

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der  
Veterinärmedizin, Universitätsklinik für Wiederkäuer

Leiter: Univ.Prof. Dr.med.vet. Thomas Wittek, Dipl.ECBHM

**Auswirkung der Gruppenhaltung von Kälbern auf die Gesundheit,  
das Verhalten und die spätere Leistung – eine Literaturübersicht**

**Effect of group housing of calves on health, behavior and  
subsequent performance - a literature review**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Florian Zandl

Wien, im Mai 2023

Betreuer: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Thomas WITTEK, Dipl.ECBHM  
Universitätsklinik für Wiederkäuer  
Veterinärmedizinische Universität Wien

Betreuende Assistentin: Dr.med.vet. Katharina LICHTMANNSPERGER, Dipl.ECBHM  
Universitätsklinik für Wiederkäuer  
Veterinärmedizinische Universität Wien

BegutachterIn: Mag.med.vet. Viktoria Neubauer PhD  
FFoQSI GmbH - Austrian Competence Centre for Feed and Food  
Quality, Safety & Innovation  
Technopark 1D  
A-3430 Tulln  
&  
Institut für Lebensmittelsicherheit, Lebensmitteltechnologie und  
öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin  
Abteilung für Lebensmittelmikrobiologie  
Vetmeduni Wien



## Abstract

In der vorliegenden Arbeit wird in Form einer Literaturübersicht die Forschungsfrage beantwortet, wie sich eine Paar- bzw. eine Gruppenhaltung von Kälbern im Vergleich zu einer Einzelhaltung auf ihre Gesundheit, auf das Verhalten und die Leistung auswirkt. Zur Beantwortung der Frage wurden 51 Studien herangezogen, die anhand einer systematischen Literaturrecherche in wissenschaftlichen Datenbanken gefunden wurden. Mittels dieser Studien konnte die positive Auswirkung einer frühen sozialen Unterbringung von Kälbern vor allem auf ihr Sozial-, Spiel-, Erkundungs- und Lernverhalten festgestellt werden. Auch auf die Leistung wirkt sich eine Paar- oder Gruppenhaltung in den meisten Fällen positiv aus, da sozial untergebrachte Kälber aufgrund verschiedener Faktoren, etwa der ‚sozialen Erleichterung‘, der ‚sozialen Pufferung‘, einem erhöhtem Konkurrenzverhalten und vermehrter Bewegungsaktivität dazu neigen, mehr Futter aufzunehmen, was wiederum zu einer schnelleren Gewichts- und einer verbesserten Futteraufnahme nach dem Absetzen führt. Keine eindeutigen Ergebnisse konnten die Studien hingegen in Bezug auf die Inzidenz von Krankheiten und auf nichtnutritive Verhaltensweisen wie das Belecken und Besaugen von Gegenständen und gegenseitiges Besaugen zwischen den verschiedenen Haltungssystemen liefern. So wurde beim Auftreten von Durchfall- und respiratorischen Erkrankungen oft kein Unterschied zwischen einzeln und in Paaren oder Gruppen gehaltenen Kälbern gefunden. Dass eine Einzelhaltung von Kälbern mit erhöhtem Stressaufkommen verbunden sein kann, zeigten erhöhte sekretorische Werte von Immunglobulin A, die bei akutem Stress auftreten, und niedrigere Basiskortisolwerte bei längerfristig einzeln gehaltenen Kälbern als Folge einer Herabregulierung in anhaltenden Stresssituationen. Bei vielen Studien wurden die Kälber in Einzelhaltung jedoch zumeist im selben Stall untergebracht wie ihre Artgenossen in Paar- oder Gruppenhaltung. Sie konnten daher oft durch die Abtrennung der angrenzenden Boxen physischen Kontakt aufnehmen, was in Hinsicht auf die Übertragung von Krankheiten die Interpretation der Ergebnisse erschwerte, da hierdurch eine Erregerübertragung durch Aerosole und eine fäkal-orale Übertragung von Erregern durch die Gitterabtrennung ermöglicht wurde. Ähnliches gilt für das gegenseitige Besaugen; auch hier konnten Kälber in Einzelhaltung durch die Boxenabtrennung verschiedene Körperstellen anderer Kälber erreichen, was für die Deutung der Studienergebnisse hinderlich ist. Um diesbezüglich genauere Ergebnisse liefern zu können, sollte in zukünftigen Studien mehr Wert auf eine adäquate Trennung der Kälber in den verschiedenen Haltungssystemen gelegt werden.

## INHALTSVERZEICHNIS

1	<b>EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG</b> .....	1
2	<b>MATERIAL UND METHODEN</b> .....	4
3	<b>ERGEBNISSE UND DISKUSSION</b> .....	11
3.1	<b>AUSWIRKUNGEN EINER PAAR- ODER GRUPPENHALTUNG AUF DAS VERHALTEN</b> .....	11
3.1.1	<b>Gegenseitiges Besaugen bzw. Besaugen von Gegenständen (nichtnahrhaftes Saugen)</b> .....	11
3.1.2	<b>Sozial-, Spiel- und Lernverhalten</b> .....	16
3.1.2.1	<b>Sozialverhalten</b> .....	16
3.1.2.2	<b>Spielverhalten</b> .....	17
3.1.2.3	<b>Lern- und Erkundungsverhalten</b> .....	18
3.2	<b>AUSWIRKUNGEN EINER PAAR- ODER GRUPPENHALTUNG AUF DIE LEISTUNG</b> .....	21
3.2.1	<b>Futteraufnahme</b> .....	21
3.2.2	<b>Tägliche Gewichtszunahme und Körpergewicht</b> .....	25
3.2.3	<b>Leistung nach dem Absetzen</b> .....	29
3.3	<b>AUSWIRKUNG VON PAAR- ODER GRUPPENHALTUNG AUF DIE GESUNDHEIT</b> .....	32
3.3.1	<b>Durchfallerkrankungen</b> .....	32
3.3.2	<b>Respiratorische Erkrankungen</b> .....	37
3.3.3	<b>Weitere Auswirkungen auf die Gesundheit</b> .....	41
4	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	44
5	<b>SUMMARY</b> .....	45
6	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	46
7	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	47

## 1 Einleitung und Fragestellung

Seit dem Jahr 2008 regeln die Verordnungen des Rates der Europäischen Union (Council Directive 91/629/EEC und Council Directive 97/2/EC) die Haltung von Kälbern in der EU. Sie besagt, dass seit dem 1. Januar 1998 Kälber ab einem Alter von über acht Wochen in allen neu gebauten oder renovierten Betriebsanlagen nicht in Einzelbuchten gehalten werden dürfen. Seit 31. Dezember 2006 gilt diese Bestimmung für alle Betriebe. In der Zeit vor der achten Lebenswoche, also in der Milchfütterungsperiode, ist es jedoch dem Halter selbst überlassen, wie die Kälber gehalten werden. Daher können die verschiedenen Haltungsformen von Betrieb zu Betrieb teilweise stark variieren. Dennoch werden in der Europäischen Union schätzungsweise über 60 % der Kälber – in absoluten Zahlen entspricht das über 12 Millionen Tiere pro Jahr – einzeln gehalten (Klosterhalfen, 2022). Einzelhaltung bedeutet, dass ein Kalb kurz nach der Geburt von der Kuh getrennt wird und bis spätestens zur achten Lebenswoche allein in Stallungen, sogenannten Buchten, aufgezogen wird. Laut EU-Recht (RICHTLINIE 2008/119/EG, Artikel 3) muss eine solche Einzelbucht Mindestmaße von 120 cm Länge und 80 cm Breite für Kälber bis zur zweiten Lebenswoche und 140 cm Länge und 90 cm Breite für Kälber bis zur achten Lebenswoche aufweisen. Des Weiteren muss Kälbern, die in Einzelbuchten gehalten werden, der direkte Sicht- und Berührungskontakt mit Artgenossen ermöglicht werden. In der Form der Haltung und Aufzucht von Jungtieren unterscheidet sich die Milchviehwirtschaft stark von anderen landwirtschaftlich gehaltenen Nutztieren. Schafe, Ziegen, Schweine, Pferde etc. wachsen üblicherweise mit der Mutter im Herdenverbund auf und gehen dabei soziale Beziehungen ein. Besonders in der Zeit der Milchfütterungsperiode beeinflusst die soziale Interaktion zwischen dem Muttertier und den Artgenossen die Verhaltensentwicklung (Costa et al. 2016). Wüchsen Kälber unter natürlichen Bedingungen auf, würden sie die ersten Tage ihres Lebens mit der Mutter verbringen. Ab der zweiten Lebenswoche vergrößert das Kalb von selbst allmählich den Abstand zu ihr und beginnt mit anderen Kälbern kleine Gruppen zu bilden und mit den Artgenossen zu interagieren (Lv et al. 2021). Fehlt diese soziale Interaktion wie im Fall einer Einzelhaltung, manifestieren sich eventuell verschiedene negative Verhaltensweisen und/oder positive Entwicklungen bleiben aus. So können beispielsweise bei solchen Kälbern die Reaktion auf akuten Stress erhöht und das Spielverhalten vermindert sein; auch treten angstbedingte Verhaltensweisen vermehrt auf (Jensen und Budde 2006). Der Einzelhaltung gegenüber steht die Paar- oder Gruppenhaltung von Kälbern. Bei dieser Art der Haltung

