

Universität Kassel  
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften  
Studiengang Ökologische Landwirtschaft (B.Sc.)

## **Bachelorarbeit**

zum Thema

### **Entscheidungskriterien zur Wahl eines zum Betrieb passenden mutter- oder ammengebundenen Kälberaufzuchtssystems bei Milchviehbetrieben**

1. Prüfer: Dr. Silvia Ivemeyer  
Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
2. Prüfer: Prof. Dr. Detlev Möller  
Fachgebiet Betriebswirtschaft

vorgelegt von:

Sandra von Pluto (geb. 2.3.1989, Hamm)  
Matrikelnummer: 33104384

Witzenhausen, Oktober 2016

## **Inhaltsverzeichnis**

I	Abkürzungsverzeichnis .....	II
II	Abbildungsverzeichnis .....	II
III	Tabellenverzeichnis .....	III
1	Einleitung .....	1
1.1	Problemstellung .....	1
1.2	Hintergrund .....	2
1.2.1	Arteigenes Mutter-Kind-Verhalten .....	2
1.2.2	Muttergebundene Kälberaufzucht .....	3
1.3	Zielsetzung .....	9
2	Tiere, Material und Methoden .....	10
2.1	Auswahl der Literatur .....	10
2.2	Vorgehensweise .....	10
3	Ergebnisse .....	11
3.1	Darstellung der angewendeten Systeme und Varianten der MgKA .....	11
3.2	Zu erwartende Veränderungen der Kosten und Leistungen .....	13
3.1.3	Beispielhafte Teilkostenrechnung .....	18
3.1.4	Vor-, und Nachteile sowie Voraussetzungen der Verfahren .....	22
3.1.5	Ableitung der Entscheidungskriterien .....	27
4	Diskussion .....	32
5	Schlussfolgerungen .....	34
6	Zusammenfassung .....	35
	Literaturverzeichnis .....	36

## I Abkürzungsverzeichnis

ET	Eimertränke
DSN	Deutsches Schwarzbuntes Niederungsrind
ggf.	gegebenenfalls
HF	Holstein-Friesian
kalk.	kalkulatorisch
k.A.	keine Angabe
kg	Kilogramm
l	Liter <sup>1</sup>
MAT	Milchaustauscher
MgKA	muttergebundene Kälberaufzucht
MLP	Milchleistungsprüfung
PA	Permanenter Kontakt mit Amme ohne Melken
PM	Permanenter Kontakt mit Mutter mit Melken
pot.	potentiell
RDN	Deutsches Rotbuntes Niederungsrind
RM	Restriktiver Kontakt mit Mutter im Rahmen der Melkzeiten
SAL	Salers
SMR	Schwarzbuntes Milchrind
Wo.	Wochen
z.B.	zum Beispiel

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zertifizierung der Betriebe mit MgKA.....	8
Abbildung 2: Anzahl der Betriebe mit MgKA je Bundesland.....	8

---

<sup>1</sup> Da der Umrechnungsfaktor für Milch (1,02) auf eine Nachkommastelle gerundet 1,0 ergibt, wurde auf ein Umrechnen zwischen Mengenangaben von kg und L verzichtet.

### III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Literaturübersicht über die tägliche Milchaufnahme der Kälber in verschiedenen Systemen der Kälberaufzucht, sortiert nach Milchverbrauch.....	14
Tabelle 2: Literaturübersicht über die täglich weniger ermolkene Milchmenge in verschiedenen Systemen der Kälberaufzucht, sortiert nach Kuh-Kalb-Kontakt .....	14
Tabelle 3: Literaturübersicht über die Veränderung der Milchleistung nach dem Absetzen, sortiert nach Aufzuchtverfahren.....	15
Tabelle 4: Literaturübersicht über die Tageszunahmen der Kälber ohne Kuh-Kalb-Kontakt, sortiert nach Tränkemenge pro Tag .....	16
Tabelle 5: Literaturübersicht über die Tageszunahmen der Kälber mit Kuh-Kalb-Kontakt, sortiert nach Säugeverfahren.....	17
Tabelle 6: Berechnung des kalkulatorischen Milchverbrauchs durch Kälber unter Berücksichtigung von Milchverlusten und Milchleistungsveränderungen.....	20
Tabelle 7: Vergleichende Teilkostenrechnung zur Ermittlung der Kosten pro kg erreichtes Lebendgewicht bei unterschiedlichen Aufzuchtverfahren .....	21
Tabelle 8: Beurteilung des Verfahrens "Restriktiver Kontakt mit Mutter" hinsichtlich Vor- und Nachteile sowie Voraussetzungen.....	23
Tabelle 9: Beurteilung des Verfahrens "Permanenter Kontakt mit Mutter" hinsichtlich Vor- und Nachteile sowie Voraussetzungen.....	25
Tabelle 10: Beurteilung des Verfahrens "Permanenter Kontakt mit Amme" hinsichtlich Vor- und Nachteile sowie Voraussetzungen.....	27
Tabelle 11: Übersicht Entscheidungskriterien zur Wahl eines mutter- oder ammengebundenen Kälberaufzuchtssystemes .....	31



# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung**

Auf Milchvieh-Betrieben ist es weitestgehend üblich, die Kälber nach durchschnittlich einem Tag von ihren Müttern getrennt aufzuziehen (Barth et al. 2007). Statt am Euter der eigenen Mutter zu saufen, werden die Kälber mit Hilfe von verschiedenen Tränke-Systemen mit Vollmilch oder Milchaustauschern gefüttert. Diese Aufzuchtverfahren werden aufgrund der großen, vollständig zur Vermarktung verfügbaren Milchmenge zwar oft als wirtschaftlich vorteilhaft gesehen, allerdings wird das Ausleben natürlicher Verhaltensweisen von Kuh und Kalb sowie das Wachstum und Wohlbefinden der Kälber durch die mutterlose Aufzucht beeinträchtigt (Kišac et al. 2011). Aus der Perspektive der artgerechten Tierhaltung kritisieren auch Tierschutzvereine und Verbraucher zunehmend dieses Verfahren und wünschen sich eine Aufzucht, bei der Kuh und Kalb einen längeren Kontakt haben (z.B. Welttierschutzgesellschaft 2016a).

Einige Betriebe haben inzwischen Pionierarbeit geleistet und eine muttergebundene Kälberaufzucht entwickelt. So vielfältig die Betriebe sind, so vielfältig sind auch die entstandenen Verfahren (Spengler Nett et al. 2015). Für Milchvieh-Betriebe, die sich für eine Umstellung ihrer Kälberaufzucht auf ein muttergebundenes Verfahren interessieren, kann es somit schwierig sein, die für sie geeignete Variante auszuwählen und ggf. weiter an ihren Betrieb anzupassen. In der bisher vorliegenden Literatur werden zwar häufig die unterschiedlichen Systeme der mutter- oder ammengebundenen Aufzucht sowie die Auswirkungen durch das Saugen der Kälber auf verschiedene Bereiche dargestellt (z.B. Kälber und Barth 2014, Johnsen et al. 2016), aber es besteht bisher keine Kriterienliste als Entscheidungshilfe für das am besten für den individuellen Betrieb geeignete Kälberaufzuchtssystem. Doch gerade für Betriebe, die sich für diese andere Art der Kälberaufzucht interessieren, wäre es hilfreich, ein Grundgerüst an Fragestellungen und notwendigen betrieblichen Voraussetzungen zur Entscheidungsfindung zur Verfügung zu stellen.

## 1.2 Hintergrund

### 1.2.1 Arteigenes Mutter-Kind-Verhalten

Anhand von Beobachtungen von halbwilden Rindern, wie es z.B. Reinhardt (1980) über zwei Jahre lang getan hat, oder extensiv gehaltenen Mutterkuh-Herden lassen sich Rückschlüsse auf das natürliche Mutter-Kind-Verhalten ziehen: Wenige Tage vor der Geburt wird die trächtige Kuh unruhiger, sondert sich von der Herde ab und sucht einen leicht erhöhten, geschützten Bereich auf (Kiley-Worthington und Plain 1983, Reinhardt 1980). Direkt nach der Geburt begrüßt die Kuh ihr Kalb mit einem tiefen Lockbrummen und beginnt ihr Kalb trocken zu lecken. Neben der Entfernung von Fruchtwasser fördert das Ablecken einerseits die Vitalität des Kalbes fördert und andererseits dem Aufbau einer Mutter-Kind-Beziehung (Kiley-Worthington und Plain 1983, Sambras 1991). Anschließend dauert es meist etwa 39 Minuten bis das Kalb die ersten Aufstehversuche unternimmt und anfängt das Euter zu suchen (Sambras 1991, Reinhard 1980). Da Kälber sogenannte Abliegejunge (*hider species*) sind, folgen sie ihrer Mutter nicht hinterher, sondern halten sich in den ersten Tagen nur in der Nähe ihres Geburtsortes auf und warten dort, bis die Kuh zum Säugen zurückkommt (Scheuermann 1974).

Ab einem Alter von etwa einer Woche kehrt die Kuh mit ihrem Kalb in die Herde zurück. Die Kälber formen dabei eigene Gruppen, sogenannte Kindergärten und suchen ihre Mutter nur zum Säugen auf (Scheuermann 1974). Während Kühe darauf bedacht sind, ausschließlich ihr eigenes Kalb zu säugen, sind Kälber nicht ausschließlich auf ihre eigene Mutter fixiert, sondern saugen auch bei anderen Kühen, sofern diese das zulassen. Dieses Verhalten ist wichtig, um das Überleben des Kalbes zu sichern. Falls das Kalb seine eigene Mutter verlieren sollte, ist es so in der Lage sich eine Ersatz-Amme zu suchen (Reinhardt 1980).

In den ersten Wochen saugen die Kälber immer wieder kleine Portionen – etwa 8 bis 10 Mal pro Tag. Da ein Saugvorgang etwa 8 bis 10 Minuten dauert, haben die Kälber insgesamt eine Saugzeit von etwa einer Stunde pro Tag. Mit zunehmendem Alter reduziert sich die Häufigkeit der Saugvorgänge pro Tag. Nach drei Monaten saugen die Kälber etwa vier bis sechs Mal am Tag und erst nach sechs Monaten saugen sie nur noch zwei Mal pro Tag bei ihrer Mutter (Sambras 1991). Das natürliche Absetzen erfolgt in der Regel nach ungefähr einem Jahr, wobei in den Beobachtungen von Reinhardt (1980) weibliche Kälber früher abgesetzt wurden als männliche.

## **1.2.2 Muttergebundene Kälberaufzucht**

### **1.2.2.1 Definition**

Die Muttergebundene Kälberaufzucht beschreibt ein Verfahren, bei dem Kälber nicht nur während der Kolostralmilchphase, sondern für einen längeren Zeitraum von ihren Müttern gesäugt werden und die Milchkühe während dieser Phase auch gemolken werden (Zipp et al. 2013). Diese recht weit gefasste Definition zeigt schon, dass die genaue Umsetzung dieses Aufzuchtverfahrens in der Praxis sehr unterschiedlich erfolgen kann. Dementsprechend vielfältig sind die in der Literatur beschriebenen Vorgehensweisen: in einigen Studien wurden die Kälber nur 8 bis 9 Wochen gesäugt (z.B. Passillé et al. 2008, Mendoza et al. 2010, Rzehak 2014), in anderen dagegen für 12 bis 13 Wochen (z.B. Wagenaar und Langhout 2007, Barth et al. 2015, Kenner 2015). Weiterhin unterscheiden sie sich darin, ob das Saugen ganztägig und durchgehend möglich ist (z.B. Zipp et al. 2015, Rzehak 2014) oder ob sich Kuh und Kalb nur zu bestimmten Zeit vor oder nach dem Melken begegnen (z.B. Passillé et al. 2008, Kenner 2015).

Im erweiterten Sinne wird unter dem Begriff muttergebundene Kälberaufzucht nicht nur das Saugen an der eigenen Mutter, sondern auch das Saugen an einer fremden Kuh – einer sogenannten Amme – verstanden. In einigen Studien wird die mutter- und ammengebundenen Aufzucht miteinander kombiniert (z.B. Wagenaar und Langhout 2007, Kenner 2015).

### **1.2.2.2 Vor- und Nachteile beim Säugen eines Kalbes**

#### **Im Hinblick auf das Kalb**

Wenn ein Kalb bei seiner Mutter saugen darf, ermöglicht dies das nahezu vollständige Ausleben des natürlichen Verhaltens von Kuh und Kalb (Wagenaar und Langhout 2007). Die Nähe zur Mutter und dadurch auch der Kontakt zu anderen Kühen und Kälbern haben einen positiven Einfluss auf das Verhalten des Kalbes. Gesäugte Kälber entwickeln keine oder nur sehr wenige Verhaltensstörungen, wie das Besaugen von Gegenständen oder Artgenossen (Fröberg et al. 2008, Hillmann et al. 2012, Kälber und Barth 2014). Doch nicht nur das Verhalten wird vom Kontakt zur Mutter positiv beeinflusst: Kälber, die zwar Kontakt zu ihrer Mutter hatten, aber nicht an ihrem Euter saugen durften, entwickelten dennoch höhere Tageszunahmen, als die Kontrollgruppe, die von ihrer Mutter isoliert waren (Krohn 1999). Verbunden mit einer hohen Milchaufnahme von 7,2 bis 11,8 Litern Vollmilch pro Tag erreichen gesäugte Kälber so Tageszunahmen von 810 bis 1260 Gramm pro Tag (Wagenaar und Langhout 2007, Barth et al.

2009, Mendoza et al. 2010). Aufgrund der dadurch entstehenden hohen Absatzgewichte lassen sich beim Verkauf der Kälber höhere Erlöse erzielen (Bickelhaupt und Verwer 2013).

Kälber, die durch das Saugen eine größere Menge Milch aufnehmen als bei der restriktiven Tränke, leiden tendenziell seltener an Durchfall (Grøndahl 2007, Wagenaar und Langhout 2007, Asheim et al. 2016). Doch nicht in allen Studien konnte ein Unterschied festgestellt werden (Roth et al. 2009, Svensson et al. 2003). Somit wird deutlich, dass die Kälbergesundheit nicht allein von der Aufzuchtform, sondern viel mehr von der frühzeitigen Aufnahme von qualitativ hochwertigem Kolostrum sowie von den Haltungsbedingungen und dem Management abhängt (Barth et al. 2009, Svensson et al. 2003). Durch die hohe Milchaufnahme wird das Fressen von zusätzlichem Kraftfutter während der Tränkephase stark reduziert, was möglicherweise zu einer verzögerten Pansenentwicklung führen kann (Hillmann et al. 2012, Roth et al. 2009). In der Studie von Maccari (2012) wurden die Kraftfutteraufnahme und die Ausbildung des Vormagensystems jedoch nicht negativ beeinflusst. Nach der Tränkephase nahmen zuvor ad libitum-getränkte Bullenkälber sogar mehr Kraftfutter auf, als restriktiv getränkte Kälber. Muttergebunden aufgezogene Kälber, die auch während der Futteraufnahme Kontakt zur Mutter haben, fangen meist schon früh an, am angebotenen Futter zu knabbern, da sie das Verhalten ihrer Mutter nachahmen (Krohn 2001).

