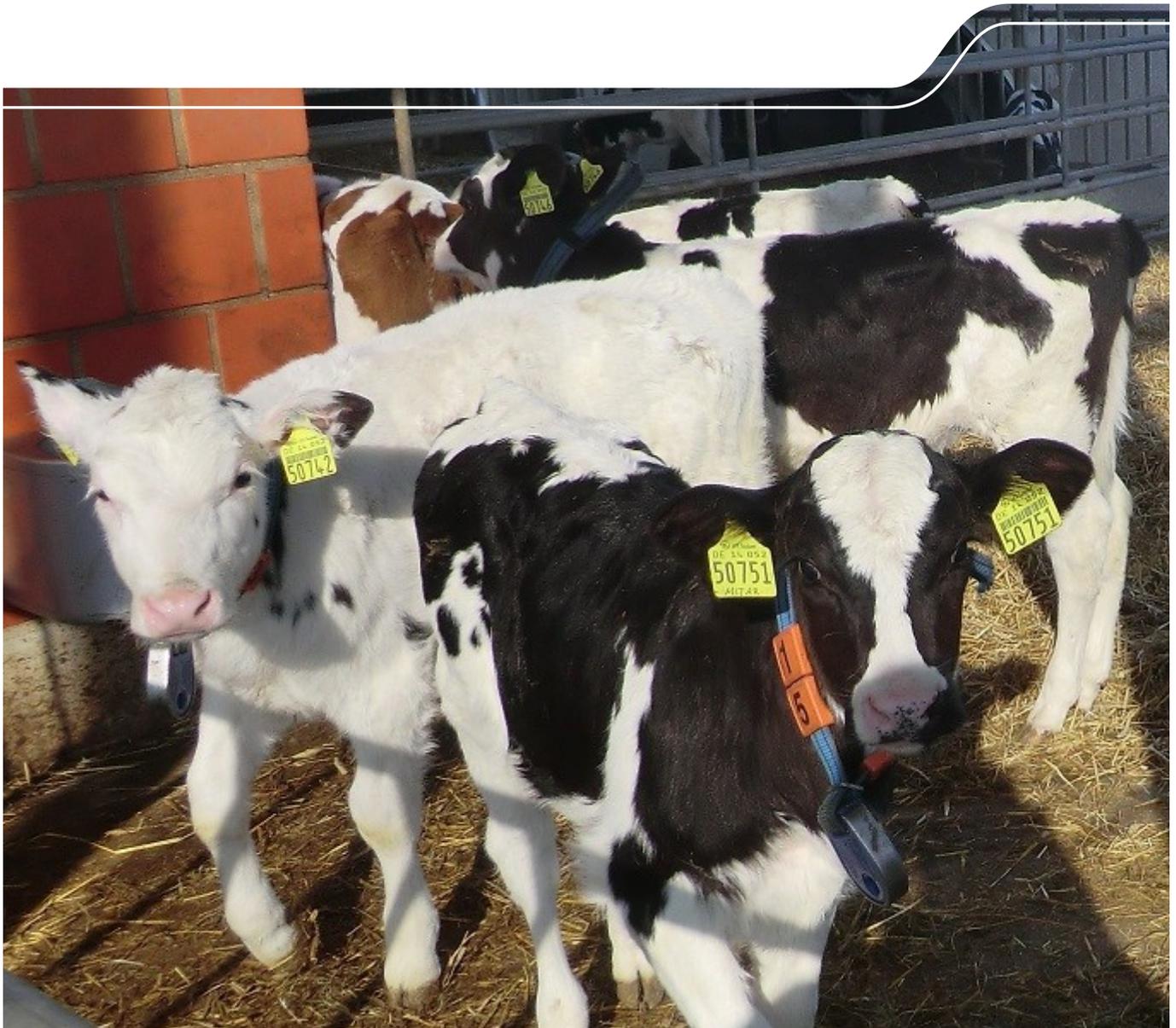


Hygiene und Fütterungsmaßnahmen für gesunde Tränkkälber

Schriftenreihe, Heft 18/2020



Erprobung von Hygiene- und Fütterungsmaßnahmen für Tränkkälber in den ersten Lebenstagen zur Vermeidung von Durchfallerkrankungen

Ilka Steinhöfel, Franziska Göhring, Ulf Müller, Ramona Klee

Inhalt

1	Problemsicht und Zielstellung	12
2	Monitoring-Untersuchung	13
2.1	Material und Methode.....	13
2.2	Ergebnisse der Monitoringuntersuchung	16
2.2.1	Aufstallungssystem zur Abkalbung	16
2.2.2	Muttertierschutzimpfung und Kolostralmilchgewinnung	19
2.2.3	Versorgung der Kälber mit Kolostralmilch.....	20
2.2.4	Überprüfung der Versorgung der Kälber mit Kolostralmilch	21
2.2.5	Aufstallung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen.....	21
2.2.6	Fütterung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen	27
2.2.7	Durchfallhäufigkeit	29
2.2.8	Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen.....	32
2.2.8.1	Befunde von potenziell enteropathogenen E. coli.....	32
2.2.8.2	Befunde von potenziell enteropathogenen Klebsiellen/Enterobacter	34
2.2.8.3	Befunde von Clostridium perfringens	35
2.2.8.4	Befunde von anderen Bakterien.....	36
2.2.8.5	Befunde von Hefen.....	36
2.2.8.6	Befunde von Aspergillus bzw. Mucor sp.	37
2.2.8.7	Befunde von Viren	38
2.2.8.8	Befunde von Cryptosporidium parvum.....	39
3	Erarbeitung eines betriebspezifischen Maßnahmenkonzeptes für die Kälberhaltung	40
3.1	Material und Methoden.....	40
3.2	Ergebnisse der Untersuchung.....	44
3.2.1	Betrieb 28	44
3.2.1.1	Ausgangssituation in Betrieb 28.....	44
3.2.1.2	Benennung der Schwachstellen im Betrieb 28	47
3.2.1.3	Spezifisches Maßnahmenkonzept im Betrieb 28	47
3.2.1.4	Situationsvergleich vor und nach Umsetzung der Maßnahmen im Betrieb 28	48
3.2.2	Betrieb 34	52
3.2.2.1	Ausgangssituation in Betrieb 34.....	52
3.2.2.2	Analyse der Schwachstellen im Betrieb 34 und davon abgeleitete Empfehlungen	54
3.2.2.3	Spezifisches Maßnahmenkonzept im Betrieb 34	55
3.2.2.4	Situationsvergleich vor und nach Umsetzung der Maßnahmen	57
3.2.3	Betrieb 45	62
3.2.3.1	Ausgangssituation in Betrieb 45.....	62
3.2.3.2	Benennung der analysierten Schwachstellen	66
3.2.3.3	Spezifisches Maßnahmenkonzept	66
3.2.3.4	Situationsvergleich vor und nach Umsetzung der Maßnahmen im Betrieb 45	68
4	Erprobung spezieller Präparate zur Ergänzung der Tränkmilch in den ersten Lebenstagen	73
4.1	Material und Methoden.....	73
4.2	Ergebnisse.....	79
4.2.1	Geburtsgewichte.....	79
4.2.2	Versorgung der neugeborenen Kälber mit Kolostrum.....	80
4.2.3	Klinische Untersuchung.....	86
4.2.4	Untersuchung der Durchfallhäufigkeit	98
4.2.5	Gewichtsentwicklung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen	122
4.3	Schlussfolgerungen und Zusammenfassung	125

4.3.1	Ausgangsbedingungen.....	125
4.3.2	Gesundheit insgesamt.....	125
4.3.3	Durchfallgeschehen.....	126
4.3.4	Wachstum.....	127
5	Zusammenfassung.....	127
Anhang	129

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Standort der teilnehmenden Betriebe in Sachsen	13
Abbildung 2:	Größenstruktur, eingeteilt anhand der Anzahl Milchkühe der im Monitoring untersuchten Betriebe	14
Abbildung 3:	Anzahl der auf potenziell pathogene Erreger bakteriologisch, virologisch und mykologisch untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen	15
Abbildung 4:	Anzahl der insgesamt pro Betrieb bakteriologisch, virologisch und mykologisch untersuchten Kotproben von Kälbern	15
Abbildung 5:	Abkalbebox im Betrieb 20, die zeitweise mit mindestens 6 Kühen belegt ist	16
Abbildung 6:	Durchführung von Muttertierschutzimpfung in den Betrieben.....	19
Abbildung 7:	Die zur Gewinnung des Erstkolostrums verwendete Technik	20
Abbildung 8:	Zeit der Trennung von Kuh und Kalb nach der Geburt des Kalbes	21
Abbildung 9:	Haltung der neugeborenen Kälber.....	22
Abbildung 10:	Aufstellungsverfahren der in den ersten Lebenstagen einzeln gehaltenen Kälber	22
Abbildung 11:	Dauer der Kälbereinzeltaltung in den Betrieben	23
Abbildung 12:	Frei aufgestellte Iglus im Betrieb 15.....	23
Abbildung 13:	Überdachte Einzeliglus im Betrieb 7	24
Abbildung 14:	Überdachte Boxen im Außenbereich im Betrieb 6.....	24
Abbildung 15:	Beispiellösung für im Kuhstall integrierte Einzelboxen im Betrieb 10	25
Abbildung 16:	Haltung der Kälber in Einzelboxen im Kälberstall des Betriebes 41.....	25
Abbildung 17:	Haltung der neugeborenen Kälber in Kleingruppen in Betrieb 2	26
Abbildung 18:	Form der Haltung der Tränkkälber in Gruppen mit weniger als zehn Kälbern	26
Abbildung 19:	Form der Haltung der Tränkkälber in Gruppen mit >10 Kälbern	27
Abbildung 20:	Anteil der Betriebe mit unterschiedlich langer Fütterung der Kälber mit Vollmilch	28
Abbildung 21:	Anteil der Betriebe, die die Tränke für die Kälber im ersten Tränkabschnitt mit spezifischen Zusätzen ergänzen.....	28
Abbildung 22:	Anteil der Betriebe mit unterschiedlicher Häufigkeit der Tränkeverabreichung am Tag bzw. Nutzung von Ad libitum- und Vorratstränkverfahren.....	29
Abbildung 23:	Anteil der Betriebe mit unterschiedlicher täglich an die Kälber verabreichter Tränkmenge	29
Abbildung 24:	Anteil der Betriebe mit unterschiedlicher Durchfallhäufigkeit.....	30
Abbildung 25:	Anteil der in den einzelnen Betrieben aufgetretenen Kälber mit suppigem oder wässrigem Kot und Häufigkeit dieses Befundes.....	30
Abbildung 26:	Verteilung der Untersuchungen auf die verschiedenen Lebensstage der Kälber und die Häufigkeit des Auftretens von Durchfallsymptomen in Abhängigkeit vom Alter	31
Abbildung 27:	Häufigkeit des Auftretens von Durchfallsymptomen in Abhängigkeit vom Alter der Kälber am Tag der Untersuchung	31
Abbildung 28:	Anteil der Betriebe mit unterschiedlich hoher Durchfallhäufigkeit	32
Abbildung 29:	Anteil der Befunde der auf enteropathogene E. coli untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen	33
Abbildung 30:	Anteil der Befunde der auf enteropathogene E. coli untersuchten Kotproben je Betrieb	33
Abbildung 31:	Anteil der Befunde der auf Klebsiellen / Enterobacter untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen	34
Abbildung 32:	Anteil der Befunde der auf Klebsiellen / Enterobacter untersuchten Kotproben je Betrieb	35
Abbildung 33:	Anteil der Befunde der auf Clostridium perfringens untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen	35
Abbildung 34:	Anteil der Befunde der auf Clostridium perfringens untersuchten Kotproben je Betrieb	36
Abbildung 35:	Anteil der Befunde der auf Hefespezies untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen	36
Abbildung 36:	Anteil der Befunde der auf Hefen (Candida sp., Trichosporon sp., Geotrichum sp., Saccharomyces cerevisiae) untersuchten Kotproben je Betrieb	37
Abbildung 37:	Anteil der Befunde der auf Pilze (Aspergillus bzw. Mucor sp.) untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen	37
Abbildung 38:	Anteil der Befunde der auf Pilze (Aspergillus bzw. Mucor sp.) untersuchten Kotproben je Betrieb	38

Abbildung 39:	Anteil der Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen mit positivem Befund auf Rotaviren	38
Abbildung 40:	Anteil der Befunde der auf Rotaviren untersuchten Kotproben je Betrieb	39
Abbildung 41:	Anteil der Befunde der auf Cryptosporidium parvum untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen	39
Abbildung 42:	Anteil der Befunde der auf Cryptosporidium parvum untersuchten Kotproben je Betrieb	40
Abbildung 43:	Anteil der Kälber je Betrieb mit positivem Befund auf Cryptosporidium parvum in mindestens einer der untersuchten Kotproben	40
Abbildung 44:	Lage der an der Studie teilnehmenden Betriebe (rot).....	41
Abbildung 45:	Tierdatenblatt zur Dokumentation der Diagnosen der klinischen Untersuchung der Kälber	43
Abbildung 46:	Gruppenabkalbebox im Betrieb 28	44
Abbildung 47:	Standplatz Einzeliglus im Betrieb 28.....	46
Abbildung 48:	Ein Kälbergruppen-Abteil im Betrieb 28.....	46
Abbildung 49:	Anzahl diagnostizierter Spezies pro Kalb in der Voruntersuchung im Betrieb 28	50
Abbildung 50:	Anzahl diagnostizierter Spezies pro Kalb in der Nachuntersuchung im Betrieb 28	50
Abbildung 51:	Abkalbebox Betrieb 34	52
Abbildung 52:	Eine der beiden Standplätze für Einzeliglus im Betrieb 34	54
Abbildung 53:	Gruppenhaltungsbereich der Kälber im Betrieb 34.....	54
Abbildung 54:	Ergebnis der mikrobiellen Kotuntersuchung der Kälber des Betriebes 34 im Rahmen des Monitorings 2016	55
Abbildung 55:	Aufstellen der Iglus mit den Rückseiten zueinander	56
Abbildung 56:	Anzahl diagnostizierter potenziell enteropathogener Erreger pro Kalb in der Voruntersuchung am 17.05.2017 im Betrieb 34	58
Abbildung 57:	Anzahl diagnostizierter potenziell enteropathogener Erreger pro Kalb in der Nachuntersuchung am 30.08.2017 im Betrieb 34	59
Abbildung 58:	Abkalbebox Betrieb 45	64
Abbildung 59:	Einzelhaltung der Tränkkälber bis ca. 21. Lebenstag im Betrieb 45	65
Abbildung 60:	Gruppenhaltung der Kälber ab dem 21. Lebenstag.....	66
Abbildung 61:	Neue abwasch- und desinfizierbare Kälberkarre Betrieb 45	67
Abbildung 62:	Eine der drei neu eingerichteten Einzelabkalbeboxen im Betrieb 45	68
Abbildung 63:	Anzahl verschiedener potenziell enteropathogener Erreger je Kalb zur Untersuchung am 22. und 30.05.2017 vor der Umsetzung der Maßnahmen	69
Abbildung 64:	Anzahl verschiedener potenziell enteropathogener Erreger je Kalb zur Untersuchung am 17.01.2018 nach der Umsetzung der Maßnahmen	70
Abbildung 65:	Erfassungsbogen für die täglich zu erfassenden Parameter durch das Stallpersonal	75
Abbildung 66:	Mittlere Körpermasse der Kälber zur Geburt und deren Standardabweichung in Abhängigkeit vom Betrieb	79
Abbildung 67:	Mittlere Körpermasse der Kälber aus allen drei Betrieben zur Geburt und deren Standardabweichung in Abhängigkeit von der Untersuchungsvariante	80
Abbildung 68:	Mittlere Körpermasse der Kälber zur Geburt und deren Standardabweichung in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungsvariante.....	80
Abbildung 69:	Qualität des in den drei Betrieben an die Kälber verfütterten Kolostrums, gemessen an den mittleren Brix-Werten und deren Standardabweichungen	81
Abbildung 70:	Anzahl Kälber in den drei Betrieben, die qualitativ unterschiedliches Kolostrum zur ersten Tränke verfüttert bekommen haben.....	81
Abbildung 71:	Anzahl Kälber in den fünf Fütterungsvarianten, die qualitativ unterschiedliches Kolostrum zur ersten Tränke verfüttert bekommen haben.....	82
Abbildung 72:	Anzahl der Kälber entsprechend der Qualität der ersten Tränke innerhalb der Fütterungsgruppen in den drei Betrieben	82
Abbildung 73:	Mittlerer Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber als Maß der Qualität der Kolostralmilchversorgung in Abhängigkeit der Betriebe	83
Abbildung 74:	Mittlerer Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber als Maß der Qualität der Kolostralmilchversorgung in Abhängigkeit von den Untersuchungsvarianten.....	84
Abbildung 75:	Anzahl Kälber in den verschiedenen Versorgungsgruppen, gemessen am Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber am zweiten bis vierten Lebenstag.....	84

Abbildung 76:	Zusammenhang zwischen der Qualität der ersten Tränke, gemessen am Brix-Wert und dem Gesamtproteingehalt im Blutserum der Kälber im Betrieb 28.....	85
Abbildung 77:	Anzahl Kälber in den verschiedenen Versorgungsgruppen, gemessen am Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber am 2. bis 4. Lebenstag in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	85
Abbildung 78:	Anzahl Kälber in den verschiedenen Versorgungsgruppen, gemessen am Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber am 2. bis 4. Lebenstag innerhalb der Betriebe und Fütterungsgruppen	86
Abbildung 79:	Anteil der Kälber in den Körpertemperatur-Kategorien.....	87
Abbildung 80:	Anteil der Kälber, die am ersten Untersuchungstag Untertemperatur aufwiesen	87
Abbildung 81:	Anteil der Kälber, die an den acht Untersuchungstagen mindestens einmal „erhöhte Temperatur“ bzw. „Fieber“ aufwiesen	88
Abbildung 82:	Anteil der Kälber, die an den acht Untersuchungstagen mindestens einmal „erhöhte Temperatur“ bzw. „Fieber“ aufwiesen, in Abhängigkeit von den Fütterungsvarianten	88
Abbildung 83:	Anteil der Kälber mit unterschiedlichem Grad der Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens, in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt.....	89
Abbildung 84:	Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien des Befindens der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit vom Betrieb	89
Abbildung 85:	Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien des Befindens der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	90
Abbildung 86:	Mittlere Gesamtnote für das Befinden der Kälber in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	90
Abbildung 87:	Anteil der Kälber mit unterschiedlichem Grad der Beeinträchtigung des Respirationstraktes in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt.....	91
Abbildung 88:	Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien der Beeinträchtigung des Respirationstraktes der Kälber in Abhängigkeit vom Betrieb.....	92
Abbildung 89:	Mittlere Befundnote für die Atemwegsgesundheit der Kälber in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	92
Abbildung 90:	Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien der Beeinträchtigung des Respirationstraktes der Kälber in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante.....	93
Abbildung 91:	Mittlere Befundnote für die Atemwegsgesundheit der Kälber in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	93
Abbildung 92:	Anteil der Einzelbefunde zur Nabelgesundheit der Kälber, in Abhängigkeit vom Betrieb	94
Abbildung 93:	Mittlere Befundnote für die Nabelgesundheit der Kälber in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	94
Abbildung 94:	Anteil der Einzelbefunde zur Nabelgesundheit der Kälber in Abhängigkeit von der Fütterungsgruppe	95
Abbildung 95:	Anteil der Kälber mit diversen Untersuchungsbefunden zur Nabelgesundheit in Abhängigkeit vom Betrieb	95
Abbildung 96:	Anteil der Kälber mit diversen Untersuchungsbefunden zur Nabelgesundheit in Abhängigkeit von der Fütterungsgruppe	96
Abbildung 97:	Anteil der Einzelbefunde zu den Gefäßen und Schleimhäuten der Kälber in Abhängigkeit vom Betrieb	97
Abbildung 98:	Anteil der Einzelbefunde zu den Gefäßen und Schleimhäuten der Kälber in Abhängigkeit der Fütterungsgruppe	97
Abbildung 99:	Mittlere Befundnote der Untersuchung von Gefäßen und Schleimhäuten der Kälber in Abhängigkeit von Betrieb und Fütterungsgruppe.....	98
Abbildung 100:	Anteil der Kälber mit breiigem, suppigem oder wässrigem Kot zum Zeitpunkt der Untersuchung... 98	
Abbildung 101:	Häufigkeit des Auftretens von Durchfallsymptomen, in Abhängigkeit vom Alter der Kälber am Tag der Untersuchung	99
Abbildung 102:	Anteil der Kälber mit mindestens einmal festgestelltem suppigem oder wässrigem Kot im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit vom Betrieb	99
Abbildung 103:	Anteil Kälber, die mit einer entsprechenden Häufigkeit suppigem oder wässrigem Kot aufwiesen, in Abhängigkeit von Betrieben und Fütterungsvariante.....	100
Abbildung 104:	Anteil ermittelter Konsistenz der über den gesamten Untersuchungszeitraum gesammelten Kotproben, in Abhängigkeit von Betrieb und Fütterungsvariante	100
Abbildung 105:	Mittlere Befundnote für die Kotkonsistenz der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit vom Betrieb	101
Abbildung 106:	Mittlere Befundnote für die Kotkonsistenz der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	101

Abbildung 107: Mittlere Befundnote für die Kotkonsistenz der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante und dem Betrieb	102
Abbildung 108: Mittlere Gesamtnote für die Gesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit vom Betrieb	104
Abbildung 109: Mittlere Gesamtnote für die Gesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	104
Abbildung 110: Mittlere Gesamtnote für die Gesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante und dem Betrieb.....	105
Abbildung 111: Anteil an Befunden mit positivem Nachweis von <i>Cryptosporidium parvum</i> , in Abhängigkeit vom Alter der Kälber zur Untersuchung.....	105
Abbildung 112: Anteil der Befunde mit unterschiedlich starkem positivem Nachweis von <i>Cryptosporidium parvum</i> im gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit vom Betrieb	106
Abbildung 113: Anteil der Befunde mit unterschiedlich starkem positivem Nachweis von <i>Cryptosporidium parvum</i> im gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	106
Abbildung 114: Anteil der Befunde mit unterschiedlich starkem positivem Nachweis von <i>Cryptosporidium parvum</i> im gesamten Untersuchungszeitraum	107
Abbildung 115: Anteil der Kälber mit unterschiedlich häufigem mittlerem bis starkem Nachweis von <i>Cryptosporidien</i> , in Abhängigkeit vom Betrieb	107
Abbildung 116: Anteil der Kälber mit unterschiedlich häufigem mittlerem bis starkem Nachweis von <i>Cryptosporidien</i> im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante.....	108
Abbildung 117: Mittlere Befundnoten für die <i>Cryptosporidien</i> -Nachweise des gesamten Untersuchungszeitraumes	108
Abbildung 118: Mittlere Befundnoten für die <i>Cryptosporidien</i> -Nachweise des gesamten Untersuchungszeitraumes, in Abhängigkeit von Fütterungsgruppen und Betrieben	109
Abbildung 119: Mittlere Befundnoten für die <i>Cryptosporidien</i> -Nachweise der fünften Untersuchung in Abhängigkeit von Fütterungsgruppen und Betrieben sowie deren Wechselwirkungen	111
Abbildung 120: Anzahl positiver Nachweise von Rotaviren, in Abhängigkeit vom Alter der Kälber am Tag der Untersuchung.....	111
Abbildung 121: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von enteropathogenen <i>E. coli</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung	112
Abbildung 122: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf potenziell enteropathogene <i>E. coli</i> , in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und Betrieb.....	113
Abbildung 123: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von <i>Clostridium perfringens</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung	114
Abbildung 124: Anteil der Befunde mit mittel- und hochgradigem Nachweis von <i>Clostridium perfringens</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit vom Betrieb	115
Abbildung 125: Anteil der Befunde mit mittel- und hochgradigem Nachweis von <i>Clostridium perfringens</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	115
Abbildung 126: Anteil der Kälber, die zur ersten Untersuchung am 1. bis 4. LT mittelgradige bis starke Gehalte von <i>Cl. perfringens</i> im Kot zeigten, in Abhängigkeit vom gefütterten Zusatzstoff	116
Abbildung 127: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf <i>Cl. perfringens</i> , errechnet aus den Befunden des gesamten Untersuchungszeitraumes, in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und	116
Abbildung 128: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von Klebsiellen in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung	117
Abbildung 129: Anteil der Befunde mit Nachweis von Klebsiellen in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit vom Betrieb	118
Abbildung 130: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf Klebsiellen, in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und Betrieb.....	118
Abbildung 131: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von <i>Campylobacter sp.</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung	119
Abbildung 132: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von <i>Candida sp.</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung	120
Abbildung 133: Anteil der Befunde mit Nachweis von <i>Candida sp.</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit vom Betrieb	120
Abbildung 134: Anteil der Befunde mit Nachweis von <i>Candida sp.</i> in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	121
Abbildung 135: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf <i>Candida sp.</i> , errechnet aus den Befunden des gesamten Untersuchungszeitraumes, in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und Betrieb	121

Abbildung 136: Mittlere Körpermasse der Kälber (in kg) und ihre Standardabweichung im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit vom Betrieb	122
Abbildung 137: Mittlere Körpermasse der Kälber im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante	123
Abbildung 138: Mittlere Körpermasse (LS-Means) der Kälber zur letzten Wägung im Untersuchungsverlauf und deren Standardfehler der Schätzung	123
Abbildung 139: Mittlere Körpermassezunahme pro Tag der Kälber im Verlauf der Untersuchung (in g) in Abhängigkeit vom Betrieb	124
Abbildung 140: Mittlere Körpermassezunahme der Kälber in Gramm pro Tag, in Abhängigkeit von der Untersuchungsvariante	124
Abbildung 141: Mittlere tägliche Körpermassezunahme der Kälber von der Geburt bis zur letzten Wägung	125
Abbildung 142: Seite 1 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen	129
Abbildung 143: Seite 2 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen	130
Abbildung 144: Seite 3 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen	131
Abbildung 145: Seite 4 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen	132
Abbildung 146: Seite 5 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen	133

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Untersuchungsumfang	14
Tabelle 2:	Anzahl der bewirtschafteten Abkalbeboxen in den untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Bestandsgröße	17
Tabelle 3:	Ausstattung der Betriebe mit Abkalbeboxen im Verhältnis zu Bestandsgröße.....	17
Tabelle 4:	Gestaltung der Abkalbebereiche in den untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Bestandsgröße	18
Tabelle 5:	Der von den Betrieben angegebene Zeitpunkt, der für die Umstallung auf den Platz der zur Kalbung vorgesehen, abhängig von der Bestandsgröße.....	18
Tabelle 6:	Gesamtproteingehalt im Kälberserum, 10 Tiere, 1. LW, im Betrieb 28	45
Tabelle 7:	Kotkonsistenz der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	49
Tabelle 8:	Anzahl Kälber mit Vorkommen von enteropathogenen E. coli im Kot der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	51
Tabelle 9:	Anzahl Kälber mit Vorkommen von Cryptosporidien-Oozysten im Kot der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	51
Tabelle 10:	Anzahl Kälber mit Vorkommen von Candida sp. im Kot der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	51
Tabelle 11:	Kotkonsistenz der Kälber im Betrieb 34 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	57
Tabelle 12:	Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von Cryptosporidien im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen	59
Tabelle 13:	Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von enteropathogenen E. coli im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen	60
Tabelle 14:	Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von Klebsiella oxytoca im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen	60
Tabelle 15:	Vorkommen von Clostridium perfringens im Kot der Kälber im Betrieb 34 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen	61
Tabelle 16:	Anzahl der Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von Campylobacter spp. im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen	61
Tabelle 17:	Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von Candida sp. im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen	62
Tabelle 18:	Gesamtproteingehalt im Kälberserum, 10 Tiere, 1. LW, Betrieb 45	63
Tabelle 19:	Kotkonsistenz der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	68
Tabelle 20:	Vorkommen von Cryptosporidien im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	70
Tabelle 21:	Vorkommen von enteropathogenen E. coli im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	71
Tabelle 22:	Vorkommen von Clostridium perfringens im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	71
Tabelle 23:	Vorkommen von Campylobacter jejuni spp. jejuni im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen.....	72
Tabelle 24:	Vorkommen von Candida spp. im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen	72
Tabelle 25:	Zusammensetzung der Befundkomplexe aus den jeweiligen Einzelbefunden.....	76
Tabelle 26:	Zusammenfassung der Einzelbefunde zu einem Wert für den Befundkomplex.....	77
Tabelle 27:	Befundnoten der Kotkonsistenz der Kälber, in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungszeitpunkt.....	103
Tabelle 28:	Mittlere Cryptosporidien-Befunde der Kälber, in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungszeitpunkt.....	110
Tabelle 29:	Mittlere Befundnote für enteropathogene E.coli im Kot der Kälber, in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungszeitpunkt.....	114

Abkürzungsverzeichnis

a.p.	ante partum (vor der Kalbung)
Brix	Maßeinheit der relative Dichte von Flüssigkeiten
ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay
LS Means	Least Square Means
LT	Lebenstag
LW	Lebenswoche
KNS	Koagulasenegative Staphylokokken
MAT	Milchaustauscher
KM	Körpermasse
KMA	Kannenmelkanlage
RMA	Rohrmelkanlage
TMR	Totale Mischration

1 Problemsicht und Zielstellung

In den ersten Lebenstagen leiden Kälber sehr häufig an Durchfallerkrankungen. Diese stellen für neugeborene Kälber ein hohes Verlustrisiko dar. Die erkrankten Kälber haben Schmerzen, können die aufgenommenen Futtermittel schlechter verwerten, erleiden Schäden an den Schleimhäuten im Magen-Darm-Bereich, lassen Wachstumsdepressionen erkennen und werden empfänglicher für Erkrankungen der Atmungsorgane und des Bewegungsapparates.

Einzelmaßnahmen wie Muttertierschutzimpfungen, eine gute Kolostralversorgung und ein hoher Hygienestandard haben zwar in vielen Betrieben den Erkrankungsverlauf etwas abgemildert, die Erkrankungshäufigkeit konnte bisher jedoch kaum reduziert werden.

In den Jahren 2015 bis 2018 ist vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung Landwirtschaft ein Projekt initiiert worden, das neben einer umfangreichen Monitoringuntersuchung in 60 sächsischen Betrieben zum Durchfallgeschehen bei neugeborenen Kälbern in Milchviehbetrieben, Untersuchungen von speziellen Haltungs- und Fütterungsverfahren für die ersten Lebenstage der Kälber zum Gegenstand hatte. Beteiligt an diesem Projekt waren zudem das Institut für Parasitologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig und die Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen.

2 Monitoring-Untersuchung

2.1 Material und Methode

Sächsische Milcherzeuger wurden mit der Bekanntgabe des Vorhabens im Herbst 2015 in Print- und Internet-Medien und auf Fachveranstaltungen aufgerufen, sich an der Monitoring-Untersuchung zu beteiligen. Interessierte Betriebe gaben auf einem vorbereiteten Anmeldebogen mit ihrer Bereitschaftserklärung ihre Kontaktdaten an. Daraufhin konnten ab November 2015 insgesamt 60 Betriebe (Abbildung 1) besucht werden.

Gemeinsam mit einem Mitarbeiter des Betriebes sollten über einen vorbereiteten Fragebogen (Abbildung 142 - Abbildung 146 im Anhang) die betrieblichen Bedingungen des Abkalbebereiches sowie Fütterung und Aufstallung der Kälber erfasst werden. Von jedem Betrieb sollten jeweils bis zu 10 Kälber zufällig ausgewählt und jedes Kalb zu drei verschiedenen Zeitpunkten untersucht werden, möglichst in der ersten, zweiten und dritten Lebenswoche.

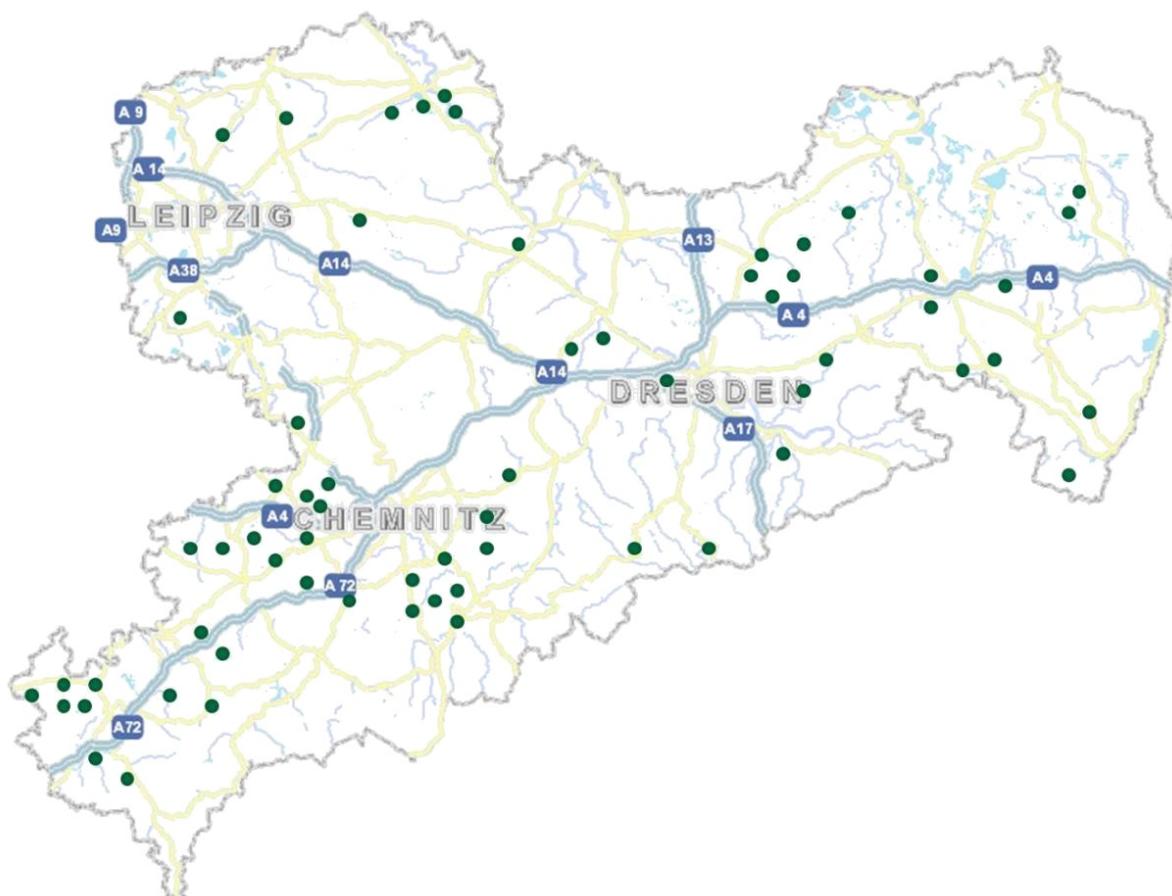


Abbildung 1: Standort der teilnehmenden Betriebe in Sachsen

Die Verteilung der Betriebe auf unterschiedliche Betriebsgrößen ist in Abbildung 2 verzeichnet. Demzufolge bewirtschafteten nahezu jeweils ein Viertel der Betriebe Herdengrößen von 100-300, 300-600, 600-1000 sowie <100 und >1000 Milchkühe. Zwei der Betriebe produzierten nach Bio-Richtlinie.

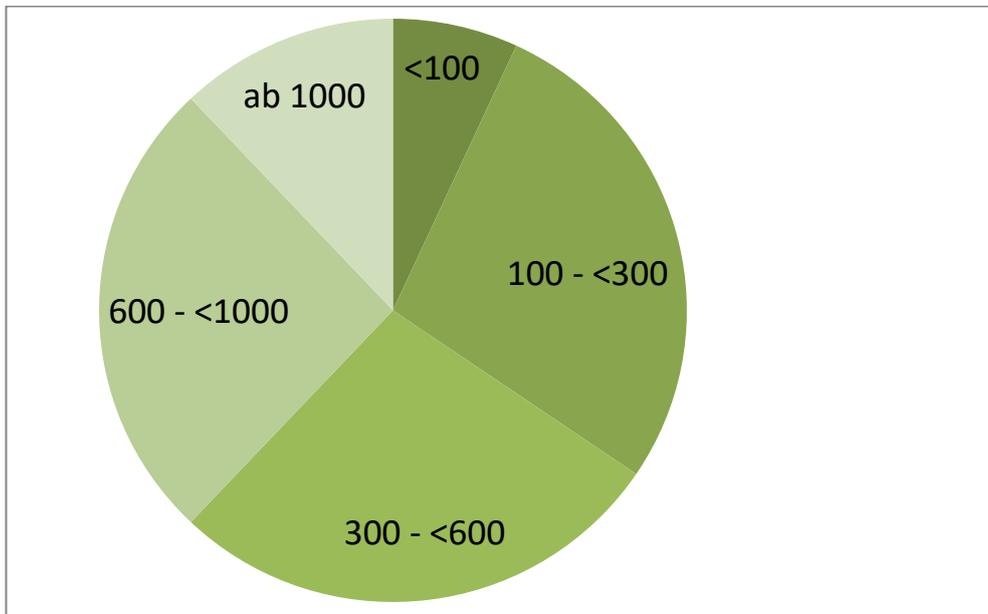


Abbildung 2: Größenstruktur, eingeteilt anhand der Anzahl Milchkühe der im Monitoring untersuchten Betriebe

Insgesamt wurden 586 Kälber in die Untersuchung aufgenommen. Von diesen Kälbern konnten 554 Kälber mindestens an zwei der drei Untersuchungstage in Augenschein genommen und untersucht werden bzw. standen auch für die Entnahme einer Kotprobe zur Verfügung. Ein Betrieb lehnte die bakteriologische Untersuchung der Kotproben ab, und ein anderer Betrieb behielt nach der abgeschlossenen Untersuchung der Kälber den Fragebogen ein. 16 Kälber (2,88 %) aus 14 Betrieben verendeten in dem jeweils zweiwöchigen Versuchszeitraum.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang

Anzahl Kot-Proben	1. Lebenswoche	2. Lebenswoche	3. + 4. Lebenswoche
mit Angaben zur Kotkonsistenz	443	536	596
mit bakt./ mykol./ virol. Analyseergebnis	431	529	595
mit parasitologischem Analyseergebnis	442	545	623

Insgesamt wurden 1555 Kotproben (Tabelle 1) bakteriologisch, mykologisch und virologisch in der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen, Standort Leipzig untersucht. Die Altersstruktur der untersuchten Kälber ist in Abbildung 26 dargestellt. Die Anzahl der in den einzelnen Betrieben untersuchten Proben zeigt Abbildung 4.

Die bakteriologische Untersuchung der Kotproben erfolgte auf Nährböden, inklusive einer Erregerspezifisierung. Die Analyse-Ergebnisse wurden für jede diagnostizierte Spezies in vier Stufen angegeben: 0=kein Nachweis, 1=geringgradig, 2=mittelgradig, 3=hochgradig. Die Untersuchung auf Rota- und Coronavirus wurde mithilfe eines ELISA-Tests durchgeführt. Außerdem wurden die Kotproben auf das Vorhandensein von Hefen und Schimmelpilzen untersucht. Die Untersuchung auf Cryptosporidien wurde im Labor des Institutes für Parasitologie der Universität Leipzig mit dem Mikroskop nach Anfärbung mit der Methode nach Heine durchgeführt und ebenfalls in den vier Nachweis-Stufen angegeben.

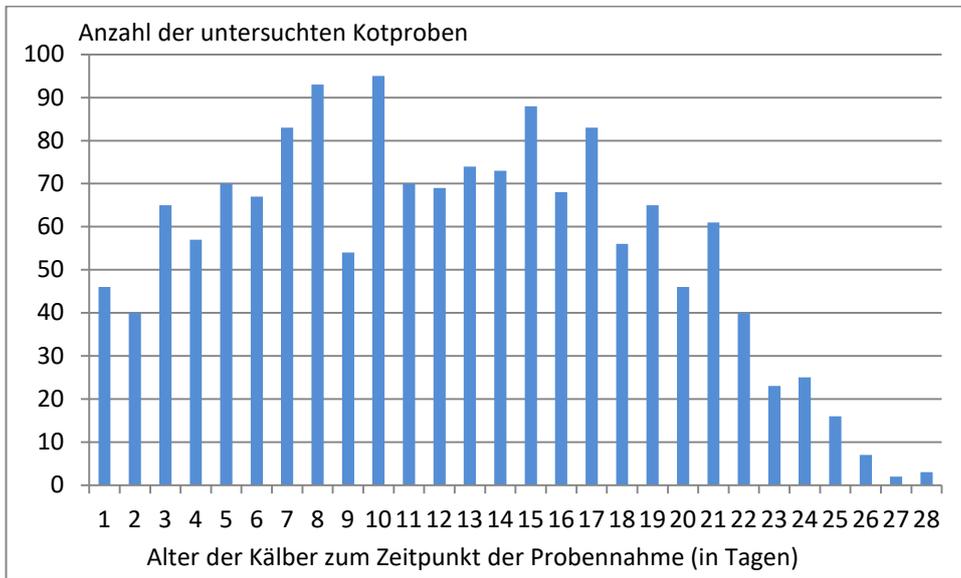


Abbildung 3: Anzahl der auf potenziell pathogene Erreger bakteriologisch, virologisch und mykologisch untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen

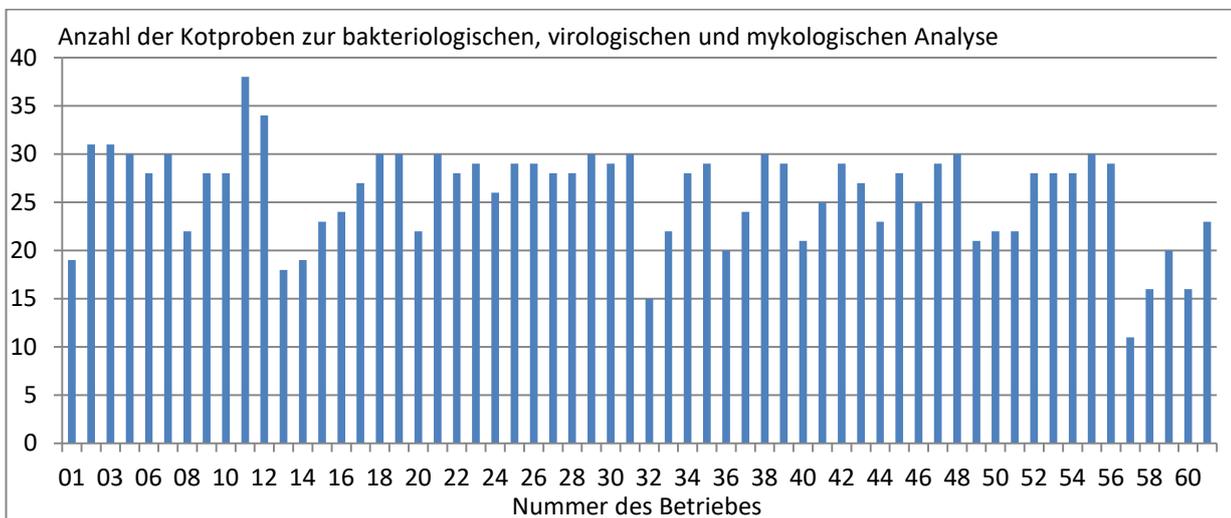


Abbildung 4: Anzahl der insgesamt pro Betrieb bakteriologisch, virologisch und mykologisch untersuchten Kotproben von Kälbern

2.2 Ergebnisse der Monitoringuntersuchung

2.2.1 Aufstallungssystem zur Abkalbung

Mit der Ausnahme von zwei Betrieben mit 120 bzw. 880 Kühen waren die Kühe im geburtsnahen Zeitraum und zur Kalbung nicht fixiert.

In 16 Betrieben wurde nur eine Box mit kalbenden Kühen bewirtschaftet (Tabelle 2). Die meisten dieser Betriebe waren in der Bestandsgröße bis 300 Kühe zu finden. Nur vier der insgesamt 40 größeren Betriebe beschränkten ihre Bewirtschaftung auf nur eine Abkalbebox. Der Betrieb mit den meisten Abkalbeboxen war Betrieb Nr. 34. Mit einem Kuhbestand von 700 Kühen bewirtschaftet er zwölf Boxen, in denen je zwei Kühe für den Zeitraum von ein bis drei Tagen untergebracht sind.

Orientierend wird Betrieben ab einem Kuhbestand von 100 Kühen zur Absicherung hygienischer Bedingungen im Abkalbebereich empfohlen, mindestens zwei Abkalbeboxen vorzusehen. Ab einem Kuhbestand von 200 Kühen sollten je 100 Kühe eine weitere Box bereitgehalten werden, um damit kalkulatorisch je 100 Kühe wenigstens 1 Box bereitzustellen. Dieser Empfehlung entsprechen 15 der untersuchten Betriebe (Tabelle 3).

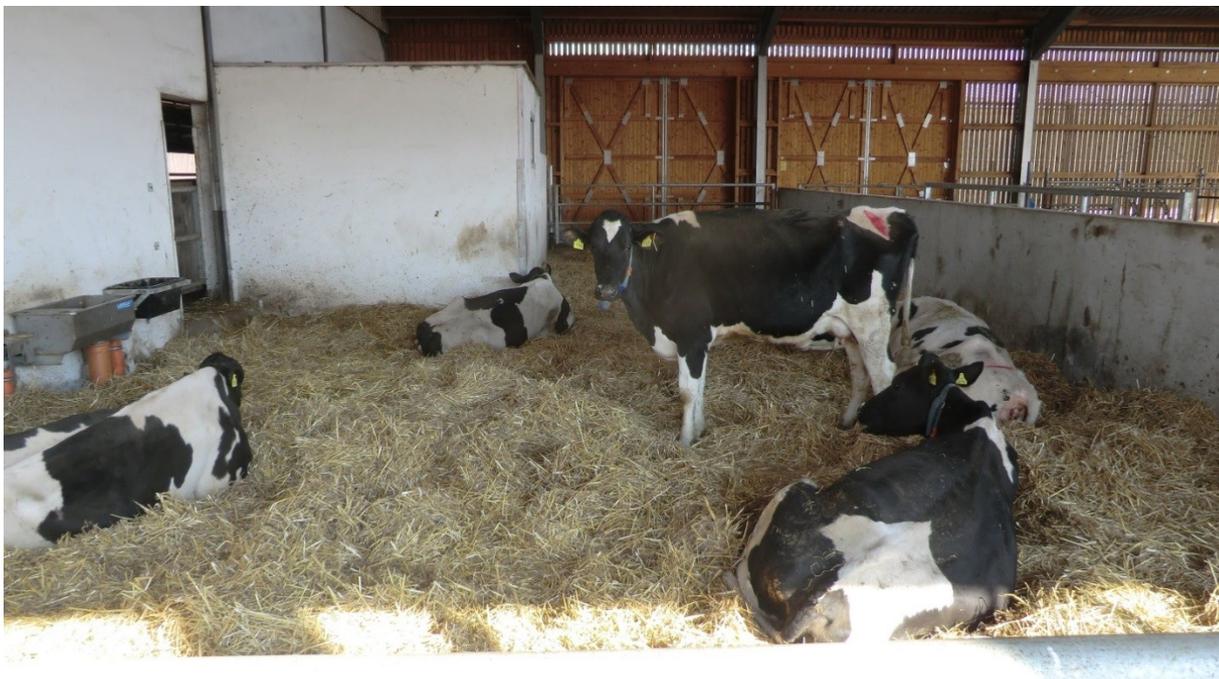


Abbildung 5: Abkalbebox im Betrieb 20, die zeitweise mit mindestens 6 Kühen belegt ist

Tabelle 2: Anzahl der bewirtschafteten Abkalbeboxen in den untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Bestandsgröße

Anzahl der Betriebe	Bestandsgröße (Kühe)				
	<100	100 - <300	300 - <600	600 - <1000	Ab 1000
Anzahl Abkalbeboxen (absolut) je Betrieb					
keine	1	1	-	1	-
eine	3	9	2	2	-
zwei	-	4	5	1	-
drei bis vier	-	1	8	5	1
mehr als vier	-	1	3	6	6

Tabelle 3: Ausstattung der Betriebe mit Abkalbeboxen im Verhältnis zu Bestandsgröße

Anzahl der Betriebe	Bestandsgröße (Kühe)				
	<100	100 - <300	300 - <600	600 - <1000	Ab 1000
Ausstattung mit Abkalbeboxen je 100 Kühe					
< 1		12	12	8	7
1-2	2	3	5	6	
> 2	1		1		

Eine möglichst kurze Verweildauer der Kühe an dem Ort der Kalbung kann prinzipiell das hygienische Niveau heben. Außerdem entspricht die Separation zur Kalbung am ehesten dem natürlichen Verhalten der Kühe und kann Irritationen der Kühe vermindern.

In nahezu der Hälfte der Betriebe befinden sich in den Gruppen, in denen die Abkalbung stattfindet, mindestens sechs Kühe zeitgleich (Tabelle 4). Elf der Betriebe mit Abkalbeboxen (19 %) gaben an, die Kühe zum Zeitpunkt der Kalbung zu separieren. Die Separation erfolgt mit Ausnahme eines Betriebes in mit Langstroh eingestreute Boxen, die nach 3-4 Kalbungen ausgemistet werden.

In einem Betrieb (<100 Kühe) wurden die Kühe zur Kalbung in der Herde belassen und erst nach der Kalbung in die Gruppe der kälberführenden Kühe umgestallt. In den übrigen drei „kleinen“ Herden bis zu einer Herdengröße von <100 Kühen gab es jeweils eine Box, die zur Abkalbung zur Verfügung stand. Zwei dieser Betriebe halten die Kühe über die gesamte Trockenstehzeit bis zur erfolgten Kalbung in einer gemeinsamen Gruppe. Betrieb Nr. 52 separiert seine kalbenden Kühe in die dafür vorgesehene Box kurz vor der Kalbung. Diese Form der Bewirtschaftung wurde von elf weiteren Betrieben angegeben (Tabelle 5).

Tabelle 4: Gestaltung der Abkalbbereiche in den untersuchten Betrieben in Abhängigkeit von der Bestandsgröße

Anzahl Betriebe	Bestandsgröße (Kühe)				
	<100	100 - <300	300 - <600	600 - <1000	Ab 1000
Ort der Abkalbung					
Betriebe insgesamt	4	16	18	15	7
in Anbindehaltung	-	1	-	1	-
in Gruppen mit ≥ 6 Kühen	3*)	7	8	6	4
in Gruppen mit < 6 Kühe	-	4	7	6	2
einzel in separater Box	1	4	3	2	1

*) in einem Betrieb Abkalbung in der Herde, danach Umstallung in Gruppe der kälberführenden Kühe

Tabelle 5: Der von den Betrieben angegebene Zeitpunkt, der für die Umstallung auf den Platz der zur Kalbung vorgesehen, abhängig von der Bestandsgröße

Anzahl Betriebe	Bestandsgröße (Kühe)				
	<100	100 - <300	300 - <600	600 - <1000	Ab 1000
Zeitpunkt der Umstallung auf den zur Abkalbung vorgesehenen Platz					
Länger als drei Tage vorher	3	9	11	9	3
1 bis 3 Tage		4	3	3	3
< 1 Tag/ mit den ersten Geburtsanzeichen	1	3	4	3	1

Mit der Ausnahme von fünf Betrieben erfolgt die Abkalbung in mit Langstroh eingestreuten planbefestigten Liegebereichen. Die Ausnahmen bilden die beiden Betriebe mit Anbindehaltung, in einem Betrieb kalben die Kühe in einem Liegeboxen–Laufstall mit Spaltenlaufgang, in einem weiteren sowohl in einem Tiefliegeboxenlaufstall mit planbefestigtem Laufgang in Kombination mit der Weide, und ein dritter Betrieb bewirtschaftet ein mit Kunststoffmatten ausgelegten Abkalbbereich ohne Einstreu.

Die Reinigung der Abkalboxen erfolgt in den Betrieben sehr unterschiedlich und in nahezu unüberschaubaren Variationen, was eine tabellarische bzw. graphische Darstellung erschwert.

Nach jeder Kalbung reinigen die Betriebe selbst mit den einstreulos bewirtschafteten und mit Kunststoff ausgelegten Abkalboxen, und zwar heiß, mit Hochdruckreiniger. Zwei Betriebe mit Einzelabkalboxen gaben an, nach jeder vierten Kalbung zu entmisten und zu kalken. Zwei Betriebe entmisten und kalken ihre Gruppenboxen nach jeder Belegung. Alle anderen 55 Betriebe gaben ein zeitliches Reinigungsintervall an. Neben den Anbindehaltungen und dem Liegeboxenbetrieb mit planbefestigtem Laufgang, die mindestens einmal täglich den hinteren Standbereich bzw. den Laufgang räumen, entmisten drei Betriebe ihre Abkalboxen täglich. Zwei dieser Betriebe setzen täglich bzw. im Abstand von drei Tagen nach dem Entmisten Kalk ein. Sechs Betriebe gaben an, mehrmals in einer Woche zu entmisten. Zwei davon desinfizieren nach der Entmistung und überstreuen danach mit Kalk, zwei überstreuen die gemistete Fläche mit Kalk, ohne vorher zu desinfizieren. Ein Betrieb reinigt

nach jedem Entmisten heiß mit Hochdruck und desinfiziert nach jeder Reinigung, und der sechste beschränkt sich auf das Entmisten. Ca. die Hälfte dieser soeben beschriebenen Betriebe führen in größeren Zeitintervallen (14 Tage bis sechs Monate) Nassreinigungen durch, die mit einer Ausnahme auch eine nachfolgende Desinfektion beinhalten.

Neun Betriebe entmisten im Wochenrhythmus. Drei Betriebe reinigen danach nass mit Hochdruck, davon zwei kalt und einer heiß, letzterer desinfiziert auch nach jeder Reinigung. Die übrigen sechs bestreuen die gemisteten Flächen mit Kalk. Zwei dieser Betriebe reinigen in größeren Zeitintervallen nass (kalt, 1x pro Quartal) und desinfizieren danach die Boxen. Zwei weitere Betriebe desinfizieren nach jedem Entmisten. Die zwei übrigen beschränken sich wiederum auf das Entmisten und Kalken.

Nahezu die Hälfte aller Betriebe gab an, Entmistungsintervalle von mindestens zwei bis dreizehn Wochen einzuhalten. Wiederum die Hälfte dieser Betriebe bestreuen die gemisteten Flächen mit Kalk.

Ein sauberer und desinfizierter Abkalbeplatz mit der Möglichkeit der freien Bewegung in einer Einzelbox stand den Kühen nur in einem Betrieb zur Verfügung.

2.2.2 Muttertierschutzimpfung und Kolostralmilchgewinnung

Von den untersuchten Betrieben gaben 75 % an, eine Muttertierschutzimpfung durchzuführen. 77 % dieser Betriebe nutzen prinzipiell einen Impfstoff, 9 % bzw. 11 % nutzen unterschiedliche Präparate für Kühe und Färsen bzw. kombinieren zwei Impfstoffe (Abbildung 6). Ein Betrieb gab an, nur die Kühe zu impfen. In einem Betrieb werden zusätzlich die Kälber oral geimpft (Biofakt®). Biofakt® ist noch in drei anderen Betrieben im Einsatz, aber nur für einzelne trinkschwache Kälber.

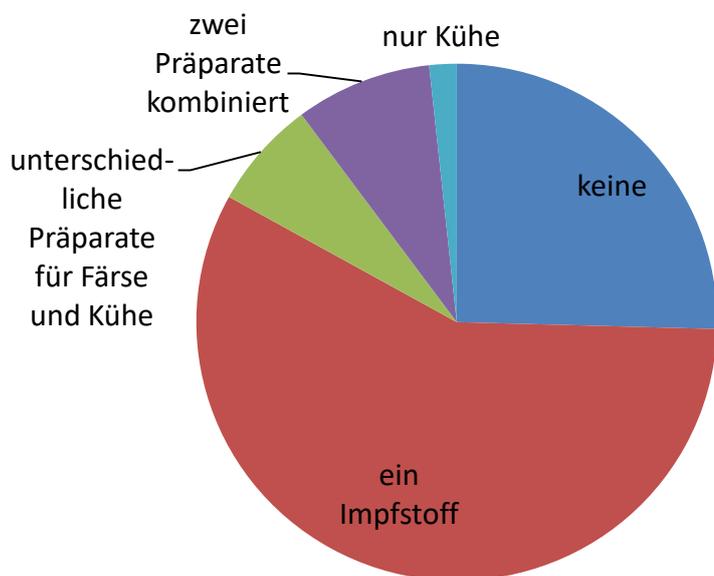


Abbildung 6: Durchführung von Muttertierschutzimpfung in den Betrieben

Eine über 24 h ununterbrochene Betreuung der kalbenden Kühe gewährleisteten 8 (13 %) Betriebe. Bei 25 (42 %) Betrieben wurde die längste Betreuungslücke im Verlauf eines Tages mit mindestens 5 h angegeben. In fünf Betrieben wird das Erstkolostrum nicht abgemolken. Hier werden die Kälber mindestens 12 h gemeinsam mit den Kühen gehalten.

53 % der Betriebe gaben an, das Erstgemelk in Abhängigkeit vom Kalbezeitpunkt abzumelken, aber nur 12 % schätzten ein, den überwiegenden Teil ihrer Kühe innerhalb einer Stunde nach der Kalbung gemolken zu haben. 45 % gaben an, dass im Mittel mehr als zwei Stunden bis zum ersten Melken vergehen.

Welche Technik zum ersten Melken der Kühe genutzt wird, zeigt Abbildung 7. Knapp ein Viertel der Betriebe räumte ein, das erste Gemelk zumindest häufig mit der Hand zu ermelken. Der weitaus größte Anteil der Betriebe ermelkt die erste Milch mithilfe stationärer Melktechnik, wozu auch Kannen- (KMA) und Rohmelkanlagen (RMA) zählen, und das auch überwiegend zu den festen Melkzeiten. Die Kombination mit Handmelken oder mit mobilen Melkanlagen wird mit dem Ziel praktiziert, möglichst früh das Erstgemelk zu gewinnen. In zwei Betrieben wird das Erstgemelk mit dem Melkroboter gewonnen.

