55	9,85	20,00	48,00
VZ (d)	44	72,77	79,11	-	305,00
EBA (M)	77	15,60	1,49	12,80	21,20
FKA (M)	72	16,01	1,75	12,80	21,20
EKA (M)	79	25,33	2,12	22,10	35,60
LL je Laktation (Mkg)	53	8.340,47	1.535,77	3.586,00	11.226,00
LL_Anz.Lakt	78	2,03	1,33	1,00	6,00
LL_Mkg	78	14.814,62	14.676,06	372,00	69.682,00
LL_F-%	53	4,16	0,42	3,31	5,13
LL_Fkg	78	609,66	581,19	21,00	2.459,30
LL_E-%	53	3,41	0,19	3,12	3,90
LL_Ekg	78	504,40	495,11	15,00	2.388,60

A - 10.33: Kennzahlen in Abhängigkeit der Topbullen und der Betriebsgrößenklasse 5 (n=217)

Kennzahl	n	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Anzahl Krankheiten	217	68,25	136,29	1,00	992,00
Verlauf_Ident	176	1,14	0,41	1,00	4,00
Mehrling_Ident	217	0,06	0,39	-	3,00
Geb_Gewicht (kg)	138	40,71	4,94	20,00	54,00
Abgang_Alter (a)	217	3,56	1,89	1,81	10,97
Abgang_ND (a)	217	1,52	1,85	-	9,00
Vater_RZG	217	133,60	5,75	108,00	147,00
Vater_RZN	217	119,41	9,11	97,00	134,00
Mutter_Anz.Lakt	202	3,62	1,79	1,00	12,00
Mutter_D.Leist Mkg	202	9.514,18	1.687,11	-	13.436,00
RZ (d)	86	72,90	23,25	39,00	171,00
ZTZ (d)	20	166,40	107,14	54,00	486,00
ZKZ (d)	83	413,18	80,83	307,00	669,00
ZBZ (d)	16	43,75	17,73	20,00	75,00
VZ (d)	86	86,38	108,22	-	458,00
EBA (M)	215	14,99	1,77	12,20	22,50
FKA (M)	189	15,39	1,99	12,20	22,50
EKA (M)	217	24,50	2,03	21,20	32,00
LL je Laktation Mkg	105	9.114,72	1.391,62	4.961,00	12.481,00
LL_Anz.Lakt	188	2,13	1,63	1,00	8,00
LL (Mkg)	188	16.394,42	18.284,94	112,00	81.516,00
LL_F-%	105	3,93	0,41	2,96	4,79
LL_Fkg	188	655,05	732,25	5,00	3.318,10
LL_E-%	105	3,29	0,16	2,88	3,61
LL_Ekg	188	544,07	609,05	3,00	2.798,60

A - 10.34: Mittlere Anzahl an Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	128	75,30	122,16	1,00	660,00
1	54	95,43	193,47	2,00	742,00
2	78	58,79	104,91	1,00	592,00
3	47	51,74	152,37	2,00	992,00
Gesamt	307	71,04	138,36	1,00	992,00

A - 10.35: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	128	2,35 ^a	2,09	0,00	8,70
1	54	1,54 ^b	1,90	0,00	6,60
2	78	1,10 ^b	1,23	0,00	5,00
3	47	0,83 ^b	1,57	0,00	9,00
Gesamt	307	1,65	1,89	0,00	9,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.36: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	128	124,20 ^a	6,57	114,00	131,00
1	54	118,31 ^b	10,20	97,00	130,00
2	78	119,74 ^b	8,21	97,00	134,00
3	47	118,91 ^b	8,47	97,00	134,00
Gesamt	307	121,22	8,38	97,00	134,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.37: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	91	8907,88	1293,41	5385,00	11640,00
1	29	8903,76	1993,11	3586,00	12022,00
2	38	8705,34	1511,51	4961,00	12481,00
3	11	9554,09	1567,49	6121,00	11223,00
Gesamt	169	8903,69	1498,11	3586,00	12481,00

