



HOCHSCHULE  
NEUBRANDENBURG

University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Fachgebiet Rinderzucht

Prof. Dr. Christian Looft

Dr. Claudia Wesenauer

**Bachelorarbeit**

**Analyse der Bedeutung des Relativzuchtwertes für Kälberfitness  
in Testherden der RinderAllianz**

urn:nbn:de:gbv:519-thesis2023-0654-9

von

Hanneke Sharon Gunnink

Neubrandenburg

Februar 2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>Danksagung</b> .....	3
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	4
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	6
<b>1. Einleitung und Problemstellung</b> .....	7
1.1 Problemstellung.....	7
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen.....	8
<b>2. Literatur und Stand der Forschung</b> .....	9
2.1 Relativzuchtwert Gesamt (RZG).....	9
2.1.1 Entstehung und Entwicklung des RZG .....	12
2.1.2 Der RZG heute .....	13
2.3. Weltzuchtwert .....	16
2.4 RZKälberfit .....	18
2.5 Ökonomische Relevanz.....	21
2.5.1 Kälberaufzucht und Kälberkrankheiten.....	22
2.5.2 Gesundheitliche und wirtschaftliche Folgen der Krankheiten .....	23
<b>3. Daten und Methoden</b> .....	26
3.1 Datengrundlage und -herkunft.....	26
3.2 Statistische Methoden.....	27
<b>4. Ergebnisse</b> .....	28
4.1 Erstbesamungsalter.....	29
4.2 Anzahl Erstbesamungen .....	30
4.3 Milchleistung 1. Laktation .....	30
4.4 Diagnosen und Abgänge .....	31
<b>5. Diskussion</b> .....	32
5.1 Erstbesamungsalter.....	33
5.2 Anzahl Belegungen .....	33
5.3 305-Tagesleistung in MKG .....	34
5.4 Weiteres.....	34
<b>6. Zusammenfassung</b> .....	37
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	38
<b>Eidesstattliche Erklärung</b> .....	41

## **Danksagung**

Ich bedanke mich bei Allen, die mich bei der Anfertigung dieser Bachelorarbeit und auf dem Weg dorthin unterstützt haben.

Ich danke der RinderAllianz, insbesondere Debby Kraatz-van Egmond, für die wertvolle Zusammenarbeit, die Bereitstellung der Daten und den Hilfestellungen.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Herrn Professor Doktor Christian Looft, der diese Arbeit betreut hat und bei Frau Doktor Claudia Wesenauer, die neben Herrn Looft die Korrektur der Arbeit übernimmt.

Zuletzt möchte ich mich bei meinen Freunden und meiner Familie für die Denkanstöße, das Korrekturlesen und die motivierenden Worte bedanken.

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Relative Gewichtung der Merkmalskomplexe im RZG.....	9
Tabelle 2: Ausschnitt aus einer Zuchtwertschätzung .....	11
Tabelle 3: Entwicklung der Milchleistung in MKG 1991-2022 .....	12
Tabelle 4: Umfang und Entwicklung der Lernstichprobe .....	12
Tabelle 5: Datenumfang und Überlebenswahrscheinlichkeiten im jeweiligen Abschnitt ..	13
Tabelle 6: Heritabilitäten und genetische Standardabweichungen .....	13
Tabelle 7: Genetische Korrelation von RZKälberfit und anderen Merkmalskomplexen ...	14
Tabelle 8: Detaillierte Kostenaufstellung am Beispiel von Kälberdurchfall .....	18
Tabelle 9: Genetische Korrelation von RZKälberfit und anderen Merkmalskomplexen ...	27
Tabelle 10: Unterschiede im Phänotyp .....	29

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Die Weiterentwicklung des RZG in den letzten 25 Jahren .....	7
Abbildung 2: Gewichtung der Merkmalskomplexe .....	8
Abbildung 3: Aufbau des Weltzuchtwertes seit 1996-2021.....	10
Abbildung 4: Selektionszuchtwerte weltweit.....	11
Abbildung 5: Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit .....	15
Abbildung 6: Gewichtung RZKälberfit im RZG und RZ€ .....	19
Abbildung 7: Grenzgewinne für die Merkmale im Vergleich .....	20
Abbildung 8: RZKälberfit in den einzelnen Testherden .....	22
Abbildung 9: Erstbesamungsalter nach RZKälberfit in Quartile (n=3988) .....	23
Abbildung 10: Anzahl Belegungen nach RZKälberfit in Quartile (n=3988).....	24
Abbildung 11: 305-Tagesleistung in MKG nach RZKälberfit in Quartile (n=3988) .....	25
Abbildung 12: Einflussfaktoren auf die Lebenseffektivität einer Kuh .....	30

## Abkürzungsverzeichnis

BfT	Bundesverband für Tiergesundheit e.V.
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BRS	Bundesverband Rind und Schwein
dGW	direkte Genomische Wert
EBA	Erstbesamungsalter
E – PI	Mittelwert aus Zuchtwert Mutter und Vater
gZW	genomischer Zuchtwert
HIT	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere
MKG	Milch – Kilogramm
MLP	Milchleistungsprüfung
MRV	Milchkontroll- und Rinderzuchtverband eG.
nBel	Anzahl Belegungen
ND MV	Nutzungsdauer Mecklenburg-Vorpommern
ND ST	Nutzungsdauer Sachsen-Anhalt
RA	RinderAllianz GmbH
RBB	Rinderzucht Berlin Brandenburg
RBW	Rinderzucht Baden-Württemberg
RSA	Rinderzucht Sachsen-Anhalt e.G.
RSH	Rinderzucht Schleswig-Holstein e.G.
RUW	Rinder Union West e.G.
RZE	Relativzuchtwert Euter
RZG	Gesamtzuchtwert
RZGesund	Relativzuchtwert Gesundheit
RZKälberfit	Relativzuchtwert Kälberfitness
RZKd	Relativzuchtwert Kalbeverlauf direkt
RZKm	Relativzuchtwert Kalbeverlauf maternal
RZM	Relativzuchtwert Milchleistung
RZN	Relativzuchtwert Nutzungsdauer
RZR	Relativzuchtwert Reproduktion
vit	Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.
ZWS	Zuchtwertschätzung
3V - PI	3-Väter-Pedigreeindex

# 1. Einleitung und Problemstellung

## 1.1 Problemstellung

„Nichts ist so beständig wie der Wandel. Alle Dinge sind im ewigen Fluss, im Werden, ihr Beharren ist nur Schein.“ – Heraklit

Wir befinden uns in einer Zeit, die zum Umdenken anregt. Die Landwirtschaft, insbesondere die Milchviehbranche, ist im ständigen Wandel. Die Zahl der Milchviehbetriebe und Kühe sinkt stetig und rasant (Statista, 2023).

Während es 1970 noch 760.000 Milchviehbetriebe in Deutschland gab, wurden im Mai 2023 nur noch insgesamt etwa 51.600 Milchviehbetriebe erfasst. Der Rinderbestand sank in den vergangenen Jahren kontinuierlich ab. Momentan werden etwa 3,8 Millionen Rinder in Deutschland für die Milchproduktion genutzt (Statista, 2023).

Die aktuell hohen Energiepreise, die notdürftige Mitarbeiterverfügbarkeit und steigende Personalkosten, die knappe Flächenverfügbarkeit im Zusammenhang mit den hohen Pachtpreisen und die gestiegenen Futterkosten zwingen die verbleibenden Betriebe „immer besser zu werden“ und alle ökonomischen Stellschrauben zu prüfen. Eine wichtige Stellschraube davon ist die Zucht (Braune, 2023).

Einhergehend mit dem Wandel in der Milchviehbranche sind Veränderungen in der Rinderzucht zu verzeichnen. Der Fokus der Zuchtziele hat sich gewandelt. Im Vereinigten Informationssystem Tierhaltung (vit) wird die Gewichtung der Merkmale aufgeführt. Früher lag der Fokus auf einzelnen Merkmalen, wie beispielsweise der Milchleistung. Heutzutage wird diese nur noch zu 36% im Gesamtzuchtwert berücksichtigt. Dafür nehmen Gesundheit und Nutzungsdauer beide jeweils 18% ein (vit & BRS, 2021). Das liegt daran, dass die Zuchtziele ständig an die wirtschaftlichen Veränderungen und gesellschaftlichen Anforderungen angepasst werden. Herbon (2021) sagt: „Aktuell ist die zusätzliche konsequente Einbeziehung von Gesundheitsmerkmalen von besonderem Interesse. Zukünftig dürfte die weitere Beachtung von Umweltaspekten und des Ressourcenschutzes die Komplexität der Zuchtzielformulierung bei Deutschen Holsteins noch erweitern. Die Züchtung bleibt spannend.“

In den letzten Jahren hatte die Aufzucht von Kälbern, sowohl in der Zucht als auch in der Haltung, nach wie vor eine geringe Stellung in den Milchviehbetrieben. „Die Aufzuchtphase war bisher für die züchterische Verarbeitung ein schwarzes Loch.“ (Rensing, 2023). Dies soll sich mit dem neuen Zuchtwert RZKälberfit, der 2019 erstmals eingeführt wurde, ändern. Mit dem RZKälberfit lässt sich die Kälbervitalität und -aufzucht (Tageszunahmen, Entwicklung) züchterisch verbessern und so folglich auch die Lebenseffektivität (Rensing, 2023).

## **1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen**

Aus diesen Erkenntnissen heraus und mit der Entstehung des neuen Relativzuchtwertes für Kälberfitness ist die Idee entstanden, diesen zu analysieren. Die Analyse findet in Testherden der RinderAllianz (RA) statt. Die RA ist eine Zuchtorganisation, die in Mecklenburg-Vorpommern und in Sachsen-Anhalt zahlreiche Milchviehbetriebe betreut. Der Service umfasst Spermaverkauf, Anpaarung, Besamung, Rindervermarktung, Milchkontrolle und komplexe Analysen. In Zusammenarbeit mit diesem Unternehmen konnten umfassende Daten von 19 Testherden erhoben werden, die im Rahmen dieser Arbeit ausgewertet werden. Die Analyse des RZKälberfit soll ergeben, ob der Zuchtwert, über die erhöhte Überlebenschance hinaus, einen positiven Einfluss auf das Erstbesamungsalter (EBA), die Anzahl Belegungen (nBel) und die 305-Tagesleistung in Kilogramm Milch (MKG) in der 1. Laktation hat.



## 2. Literatur und Stand der Forschung

### 2.1 Relativzuchtwert Gesamt (RZG)

Der RZG wurde für die Rassen Deutsche Holstein (rotbunt und schwarzbunt), Deutsches Schwarzbuntes Niederungsrind, Rotbuntes Niederungsrind und Angler Rotbunt zusammengefasst. Alle züchterisch wichtigen Merkmale werden entsprechend ihrer wirtschaftlichen Bedeutung im RZG, der mathematischen Formulierung des Zuchtziels, kombiniert. Im Folgenden geht es ausschließlich um den RZG der Rasse Deutsche Holstein. Durch Rangierung der Tiere aufgrund ihres RZG wird ein monetärer Gesamtzuchtfortschritt erzielt. Heutzutage stehen den Züchtern insgesamt mehr als 50 Einzelmerkmale zur Verfügung. Viele davon werden in einem Index (Merkmalskomplex) zusammengefasst und ergeben zusammen den RZG (vit, 2023).

**Tabelle 1: Relative Gewichtung der Merkmalskomplexe im RZG**

Merkmalskomplex <i>composite</i>		Gen. Korrelationen							SBT/RBT / <i>Holstein</i>
		RZM	RZN	RZE*	RZR	RZKm	RZKd	Ges.	
<b>Milchleistung</b> <i>Yield</i>	RZM								36 %
<b>Nutzungsdauer</b> <i>Functi. herd life</i>	RZN	0,13							18 %
<b>Exterieur</b> <i>conformation</i>	RZE*	0,07	0,28						15 %
<b>Fruchtbarkeit</b> <i>Fertility</i>	RZR	-0,15	0,43	0,06					7 %
<b>Kalbmerk. mat.</b> <i>Calving traits mat.</i>	RZKm	0,11	0,25	0,08	0,32				1,5 %
<b>Kalbmerk. dir.</b> <i>Calving traits direct</i>	RZKd	0,07	0,22	-0,03	0,19	0,00**			1,5 %
<b>Gesundheit</b> <i>Direct Health</i>	RZGesund <i>RZhealth</i>	0,09	0,78	0,31	0,41	0,25	0,23		18 %
<b>Kälberfitness</b> <i>Young stock surv.</i>	RZKälberfit <i>RZcalffit</i>	-0,02	0,13	-0,10	0,04	0,04	0,05	0,10	3 %

\*) Fundament+Euter

\*\*) Korrelationen zwischen allen Kalbmerkmalen bereits im Mehrmerkmalsmodell berücksichtigt

Quelle: (vit, 2023)

Tabelle 1 zeigt die im RZG enthaltenen Merkmalskomplexe und ihre Gewichtung im Gesamtzuchtwert.

Der Gesamtzuchtwert berücksichtigt funktionale Merkmale in Bezug auf ihre wirtschaftliche Bedeutung. Sowohl der Gesamtzuchtwert RZG als auch die Teilzuchtwerte bzw. Merkmalskomplexe RZM, RZE, RZS, RZN, RZR und RZKm werden auf einer Skala mit einem Mittelwert von 100 Punkten und einer Standardabweichung von 12 Punkten angegeben. Die Basis bilden alle 4-6 Jahre alten Kühe (für 2024: Kühe geb. 2018-2020) der Rasse Deutsche Holstein. Diese Basis wird jedes Jahr im April, zu dem entsprechenden Zuchtwertschätzungstermin, um ein Geburtsjahrgang verschoben. Zur Berechnung der Sicherheit der Zuchtwerte wurde das

Random Regression Modell mit der „Effective Daughter Contribution“ Methode erweitert. Diese Methode berücksichtigt die Informationsmenge vom zu schätzenden Tier und seinen Verwandten sowie die Anzahl und Verteilung der Vergleichstiere (vit, 2023).