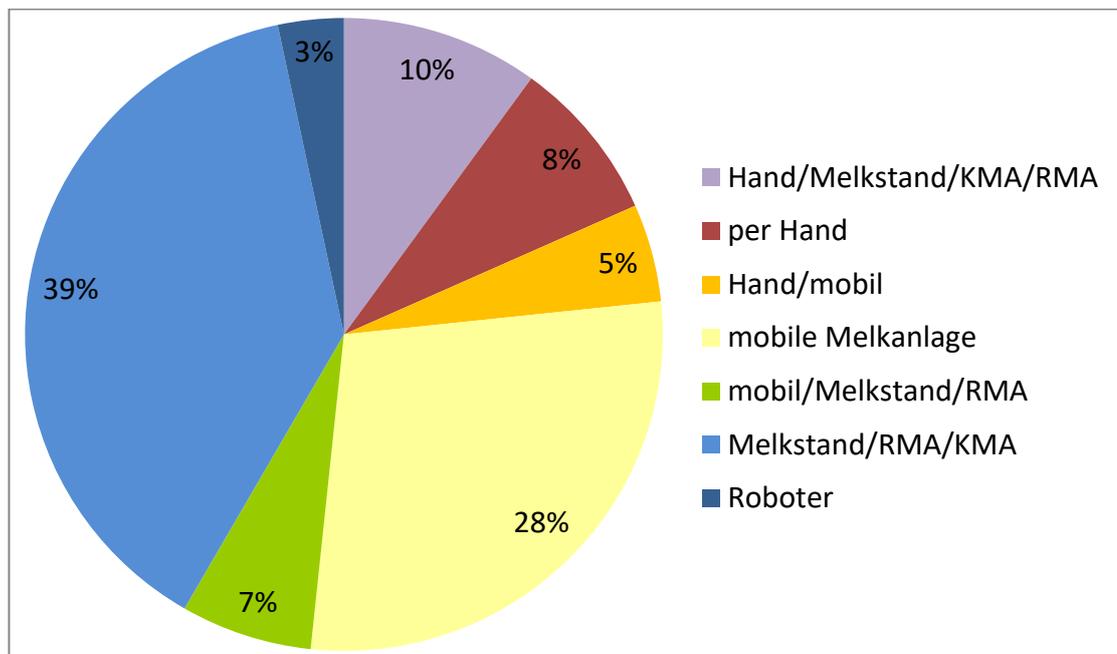


Abbildung 7: Die zur Gewinnung des Erstkolostrums verwendete Technik

Die Hälfte der Betriebe gab an, die Gemelkmenge beim ersten Melken auf ca. 3-4 Liter zu begrenzen. Nur ein Fünftel gab an, die Euter beim ersten Mal leer zu melken. Die übrigen Betriebe begrenzen die Menge des Erstgemelks auf ca. 6-8 Liter.

Nur 20 % der Betriebe gaben an, die Kolostralmilch regelmäßig zu überprüfen, 17 % gaben an, Stichproben zu überprüfen. Die Dichtemessung per Spindel ist dabei die am weiteste verbreitetste Methode (19 Betriebe, 76 %), gefolgt von optischem (zwei Betriebe, 8 %) und digitalem Brix-Refraktometer (vier Betriebe, 16 %).

2.2.3 Versorgung der Kälber mit Kolostralmilch

Die Kolostrumfütterung an die Kälber muss, damit das Kalb einen Immunschutz aufbauen kann, möglichst unmittelbar nach der Kalbung erfolgen. Jedoch nur elf Betriebe (18 %) gaben an, für die meisten Kälber eine Kolostralmilchversorgung in der ersten Lebensstunde gewährleisten zu können. In acht dieser Betriebe kommt vorrangig Erstgemelk der eigenen Mutter zum Einsatz. Im Ausnahmefall wird hier auf gekühlte oder gefrostete Reserven zurückgegriffen. Die verabreichten Mengen für die erste Tränke wird dabei differenziert begrenzt von 1,5 bis 4 Litern (sieben Betriebe) bzw. ad libitum (ein Betrieb) angeboten. In den drei übrigen Betrieben nutzt man routinemäßig gekühlte bzw. gefrostete Reserven mit dem vorrangigen Ziel, möglichst zeitig das Kolostrum zu verabreichen. Auch hier differiert die Tränkmenge von 2,5 bzw. 3,5 Litern bis zu ad libitum.

Die Hälfte der Betriebe schätzte ein, dass bis zur Kolostralmilchgabe überwiegend mehr als zwei Stunden vergehen. Die verabreichten Tränkmengen variieren auch hier sehr stark. Die überwiegende Anzahl der Betriebe (21)

gaben an, Erstkolostrum ad libitum zu tränken. In fünf Betrieben (8 %) verlässt man sich darauf, dass das Kalb das Kolostrum selbständig aus dem Euter aufnimmt.

2.2.4 Überprüfung der Versorgung der Kälber mit Kolostralmilch

Die Überprüfung der Kälber anhand des Blutserums führen zwei Betriebe regelmäßig durch. Vier Betriebe gaben an, Stichproben zu untersuchen. 90 % der Betriebe wissen über die Versorgung ihrer neugeborenen Kälber mit Erstgemelk nicht Bescheid.

Von 17 Betrieben (28 %) erhielten wir auf Nachfrage die Gesamtprotein-Werte der zehn untersuchten Kälber. Von diesen 17 Betrieben erreichten fünf (29 %) die Zielvorgabe, dass mindestens 80 % der untersuchten Kälber einen Gesamtproteingehalt von mindestens 55 g/l aufweisen. In ebenso vielen Betrieben (29 %) wiesen über die Hälfte der untersuchten Kälber weniger als 55 g/l Gesamtprotein auf.

2.2.5 Aufstallung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen

Mit Ausnahme von vier Betrieben werden die Kälber spätestens nach dem Trockenlecken innerhalb der ersten Lebensstunden von ihren Müttern getrennt (Abbildung 8). Zehn Betriebe bemühen sich um eine sofortige Trennung von Kuh und Kalb nach der Geburt. In ca. drei Vierteln der Betriebe lässt man das Trockenlecken begrenzt zu.

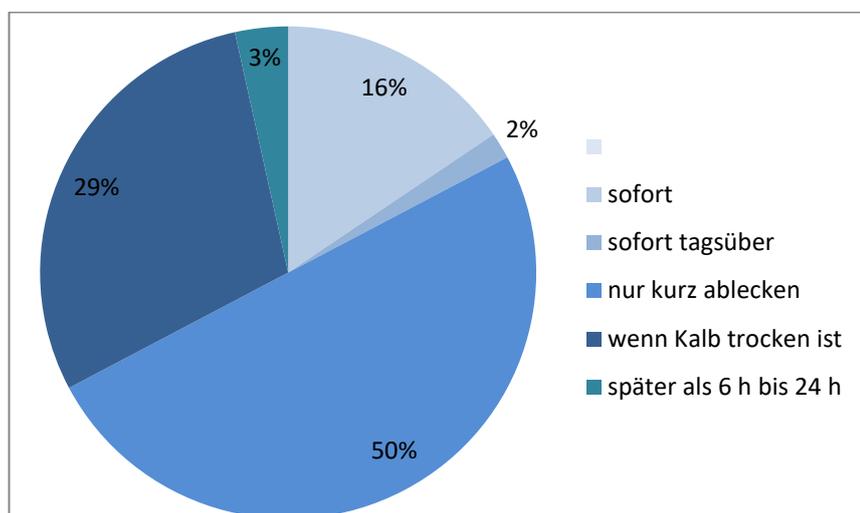


Abbildung 8: Zeit der Trennung von Kuh und Kalb nach der Geburt des Kalbes

Nach der Trennung von der Kuh werden die Kälber in der überwiegenden Mehrheit der Betriebe (53) einzeln gehalten (Abbildung 9). Dafür kommen in 48 % der Betriebe ausschließlich Iglus zum Einsatz (Abbildung 10), sowohl frei aufgestellt (Abbildung 12) als auch zumindest teilweise überdacht (Abbildung 13). In 21 Betrieben werden die Kälber in Einzelboxen untergebracht. In drei Betrieben handelt es sich dabei um überdachte, im Außenbereich aufgestellten Boxen (Abbildung 14). Die Mehrheit der Betriebe (14) mit Kälberboxen haben diese jedoch im Innenbereich des Kälberstalls bzw. in einem an den Repro-Bereich angrenzenden, aber abgetrennten Bereich platziert (Abbildung 16). In vier Betrieben befanden sich die Einzelboxen der neugeborenen Kälber im Kuhstall (Abbildung 15). Sechs Betriebe haben sowohl Iglus als auch Boxen im Einsatz. Ein Betrieb nutzt sowohl zwei Gruppenabteile für fünf Kälber in zwei Nebenräumen des Kuhstalls als auch Einzeliglus im nicht überdachten Außenbereich.

Wenn Einzelhaltung praktiziert wird, bleiben die Kälber in der Mehrheit der Betriebe (26) bis zum Alter von maximal zwei Wochen in diesem Haltungsbereich (Abbildung 11). In acht Betrieben werden die Kälber schon im Verlauf der ersten Woche in einen Gruppenhaltungsbereich umgestallt, in einem davon schon nach dem ersten Tag. Sechs

Betriebe gaben an, ihre Kälber länger als drei Wochen einzeln zu halten. Die maximale Zeit gaben die Betriebe mit 30 Tagen an.

Für die gemeinsame Haltung von zwei neugeborenen Kälbern nutzen die befragten Betriebe große Einzeliglus. Diese verbleiben ca. 14 Tage zu zweit, bevor sie in eine weitere Kleigruppe bzw. zu mehr als zehn Kälbern je Gruppe zusammengestellt werden.

Die Kleingruppenhaltung von bis zu vier neugeborenen Kälbern erfolgte in angrenzenden Kälberabteilen (Abbildung 17). Im Betrieb 24 waren die Kälberabteile mit einem überdachten Auslauf verbunden.

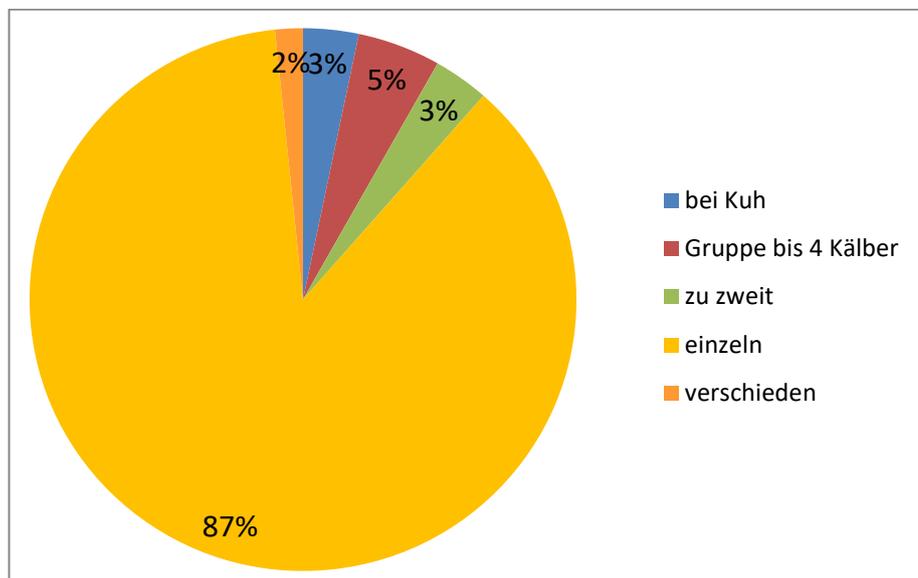


Abbildung 9: Haltung der neugeborenen Kälber

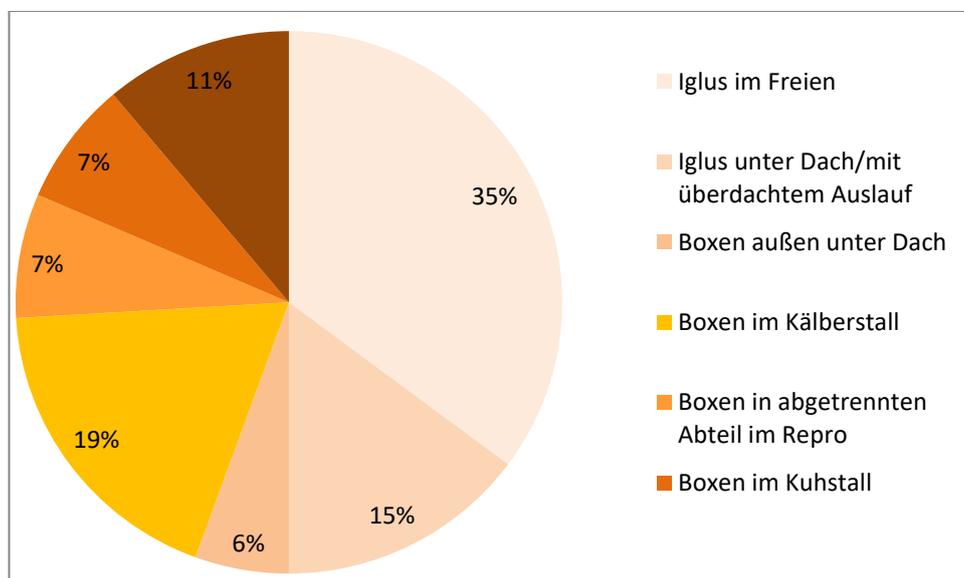


Abbildung 10: Aufstellungsverfahren der in den ersten Lebenstagen einzeln gehaltenen Kälber

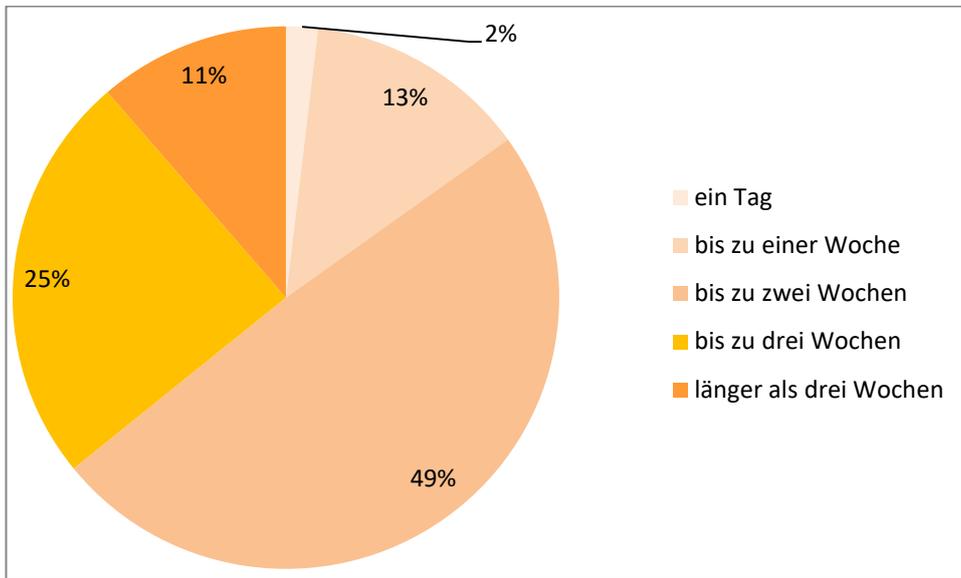


Abbildung 11: Dauer der Kälbereinzeltaltung in den Betrieben



Abbildung 12: Frei aufgestellte Iglus im Betrieb 15 (Foto: Ilka Steinhöfel)



Abbildung 13: Überdachte Einzeliglus im Betrieb 7 (Foto: Ilka Steinhöfel)



Abbildung 14: Überdachte Boxen im Außenbereich im Betrieb 6 (Foto: Ilka Steinhöfel)



Abbildung 15: Beispiellösung für im Kuhstall integrierte Einzelboxen im Betrieb 10 (Foto: Ilka Steinhöfel)



Abbildung 16: Haltung der Kälber in Einzelboxen im Kälberstall des Betriebes 41 (Foto: Ilka Steinhöfel)



Abbildung 17: Haltung der neugeborenen Kälber in Kleingruppen in Betrieb 2 (Foto: Ilka Steinhöfel)

Nach der Einzelhaltungsphase folgt die Umstallung in Haltungsgruppen. In 22 Betrieben kamen die Kälber in kleine Gruppen mit bis zu zehn Tieren. Die Haltungsform für diese kleinen Tiergruppen wird in 46 % der Betriebe weitestgehend unter Außenklimabedingungen praktiziert (Abbildung 18). In neun dieser Betriebe blieben die Kälber mindestens bis zum Absetzen von der Tränke in diesen Gruppen. Die restlichen 13 Betriebe stellten die Kälber innerhalb der Milchtränkphase noch einmal in größere Gruppenverbände mit über zehn Kälbern pro Gruppe um. Diese Gruppenhaltungsabteile befanden sich in über drei Viertel der Betriebe in Stallungen (Abbildung 19). Nur 18 % gaben an, Außenklimabereiche zu nutzen.

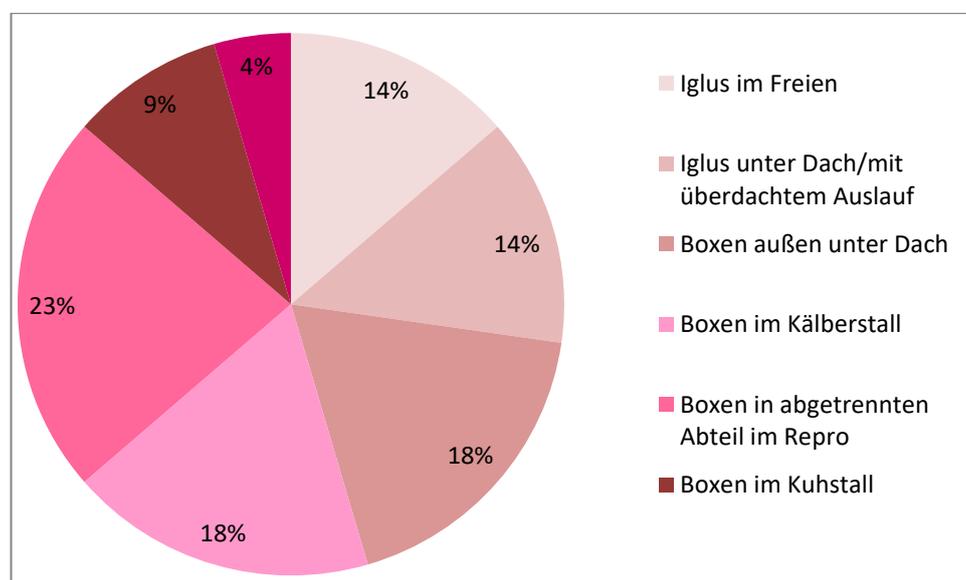


Abbildung 18: Form der Haltung der Tränkkälber in Gruppen mit weniger als zehn Kälbern

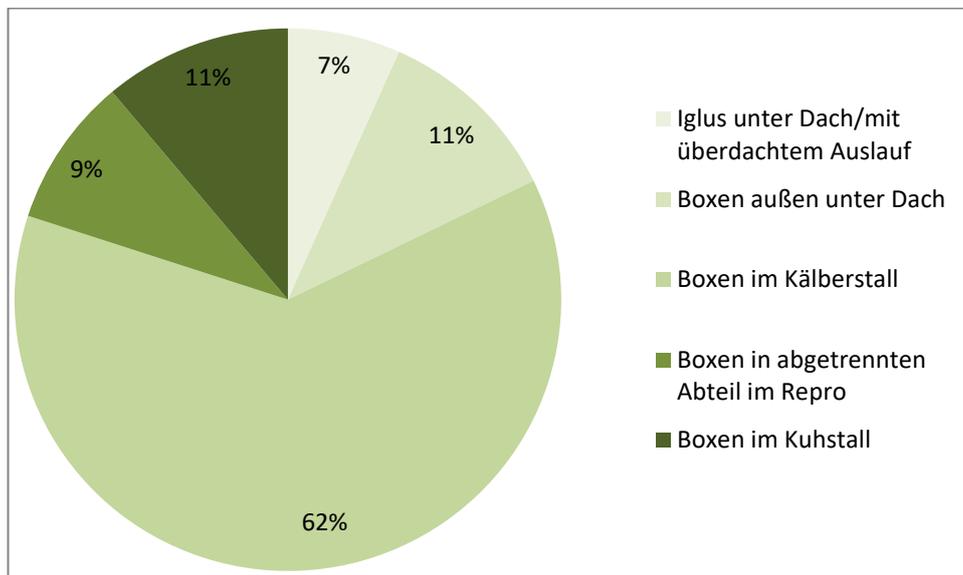


Abbildung 19: Form der Haltung der Tränkkälber in Gruppen mit >10 Kälbern

2.2.6 Fütterung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen

Die Fütterung der Kälber zeigt eine nahezu unüberschaubare Vielfalt von unterschiedlichen Varianten, was die Zusammenfassung zu einzelnen Typen erschwert.

Die Mehrzahl der Betriebe (93 %) arbeitet bezüglich der Kälberfütterung mit zwei bis drei Tränkphasen bzw. ein bis zwei Tränkewechseln. Die Tränkedauer variiert von acht bis 17 Wochen, während zwei Drittel der Betriebe (66 %) eine Tränkedauer von 70-90 Tagen angaben.

Um die Angaben der Betriebe vergleichbar zu gestalten wird im Folgenden nur auf den ersten Tränkeabschnitt eingegangen. Im ersten Tränkeabschnitt wird in neun Betrieben (15 %) für die Dauer von zwei bis 14 Tagen an die Kälber die Milch der eigenen Mutter vertränkt. In der Mehrzahl der Betriebe (65 %) wurde in diesem Tränkeabschnitt Mischkolostrum genutzt. 54 % der Betriebe mit Mischkolostrum setzten dieses für maximal sieben Tage ein, 10 % länger als 14 Tage. Neun Betriebe (15 %) gaben an, Mischkolostrum, Sperr- bzw. Zellzahlmilch für die Tränke der Kälber zu nutzen. Nur drei Betriebe verzichteten nach der Erstkolostrumgabe auf natürliche Vollmilch und tranken Milchaustauscher mit einem Magermilchanteil von 50 %.

In allen Betrieben wird mit unterschiedlicher Dauer Vollmilch zur Tränke der Kälber genutzt (Abbildung 20). Die Vollmilch wird in der überwiegenden Anzahl der Betriebe als Rohmilch verfüttert. Nur fünf Betriebe gaben an, die Milch vor dem Verfüttern zu pasteurisieren.

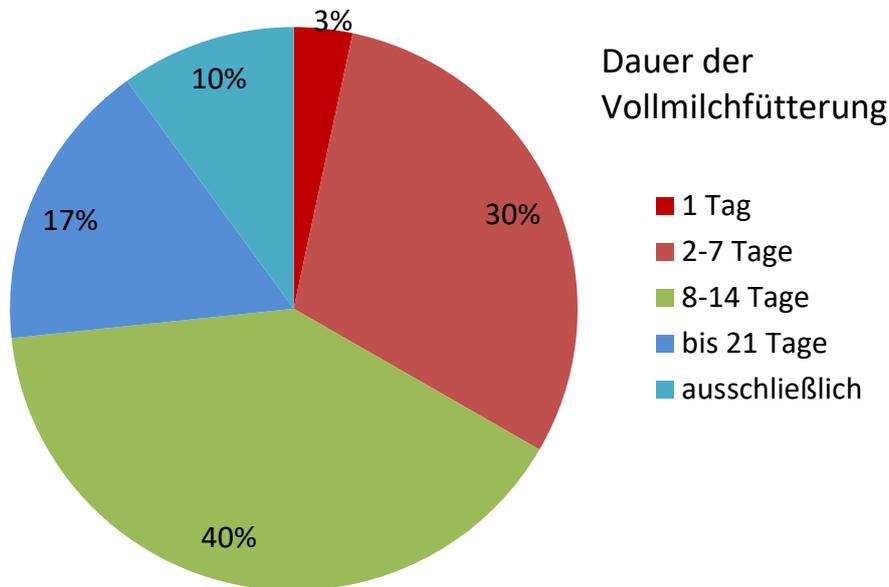


Abbildung 20: Anteil der Betriebe mit unterschiedlich langer Fütterung der Kälber mit Vollmilch

Im ersten Tränkabschnitt bieten die meisten Betriebe (83 %) den Kälbern erwärmte Tränkmilch an, 14 % füttern kalt, 3 % euterwarm. Ergänzt werden die Tränken des ersten Tränkabschnittes in 18 % der Betriebe mit spezifischen Präparaten zur Aufwertung des Vitamin- und/oder Spurenelementgehaltes bzw. der diätetischen Wirkung (Abbildung 24). In 42 % der Betriebe wird mit Säuren der pH-Wert der Tränke herabgesenkt.

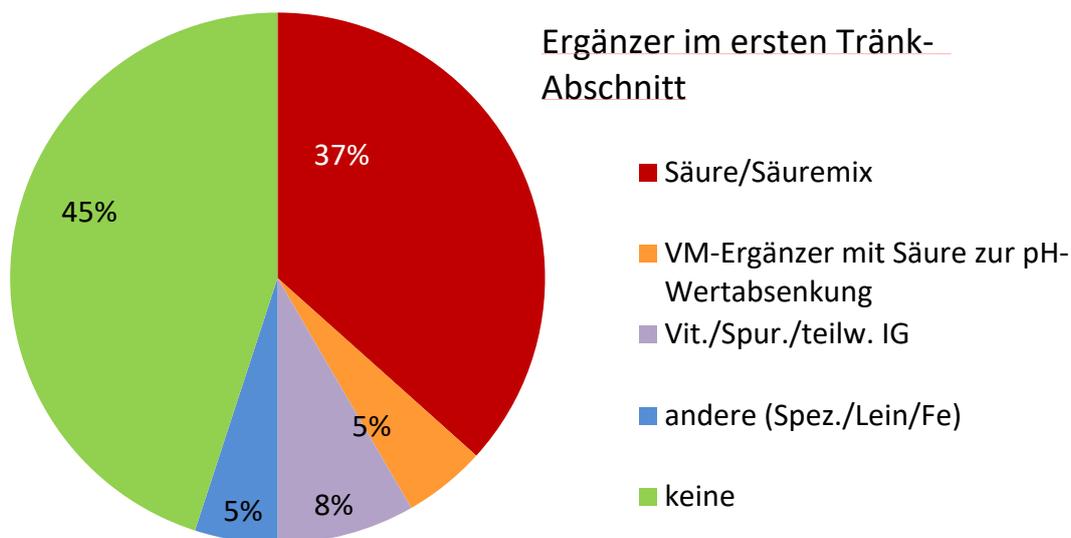


Abbildung 21: Anteil der Betriebe, die die Tränke für die Kälber im ersten Tränkabschnitt mit spezifischen Zusätzen ergänzen

In der Hälfte der Betriebe erhalten die Kälber im ersten Tränkeabschnitt mindestens vier Mahlzeiten am Tag, eine angesäuerte Vorratstränke bzw. bleiben an der Kuh. In der Mehrzahl der anderen Betriebe wird die Anzahl der Mahlzeiten schon im ersten Tränkeabschnitt auf zwei Mal am Tag reduziert (Abbildung 22).

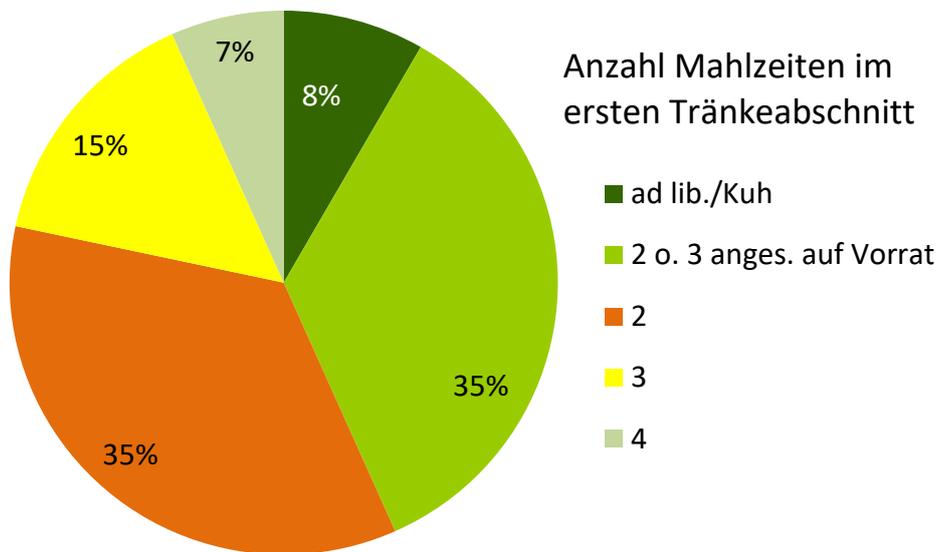


Abbildung 22: Anteil der Betriebe mit unterschiedlicher Häufigkeit der Tränkeverabreichung am Tag bzw. Nutzung von Ad libitum- und Vorratstränkverfahren

In fast drei Vierteln der Betriebe liegt die täglich verabreichte Tränkemenge im ersten Abschnitt über sechs Liter, in 32 % der Betriebe sogar über zehn Liter (Abbildung 23).

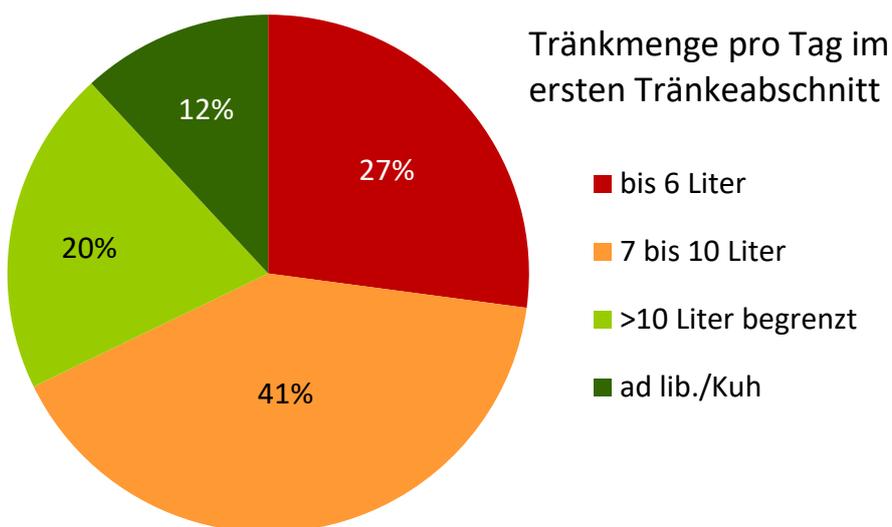


Abbildung 23: Anteil der Betriebe mit unterschiedlicher täglich an die Kälber verabreichter Tränkmenge

Festfutter zusätzlich zur Milchtränke gibt es in 19 Betrieben (32 %) ab der ersten Lebenswoche. In 27 der Betriebe (48 %) wird mit der Festfutterfütterung frühestens ab der dritten Lebenswoche begonnen. Die Trocken-TMR-Fütterung ist als erstes Festfutter in 43 % der Betriebe am häufigsten eingesetzt worden, gefolgt von Getreideschrot-Mischungen (28 %), Müsli (15 %), Pellets (12 %) und Kälber-TMR aus Grobfuttersilagen und Getreide (2 %).

2.2.7 Durchfallhäufigkeit

Von den 554 Kälbern, die mindestens an zwei Untersuchungstagen in Augenschein genommen werden konnten, wiesen 313 Kälber (55,7 %) zu mindestens einem dieser Termine eine suppige oder wässrige Kotkonsistenz auf. In nur vier Betrieben (6,7 %) war an den drei Untersuchungstagen kein Kalb mit durchfalltypischer Kotkonsistenz zu

finden. In weiteren vier Betrieben lag die Quote unter 30 % (Abbildung 24). In 41 Betrieben (67,2 %) lag die Durchfallquote bei den untersuchten Kälbern bei 50 % und darüber.

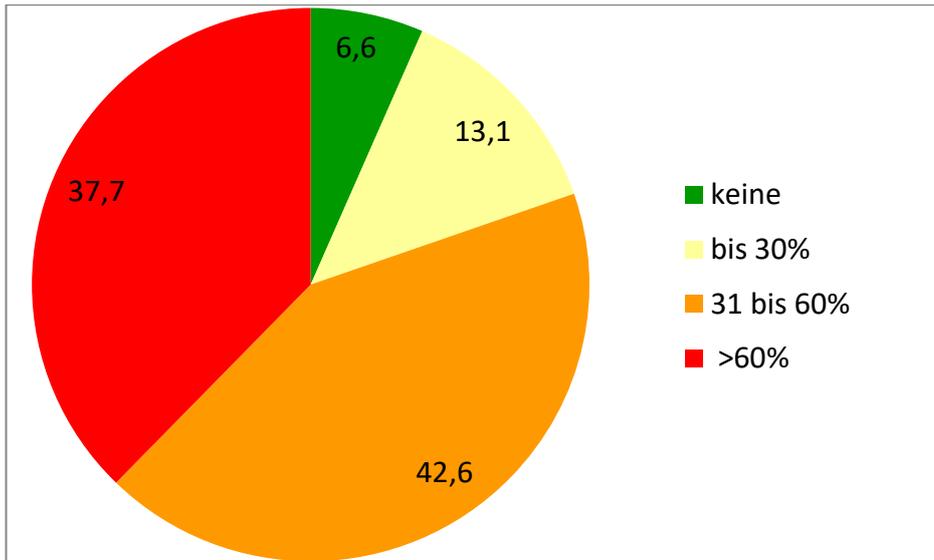


Abbildung 24: Anteil der Betriebe mit unterschiedlicher Durchfallhäufigkeit

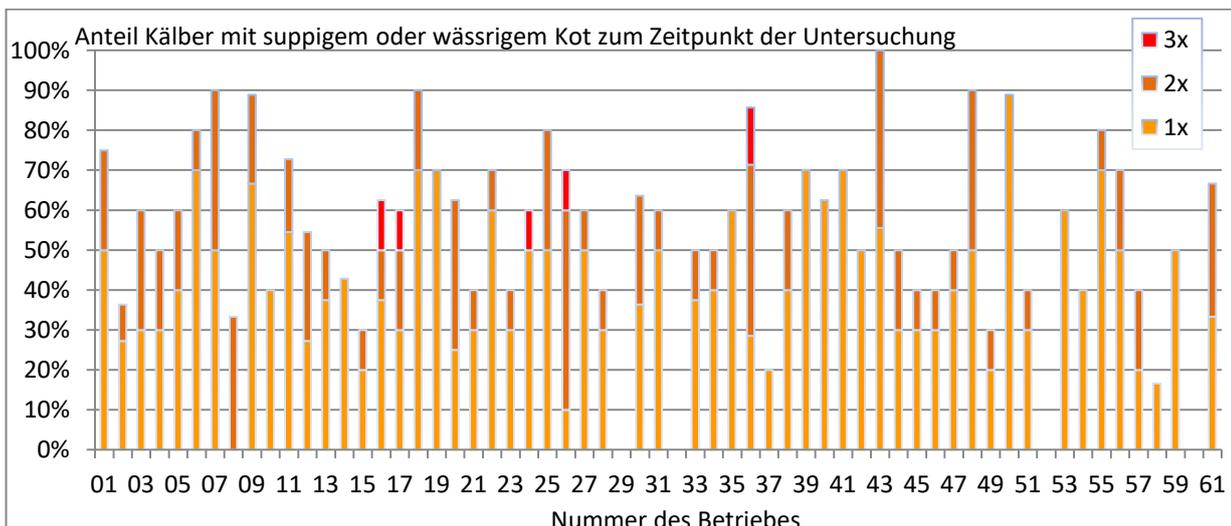


Abbildung 25: Anteil der in den einzelnen Betrieben aufgetretenen Kälber mit suppigem oder wässrigem Kot und Häufigkeit dieses Befundes

Der Erkrankungsschwerpunkt liegt in der zweiten Lebenswoche (Abbildung 26). Während von den in der ersten Lebenswoche (1.-7.Lebenstag) oder ab dritter Lebenswoche (15. bis 28. Lebenstag) untersuchten Kälber jeweils 20,1 % bzw. 19 % suppigem oder wässrigem Kot aufwiesen, waren es von den in der zweiten Lebenswoche (8. bis 14. Lebenstag) untersuchten Tieren 36,8 %.

Eine Auswertung der zufällig auf unterschiedliche Lebenstage gefallenen Untersuchung zeigt mit 50,9 % die höchste Durchfallquote bei Kälbern, die am neunten Lebenstag untersucht worden.

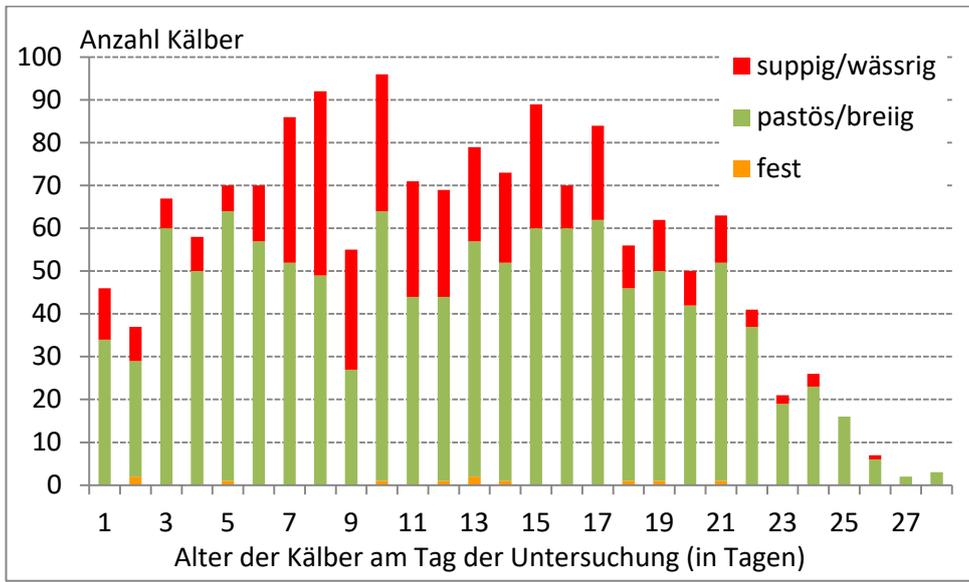


Abbildung 26: Verteilung der Untersuchungen auf die verschiedenen Lebensstage der Kälber und die Häufigkeit des Auftretens von Durchfallsymptomen in Abhängigkeit vom Alter

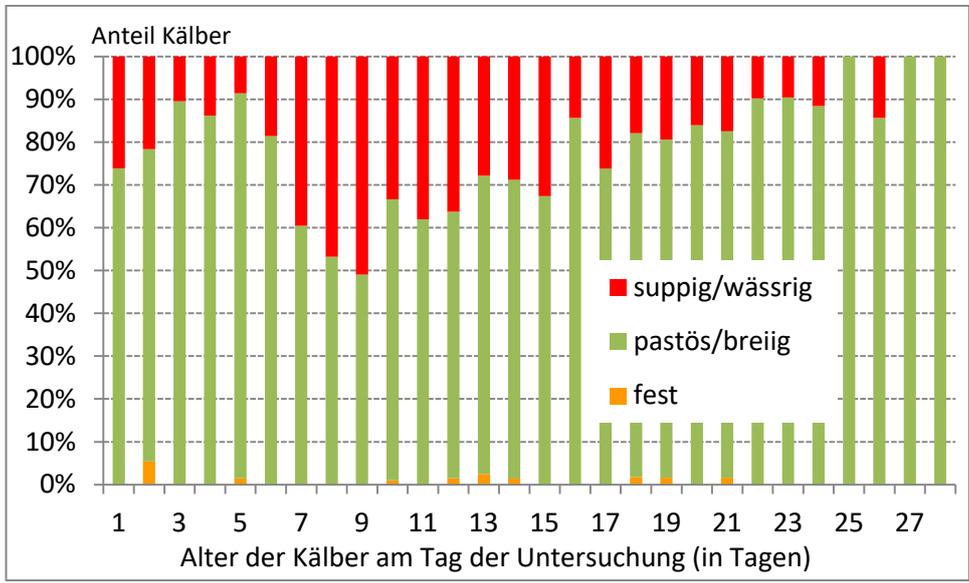


Abbildung 27: Häufigkeit des Auftretens von Durchfallsymptomen in Abhängigkeit vom Alter der Kälber am Tag der Untersuchung

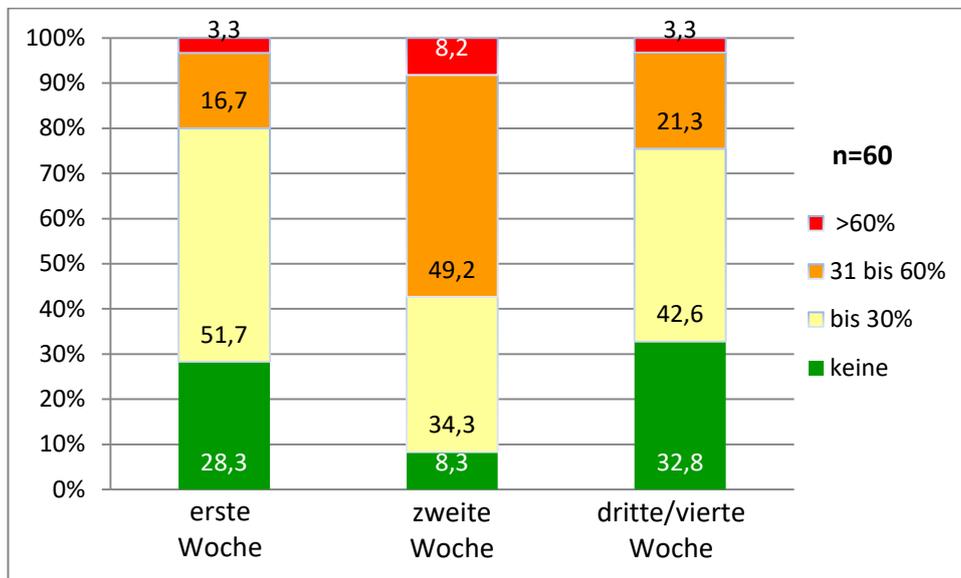


Abbildung 28: Anteil der Betriebe mit unterschiedlich hoher Durchfallhäufigkeit

2.2.8 Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen

2.2.8.1 Befunde von potenziell enteropathogenen E. coli

Von den 1.556 untersuchten Kälberkotproben zeigten 1.085 (70 %) Proben einen positiven Befund auf mindestens eine Spezies von potenziell pathogenen E. coli. Dieser Befund fiel bei 90 % der Proben mittel- bis hochgradig aus. Insgesamt wurden zwölf verschiedene Spezies benannt:

E. coli, Serotyp O9:K35

E. coli, (β -hämolyisierend) Serotyp O26: K60

E. coli, (mukoid) Serotyp O101: K28

E. coli, (mukoid) Serotyp O101: K30

E. coli, Serotyp O101: K30, K99

E. coli, (mukoid) Serotyp O101: K32

E. coli, (mukoid) Serotyp O114: K90

E. coli β -hämolyisierend 1 und 2 (Serotypisierung nicht möglich)

E. coli mukoid 1, 2 und 3 (Serotypisierung nicht möglich)

Die Verteilung der positiven Befunde auf E.coli in Bezug auf das Alter der Kälber zur Untersuchung zeigt Abbildung 29.

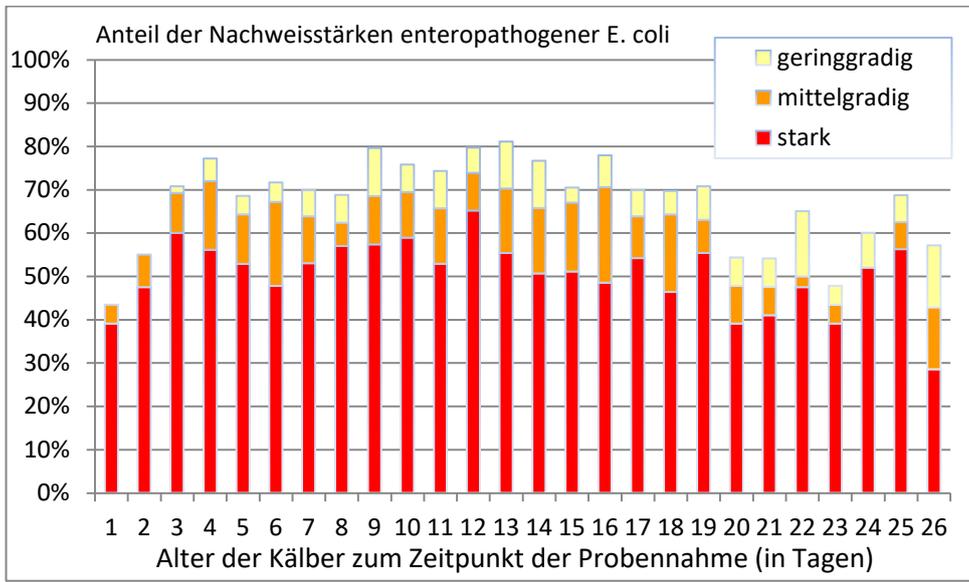


Abbildung 29: Anteil der Befunde der auf enteropathogene E. coli untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen

Es gab keinen Betrieb, in dem keine positiven Befunde für potenziell enteropathogene E. coli in den Kotproben der untersuchten Kälber diagnostiziert wurden. Die Nachweisrate innerhalb der Betriebe lag zwischen 35 % im Betrieb 24 und 100 % in den Betrieben 46 und 60 (Abbildung 30).

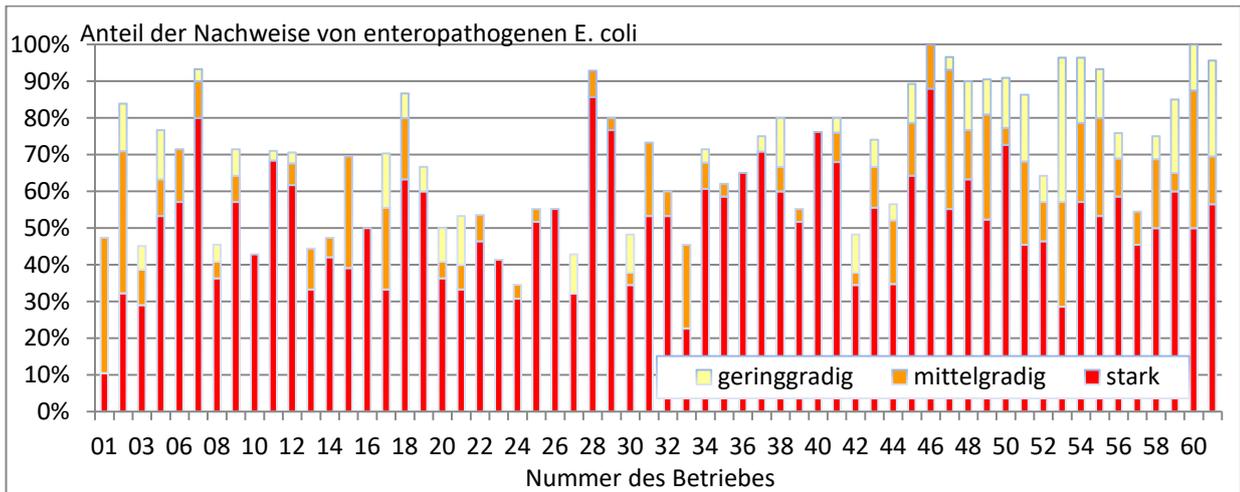


Abbildung 30: Anteil der Befunde der auf enteropathogene E. coli untersuchten Kotproben je Betrieb (außer Betrieb 04)

2.2.8.2 Befunde von potenziell enteropathogenen Klebsiellen/Enterobacter

Für potenziell enteropathogene Klebsiellen und Enterobacter lagen von 249 Proben (16 %) positive Befunde vor, in 79 % dieser Proben mittel- bis hochgradig. Im Einzelnen wurden folgende Spezies diagnostiziert:

Klebsiella pneumoniae ssp. *Pneumoniae* 1 und 2

Klebsiella oxitoca

Raoultella ornithinolytica

Providencia stuartii

Proteus mirabilis

Citrobacter sp. (*Citrobacter freundii*, *Citrobacter youngae*, *Citrobacter braakii*, *Citrobacter koseri*)

Enterobacter sp. (*Enterobacter cloacae* 1 und 2)

Pantoea agglomerans

Cronobacter sakazakii

Morganella morganii

Hafnia alvei

Serratia marcescens

Die Verteilung der Proben mit positiven Befunden auf die entsprechenden Altersgruppen der Kälber ist in Abbildung 31 gezeigt. Relativ hoch ist der Anteil von Klebsiellen bzw. Enterobacter-Nachweisen in den ersten Lebensstagen. Die relativ hohen Anteile in der vierten Lebenswoche könnten Zufallsbefunde sein, da ab dem 23. Lebenstag die Anzahl der verfügbaren Proben sehr gering war (Abbildung 3). Während im Betrieb 05 in über der Hälfte der untersuchten Kotproben Klebsiellen und Enterobacter gefunden wurde, konnten diese Erreger in sechs Betrieben nicht nachgewiesen werden (Abbildung 32).

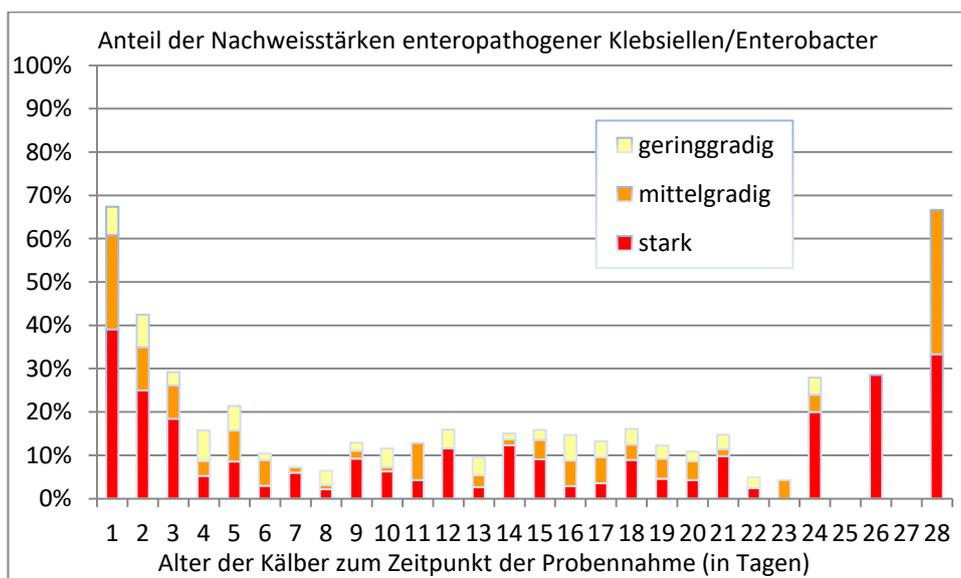


Abbildung 31: Anteil der Befunde der auf Klebsiellen / Enterobacter untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen

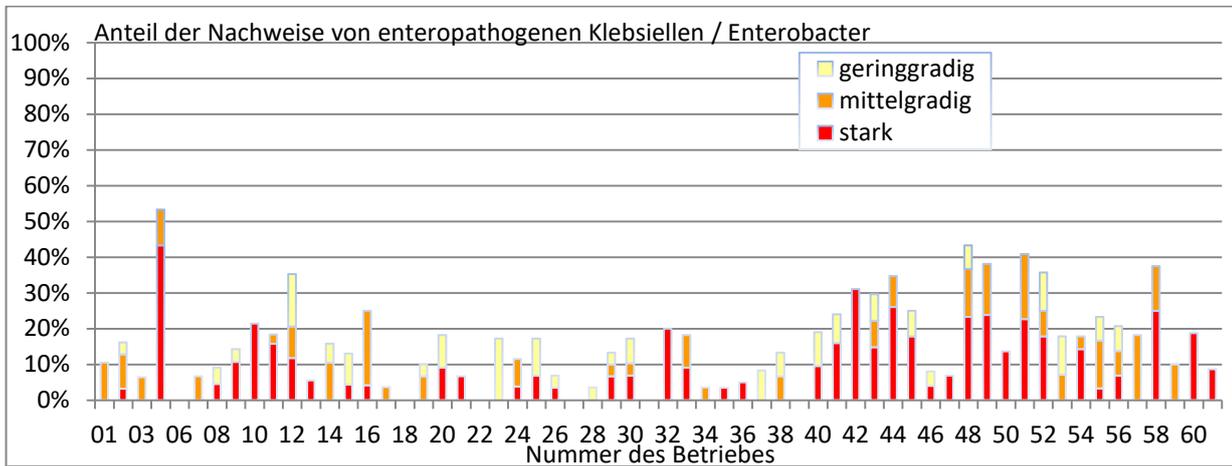


Abbildung 32: Anteil der Befunde der auf Klebsiellen / Enterobacter untersuchten Kotproben je Betrieb (außer Betrieb 04)

2.2.8.3 Befunde von Clostridium perfringens

Clostridium perfringens wurde im Kot der untersuchten Kälber unerwartet häufig festgestellt. In 36 % der Proben war dieser Erreger zu finden, und das in 99 % mittel- bis hochgradig. Vor allem in Kotproben, die in den ersten drei Lebensstagen der Kälber entnommen wurden, war Cl. perfringens in 70 bis 82 % dieser Proben zu finden (Abbildung 33). Es wurden zur Analyse drei verschiedene Spezies unterschieden, aber vom Labor nicht typisiert.

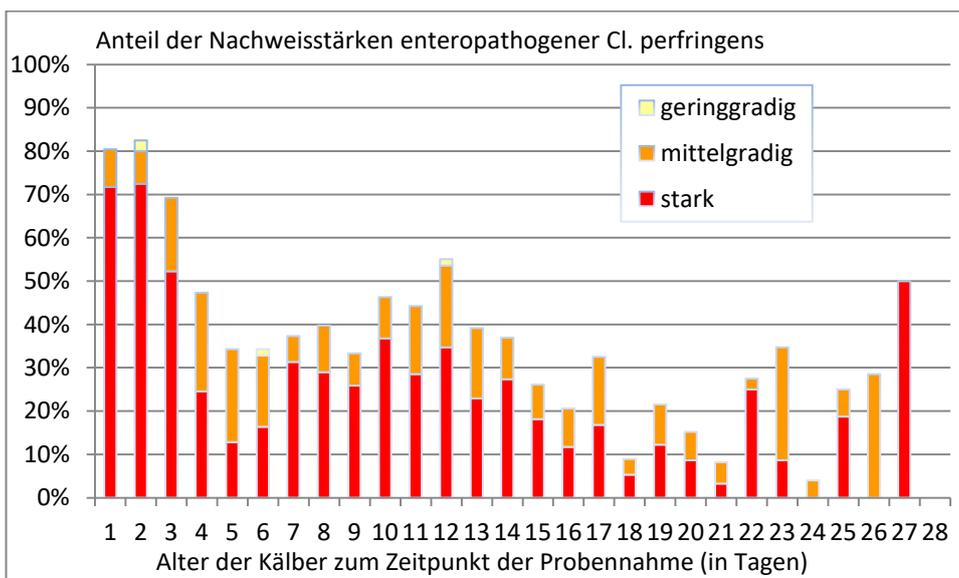


Abbildung 33: Anteil der Befunde der auf Clostridium perfringens untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen

Clostridium perfringens zeigte ähnlich wie die anderen Erreger deutliche betriebsspezifische Unterschiede in der Häufigkeit der Befunde, war jedoch in allen Betrieben vorhanden (Abbildung 34). Am häufigsten trat Cl. perfringens mit einer Nachweisrate von 66 % im Betrieb 35 auf. Die geringste Nachweisrate lag bei 2 % im Betrieb 52.

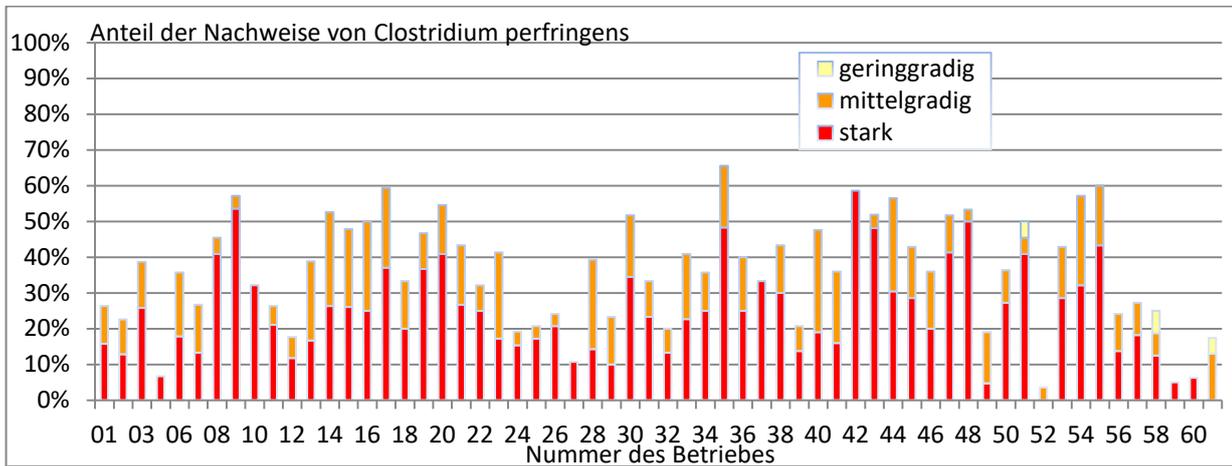


Abbildung 34: Anteil der Befunde der auf Clostridium perfringens untersuchten Kotproben je Betrieb (außer Betrieb 04)

2.2.8.4 Befunde von anderen Bakterien

In 20 % der Proben wurden auch verschiedene andere Bakterienspezies analysiert. Dazu gehören Spezies von Bacillus sp. (2 %), Campylobacter sp.(18 %), Acinetobacter spp.(0,1 %), Pseudomonas spp.(3 %), Myroides sp.(0,2 %), Corynebacterium sp.(0,4 %), Pasteurella spp.(1,4 %), Mannheimia haemolytica (1,1 %), koagulasepositive Staphylococcus sp.(0,3 %) und koagulasenegative Staphylococcus sp. (0,3 %). In einzelnen Proben können mehrere verschiedene Spezies gleichzeitig diagnostiziert worden sein.