Durch den verlängerten Kuh-Kalb-Kontakt und der dadurch aufgebauten intensiven Bindung kann es zu einem deutlich erhöhten Absatzstress kommen. Insbesondere beim abrupten Absetzen und Trennen von der Mutter zeigen Kälber ein vermehrt unruhiges Verhalten und häufige Lautäußerungen (Wagenaar und Langhout 2007). Eine Möglichkeit, dem Kalb das Absetzen zu erleichtern, besteht im schrittweisen Vorgehen: das Vorenthalten der Milch und die Trennung von der Mutter passieren dabei nicht zeitgleich, sondern versetzt. So kann das Kalb z.B. durch ein Euternetz oder durch die Trennung mit Hilfe eines Zauns am Saugen bei der Mutter gehindert werden, obwohl der Kontakt weiterhin möglich ist. Wenn sich beide an die Situation gewöhnt haben, wird auch der Kontakt unterbunden. In umgekehrter Reihenfolge wird das Kalb zunächst von der Mutter getrennt, kann aber weiterhin bei Ammenkühen am Euter saugen. Diese schrittweise Trennung kann den Stress und mögliche Auswirkungen, wie verringerte Tageszunahmen reduzieren (Verwer und Kok 2012, Loberg et al. 2008, Price et al. 2003).

Färsen, die als Kälber gesäugt wurden, zeigen häufiger unterwürfiges Verhalten und integrieren sich so leichter in die Herde (Ehrlich 2003). Des Weiteren liefern einige Studien Hinweise darauf, dass die muttergebundene Aufzucht auch einen Einfluss auf die spätere Leistung als

Kuh hat: Eine höhere Nährstoffaufnahme in den ersten zwei Lebensmonaten führt laut der Arbeit von Brown et al. (2005) zu einer schnelleren Entwicklung des Eutergewebes mit einer dreifachen Menge Parenchym, die möglicherweise die Grundlage für eine höhere Milchleistung während der ersten Laktation bildet. Aus der Medizin ist der Begriff metabolische Programmierung bekannt, der den Einfluss der perinatalen Ernährung auf z.B. Körperentwicklung, Stoffwechselleistung und Verhalten des Erwachsenen beschreibt (Lucas 1991). Bar-Peled (1997), Shamay et al. (2006) und Moallem (2010) stellten bei ad-libitum getränkten Kälbern eine Tendenz zur höheren Milchleistung während der ersten Laktation fest. Die in der Studie von Soberon et al. (2012) durchgeführte Analyse zeigte, dass höhere Tageszunahmen vor dem Absetzen mit einer höheren Milchleistung während der ersten Laktation korrelieren. Im Gegensatz dazu fanden Raeth-Knight et al. (2009), Brown et al. (2005) sowie Morrison et al. 2009 keine Unterschiede zwischen unterschiedlichen Fütterungsintensitäten in der Aufzuchtphase.

### **Im Hinblick auf die Kuh**

Aus der ethischen Perspektive bieten muttergebundene Aufzuchtverfahren den Vorteil, dass Kühe die Möglichkeit bekommen ihr mütterliches Verhalten auszuleben, statt bereits nach kurzer Zeit von ihrem Kalb getrennt zu werden (Wagenaar und Langhout 2007). Gleichzeitig bedeutet das Ermöglichen einer Kuh-Kalb-Bindung über einen längeren Zeitraum einen höheren Absetzstress für die Kuh, weil die Trennung nach etwa drei Monaten deutlich früher erfolgt, als beim natürlichen Absetzen nach etwa einem Jahr (Reinhardt 1980). Ein schrittweises Vorgehen, bei dem der Kontakt zunächst weiterhin möglich ist, erleichtert dabei nicht nur dem Kalb die Trennung (Verwer und Kok 2012).

Landwirte berichten aus der Praxis, dass das Säugen eines Kalbes einen positiven Einfluss auf die Eutergesundheit der Kühe hätte (Ehrlich 2003). Im Rahmen von wissenschaftlichen Studien ließen sich bisher jedoch keine signifikanten Verbesserungen feststellen (Barth et al. 2007, Wagenaar und Langhout 2007). Die Studien von Fröbert et al (2008) und Krohn (2001) zeigten lediglich eine leichte Tendenz zur einer verringerten Anzahl somatischer Zellen.

Die Herausforderung der muttergebundenen Kälberaufzucht liegt in der stark verringerten Menge Milch, die ermolken werden kann. Einerseits verbraucht das Kalb 7,2 bis 11,8 Liter täglich und andererseits können Milchejektionshemmungen bei der Kuh auftreten. Beim Säugen eines Kalbes ist der Oxytocingehalt deutlich höher, als wenn die Kuh im Melkstand

gemolken wird. Als Gründe dafür werden die stärkere Stimulation durch das Kalb oder die intensive Kuh-Kalb-Bindung vermutet (Lupoli et al. 2001, Johnson et al. 2015). Ein niedriger Fettgehalt in der Milch und bimodale Milchflusskurven lassen darauf schließen, dass die Alveolarmilch nur unzureichend ermolken wird (Barth et al. 2007). So ergaben die Messungen von Roth et al. (2009) und Zipp et al. (2013), dass von säugenden Kühen etwa 15 bzw. 20 Liter weniger Milch ermolken werden konnte, als von Kühen der Kontrollgruppe, an denen kein Kalb saugte. Das Säugen hatte in einigen Studien auch einen Einfluss auf die Milchleistung nach dem Absetzen der Kälber: während bei Ammen, die mehrere Kälber säugten und nicht gemolken wurden, eine Steigerung der Milchleistung beobachtet wurde (Everitt et al. 1968, Kaiser 1975, Peel et al. 1979), verringerte sich die Milchleistung bei Kühen, die freien Kontakt zu ihrem eigenen Kalb hatten und gemolken wurden (Langhout 2003, Rzehak 2014, Zipp et al. 2015). Bei restriktivem Kontakt mit zusätzlichem Melken wurde dagegen meist keine Veränderungen der Milchleistung festgestellt (Barth et al. 2015, Mendoza 2010, Passillé et al. 2008).

Im Zusammenhang mit dem Melken ergibt sich auch die Herausforderung der Zuchtwertermittlung anhand der Milchleistungsprüfung. Durch das Säugen kann die tatsächliche Milchleistung nur mit größerem Aufwand präzise ermittelt werden (Spengler Neff et al. 2015).

### **Im Hinblick auf den Betrieb**

Bei mutter- oder ammengebundenen Aufzuchtverfahren saugen die Kälber direkt aus dem Euter der Kühe. Somit entfallen die Schritte Melken, Kühlen, Erwärmen und Tränken, wodurch viel Zeit eingespart werden kann. Statt für das Tränken wird bei muttergebundenen Aufzuchtverfahren mehr Zeit für die Beobachtung von Kühen und Kälbern benötigt, um deren aktuelle Bedürfnisse zu erkennen und entsprechend handeln zu können (Ehrlich 2003). Im Leitfaden zur Kälberaufzucht von Kiefer und Weiß (2016) wurde der Arbeitszeitbedarf pro Kalb bei unterschiedlichen Aufzuchtverfahren ermittelt. Betriebe mit muttergebundener und vor allem mit ammengebundener Aufzucht benötigten am wenigsten Zeit pro Kalb pro Aufzuchtperiode. Die mögliche Arbeitszeiteinsparung ist jedoch auch von der Aufzuchtdauer der Kälber auf dem Betrieb abhängig. Werden Kälber frühzeitig an einen Mastbetrieb verkauft, müssen sie vorher dennoch an das Saugen aus einem Nuckeleimer gewöhnt werden, was wiederum einen zusätzlichen Arbeitsaufwand bedeutet. Bleiben sie bis zum vollständigen Absetzen von der Milch auf dem Betrieb, entfällt diese Problematik.

Ein weiterer Vorteil der mutter- oder ammengebundenen Aufzucht ist die Wertschätzung der Kunden für diese Verfahren. Die frühe Trennung von Mutter und Kalb wird aus der Perspektive des Tierwohls zunehmend kritisiert (Welttierschutzgesellschaft 2016a, Johnsen et al. 2016). Produkte, die von Kühen stammen, die mehr Zeit mit ihren Kälbern verbringen durften, werden vom Kunden positiver wahrgenommen und erfüllen mit der größeren Natürlichkeit bei der Aufzucht einen zusätzlichen Nutzen (Bickelhaupt und Verwer 2013). Insbesondere in der Direktvermarktung, bei der das Aufzuchtverfahren und dessen Vorteile direkt an den Kunden kommuniziert werden können, kann die muttergebundene Aufzucht ein starkes Argument für den Kauf dieser Produkte darstellen (Bickelhaupt und Verwer 2013).

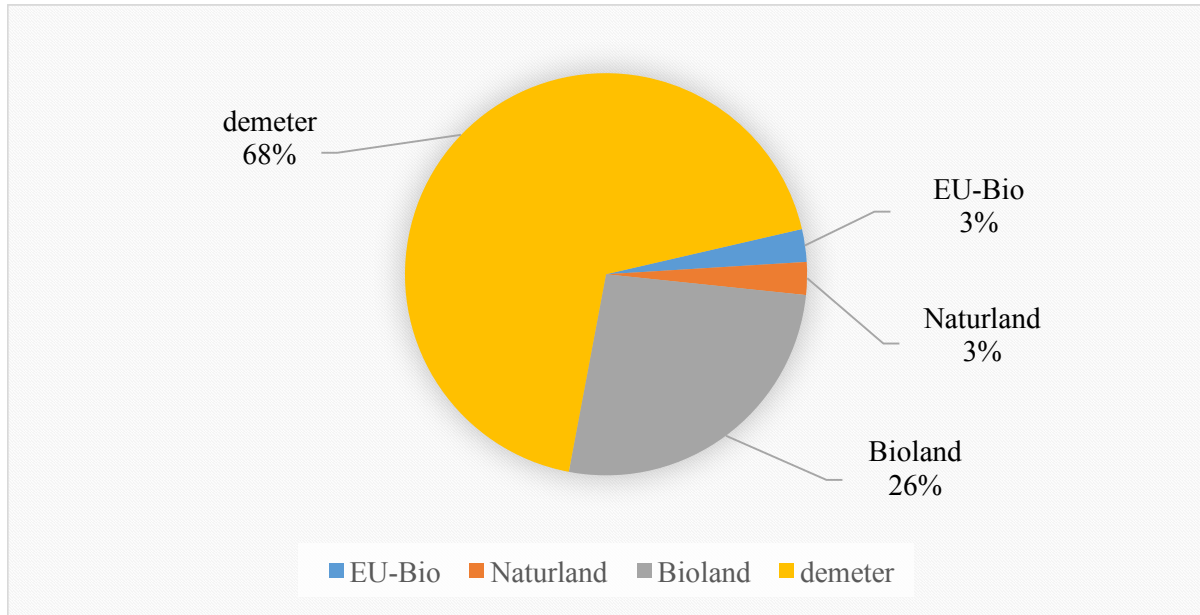
### **1.2.2.3 Aktuelle Situation der MgKA in Deutschland**

Eine genaue Anzahl der Betriebe, die eine Form der MgKA (muttergebundene Kälberaufzucht) anwenden wurde bisher nicht erfasst. Allerdings gibt es zurzeit zwei Initiativen, die daran arbeiten, eine möglichst umfassende Liste solcher Betriebe zusammenzustellen. Nach den Recherchen von PROVIEH (2016) und der KUH + DU Kampagne der Welttierschutzgesellschaft (2016b) gibt es in Deutschland 38 Betriebe die eine mutter- oder ammengebundene Kälberaufzucht praktizieren. Alle in den beiden Listen genannten Betriebe werden ökologisch bewirtschaftet, ein großer Teil davon ist demeter-zertifiziert. Die meisten Betriebe befinden sich in Baden-Württemberg und Bayern. In den Abbildungen 1 und 2 sind die Anteile der Betriebe grafisch dargestellt.

Insbesondere bei Initiativen für den Tierschutz ist das Thema muttergebundene Kälberaufzucht präsent. Sie klären Verbraucher über die Möglichkeiten dieses alternativen Verfahrens auf und stellen bereits erwähnte Listen mit Betrieben zur Verfügung (Welttierschutzgesellschaft e.V. 2016b, PROVIEH 2016, Vier Pfoten 2016). Auch die Zeitschriften der Bio-Verbände thematisieren dieses Aufzuchtverfahren, indem z.B. die praktische Umsetzung gezeigt (Widmaier 2015) oder das Thema kontrovers diskutiert wird (Anonym 2015). Auf der Bioland-Homepage wird die muttergebundene Aufzucht im Rahmen der Verbraucherinformation zwar erläutert, aber als „aus arbeitstechnischen und wirtschaftlichen Gründen [...] kaum möglich“ dargestellt. Eine Liste von Bioland-Betrieben mit mutter- oder ammengebundener Aufzucht wird zur Verfügung gestellt (Bioland e.V. 2016a). In den deutschen Medien der vorwiegend konventionellen Landwirtschaft wird zwar über den positiven Einfluss einer intensiven Fütterung in den ersten drei Lebenswochen der Kälber berichtet. Im Artikel von Hoffmann (2016) werden 9 bis 10,4 Litern Vollmilch (bzw. 1440 bis 1650 g MAT) pro Tag empfohlen,

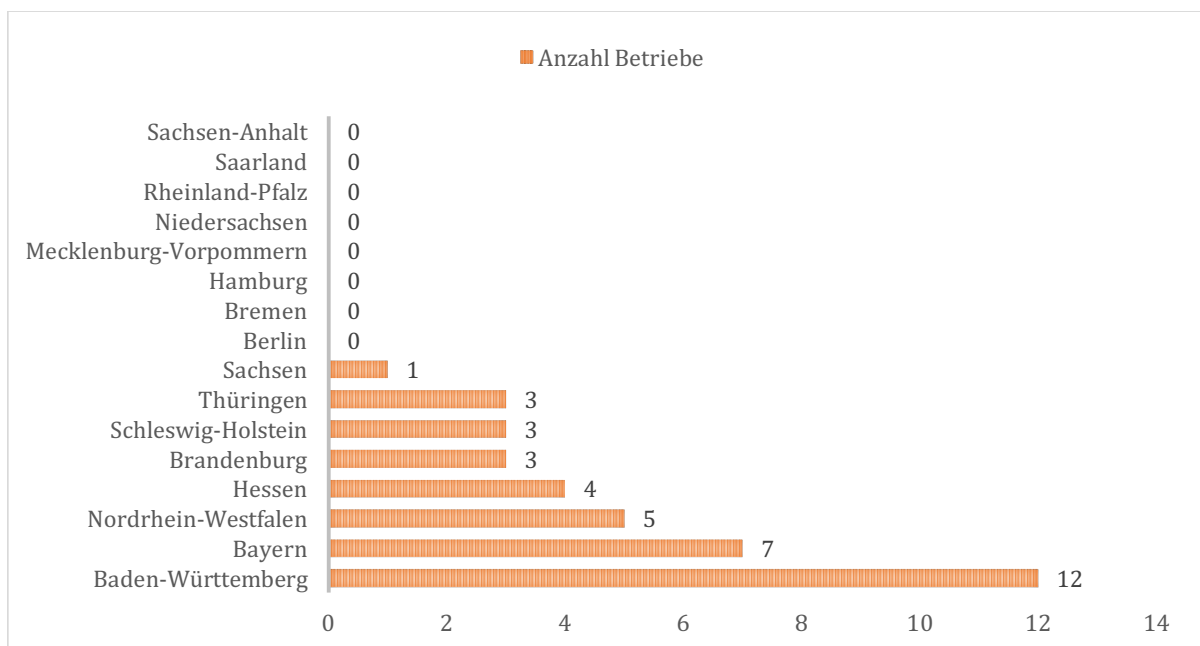
um eine höhere Kälbergesundheit und bessere Leistungen zu erzielen. Berichte über eine muttergebundene Aufzucht ließen sich jedoch nicht finden.

