Einfluss von Kälberkrankheiten auf spätere Leistungen von Milchkühen

Masterarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades

"Diplom-Ingenieur" vorgelegt von:

Philipp Paleczek, BSc

0941633

Betreuung:

Universität für Bodenkultur

- Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Birgit Fürst-Waltl

ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH

- Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Christian Fürst

Wien, im September 2017

Danksagung

Wenn ein Kapitel in einem Leben abgeschlossen wird, muss auch einmal Zeit dafür sein, um sich bei jenen Menschen zu bedanken, die dies ermöglicht haben.

Als erstes möchte ich mich hier bei Dr. Birgit Fürst-Waltl bedanken. Die Betreuung während des Verfassens dieser Arbeit war großartig und dies ist in Zeiten, wo auf der Universität an allen Ecken und Enden gespart werden muss und die Zeit oft einmal zu kurz wird, nicht mehr selbstverständlich.

Von Seiten der ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH möchte ich mich bei meinem Zweitbetreuer Dr. Christian Fürst und bei Dr. Christa Egger-Danner für das Einbringen von Ideen für diese Arbeit bzw. für das Bereitstellen der Daten, bedanken.

Großer Dank bin ich meiner Familie verpflichtet, insbesondere meinen Eltern, die mir jede Ausbildung so ermöglicht haben, wie ich sie mir vorstellte. Ich möchte auch Danke zu meinen Brüdern und Schwägerinnen sagen, die mich immer wieder motivierten und ermutigten, trotz meines vollen Terminkalenders, mein Studium abzuschließen.

Als letztes möchte ich Danke zu jenen Menschen sagen, die mich während meines Studiums begleitet haben. Einen Freundeskreis aufzubauen, der Quer durch ganz Österreich und darüber hinausgeht, ist ein Privileg das ich sehr zu schätzen weiß. Ihr habt meine Studienzeit unvergesslich gemacht und dafür bin ich ewig dankbar.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Fragestellung 9

2. Literaturübersicht 11

2.1. Rechtliche Grundlagen 11

2.2. Kälberkrankheiten 13

2.2.1. Durchfall 13

2.2.2. Erkrankungen der Atemwege 15

2.3 Ähnliche Arbeiten 17

2.3.1 Einfluss von Krankheiten auf die Gewichtszunahmen von Kälbern 17

2.3.2 Einfluss der Gewichtszunahmen auf das EKA und die Leistung von Kühen 17

2.3.3 Einfluss von Kälberkrankheiten auf die Leistung von Kühen 18

2.4. Gesundheitsmonitoring Rind - Tiergesundheitsdienst 20

2.5 Zuchtwertschätzung Rind 23

3. Daten, Tiere und Methoden 25

3.1. Datenerhebung und Datenumfang 25

3.2 Datenaufbereitung 26

3.4. Statistische Auswertung 28

3.4.1. Modell Milch 28

3.4.2. Modell EKA 29

4. Ergebnisse 30

4.1. Frequenz der Krankheiten 30

4.2. statistische Auswertung 32

4.2.1. Milchleistung 32

4.2.2. Erstkalbalter 39

5. Diskussion 41

6. Literaturübersicht 45

Abkürzungsverzeichnis:

TschG	Tierschutzgesetz
TGD	Tiergesundheitsdienst
LKV	Landeskontrollverband
RDV	Rinderdatenverbund
TGD-VO	Tiergesundheitsdienst-Verordnung
LFBIS	Land und Forstwirtschaftliches Betriebsinformationssystem Betriebsnummer
EKA	Erstkalbealter
R^2	Bestimmtheitsmaß
RSE	Residualstandardabweichung
Mkg	Milchkilogramm
Lakt.	Laktation
GZW	Gesamtzuchtwert

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Beurteilung der Flüssigkeitsverluste bei Kälbern nach Schindlmayr et al. (1975) 14
Tabelle 2 Anzahl und Art der Krankheiten bei den Kälbern 31
Tabelle 3 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfallerkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %) 33
Tabelle 4 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Atemwegserkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %) 34
Tabelle 5 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Atemwegserkrankungen nach Häufigkeit sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %) 35
Tabelle 6 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfall- oder Atemwegserkrankungen und beide Erkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %) 36
Tabelle 7 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfall- oder Atemwegserkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %) 37
Tabelle 8 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich einer Durchfall- oder Atemwegserkrankungen bzw. mindestens zwei Erkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %) 38
Tabelle 9 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfallerkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für das Merkmal Erstkalbealter (EKA) 39
Tabelle 10 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Atemwegserkrankung sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für das Merkmal Erstkalbealter 40
Tabelle 11 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfalls oder Atemwegserkrankung und beide Erkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für das Merkmal Erstkalbealter 40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Verlauf der Fieberkurve und Krankheitssymptome bei Rindergrippe nach Schrag et al. (1980) 16
Abbildung 2 Arzneianwendungsbeleg 21
Abbildung 3 Diagnoseschlüssel 22
Abbildung 4 Alter des Kalbes bei der ersten Erkrankung von Durchfall und Atemwegserkrankungen in den ersten 180 Tagen 32

Zusammenfassung

In vielen Milchviehbetrieben wird auf die Kälberaufzucht weniger Wert als auf die Haltung der Milchkühe gelegt. Die beiden wichtigsten Kälberkrankheiten, Kälberdurchfall und Erkrankungen der Atemwege, verursachen in sehr vielen Betrieben einen erheblichen wirtschaftlichen Schaden. Ob diese Krankheiten auch eine Auswirkung auf das spätere Leben der Tiere haben, ist bis jetzt kaum untersucht worden. Diese Arbeit beschäftigt sich mit den Auswirkungen von Kälberkrankheiten auf die späteren Leistungen der Kühe.

Die meisten Arbeiten, die es auf diesem Gebiet gibt, weisen keinen Unterschied zwischen gesunden und erkrankten Kälbern in ihrer späteren Leistung auf. Diese Arbeiten basieren aber meist nur auf sehr geringen Tierzahlen und wurden großteils bei der Rasse Holstein durchgeführt. Die Hauptrasse in Österreich, Fleckvieh, wurde diesbezüglich bis jetzt noch nicht untersucht.

Die Daten für diese Arbeit wurden von der ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH zur Verfügung gestellt. Von den gesamt 22.851 untersuchten Tieren, waren 730 Tiere von mindestens einer der beiden Erkrankungen betroffen.

Durch die statistische Auswertung der vorhandenen Daten konnte nur bei jenen Tieren, die sowohl an einer Durchfallerkrankung als auch an einer Atemwegserkrankung litten, eine signifikant niedrigere Milchleistung in der ersten Laktation festgestellt werden. Die weiteren Ergebnisse lassen zwar eine Tendenz zu einer geringeren Milchleistung erkennen, die Ergebnisse sind aber statistisch nicht signifikant.

Zusätzlich wurde auch das Erstkalbealter (EKA) der im Kalbealter erkrankten Tiere im Vergleich zu den gesunden Tieren untersucht. Auch in diesem Fall ist nur eine Tendenz zu einem höheren EKA bei vorangegangener Erkrankung zu erkennen.

Abstract

In many dairy farms, less emphasis is placed on calf rearing and more on the producing dairy cows. However, the two most important calf diseases, calf diarrhea and respiratory diseases are a major cause of economic loss in many dairy farms. Whether these diseases also have an influence on the later life of cows has not been extensively investigated so far. This work deals with the effect of calf diseases on the subsequent performances of dairy cows.

Most of the works that were carried out in this field showed no differences in subsequent performances of healthy and diseased calves. These studies are however mostly based on a very low number of animals and have been carried out in the Holstein breed. For the main Austrian cattle breed, Fleckvieh, no such studies have been carried out so far. The data for this work have been collected with the national cattle health monitoring. In total, 22.851 cows were considered in this study, of which 730 were infected with at least one of the two diseases.

A significant lower milk yield in the first lactation was only observed for cows which suffered from both calfhood diseases. Calves either diseased for diarrhea or respiratory diseases also produced a lower amount of milk during their first lactation, these results were however not statistically significant.

The age at first calving was also analysed. Calves with diarrhea or respiratory diseases had a somewhat higher age at first calving, these differences were however not statistically significant.

1. Einleitung und Fragestellung

Eine routinemäßige Aufzeichnung von Krankheiten ist eine wichtige Voraussetzung für die Reduzierung von Krankheitshäufigkeiten bedingt durch das Management und die Züchtung (Fuerst-Waltl et al. 2010). Etwa 80% der Krankheiten resultieren aus betriebsspezifischen Managementproblemen, wenngleich auch trotz aller Vorsichtsmaßnahmen und bei optimalen Haltungsbedingungen, Krankheitsfälle nicht auszuschließen sind (Rademacher 2013). Erkrankungen führen zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten. Kälber sind besonders während der Tränkephase, bis zur zwölften Lebenswoche gefährdet. Durch eine Kälberkrankheit entsteht ein erheblicher wirtschaftlicher Schaden, wobei Tierarztkosten, Medikamente und auch der höhere Arbeitsaufwand des Landwirtes wesentliche Kostenfaktoren darstellen (Lührmann 2009). Gemäß Lührmann (2009) verursacht eine Durchfallerkrankung bei Kälbern zwischen 108 € (leichte Durchfallerkrankung) und 260 € (schwere Durchfallerkrankung). Ebenso entstehen bei Atemwegserkrankungen beträchtliche Kosten (Lührmann 2009). Tierschutz- bzw. tierwohlrelevante Aspekte sind in diesem Zusammenhang ebenfalls zu beachten.

Es gibt nur in wenigen Ländern eine routinemäßige Aufzeichnung von Krankheiten. Am längsten gibt es Aufzeichnungen von Gesundheitsdaten in den skandinavischen Ländern. Seit 2006 werden diese auch in Österreich durgeführt (Egger-Danner et al. 2007).

Eine erste Analyse von den Gesundheitsdaten bei Kälbern wurde von Fuerst-Waltl (2010) erstellt. Hier wurde die genetische Analyse der beiden Merkmalskomplexe, Durchfall und Atemwegserkrankungen durchgeführt. Die Anzahl der verfügbaren Daten ist mittlerweile um ein Vielfaches angestiegen, wodurch eine weitere Untersuchung auf diesem Gebiet möglich ist.

Laut dem Deckungsbeitragsrechner der Bundesanstalt für Agrarwissenschaften (2017) sind wesentliche Faktoren, die eine erfolgreiche Milchviehhaltung gewährleisten, ein frühes Erstkalbealter (EKA), sodass die Aufzuchtkosten gering bleiben sowie eine gute Milchleistung. Darum sollen die Auswirkungen von Kälberkrankheiten auf diese beiden Faktoren in der vorliegenden Arbeit untersucht werden.

Ausgehend von den vorhandenen Daten werden in der vorliegenden Arbeit folgende **Forschungsfragen** beantwortet:

- Gibt es einen Einfluss von **Kälberkrankheiten** auf die **100 Tage Leistung** bzw. auf die Leistung in der **ersten Laktation** (inkl. Milchinhaltsstoffe) bei Milchkühen?
- In wie weit beeinflusst eine Kälberkrankheit das **Erstkalbealter** eines Tieres?