werden die Kälber nach der Geburt mit einem oder mehreren Artgenossen in Buchten untergebracht und miteinander aufgezogen. Der Prozentsatz von Milchviehbeständen, in denen neugeborene Kälber direkt in Gemeinschaftsbuchten untergebracht werden, variiert im europäischen Raum von Land zu Land. So werden laut Marcé et al. (2010) beispielsweise in Deutschland, Belgien (Region Flandern) und im Zentralraum der Schweiz keine Kälber nach der Geburt gemeinsam untergebracht, wohingegen in Irland 90 %, in der alpinen Region der Schweiz 75 % sowie in Griechenland und Spanien 60 % der neugeborenen Kälber in Paar- oder Gruppenhaltung aufgezogen werden. Die Gründe, warum diese Zahlen zwischen den einzelnen Ländern so stark variieren, sind vielseitig; sie reichen von bereits vorhandenen Einrichtungen in einem Betrieb über Praktikabilität bis hin zu tierschutzrelevanten Vorschriften. So ist bei großen Betrieben mit 100 Kühen und mehr die Einzelhaltung von neugeborenen Kälbern aufgrund der hohen Anzahl der Tiere kaum umsetzbar (Marcé et al. 2010). Eine Paar- oder Gruppenhaltung gibt den Kälbern die Möglichkeit, ihr natürliches Sozialverhalten auszuleben. In Gruppen gehaltene Kälber entwickeln etwa ein erhöhtes Spielverhalten und neigen mehr dazu, ihre Umgebung zu erkunden (Paula Vieira et al. 2012). Ein erhöhtes Körperpflegeverhalten, insbesondere die Fellpflege, wurde bei einer Gruppenhaltung ebenso beobachtet wie ein häufigeres gemeinsames Liegen und weniger untätiges Stehen als in Einzelhaltung (Tapki 2007). Ein häufig beobachtetes Verhalten bei einer paar- oder gruppenweisen Haltung von Kälbern ist das gegenseitige Besaugen von Artgenossen, vor allem im Nabel-, Flotzmaul- und Ohrenbereich. Laut Hepola et al. (2006) zeigen Kälber insbesondere in Gruppenhaltung ein häufiges gegenseitiges Besaugen, wohingegen Pempek et al. (2016) auch ein Saugen und Belecken von Gegenständen bei Kälbern in Einzelhaltung beschreiben. Weiter zeigen Studien, dass bei einer Gruppenhaltung die Aufnahme sowohl von Milch als auch von Festfutter erhöht ist und damit eine erhöhte tägliche Gewichtszunahme und ein höheres Absetzgewicht einhergehen (Hepola et al. 2006; Knauer et al. 2021; Bernal-Rigoli et al. 2012). Im Gegensatz dazu beschreiben Liu et al. (2019) und Wormsbecher et al. (2017) in ihren Arbeiten keinen Unterschied bei der Milch- und Starterfutteraufnahme und der Gewichtszunahme zwischen einzeln und in Paaren gehaltenen Kälbern. Unterschiede gibt es auch bei der Inzidenz von Krankheiten. So wurde bislang stets davon ausgegangen, dass gemeinsam gehaltene Kälber aufgrund eines höheren Keimdrucks anfälliger für Respirations- und Durchfallerkrankungen sind, was sowohl Svensson und Liberg (2006) als auch Gulliksen et al. (2009) bestätigen. Cobb et al. (2014) hingegen beschreiben keine unterschiedlichen Auswirkungen gesundheitlicher Art zwischen den verschiedenen Haltungssystemen; Hänninen\* et al. (2003) vermuten, dass sich eine Gruppenhaltung von Kälbern sogar positiv

auf ihre Gesundheit auswirkt. Die Ergebnisse der einzelnen Studien hinsichtlich der Auswirkungen der Haltung auf Verhalten, Gesundheit und Leistung von Kälbern in verschiedenen Systemen variieren also so stark wie die Systeme selbst.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Auswirkung einer Paar- beziehungsweise Gruppenhaltung von Kälbern im Vergleich zur Einzelhaltung auf ihre Gesundheit, ihr Verhalten und die Leistung zu beschreiben.

Es wurden folgende Hypothesen formuliert:

1. Die Gruppenhaltung von Kälbern hat einen positiven Einfluss auf das Sozialverhalten, die Futteraufnahme und die tägliche Gewichtszunahme.
2. Die Gruppenhaltung wirkt sich positiv auf die künftige Produktivität aus und hat im Vergleich zur Einzelhaltung keine negativen Auswirkungen auf die Krankheitsinzidenz und die Mortalität.

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

## 2 Material und Methoden

Diese Arbeit basiert auf einer Literaturrecherche, die mit Hilfe der drei wissenschaftlichen Literaturdatenbanken PubMed, Scopus und Web of Science durchgeführt wurde. Für die Recherche wurde vorab eine Suchstrategie mit Schlüsselwörtern bzw. Suchbegriffen definiert, die dann untereinander kombiniert wurden.

Die verwendeten Suchbegriffe waren: „group housing calves“, „social housing calves“, „pair housing calves“, „individual housing calves“, „calf welfare“, „calf rearing“, „calf raising“, „calf health“, „social behavior“, „calf behavior“, „feeding behavior“ und „housing method“. Um die einzelnen Schlüsselwörter miteinander zu kombinieren oder unerwünschte Suchbegriffe auszuschließen, wurden die Wörter „AND“, „OR“ und „NOT“ verwendet.

Nach abgeschlossener Suche wurden die Ergebnisse der Recherche in einer Übersicht zusammengefasst, um die Auswertung zu erleichtern. Insgesamt konnten 51 wissenschaftliche Untersuchungen gefunden werden, die für das Erstellen der vorliegenden Arbeit als Grundlage dienen.

## Tabellarische Darstellung der verwendeten Studien

Studie	Rasse/Alter/ Geschlecht	Anzahl Tiere	der untersuchte Parameter
Babu et al., 2004	Kreuzung Bosindicus x Bostaurus/1d/w u. m	36	Festfutteraufnahme, Wiederkautätigkeit im Stehen und Liegen, Wasseraufnahme, nicht-nutritive Verhaltensweisen, stereotype Verhaltensweisen, Spielverhalten, untätiges Stehen, Liegen, Unruhe, Körperpflege, Selbstbelecken
Babu et al., 2009	Kreuzung Bosindicus x Bostaurus/4d/w u. m	36	Hämoglobinkonzentration und Hämatokrit, Blutglukose, Plasma Harnstoff Konzentration, Serum Totalprotein, Albumin, Globulin, Krankheitsinzidenz,
Bernal-Rigoli et al., 2012	HS/2d/m	50	Milchaustauscher- und Starterfutteraufnahme, angebotenes und verweigertes Futter, Körpergewicht, Kot Bewertung, Inzidenz von Krankheiten, Blut BHB Konzentration
Bertoni et al., 2021	HS/1d/-	20	Rota- und Coronavirusinfektion
Bokkers und Koene, 2001	HS/5-8d/m	442	Stehen, Liegen, nicht-nutritives Verhalten, gegenseitiges Besaugen, Selbstbelecken, Körperpflege, Schlachtdaten, wie Fleischfarbe, Schlachtkörpergewicht, Zungengewicht, Labmagenulzera, Vorhandensein von Haarballen, Nebennierengewicht, Hämoglobinkonzentration
Bolt et al., 2017	HS/5d/w	40	Untersuchung auf respiratorische Erkrankungen, Kot Bewertung, Krafffutteraufnahme, Lautäußerungen, Körpergewicht

HS=Holstein, w=weiblich, m=männlich

<b>Studie</b>	<b>Rasse/Alter/ Geschlecht</b>	<b>Anzahl der Tiere</b>	<b>untersuchte Parameter</b>
Bučková et al, 2021	HS/2-15d/w	66	Durchfall- und respiratorische Erkrankungen, Starterfutter- und Milchaufnahme, tägliche Gewichtszunahme, Verhalten in neuer Umgebung
Bučková et al., 2019	HS/2-15d/w	66	Durchfall, Augen- und Nasenausfluss, beeinträchtigte Atmung,
Chua et al., 2002	HS/1d/w u. m	30	Milchaufnahme, Festfutteraufnahme, Körpergewicht, Durchfall, Sozialverhalten, Körperpflege, Liegen, Stehen
Cobb et al., 2014	HS/2d/w	49	Starterfutteraufnahme, tägliche Gewichtszunahme, Kot Bewertung, Stoffwechselprodukte im Blut, soziale Entwicklung, Reaktion auf Reize
Costa et al., 2015			Sozial- und Lernverhalten, Festfutteraufnahme, Gewichtszunahme
Costa et al., 2016	HS/6±3d/m	40	Gesundheitszustand, Körpergewicht, tägliche Gewichtszunahme
Curtis et al., 2016	HS/1d/w u. m	100	Inzidenz von Durchfall- und respiratorischen Erkrankungen
Curtis et al., 2018	HS/1±14d/w	100	Körpergewicht, Body Condition Score, morphometrische Messungen, Krankheitsinzidenz
Duve und Jensen, 2012	HS/1d/ w u. m	54	Liegen, Stehen, Körperpflege, Milchaufnahme, Festfutteraufnahme, Erkundungsverhalten, Spielverhalten, soziales Beschnupern, gegenseitige Körperpflege, Scheinkämpfe, soziales Ruhen, Aufspringen, gegenseitiges Besaugen