**Abbildung 1: Zertifizierung der Betriebe mit MgKA**



Quelle: eigene Darstellung, Daten aus PROVIEH 2016 und Welttierschutzgesellschaft 2016b

**Abbildung 2: Anzahl der Betriebe mit MgKA je Bundesland, aufsteigend sortiert**



Quelle: eigene Darstellung, Daten aus PROVIEH 2016 und Welttierschutzgesellschaft 2016b

### **1.3 Zielsetzung**

Die große Vielfalt an Möglichkeiten eine muttergebundene Aufzucht umzusetzen erschwert es den Landwirten, die eine Alternative zur herkömmlichen Kälberaufzucht suchen, ein für ihren Betrieb passendes Verfahren zu finden. Das Ziel dieser Arbeit ist nun anhand von bestehender Literatur Entscheidungskriterien zu entwickeln, mit denen die Wahl für oder gegen ein bestimmtes Verfahren erleichtert wird. Als eine Art Planungsleitfaden soll diese Arbeit darstellen, was bei einer Umstellung aus betrieblicher Sicht beachtet werden muss, welche Faktoren berücksichtigt werden sollten und unter welchen Umständen bzw. betrieblichen Voraussetzungen eine muttergebundene Kälberaufzucht empfehlenswert ist und unter welchen womöglich auch nicht. Da bei einigen Verfahren der Übergang zwischen mutter- und ammengebundener Aufzucht fließend ist, sollen in dieser Arbeit beide Varianten berücksichtigt werden.

## **2 Tiere, Material und Methoden**

### **2.1 Auswahl der Literatur**

Für die Literaturrecherche wurden Suchmaschinen wie Google Scholar, ScienceDirect, Web of Science, das Katalogportal der Universitätsbibliothek Kassel sowie die Suchfunktion von orgprints.com verwendet. Gesucht wurde nach deutsch- und englischsprachiger Literatur, die sich allgemein mit dem Thema oder einzelnen Aspekten dieser Arbeit befasste. Somit wurden sowohl deutsche auch internationale Studien in Betracht gezogen. Für den Datenvergleich bestimmter Parameter, wie den Tageszunahmen oder der Milchleistung wurden allerdings nur Untersuchungen mit europäischen Hausrinderrassen (*Bos taurus*) berücksichtigt und Studien mit Zebu-Rindern (*Bos Indicus*), die vorwiegend an tropisches Klima angepasst sind, ausgeschlossen.

### **2.2 Vorgehensweise**

Der erste Teil dieser Arbeit befasst sich mit der Entwicklung von Entscheidungskriterien für die Auswahl eines geeigneten mutter- oder ammengebundenen Aufzuchtverfahrens. Dazu sollen zunächst die in der ausgewählten Literatur beschriebenen und in der Praxis angewendeten Verfahren dargestellt und grob strukturiert werden. Im Anschluss sollen an Hand der Literatur die möglichen Veränderungen der Kosten und Leistungen erfasst und erläutert werden. Auf der Grundlage der darin durchgeführten Berechnungen bzw. aus verschiedenen Studien ermittelten Durchschnittswerten soll eine Teilkostenrechnung durchgeführt werden. Der angenommene Betrieb soll zwar rein fiktiv sein, allerdings nach Möglichkeit einen typischen Milchviehbetrieb mit muttergebundener Aufzucht repräsentieren. In der Teilkostenrechnung soll ermittelt werden, wie sich die unterschiedlichen Aufzuchtverfahren auf die Kosten pro kg Lebendgewicht eines Kalbes zum Zeitpunkt des Absetzens auswirken. Die Grunddaten des Betriebes (z.B. Anzahl Kühe und Milchleistung) bleiben somit immer gleich, lediglich die Faktoren, die vom Aufzuchtverfahren abhängen, verändern sich in der Berechnung.

Nach dieser grundlegenden Betrachtung sollen im folgenden Kapitel nun für jedes Verfahren der mutter-oder ammengebundenen Aufzucht die Vor- und Nachteile, sowie deren Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung analysiert werden. Im Anschluss werden aufbauend auf diese Bewertung Kriterien formuliert, die eine Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Verfahren beeinflussen können.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Darstellung der angewendeten Systeme und Varianten der MgKA

Wenn man die individuellen Umsetzungen der muttergebundenen Kälberaufzucht verschiedener Praxisbetriebe miteinander vergleicht, lassen sich wiederkehrende Muster erkennen. Nach der Geburt bleibt das Kalb meistens für die Dauer der Kolostrumphase bei der Mutter, sodass eine optimale Versorgung mit Biestmilch und der Aufbau einer stabilen Bindung zwischen Kuh und Kalb gewährleistet ist. In der nachfolgenden Säugephase lassen sich drei grundlegende Systeme unterscheiden (Spengler Neff et al. 2015, Zumbrunnen et al. 2012, Langhout 2003):

1. Langzeitiges restriktives Säugen mit Melken (restriktiver Kontakt mit Mutter)
2. Langzeitiges ad libitum Säugen mit Melken (permanenter Kontakt mit Mutter)
3. Langzeitiges ad libitum Säugen ohne Melken (permanenter Kontakt mit Amme)

Johnsen et al. (2016) differenzieren zwischen vier Systemen: ganztägiger Kontakt mit der Amme, ganztägiger Kontakt mit der Mutter, halbtägiger und restriktiver Kontakt mit der Mutter. Das zusätzliche System, der halbtägige Kontakt, wird in dieser Arbeit zum restriktiven Kontakt gezählt.

Beim langzeitigen restriktiven Säugen mit Melken halten sich Kuh und Kalb im Wesentlichen Tag und Nacht getrennt voneinander in der Kälbergruppe bzw. Milchkuhherde auf. Lediglich zu bestimmten Zeiten, meist zwei Mal am Tag, bekommt das Kalb die Gelegenheit am Euter der Mutter zu saugen und sich von ihr ablecken zu lassen. Bei der Art und Weise wie diese Begegnung zustande kommt, gibt es verschiedene Varianten. So kann die Säugezeit unmittelbar vor oder nach dem Melken stattfinden oder aber jeweils mit einem zeitlichen Abstand von einer halben Stunde oder länger. Auch die Kontaktzeit zwischen Kuh und Kalb kann variieren: von minimalem Kontakt für die Dauer des Säugevorgangs bis zu ca. eine Stunde. Je nach Stallbegebenheiten kann die Kuh zum Kalb in die Kälbergruppe gehen, das Kalb zur Mutter kommen oder eine Begegnung der beiden im Laufhof oder Ähnlichem stattfinden. Das Absetzen vom restriktiven Säugen erfolgt bei vielen Betrieben schrittweise vom Säugen an der Mutter, zum Säugen an der Amme (Absetzen von der Mutter), zum vollständigen Absetzen (Absetzen von der Milch) (Spengler Neff et al. 2015, Zumbrunnen 2012).

### **Beispiel: muttergebundene Aufzucht am Hof Rengoldshausen**

*Während der ersten drei Lebenswochen bleiben Mutter und Kalb zusammen in einer Gruppe mit anderen gerade abgekalbten Kühen und ihren Kälbern, lediglich zum Melken geht die Kuh in den Melkstand. Anschließend folgt eine Übergangszeit von ein paar Tage, in denen sowohl Kuh als auch Kalb an die Trennung gewöhnt werden, indem sie nur noch den halben Tag gemeinsam verbringen. Ab der vierten Woche ist das Kalb im Kälberstall und die Mutter in der Kuhherde. Beide treffen sich zwei Mal am Tag etwa eine halbe Stunde nach dem Melken in der Säugegruppe, damit das Kalb bei der Mutter saugen kann. Neben dem eigenen Kalb saugen noch weitere, ältere Kälber bei ihr mit. Nach 8 Wochen in der Säugegruppe beginnt das schrittweise Absetzen. Die Mutter geht nun nicht mehr zum eigenen Kalb, sodass es sich während der Säugezeit eine Amme suchen muss, die wiederum die Mutter eines jüngeren Kalbes ist. Die Übergänge zwischen den Säugephasen (nur bei der Mutter, Säugegruppe mit Mutter, Säugegruppe mit Amme) werden dabei so fließend wie möglich gestaltet, um den Stress der Umgewöhnung weitestgehend zu reduzieren. Das Absetzen erfolgt schrittweise, indem das Kalb in der ersten Woche später als die jüngeren Kälber in die Ammengruppe gelassen wird, damit es nur eine geringere Milchmenge aufnehmen kann. In der zweiten Woche bekommt es nur abends die Gelegenheit kurz an einer Amme zu saugen (Spengler Neff et al. 2015, Kenner 2015).*

Das zweite System ermöglicht dem Kalb das unbegrenzte Saugen. Hierbei sind Mütter und Kälber Tag und Nacht zusammen im Stall oder auf der Weide. Ein bis zwei Mal am Tag werden sie getrennt und die Kühe im Melkstand gemolken. Für die Umsetzung des dritten Systems ohne Melken werden Kühe ausgewählt, die als Ammen mehrere Kälber säugen. Sie sind in einer separaten Ammengruppe während der gesamten Säugezeit zusammen und die verfügbare Milch gehört allein den Kälbern. Nach dem Absetzen der Kälber werden die Ammen wieder gemolken oder trocken gestellt (Kwade 2013).

### **Beispiel: ammengebundene Aufzucht auf dem Antonihof**

*Die Abkalbungen finden saisonal von Februar bis April statt. Für die ersten drei bis vier Tage bleibt das Kalb bei der Mutter, um ausreichend mit Biestmilch versorgt zu werden. Anschließend werden die Mütter in Milchkühe und Ammen aufgeteilt. Jede Amme darf*

*ihr eigenes Kalb behalten und bekommt zwei fremde Kälber dazu. Während der Gewöhnungsphase von ein bis zwei Wochen hat jede Amme mit ihren drei Kälbern einen separaten Bereich. In dieser Zeit wird darauf geachtet, ob die Kälber von der Amme angenommen werden und ob sie das Euter leer saufen. Danach ist die Ammenkuhherde mit den Kälbern während der Vegetationszeit Tag und Nacht auf die Weide. Im Dezember werden alle Kühe trocken gestellt (Widmaier 2015).*

### **3.2 Zu erwartende Veränderungen der Kosten und Leistungen**

Wenn ein Betrieb sich dazu entscheidet, von der Eimertränke auf ein mutter- oder ammengebundenen Aufzuchtverfahren umzustellen, beeinflusst diese Entscheidung nicht nur auf der Ebene der Tierhaltung, sondern auch in der Betriebswirtschaft. Insbesondere im Hinblick auf die anfallenden Kosten und Leistungen können sich Änderungen ergeben. Im Folgenden sollen die zu erwartenden Veränderungen dargestellt werden:

#### **Geringere Milcherlöse**

Die für die Kälberaufzucht bisher gängige Empfehlung für die mit dem Eimer vertränkte Milchmenge liegt bei 6 Litern Milch pro Tag (Kirchgeßner et al. 2008, Jeroch et al. 2008). Wenn Kälber Milch zur freien Verfügung angeboten bekommen, sind die Milchaufnahmen jedoch deutlich höher. Neuere Empfehlungen beinhalten deshalb nun auch eine intensivere Fütterung mit ad libitum Tränke oder 20% des Körpergewichtes in den ersten ein bis drei Lebenswochen (z.B. Kaske et al. 2012, Kunz 2014). Für die Berechnung der geringeren Milcherlöse, soll bei der Eimertränke dennoch eine tägliche Menge von 6 l berücksichtigt werden, da sie häufig immer noch übliche Praxis ist. Über den Zeitraum der im ökologischen Landbau vorgeschriebenen drei Monate verbraucht ein Kalb somit etwa 510 kg Milch, wobei die ersten 5 Tage, in denen Kolostrum aufgenommen wird, sowie eine mögliche Verringerung der Milchmenge zum Abtränken am Ende der Tränkephase nicht berücksichtigt wurde. Bei den Verfahren der mutter- oder ammengebundenen Aufzucht saugen Kälber jedoch deutlich mehr Milch. In Tabelle 1 werden die täglichen Milchaufnahmen der Kälber verschiedener Studien verglichen. Im Durchschnitt ergibt sich ein Milchverbrauch von 9,6 kg pro Tag und ein Gesamtverbrauch von etwa 816 kg pro Kalb in 85 Tagen (ohne Kolostrum). Somit können theoretisch etwa 306 kg weniger Milch pro Kuh vermarktet werden, als bei der Eimertränke mit 6 l Milch.