2.2.8.5 Befunde von Hefen

In 37 % der Proben wurden Hefen nachgewiesen. Neben Candida sp. (C. krusei, C. tropicalis, C. parapsilosis, C. pseudotropicalis, C. glabrata, C. famata) gab es Nachweise für Trichosporon sp., Geotrichum sp. und Saccharomyces cerevisiae.

In Abbildung 35 ist zu sehen, dass der Anteil Proben mit Hefebefunden mit zunehmendem Alter der Kälber in der Tendenz leicht ansteigt.

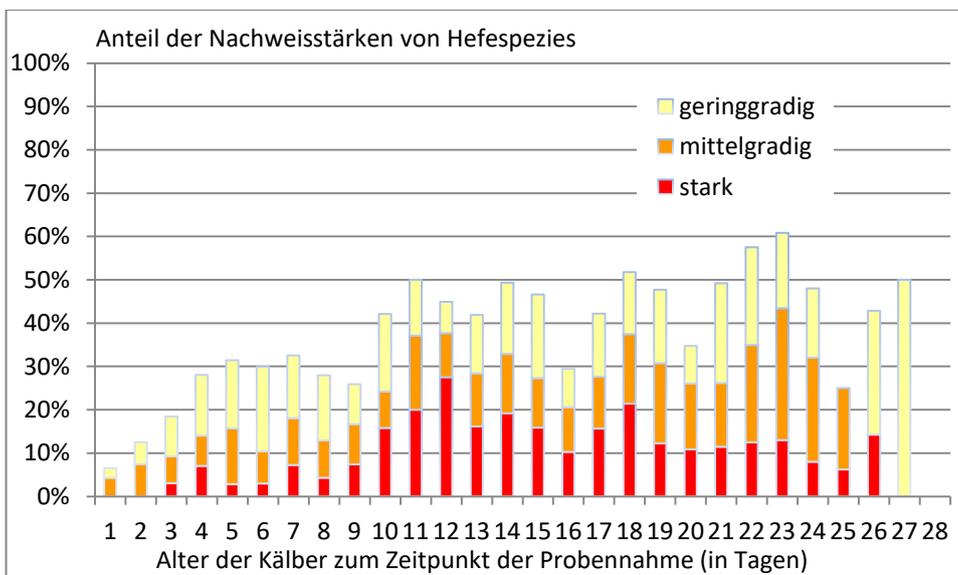


Abbildung 35: Anteil der Befunde der auf Hefespezies untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen

Die Hefebefunde zeigen im Vergleich zu den anderen potenziell pathogenen Erregern die stärkste Schwankung zwischen den Betrieben sowohl in der Häufigkeit als auch in der Stärke der Nachweise (Abbildung 36). In den Betrieben 13, 15, 16 und 58 waren in den Kotproben keine Hefen nachzuweisen. Die Kotproben der Kälber aus Betrieb 58 waren zu 91 % und dies auch vollständig mittel- bis hochgradig mit Hefespezies infiziert. Ein klarer Bezug des Tränkeverfahrens zur Stärke der Hefebefunde konnte nicht hergestellt werden.

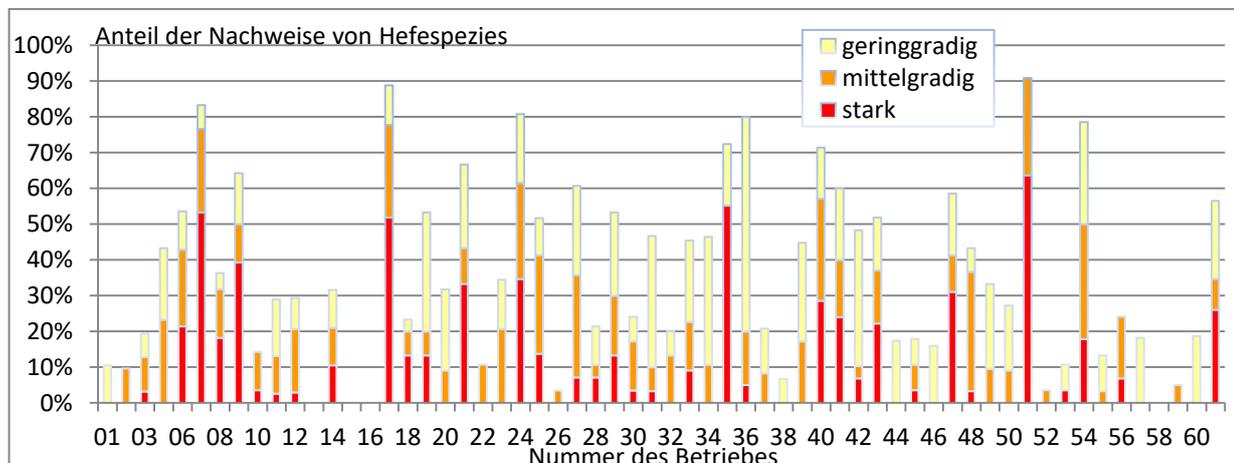


Abbildung 36: Anteil der Befunde der auf Hefen (*Candida* sp., *Trichosporon* sp., *Geotrichum* sp., *Saccharomyces cerevisiae*) untersuchten Kotproben je Betrieb (außer Betrieb 04)

2.2.8.6 Befunde von *Aspergillus* bzw. *Mucor* sp.

Aspergillus bzw. *Mucor* sp. wurden in 148 Proben (9,5 %) nachgewiesen. Es gab 54 Nachweise für *Aspergillus* und 115 Nachweise für *Mucor* sp., in 21 Proben traten beide Spezies auf. Kotproben aus der ersten Lebenswoche enthalten kaum Nachweise der beiden Pilze (Abbildung 37).

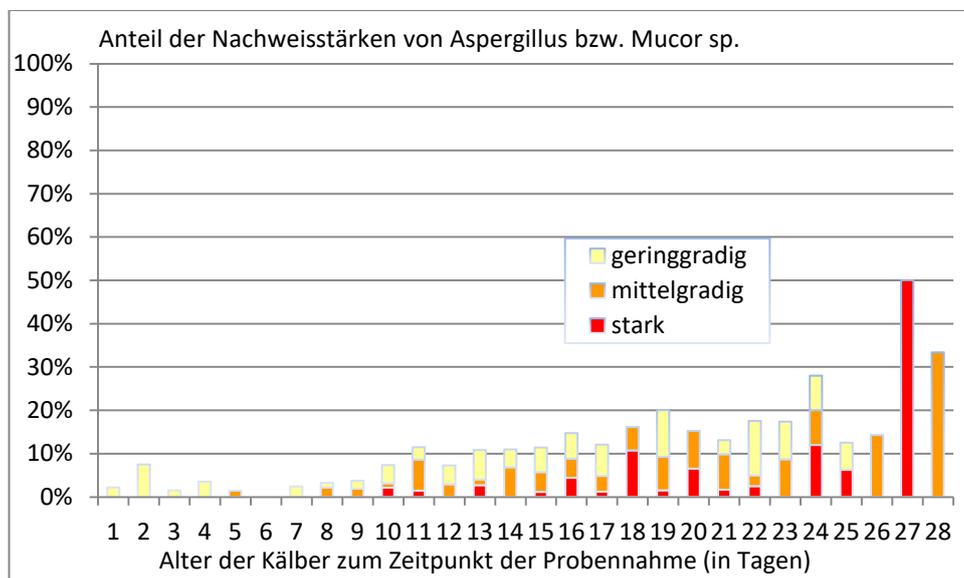


Abbildung 37: Anteil der Befunde der auf Pilze (*Aspergillus* bzw. *Mucor* sp.) untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen

Während in 37 Betrieben die Nachweisrate von *Aspergillus* und *Mucor* sp. unter 10 % der Kotproben lag (Abbildung 38), war die Nachweisrate in den Betrieben 24, 47 und 59 mit 50 %, 55 % bzw. 100 % vergleichsweise hoch.

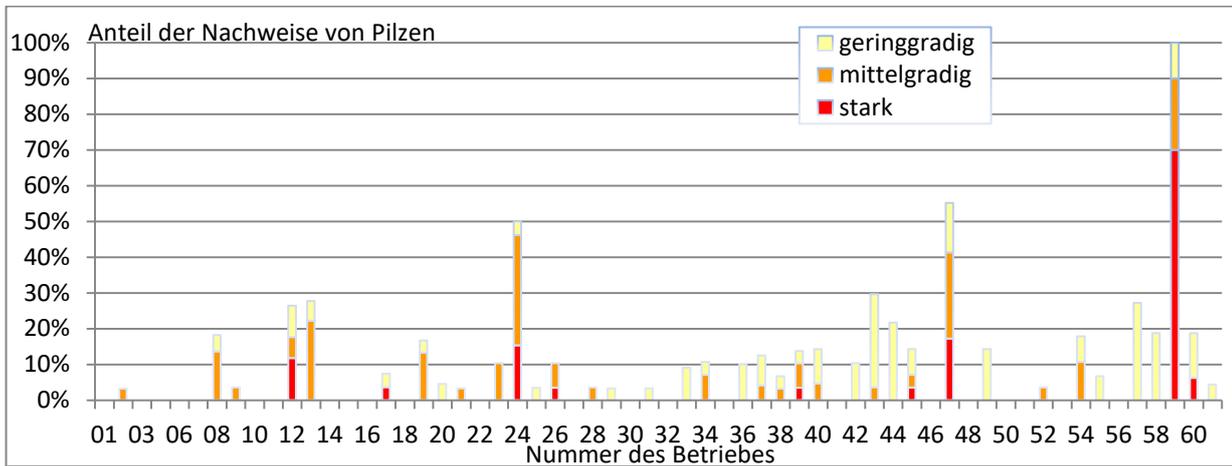


Abbildung 38: Anteil der Befunde der auf Pilze (Aspergillus bzw. Mucor sp.) untersuchten Kotproben je Betrieb (außer Betrieb 04)

2.2.8.7 Befunde von Viren

Der Nachweis von Viren erfolgte ausschließlich qualitativ. In 150 Kotproben (9,7 %) wurde der Rotavirus nachgewiesen. Ein Nachweis für Coronavirus gab es in nur 9 Kotproben (0,6 %). Der Schwerpunkt der Rotaviren-Nachweise lag in der dritten Lebenswoche der Kälber (Abbildung 39).

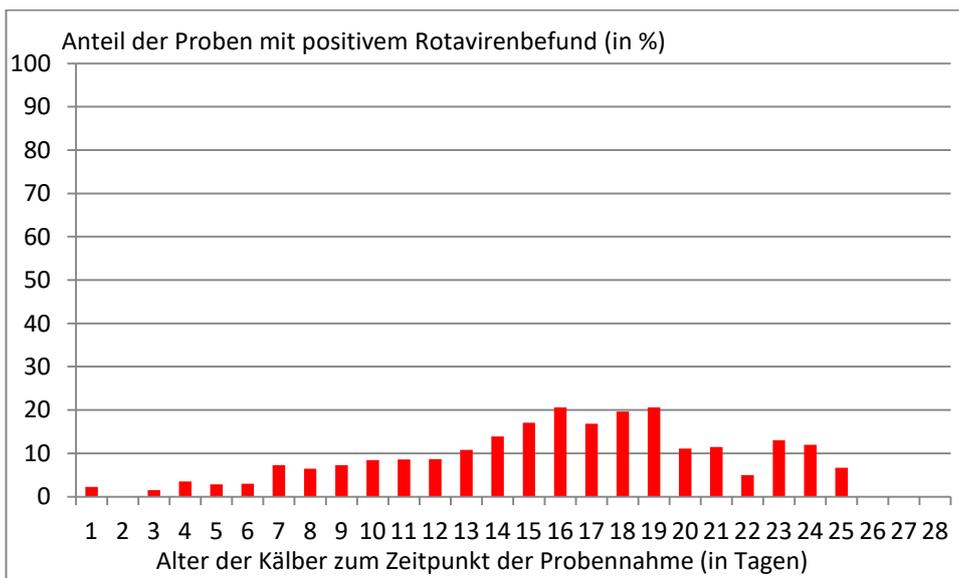


Abbildung 39: Anteil der Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen mit positivem Befund auf Rotaviren

In den Kotproben aus 49 Betrieben (82 %) wurden Rotaviren nachgewiesen (Abbildung 40). Die Nachweisrate lag jedoch in keinem Betrieb über 28 %.

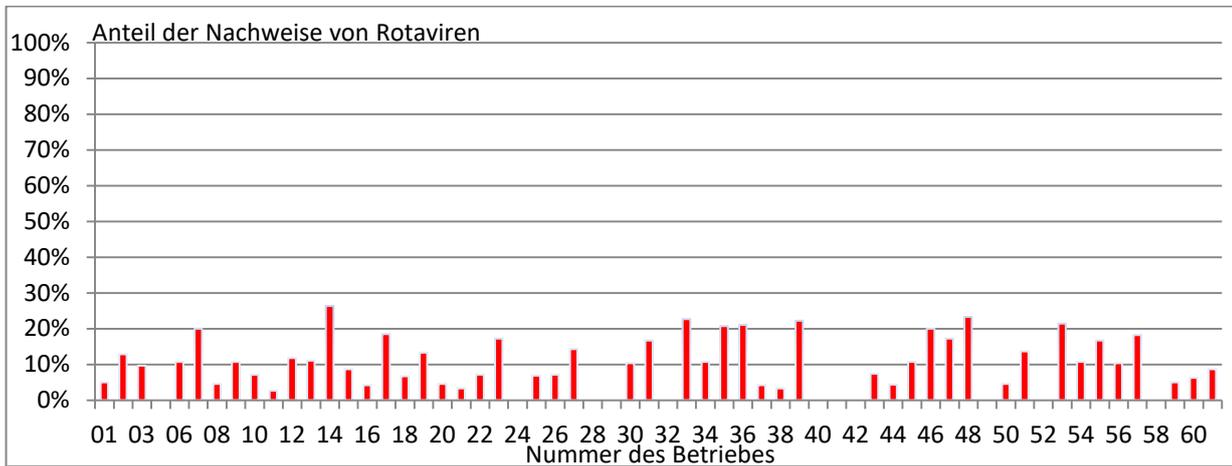


Abbildung 40: Anteil der Befunde der auf Rotaviren untersuchten Kotproben je Betrieb (außer Betrieb 04)

2.2.8.8 Befunde von *Cryptosporidium parvum*

Für die Ausscheidung von *Cryptosporidien*-Oozysten zeigt sich eine klare Altersabhängigkeit (Abbildung 41), die mit dem Lebenszyklus dieser Einzeller zu erklären ist.

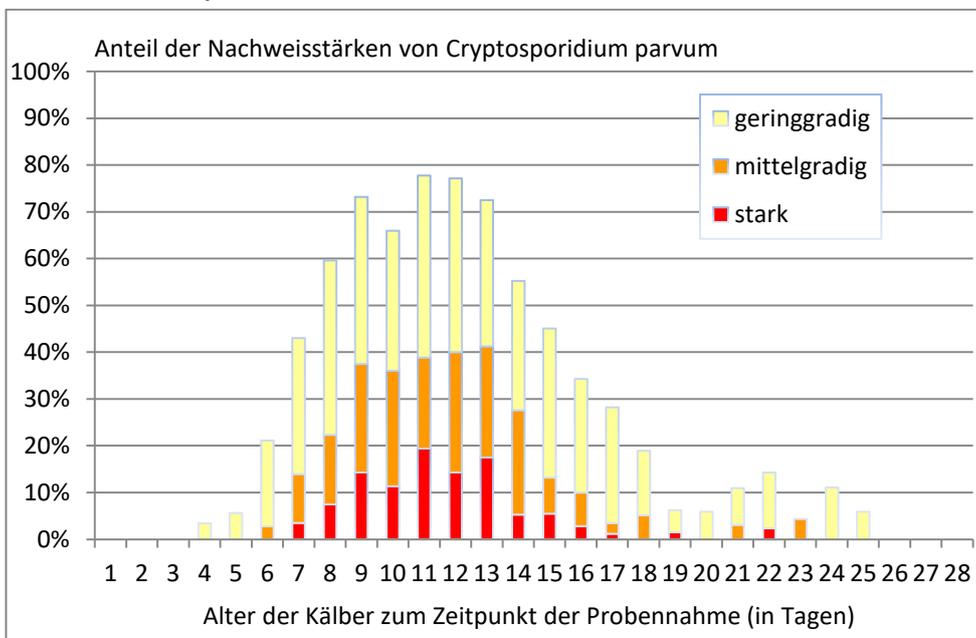


Abbildung 41: Anteil der Befunde der auf *Cryptosporidium parvum* untersuchten Kotproben von Kälbern in den ersten vier Lebenswochen

Mit Ausnahme des Betriebes 32 traten in den Kotproben aller Betriebe *Cryptosporidien*-Oozysten auf (Abbildung 42). In 23 Betrieben wurden bei allen untersuchten Kälbern mindestens einmal *Cryptosporidien*-Oozysten im Kot nachgewiesen (Abbildung 43). Im Betrieb 32 waren zum Zeitpunkt der Untersuchungen keine Kälber mit Rotavirenbefund vorhanden. Diese Tiere zeigten auch keine Durchfallssymptome. Eine ähnliche Situation ohne Durchfallssymptome bei den Kälbern zeigt der Betrieb 52. Hier wurden keine Rotaviren und nur ein Kalb mit einem geringfügigen Befund für *Cryptosporidien* identifiziert. Im Gegensatz dazu zeigten die Kälber des Betriebes 43 zwar kaum *Cryptosporidien*-Nachweise, fielen jedoch dadurch auf, dass alle Kälber Durchfallssymptome zeigten.

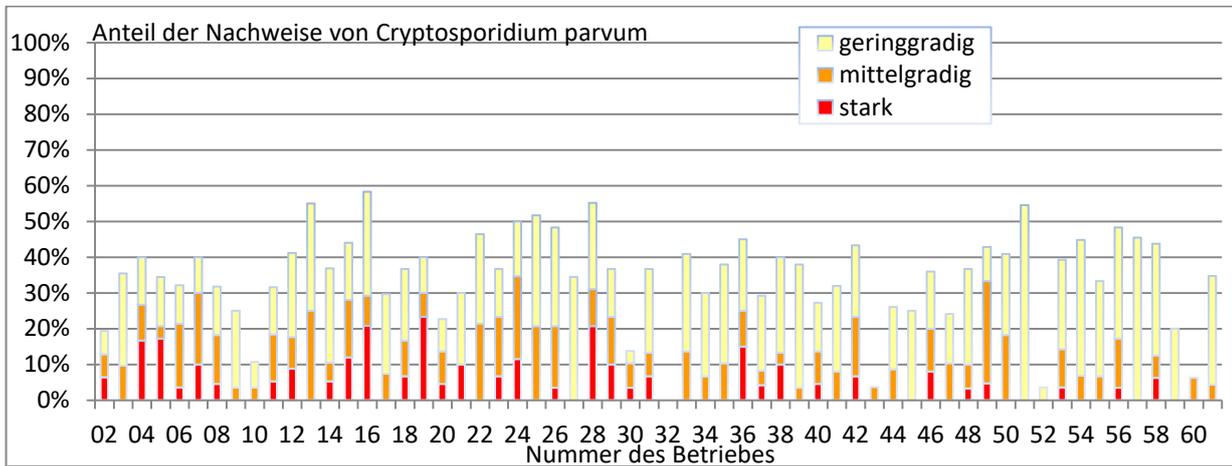


Abbildung 42: Anteil der Befunde der auf *Cryptosporidium parvum* untersuchten Kotproben je Betrieb

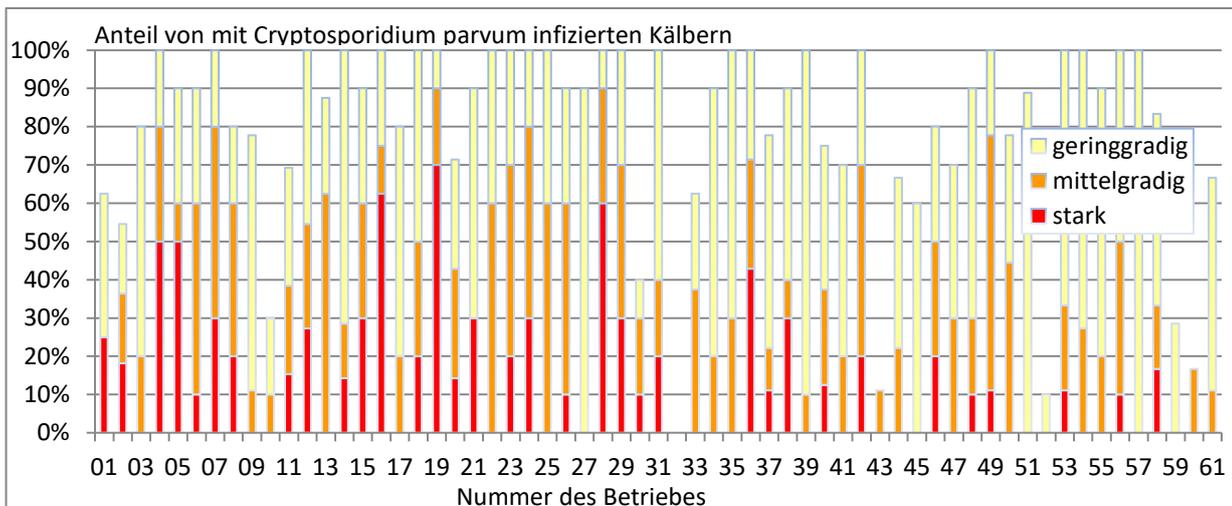


Abbildung 43: Anteil der Kälber je Betrieb mit positivem Befund auf *Cryptosporidium parvum* in mindestens einer der untersuchten Kotproben

3 Erarbeitung eines betriebsspezifischen Maßnahmenkonzeptes für die Kälberhaltung

3.1 Material und Methoden

In drei Betrieben, die exemplarisch aufgrund der Ergebnisse der Monitoringuntersuchung in 2016 ausgewählt wurden, sollen sowohl die Wirksamkeit spezieller, auf das individuelle Betriebsmanagement abgestimmter Maßnahmen der Reinigung und Desinfektion als auch die Verwendung von speziellen Futtermittelergänzern geprüft werden.

Nach Abschluss einer umfangreichen Monitoring-Untersuchung in 60 sächsischen milchviehhaltenden Betrieben im Jahr 2016, wurden Anfang 2017 fünf der zuvor untersuchten Betriebe mit einer Bestandsgröße von mindestens 500 Kühen ausgewählt (19, 28, 34, 38, 45) und auf ihre Bereitschaft hin angefragt an einer weiterführenden Studie teilzunehmen. Drei dieser Betriebe (28, 34 und 45) entschieden sich dafür, die Untersuchung zu unterstützen. In

diesen drei Betrieben (Abbildung 44) wurde sowohl ein betriebsspezifisches Maßnahmenkonzept erarbeitet und kontrolliert umgesetzt als auch vier verschiedene Präparate zur Tränkmilchergänzung erprobt. Im Betrieb 34 erfolgte die Umsetzung des betriebsspezifischen Maßnahmenkonzeptes vor und in den anderen beiden Betrieben nach der Erprobung von Präparaten zur Tränkmilchergänzung. (Tierversuchs-Anzeige Nummer A17/17)

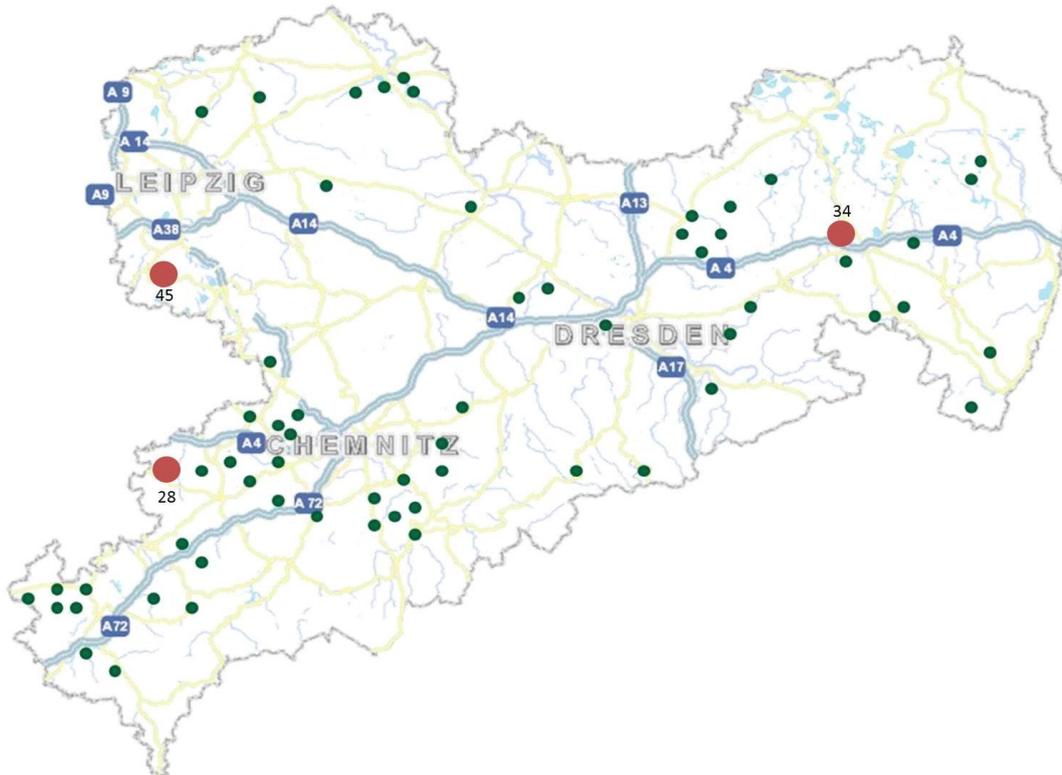


Abbildung 44: Lage der an der Studie teilnehmenden Betriebe (rot)

Gemeinsam mit der Herdenmanagerin/dem Herdenmanager der Betriebe wurde im ersten Schritt die aktuelle Ausgangssituation in den Beständen mittels eines Fragebogens erfasst.

Im Besonderen waren dies:

- Abkalbe- und Kolostrum-Management
- Hygienemanagement im Bereich der Abkalbung und dem Haltungsbereich der neugeborenen Kälber
- Tränke-, Wasser- und Festfutterangebot für die Kälber
- Erfassung des Verlustgeschehens
- Einschätzung der Versorgung mit Erstkolostrum (Analyse von Gesamtprotein im Blutserum von jeweils zehn Kälbern je Betrieb in der ersten Lebenswoche)
- Krankheitsinzidenz der Kälber, Behandlungs- und Therapiepläne, spezielle Prophylaxemaßnahmen

Dieser Fragebogen wurde gemeinsam mit dem Herdenmanager und dem Betriebsleiter ausgewertet, Schwachstellen benannt und konkrete Maßnahmen festgelegt, die kurzfristig umgesetzt werden sollten. Die speziellen Maßnahmen der Reinigung und Desinfektion von Stallflächen und Ausrüstung sowie die Dokumentation der tierindividuellen Parameter wurden durch die Projektmitarbeiterin während regelmäßiger Betriebsbesuche aktiv begleitet. Sie argumentierte für eine konsequente Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen. Dabei wurden Empfehlungen gegeben, um eine direkte und indirekte Erregerübertragung, vor allem im Neugeborenenbereich, zu minimieren.

Vor der Umsetzung der Maßnahmen und mindestens sechs Wochen nach deren konsequenter Anwendung wurden je Betrieb jeweils 15 Kälber (5 Kälber 1.-7. Lebenstag, 5 Kälber 8.-14. Lebenstag, 5 Kälber 15.-21. Lebenstag) zufällig ausgewählt, entsprechend des Untersuchungsbogens (Abbildung 45) klinisch untersucht und deren Kot auf potenziell pathogene Erreger hin analysiert (insges. 90 Kotproben).

Aus den Einzelbefunden der klinischen Untersuchung wurden Werte für den jeweiligen Befundkomplex gebildet (Tabelle 25). Die Werte für die jeweiligen Befundkomplexe wurden, wie in Tabelle 26 beschrieben, gebildet.

Tierdatenblatt zur Probennahme

Datum:		Betrieb:		Untersuchungstag:	
Ohrmarke:		Kalb-Nr:		Dat.Geburt	
Laufende Nummer:					
Zeit der letzten Fütterung:	-----		Gewicht		Serum:

Haltung / Fütterung

Box	<input type="checkbox"/> einzeln	<input type="checkbox"/> zu zweit	<input type="checkbox"/> Gruppe	<input type="checkbox"/> -----	Tiere
	<input type="checkbox"/> Iglu	<input type="checkbox"/> Box			
	<input type="checkbox"/> innen	<input type="checkbox"/> außen <u>nicht</u> überdacht	<input type="checkbox"/> außen überdacht		
Abstand	<input type="checkbox"/> keiner	<input type="checkbox"/> < 20 cm	<input type="checkbox"/> > 20 cm		
Zwischenwand	<input type="checkbox"/> offen	<input type="checkbox"/> geschlossen			
Einstreu	<input type="checkbox"/> Stroh	<input type="checkbox"/> lang	<input type="checkbox"/> Häcksel	<input type="checkbox"/> -----	
	<input type="checkbox"/> sauber	<input type="checkbox"/> leicht verschmutzt	<input type="checkbox"/> nass / verkotet		
Festfutter	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	-----		
Wasser	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> ja, aber leer		

allgemeine Untersuchung

Allgemeinbefinden	<input type="checkbox"/> munter und aufmerksam	<input type="checkbox"/> matt	<input type="checkbox"/> apathisch		
		Augen	<input type="checkbox"/> klar	<input type="checkbox"/> matt	
Fresslust	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> +++ <input type="checkbox"/> -	Ernährungszustand	<input type="checkbox"/> sehr gut	<input type="checkbox"/> gut	
			<input type="checkbox"/> mäßig	<input type="checkbox"/> schlecht	
		Störung des Allgemeinbefindens	<input type="checkbox"/> nicht	<input type="checkbox"/> geringgr.	
Körpertemperatur°C		<input type="checkbox"/> mittelgr.	<input type="checkbox"/> hochgr.	

spezielle Untersuchung

Haarkleid	<input type="checkbox"/> glatt, glänzend, anliegend	<input type="checkbox"/> struppig, matt	<input type="checkbox"/> feucht/nass		
Nabel	<input type="checkbox"/> obB	<input type="checkbox"/> daumendick	<input type="checkbox"/> >daumendick, schmerzhaft		
Kotspuren am Fell	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> wenige	<input type="checkbox"/> deutlich	<input type="checkbox"/> sehr stark	
		<input type="checkbox"/> trocken	<input type="checkbox"/> nass und verklebt	<input type="checkbox"/> Fell fehlt	
Atmungsapparat	Nasenschleimhaut	<input type="checkbox"/> blassrosa	<input type="checkbox"/> rosarot	<input type="checkbox"/>	
Nasenausfluss	<input type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> mit	Lungengeräusche	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> verändert
Stridores	<input type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> mit	Atemtätigkeit	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> Dyspnoe
Kreislaufapparat	Episkleralgefäße	<input type="checkbox"/> fein gezeichnet, mäßig gefüllt	<input type="checkbox"/>		
Hautturgor	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> mäßig	<input type="checkbox"/> schlecht		
Schleimhäute	<input type="checkbox"/> blassrosa	<input type="checkbox"/> rosarot	<input type="checkbox"/>		
Herz	Intensität	<input type="checkbox"/> kräftig, gleichmäßig	<input type="checkbox"/> verändert		
	Rhythmus	<input type="checkbox"/> regelmäßig	<input type="checkbox"/> verändert		
	Abgesetztheit	<input type="checkbox"/> klar	<input type="checkbox"/> verändert		
	Nebengeräusche	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> vorhanden		
Verdauungsapparat	Maulhöhle	<input type="checkbox"/> obB	<input type="checkbox"/>		
Tympanie	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Flanken	<input type="checkbox"/> gefüllt	<input type="checkbox"/> leer
Kotarbe	<input type="checkbox"/> grün	<input type="checkbox"/> grau	<input type="checkbox"/> gelb	<input type="checkbox"/> hellbraun	<input type="checkbox"/> braun
		<input type="checkbox"/> fest	<input type="checkbox"/> pastös	<input type="checkbox"/> breiig	<input type="checkbox"/> suppig
Kotkonsistenz		<input type="checkbox"/> wässrig			
Kotbeimengungen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Blut	<input type="checkbox"/> Schleim	<input type="checkbox"/> -----	

Uhrzeit der Probenahme:	-----				
Nummer der Probe:	-----				
	Ifd. Nr. Betrieb - Nr. des Kalbes - Nr. des Besuchs (für das Kalb)				

Abbildung 45: Tierdatenblatt zur Dokumentation der Diagnosen der klinischen Untersuchung der Kälber

3.2 Ergebnisse der Untersuchung

3.2.1 Betrieb 28

3.2.1.1 Ausgangssituation in Betrieb 28

In Betrieb 28 waren ca. 1.770 Kühe auf einem Standort untergebracht. Die weiblichen Kälber verblieben an diesem Standort, die männlichen Kälber wurden ab dem 14. Lebenstag verkauft. Kälberverluste während der Kalbung gab der Betrieb mit 10 % bei den Färsen und 6 % bei den Kühen an. Die Kälbersterblichkeit in den ersten 12 Lebenswochen lag bei ca. 5 %. Als Behandlungsschwerpunkte bei den Kälbern gab der Betrieb Durchfall (30 %), Lungenentzündungen (30 %) und Nabelentzündungen (5 %) an. Die aktuelle gesundheitliche Lage schätzte der Betrieb als mittelmäßig ein.

Abkalbung

Für die Abkalbung bewirtschaftete der Betrieb acht Abkalbeboxen, mit einer Belegung von maximal sechs Kühen (Abbildung 46). Die Umstallung der Kühe in die Abkalbebox erfolgte ein bis drei Tage vor errechnetem Geburtstermin und nach äußeren Geburtsanzeichen. Kuh und Kalb wurden nach kurzem Ablecken getrennt.

Die mit Langstroh eingestreuten, planbefestigten Boxen wurden alle zwei Wochen gemistet, mit Hochdruck und heißem Wasser gereinigt und mit Peressigsäure desinfiziert. Die Beobachtung der Abkalbungen zwischen 3:00 und 5:00 Uhr konnte der Betrieb nicht leisten.



Abbildung 46: Gruppenabkalbebox im Betrieb 28 (Foto: Franziska Göhring)

Muttertierimpfung/ Impfung der Kälber

Die tragenden Kühe wurden zur passiven Immunisierung der Kälber einmalig in der dritten Woche a.p. gegen Rota- und Coronavirus sowie E. coli K99 geimpft (Präparat: RotavecCorona®). Außerdem erfolgte eine Impfung gegen Salmonellen fünf Wochen vor der Kalbung für die Mehrkalbskühe und fünf sowie zwei Wochen vor der Kalbung für die Erstkalbinnen (Präparat: Murivac®).

Die Kälber wurden am zehnten Tag und noch einmal vier Wochen später gegen Rinderrippe geimpft (Bovigrip®) Unmittelbar nach der Geburt erhielten alle Kälber eine Eisenprophylaxe (Ursoferran®) und einen Vitamincocktail (Ursovit®) oral. Alle weiblichen Kälber erhielten ab dem zweiten Lebenstag Halocur® gegen Cryptosporidien.

Kolostralmilchmanagement

Das Erstgemelk wurde, auf 3-4 Liter begrenzt, unabhängig von den Melkzeiten mittels mobiler Melkanlage, innerhalb der ersten Stunde nach der Kalbung gewonnen und sofort an die Kälber vertränkt. Die Qualität wurde nicht überprüft. Die Erstkolostrum-Aufnahme war auf vier Liter begrenzt und freiwillig. Tiere, die sich als nicht trinkwillig zeigten, wurden nicht gedrencht. Als zweite Mahlzeit bekam das Kalb Mischkolostrum, spätestens sechs Stunden nach der ersten Mahlzeit.

Im Rahmen des Monitorings wurde von zehn Kälbern in der ersten Lebenswoche Blutserum entnommen und hinsichtlich des Gesamtproteingehaltes untersucht. Im Ergebnis zeigten drei Tiere Werte unter 50 g/l, fünf Tiere lagen im mittleren Bereich zwischen 50 und 54 g/l und lediglich zwei Tiere über 55 g/l, was darauf hinweist, dass die meisten Kälber nicht ausreichend mit Kolostralmilch versorgt waren (Tabelle 6).

Tabelle 6: Gesamtproteingehalt im Kälberserum, 10 Tiere, 1. LW, im Betrieb 28

<50g/l	zw. 50 und 54 g/l	ab 55 g/l
42,0	53,0	55,0
43,0	53,0	60,0
44,0	54,0	
	54,0	
	54,0	

Aufstallung und Fütterung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen

Direkt nach der Geburt wurden die Kälber in einer Holzkarre in mit Langstroh eingestreute Einzeliglus verbracht, die in mehreren Reihen auf einer planbefestigten Asphaltfläche unter Dach standen (Abbildung 47). In den Iglus wurden die Kälber dreimal täglich mit jeweils mindestens sechs Litern angesäuertem Mischkolostrum (40°C) versorgt. Nicht leere Eimer wurden auf 6 Liter aufgefüllt. Jedes Kalb hatte seinen eigenen Trinkeimer, dieser wurde unregelmäßig mit klarem Wasser ausgespült, bei frostfreier Witterung bekamen die Kälber Wasser in einer separat am Iglugitter angebrachten Tränkschale. Die Umstallung in die Gruppenboxen im Kälberstall (Abbildung 48) erfolgte je nach Kälberaufkommen im Alter von 8 bis 10 Tagen. Nach der Ausstallung der Kälber aus den Einzeliglus wurden die Eimer mit heißem Wasser und Spülmittel gereinigt. Die Iglus wurden nach jeder Belegung heiß mit Hochdruck und Schaumreiniger gereinigt und anschließend mit Peressigsäure und Endosan im Wechsel desinfiziert.

In einem Abteil im Kälberstall wurden ca. 25 Kälber untergebracht. An jedem Abteil befand sich ein nicht-überdachter Auslauf. Der planbefestigte Betonboden war mit Langstroh eingestreut. In der Gruppenhaltung bekamen die Kälber Milchaustauscher mit 50 % Magermilchanteil, restriktiv viermal zwei Liter, außerdem Trocken-TMR, Kälbermüsli, Heu und Wasser ad libitum. Die Ausstallung erfolgte am 70. Lebenstag. Die Boxen wurden nach jeder Belegung mit Heißwasser gereinigt und ebenfalls mit Peressigsäure und Endosan im Wechsel desinfiziert.



Abbildung 47: Standplatz Einzelglus im Betrieb 28 (Foto: Franziska Göhring)



Abbildung 48: Ein Kälbergruppen-Abteil im Betrieb 28 (Foto: Franziska Göhring)

3.2.1.2 Benennung der Schwachstellen im Betrieb 28

Als besonders problematisch wurden die Bereiche Abkalbung inkl. Nabelversorgung, Kolostrumversorgung und Tränkhigiene eingeschätzt.

Zum einen waren die Abkalbeboxen sehr dicht belegt und zum anderen war die Reinigung/Desinfektion dieser unzureichend, sodass den Kühen keine saubere Geburtsumgebung zur Verfügung stand. Die kranken Kühe waren direkt neben den Abkalbeboxen aufgestellt. Eine Erstversorgung der Nabel mit z.B. Jodtinktur wurde nicht durchgeführt. Die Karre für den Transport der Kälber war auf Grund ihrer Beschaffenheit nicht wirksam zu reinigen und desinfizieren.

Die Milcheimer waren teilweise stark verschmutzt, häufig wurden diese nur aufgefüllt, und die nicht getrunkene Milch verblieb darin. Die angesäuerte Milch ist jedoch nur 24 Stunden stabil. Außerdem wurde die Milch teilweise zu heiß angesäuert, was ein Ausfallen der Milchbestandteile zur Folge hatte.

Auf die Kolostralversorgung wurde zu wenig geachtet. Viele Kälber bekamen Kolostrum mäßiger bis schlechter Qualität mit BRIX-Werten unter 22 bzw. 20. Kälber, die nicht freiwillig oder zu wenig tranken, wurden nicht dazu gedrängt, somit war eine Kolostrumaufnahme teilweise nicht sichergestellt.

3.2.1.3 Spezifisches Maßnahmekonzept im Betrieb 28

Abkalbung

- Abkalbung „just in time“ einzeln, in einer gereinigten und desinfizierten Box
- kranke Kühe aus dem Reprobereich fernhalten
- Geburtshilfe mit Handschuhen
- Nicht die gleichen Personen für die Versorgung der Neugeborenen und älteren Kälber
- Nabel nach Geburt mit Jodtinktur netzen, nicht am Nabel manipulieren, Handschuhe tragen
- Kälber mit sauberen Handschuhen antränken, nur sauberes Tränkgeschirr verwenden (in Seifenlauge abwaschen und mit heißem Wasser nachspülen)

Erstversorgung

- Kontrolle der Kolostrumqualität mittels Refraktometer
- Nur Kolostrum mit einem Brix-Wert über 22 vertränken
- Erste Kolostrumgabe innerhalb der ersten zwei Stunden nach der Geburt, mindestens zwei Liter
- Nach 3-6 Stunden weitere zwei Liter
- Falls Kalb nicht selbständig trinkt, zwei Liter einflößen

Kälberfütterung Iglus

- Tränkhilfe und Behandlung bedürftiger Kälber mit jeweils frischen Handschuhen und sauberer Gummischürze (Regelung auch für Tierarzt) – Einmalschürze bzw. Schürze nach dem Tragen reinigen und desinfizieren
- Eimer und Eimerdeckel niemals auf den Fußboden stellen
- Eimer und Nuckel (abgeschraubt) täglich mit Seifenlauge abwaschen, heiß nachspülen
- Empfehlung der Anschaffung von Hygieneventilen
- Haken zum Eimer an der gefliesten Wand aufhängen

- Regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Wasserschalen!
- Regelmäßige Reinigung und Desinfektion des Milchtaxis, vor allem auch an den schwer zugänglichen Stellen
- Milch nicht länger als 24 h im Eimer belassen, da Ansäuerung nur 24h stabil

Kälberhaltung Einzel-Iglus

- Iglus mit mindestens 20 cm Abstand aufstellen
- Etwas mehr Stroh einstreuen, um Wärmeverluste vor allem im Winter zu vermeiden
- Immer einen Standplatz der Iglus bestücken, den anderen so lang wie möglich leer stehen lassen
- Iglus mit Schaumreiniger reinigen
- Vor dem Desinfizieren trocknen lassen, Desinfektion mit Wofasteril und Neopredisan im Wechsel

Gruppenhaltungsbereich

- Zugluft vermeiden

Durchführbarkeit

Die Durchführung der Hygienemaßnahmen erwies sich als teilweise schwierig. Zum Teil kann dies auf bauliche Gegebenheiten zurückgeführt werden.

Es wurde eine mit einer Gummimatte ausgelegte Einzelabkalbebox geschaffen. Diese wurde jedoch noch nicht konsequent benutzt.

Sehr gut umgesetzt wurde die Erfassung der Kolostrumqualität und das Vertränken hochwertigen Kolostrums.

Eine Eimerwaschanlage sollte angeschafft werden, konnte aber nicht mehr innerhalb des Versuchszeitraumes geliefert werden.

3.2.1.4 Situationsvergleich vor und nach Umsetzung der Maßnahmen im Betrieb 28

Gesamteindruck der Kälber

Von den fünf in die Voruntersuchung aufgenommenen Kälber der ersten Lebenswoche waren vier sechs Tage alt und eines sieben. Die Kälber der zweiten Lebenswoche waren 13 und 14 und die der dritten Lebenswoche 16 und 17 Tage alt.

Durchfallhäufigkeit

In der Voruntersuchung zeigten acht Kälber (53 %) Durchfallssymptome (Tabelle 7), wobei der Schwerpunkt in den ersten beiden Lebenswochen lag. Die übrigen Kälber hatten breiigen (drei Tiere, 20 %) bzw. pastösen (vier Tiere, 27 %) Kot.

In der Nachuntersuchung zeigten sechs Tiere Durchfallssymptome (40 %). Der Schwerpunkt des Auftretens hatte sich in die dritte Lebenswoche verlagert.

Tabelle 7: Kotkonsistenz der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Kotkonsistenz	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	Danach
pastös	1	3	1	1	2	0
breiig	0	1	1	3	2	1
suppig	3	1	3	1	1	2
wässrig	1	0	0	0	0	2

Vorkommen von potenziellen Durchfallerregern im Kot der Kälber

Einen Überblick über die Befallshäufigkeit bei den einzelnen Tiere mit enteropathogenen Erregern vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen geben die Abbildung 49 bzw. Abbildung 50. Bezüglich bakterieller und mykologischer Befunde wurden ausschließlich ein mittlerer und starker Befall in dieser Auswertung berücksichtigt.

In der Voruntersuchung (Abbildung 49) wurden bei zwölf Kälbern Mischinfektionen mit bis zu vier verschiedenen Erregerspezies nachgewiesen, drei Tiere zeigten eine Monoinfektion. Der hohe Anteil von Cryptosporidieninfektionen bei Kälbern der ersten Lebenswoche (Tabelle 9) ist offensichtlich dem Alter der untersuchten Kälber zuzuschreiben, die untersuchten Kälber waren fünf und sechs Tage alt, zeugt aber auch von einer sehr frühen Infektion. Die bakteriologischen Befunde beschränken sich hauptsächlich auf verschiedene potenziell pathogenen *E. coli*-Stämme. Bei 14 Kälbern wurden *E. coli* gefunden (Tabelle 8). Es wurden in diesem Bestand fünf verschiedene potenziell pathogene Stämme differenziert. Kalb Nr. 3 ist das einzige Kalb mit einer *Cl. perfringens*-Infektion. Fünf Kälber der zweiten und dritten Lebenswoche wiesen mittelgradige bis starke Hefebefunde auf (Tabelle 10). Diese gehörten zu der Spezies *Candida pseudotropicalis*. Zwei Kälber (zweite und dritte Lebenswoche) wiesen zusätzlich einen geringgradigen Befund für *Candida krusei* auf.

Nach Installation der Maßnahmen wiesen sieben Kälber Mischinfektionen mit zwei Erregerspezies und eines mit dreien auf. Fünf Kälber zeigten Monoinfektionen (Abbildung 50). Drei davon waren bakteriellen Ursprungs, jeweils ein Nachweis war auf Cryptosporidien und Rotaviren zurückzuführen. Auch in der Nachuntersuchung machten enteropathogene *E. coli* Stämme den Hauptanteil der diagnostizierten Enteropathogene aus. Von insgesamt 15 untersuchten Tieren wurde zwölf Tieren ein mittlerer bis starker Befall mit dieser Erregergruppe bescheinigt. Allerdings wurden nur noch drei verschiedene Stämme differenziert. Das zwei Tage alte Kalb Nr. 1 wies außerdem eine starke Infektion mit *Klebsiella pneumoniae* ssp. *Pneumoniae* auf. Nach der Maßnahmenumstellung zeigten nur noch fünf Kälber Cryptosporidien-Oozysten im Kot, wobei der Schwerpunkt in der zweiten Lebenswoche lag. Das Kalb mit positivem Cryptosporidien-Befund in der ersten Lebenswoche war sechs Tage alt, was immer noch Ausdruck einer sehr frühen Infektion ist. Bei zwei Kälbern konnten keine enteropathogenen Erreger diagnostiziert werden. Allerdings wurde neun untersuchten Kälbern das vollständige Fehlen und einem Kalb das nahezu vollständige Fehlen einer fäkalen (grammnegativen) Normalflora bescheinigt. Kalb Nr. 11 war in den Tagen vor der Untersuchung mit einem Antibiotikum behandelt worden. Dieses Kalb wies einen mittleren Befall mit *Candida krusei* auf.

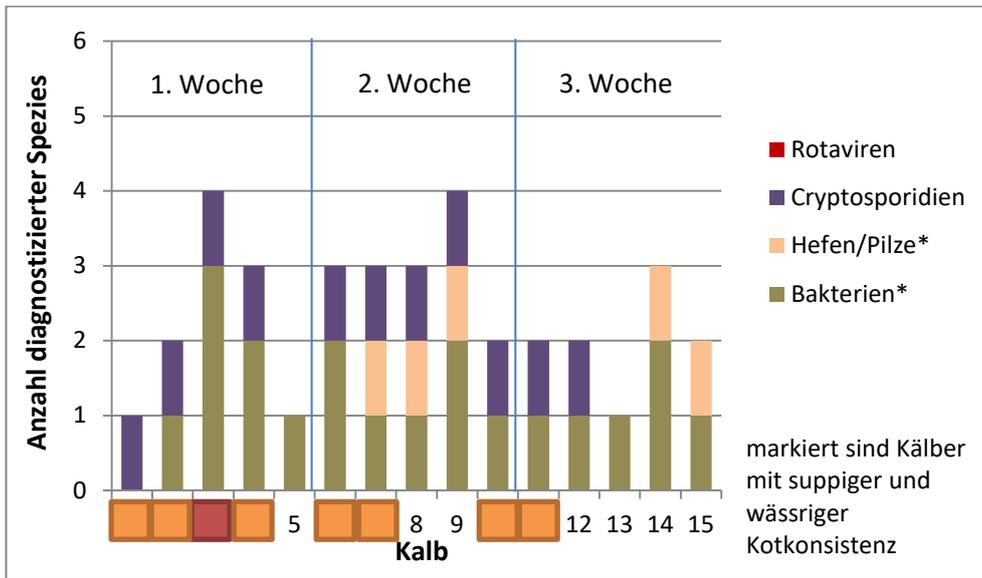


Abbildung 49: Anzahl diagnostizierter Spezies pro Kalb in der Voruntersuchung im Betrieb 28 (*bei Bakterien, Hefen und Pilzen wurden nur mittel- bis hochgradige Befunde berücksichtigt)

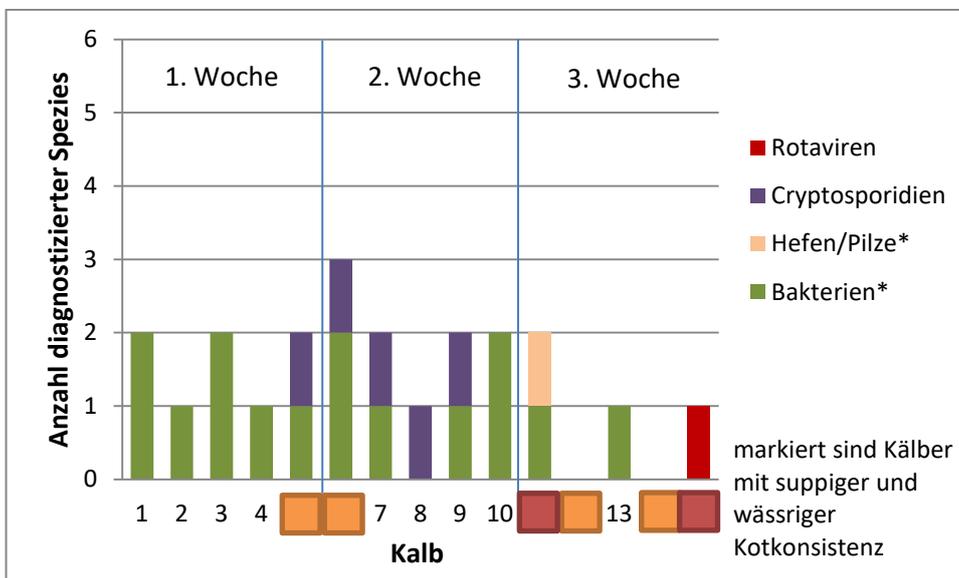


Abbildung 50: Anzahl diagnostizierter Spezies pro Kalb in der Nachuntersuchung im Betrieb 28 (*bei Bakterien, Hefen und Pilzen wurden nur mittel- bis hochgradige Befunde berücksichtigt)

Tabelle 8: Anzahl Kälber mit Vorkommen von enteropathogenen E. coli im Kot der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

E. coli	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	Danach
Kein Nachweis	1	0	0	0	0	2
geringgradig	0	0	0	1	0	1
mittelgradig	2	2	3	1	2	2
hochgradig	2	3	2	3	3	0

Tabelle 9: Anzahl Kälber mit Vorkommen von Cryptosporidien-Oozysten im Kot der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Cryptosporidien	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	Danach
Score 0	1	4	0	1	3	5
Score 1	3	1	3	2	1	0
Score2	1	0	2	2	1	0
Score 3	0	0	0	0	0	0

Tabelle 10: Anzahl Kälber mit Vorkommen von Candida sp. im Kot der Kälber im Betrieb 28 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Candida spp.	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	4	0	0	0	3	4
geringgradig	1	0	2	0	0	0
mittelgradig	0	0	3	0	0	1
hochgradig	0	0	0	0	2	0

Drei Kälber waren in der Voruntersuchung geringgradig mit Staphylokokken infiziert (erste bzw. zweite Lebenswoche). Nachgewiesen wurden sowohl *S. intermedius*, als auch *S. aureus* und koagulase negative Staphylokokken (KNS). Ein Kalb davon zeigte zwei verschiedene Spezies. In der Nachuntersuchung gab es noch einen geringgradigen KNS-Nachweis.

Darüber hinaus wurden in der Voruntersuchung bei jeweils einem Tier geringgradig *Klebsiella pneumoniae* spp. *pneumoniae* (3. Lebenswoche) und geringgradig *Mucor* sp. (2. Lebenswoche) nachgewiesen. *Clostridium perfringens* und *Mucor* sp. wurden in der Nachuntersuchung nicht mehr nachgewiesen.

In der Voruntersuchung waren bei keinem der 15 untersuchten Kälber Rota- bzw. Coronaviren nachzuweisen. In der Nachuntersuchung gab es ein Tier in der dritten Lebenswoche mit Rotaviren-Nachweis. Dieses Tier zeigte wässrigen Kot.

3.2.2 Betrieb 34

3.2.2.1 Ausgangssituation in Betrieb 34

Betrieb 34 verfügt über einen Milchkuhbestand von ca. 750 Kühen. Der Betrieb bewirtschaftet seine Herde an zwei Standorten. Am zweiten Standort erfolgte die Jungviehaufzucht vom 100. Lebenstag bis zum 220. Trächtigkeitstag. Die männlichen Kälber werden ab 14. Lebenstag verkauft. Kälberverluste während der Kalbung gab der Betrieb mit 5,7 % an. Die Kälbersterblichkeit in den ersten zwölf Lebenswochen lag im Jahr der Untersuchung bei 7,6 %. Als Behandlungsschwerpunkt bei den Kälbern gab die Herdenmanagerin Lungenentzündungen bei ca. 30 % an. Neonataler Durchfall oder Nabelentzündungen wurden als Problem nicht benannt. Der aktuelle Gesundheitszustand wurde aufgrund der vielen Lungenentzündungen als schlecht eingeschätzt.

Abkalbung

Die Abkalbung erfolgte in einer von 12 Abkalbeboxen (Abbildung 51), in der jeweils zwei Kühe gehalten wurden. Die Umstallung in die Abkalbebox erfolgte 1-3 Tage vor der Kalbung, wobei Färsen, wenn möglich, mit erfahrenen Kühen zusammengestellt werden. Kuh und Kalb wurden nach kurzem Ablecken getrennt, sofern ein Mitarbeiter vor Ort war. In seltenen Fällen standen Kuh und Kalb bis zu zehn Stunden zusammen.

Nach je zwei Kalbungen wurde die planbefestigte Abkalbebox gemistet, gekalkt und frisch mit Langstroh eingestreut. Einmal monatlich wurden die Boxen mit 0,25%iger Peressigsäure desinfiziert. Die Abkalbungen wurden von 6:00 bis 15:00 Uhr und von 17:30 Uhr bis 3:00 Uhr betreut, in den Zwischenzeiten erfolgte keine Beobachtung.



Abbildung 51: Abkalbebox Betrieb 34 (Foto: Franziska Göhring)

Muttertierimpfung / Impfung der Kälber

Die tragenden Kühe wurden zur passiven Immunisierung der Kälber am 240. Trächtigkeitstag gegen Rota- und Coronavirus, sowie E. coli K99 geimpft (Präparat: Lactovac®). Am ersten Lebenstag wurden die Kälber gegen Salmonellen geimpft (Zoosaloral®), am 5. und 14. LT gegen Rinder Grippe (Bovigrip RSTplus®). Außerdem erhielten alle weiblichen Kälber Halocur® gegen Cryptosporidien ab 2. LT.

Kolostralmilchmanagement

Das Erstgemelk wurde unabhängig von den Melkzeiten mittels mobiler Melkanlage spätestens zwei Stunden nach der Kalbung gewonnen, wobei das Euter leer gemolken wurde. Das Kolostrum der Kühe wurde mittels Spindel auf seine Qualität geprüft.

Jedes Kuhkalb erhielt spätestens zwei Stunden nach Geburt Kolostrum der eigenen Mutter, sofern mit der Spindel eine gute Qualität nachgewiesen wurde. War das nicht der Fall und für Kälber von Färsen wurde gekühltes bzw. gefrorenes Kuhkolostrum bereitgehalten („ColoQuick“-System der Firma BRITMILK). Die getränkte Menge war begrenzt auf zwei Liter. Wenn sich das Kalb trinkunwillig zeigte, wurde nicht gedrencht. Als zweite Mahlzeit bekam das Kalb nochmals Erstgemelk, spätestens sechs Stunden nach der ersten Tränke.