<b>Studie</b>	<b>Rasse/Alter/ Geschlecht</b>	<b>Anzahl der Tiere</b>	<b>untersuchte Parameter</b>
Gaillard et al., 2014	HS/1d/-	18	Farbunterscheidungstest von 2 Farben, Reaktion auf unbekannte
Größbacher et al., 2018	Simmental/35-56d/w u. m	295	gegenseitiges Besaugen
Gulliksen et al., 2009		289038	Mortalitätsraten, Risikofaktoren für Kälbermortalität, Ätiologie von
Hänninen et al., 2003	HS u. Ayrshire/2d/m	80	Durchfallinzidenz, Stehen, Bewegung, Ruhen, tägliche Gewichtszunahme
Hepola et al., 2006	HS u. Ayrshire/8d/m	80	Fressverhalten, orale Verhaltensweisen, Wiederkautätigkeit, Milchaufnahme, Heuaufnahme, Kraftfutteraufnahme,
Hepola, 2003		Aufzeichnungen von 877 schwedischen Rinderbetrieben	Futteraufnahme, Wachstumsraten, Gesundheit,
Jensen et al., 2015	HS/3d/w u. m	48	Spielverhalten, Kraftfutteraufnahme, Körpergewicht
Jensen und Budde, 2006	HS/7d/w u. m	96	Milchaufnahme, orale Verhaltensweisen, soziale und eigene Körperpflege, Inaktivität, Kopfstoßen gegen Artgenossen oder Futtereimer,

<b>Studie</b>	<b>Rasse/Alter/ Geschlecht</b>	<b>Anzahl der Tiere</b>	<b>untersuchte Parameter</b>
Jensen und Larsen, 2014	HS/1-3d/ w u. m	110	Stehen, Liegen, Fressverhalten, Belecken und Beschnupern von Gegenständen, Selbstbelecken, Beschnupern und Belecken von Artgenossen, Kraftfutteraufnahme, Körpergewicht, klinische Bewertung, Kot Bewertung, Test auf Bovines Rota- und Coronavirus, Antikörpertest auf Bovines Coronavirus, Parainfluenza-3 Virus und Bovines
Keil et al., 2001		Befragung von 154 Schweizer Milchviehbetriebe	Gegenseitiges Besaugen
Knauer et al., 2021	HS u. Kreuzung/1d/w	24	Geburtsgewicht, Absetzgewicht, tägliche Gewichtszunahme, Bewegungsassoziertes Verhalten, Haarkortisol-Wert, Verhalten mit
Kung et al., 1997	Hs/-/w u. m	54	tägliche Gewichtszunahme, Körpergewicht, Starterfutter-, Milchaustauscher- und Trockenmasseaufnahme, Tage an Medikation
Liu et al., 2019	HS/1d/w	30	Körpergewicht, Körperlänge, Widerristhöhe, Hüfthöhe, Herzumfang, Serum Total Protein, Rektaltemperatur, Kot Bewertung, klinische Untersuchung des Respirationstrakt, Stehen, Liegen, Futteraufnahme, Wiederkautätigkeit, Körperpflege, nicht-nutritive orale Verhaltensweise, Sozialkontakt, Starterfutteraufnahme

Studie	Rasse/Alter/ Geschlecht	Anzahl der Tiere	untersuchte Parameter
Paula Viera et al., 2010	HS/4d/ w u. m	27	Futteraufnahme, Zeit am Futterautomaten, Gewichtszunahme
Paula Viera et al., 2012	HS/9d/w	54	Tests zur Reaktion auf umweltbedingte und soziale Neuartigkeit
Pedersen et al., 2009	HS/21d/w u. m	484	tägliche Gewichtszunahme, Prävalenz von Durchfall- und respiratorischen Erkrankungen
Pempek et al., 2016	Jersey/1d/w	40	Totales Serum Protein, Festfutteraufnahme, Liegen, Stehen, nicht-nutritives Verhalten, gegenseitiges Besaugen, Körperpflege, Wasser- und
Pereira et al., 2014	/3d/w	658	Antibiotikaresistenzen bei kommensalen E.coli
Phillips, 2004	HS, Hereford, Charolais, Simmental, Limousin, Belgian Blue, Piemontese, Blonde d'Aquitaine, Aberdeen Angus/1- 10d/w u. m	96	Auswirkungen von Futterangebot und Gruppengröße auf das Verhalten

Studie	Rasse/Alter/Geschlecht	Anzahl der Tiere	untersuchte Parameter
Svensson et al., 2003	/1d/w	3081	Alle Fälle von Krankheiten und deren Behandlung
Svensson und Liberg, 2006	/2-35d/w u. m	892	Mortalität, Morbidität, Wachstumsrate
Tapki, 2007	HS/4d/w u. m	24	Spielverhalten, Gehen, Belecken von Gegenständen, untätiges Stehen, Unruhe, Körperpflege, zungenrollen, Körpergewicht, Körperlänge, Widerrist- und Rumpfhöhe, Herzumfang, Futteraufnahme
Terre et al., 2006	HS/11,5±1,92d/m	40	Körpergewicht und tägliche Gewichtszunahme, Milchaustauscheraufnahme, Serum NEFA Konzentration, nicht-nutritive orale Verhaltensweisen
Valníčková et al.,	HS, Czech Red	40	Spielverhalten, Körpergewicht
Valníčková, 2020	HS u. Fleckvieh/7d/ w	40	Überleben bis zur 1. Laktation, Länge des Verbleibes der Kuh in der Herde, Alter bei der 1. Besamung, Milchmenge, durchschnittliche Zeit des Melkens, Gewichtsverlust nach dem Kalben, Verhalten nach Gruppenwechsel
van Reenen, 2000	HS/12w/m	8	Reaktion auf Infektion mit Bovinem Herpesvirus 1 (BHV1)
Whalin et al., 2018	HS/5d/w	30	Starterfutteraufnahme, Körpergewicht, Aufnahme von unbekanntem Futter
Wormsbecher et al.,	HS/7,5±1,6d/w	18	Futteraufnahme, Wachstum, Liegezeit, Platznutzung, soziale Interaktion
Zhang et al., 2022	HS/1d/m	48	Futteraufnahme, tägliche Gewichtszunahme, Wiederkautätigkeit, Spielverhalten, Kratzen, soziales Beschnupern, Liegen neben bekannten und unbekanntem Artgenossen, gegenseitiges Besaugen, agnostisches Verhalten, Erkundungsverhalten

### **3 Ergebnisse und Diskussion**

#### **3.1 Auswirkungen einer Paar- oder Gruppenhaltung auf das Verhalten**

Eine Trennung des Kalbes von der Mutter innerhalb von 24 Stunden nach der Geburt und eine nachfolgend einzeln untergebrachte Aufzucht in den ersten Lebenswochen wird nach wie vor in vielen Ländern betrieben. Eine Isolation in dieser frühen Lebensphase kann starke Auswirkungen auf das Verhalten und die soziale Entwicklung eines Kalbes haben, während eine frühe Paar- beziehungsweise Gruppenhaltung mehr zu einer ‚normalen‘ sozialen Verhaltensweise beiträgt. Allerdings kann bei Kälbern, die in Paaren oder Gruppen untergebracht werden, das Verhalten des gegenseitigen Besaugens ausgeprägt sein (Lv et al. 2021).

##### **3.1.1 Gegenseitiges Besaugen bzw. Besaugen von Gegenständen (nichtnahrhaftes Saugen)**

Kälber besitzen einen natürlichen Saugtrieb, der durch verschiedene physiologische Regelkreise gesteuert wird. Hierbei spielen zum einem die Magenfüllung und zum anderen der Blutglukosespiegel eine wichtige Rolle. Normalerweise würde ein Kalb sechs- bis achtmal pro Tag für jeweils etwa sieben Minuten am Euter der Mutter saugen und dabei pro Saugvorgang durchschnittlich ein bis zwei Liter Milch zu sich nehmen, was einer Tagesmenge von 12 bis 16 Litern entspricht. In der konventionellen Milchviehwirtschaft werden Kälber meist nur zweimal täglich mittels eines Eimers mit künstlichen Zitzen, eines offenen Eimers, mittels Flaschen oder automatisierten Fütterungsgeräten gefüttert. Eine für Kälber natürliche tägliche Saugdauer von etwa 45 bis 60 Minuten wird also auf wenige Minuten reduziert. Das hierdurch entstehende Defizit des natürlichen Saugens kann bei Kälbern in Paar- oder Gruppenhaltung auf Artgenossen und bei einzeln gehaltenen Kälbern auf Gegenstände umgelenkt werden (Keil et al. 2001). Als gegenseitiges Besaugen wird in der Kälberhaltung das Saugen in der Euterregion, am Nabel, im Kopfbereich vor allem am Flotzmaul und an den Ohren, am Hodensack sowie am Schwanz von Artgenossen bezeichnet. Gegenseitiges Besaugen kann bei saugenden Kälbern zu Verdauungsstörungen durch die Aufnahme von Haaren und Urin anderer Kälber führen. Bei Kälbern, die besaugt werden, können Hautläsionen, Nabelentzündungen und Euterverletzungen auftreten, was später zum Ausfall von ganzen

Eutervierteln oder Mastitiden führen kann (Größbacher et al. 2018). Das Besaugen von Artgenossen kann aber nicht nur bei Kälbern auftreten, die in Paaren oder Gruppen gehalten werden. Aufgrund einer EU-Richtlinie (RICHTLINIE 2008/119/EG DES RATES vom 18. Dezember 2008) muss für Kälber in Einzelhaltung der Sicht- und Berührungskontakt zu anderen Kälbern gewährleistet sein, was es ihnen ebenfalls ermöglicht, an Artgenossen zu saugen. Des Weiteren ist zu beobachten, dass Kälber ihr Saugdefizit nicht nur durch das Besaugen von Artgenossen kompensieren, sondern auch durch Belecken und Saugen an Gegenständen oder Stallbauten. Inwieweit dieses nichtnutritive Saugen – also ein Saugen, das nicht der Nahrungsaufnahme dient – bei Kälbern in Paar- oder Gruppenhaltung häufiger auftritt als bei Kälbern in Einzelhaltung, soll nachfolgend anhand der Literatur dargestellt werden.