2. Literaturübersicht

2.1. Rechtliche Grundlagen

Im folgenden Absatz werden die Tierschutzbestimmungen aus dem Tierschutzgesetz -TschG, BGBL. I Nr. 118/2004. Tierhaltungsverordnung, Mindestanforderungen für die Haltung von Rindern, beschrieben (https://www.ris.bka.gv.at/).

Kälber sind Rinder bis zu einem Alter von 6 Monaten.

Bewegungsfreiheit:

- Die **Anbindehaltung** von Kälbern ist verboten. Von diesem Verbot ausgenommen ist eine höchstens einstündige Anbindung oder Fixierung während bzw. unmittelbar nach der Milchtränke oder Milchaustauschertränke.
- **Einzelbuchten**: Seitliche Umschließungen müssen mit Ausnahme der Absonderung kranker Tiere einen direkten Sicht- und Berührungskontakt mit Artgenossen ermöglichen. Für Einzelbuchten für Kälber bis 2 Wochen betragen die Mindestmaße einer Box 120x80 cm, bei Buchten bis zu 8 Wochen betragen die Mindestmaße 140x90 cm. Bei Einzelhaltung im Freien muss die Einzelbucht überdacht und auf drei Seiten geschlossen sein und die Tiere gegen widrige Witterungseinflüsse geschützt sein. Zusätzlich zur Bucht muss ein Auslauf im Ausmaß der für Einzelbuchten festgelegten Mindestmaße vorhanden sein.
- Über 8 Wochen alte Kälber müssen in **Gruppen** gehalten werden. Ausgenommen sind hier Betriebe, die weniger als sechs Kälber halten oder die Kälber sich bei der Mutter befinden oder eine tierärztliche Anordnung vorliegt, dass das betreffende Tier gesundheits- oder verhaltensbedingt in einer Einzelbucht gehalten werden muss, um behandelt werden zu können. Bei der Gruppenhaltung gilt für Kälber bis 150 kg eine Buchtenfläche von mind. 1,60 m² pro Tier. Bis 220 kg eine Fläche von 1,80 m² und bei Tieren über 220 kg eine Fläche von 2,00 m² Bucht.

Ernährung:

- Alle Kälber müssen mindestens zweimal täglich gefüttert werden. Kälber müssen ihrem Alter, ihrem Gewicht und ihren verhaltensmäßigen und physiologischen Bedürfnissen entsprechend ernährt werden. Insbesondere muss ab Beginn der zweiten Lebenswoche **Raufutter** mit ausreichendem Rohfasergehalt in steigenden Mengen so zur Verfügung gestellt werden, dass die Mindestmenge für acht Wochen alte Kälber 50 g und für 20 Wochen alte Kälber 250 g beträgt. Die tägliche Futterration muss genügend Eisen enthalten, damit ein durchschnittlicher Hämoglobinwert von mindestens 4,5 mmol/l Blut gewährleistet ist.
- Kälber müssen so schnell wie möglich nach der Geburt, auf jedem Fall innerhalb der ersten sechs Lebensstunden, **Rinderkolostralmilch** erhalten.
- Über zwei Wochen alte Kälber müssen über die Milch- oder Milchaustauschertränke hinaus Zugang zu geeignetem **Frischwasser** oder anderen Flüssigkeiten in ausreichender Menge haben, um ihren Flüssigkeitsbedarf decken zu können. Bei erhöhtem Flüssigkeitsbedarf, insbesondere bei sehr hohen Temperaturen oder bei Krankheit, muss in jedem Fall der ständige Zugang zu geeignetem Frischwasser sichergestellt sein.

Betreuung:

- Kälber in Stallhaltung müssen mindestens zweimal täglich, Kälber in Weidehaltung mindestens einmal täglich kontrolliert werden.

2.2. Kälberkrankheiten

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten beiden Kälberkrankheiten, also Durchfallerkrankungen und Erkrankungen der Atemwege näher beschrieben.

2.2.1. Durchfall

In den ersten sechs Lebenswochen des Kalbes stehen Durchfallerkrankungen mit etwa 80% aller Erkrankungen an vorderster Stelle (Bothmer und Budde 1988). Durchfallerkrankungen führen zu erhöhtem Flüssigkeitsverlust durch den erhöhten Wassergehalt im Kot (Schindlmayr und Daerr 1975). Dadurch werden auch viele Elektrolyte ausgeschwemmt. Diese sollten dem Kalb über eine Elektrolyttränke wieder zugeführt werden, wobei ab Flüssigkeitsverlusten von bis zu 5% eine Verabreichung über das Maul ausreichend ist (Bothmer und Budde 1988). Bei größeren Flüssigkeitsverlusten muss der Tierarzt die Elektrolytlösungen intravenös verabreichen. Die Symptome des jeweiligen Flüssigkeitsverlustes sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 Beurteilung der Flüssigkeitsverluste bei Kälbern nach Schindlmayr und Daerr (1975)

Wasserverlust (bezogen auf den Wassergehalt des Körpers)	Symptome beim Kalb
Bis 5%	Klare Augen, Haut und Extremitäten warm, Kalb ist durstig und trinkfreudig
5-10%	Kalb liegt meistens, Körper warm, Extremitäten kalt, geringe Harnausscheidung, Appetitlosigkeit, unregelmäßiger Puls, abnehmende Reflexe
Über 10%	Eingeschränkter Kreislauf, Schleimhäute kalt, Augen eingesunken, Hornhaut der Augen trocken und matt, Bewusstseinsstörungen, feuchter Bereich um das Maul, Untertemperatur, gerötete Schleimhaut, unregelmäßige Atmung, schwacher Puls

Die Gründe für den Durchfall sind vielfältig. Es gibt keinen Stall ohne Bakterien, Viren und Pilze. Die meisten sind harmlos oder schwach virulent, jedoch gibt es einige Problemkeime (Weiß et al. 2005).

An vorderster Stelle sind Virus- und Coli-Durchfälle. Hier kann bei den Kälbern schon am ersten Tag Durchfall auftreten, meist verursacht von **Rota- oder Corona-Viren**. Diese Viren haben eine sehr kurze Inkubationszeit. Sie verändern die Darmschleimhaut, stören die Magen-Darmbewegungen und schädigen die für die Respiration benötigten Darmzotten (Weiß et al. 2005). Abhilfe gegen diese Erkrankung sind das Absetzen der Milchtränke und die Verabreichung von Elektrolytlösungen in Verbindung mit Tee. Des Weiteren sollte ein Tierarzt hinzugezogen werden, der entsprechende Antibiotika und Sulfonamide verabreicht (Bothmer und Budde 1988).

In der zweiten bis sechsten Lebenswoche kann ein Durchfall auch durch **Salmonellen** entstehen. Diese können über einen Tierzukauf oder verseuchte Futtermittel in den Betrieb kommen. Auch der Mensch oder andere Haus- bzw. Wildtiere, können als Überträger oder Bakterienausscheider in Betracht gezogen

werden (Bothmer und Budde 1988). Die Gifte der Salmonellen schädigen außer dem Darm auch andere Körperorgane und führen beispielsweise zu inneren Blutungen oder Lähmungen. Die erfolgreiche Bekämpfung ist schwierig und meist nur durch den Tierarzt möglich (Weiß et al. 2005).

Bei Kälbern ab ca. zehn Wochen kann der Durchfall durch **Kokzidien** ausgelöst werden. Dieser tritt durch einzelne Parasiten hervor und kann mit Sulfonamiden behandelt werden. Der beste Schutz ist eine Verbesserung der Stallhygiene (Weiß et al. 2005).

2.2.2. Erkrankungen der Atemwege

Der zweite große Komplex bei den Kälbererkrankungen sind Erkrankungen der Atemwege, die auch umgangssprachlich als Kälbergrippe bezeichnet werden.

Erkrankungen der Atmungsorgane sind stark von den Haltungsbedingungen (Stallklima, Liegefläche, ...) abhängig und treten vorwiegend im Winterhalbjahr auf (Weiß et al. 2005). Auch hier handelt es sich, wie beim Durchfall, um eine "Faktorenkrankheit", sodass durch schlechte Umweltbedingungen die Abwehrkräfte der Tiere geschwächt werden und sich so Bakterien und Viren vermehren können (Bothmer und Budde 1988)

Nach Schrag et al. (1980) entsteht durch besonders hohe Schadgasgehalte in Ställen eine verminderte Aktivität der Flimmerhärchen in der Luftröhre und der schleimabsondernden Drüsen der oberen Atemwege. Infolgedessen wird das Haften sowie das Vermehren der Viren an den Schleimhäuten erleichtert und die Schädigung derselben machen sich durch eine Zusatzinfektion Bakterien zu nutze. Nachdem sich die Viren an den Schleimhäuten festgesetzt und vermehrt haben, breiten sie sich in mehreren Schüben über den ganzen Körper aus. Hohes Fieber (41°C), geringer, wässriger Ausfluss aus Nase und Augen sind die ersten Anzeichen beim ersten Virenschub (Bothmer und Budde 1988)

Abbildung 1 gibt Aufschluss über das Eintreten der Fieberkurve. Es ist wichtig den ersten Schub als Tierhalter gleich zu erkennen und entgegen zu wirken, sodass eine eventuelle weitere Ausbreitung unterbunden werden kann. Beim zweiten Virusschub, der meist ein paar Tage später auftritt, steigt die Körpertemperatur erneut an, der

Nasen und Augenausfluss wird wässrig-schleimig. Die Kälber sind matt und die Futteraufnahme ist gering. Erfolgt in diesem Stadium keine Behandlung, können schwere Lungenentzündungen entstehen (Bothmer und Budde 1988).