**Tabelle 1: Literaturübersicht über die tägliche Milchaufnahme der Kälber in verschiedenen Systemen der Kälberaufzucht, sortiert nach Milchverbrauch**

<b>Autoren</b>	<b>Versuchsdauer</b>	<b>Milchverbrauch</b>	<b>Kuh-Kalb-Kontakt</b>
Mendoza et al. 2010	8 Wo	7,2 kg/Tag	Restriktiv Mutter
Wagenaar & Langhout 2007	13 Wo	9,3 kg/Tag	Permanent Amme
Passillé et al. 2008	9 Wo	9,4 kg/Tag	Restriktiv Mutter
Kenner 2015	12 Wo	10,4 kg/Tag	Restriktiv Mutter & Amme
Wagenaar & Langhout 2007	13 Wo	11,8 kg/Tag	Restriktiv Mutter & Amme
<b>Durchschnitt</b>		<b>9,6 kg/Tag</b>	

Quelle: eigene Darstellung

**Tabelle 2: Literaturübersicht über die täglich weniger ermolzene Milchmenge in verschiedenen Systemen der Kälberaufzucht, sortiert nach Kuh-Kalb-Kontakt**

<b>Autoren</b>	<b>Versuchsdauer</b>	<b>Milchverlust</b>	<b>Kuh-Kalb-Kontakt</b>
Zipp et al. 2015		-13,6 kg/Tag	Permanent bei Mutter
Flower & Weary 2001	2 Wo	-8,6 kg/Tag	Permanent bei Mutter
Rzehak 2014	9 Wo	-13,28 kg/Tag	Permanent bei Mutter
Wagenaar & Langhout 2007	13 Wo	-20 kg/Tag	Permanent bei Mutter
Zipp et al. 2013		-20 kg/Tag	Permanent bei Mutter
<b>Durchschnitt</b>		<b>-15,1 kg/Tag</b>	<b>Permanent bei Mutter</b>
Passillé et al. 2008	9 Wo	-9,4 kg/Tag	Restriktiv bei Mutter
Bar-Peled et al. 1997	6 Wo	-19,3 kg/Tag	Restriktiv bei Mutter
Rzehak 2014	9 Wo	-9,28 kg/Tag	Restriktiv bei Mutter
Lupoli et al. 2001	1 Wo	-9,4 kg/Tag	Restriktiv bei Mutter
Zipp et al. 2015	9 Wo	-9,9 kg/Tag	Restriktiv bei Mutter
<b>Durchschnitt</b>		<b>-11,5 kg/Tag</b>	<b>Restriktiv bei Mutter</b>

Quelle: eigene Darstellung

Allerdings beschränkt sich der Milchverlust bei mutter- oder ammengebundenen Aufzuchtverfahren nicht nur auf die vom Kalb aufgenommene Milchmenge. Durch Milchejektionsstörungen aufgrund einer verringerten Oxytocin-Ausschüttung kann es zu einem weiteren Verlust kommen, da einige Kühe die Milch beim Melken nicht vollständig hergeben (Zipp et al. 2013, Johnsen et al. 2016). Die in Tabelle 2 zusammengestellte Literaturübersicht

verdeutlicht, dass die Milchmenge, die bei säugenden Kühen weniger ermolken werden kann als bei nicht-säugenden Kühen deutlich größer ist, als die durchschnittlichen 9,6 kg pro Tag, die von den Kälbern aufgenommen werden. Wenn anhand der Literaturübersicht die durchschnittlichen Werte berechnet werden, beläuft sich der Verlust bei restriktiven Verfahren auf etwa 11,5 kg weniger Milch pro Tag und beim Verfahren mit permanentem Kontakt zur Mutter sogar auf etwa 15,1 kg pro Tag.

**Tabelle 3: Literaturübersicht über die Veränderung der Milchleistung nach dem Absetzen, sortiert nach Aufzuchtverfahren**

<b>Autoren</b>	<b>Säugedauer</b>	<b>Veränderung der Milchleistung</b>	<b>Kuh-Kalb-Kontakt</b>
Everitt et al. 1968	10 Wo	+ 33%	Permanent bei Amme
Everitt et al. 1968	7 Wo	+ 19%	Permanent bei Amme
Everitt & Phillips 1971	8 Wo	+ 12%	Permanent bei Amme
Kaiser 1975	6-12 Wo	+ 10-12%	Permanent bei Amme
Peel et al. 1979	1-4 Wo	+ 15%	Permanent bei Amme
<b>Durchschnitt</b>		<b>+ 18%</b>	<b>Permanent bei Amme</b>
Langhout 2003	9 Wo	-5 %	Permanent bei Mutter
Rzehak 2014	9 Wo	-17%	Permanent bei Mutter
Wagenaar & Langhout 2007	13 Wo	-12,9%	Permanent bei Mutter
Zipp et al. 2015	9 Wo	-23,7%	Permanent bei Mutter
<b>Durchschnitt</b>		<b>-14,7%</b>	<b>Permanent bei Mutter</b>
Rzehak 2014	9 Wo	- 8,3%	Halbtägig bei Mutter
Barth et al. 2015	13 Wo	0	Halbtägig bei Mutter
Kišac et al. 2011	3 Wo	-11,3%	Restriktiv bei Mutter
Mendoza 2010	8 Wo	0	Restriktiv bei Mutter
Krohn 1999	12 Wo	0	Restriktiv bei Mutter
Passillé et al. 2008	9 Wo	0	Restriktiv bei Mutter
<b>Durchschnitt</b>		<b>-3,3 %</b>	<b>Restriktiv bei Mutter</b>

Quelle: eigene Darstellung

Auch nach dem Absetzen der Kälber kann das Säugen die Milchleistung beeinflussen. Bei der ammengebundenen Aufzucht, bei der eine Amme mehrere Kälber säugt und nicht zusätzlich gemolken wird, konnte in mehreren Versuchen eine Steigerung der Milchleistung um

durchschnittlich 18% festgestellt werden (z.B. Kaiser 1975, Everitt und Phillips 1971). Wenn die Kuh aber sowohl ihr Kalb säugt als auch gemolken wird, ergibt sich bei permanentem Kontakt zur Mutter eine Verringerung der Milchleistung in ähnlicher Höhe (siehe Tabelle 3). Beim Säugen mit restriktivem Kontakt wurde jedoch überwiegend keine nachhaltige Veränderung der Milchleistung festgestellt (z.B. Barth et al. 2015, Mendoza 2010), sodass sich im Durchschnitt nur eine Verringerung von 3,3% ergab.

### Höhere Kälbererlöse

In Tabelle 4 werden die täglichen Zunahmen der Kälber dargestellt, die beim Tränken mit 6 Litern Vollmilch pro Tag gemessen wurden. Im Durchschnitt ergeben die Werte der Tränke Zunahmen von rund 617 g pro Tag. Dieser Wert ist deutlich höher als die von Kunz (2014) berechneten durchschnittlich erzielbaren Tageszunahmen von 400 g/Tag bei einer Vollmilchtränke mit der gleichen Menge. Der in Tabelle 5 ermittelte Durchschnitt der täglichen Zunahmen beim Säugen ergibt etwa 1.090 g/Tag. Um die Gewichtsdiﬀerenz beim Absetzen von unterschiedlich getränkten Kälbern zu ermitteln, wurde für die folgende Kalkulation ein Geburtsgewicht von 45 kg angenommen:

**Tabelle 4: Literaturübersicht über die Tageszunahmen der Kälber ohne Kuh-Kalb-Kontakt, sortiert nach Tränkemenge pro Tag**

Autoren	Tränkemenge / Tag	Dauer	Rasse	Zunahmen
Flower & Weary 2001	10% des Körpergewichts	2 Wo	HF	321 g/Tag
Mendoza et al. 2010	10% des Körpergewichts	8 Wo	HF	660 g/Tag
Passillé et al. 2008	10% des Körpergewichts	9 Wo	HF	480 g/Tag
Jasper & Weary 2002	10% des Körpergewichts	5 Wo	HF	480 g/Tag
Langhout 2003	6 Liter	13 Wo	HF	620 g/Tag
Bar-Peled 1997	6 Liter	6 Wo	Israeli-Holstein	560 g/Tag
Rzehak 2014	6 Liter	9 Wo	DSN	700 g/Tag
Zipp et al. 2015	6 Liter	9 Wo	DSN	600 g/Tag
Wagenaar & Langhout 2007	6 Liter	13 Wo	HF	658 g/Tag
Barth et al. 2009	8 Liter	13 Wo	HF & RDN	930 g/Tag
Jasper & Weary 2002	Ad libitum	5 Wo	HF	780 g/Tag
<b>Durchschnitt</b>				<b>617 g/Tag</b>

Quelle: eigene Darstellung

Ein ganztägig gesäugtes Kalb mit durchschnittlich 1.098 g Zunahmen pro Tag würde das übliche Absetzgewicht von 100 kg nach etwa 50 Tagen erreichen. Ein restriktiv gesäugtes Kalb würde bei durchschnittlichen Tageszunahmen in Höhe von 971 g das Gewicht nach etwa 57 Tagen und ein getränktes Kalb mit durchschnittlich 615 g Zunahmen pro Tag erst nach etwa 90 Tagen erreichen. Nach der vorgeschriebenen Tränkezeit von drei Monaten (90 Tagen) würde das ganztägig gesäugte Kalb 143,82 kg, das restriktiv gesäugte Kalb 132,39 kg und das getränkte Kalb 100,35 kg wiegen. Somit erhöhen sich die Erlöse, die für ein an der Mutter oder an der Amme gesäugtes Kalb erzielt werden können. Dieser große Unterschied relativiert sich allerdings, wenn auch die mit dem Eimer getränkten Kälber mit einer größeren Milchmenge oder ad libitum getränkt wurden.

**Tabelle 5: Literaturübersicht über die Tageszunahmen der Kälber mit Kuh-Kalb-Kontakt, sortiert nach Säugeverfahren**

<b>Autoren</b>	<b>Säugeverfahren</b>	<b>Dauer</b>	<b>Rasse</b>	<b>Zunahmen</b>
Schleyer 1998	Ganztägig bei Mutter	34 Wo	SMR x SAL	1.058 g/Tag
Flower & Weary 2001	Ganztägig bei Mutter	2 Wo	HF	1.179 g/Tag
Langhout 2003	Ganztägig bei Mutter	13 Wo	Diverse	990 g/Tag
Rzehak 2014	Ganztägig bei Mutter	9 Wo	DSN	1.100 g/Tag
Zipp et al. 2015	Ganztägig bei Mutter	9 Wo	DSN	940 g/Tag
Barth et al. 2009	Ganztägig bei Mutter	13 Wo	HF & RDN	1.263 g/Tag
Grøndahl et al. 2007	Ganztägig bei Mutter	13 Wo	Norw. Red	1.200 g/Tag
Wagenaar & Langhout 2007	Ganztägig bei Mutter	13 Wo	HF	1.080 g/Tag
Langhout 2003	Ganztägig bei Amme	13 Wo	Diverse	1.070 g/Tag
<b>Durchschnitt</b>	<b>Ganztägiger Kontakt</b>			<b>1.098 g/Tag</b>
Rzehak 2014	Halbtägig bei Mutter	9 Wo	DSN	1.100 g/Tag
Zipp et al. 2015	Halbtägig bei Mutter	9 Wo	DSN	920 g/Tag
Mendoza et al. 2010	Restriktiv bei Mutter	8 Wo	HF	810 g/Tag
Passillé et al. 2008	Restriktiv bei Mutter	9 Wo	HF	980 g/Tag
Barth et al. 2009	Restriktiv bei Mutter	13 Wo	HF & RDN	1.163 g/Tag
Bar-Peled 1997	Restriktiv bei Amme	6 Wo	Isr.-Holstein	850 g/Tag
<b>Durchschnitt</b>	<b>Restriktiver Kontakt</b>			<b>971 g/Tag</b>

Quelle: eigene Darstellung

## **Geringere Arbeitskosten**

Durch die mutter- oder ammengebundene Kälberaufzucht verringert sich die benötigte Arbeitszeit, da die Milch für die Kälber nicht gemolken und anschließend im Eimer vertränkt werden muss. Jedoch fällt bei diesen Verfahren mehr Zeit für die Tierbeobachtung und das flexible Reagieren auf die jeweilige Situation an. Im Leitfaden zur Kälberaufzucht von Kiefer und Weiß (2016) wurden für verschiedene Betriebe mit unterschiedlichen Aufzuchtverfahren die jeweils benötigte Arbeitszeit pro Kalb je Aufzuchtperiode erfasst: Der Fernhof mit saisonaler Eimertränke benötigt demnach beispielsweise 6,2 Stunden pro Kalb, am Hof Rengoldshausen werden 5,5 Stunden pro Kalb für die ganzjährige muttergebundene Aufzucht benötigt und der Antonihof schafft die saisonale Aufzucht durch Ammenkühe mit 3 Stunden pro Kalb. Somit können sich die Arbeitskosten je Kalb deutlich reduzieren.

### **3.1.3 Beispielhafte Teilkostenrechnung**

Basierend auf den geschätzten Veränderungen der Leistungen und Kosten sollen nun beispielhaft die möglichen Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit ermittelt werden. Für den rein fiktiven Beispielbetrieb wird Folgendes angenommen:

Der Betrieb „Beispiel“ hat 40 Kühe (Mittelwert der von Ehrlich (2003) befragten Betriebe mit MgKA), die über eine Laktationsperiode von 305 Tagen eine Milchleistung von 4880 l haben (ebenfalls Ehrlich (2003)). Somit werden etwa 16 l Milch pro Kuh pro Tag ermolken. Unabhängig von Abkalbe- und Aufzuchtrate wird angenommen, dass jede Kuh ein Kalb bekommt, das während der Säugeperiode versorgt wird. Da der Betrieb ökologisch wirtschaftet, werden die Kälber 90 Tage gesäugt. Nach dem Absetzen werden sowohl Mütter als auch Ammen für die verbleibenden 215 Tage der Laktation gemolken.

Für diesen Betrieb sollen nun exemplarisch die Aufzuchtkosten je kg Lebendgewicht bei unterschiedlichen Verfahren ermittelt werden. Als Verfahren werden gewählt:

- Permanenter Kontakt mit Mutter mit Melken (PM)
- Restriktiver Kontakt mit Mutter im Rahmen der Melkzeiten (RM)
- Permanenter Kontakt mit Amme ohne Melken (PA)

Bei der ammengebundenen Aufzucht säugt jede Amme zwei Kälber, sodass jedem Kalb potentiell 8 l Milch pro Tag zur Verfügung stehen. Für die Kalkulation in Betracht gezogen werden soll nur die potentiell vermarktbar Milch, sodass die 5-tägige Kolostralmilchphase

nicht berücksichtigt bzw. der Einfachheit wegen angenommen wird, dass jedes Kalb während dieser Phase die Kolostralmilch bei seiner Mutter trinkt. Um die tatsächlich ermelkbare Milchmenge zu kalkulieren, wird nicht von der durchschnittlichen Milchaufnahme der Kälber ausgegangen, sondern von der ausgangs unterstellten Milchleistung von 16 l pro Tag abzüglich des möglicherweise zu erwartenden Milchverlustes aus Kapitel 3.1.2. Im Bezug auf die am Ende vermarktbar Milch spielt es schließlich keine Rolle, ob die Milch vom Kalb verbraucht oder von der Kuh aufgrund von Milchejektionsstörungen nicht ermolken werden konnte.