Werden nichtnutritive orale Verhaltensweisen bei Kälbern betrachtet, fällt auf, dass diese bis etwa zur vierten Lebenswoche bei beiden Haltungssystemen – also bei Einzelhaltung und Paar- oder Gruppenhaltung – stark ausgeprägt bleiben (Terré et al. 2006; Babu et al. 2004). Nach dieser Zeit scheinen verschiedene Faktoren bei der Zu- oder Abnahme dieses Verhaltens eine Rolle zu spielen. Gemäß der Studie von Terré et al. (2006) nahm das nichtnahrhafte Saugen bei Kälbern in Einzelhaltung stetig zu und reduzierte sich wieder ab dem Zeitpunkt, ab dem kein Milchaustauscher mehr angeboten wurde. Ein gegenteiliger Effekt trat bei Kälbern in Gruppenhaltung auf. Nach dem Absetzen des Milchaustauschers steigerte sich das nichtnutritive Verhalten sogar. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, dass zur gleichen Zeit das gegenseitige Besaugen von Artgenossen signifikant abnahm. Insgesamt verbrachten Kälber in Einzelhaltung jedoch mehr Zeit mit nichtnahrhaftem Saugen an Gegenständen als solche, die mit einem oder mehreren Artgenossen gehalten wurden (Tapki 2007; Pempek et al. 2016; Terré et al. 2006). Eine mögliche Erklärung, weshalb einzeln gehaltene Kälber im Vergleich zu jenen in Paar- oder Gruppenhaltung mehr Zeit damit verbringen, Gegenstände zu besaugen, liefern Pempek et al. (2016); danach scheinen in Paaren gehaltene Kälber ihr nichtnahrhaftes Besaugen von Gegenständen auf ihr Partnerkalb umzulenken. Dieser Ansatz erscheint plausibel, da unter natürlichen Bedingungen der Saugakt von Kälbern am Muttertier stattfinden würde und gleichaltrige Artgenossen diesem ähnlicher sehen als Gegenstände, etwa Gitterstäbe, leere Tränken etc. Lediglich bei Babu et al. (2004) hielten sich Kälber in Gruppenhaltung mehr mit nichtnutritivem Saugen auf als Kälber in Einzelhaltung. Eindeutige Gründe für dieses Ergebnis konnten jedoch nicht gefunden werden, da es keinen Unterschied bei der Fütterung, dem Platzangebot oder anderen stallbaulichen Faktoren zwischen den

beiden Haltungssystemen gab. In den Studien von Größbacher et al. (2018) und Terré et al. (2006) wurde bei Kälbern, die nach der Geburt in Gruppen gehalten wurden, ein gegenseitiges Besaugen beobachtet. Die Verhaltensweise des gegenseitigen Besaugens der Artgenossen tritt jedoch nicht nur bei Kälbern in Paar- oder Gruppenhaltung auf, sondern auch bei einzeln gehaltenen (Babu et al. 2004; Bokkers und Koene 2001; Zhang et al. 2022). Hierbei unterscheiden sich die Körperstellen, an denen gesaugt wird, allerdings stark im Vergleich zu denen bei Kälbern in Gruppenhaltung. Kälber in Einzelhaltung versuchten vor allem, Flotzmaul und Ohren von Kälbern in angrenzenden Boxen zu erreichen, und besaugten das Flotzmaul vom Nachbarkalb auch signifikant länger als ihre Artgenossen in Gruppenhaltung (Babu et al. 2004). Bei in Paaren oder Gruppen gehaltenen Kälbern hingegen sind neben den Ohren vor allem der Nabel- und Präputialbereich diejenigen Körperstellen, die am häufigsten besaugt werden (Babu et al. 2004; Bokkers und Koene 2001). Da es bei den meisten Studien die stallbaulichen Verhältnisse zuließen, dass auch Kälber in Einzelhaltung die Möglichkeit hatten, andere Kälber trotz Abtrennung der Buchten zu besaugen, ist die Interpretation der Ergebnisse stark eingeschränkt und lässt keine allgemeine Aussage zu, ob die Einzelunterbringung von Kälbern ein gegenseitiges Besaugen reduziert. Um die diesbezügliche Aussagekraft der Ergebnisse zu stärken, sollte in zukünftigen Studien daher größerer Wert auf geeignetere Abtrennungsmethoden zwischen den einzelnen Kälberbuchten gelegt werden, die die Möglichkeit des gegenseitigen Besaugens verhindern. Ob und wie stark das gegenseitige Besaugen auftritt, scheint wie auch das nichtnahrhafte Besaugen von Gegenständen verschiedene Ursachen zu haben. Ein zu großer Altersunterschied der einzelnen Kälber bei der Gruppenzusammensetzung führt beispielsweise eher zu gegenseitigem Besaugen, weil es bei älteren Tieren möglicherweise zu einer unzureichenden Energieversorgung und einem schnelleren Verdauen der Milchmahlzeit kommt (Größbacher et al. 2018). Mit Ausnahme von Größbacher et al. (2018) waren in den hier vorgestellten Studien keine oder nur sehr geringe Altersunterschiede zwischen den Kälbern vorhanden. Ob allein das Vorhandensein von Partnerkälbern für ein gegenseitiges Besaugen verantwortlich ist oder ob große Altersunterschiede hierbei eine ebenso wichtige Rolle spielen, sollte in künftigen Studien untersucht werden. Auch der Einsatz von Nuckeltränken scheint eine große Rolle zu spielen. So berichten Chua et al. (2002) von zeitlich reduziertem gegenseitigen Besaugen; sie führen dies auf die Verwendung von Nuckeltränken anstatt von Eimern zurück. Bestätigung findet diese Theorie in der Studie von Größbacher et al. (2018), nach der eine erhöhte Saugzeit an Nuckeleimern und ein nichtnahrhaftes Saugen an künstlichen Zitzen die Motivation für ein gegenseitiges Besaugen vermindern. Kontrovers hingegen wird der Effekt der täglich

aufgenommenen Menge der Milch für das gegenseitige Besaugen diskutiert. So führt laut Keil et al. (2001) eine Aufnahme von mehr als sieben Litern Milch pro Tag zu häufigerem gegenseitigen Besaugen aufgrund einer verlangsamten Pansenentwicklung, wohingegen Vaughan et al. (2016) bei Kälbern, die zehn bis zwölf Liter Milch pro Tag aufgenommen haben, von weniger gegenseitigem Besaugen berichten. Generell ist es schwierig, eine pauschale Aussage zu treffen, wie häufig ein gegenseitiges Besaugen bei einer Paar- oder Gruppenhaltung von Kälbern auftritt. Die Zeiten eines gegenseitigen Besaugens variierten in den einzelnen Studien zum Teil sehr stark; sie reichten von jeweils 40 Minuten zweimal wöchentlich (Terré et al. 2006) bis hin zu elf Stunden pro Woche (Hepola et al. 2006). Allgemein lässt sich jedoch sagen, dass eine Paar- oder Gruppenhaltung von Kälbern möglich ist, ohne dass ein erhöhtes Risiko von gegenseitigem Besaugen besteht (Größbacher et al. 2018) und eine Einzelhaltung keine Abhilfe bei nichtnutritiven Verhaltensweisen schafft, sondern diese sogar verstärken kann.

Studie	Alter/Rasse/Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Terre et al. 2006	11,5±1,92d/HS /m	EH vs. GH (5)	Kälber in EH verbrachten mehr Zeit mit nicht-nahrhaftem Saugen als Kälber in GH	+
Babu et al. 2004	1d/Kreuzung (BosindicusxBostaurus)/ w u. m	EH vs. GH (6)	Belecken von Gegenständen bei GH höher; Gegenseitiges Besaugen am Flotzmaul bei EH höher	o
Tapki, 2007	4d/HS/w u. m	EH vs. GH (3)	häufigeres Belecken von Gegenständen bei EH	+
Pempek et al., 2015	1d/Jersey/w	EH vs. PH	nicht nahrhaftes Saugen häufiger bei EH	+
Größbacher et al., 2018	x/Simmental/w u. m	GH (4 ±2)	Gruppenhaltung nach der 1. Lebenswoche möglich, ohne erhöhtes Risiko für gegenseitiges Besaugen	+
Bokkers und Koene, 2001	5-8d/HS/m	EH vs. GH (5-7) vs. GH (40;80)	nicht-nutritives orales Verhalten bei Kälbern in großen Gruppen ( 40 bzw. 80 Tiere) geringer als bei Kälbern in kleinen Gruppen (5-7 Tiere) oder in Einzelhaltung	+
Zhang et al., 2022	1d/HS/m	EH vs. PH	häufigeres gegenseitiges Besaugen bei Kälbern in Paarhaltung	-
Chua et al., 2001	1d/HS/w u. m.	EH vs PH	geringes nicht-nutritives orales Verhalten und gegenseitiges Besaugen in beiden Haltungssystemen (möglicherweise wegen Nuckeltränken)	+

Tabelle 1: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Besaugen‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt). Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung

### **3.1.2 Sozial-, Spiel- und Lernverhalten**

Unter natürlichen Bedingungen beginnen Kälber, nachdem sie ihre ersten Lebenstage mit ihrer Mutter verbracht haben, schon bald mit anderen Kälbern zu interagieren (Paula Vieira et al. 2012). Diese Interaktionen tragen wesentlich zur sozialen Entwicklung und zum Wohlbefinden eines Kalbes bei. Eine Einzelhaltung von Kälbern, wie sie in vielen Milchviehhaltungssystemen betrieben wird, kann zu vermehrten angstbedingten Verhaltensweisen und eingeschränktem Spiel- und Erkundungsverhalten führen, während eine frühe Gruppenhaltung genau diese normalen sozialen Verhaltensweisen fördern kann (Lv et al. 2021). Des Weiteren werden Kälber oft gleichzeitig mit verschiedenen Situationsänderungen konfrontiert, etwa dem Wechsel in neue Ställe, einer Nahrungsumstellung und bei zuvor einzeln gehaltenen Kälbern dem ersten physischen Kontakt mit anderen (Whalin et al. 2018). Ob und wie sehr sich eine Gruppenhaltung von Kälbern kurz nach der Geburt im Vergleich zu einer Einzelhaltung auf frühe, aber auch späte soziale Verhaltensweisen auswirken kann und ob Unterschiede mit Blick auf neue Lebenssituationen zwischen den beiden Haltungssystemen bestehen, soll im weiteren Verlauf erörtert werden.