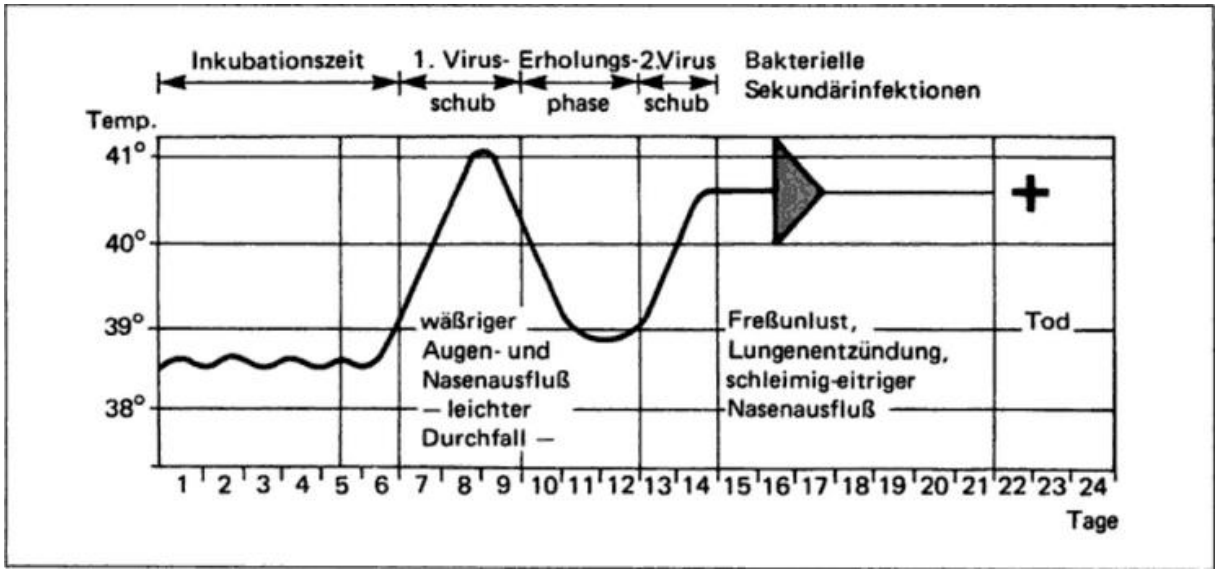


Abbildung 1 Verlauf der Fieberkurve und Krankheitssymptome bei Rindergrippe nach Schrag et al. (1980)

Bei der Bekämpfung dieser Krankheit gilt vor allen Dingen: "Vorbeugen ist besser als Heilen". Wie oben erwähnt ist das Stallklima der wichtigste Faktor für die Gesunderhaltung der Kälber. Schutzimpfungen gegen Rindergrippe haben einen Sinn, wenn die Tiere noch nicht von Viren infiziert sind. Notimpfungen erkrankter Tiere dienen lediglich der Schadensbegrenzung. Wenn eine Impfung in der Inkubationszeit erfolgt, kann sie der Krankheit unter Umständen erst richtig zum Ausbruch verhelfen ("Impfdurchbruch") (Weiß et al. 2005). Konermann (1984) empfiehlt bei ersten Anzeichen einer Grippeerkrankung so schnell wie möglich Medikamente über ein Futtermittel (Milchaustauscher) einzusetzen, um eine Folgeinfektion durch Bakterien zu verhindern. In der Praxis werden erste Symptome jedoch teilweise übersehen, wodurch eine rasche Behandlung unterbleibt. Geringe Zunahmen, wirtschaftliche Verluste und Beeinträchtigung des Tierwohlergehend sind die Folge (Wolfthaler 2017, persönliche Mitteilung).

2.3 Ähnliche Arbeiten

Es gibt bisher wenige Arbeiten, die sich mit dem Thema Kälberkrankheiten befassen, wobei einige dieser Untersuchungen mit geringen Tierzahlen durchgeführt wurden, wodurch die Aussagekraft geschwächt wird. Wenn bei den einzelnen Studien die Rasse nicht explizit angeführt wird, ist anzunehmen, dass diese mit der Rasse Holstein durchgeführt wurden.

2.3.1 Einfluss von Krankheiten auf die Gewichtszunahmen von Kälbern

Kälberkrankheiten haben einen großen Einfluss auf die täglichen Zunahmen beim Kalb. Virtala et al. (1996) beschreiben, dass Kälber, die in den ersten 3 Monaten an einer Lungenentzündung erkranken, signifikant geringere Zunahmen aufweisen als gesunde Kälber. In dieser Studie, welche 410 amerikanische Milchvieh-Kälber (von 18 verschiedenen Herden) umfasste, waren die täglichen Zunahmen bei an Lungenentzündung erkrankten Kälbern während der ersten drei Monate um 800 g geringer als bei gesunden Kälbern.

2.3.2 Einfluss der Gewichtszunahmen auf das EKA und die Leistung von Kühen

Bortone et al. (1994) belegen einen Zusammenhang zwischen der Lebendmasse von Kalbinnen und dem EKA. In dieser Untersuchung wurden 89 Holstein Kalbinnen unterschiedlich gefüttert. Tiere mit höherem Körpergewicht wiesen eine frühere Geschlechtsreife und dadurch ein geringeres EKA auf (Bortone et al. 1994). Little et al. (1981). stellten in Übereinstimmung dazu fest, dass die Geschlechtsreife bei Kalbinnen ab einem gewissen Gesamtgewicht eintritt und sich nicht nach dem Alter der Tiere richtet. Daraus lässt sich schließen, dass durch höhere Zunahmen das EKA niedriger wird.

In einer weiteren Studie von Little et al. (1979) wurde bestätigt, dass die Tageszunahmen wichtig für die spätere Milchleistung sind. Insgesamt 110 Tiere wurden in 2 Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe wies zwischen der 13. und 19. Lebenswoche tägliche Zunahmen von 1000 g auf, die zweite Gruppe von 740 g. Die

Autoren zeigten, dass die erste Gruppe in der ersten Laktation eine um 1507 kg signifikant höhere Milchleistung aufwies.

Abeni et al. (2000) konnten dies nicht bestätigen. Die spätere Milchleistung von 42 italienischen Holstein Kalbinnen mit einer täglichen Zunahme von 700g/Tag bzw. 900g/Tag vor der Geschlechtsreife wurden verglichen. Es konnte kein signifikanter Unterschied in der Milchmenge oder im Fett bzw. Proteingehalt in der ersten Laktation festgestellt werden.

2.3.3 Einfluss von Kälberkrankheiten auf die Leistung von Kühen

Laut Virtala et al. (1996) gibt es keinen signifikanten Unterschied in der Milchleistung zwischen in der Aufzuchtphase an einer Lungenentzündung erkrankten und gesunden Tieren. Hier wurden die Daten der bereits vorher erwähnten Studie verwendet.

Ein ähnliches Ergebnis beschrieben Britney et al. (1984). In dieser Studie wurde eine Unterteilung zwischen Atemwegserkrankung, Durchfall, Nabelbruch und andere Krankheiten durchgeführt. Bei 460 Kälbern in 2 unterschiedlichen Herden ergab sich über einen Zeitraum von 7 Jahren kein Unterschied in der Milchleistung der ersten Laktation zwischen während der Aufzucht erkrankten sowie gesunden Tieren.

Zum selben Ergebnis kamen Hatch et al. (1974), wobei 18 Kälber untersucht wurden. Es gab keine Unterschiede in der späteren Milchleistung von erkrankten und gesunden Tieren.

Eine Studie von Warnick et al. (1995) weist ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen kranken und gesunden Kälbern im Bezug auf die Milchleistung in der ersten Laktation auf. In dieser Studie wurden 728 Holstein-Kühe von 25 verschiedenen Herden berücksichtigt.

Rossini (2004) untersuchte den Effekt von mehrfachen Atemwegserkrankungen im ersten Lebensjahr und Durchfall in den ersten 45 Lebenstagen bei 2.556 Kälbern auf Kälbersterblichkeit, EKA, Milchleistung und Sterblichkeit in der ersten Laktation. Von den 2.556 Kälbern hatten 1.254 Kälber Durchfall, 771 Atemwegserkrankungen und 191 Kälber hatten beides. Das EKA bei Tieren mit mehrfacher Atemwegserkrankung lag um 0,53 Monate höher als bei den anderen. Es wurde außerdem ein Unterschied

im EKA zwischen im Winter (25,4 Monate EKA) und im Frühling (24,5 Monate EKA) geborenen Kälbern festgestellt. Atemwegserkrankungen haben den größten Einfluss auf im Frühling geborene Kälber. Hier lag das EKA bei Tieren ohne Erkrankung bei 23,9 Monaten und bei Tieren mit mehreren Erkrankungen bei 25,4 Monaten. Keine signifikanten Unterschiede wurden bei der Milchleistung und beim Fettgehalt festgestellt. Die Proteinmenge war aber bei Tieren mit mehreren Atemwegserkrankungen um 0,05 kg/Tag signifikant geringer. Obwohl die Krankheiten der Kälber keinen Einfluss auf das Auftreten von Krankheiten als Kuh hatten, war die Wahrscheinlichkeit, dass gesunde Tiere nach 305 Tagen noch in der Herde sind um 5% höher als bei mehrfach erkrankten Tieren. Nach 730 Tagen stieg die Wahrscheinlichkeit auf 8% an.

Rossini (2004) stellte weiter fest, dass Kälber, die anfällig für Durchfallerkrankungen sind, eine doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Atemwegserkrankung haben. Lundborg et al. (2003) bestätigten diesen Effekt.

Mahmoud et al. (2017) untersuchten den Einfluss von Kälberkrankheiten auf die spätere Milchleistung und Tiergesundheit bei deutschen Holstein Kühen. Es wurden 31.396 Holstein Kälber von 43 Betrieben betrachtet, wobei die ersten beiden Milchproben in der ersten Laktation analysiert wurden. Generell konnten bei den im Kalbesalter erkrankten Tieren im Vergleich zu den gesunden Tieren nur wenige Unterschiede festgestellt werden. Einzig bei den Tieren, die eine Atemwegserkrankung hatten, wurde festgestellt, dass die Milchmenge der ersten Probe signifikant geringer war als bei den gesunden Tieren. Demgegenüber war der Fettprozentgehalt signifikant höher. Bei an Durchfall erkrankten Kälbern war die Milchleistung der zweiten Probe signifikant geringer und das Fett/Eiweiß Verhältnis der zweiten Probe signifikant höher. Generell wurde festgestellt, dass Kälberkrankheiten keine wesentlichen Indikatoren für die Leistung der Milchkuh sind.

Zusammenfassend weisen die meisten Studien nur einen geringen Zusammenhang zwischen Kälberkrankheiten bzw. täglichen Zunahmen und dem EKA und der Milchleistung in der ersten Laktation auf.

2.4. Gesundheitsmonitoring Rind - Tiergesundheitsdienst

Im Rahmen des Projektes "Gesundheitsmonitoring Rind" wurden ab 2006 österreichweit eine Diagnosedatenerfassung nach skandinavischem Vorbild entwickelt. Aufbauend auf tierärztlichen Diagnosen wurden dazu züchterische Methoden und Strategien sowie Werkzeuge zur Früherkennung und Vermeidung von Erkrankungen generiert. Das Projekt wurde 2010 in die Routine übergeführt (Egger-Danner et al. 2012). Kennzahlen zum Monitoring der Tiergesundheit wurden in den Bereichen Mastitis, frühe Fruchtbarkeitsstörungen, Zysten und Milchfieber entwickelt. (ZAR 2017). Diagnosen werden durch den Tierarzt erhoben und entweder direkt vom Tierarzt elektronisch übermittelt oder vom LKV weitergeleitet. Der LKV erhebt zusätzlich noch Daten über geburtsnahe Beobachtungen wie z.B. Nachgeburtsverhalten, Festliegen oder Mastitis (Egger-Danner 2016).