Im Allgemeinen beschreibt der Zuchtwert, welche Auswirkungen die Gene eines Tieres auf ein einzelnes Merkmal haben. Nachfolgend werden die verschiedenen Zuchtwerte definiert. Der Relativzuchtwert Milch (RZM) dient als zusammenfassender Zuchtwert für die Milchleistungsmerkmale (Fett-kg/Eiweiß-kg/Eiweiß-%). Die Nutzungsdauer wird im relativen Zuchtwert RZN definiert. Seit April 2018 basiert dieser Zuchtwert auf 9 Überlebenszuchtwerte die 9 Lebensabschnitte repräsentieren. Die vier Teilzuchtwerte Milchtyp, Euter, Fundament und Körper werden im Relativzuchtwert RZE geschätzt. Der Relativzuchtwert Reproduktion (RZR) besteht aus dem Zuchtwert Konzeption und der Rastzeit. Die Rastzeit (Merkmal für Zyklusbeginn) fließt zu 10% ein und die Konzeptionsmerkmale (Non-Return-Rate-56 und Verzögerungszeit) zu 90% (BRS, 2023b).

Die Kalbeeigenschaften der Töchter werden im RZKm zusammengefasst. Die Abkalbeeigenschaften der Töchter und die Totgeburtenrate der Töchter machen jeweils 50% aus. Der Relativzuchtwert Leichtkalbigkeit (RZKd) beschreibt den direkten Kalbeverlauf. Die erste Laktation ist am stärksten gewichtet, da in dieser Periode die meisten Probleme auftreten. Der Geburtsverlauf sowie die Totgeburtenrate der Kälber eines Bullen fließen jeweils zu 50% ein. 2019 wurde für Bullen der neue Zuchtwert RZGesund veröffentlicht, der aus vier Komplexzuchtwerten besteht: Mit einem Anteil von 40% hat der RZEuterfit die größte Relevanz, gefolgt vom Wert RZKlaue mit 30% Gewichtung. Der RZRepro nimmt 20% ein. Die letzten 10% werden vom RZMetabol bestimmt.

Der 2019 zusätzlich entstandene Relativzuchtwert RZKälberfit beschreibt die Überlebensfähigkeit der Kälber innerhalb der Aufzuchtperiode von Tag 2 bis zu 15 Monaten (BRS, 2023a).

Der Zuchtwert pro Tier wird drei Mal im Jahr zur Zuchtwertschätzung offiziell aktualisiert. Diese erfolgt im April, August und Dezember. Nach jeder neuen Schätzung werden die aktuellen Ergebnisse aller Bullen und Kühe in die Stammdatenbank übertragen. Die Zuchtwertschätzung (ZWS) ist heute eines der wichtigsten Instrumente in der Tierzucht. Sie dient als Hilfsmittel zur Auswahl der besten Elterntiere für die Weiterzucht. Grundlage ist eine korrekte Datenerfassung, -aufbereitung und -verwaltung. Aus diesem Grund unterliegt die ZWS der Aufsicht staatlicher Organe. Um sicherzustellen, dass die Zuchtwerte von Bullen und Kühen in allen

Bundesländern vollständig und überregional vergleichbar sind, wird im vit eine gemeinsame Zuchtwertschätzung durchgeführt, die von den zuständigen Institutionen in den einzelnen Bundesländern beaufsichtigt wird (vit, 2023).

In der genomischen Zuchtwertschätzung werden die bisherigen Zuchtwertschätzungen eines Rindes auf Basis der Leistungs- und Abstammungsinformationen mit Informationen aus dem Genom desselben Tieres kombiniert. So entstehen bereits für Kälber ohne Nachkommensleistungen Zuchtwerte mit hohen Sicherheiten. Der Zuchtwert stellt die genetische Über- bzw. Unterlegenheit eines Tieres dar (Infodienst Landwirtschaft - Ernährung - ländlicher Raum, 2023). Ziel der Zuchtwertschätzung ist es, die Genetik und Umweltkomponenten zu quantifizieren (vit, 2023).

**Tabelle 2: Ausschnitt aus einer Zuchtwertschätzung**

<i>Gesamt- und Teilindizes</i>					<i>Funktionale Merkmale</i>							
	3V-PI <sup>1</sup>		E-PI <sup>1</sup>	dGW <sup>2</sup>		gZW <sup>3</sup>			3V-PI <sup>1</sup>	E-PI <sup>1</sup>	dGW <sup>2</sup>	gZW <sup>3</sup>
<b>RZG</b>	125	32%	124	137	80%	133	84%	RZS	103	102	106	105
<b>RZ€</b>	1119	32%	1019	1543	82%	1386	85%	RZD	93	94	89	90
<b>RZM</b>	114	32%	111	119	74%	118	78%	MVH	100	100	102	102
<b>RZE</b>	106	32%	106	110	71%	109	75%	BCS	103	108	111	110
<b>RZN</b>	124	28%	122	118	64%	119	69%	KV dir	111	112	115	115
<b>RZR</b>	102	27%	103	109	49%	106	57%	TG dir	110	111	112	111
<b>RZKm</b>	107	31%	109	105	59%	106	68%	RZKälberlit	117	117	113	115
<b>RZKd</b>	111	32%	113	114	53%	114	62%	RZPersistenz	107	99	96	96
<i>Milchmerkmale</i>					<i>Gesundheitsmerkmale</i>							
Milch kg	338		288	622		539		RZGesund	113	113	121	118
Fett kg	31		26	41		38		RZEuterfit	109	110	105	104
Eiweiß kg	13		9	20		18		RZKlaue	115	116	121	118
Fett %	0.16		0.12	0.15		0.15		DD control	122	123	128	125
Eiweiß %	0.00		-0.02	-0.01		-0.01		RZRepro	108	107	108	108
								RZMetabol	106	107	108	107

Quelle: (Augustin, 2023a)

Tabelle 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer Zuchtwertschätzung. Für jedes Tier wird nach der Schätzung eine individuelle Ergebnisliste erstellt. In den Ergebnissen der ZWS sind der Pedigree, die Zuchtwerte, das Exterieurlinear und die genetischen Besonderheiten aufgezeigt. In der abgebildeten Tabelle sind nur die Zuchtwerte für die einzelnen Gesamt- und Teilindizes, funktionalen Merkmale, Milchmerkmale und Gesundheitsmerkmale sowie ihre Ausprägung (3V-PI, E-PI) dargestellt. Unter 3V-PI wird der 3-Väter-Pedigreeindex verstanden. Dieser Zuchtwert beschreibt das theoretische genetische Zuchtwertniveau des Tieres und wird aus den Pedigreeinformationen berechnet. Der E-PI hingegen ist der Mittelwert aus dem Zuchtwert des Vaters und der Mutter. In der Tabelle 2 hat das Tier beim RZG einen 3V-PI von 128 und einen direkten genomischen Zuchtwert von 133. In diesem Fall liegt das genetische Potenzial mit

einem direkten genomischen Zuchtwert (dGW) von 128 deutlich unter den Erwartungen der Pedigreeinformationen mit einem 3V-PI von 133 (Augustin, 2023a).

### 2.1.1 Entstehung und Entwicklung des RZG

Bereits im Jahr 1997 hat der Deutsche Holstein Verband einen RZG festgelegt, der alle wirtschaftlich bedeutsamen Merkmalskomplexe entsprechend ihrer Bedeutung im Zuchtziel berücksichtigt. Im Abstand von etwa fünf bis zehn Jahren wird der RZG an veränderte wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedingungen angepasst und die Merkmale werden regelmäßig kritisch hinterfragt (Netzwerk Fokus Tierwohl, 2023).

Bei der Diskussion rund um die Entwicklung des Zuchtziels spielt nicht nur die Maximierung der einzelbetrieblichen Wirtschaftlichkeit eine Rolle, sondern ebenfalls die Lebensmittelsicherheit, der ökologische Fußabdruck und das Verhalten und Wohlbefinden der Tiere (Fürst et al., 2007).

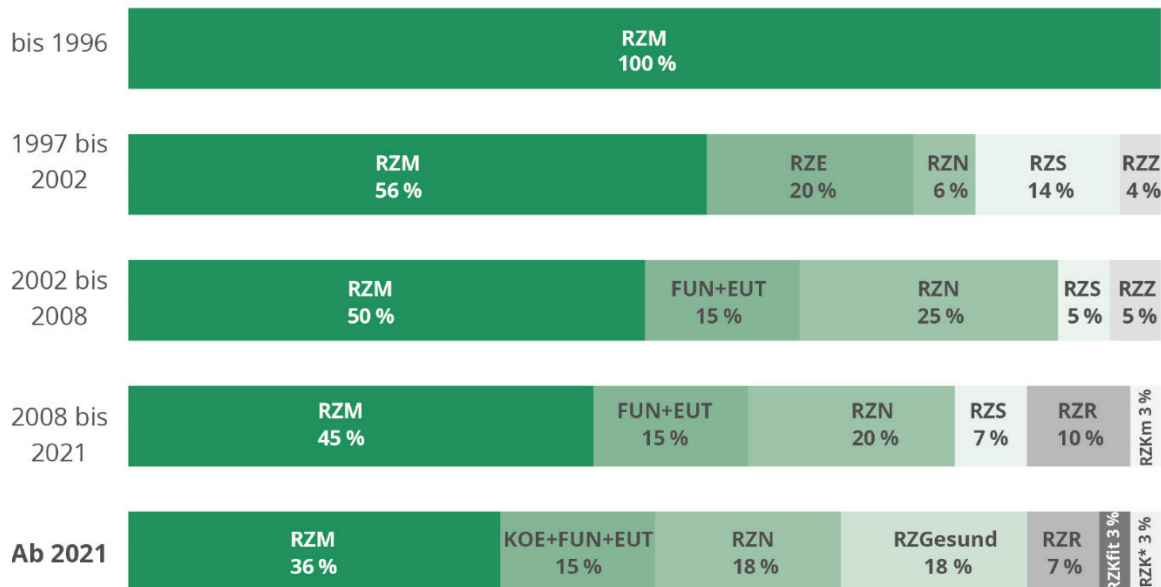
**Tabelle 3: Entwicklung der Milchleistung in MKG 1991-2022**

Jahr	Betriebe	Kühe	Milch (kg)	Fett (%)	Eiweiß (%)	Fett+Eiweiß (kg)
2022	336	137.156	10.200	3,97	3,44	756
2021	363	143.541	10.014	4,04	3,44	750
2020	392	147.017	10.040	4,04	3,46	753
2015	584	175.633	9.394	3,99	3,39	693
2010	653	167.852	8.824	4,10	3,39	661
2005	819	172.444	8.353	4,08	3,41	626
2000	946	185.378	7.486	4,25	3,47	578
1995	1127	232.371	5.601	4,43	3,48	443
1991	776	203.187	4.632	4,43	–	–

Quelle: (Milchkontroll- und Rinderzuchtverband, 2022)

Aus Tabelle 3 geht hervor, dass die Milchleistung der Kühe 1991 im Milchkontroll- und Rinderzuchtverband (MRV) bei 4600 kg Milch/Jahr lag. Bis zum Jahr 2022 erhöhte sich diese auf im Durchschnitt ca. 10.200 kg Milch. Das entspricht einer Differenz von knapp 5600 kg Milch. Die Milchleistung ist nach wie vor ansteigend, wenngleich die Leistung in den letzten Jahren minimal angestiegen ist. Die aus der Tabelle hervorgehenden Veränderungen der Milchleistung basieren neben der Zucht auf besseren Umweltbedingungen. Dazu zählen Optimierungen im Management, der Fütterung sowie der Haltung. Der Fokus liegt inzwischen neben der Milchleistung auf Fitness und Langlebigkeit.

Bereits seit April 1996 sind das Exterieur, die Zellzahl, die Nutzungsdauer, die Fruchtbarkeit und der Kalbeverlauf teilweise in den Gesamtzuchtwert einbezogen. Nach wie vor ist eine Steigerung hinsichtlich der Bedeutung der Gesundheitszuchtwerte zu verzeichnen.



**Abbildung 1: Die Weiterentwicklung des RZG in den letzten 25 Jahren**

Quelle: (vit & BRS, 2021)

In der Abbildung 1 erkennt man den ständigen Wandel des Zuchtwertes. Die einzelnen Merkmale wurden seit 1997 fünf Mal neu gewichtet (vit & BRS, 2021). Der Relativzuchtwert Milch verlor in den letzten 28 Jahren zu 64% an Bedeutung. Neben dem Relativzuchtwert Milchleistung entstanden neue Zuchtwerte für die Nutzungsdauer, Gesundheit, Fruchtbarkeit, Kälberfitness und Kalbeverlauf.