#### **3.1.2.1 Sozialverhalten**

Wie wichtig eine gemeinsames Aufwachsen mit gleichaltrigen Artgenossen gleich nach der Geburt für die Ausprägung von Sozialverhalten sein kann, zeigen Duve und Jensen (2012). Alle Kälber (n=6), die innerhalb von sechs Stunden nach ihrer Geburt von der Kuh getrennt und mit einem Partnerkalb untergebracht wurden, beschnupperten und beleckten sich schon bald gegenseitig – das Belecken diente hierbei der sozialen Kontaktaufnahme und war kein nichtnutritives gegenseitiges Besaugen. Bei Kälbern, die ebenfalls innerhalb von sechs Stunden von der Kuh getrennt, dann aber einzeln in angrenzenden Buchten untergebracht wurden, zeigten nur zwei von sechs Kälbern dieses Verhalten. Das veranschaulicht, dass Kälber, wenn sie die Möglichkeit dazu haben, schon wenige Stunden nach ihrer Geburt beginnen, sozial miteinander zu interagieren. Es darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass auch einzeln untergebrachte Kälber versucht haben, mit ihren Artgenossen im angrenzenden Stall zu interagieren, die Gitterstäbe zwischen den Ställen allerdings oft einen zu großen Hinderungsgrund darstellten. Dies wird dadurch bestätigt, dass Kälber, die zuvor einzeln gehalten wurden und in ihrer dritten Lebenswoche mit einem anderen Kalb gleichen

Alters zusammenkamen, schon kurz danach ähnlich viel Zeit für das Sozialverhalten aufwendeten wie jene, die seit Geburt an in Paaren gehalten wurden. Eine Einzelhaltung von Kälbern beeinflusste nicht nur bestimmte Elemente ihres Sozialverhaltens wie soziales Beschnupern, Scheinkämpfe und gemeinsames Ruhen, sondern auch die Zeit, die für diese Verhaltensweisen aufgewendet wurde.

### **3.1.2.2 Spielverhalten**

Das Spielverhalten kann als guter Indikator für das Wohlbefinden herangezogen werden (Lv et al. 2021). Ein Vergleich zwischen Kälbern in Einzel- oder Gruppenhaltung zeigt, dass Tiere in Gruppenhaltung signifikant mehr Zeit dafür aufwenden als ihre Artgenossen in Einzelhaltung (Valníčková et al. 2015; Lv et al. 2021; Tapki 2007). Kälber, die zwischen der ersten und achten Lebenswoche in einer Gruppe mit drei weiteren Kälbern gehalten wurden, zeigten mehr spielerisches Verhalten als jene, die im gleichen Zeitraum in einer Einzelbox standen. Wurden die Kälber in Einzelhaltung dann nach der achten Lebenswoche in eine Gruppe integriert, verbrachten sie in den ersten zwei Tagen doppelt so viel Zeit mit Spielverhalten wie ihre Artgenossen, die schon zuvor im Gruppenverband lebten. Dieser Reboundeffekt lässt auf einen Entzug von Spielmöglichkeiten während der Einzelhaltung schließen (Valníčková et al. 2015). Ebenfalls wesentlich für ein erhöhtes Spielverhalten scheint die Gruppengröße selbst zu sein. So wendeten Kälber, die in einer Gruppe von zwölf Tieren untergebracht waren, mehr Zeit für bewegungs-assoziiertes Spielverhalten auf als die Vergleichsgruppe von sechs bzw. drei Tieren. Um jedoch objektive Aussagen über das Spiel- und Erkundungsverhalten von Kälbern liefern zu können, legten Studien großen Wert auf den zur Verfügung gestellten Platz für jedes einzelne Tier. So interagierten in der Studie von Paula Vieira et al. (2012) Kälber, die in Gruppen von drei Tieren gehalten wurden, häufiger miteinander durch soziales Spiel und zeigten ein vermehrtes Erkundungsverhalten als ihre Artgenossen in Einzelhaltung; allerdings wurde ihnen auch beinahe die fünffache Menge Platz pro Tier geboten als jenen in Einzelhaltung. Ein höheres Platzangebot, resultierend aus einer zunehmenden Gruppengröße, und das Übertragen von spielerischem Verhalten auf Artgenossen scheinen Gründe zu sein, weshalb das Spielverhalten in größeren Gruppen zunimmt (Lv et al. 2021). Ähnlich wie in den Studien, die das gegenseitige Besaugen von Kälbern untersuchten, wird die Interpretation der Ergebnisse hier ebenfalls durch die Unterbringung der Kälber erschwert. Zwar waren bei den Untersuchungen zum Sozial- und Spielverhalten die Kälber einzeln untergebracht, jedoch konnten sie auch hier visuellen und olfaktorischen Kontakt zu Kälbern

in den benachbarten Boxen herstellen. Dies ist vor allem für die Beurteilung des Spielverhaltens wichtig, da sich spielerisches Verhalten oft von einem Tier auf das andere überträgt (Lv et al. 2021). Des Weiteren ist zu beachten, dass soziales Spiel, etwa Scheinkämpfe, zwar ein guter Indikator für das Wohlbefinden der Tiere sein kann, aber es sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass ein Spiel nicht immer von jedem Kalb zu jeder Zeit als positiv empfunden wird. Ob Kälber beim Spielen positive Gefühlszustände oder Stress empfinden, hängt von vielen Faktoren ab, zum Beispiel von der Art und den Bedingungen des Spielens sowie dem Alter des Kalbes. In der Regel sollte Spielen für Kälber zwar eine positive Erfahrung sein und ihnen helfen, sich sozial und körperlich zu entwickeln, allerdings ist zu bedenken, dass das Spiel angemessen und sicher für das einzelne Kalb sein muss, um Stress zu vermeiden; es sollte daher nie als alleiniger Indikator für das Tierwohlbefinden herangezogen werden. Darüber hinaus wirkt sich ein erhöhtes Spielverhalten bei Kälbern in Gruppenhaltung auch auf ihre Futteraufnahme und die Gewichtszunahme aus. Sie nahmen mehr Futter zu sich und dementsprechend auch mehr Gewicht zu als einzeln untergebrachte Kälber (Tapki 2007; Valníčková et al. 2015). Auf die Unterschiede bei der Futteraufnahme und der Gewichtszunahme zwischen Einzelhaltung und Paar- beziehungsweise Gruppenhaltung wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit noch genauer eingegangen.

### **3.1.2.3 Lern- und Erkundungsverhalten**

Wird das Lernverhalten von Kälbern in den verschiedenen Haltungssystemen betrachtet, dann fällt auf, dass sowohl Kälber in Einzel- als auch in Paarhaltung einen einfachen Farbunterscheidungs-Test bestehen konnten. Wurden die Trainingsreize jedoch umgedreht, schnitten in Paaren gehaltene Kälber deutlich besser ab; daraus folgt, dass eine Einzelhaltung zu messbaren Lerndefiziten führen kann (Gaillard et al. 2014). Kein Unterschied konnte bei der Lerngeschwindigkeit zwischen Paar- und Einzelhaltung festgestellt werden. In beiden Haltungsformen wurde das Lernziel – den Standort eines Zitzeneimers zu erkennen – gleich schnell erreicht. Kälber in Paarhaltung reagierten in diesem Test aber besser auf mehrdeutige Hinweise, was auf mehr positive Gefühlszustände hindeutet (Bučková et al. 2019). Einen unterschiedlichen Einfluss scheint eine Paarhaltung beim Erkennen neuer Objekte zu haben. In der Studie von Zhang et al. (2022) verbesserte die gemeinsame Haltung von zwei Kälbern nicht ihr Gedächtnis, wenn es um das Erkennen neuer Objekte ging. Kälber in Einzelhaltung zeigten sogar mehr Motivation, neue Objekte und eine neue Umgebung zu erkunden als ihre

Artgenossen in Paarhaltung, die neue Objekte ignorierten (Mahendran et al. 2021). Laut Gaillard et al. (2014) haben dagegen paarweise untergebrachte Kälber gelernt, neue Objekte zu erkennen; in der Folge gewöhnten sie sich rasch an diese Objekte. Ein solcher Lern- und der damit verbundene Gewöhnungseffekt blieben bei einzeln gehaltenen Kälbern aus. Da Reaktionen auf neuartige Objekte ein anerkannter Maßstab für das kognitive Gedächtnis sind, könnte das ein Indiz für eine verhinderte oder verlangsamte Ausbildung dieses Gedächtnisses bei einzeln untergebrachten Kälbern sein. Warum jedoch laut Mahendran et al. (2021) Kälber in Einzelhaltung eher motiviert sind, neuartige Objekte zu erkunden als Kälber in Gruppenhaltung, ist nicht eindeutig zu klären. Die Autoren konzedieren, dass die Ergebnisse ihrer Studie nur mit Vorsicht zu interpretieren sind, da die Kälber in Einzelhaltung durch die Umzäunung des Außenbereichs taktilen Kontakt zueinander aufnehmen konnten, was nachweislich die Ängstlichkeit reduziert. Da in sechs von acht Studien bei einer Paar- oder Gruppenhaltung von Kälbern positive Effekte auf das Verhalten festgestellt wurden, lässt sich zusammenfassend sagen, dass diese Art der Unterbringung für Kälber von Vorteil ist und zu einem besseren Tierwohl beiträgt.