A - 10.38: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Geburtsgewichts unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_Geb.Gew	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	118	23.209,72 ^a	18.757,21	115,00	70.060,00
1	50	16.507,12 ^{a,b}	21.226,35	187,00	92.993,00
2	70	11.397,89 ^b	12.239,11	213,00	46.220,00
3	39	8.914,92 ^b	15.848,76	112,00	81.516,00
Gesamt	277	17.002,30	18.300,15	112,00	92.993,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.39: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
1	200	17,05 ^a	21,25	1,00	160,00
2	60	80,78 ^b	80,06	4,00	316,00
3	47	288,38 ^c	236,88	5,00	992,00
Gesamt	307	71,04	138,36	1,00	992,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.40: Mittlerer RZG der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
1	200	130,60 ^a	11,69	99,00	147,00
2	60	122,63 ^b	11,69	95,00	138,00
3	47	122,98 ^b	10,66	85,00	133,00
Gesamt	307	127,87	12,09	85,00	147,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.41: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
1	200	118,48 ^a	8,62	97,00	134,00
2	60	125,30 ^b	5,57	97,00	130,00
3	47	127,68 ^b	2,96	123,00	130,00
Gesamt	307	121,22	8,38	97,00	134,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.42: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des Abgangsalters unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_AbgangA	n	MW	±s	Minimum	Maximum
1	62	8.123,53 ^a	1.632,44	3.586,00	11.658,00
2	60	9.186,10 ^b	1.273,34	6.808,00	12.481,00
3	47	9.572,32 ^b	1.096,38	7.139,00	12.022,00
Gesamt	169	8.903,69	1.498,11	3.586,00	12.481,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.43: Mittleres Abgangsalter der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_RZG Vater	n	MW	±s	Minimum	Maximum
3	1	9,23	0,00	9,23	9,23
4	12	4,37	2,11	2,08	8,74
6	45	4,05	1,69	2,00	8,65
7	6	3,94	1,74	2,06	6,66
8	167	4,12	2,09	1,83	10,97
9	76	2,45	0,52	1,81	4,26
Gesamt	307	3,72	1,92	1,81	10,97

A - 10.44: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_RZG Vater	n	MW	±s	Minimum	Maximum
3	1	7,20	0,00	7,20	7,20
4	12	2,25	2,02	0,10	6,40
6	45	1,94	1,66	0,00	6,30
7	6	1,95	1,76	0,10	4,70
8	167	2,05	2,07	0,00	9,00
9	76	0,42	0,49	0,00	1,90
Gesamt	307	1,65	1,89	0,00	9,00

A - 10.45: Mittlerer RZG der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_RZG Vater	n	MW	±s	Minimum	Maximum
3	1	85,00	0,00	85,00	85,00
4	12	98,67	1,15	95,00	99,00
6	45	108,13	0,50	108,00	110,00
7	6	117,50	2,26	114,00	120,00
8	167	130,50	3,52	124,00	135,00
9	76	139,79	2,39	136,00	147,00
Gesamt	307	127,87	12,09	85,00	147,00

A - 10.46: Mittlerer RZN der Bullen in Abhängigkeit von der Gruppe des RZG der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_RZG Vater	n	MW	±s	Minimum	Maximum
3	1	124,00	0,00	124,00	124,00
4	12	126,00	0,00	126,00	126,00
6	45	126,02	0,92	124,00	130,00
7	6	129,00	3,46	126,00	134,00
8	167	121,92	9,96	97,00	134,00
9	76	115,43	2,90	106,00	124,00
Gesamt	307	121,22	8,38	97,00	134,00