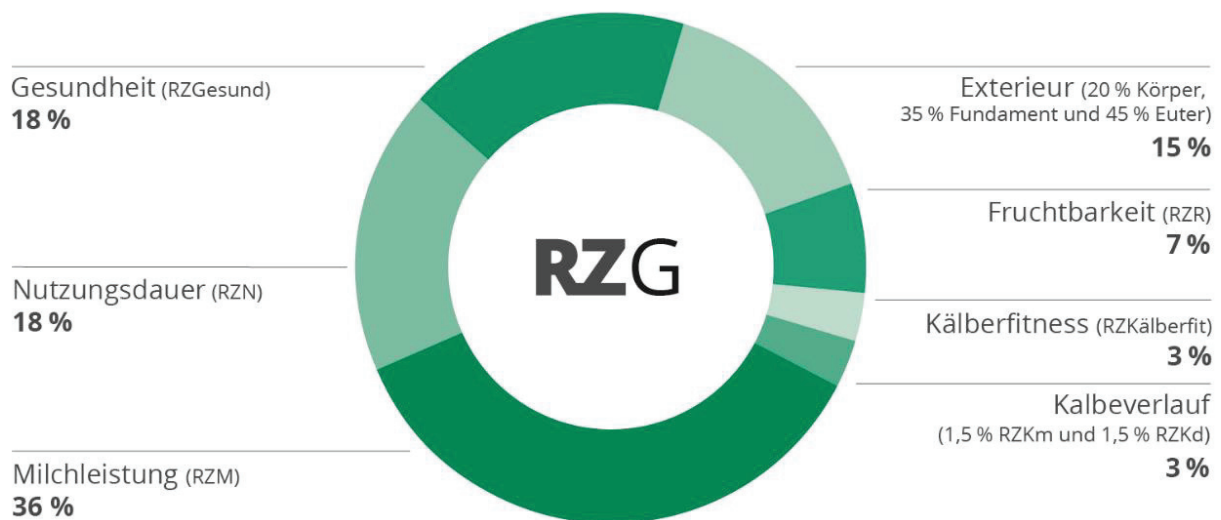
### 2.1.2 Der RZG heute

Der RZG wurde zuletzt 2021 neu zusammengesetzt. Im neuen RZG werden seitdem die Gesundheitszuchtwerte RZGesund und RZKälberfit berücksichtigt und im Exterieur, neben Fundament und Euter, der Merkmalskomplex Körper.

Aufgrund der neuen Gewichtung des RZGesund haben die Milchleistung, die Nutzungsdauer und die Fruchtbarkeit erneut an Bedeutung im RZG verloren. Die Relevanz der Hilfsmerkmale für Tiergesundheit (RZS, RZR, RZN) ist aufgrund der direkten Verbesserung der Tiergesundheit durch den RZGesund rückläufig. Der RZGesund hat indirekt einen positiven Einfluss auf den RZN und RZR. Dies bedeutet, dass sich die Verringerung der Gewichtsanteile im Index nicht negativ auf die Entwicklung der Merkmale auswirkt.

Im aktuellen RZG sind die Merkmalskomplexe wie folgt gewichtet: RZGesund 18%, RZN 18%, Milchleistung 36%, Exterieur 15% (20% Körper, 35% Fundament, 45% Euter), RZR 7%, RZKälberfit 3% und RZKalbeverlauf (1,5% RZKm, 1,5% RZKd) zu 3% (vit & BRS, 2021).

Laut dem vit liegen die Vorteile bei der Steigerung der Tiergesundheit und der stärkeren Berücksichtigung des Exterieurs. Der neue RZG basiert auf einer großen Datenbasis mit einer hohen Datenqualität und ermöglicht leistungsstarke Herden in allen Bereichen (vit & BRS, 2021).



## Abbildung 2: Gewichtung der Merkmalskomplexe

Quelle: (vit & BRS, 2021)

Neben dem RZG gibt es seit August 2020 einen rein wirtschaftlich ausgerichteten Zuchtwert. Der Unterscheid vom RZG zum RZ€ besteht darin, dass der Zuchtwert nicht auf einer Relativskala ausgewiesen wird, sondern als Grenzgewinn in Euro. Der RZ€ zeigt das wirtschaftliche Potenzial eines Tieres gegenüber dem Populationsmittel innerhalb der Lebenslänge einer Kuh (ca. 3 Laktationen). Die ökonomische Berechnung basiert auf Betriebsdaten der Landwirtschaftskammer. Milchleistung, Nutzungsdauer und Gesundheit haben einen besonders hohen Stellenwert. Da sich im Laufe der Zeit die Grenzkosten und der Grenzgewinn verändern, wird der Index regelmäßig neu bewertet (BRS, 2023b).

Der dritte vorherrschende Zuchtwert, neben dem RZG und RZ€, ist der RZÖko. Er ist speziell ausgerichtet auf ökologisch und extensiv wirtschaftende Betriebe. Im August 2023 war dieser

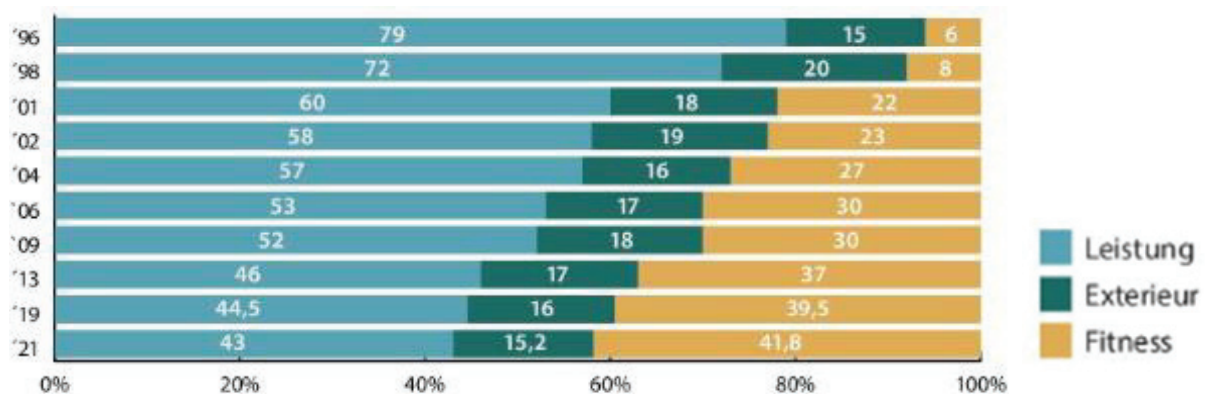
Zuchtwert das erste Mal in den Zuchtwertdatenblättern und in den Datenbanken des vit zu finden. Der RZÖko ist für alle typisierten, weiblichen Holsteins und Bullen mit deutschen Zuchtwerten verfügbar (BRS, 2023b).

„Das Niveau der Population wird immer besser“, sagt Ingo Schnoor (Holstein International, 2023). Ingo Schnoor ist einer der beiden verantwortlichen Leiter der PhöniXGroup. Die PhöniXGroup ist ein Zusammenschluss mehrerer Rinderzuchtorganisationen, die ein gemeinsames Zuchtprogramm verfolgen. Zu den Rinderzuchtorganisationen gehören die RinderAllianz, die Rinderzucht Schleswig-Holstein (RSH), Qnetics, die Rinderzucht Berlin Brandenburg (RBB), die Rinder Union West (RUW) sowie die Rinderzucht Baden-Württemberg (RBW). Ziel des gemeinsamen Zuchtprogramms ist, die Nachzucht variabler und unterschiedlich einsetzbar aufzustellen, in Bezug auf die drei unterschiedlichen Zuchtwerte RZG, RZ€ und RZÖko. Die neue Bullengeneration wird durch zweimonatiges Monitoring selektiert. Nicht nur in Deutschland, sondern ebenfalls in Nordamerika und Europa werden potenzielle Donoren betrachtet und konkurrenzfähige Genetik gekauft. 65% der Bullen der PhöniXGroup stammen aus dem eigenen Zuchtgebiet, 20% aus dem Nicht-Phönix-Zuchtgebiet Deutschlands, den Niederlanden, USA, Kanada, Dänemark, Luxemburg und Italien. Die restlichen 15% der Vererber stammen aus Embryonenimporten (Holstein International, 2023).

In den deutschen Toplisten nimmt die Zahl der extremen Ausreißer mit sehr hohen Zuchtwerten ab. Dies lässt sich damit begründen, dass der jährliche Zuchtfortschritt +5 Punkte im RZG beträgt. Die Negativvarianten werden nicht mehr eingesetzt und der Durchschnitt der Population wird zunehmend besser, wodurch die Varianz abnimmt. Dies ist zurückzuführen auf die jahrelange genomische Selektion und die Einführung der weiblichen Lernstichprobe, die Ingo Schnoor als „Quantensprung“ bezeichnet. Die Einführung der Lernstichprobe hat die Sicherheit der Zuchtwerte stark erhöht. Dennoch besteht ein Nachteil: durch die genomische Selektion wird die Anzahl der eingesetzten Bullen stark reduziert und damit auch der Ankauf von Söhnen und Halbbrüdern. Die Rasse Deutsche Holstein hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. Sie sind konkurrenzfähiger denn je, was sich u.a. mit dem veränderten Fokus des RZG auf Nutzungsdauer und Gesundheitsmerkmale begründen lässt. Durch die Einführung von KuhVision und der Herdentypisierung sind innerhalb der PhöniXGroup in Zukunft noch größere Zuchtfortschritte zu erwarten (Holstein International, 2023).

### 2.3. Weltzuchtwert

Der Weltzuchtwert bildet den Durchschnitt der aktuellen Selektionszuchtwerte in den 19 wichtigsten Holsteinnationen der Welt. Seit 1996 unterliegt der Weltzuchtwert noch immer einem großen Wandel. Neben der Steigerung der Leistung, streben die Züchter eine Verlängerung der Nutzungsdauer an. Vor rund 25 Jahren bildeten die Leistung, Fett und Eiweiß mit 79% noch den größten Merkmalskomplex. In den fast 3 Jahrzehnten seitdem, entwickelte die Zuchtbranche aufgrund von umfangreichen Datenerhebungen und Forschungen neue Merkmale, die heute in den Zuchtwerten vorzufinden sind. Bei der Entwicklung neuer Merkmale steht heutzutage vor allem die Gesundheit im Vordergrund. So entstanden in den vergangenen Jahren neue Merkmale für Eutergesundheit, Fruchtbarkeit, Klauengesundheit, Geburtsverhalten, Kälberfitness und Stoffwechsel (Schneider, 2021).

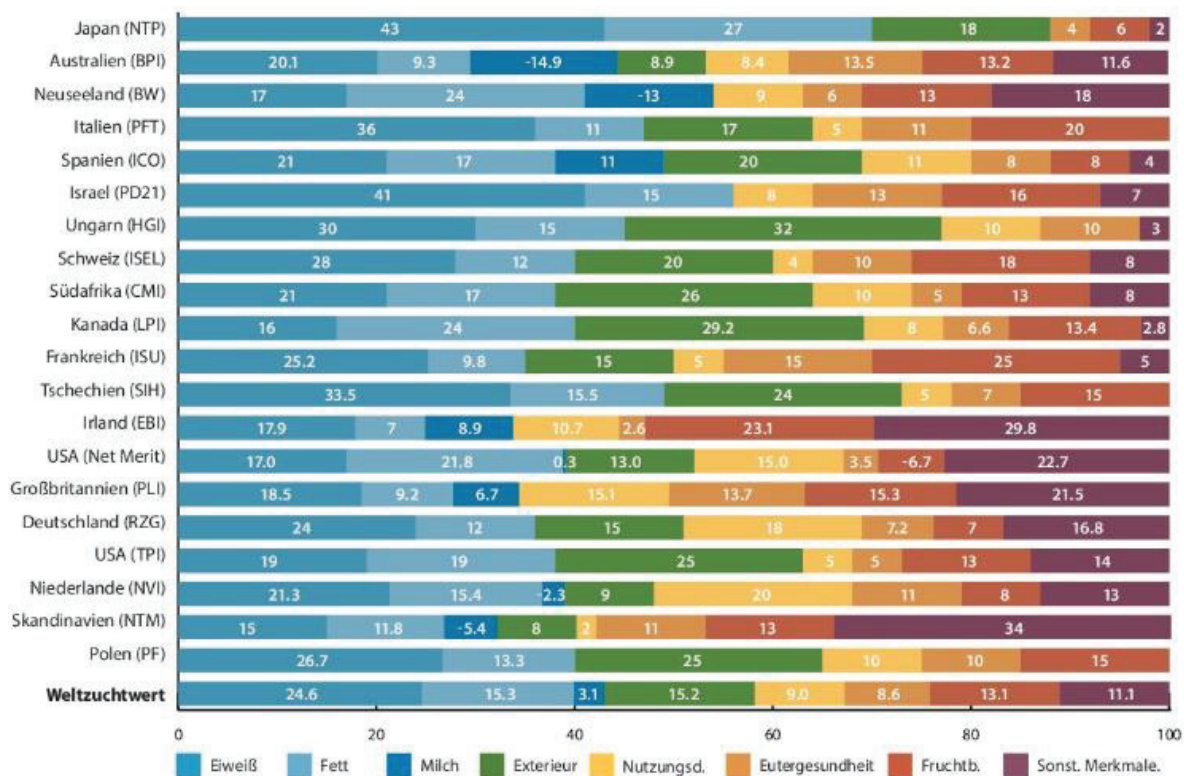


**Abbildung 3: Aufbau des Weltzuchtwertes seit 1996-2021**

Quelle: (Schneider, 2021)

In Abbildung 3 ist der Weltzuchtwert abgebildet. Deutlich zu sehen ist, dass heute insbesondere die Leistung einen signifikant geringeren Einfluss besitzt als 1996. Die meisten, neu integrierten, Merkmale lassen sich dem Komplex „Fitness“ zuordnen, dies führt zu einer stärkeren Gewichtung dieses Merkmalskomplexes. Die Segmente Fitness und Gesundheit haben sich seit der ersten Berechnung des Weltzuchtwertes im Jahr 1997, um das Siebenfache erhöht. Die Grafik zeigt, dass alle 19 Länder ein einheitliches Ziel vor Augen haben: eine gesunde, leistungsstarke und langlebige Milchkuh. Die Holsteinzucht hat in den letzten 30 Jahren eine rasante Entwicklung durchgemacht, die Kühe sind gesünder, langlebiger und effizienter denn je, was sich u.a. mit dem veränderten Fokus auf Nutzungsdauer und Gesundheitsmerkmale begründen lässt (Schneider, 2021).