Tabelle 2

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Duve, Jensen 2012	1d/HS/w u. m	EH vs. PH	Kälber in Paarhaltung zeigen vermehrt soziales Verhalten durch gegenseitiges Beschnupern	+
Lv et al. 2021	1d/-/w	EH vs. GH (3;6;12)	häufigere Fellpflege, Spielen in Bewegung, soziales Spielverhalten und Erkunden der Umgebung bei GH	+
Vainíčková et al. 2015	7d/HS, Czech Red Spotted/w	EH vs. GH	Erhöhtes Spielverhalten bei GH zwischen Woche 1 und 8; Gesteigertes Spielverhalten bei EH nach der Unterbringung in Gruppen nach dem Absetzen	+
Tapki 2007	4d/HS/w u. m	EH vs. GH (3)	erhöhtes Spiel-, Bewegungs-, Körperpflegeverhalten bei GH; vermehrte Unruhe und untätiges Stehen bei EH	+
Gaillard et al. 2014	1d/HS/-	EH vs. PH	messbare Lerndefizite bei EH; Erkennen neuer Objekte und flexibleres Reagieren auf Veränderungen bei PH	+
Bučková et al. 2019	2-15d/HS/w	EH vs. PH	positivere Reaktion auf mehrdeutige hinweise bei PH; mehr positive Gefühlszustände bei PH	+
Zhang et al. 2022	1d/HS/m	EH vs. PH	kein Unterschied bei Gedächtnis und der Anpassungsfähigkeit an Veränderung zwischen PH u EH	o
Mahendran et al. 2021	2d/HS/w	EH vs. PH	mehr Motivation Umgebung und neue Objekte zu erkunden bei EH	-

Tabelle 2: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Verhalten‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt). Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung

### **3.2 Auswirkungen einer Paar- oder Gruppenhaltung auf die Leistung**

Eine frühe soziale Unterbringung von Kälbern kann ihre Futteraufnahme erhöhen und damit zu einer vermehrten täglichen Gewichtszunahme und erhöhtem Absetzgewicht führen (Paula Vieira et al. 2010). Die Theorien zur sozialen Erleichterung (Terré et al. 2006) und zur sozialen Pufferung (Overvest et al. 2018), die bei sozial gehaltenen Tieren entwickelt wurden, spielen hier eine wesentliche Rolle; aber auch ein entstehendes Konkurrenzverhalten um das Futter bei paar- oder gruppenweise gehaltenen Kälbern kann sich auf das Fressverhalten auswirken (Miller-Cushon et al. 2014).

#### **3.2.1 Futteraufnahme**

Geht es um die Futteraufnahme von in Gruppen gehaltenen Tieren, zeigen Studien, dass diese eher dazu bereit sind, neue und größere Mengen von schon bekanntem Futter aufzunehmen als Tiere, die in sozialer Isolation aufgezogen werden (Phillips 2004; Whalin et al. 2018). In diesen Kontext gehört die Theorie der sozialen Erleichterung (engl. Social-Facilitation-Theory). Es wird angenommen, dass Tiere voneinander lernen: wenn eines eine bestimmte Verhaltensweise ausführt, etwa die Aufnahme von Futter oder das Gehen zum Futterplatz, wird ein zweites dieses Verhalten ebenfalls zeigen (Terré et al. 2006). Bestätigt wird diese Theorie in zahlreichen Studien. So nahmen Kälber, die zwischen ihrer zweiten und achten Lebenswoche in Paaren gehalten wurden, eine doppelt so hohe Menge an Kälberstarter auf als ihre Artgenossen in Einzelhaltung (Mahendran et al. 2021). Auch bei Tapki (2007), Paula Vieira et al. (2010) und Whalin et al. (2018) fraßen sozial gehaltene Kälber mehr Starter- und für sie neues Futter. Signifikant erhöht war ebenso die Menge und die Zeit, die für die Aufnahme von Fest- und Grünfutter aufgewendet wurde, bei einer Gruppenhaltung von Kälbern im Vergleich zu einer Einzelhaltung (Babu et al. 2004; Lv et al. 2021). Anders dagegen Terré et al. (2006): Eine Gruppenhaltung führte nicht zu einer vermehrten Aufnahme von Starterfutter während der Milchfütterungsperiode. Begründet wurde das Verhalten damit, dass dieses Futter nicht für den notwendigen visuellen Stimulus wie etwa Grünfutter sorgte – dieser Reiz sollte bei anderen Kälbern dafür sorgen, dass das Verhalten nachgeahmt würde. Das Ergebnis und die Begründung stehen jedoch in Widerspruch zur Theorie der Autoren, in der behauptet wird, dass die Futteraufnahme bzw. allein schon der Gang zum Futterplatz für ausreichenden Stimulus bei anderen Kälbern sorgen würde, um das Verhalten nachzuahmen.

Des Weiteren muss hinterfragt werden, ob die Theorie der ‚sozialen Erleichterung‘ in dieser Studie nicht etwa doch zutreffend ist, und zwar auch für Kälber in Einzelhaltung und es deswegen keinen Unterschied bei der Starterfutteraufnahme zwischen den beiden Haltungssystemen gibt. Denn auch bei Terré et al. (2006) waren die Buchten nur durch Holzlatten voneinander getrennt und auch Kälber in Einzelhaltung dem notwendigen visuellen Stimulus ausgesetzt. Um die Theorie der ‚sozialen Erleichterung‘ – also die Nachahmung von bestimmten Verhaltensweisen von Artgenossen – bestätigen zu können, müsste die Unterbringung der einzeln gehaltenen Kälber so gewählt werden, dass kein Sichtkontakt möglich ist. Kälber, die in der Zeit vor dem Absetzen mit einem Partnerkalb gehalten wurden, nahmen während der Absetzphase und in der Zeit danach mehr Kälberstarterfutter zu sich, und es war eine bessere Wachstumsleistung bei ihnen zu beobachten als bei jenen, die nicht in sozialen Gruppen aufwuchsen (Cobb et al. 2014; Liu et al. 2019). Eine solche verbesserte Nahrungsaufnahme und entsprechende Lernfortschritte sind möglicherweise auf die Theorie der ‚sozialen Erleichterung‘ zurückzuführen. Darüber hinaus spielt das sogenannte ‚social buffering‘ (Deutsch: ‚soziale Pufferung‘) eine wesentliche Rolle. Die soziale Pufferung ist ein Phänomen, bei dem die Anwesenheit eines verwandten Artgenossen die Stressreaktion eines Individuums mildert (Overvest et al. 2018). In Paaren oder Gruppen gehaltene Kälber können so während der Entwöhnungsphase mit den verschiedenen Stresssituationen, die in dieser Zeit auf sie zukommen, wie etwa Futterumstellung und Umgruppierung, besser umgehen. Dieses flexiblere Verhalten im Umgang mit neuem Futter kann dazu führen, dieses leichter zu akzeptieren und schneller größere Mengen davon aufzunehmen (Liu et al. 2019). Eine verbesserte Futteraufnahme in der Zeit während und nach dem Absetzen kann wiederum wesentlich zu einer schnelleren Pansenentwicklung beitragen (Cobb et al. 2014). Möglicherweise spielt eine gewisse Konkurrenz in der Fütterungsumgebung bei sozial gehaltenen Kälbern ebenso eine Rolle, was dazu führen kann, dass in der Entwöhnungsphase und der Zeit danach mehr Futter aufgenommen wird. Ein früh im Leben erworbenes Konkurrenzverhalten und ein Fütterungsmuster können auch nach dem Absetzen fortbestehen und einen Einfluss auf die Reaktion von Kälbern auf später entstehende Konkurrenzsituationen haben (Miller-Cushon et al. 2014). Auch hier zeigen die Ergebnisse der Studien, dass sich eine soziale Haltung von Kälbern positiv auf ihre Leistung in Form von vermehrter Festfutteraufnahme auswirken kann. Wie in Tabelle 3 dargestellt, konnten lediglich in zwei von zehn Studien keine Unterschiede bei der Futteraufnahme zwischen Kälbern in Einzelhaltung und Kälbern in Paar- oder Gruppenhaltung festgestellt werden; in keiner Studie wurde von einer verminderten Futteraufnahme bei sozial untergebrachten Kälbern berichtet.