Der Tiergesundheitsdienst ist eine auf Dauer angelegte Einrichtung, mit dem Ziel der Beratung landwirtschaftlicher Tierhalter und der Betreuung von Tierbeständen zur Minimierung des Einsatzes von Tierarzneimittel und der haltungsbedingten Beeinträchtigungen bei der tierischen Erzeugung, in der Landwirte und Tierärzte vertreten sind (§1 Abs. 2 Tiergesundheitsdienst-Verordnung, 2009). Die Häufigkeit, mit der Erkrankungen und Funktionsstörungen bei Rindern vorkommen, lässt Rückschlüsse auf Mängel in der Haltung, der Fütterung und im Management in einem Rinderbestand zu. Durch den Vergleich mit anderen Betrieben können Verbesserungspotenziale für die Tiergesundheit im Bestand aufgezeigt werden. Dadurch können frühzeitig Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsproblemen in einem Bestand eingeleitet werden. Durch dieses Programm ist es möglich, den Gesundheitszustand des Rinderbestandes im zeitlichen Verlauf sowie ein Vergleich zwischen den Betrieben zu ziehen. Die Datengrundlage für die Berechnung des Gesundheitszustandes eines Rinderbetriebes wird auf Basis der vom Tierarzt erhobenen Diagnosen erstellt. Diese werden durch den Tierarzt codiert und anschließend an eine Datenbank des Rinderdatenverbundes weitergeleitet und dort zentral gespeichert. Die Datenauswertungen werden von der ZuchtData EDV-DienstleistungsGmbH durchgeführt und den teilnehmenden Betrieben und TGD-Tierärzten elektronisch zur Verfügung gestellt (Egger-Danner et al. 2012).

Voraussetzungen für die Teilnahme eines TGD-Betriebes am TGD-Programm Gesundheitsmonitoring Rind sind:

- Meldung der Teilnahme am Programm Gesundheitsmonitoring Rind beim TGD jenes Bundeslandes, in dem die TGD-Mitgliedschaft besteht.
- Mitgliedschaft beim Landeskontrollverband (LKV) des Bundeslandes, in dem die TGD-Mitgliedschaft besteht.
- Zustimmungserklärung zur Erfassung, Speicherung und Verarbeitung von Diagnosedaten und zur Datenweitergabe im Rahmen des TGD-Programmes Gesundheitsmonotoring Rind.

Die Dokumentation bei Arzneimittelabgabe ist vom Tierarzt verpflichtend durchzuführen (Abbildung 2). Die Diagnose wird mit einem 2-stelligen Diagnosecode, wie in Abbildung 3 ersichtlich, versehen. Mit der Zustimmung des Landwirtes wird die Tieridentität, die Betriebsnummer, die Diagnose und das Datum der Diagnosestellung erfasst und im RDV gespeichert (Kundmachung TGD-Programm 2010).

..... / 20 . . Anlage 1

Arzneimittelanwendungs-, Arzneimittelabgabe- und Arzneimittelrückgabebeleg Lfd.Nr / Jahr

Betrieb: (Name und Anschrift)

LFBISNr.:

Legende:
B=Behandlung durch Tierarzt
NB=Nachbehandlung durch Tierarzt
A=Abgabe von TAM
R=Rückgabe an den Tierarzt
Tierarten:(TA)
Rd = Rind
Schf = Schaf
Gfl = Geflügel
Schw = Schwein
Zg = Ziege
S = Sonstiges

Tierarzt: (Name, Anschrift und Nr.)

	TA	Identität der/s Tiere/s OhrmarkenNr BoxenNr.	Diagnose-schlüssel (2 stellig)*	Menge	Arzneimittel-bezeichnung/ ChargenNr	Genaue Anleitung (Anwendungsmenge /-art, Dosierung pro Tier und Tag, Dauer der Anwendung, Mischanleitung)	Wartezeit in Tagen Fleisch	Milch	
B O A O R O		NB O							
B O A O R O		NB O							
B O A O R O		NB O							

*Gemäß dem in den Amtlichen Veterinärnachrichten veröffentlichten Diagnoseschlüssel.
**Ich bestätige, dass ich vom Tierarzt über die Einhaltung der Wartezeiten gemäß § 12 Rückstandskontrollverordnung 2006 informiert wurde.

Unterschrift des Tierhalters**) Unterschrift des Tierarztes __ . __ . 20__ Datum (Tag/Monat/Jahr)

Abbildung 2 Arzneianwendungsbeleg

Diagnoseschlüssel

Spezifische Kälberkrankheiten
11 Nabelentzündung
12 Nabelbruch
13 Sehnenkontraktur
14 Missbildungen
15 Ikterus haemolyticus neonatorum
16 Kälberdurchfall
17 andere Krankheiten des Kalbes

Erkrankungen des Verdauungstraktes
21 Durchfall
22 Tympanie
23 Pansenübersäuerung
24 Fremdkörpererkrankung
25 Labmagenverlagerung
26 Darmverschluss
27 andere Erkrankungen der Bauchhöhle
28 Erkrankungen der Maulhöhle
29 Erkrankungen der Speiseröhre

Stoffwechselkrankheiten
31 Gebärparese, Hypocalcämie
32 Tetanie
33 Azetonämie
34 andere Stoffwechselkrankheiten
35 Vergiftungen

Fruchtbarkeits-u. Abkalbest.
41 Gebärmutterentzündung
42 Stillbrunst, Azyklie
43 Ovarialzysten
44 Scheidenvorfall
45 Abortus und andere Störungen der Gravidität
46 Schwergeburt
47 Geburtsverletzungen
48 Nachgeburtsverhaltung
49 puerperale Erkrankungen

Eutererkrankungen
51 akute Euterentzündung
52 chronische Euterentzündung
53 Erkrankungen der Euter- und Zitzenhaut
54 Euterödem
55 Andere Eutererkrankungen
56 Prophylaktisches Trockenstellen

Klauen- und Gliedmaßenerkrank.
61 Panaritium, Mortellaro
62 Klauengeschwür, Krankheiten der Gelenke an den Klauen
63 Klauenrehe
64 Frakturen, Luxationen, andere Gliedmaßenverletzungen
65 Krankheiten von Muskeln und Sehnen
66 spastische Parese, Paralyse
67 Peritarsitis
68 Festliegen infolge Erkrankung des Bewegungsapparates
69 Krankheiten des Schwanzes

Erkrankungen der Atemwege
71 Erkrankungen der oberen Luftwege
72 Lungenentzündung
73 andere Lungenerkrankungen

Herz-, Kreislauf- und Bluterkrank., Erkrankungen des Harntraktes
81 Herzerkrankungen
82 Septikämie, Anämie
83 Piroplasmose und andere Parasitosen des Blutes
84 Leukose
85 Erkrankungen der Gefäße und der Milz
86 Pyelonephritis
87 Erkrankungen der Harnblase

ZNS-Erkrankungen, Hauterkrankungen, Infektionen
91 ZNS-Erkrankungen
92 Erkrankungen der Sinnesorgane
93 Parasitosen und Infektionen der Haut
94 Erkrankung der Hörner
95 andere Hauterkrankungen
96 Allgemeininfektionen

Sonstige Erkrankungen
01 Abmagerung, Kachexie
02 verminderte Fresslust, Inappetenz
03 Fieber, fieberhafte Allgemeinerkrank.
00 ohne Diagnose

Abbildung 3 Diagnoseschlüssel

Diagnosedaten von nicht der Milchleistungskontrolle unterliegenden Betrieben sind vom Tierarzt elektronisch an die Datenbank des RDV zu übermitteln. In der Datenbank des RDV werden die Stammdaten aller am Programm teilnehmenden Rinderbestände, sofern vorhanden die Daten der Leistungskontrolle und die Diagnosedaten gespeichert. Die Diagnosedaten durchlaufen vor ihrer Speicherung eine Plausibilitätskontrolle. Hier wird folgendes überprüft:

- Der Betrieb muss zum Diagnosedatum ein aktiver LKV-Betrieb und ein Gesundheitsmonitoring-Mitgliedsbetrieb sein.
- Die Betriebsnummer (LFBIS) muss gültig sein.
- Die übermittelte Tieridentität muss im RDV bekannt sein- ungültige oder unbekannte Tierohrmarken (Tieridentität) werden nicht gespeichert.
- Die übermittelte Betriebsnummer muss mit dem im RDV bekannten Standort zum Zeitpunkt des Diagnosedatums übereinstimmen.
- Diagnosedatum muss korrekt und plausibel sein (Diagnosedatum fehlt, ungültig oder in Zukunft wird nicht gespeichert).
- Der Diagnosecode muss bekannt und gültig (laut Diagnoseschlüssel) sein.
- Pro Tier kann pro Tag nur einmal der gleiche Diagnosecode in der Datenbank gespeichert werden.

- Bei elektronischer Übermittlung muss der Tierarzt bekannt sein.

Der Tierarzt erhält Rückmeldung, wenn die Diagnosen nicht in der Datenbank gespeichert werden können. Wenn die Kriterien nicht erfüllt sind, kann auch der LKV-Mitarbeiter die Diagnosen nicht erfassen (Kundmachung TGD-Programm 2010).

2.5 Zuchtwertschätzung Rind

Das Ziel eines Rinderzüchters ist es, die genetische Veranlagung seiner Kühe und Stiere zu erhalten bzw. zu verbessern. Jedes Rind hat eine große Anzahl an Genen. Es wird davon ausgegangen, dass für die Ausprägung von Leistungseigenschaften (z.B. Milchleistung) mehrere tausend Gene verantwortlich sind. Gene werden je zur Hälfte von Vater und Mutter an die Nachkommen weitergegeben, also haben beide Eltern die gleiche Bedeutung für die Qualität der genetischen Ausstattung der Nachkommen. In jeder Zucht kommt der Definition des Zuchtzieles eine große Bedeutung zu. Um dies sicherzustellen ist die Leistungsprüfung eine unabdingbare Voraussetzung für jede züchterische Tätigkeit. Eine korrekte Datenerfassung, -aufbereitung und -verwaltung ist eine notwendige Voraussetzung für eine effiziente Zuchtwertschätzung. Die Zuchtwertschätzung gilt heute unbestritten als eines der wichtigsten Instrumentarien in der Nutztierzucht (Fuerst et al. 2017).

In Österreich wird die Zuchtwertschätzung im Auftrag der Landwirtschaftskammern mit Unterstützung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft (BMLFUW) durchgeführt. Die Zuchtwertschätzung wird gemeinsam für alle Rassen und Merkmale mit Deutschland durchgeführt. Sie umfasst die Rassen Fleckvieh, Braunvieh, Holstein, Pinzgauer, Grauvieh, Gelbvieh und Vorderwälder und noch einige Fleischrassen die für die Gebrauchskreuzungen eingesetzt werden. Die ZWS erfolgt dreimal jährlich mit den Veröffentlichungsterminen April, August und Dezember (Fuerst et al. 2017).

Im Rahmen des Projektes Gesundheitsmonitoring wurden 2009 erstmals Zuchtwerte für Gesundheitsmerkmale geschätzt. Seit 2010 sind Gesundheitszuchtwerte der Fleckvieh-Stiere offizielle Zuchtwerte und es erfolgte eine Einbeziehung in den GZW. Diese werden aber nur für Kühe (Mastitis, Milchfieber, frühe Fruchtbarkeitsstörungen und Zysten) geschätzt. Kälberkrankheiten werden nicht berücksichtigt. Es gibt aber

eine Zuchtwertschätzung für Aufzuchtverluste, die gemeinsam mit Totgeburten (paternal) als Vitalitätswert ausgewiesen werden (Fuerst et al. 2017).