**Abbildung 4: Selektionszuchtwerte weltweit**

Quelle: (Schneider, 2021)

In Abbildung 4 sind die bedeutendsten Selektionszuchtwerte aus 19 Ländern aufgeführt. Zu sehen ist die einzelne Gewichtung von Eiweiß, Fett, Milch, Exterieur, Nutzungsdauer, Eutergesundheit, Fruchtbarkeit und sonstigen Merkmalen im jeweiligen Selektionswert des Landes. Beim Vergleich des RZG (siehe Abbildung 2) mit dem Weltzuchtwert sind sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede zu verzeichnen. Die Leistung (Fett, Eiweiß und Milchmenge) wird in beiden Zuchtwerten mit etwa 40% gewichtet und auch die Gewichtung des Exterieurs mit 15% stimmt überein. Ein großer Unterschied hingegen besteht im Merkmal Nutzungsdauer. Deutschland gewichtet die Nutzungsdauer mit 18% und ist damit, zusammen mit den Niederlanden mit 20%, weltweiter Vorreiter in der Zucht auf Langlebigkeit. Der weltweite Durchschnitt liegt in der Nutzungsdauer nur bei etwa der Hälfte, bei 9%. Infolgedessen ist auch die Gewichtung der restlichen Merkmalskomplexe unterschiedlich. Zwar ist die Gewichtung der Eutergesundheit mit etwa 8% identisch, die „sonstigen Merkmale“ und die Fruchtbarkeit sind im Gegensatz dazu unterschiedlich gewichtet. Im weltweiten Durchschnitt liegt die Gewichtung der Fruchtbarkeit bei 13%, in Deutschland bei 7%, wohingegen die sonstigen Merkmale in Deutschland wiederum mit 17% höher gewertet als weltweit mit 11%. Deutschland

gehört somit weltweit zu den Ländern, die den Fokus immer stärker auf Nutzungsdauer und Tiergesundheit lenken (Schneider, 2021).

## 2.4 RZKälberfit

Im August 2019 wurde erstmalig der Zuchtwert RZKälberfit von den Zuchtorganisationen des Bundesverbandes Rind und Schwein (BRS) sowie dem vit eingeführt. Ziel des neuen Zuchtwertes ist die Steigerung der Kälbervitalität. „Dieser Zuchtwert bietet nun die Chance durch gezielte Zucht die Widerstandsfähigkeit der Kälber zu erhöhen und Kälberverluste zu senken.“ (BRS, 2023a).

Die gesteigerte Kälbervitalität soll das Überleben weiblicher Zuchtkälber (genetische Fähigkeit) vom 3. Lebenstag bis zum 15. Lebensmonat, etwa im Alter der Erstbesamung, sichern. Der Zeitraum des Zuchtwertes RZKälberfit startet am dritten Lebenstag, da Verendungen bis zu 48 Stunden nach der Geburt als Totgeburten erfasst werden. Der Relativzuchtwert für Kälberfitness wird im RZG mit 3% und im RZ€ mit 6% gewichtet. Die Daten stammen aus den Zu- und Abgangsdaten von weiblichen Rindern aus den Milchleistungsprüfungen und der Rinderdatenbank der Herkunftssicherungs- und Informationssysteme für Tiere (HIT) (vit, 2023). In der Bewertung des Zuchtwertes werden die männlichen Kälber nicht berücksichtigt, da sie in der Regel nach 28 Tagen den Milchviehbetrieb verlassen, um in der Mast eingesetzt zu werden.

„In die Zuchtwertschätzung fließen zum einen die Daten jedes Betriebes ein, für den pro Jahr mindestens 10 Kalibrierungen vorliegen, zum anderen alle weiblichen Tiere, die nach dem 1. Januar 2006 in Deutschland geboren wurden. Daraus ergibt sich eine umfassende Datenmenge, die in die Zuchtwertschätzung einfließen, welches in Tabelle 4 dargestellt ist.

**Tabelle 4: Umfang und Entwicklung der Lernstichprobe**

<b>April 2023</b>	<b>KB-Bullen*</b>	<b>Kühe/Weibl.</b>	<b>Gesamt</b>
Milchleistung	47.454	419.712	467.166
Exterieur	44.932	349.686	394.618
Kalbeverlauf	41.908	477.048	518.956
Gesundheit (Mastitis)	6.687	279.777	286.464
Kälberfitness	12.501	837.169	849.670

Quelle: (vit, 2023)

Das Überleben wird in unterschiedlichen Aufzuchtperioden genetisch unterschiedlich determiniert, da sich die Gründe für die Abgänge, z.B. durch unterschiedliche Krankheitskomplexe, im Alter unterscheiden. In den ersten 14 Tagen ist die Kälbersterblichkeit am höchsten, danach sinkt sie. Daher wird der Zuchtwert RZKälberfit in fünf verschiedene Abschnitte unterteilt. In jedem Abschnitt wird das Überleben mit „1“ und das Verenden des Tieres mit „0“ bewertet. Im RZKälberfit sind die fünf Abschnitts-Zuchtwerte mit jeweils 20 % gleich gewichtet (vit, 2023).

**Tabelle 5: Datenumfang und Überlebenswahrscheinlichkeiten im jeweiligen Abschnitt**

<b>April 2023</b>	<b>Tag</b>	<b>N Beobachtungen</b>	<b>Überlebens-% innerhalb Abschnitt</b>
<b>Abschnitt 1</b>	3-14	12.448.708	98,2
<b>Abschnitt 2</b>	15-60	11.592.110	97,6
<b>Abschnitt 3</b>	61-120	10.917.618	98,8
<b>Abschnitt 4</b>	121-200	10.389.778	99,2
<b>Abschnitt 5</b>	201-458	9.552.868	99,0
<b>Kumuliert</b>	3-458		<b>93,1</b>

Quelle: (vit, 2023)

Aus Tabelle 5 geht hervor, dass jeder Abschnitt für einen unterschiedlich langen Zeitraum steht. Pro Abschnitt wurden 9,5–12,5 Mio. Beobachtungen durchgeführt. Die Überlebensprozente innerhalb des Abschnittes liegen zwischen 97,6 und 99,2. Der kumulierte Wert über die gesamten Abschnitte liegt bei 93,1 Überlebensprozente (vit, 2023).

**Tabelle 6: Heritabilitäten und genetische Standardabweichungen**

	<b>h<sup>2</sup></b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>Sg (% Abg.)</b>
<b>Abschnitt 1</b>	0,008	0,61	0,15	0,21	0,22	1,1%
<b>Abschnitt 2</b>	0,005		0,58	0,45	0,49	1,0%
<b>Abschnitt 3</b>	0,006			0,77	0,74	0,8%
<b>Abschnitt 4</b>	0,009				0,87	0,8%
<b>Abschnitt 5</b>	0,005					0,7%
<b>Kumuliert</b>	<b>0,014</b>					<b>3,0%</b>

Quelle: (vit, 2023)

Die Heritabilität ( $h^2$ ) ist die Erbllichkeit eines Merkmals und wird mit einem Wert zwischen 0 und 1 angegeben. Dabei gilt ein Wert unter 0,2 als tief, 0,2–0,4 als mittel und über 0,4 als hoch. Je höher die Heritabilität, desto besser ist die züchterische Grundlage (siehe Tabelle 6).

**Tabelle 7: Genetische Korrelation von RZKälberfit und anderen Merkmalskomplexen**

Merkmalskomplex <i>composite</i>		Gen. Korrelationen							SBT/RBT / Holstein
		RZM	RZN	RZE*	RZR	RZKm	RZKd	Ges.	
<b>Milchleistung</b> <i>Yield</i>	RZM								36 %
<b>Nutzungsdauer</b> <i>Functi. herd life</i>	RZN	0,13							18 %
<b>Exterieur</b> <i>conformation</i>	RZE*	0,07	0,28						15 %
<b>Fruchtbarkeit</b> <i>Fertility</i>	RZR	-0,15	0,43	0,06					7 %
<b>Kalbmerkmal. mat.</b> <i>Calving traits mat.</i>	RZKm	0,11	0,25	0,08	0,32				1,5 %
<b>Kalbmerkmal. dir.</b> <i>Calving traits direct</i>	RZKd	0,07	0,22	-0,03	0,19	0,00**			1,5 %
<b>Gesundheit</b> <i>Direct Health</i>	RZGesund RZhealth	0,09	0,78	0,31	0,41	0,25	0,23		18 %
<b>Kälberfitness</b> <i>Young stock surv.</i>	RZKälberfit RZcalffit	-0,02	0,13	-0,10	0,04	0,04	0,05	0,10	3 %

\*) Fundament+Euter

\*\*) Korrelationen zwischen allen Kalbmerkmalen bereits im Mehrmerkmalsmodell berücksichtigt

Quelle: (vit, 2023)

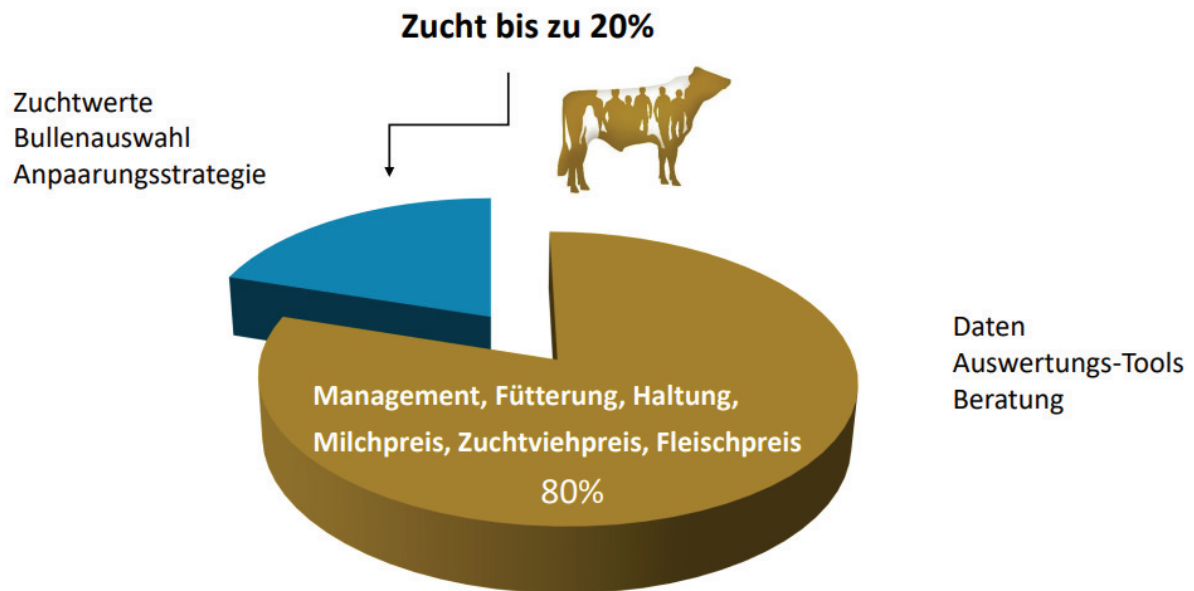
In der Tabelle 7 sind die verschiedenen Korrelationen des Relativzuchtwertes für Kälberfitness mit den Merkmalen RZM, RZN, RZE, RZR, RZKm und RZKd dargestellt. Insgesamt hat RZKälberfit eine geringe Korrelation zu anderen Merkmalen, mit Werten unter 0,1 ist die Korrelation sehr niedrig. Bei den Merkmalen RZM und RZE zeigt RZKälberfit eine leicht negative Tendenz.

Die Erbllichkeit des Zuchtwertes RZKälberfit liegt bei knapp 2% und ist damit niedrig, die genetische Streuung ist mit  $\pm 3$  % Verlusten erheblich. Aufgrund der großen Datengrundlage liegt die genomische Sicherheit für den RZKälberfit bei 51%.

Der Zuchtwert RZKälberfit wird mit einem Mittelwert von 100 und einer genetischen Streuung von 12 auf der üblichen Relativ-Skala ausgedrückt. 12 Punkte entsprechen  $\pm 3$  absolut-% Verlusten/Überlebensrate. Der Mittelwert steht für 93% überlebter Tiere bis 15 Monate. Höhere Werte bedeuten weniger Tierverluste. 60% der Jungtierverluste entstehen in den ersten beiden Altersabschnitten, das bedeutet in den ersten 60 Tagen (Rensing, 2023).

## 2.5 Ökonomische Relevanz

In diesem Kapitel wird insbesondere die Bedeutung der Kälberaufzucht für die Wirtschaftlichkeit eines Milchviehbetriebes aufgezeigt. Die in Kapitel 1.1 genannten finanziellen Herausforderungen zwingen Landwirte, alle ökonomischen Stellschrauben regelmäßig zu überprüfen.



**Abbildung 5: Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit**

Quelle: (Braune, 2023)

Abbildung 5 zeigt, dass sowohl die Züchtung als auch die Umweltfaktoren (Management, Fütterung, Haltung, Milchpreis, Viehpreis, etc.) die Wirtschaftlichkeit eines Milchviehbetriebes und die Lebenseffektivität jeder einzelnen Kuh beeinflussen. Die Züchtung hat einen Anteil von 20%, wodurch sie eine bedeutende Stellschraube darstellt. In welchem Ausmaß der Relativzuchtwert Kälberfitness hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit eines Milchviehbetriebes von Bedeutung sein kann, wird in den folgenden Kapiteln erläutert.

Die Lebenseffektivität einer Kuh setzt sich aus verschiedenen Faktoren, wie Lebensleistung, Nutzungsdauer, Erstkalbealter, Zwischenkalbezeit, Gesundheit, Milchleistung sowie Länge und Intensität der Aufzucht, zusammen. Alle genannten Faktoren sind durch Management und Zucht beeinflussbar.

### 2.5.1 Kälberaufzucht und Kälberkrankheiten

Die Kälberaufzucht wird weltweit als bedeutsam für eine erfolgreiche Milchviehhaltung angesehen, da nur gesunde und gut entwickelte Kälber ihr genetisches Potential als Milchkuh vollständig ausschöpfen können (Schuldt & Dinse, 2021).