Tabelle 3

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Whalin et al. 2018	5d/HS/w	EH vs. PH	Höhere Aufnahme von Starterfutter und unbekanntem Futter bei Futterneophobie-Test bei PH	+
Terré et al. 2006	11,5±1,92d/(HS)/(m)	EH vs. GH (5) vs. PH	kein Unterschied bei Trockenfutteraufnahme	o
Mahendran et al. 2021	2d/HS/w	EH vs. PH	erhöhte Aufnahme von festem Futter bei PH	+
Tapki 2007	4d/HS/w u. m	EH vs. GH (3)	erhöhte Futtermittelaufnahme bei GH	+
Paula Vieira et al. 2010	4d/HS/w u. m	EH vs. PH	PH kürzere Latenz Futter aufzunehmen, besuchten den Starterfutterautomat häufiger, verbrachten mehr Zeit dort und nahmen mehr Starterfutter auf	+

Tabelle 3: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Futteraufnahme‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt).  
Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Babu et al. 2004	1d/Kreuzung (BosindicusxBostaurus)/ w u. m	EH vs. GH (6)	höhere Futteraufnahme bei GH	+
Lv et al. 2021	1d/-/w	EH vs. GH (3;6;12)	erhöhte Aufnahme von festem Futter bei GH	+
Cobb et al. 2014	2d/HS/w	EH vs. GH(3)	Starterfutteraufnahme von GH in der Zeit nach dem Absetzen größer	+
Liu et al. 2019	1d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied bei Starterfutteraufnahme zwischen EH u PH	o
Overvest et al. 2018	1d/HS/m	EH vs. PH	höher Aufnahme von festem Futter bei PH	+
Miller-Cushon et al. 2014	1d/HS/m	EH vs. PH	Höhere Futteraufnahme bei PH	+

*Tabelle 3: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Futteraufnahme‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt).  
Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung*

### 3.2.2 Tägliche Gewichtszunahme und Körpergewicht

Große Unterschiede zwischen den einzelnen Studien sind zu beobachten, wenn es um die tägliche Gewichtszunahme und das Körpergewicht zum Zeitpunkt des Absetzens in den verschiedenen Haltungssystemen der Kälberaufzucht geht. So traten bei einer frühen sozialen Unterbringung von Kälbern keine signifikanten Unterschiede im Wachstum, in der täglichen Gewichtszunahme und im Absetzgewicht auf (Bučková et al. 2019; Mahendran et al. 2021; Chua et al. 2002; Liu et al. 2019; Terré et al. 2006). Diese Ergebnisse stehen jedoch in Widerspruch zu anderen Studien, bei denen in Paaren oder Gruppen gehaltene Kälber eine höhere tägliche Gewichtszunahme und ein damit verbundenes besseres Wachstum und höheres Gewicht am Ende der Milchfütterungsperiode aufwiesen (Babu et al. 2009; Bernal-Rigoli et al. 2012; Pempek et al. 2016; Tapki 2007; Knauer et al. 2021). Die Gründe für diese unterschiedliche Wahrnehmung sind nicht gänzlich geklärt; sie hängen vermutlich von mehreren Faktoren ab. Bei näherer Betrachtung des jeweiligen Fütterungsregimes fällt etwa auf, dass sowohl die Menge an verfütterter Milch/Milchaustauscher als auch die Art der Unterbringung für eine bessere Gewichtszunahme verantwortlich sein können. In Paaren gehaltene Kälber, die mit einer erhöhten täglichen Milchmenge (9 l/d) gefüttert wurden, nahmen im Durchschnitt 140 g/d mehr an Gewicht zu als ihre Artgenossen in Einzelhaltung. Kälber, denen hingegen eine Standardmilchmenge von 5 l/d gefüttert wurde, zeigten keinen Unterschied in der täglichen Gewichtszunahme bei den beiden verschiedenen Haltungssystemen (Jensen et al. 2015). Dieses Ergebnis steht in Einklang mit den Resultaten der Studie von Costa et al. (2015), in der allen Kälbern ebenfalls eine erhöhte Milchmenge von bis zu 8 l/d gefüttert wurde und die paarweise untergebrachten Kälber ebenfalls täglich signifikant mehr Gewicht zunahmen. Konträr dazu zeigten Jersey-Kälber, die von Geburt an zu zweit gehalten wurden, zwar auch eine signifikant höhere tägliche Gewichtszunahme als solche in Einzelhaltung, ihnen wurde jedoch nur eine tägliche Milchmenge von 3,78 l/d beziehungsweise 4,54 l/d ab dem siebten Lebenstag gefüttert (Pempek et al. 2016). Die Ergebnisse dieser beiden Studien zeigen, dass hier nicht die gefütterte Milchmenge, sondern die soziale Unterbringung zu einer höheren täglichen Gewichtszunahme der Kälber geführt hat. Eine weitere mögliche Rolle in Bezug auf die Gewichtszunahme spielt – wie bereits zuvor erwähnt – der Faktor eines auftretenden Konkurrenzverhaltens bei sozial untergebrachten Kälbern. Obwohl sich die Gesamtmenge des aufgenommenen Trockenfutters zwischen

einzel und in Gruppen gehaltenen Tieren nicht unterschied, waren zwischen der Aufnahme von Kälberstarter und Grünfutter große Unterschiede zu beobachten. In Gruppen untergebrachte Kälber nahmen in etwa ein Drittel mehr Kälberstarter, dafür jedoch 37 % weniger Grünfutter zu sich als jene in Einzelhaltung. Offensichtlich entstand hier zunehmend ein Wettbewerb um das im Vergleich zum Grünfutter schmackhaftere Kälberfutter. Die größere aufgenommene Menge an nährstoffreichem Kälberstarterfutter ist somit ein möglicher Grund für eine erhöhte tägliche Gewichtszunahme bei den Kälbern in Gruppenhaltung (Babu et al. 2009). In Kap. 4.1.2.2 wurde bereits kurz der Zusammenhang von Spiel- und Sozialverhalten sowie der Gewichtszunahme bei sozial gehaltenen Kälbern thematisiert. Eine gemeinsame Unterbringung hat zur Folge, dass Kälber körperlich aktiver sind, mehr spielen, laufen und weniger Zeit mit Liegen verbringen (Valníčková et al. 2015; Tapki 2007). Die Vermutung liegt nahe, dass durch die vermehrte körperliche Aktivität ein Energiedefizit entsteht und eine damit geringere Gewichtszunahme einhergeht (Valníčková et al. 2015). In beiden Studien war jedoch der gegenteilige Effekt zu beobachten; die in Gruppen gehaltenen Kälber nahmen aufgrund eines erhöhten Bedarfs an Nährstoffen mehr Futter zu sich und somit auch mehr Gewicht zu. Ein höheres Maß an Bewegungs- und Spielaktivität, begünstigt durch sozialere Lebensbedingungen, führt bei Kälbern in Gruppenhaltung zu einem besseren Wohlbefinden als bei jenen in Einzelhaltung, was sich in der Folge positiv auf ihre Wachstumsleistung auswirken kann (Tapki 2007).

Tabelle 4

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Bučková et al. 2019	2-15d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied bei der täglichen Gewichtszunahme zwischen PH und EH	o
Mahendran et al. 2021	2d/HS/w	EH vs. PH	keine Unterschiede bei der täglichen Gewichtszunahme zwischen PH und EH	o
Chua et al. 2002	1d/HS/w u. m.	EH vs. PH	keine Unterschiede bei der täglichen Gewichtszunahme zwischen PH und EH	o
Liu et al. 2019	1d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied bei Körpergewicht und täglicher Gewichtszunahme zwischen EH u PH; erhöhte Wachstumsleistung bei PH während der Absetzphase und kurz nach dem Absetzen bei PH	+
Terré et al. 2006	11,5±1,92d/HS/m	EH vs. GH (5) vs. PH	kein Unterschied im finalen Körpergewicht; Abnahme von täglicher Gewichtszunahme nach dem Absetzen bei GH höher	o
Babu et al. 2004	1d/Kreuzung (BosindicusxBostaurus)/ w u. m	EH vs. GH (6)	höhere tägliche Gewichtszunahme bei GH	+

Tabelle 4: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚tägliche Gewichtszunahme und Körpergewicht‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt). Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Bernal-Rigoli et al. 2012	2d/HS/m	EH vs GH (4)	höheres Absetzgewicht bei GH	+
Pempek et al. 2015	1d/Jersey/w	EH vs. PH	Höhere tägliche Gewichtszunahme und höheres Endgewicht bei PH	+
Tapki 2007	4d/HS/w u. m	EH vs. GH (3)	erhöhte Gewichtszunahme bei GH	+
Knauer et al. 2021	HS Kreuzung/ w	EH vs. PH	höheres Absetzgewicht und schnellere Gewichtszunahme bei PH	+
Costa et al. 2015	6d/HS/m	EH vs. PH	höhere tägliche Gewichtszunahme bei PH	+
Valníčková et al. 2015	7d/HS, Czech Red Spotted/w	EH vs. GH	höheres Körpergewicht bei GH zwischen Woche 1 und 8	+

*Tabelle 4: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚tägliche Gewichtszunahme und Körpergewicht‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt). Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung*