A - 10.47: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_RZN Vater	n	MW	±s	Minimum	Maximum
2	170	1,00 ^a	1,44	0,00	9,00
3	137	2,46 ^b	2,07	0,00	8,70
Gesamt	307	1,65	1,89	0,00	9,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.48: Mittlere Leistung der Kühe je Laktation in kg in Abhängigkeit von der Gruppe des RZN der Bullen unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_RZN Vater	n	MW	±s	Minimum	Maximum
2	65	9.097,80	1.663,67	4.961,00	12.481,00
3	104	8.782,38	1.379,21	3.586,00	11.475,00
Gesamt	169	8.903,69	1.498,11	3.586,00	12.481,00

A - 10.49: Mittlere Anzahl der Behandlungen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_ML/ L	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	138	12,23 ^a	12,36	1,00	76,00
1	5	21,80 ^a	25,14	1,00	62,00
2	99	80,86 ^{a,b}	109,28	3,00	592,00
3	65	184,74 ^b	227,94	5,00	992,00
Gesamt	307	71,04	138,36	1,00	992,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.50: Mittlere Nutzungsdauer der Kühe in Jahren in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_ML/ L	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	138	0,22 ^a	0,22	0,00	1,30
1	5	0,86 ^a	0,18	0,70	1,10
2	99	2,36 ^b	1,58	0,10	7,50
3	65	3,69 ^c	1,91	1,00	9,00
Gesamt	307	1,65	1,89	0,00	9,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.51: Mittlerer RZN der Väter in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_ML/ L	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	138	117,93 ^a	8,08	97,00	134,00
1	5	121,40 ^{a,b}	6,31	114,00	126,00
2	99	123,12 ^{a,b}	8,73	97,00	130,00
3	65	125,29 ^b	5,57	97,00	131,00
Gesamt	307	121,22	8,38	97,00	134,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.52: Mittlere Anzahl an Laktationen der Kühe in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_ML/ L	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	108	1,02 ^a	0,14	1,00	2,00
1	5	1,40 ^a	0,55	1,00	2,00
2	99	2,57 ^b	1,49	1,00	7,00
3	65	3,66 ^b	1,84	1,00	8,00
Gesamt	277	2,20	1,64	1,00	8,00

^{a,b} signifikant bei $p \leq 0,05$

A - 10.53: Mittlere Lebensmilchleistung der Kühe in kg in Abhängigkeit von der Gruppe der Milchleistung je Laktation unter Einsatz der besten Bullen in RZG und RZN (n=307)

Gr_ML/ L	n	MW	±s	Minimum	Maximum
0	108	2.101,97 ^a	1.873,59	112,00	9.087,00
1	5	5.479,80 ^a	1.356,94	3.586,00	7.156,00
2	99	20.629,84 ^b	13.212,06	5.840,00	65.190,00
3	65	37.121,09 ^c	18.827,75	11.702,00	92.993,00
Gesamt	277	17.002,30	18.300,15	112,00	92.993,00

^{a,b,c} signifikant bei $p \leq 0,05$

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich dem Deutschen Bauernbund e.V., DBB, recht herzlich meinen Dank für die Anregung zur Gestaltung und Umsetzung des Projekts sowie der finanziellen Unterstützung des Projektes aussprechen.

Den 15 Untersuchungsbetrieben aus Sachsen- Anhalt und Brandenburg gilt ebenfalls mein herzlicher Dank für die Mitwirkung an diesem Projekt. Durch die schnelle Bereitschaftserklärung an der Untersuchung und dem freundlichen, unkomplizierten Ablauf bei der Datenerhebung wurde eine erfolgreiche Umsetzung der Arbeit gewährleistet.

Weiterer Dank sei Herrn Prof. Dr. habil. Martin Wähler sowie dem Prof. Hellriegel Institut e.V. der Hochschule Anhalt gewidmet für die Möglichkeit der Erstellung und für die Betreuung während der Erstellung dieser Arbeit.

Allen weiteren Personen, die in dieser Auflistung nicht aufgeführt wurden, möchte ich hiermit natürlich auch meinen Dank zukommen lassen. Sehr viele Gegebenheiten und Menschen haben einen Anteil an dem Weg bis zur Fertigstellung einer solchen Arbeit. Vielen Dank dafür.