Kälberkrankheiten erzeugen erhebliche wirtschaftliche Schäden und beeinflussen die Gesundheit der Milchkuh im Nachgang negativ. Neben diesen Folgen ist zu beachten, dass es auch die ethische und moralische Verpflichtung des Landwirts ist, die Tiere artgerecht zu versorgen und Schmerz und Leid zu verhindern. Im Tierschutzgesetz ist dies geregelt. Es besagt in Paragraf 1: „Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen.“. Paragraf 2 lautet: „Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, 1. muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen, 2. darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden, 3. muss über die für eine angemessene Ernährung, Pflege und verhaltensgerechte Unterbringung des Tieres erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.“ (Tierschutzgesetz, 1972, § 1 und § 2).

Die Mortalitätsrate von Kälbern auf deutschen Milchviehbetrieben hat sich in den vergangenen Jahren stets verbessert, wenngleich sie kritisch betrachtet wird. Im Jahr 2020 wurden in einer Prävalenzstudie der drei Universitäten LMU München, TiHo Hannover und FU Berlin 765 zufällig ausgewählte Milchviehbetriebe untersucht und die Unternehmer befragt. Dabei wurde die Kälberpopulation hinsichtlich der Erkrankungsprävalenzen und ihrer Haltung untersucht. Die Studie zur Mortalität ergab, dass durch Totgeburt oder Verlust während der Aufzucht jedes zehnte Kalb nicht den vierten Lebensmonat erreichte. Die Mortalitätsrate bei den weiblichen Kälbern, bis zum 84. Lebenstag, lag im Durchschnitt im Gebiet Ost (Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Thüringen) bei 7,4% (Freie Universität Berlin et al., 2020). 90% aller Kälberkrankheiten lassen sich auf die ersten zwei Lebenswochen der Kälber zurückführen. Dabei sind den jeweiligen Tierhaltern die Ausmaße von Folgeschäden nicht im Einzelnen bekannt (Weigl & Zimmer, 2021). In den ersten 14 Lebenstagen ist der häufigste Mortalitätsgrund Neugeborenenenddurchfall, gefolgt von Atemwegserkrankungen. Diese treten vor allem im zweiten und dritten Lebensmonat auf, wie aus den Untersuchungen der Prävalenz-

studie hervorgeht (Freie Universität Berlin et al., 2020). Die Bronchopneumonie, auch Atemwegserkrankung genannt, kann innerhalb weniger Tage zu einer chronischen Erkrankung führen und muss deshalb frühzeitig behandelt werden (Ceva, 2020).

Krankheiten haben einen negativen Einfluss auf das Körpergewicht von Kälbern. Kälber, die im ersten Lebensmonat erkranken, nehmen täglich weniger zu als gesunde Kälber (Schuldt & Dinse, 2021). Aufgrund der Erkrankungen steigen die Medikamente- und Dienstleistungskosten des Tierarztes. Da die Krankheitsphasen mit einer intensiveren Betreuung der Tiere verbunden ist, kann es zu zusätzlichen Personalkosten kommen. In der Zeit der Erkrankung nehmen die Tiere weniger an Gewicht zu. Gleichzeitig führen schwerwiegende Krankheitsverläufe zur Gewichtsabnahme, wodurch eine längere Aufzuchtzeit und damit einhergehend höhere Futterkosten erforderlich werden. Zudem ist mit einer Ertragsminderung aufgrund von Leistungseinbußen zu rechnen. Kälber, die während der Aufzucht mehrmals erkranken und tierärztlich behandelt werden müssen, zeigen als Kühe in ihrer ersten Laktation eine verminderte Milchleistung, beeinträchtigte Fruchtbarkeit sowie eine erhöhte Abgangsrate (Schuldt & Dinse, 2021). Zwischen den hohen Wachstumsraten im ersten Lebenshalbjahr und der Ausschöpfung des genetischen Leistungspotentials, insbesondere in der ersten Laktation, bestehen enge Korrelationen. Die Nutzung des genetischen Potenzials zeigt sich unter anderem in höheren Leistungen in der ersten Laktation (Schuldt & Dinse, 2021).

#### 2.5.2 Gesundheitliche und wirtschaftliche Folgen der Krankheiten

Kälberkrankheiten erzeugen erhebliche wirtschaftliche Schäden. Durch mangelnde Dokumentation dieser werden später auftretende Probleme, wie beispielweise Fruchtbarkeitsstörungen, geringe Milchleistungen oder Entwicklungsrückstände nicht mit den Ursachen in Verbindung gebracht. Neben den gesundheitlichen Schäden, den die Nutztiere davontragen, hat der Betrieb hohe Zusatzkosten. Die Höhe des Aufwandes ist abhängig von der Erkrankungsrate des Tieres (Weigl, 2021).

**Tabelle 8: Detaillierte Kostenaufstellung am Beispiel von Kälberdurchfall**

<b>Kosten einer Durchfallerkrankung</b>				
Vergleich der Gesamtkosten einer leichten und einer schweren Durchfallerkrankung.				
	<b>Erkrankungsverlauf</b>			
	<b>Schwer*</b>		<b>Leicht*</b>	
Dienstleistung Tierarzt <sup>1</sup>	75,00 €	56 %	45,00 €	69 %
Medikamente, Elektrolyte etc.	72,00 €		30,00 €	
Zusätzliche Aufzuchtstage	9 Tage	12 %	4 Tage	13 %
Zusätzliche Aufzuchtkosten <sup>2</sup>	30,60 €		16,60 €	
Verlustrate der erkrankten Kälber	13 %	18 %	2 %	7 %
Kosten der Totalverluste <sup>3</sup>	48,00 €		7,40 €	
Zusätzliche Arbeitszeit Landwirt	2,5 Akh	14 %	0,8 Akh	11 %
Zusätzliche Arbeitskosten Landwirt <sup>4</sup>	37,50 €		12,00 €	
<b>Gesamtkosten</b>	<b>263,10 €</b>		<b>108,00 €</b>	
<b>Tägliche Gewichtszunahme:</b>	<b>697 g/Tag</b>		<b>754 g/Tag</b>	

\*= Kosten je schwer oder leicht erkranktem Kalb, 1= Fahrt- und Behandlungskosten, 2= 3,40 €/Tag zusätzliche Aufzuchtkosten  
3= 369 € Verlustkosten je Kalb (250 € Kalbwert, 119 € entstandenen Aufzuchtkosten), 4= 15€/Akh

Quelle: (Weigl, 2021)

Tabelle 8 zeigt eine detaillierte Kostendarstellung einer Durchfallerkrankung. In die Kostenberechnung fließen die Dienstleistung des Tierarztes, die Medikamente, die zusätzlichen Arbeits- und Aufzuchtkosten, die Verlustrate und die Totalverluste ein (Weigl, 2021).

Trotz, dass die Kosten einer Lungenentzündung bzw. Atemwegserkrankung etwas geringer sind als die einer Durchfallerkrankung, sind die gesundheitsschädlichen Folgen oftmals schwerwiegender. Eine Lungenentzündung hat ebenfalls eine deutlich geringere Gewichtszunahme zur Folge und somit eine längere Aufzucht- bzw. Mastdauer. Darüber hinaus entstehen Beeinträchtigungen in der Fruchtbarkeit sowie in der Milchproduktion (Weigl, 2021).

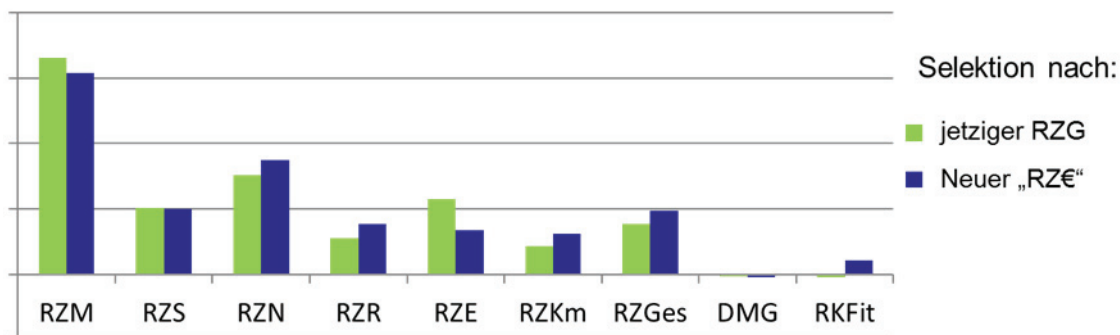
Der Tierarzt Dr. Michael Frey (Frey, 2023) beschrieb in einem Interview zum Thema „Die Folgen einer Lungenentzündung in Bezug auf die spätere Milchkuh“ folgende Problematik: Bei einer leichten Lungenentzündung hat die Lunge noch genügend Kapazität alle Organe mit ausreichend Sauerstoff zu versorgen. Die Funktion der Lunge bleibt überwiegend erhalten und es können ausreichend rote Blutkörperchen gebildet werden. Bei negativem Krankheitsverlauf hin zu einer schweren Lungenentzündung, bei der die Lunge bis in die untere Spitze entzündet ist, kann die Lunge infolgedessen weniger Sauerstoff aufnehmen. Zudem wächst das Brustfell an und das Lungenvolumen ist rückläufig. Der Mangel an Sauerstoff sorgt für eine geringere Tages- und Futterzunahme, eine schlechtere Futtermittelverwertung und eine verzögerte Entwicklung von Knochen-, Muskel- und Organsystemen. Ein untergewichtiges Kalb hat einen erhöhten Kalorienbedarf, um das entstandene Defizit auszugleichen. Erhebliche Futterzusatzkosten sind neben den Behandlungs- und Medikamentenkosten die wirtschaftlichen Konsequenzen. Neben den Schwierigkeiten in der Kälberaufzucht hat die Atemwegserkrankung erhebliche Folgen für die spätere Milchkuh. Dadurch, dass die Kuh als Kalb krank war, hat sie ein unausgereiftes Immunsystem und ist in der Milchproduktion weitaus anfälliger für Krankheiten im Bereich



der Klauen, des Euters, der Fruchtbarkeit und des Stoffwechsels. Durch die verringerte Anzahl an roten Blutkörperchen und dem vermindert ausgeprägten Organ- und Knochensystem ist die Kuh nicht mehr in der Lage ökonomisch ausreichend Milch zu produzieren (Frey, 2022). „Bereits während der ersten Laktation kommt es zu einer um 525 kg geringeren Milchmenge und zu einer um 1500 kg geringeren Lebensleistung aufgrund von Atemwegserkrankungen während der Aufzucht.“ (Weigl, 2021).

Laut einer Untersuchung von Heckert (2005) sinkt die durchschnittliche Anzahl an Laktationen auf Grund von Verlust funktionellen Lungengewebes auf 2,6 Laktationen.

Die vorherigen Abschnitte haben verdeutlicht, welche Bedeutung die Kälberaufzucht und -haltung und die mit ihr einhergehenden Kälberkrankheiten für die Wirtschaftlichkeit eines Milchviehbetriebes haben. Braune (2023) gewichtet die Bedeutung der Zucht in Abbildung 5 mit 20%. Wie in Kapitel 2.2. RZKälberfit beschrieben, bietet der Relativzuchtwert Kälberfitness züchterisch eine Möglichkeit die Vitalität und Gesundheit der Kälber zu unterstützen und die Verluste während der Aufzucht zu minimieren.



**Abbildung 6: Gewichtung RZKälberfit im RZG und RZ€**

Quelle: (Augustin, 2023b)

Abbildung 6 dient lediglich zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Gewichtungen im RZG und RZ€. Der Wert RZKälberfit (hier RKfit) wird im RZ€ mit 6% und im RZG mit 3% gewichtet. Der RZ€ ist rein wirtschaftlich gewichtet und macht sichtbar, welchen Einfluss Zuchtentscheidungen auf betriebliche Ergebnisse haben können (Augustin, 2023b).

ZW-Merkmal	€ je Einheit bzw. Fall	Mittelwert (und Sg)	€/Sg im Leben	resultierende relative Gewichtung (%)			
Fett-kg	2,56	360,7 (± 25,1)	197,72	20,7	41	Produktion	
Eiweiß-kg	4,09	305,8 (± 19,7)	248,76	26,0			
Laktose in F.-/E-freier Milch*	-0,024	9058 (± 690)	-51,13	-5,3			
RZN/Nutzungsdauer (Tag)	1,00	1115 (± 259)	258,69	27,0	27	Nutzungsdauer	
Rastzeit (Tag)	0,34	84,2 (± 9)	6,05	1,1	7	Fruchtbarkeit	
Verzögerungszeit Rinder (Tag)	1,64	31,3 (± 6,2)	10,35	0,6			
Verzögerungszeit Kühe (Tag)	3,67	51,5 (± 10,1)	52,06	5,4			
Totgeburt maternal	137,50	4,1 (± 3,1)	12,81	1,3	3	Kalbmerkmale	
Totgeburt direkt	137,50	2,4 (± 2,4)	9,87	1,0			
Kalbeverlauf schwer maternal	59,38	3,2 (± 1,7)	4,03	0,4			
Kalbeverlauf schwer direkt	59,38	3,5 (± 2,0)	5,03	0,5			
Kalberfitness (Jungtierverschwendung)	449,70	93,0 (± 4,4)	54,61	5,7	6	Kalberfitness	
RZEuterfit	Mastitis	186,02	25,5 (± 12,0)	61,39	6,4	16	Gesundheit
RZKlaue (Klauengesundheit)	Dermatitis Digitalis	32,00	n.v. **	30,13	3,1		
	Klauengeschwüre	68,90					
	Panaritium	62,00					
	Weißer Linie Defekt	32,00					
	Klauenrehe	32,00					
	Limax	73,52					
RZRepro (Reproduktion)	Zyklusstörungen	28,00	n.v. **	17,1	1,8		
	Metritis	97,71					
	Nachgeburtverhaltungen	99,59					
RZMetabol (Stoffwechselstabil.)	Labmagenverlagerung	289,28	n.v. **	39,86	4,2		
	Milchfieber	139,71					
	Ketose	131,38					

Abbildung 7: Grenzgewinne für die Merkmale im Vergleich

Quelle: (vit, 2023)

In Abbildung 7 wird der Jungtierverschwendung mit Kosten von 449,70€ pro Tier gewichtet. Die Korrelationen zwischen den einzelnen Merkmalen und der individuellen Sicherheit wurden bei der Berechnung berücksichtigt. Aufgrund der hohen Kosten, die bei einem Jungtierverschwendung entstehen, wird der RZKälberfit im RZE höher gewichtet als im RZG.