3. Daten, Tiere und Methoden

3.1. Datenerhebung und Datenumfang

Am Gesundheitsmonitoring Rind beteiligen sich von 2006 -2015 eine Gesamtanzahl von 10.997 Rinderbetrieben. Es sind aber nicht alle Betriebe über die gesamte Dauer validiert, d.h. manche Betriebe sendeten nicht über den kompletten Zeitraum Daten. Für diese Arbeit entscheidend sind jedoch nur Betriebe die durchgehend validiert sind, da sonst das Ergebnis verfälscht werden kann. Des Weiteren erfolgte eine Einschränkung der Daten auf die Qualität der gespeicherten Daten. Das Problem hier ist eine Unterscheidung zwischen den Betrieben mit einer niedrigen Frequenz an erkrankten Tieren und den Betrieben die eine unvollständige Dokumentation durchführen. Es werden nur Betriebe berücksichtigt, für die Diagnosen überwiegend (mehr als 50%) elektronisch durch den Tierarzt übermittelt wurden. Der Grund für diese Einschränkung liegt in der umfassenderen Aufzeichnung im Fall von elektronisch übermittelten Diagnosen (Egger-Danner et al. 2012). Wenn aber ein Betrieb regelmäßig Daten vom Tierarzt sendete, wurden auch die vom LKV-Mitarbeiter erfassten Daten in der Berechnung berücksichtigt. Durch dieses Vorgehen wurden die Daten von 708 Betrieben untersucht.

Weiters wurden nur die Daten von Tieren, welche am gleichen Betrieb geboren, aufgezogen und gehalten wurden verwendet, um durch Betriebswechsel bedingte Effekte auszuschließen. Die verwendeten Tiere müssen also am selben Betrieb die erste Laktation abgeschlossen haben, da sie sonst aus der Berechnung fallen.

Da in Österreich die Milchproduktion großteils mit der Rasse Fleckvieh erfolgt, bezieht sich diese Arbeit auch nur auf die Rasse Fleckvieh (mind. 50% Genanteil). Des Weiteren kann dadurch ein möglicher Rasseneffekt bei den Ergebnissen ausgeschlossen werden.

Durch die Datenaufbereitung konnten 708 Betrieben mit 22.851 Tieren von ursprünglich 10.997 Betrieben und 471.233 Tieren untersucht werden.

3.2 Datenaufbereitung

Die Datenaufbereitung erfolgte mit dem Programm SAS (Statistical Analysis System) Version 9.4 (SAS Institute Inc. 2013).

- Betrieb

  der Betrieb, in dem das Tier geboren, aufgewachsen und die Leistung in der ersten Laktation erbracht hat (708 Betriebe).

- Erstkalbealter

  Das Erstkalbealter wurde in 5 verschiedene Stufen eingeteilt.

  1. <800 Tage 3.510 Tiere
  2. 801-900 Tage 10.160 Tiere
  3. 901-1000 Tage 5.854 Tiere
  4. 1001-1100 Tage 2.626 Tiere
  5. >1101 Tage 701 Tiere

- Jahr

  Geburtsjahr

  1. 2006 3.132 Tiere
  2. 2007 3.429 Tiere
  3. 2008 3.457 Tiere
  4. 2009 3.263 Tiere
  5. 2010 3.423 Tiere
  6. 2011 3.547 Tiere
  7. 2012 und 2013 2.600 Tiere

- Saison

  Geburtssaison

  1. Jänner-März 6.054 Tiere
  2. April-Juni 4.894 Tiere
  3. Juli-September 5.908 Tiere
  4. Oktober-Dezember 5.995 Tiere

- Krankheit
  - Durchfall

keine Erkrankung (0)	22.519 Tiere
eine oder mehrere Erkrankungen (1)	332 Tiere

  - Atemwegserkrankung

keine Erkrankung (0)	22.427 Tiere
eine Erkrankung (1)	399 Tiere
zwei oder mehrere Erkrankungen (2)	25 Tiere

  - Durchfall und Atemwegserkrankung

    a)

keine Erkrankung (0)	22.121 Tiere
eine der beiden Erkrankungen (1)	704 Tiere
Durchfall und Atemwegserkrankung (2)	26 Tiere

    b)

keine Erkrankung (0)	22.121 Tiere
Erkrankt (1)	730 Tiere

  - Frequenz der Erkrankung aufgeteilt nach Häufigkeit

keine Erkrankung (0)	22.121 Tiere
eine Erkrankung (1)	675 Tiere
zwei oder mehrere Erkrankungen (2)	55 Tiere

3.4. Statistische Auswertung

3.4.1. Modell Milch

Der Effekt von Krankheiten im Kälberalter auf spätere Leistungen wurde unter Berücksichtigung der Effekte Betrieb, EKA, Jahr und Saison ermittelt. Dazu wurde die Prozedur GLM (SAS Institute Inc. 2013) verwendet. Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Effekten wurden getestet, da diese aber nicht signifikant waren, wurden sie im endgültigen Modell nicht berücksichtigt. Als abhängige Variablen wurden folgende erzielte Leistungen untersucht:

Milchleistung der ersten 100 Tage (Mkg 100)

Milchleistung in den ersten 305 Tagen (Mkg 1)

Durchschnittlicher Fettgehalt in der ersten Laktation (F%)

Durchschnittlicher Eiweißgehalt in der ersten Laktation (E%)

Für die verwendete Prozedur liegt folgendes Modell zugrunde:

$Y_{ijklmn} = \mu + Betrieb_i + EKA_j + Jahr_k + Saison_l + Krankheit_m + \varepsilon_{ijklmn}$

Y_{ijklmn} = durchschnittlich erzielte Leistung (Milchleistung, Inhaltsstoffe)

μ = gemeinsame Konstante (Intercept)

$Betrieb_i$ = fixer Effekt des Betriebs (i = 1-708)

EKA_j = fixer Effekt des EKA (j = 1-5)

$Jahr_k$ = fixer Effekt des Geburtsjahres (k = 1-6)

$Saison_l$ = fixer Effekt der Saison, in der das Tier geboren wurde (l = 1-4)

$Krankheit_m$ = Effekt ob/wie oft das Tier behandelt wurde oder nicht (m = 0-1 bzw. m = 0-2)

ε_{ijklmn} = Restkomponente

3.4.2. Modell EKA

Beim Modell EKA wurde untersucht, ob sich Erkrankungen im Kälberalter auf das EKA auswirken. Wie für die Analyse der Milchleistungsmerkmale wurde ebenfalls die Prozedur GLM (SAS Institute Inc. 2013) angewendet. Als abhängige Variable wurde das EKA in absoluten Zahlen (also keine Einteilung in Klassen) verwendet.

Dadurch ergibt sich folgendes Modell:

$Y_{ijklm} = \mu + Betrieb_i + Jahr_j + Saison_k + Krankheit_l + \varepsilon_{ijklm}$

Y_{ijklm} = durchschnittlich erzielte Leistung (Erstkalbealter in Tagen)

μ = gemeinsame Konstante (Intercept)

$Betrieb_i$ = fixer Effekt des Betriebs (i = 1-708)

$Jahr_j$ = fixer Effekt des Geburtsjahres (k = 1-6)

$Saison_k$ = fixer Effekt der Saison, in der das Tier geboren wurde (l = 1-4)

$Krankheit_l$ = Effekt ob/wie oft das Tier behandelt wurde oder nicht (m = 0-1 bzw. m = 0-2)

ε_{ijklm} = Restkomponente

4. Ergebnisse

4.1. Frequenz der Krankheiten

Zuerst erfolgt eine Aufteilung der 22.851 Tiere in die unterschiedlichen Kategorien. Die genaue Aufteilung der kranken Tiere ist in Tabelle 2 ersichtlich. Bei 22.121 Tieren wurde als Kalb, also in den ersten 180 Tagen, weder eine Atemwegs- noch eine Durchfallerkrankung diagnostiziert. Dies ergibt einen Anteil von 96,81% gesunder Tiere.

Bei 326 Tieren wurde die Diagnose Durchfall einmal gestellt, (1,43% der Tiere), bei sechs Tieren wurde diese Diagnose zweimal oder öfter gestellt (0,03% der Tiere). Wie in Abbildung 3 ersichtlich wurden für die Diagnose Durchfall die Diagnosecodes 16 (Kälberdurchfall) und 21 (Durchfall) verwendet.

Insgesamt 399 Tiere wiesen die Diagnose Atemwegserkrankungen auf (1,75% der Tiere), zwei oder mehr Diagnosen wurden bei nur 25 Tieren gestellt (0,11% der Tiere). Für Atemwegserkrankungen wurden die Diagnosecodes 71 (Erkrankungen der oberen Luftwege), 72 (Lungenentzündung) und 73 (andere Lungenerkrankungen) verwendet.

Bei 26 Tieren wurden beide Krankheiten diagnostiziert (0,11% der Tiere).

Tabelle 2 Anzahl und Art der Krankheiten bei den Kälbern

Krankheit	Tiere Prozent	Tiere Prozent	Tiere Prozent
1 mal Durchfall	326 1,43	332 1,45	730* 3,19
2 mal Durchfall	6 0,03		
1 mal Atemwegserkrankung	399 1,75	424 1,86	
2 mal Atemwegserkrankung	25 0,11		
Durchfall und Atemwegserkrankung	26 0,11		

*Tier die gegen beide Krankheiten behandelt wurden, werden in den ersten Spalten jeweils auch bei der einzelnen Krankheit mitgezählt. Es ergibt sich eine Anzahl an 730 erkrankten Tieren.

In Abbildung 4 ist zu erkennen, dass es bei Durchfall zu einem verstärkten Auftreten in den ersten 20 Lebenstagen (58,73%) kommt. Atemwegserkrankungen sind in den ersten 180 Lebenstagen relativ gleichmäßig verteilt.