Aufstallung und Fütterung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen

Die Erstversorgung mit Kolostrum sowie das Einziehen der Ohrmarke und das Wiegen der Kälber fanden noch im Abkalbbereich statt. Danach wurden die Kälber mithilfe eines Holztransportwagens in mit Langstroh eingestreute Einzeliglus verbracht, die auf zwei planbefestigten Betonflächen im Freien standen (Abbildung 52). Männliche und weibliche Kälber waren getrennt voneinander aufgestellt. Diese Flächen verfügten über Sonnensegel. In den Iglus wurden die Kälber zweimal täglich mit jeweils mindestens fünf Litern angesäuertem Mischkolostrum bzw. angesäuertes Tankmilch versorgt (Ansäuerung mit Zitronensäure). Die Trinkeimer der Kälber wurden täglich mit Heißwasser und Spülmittel gereinigt, wobei die separate Reinigung der Trinknuckel nur einmal wöchentlich erfolgte. Bei frostfreier Witterung bekamen die Kälber Wasser aus Fünf-Liter-Eimern, die alle zwei Tage neu befüllt und einmal wöchentlich mit heißem Seifenwasser gereinigt wurden. Nach der Ausstallung der Kälber aus den Einzeliglus wurden die Trinkeimer incl. Nuckel und Ventile mit heißem Wasser und Spülmittel gereinigt und anschließend mit Peressigsäure desinfiziert. Die Iglus wurden nach jeder Belegung heiß mit Hochdruck gereinigt und anschließend mit Peressigsäure desinfiziert, der Standplatz wurde ebenfalls heiß mit Hochdruck gereinigt.

Die Umstallung der weiblichen Kälber in die überdachten Gruppeniglus (Abbildung 53) erfolgte je nach Kälberaufkommen im Alter von ca. 14 bis 25 Tagen. In einem Gruppenabteil wurde mit 15 Kälbern belegt. Der planbefestigte Betonboden war mit Langstroh eingestreut, das alle zwei Tage nachgestreut wurde. In der Gruppenhaltung bekamen die Kälber bis zum 43. LT maximal zwölf Liter Milchaustauschertränke täglich (160g MAT mit 50 % Magermilchanteil je Liter Wasser), in Portionen von maximal drei Litern. Danach wurde über die Reduzierung der Menge pro Mahlzeit auf 2,5 Liter und die Verringerung der Konzentration auf 120g MAT/l Wasser bis zum 70. Lebenstag abgetränkt. Als Festfutter wurde Trocken-TMR und Heu ad libitum, sowie eine Mineralleckmasse gegeben. Für die Wasserversorgung sind Selbsttränkschalen installiert. Die Ausstallung und Verbringen an den zweiten Betriebsstandort erfolgte ca. ab 120. LT. Jede Box wird nach der Belegung mittels Heißwasserhochdruckreiniger gereinigt und mit 0,25 % Peressigsäure desinfiziert. Die Betreuung der Kälber erfolgte durch zwei Kälberfrauen im Wechsel, jeweils von 6:30 bis 13:00 Uhr und von 17:30 bis 20:00 Uhr.



Abbildung 52: Eine der beiden Standplätze für Einzeliglus im Betrieb 34 (Foto: Franziska Göhring)



Abbildung 53: Gruppenhaltungsbereich der Kälber im Betrieb 34 (Foto: Franziska Göhring)

3.2.2.2 Analyse der Schwachstellen im Betrieb 34 und davon abgeleitete Empfehlungen

In der vorangegangenen Untersuchung im Rahmen des Monitorings (2016) wurde eine Durchfallhäufigkeit bei 50 % der untersuchten Kälber festgestellt. Auch eine wiederholte Untersuchung im Rahmen einer Bachelorarbeit im Jahr 2017 wies einen ähnlich hohen Anteil von 57 % der Kälber mit Durchfall-Symptomen aus.

Die mikrobiologischen Untersuchungen der Kotproben im Rahmen des Monitorings wiesen bei den Kälbern der ersten Lebenswoche einen hohen Anteil Kotproben auf, die einen starken Gehalt von enteropathogenen E. coli und Cl. perfringens zeigten (Abbildung 54). Bei den Kälbern der zweiten und dritten Lebenswoche waren neben

Nachweisen von E. coli verstärkt Nachweise von Campylobacter spp., Candida spp. und Geotrichum sp. vertreten. Neun der zehn untersuchten Kotproben beinhalteten auch Cryptosporidien-Oozysten.

	erste Lebenswoche							zweite Lebenswoche							dritte Lebenswoche																
Kotkonsistenz	4	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	3	3	2	2	4	2	3	3	3	3	4		
E.coli mukoid wachsend	0	0	3	3	3	3	0	3	3	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
E.coli β-hämolysierend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
E. coli, serotypisiert	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Klebsiella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Enterobacter spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Clostridium perfringens	3	3	3	0	0	3	0	2	0	0	3	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Bacillus spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Campylobacter spp.	0	0	0	3	0	0	3	0	2	3	0	3	0	0	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Salmonella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Acinetobacter spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Pseudomonas spp./Myroides sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Corynebacterium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Pasteurella spp./Mannheimia haemolytica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
koagulasepositive Staphylococcus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
koagulase negative Staphylococcus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Candida spp.	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
Trichosporon sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Geotrichum sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Saccharomyces cerevisiae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Aspergillus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Mucor spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Rotavirus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Coronavirus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cryptosporidium parvum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Kalb	1	2	4	3	5	6	7	8	9	10	1	2	4	3	5	6	7	8	9	10	1	2	4	3	5	6	7	8	9	10	
Alter	2	2	5	6	7	7	7	8	8	8	10	10	13	14	15	15	15	16	16	16	16	19	20	21	21	21	22	22	22		
keine Daten vorhanden																															

Abbildung 54: Ergebnis der mikrobiellen Kotuntersuchung der Kälber des Betriebes 34 im Rahmen des Monitorings 2016

3.2.2.3 Spezifisches Maßnahmenkonzept im Betrieb 34

Der Festlegung konkreter Maßnahmen ging die Sichtung der Ergebnisse der Monitoringuntersuchung mit den Ergebnissen der Kotuntersuchung, der klinischen Untersuchung der Kälber sowie den Informationen aus dem Fragebogen voraus. Es erfolgte eine erneute Begehung und ein Gespräch mit den Betriebsleitern zu den Betriebsroutinen. Dabei wurden konkrete Punkte benannt, die ursächlich für die unbefriedigende Situation der Kälbergesundheit in diesem Betrieb stehen könnten und als Grundlage für ein spezifisches Maßnahmenkonzept verwendet werden sollten. Im Ergebnis der Gespräche einigte man sich auf folgende Maßnahmen:

Abkalbung

- Die ersten beiden Abkalbeboxen sind ausschließlich für einzelne Kühe unmittelbar vor bis unmittelbar nach der Abkalbung („just in time“) reserviert. Sie werden nach jeder Belegung frisch mit sauberem Stroh und Kalk überstreut.
- Geburtshilfe und Erstversorgung der Kälber mit Handschuhen
- Die Kontrolle der Qualität des Erstgemelks erfolgt mit einem digitalen Refraktometer
- Tränkgeschirr zur Erstversorgung nach jeder Benutzung mit Seifenlauge abwaschen und mit klarem heißem Wasser nachspülen
- Die Erstversorgung wird nicht von den im Kälberbereich Beschäftigten durchgeführt.

Kälberfütterung Iglus

- Halocur® wird nicht mehr eingesetzt
- Tränkhilfe und Behandlung bedürftiger Kälber mit frischen Handschuhen und sauberer Gummischürze (auch durch den Tierarzt) – Schürzen nach dem Tragen reinigen und desinfizieren

- Eimer und Eimerdeckel nicht auf dem Fuß-Boden abstellen
- Eimer und Nuckel (abgeschraubt) mit Seifenlauge abwaschen, heiß nachspülen (evtl. Anschaffung von Hygiene-ventilen)
- Haken zum Eimer an der gefliesten Wand aufhängen

Kälberhaltung Iglus

- Iglus mit den Rückseiten zueinander (Gefälle nach hinten) stellen, damit Jauche nach hinten und nicht über den Bewirtschaftungsgang abfließen kann (Abbildung 55)
- Immer nur einen Standplatz der Iglus mit männlichen und weiblichen Kälbern gleichzeitig bestücken, damit der andere nach der Reinigung und Desinfektion so lang wie möglich leer in der Sonne stehen kann
- Iglus mit Schaumreiniger vorreinigen
- Vor dem Desinfizieren trocknen lassen, Desinfektion mit Wofasteril und Neopredisan im Wechsel



Abbildung 55: Aufstellen der Iglus mit den Rückseiten zueinander (Foto: Franziska Göhring)

Die Durchführung erfolgte in Betrieb 34 unter ständiger Kontrolle einer Studentin der Berufsakademie Dresden, Studiengang Agrarmanagement, und wurde von dieser dokumentiert. Die Ergebnisse flossen anschließend in ihre Bachelorarbeit ein.

3.2.2.4 Situationsvergleich vor und nach Umsetzung der Maßnahmen

Vitalität und Behandlungshäufigkeit

Im Betrieb 34 wurden die Untersuchungen zusätzlich im Rahmen der Bachelorarbeit von Anna-Maria Ertel, BA Dresden (2017) begleitet. Durch sie wurden vor Umsetzung der Maßnahmen 16 Kälber im Haltungsbereich der Einzeliglu täglich in Hinsicht auf Gesundheit und Tränkverhalten beurteilt. Nach Umsetzung der Maßnahmen bezog die Studentin noch einmal 39 Kälber in ihre Betrachtung ein.

Von den 16 Kälbern, die noch nach dem herkömmlichen Verfahren bewirtschaftet wurden, zeigten innerhalb der Igluhaltungszeit trotz Halocur®-Behandlung der weiblichen Kälber neun Kälber Durchfallssymptome (56,2 %), zwei davon an sechs bzw. acht Tagen. Bei fünf dieser Kälber traten die Durchfallssymptome in der dritten Lebenswoche auf. Vier der 16 Kälber (25 %) wurden in dieser Zeit infolge diverser Diagnosen behandelt, drei davon mit einem Antibiotikum.

Die 39 Kälber, welche nach Umsetzung der Maßnahmen in die Betrachtung einbezogen wurden erhielten kein Halocur® mehr. Nur bei elf dieser Kälber (28,2 %) traten in der drei- bis vierwöchigen Haltungszeit im Einzeliglu Durchfallssymptome auf. Sechs Kälber (15,4 %) erhielten aufgrund diverser Diagnosen Medikamente verabreicht.

Die Einstellung der kalbenden Kühe in die dafür vorbereiteten Einzelboxen funktionierte nach Installation der Maßnahme erst nur zum Teil. Dies ermöglichte aber einen direkten Vergleich des Durchfallgeschehens der in unterschiedlichen Umwelten geborenen Kälber. Von den 16 in der Einzelbox geborenen Kälbern zeigten später nur drei Durchfallssymptome (18,8 %). Von den in der Gruppenbox geborenen Kälbern wiesen in der Haltungszeit im Einzel-iglu 34,8 % Durchfallanzeichen auf.

Durchfallhäufigkeit der jeweils 15 Kälber aus der Vor- bzw. Nachuntersuchung

In der Voruntersuchung zeigten zwei Tiere, jeweils eins in der ersten und eins in der zweiten Lebenswoche Durchfallssymptome, während die überwiegende Anzahl breiigen (acht Tiere) bzw. pastösen (fünf Tiere, 33,3 %) Kot hatte.

Von den 15 untersuchten Kälbern wies keines zur Nachuntersuchung eine durchfalltypische Kotkonsistenz auf. Während in der ersten und dritten Lebenswoche pastöser Kot überwog (70 %), war in der zweiten Lebenswoche breiiger Kot am häufigsten (80 %).

Tabelle 11: Kotkonsistenz der Kälber im Betrieb 34 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Kotkonsistenz	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
pastös	3	3	0	1	2	4
breiig	1	2	4	4	3	1
suppig	0	0	1	0	0	0
wässrig	1	0	0	0	0	0

Vorkommen von potenziellen Durchfallerregern im Kot der Kälber

In der Voruntersuchung traten mit Ausnahme der beiden jüngsten Kälber bei allen Tieren Mischinfektionen auf (Abbildung 56). Die überwiegende Anzahl der Befunde bezog sich auf bakterielle Infektionen. Zwei Tiere wiesen hier bis zu vier verschiedene Bakterien-Spezies auf. Den Hauptteil diagnostizierter Erreger machten, wie in den anderen Betrieben auch, E.coli mit zwölf mittel- bis hochgradig infizierten Tieren aus. Fünf verschiedene Spezies wurden differenziert. Weiter traten häufige Befunde von Campylobacter sp (60 %), Klebsiella (40 %) und Clostridium (33,3 %) auf.

Die Ergebnisse der Nachuntersuchung zeigen ebenfalls einen hohen Anteil Mischinfektionen mit mindestens zwei enteropathogenen Erregern (Abbildung 57), das Maximum lag bei vier verschiedenen Spezies. Bei keinem der 30 untersuchten Kälber konnten Rota- bzw. Coronaviren nachgewiesen werden.

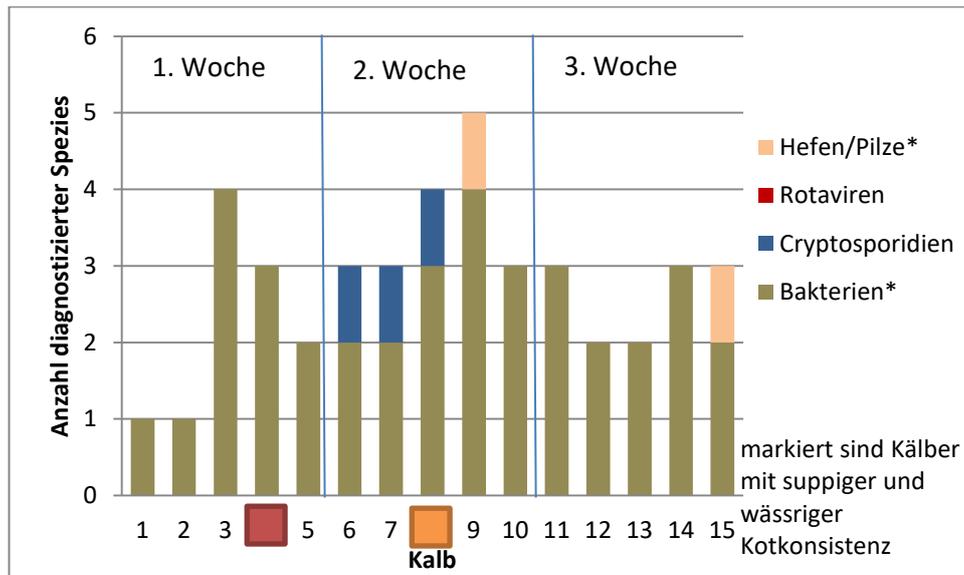


Abbildung 56: Anzahl diagnostizierter potenziell enteropathogener Erreger pro Kalb in der Voruntersuchung am 17.05.2017 im Betrieb 34 (*bei Bakterien, Hefen und Pilzen wurden nur mittel bis hochgradige Befunde berücksichtigt)

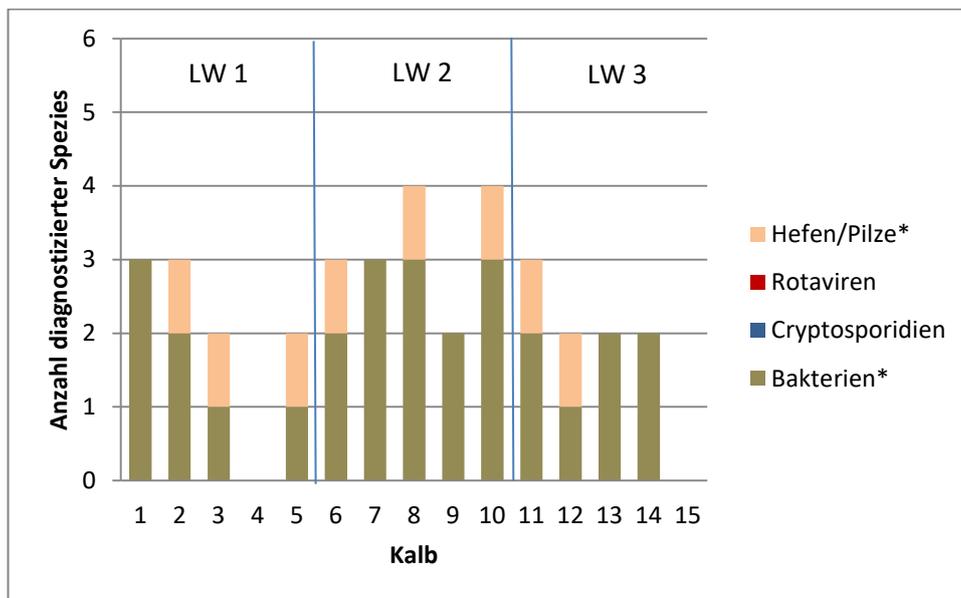


Abbildung 57: Anzahl diagnostizierter potenziell enteropathogener Erreger pro Kalb in der Nachuntersuchung am 30.08.2017 im Betrieb 34 (*bei Bakterien, Hefen und Pilzen wurden nur mittel- bis hochgradige Befunde berücksichtigt)

Während der Voruntersuchung konnten in der ersten und dritten Lebenswoche bei keinem der untersuchten Kälber Cryptosporidien nachgewiesen werden. In der zweiten Lebenswoche wiesen zwei Tiere einen geringgradigen (Score 1) und ein Tier einen mittelgradigen (Score 2) Befall mit Cryptosporidien auf. Zur Zeit der Voruntersuchung wurden alle weiblichen Kälber des Betriebes ab 6. Lebenstag sieben Mal mit Halocur® behandelt.

In der Nachuntersuchung konnten bei keinem der untersuchten Kälber Cryptosporidien diagnostiziert werden, obwohl zu diesem Zeitpunkt Halocur® nicht mehr eingesetzt wurde (Tabelle 12).

Tabelle 12: Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von Cryptosporidien im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen

Cryptosporidien	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Score 0	5	5	2	5	5	5
Score 1	0	0	2	0	0	0
Score 2	0	0	1	0	0	0
Score 3	0	0	0	0	0	0

In der Voruntersuchung wurden nahezu bei allen Tieren (86,7 %) enteropathogene E. coli festgestellt, wobei im Labor insgesamt sechs verschiedene E. coli-Spezies isoliert wurden, Serotyp O26:K60, Serotyp O101:K28, Serotyp O101:K30 (mukoid), drei verschiedene mukoide nicht zu spezifizierende Typen, eine β -hämolyisierende Spezies.

Auch nach Umsetzung der Maßnahmen war E. coli der am häufigsten diagnostizierte Keim (93,3 % der Tiere), allerdings in etwas geringerer Befallsstärke (Tabelle 13).

Tabelle 13: Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von enteropathogenen E. coli (verschiedene Species möglich) im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen

E. coli	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	1	1	1	0	0	0
geringgradig	0	1	1	0	0	1
mittelgradig	1	2	1	5	3	2
hochgradig	3	1	2	0	2	2

Vor Umsetzung der Maßnahmen wurden bei sieben von 15 Tieren mit Schwerpunkt in den ersten beiden Lebenswochen überwiegend mittelgradige Befunde von *Klebsiella oxytoca* nachgewiesen (Tabelle 14). In der Nachuntersuchung trat dieser Erreger in den Befunden nicht mehr auf.

Tabelle 14: Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von *Klebsiella oxytoca* im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen

<i>Klebsiella oxytoca</i>	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	Davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	2	5	2	5	4	5
geringgradig	1	0	0	0	0	0
mittelgradig	2	0	3	0	1	0
hochgradig	0	0	0	0	0	0

In der Voruntersuchung waren fünf Kälber mittel- bis hochgradig mit *Clostridium perfringens* infiziert (Tabelle 15). Drei dieser Kälber befanden sich in der ersten Lebenswoche. Es wurden zwei verschiedene Serotypen identifiziert. Die Nachuntersuchung brachte vier positive Befunde. Ein Kalb der zweiten Lebenswoche war hochgradig, die drei anderen mittelgradig infiziert.

Tabelle 15: Vorkommen von Clostridium perfringens im Kot der Kälber im Betrieb 34 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Cl.perfringens	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	2	4	4	2	4	5
geringgradig	0	0	0	0	0	0
mittelgradig	1	1	1	2	1	0
hochgradig	2	0	0	1	0	0

Bei zehn Tieren wurden in der Voruntersuchung Campylobacter spp. (Tabelle 16) nachgewiesen. Der Schwerpunkt lag in der zweiten und dritten Lebenswoche. Es handelte sich hierbei sowohl um Campylobacter jejuni spp. jejuni, als auch um Campylobacter coli. Das Infektionsgeschehen konnte mit den Maßnahmen nicht reduziert werden.

Tabelle 16: Anzahl der Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von Campylobacter spp. im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen

Campylobacter spp.	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	4	2	0	1	1	1
geringgradig	0	0	0	0	1	0
mittelgradig	1	3	2	4	0	1
hochgradig	0	0	3	0	3	3

Candida sp. traten bei den Kälbern der Voruntersuchung kaum auf. Nur zwei Kälber wiesen einen mittelgradigen Befall auf, eines in der zweiten und eines in der dritten Lebenswoche. Dagegen gab es deutlich mehr Candida-Befunde in der Nachuntersuchung. Bei zwölf (80 %) der Kälber wurden Vertreter dieser Hefen nachgewiesen. Es handelte sich um Candida glabrata und Candida krusei im gering- bis mittelgradigen Bereich (Tabelle 17). Gegebenenfalls könnte hier die Außentemperatur zur Zeit der Untersuchung (17.05.2017 und 30.08.2017) sowie die Verwendung sauergelegter Vollmilch zur Ausprägung der analysierten Niveau-Unterschiede der Hefebefunde beigetragen haben.

Tabelle 17: Anzahl Kälber im Betrieb 34 mit Befunden von Candida sp. im Kot vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den ersten drei Lebenswochen

Candida sp.	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	5	0	4	0	4	3
geringgradig	0	2	0	2	0	1
mittelgradig	0	3	1	3	1	1
hochgradig	0	0	0	0	0	0

Des Weiteren gab es in der Voruntersuchung einen mittelgradigen Befund von Enterobacteriaceae in der dritten Lebenswoche. Die Nachuntersuchung ergab keinen wiederholten Nachweis. In der Nachuntersuchung wurde bei zwei Kälbern in der dritten Lebenswoche der Pilz Geotrichum sp. gefunden.

3.2.3 Betrieb 45

3.2.3.1 Ausgangssituation in Betrieb 45

Betrieb 45 verfügt über einen Milchkuhbestand von ca. 950 Tieren, die auf fünf Standorte verteilt sind. Einer dieser Standorte wird ausschließlich für die Trockensteher- und Transitphase der Kühe und für die Kälberaufzucht genutzt. Die hochtragenden Kühe aus allen fünf Standorten werden sechs bis sieben Wochen vor der Kalbung an diesen Standort gebracht. Hier kalben sie ab und bleiben dort ca. bis zum 17. Tag post partum. Danach werden sie wieder in ihren ursprünglichen Stall zurückgebracht. Die weiblichen Kälber verblieben drei Monate am Standort ihrer Geburt, die männlichen Kälber werden ab dem 14. Tag als Mastkalb an einen Viehhändler verkauft. Kälberverluste während der Kalbung gab der Betrieb mit 11,3 % bei den Färsen und 2,4 % bei den Kühen an. Die Kälbersterblichkeit in den ersten zwölf Lebenswochen lag bei ca. 4 %. Als Behandlungsschwerpunkt bei den Kälbern gab der Betrieb Lungenentzündungen an. Neonataler Durchfall oder Nabelentzündungen wurden nicht als Behandlungsschwerpunkt angegeben.

Abkalbung

Für die Abkalbung stand den Kühen ursprünglich eine einzige Box auf einer Stallseite eines Altgebäudes (Abbildung 58) zur Verfügung. Diese war mit mindestens sechs Kühen belegt. Die Umstallung in die Abkalbebox erfolgte aufgrund äußerer Anzeichen, die auf eine Abkalbung in den nächsten Stunden schließen lassen. Kuh und Kalb wurden nach kurzem Ablecken getrennt.

Mindestens zweimal wöchentlich wurde die planbefestigte Abkalbebox gemistet und frisch mit Langstroh eingestreut, eine darüber hinaus gehende Reinigung oder Desinfektion erfolgte nicht. Die Abkalbungen wurden zu den Schichtzeiten zwischen 5:00 bis 16:00 und 19:00 bis 2:00 Uhr betreut, in den Zwischenzeiten erfolgte keine Beobachtung.

Muttertierimpfung/ Impfung der Kälber

Die tragenden Kühe wurden zur passiven Immunisierung der Kälber zweimalig gegen Rota- und Coronavirus, sowie E. coli K99 geimpft, zum ersten Mal 8-6 Wochen und zum zweiten Mal vier Wochen ante partum (Präparat: Scourguard®). Die Färsen erhielten keine Impfung.

Ab 19. Lebenstag wurden die Kälber gegen Kälberflechte geimpft, ab 25. LT gegen Rinder Grippe, außerdem erhielten alle weiblichen Kälber eine Eisenprophylaxe, sowie Halocur® gegen Cryptosporidien ab 5. LT.

Kolostralmilchmanagement

Vom Erstgemelk wurden prinzipiell bis spätestens zwei Stunden nach der Kalbung maximal drei bis vier Liter abgemolken. Dies erfolgte mittels mobiler Melkanlage unabhängig von den Melkstandzeiten oder, wenn es von den Melkzeiten passte, im Melkstand. Jedes Erstgemelk wurde mit einem optischen Refraktometer auf seine Qualität geprüft. Jedes Kolostrum guter Qualität wurde pasteurisiert und im Kühlschrank aufbewahrt bzw. eingefroren.

Jedes Kalb erhielt sofort innerhalb der ersten Lebensstunde drei Liter im Kühlschrank bevorratetes pasteurisiertes Kolostrum bekannter Qualität. Diese erste Mahlzeit stammt nicht von der eigenen Mutter. Wenn sich das Kalb trinkunwillig zeigte, wurden maximal 3,5 Liter per Drench eingegeben. Als zweite Mahlzeit bekam das Kalb fünf Liter angesäuertes Zweitgemelk als Vorratstränke.

Um die ausreichende Versorgung mit Kolostralmilch zu überprüfen wurde bei zehn Kälbern in der ersten Lebenswoche Blutserum entnommen und hinsichtlich des Gesamtproteingehaltes untersucht. Werte von weniger als 50 g/l sprechen für eine ungenügende Aufnahme von Immunglobulinen, optimal sind Werte ab 55 g/l. Im Ergebnis zeigten zwei Tiere (20 %) Werte unter 50 g/l, vier Tiere lagen im mittleren Bereich zwischen 50 und 55 g/l und vier Tiere über 55 g/l (Tabelle 18).

Tabelle 18: Gesamtproteingehalt im Kälberserum, 10 Tiere, 1. LW, Betrieb 45

<50g/l	zw. 50 und 54 g/l	Ab 55 g/l
44,0	50,0	55,0
48,0	52,0	60,0
	54,0	60,0
	54,0	60,0



Abbildung 58: Abkalbebox Betrieb 45 (Foto: Franziska Göhring)

Aufstallung und Fütterung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen

Direkt nach der Geburt wurden die Kälber in mit Langstroh eingestreute Einzeliglus verbracht, die auf mehreren planbefestigten Betonflächen im Freien standen (Abbildung 59). Wahlweise konnten neugeborene Kälber bei kalter Witterung oder lebensschwache Kälber für wenige Stunden zum Trocknen in einer mit Stroh eingestreuten Wärmebox im Stall untergebracht werden, wo sie mit Erstkolostrum versorgt wurden. In den Einzeliglus verblieben die Kälber bis ca. zum 21. Lebenstag.

In den Iglus wurden die Kälber zweimal täglich mit jeweils mindestens sechs Litern angesäuertem Mischkolostrum bzw. angesäuertes Tankmilch versorgt. Bei Bedarf wurden die Eimer nach der Fütterungsrunde nochmals aufgefüllt. Jedes Kalb hatte seinen eigenen Trinkeimer, dieser wurde vor der zweiten Mahlzeit mit klarem Wasser ausgespült. In dieser Zeit zwischen den Mahlzeiten erhielten die Kälber bei frostfreier Witterung die Möglichkeit, aus diesen Eimern Wasser aufzunehmen. Nach der Ausstallung der Kälber aus den Einzeliglus wurden die Eimer mit heißem Wasser und Spülmittel gereinigt und anschließend desinfiziert. Die Iglus wurden nach jeder Belegung heiß mit Hochdruck und Schaumreiniger gereinigt und anschließend mit Neopredisan® desinfiziert. Die Standplätze wurden heiß mit Hochdruck gereinigt.



Abbildung 59: Einzelhaltung der Tränkkälber bis ca. 21. Lebenstag im Betrieb 45 (Foto: Franziska Göhring)

Im Alter von ca. 21 Tagen wurden die Kälber in Gruppen zu 15 bis 20 Kälbern zusammengestellt. Die Umstallung in die Gruppenboxen erfolgte je nach Kälberaufkommen im frontseitig offenen Kälberstall, der im hinteren Bereich mit einer Schlauchbelüftung ausgestattet war (Abbildung 60). Der planbefestigte Betonboden war mit Langstroh eingestreut. In den Gruppenabteilen wurden die Kälber mittels Tränkautomat getränkt. Das Tränkanrecht war auf täglich sechs Liter Milchaustauscher mit einem Magermilchanteil von 50 % und drei Portionen eingestellt. Außerdem erhielten die Kälber eine Trocken-TMR, Heu und Wasser ad libitum. Zum 70. Lebenstag wurden die Kälber abgetränkt und im Alter von ca. 85 Lebenstagen ausgestallt und in einen anderen Betriebsteil verbracht. Die Boxen wurden nach jeder Belegung mit Heißwasser und Schaumreiniger gereinigt und nach einem Tag Trocknungszeit mit zwei Komponentendesinfektionsmittel desinfiziert.



Abbildung 60: Gruppenhaltung der Kälber ab dem 21. Lebenstag (Foto: Franziska Göhring)

3.2.3.2 Benennung der analysierten Schwachstellen

Die analysierten Schwachstellen erstreckten sich über alle betrachteten Teilbereiche der Aufzucht.

Als besonders problematisch erschien die Hygienesituation im Abkalbebereich. Der Bereich war permanent mit mehreren Kühen belegt. Die Reinigung beinhaltet nur das Entmisten und die sofortige Wiederbelegung des Stalls. Eine wirksame Desinfektion war nicht möglich.

Die Kälberkarre in der die neugeborenen Kälber von der Abkalbebox in den Neugeborenenbereich transportiert wurden befand sich in einem Zustand, der es unmöglich machte, diese mit vertretbarem Aufwand zu reinigen und zu desinfizieren.

Der Betrieb schätzte ein, den Hauptteil der Kühe bis zwei Stunden nach der Kalbung entweder mit der mobilen Melkanlage oder über den Melkstand gemolken zu haben, räumte aber Unsicherheiten ein. Das Kolostrum wurde nicht auf seine Qualität hin überprüft.

Als weiterer hygienischer Risikobereich stellten sich die Milchküche dar. Da hier sowohl Wand- als auch Bodenfliesen defekt waren bzw. fehlten, sind diese Stellen ein Reservoir für Mikroorganismen.

Ein weiteres Problem stellte die Platzsituation auf der Iglustandfläche dar. Die Iglus standen sehr dicht. Leerstandzeiten zum Abtrocknen nach der Reinigung waren kaum möglich. Desinfiziert wurde deshalb nur unregelmäßig.

3.2.3.3 Spezifisches Maßnahmenkonzept

Folgend aufgeführte Maßnahmen wurden im Betrieb 45 festgelegt:

- Anschaffung einer neuen wasch- und desinfizierbaren Kälberkarre (Abbildung 61)
- Grundreinigung und Desinfektion des Abkalbestalls
- Bau von drei Einzelabkalbeboxen
- Sanierung der Milchküche, insbesondere des Bodens und der Wände

- Ein festes Kolostralmilchmanagement (Kolostrum testen, pasteurisieren, konservieren - gekühlt oder gefrostet in geschlossenem Beutel, sofortige Verfütterung nach der Kalbung ausschließlich von hochwertigen Kolostrumreserven, wiedererwärmt, direkt aus dem Konservenbeutel) wurde zeitgleich mit Beginn der Untersuchung eingeführt
- Versorgung der Kälber mit Wasser vom ersten Lebenstag an, in separater Schale und nicht im Milchtränkeimer
- Grundreinigung und Desinfektion der Betonflächen, auf denen die Iglus stehen,
- Iglus mit mindestens 20 cm Abstand aufstellen,
- Immer einen Standplatz der Iglus bestücken, den anderen so lang wie möglich leer stehen lassen
- Verzicht auf den Einsatz von Halocur®

Als problematisch während der Umsetzung der Maßnahmen erwies sich die Sperrung des Betriebes aufgrund positiver Nachweise von Salmonellen. Die dadurch nicht mehr mögliche Verlegung von Kälbern aus diesem Betriebsteil verschärfte die Platzsituation enorm und führte dazu, dass weder der Mindestabstand zwischen den Iglus noch die notwendigen Leerstehzeiten der Standplätze eingehalten werden konnten. Die Einrichtung der drei Einzelabkalbeboxen (Abbildung 62) wurde erst nach Beendigung der Untersuchung fertig gestellt.

Die anderen vorgeschlagenen Maßnahmen wurden wie vereinbart vollständig von dem Betrieb umgesetzt und nach Beendigung der Untersuchung beibehalten.



Abbildung 61: Neue abwasch- und desinfizierbare Kälberkarre Betrieb 45 (Foto: Franziska Göhring)



Abbildung 62: Eine der drei neu eingerichteten Einzelabkalbeboxen im Betrieb 45 (Foto: Franziska Göhring)

3.2.3.4 Situationsvergleich vor und nach Umsetzung der Maßnahmen im Betrieb 45

Allgemeinbefinden

Im Betrieb 45 ist kein direkter Vergleich des Befindens der Kälber vor und nach der Maßnahme möglich. Die Methode der Parametererfassung wurde nach der Voruntersuchung in diesem Betrieb noch einmal angepasst und detaillierter gestaltet.

Durchfallhäufigkeit

In der Voruntersuchung zeigte nur ein Kalb in der zweiten Lebenswoche Durchfallssymptome, während die überwiegende Anzahl breiigen (elf Tiere, 73 %) bzw. pastösen (drei Tiere, 20 %) Kot hatte.

In der Nachuntersuchung zeigten vier Tiere (26,6 %) suppig Kot, während 73,3 % der Kälber pastösen bzw. breiigen Kot hatten (Tabelle 19).

Tabelle 19: Kotkonsistenz der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Kotkonsistenz	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
pastös	2	5	0	0	1	1
breiig	3	0	4	2	4	3
suppig	0	0	0	3	0	1
wässrig	0	0	1	0	0	0

Vorkommen von potenziellen Durchfallerregern im Kot der Kälber

Vor der Umsetzung der Maßnahmen traten bei allen Tieren Mischinfektionen mit mindestens zwei enteropathogenen Spezies auf (Abbildung 63), das Maximum lag bei sechs verschiedenen Spezies, wobei eine deutliche Zunahme mit höherem Alter der Kälber zu verzeichnen war.

Nach der Umsetzung der Maßnahmen kamen am häufigsten Monoinfektionen mit einer Keimspezies vor (40 %, sechs Tiere), gefolgt von Mischinfektionen mit zwei (drei Tiere) bzw. drei Keimen (ein Tier). Bei fünf von 15 Tieren (33,3 %) konnten keine enteropathogenen Bakterien/Pilze festgestellt werden (Abbildung 64).

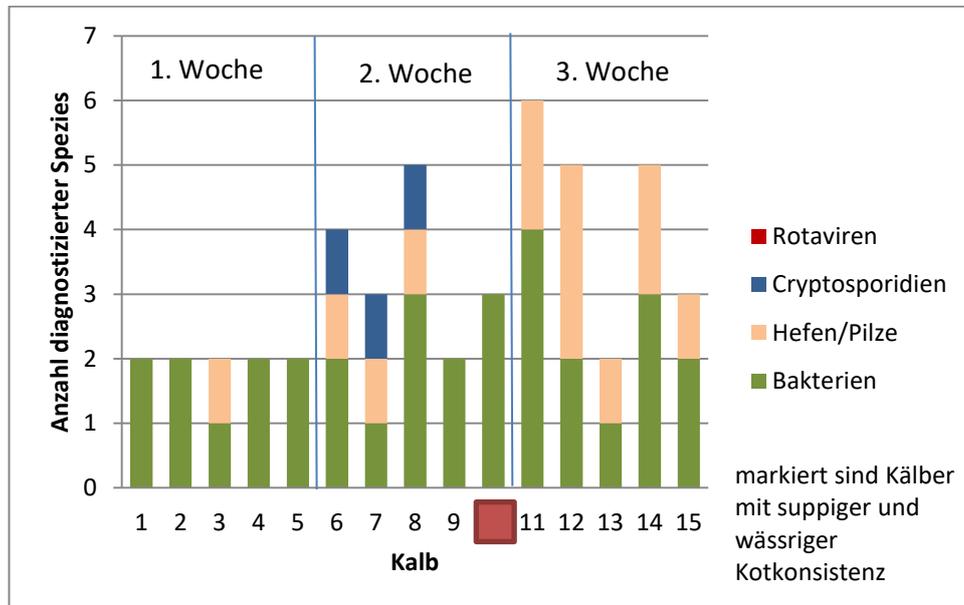


Abbildung 63: Anzahl verschiedener potenziell enteropathogener Erreger je Kalb zur Untersuchung am 22. und 30.05.2017 vor der Umsetzung der Maßnahmen

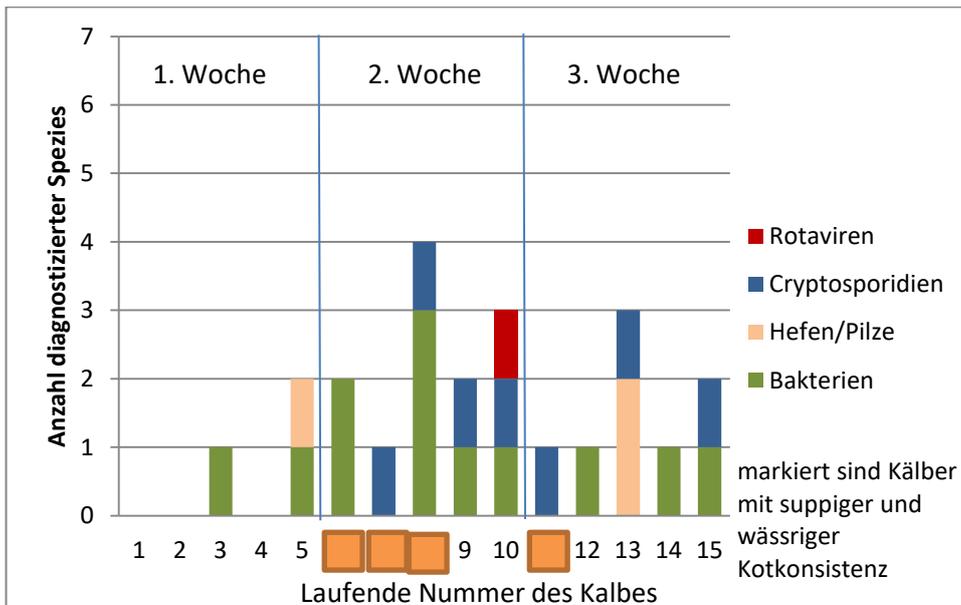


Abbildung 64: Anzahl verschiedener potenziell enteropathogener Erreger je Kalb zur Untersuchung am 17.01.2018 nach der Umsetzung der Maßnahmen

Vor der Umsetzung der Maßnahmen wurden bei Kälbern der ersten und dritten Lebenswoche keine Cryptosporidien nachgewiesen. In der zweiten Lebenswoche wiesen zwei von fünf Tieren einen geringgradigen (Score 1) und ein Tier einen mittelgradigen (Score 2) Befall mit Cryptosporidien auf (Tabelle 20). Diese drei Tiere zeigten breiigen Kot. Die beprobten Kälber waren zu dieser Zeit mit Halocur® behandelt.

Auch nach der Umsetzung der Maßnahmen, einschließlich des Verzichts auf Halocur®, wurden bei keinem Kalb in der ersten Lebenswoche Cryptosporidien nachgewiesen, während in LW 2 vier Tiere mittel- bzw hochgradig und in der dritten Lebenswoche drei Tiere gering- bzw. hochgradig infiziert waren (Tabelle 20).

Tabelle 20: Vorkommen von Cryptosporidien im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Cryptosporidien	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Score 0	5	5	2	1	5	2
Score 1	0	0	2	0	0	2
Score 2	0	0	1	2	0	0
Score 3	0	0	0	2	0	1

Bei keinem der 15 untersuchten Kälber konnten in der Voruntersuchung Rota- bzw. Coronaviren nachgewiesen werden. In der Nachuntersuchung wurden bei einem Tier in der zweiten Lebenswoche Rotaviren diagnostiziert.

Den Hauptanteil an diagnostizierten enteropathogenen Erregern machten E. coli aus, die in der Ausgangsuntersuchung bei 13 Tieren (86,7 %) gering- bis hochgradig festgestellt wurden (Tabelle 21). Es wurden fünf verschiedene Stämme differenziert. Bei vier Tieren wurden Mischinfektionen mit zwei unterschiedlichen Stämmen

nachgewiesen. Nach der Umsetzung der Maßnahmen waren nur noch bei vier Tieren enteropathogene *E. coli* im Kot nachweisbar.

Tabelle 21: Vorkommen von enteropathogenen *E. coli* im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

E. coli	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	1	3	1	3	0	5
geringgradig	0	0	1	1	1	0
mittelgradig	4	0	3	0	0	0
hochgradig	0	2	0	1	4	0

Bei sieben von 15 Tieren (46,7 %) wurde zu Beginn der Untersuchung *Clostridium perfringens* diagnostiziert (Tabelle 22), drei davon hochgradig. Es handelte sich um zwei verschiedene Stämme. Die Kälber in der ersten Lebenswoche waren immer mit beiden Stämmen gleichzeitig infiziert.

In der Nachuntersuchung traten nur noch bei zwei Tieren mittelgradig Infektionen mit *Clostridium perfringens* auf.

Tabelle 22: Vorkommen von *Clostridium perfringens* im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Cl. perfringens	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	2	5	3	3	3	5
geringgradig	0	0	0	0	0	0
mittelgradig	2	0	0	2	2	0
hochgradig	1	0	2	0	0	0

Bei drei Kälbern in der zweiten bzw. dritten Lebenswoche konnte in der Voruntersuchung *Campylobacter jejuni* spp. *jejuni* nachgewiesen werden (Tabelle 23). Je zwei Tiere der zweiten und dritten Lebenswoche wiesen in der Voruntersuchung *Klebsiella pneumoniae* spp. *pneumoniae* auf, wobei es sich um zwei verschiedene Subtypen handelte. Außerdem befanden sich zur Voruntersuchung im Kot je eines Kalbes *Acinetobacter baumannii* bzw. *Corynebacterium* sp. Im Kot von vier Kälbern wurden *Nocardia* sp. nachgewiesen. Bei den drei letztgenannten Spezies handelt es sich nicht um klassische Durchfallerreger.

Nach Umsetzung der Maßnahmen waren weder *Campylobacter jejuni* spp. *Jejuni*, noch *Klebsiella pneumoniae* spp. *pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Corynebacterium* sp. oder *Nocardia* sp nachweisbar. Dagegen wurden bei drei Tieren Staphylokokken, bei zwei Tieren *Bacillus licheniformis* und bei einem Tier *Proteus mirabilis* diagnostiziert.

Tabelle 23: Vorkommen von *Campylobacter jejuni* spp. *jejuni* im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Campylobacter <i>jejuni</i> spp. <i>jejuni</i>	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	5	0	4	0	3	0
geringgradig	0	0	0	0	0	0
mittelgradig	0	0	0	0	1	0
hochgradig	0	0	1	0	1	0

Im Kot von sieben Tieren wurden zur Ausgangsuntersuchung die Hefepilze *Candida krusei* bzw. *Candida pseudotropicalis* diagnostiziert (Tabelle 24), bei vier dieser Tiere handelte es sich um eine Mischinfektion mit beiden Hefen. Des Weiteren wurden im Kot von vier Tieren Schimmelpilzsporen der Gattungen *Mucor* bzw. *Aspergillus*, bei einem Tier wurde *Geotrichum* nachgewiesen.

Nach Umstellung wurde *Candida* sp. nur noch bei einem Kalb diagnostiziert. Im Kot zweier Tiere wurden Sporen des Schimmelpilzes *Aspergillus* nachgewiesen. *Mucor* sp. und *Geotrichum* sp. traten in der Nachuntersuchung nicht auf.

Tabelle 24: Vorkommen von *Candida* spp. im Kot der Kälber im Betrieb 45 vor und nach der Umsetzung der Maßnahmen in den verschiedenen Lebenswochen

Candida spp.	erste Lebenswoche		zweite Lebenswoche		dritte Lebenswoche	
	davor	danach	davor	danach	davor	danach
Kein Nachweis	4	5	3	5	1	4
geringgradig	1	0	1	0	3	1
mittelgradig	0	0	1	0	1	0
hochgradig	0	0	0	0	0	0

Bewertung der Umstellung insgesamt

Nach der Umsetzung der Maßnahmen im Betrieb 45 war vor allem in der ersten Lebenswoche eine Stabilisierung der Kälbergesundheit zu bemerken. Alle untersuchten Tiere dieser Altersgruppe wiesen eine pastöse Kotkonsistenz auf, und im Kot von nur zwei Kälbern waren potenziell pathogene Erreger (*E. coli*) nachweisbar. Deutlich ging auch der Anteil an mit *Cl. perfringens* infizierten Tieren zurück. Diese sichtbare Stabilisierung der Tiere ist offensichtlich auf die deutliche Verbesserung der Hygiene im Abkalbbereich zurück zu führen. Insgesamt ist die Anzahl diagnostizierter darmpathogener Erreger in der beobachteten Phase deutlich reduziert worden.

Die Zunahme der Durchfallerkrankungen in der zweiten Lebenswoche ist offensichtlich auf Infektionen mit Cryptosporidien durch den Verzicht auf eine Behandlung mit Halocur® zurückzuführen. Andererseits könnte der besondere Umstand, dass der Betrieb über einen längeren Zeitraum Salmonellen-Sperrbetrieb war, dazu beigetragen haben. In dieser Zeit mussten ein Verkauf der Kälber zur Mast und die innerbetriebliche Umstallung in einen anderen Betriebsteil unterbleiben. Dies erhöhte das Infektionsrisiko im Bereich der Einzelglus auf dem Hof enorm.

4 Erprobung spezieller Präparate zur Ergänzung der Tränkmilch in den ersten Lebenstagen

4.1 Material und Methoden

In einem zweiten Teil der Untersuchung wurden vier spezielle Präparate erprobt, die eine darmstabilisierende Wirkung haben sollen. Diese vier handelsüblichen Präparate wurden an jeweils zwölf weibliche Kälber je Betrieb verfüttert. Daneben wurde eine Gruppe von zwölf Kälbern ohne jegliche Tränkeergänzung geführt so dass je Betrieb insgesamt 60 weibliche Kälber (je zwölf Kälber in vier Varianten plus unbehandelte Kontrolle) in die Untersuchung einbezogen wurden. Die Zuordnung der Kälber zu den Versuchsgruppen erfolgte zufällig, abwechselnd in Abhängigkeit von der zeitlichen Reihenfolge der Abkalbung.

Mittel A: täglich zweimal 40 g in den ersten zehn Lebenstagen

Dextrose, Natriumcarbonat, Hefe, Kaliumchlorid, Natriumchlorid, Volleipulver

6,5 % Rohprotein, 4 % Rohfett, 1,2 % Rohfaser, 24 % Rohasche, 3,1 % HCl-unlösliche Asche, 6 % Natrium, 2,3 % Kalium

Mittel B: täglich zweimal 50g in den ersten zehn Lebenstagen

Inhaltsstoffe:

Milchsäurebakterien, Vitamine, Immunglobuline, β -Carotin und PHYTO CARE®, Molkenpulver, Glucose, Weizenquellstärke, Volleipulver immunglobulinreich

8 % Rohprotein, 4,8 % Rohasche, 0,8 % Rohfett, 0 % Rohfaser 0,35 % Natrium

E-Zusatzstoff je kg:

100.000 I.E, Vitamin A (3a672a), 1.000 mg Vitamin E (3a700), 125 mcg Vitamin B12 (Cyanocobalamin), 200 mg Beta-Carotin (3a160a), 2.000 mg Vitamin C (3a300), 200 mg Eisen als Glycin-Eisenchelate, Hydrat (E1), 0,40 mg Selen in org. Form als *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-3060 (inaktivierte Selenhefe; 3b 8.10); 10 Mrd. KBE Cylactin (*Enterococcus faecium* NCIMB 10415; 4b1705).

Mittel C: täglich zweimal 6 g ab drittem bis zehntem Lebenstag: Huminsäuren

Mittel D: täglich zweimal fünf g in den ersten zehn Lebenstagen

stallübliches Milchaustauscherpulver mit mindestens 30 % Magermilchpulver

Mittel E: täglich einmal 15 ml in den ersten zehn Lebenstagen

Escherichia coli Stamm Nissle 1917

Die eingesetzten Tränkmilchergänzer wurden nach Herstellerangaben in Einzelportionen abgewogen und abgefüllt, sowie farblich markiert und durch die Kälberpflegeperson während der betriebsüblichen Fütterungszeiten an die Kälber verabreicht.

Die Mittel A, B, D wurden ab dem zweiten. Lebenstag, Mittel C ab drittem Lebenstag zweimal täglich durch die Kälberpflegeperson in die Tränkmilch eingerührt. Mittel E wurde einmal täglich vor dem Tränken den Kälbern ins Maul eingegeben. Die erste Gabe des Mittels E erfolgte vor der ersten Kolostrumgabe.

Die Mittel A-D wurden jeweils vor den Mahlzeiten in eine geringe Menge Milch/MAT eingerührt und kontrolliert verfüttert, so dass sichergestellt werden konnte, dass sie vollständig von den Kälbern aufgenommen wurden.

Über den Zeitraum der ersten vier Lebenswochen wurden durch die Tierpfleger des Betriebes von jedem Kalb folgende Parameter erfasst:

- Geburtszeitpunkt, KM zur Geburt, Zeitpunkt der Trennung des Kalbes vom Muttertier
- Zeitpunkt der Kolostralmilchgewinnung, Erfassung von Menge und Qualität des Erstgemelks (digitales Brix-Refraktometer)
- Zeitpunkt und Menge der ersten und zweiten Mahlzeit des Kalbes sowie deren Bereitschaft zur Tränkeaufnahme
- Tägliche Dokumentation von Tränkeaufnahme, Allgemeinbefinden, Trinklust
- Kotkonsistenz der Kälber
- Krankheitsinzidenz und Behandlungen

Für die Erfassung der entsprechenden Parameter stand den Kälberpflegern ein detaillierter Erfassungsbogen zur Verfügung (Abbildung 65).

Die Haltung der Kälber in den Betrieben entsprach der Beschreibung unter Punkt 3 mit der Ausnahme, dass die Kälber in den Betrieben 34 und 45 erst nach Abschluss der Untersuchung in den Gruppenhaltungsbereich umgestallt wurden.

Untersuchungen zur Kälbergesundheit																							
Kuh: Kalb-Nr.: A1								Kuh: Kalb-Nr.: B1								Kuh: Kalb-Nr.: C1							
Geb.Dat				Geb.-Uhrzeit:				Geb.Dat				Geb.-Uhrzeit:				Geb.Dat				Geb.-Uhrzeit:			
Trennung Kuh/Kalb				Uhrzeit:				Trennung Kuh/Kalb				Uhrzeit:				Trennung Kuh/Kalb				Uhrzeit:			
				kg zur Geburt								kg zur Geburt								kg zur Geburt			
EKG gemolken		Uhrzeit:		Ltr.		Brix:		Uhrzeit:		Ltr.		Brix:		Uhrzeit:		Ltr.		Brix:					
1. EK getränkt		Uhrzeit:		Ltr.		Trinklust:		Uhrzeit:		Ltr.		Trinklust:		Uhrzeit:		Ltr.		Trinklust:					
2. EK getränkt		Uhrzeit:		Ltr.		Trinklust:		Uhrzeit:		Ltr.		Trinklust:		Uhrzeit:		Ltr.		Trinklust:					
Milchtränke in l		Diät in l		Kalb		Kot		Milchtränke in l		Diät in l		Kalb		Kot		Milchtränke in l		Diät in l		Kalb		Kot	
Dat./LT		früh	spät	früh	spät	früh	spät	früh	spät	Dat./LT		früh	spät	früh	spät	früh	spät	Dat./LT		früh	spät	früh	spät
1										1													
2										2													
3										3													
4										4													
5										5													
6										6													
7										7													
8										8													
9										9													
10										10													
11										11													
12										12													
13										13													
14										14													

Trinklust:	☺3 trinkt gierig, rasch, will mehr	Kalb:	☺3 steht spontan auf, ist interessiert, munter, fordert Tränke	Kot:	5 fest
	2 mittel, wenig Motivation nötig, Tränke komplett aufgenommen		2 steht eher träge aber selbständig auf, trinkt mit Appetit		4 pastös
	1 schwach, häufige Motivation, Tränke nicht komplett aufgenommen		1 steht nur mit Hilfe auf, muss zum Trinken motiviert werden,		3 breiig
	☹0 verweigert Tränkeaufnahme		☹0 apatisch, steht nicht mehr auf, verweigert Tränke		2 suppig
					1 wässrig

Abbildung 65: Erfassungsbogen für die täglich zu erfassenden Parameter durch das Stallpersonal

Zwei Mal wöchentlich erfolgte im Rahmen einer tierärztlichen Untersuchung der Kälber durch die im Projekt mitarbeitende Tierärztin eine klinische Untersuchung der Kälber. Alle Befunde wurden auf einem Datenblatt (Abbildung 45) dokumentiert.

Bewertet wurden das Befinden, die Gesundheit des Respirationstraktes sowie der Gefäße und Schleimhäute, die Herzrätigkeit und der Gewebeturgor aus verschiedenen Einzelbefunden sowie Nabelgesundheit und Kotkonsistenz entsprechend der Stufen in Tabelle 25. Aus den Einzelbefunden wurden für die jeweiligen Merkmalskomplexe Gesamtnoten für jeden Untersuchungstag gebildet, die auf die jeweilige Beeinträchtigung des Kalbes schließen lassen sollten (Tabelle 26). Für den gesamten Untersuchungszeitraum wurde für jeden Merkmalskomplex eine Gesamtnote berechnet, sobald mindestens sechs Einzelbefunde als-Bewertungen vorhanden waren:

$$\text{Gesamtnote} = (\text{Anzahl Wert1} + \text{Anzahl Wert2} \cdot 2 + \text{Anzahl Wert3} \cdot 4 + \text{Anzahl Wert} > 3 \cdot 8) / \text{Anzahl Einzelwerte}$$

Aus den Gesamtnoten für die Merkmalskomplexe Befinden, Respirationstrakt, Gefäße u. Schleimhäute sowie Gewebeturgor wurde der Mittelwert berechnet und mit der Gesamtnote für die Kotkonsistenz addiert. Das ergibt den „Index Gesundheit“ der damit zur Hälfte aus den Befundnoten der Untersuchung von Befinden, Respirationstrakt, Gefäße & Schleimhäute und Gewebeturgor besteht und zu 50 Prozent aus der Gesamtnote für die Kotkonsistenz. Theoretisch wäre ein Gesundheitsindex zwischen 2 und 8 möglich. Die Herzrätigkeit wurde für diese Indexberechnung nicht berücksichtigt, da kaum vom Normalwert abweichende Befunde erhoben wurden.

Zu jedem Untersuchungstermin wurde von jedem Kalb die Körpertemperatur mittels digitalem Thermometer gemessen. Eine Körpertemperatur <38,5°C wurde als „Untertemperatur“, 38,5-39,5°C als „Normaltemperatur“, >39,5-40,0°C als erhöhte Temperatur und >40,0°C als Fieber gewertet.

Tabelle 25: Zusammensetzung der Befundkomplexe aus den jeweiligen Einzelbefunden

Komplex	Einzelbefund
Befinden	Allgemeinbefinden (1=munter; 2=matt; 3=apathisch)
	Störung der Fresslust (1=nein; 2=geringgr.; 3=mittelgr.; 4=hochgr.)
	Haarkleid (1=glatt, glänzend; 2=struppig matt; 3=feucht, nass)
	Störung des Befindens (1=nein; 2=geringgr.; 3=mittelgr.; 4=hochgr.)
Respirationstrakt	Nasenausfluss (1=ohne; 2=mit)
	Lungengeräusche (1=normal; 2=geringgradig verschärft; 3=mittelgradig verschärft; 4=hochgradig verschärft)
	Stridores (1=ohne; 2=mit)
	Atemtätigkeit (1=normal; 2=Dyspnoe; 3=Trachypnoe; 4=Husten)
Gefäße & Schleimhäute	Episkleralgefäße (1=feingezeichnet, mäßig gefüllt; 2=injiziert; 3=Konjunktivitis; 4=gestaut; 5=verwaschen)
	Nasenschleimhaut (1=rosarot; 2=blassrosa; 3=blass; 4=gerötet)
	Schleimhäute (1=rosarot; 2=blassrosa; 3=blass; 4=gerötet)
	Maulhöhle (1=o.B.; 2=sichtbare Veränderungen)
Herztätigkeit	Intensität (1=kräftig, gleichmäßig; 2=verändert)
	Rhythmus (1=regelmäßig; 2=verändert)
	Abgesetztheit (1=klar; 2=verändert)
	Nebengeräusche(1=keine; 2=vorhanden)
Gewebeturgor	Augen 1=normal; 2=ingesunken
	Hautturgor 1=gut; 2=mäßig; 3=schlecht
Nabel	1=o.B.; 2=daumendick; 3=>daumendick, schmerzhaft; 4=Nabelbruch
Kotkonsistenz	1=fest, 2=pastös; 3=breiig; 4=suppig; 5=wässrig
Kotbeimengungen	1=keine; 2=Blut; 3=Schleim; 4=Blut und Schleim; 5=Schaum

Tabelle 26: Zusammenfassung der Einzelbefunde zu einem Wert für den Befundkomplex

Komplex	Wert der Beeinträchtigung des Befundkomplexes			
	1 = nicht	2 = geringgradig	3 = mittelgradig	4 = hochgradig
Befinden	1, 1, 1, 1	1, 1, 2, 2	2, 2, 2, 2	1, 2, 3, 4
	1, 1, 1, 2	1, 2, 2, 2	2, 2, 2, 3	2, 2, 3, 3
		1, 1, 1, 3	1, 2, 2, 3	2, 2, 3, 4
		1, 1, 2, 3	1, 1, 3, 3	schlechter
			1, 2, 3, 3	
			1, 1, 1, 4	
Respirationstrakt	1, 1, 1, 1	1, 1, 1, 2	1, 2, 2, 2	1, 1, 3, 3
		1, 1, 2, 2	2, 2, 2, 2	1, 2, 3, 3
		1, 1, 1, 3	1, 1, 2, 3	2, 2, 3, 3
			1, 2, 2, 3	1, 1, 2, 4
			1, 1, 1, 4	1, 2, 2, 4
				2, 2, 2, 4 schlechter
Gefäße & Schleimhäute	1, 1, 1, 1	1, 1, 1, 2	1, 2, 2, 2	1, 1, 3, 3
		1, 1, 2, 2	2, 2, 2, 2	1, 2, 3, 3
			1, 1, 1, 3	2, 2, 3, 3
			1, 1, 2, 3	2, 3, 3, 3
			1, 2, 2, 3	1, 1, 1, 4
			2, 2, 2, 3	schlechter
Gewebe-Turgor	1, 1,	1, 2	1, 3	2, 2
			2, 1	2, 3
Herz	1, 1, 1, 1	1, 1, 1, 2	1, 2, 2, 2	1, 1, 3, 3
		1, 1, 2, 2	2, 2, 2, 2	1, 2, 3, 3
			1, 1, 1, 3	2, 2, 3, 3
			1, 1, 2, 3	2, 3, 3, 3
			1, 2, 2, 3	1, 1, 1, 4
			2, 2, 2, 3	schlechter

Einmal wöchentlich wurden alle Kälber gewogen. Zu jedem Untersuchungstermin wurde von jedem Kalb eine nach rektaler Stimulation frisch abgesetzte Kotprobe genommen. Diese wurde sofort nach Entnahme homogenisiert und auf zwei bzw. drei Gefäße für die jeweilige Untersuchung aufgeteilt und gekühlt zum Labor transportiert.