### 3. Daten und Methoden

#### 3.1 Datengrundlage und -herkunft

Die für die Arbeit verwendeten Daten stammen aus insgesamt 19 verschiedenen Testherden der RinderAllianz. Diese konventionell wirtschaftenden Testherden befinden sich in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt. Die Durchschnittsgröße der Betriebe liegt bei 1047 Tieren mit einer durchschnittlichen 305-Tagesleistung von 10.914 kg Milch. Ein Großteil der Tiere der Testherden gehören dem Herdbuch der Rasse Deutsche Holstein an und stammen hauptsächlich von Vererbern der RinderAllianz ab. Der Zuchtverband arbeitet bereits seit 2005 eng mit den Testherden zusammen. In Mecklenburg-Vorpommern gibt es 27 teilnehmende Milchviehbetriebe, in Sachsen-Anhalt 19. Das Ziel der Zusammenarbeit besteht darin, die Zucht auf

Gesundheit und Fitness stetig zu verbessern. Die teilnehmenden Milchviehbetriebe setzen primär Sperma von vielversprechenden Bullen zu guten Konditionen und erfassen zusätzliche Gesundheitsdaten (Geburtsgewicht, Erstbesamungsgewicht, Erst- und Folgebehandlungen, etc.). Voraussetzung für die Teilnahme ist eine akkurate Datenerfassung. Zudem typisieren die meisten Testherden seit 2016. Dabei werden alle weiblich geborenen Kälber der Betriebe genotypisiert und mittels des Bullenanpaarungsprogramms (BAP) wird ein geeigneter Vererber gesucht. Durch die umfangreiche Gesundheitsdatenerfassung und der Töchterprüfung entsteht innerhalb kurzer Zeit ein gutes Bild zu den Qualitäten der einzelnen Bullen (Römer, 2023).

Insgesamt wurden Informationen von 3988 Kühen, die alle mindestens 305 Tage in Milch waren, zur Analyse des Zuchtwertes „RZKälberfit“ genutzt. Es liegen sowohl phänotypische Daten als auch Daten aus der Milchkontrolle und den genomisch berechneten Zuchtwerten aus dem vit in Verden vor. Über die RinderAllianz GmbH wurden Informationen über die Werte RZKälberfit, Erstbesamungsalter (EBA), Anzahl Belegungen (nBel) und der 305-Tagesleistung in kg Milch generiert.

### **3.2 Statistische Methoden**

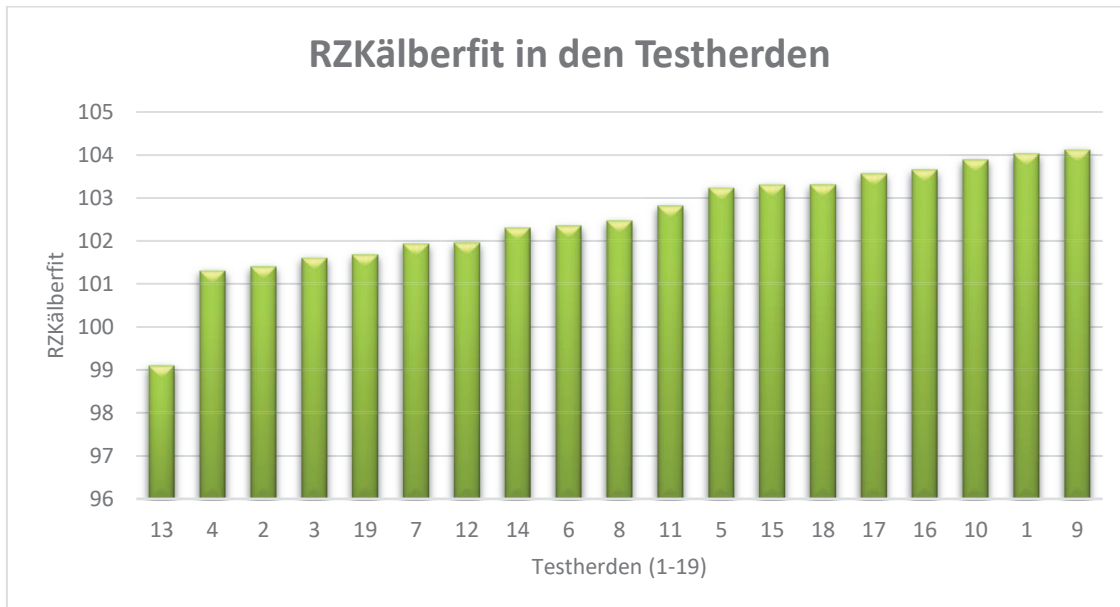
In Kapitel 1.1 wurde die Fragestellung formuliert, ob der Zuchtwert RZKälberfit neben einer erhöhten Überlebenschance einen positiven Einfluss auf das Erstbesamungsalter (EBA), die Anzahl Belegungen (nBel) und die 305-Tagesleistung in MKG in der 1. Laktation hat. Um diese Fragestellung zu beantworten, wurde eine quantitative Untersuchung mittels zahlreicher Daten durchgeführt. Alle Tierdaten wurden aufsteigend nach ihrem Zuchtwert RZKälberfit sortiert und unterteilt. Der Zuchtwert RZKälberfit wurde mithilfe von Diagrammen in Zusammenhang mit dem EBA, nBel und der 305-MKG in der 1. Laktation gebracht.

Die Analyse der Daten soll die Bedeutung des Zuchtwertes RZKälberfit aufzeigen, insbesondere im Hinblick auf den Einfluss der drei bereits genannten Merkmale EBA, nBel und 305-MKG in der 1. Laktation.

Die Auswertung aller Daten erfolgte im Datenverarbeitungsprogramm Excel. Um die Zusammenhänge zu visualisieren, wurde ein Balkendiagramm erstellt. Alle Daten wurden mithilfe von Regressionsanalysen ausgewertet.

#### 4. Ergebnisse

Die für die Analyse genutzten 19 Testherden erreichten im Durchschnitt einen RZKälberfit von 102,53.



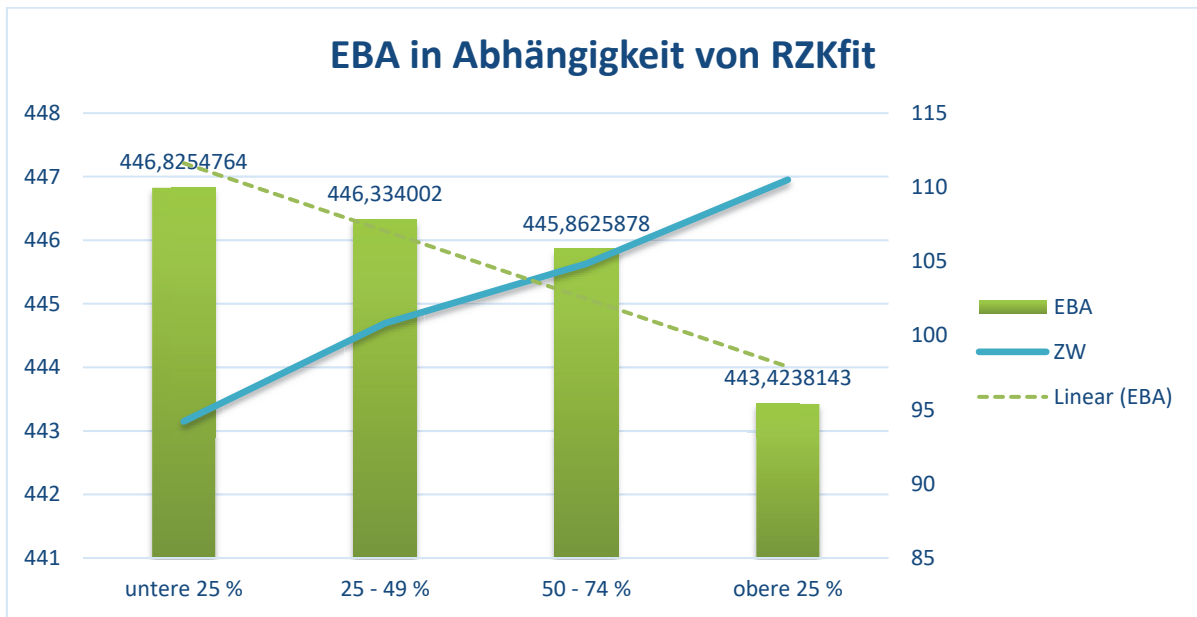
**Abbildung 8: RZKälberfit in den einzelnen Testherden (n=3988)**

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 8 zeigt die durchschnittlichen Relativzuchtwerte des Merkmals Kälberfitness. Betrieb 13 hat die geringste Wertigkeit mit einem Relativzuchtwert von 99,1. Dem steht Betrieb 11 mit dem höchsten Gesamtdurchschnitt von 104,11 entgegen. Mehr als die Hälfte der Testherden liegt über einem Relativzuchtwert von 102, was das hohe genetische Potenzial der Tiere widerspiegelt.

Alle nachfolgenden Diagramme stellen das EBA, nBel oder 305-Tagesleistung in MKG in Abhängigkeit des Relativzuchtwertes Kälberfitness dar. Der genutzte Datensatz, bestehend aus 3988 Kühen von 19 verschiedenen Testherden, wird in der Analyse in Quartile unterteilt. Die Unterteilung erfolgte ausschließlich auf Basis des genomischen Niveaus der Tiere. Daraus ergaben sich folgende Quartile: Quartil 1 spiegelt 25% der schwächsten Tiere wieder, Quartil 2 die 26–49% der schwachen bis mittleren Tiere. Im dritten Quartil werden die Ergebnisse der mittleren und guten Tiere von 50–74% dargestellt. Das vierte Quartil repräsentiert die 25% der besten Tiere der Zuchtwertschätzung. 25% entsprechen dabei immer 997 Tiere. Das genetisch schwächste Tier der gesamten Analyse hat einen RZKälberfit von 71, das Beste einen Relativzuchtwert für Kälberfitness von 124.

## 4.1 Erstbesamungsalter

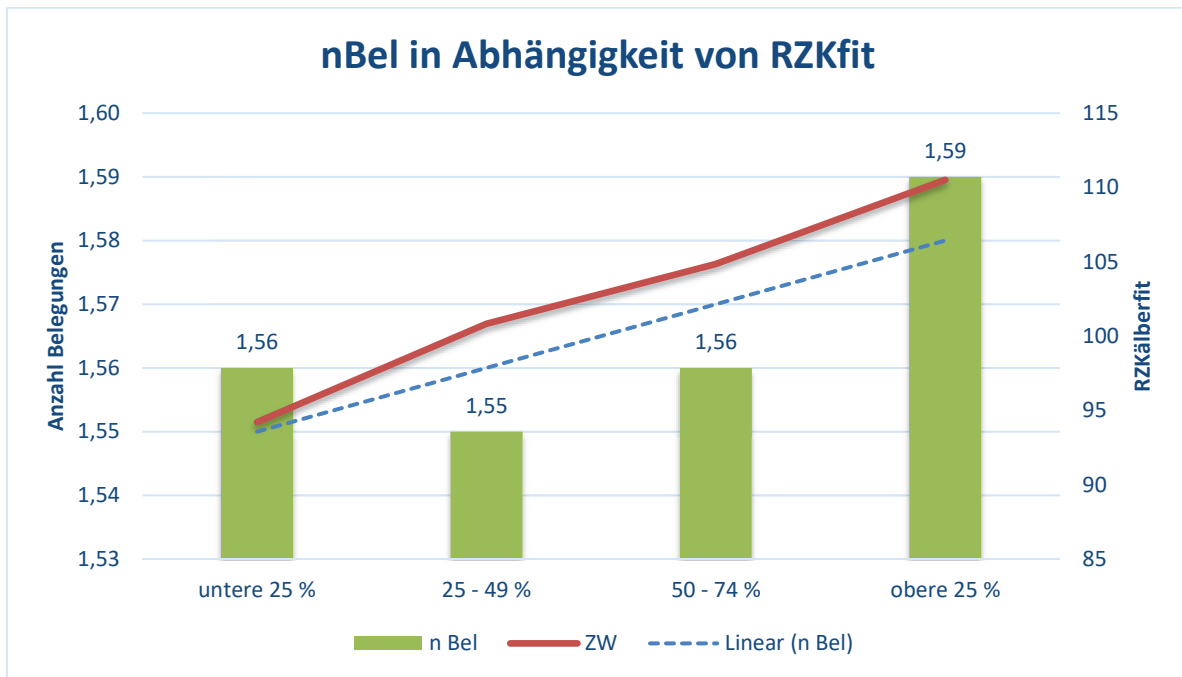


**Abbildung 9: Erstbesamungsalter nach RZKälberfit in Quartilen (n=3988)**

Quelle: eigene Darstellung

Das Diagramm in Abbildung 9 stellt das Erstbesamungsalter (EBA) in Abhängigkeit des Relativzuchtwertes Kälberfitness dar. Das EBA wird in Lebenstagen des Tieres angegeben. Alle Quartile verzeichnen ein unterschiedlich hohes EBA. Das Tier mit dem höchsten EBA in der Datenreihe wurde mit 664 Tagen besamt, das Tier mit dem niedrigsten EBA mit 332 Tagen. Das durchschnittliche EBA liegt bei 446 Tagen. Das Erstbesamungsalter im ersten Quartil beträgt 446,8 d, im zweiten Quartil 446,3 d, im Dritten 445,9 d und im Vierten 443,4 d. Der Mittelwert des EBA aller Quartile liegt bei 445,6 d. Die Abbildung zeigt den Abfall des Erstbesamungsalters bei steigendem Zuchtwert. Die Differenz zwischen den unteren 25% nach RZKälberfit und den oberen 25% beträgt 3,4 d.