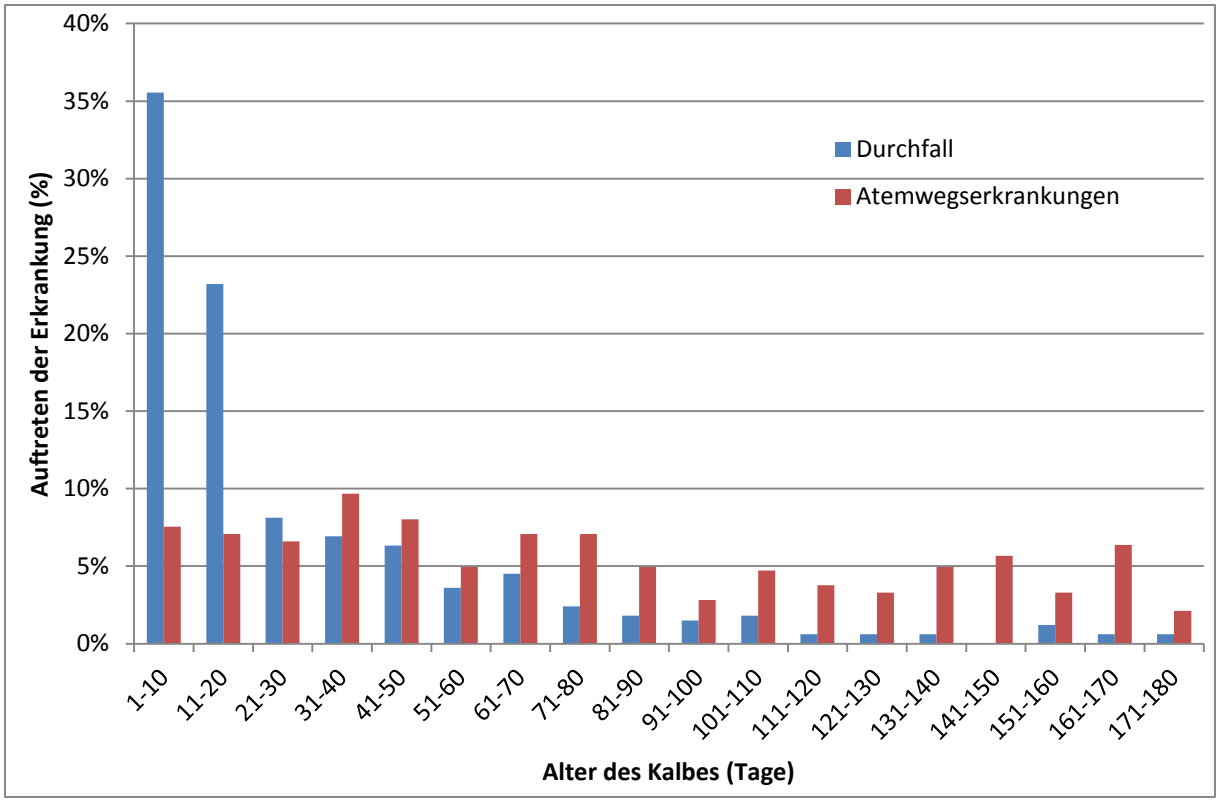


Abbildung 4 Alter des Kalbes bei der ersten Erkrankung von Durchfall und Atemwegserkrankungen in den ersten 180 Tagen

4.2. statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgt durch eine Varianzanalyse. Bei allen durchgeführten Analysen lag der P-Wert für die Effekte Betrieb, EKA, Jahr und Monat < 0,0001. Dadurch wird dieser bei den einzelnen Ergebnissen nicht weiters angeführt. Der P-Wert für die jeweils untersuchte Krankheit ist bei der jeweiligen Analyse angegeben. Als Signifikanzgrenze wurde $\alpha = 0,05$ angenommen.

4.2.1. Milchleistung

Das Bestimmtheitsmaß (R^2) lag bei der 100 Tage Leistung unabhängig von der gewählten Krankheit bei 0,49, bei der Milchleistung in der ersten Laktation bei 0,57, bei den Fettprozenten der ersten Laktation bei 0,16 und bei den Eiweißprozenten bei 0,35.

Ähnlich verhält sich die Residualstandardabweichung (RSE). Diese ist ebenfalls unabhängig von der gewählten Krankheit und beträgt bei der 100 Tage Leistung 360 kg, bei der Milchleistung der ersten Laktation 942 kg, bei den Fettprozenten der ersten Laktation 0,38% und bei den Eiweißprozenten 0,19%.

4.2.1.1. Durchfall

Als erste Analyse werden Leistungen von Kühen, die im Kälberalter an Durchfall erkrankt sind, mit jenen verglichen, für die keine Durchfallerkrankung gemeldet wurde. In Tabelle 3 ist ersichtlich, dass 332 Tiere gegen Durchfall behandelt wurden. Dem gegenüber stehen 22.519 Kälber für die keine Behandlung gemeldet wurde. Tiere, die als Kälber gegen Durchfall behandelt wurden, hatten eine um 17 kg niedrigere Milchleistung in den ersten 100 Tagen bzw. eine um 57 kg Milch niedrigere Milchleistung in der ersten Laktation. In beiden Fällen sind die Differenzen jedoch nicht statistisch signifikant, die P-Werte liegen bei 0,410 und 0,288. Die Fettprozente und Eiweißprozente von an Durchfall erkrankten Kälbern liegen leicht über dem Wert der nicht behandelten Tiere, aber mit P-Werten mit 0,787 und 0,183 konnten diese Ergebnisse ebenfalls nicht statistisch abgesichert werden.

Tabelle 3 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfallerkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %)

		Mkg 100	Mkg 1	F %	E %
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.519 Tiere)	2487	6503	4,17	3,38
	1 (332 Tiere)	2470	6446	4,18	3,40
Bestimmtheitsmaß		0,49	0,57	0,16	0,35
RSE[2]		360	942	0,38	0,19
P-Wert		0,410	0,288	0,787	0,183

[1] 0 = keine Durchfallerkrankung, 1 = zumindest eine Durchfallerkrankung in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

4.2.1.2. Atemwegserkrankungen

In Tabelle 4 werden alle Erstlingskühe hinsichtlich ihres Gesundheitsstatus Atemwegserkrankungen betrachtet. Erstlingskühe, die im Kälberalter an Atemwegserkrankungen litten, weisen eine um 20 kg reduzierte 100-Tage Leistung bzw. eine um 68 kg reduzierte 305-Tage Leistung auf. In beiden Fällen konnte dieses Ergebnis mit P>0,05 nicht statistisch abgesichert werden. Dies gilt auch für die minimal niedrigeren Fett- und Eiweißgehalte, wobei der P-Wert für den Eiweißgehalt mit 0,110 näher am Signifikanzniveau von 0,05 liegt.

Tabelle 4 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Atemwegserkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %)

		Mkg 100	Mkg 1	F %	E %
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.427 Tiere)	2487	6503	4,17	3,38
	1 (424 Tiere)	2467	6435	4,15	3,37
Bestimmtheitsmaß		0,49	0,57	0,16	0,35
RSE[2]		360	942	0,38	0,19
P-Wert		0,287	0,154	0,286	0,110

[1] 0 = keine Atemwegserkrankung, 1 = zumindest eine Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

Teilt man die Tiere nach Häufigkeit der Behandlungen auf, so ergibt sich eine um 16 kg bzw. 77 kg niedrigere 100-Tage Milchleistung von ein bzw. öfters als Kälber für Atemwegserkrankungen behandelten Tiere. Für die 305-Tage Leistung liegen diese Differenzen bei 57 kg bzw. 257 kg. So wie die Differenzen in den Milchinhaltsstoffen (höhere Fettgehalte für mind. zweimal behandelte Tiere, ansonsten etwas niedrigere Inhaltsstoffe von behandelten Tieren) konnten auch diese Unterschiede nicht statistisch abgesichert werden (Tabelle 5).

Tabelle 5 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Atemwegserkrankungen nach Häufigkeit sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %)

		Mkg 100	Mkg 1	F %	E %
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.427 Tiere)	2487	6503	4,17	3,38
	1 (399 Tiere)	2471	6446	4,15	3,37
	2+ (25 Tiere)	2410	6246	4,27	3,35
Bestimmtheitsmaß		0,49	0,57	0,16	0,35
RSE[2]		360	942	0,38	0,19
P-Wert		0,418	0,221	0,190	0,260

[1] 0 = keine Atemwegserkrankung, 1 = eine Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen, 2+ = zumindest zwei Atemwegserkrankungen in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

4.2.1.3. Durchfall und Atemwegserkrankungen

Um beurteilen zu können, inwieweit sich eine Kälbererkrankung, unabhängig davon, ob es sich um eine Durchfall- oder eine Atemwegserkrankung handelt, auf die späteren Leistungen der Kühe auswirkt, wurden in weiteren Analysen diese beiden Krankheitskomplexe gemeinsam untersucht. Im ersten Schritt wurden Tiere, die entweder an Durchfall oder an Atemwegserkrankungen litten und jene, die Diagnosen für beide Krankheitskomplexe aufwiesen mit Tieren ohne Diagnose verglichen.

Erstlingskühe, die einmal entweder gegen Durchfall oder gegen Atemwegserkrankungen behandelt wurden, weisen etwas niedrigere Milchleistungen und Inhaltsstoffe als nicht als Kälber behandelte Tiere auf (Tabelle 7). Die Gruppe der Tiere, die im Kälberalter gegen beide Krankheitskomplexe behandelt wurde, unterscheidet sich von den gesunden Tieren deutlicher: die Milchleistung in den ersten 100 Tagen liegt 111 kg (P = 0,221), die in der ersten Laktation um 480 kg (P = 0,026) unter der, der als Kälber gesunden Tiere. Für die erste Laktation konnte die Differenz folglich statistisch abgesichert werden. Gleichzeitig wiesen diese Tiere erhöhte Inhaltsstoffe auf, diese Differenzen waren jedoch nicht signifikant. Zu

beachten ist die relativ geringe Klassenbesetzung von 26 Tieren für die Gruppe der für beide Krankheiten behandelten Tiere.

Tabelle 6 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfall- oder Atemwegserkrankungen und beide Erkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %)

		Mkg 100	Mkg 1	F %	E %
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.121 Tiere)	2487	6503	4,17	3,38
	1 (704 Tiere)	2475	6470	4,15	3,37
	2 (26 Tiere)	2376	6023	4,25	3,46
Bestimmtheitsmaß		0,49	0,57	0,16	0,35
RSE[2]		360	942	0,38	0,19
P-Wert		0,220	0,026	0,370	0,103

[1] 0 = keine Erkrankung, 1 = eine Durchfall- oder Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen, 2 = eine Durchfall und eine Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

Insgesamt 730 Tiere, die einer Behandlung unterzogen wurden, waren mindestens einmal krank und wurden entweder gegen Durchfall- oder gegen Atemwegserkrankungen behandelt. Bei den restlichen 22.121 Tieren wurde nie eine Behandlung gemeldet. Bei dieser Einteilung ist zu erkennen, dass der LS Means für die 305-Tage Milchleistung in der ersten Laktation der behandelten Tiere um 49 kg geringer ist als jener für die unbehandelten Tiere (Tabelle 7, P = 0,184). Auch bei den Fett- bzw. Eiweißprozenten ist kein wesentlicher Unterschied zwischen als Kälbern behandelten und unbehandelten Erstlingskühen zu erkennen; die P-Werte liegen mit 0,409 bzw. 0,496 eindeutig über dem vorgegebenen Signifikanzniveau von 0,05.

Tabelle 7 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfall- oder Atemwegserkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %)

		Mkg 100	Mkg 1	F %	E %
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.121 Tiere)	2487	6504	4,17	3,38
	1 (730 Tiere)	2471	6455	4,16	3,38
Bestimmtheitsmaß		0,49	0,57	0,16	0,35
RSE[2]		360	942	0,38	0,19
P-Wert		0,278	0,184	0,409	0,496

[1] 0 = keine Erkrankung, 1 = eine Durchfall- oder Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

Trennt man die Gruppe der Tiere mit einer Erkrankung nochmals auf in jene Tiere, die eine Behandlung (675 Tiere) gehabt haben und in Tiere die mehrere Behandlungen (55 Tiere) gehabt haben, wird das Ergebnis etwas deutlicher (siehe Tabelle 8), statistisch konnten aber auch in diesem Fall die Ergebnisse nicht abgesichert werden. Während einmal als Kälber behandelte Tiere nur eine geringfügig niedrigere Milchleistung und Inhaltsstoffe als unbehandelte aufwiesen, liegt die Milchmenge der ersten Laktation bei den Tieren mit 2 oder mehr Behandlungen um 259 kg Milch unter der von als Kälber gesunden Tieren (P = 0,102). Bei den Fett- und Eiweißprozenten der ersten Laktation ist bei den im Kälberalter zweimal oder öfters behandelten Tieren ein höherer Wert von 0,08% Fett und 0,04% Eiweiß im Vergleich zu unbehandelten Tieren gegeben. Der P-Wert liegt aber wieder bei beiden Analysen (0,150/0,274) über dem Signifikanzniveau von 0,05.