Da in den vorherigen Kapiteln auch gezeigt wurde, dass das Säugen von Kälbern mit gleichzeitigem Melken die Milchleistung nach dem Absetzen negativ beeinflussen kann, während das ausschließliche Säugen die Leistung eher positiv beeinflussen kann, soll zunächst der um die Milchleistung korrigierte kalkulatorische Milchverbrauch der Kälber je Aufzuchtverfahren ermittelt werden. Wenn die Milchleistung nach dem Absetzen des Kalbes also z.B. verringert ist, erhöht das den kalkulatorischen Verbrauch durch das Kalb, da ohne das Säugen des Kalbes dieser weitere Verlust wahrscheinlich nicht eingetreten wäre. Weil der Umfang, in dem die Milchleistung positiv oder negativ beeinflusst wurde, in der Literatur nicht eindeutig und meist nicht statistisch signifikant war, sollen hier statt der berechneten Mittelwerte aus Kapitel 3.1.2.1 eher vorsichtigere Annahmen getroffen werden. Für das Verfahren PM wird somit nach dem Absetzen eine um 5% verringerte Milchleistung angenommen, für RM keine Veränderung und für PA eine Steigerung um 5%. Der kalkulatorische Milchverbrauch pro Kalb wird berechnet, indem die gesamte über 300 Tage Laktation ermelkbare Milchmenge von der angenommenen Milchleistung der Herde im gleichen Zeitraum ( $16 \text{ l/Tag/Kuh} * 40 \text{ Kühe} * 300 \text{ Tage}$ ) subtrahiert und anschließend durch 40 Kälber dividiert wird. Aus Tabelle 6 lässt sich entnehmen, dass nach dieser Berechnung der Milchverbrauch sehr unterschiedlich ausfällt: beim Verfahren mit ganztägigem Kontakt mit der Mutter würde jedes Kalb kalkulatorisch 1.456 kg, beim restriktiven Mutterkontakt 978 kg und beim ganztägigen Ammenkontakt nur 508 kg verbrauchen.

Die Werte des kalkulatorischen Milchverbrauchs (im Sinne des gesamten Milchverlustes, der durch das Säugen eines Kalbes entsteht) werden nun auch in der folgenden Teilkostenkalkulation in Tabelle 7 verwendet. Ergänzend zu den Säugeverfahren soll auch das Eimertränke-Verfahren (ET) in den Vergleich einbezogen werden. Über einen Zeitraum von 85 Tagen ergibt sich daraus eine Milchmenge von 510 kg Milch pro Kalb. Zusätzlich werden die Kraftfutterkosten in Höhe von 34 € pro Kalb aus dem Beispiel Fernhof des Leitfadens von

Kiefer und Weiß (2016) übernommen. Bei den mutter- oder ammengebundenen Aufzuchtverfahren wird kein zusätzliches Kraftfutter gefüttert.

Bei diesem Vergleich wird deutlich, dass die Kosten pro erreichtes kg Lebendgewicht stark variieren. Durch das Einbeziehen der sich möglicherweise verändernden Milchleistung vergrößern sich die Unterschiede entsprechend, sodass permanenter Kontakt zur Mutter die höchsten Kosten pro kg Lebendgewicht verursacht und bei permanentem Kontakt zur Amme mit Abstand die geringsten Kosten aufgebracht werden müssen.

**Tabelle 6: Berechnung des kalkulatorischen Milchverbrauchs durch Kälber unter Berücksichtigung von Milchverlusten und Milchleistungsveränderungen**

	PM	RM	PA
<b>Milchleistung ohne Säugen</b>			
Anzahl Kühe <sup>2</sup>	40	40	40
Milchleistung / Tag / Kuh in kg <sup>2</sup>	16	16	16
Laktationsdauer in Tagen <sup>1</sup>	305	305	305
Abzüglich Kolostrumphase in Tagen <sup>1</sup>	-5	-5	-5
Milchmenge Herde ohne Säugen in kg	192.000	192.000	192.000
<b>Kalk. Milchleistung mit Säugen</b>			
<b>Tag 5 - 90</b>			
Gemolkene Kühe	40	40	20
Milchleistung / Tag / Kuh in kg	16	16	16
Milchverlust / Tag / Kuh in kg <sup>3</sup>	-15,1	-11,5	0
Ermelkbare Milchmenge / Tag / Kuh in kg	0,9	4,5	16
Gesamte Milchmenge Herde in kg	3.060	15.300,0	27.200
<b>Tag 91 - 305</b>			
Leistungsveränderung nach Absetzen <sup>4</sup>	-5%		+5%
Milchleistung nach Absetzen in kg	15,2	16	16,8
Gesamte Milchmenge Herde in kg	130.720	137.600	144.480
<b>Gesamte ermelkbare Milchmenge in kg</b>	<b>133.780</b>	<b>152.900</b>	<b>171.680</b>
Differenz zur Milchmenge ohne Säugen	58.220	39.100	20.320
Anzahl aufzogener Kälber <sup>1</sup>	40	40	40
<b>Kalk. Milchverbrauch je Kalb in kg</b>	<b>1.456</b>	<b>978</b>	<b>508</b>

Quelle: eigene Darstellung

<sup>1</sup> Annahme

<sup>2</sup> Mittelwert der von Ehrlich (2003) befragten Betriebe mit MgKA

<sup>3</sup> aus Kiefer und Weiß 2016

<sup>4</sup> Annahme basierend auf Berechnung in Tabelle 3

**Tabelle 7: Vergleichende Teilkostenrechnung zur Ermittlung der Kosten pro kg erreichtes Lebendgewicht bei unterschiedlichen Aufzuchtverfahren**

	<b>ET</b>	<b>PM</b>	<b>RM</b>	<b>PA</b>
<b>Aufzuchtzeit bis zum Absetzen in Wochen</b> <sup>1</sup>	13	13	13	13
<b>Tränkekosten</b>				
Gesamte Milchmenge pro Kalb in kg <sup>2</sup>	510	1.456	978	508
Milchpreis je kg <sup>3</sup>	0,47	0,47	0,47	0,47
Kosten Tränke pro Kalb in €	239,70	684,32	459,66	238,76
Kraftfutterkosten pro Kalb in € <sup>4</sup>	34	0	0	0
<b>Arbeitskosten</b>				
Arbeitszeit pro Kalb je Aufzuchtphase <sup>3</sup>	6,2	3	5,5	3
Arbeitskosten in € bei 15 €/h <sup>4</sup>	93,00	45,00	82,50	45,00
<b>Gesamtkosten pro Absetzer in €</b>	<b>366,70</b>	<b>729,32</b>	<b>542,16</b>	<b>283,76</b>
<b>Absetzgewicht</b>				
Gewicht zu Beginn der Aufzucht in kg <sup>1</sup>	45	45	45	45
Zunahmen g/Tag <sup>5</sup>	617	1098	971	1098
Erreichtes Lebendgewicht nach 90 Tagen	100,4	143,8	132,4	143,8
<b>Kosten pro erreichtes kg Lebendgewicht in €</b>	<b>3,65</b>	<b>5,07</b>	<b>4,09</b>	<b>1,97</b>

Quelle: eigene Darstellung

<sup>1</sup> Annahme

<sup>2</sup> Milchverbrauch über 85 Tage. ET: 6 kg/Tag, PM, RM und PA: Durchschnittswerte aus Tabelle 1

<sup>3</sup> Bioland 2016b

<sup>4</sup> aus Kiefer und Weiß 2016

<sup>5</sup> Durchschnittswerte aus Tabelle 4 (ET) und Tabelle 5 (PM, RM und PA)

### **3.1.4 Vor-, und Nachteile sowie Voraussetzungen der Verfahren**

#### **3.1.4.1 Restriktiver Kontakt mit Mutter**

Unter der Voraussetzung, dass Kühe und Kälber nicht nur für die reine Säugezeit zusammengeführt werden, sondern längere Kontaktzeiten vor/nach dem Melken haben, können Kühe und Kälber bei diesem Verfahren ihr natürliches Verhalten weitestgehend ausleben. Durch das ein- bis mehrmals tägliche zueinander Führen und wieder Trennen von Mutter und Kalb ist eine gute Beobachtung des Gesundheitszustandes der Kälber sowie ein intensiver Mensch-Kalb-Kontakt möglich. Da die Mutter bereits früh das Kalb für einen bestimmten Zeitraum verlässt, um im Melkstand gemolken zu werden, gewöhnen sich beide schnell an eine Trennung. Die frühe temporäre Trennung und die Möglichkeit durch immer kürzer werdende Kontaktzeiten das Absetzen schrittweise durchzuführen, kann der Absetzstress reduziert werden (Kwade 2013). Da jedem Kalb eine höhere Milchmenge als bei der restriktiven Eimertränke zur Verfügung steht und auch das umsorgende Verhalten der Mutter einen positiven Einfluss auf die körperliche Entwicklung des Kalbes hat, ist mit hohen Tageszunahmen der Kälber zu rechnen (Steinhardt und Thielscher 2000).

Zu den Nachteilen dieses Verfahrens gehört die zusätzliche Verringerung der ermelkbaren Milchmenge durch möglicherweise auftretende Milchejektionshemmungen und damit einhergehende niedrige Fettgehalte (Barth et al. 2007, Krohn 2001, Mendoza 2010). Im Vergleich zum Verfahren mit permanentem Kontakt zur Mutter dürften diese Milchverluste jedoch geringer ausfallen.

Eine weitere Beeinträchtigung entsteht beim restriktiven Säugen durch den zeitlich stark begrenzten Kontakt zur Mutter und anderen adulten Kühen. Somit ist das Lernen von sozialer Interaktion mit Artgenossen auf die Kontaktphase während des Säugens beschränkt. Da diese oft nicht die Futteraufnahme der Kühe beinhaltet, entsteht für die Kälber kein Anreiz zur Nachahmung des Fressverhaltens und die damit einhergehende frühe Aufnahme von Festfutter (Krohn 2001).

Vorraussetzung für das restriktive Säugen ist das Vorhandensein eines Ortes, an dem sich Kuh und Kalb unkompliziert vor oder nach dem Melken treffen können. Bei Weidehaltung ohne ausreichende Flächen in der Nähe des Melkstandes kann ein zusätzlicher Aufwand entstehen, wenn vor dem Melken Kühe und Kälber von jeweils unterschiedlichen Weiden geholt werden müssen. Insgesamt sollten sowohl Gebäude als auch Flächen ein relativ unkompliziertes Zusammentreffen ermöglichen. Der Bereich, in dem sich Kühe und Kälber treffen, sollte

sowohl in Melkstand- als auch in Kälberstallnähe sein, aber je nachdem, ob vor oder nach dem Melken gesäugt wird, nicht den Zugang oder Ausgang der anderen Kühe zum oder vom Melkstand beeinträchtigen. Wenn ein schrittweises Absetzen mit Säugen an der Amme nach der Trennung von der Mutter durchgeführt werden soll, empfiehlt sich eine ganzjährige Abkalbung, wie beim Hof Rengoldshausen, um genügend ältere und jüngere Kälber für den fließenden Übergang zu haben (Kenner 2015).

Tabelle 8 bietet eine Zusammenfassung der Beurteilung des Verfahrens mit restriktivem Kontakt zur Mutter hinsichtlich seiner Vor-, Nachteile und Voraussetzungen.

**Tabelle 8: Beurteilung des Verfahrens "Restriktiver Kontakt mit Mutter" hinsichtlich Vor- und Nachteile sowie Voraussetzungen**

<b>Vorteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kontakt zur eigenen Mutter und Auslebung des mütterlichen Verhaltens für alle Kühe</li> <li>+ Gute Beobachtung der Kälber und ein intensiver Mensch-Kalb-Kontakt ist möglich</li> <li>+ Erleichterung des Absetzens durch frühzeitige Gewöhnung an Trennung</li> </ul>
<b>Nachteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitlich stark begrenzter Kontakt zu den adulten Kühen, dadurch weniger soziale Erfahrungen und weniger Nachahmung des Verhaltens</li> <li>- Milchejektionshemmungen und ein niedrigerer Fettgehalt reduzieren die ermelkbare Milchmenge</li> <li>- Beeinträchtigte Milchmengenmessung in der MLP</li> <li>- Bei asaisonaler Abkalbung wird Platz für häufiges Umstrukturieren der Gruppen benötigt</li> <li>- Bei abruptem Absetzen ist ein großer Wachstumsknick bei den Kälbern möglich</li> </ul>
<b>Voraussetzungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäude und / oder Flächen ermöglichen ein unkompliziertes Treffen von Kuh und Kalb zum Säugen</li> <li>• Laufstall mit Kälberstall ist vorteilhaft</li> <li>• Ganzjährige Abkalbung vorteilhaft, wenn schrittweises Absetzen mit Ammen erfolgen soll</li> <li>• Guter Überblick und systematische Arbeitsorganisation</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung

### **3.1.4.2 Permanenter Kontakt mit Mutter**

Die größtmögliche Natürlichkeit bei der Kälberaufzucht bietet der ganztägige Kuh-Kalb-Kontakt mit zusätzlichem Melken. Die Kälber saugen bei der eigenen Mutter, welche ihr mütterliches Verhalten im vollen Umfang ausleben kann (Wagenaar und Langhout 2007, Kwade 2013). Dieses Verfahren kann zu den höchsten Tageszunahmen der Kälber führen, da sie Tag und Nacht frei am Euter saugen können. Allerdings wird dadurch auch der höchste Milchverlust verzeichnet, da zusätzlich noch die Gefahr von Milchejektionsstörungen besteht. Im Vergleich zum restriktiven Kontakt zur Mutter fällt der Milchverlust möglicherweise noch größer aus. Dass die Kälber bei den Kühen mitlaufen, erschwert außerdem ihre Beobachtung hinsichtlich Gesundheit und Entwicklung (Wagenaar und Langhout 2007).