## 4.2 Anzahl Erstbesamungen



**Abbildung 10: Anzahl Belegungen nach RZKälberfit in Quartilen (n=3988)**

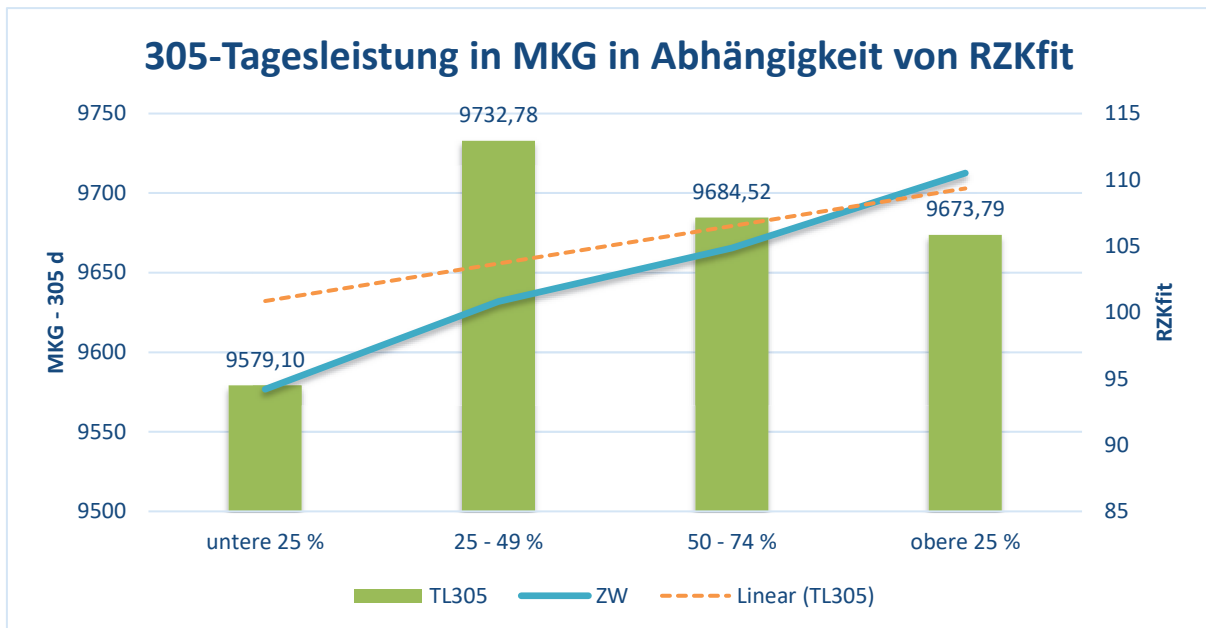
Quelle: eigene Darstellung

Die Anzahl Belegungen im ersten Quartil beträgt 1,56, im Zweiten 1,55, im Dritten 1,56 und im vierten Quartil 1,59. Der Mittelwert der Anzahl Erstbesamungen aller Quartile liegt bei 1,6 Besamungen bis zur ersten Trächtigkeit.

Aus Abbildung 10 geht hervor, dass die Anzahl der Belegungen kaum mit dem Zuchtwert RZKälberfit korreliert. Zwischen den oberen 25% und den unteren 25% gibt es nur einen minimalen Unterschied von 0,03 Anzahl Belegungen, obwohl die Spanne der Anzahl Belegungen in der Stichprobe bei 1–8 Belegungen liegt. Die schwächsten 25% nach RZKälberfit brauchten 0,03 Besamungen weniger bis zur ersten Trächtigkeit.

## 4.3 Milchleistung 1. Laktation

Insgesamt umfasst der Datensatz für die 305-Tage-Leistung in Milchkilogramm (MKG) ebenfalls 3988 Erstlaktierende. Für alle Tiere liegen die Daten der monatlichen Milchleistungsprüfung (MLP) vor. In der MLP werden u.a. die Milchmengen erfasst. Der Landeskontrollverband wertet nach jeder Kontrolle die Daten anhand der Laktationstage, der gemolkenen Milchmenge und des Abkalbemonats aus. Die Milchleistung wird auf 305 Tage hoch- bzw. abgerechnet.



**Abbildung 11: 305-Tagesleistung in MKG nach RZKälberfit in Quartilen (n=3988)**

Quelle: eigene Darstellung

Die 305-Tagesleistung in MKG im ersten Quartil beträgt 9579,10 MKG, im zweiten Quartil 9732,78 MKG, im Dritten 9684,52 MKG und im Vierten 9673,79 MKG. Der Mittelwert der 305-Tagesleistung aller Quartile liegt bei 9667 KG Milch. Der Abbildung 11 ist ein Zusammenhang zwischen der 305-Tagesleistung in MKG und dem steigenden genetischen Niveau zu entnehmen. Die Trendlinie zeigt einen Leistungsanstieg von etwa 100 MKG im Vergleich der besten 25% und den schwächsten 25% nach RZKälberfit.

#### 4.4 Diagnosen und Abgänge

Von den Gesundheitsdaten und Abgängen wurden keine Auswertungen vorgenommen. Erste Erkenntnisse haben jedoch gezeigt, dass die Anzahl der Diagnosen und die der Abgänge in keinem Zusammenhang stehen mit dem Relativzuchtwert Kälberfitness. Von den ursprünglich 5517 Kühen in der Stichprobe wurden 3988 Tiere mindestens 305 Tage gemolken. Die Differenz von 1529 ist vorher bereits abgegangen, dies entspricht 28% Abgänge.

## 5. Diskussion

Wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben, wird das Niveau der Population, in Hinblick auf Tiergesundheit, Milchleistung und Nutzungsdauer, stetig besser. Die Deutschen Holsteins haben sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. Sie sind konkurrenzfähiger denn je, was sich u.a. mit dem veränderten Fokus des RZG auf Nutzungsdauer und Gesundheitsmerkmale begründen lässt (Holstein International, 2023).

Nicht nur die Zucht und Umweltbedingungen sind im Wandel, auch die Gesellschaft hat andere Anforderungen. Tierwohl und Tierschutzaspekte rücken zunehmend in den Fokus der Verbraucher und die Wertevorstellungen bezüglich der Landwirtschaft in Deutschland ändern sich. „Während sich das Interesse in früheren Jahren darauf konzentrierte, eine ausreichende Ernährung der Bevölkerung sicherzustellen, haben mit zunehmendem Lebensstandard andere Kriterien an Bedeutung gewonnen. Tierschutzaspekte rücken mehr und mehr in den Vordergrund.“ (Bundesverband für Tiergesundheit e.V., 2023).

Die Aufgabe der Milchviehhaltung besteht heute darin die Tiere bestmöglich zu betreuen, zu überwachen und zu versorgen (Bundesverband für Tiergesundheit e.V., 2023).

Die Herausforderung der sich ändernden Wertevorstellung der Gesellschaft und die Vielzahl der in der Problemstellung erwähnten Belastungen (hohe Energie-, Personal-, Futter- und Pachtpreise, niedrige Mitarbeiter- und Flächenverfügbarkeit) führen dazu, dass Landwirte stetig damit konfrontiert sind, ökonomische Veränderungen vorzunehmen. Die Analyse des RZKälberfit soll darlegen, inwiefern der Zuchtwert auch einen Einfluss auf die Kühe im Milchviehbetrieb hat und somit eine Möglichkeit zur ökonomischen Optimierung darstellt, neben der höhere Überlebensraten der Kälber.

Die Reliabilität und Validität dieser Analyse ist durch einen ausreichend großen Datensatz von 3988 Kühen, präzisen Daten aus den Testherden und einer eindeutigen Forschungsfrage gegeben. Dadurch ist eine Übertragung der Ergebnisse auf die gesamte Holstein Population gegeben.



**Tabelle 9: Genetische Korrelation von RZKälberfit und anderen Merkmalskomplexen**

Merkmalskomplex <i>composite</i>		Gen. Korrelationen							SBT/RBT / Holstein
		RZM	RZN	RZE*	RZR	RZKm	RZKd	Ges.	
<b>Kälberfitness</b> <i>Young stock surv.</i>	RZKälberfit <i>RZcalffit</i>	-0,02	0,13	-0,10	0,04	0,04	0,05	0,10	3 %

\*) Fundament+Euter

\*\*) Korrelationen zwischen allen Kalbmerkmalen bereits im Mehrmerkmalsmodell berücksichtigt

Quelle: (vit, 2023)

In den nachfolgenden Abschnitten wird auf Tabelle 9 näher eingegangen.

### 5.1 Erstbesamungsalter

Die Abbildung 9 zeigt einen Zusammenhang zwischen dem Erstbesamungsalter und dem RZKälberfit. Bei Betrachtung der Einzeltierdaten bezüglich des EBA ließen sich große tierindividuelle Unterschiede feststellen. Das Tier mit dem höchsten EBA in der Datenreihe wurde mit 664 Tagen besamt, das Tier mit dem niedrigsten EBA mit 332 Tagen. Das durchschnittliche EBA liegt bei 446 d. Innerhalb dieser Analyse lässt sich sagen, dass mit dem Anstieg des Zuchtwertes RZKälberfit das Erstbesamungsalter etwas sinkt. Die Differenz zwischen den schwächsten 25% (446,8 d) nach RZKälberfit und den besten 25% (443,4 d) beträgt 3,4 d. Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass die Tiere mit einem geringeren RZKälberfit ein leicht höheres EBA erreichen, was geringfügig ökonomische Konsequenzen für den Betrieb zur Folge hat. Im RZ€ ist die Verzögerungszeit eines Jungrindes mit 1,64 €/pro Tag gewichtet (vit, 2023). Dies entspricht einer Kostendifferenz von 5,60€ pro Tier in der gesamten Aufzuchtphase.

### 5.2 Anzahl Belegungen

Die Analyse des Zusammenhanges zwischen dem Relativzuchtwert Kälberfitness und der Anzahl Belegungen eines Rindes bis zur Trächtigkeit (vgl. Abbildung 10) zeigte keinen nennenswerten linearen Zusammenhang. Die Schwankungen zwischen den Quartilen fallen mit 0,03 nBel sehr gering aus. Das Quartil 4 mit den genetisch betrachtet besten Tieren erzielte mit 1,59 nBel den höchsten und damit schlechtesten Wert. Quartil 2 mit Tieren einer mittelmäßigen genetischen Veranlagung erzielte mit 1,55 nBel den niedrigsten und damit besten Wert. Mit einer Differenz von 0,03 nBel vom 1. Quartil gegenüber dem 4. Quartil kann von keiner Korrelation des RZKälberfit mit dem Wert nBel gesprochen werden.

Die Korrelation zwischen RZKälberfit und RZR beträgt 0,04 (vgl. Tabelle 9), d.h. sie hat eine leicht positive Tendenz. Der RZR setzt sich zusammen aus dem Relativzuchtwert der Konzeption und der Rastzeit. In dem Relativzuchtwert Konzeption wird außerdem die Non-Return-Rate angegeben. Hier wird beobachtet, ob eine weitere Belegung nach 56 d notwendig ist oder

nicht. Diese Tendenz konnte in der Analyse nicht bestätigt werden. Das beste Quartil brauchte in der Analyse mehr Besamungen als die anderen Quartile mit einem schwächeren Relativzuchtwert Kälberfitness. Die Tendenz in der Analyse war somit, anders als durch eine leicht positive Korrelation zu erwarten, leicht negativ.

### **5.3 305-Tagesleistung in MKG**

Die Analyse der Daten aus den 19 RA-Testherden hat ergeben, dass die 305-Tagesleistung in MKG in einem direkten Zusammenhang mit dem RZKälberfit steht. Die positive Tendenz wird durch die Trendlinie in Abbildung 11 visualisiert. Die Differenz zwischen dem ersten und dem vierten Quartil liegt bei einer abweichenden Tagesleistung von rund 100 MKG. Tiere mit einem niedrigeren RZKälberfit haben eine geringere Milchleistung als Rinder mit einem höheren Zuchtwert. Im Jahr 2023 gab es in Deutschland im Durchschnitt Auszahlungen von 0,40 € pro Liter Milch (Thiemann, 2024). Die 305-MKG-Tagesleistung des RZKälberfit-schwächsten, ersten Quartils beträgt 9580 kg Milch, die des stärksten, vierten Quartils 9674 kg Milch. Dies ergibt eine Differenz von 94 kg Milch in der 1. Laktation, was einer monetären Differenz von 37,60 € entspricht.

Das Ergebnis der Analyse der RinderAllianz-Daten korreliert nicht mit den Daten des vit aus Tabelle 9. Dort besteht eine negative Korrelation von -0,02 zwischen den Werten RZKälberfit und RZM.

### **5.4 Weiteres**

Dennoch: Die niedrigen Heritabilitäten lassen bezüglich der 305-Tagesleistung in MKG und nBel keine allgemeingültigen Aussagen zu, da sie einen sehr großen Spielraum für Umwelteinflüsse bieten. Die Analyse der Anzahl Belegungen zeigt, dass die positive Korrelation von RZKälberfit und RZR von 0,04 zwar bestätigt werden konnte, da die Anzahl Belegungen bei steigendem Zuchtwert abnahm. Jedoch ist die Analyse der 305-Tagesleistung in MKG trotz der negativen Korrelation von RZKälberfit und RZM von -0,02 positiv ausgefallen und die Milchleistung nimmt bei steigendem Zuchtwert zu.