Tabelle 8 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich einer Durchfall- oder Atemwegserkrankungen bzw. mindestens zwei Erkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für Merkmale Milchleistung in den ersten 100 Tagen (Mkg 100) bzw. 305 Tagen (Mkg 1) sowie Fett und Eiweißprozent in der 1. Laktation (F %, E %)

		Mkg 100	Mkg 1	F %	E %
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.121 Tiere)	2487	6504	4,17	3,38
	1 (675 Tiere)	2475	6471	4,15	3,37
	2 (55 Tiere)	2427	6245	4,25	3,42
Bestimmtheitsmaß		0,49	0,57	0,16	0,35
RSE[2]		360	942	0,38	0,19
P-Wert		0,359	0,102	0,150	0,274

[1] 0 = keine Erkrankung, 1 = eine Durchfall- oder Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen, 2 = mindestens zwei Durchfall oder Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

4.2.2. Erstkalbalter

Zusätzlich zu den Milchleistungen wurden auch die Auswirkungen von Durchfall- und Atemwegserkrankungen im Kälberalter auf das EKA analysiert. Da, ähnlich wie bei der Milchleistung, keine signifikanten Unterschiede im Erstkalbealter von im Kälberalter erkrankten und nicht erkrankten Tieren beobachtet werden konnten, werden in der Folge nur ausgewählte Ergebnisse präsentiert.

Das Erstkalbealter von Tieren, die im Kälberalter von Durchfall (Tabelle 9) oder Atemwegserkrankungen (Tabelle 10) betroffen waren, unterschied sich mit 3 Tagen bzw. um einen Tag geringeres EKA nicht signifikant von dem der als Kälber nicht behandelten Tiere.

Tabelle 9 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfallerkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für das Merkmal Erstkalbealter (EKA)

		EKA
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.519 Tiere)	898
	1 (332 Tiere)	901
Bestimmtheitsmaß		0,45
RSE[2]		71
P-Wert		0,363

[1] 0 = keine Durchfallerkrankung, 1 = zumindest eine Durchfallerkrankung in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

Tabelle 10 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Atemwegserkrankung sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für das Merkmal Erstkalbealter

		EKA
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22.427 Tiere)	898
	1 (424 Tiere)	897
Bestimmtheitsmaß		0,45
RSE[2]		71
P-Wert		0,852

[1] 0= keine Atemwegserkrankung, 1= zumindest eine Atemwegserkrankung in den ersten 180 Lebenstagen; [2] RSE = Residualstandardfehler

Einzig bei den Tieren mit Atemwegserkrankungen und Durchfall, wie in Tabelle 11 ersichtlich, konnte ein geringer Unterschied festgestellt werden. Der LS Mean für das EKA liegt bei gegen beide Krankheitskomplexe behandelten Tieren um 13 Tage höher als bei jenen, für die keine oder nur jeweils eine der beiden Krankheiten diagnostiziert wurde. Der P-Wert liegt bei 0,418 aber eindeutig über der Signifikanzgrenze von 0,05. Zu beachten ist wie in der vergleichbaren Analyse der Milchleistungsmerkmale die relativ geringe Klassenbesetzung in dieser Gruppe.

Tabelle 11 Least Squares Means (LSMeans) für den Krankheitsstatus hinsichtlich Durchfalls oder Atemwegserkrankung und beide Erkrankungen sowie Bestimmtheitsmaß, Residualstandardfehler und P-Werte für das Merkmal Erstkalbealter

		EKA
LSMeans Krankheitsstatus[1]	0 (22. 121 Tiere)	898
	1 (704 Tiere)	898
	2 (26 Tiere)	911
R^2		0,44
RSE		71
P-Wert		0,418

[1] 0 = keine Erkrankung, 1 = eine Erkrankung, 2 = Durchfall und Atemwegserkrankung

5. Diskussion

Ein sehr oft vernachlässigtes Thema auf den Milchviehbetrieben ist die Kälberhaltung und Kälberaufzucht. Dies spiegelt sich auch in der geringen Anzahl der wissenschaftlichen Arbeiten, die zu diesem Thema bis jetzt verfasst worden sind, wider. Im Vergleich zu sehr vielen Arbeiten, die sich direkt mit den Leistungen der Milchkühe beschäftigen, wird deren Vorgeschichte, also dem Leben bis hin zur Milchkuh, wenig Beachtung und Bedeutung geschenkt.

Ein Großteil der vorhandenen Literatur, die sich mit den Auswirkungen von erkrankten Kälbern beschäftigte, wurde bei der Rasse Holstein durchgeführt. Die Problemstellung, die in diesem Zusammenhang häufig vorliegt, ist, dass die meisten Arbeiten nur auf einer geringen Tieranzahl beruhen und dadurch die Aussagekraft gering ist. In der hier vorliegenden Arbeit ist die Tierzahl mit 22.851 Tieren zwar relativ hoch, doch die Anzahl der erkrankten Tiere wiederum mit 730 Tieren eher gering. Dies könnte möglicherweise an einer unvollständigen Datenerfassung liegen, aber auch daran, dass Landwirte schwächere Erkrankungen mit einfachen Mitteln selber behandeln und es dadurch zu keiner Dokumentation einer Erkrankung durch einen Tierarzt kommt. Die Krankheitsfrequenzen in einer früheren Arbeit (Fuerst-Waltl et al. 2010) waren mit 2,8% Durchfall und 3,5% Atemwegserkrankungen doch deutlich höher. Die vorliegenden Frequenzen für Kälberdurchfall liegen aber im Bereich der Kennzahlenberichte zur Tiergesundheit Rind der letzten Jahre (Egger-Danner, persönliche Mitteilung). Auf eine ähnliche Häufigkeit von Erkrankungen kamen schwedische (Svensson et al. 2003) und norwegische (Gulliksen et al. 2009a) Studien. Betrachtet man das norwegische Gesundheitsmonitoring ist die Anzahl der Kälber mit Atemwegserkrankung bei 0,7% (Heringstad. et al. 2008).

Um eine bessere Datengrundlage für künftige Untersuchungen zu ermöglichen, könnten die Kälbererkrankungen ähnlich wie die derzeit erfassten geburtsnahen Beobachtungen durch Befragungen miterfasst werden. Die möglichst vollständige Erfassung von tierärztlichen Diagnosen sollte dennoch Priorität haben.

Einige Studien, die sich mit den späteren Milchleistungen der als Kälber erkrankten Tiere beschäftigen, weisen in der Milchleistung keine signifikanten Unterschiede aus (Virtala et al. 1996, Britney et al. 1984, Hatch et al. 1974, Warnick et al. 1995, Rossini 2004). Einzig die Studie von Mahmoud et al. (2017) berichtet bei Tieren mit Atemwegserkrankungen von einer signifikant geringeren Milchmenge bei den ersten beiden Milchleistungskontrollen. In der vorliegenden Arbeit ist einzig bei den Tieren, die sowohl an Durchfall als auch an Atemwegsproblemen litten, eine signifikant geringere Milchleistung in der ersten Laktation nachweisbar. Bei allen anderen untersuchten Tiergruppen ist zwar die Milchleistung bei den erkrankten Tieren jeweils tendenziell geringer, dies konnte aber nicht statistisch abgesichert werden.

Betrachtet man die Fett- oder Eiweißprozente so kommt eine Studie von Rossini (2004) auf einen geringeren Eiweißgehalt bei Tieren mit mehreren Atemwegserkrankungen. Mahmoud et al. (2017) kamen in ihrer Analyse auf einen signifikant höheren Fettgehalt bei der zweiten Milchleistungskontrolle bei Tieren mit Atemwegserkrankungen. Ein ähnliches Ergebnis, wenn auch nicht signifikant, wurde für den Eiweißgehalt der ersten beiden Kontrollen sowie den Fettgehalt der ersten Milchleistungskontrolle beobachtet. Diese beiden Ergebnisse sind auch tendenziell in dieser Arbeit zu erkennen, wobei für die Fett- und Eiweißgehalte keine statistische Signifikanz gegeben ist. Bei den Tieren mit beiden Erkrankungen sind sowohl Fett- als auch Eiweißprozente höher als bei den gesunden Tieren. Auf Grund der antagonistischen Beziehung zwischen Milchmenge und Inhaltsstoffen könnte dies an der geringeren Milchmenge liegen bzw. auch, in Anbetracht der geringen Tieranzahl, ausschließlich zufällig zustande gekommen sein.

Ein weiterer Faktor, den es zu berücksichtigen gibt, ist die Tatsache, dass in dieser Arbeit nur Tiere verwendet werden konnten, welche die Krankheit auch überlebt haben bzw. in der Zucht verblieben sind und die erste Laktation abgeschlossen haben. Es könnten auch Abgänge (freiwillig oder unfreiwillig) während der ersten Laktation z.B. wegen einer zu geringen Einsatzleistung erfolgt sein und dadurch keine komplette Laktation abgeschlossen werden. Mögliche vorzeitige Abgänge könnten die Ergebnisse natürlich etwas verzehren.

Die von Mahmoud et al. (2017) berechneten genetischen Korrelationen zwischen Kälber- und späteren Erkrankungen zeigten, dass die Wahrscheinlichkeit, an einer

Krankheit als Kuh zu erkranken, tendenziell geringer war, wenn die Tiere als Kälber erkrankt waren. Dies deutet auf eine höhere Resistenz nach Kälbererkrankungen hin und könnte so potenzielle negative Auswirkungen auf die Leistung wieder kompensieren. Weiters könnten die höheren Resistenzen durch die passive Immunisierung über die Kolostralmilch an die nächste Generation weitergegeben werden, welche wiederum Auswirkungen auf die Kälbergesundheit in der nächsten Generation haben kann.

In der Literatur gibt es nur wenige Studien, die einen signifikanten Zusammenhang zwischen einer Kälberkrankheit und dem EKA der Tiere zeigen. Einzig die schlechteren Zunahmen, falls diese bei kranken Tieren eintraten, hatten einen Einfluss auf das EKA der Tiere (Little et al. 1979, Little et al. 1981, Bortone et al. 1994). Die schlechteren Zunahmen als Kälber könnten aber durch ein besseres Wachstum in der Aufzuchtphase (kompensatorisches Wachstum) wieder aufgeholt werden. In dieser Arbeit konnte kein signifikanter Einfluss von Kälberkrankheiten auf das EKA der Tiere nachgewiesen werden. Auch hier muss aber berücksichtigt werden, dass manche Tiere gar kein EKA erreichen, da sie aus unterschiedlichsten Gründen, u.a. bedingt durch Krankheiten, vorzeitig abgegangen sind.