Ein großer Nachteil ist der erhöhte Absetzstress, da das dauerhafte Zusammensein eine intensive Kuh-Kalb-Beziehung zulässt, die mit dem Absetzen abrupt beendet wird (Wagenaar und Langhout 2007). Ein schrittweises Absetzen zunächst von der Mutter und dann von der Milch ist in diesem Verfahren schwieriger realisierbar. Ähnlich wie beim permanenten Kontakt mit der Amme können die Kälber leicht verwildern, wenn während der Säugephase kein positiver Kontakt zum Menschen besteht (Spengler Neff et al. 2015). Durch das Trennen von Kühen und Kälbern zu den Melkzeiten oder das Mitlaufen der Kälber über den Melkstand ist jedoch schon mehr Kontakt gegeben, als bei einer Ammenkuhherde, bei der im Extremfall der Weideumtrieb den einzigen Kontakt darstellt.

Im Vergleich zum restriktiven Säugen sind die Zitzen der Kuh beim permanenten Kontakt zum Kalb einer höheren Belastung ausgesetzt, wodurch es zu Verletzungen kommen kann (Spengler Neff et al. 2015). Durch das tägliche Melken und die damit gut durchführbare Euterkontrolle kann jedoch rechtzeitig darauf reagiert werden.

Da das mütterliche Verhalten in der Herde bei diesem Verfahren stark ansteigt und dazu führen kann, dass Kälber der Fürsorge der Kühe ausweichen möchten, ist ein Kälberschlupf eine gute Möglichkeit, mehr Ruhe in die Herde zu bringen (Wagenaar und Langhout 2007). Kälber verfügen über eine große Neugier und einen starken Erkundungsdrang, sodass es angeraten ist, den Stall auf mögliche Gefahrenquellen für Kälber hin zu überprüfen und diese ggf. zu beseitigen (Mainiero 2003). Dazu gehören zum Beispiel Böden mit weiten Spaltenbreiten, die für Kälber problematisch werden können. Auf planbesfestigten Böden können Kälber sicherer laufen. Ein automatischer Gülleschieber bereitete bei Mainiero (2003) dagegen keine Schwierigkeiten, da die Kälber schnell lernten damit umzugehen. Eine Herausforderung dürfte allerdings die große Neugier der Kälber sein, wenn z.B. ein zur Futterverteilung genutzter

Schlepper keine Fluchtreaktion auslöst und sämtliche Materialien im Stall angeknabbert oder abgeleckt werden (Mainiero 2003). Aus diesem Grund sollten keine gesundheitlich gefährlichen Substanzen, wozu auch Maschinen mit z.B. ölbenetzten Teilen gehören, im Stall in Reichweite der Kälber untergebracht werden.

Einen zusammenfassenden Überblick bietet Tabelle 9.

**Tabelle 9: Beurteilung des Verfahrens "Permanenter Kontakt mit Mutter" hinsichtlich Vor- und Nachteile sowie Voraussetzungen**

<b>Vorteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Natürlichste Aufzucht, bei der das Mutter-Kalb-Verhalten umfangreich ausgelebt werden kann</li> <li>+ Höchste Tageszunahmen der Kälber möglich</li> <li>+ Geringerer Arbeitszeitbedarf, als bei restriktivem Kontakt</li> </ul>
<b>Nachteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoher Milchverlust durch ad libitum Säugen und möglichen Milchejektionshemmungen</li> <li>- Ungenaue Milchmengenerfassung in der MLP</li> <li>- Erschwerte Beobachtung der Kälberentwicklung</li> <li>- Hoher Absetzstress mit Wachstumsknick nach dem Absetzen</li> </ul>
<b>Voraussetzungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kälbersicherer Stall / kälbersicher eingezäunte Weide</li> <li>• Möglichst mit Kälberschlupf, sonst wenigstens genügend Platz im Kopfschwunraum der Boxen oder mehr Liegeboxen als Kühe</li> <li>• Möglichst keine Spaltenböden in den Laufgängen im Stall</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung

### 3.1.4.3 Permanenter Kontakt mit Amme

Ein Vorteil dieses Systems liegt in der Möglichkeit den geringsten Arbeitszeitbedarf pro Kalb zu haben, der beim Antonihof beispielsweise nur 3 Stunden pro Aufzuchtperiode beträgt (Widmaier 2015). Außerdem treten einige der beim restriktiven Säugen an der Mutter zu erwartenden Probleme beim ad-libitum-Säugen an der Amme nicht auf: Da die Ammen nicht gemolken werden und die Milchkühe keinen Kontakt zu ihrem Kalb haben, gibt es keine Schwierigkeiten mit Milchejektionshemmungen und einem möglichen daraus resultierenden geringeren Fettgehalt. Des weiteren kann die Auswahl der Ammen so erfolgen, dass für potenzielle Zuchttiere die vollständige Milchmenge während der MLP erfasst werden kann und der Zuchtwert einzelner Tiere somit nicht durch das Saugen der Kälber beeinträchtigt wird.

Kälberdurchfälle, die durch eine zu hohe Milchaufnahme pro Mahlzeit auftreten, dürften weniger häufig vorkommen, da sich jeweils zwei bis drei Kälber eine Kuh teilen (Kälber und Barth 2014). Der permanente Kontakt zu anderen Kühen und Kälbern führt zu mehr sozialen Interaktionen als bei restriktivem Kuh-Kalb-Kontakt, sodass das spätere Sozialverhalten im Erwachsenenalter positiv beeinflusst wird (Schleyer 1998). Außerdem fangen Kälber eher mit der Aufnahme von Festfutter an, wenn sie ältere Kühe beim Fressen beobachten und nachahmen können (Wagenaar und Langhout 2007).

Ein Nachteil dieses Systems ist dagegen, dass dem einzelnen Kalb je nach Anzahl der von der Amme gesäugten Kälber weniger Milch zur Verfügung steht, als beim Verfahren mit permanentem Kontakt zur Mutter. Neben der dadurch geringeren aufgenommenen Milchmenge kann auch das Verhalten der Amme einen Einfluss auf die durchschnittlichen Tageszunahmen der Kälber haben: Sowohl bei der Säugedauer, als auch bei der mütterlichen Fürsorge (z.B. Lecken) kann es vorkommen, dass Ammen ihre eigenen Kälber gegenüber fremden Kälbern (Wagenaar und Langhout 2007) bevorzugen. Beim Wechsel vom Saugen an der Mutter zum Saugen an der Amme stellte Kenner (2015) z.B. eine Verringerung der täglichen Zunahmen in Höhe von 270 g/Tag fest, wobei wahrscheinlich auch die Trennung von der Mutter einen Einfluss auf den Wachstumsknick gehabt haben kann.

Eine Herausforderung dieses Systems besteht im Umgang mit den Tieren: An der Amme aufgezogene Kälber können leicht verwildern, wenn kein regelmäßiger, positiver Kontakt zum Menschen besteht (Spengler Neff et al. 2015). Außerdem stellen zwei bei drei ganztägig an der Amme saugende Kälber eine deutlich höhere Belastung der Zitzen dar, als wenn nur ein Kalb bei der Mutter saugt. Somit steigt auch die Gefahr, dass Verletzungen an den Zitzen auftreten (Spengler Neff et al. 2015).

Aus ethischer Sicht ist die ammengebundene Aufzucht ein Kompromiss: während die meisten Kälber zwar auf den Kontakt zu ihrer eigenen Mutter verzichten müssen, bekommen sie dennoch die Möglichkeit ihre natürlichen Verhaltensweisen weitestgehend auszuleben. Für die Kühe, die ihre Kälber an Ammen abgeben, bedeutet dieses Verfahren aber weiterhin eine frühzeitige Trennung und den Verzicht auf die Bindung zum Kalb sowie auf das Ausleben des mütterlichen Verhaltens.

Eine wesentliche Voraussetzung, damit die Kälberaufzucht an der Amme funktioniert, ist die Annahme fremder Kälber durch die jeweilige Amme. Oft ist nicht jede Kuh der Herde als Amme geeignet. Zudem ist es meist schwieriger, wenn Ammen nur fremde Kälber säugen, als wenn neben den Fremden auch ihr eigenes Kalb dabei ist. Eine vorwiegend saisonale

Abkalbung erleichtert das Management der Herden, da so Kälber und Ammen während der gesamten Säugeperiode eine Gruppe bilden können (Spengler Neff et al. 2015).

In Tabelle 10 wird die Beurteilung dieses Verfahrens zusammengefasst.

**Tabelle 10: Beurteilung des Verfahrens "Permanenter Kontakt mit Amme" hinsichtlich Vor- und Nachteile sowie Voraussetzungen**

<b>Vorteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sehr geringer Arbeitszeitbedarf möglich</li> <li>+ Keine Probleme mit Milchejektionshemmungen und reduziertem Milchfettgehalt</li> <li>+ Keine Schwierigkeiten bei der Bestimmung des Zuchtwertes im Rahmen der MLP</li> <li>+ Permanenter Kontakt zu Kühen und Kälbern hat einen positiven Einfluss auf das spätere Sozialverhalten</li> </ul>
<b>Nachteile</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je nach Kälberanzahl je Amme ggf. geringere Tageszunahmen, als bei ganztägigem Kontakt zur Mutter</li> <li>- Schwierige Beobachtung der aufgenommenen Tränkemenge pro Kalb</li> <li>- Schwierige Kontrolle der Euter im Hinblick auf Verletzungen und Entzündungen</li> <li>- Kälber können leichter verwildern, wenn kein regelmäßiger Kontakt zum Menschen besteht</li> <li>- Verzicht auf die eigene Mutter, bzw. auf das Ausleben von mütterlichem Verhalten</li> </ul>
<b>Voraussetzungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammen lassen fremde Kälber saugen</li> <li>• Saisonale Abkalbung erleichtert das Herdenmanagement</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung

### 3.1.5 Ableitung der Entscheidungskriterien

Auf der Grundlage der in dem vorherigen Kapitel aufgestellten Analyse der Vor- und Nachteile sowie der Voraussetzungen der jeweiligen Aufzuchtmethoden sollen nun Kriterien zur Entscheidungsfindung formuliert werden. Nach jedem erläuterten Kriterium werden die drei Systeme den möglichen Ausprägungen zugeordnet und ggf. der Eignung nach sortiert. Wenn sich bei einer Ausprägung z.B. alle drei Systeme gleich gut eignen, werden sie mit einem Schrägstrich getrennt. Wenn ein Verfahren passender ist als ein anderes, werden Größer-als- oder Kleiner-als-Zeichen verwendet.

## **Umstellungsmotivation**

Neben den rein faktischen Motiven stellt zunächst die persönliche Motivation eine wichtige Grundlage zur Entscheidungsfindung dar. Wenn der primäre Wunsch eine möglichst natürliche Aufzucht und größtmögliche Artgerechtigkeit sind, wird sich der Betriebsleiter eher für ein muttergebundenes System mit permanentem Kontakt entscheiden und dafür auch eine intensive Tierbeobachtung und größere Milchverluste in Kauf nehmen. Wer allerdings primär die Einsparung von Arbeitszeit sucht, dürfte Gefallen am ammengebundenen System finden, bei dem es möglich ist, nach den ersten Wochen kaum noch Arbeit mit den Kälbern zu haben (Kiefer und Weiß 2016). Aus diesen Überlegungen ergibt sich folgende Entscheidungsempfehlung für das Kriterium Umstellungsmotivation:

Die hauptsächliche Motivation für die Umstellung ist...

- a) die Natürlichkeit → Permanent Mutter > Restriktiv Mutter
- b) die Arbeitszeiteinsparung → Permanent Amme > Permanent Mutter

## **Herdengröße**

Die meisten Betriebe, die eine mutter- oder ammengebundene Aufzucht durchführen, haben eine Herdengröße von 18 – 50 Tieren (Wolters 2006, Kiefer und Weiß 2016). In diesem Rahmen sollten alle Systeme relativ unproblematisch angewendet werden können, da die Anzahl der Kälber einigermaßen überschaubar ist. Bei deutlich größeren Herden von 100 und mehr Kühen würden einige Systeme einen großen organisatorischen und planerischen Aufwand beinhalten. Das restriktive Säugen mit Melken würde z.B. eine gute Koordination des Zusammentreffens von Kühen und Kälbern voraussetzen. Bei großen Herden leidet zudem die Übersichtlichkeit und die Möglichkeit zu überprüfen, ob die Kälber bei anderen Kühen fremdsaugen. Die Milchleistung der Kühe und Milchaufnahme der Kälber lässt sich damit noch schwerer erfassen (Wolters 2006). Betriebe mit großen Milchkuhherden entscheiden sich eher für die Ammenkuhhaltung (Kiefer und Weiß 2016). Aus diesen Überlegungen ergibt sich folgende Entscheidungsempfehlung für das Kriterium Herdengröße:

Die Milchviehherde umfasst...

- a) bis 50 Kühe → Restriktiv Mutter / Permanent Mutter / Permanent Amme
- b) über 50 Kühe → Permanent Amme

## **MLP bei Herdbuchzucht**

Wenn ein Betrieb Herdbuchmitglied ist und zur Zucht geeignete Tiere hervorbringen möchte, ist die bei der Milchleistungsprüfung erfasste Milchmenge ein wichtiger Faktor bei der Ermittlung des Zuchtwertes. Durch das Säugen eines Kalbes kann jedoch lediglich die gemolkene Milchmenge exakt gemessen werden, wobei möglicherweise auftretende Milchabgabestörungen diese Menge negativ beeinflussen. Die Milchmenge, die durch das Kalb verbraucht wird, kann nur grob geschätzt oder durch hohen Zeitaufwand (z.B. durch die Methode Wiegen – Säugen – Wiegen) bestimmt werden. Die muttergebundene Aufzucht einen somit negativen Einfluss auf den Zuchtwert, da es bei der MLP kein standardisiertes Verfahren gibt, bei dem die vom Kalb aufgenommene Milchmenge berücksichtigt wird (Wolters 2006). Für Herdbuchbetriebe bietet die ammengebundene Aufzucht die Möglichkeit, wenigstens für die gemolkenen Kühe aussagekräftige Milchleistungsdaten zu erhalten. Kühe, mit einem geringeren Zuchtwert können dann z. B. die Rolle der Amme übernehmen. Aus diesen Überlegungen ergibt sich folgende Entscheidungsempfehlung für das Kriterium Herdbuchzucht:

Die exakte Erfassung der Milchleistung ist:

- c) relevant → Permanent Amme
- d) nicht relevant → Restriktiv Mutter / Permanent Mutter / Permanent Amme

## **Verhalten der Kühe gegenüber fremden Kälbern**

Eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Aufzucht an der Amme ist das Verhalten der Kühe gegenüber fremden Kälbern. Es werden Kühe benötigt, die neben ihrem eigenen Kalb auch andere Kälber akzeptieren und saugen lassen. Wie gut dies funktioniert hängt vom individuellen Charakter der Kuh ab und wird möglicherweise auch von der Rasse beeinflusst (Widmaier 2015). Umgekehrt ist ein guter Mutterinstinkt hilfreich, wenn die Kälber bei ihren Müttern bleiben und von ihnen gut versorgt werden sollen. Aus diesen Überlegungen ergibt sich folgende Entscheidungsempfehlung für das Kriterium Mütterlichkeit:

Das Verhalten gegenüber fremden Kälbern ist meist...