Des Weiteren können trotz geringer Heritabilitäten große Unterschiede im Phänotyp der 3988 Tiere durch Variation festgestellt werden (siehe Tabelle 10).

**Tabelle 10: Unterschiede im Phänotyp**

	bestes Tier	schwächstes Tier
EBA	332	446
nBel	1	8
305-MKG-Tagesleistung	3904	15692

Die Ursache für die Variation der im Phänotyp festgestellten Werte liegt zum einen darin, dass Gene miteinander segregieren (Heritabilität) und zum anderen werden die Merkmale vor allem durch Umweltwirkungen beeinflusst (Rotach, 2000).

Die geringen Abweichungen des EBA, nBel und MKG in den Analysen zwischen den Quartilen nach RZKälberfit lassen darauf schließen, dass die Umwelteinflüsse maßgeblich an den erreichten Zielen beteiligt sind. Die Fütterung, die Haltung und das Management sind bedeutsam für eine erfolgreiche Jungrinderaufzucht, was sich wiederum auf Erstbesamung, Anzahl der Belegungen und MKG-305-Tagesleistung auswirkt. Die Umwelt nimmt ergo den größten Anteil an der Ausprägung der Merkmale EBA, nBel und 305-Tagesleistung in MKG ein.

Nur eine gute Jungrinderaufzucht lässt Kälber ihr genetisches Potenzial vollständig ausschöpfen. Da die Erblichkeit des Zuchtwertes RZKälberfit mit 2% nicht besonders hoch ist, gilt, dass das betriebliche Management rundum Kalbung und Aufzucht der wichtigste Erfolgsfaktor ist, um ein Kalb gesund aufzuziehen. Der Zuchtwert „RZKälberfit“ wirkt optimierend und am besten, wenn er in Kombination mit weiteren Maßnahmen eingesetzt wird. 60% der Jungtierversluste entstehen in den ersten beiden Altersabschnitten.

Im aktuellen RZG sind die Gesundheitsmerkmale (RZGesund und RZKälberfit) stärker gewichtet als je zuvor. Die Tiergesundheit rückt immer mehr in den Fokus der Gesellschaft und Tierhalter. Meinikmann (2024) äußerte: „Die schon heute hervorragenden Milchleistungen der Deutschen Holsteins erlauben eine Verschiebung der Gewichtung zu mehr Gesundheit, was zusätzlich wirtschaftliche Vorteile durch die Vermeidung von Behandlungskosten und krankheitsbedingten Leistungseinbußen bringt. Außerdem tritt die deutsche Holsteinzucht der bisweilen vorgetragenen gesellschaftlichen Kritik an der modernen Milchwirtschaft mit der Neugewichtung des RZG aktiv entgegen und setzt einen klaren Fokus auf das Tierwohl.“

Bei höheren RZKälberfit-Werten ist nicht nur eine gesteigerte Überlebensrate zu verzeichnen, es besteht darüber hinaus ein positiver Zusammenhang mit dem MKG und dem EBA.



**Abbildung 12: Einflussfaktoren auf die Lebenseffektivität einer Kuh**

Quelle: (RinderAllianz, 2023b)

Wie in Abbildung 12 zu erkennen, sind die Milchleistung, die Jungtieraufzucht, das Erstkalbealter und die unproduktiven Tage (Aufzucht, Trockenstehzeit) einer Kuh sind die Faktoren, die die Lebenseffektivität einer Kuh und somit die Wirtschaft maßgeblich beeinflussen (RinderAllianz, 2023b). Ein hoher Relativzuchtwert Kälberfitness kann dazu beitragen, neben dem Effekt das mehr Kälber überleben, dass auch die Kühe wenn auch nur geringfügig, eine höhere 305-Tagesleistung in MKG erbringen und früher erstbesamt werden können. Dies kann direkt und indirekt die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes verbessern.

## 6. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Bedeutung des Relativzuchtwertes „Kälberfitness“ auf die Milchkuh analysiert. Es werden Daten von 19 Testherden, die von der RinderAllianz zur Verfügung gestellt wurden, ausgewertet. Hierfür liegen Informationen von 3988 Tieren über deren Erstbesamungsalter, Anzahl Belegungen, 305-Tagesleistung in MKG in der 1. Laktation und RZKälberfit vor. Zur Untersuchung der Fragestellung wurden alle Tiere in Quartile nach RZKälberfit eingeteilt (25% schwächste, 26-49%, 50-74%, beste 25%).

Die Analyse hat ergeben, dass nicht nur die Überlebensrate bei höherem RZKälberfit steigt, sondern auch positive Auswirkungen auf MKG-Leistung und EBA zu verzeichnen sind. Mit dem Anstieg des Zuchtwertes RZKälberfit das EBA sinkt. Die Differenz zwischen den schwächsten 25% (EBA 446,8 d) und den besten 25% (EBA 443,4 d) beträgt 3,4 d.

Die Beziehung zwischen der 305-Tagesleistung in MKG wies ebenfalls eine positive Tendenz auf. Die Differenz zwischen den besten 25% und schwächsten 25% der Tiere nach RZKälberfit beträgt etwa 100 MKG. Die Heritabilität mit dem Merkmal RZM beträgt -0,02. D.h., anders als durch die negative Korrelation zu erwarten, hatte der Relativzuchtwert für Kälberfitness keinerlei negativen Einfluss auf die Milchleistung, sondern zeigte, dass bei steigendem Relativzuchtwert auch die Milchleistung zunimmt.

Die Analyse der Anzahl Belegungen zeigt keinen linearen Zusammenhang. Das Quartil mit den genetisch besten Tieren hat den höchsten und damit schlechtesten Wert mit 1,59 Besamungen, während Quartil 2 (25-49%) den niedrigsten und damit besten Wert mit 1,55 nBel hat. Durch den minimalen Unterschied von 0,03 nBel kann von keinem deutlichen Zusammenhang zwischen dem RZKälberfit und der Anzahl Belegungen gesprochen werden. Die 25% besten nach RZKälberfit brauchen in der Analyse mehr Besamungen als die anderen Quartile mit einem schwächeren Relativzuchtwert Kälberfitness. Die Tendenz in der Analyse war somit, anders als durch eine positive Korrelation (RZR 0,04) zu erwarten, leicht negativ.

Die Heritabilitäten lassen keine allgemeingültigen Aussagen zu, da die Umwelt einen maßgeblichen Einfluss hat, die vor allem überherrscht bei niedrigen Heritabilitäten.

Die teilweise nur geringen Abweichungen des EBA, nBel und MKG in den Analysen, zwischen den Quartilen nach RZKälberfit, lassen darauf schließen, dass die Umwelteinflüsse maßgeblich an den erreichten Zielen beteiligt sind, der Zuchtwert „RZKälberfit“ aber optimierend wirkt und die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes positiv beeinflussen kann.

## Literaturverzeichnis

- Augustin, W. (2023a, 23. Mai). *Genomzuchtwerte richtig lesen*. RinderAllianz. Abgerufen am 6. Januar 2024, von <https://www.rinderallianz.de/genomzuchtwerte-richtig-lesen/>
- Augustin, W. (2023b, 1. Juli). *RZ€ – Zucht auf mehr Wirtschaftlichkeit*. RinderAllianz. Abgerufen am 10. Januar 2024, von <https://www.rinderallianz.de/rzeuro-zucht-wirtschaftlichkeit/>
- Braune, A. (2024, 17. Januar). *Zukünftig Milch produzieren - betriebliche Potenziale nutzen*. [Konferenz]. RinderAllianz Brunch, Grischow, Deutschland.
- Bundesverband für Tiergesundheit e.V. (2023). *Tierwohl und die Rolle der Tiergesundheit*. Abgerufen am 12. Januar 2024, von <https://www.bft-online.de/themen/verantwortungsvoller-tierhalter/nutztiere/tierwohl-und-die-rolle-der-tiergesundheit>
- BRS. (2023a). *Vitalere Kälber mit RZKälberfit*. Abgerufen am 14. Oktober 2023, von <https://www.rind-schwein.de/brs-news/vitalere-kaelber-mit-rzkaelberfit.html>
- BRS. (2023b). *Zuchtwertschätzung*. Bundesverband Rind und Schwein EV. Abgerufen am 2. November 2023, von <https://www.rind-schwein.de/brs-rind/zuchtwertschaetzung-2.html>
- Ceva. (2020, 8. Mai). *Kälberkrankheiten bekämpfen: Wichtige Fakten über Krankheiten bei Kälbern!* Abgerufen am 11. November 2023, von <https://ruminants.ceva.pro/de/k%C3%A4lberkrankheiten-bek%C3%A4mpfen-wichtige-fakten-%C3%BCber-krankheiten-bei-k%C3%A4lbern>
- Freie Universität Berlin, Ludwig-Maximilians-Universität München & Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. (2020). *Tiergesundheit, Hygiene und Biosicherheit in deutschen Milchkuhbetrieben – eine Prävalenzstudie (PraeRi)*.
- Frey, M. (2022, Mai). *Die Folgen einer Lungenentzündung in Bezug auf die spätere Milchkuh* (persönliche Mitteilung, Roga)
- Fürst, C., Egger-Danner, C., Schmid, E., Sölkner, J., Swalve, H. & Götz, K.-U. (2007). *Neue Selektionskriterien und Zuchtstrategien in der Rinderzucht* [PDF]. Börsedruck Ges.m.b.H.
- Heckert, H.-P. (2005). *Kälberhusten hat dramatische Spätfolgen*. *topagrar*, 1
- Herbon, A. (2021, 5. Oktober). *Wandel bei den Zuchtzielen: Rinderhaltung in Deutschland*. DIALOG MILCH. Abgerufen am 2. November 2023, von <https://www.dialogmilch.de/wandel-bei-den-zuchtzielen-rinderhaltung-in-deutschland/>

- Holstein International. (2023). Ingo Schnoor - Das Niveau der Population wird immer besser. *KuhFacto*, 27. <https://www.holsteininternational.com/de/editions/kuhfacto/oktober-2023>
- Infodienst Landwirtschaft - Ernährung - ländlicher Raum. (2023). *Genomische Zuchtwertschätzung*. Abgerufen am 12. Oktober 2023, von <https://tierzucht.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde,W-2/Startseite/Projekte/Genomische+Zuchtwertschaetzung>
- Milchkontroll- und Rinderzuchtverband. (2022). *Milchkontrolle (MLP)*. Abgerufen am 12. Januar 2024, von <https://www.rinderallianz.de/laboranalytik/milchkontrolle-mlp/>
- Netzwerk Fokus Tierwohl. (2023). *Gesundheitszuchtwerte in der Holsteinzucht*. fokus-tierwohl. Abgerufen am 10. Oktober 2023, von <https://www.fokus-tierwohl.de/de/rind/fachinformationen-milchvieh/gesundheitszuchtwerte-in-der-holsteinzucht>
- Rensing, S. (2023). *RZ - Richtig züchten mit den Gesundheitszuchtwerten der deutschen Holsteinzucht*. Richtig Zuechten. Abgerufen am 12. Dezember 2023, von <https://richtig-zuechten.de/allgemein/rzgesund.html>
- Rensing, S. & Reents, R. (2009). Zuchtziele in der Milchrinderzucht national und international. In *Zuechtungskunde*. Eugen Ulmer. Abgerufen am 30. Januar 2024, von <https://www.zuechtungskunde.de/Zuchtziele-in-der-Milchrinderzucht-national-und-international,QUIEPTeYMDM3NzkmTUIEPTY5MTQy.html>
- RinderAllianz. (2023b, April 4). *Was verdient die Kuh?* Abgerufen am 16. Januar 2024, von <https://www.rinderallianz.de/was-verdient-die-kuh-2/>
- Rinder-Union West eG. (2024). *Der RZG in zukunftsweisender Gewichtung*. Abgerufen am 16. Januar 2024, von <https://www.ruweg.de/zucht/zuchtwerte-erklaert/rzg>
- Römer, A. (2023). *Entwicklung der (Euter) Gesundheit in den Testherden*. (Vortrag, Milchrindtag Güstrow)

- Rotach, P. (2000). *Teil E - Quantitative Genetik*. Abgerufen am 16. Januar 2024, von <https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/waldmgmt-waldbau-dam/documents/Lehrmaterialien/Skripte/Forstgenetik/quantitative%20genetik-repro>
- Schneider, S. (2021, Dezember). Weltzuchtwert 2021 - Auf dem Weg zur Balance von Leistung, Fitness und Effizienz. *Holstein International*, *HI 336*, <https://www.holsteininternational.com/de/editions/holstein-international/december-2021>.
- Schuldt, A. & Dinse, R. (2021). *Aufzucht weiblicher Kälber und Jungrinder in landwirtschaftlichen Unternehmen* (1. Aufl., Bd. 10) [Buch].
- Statista. (2023, 14. April). *Milchleistung je Kuh in Deutschland bis 2022* | Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/153061/umfrage/durchschnittlicher-milchertrag-je-kuh-in-deutschland-seit-2000/>
- Tierschutzgesetz. (1972, 24. Juli). BGBl. I S. 1206, 1313. <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html>
- vit. (2023). *Beschreibung der Zuchtwertschätzung für alle Schätzmerkmale bei den Milchrinderrassen für die vit mit der Zuchtwertschätzung beauftragt ist*. Abgerufen am 10. Januar 2024, von <https://www.vit.de/vit-fuers-tier/zuchtwertschaetzung/zws-milchrinder>
- vit & BRS. (2021). *Die ganze Kuh im Blick - über Generationen Der neue RZG: Die ganze Kuh im Blick - über Generationen*. RZ Richtig Züchten. Abgerufen am 21. Oktober 2023, von <https://richtigzuechten.de/>
- Weigl, S. & Zimmer, P. (2021). *Kosten durch Kälberkrankheiten und Einsparpotentiale* [PDF]



### **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt. Ich bin damit einverstanden, dass meine Bachelorarbeit in der Hochschulbibliothek eingestellt wird.