Jede Kotprobe wurde parasitologisch durch das Institut für Parasitologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig mittels Heinefärbung auf Chytridsporidien untersucht. Eine virologische Untersuchung auf Rota- und Coronaviren mittels ELISA erfolgte durch das Institut für Virologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig.

Die Kotprobe von jedem zweiten Kalb der jeweiligen Variante wurde durch das Labor der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen am Standort Leipzig auf potenziell pathogene bakterielle und mykologische Durchfallerreger untersucht. Jeder mikrobiologische und mykologische Befund wurde in vier Stufen bewertet „kein Nachweis“ (1), „geringgradiger“ (2), „mittelgradiger“ (3) und „starker“ (4) Gehalt. Um das Vorkommen unterschiedlicher Spezies eines Erregers und die Stärke der Befunde bei der Bewertung des Befundes mit zu berücksichtigen, wurden für Befunde, die der gleichen Erregergruppe angehörten, ein „Befundwert“ berechnet.

Dazu wurden zum Wert der maximal nachgewiesenen Befundstärke die Anzahl der mittleren bis starken Befunde addiert. Wurden zum Beispiel in einer Untersuchung mindestens eine Spezies mit starkem Gehalt nachgewiesen und insgesamt drei mittlere bis starke Befunde weiterer Spezies des Erregers E.coli identifiziert, wurde wie folgt gerechnet:

$$\begin{aligned}
 \text{maximal aufgetretene Befundstufe} &= 4 \\
 + \text{Anzahl der Befunde mit Stärke 2 \& . 3} &= 3 \\
 = \text{Befundwert für diese Untersuchung} &= „7“
 \end{aligned}$$

Wenn ein oder mehrere Spezies ausschließlich geringgradig nachgewiesen wurden, ergibt sich der Befundwert „2“. Kein Erregernachweis führt zu dem Befundwert „1“.

Bei Vorhandensein von mindestens sechs Einzelbefunden je Kalb aus den jeweiligen Untersuchungsterminen ist daraus für die jeweiligen Erreger nach der gleichen Formel wie für die klinischen Einzelbefunde ein Gesamtwert für den gesamten Untersuchungszeitraum berechnet worden.

$$\text{Gesamtnote} = (\text{Anzahl Wert1} + \text{Anzahl Wert2} * 2 + \text{Anzahl Wert3} * 4 + \text{Anzahl Wert} > 3 * 8) / \text{Anzahl Untersuchungsbeefunde}$$

Jeweils immer zur ersten Untersuchung des Kalbes (1. bis 4. Lebenstag) wurde von der Tierärztin eine venöse Blutprobe entnommen und zur Einschätzung der Versorgung mit Erstgemelk auf den Gehalt an Gesamtprotein untersucht.

Die statistische Analyse wurde mit dem Programmpaket SAS, Prozedur Mixed (Copyright (c) 2002-2012 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.) sowie mit R (R Core Team (2018 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>) durchgeführt. Alle untersuchten Merkmale stellen Benotungen von Eins bis Fünf dar und waren nicht normalverteilt. Vor der Durchführung der Varianzanalyse wurden die Merkmale daher logarithmiert. In Vorversuchen wurde noch das Geschlecht als fixer Effekt untersucht, der aber wieder aus dem Modell entfernt wurde, da kein Einfluss nachgewiesen werden konnte. Das Modell umfasste letztlich die fixen Effekte Betrieb und Futtermittelzusatz sowie deren Wechselwirkungen und den Restfehler.

- Y_{ijk} = $\mu + \text{Betrieb}_i + \text{Futtermittelzusatz}_j + \text{Betrieb}_i * \text{Futtermittelzusatz}_j + \text{Fehler}_{ijk}$
- Y_{ijk} = Merkmal
- μ = Versuchsmittel
- Betrieb_i = fix (Stufen: 28 | 34 | 45)
- $\text{Futtermittelzusatz}_j$ = fix (Stufen: A | B | C | D | E)
- Fehler_{ijk} = zufälliger Restfehler

Bei signifikantem Einfluss der Haupteffekte wurden die Mittelwerte miteinander verglichen und getestet. Als post-hoc-Test wurde der Tukey-Test verwendet.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Geburtsgewichte

Die in die Untersuchung einbezogenen Kälber wogen zum Zeitpunkt der Geburt im Mittel 38,6 kg. Die mittleren Geburtsgewichte in den jeweiligen Betrieben zeigt Abbildung 66. Die Unterschiede zwischen den Kälbern im Betrieb 28 und Betrieb 34 waren signifikant ($p < 0,01$). Das leichteste Kalb wog 24,5 kg (Betrieb 28, Variante C), das schwerste 52 kg (Betrieb 34, Variante B).

Im Betrieb 28 wiesen 23 % der in die Untersuchung einbezogenen Kälber Gewichte < 34 kg zur Geburt auf. In den Betrieben 34 und 45 waren es jeweils 14 % bzw. 12 %. Falls Frühgeburten oder Mängel in der Vorbereitung der Kühe auf die Kalbung der Grund für die geringen Geburtsgewichte sind, könnte darauf auch die unzureichende Qualität der Erstmelke zurückzuführen sein. Dagegen waren 19 % der Kälber im Betrieb 34 über 46 kg zur Geburt, während es in den Betrieben 28 und 45 nur 5 % bzw. 6,1 % waren.

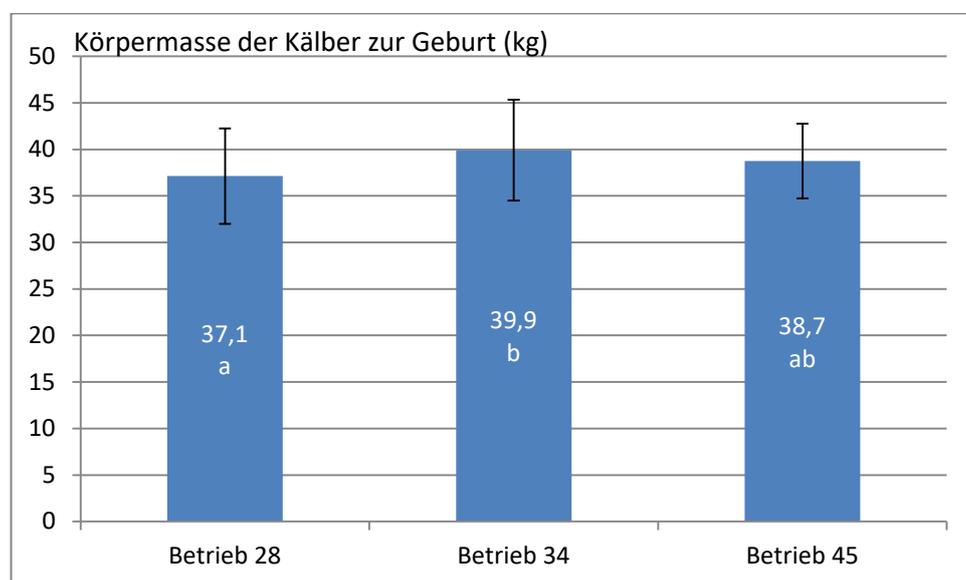


Abbildung 66: Mittlere Körpermasse der Kälber zur Geburt und deren Standardabweichung in Abhängigkeit vom Betrieb (unterschiedliche Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede hin)

Nach Aufteilung in die Fütterungsgruppen waren die mittleren Körpergewichte der Kälber ausgeglichen (Abbildung 67). Auftretende Unterschiede waren nicht signifikant. Tendenziell am leichtesten stellten sich die Kälber der Gruppe C dar. Abbildung 68 zeigt die mittleren Gewichte zur Geburt der jeweils zwölf Kälber je Variante und Herkunft.

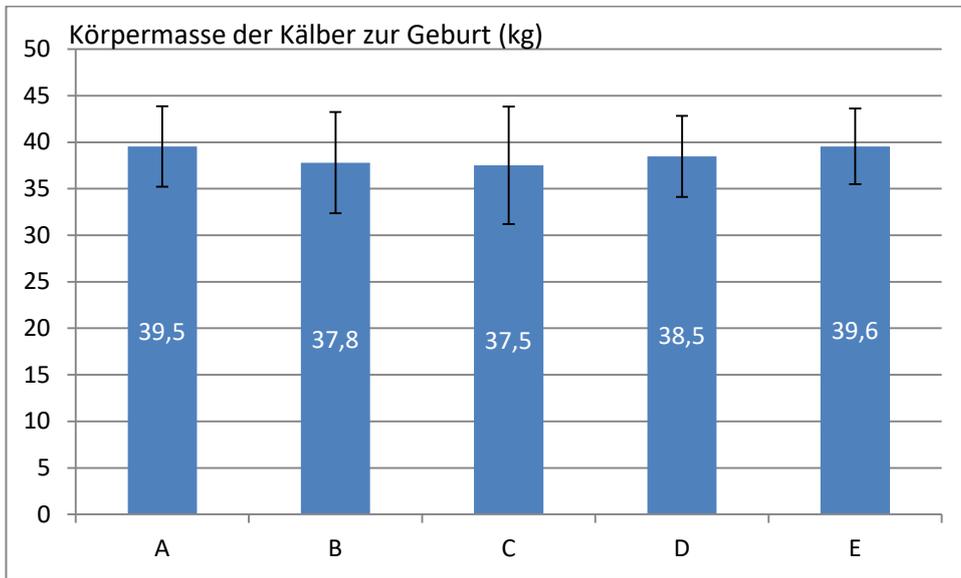


Abbildung 67: Mittlere Körpermasse der Kälber aus allen drei Betrieben zur Geburt und deren Standardabweichung in Abhängigkeit von der Untersuchungsvariante

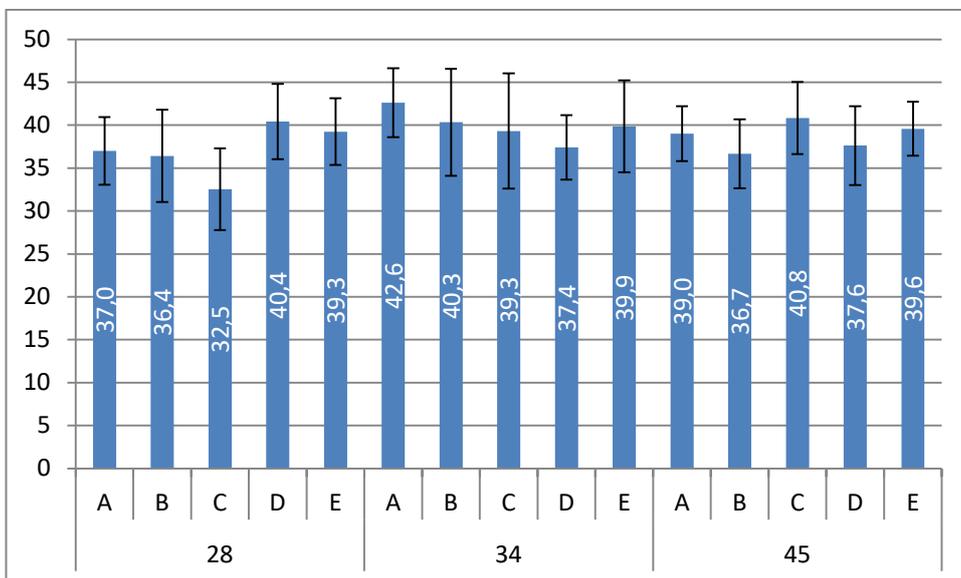


Abbildung 68: Mittlere Körpermasse der Kälber zur Geburt und deren Standardabweichung in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungsvariante

4.2.2 Versorgung der neugeborenen Kälber mit Kolostrum

Die Qualität der ersten Tränke nach der Geburt, war, gemessen am Brix-Wert, zwischen den Betrieben unterschiedlich (Abbildung 69). Die durchschnittlich beste Qualität, mit 26 % Brix erreichte Betrieb 45. Hier erzielten 89,5 % der an die Kälber verabreichten Erstgemelke einen Brix-Wert von >22 % (Abbildung 70). In Betrieb 45 wird soweit möglich pasteurisiertes und gekühlt bzw. gefrostet bevorratetes Erstgmelk an die neugeborenen Kälber vertränkt. In den beiden anderen Betrieben war der Anteil von Erstgmelken mit guter Qualität mit 61 % in Betrieb 28 und 65 % in Betrieb 34 deutlich geringer. Im Betrieb 34 erreichten die vertränkten Erstgemelke mit 23,1 % Brix signifikant niedrigsten Wert. Hier waren 32 % der Erstgemelke einer mäßigen Qualität zuzuordnen. Im Betrieb 28 war vor allem der Anteil von Erstgmelken mit unzureichender Qualität mit 25 % sehr hoch.

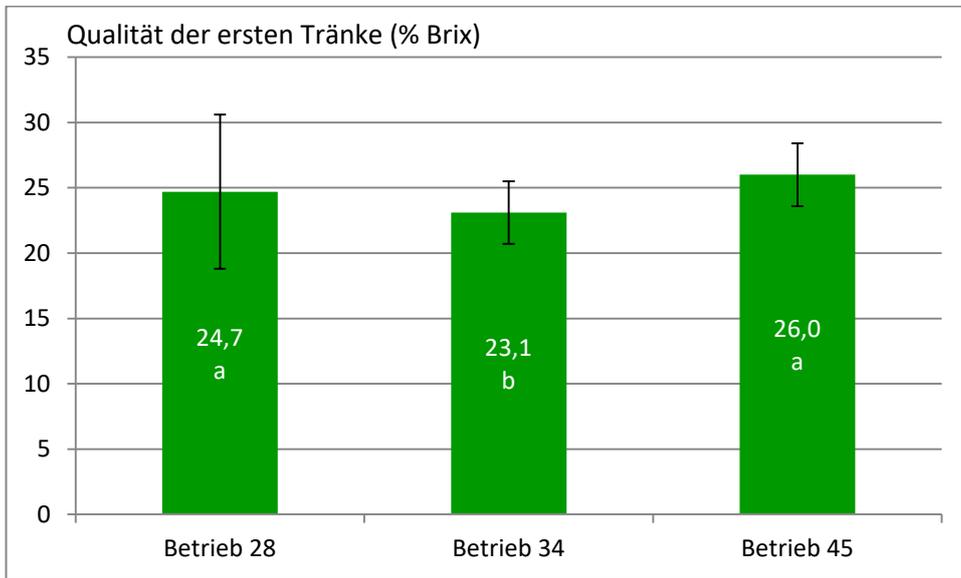


Abbildung 69: Qualität des in den drei Betrieben an die Kälber verfütterten Kolostrums, gemessen an den mittleren Brix-Werten und deren Standardabweichungen (unterschiedliche Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede hin)

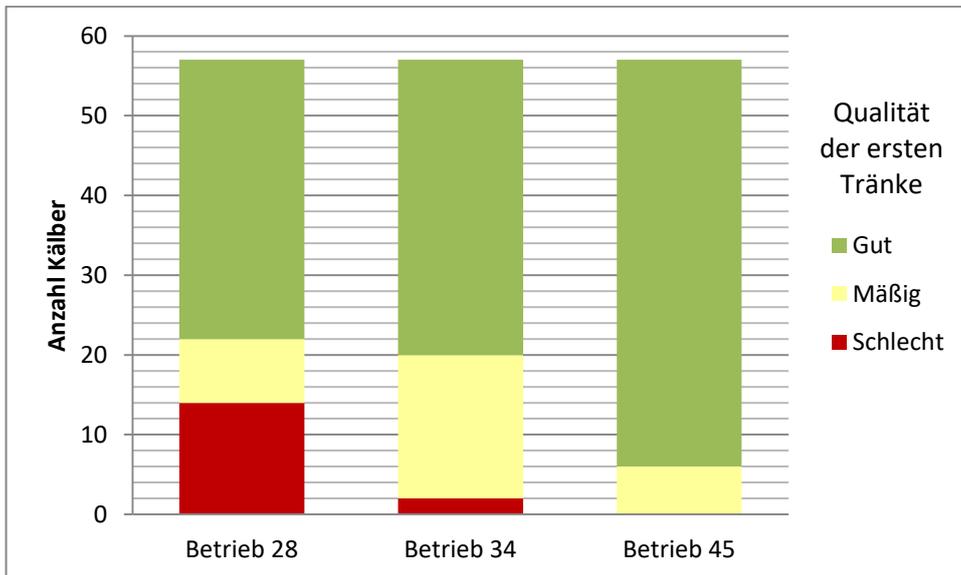


Abbildung 70: Anzahl Kälber in den drei Betrieben, die qualitativ unterschiedliches Kolostrum zur ersten Tränke verfüttert bekommen haben

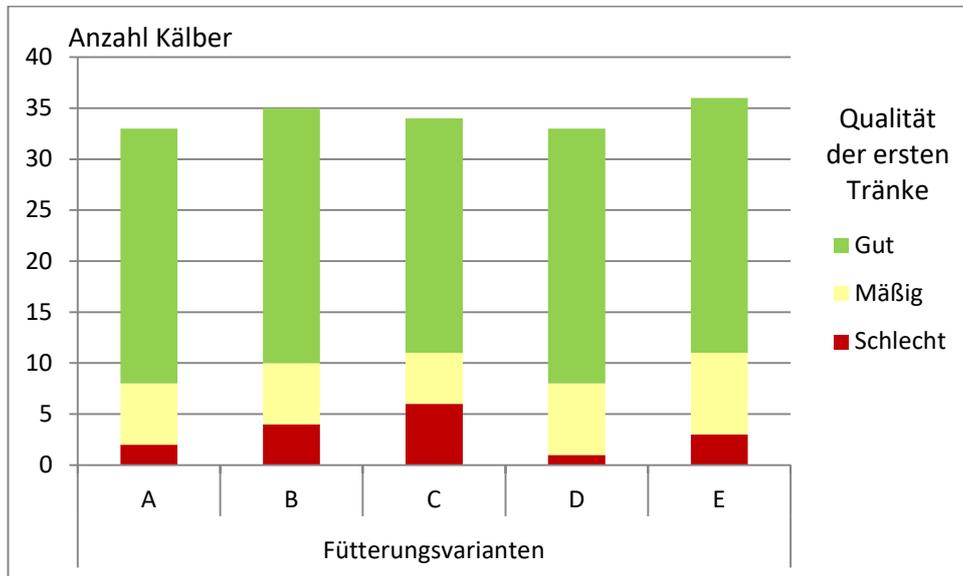


Abbildung 71: Anzahl Kälber in den fünf Fütterungsvarianten, die qualitativ unterschiedliches Kolostrum zur ersten Tränke verfüttert bekommen haben

Im Betrieb 45 konnte somit abgesichert werden, dass mindestens zehn von zwölf Kälbern in jeder Variante mit qualitativ hochwertigem Kolostrum versorgt wurden (Abbildung 72). Im Betrieb 28 sind jeweils nur die Hälfte der Kälber der Varianten B und C mit hochwertigem Kolostrum versorgt gewesen. Im Betrieb 34 betraf das in erster Linie die Kälber der Varianten C und E, obwohl die Erstgemelke hier mindestens mäßige Qualität aufwiesen und frisch verfüttert wurden. Der Mittelwertvergleich über die fünf Fütterungsgruppen ergibt keine signifikanten Unterschiede für die Qualität der ersten Tränke.

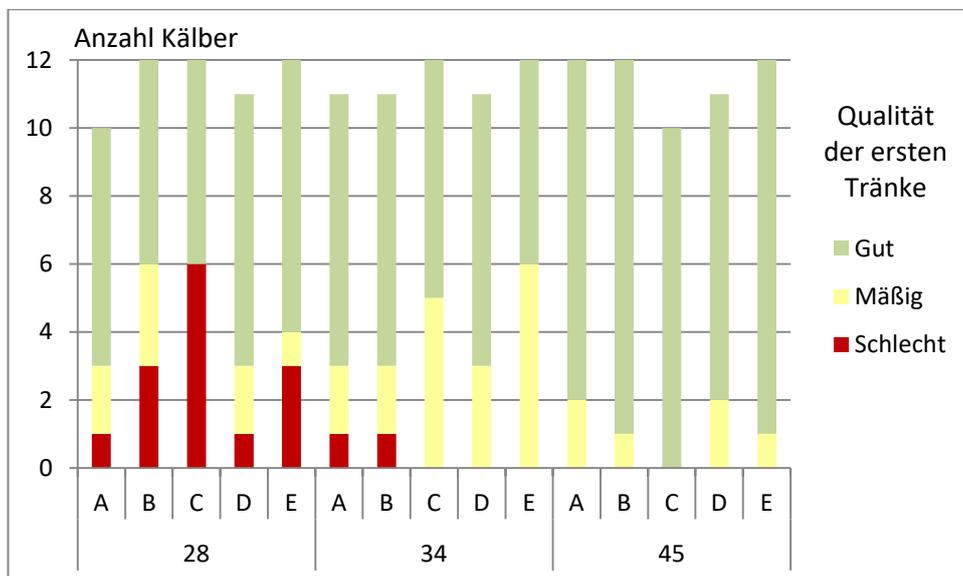


Abbildung 72: Anzahl der Kälber entsprechend der Qualität der ersten Tränke innerhalb der Fütterungsgruppen in den drei Betrieben

Die Qualität der Kolostralmilchversorgung lässt sich mit dem Gesamtproteingehalten des Serums von Kälbern in der ersten Lebenswoche abbilden. Von einer guten Versorgung geht man aus, wenn mindestens 55 g/l Protein im Serum nachgewiesen werden. Im Mittel erreichen alle drei Betriebe Gesamtproteingehalte über 55 g/l (Abbildung 73). Die Kälber aus Betrieb 28 wiesen im Mittel mit 55,7g/l den signifikant geringsten Wert auf. Die mittleren Gesamtproteingehalte im Serum der jeweils 36 Kälber der Fütterungsvarianten schwanken zwischen 58,7 und 61,6 g/l und sind nicht signifikant unterschiedlich (Abbildung 74). 82,4 % der Kälber im Betrieb 45 wiesen Werte über 55 g/l auf, was auf eine gute Versorgung mit Erstkolostrum schließen lässt. 12,3 % der Kälber hatten einen

mäßigen Wert und bei drei Kälbern (5,3 %) wurde ein unzureichender Gesamtproteingehalt festgestellt. Trotz der Erstkolostrumqualität mit dem geringsten Brix-Wert wiesen 85 % der untersuchten Kälber im Betrieb 34 einen Gesamtproteingehalt von >55 g/l Blutserum auf, was Ausdruck einer sehr guten Kolostralmilchversorgung ist. Deutlich schlechter ist die Situation im Betrieb 28. Hier haben diese Kategorie nur 47 % der untersuchten Kälber erreicht. Bei 32 % der Kälber muss aufgrund des Gesamtproteingehaltes von <50 g/l auf eine unzureichende Kolostralmilchversorgung geschlossen werden. In den Betrieben 28 und 34 korrelieren die Qualität der ersten Tränke signifikant mit dem später gemessenen Gesamtproteingehalt im Blutserum der Kälber (Abbildung 76). Im Betrieb 45, wo prinzipiell qualitativ hochwertiges Kolostrum nach Pasteurisierung, Kühlung oder Frostlagerung vertränkt wurde, ist diese Beziehung nicht zu beobachten.

Teilt man die erste Tränke den vom erreichten Brixgehalt abhängigen Qualitätsstufen „gut“, „mäßig“ und „schlecht“ zu (Abbildung 71) und vergleicht sie mit der Abbildung 77 ergibt sich eine ähnliche Verteilung. Die unbehandelte Gruppe (D) weist in allen drei Betrieben gemessen am Gesamtproteingehalt im Blutserum, mit 91 % den höchsten Anteil an Kälbern mit einer guten Kolostralmilchversorgung auf. Von den Kälbern, die zufällig der Variante (C) zugeordnet worden, erreichten diese Kategorie nur 75 % der Tiere.

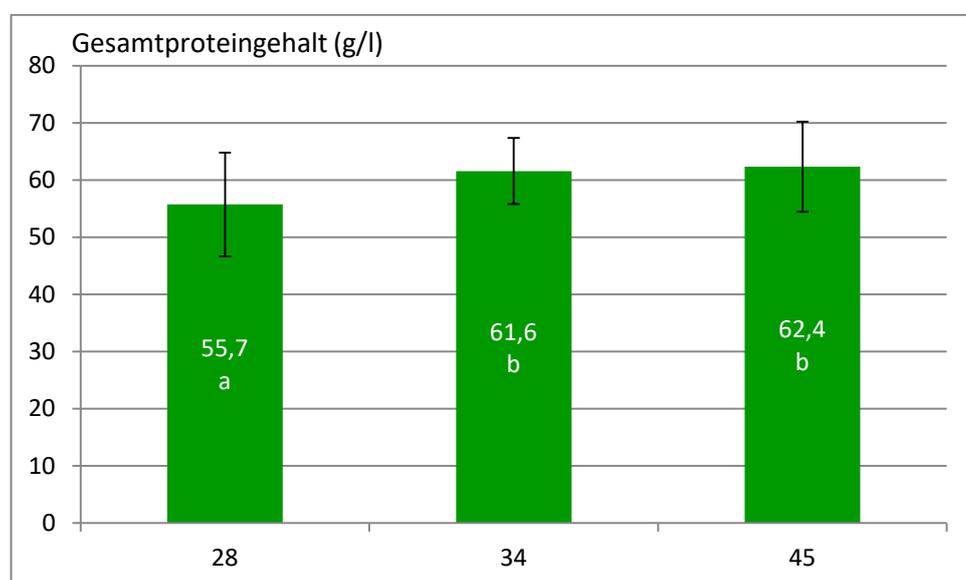


Abbildung 73: Mittlerer Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber als Maß der Qualität der Kolostralmilchversorgung in Abhängigkeit der Betriebe

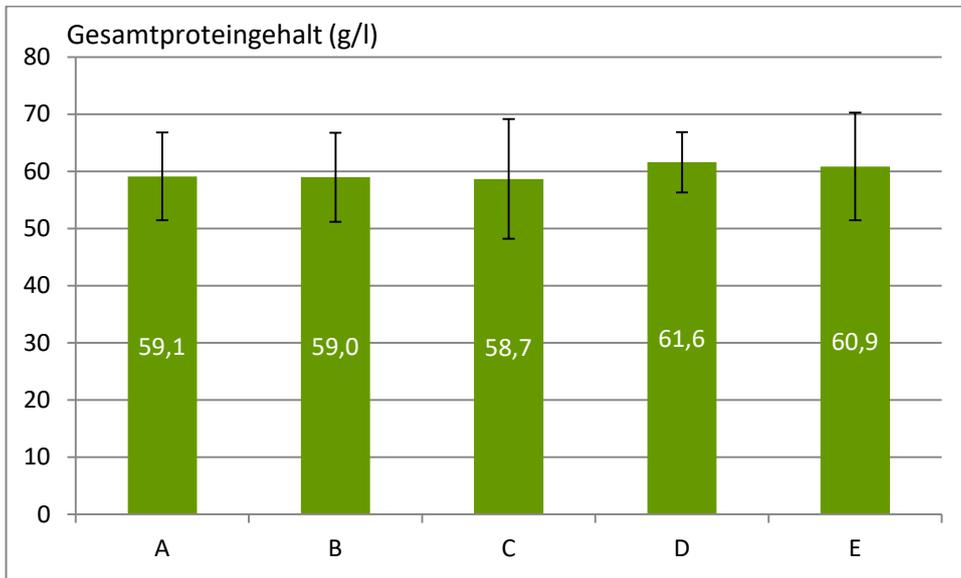


Abbildung 74: Mittlerer Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber als Maß der Qualität der Kolostralmilchversorgung in Abhängigkeit von den Untersuchungsvarianten

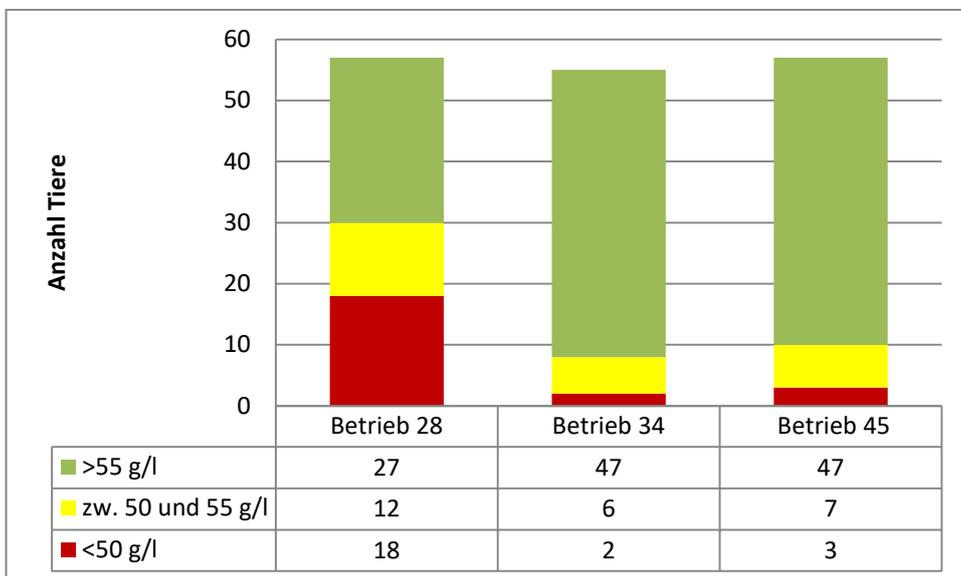


Abbildung 75: Anzahl Kälber in den verschiedenen Versorgungsgruppen, gemessen am Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber am zweiten bis vierten Lebenstag in Abhängigkeit vom Betrieb

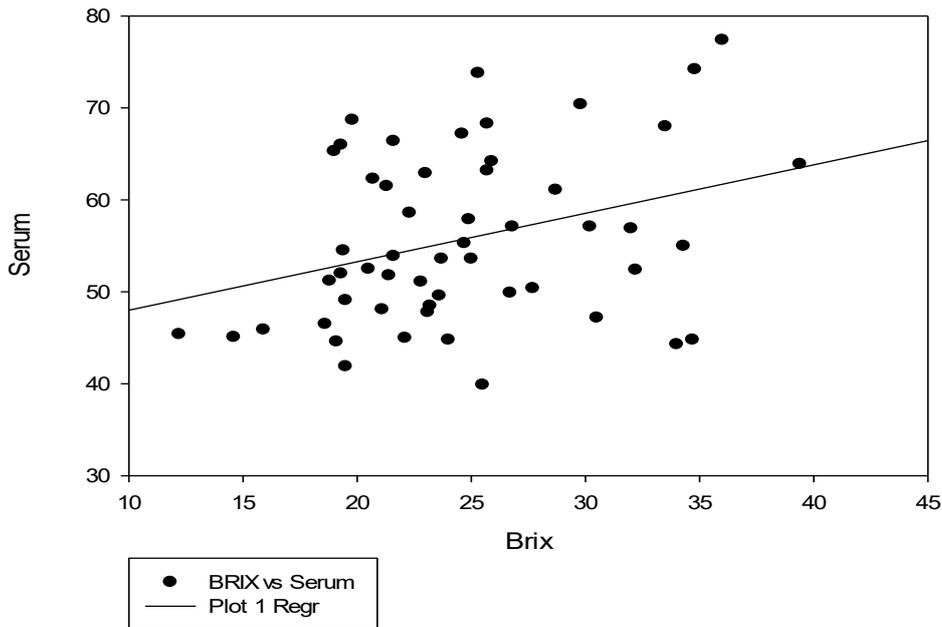


Abbildung 76: Zusammenhang zwischen der Qualität der ersten Tränke, gemessen am Brix-Wert und dem Gesamtproteingehalt im Blutserum der Kälber im Betrieb 28 ($p < 0,001$; $R = 0,32$)

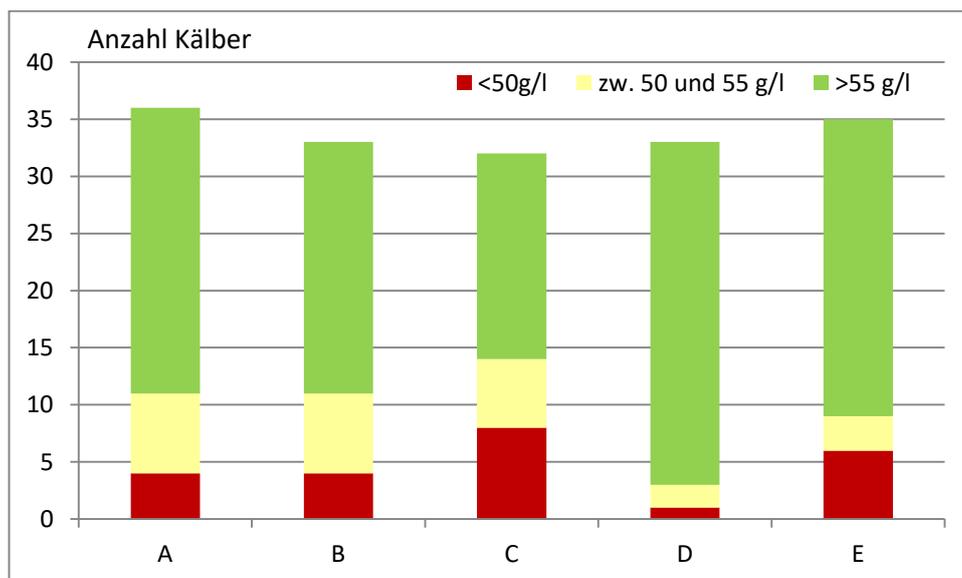


Abbildung 77: Anzahl Kälber in den verschiedenen Versorgungsgruppen, gemessen am Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber am zweiten bis vierten Lebenstag in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

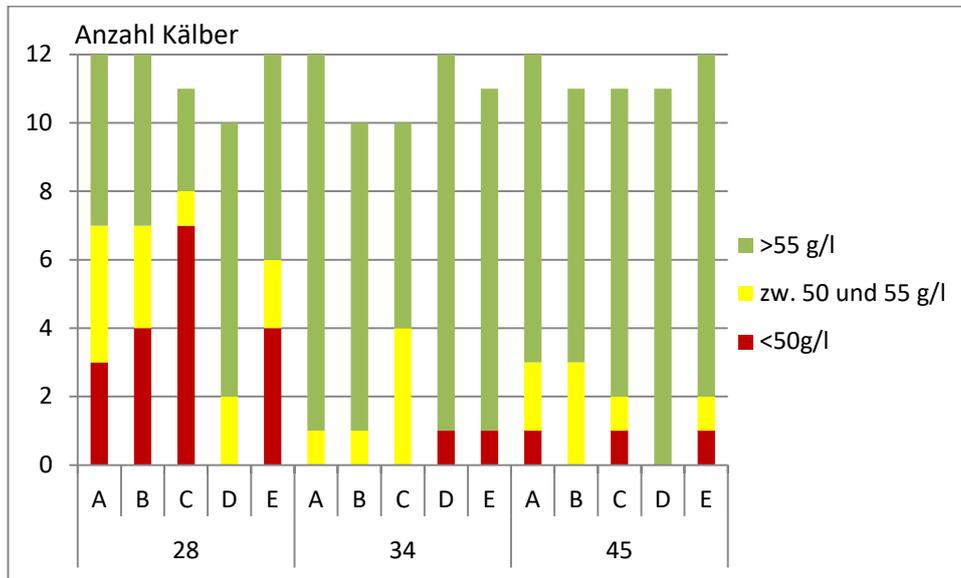


Abbildung 78: Anzahl Kälber in den verschiedenen Versorgungsgruppen, gemessen am Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber am 2. bis 4. Lebenstag innerhalb der Betriebe und Fütterungsgruppen

4.2.3 Klinische Untersuchung

Körpertemperatur

Zu jeder Untersuchung wurde von jedem Kalb die Körpertemperatur gemessen. Insgesamt lagen 78 % der gemessenen Werte im Bereich der Normaltemperatur, 11 % im Bereich der erhöhten Temperatur, 3 % im Bereich von Fieber und 8 % unter 38,5°C. Der Schwerpunkt für Abweichungen vom Normalbereich in die Richtung erhöhter Körpertemperaturen lag am Ende der zweiten und in der dritten Lebenswoche. Zur vierten, fünften und sechsten Untersuchung wiesen 18,2 %, 12,1 % bzw. 13,1 % der Kälber eine erhöhte Körpertemperatur sowie 3,5 %, 4,6 % bzw. 6,3 % Fieber auf (Abbildung 79). Untertemperatur trat mit 14,2 % in der ersten Untersuchung am häufigsten im Vergleich zu den späteren Untersuchungen auf. Im Betrieb 28 betraf das 14 Kälber (Abbildung 80), in den beiden anderen Herkünften 34 und 45 jeweils elf und acht Tiere. In der Fütterungsgruppe C waren zur ersten Untersuchung sieben Kälber (20,6 %) mit Untertemperatur zu finden, und damit der tendenziell höchste Anteil. Ein im Vergleich zu den übrigen Fütterungsgruppen höherer Anteil untertemperierter Kälber im weiteren Untersuchungsverlauf wurden am zweiten, vierten und fünften Tag mit 6 (16,6 %), 4 (11,4 %) bzw. 6 (17,1 %) Kälbern in Variante D registriert.

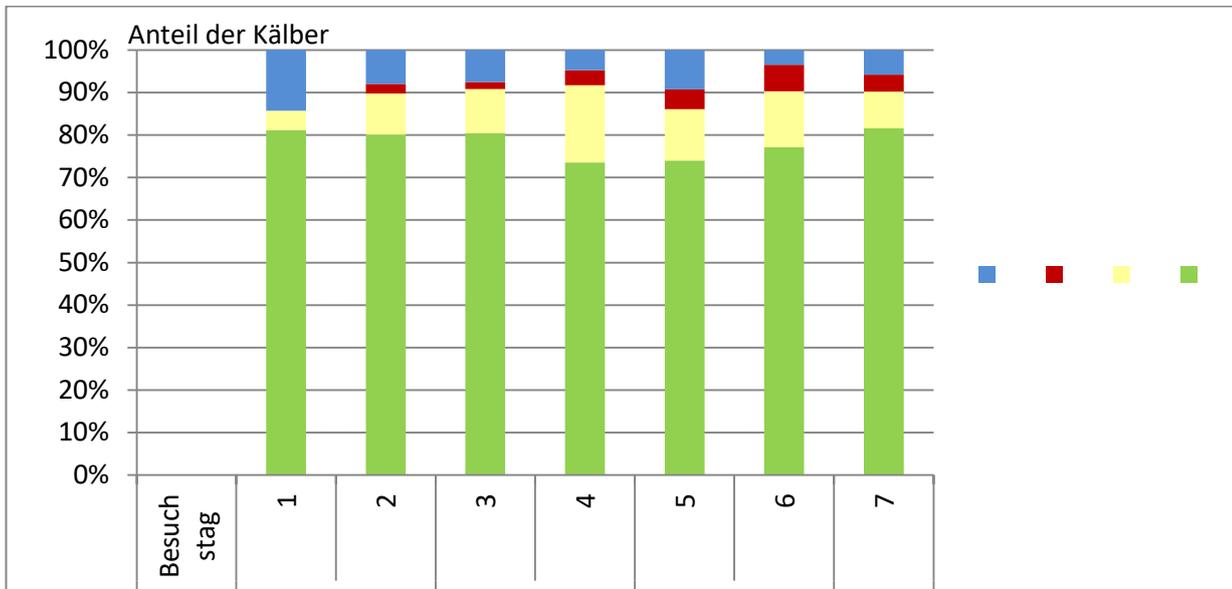


Abbildung 79: Anteil der Kälber in den Körpertemperatur-Kategorien in Abhängigkeit vom Untersuchungstag

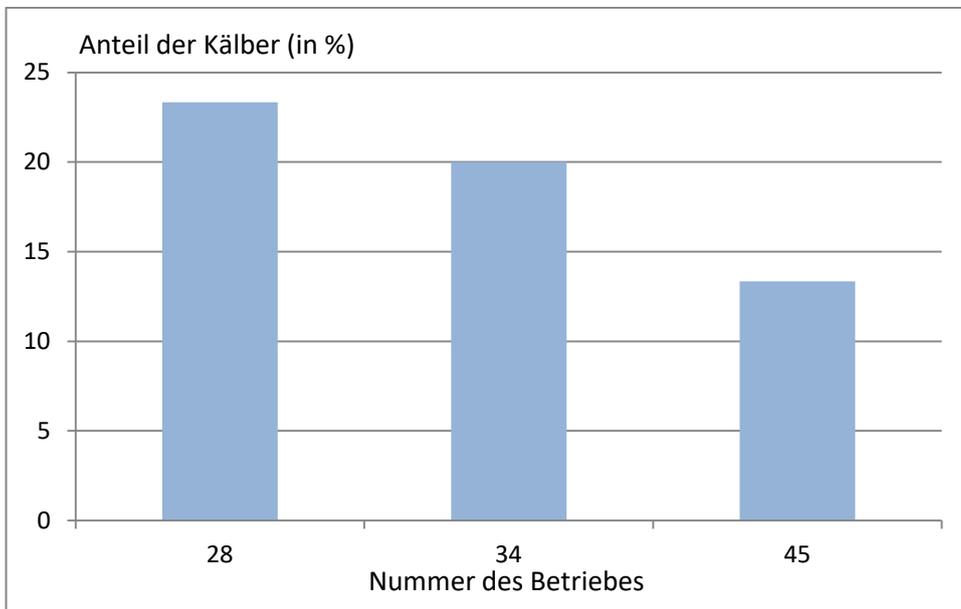


Abbildung 80: Anteil der Kälber, die am ersten Untersuchungstag Untertemperatur aufwiesen, in Abhängigkeit der Betriebe

Von den insgesamt 178 in der Auswertung berücksichtigten Kälbern wiesen 94 Tiere (52,8 %) an mindestens einem der Untersuchungstage eine Körpertemperatur von $>39,5$ % und 32 Tiere (18,0 %) $>40,0^{\circ}\text{C}$ auf. Die meisten Kälber mit diesen Diagnosen befanden sich im Betrieb 45 (Abbildung 81). Eine Ursache dafür könnte sein, dass die Untersuchung in diesem Betrieb in den Sommermonaten (Juli bis September) bei sehr hohen Außentemperaturen durchgeführt wurde. In Betrieb 45 standen aber auch die Kälber mit dem intensivsten Wachstum.

Betrachtet man die Fütterungsvarianten stechen die Varianten B (Immunglobuline + Pflanzenextrakt) und C (Huminsäure) heraus. Hier wiesen nur ein Kalb bzw. zwei Kälber an mindestens einem Untersuchungstag Fieber auf (Abbildung 82). In allen anderen Fütterungsgruppen lag der Anteil von Kälbern mit mindestens einem Fieberbefund mit 22,9 % bis 30,6 % höher. Der Anteil der Kälber mit mindestens einem Befund der erhöhten Temperatur lag mit Ausnahme der Variante C zwischen 54,3 % und 61,1 %. Von den Kälbern der Variante C wurde eine erhöhte Temperatur nur für 13 Tiere (37,1 %) festgestellt.

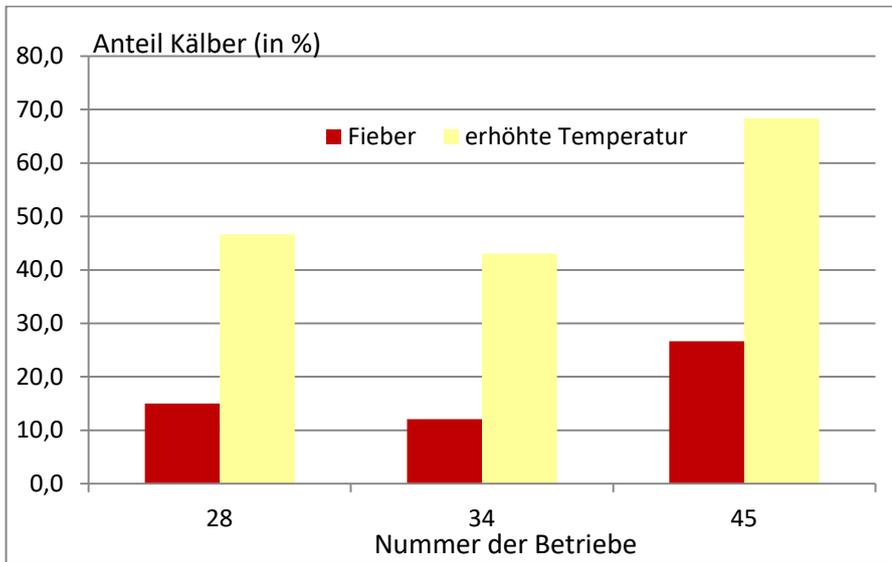


Abbildung 81: Anteil der Kälber, die an den acht Untersuchungstagen mindestens einmal „erhöhte Temperatur“ bzw. „Fieber“ aufwiesen, in Abhängigkeit von den Betrieben

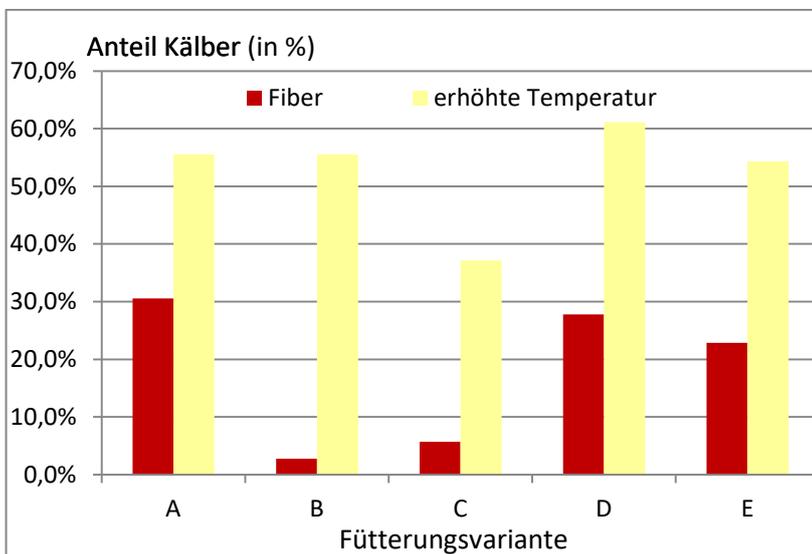


Abbildung 82: Anteil der Kälber, die an den acht Untersuchungstagen mindestens einmal „erhöhte Temperatur“ bzw. „Fieber“ aufwiesen, in Abhängigkeit von den Fütterungsvarianten

Befinden der Kälber

Zu jeder Untersuchung wurde bei jedem Kalb beurteilt, ob das Allgemeinbefinden gestört wirkt. Mit zunehmendem Alter stieg der Anteil der Kälber (Abbildung 83), die ein ungestörtes Allgemeinbefinden aufwiesen. Der höchste Anteil von Kälbern mit mäßig bis starken Beeinträchtigungen (15 von 170 Kälbern) wurde zur dritten Untersuchung, zu Beginn der zweiten Lebenswoche, wahrgenommen.

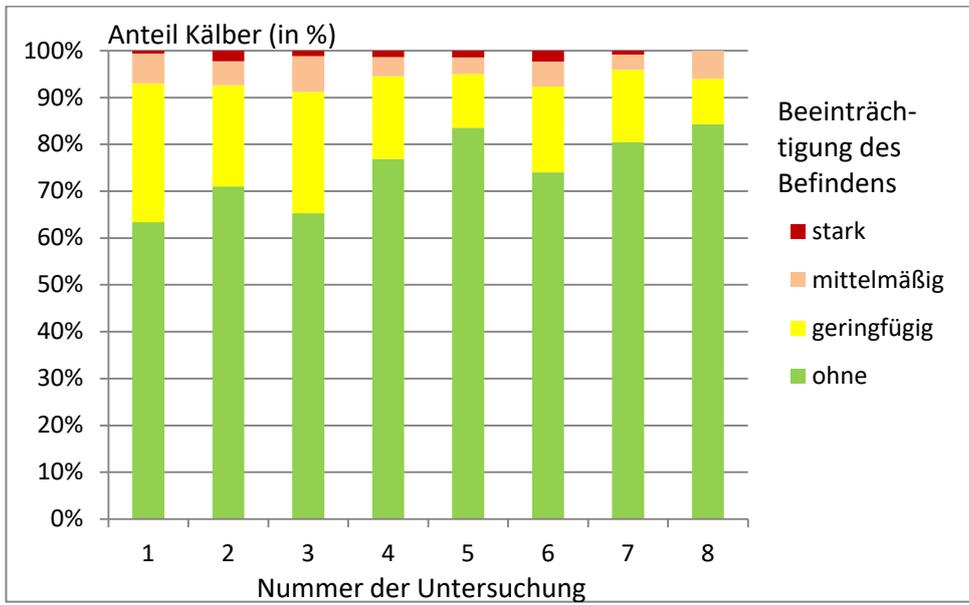


Abbildung 83: Anteil der Kälber mit unterschiedlichem Grad der Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens, in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt

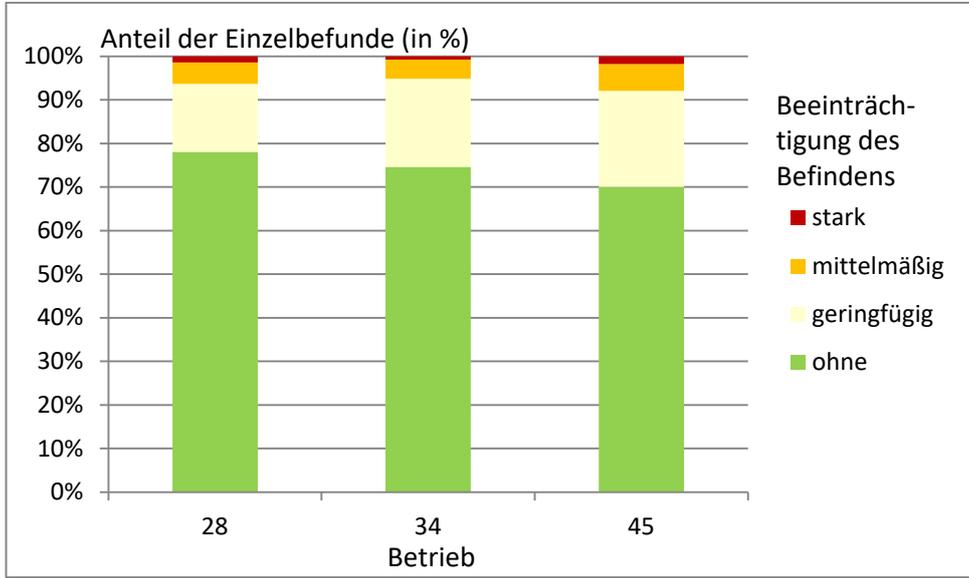


Abbildung 84: Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien des Befindens der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit vom Betrieb

Die meisten Einzelbefunde, die eine mittelmäßig bis starke Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens der Kälber dokumentierten, traten mit 7,9 % in Betrieb 45 auf, die wenigsten im Betrieb 34 (Abbildung 84). In den Fütterungsvarianten A, B und C wurde jeweils einmal der Befund der starken und acht bis zehn Mal einer mittelmäßigen Beeinträchtigung ermittelt (Abbildung 85). Für die Kälber der Fütterungsvarianten D und E wurde dagegen sieben bzw. fünf Mal eine starke und 15 bzw. 18 Mal eine mittelmäßige Beeinträchtigung festgestellt.

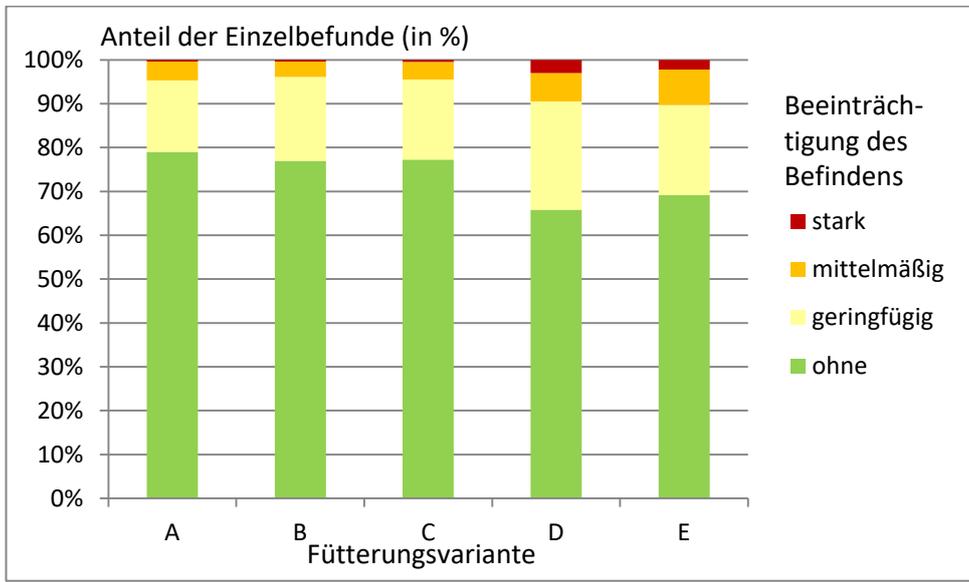


Abbildung 85: Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien des Befindens der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Ein Einfluss des Betriebes oder Wechselwirkungen aus Betrieb und Fütterungsvariante auf das Befinden der Kälber war weder zu den einzelnen Untersuchungsterminen noch für den gesamten Untersuchungszeitraum statistisch abzusichern. Für die Kälber der Fütterungsvariante A wurde die niedrigste Befundnote für das Befinden errechnet (Abbildung 86), was Ausdruck dafür war, dass in dieser Gruppe die wenigsten und geringgradigsten Einschränkungen beobachtet wurden.

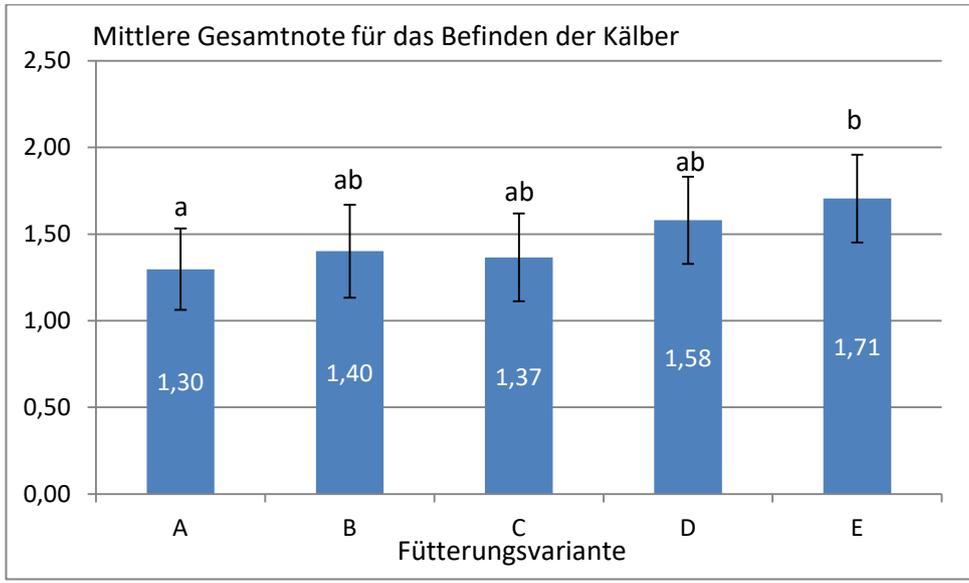


Abbildung 86: Mittlere Gesamtnote für das Befinden der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum (LS-Means) und deren Standardfehler der Schätzung in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante (unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede auf dem Niveau von $p < 0,05$)

Untersuchung des Respirationstraktes

Ähnlich dem Allgemeinbefinden wurde zu den Untersuchungsterminen der Respirationstrakt beurteilt.

Auffälligkeiten der Atemwege wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum nahezu gleichmäßig mit einer Inzidenz zwischen 18,5 % der Kälber zur 5. Untersuchung und 26,5 % am Ende des Vier-Wochen-Abschnittes registriert (Abbildung 87). Starke Beeinträchtigungen bezogen auf die Untersuchungstermine wurden bei maximal drei Prozent der Kälber auffällig.