- a) eher aggressiv → Permanent Mutter / Restriktiv Mutter
- b) eher gutmütig → Permanent Amme

## **Stallgegebenheiten**

Ein weiteres Kriterium sind die räumlichen Voraussetzungen. Dazu gehört einerseits das Platzangebot im Stall. Um Kälber dauerhaft bei den Müttern zu lassen, sollte genügend Platz im Kopfschwungbereich der Liegeboxen vorhanden sein. Alternativ kann der Stall auch nicht vollständig belegt sein, sodass einige Boxen frei bleiben und den Kälbern Platz bieten.

Für das Verfahren mit restriktivem Kontakt zur Mutter sollten die räumlichen Gegebenheiten ein unkompliziertes Zusammenführen und Trennen von Kühen und Kälbern ermöglichen. In der Regel ist es dazu hilfreich, wenn Kälberstall, Kuhstall und Melkstand nahe beieinander sind und ein guter Begegnungsort gefunden werden kann, ohne den Zu- oder Ausgang vom Melkstand zu versperren.

Der Stall ist...

- a) ausreichend groß → Permanent Mutter
- b) eher beengt → Permanent Amme > Restriktiv Mutter

Ein Begegnungsort für Kühe und Kälber ist...

- a) bereits gegeben → Restriktiv Mutter
- b) umständlich einzurichten → Permanent Amme / Permanent Mutter

## **Bedeutung der Milcherlöse**

Dass ein landwirtschaftlicher Betrieb auch die Wirtschaftlichkeit seiner Produktion im Blick haben muss steht außer Frage. Jedoch zeigen Äußerungen aus der Praxis, dass für einige Betriebsleiter die reinen Zahlen nicht das Wichtigste sind (Ehrlich 2003). Das Reduzieren bzw. Verschieben des Zeitaufwandes vom Tränken der Kälber hin zur Beobachtung des gemeinsamen Verhaltens von Müttern und Kälbern, die als verbessert wahrgenommene Kälbergesundheit sowie die insgesamt daraus resultierende größere Zufriedenheit der Landwirte (Langhout 2003) dürften erheblich zur Entscheidung für ein mutter- oder ammengebundenes Aufzuchtverfahren beitragen. Auch vielfältige Betriebe, die Einkünfte aus verschiedenen Betriebszweigen generieren und solche, die z.B. durch Direktvermarktung höhere Erlöse für ihre Produkte (je kg Milch bzw. je kg Schlachtgewicht) erzielen können, dürften eher mit den Einbußen durch eine stark verringerte Milchmenge zurechtkommen, als solche, die sehr knapp kalkulieren müssen.

Die Menge der vermarktbaren Milch ist...

- a) sehr relevant → Permanent Amme
- b) weniger relevant → Permanent Amme / Restriktiv Mutter / Permanent Mutter

In der folgenden Tabelle 11 werden die in diesem Kapitel formulierten Entscheidungskriterien in einer Übersicht zusammengefasst.

**Tabelle 11: Übersicht Entscheidungskriterien zur Wahl eines mutter- oder ammengebundenen Kälberaufzuchtssystem**

Kriterium	Ausprägung	RM	PM	PA
Umstellungsmotivation	Natürlichkeit	X	X	
	Arbeitszeiteinsparung		X	X
Herdengröße	Bis 50 Kühe	X	X	X
	Über 50 Kühe			X
MLP bei Herdbuchzucht	Relevant			X
	Nicht relevant	X	X	X
Verhalten	Eher gutmütig			X
	Eher aggressiv	X	X	
Stall	Ausreichend groß	X	X	X
	Eher beengt	X		X
Begegnungsort	Bereits gegeben	X	X	X
	Umständlich einzurichten		X	X
Milcherlöse	Sehr relevant			X
	Weniger relevant	X	X	X

Quelle: eigene Darstellung

## 4 Diskussion

Ziel der Erarbeitung des Kapitels 3.1 war die Ableitung von Entscheidungskriterien, welche die Wahl eines für den Betrieb geeigneten mutter- oder ammengebundenen Aufzuchtverfahrens erleichtern. Auf der Grundlage einer Teilkostenrechnung und einer Literaturanalyse hinsichtlich der Vor- und Nachteile sowie der Voraussetzungen der drei grundlegenden Systeme konnten letztendlich sieben Entscheidungskriterien formuliert werden. Kriterien, die grundsätzlich von einer Umstellung auf eine ammen- oder muttergebundene Aufzucht abraten lassen, wurden dabei nicht gefunden. Beim frühzeitigen Verkauf der Kälber an einen Mastbetrieb entsteht zwar die Schwierigkeit, dass die Kälber doch wieder an einen Nuckeleimer gewöhnt werden müssen, da aber einige Betriebe regelmäßig vom Säugen zur Eimertränke wechseln, sollte dies kein Ausschlusskriterium sein (Kiefer und Weiß 2016).

Somit zeigte sich während der Literaturanalyse, wie schwierig es ist, allgemein gültige Empfehlungen im Hinblick auf die Wahl eines Aufzuchtverfahrens auszusprechen. Die Verfahren, die sich zwar grob in drei grundlegende Systeme einteilen lassen, werden in der Praxis und damit auch in wissenschaftlichen Studien sehr vielfältig umgesetzt. Neben dieser Vielfalt an Verfahren gibt es auch Unterschiede hinsichtlich der Rassen, der Haltungsbedingungen, des Managements und nicht zuletzt auch der Eigenschaften des individuellen Tieres. Eine tatsächliche Vergleichbarkeit zwischen Betrieben und Studien ist somit kaum gegeben. Dementsprechend weist diese Arbeit einige Einschränkungen auf:

Bei den zu erwartenden Veränderungen der Kosten und Leistungen wurde jeweils der Durchschnitt der in der Literatur erwähnten Werte berechnet. Dies erleichterte zwar die weitere Kalkulation, repräsentiert jedoch nicht die zum Teil großen Unterschiede der in der Literatur angegebenen Daten. Insbesondere beim Milchverlust, der durch das Säugen eines Kalbes beim Melken entsteht, stellte sich auch die Frage, ob die Menge tendenziell konstant bleibt (und somit als absolute Zahl berechnet werden kann), oder ob der Verlust von der Milchleistung der Kuh abhängig ist (und somit prozentual angegeben werden müsste). Da der Milchverbrauch der Kälber nicht von der Milchmenge der Mutter abhängig ist und nicht für alle Werte aus der Literatur auch die prozentualen Anteile berechnet werden konnten, wurden in dieser Arbeit die absoluten Zahlen verwendet. Ebenfalls problematisch waren die Angaben zur Veränderung der Milchleistung der Kühe nach dem Absetzen der Kälber. Wissenschaftliche Untersuchungen kamen hier zu recht unterschiedlichen Ergebnissen, sodass vermutlich verschiedene Faktoren einen Einfluss auf die spätere Leistung haben können. Des Weiteren sind die Ergebnisse in Studien, die einen Unterschied bei der Milchleistung zwischen Kühen, die gesäugt haben und

jenen, die nur gemolken wurden, festgestellt haben teilweise nicht signifikant (z.B. Langhout 2003). Um dennoch wenigstens die mögliche Tendenz zu berücksichtigen, wurde beim kalkulatorischen Milchverbrauch mit einer eher kleinen prozentualen Veränderung gerechnet. In der Praxis könnten diese Veränderungen je nach Betrieb und Kuh aber auch völlig anders ausfallen oder gar nicht vorhanden sein.

Während für die sich verändernden Leistungen, nämlich Milcherlöse und Kälbererlöse, eine weitestgehend ausreichende Datengrundlage vorhanden war, konnten entsprechende Werte für Kosten kaum ausfindig gemacht werden. Lediglich für den Arbeitszeitbedarf und den daraus resultierenden Arbeitskosten konnten Beispieldaten verwendet werden. Allerdings stellen die Arbeitskosten wahrscheinlich nicht die einzige Veränderung dar: da die Kälber bei mutter- oder ammengebundenen Aufzuchtverfahren nicht separat in Einzel- oder Gruppeniglus gehalten werden, entfallen auch die Kosten für Reinigung, Reparatur oder Neuanschaffung dieser. Demgegenüber stehen die Kosten für mögliche Umstrukturierungen und Umbauten im Stall, wie zum Beispiel der Aufbau eines Kälberschlupfes. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind die veränderten Tierarztkosten, wenn die Kälber möglicherweise an weniger oder weniger schweren Durchfällen leiden und insgesamt weniger krankheitsanfällig sind. Jedoch ist dieser Faktor nicht allein vom Aufzuchtverfahren, sondern vor allem auch von den Haltungsbedingungen und dem Management abhängig, sodass darüber keine pauschale Annahme getroffen werden kann.

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen ist die in Kapitel 3.1.3 aufgestellte Teilkostenrechnung als eine Tendenz auf der Grundlage von relativ stark vereinfachten Werten zu verstehen. Im Vergleich bietet demnach eine ammengebundene Aufzucht das Potential die niedrigsten Kosten je kg Lebendgewicht eines Kalbes zu verursachen, während beim Verfahren mit permanentem Kontakt zur Mutter eher mit den höchsten Kosten zu rechnen ist. Dabei sollte die Interpretation weniger auf den konkreten Zahlen, als viel mehr auf der Relation zwischen den Verfahren beruhen.

Die Bewertung der drei grundlegenden Systeme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile sowie Voraussetzungen erwies sich ebenfalls als nicht ganz einfach. Aufgrund der Vielfalt der Umsetzungsmöglichkeiten müssen die gefundenen Argumente nicht auf jeden Betrieb zutreffen. Eine Ammenkuhhaltung kann z.B. einen erheblich größeren Arbeitsaufwand bedeuten, wenn sich herausstellt, dass die Kälber regelmäßig Euterverletzungen verursachen und diese dadurch intensiv gepflegt und behandelt werden müssen. Auch wenn die Ammen fremde Kälber zwar zunächst annehmen, aber nicht alle gleichmäßig saugen lassen und es

notwendig ist, das Säugeverhalten intensiv zu beobachten und entsprechend zu reagieren, erhöht sich der Zeitaufwand. Umgekehrt kann ein restriktiver Kontakt zur Mutter auch möglicherweise sehr wenig Zeit in Anspruch nehmen, wenn die Stallbegebenheiten und der individuelle Charakter der Kühe und Kälber ein sehr einfaches Zusammenführen und Trennen von Kühen und Kälbern ermöglicht. Somit zeigen auch diese Bewertungen eher Tendenzen an, die im Rahmen einer konkreten Planungsphase für jeden Betrieb individuell geprüft werden müssen.

## **5 Schlussfolgerungen**

Als Ergebnis dieser Arbeit lassen sich sieben Kriterien nennen, an denen sich Betriebe bei der Wahl eines für sie geeigneten Kälberaufzuchtverfahrens orientieren können. Diese Kriterien sind:

1. Umstellungsmotivation des Betriebes
2. Herdengröße
3. Relevanz der MLP
4. Verhalten der Kühe gegenüber fremden Kälbern
5. Stallbegebenheiten
6. Möglicher Begegnungsort für Kühe und Kälber
7. Bedeutung der Milcherlöse

Ein definitives Ausschlusskriterium, nach dem eine mutter- oder ammengebundene Aufzucht für einen Betrieb nicht zu empfehlen wäre, wurde nicht gefunden. Da jedoch eine pauschale Empfehlung der Vielfalt der Umsetzungsmöglichkeiten von Aufzuchtverfahren nicht gerecht werden kann, ist weiterhin eine individuelle Planung und Betrachtung der betrieblichen Voraussetzungen notwendig.

## **6 Zusammenfassung**

Das Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung von Entscheidungskriterien mit denen die Auswahl eines zum Betrieb passenden mutter- oder ammengebundenen Kälberaufzuchtssystem erleichtert werden kann. Anhand einer Literaturanalyse sollten dazu die vielfältigen Varianten strukturiert und hinsichtlich ihrer Besonderheiten und betrieblichen Voraussetzungen bewertet werden. Aus diesen Bewertungen und einer Teilkostenkalkulation heraus sollen anschließend die Kriterien abgeleitet werden.

Aufbauend auf die Literaturanalyse konnten sieben Entscheidungskriterien formuliert werden: Umstellungsmotivation des Betriebes, Herdengröße, Relevanz der MLP, Verhalten der Kühe gegenüber fremden Kälbern, Stallgegebenheiten, Möglicher Begegnungsort für Kühe und Kälber und Bedeutung der Milcherlöse.

Einschränkend ist zu bemerken, dass die in den Kalkulationen verwendeten Werte für die Milchaufnahme der Kälber, den möglichen Milchverlust durch Milchejektionshemmungen sowie die Tageszunahmen der Kälber Mittelwerte der in der Literatur gefundenen Angaben waren. Dadurch werden die teils großen Unterschiede der in der Literatur angegebenen Daten nicht genügend berücksichtigt. Des Weiteren konnten in den Teilkostenrechnungen nicht alle sich möglicherweise verändernde Kosten berücksichtigt werden, da in der Literatur nicht genügend Daten zur Verfügung standen.

Da sowohl in der Praxis als auch in wissenschaftlichen Untersuchungen sehr vielfältige Varianten der Umsetzung einer mutter- oder ammengebundenen Aufzucht existieren, können diese Entscheidungskriterien nur eine grobe Orientierung bieten. Viel mehr muss bei einem Umstellungswunsch auch weiterhin der individuelle Betrieb mit seinen besonderen Gegebenheiten und den Wünschen der Betriebsleiter betrachtet werden.