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Arbeit, die ja mit der Rasse Fleckvieh durchgeführt wurde, mit den Ergebnissen anderer Arbeiten der Rasse Holstein so sind kaum Unterschiede erkennbar.

Auf jeden Fall sollte auf den Betrieben das Thema Kälberhaltung stärker in den Vordergrund gerückt werden. Dies beginnt bei der schnellen und ausreichenden Versorgung mit Kolostralmilch, den entsprechend hygienischen Haltungsbedingungen bis hin zur späteren Fütterung und Tierbeobachtung. Aktuell wurde daher von der ZAR für das Jahr 2017 der Themenschwerpunkt "Das Kalb - die Kuh von morgen" ausgerufen (www.zar.at), da noch viel Potenzial in diesem Bereich gesehen wird. Auf züchterischer Ebene werden derzeit zwar keine Kälberkrankheiten, über den Vitalitätsindex aber zumindest Kälberverluste im GZW berücksichtigt (Fuerst et al. 2016, Fuerst-Waltl et al. 2016). Da Durchfall und Atemwegserkrankungen neben Schwergeburten die häufigsten Ursachen von Kälberverlusten darstellen (z.B. Svensson et al. 2006, Lombard et al. 2007, Gulliksen

et al. 2009b) wird durch die Einführung des Vitalitätswertes zumindest indirekt auf höhere Kälbergesundheit selektiert.

Exaktere Aufzeichnungen von Kälberkrankheiten würden genaueren Analysen ermöglichen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, die Bedeutung der Kälberhaltung aufzuwerten um dadurch die Motivation zur Aufzeichnung für den Tierbeobachter zu steigern. Mit exakteren Aufzeichnungen könnten künftig noch detailliertere weitere Analysen vorgenommen werden. Dadurch, dass auch Krankheitsdaten von Milchkühen durch das Gesundheitsmonitoring aufgezeichnet werden, könnte überprüft werden, ob erkrankte Kälber als Milchkuh auch öfter erkranken oder ob, wie von Mahmoud et al. (2017) vermutet, eine gewisse Abhärtung stattfindet und die Erkrankungen dadurch seltener vorkommen.

Die jetzigen Aufzeichnungen durch das Gesundheitsmonitoring sind ein großer Schritt in die richtige Richtung, welche aber noch weiterentwickelt werden soll. Die Betriebe müssen weiter auf dieses Thema sensibilisiert werden, sodass der Tiergesundheitsdienst weiter ausgebaut werden kann. Den Produktpreis können wir in der Landwirtschaft in vielen Bereichen leider nicht bestimmen. So wird es in Zukunft immer wichtiger werden die laufend anfallenden Kosten in Griff zu bekommen. Hier zählt ein gutes Herdenmanagement mit ausreichender Tierbeobachtung von den Kälbern bis zu den Kühen dazu, sodass Krankheiten früh erkannt werden können und dadurch die Tierarztkosten geringgehalten werden.

Kühe, die als Kälber eine Durchfall- oder Atemwegserkrankung aufwiesen, hatten in dieser Untersuchung zwar durchwegs niedrigere Milchleistungen in der ersten Laktation und etwas erhöhte Erstkalbealter, diese Differenzen waren aber nur in einem einzigen Fall statistisch signifikant. Eine Kälberkrankheit ist also nicht unbedingt ein Indiz für ein höheres EKA oder eine geringere Milchleistung im späteren Leben. Dies gilt aber nur für jene Tiere, die die erste Abkalbung erleben bzw. zumindest 100 Tage bzw. die erste Laktation abschließen. Neben den direkt entstandenen Kosten (wie in der Einleitung beschrieben) sind hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit aber auch jene Kosten zu berücksichtigen, die entstehen, wenn ein Tier durch eine Kälberkrankheit vorzeitig abgehen muss. Ein geringerer Anteil an kranken Kälbern bedeutet, abgesehen von Kosten- und Arbeitszeitersparnis, auch ein gesteigertes Tierwohl in den Milchviehbetrieben.

6. Literaturübersicht

Abeni, F., Calamaru, L., Stefanini, L., Pirlot, G. (2000) Effects of daily gain in pre- and postpubertal replacement dairy heifers on body condition score, body size, metabolic profile, and future milk production. J. Dairy Sci. 83, 1468-1478

Bundesanstalt für Agrarwissenschaften (2017) Deckungsbeitragsrechner http://www.awi.bmlfuw.gv.at/idb/default.html; Zugriff am 22.05.2017

Britney, J. B., Martin S. W., Stone J. B., Curtis R. A. (1984) Analysis of early calfhood health status and subsequent dairy herd survivorship and productivity. Prev. Vet. Med. 3, 45-52

Bortone, E. J., Morrill J. L., Stevenson J. S. (1994) Growth of heifer fed 100 or 115% of the National Research Council Requirements to 1 year of age and then changed to another treatment. J. Dairy Sci. 77, 270-277

Bothmer, G. Graf, v., Budde, H. (1988) Kälberaufzucht für Milch und Mast, DLG-Verlag, Frankfurt a.M. 166-171

Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B., Janacek, R. Mayerhofer, M., Obritzhauser, W., Reith, F., Tiefenthaller, F., Wagner, A., Winter, P., Wöckinger, M., Wurm, K., Zottl, K. (2007) Sustainable cattle breeding supported by health reports. In: Book of Abstracts of the 58th Annual Meeting of the EAAP, 205

Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B., Obritzhauser, C., Fuerst, C., Schwarzenbacher, H., Grassauer, B., Mayerhofer, M., Koeck, A., (2012) Recording of direct health traits in Austria - Experience report with emphasis on aspects of availability for breeding purposes, J. Dairy Science 95:2765-2777

Egger-Danner, C. (2016) Geburtsnahe Gesundheitsbeobachtungen in der Zuchtwertschätzung beim Rind. 22 Wintertagung 2016, 45-48

Fuerst, C., Egger-Danner, C., Schwarzenbacher, H., Fuerst-Waltl, B. (2016) Neue Merkmale - Fitness, Vitalität und Gesundheit im Fokus. In: Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR), ZAR Seminar 2016, Neue Zuchtziele in der Rinderzucht, Fit, vital und leistungsstark in die Zukunft, 19-31, http://www.zar.at/Downloads/ZAR-Seminar.html

Fuerst, C., Dodenhoff, J., Egger-Danner, C., Emmerling, R., Hamann, H., Krogmeier, D., Schwarzenbacher, H. (2017) Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen. http://www.zar.at/download/ZWS/ZWS.pdf

Fuerst-Waltl, B., Koeck, A., Fuerst, C., Egger-Danner, C. (2010) Genetic analysis of diarrhea and respiratory diseases in Austrian Fleckvieh heifer calves. In: Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaften e.V. (Ed.), Gießen, Germany, 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Produktion, Proceedings CD, Articel No. 304

Fuerst-Waltl, B.; Fuerst, C., Obritzhauser, W., Egger-Danner, C. (2016) Sustainable breeding objectives and possible selection response: Finding the balance between economics and breeders' preferences. J. Dairy Sci., 99, 9796-9809

Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Østerås, O. (2009a) Calf health monitoring in Norwegian dairy herds., J. Dairy Sci., 92:1660-1669

Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Løken, T., Østerås, O., (2009b) Calf mortality in Norwegian dairy herds. J. Dairy Sci. 92: 2782–2795

Hatch, R. D., Brodie, B. O., Spahr, S. L., Erwin, B. G. (1974) Calf pneumonia-enteritis; a herd survey, Vet. Med. Small Anim. Clin. 69:1290‑1294.

Heringstad, B., Chang, Y.M., Gianola, D., Osteras, O. (2008) Short Communication: Genetic analysis of respiratory disease in Norwegian Red calves. J. Dairy Sci., 91:367-370

Konermann, H. (1984) Tierärztliche Aspekte der Kälberaufzucht und Rindermast. Baubriefe Landwirtschaft, Kälberaufzucht, Jungviehhaltung, Rindermast, Nr. 26, 12-17

Little, W., Kay, R. M. (1979) The effects of rapid rearing and early calving on the subsequent performance of dairy heifers. Anim. Prod. 29,131-142

Little, W., Harrison, R. D. (1981) Effects of different rates of live weight gain during rearing on the performance of Friesian heifers in their first lactation. Anim. Prod. 32, 362

Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P. (2007) Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. J. Dairy Sci. 90: 1751–1760

Lührmann, B. (2009) Tiergesundheit und mehr - Rinder, Böhringer Ingelheim, Wien, 1-4

Lundborg, G. K., Oltenacu, P. A., Maizon, D. O., Svensson, E. C., Liberg, P. G. A. (2003) Dam-related effects on heart girth at birth, morbidity and growth rate from birth to 90 days of age in Swedish dairy calves. Prev. Vet. Med. 60:175‑190.

Mahmoud, M., Yin, T., Bürgemann, K., König, S. (2017) Phenotypic, genetic, and single nucleotide polymorphism marker associations between calf diseases and subsequent performance and disease occurrences of first-lactation German Holstein cows. J. Dairy Sci. 100:2017-2031

Rademacher, G. (2013) Kälberkrankheiten, Ulmer Verlag, 5. Auflage, Stuttgart, 7-9

Rossini, K. (2004) Effects of calfhood respiratory and digestive disease on calfhood-morbidity and first lactation production and survival rates. Master Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virgina, 32-48

Schindlmayr, R., Daerr, H.C. (1975) Die Notwenigkeit des Elektrolyt- und Flüssigkeitsersatzes bei Kälber mit Durchfallerkrankungen. Der praktische Tierarzt Nr. 2, 73-76

Schrag, L., Enz, H., Messinger, H., Wolf, F., Taxacher, J. (1980) Gesunde Kälber – Gesunde Rinder. Die wichtigsten Krankheiten in Aufzucht und Mast, Erkennung, Vorbeuge, Behandlung. Schober Verlag, 3. Auflage, Hengstenberg, 86.

Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U., Olsson, SO. (2003) Morbitity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. Prev. Vet. Med, 58:179-197

Svensson, C., Linder, A., Olsson, S.O. (2006) Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. J. Dairy Sci. 89: 4769–4777

"**TGD-Programm Gesundheitsmonotoring Rind"**, Kundmachung betreffend Version 4, Stand 02.11.2010

Tierschutzgesetz (TschG), Fassung vom 28.01.2006, BGBI. Ⅱ Nr. 485/2004 zuletzt geändert durch BGBI. Ⅱ Nr. 25/2006

Virtala, A. M. K., Mechor G. D., Gröhn Y. T., Erb. H. N. (1996) The effect of calfhood diseases on growth of female dairy calves during the first 3 months of life in New York State., J. Dairy Sci. 79,1040-1049

Warnick, L. D., Erb H. N., White M. E., (1995) Lack of association between calf morbidity and subsequent first lactation milk production in 25 New York Holstein herds. J. Dairy Sci. 78, 2819-2830

Weiß, J,, Pabst, W., Strack, K. E., Granz, S. (2005) Tierproduktion. Parey Verlag. Stuttgart, 13 überarbeitete Auflage. 378-383