Die wenigsten Beeinträchtigungen der Atemwege wurden im Betrieb 34 registriert (Abbildung 88; Abbildung 89). Hier wurden für fünf Kälber zu maximal einer Untersuchung eine mittelmäßige und für nur ein Kalb einmalig eine starke Beeinträchtigung des Respirationsapparates festgestellt (10,3 %) und 18 Kälber (31,0 %) blieben in allen Untersuchungen ohne dokumentierte Abweichungen. Im Betrieb 28 betraf es insgesamt neun Kälber mit mittelmäßig bis starken Abweichungen (15,0 %). Ganz ohne Abweichungen blieben hier nur fünf Kälber (8,3 %). Im Betrieb 28 wurden die Kälber während der Untersuchung in einen Gruppenhaltungsbereich umgestellt, was die ohnehin schon angespannte Situation weiter beeinflusst haben könnte. Kritisch, vor allem aufgrund der Schwere der Erkrankungen, stellte sich die Situation in Betrieb 45 dar. Hier wurde für elf Kälber mindestens einmal eine starke und für weitere acht Kälber eine mittelmäßige Beeinträchtigung der Atemwege dokumentiert (31,7 %). Sieben Kälber traten zu mehreren Untersuchungsterminen mit mittelmäßig bis starken Abweichungen hervor. Allerdings wurden für 15 Kälber (25 %) keine Abweichungen dokumentiert.

Aus den jeweiligen Einzelbefunden wurde eine Gesamtnote für jedes Kalb mit mindestens sechs Untersuchungen berechnet. Der signifikant niedrigste Wert ergab sich für die Kälber des Betriebes 34 (Abbildung 89). Ein Einfluss der Fütterungsgruppe oder Wechselwirkungen aus beiden Effekten auf die Gesundheit des Respirationstraktes der Kälber im Untersuchungszeitraum war statistisch nicht abzusichern.

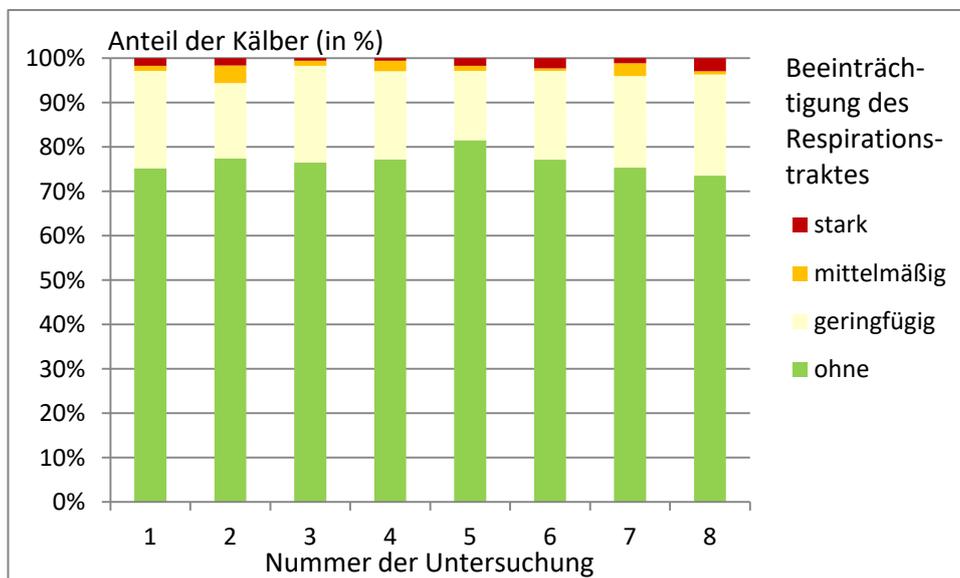


Abbildung 87: Anteil der Kälber, mit unterschiedlichem Grad der Beeinträchtigung des Respirationstraktes in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt

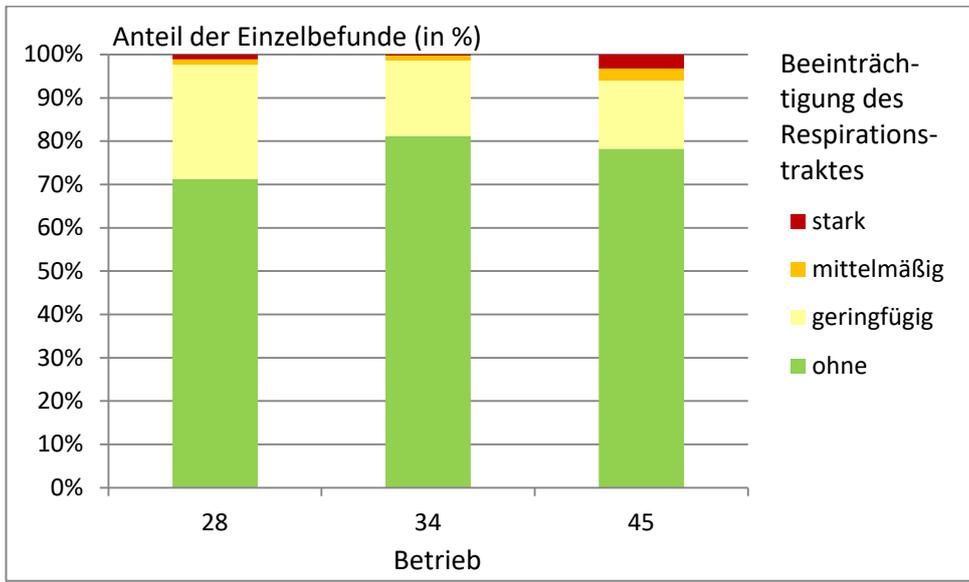


Abbildung 88: Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien der Beeinträchtigung des Respirationstraktes der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit vom Betrieb

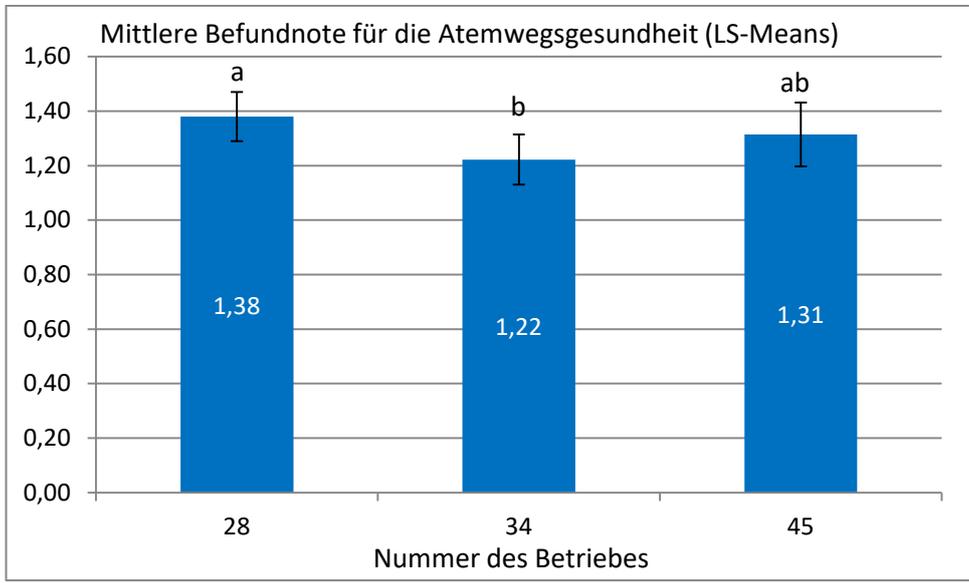


Abbildung 89: Mittlere Befundnote für die Atemwegsgesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum und deren Standardabweichung in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

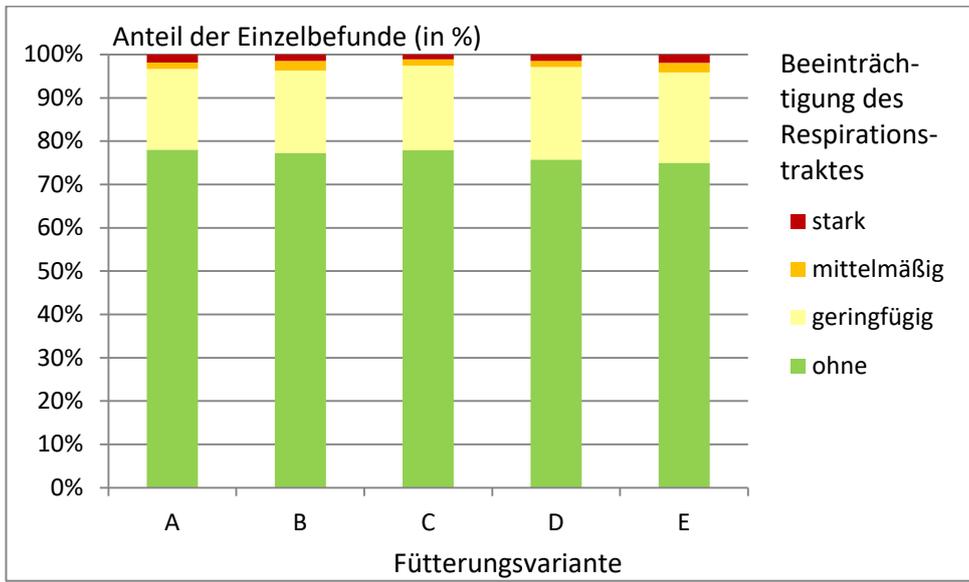


Abbildung 90: Anteil der Einzelbefunde zu den jeweiligen Kategorien der Beeinträchtigung des Respirationstraktes der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

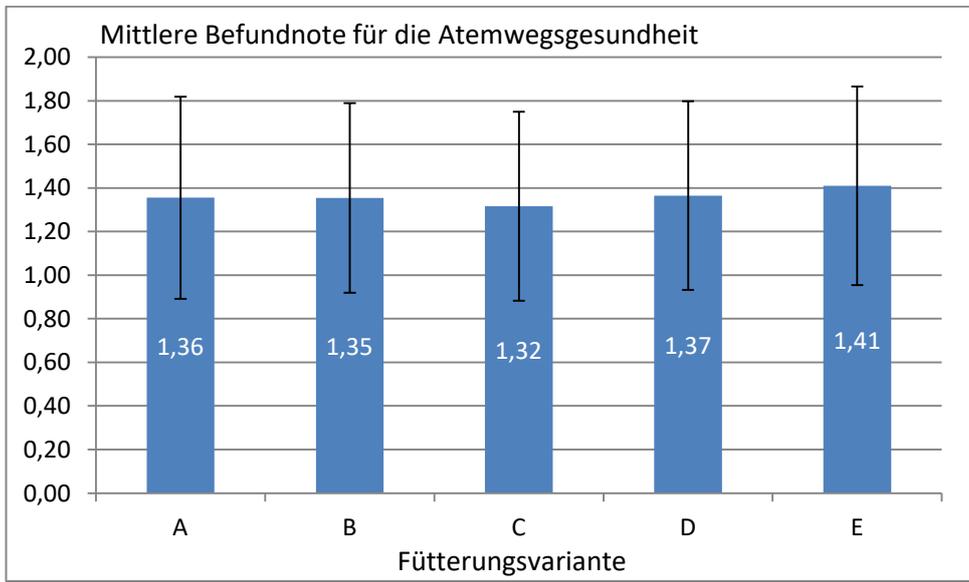


Abbildung 91: Mittlere Befundnote für die Atemwegsgesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum und deren Standardabweichung in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Die Verteilung des Auftretens von Auffälligkeiten des Respirationstraktes war zwischen den Kälbern verschiedener Fütterungsgruppen nahezu gleich (Abbildung 90, Abbildung 91).

Nabelgesundheit

Bezüglich des Auftretens von Nabelkrankungen als Folge ungenügender Hygiene in der Abkalbebox und/oder unzureichender Nabeldesinfektion und/oder nasser bzw. unsauberer Liegeflächen in der Kälberbox gab es deutliche Niveauunterschiede zwischen den Betrieben. Während im Betrieb 28 für 20 Kälber (33,3 %) wenigstens einmal der Befund „daumenstark verdickt & Schmerzhaft“ und bei sechs Kälbern ein Nabelbruch diagnostiziert wurde, gab es im Betrieb 45 nur für zehn Kälber (16,9 %) den Befund des verdickten und schmerzhaften Nabels und keinen Nabelbruch. Über 80 % der in diesem Betrieb insgesamt erhobenen 452 Diagnosen zur Nabelgesundheit waren ohne Befund (Abbildung 92). Die mittlere berechnete Befundnote für die Nabelgesundheit fällt im Betrieb 28 mit 1,87 am höchsten aus (Abbildung 93), was ebenso Hinweis für eine ungünstigere Situation der Kälber für diesen Komplex ist. Die niedrigste mittlere Befundnote mit 1,30 erreichte Betrieb 45.

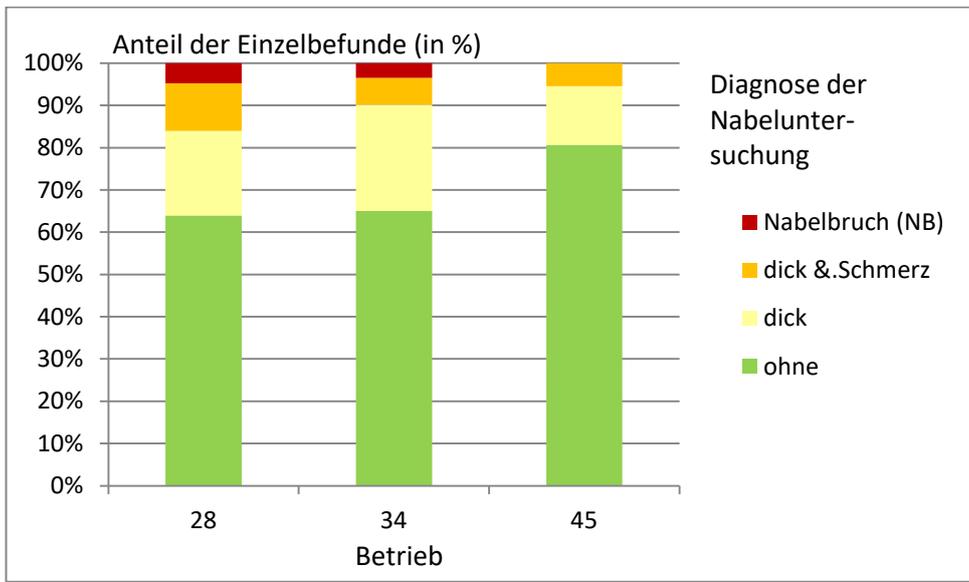


Abbildung 92: Anteil der Einzelbefunde zur Nabelgesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit vom Betrieb

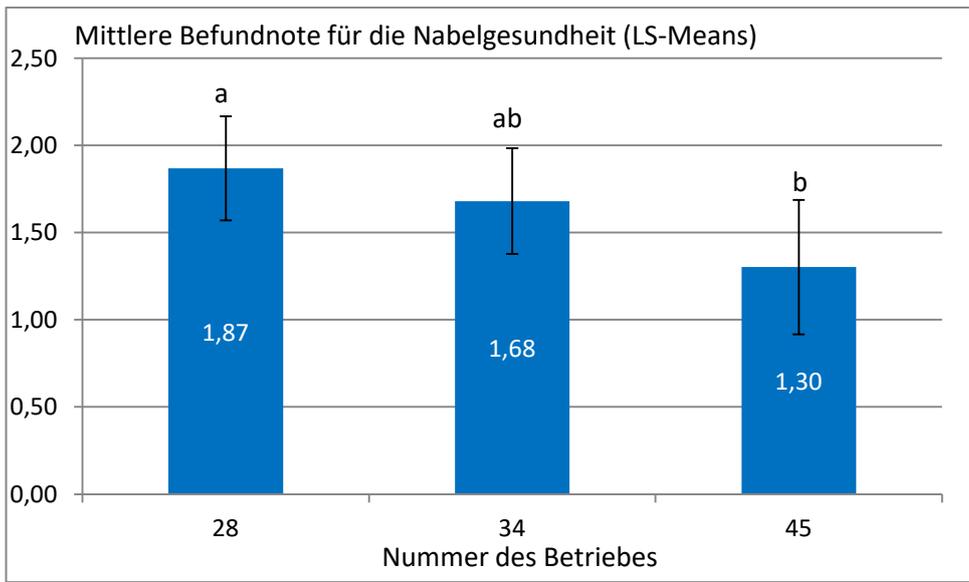


Abbildung 93: Mittlere Befundnote für die Nabelgesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum (LS-Means) und deren Standardfehler der Schätzung in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante (unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede auf dem Niveau von $p < 0,05$)

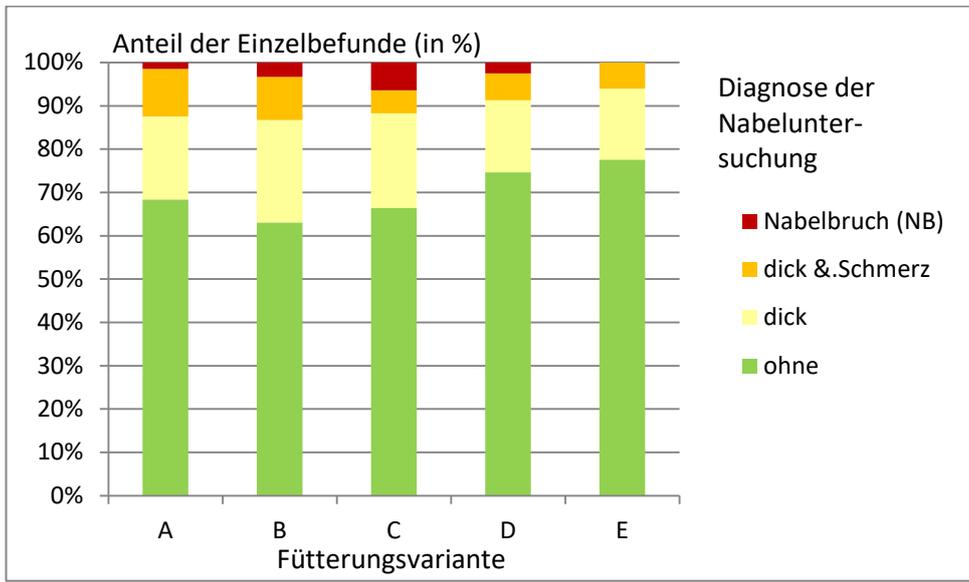


Abbildung 94: Anteil der Einzelbefunde zur Nabelgesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit von der Fütterungsgruppe

Der Vergleich der Fütterungsvarianten zeigt, dass in Variante E die meisten Kälber ohne Nabelbefund und vor allem ohne Nabelbruch zu finden waren (Abbildung 94). Die beobachtete häufige Wiederholung auffälliger Befunde bei einzelnen Kälbern könnte eine Auswertung aller Einzelbefunde stärker beeinflussen als bei den anderen Parametern. Deshalb ist für die Nabelgesundheit noch eine auf die Kälber bezogene Auswertung vorgenommen worden, die ausschließlich den schwerwiegendsten Befunde je Kalb berücksichtigt und nicht die Anzahl der Befunde (Abbildung 95, Abbildung 96). Ein Effekt der Fütterungsvariante oder Wechselwirkungen zwischen Betrieb und Fütterungsvariante waren für den Komplex Nabelgesundheit in dieser Untersuchung nicht nachzuweisen.

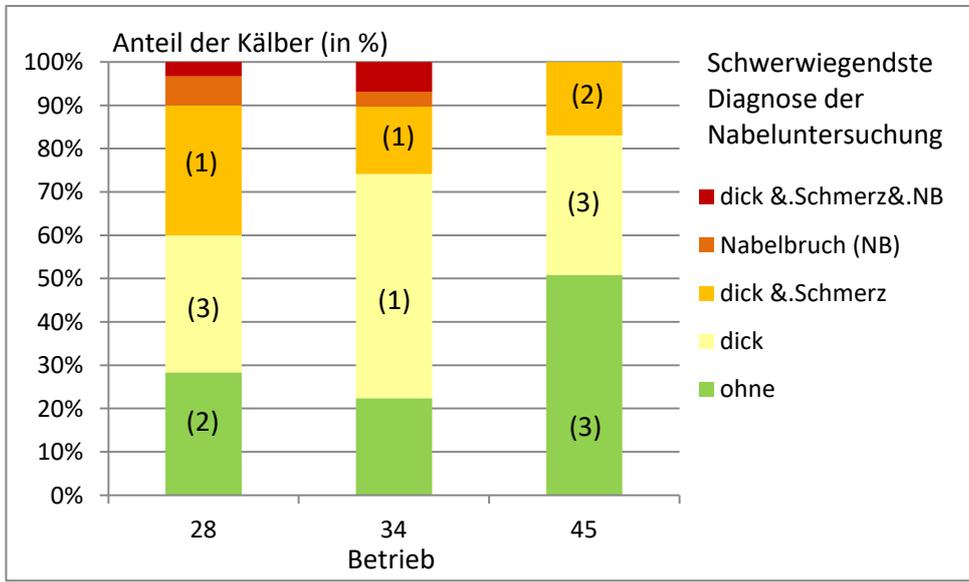


Abbildung 95: Anteil der Kälber mit diversen Untersuchungsbefunden zur Nabelgesundheit über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit vom Betrieb, berücksichtigt wurde jeweils der schwerwiegendste Befund (die Ziffern in den Klammern stehen für die Anzahl dokumentierter aufgrund von Nabelerkrankung durch den Betrieb behandelter Kälber)

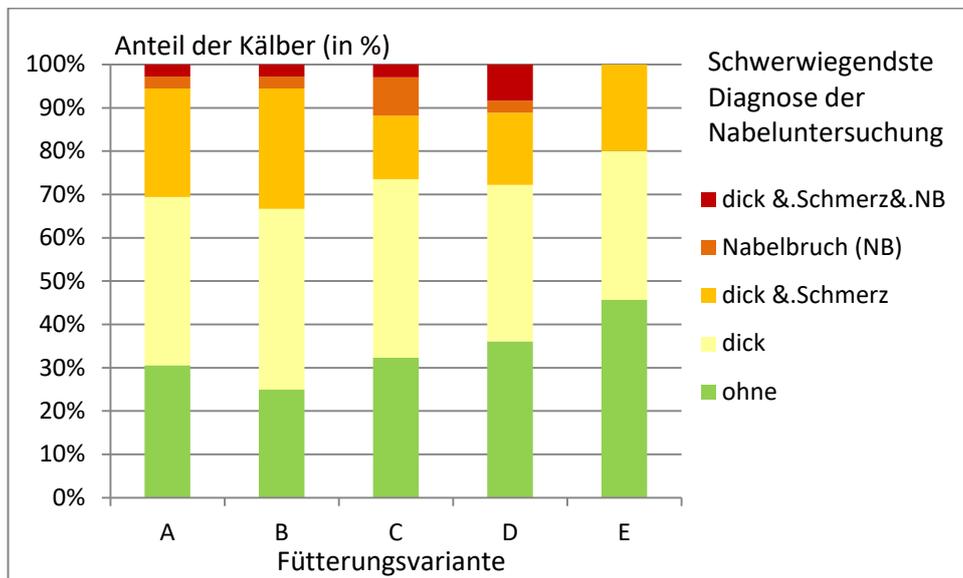


Abbildung 96: Anteil der Kälber mit diversen Untersuchungsbefunden zur Nabelgesundheit über den gesamten Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit von der Fütterungsgruppe, berücksichtigt wurde jeweils der schwerwiegendste Befund

In Betrieb 28 wurden sechs Kälber, in Betrieb 34 zwei und in Betrieb 45 wurden acht Kälber während des Untersuchungszeitraums durch den bestandsbetreuenden Tierarzt aufgrund einer Nabelerkrankung behandelt (Abbildung 95). Ein Einfluss der Fütterungsgruppe oder Wechselwirkungen aus beiden Effekten auf die Gesundheit des Nabels der Kälber im Untersuchungszeitraum war statistisch nicht abzusichern.

Untersuchung der Herztätigkeit

Die Untersuchung der Herztätigkeit zeigte ausschließlich für zwei Kälber zu je einem Untersuchungstermin im Betrieb 28 einen geringfügig abweichenden Befund.

Untersuchung der Gefäße und Schleimhäute

Insgesamt 68,1 % der Befunde der Gefäße und Schleimhäute waren unauffällig. Starke Auffälligkeiten zu mindestens einer Untersuchung zeigten 31 Kälber. Im Betrieb 28 waren das 17 (28,3 %), in Betrieb 34 zehn (17,2 %) und in Betrieb 45 nur vier (6,8 %) der untersuchten Kälber. Bei den meisten Kälbern mit dieser Diagnose (87,1 %) wurden starke Abweichungen nur zu einem Untersuchungstermin festgestellt. Ein Einfluss des Betriebes, der Fütterungsgruppe oder Wechselwirkungen aus beiden Effekten auf die Gesundheit von Gefäßen und Schleimhäuten der Kälber im Untersuchungszeitraum war statistisch nicht abzusichern.

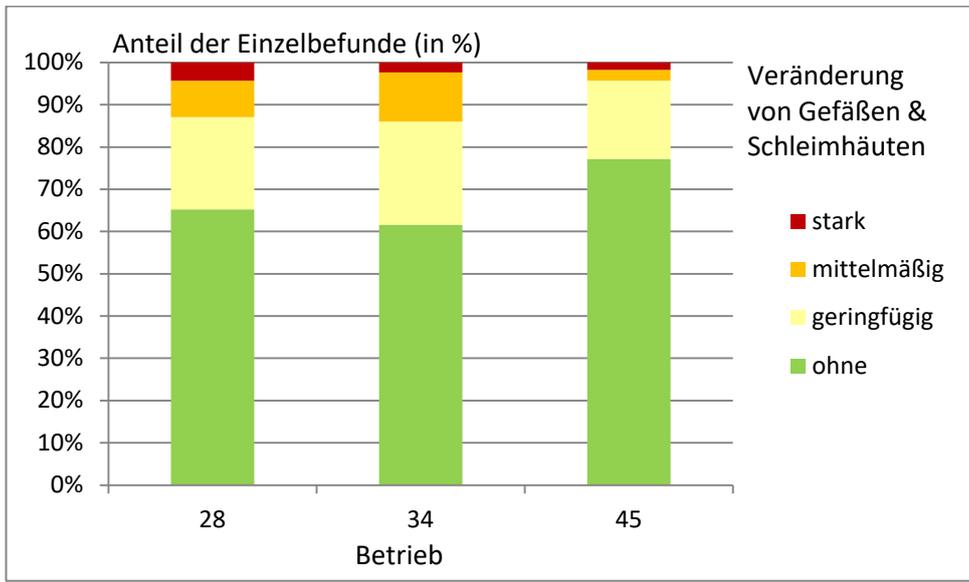


Abbildung 97: Anteil der Einzelbefunde zu den Gefäßen und Schleimhäuten der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit vom Betrieb

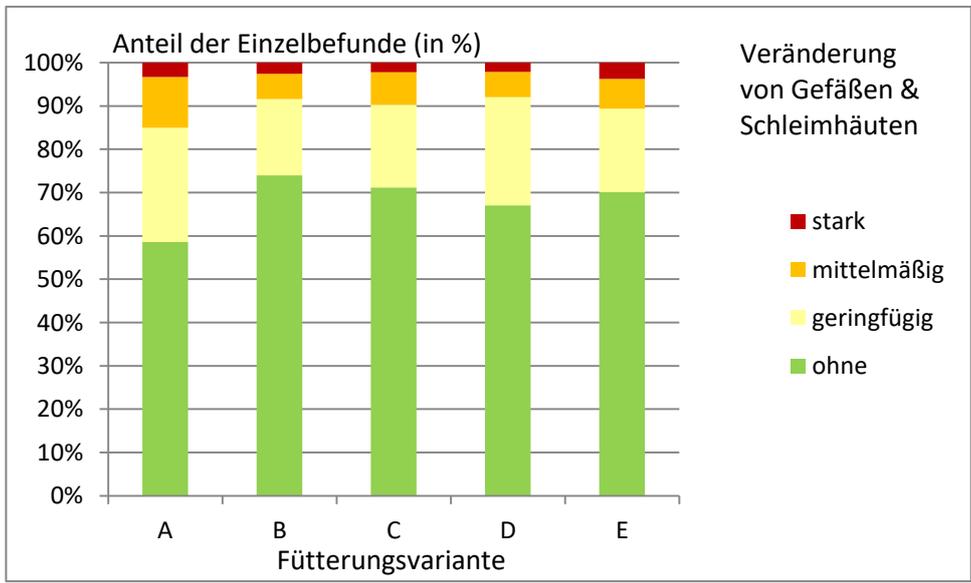


Abbildung 98: Anteil der Einzelbefunde zu den Gefäßen und Schleimhäuten der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit der Fütterungsgruppe

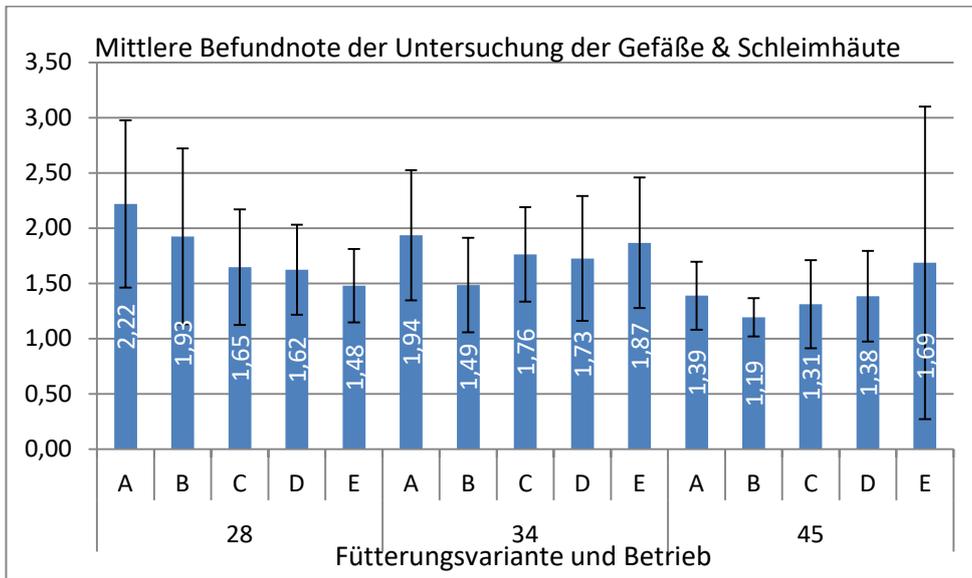


Abbildung 99: Mittlere Befundnote der Untersuchung von Gefäßen und Schleimhäuten der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum und deren Standardabweichung, in Abhängigkeit von Betrieb und Fütterungsgruppe

4.2.4 Untersuchung der Durchfallhäufigkeit

Der Schwerpunkt der Durchfallerkrankungen lag zwischen dem achten und 13. Lebenstag. Zur dritten Untersuchung zu Beginn der zweiten Lebenswoche wiesen über 40 % der untersuchten Kälber suppigem oder wässrigem Kot auf (Abbildung 139).

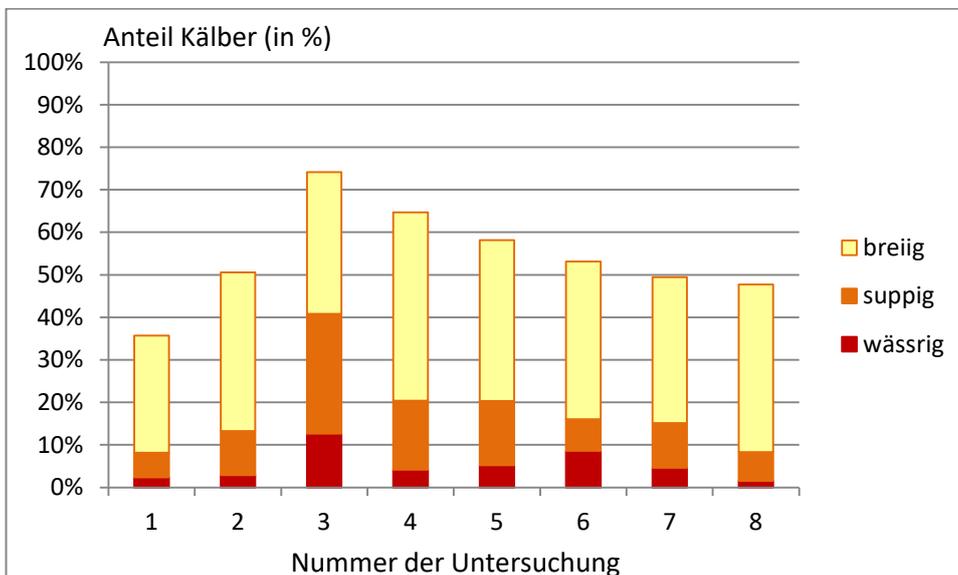


Abbildung 100: Anteil der Kälber mit breiigem, suppigem oder wässrigem Kot zum Zeitpunkt der Untersuchung

Die höchste Durchfallquote mit 48,8 % zeigten Kälber, welche am achten Lebenstag untersucht worden (Abbildung 101).

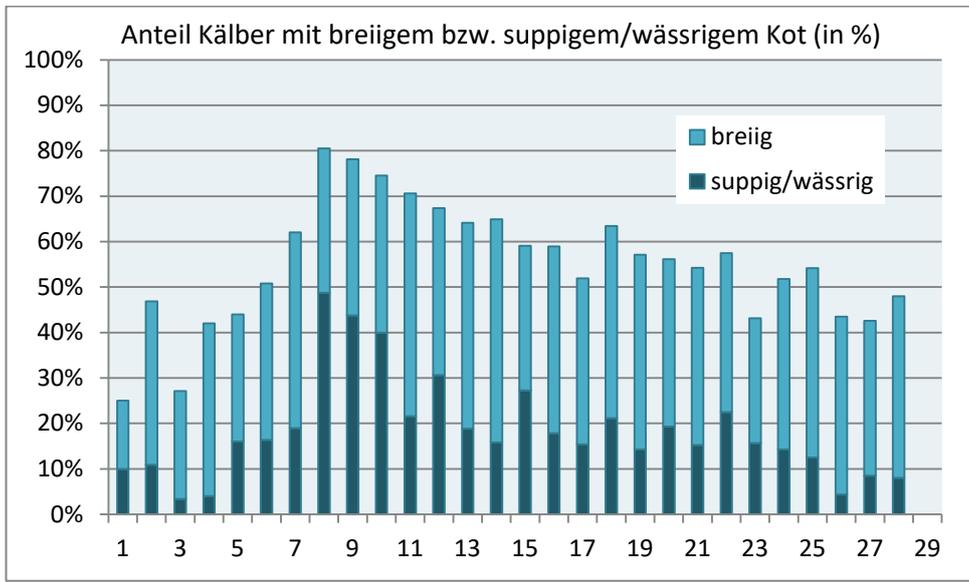


Abbildung 101: Häufigkeit des Auftretens von Durchfallsymptomen, in Abhängigkeit vom Alter der Kälber am Tag der Untersuchung

Die Häufigkeit der Durchfallerkrankungen unterscheidet sich zwischen den Betrieben (Abbildung 102). Während in Betrieb 28 90 % der Kälber bei mindestens einer Untersuchung suppigem oder wässrigem Kot zeigten, war dies in Betrieb 45 bei 70 % und in Betrieb 34 bei 57 % der Tiere der Fall. Mit der Berücksichtigung der Häufigkeit der entsprechenden Befunde in der berechneten Befundnote für die gesamte Untersuchungsdauer zeigen die Betriebe 34 und 45 mit 1,86 bzw. 1,89 ein signifikant besseres Ergebnis als Betrieb 28 (Abbildung 105).

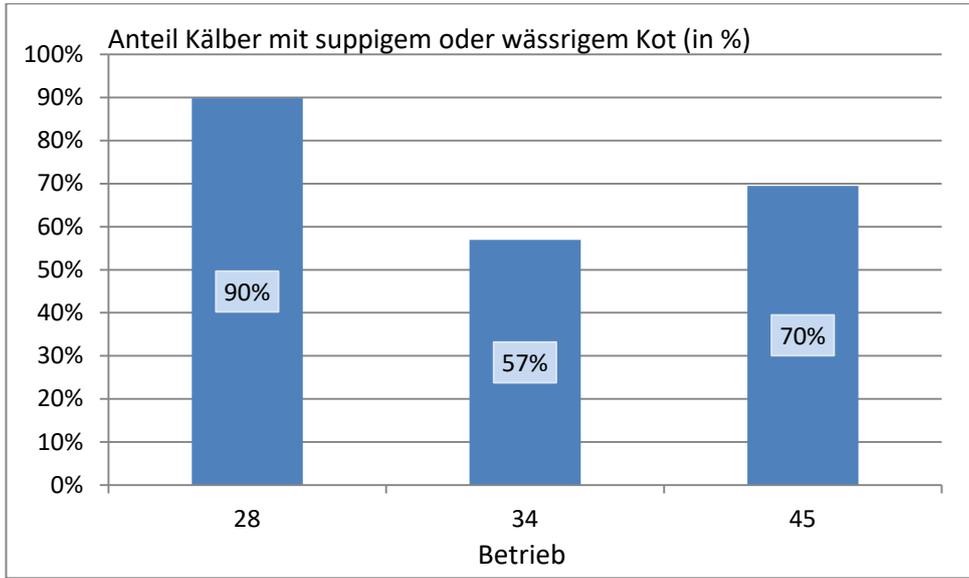


Abbildung 102: Anteil der Kälber mit mindestens einmal festgestelltem suppigem oder wässrigem Kot im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit vom Betrieb

Abbildung 103 stellt dar, wie viele der untersuchten Kälber den Befund „wässrige“ bzw. „suppige“ Kotkonsistenz während des vierwöchigen Untersuchungszeitraums zugeordnet bekamen, und wie oft dieser dem jeweiligen Kalb in dieser Zeit vergeben wurde. Die Kälber der Fütterungsvarianten A, B und C im Betrieb 34 zeigten mit 41,7 %, 50 % bzw. 36,4 % den geringsten Anteil an Kälbern mit Durchfallbefund. Auch erhielt zwei Drittel dieser Kälber (66,7 %) diesen „Durchfallbefund“ einmalig, das restliche Drittel maximal zwei Mal. Den Kälbern der Untersuchungsvariante C in Betrieb 28 wurde allen mindestens zu einer Untersuchung eine suppige bzw. wässrige

Kotkonsistenz bescheinigt. In diesem Betrieb erhielt auch die Mehrheit der Kälber mit Durchfall (61,1 %) diesen Befund mehrmals.

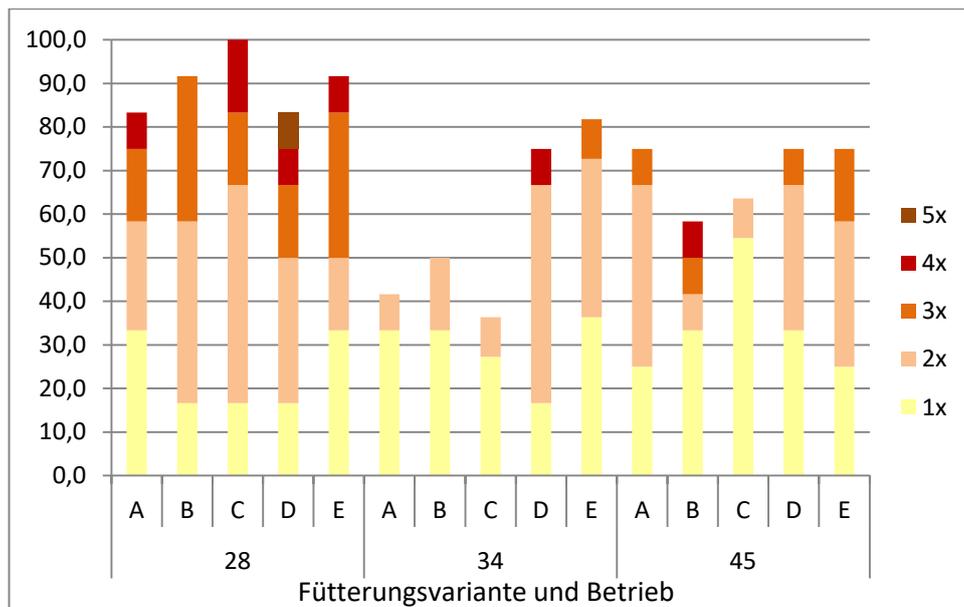


Abbildung 103: Anteil Kälber, die mit einer entsprechenden Häufigkeit zu den Untersuchungen suppigem oder wässrigem Kot aufwiesen, in Abhängigkeit von Betrieben und Fütterungsvariante

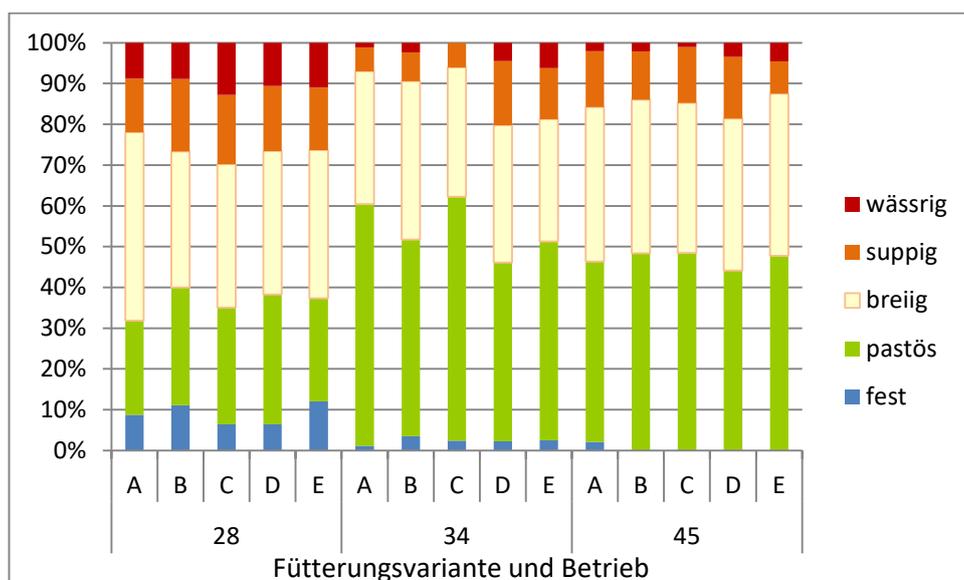


Abbildung 104: Anteil ermittelter Konsistenz der über den gesamten Untersuchungszeitraum gesammelten Kotproben, in Abhängigkeit von Betrieb und Fütterungsvariante

Abbildung 104 stellt die Anteile der verschiedenen Befunde für die Kotkonsistenz in Abhängigkeit von Betrieb und Fütterungsvariante dar. Neben dem hohen Anteil an Kotproben mit suppiger und wässriger Konsistenz fällt im Betrieb 28 auch der vergleichsweise hohe Anteil an Kotproben mit fester Konsistenz auf, was ebenso keinen normalen Zustand kennzeichnet.

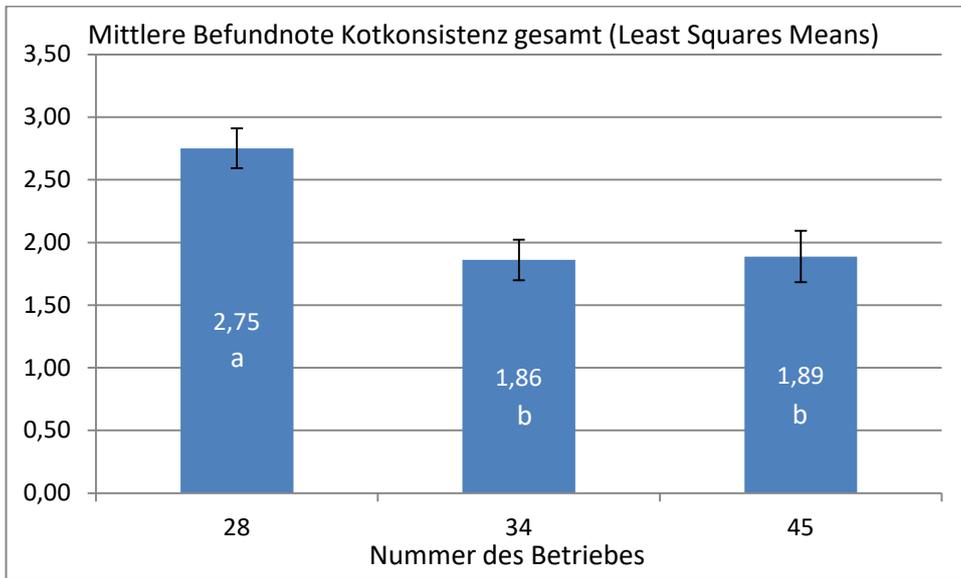


Abbildung 105: Mittlere Befundnote für die Kotkonsistenz der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum mit Standardfehler der Schätzung, in Abhängigkeit vom Betrieb (unterschiedliche Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede hin)

Im Betrieb 28 wird mit 2,75 die signifikant höchste Befundnote erreicht (Abbildung 105), während diese in den beiden anderen Betrieben um ca. 0,9 Punkte geringer ausfällt.

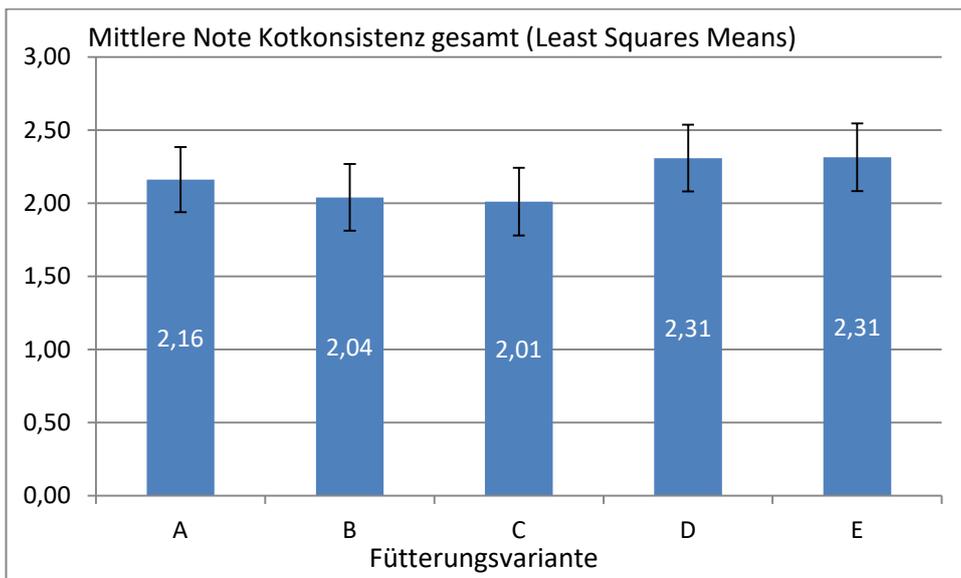


Abbildung 106: Mittlere Befundnote für die Kotkonsistenz der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum mit Standardfehler der Schätzung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Die niedrigste mittlere Gesamtnote der Kotkonsistenz wurde für die Fütterungsvariante C mit 2,01 berechnet, die höchste für die Varianten D und E mit jeweils 2,31. Der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert im Vergleich der Fütterungsvarianten fällt mit 0,26 eher gering aus und war nicht signifikant (Abbildung 106).

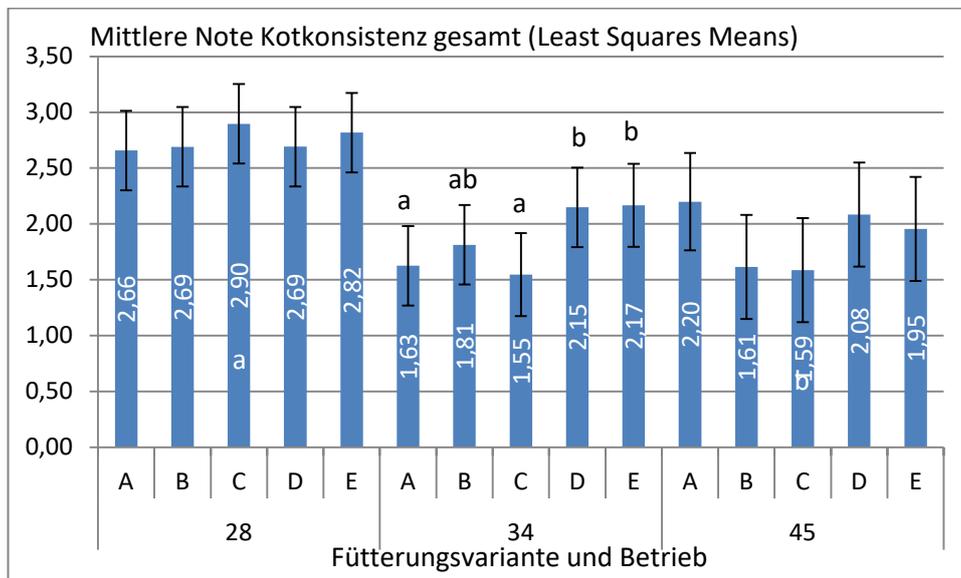


Abbildung 107: Mittlere Befundnote für die Kotkonsistenz der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum mit Standardfehler der Schätzung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante und dem Betrieb

Bezogen auf die kombinierte Auswertung von Betrieb und Fütterungsvariante (Abbildung 107) wird die höchste Befundnote mit 2,90 von der Variante C in Betrieb 28 erreicht. Die gleiche Fütterungsvariante weist im Betrieb 34 mit 1,55 den absolut niedrigsten Wert auf. Die Unterschiede zwischen den Varianten werden offensichtlich durch den signifikanten Betriebseffekt überdeckt. In Variante C des Betriebes 28 befanden sich zufällig die Kälber mit geringsten Körpermasse zur Geburt und dem schlechtesten Status der Kolostralmilchversorgung.

Lediglich im Betrieb 34 sind die Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten auf dem Niveau von $p < 0,05$ für die gekennzeichneten Gruppen signifikant (Abbildung 107).

Die jeweils höchste Befundnote für die Kotkonsistenz werden in allen drei Betrieben zur dritten Untersuchung am achten bis elften Lebenstag erreicht (Tabelle 27). Zu diesem Zeitpunkt sind die Unterschiede zwischen den Betrieben noch nicht signifikant. Statistisch abzusichern war der Betriebseffekt auf die Kotkonsistenz im Einzelnen ab der fünften Untersuchung (3. Lebenswoche) und für den gesamten Untersuchungszeitraum. Die absolut höchste Befundnote wird mit 3,47 zur dritten Untersuchung im Betrieb 28 erreicht, und das vergleichsweise hohe Niveau bleibt hier bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes erhalten. Auch im Betrieb 34 wird zur dritten Untersuchung mit 3,40 ein relativ hoher Wert erreicht, danach aber relativ schnell wieder absinkt, was für einen Rückgang des Durchfallgeschehens spricht. Im Betrieb 45 steigt die Befundnote für die Kotkonsistenz nur auf 3,10 bleibt aber ähnlich der Situation im Betrieb 28 bis zum Untersuchungsende auf einem vergleichbar hohen Niveau.

Tabelle 27: Befundnoten der Kotkonsistenz der Kälber, in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungszeitpunkt (unterschiedliche Buchstaben an den Mittelwerten weisen auf signifikante Unterschiede hin)

Befundnote Kotkonsistenz	Betrieb 28	Betrieb 34	Betrieb 45	Signifik.
LSM Untersuchung 1 (1.-4. LT)	2,54	2,39	2,37	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,104	0,108	0,135	
LSM Untersuchung 2 (4.-7. LT)	2,63	2,64	2,72	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,116	0,121	0,149	
LSM Untersuchung 3 (8.-11. LT)	3,47	3,40	3,10	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,132	0,139	0,170	
LSM Untersuchung 4 (11.-14. LT)	2,98	2,87	2,84	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,115	0,126	0,150	
LSM Untersuchung 5 (15.-18. LT)	3,07a	2,46b	2,64b	< 0,05
Standardfehler der Schätzung	0,106	0,112	0,139	
LSM Untersuchung 6 (18.-21. LT)	2,98a	2,36b	2,56b	< 0,05
Standardfehler der Schätzung	0,121	0,126	0,157	
LSM Untersuchung 7 (22.-25. LT)	2,87a	2,36b	2,52ab	< 0,01
Standardfehler der Schätzung	0,119	0,126	0,156	
LSM Untersuchung 8 (25.-28. LT)	2,71a	2,19b	2,64a	< 0,05
Standardfehler der Schätzung	0,112	0,110	0,146	
LSM Untersuchung gesamt	2,75a	1,86b	1,89b	< 0,001
Standardfehler der Schätzung	0,081	0,082	0,104	

Gesamtnote Gesundheit

Aus den Befundnoten der jeweiligen klinischen Untersuchungen des Befindens, des Respirationstraktes, der Nabelgesundheit, der Gefäße und Schleimhäute sowie der Kotkonsistenz wurde für jedes Kalb mit mindestens sechs vollständig vorliegenden Untersuchungsergebnissen eine „Gesamtnote Gesundheit“ berechnet (Abbildung 108 bis Abbildung 110). Für die Kälber im Betrieb 28 wurde ein mittlerer Wert von 4,42 errechnet und liegt damit um eine Note über den beiden Vergleichsbetrieben (Abbildung 108). Die Kälber im Betrieb 28 zeigten damit einen signifikant schlechteren Gesundheitsstatus im Vergleich zu den Kälbern der beiden anderen Betriebe.

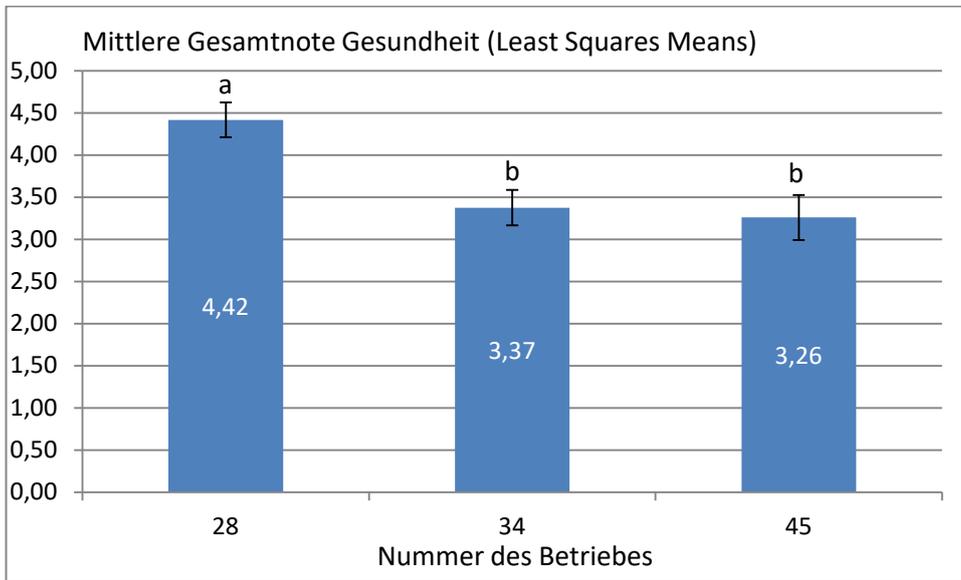


Abbildung 108: Mittlere Gesamtnote für die Gesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum mit Standardfehler der Schätzung, in Abhängigkeit vom Betrieb (unterschiedliche Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede hin)

Die Unterschiede zwischen den mittleren Werten der Fütterungsvarianten sind mit 0,3 Einheiten deutlich geringer und nicht signifikant. Den höchsten mittleren Wert von 3,83 zeigten die Kälber aus der Fütterungsgruppe E (Abbildung 109). Die niedrigste Note von 3,6 wurde für die Kälber der Gruppen B und C berechnet, wobei die ausgeglicheneren Werte in Gruppe B erreicht wurden.

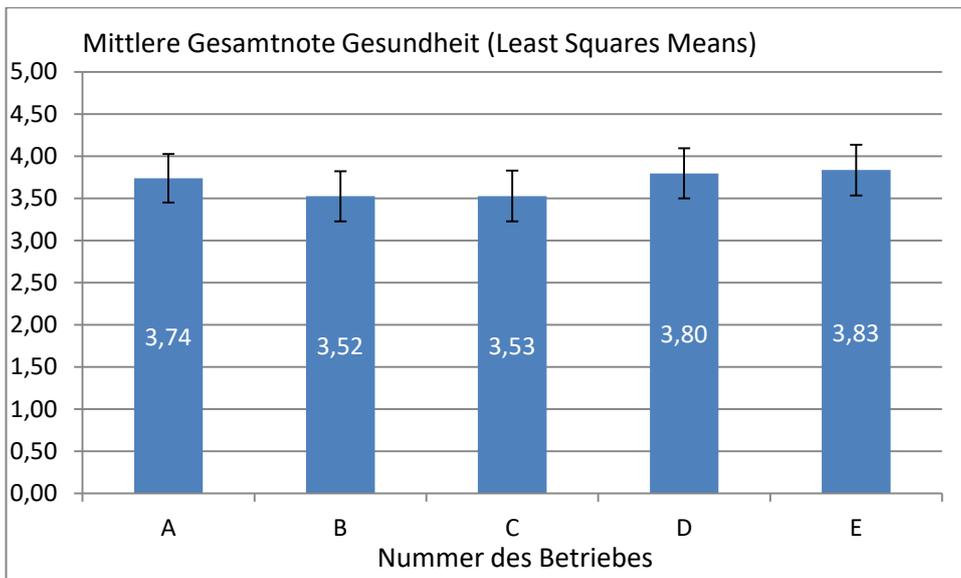


Abbildung 109: Mittlere Gesamtnote für die Gesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum mit Standardfehler der Schätzung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Die Mittelwert-Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten verschiedener Betriebe (Abbildung 110) sind hauptsächlich durch den Betriebseffekt bedingt. Lediglich zwischen den Varianten A und D im Betrieb 34 und den Varianten A und C im Betrieb 45 zeigen sich signifikante Unterschiede auf dem Niveau von $p < 0,05$. Während jedoch in Betrieb 34 die Variante A mit der geringsten Gesamtnote von 3,09 einen positiven Effekt auf die Kälbergesundheit vermuten lässt, zeigen die Kälber der Variante A im Betrieb 45 die vergleichsweise schlechteste Gesundheitsbewertung.