## Literaturverzeichnis

- Anonym (2015):** Muttergebundene Kälberaufzucht - Wo steht die demeter-Gemeinschaft? In: Demeter Journal 01/2015, S. 34-36.
- Asheim, L.J.; Johnsen, J.F.; Havrevoll, Ø.; Mejdell, C.M. und Grøndahl, A.M. (2016):** The economic effects of suckling and milk feeding to calves in dual purpose dairy and beef farming. Review of Agricultural, Food and Environmental Studies, published online.
- Bar-Peled, U.; Robinzon, B.; Maltz, E.; Tagari, H.; Folman, Y.; Bruckental, I.; Voet, H.; Gacitua, H. und Lehrer, A.R. (1997):** Increased weight gain and effects on production parameters of holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age. Journal of Dairy Science 80, S. 2523-2528.
- Barth, K.; Rademacher, C. und Georg, H. (2007):** Melken und Kälber säugen - geht das? (Milking and nursing—is that possible?). In: Zikeli, S., Claupein, W., Dabbert, S. (Hrsg.): Zwischen Tradition und Globalisierung. Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Köster, Berlin, S. 581-584.
- Barth, K.; Roth, B. und Hillmann, E. (2009):** Muttergebundene Kälberaufzucht - eine Alternative im Ökologischen Landbau? In: Rahmann, G. (Hrsg.): Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2008. Johann Heinrich von Thünen-Institut - Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI), Braunschweig, S. 11-20.
- Barth, K.; Kälber, T.; Brückmann, C.; Häußermann, A. und Waiblinger, S. (2015):** Muttergebundene Kälberaufzucht - mehr lieferbare Milch durch temporären Kalbkontakt? In: Hörning, B., Hoffmann-Bahnsen, R., Luley, H., Luthardt, V., Pape, J. und Trei, G. (Hrsg.): Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Berlin, S. 496-497.
- Bickelhaupt, C. und Verwer, C. (2013):** Marketing opportunities for dairy products from dam rearing systems - summary of the similarly titled report. Louis Bolk Institute.
- Bioland e.V. (2016a):** Fragen und Antworten - Allgemeines zu Bioland. URL: <http://www.bioland.de/infos-fuer-verbraucher/faq.html> (Stand 20.09.2016)
- Bioland e.V. (2016b):** Bio-Milchpreise August 2016. URL: [www.biomilchpreise.de](http://www.biomilchpreise.de)
- Brown, E.G.; Haar, M.J. van de; Daniels, K.M.; Liesman, J.S.; Chapin, L.T.; Forrest, J.W.; Akers, R.M.; Pearson, R.E. und Weber Nielsen, M.S. (2005):** Effect of Increasing Energy and Protein Intake on Mammary Development in Heifer Calves. Journal of Dairy Science 88, S. 595-603
- Ehrlich, M.E. (2003):** Muttergebundene Kälberaufzucht in der ökologischen Milchviehhaltung. Diplomarbeit, Universität Kassel.

- Everitt, G.C.; Phillips D.S. und Whiteman D.P. (1968):** Suckling: effects on the calf and the cow. Proceedings of the Ruakura Farmers' Conference Week, S.158.
- Everitt, G.C. und Phillips, D.S. (1971):** Calf rearing by multiple suckling and the effects on lactation performance of the cow. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 31, S. 22-40.
- Flower, F.C. und Weary, D.M. (2001):** Effects of early separation on the dairy cow and calf. Applied Animal Behaviour Science 4, S. 275-284.
- Fröberg, S.; Gratte, E.; Svennersten-Sjaunja, K.; Olsson, I.; Berg, C.; Orihuela, A.; Galina, C.S.; García, B. und Lidfors, L. (2008):** Effect of suckling ('restricted suckling') on dairy cows' udder health and milk let-down and their calves' weight gain, feed intake and behaviour. Applied Animal Behaviour Science 113, S. 1-14.
- Grøndahl, A.M.; Skancke, E.M.; Mejdell, C.M. und Jansen, J.H. (2007):** Growth rate, health and welfare in a dairy herd with natural suckling until 6–8 weeks of age: a case report. Acta Veterinaria Scandinavica, 49, S. 16.
- Hillmann, E.; Roth, B.A.; Johns, J.; Waiblinger, S. und Barth, K. (2012):** Dam-associated rearing as animal friendly alternative to artificial rearing in dairy cattle. Agriculture and Forestry Research, Special Issue No 362, S. 180-182.
- Hoffmann, M. (2016):** Keine halben Sachen. DLZ Primus Rind 09, S. 18-23.
- Jasper, J. und Weary, D.M. (2002):** Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves. Journal of Dairy Science 11, S. 3054-3058.
- Jeroch, H.; Drochner, W. und Simon, O. (2008):** Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. 2. Auflage. Verlag Eugen Ulmer: Stuttgart. S. 402.
- Johnsen, J.F.; Zipp, K.A.; Kälber, T.; Passillé, A.M. de; Knierim, U.; Barth, K. und Mejdell, C.M. (2016):** Is rearing calves with the dam a feasible option for dairy farms? Current and future research. Applied Animal Behaviour Science 181, S. 1-11.
- Kaiser, A.G. (1975):** Rearing dairy beef calves by multiple suckling. 1. Effects of liveweight change, onset of oestrus and post-weaning milk production. Australian Journal of Experimental Agriculture 72, S. 17.
- Kaske, M.; Maccari, P.; Kunz, H.J. und Wiedemann, S. (2012):** Ad libitum-Tränke trimmt auf Leistung. Top agrar 5/2012, S. R10 – R13.
- Kenner, A. (2015):** Milchaufnahme in der muttergebundenen Kälberaufzucht auf dem Hofgut Rengoldshausen. Bachelorarbeit, Universität Kassel.
- Kiefer L. und Weiß, D. (2016):** Leitfaden Bio-Kälberaufzucht für die Nachzucht und Rindermast. Universität Hohenheim: Hohenheim.
- Kiley-Worthington, M. und Plain, S. de la (1983):** The behaviour of beef suckler cattle. Birkhäuser Verlag: Basel.

- Kirchgeßner, M.; Roth, F.X.; Schwarz, F.J. und Stangl, G.I. (2008):** Tierernährung. 12. Auflage, DLG-Verlag: Frankfurt a.M., S. 439.
- Kišac, P.; Brouček, M. und Uhrinčat, A.H. (2011):** Effect of weaning calves from mother at different ages on their growth and milk yield of mothers. Czech Journal of Animal Science 56, S. 261-268.
- Krohn, C.C.; Foldager, J. und Mogensen, L. (1999):** Long-term effect of colostrum feeding methods on behaviour in female dairy calves. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science 49, S. 57-64.
- Krohn, C.C. (2001):** Effects of different suckling systems on milk production, udder health, reproduction, calf growth and some behavioural aspects in high producing dairy cows— a review. Applied Animal Behaviour Science 72, S. 271-280.
- Kunz, H.J. (2014):** Neue Ansätze in der Kälberfütterung. In: Fachtagung Milchgewinnung. Stadtroda. 13. Dezember.
- Kwade, V. (2013):** Kälber, bleibt bei euren Müttern! PROVIEH-Magazin 3/2013, S. 27-31.
- Kälber, T. und Barth, K. (2014):** Practical implications of suckling systems for dairy calves in organic production systems - a review. Applied Agricultural and Forestry Research 64, S. 45-58.
- Langhout, J. (2003):** Suckling as rearing method on dairy farms. The effect on farm system aspects of two dairy farms in the Netherlands. Masterarbeit, Wageningen Universität.
- Loberg, J.M.; Hernandez, C.E.; Thierfelder, T.; Jensen, M.B.; Berg, C. und Lidfors, L. (2008):** Weaning and separation in two steps - a way to decrease stress in dairy calves suckled by foster cows. Applied Animal Behaviour Science 111, S. 222-234.
- Lucas, A. (1991):** Programming by early nutrition in man. Ciba Foundation Symposium 156, S. 38-50; Diskussion 50-35.
- Lupoli, B.; Johansson, B.; Uvnäs-Moberg, K. und Svennersten-Sjaunja, K. (2001):** Effect of suckling on the release of oxytocin, prolactin, cortisol, gastrin, cholecystokinin, somatostatin and insulin in dairy cows and their calves. Journal of Dairy Research 68, S. 175-187.
- Maccari, P. (2012):** Effekte unterschiedlicher Aufzuchtkonzepte auf Gewichtsentwicklung, Gesundheitsstatus und metabolische Leitparameter von Holstein-Kälbern. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Mainiero, G. (2003):** Effekte und Entwicklung von Leistungsparametern der Milchkuh und Kalb unter unbegrenztem Kuh-Kalb Kontakt während der Säugephase. Diplomarbeit, Universität Kassel.

- Mendoza, A.; Cavestany, D.; Roig, G.; Ariztia, J.; Pereira, C.; La Manna, A.; Contreras, D.A. und Galina, C.S. (2010):** Effect of restricted suckling on milk yield, composition and flow, udder health, and postpartum anoestrus in grazing Holstein cows. *Livestock Science* 127, S. 60-66.
- Moallem, U.; Werner, D.; Lehrer, H.; Zachut, M.; Livshitz, L.; Yakoby, S. und Shamay, A. (2010):** Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *Journal of Dairy Science* 93, S. 2639-2650.
- Passillé, A.M. de; Marnet, P.-G.; Lapierre, H. und Rushen, J. (2008):** Effects of twice-daily nursing on milk ejection and milk yield during nursing and milking in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91, S. 1416-1422.
- Peel, C.J.; Robinson, I.B. und McGowan, A.A. (1979):** Effects of multiple suckling by dairy heifers for short periods before and after calving on subsequent milk yields. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 100, S. 535-538.
- Price, E.O.; Harris, J.E.; Borgwardt, R.E.; Sween, M.L. und Connor, J.M. (2003):** Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behavior and growth rate. *Journal of Animal Science* 81, S. 116-121.
- PROVIEH (2016):** PROKUH – Nein zu Wegwerfkuh und Wegwerfkalb! URL: <http://www.provieh.de/PROKUH> (Stand: 10.09.2016)
- Raeth-Knight, M.; Chester-Jones, H.; Hayes, S.; Linn, J.; Larson, R.; Ziegler, D. und Broadwater, N. (2009):** Impact of conventional or intensive milk replacer programs on Holstein heifer performance through six month of age and uring first lactation. *Journal of Dairy Science* 92, S. 799-809.
- Reinhardt, V. (1980):** Untersuchung zum Sozialverhalten des Rindes. Eine zweijährige Bobachtung an einer halb-wilden Rinderherde (*Bos indicus*). *Tierhaltung Animal Management* 10.
- Roth, B.A.; Barth, K.; Gygax, L. und Hillmann, E. (2009):** Influence of artificial vs. mother-bonded rearing on sucking behaviour, health and weight gain in calves. *Applied Animal Behaviour Science* 119, S. 143-150.
- Rzehak, Y. (2014):** Milchleistung, Milchinhaltsstoffe, Eutergesundheit, Zwischenkalbezeit sowie Entwicklung der Kälber bei halbtägigem Kontakt zwischen Kuh und Kalb verglichen mit keinem und ganztägigem Kontakt während der ersten neun Laktationswochen. Masterarbeit, Universität Kassel.
- Samraus, H.H. (1991):** Nutztierkunde. 1. Auflage. Verlag Eugen Ulmer: Stuttgart.
- Scheuermann, E. (1974):** Untersuchungen über Aktivität und Ruheverhalten bei neugeborenen Kälbern. *Zuchthygiene* 9. S. 58-68.

- Schleyer, T. (1998):** Untersuchungen zum Einfluß des Kälberaufzuchtverfahrens auf die Ontogenese des Sozialverhaltens heranwachsender Rinder. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Shamay, A.; Werner, D.; Moallem, U.; Barash, H. und Bruckental, I. (2005):** Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. *Journal of Dairy Science* 88, S. 1460-1469.
- Soberon, F.; Raffrenato, E.; Everett, R.W. und Amburgh, M.E. van (2012):** Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of Dairy Science* 95, S. 783-793.
- Spengler Neff, A.; Ivemeyer, S. und Schneider, C. (2015):** Mutter- und Ammengebundene Kälberaufzucht in der Milchviehhaltung. 3. Auflage. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).
- Steinhardt, M. und Thielscher, F. (2000):** Physiologische Variablen und Wachstumsleistung bei Saugkälbern der Mutterkuhhaltung in den ersten beiden Lebensmonaten. *Tierärztliche Umschau* 55, S. 380-389.
- Svensson, C.; Lundborg, K.; Emanuelson, U. und Olsson, S.O. (2003):** Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive Veterinary Medicine* 58, S. 179-197.
- Verwer, C. und Kok, A. (2012):** Alternative weaning strategies to diminish acute distress during weaning and separation from the dam after prolonged suckling. In: 2nd Organic Animal Husbandry Conference. Hamburg. 12.-14. September.
- Vier Pfoten (2016):** Alternative Milchkuhhaltung. URL: <http://www.vier-pfoten.de/themen/nutztiere/milchkuehe/alternative-milchkuhhaltung> (Stand: 10.09.2016)
- Wagenaar, J.P. und Langhout, J. (2007):** Practical implications of increasing 'natural' living' through suckling systems in organic dairy calf rearing. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, S. 375-386.
- Welttierschutzgesellschaft e.V. (2016a):** KUH + DU. URL: <http://www.kuhplusdu.de> (Stand 12.09.2016).
- Welttierschutzgesellschaft e.V. (2016b):** Höfe mit mutter- oder ammengebundener Kälberaufzucht. URL: <http://www.kuhplusdu.de/wp-content/uploads/hofliste-alternative-kaelberaufzucht.pdf> (Stand: 10.09.2016)
- Widmaier, A. (2015):** Kälber an die Kuh. *Bioland* 10, S. 24-27.
- Wolters, E. (2006):** Darstellung der Muttergebundenen Kälberaufzucht an Praxisbeispielen unter Berücksichtigung der Anwendbarkeit des Systems auf der Domäne Frankenhausen. Diplomarbeit, Universität Kassel.

**Zipp, K.A.; Barth, K. und Knierim, U. (2013):** Milchleistung, Milchfluss und Milchinhaltsstoffe von Kühen mit und ohne Kalbkontakt in Abhängigkeit von verschiedenen Stimulationsverfahren beim Melken. In: Neuhoff, D., Stumm, C., Ziegler, S., Rahmann, G., Hamm, U., Köpke, U. (Hrsg.): Ideal und Wirklichkeit - Perspektiven Ökologischer Landwirtschaft, Köster, Berlin, S. 462-465.

**Zipp, K.; Rzehak, Y. und Knierim, U. (2015):** Wenn das Kalb bei der Milchkuh trinkt - freier vs. Halbtagskontakt. In: Gieseke, D.; Busch, G.; Ikinger, C.; Kühl, S.; Pirisch, W. (Hrsg.): Tierhaltung im Spannungsfeld von Tierwohl, Ökonomie und Gesellschaft. Tierwohl-Tagung Göttingen. Klartext GmbH, Göttingen, S. 131-134.

**Zumbrunnen, M. (2012):** Muttergebundene Kälberaufzucht beim Milchvieh - eine Bestandsaufnahme in der Schweiz. Masterarbeit, ETH Zürich.