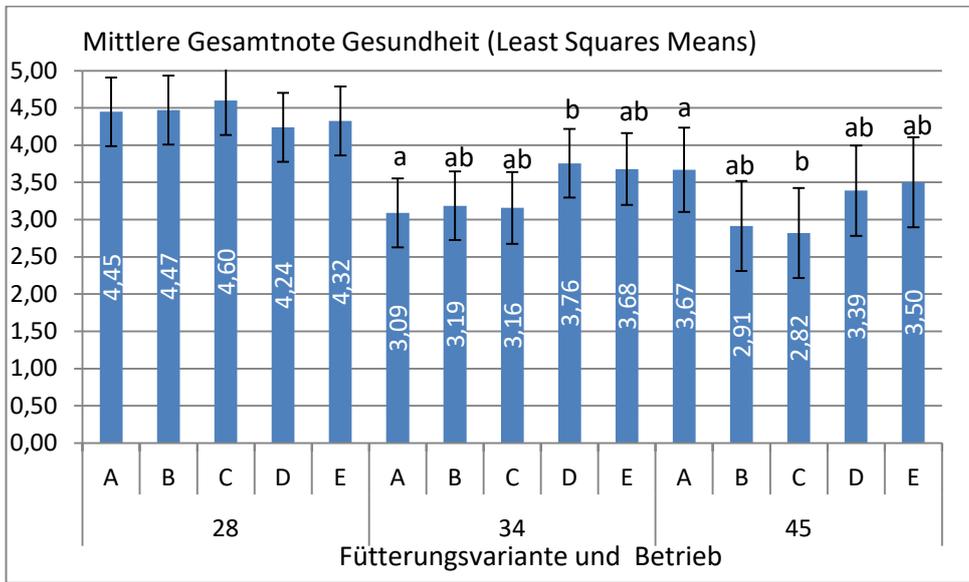


Abbildung 110: Mittlere Gesamtnote für die Gesundheit der Kälber über den gesamten Untersuchungszeitraum mit Standardfehler der Schätzung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante und dem Betrieb

Cryptosporidium parvum

Mit Ausnahme von nur zwei (in Betrieb 34) der insgesamt 178 untersuchten Kälber wurde bei allen mindestens einmal der Erreger *Cryptosporidium parvum* nachgewiesen. Das entspricht einer Nachweisrate von 98 % der untersuchten Kälber. Korrespondierend mit der Kotkonsistenz lag der Schwerpunkt der Cryptosporidien-Nachweise in der zweiten Lebenswoche, allerdings mit Höhepunkt an Lebenstag 11. Vom achten bis 14. Tag lag die Nachweisrate über 60 % der untersuchten Proben (Abbildung 111).

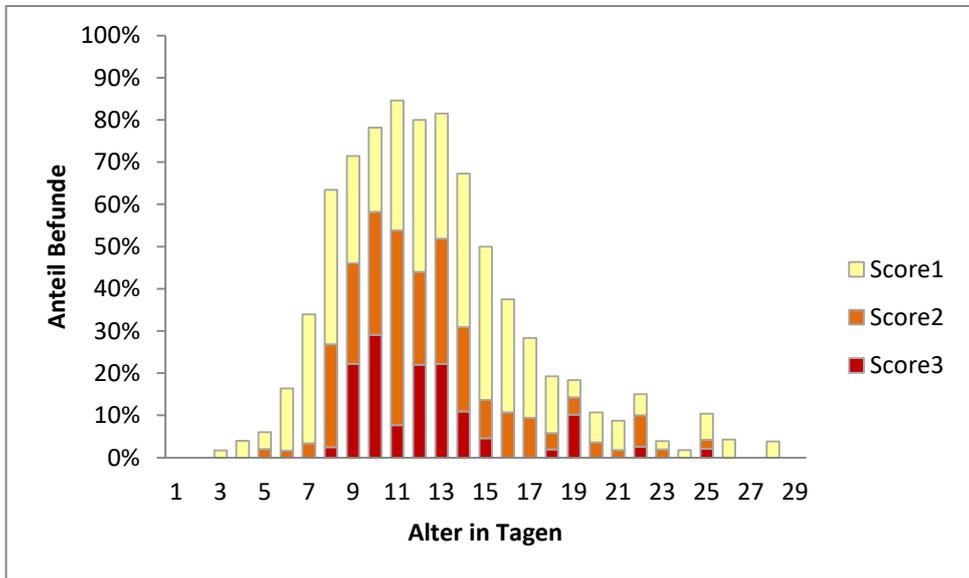


Abbildung 111: Anteil an Befunden mit positivem Nachweis von *Cryptosporidium parvum*, in Abhängigkeit vom Alter der Kälber zur Untersuchung

Die Schwere der Erkrankung korreliert häufig mit der Stärke der Infektion. Im Betrieb 28 war der überwiegende Teil (55,1 %) der positiven auf *Cryptosporidien* befundeten Kotproben mittel bis stark mit diesem Erreger versehen. In den beiden anderen Betrieben, 34 und 45, waren es jeweils 47,6 % bzw. 47,3 % wobei im Betrieb 34 der Anteil positiver Befunde insgesamt mit 24 % im Vergleich zu 29,4 % in Betrieb 28 und 32,5% im Betrieb 45 am niedrigsten lag (Abbildung 112).

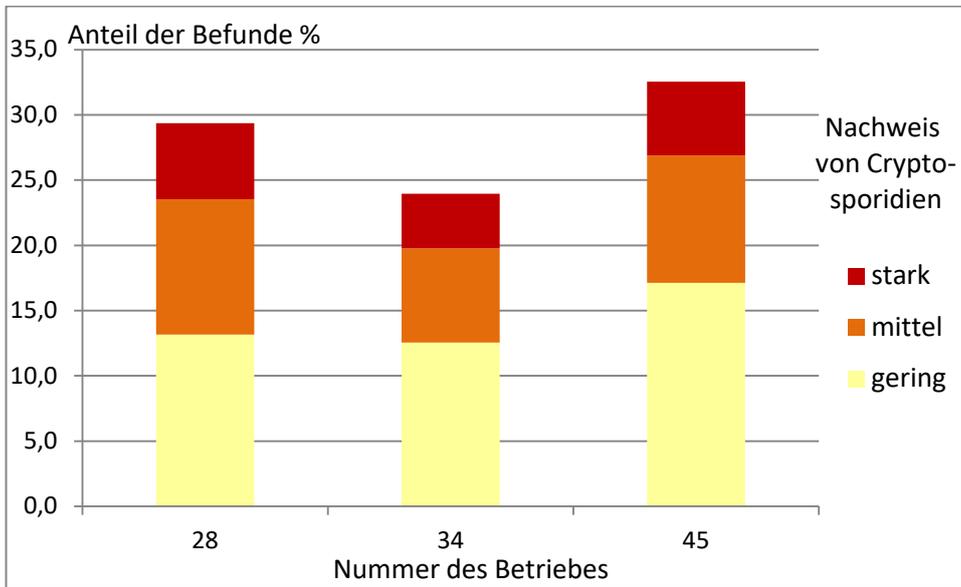


Abbildung 112: Anteil der Befunde mit unterschiedlich starkem positivem Nachweis von *Cryptosporidium parvum* im gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit vom Betrieb

Im Vergleich der Fütterungsgruppen variierte die Rate der mit *Cryptosporidien* diagnostizierten Kotproben relativ gering zwischen 26,5 % in Fütterungsgruppe C und 30,5 % in Gruppe D (Abbildung 113).

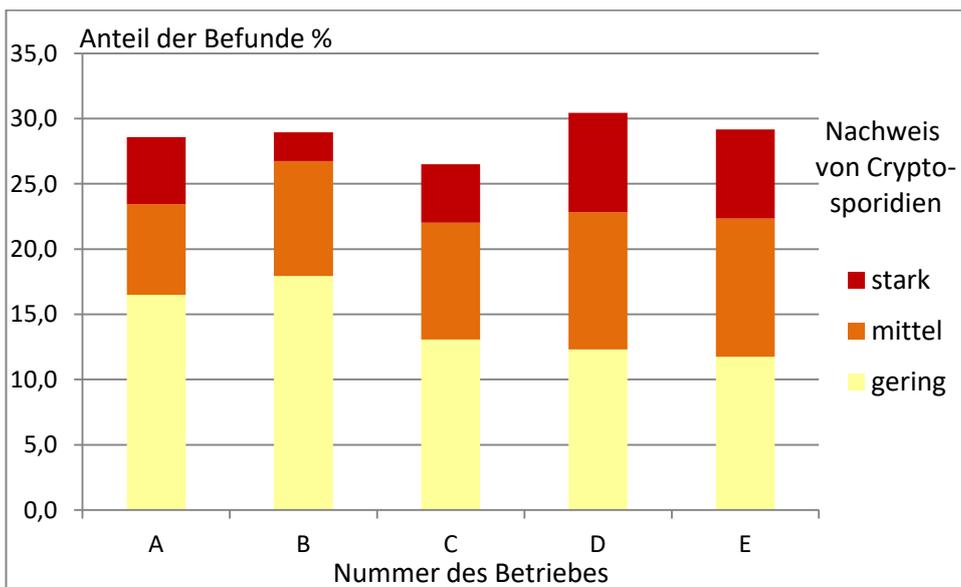


Abbildung 113: Anteil der Befunde mit unterschiedlich starkem positivem Nachweis von *Cryptosporidium parvum* im gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Den höchsten Anteil positiver *Cryptosporidien*-Befunde wurden für Fütterungsvariante B im Betrieb 45 mit 36,2 % insgesamt und davon 44,1 % mit mittlerem und starkem Befall nachgewiesen (Abbildung 114). Den schwächsten Erregernachweis zeigte hier Fütterungsvariante C im Betrieb 34 mit 20,5 % insgesamt und davon 35,3 % mittel bis stark.

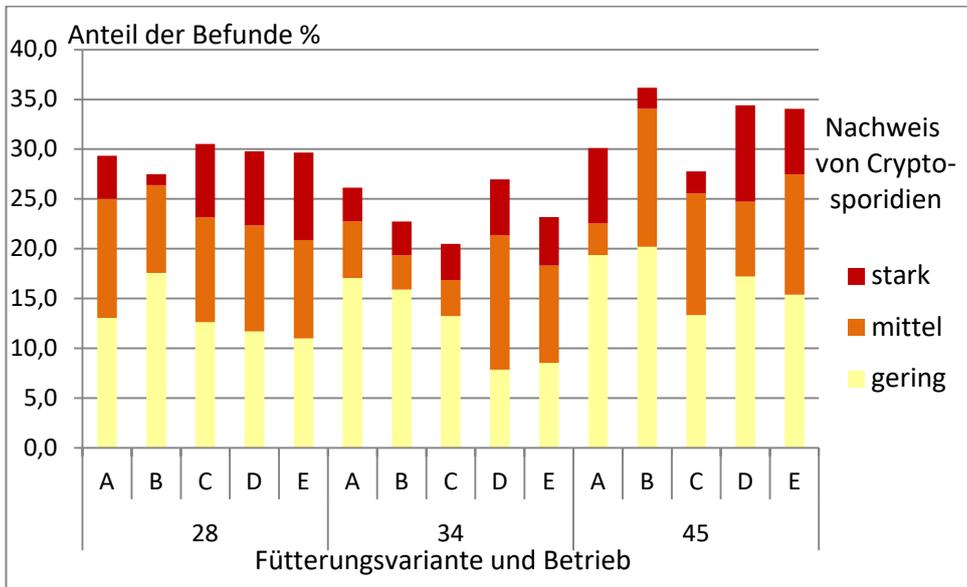


Abbildung 114: Anteil der Befunde mit unterschiedlich starkem positivem Nachweis von *Cryptosporidium parvum* im gesamten Untersuchungszeitraum, in Abhängigkeit vom Betrieb und der Fütterungsvariante

Die Häufigkeit, mit der bei den Kälbern *Cryptosporidien* mit mittlerem bis starkem Befall nachgewiesen wurden, variierte zwischen den Betrieben (Abbildung 115 und Abbildung 116).

Den geringsten Nachweis von mittlerem bis starkem *Cryptosporidien*-Befall zeigten die Kälber aus Betrieb 34 mit 65,5 %, wo bei drei Vierteln (73,7 %) dieser Befund ein einmaliges Ereignis blieb. Anders im Betrieb 28: Hier zeigten 83,3% der Kälber mittlere bis starke *Cryptosporidien*-Infektionen, die Hälfte davon wiederholt. Die Kälber des Betriebes 34 wiesen mit einer mittleren Befundnote von 1,64 über den gesamten Untersuchungszeitraum den signifikant geringsten *Cryptosporidien*-Befall auf (Tabelle 28).

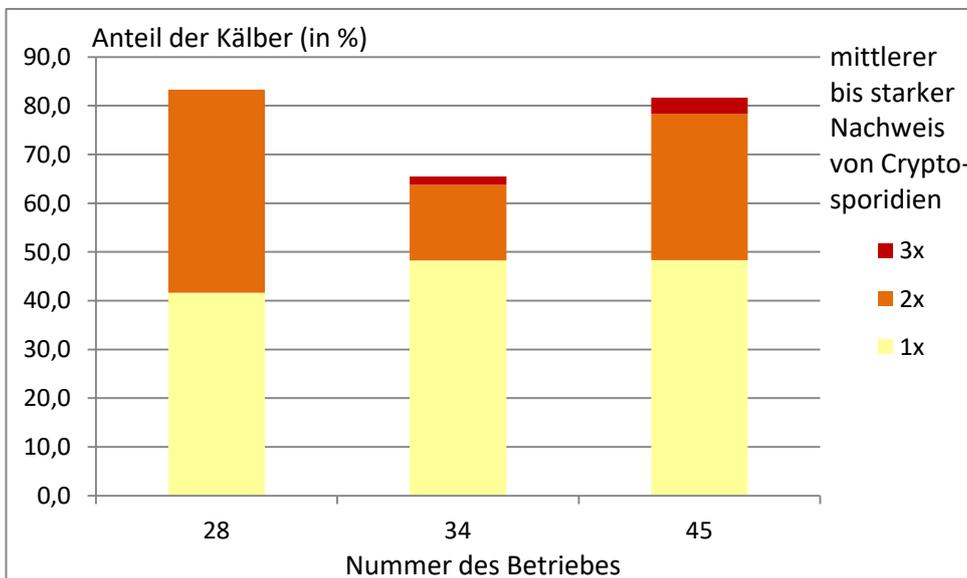


Abbildung 115: Anteil der Kälber mit unterschiedlich häufigem mittlerem bis starkem Nachweis von *Cryptosporidien*, in Abhängigkeit vom Betrieb

Den geringsten Anteil von mittleren bis starken *Cryptosporidien*-Nachweisen zeigte Fütterungsvariante A mit 63,9 %. Der höchste Anteil wurde für die Kälber der Fütterungsvariante E mit 94,3 % nachgewiesen. Variante B liegt mit 69,4 % der Kälber noch im unteren Bereich, fällt jedoch mit einem hohen Anteil von Kälbern auf (84 %), die diesen Befund nur einmal im Untersuchungsverlauf zeigten. Fütterungsvariante D zeigt dagegen zu einem

vergleichsweise hohen Anteil an mittleren bis starken Befunden von (83,3 %) auch noch eine hohe Rate an Kälbern (60 %), die diesen Befund mehrmals aufwiesen.

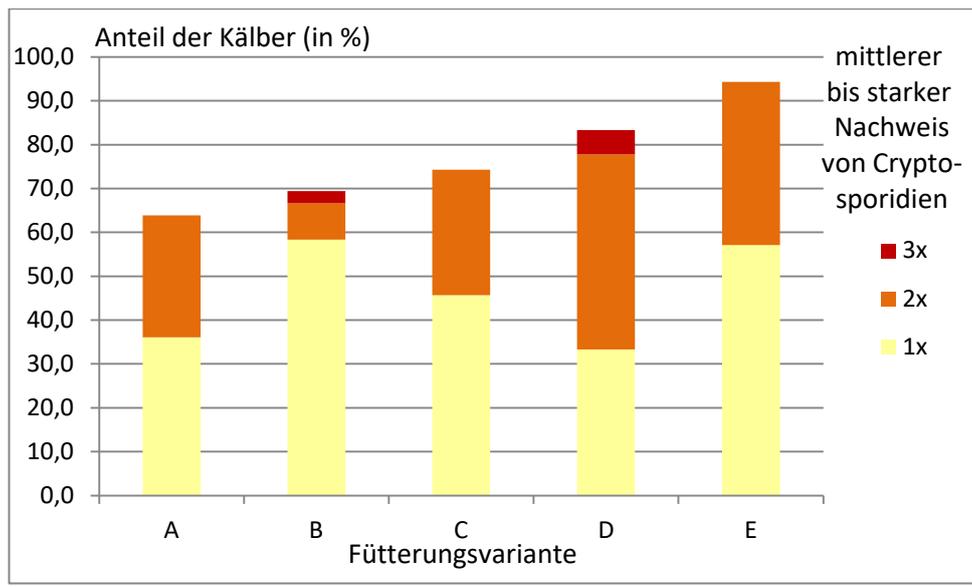


Abbildung 116: Anteil der Kälber mit unterschiedlich häufigem mittlerem bis starkem Nachweis von Cryptosporidien im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Beim Vergleich der Fütterungsvarianten zeigen die Kälber der Fütterungsvarianten A, B und C über den gesamten Untersuchungszeitraum einen signifikant geringeren Cryptosporidien-Nachweis als die Kontrollgruppe D (Abbildung 117). Den signifikant niedrigsten Mittelwert mit 1,52 wird von den Kälbern der Variante B erreicht. Das diesbezüglich höchste Niveau zeigen Varianten D und E mit 2 bzw. 1,89.

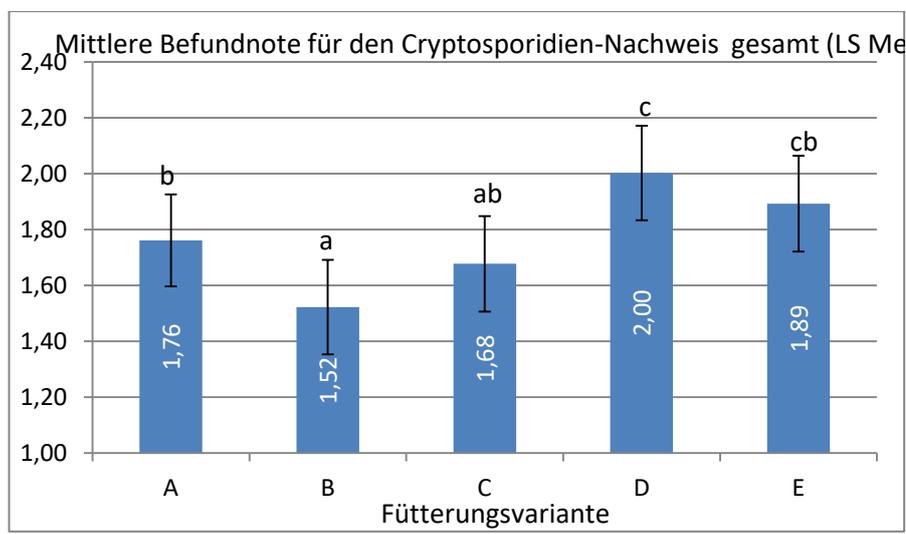


Abbildung 117: Mittlere Befundnoten für die Cryptosporidien-Nachweise des gesamten Untersuchungszeitraumes mit Standardfehler der Schätzung und Kennzeichnung der signifikanten Unterschiede innerhalb der Betriebe, in Abhängigkeit von Fütterungsvarianten (unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten)

Abbildung 118 zeigt die unter Betrachtung der Stärke und der Häufigkeit der Cryptosporidien-Befunde über den gesamten Untersuchungszeitraum berechneten Noten für die Fütterungsvarianten in den drei Betrieben. Der niedrigste Mittelwert wird von Fütterungsvariante C im Betrieb 34 mit 1,49 erreicht. Fütterungsvariante B weist in Betrieb 28 und 34 mit jeweils 1,51 einen relativ niedrigen Mittelwert auf. Den höchsten Wert zeigen die Kälber von Variante D im Betrieb 45 mit 2,19.

Die Kälber der Fütterungsgruppen B im Betrieb 28, C im Betrieb 34 sowie B und C im Betrieb 45 wiesen über den gesamten Untersuchungszeitraum signifikant geringere Cryptosporidien-Infektionen als die unbehandelte Kontrollgruppe D in allen drei Betrieben auf.

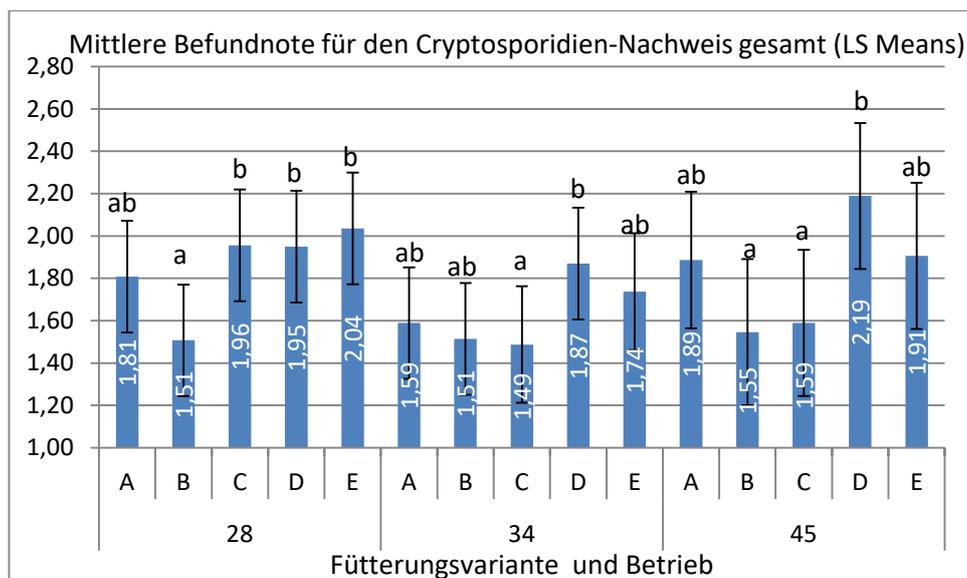


Abbildung 118: Mittlere Befundnoten für die Cryptosporidien-Nachweise des gesamten Untersuchungszeitraumes mit Standardfehler der Schätzung und Kennzeichnung der signifikanten Unterschiede innerhalb der Betriebe, in Abhängigkeit von Fütterungsgruppen und Betrieben sowie deren Wechselwirkungen

Zu den ersten beiden Untersuchungsterminen sind die Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen noch sehr gering (Tabelle 28). Ab der dritten Untersuchung werden die Unterschiede deutlicher und sind signifikant. Die Betriebe 28 und 34 zeigen zur dritten Untersuchung (8.-11.LT) mit einer mittleren Befundnote von 2,77 bzw. 2,51 den im Verlauf der Untersuchung stärksten Cryptosporidien-Nachweis. Im Betrieb 28 werden mit 2,77 zur Untersuchung 3 und 2,67 zur Untersuchung 4 die im Vergleich zu den anderen Betrieben signifikant höchsten Werte erreicht. Betrieb 45 bleibt mit seinem maximal erreichtem Befundwert von 2,39 zur vierten Untersuchung unter dem Niveau der beiden anderen Betriebe, zeigt aber noch vergleichsweise viele Cryptosporidien-Infektionen ab der dritten Lebenswoche der Kälber.

Tabelle 28: Mittlere Cryptosporidien-Befunde der Kälber, in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungszeitpunkt (unterschiedliche Buchstaben an den Mittelwerten weisen auf signifikante Unterschiede hin)

Cryptosporidien-Befunde	Betrieb 28	Betrieb 34	Betrieb 45	Signifik.
LSM Untersuchung 2 (4.-7. LT)	1,20	1,19	1,14	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,057	0,058	0,073	
LSM Untersuchung 3 (8.-11. LT)	2,77a	2,51ab	2,29b	< 0,05
Standardfehler der Schätzung	0,127	0,135	0,165	
LSM Untersuchung 4 (11.-14. LT)	2,67a	2,25b	2,39ab	< 0,05
Standardfehler der Schätzung	0,125	0,134	0,161	
LSM Untersuchung 5 (15.-18. LT)	1,33a	1,28a	1,68b	< 0,05
Standardfehler der Schätzung	0,83	0,87	0,107	
LSM Untersuchung 6 (18.-21. LT)	1,00a	1,02a	1,28b	< 0,01
Standardfehler der Schätzung	0,043	0,045	0,056	
LSM Untersuchung gesamt	1,85a	1,64b	1,82ab	< 0,05
Standardfehler der Schätzung	0,060	0,061	0,077	

Zum Zeitpunkt der dritten Untersuchung wird der signifikant geringste Cryptosporidien-Nachweis im Betrieb 28 von den Kälbern der Fütterungsvariante B und in den Betrieben 34 und 45 von C erbracht. Für die elf bis 14 Tage alten Kälber in den Betrieben 28 und 34 erwies sich die Fütterungsvariante B als die mit dem signifikant geringsten Cryptosporidien-Nachweis. Während zur fünften Untersuchung nur noch einzelne Kälber in den Betrieben 28 und 34 Cryptosporidien ausschieden waren es im Betrieb 45 noch die Hälfte der Kälber. Die Kälber der Fütterungsvariante B zeigten hier die geringsten Nachweise für Cryptosporidien (Abbildung 119).

Zum Zeitpunkt der sechsten Untersuchung (18.-21. Lebenstag) waren in den Betrieben 28 und 34 kaum noch positive Cryptosporidien-Nachweise vorhanden. Im Betrieb 45 zeigten sich signifikante Unterschiede für die Befundnote Cryptosporidien-Nachweis zwischen den Fütterungsvarianten B (1,29) und C (2,00) bzw. D (2,00) auf dem Niveau $p < 0,05$.

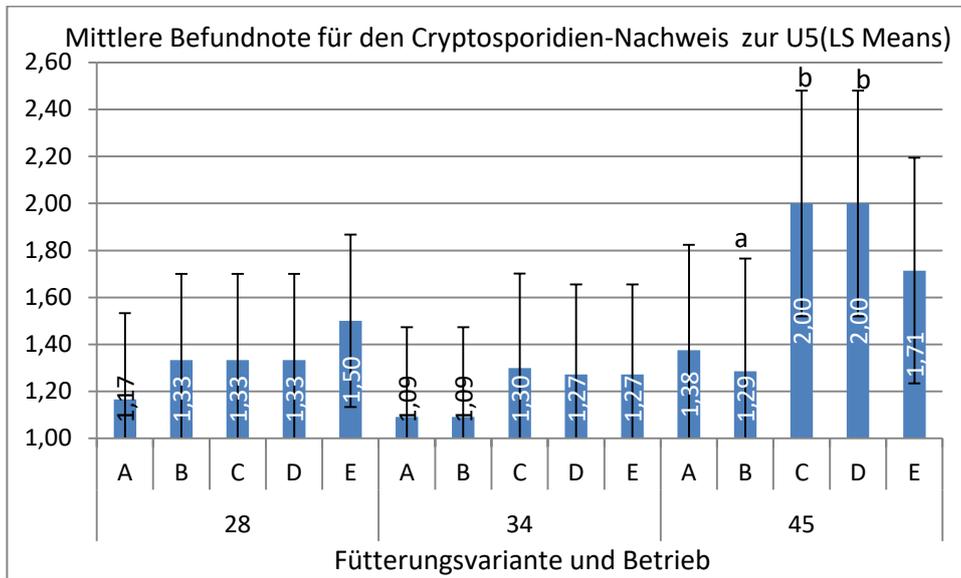


Abbildung 119: Mittlere Befundnoten für die Cryptosporidien-Nachweise der fünften Untersuchung mit Standardfehler der Schätzung und Kennzeichnung der signifikanten Unterschiede innerhalb der Betriebe, in Abhängigkeit von Fütterungsgruppen und Betrieben sowie deren Wechselwirkungen

Virologische Untersuchung

Von den 1.346 untersuchten Kälberkotproben zeigten nur 18 (1,34 %) einen positiven Nachweis auf Rotaviren. Mit Ausnahme von vier Befunden in Betrieb 34 stammen 14 Rotaviren-Nachweise von zehn Kälbern aus Betrieb 28 mit Schwerpunkt in der dritten und vierten Lebenswoche (Abbildung 120). Coronaviren wurden in den Kotproben der untersuchten Kälber nicht nachgewiesen. Auf eine Auswertung über den Einfluss der Fütterungsvarianten wird aufgrund des sehr seltenen Auftretens verzichtet.

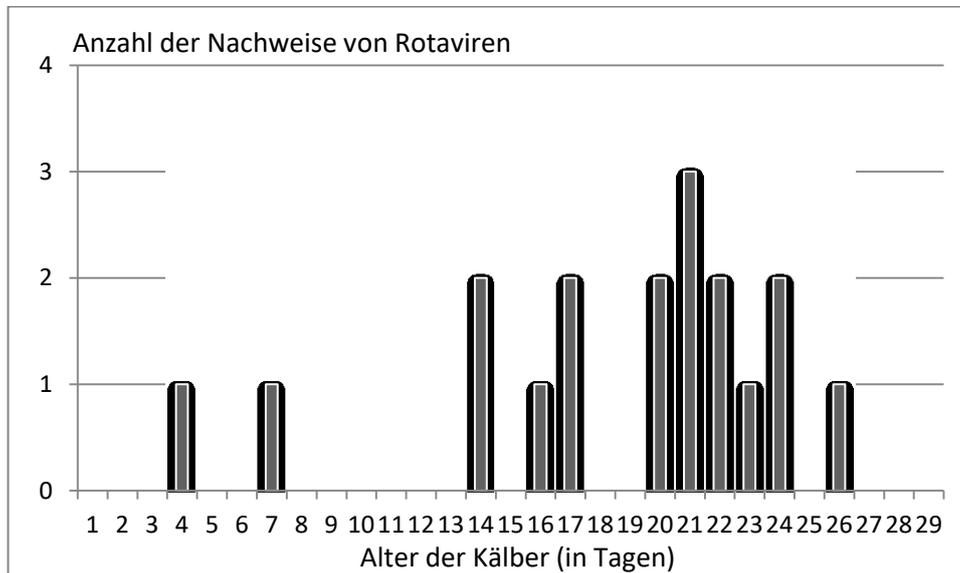


Abbildung 120: Anzahl positiver Nachweise von Rotaviren, in Abhängigkeit vom Alter der Kälber am Tag der Untersuchung

Bakteriologische und mykologische Untersuchung

Es wurden insgesamt 653 Kotproben von 88 Kälbern bakteriologisch und mykologisch untersucht.

Escherischia coli

Es gab kein Kalb, das während der gesamten Untersuchungszeit nicht mindestens einmal einen Befund mit potenziell enteropathogenen E. coli aufwies. Von den 653 untersuchten Kotproben blieben lediglich 63 (9,6 %) ohne Nachweis. Insgesamt wurden zwölf verschiedene Spezies benannt:

E. coli, Serotyp O 26: K 60

E. coli, Serotyp O101: K28

E. coli, Serotyp O101: K30

E. coli, Serotyp O101: K30, K99

E. coli, Serotyp O101: K32

E. coli, Serotyp O114: K90

E. coli, Serotyp O9:K35

E. coli β -hämolisierend 1 und 2 (Serotypisierung nicht möglich)

E. coli mukoid 1, 2 und 3 (Serotypisierung nicht möglich)

Nachweise von potenziell enteropathogenen E. coli waren mit leicht abnehmender Intensität über den gesamten vierwöchigen Untersuchungszeitraum kontinuierlich nachweisbar (Abbildung 121).

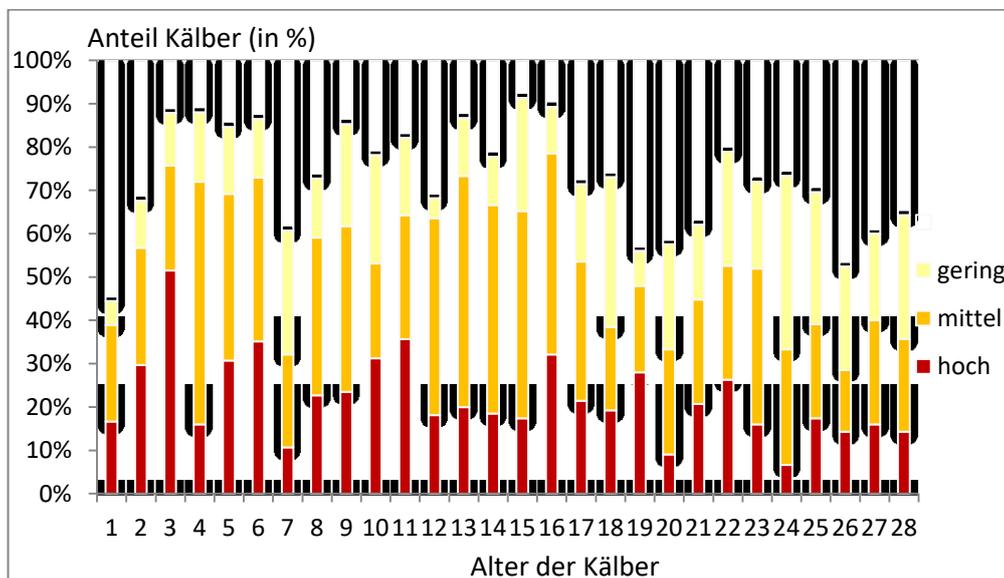


Abbildung 121: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von enteropathogenen E. coli in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung

Aus den Befunden der einzelnen Untersuchungstermine ist unter Berücksichtigung der Stärke und Anzahl mittelgradig bis hochgradig nachgewiesener Spezies für jedes Kalb eine Befundnote für den gesamten Untersuchungszeitraum errechnet worden. Deren Mittelwerte und Standardfehler in Abhängigkeit von Betrieb, Fütterungsvariante sowie deren Wechselwirkungen sind in Abbildung 122 dargestellt. Die Unterschiede zwischen den Gruppen sind nicht signifikant.

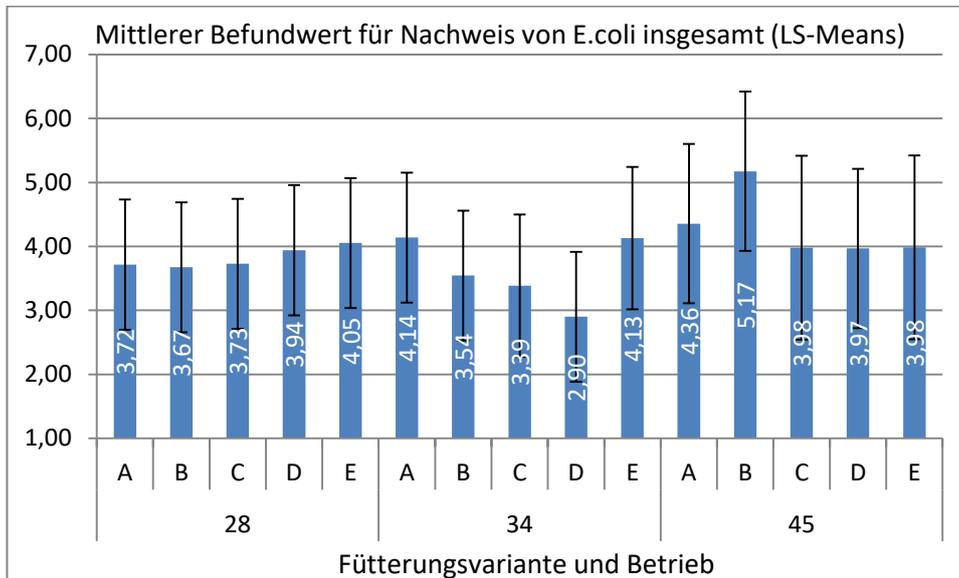


Abbildung 122: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf potenziell enteropathogene E. coli, in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und Betrieb

Die Mittelwerte der Einzelbefunde zu den jeweiligen Untersuchungsterminen sowie die mittlere berechnete Gesamtnote, die alle Einzelbefunde der Untersuchung zusammenfasst, zeigt Tabelle 29. Zwischen den Tiergruppen der jeweiligen Betriebe ergeben sich für einzelne Untersuchungstermine signifikante Unterschiede für die Stärke der Infektion mit enteropathogenen E.coli. Für den gesamten Untersuchungszeitraum sind auch die Unterschiede zwischen den Betrieben nicht statistisch zu sichern.

Tabelle 29: Mittlere Befundnote für enteropathogene E.coli im Kot der Kälber, in Abhängigkeit von Betrieb und Untersuchungszeitpunkt (unterschiedliche Buchstaben an den Mittelwerten weisen auf signifikante Unterschiede hin)

Befunde enteropathogener E. coli	Betrieb 28	Betrieb 34	Betrieb 45	Signifik.
LSM Untersuchung 1 (1.-4. LT)	2,73	2,88	2,85	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,266	0,284	0,376	
LSM Untersuchung 2 (4.-7. LT)	2,95	2,43	3,23	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,250	0,260	0,347	
LSM Untersuchung 3 (8.-11. LT)	3,41a	2,66b	3,10ab	< 0,01
Standardfehler der Schätzung	0,255	0,269	0,326	
LSM Untersuchung 4 (11.-14. LT)	3,60a	2,42b	2,37b	< 0,01
Standardfehler der Schätzung	0,243	0,264	0,361	
LSM Untersuchung berechnete Gesamtnote	3,82	3,62	4,30	n.s.
Standardfehler der Schätzung	0,227	0,236	0,296	

Clostridium perfringens

Positive Nachweise für Clostridium perfringens waren über den gesamten Untersuchungszeitraum verteilt. Der Schwerpunkt der nachgewiesenen Infektionen lag in den ersten beiden Lebenswochen (Abbildung 123). Die Nachweisstärke dieses Erregers war ausschließlich mittel- und hochgradig.

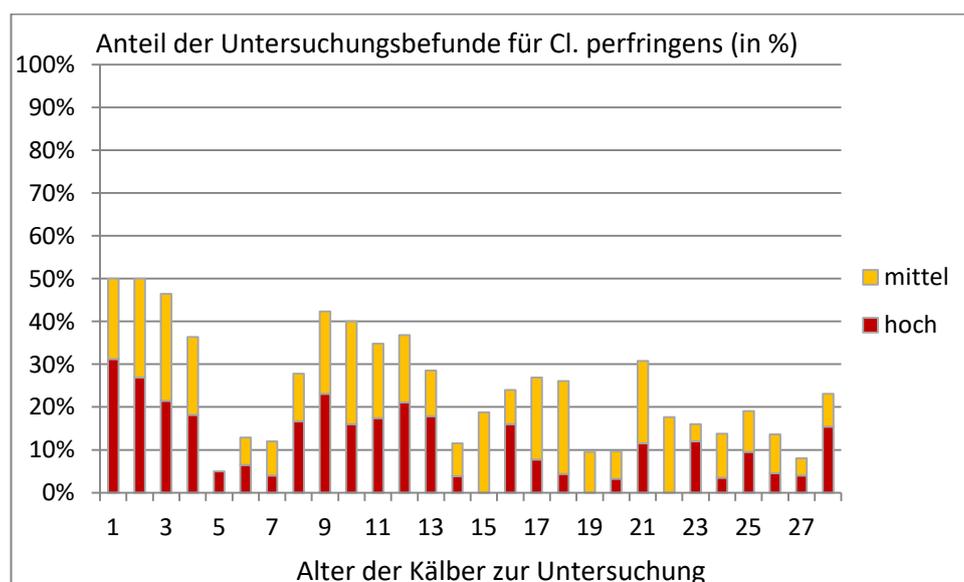


Abbildung 123: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von Clostridium perfringens in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung

Die Kälber im Betrieb 28 zeigten im Kot mit 31,6 % den höchsten Anteil mittel- bis hochgradiger Nachweise von *Cl. perfringens* (Abbildung 124). Im Betrieb 45 war der Anteil mit 19,1 % deutlich geringer.

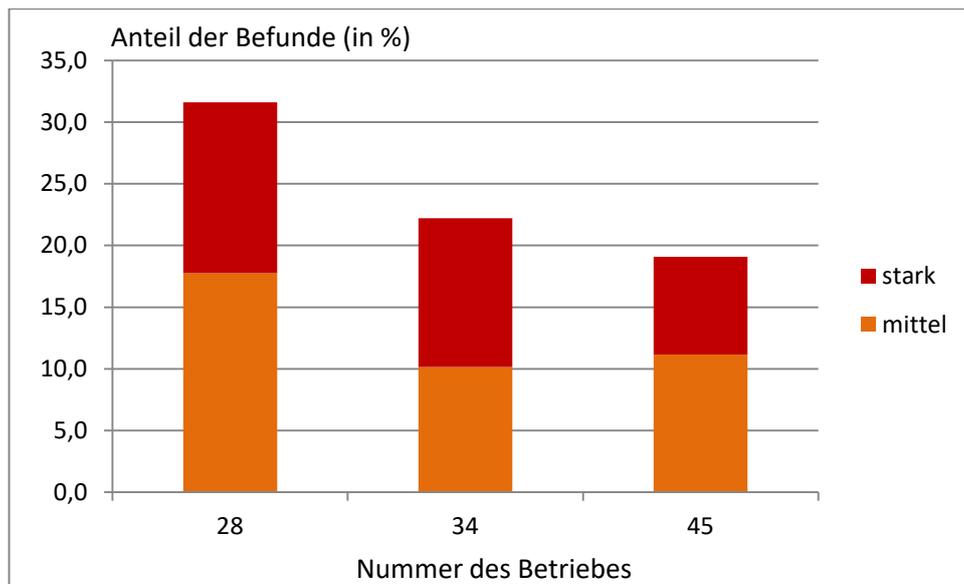


Abbildung 124: Anteil der Befunde mit mittel- und hochgradigem Nachweis von *Clostridium perfringens* in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit vom Betrieb

Ein Effekt des Betriebes bzw. der Fütterungsvariante auf die für den gesamten Untersuchungszeitraum berechnete Befundnote für *Cl. perfringens* konnte nicht sicher nachgewiesen werden.

Im Vergleich der Futtermittelzusätze fällt Variante C mit dem geringsten Anteil (15,9 %) mittel- und hochgradiger Gehalte von *Cl. perfringens* im Kot der Kälber auf (Abbildung 125). Für die Kälber der Varianten A und B wurden mit 29,8 % bzw. 29,6 % der höchste Anteil Kotproben mit mittlerem und hohem Gehalt an *Cl. perfringens* identifiziert.

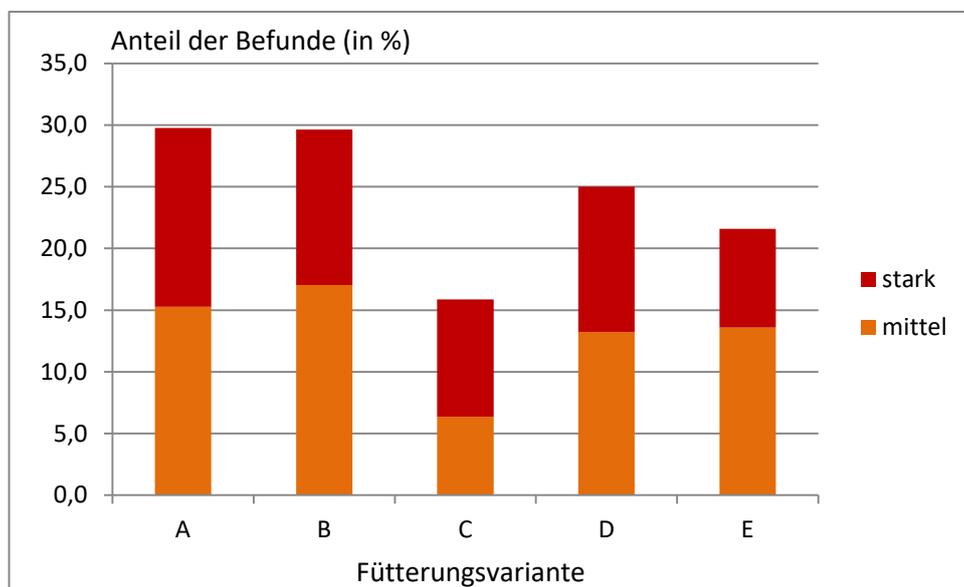


Abbildung 125: Anteil der Befunde mit mittel- und hochgradigem Nachweis von *Clostridium perfringens* in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Diese Tendenz lässt sich schon zur ersten Untersuchung zwischen dem ersten und vierten Lebenstag der Kälber erkennen. Während der Anteil mit 37,5 % in den Varianten C und E noch am geringsten und in Variante B mit

55,6 % am höchsten ausfällt, muss eingeschätzt werden, dass zu diesem frühen Untersuchungszeitpunkt der Anteil von Kälbern mit relevanten Befunden an potenziell pathogenen Cl. perfringens insgesamt sehr hoch ist.

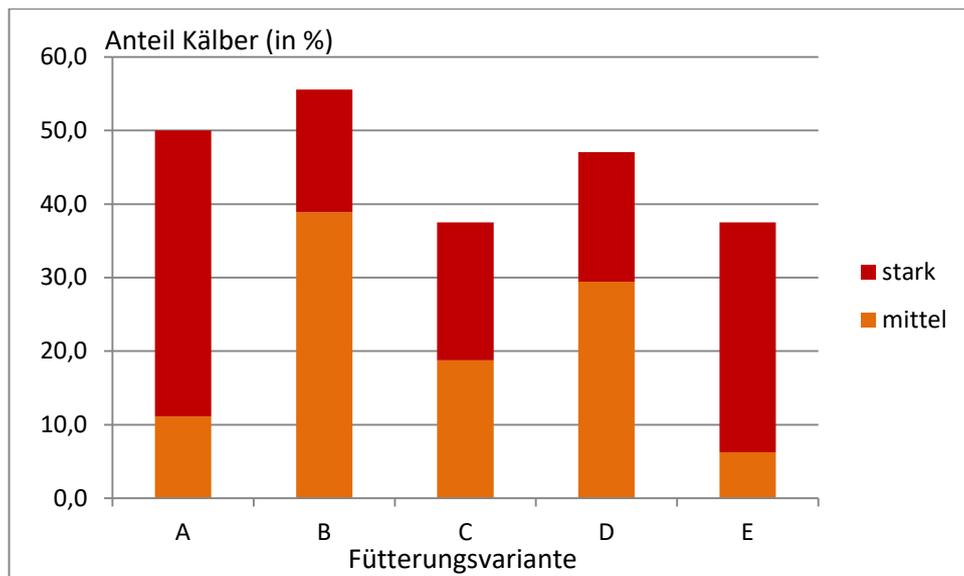


Abbildung 126: Anteil der Kälber, die zur ersten Untersuchung am 1. bis 4. LT mittelgradige bis starke Gehalte von Cl. perfringens im Kot zeigten, in Abhängigkeit vom gefütterten Zusatzstoff

In Abbildung 127 sind die mittleren Befundnoten dargestellt, die sich aus der Stärke und der Häufigkeit der Befunde der Untersuchung der Kotproben auf Cl. perfringens ergaben. Ein Effekt des Betriebes bzw. der Fütterungsvariante auf die für den gesamten Untersuchungszeitraum berechnete Befundnote für Cl. perfringens konnte nicht sicher nachgewiesen werden. Die Fütterungsvariante C weist den in den Betrieben 28 und 34 niedrigsten Mittelwert mit 1,56 bzw. 1,64 auf. Im Betrieb 45 steht die Variante C für den in diesem Betrieb höchsten Mittelwert. Die absolut niedrigste mittlere Note erreichten die Kälber der Fütterungsvariante E im Betrieb 45 mit 1,54; der höchste Wert wurde für die Kälber der Fütterungsvariante B im Betrieb 28 mit 3,47 berechnet.

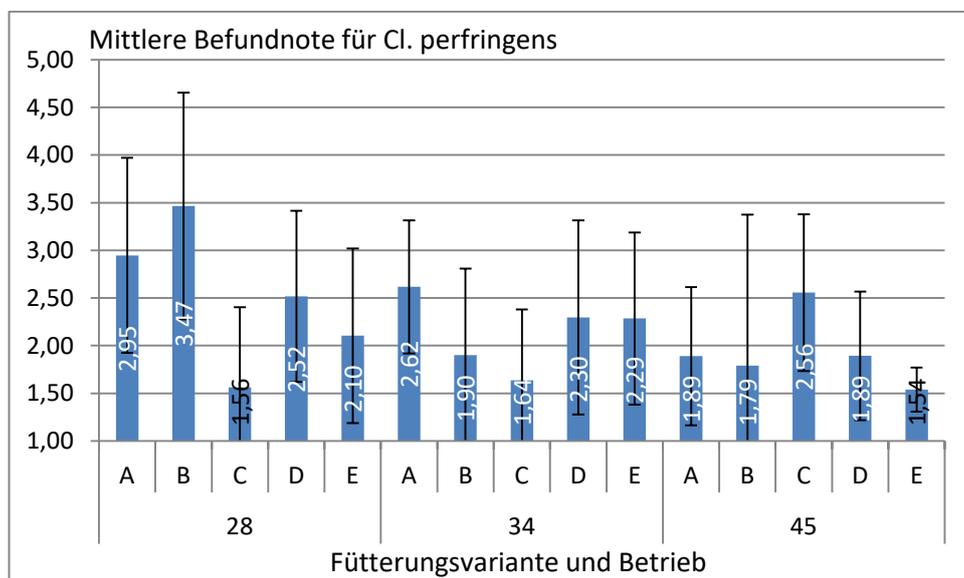


Abbildung 127: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf Cl. perfringens, errechnet aus den Befunden des gesamten Untersuchungszeitraumes, in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und Betrieb

Andere potenziell pathogene Bakterien

Als weitere regelmäßig, aber in geringerem Maß diagnostizierte potenzielle Pathogene bakteriellen Ursprungs traten Klebsiellen, Enterobacter, Bacillus sp. und KNS in Erscheinung.

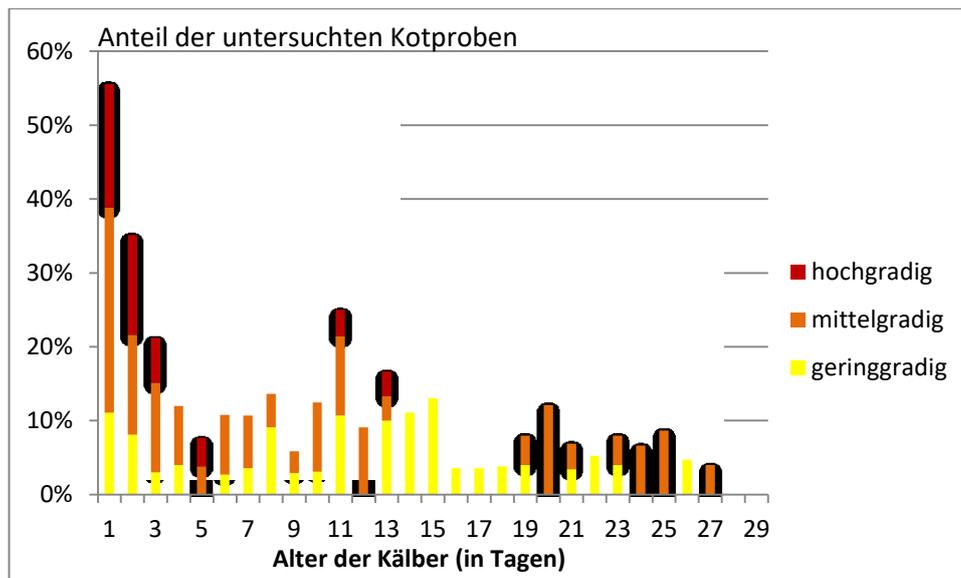


Abbildung 128: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von Klebsiellen in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung

Bei den in den Beständen nachgewiesenen Klebsiellen handelte es sich um die Stämme *Klebsiella oxytoca* und *Klebsiella pneumoniae* ssp. *pneumoniae*. Während in Betrieb 45 beide Stämme zu nahezu gleichen Anteilen vorkamen, wurden in Betrieb 28 und 34 hauptsächlich *Klebsiella pneumoniae* ssp. nachgewiesen. Die Nachweisrate lag insgesamt bei 11,3 % der Proben. Der altersabhängige Schwerpunkt des Nachweises von Klebsiellen im Kot der Kälber lag in den ersten drei Lebenstagen (Abbildung 128). Von den 88 untersuchten Kälbern wurden bei 45 mindestens einmal im Untersuchungsverlauf Klebsiellen im Kot nachgewiesen. Von den innerhalb der ersten drei Lebenstage untersuchten Tiere waren bei 30,6 % die Untersuchung auf Klebsiellen positiv und bei mehr als drei Viertel dieser Kälber mittel- oder hochgradig.

Im Betrieb 34 zeigten nur 1,5 % der untersuchten Kotproben einen positiven Befund für Klebsiellen (Abbildung 129). Das betraf drei Kälber, jeweils eines aus der Fütterungsvariante A, B und C. Dagegen wurden in den Kotproben von 25 Kälbern im Betrieb 45 Klebsiellen nachgewiesen. Das entsprach einem Anteil von 22,3 % der untersuchten Proben.

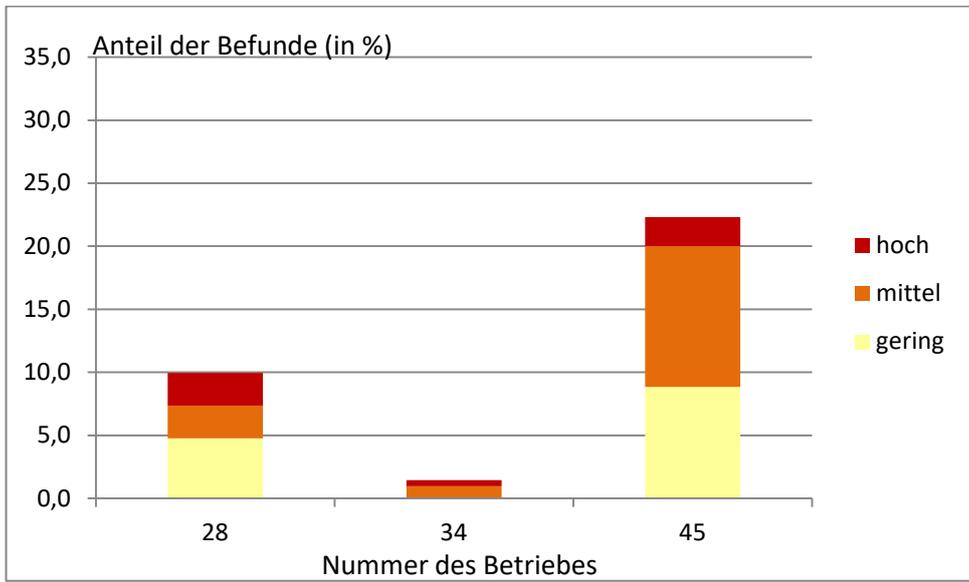


Abbildung 129: Anteil der Befunde mit Nachweis von Klebsiellen in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit vom Betrieb

Den Kotproben von Kälbern der Fütterungsvariante E wurden im Untersuchungszeitraum die meisten Nachweise von Klebsiellen (16,8 %) zugeordnet (Abbildung 130).

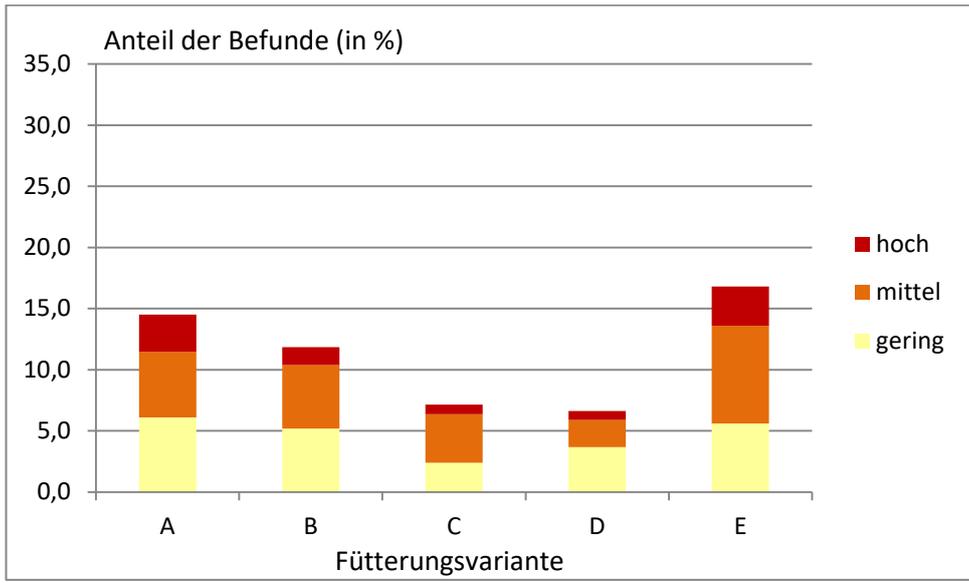


Abbildung 130: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf Klebsiellen, in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und Betrieb

Positive Nachweise der Erregergruppe der Enterobacter waren mit Ausnahme eines einzigen geringgradigen Befundes im Betrieb 28 nur die Kotproben der Kälber aus Betrieb 45 zuzuordnen. Nachgewiesen wurden *Citrobacter sp.*, *Enterobacter sp.* und *Hafnia alvei*. Die Nachweisquote lag im Betrieb 45 bei 7 % der Proben, wobei in zwei der 15 positiven Proben *Enterobacter* hochgradig und in acht mittelgradig vertreten waren. Eine Abhängigkeit vom Alter der Tiere war für diesen Erreger nicht zu erkennen.

Bacillus sp. wurden ausschließlich im Betrieb 34 nachgewiesen und hier überwiegend bei Kälbern ab der dritten Lebenswoche. Nachgewiesen wurden *Bacillus licheniformis* und *Bacillus pumilus*. Dies betraf die Proben von acht Kälbern. Die Nachweisquote lag im Betrieb 34 bei 7,4 % der Proben, wobei in sieben der 15 Proben die Nachweise hochgradig und in acht mittelgradig waren.

Campylobacter sp wurden bei unter drei Prozent der Proben, bei vier Kälbern in Betrieb 28, sieben Kälbern in Betrieb 34 und einem Kalb im Betrieb 45 nachgewiesen. Nachgewiesen wurden verschiedene Spezies von Campylobacter jejuni und Campylobacter coli. Ein klarer Altersbezug für das Auftreten von positiven Befunden von capylobacter sp. ist nicht zu erkennen, obwohl der Erreger in der zweiten Lebenswoche gar nicht in Erscheinung trat (Abbildung 131).

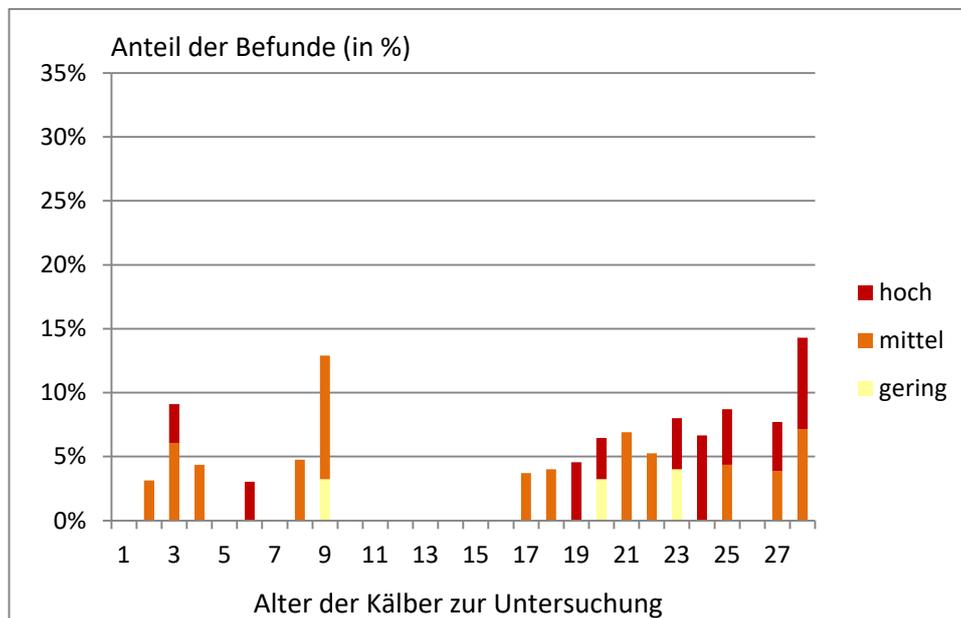


Abbildung 131: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von Campylobacter sp. in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung

Aus der Gattung Corynebacterineae wurden Corynebacterium sp. und nocardia sp. nachgewiesen. Nachweise gab es in allen Betrieben (28=5 Kälber, 34=9 Kälber, 45=13 Kälber) überwiegend ab Tag 11. Insgesamt wurden 37 Proben (5,7 %) positiv auf diese Erreger getestet, zehn gering-, 21 mittel- und sechs hochgradig.

Pseudomonas sp. wurde in insgesamt 26 Proben (4 %) nachgewiesen. Mit Ausnahme von drei Befunden im Betrieb 34 mit mittlerer Nachweisstärke war Pseudomonas sp. nur geringgradig in den Kotproben nachweisbar. Im Betrieb 28 gab es für diesen Erreger nur eine positive Probe, in den Betrieben 34 und 45 waren es jeweils elf bzw. sieben Kälber mit insgesamt 16 bzw. neun positiven Befunden. Bezüglich des Alters tauchten die meisten positiven Befunde in den Untersuchungen der dritten Lebenswoche auf.

Koagulase negative Staphylokokken wurden bei vier Kälbern im Betrieb 28, acht Kälbern im Betrieb 34 und sechs Kälbern im Betrieb 45 nachgewiesen. Dabei handelte es sich um gering- bis mittelgradige Befunde. Insgesamt wurden 22 Proben (3,4 %) positiv auf diesen Erreger getestet.

Von koagulase positiven Staphylokokken wurden Staphylococcus aureus, Staphylococcus intermedius, Staphylococcus warneri und Staphylococcus chromogenes spezifiziert, wobei Staph. Aureus mit neun der 15 positiven Befunde am häufigsten auftrat. Die Nachweisrate für koagulase positive Staphylokokken lag in den Kotproben der untersuchten Kälber damit bei 2,3 %. Während in den Betrieben 28 und 45 jeweils nur ein bzw. zwei Kälber positiv auf diese Spezies getestet wurden, waren es im Betrieb 34 neun Kälber.

Hefen

In den Kotproben der Kälber wurden Hefen der Spezies Candida sp., Trichosporon sp., Geotrichum sp., Saccharomyces cerevisiae und Rhodotorula sp nachgewiesen. Den größten Anteil mit 32 % positiv getesteter Kotproben nehmen Candida sp. ein. Im Einzelnen sind Candida albicans, Candida tropicalis, Candida parapsilosis,

Candida pseudotropicalis, Candida glabrata und Candida famata spezifiziert worden. Mit zunehmendem Alter der Kälber stieg der Anteil positiver Befunde im Kot der Kälber an (Abbildung 132).

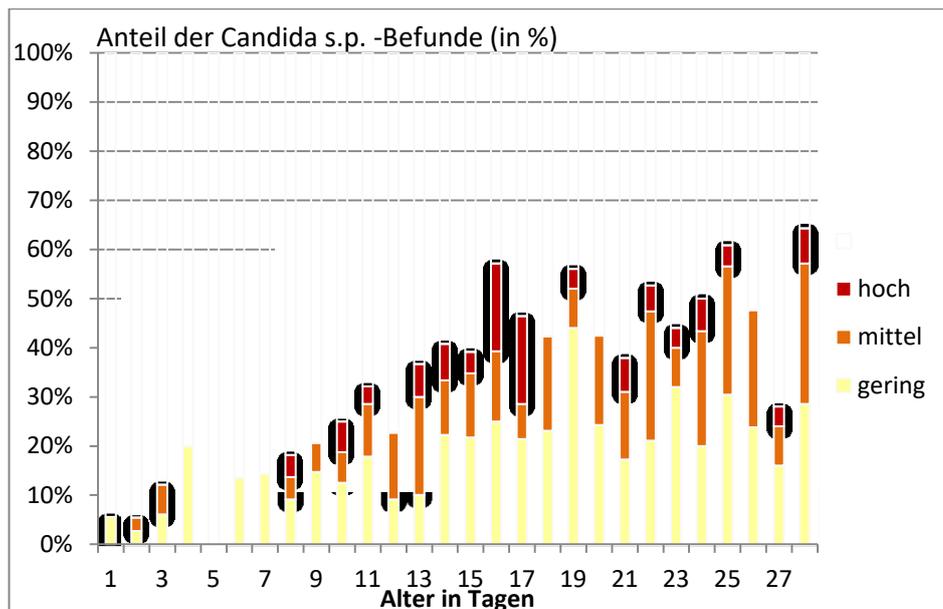


Abbildung 132: Anteil der unterschiedlichen Nachweisgrade von Candida sp. in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von ihrem Alter zur Untersuchung

Die Auswertung der Candida sp.-Befunde in Abhängigkeit vom Betrieb zeigt den geringsten Anteil positiv getesteter Kotproben im Betrieb 34 (Abbildung 133). Auch sind hier überwiegend geringgradige Befunde erhoben worden.

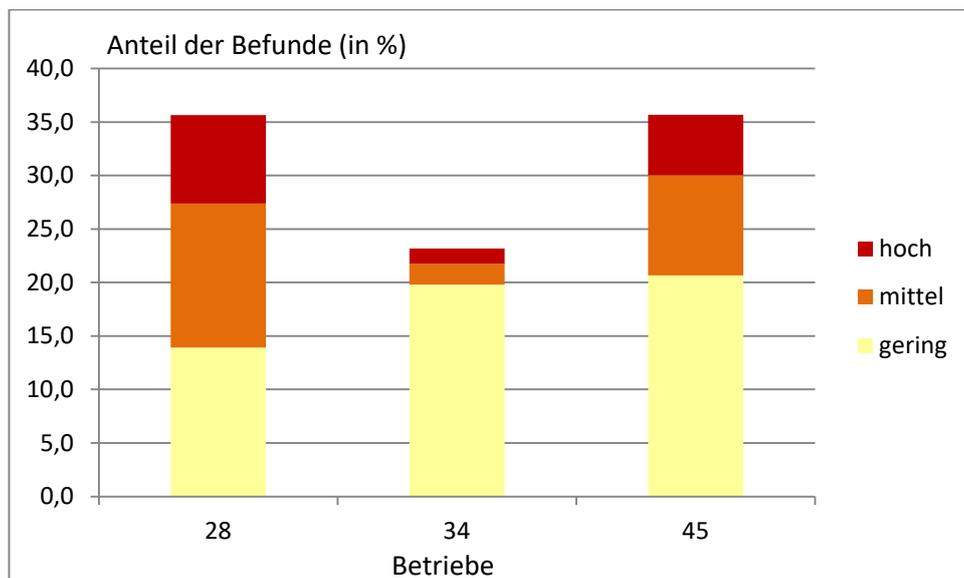


Abbildung 133: Anteil der Befunde mit Nachweis von Candida sp. in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit vom Betrieb

Bezüglich der Fütterungsgruppen zeigen sich die meisten positiven Befunde in der Variante C und die wenigsten in Variante D (Abbildung 134). Ein signifikanter Einfluss der Fütterungszusätze auf Häufigkeit und Stärke der Hefenachweise im Kot der Kälber konnte nicht nachgewiesen werden.

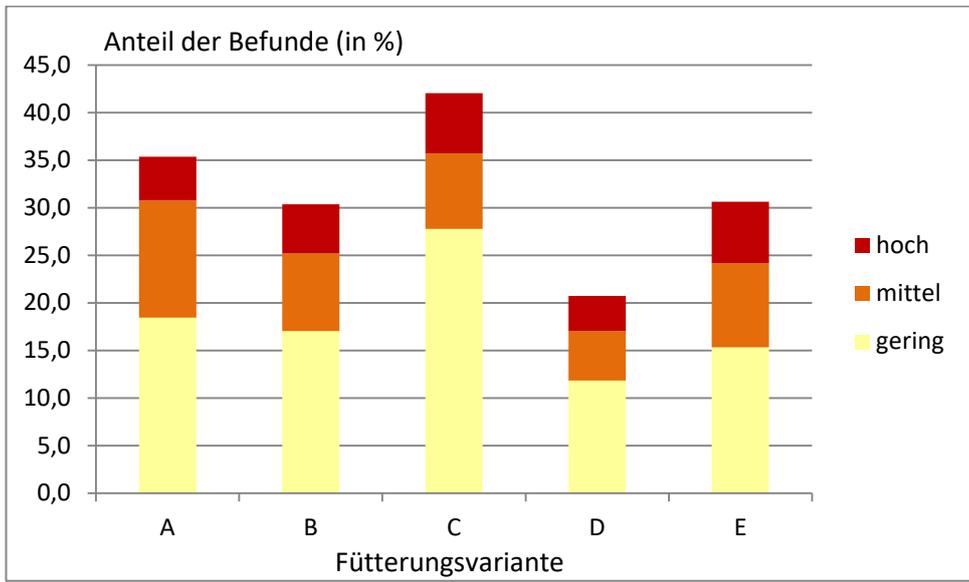


Abbildung 134: Anteil der Befunde mit Nachweis von Candida sp. in den untersuchten Kotproben der Kälber, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Unter Berücksichtigung verschiedener diagnostizierter Candida-Spezies sowie der Stärke und Häufigkeit der Nachweise sind die tierindividuelle Befundnoten ermittelt und die jeweiligen Mittelwerte sowie Standardabweichung für die Fütterungsvarianten und Betriebe berechnet worden (Abbildung 135).

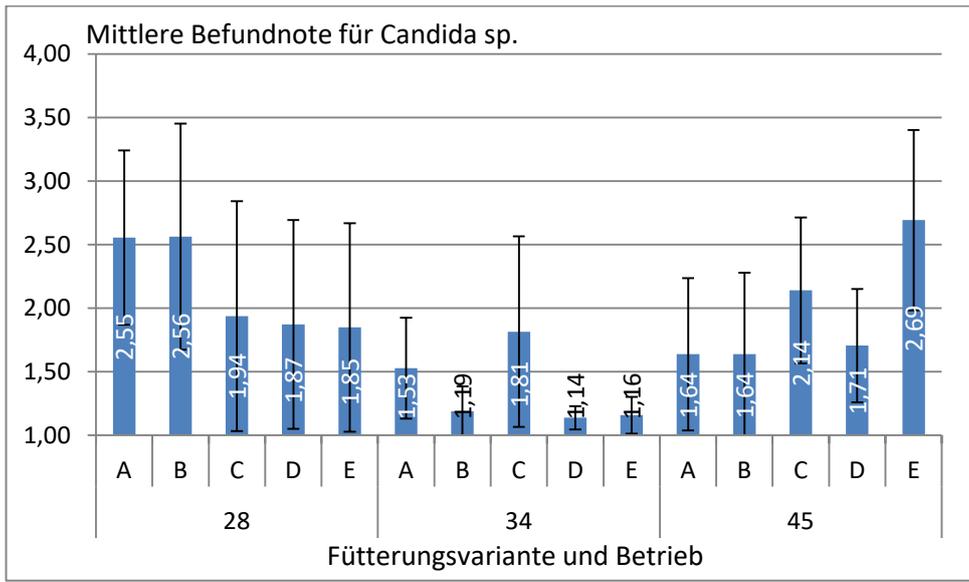


Abbildung 135: Mittlere Befundnoten der Untersuchung auf Candida sp., errechnet aus den Befunden des gesamten Untersuchungszeitraumes und deren Standardabweichung, in Abhängigkeit von Fütterungsvariante und Betrieb

Für Geotrichum sp. gab es 36 Nachweise, was einer Rate von 5,5 % entspricht. Der überwiegende Anteil mit 83,3 % sind geringgradige Nachweise, ausschließlich ein hochgradiger Befund lag vor. Die Nachweisrate variiert zwischen den Betrieben von 3 % im Betrieb 28, 6,5 % im Betrieb 45 und 7,2 % im Betrieb 34. Fütterungsvariante D zeigte mit 2,2 % die niedrigste und Variante C mit 8,7 % die höchste Nachweisrate.

Für Saccharomyces cerevisiae gab es 19 Nachweise und diese ausschließlich im Betrieb 28.

Trichosporon sp. und Rhodotorula sp. wurden nur sehr vereinzelt drei- bzw. einmal nachgewiesen.

Andere Pilze

An anderen Pilzarten wurden *Aspergillus* sp. und *Mucor* sp. in insgesamt 9,4 % der Kotproben nachgewiesen. *Aspergillus* sp. trat in elf und *Mucor* sp. in 49 Kotproben auf. Im Betrieb 45 war die Nachweisrate mit 15,3 % am höchsten. Dem folgte Betrieb 34 mit 9,7 % und Betrieb 28 mit 1,3 %. Die Fütterungsvarianten zeigten Nachweisraten zwischen 6,4 % in Variante E und 11,1 % in Variante C.

4.2.5 Gewichtsentwicklung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen

Die Kälber wurden zur Geburt und danach einmal wöchentlich gewogen. Das Mittel der Körpermasse (KM) aller Kälber zur Geburt lag bei 38,6 kg. Die KM zur letzten Wägung in der dritten bzw. vierten Lebenswoche (UE=Untersuchungsende) betrug im Mittel aller Kälber 57,9 kg. Zu diesem Zeitpunkt waren sie im Mittel 24,3 Tage alt. Das entspricht einer mittleren täglichen Körpermassezunahme (KMZ) von 794 g.

Die mittleren Gewichte der Kälber in den einzelnen Lebenswochen in Abhängigkeit der Betriebe zeigt Abbildung 136. Die Kälber aus Betrieb 28 waren mit im Mittel 51,7 kg zur letzten Wägung am leichtesten und 24,7 Tage alt. Es folgten die Kälber aus Betrieb 34 mit 59,3 kg KM und einem Alter von 24,4 Tagen. Die schwersten Kälber standen mit im Mittel 65,9 kg KM im Alter von 23,5 Tagen im Betrieb 45. Der Betriebseffekt auf die Körpermasseentwicklung in den ersten vier Lebenswochen war hoch signifikant. Ein Effekt der Fütterungsvariante oder der Wechselwirkungen zwischen Betrieb und Fütterung konnten statistisch nicht gesichert werden.

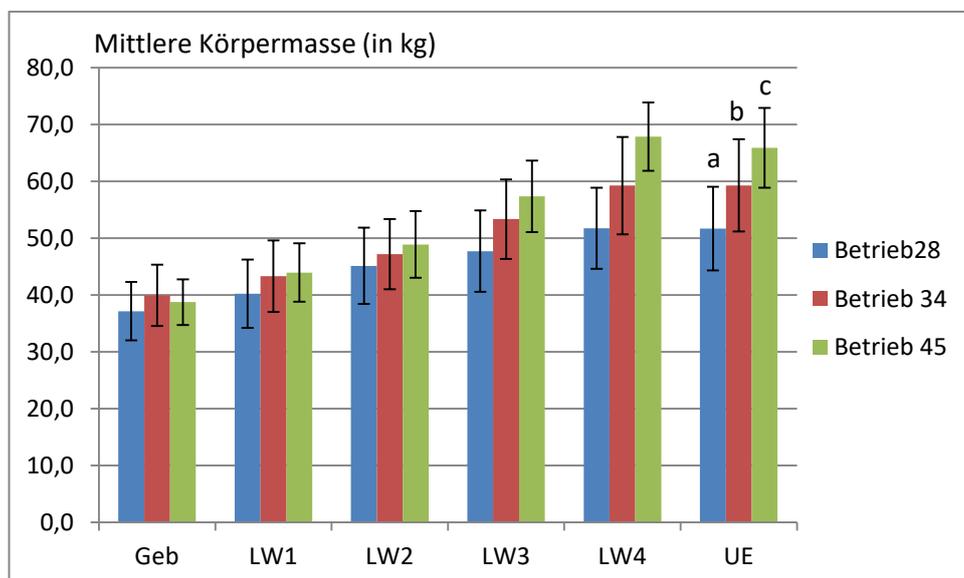


Abbildung 136: Mittlere Körpermasse der Kälber (in kg) und ihre Standardabweichung im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit vom Betrieb (unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede auf dem Niveau $p < 0,001$)

Die mittleren Gewichte der Kälber in den einzelnen Lebenswochen in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante zeigt Abbildung 137. Mit im Mittel 39,5 kg bzw. 39,6 kg starten die Kälber der Varianten A und E mit den höchsten Körpermassen zur Geburt. Die Kälber der Variante C weisen zur Geburt mit 37,5 kg das geringste Gewicht auf. Zur letzten Wägung sind die Kälber der Variante A mit durchschnittlich 60 kg am schwersten. Die Fütterungsvariante C weist auch zur letzten Wägung die im Mittel leichtesten Kälber auf. Die Unterschiede zwischen den Fütterungsvarianten in der Körpermasse zur letzten Wägung waren nicht signifikant.

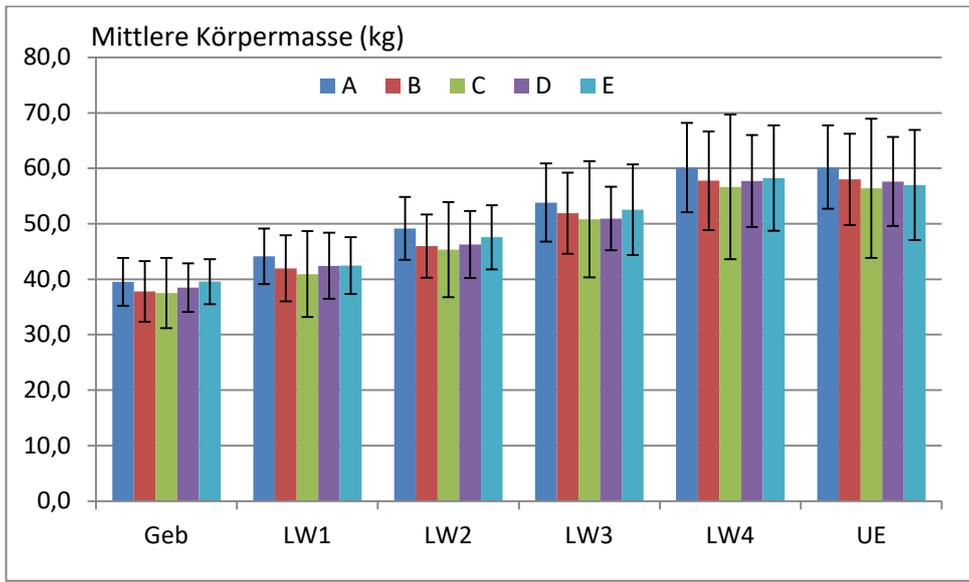


Abbildung 137: Mittlere Körpermasse der Kälber im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit von der Fütterungsvariante

Einen gesicherten Einfluss auf die Körpermasse der Kälber nach dem vierwöchigen Untersuchungszeitraum konnte nur für den Betrieb nachgewiesen werden (Abbildung 136). Fütterungsvariante und die Wechselwirkungen zwischen Betrieb und Fütterungsvariante zeigten keine gesicherten Effekte (Abbildung 138).

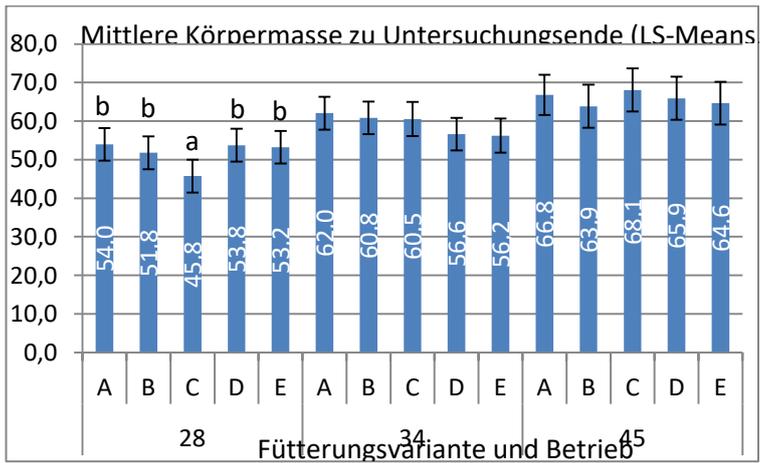


Abbildung 138: Mittlere Körpermasse (LS-Means) der Kälber zur letzten Wägung im Untersuchungsverlauf und deren Standardfehler der Schätzung (unterschiedliche Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede auf dem Niveau von $p < 0,05$)

In Abbildung 139 sind die mittleren täglichen Körpermasseszunahmen (KMZ) im Wochenrhythmus und deren Standardabweichung dargestellt. In den Betrieben 34 und 45 stiegen die Zunahmen von der ersten bis zur vierten Woche mit Ausnahme der zweiten Lebenswoche kontinuierlich an, wobei das höchste Zunahmenniveau mit insgesamt 1.150 g pro Tag im Betrieb 45 erreicht wurde. Im Betrieb 28 schwankten die Wochenmittel der täglichen KMZ lediglich zwischen 367 g in der dritten und 701 g in der zweiten Woche. Bis zur letzten Wägung (UE) erreichten die Kälber in diesem Betrieb eine mittlere tägliche KMZ von 586 g.

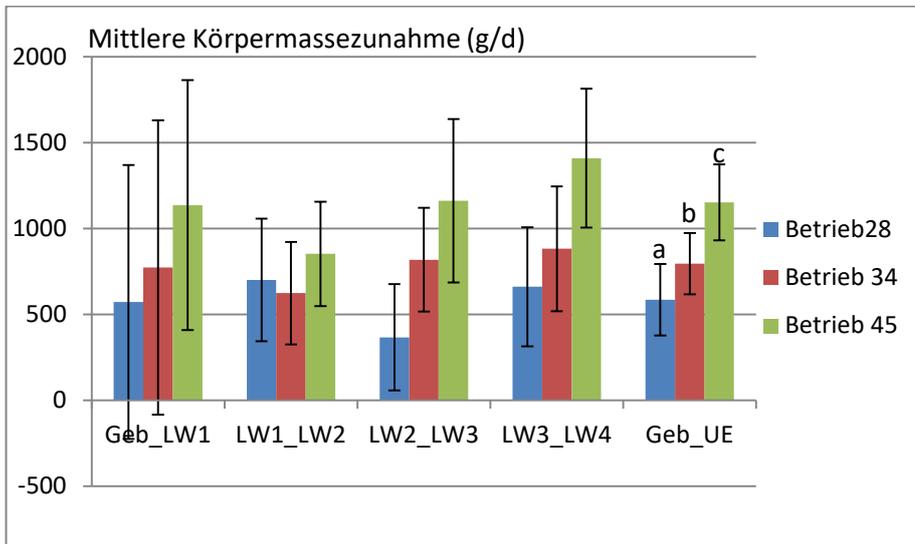


Abbildung 139: Mittlere Körpermassezunahme pro Tag der Kälber im Verlauf der Untersuchung (in g) und ihre Standardabweichung, in Abhängigkeit vom Betrieb (unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede auf dem Niveau $p < 0,001$)

Der Vergleich der täglichen KMZ zwischen den Fütterungsgruppen zeigt vor allem in der ersten Lebenswoche die größte Abstufung von 991 g in Gruppe A und 646 g in Gruppe E aber auch die größte Streuung zwischen den Werten (Abbildung 140). Für den gesamten Untersuchungszeitraum werden die höchsten täglichen KMZ mit 904 g in Gruppe A und die niedrigsten mit 768 g in Gruppe E erreicht. Diese Unterschiede konnten mit einem Niveau von $p < 0,05$ statistisch gesichert werden.

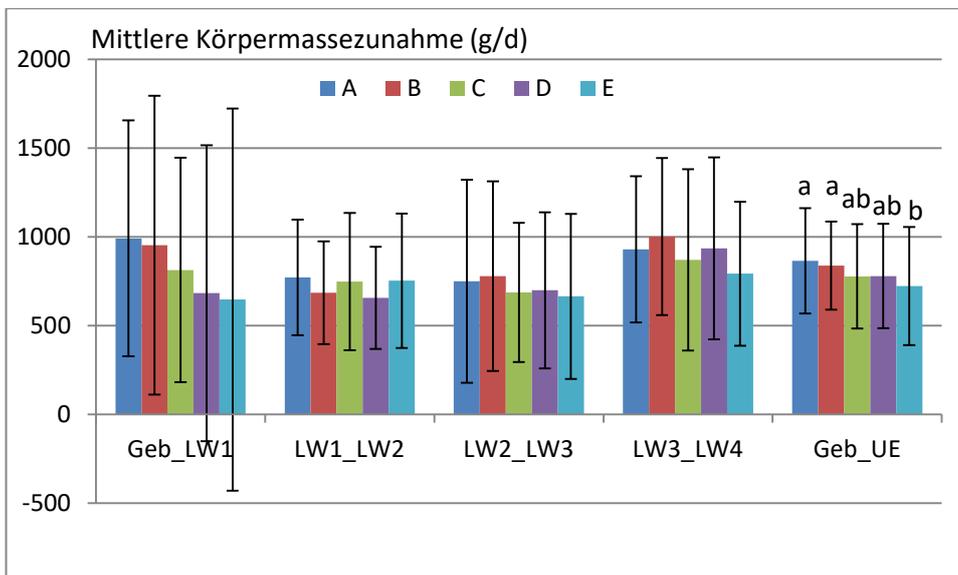


Abbildung 140: Mittlere Körpermassezunahme der Kälber in Gramm pro Tag und deren Standardabweichungen im Verlauf der Untersuchung, in Abhängigkeit von der Untersuchungsvariante (unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede auf dem Niveau von $p < 0,05$)

Wie auch die Abbildung 141 zeigt, überlagert der Effekt des Betriebes und damit der Effekt des Managements der Aufzucht den Effekt der Fütterungsvarianten deutlich, auch wenn sich z.B. innerhalb des Betriebes 34 einzelne Unterschiede statistisch sichern ließen.

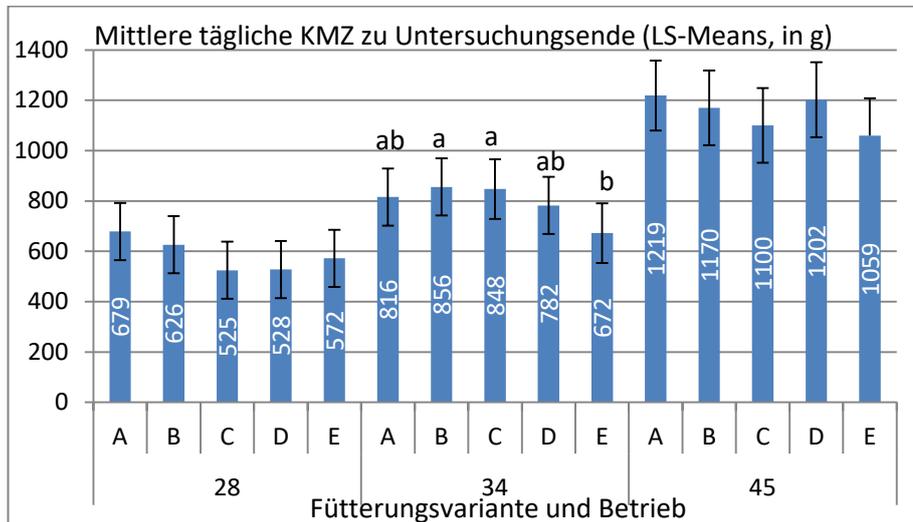


Abbildung 141: Mittlere tägliche Körpermassezunahme der Kälber von der Geburt bis zur letzten Wägung

4.3 Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

4.3.1 Ausgangsbedingungen

In drei sächsischen Betrieben wurden jeweils 60 Kälber im Alter von 0 bis 28 Tagen in die Untersuchung einbezogen. Die Kälber wurden zufällig jeweils fünf Gruppen zugeordnet, welche in den ersten Lebenstagen unterschiedliche Futterzusätze, mit erwarteter positiver Wirkung auf die Kälbergesundheit, zu ihrer Milchtränke erhielten. Als Futterzusätze standen zwei Produkte mit Volleiprotein (A, B), ein Huminsäure-Produkt (C) und ein E.coli-Stamm „Nissele 1917“(E) zur Verfügung. Die Kontrollgruppe erhielt adäquat 5g eines handelsüblichen Milchaustauscherpulvers.

Die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen in den drei an der Untersuchung teilnehmenden Betrieben zeigten einen signifikanten Einfluss auf das Geburtsgewicht der Kälber, die Qualität der ersten Tränke und den Gesamtproteingehalt im Serum der Kälber. Die schlechtesten Ausgangsbedingungen mit den signifikant leichtesten Kälbern und dem höchsten Anteil von mäßig bis schlecht mit Kolostralmilch immunisierten Kälbern zu Beginn des Wachstums zeigte Betrieb 28.

4.3.2 Gesundheit insgesamt

Betrachtet wurden in der Untersuchung die Komplexe „Körpertemperatur“, „Befinden“, „Respirationstrakt“, „Nabelgesundheit“, „Herztätigkeit“, „Gefäße und Schleimhäute“ sowie das „Durchfallgeschehen“.

Aufgrund der jahreszeitlich unterschiedlichen Zeiträume der Untersuchungen ist die Auswertung der Körpertemperatur nur bedingt möglich. Der höchste Anteil von Kälbern, die in den ersten Lebenstagen Unter-temperatur zeigten, war in Betrieb 28 zu finden. Der höchste Anteil mit erhöhter Temperatur oder Fieber zeigten die Kälbern in Betrieb 45. Hier wurde die Untersuchung allerdings in den Sommermonaten durchgeführt. In den Fütterungsgruppen B und C waren die wenigsten Kälber mit Fieber oder erhöhter Temperatur zu finden, 2,8 % und 55,6 % bzw. 5,7 % und 37,1 %.

Die wenigsten Einschränkungen des Allgemeinbefindens wurden bei den Kälbern der Fütterungsvariante A registriert. Die berechnete Befundnote fiel hier in Fütterungsvariante E am höchsten aus.

Für die Atemwegsgesundheit während des vierwöchigen Untersuchungszeitraums überwog der Betriebseffekt, ein Effekt der Fütterungsvarianten war nicht nachweisbar. Betrieb 34 zeigte die geringste Befundnote und damit beste

Atemwegsgesundheit der Kälber. Für Betrieb 28 wurde die Situation der Atemwegsgesundheit am schlechtesten eingeschätzt.

Auch für den Komplex Nabelgesundheit konnte in dieser Untersuchung ausschließlich ein Betriebseffekt registriert werden. Auch hier war die Situation für die Kälber im Betrieb 28 am kritischsten einzuschätzen. Die Kälber im Betrieb 45 zeigten am wenigsten Auffälligkeiten in diesem Bereich.

Die Kälber aller drei Betriebe zeigten keine Auffälligkeiten der Herztätigkeit.

Die Beurteilung von Gefäßen und Schleimhäuten ließ keinen gesicherten Einfluss des Betriebes, der Fütterungsgruppe und Wechselwirkungen beider Faktoren erkennen (keine LS-Means in der Auswertungsdatei).

Auf das Durchfallgeschehen wird in einem gesonderten Abschnitt eingegangen.

Aus den Gesamtnoten der einzelnen Komplexe wurde eine „Gesamtnote Gesundheit“ berechnet. Diese Gesamtnote lässt einen signifikanten Betriebseffekt aber keinen klaren Effekt der Fütterungsvariante erkennen. Diese Note spiegelt deutlich die problematische gesundheitliche Situation der Kälber im Betrieb 28 wider. Die registrierten Effekte der Fütterungsvarianten innerhalb der Betriebe sind unterschiedlich und nicht gleichgerichtet.

4.3.3 Durchfallgeschehen

Von den untersuchten Kälbern der drei Betriebe zeigten 72,3 % zu mindestens einem Untersuchungstermin eine suppige bis wässrige Kotkonsistenz. Im Betrieb 28 betraf das 90 % der Kälber, in den Betrieben 34 und 45 jeweils 56,9 % bzw. 69,5 %. Während sich der betriebliche Effekt auf das Durchfallgeschehen als hoch signifikant darstellte, fehlte ein klarer Effekt der Fütterungsvarianten.

Der Schwerpunkt des Auftretens von Durchfallsymptomen konzentriert sich auf den Beginn der zweiten Lebenswoche. Die drei Betriebe zeigen im Verlauf der Untersuchung einen unterschiedlichen Verlauf des Durchfallgeschehens.

Das Durchfallgeschehen scheint vom zeitlichen Verlauf mit der Ausscheidung von Cryptosporidien-Oozysten zu korrespondieren. Mitte der zweiten Lebenswoche wurde der Höhepunkt der Ausscheidung wahrgenommen. Insgesamt lag die Nachweisrate für Cryptosporidien bei 98,9 % der untersuchten Kälber.

Die Stärke der Infektion und der Verlauf des Ausscheidungsverhaltens zeigten einen signifikanten Betriebseffekt. Die Stärke des Cryptosporidien-Befalls der Kälber war auch mit den entsprechenden Futterzusätzen zu beeinflussen. Die Kälber der Kontroll-Variante D zeigten die signifikant höchsten Befundnoten für Cryptosporidien-Nachweise. Die niedrigsten Werte wurden von den Kälbern der Fütterungsvariante B erreicht. In dieser Gruppe zeigten nur 11,1 % der Kälber mittlere bis starke Cryptosporidien-Nachweise, während es in der Gruppe D 50 % waren.

Vor allem im Betrieb 28 scheint das Durchfallgeschehen durch Gemischt- oder Folgeinfektionen mit *Cl. perfringens* und Rotaviren auch nach Abklingen der Cryptosporidien-Nachweise erhalten zu bleiben.

Während Rotaviren in den Betrieben 34 kaum und 45 gar nicht vorkam, zeigten zehn Kälber (16,7 %) im Betrieb 28 positive Untersuchungsbefunde mit Schwerpunkt in der dritten und vierten Lebenswoche. Darüber hinaus wurden insgesamt 32,4 % der Kotproben positiv auf *Cl. perfringens* getestet. Nur 15 der 87 Kälber mit mikrobiellem Untersuchungsbefund zeigten keinen positiven Befund auf *Cl. perfringens*. Die meisten positiven Befunde traten zur ersten Untersuchung vom ersten bis vierten Lebenstag auf. Ein signifikanter Effekt des Betriebes, der Fütterungsvarianten und deren Wechselwirkung auf Häufigkeit und Stärke des *Cl. perfringens*-Befundes waren nicht nachweisbar.

Für den Nachweis von Hefen (*Candida* sp.) im Kot der Kälber war ein signifikanter Betriebseffekt erkennbar. Im Betrieb 34 waren Stärke und Häufigkeit von Hefebefunden im Kot der Kälber signifikant geringer ausgeprägt als in den beiden Vergleichsbetrieben. Die Fütterungsvarianten übten keinen signifikanten Einfluss auf dieses Merkmal aus.

4.3.4 Wachstum

Die Kälber wurden unmittelbar nach der Geburt in die Untersuchung einbezogen. Sie hatten zu diesem Zeitpunkt eine mittlere Körpermasse von 38,6 kg. Die Untersuchung wurde abgeschlossen im mittleren Alter der Kälber von 24,3 Tagen und mit einer mittleren Körpermasse von 57,9 kg.

Der Betriebseffekt auf die Körpermasseentwicklung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen war hochsignifikant. Die geringste mittlere Körpermasse wurden mit 51,7 kg im Betrieb 28 erreicht. Die Differenz zu den im Mittel mit 65,9 kg schwersten Kälbern betrug 14,2 kg. Das entspricht täglichen Körpermassezuwächsen von 586 g im Betrieb 28, 795 g in Betrieb 34 bzw. 1150 g im Betrieb 45. Die Mittelwertdifferenzen der Körpermasse zu Untersuchungsende bezogen auf die Futtermittelzusätze waren nicht statistisch zu sichern. Die Kälber der beiden Fütterungsgruppen A und B zeigten mit 904 g bzw. 889 g täglichem Körpermassezuwachs das beste Wachstum, die Kälber der Fütterungsvariante E wuchsen mit 768 g am langsamsten.

5 Zusammenfassung

In der Zeit von November 2015 bis Dezember 2016 wurde in 60 sächsischen Betrieben eine Monitoringuntersuchung zum Auftreten von Durchfallerkrankungen bei neugeborenen Tränkkälbern durchgeführt. Anschließend wurden drei dieser Betriebe ausgewählt. In diesen Betrieben wurden von April 2017 bis Februar 2018 in zwei weiteren Untersuchungen sowohl spezielle, auf die Bedingungen in den Betrieben individuell angepasste Hygienemaßnahmen durchgeführt und bewertet als auch vier verschiedene Fütterungszusätze zur Vollmilchtränke in den ersten Lebenstagen an jeweils zwölf Kälber je Variante und Betrieb hinzugegeben.

Monitoringuntersuchung:

Der Anteil von Kälbern, die an mindestens einem Untersuchungstag Durchfallssymptome aufwiesen war, mit 56 % der untersuchten Kälber sehr hoch.

Unerwartet häufig waren Infektionen mit *Cl. perfringens* in der ersten Lebenswoche nachweisbar, >80 % der Kälber waren mit Kryptosporidien infiziert, nur einer von 60 Betrieben blieb ohne positiven Befund auf *Cryptosporidium parvum*.

Überwiegend unzureichend wurden die Hygienemaßnahmen in den Abkalbbereichen eingeschätzt.

Das Kolostralmilch-Management war in der Mehrheit der Betriebe nicht geeignet, eine rechtzeitige Versorgung der Kälber mit hochwertigem Erstgemelk sicherzustellen (personelle Absicherung, Melk- und Tränkzeitpunkt). In 90 % der Betriebe war der Status der Kolostralmilch-Versorgung der Kälber unbekannt. Von den Betrieben, die für die Monitoringuntersuchung den Versorgungsstatus feststellen ließen, entsprach dieser in nur 29 % der Betriebe den Zielvorgaben für eine gute Versorgung.

In 89 % der Betriebe wurden die Kälber in den ersten Tagen nach der Kalbung einzeln gehalten. 50 % dieser Betriebe nutzen dazu Einzelglus im Außenbereich.

Die Haltungshygiene war häufig unzureichend, um frühe Infektionen der Kälber mit pathogenen Durchfallerregern zu vermeiden. Hier fehlt teilweise Fachwissen bzw. die Zeit und Einsicht, dieses konsequent umzusetzen. Zu kurze Leerstandzeiten, ein hohes Infektionspotenzial durch direkten oder indirekten Kontakte zu erkrankten Kälbern, über

Bedarfsgegenstände, Ausrüstung und das betreuende Personal sowie fehlende bzw. unsachgemäße Reinigung und Desinfektion wurden ursächlich festgestellt.

Im ersten Tränkabschnitt kommt in der überwiegenden Mehrheit der Betriebe Vollmilch zum Einsatz. In zwei Dritteln der Betriebe wird Vollmilch auch länger als sieben Tage getränkt. Ein Zusammenhang des Fütterungsverfahrens mit dem Grad der Durchfallhäufigkeit konnte nicht festgestellt werden.

Erprobung von Hygiene- und Fütterungsmaßnahmen:

Die Konstitution der Kälber zum Zeitpunkt der Geburt und die Kolostralmilch-Versorgung hatten einen maßgeblichen Einfluss auf die gesundheitliche und körperliche Entwicklung der Kälber in den ersten vier Lebenswochen.

Durch das konsequente Umsetzen von gezielt auf die betriebsindividuellen Bedingungen abgestimmten Maßnahmen war es möglich, den Anteil von Kälbern mit Durchfall zu reduzieren, die Ausscheidung von Cryptosporidien-Oozysten ohne zusätzlichen Medikamenteneinsatz auf null zu setzen und mittel- und hochgradige Infektionen mit *C. parvum* zu reduzieren.

Die gesundheitliche Situation, speziell das Durchfallgeschehen, und das Wachstum der Kälber war signifikant durch das betriebsindividuelle Management geprägt. Die Fütterungszusätze wirkten nur graduell und in den verschiedenen Betrieben nicht gleichgerichtet.

Einzig bzgl. des Nachweises von Cryptosporidien im Kot der Kälber war neben den Betriebseffekten auch eine reduzierende Wirkung einzelner Futtermittelzusätze nachweisbar.

Empfehlungen für die praktische Kälberhaltung und -fütterung:

Ausgehend von dem relevanten Einfluss der Konstitution der Kälber zum Zeitpunkt der Geburt auf den weiteren Verlauf der gesundheitlichen und körperlichen Entwicklung der Kälber wird empfohlen, die Versorgung der Kühe vor allem im letzten Trächtigkeitsdrittel zu optimieren. Neben einem leichten Geburtsverlauf und einer ausgeglichenen Stoffwechsellage im geburtsnahen Zeitraum kann eine hohe Qualität der Kolostralmilch darauf schließen lassen, dass sich das Kalb bis zur Geburt störungsfrei entwickeln konnte. Es wird weiter empfohlen die Kolostralmilch-Qualität zu mindestens einmal je Quartal stichprobenartig mit Hilfe von Refraktometern oder einem Kolostrumeter zu erfassen.

Die konsequente Umsetzung der festgelegten Hygienemaßnahmen im Abkalbe- und Neugeborenenbereich des Betriebes 34 haben zu einer deutlichen Verbesserung der Gesundheit der Kälber beigetragen. Es wird empfohlen, zur Minderung des Infektionsrisikos für die neugeborenen Kälber, jeder Kuh zur Abkalbung einen sauberen, frisch eingestreuten Abkalbeplatz zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus sollte die Person, welche die Erstversorgung der Kälber übernimmt, Handschuhe, Hygienekleidung und saubere Stiefel tragen, um eine Erregerübertragung über die Arbeitskleidung zu vermeiden.

Die Monitoringuntersuchung hat gezeigt, dass in noch zu vielen Betrieben das erste Melken der Kühe zu spät erfolgt und damit eine verminderte Erstkolostrum-Qualität in Kauf genommen wird. Es wird empfohlen, Arbeitsabläufe so zu planen, dass die Versorgung von neugeborenen Kälbern mit hochwertiger Kolostralmilch Priorität hat. Die im Betrieb 45 praktizierte Arbeitsroutine kann als ein bzgl. der Versorgung der Kälber mit hochwertigem Kolostrum erfolgreiches Verfahren eingeschätzt werden.

Fütterungszusätze können die Stabilität der Kälbergesundheit in begrenztem Umfang fördern. Nachhaltiger ist die konsequente betriebsindividuelle Anpassung von Halte- und Fütterungsverfahren von Kühen und Kälbern bzgl. einer guten Konstitution und Vitalität sowie einem geringen Risiko für die Infektion mit potenziell enteropathogenen Erregern.

**Fragebogen zur Erfassung der Haltungs- und Fütterungsbedingungen
im Rahmen des Kälbergesundheits-Monitorings**

Betrieb:	Lfd. Nr. Betrieb	Blatt 2 / 5
----------	------------------	-------------

Umgang mit dem Erstgemelk

	<input type="checkbox"/> unabhängig von den	<input type="checkbox"/> zu den	... festen Melkzeiten	
Wann wird die Kuh das erste Mal gemolken?	<input type="checkbox"/> innerhalb der ersten Stunde nach der Kalbung	<input type="checkbox"/> spätestens 2 Stunden nach der Kalbung	<input type="checkbox"/> später als 2 Stunden nach der Kalbung	
Womit wird das Erstgemelk gewonnen?	<input type="checkbox"/> per Hand	<input type="checkbox"/> mobile Melkanlage	<input type="checkbox"/> Melkstand	
Wieviel Erstgemelk wird gemolken?	<input type="checkbox"/> Euter wird leer gemolken	<input type="checkbox"/> auf 6 - 8 Liter begrenzt	<input type="checkbox"/> auf 3 - 4 Liter begrenzt	
Wird die Qualität des Erstgemelks bestimmt?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> Stichprobe	<input type="checkbox"/> immer	
	<input type="checkbox"/> Spindel	<input type="checkbox"/> optisches Refraktometer	<input type="checkbox"/> digitales Refraktometer	<input type="checkbox"/> Gesamtprotein im Blut v. Kalb
Wann erfolgt die Trennung von Kalb und Kuh?	<input type="checkbox"/> sofort	<input type="checkbox"/> nur kurz ablecken	<input type="checkbox"/> wenn Kalb trocken ist	<input type="checkbox"/> später als ein Tag nach der Kalbung
Wann bekommt das Kalb seine erste Mahlzeit?	<input type="checkbox"/> innerhalb der ersten Stunde nach der Kalbung	<input type="checkbox"/> spätestens 2 Stunden nach der Kalbung	<input type="checkbox"/> später als 2 Stunden nach der Kalbung	
Was wird dem Kalb zur ersten Mahlzeit im Normalfall angeboten?	<input type="checkbox"/> frisches Erstgemelk der eigenen Mutter oder einer anderen Kuh	<input type="checkbox"/> im Kühlschrank bevorratetes Erstgemelk <input type="checkbox"/> bekannter <input type="checkbox"/> unbekannter Qualität	<input type="checkbox"/> aufgetaute Erstgemelk-Reserve <input type="checkbox"/> bekannter <input type="checkbox"/> unbekannter Qualität	<input type="checkbox"/> gekühltes <input type="checkbox"/> gefrorene Reserven <input type="checkbox"/> Kol.-Ersatz nur im Ausnahmefall
Wieviel Erstgemelk wird zur ersten Mahlzeit getränkt?	<input type="checkbox"/> unbegrenzt freiwillig	<input type="checkbox"/> freiwillig begrenzt auf _____ Liter		<input type="checkbox"/> Drench von _____ Litern
Was wird dem Kalb zur zweiten Mahlzeit angeboten?	<input type="checkbox"/> Erstgemelk	<input type="checkbox"/> Mischkolostrum	<input type="checkbox"/> Sperrmilch	<input type="checkbox"/> MAT
Wann bekommt das Kalb die zweite Mahlzeit?	<input type="checkbox"/> spätestens 6 h nach der ersten Mahlzeit	<input type="checkbox"/> zur nächsten regulären Tränkzeit		

Abbildung 143: Seite 2 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen

**Fragebogen zur Erfassung der Haltungsbedingungen sowie R&D-Maßnahmen
im Rahmen des Kälbergesundheits-Monitorings**

Betrieb:	Lfd.-Nr.Betrieb	Blatt 3 / 5
----------	-----------------	-------------

Haltung der Kühe zur Abkalbung

Abkalbung einzeln in Gruppe < 6 Kühe in Gruppe ≥6 Kühe

Anzahl Abkalbeboxen _____

Umstallung der Kuh in die Abkalbe-Box mit ersten Geburtsanzeichen < 1 Tag 1-3 Tage >3 Tage

Boden der Abkalbebox ist Beton Kunststoffbelag plan Spalten

nicht eingestreut eingestreut mit _____

Überwachung der Abkalbung

rund um die Uhr zu den Schichtzeiten ___ Uhr bis ___ Uhr und ___ Uhr bis ___ Uhr

von wem ausgebildeter Geburtshelfer Kälberpfleger Melker jeder

Reinigung / Entmistung der Abkalbebox

wie oft: nach jeder nach ___ Kalbung (en)

nach jeder nach ___ Gruppe (en) alle ___ Wochen

nur entmisten entmisten und kalkan

Reinigung mit: Kaltwasser Heißwasser Schlauch / Besen Hochdruck

Klarwasser Reinigungsmittel Einweichen mit Schaumreiniger

Desinfektion nein nach jeder ___ Reinigung, mit _____

Haltung der Tränkkälber (bis max. 12. Lebenswoche)

	einzeln	in Gruppen <10 Kälber	in Gruppen >10 Kälber
	<ul style="list-style-type: none"> ① Igus im Freien ② Igus unter Dach ③ Boxen außen unt. Dach ④ Boxen im Kuhstall ⑤ Boxen im Kälberstall ⑥ 	<ul style="list-style-type: none"> ① Igus im Freien ② Igus unter Dach ③ Boxen außen unt. Dach ④ Boxen im Kuhstall ⑤ Boxen im Kälberstall ⑥ 	<ul style="list-style-type: none"> ① Igus im Freien ② Igus unter Dach ③ Boxen außen unt. Dach ④ Boxen im Kuhstall ⑤ Boxen im Kälberstall ⑥
Alter der Kälber zur Ausstellung*	von _____ bis _____	von _____ bis _____	von _____ bis _____
Umstallung	<input type="checkbox"/> je nach Kälberaufk.	<input type="checkbox"/> je nach Kälberaufk.	<input type="checkbox"/> je nach Kälberaufk.
	<input type="checkbox"/> fest alle ___ Tage	<input type="checkbox"/> fest alle ___ Tage	<input type="checkbox"/> fest alle ___ Tage
	Rein-Raus? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	Rein-Raus? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	Rein-Raus? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Alter der Kälber zur Umstallung*	von _____ bis _____	von _____ bis _____	von _____ bis _____
Ausstellung	<input type="checkbox"/> je nach Kälberaufk.	<input type="checkbox"/> je nach Kälberaufk.	<input type="checkbox"/> je nach Kälberaufk.
	<input type="checkbox"/> fest alle ___ Tage	<input type="checkbox"/> fest alle ___ Tage	<input type="checkbox"/> fest alle ___ Tage
	Rein-Raus? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	Rein-Raus? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	Rein-Raus? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja

*) Umstallung auch innerhalb der Haltungsvariante

Einzelhaltung

Reinigung nach jeder nach ___ Belegung (en)

nach jeder nach ___ Gruppe (en) alle ___ Wochen

Reinigung mit Kaltwasser Heißwasser Schlauch / Besen Hochdruck

Klarwasser Einweichen mit Schaumreiniger

Desinfektion nein nach jeder ___ Reinigung mit _____

Gruppenhaltung

Reinigung nach jeder nach ___ Belegung (en)

nach jeder nach ___ Gruppe (en) alle ___ Wochen

Reinigung mit Kaltwasser Heißwasser Schlauch / Besen Hochdruck

Klarwasser Einweichen mit Schaumreiniger

Desinfektion nein nach jeder ___ Reinigung mit _____

Abbildung 144: Seite 3 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen

Fragebogen zur Erfassung der Haltungs- und Fütterungsbedingungen im Rahmen des Kälbergesundheits-Monitorings

Betrieb: _____	Lfd.-Nr. Betrieb _____	Blatt 4 / 5
----------------	------------------------	-------------

Von wem werden die Kälber betreut?

Anzahl der zuständigen Personen: _____ pro Schicht _____ insgesamt

Zeiten der Kälberbetreuung von _____ bis _____ von _____ bis _____ von _____ bis _____

Die Arbeitskräfte sind nur im Kälber /Aufzuchtbereich nicht nur im Kälberbereich tätig

Tränke

	<input type="checkbox"/> Mischkolostrum <input type="checkbox"/> Tankmilch <input type="checkbox"/> Magermilch	<input type="checkbox"/> Sperrmilch <input type="checkbox"/> ZZ-Milch	<input type="checkbox"/> MAT mit ____ % MM	<input type="checkbox"/> MAT ohne MM
Alter der Kälber	von _____ bis _____	von _____ bis _____	von _____ bis _____	von _____ bis _____
Tränktemperatur	_____	_____	_____	_____
Anzahl Mahlzeiten	_____	_____	_____	_____
Tränkemenge	_____	_____	_____	_____
Tränkezusätze	_____	_____	_____	_____

Aufbereitung der / des Mischkolostrum Tankmilch Magermilch Sperrmilch ZZ-Milch
 pasteurisieren Joghurt Ansäuern

Tränktechnik

	einzel	in Gruppen <10 Kälber	in Gruppen >10 Kälber
	① eigener Nuckeleimer ② Nuckeleimer ③ ④ Tränkautomat ⑤	① eigener Nuckeleimer ② Nuckeleimer ③ Vorratsbehälter ④ Tränkautomat ⑤	① eigener Nuckeleimer ② Nuckeleimer ③ Vorratsbehälter ④ Tränkautomat ⑤
Alter der Kälber	von _____ bis _____ von _____ bis _____	von _____ bis _____ von _____ bis _____	von _____ bis _____ von _____ bis _____
Reinigung der Tränktechnik	<input type="checkbox"/> nach jeder Tränke <input type="checkbox"/> täglich <input type="checkbox"/> alle __ Tage <input type="checkbox"/> nach Ausstallung	<input type="checkbox"/> nach jeder Tränke <input type="checkbox"/> täglich <input type="checkbox"/> alle __ Tage <input type="checkbox"/> nach Ausstallung	<input type="checkbox"/> nach jeder Tränke <input type="checkbox"/> täglich <input type="checkbox"/> alle __ Tage <input type="checkbox"/> nach Ausstallung
Reinigung mit	<input type="checkbox"/> Klarwasser <input type="checkbox"/> Reinigungsmittel <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Kalt <input type="checkbox"/> Heiß	<input type="checkbox"/> Klarwasser <input type="checkbox"/> Reinigungsmittel <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Kalt <input type="checkbox"/> Heiß	<input type="checkbox"/> Klarwasser <input type="checkbox"/> Reinigungsmittel <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Kalt <input type="checkbox"/> Heiß
Desinfektion	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

Erstversorgung von Kälbern mit Durchfall

Elektrolyte als Zwischentränke Halocur* ab _____ Tag

Elektrolyte in die Milch keinen

keine Elektrolyte für _____ Tag(e)

bis zum Abklingen des Durchfalls

Andere Maßnahmen: _____

Gibt es ein festes Behandlungsregime für Kälber mit Durchfall?

nein ja _____

Abbildung 145: Seite 4 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen

**Fragebogen zur Erfassung der Haltungs- und Fütterungsbedingungen
im Rahmen des Kälbergesundheits-Monitorings**

Betrieb:	Lfd.-Nr.Betrieb	Blatt 5 / 5
----------	-----------------	-------------

Festfutter			
	<input type="checkbox"/> Getreide <input type="checkbox"/> Gerste <input type="checkbox"/> ganz <input type="checkbox"/> Weizen <input type="checkbox"/> gequetscht <input type="checkbox"/> Mais <input type="checkbox"/> geschrotet <input type="checkbox"/> Hafer <input type="checkbox"/> gemahlen <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> KF-Mischung <input type="checkbox"/> pelletiert <input type="checkbox"/> Müsli <input type="checkbox"/> Trocken-TMR _____ MJ ME _____ % RP	<input type="checkbox"/> Kuh-TMR _____ MJ ME _____ % RP
Alter der Kälber	von _____ bis _____	von _____ bis _____	von _____ bis _____

Wasser

<input type="checkbox"/> ab _____ . Lebenstag	<input type="checkbox"/> Nuckeleimer	<input type="checkbox"/> < 1 Liter direkt nach Tränke	<input type="checkbox"/> nur im Sommer
	<input type="checkbox"/> Tränkschale	<input type="checkbox"/> frei zugänglich ad libitum	
	<input type="checkbox"/> fest installiert		<input type="checkbox"/> immer
	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	

Abbildung 146: Seite 5 des Fragebogens zur Erfassung der einzelbetrieblichen Bedingungen

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Telefon: +49 351 2612-0

Telefax: +49 351 2612-1099

E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de

www.lfulg.sachsen.de

Das LfULG ist eine nachgeordnete Behörde des
Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft.

Autoren:

Dr. Ilka Steinhöfel, Dr. Ulf Müller, Ramona Klee

Abteilung Landwirtschaft /Referat Tierhaltung

Am Park 3, 04886 Köllitsch

Telefon: +49 34222 462212

Telefax: +49 34222 462099

E-Mail: ilka.steinhoefel@smul.sachsen.de

Franziska Göhring

Institut für Parasitologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität
Leipzig

Redaktion:

Dr. Ilka Steinhöfe

Abteilung 7/ Referat 74

Am Park 3, 04886 Köllitsch

Telefon: +49 34222 462212

Telefax: +49 34222 462099

E-Mail: ilka.steinhoefel@smul.sachsen.de

Fotos:

Dr. Ilka Steinhöfel, Franziska Göhring

Redaktionsschluss:

21.04.2020

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-
Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen
ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit
herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern zum
Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an
Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder
Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch
die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

*Täglich für
ein gutes Leben.*

www.lfulg.sachsen.de