### 3.2.3 Leistung nach dem Absetzen

Auswirkungen einer frühen sozialen Unterbringung von Kälbern treten nicht nur während der Milchfütterungsperiode auf, sondern auch in der Zeit nach dem Absetzen. Zwar konnte bei Kälbern, die kurz nach der Geburt mit einem anderen Kalb gemeinsam gehalten wurden, in der Zeit vor dem Absetzen keine verbesserte tägliche Gewichtszunahme und kein höheres Körpergewicht beobachtet werden, in der Zeit während und nach dem Absetzen verbesserte sich ihre Wachstumsleistung jedoch gegenüber den Kälbern in Einzelhaltung (Paula Vieira et al. 2010; Liu et al. 2019). Dies zeigt, dass eine Paar- oder Gruppenhaltung von Kälbern zu einem reibungsloseren Übergang von der Milchfütterungsperiode zur Festfutteraufnahme beitragen kann (Jensen et al. 2015). Futterumstellungen, die Unterbringung in neue Stallungen und erste Begegnungen mit unbekanntem Artgenossen bestimmen in der Zeit kurz nach dem Absetzen das Leben der Kälber und sind mögliche Auslöser für Stress. Diese Stresssituationen können bei Kälbern, die bereits vor dem Absetzen mit anderen Tieren gehalten wurden, reduziert werden, da die Anwesenheit eines vertrauten Artgenossen stressinduzierte Reaktionen verringert (Overvest et al. 2018). Dass Kälber, die vor dem Absetzen einzeln gehalten wurden, die möglichen Nachteile durch die oben genannten Stressfaktoren jedoch kompensieren können, zeigen die Ergebnisse der Studie von Miller-Cushon und DeVries (2016). Kälber, die zuvor in Einzelhaltung lebten, zeigten zwar während der Absetzphase – zwischen ihrem 39. und 49. Lebenstag – eine schlechtere Wachstumsleistung als in Paaren gehaltene Kälber in der Zeit nach der Entwöhnung (50. bis 84. Lebenstag); es waren jedoch keine Unterschiede mehr bei der Trockenmasseaufnahme, der täglichen Gewichtszunahme und dem Körpergewicht zwischen den unterschiedlichen Haltungssystemen feststellbar. Gegenwärtig gibt es nur eine Studie, die die Auswirkungen einer Gruppenhaltung von Kälbern während der ersten acht Lebenswochen auf die Produktionseigenschaften von Milchkühen in ihrer ersten Laktation beschreiben. Valníčková et al. (2020) vermuten, dass in Gruppen untergebrachte weibliche Kälber eine höhere Leistung als Milchkühe haben werden. Es wurden Parameter wie die Gesamtmilchleistung während der ersten Laktation (305 Tage), Alter in Tagen bis zur ersten erfolgreichen Besamung, die durchschnittlich abgegebene Milchmenge pro Sekunde, der prozentuale Gewichtsverlust während der ersten 21 Tage in der Laktation, die Gesamtlebensdauer der Kuh und die Frage, ob die Kuh überhaupt bis zur ersten Laktation überlebt hat, diskutiert. Keine dieser sechs

Leistungsvariablen wurde, anders als die Autoren annahmen, durch die Unterbringung in Gruppen während der ersten acht Lebenswochen beeinflusst. Auch wenn die Studie keine positiven Effekte einer frühen sozialen Unterbringung auf die Produktionsmerkmale von Kühen während ihrer ersten Laktation feststellen konnte, blieben negative Auswirkungen ebenfalls aus und es müssen daher keine unerwünschten Auswirkungen in Form von schlechteren Leistungsmerkmalen mit Beginn der Laktation befürchtet werden. Insgesamt wurden in 20 von 28 Studien, die die Leistung von einzeln und in Paaren oder Gruppen gehaltenen Kälbern verglichen, positive Auswirkungen beobachtet. Auch wenn in acht Studien kein positiver Effekt auf die Leistung in beiden Haltungssystemen festgestellt werden konnte, so waren doch auch keine negativen Auswirkungen zu beobachten, was nahelegt, dass in diesem Punkt eine frühe soziale Unterbringung von Kälbern der einer Einzelhaltung vorzuziehen ist.

**Tabelle 5**

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Paula Vieira et al. 2010	4d/HS/w u. m	EH vs. PH	höhere Gewichtszunahme in den ersten Tagen nach dem Absetzen bei PH	+
Liu et al. 2019	1d/HS/w	EH vs. PH	erhöhte Wachstumsleistung während der Absetzphase und kurz nach dem Absetzen bei PH	+
Jensen et al. 2015	3d/HS/w u. m	EH vs. PH	Paarhaltung trägt zum reibungsloseren Übergang von Milchfütterungsperiode zur Festfutterfütterung bei	+
Overvest et al. 2018	1d/HS/m	EH vs. PH	bessere Futteraufnahme nach dem Absetzen bei PH	+
Miller-Cushon und DeVries 2016	39-84d/HS/w u. m	EH vs. PH	kurz nach dem Absetzen bessere Futteraufnahme und Gewichtszunahme bei PH, schon bald aber keine Unterschiede	o
Valnickova 2020	7d/HS u. Fleckvieh (FV)/w	EH vs. GH	kein Unterschied bei der Leistung in der ersten Laktation zwischen EH und GH	o

*Tabelle 5: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Leistung nach dem Absetzen‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt).  
Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung*

### **3.3 Auswirkung von Paar- oder Gruppenhaltung auf die Gesundheit**

Bei jungen Kälbern sind infektiöse Erreger die häufigste Ursache für gesundheitliche Beschwerden. Durchfall- und respiratorische Erkrankungen spielen hierbei die größte Rolle und können zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten für die Landwirtschaft führen (Hepola 2003). Erkrankten Kälber vor ihrem 90. Lebenstag am Respirationstrakt oder an Durchfall, kann dies die spätere Leistung beeinträchtigen und in Verbindung mit einem höheren Alter beim Abkalben und schweren Geburtsverläufen stehen (Svensson et al. 2003). Wegen potenziell negativer gesundheitlicher Folgen durch gegenseitige Ansteckung und einer daraus resultierenden schlechteren Produktivität, aber auch um erkrankte Kälber leichter identifizieren zu können (Svensson und Liberg 2006), vermeiden Landwirte oft, Kälber im frühen Alter in Gruppen zu halten (Bolt et al. 2017). Ob eine frühe soziale Unterbringung von Kälbern Auswirkungen auf ihre Gesundheit hat und wenn ja, welche, soll nachfolgend diskutiert werden.

#### **3.3.1 Durchfallerkrankungen**

Sechs Studien konnten keinen Unterschied bei der Inzidenz von Durchfallerkrankungen zwischen einer Paar- (Chua et al. 2002; Jensen und Larsen 2014; Pempek et al. 2016; Bolt et al. 2017; Bučková et al. 2021; Liu et al. 2019) bzw. einer Gruppenhaltung (Chua et al. 2002) und einer Einzelhaltung von jungen Kälbern feststellen. Bolt et al. (2017) führen das darauf zurück, dass auch einzeln gehaltene Kälber, wie dies in der EU-Rechtsvorschrift (Council Directive 97/2/EC) vorgesehen ist, direkten nasalen und oralen Kontakt durch die Gitterabtrennung der einzelnen Buchten herstellen konnten, was sowohl eine fäkal-orale als auch eine Übertragung durch Aerosole von infektiösen Erregern ermöglicht. Im Gegensatz dazu behaupten Chua et al. (2002), dass das Fehlen von Unterschieden beim Auftreten von Durchfallerkrankungen zwischen den unterschiedlichen Unterbringungsarten belegt, dass ein gutes Management bei Hygiene, Belüftung, Fütterung und Kälber-Immunität möglicherweise eine weit größere Rolle spielt als das Haltungssystem selbst. Diese Annahme wird durch die Studie von Curtis et al. (2016) bestätigt, in der insgesamt 80 % der Kälber sowohl in Einzelhaltung als auch in Gruppenhaltung bis zur zwölften Lebenswoche an mindestens einer

Krankheit litten. Die Autoren begründen das damit, dass der für die Studie verwendete Kälberstall einige Konstruktionsmängel aufwies: So waren unter anderem die Belüftung und die Entwässerung schlecht organisiert, sodass die relative Luftfeuchtigkeit während des gesamten Untersuchungszeitraums stark schwankte und die meiste Zeit außerhalb des empfohlenen Bereichs lag, weshalb die Kälber trotz häufiger Strohzugabe oft auf nassem Untergrund liegen mussten. Auch lag die Temperatur im Stall in den Wintermonaten oft niedriger als die für unter drei Wochen alte Kälber empfohlenen 20°C; daher war diese suboptimale Unterbringung ein erheblicher Risikofaktor für das Auftreten von Krankheiten. Bei gutem Management und niedrig gehaltenem Infektionsdruck kann die Inzidenz von Durchfallerkrankungen bei in Gruppen gehaltenen sogar niedriger sein als jene von einzeln gehaltenen Kälbern (Hänninen\* et al. 2003). Diese Ergebnisse veranschaulichen, wie schwer die Interpretation in Bezug auf das Auftreten von Durchfallerkrankungen zwischen den Haltungssystemen fällt, da nicht eindeutig geklärt werden kann, ob diese unabhängig vom Haltungssystem auftreten oder ob eine Erregerübertragung zwischen den einzelnen Boxen eine wesentliche Rolle spielt. Auch das Alter stellt einen nicht zu vernachlässigenden Faktor bei an Durchfall erkrankten Kälbern dar. So erhöht eine Gruppenhaltung signifikant das Risiko, an Durchfall zu erkranken; alle Erkrankungen traten jedoch während der ersten drei Lebenswochen auf (Curtis et al. 2016). Auch Liu et al. (2019) berichten von einer höheren Durchfallinzidenz bei in Paaren gehaltenen Kälbern – aber auch hier trat die höhere Durchfallrate lediglich in der dritten Lebenswoche auf. Zurückzuführen ist dieses vermehrte Auftreten von Durchfallerkrankungen womöglich auf eine geringere Immunität von Kälbern während der zweiten bis vierten Lebenswoche. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit denen der Studie von Bertoni et al. (2021), die den Einfluss einer Einzel- oder Gruppenhaltung von neugeborenen Kälbern auf die Infektion mit Rota- und Coronaviren während der ersten zwei Lebensmonate untersuchten. Da bovine Rota- und Coronaviren die zwei wichtigsten viralen Enteropathogene sind, die in Verbindung mit Kälberdurchfall stehen, wurden Kot- und Serumproben von allen Kälbern in beiden Haltungssystemen auf die jeweiligen Antigene untersucht. Es zeigte sich, dass der Anteil an positiven Proben und somit auch die Ausscheidung der Viren bei in Gruppen gehaltenen Kälbern vor allem in den ersten beiden Lebenswochen signifikant höher war als bei jenen in Einzelhaltung. Bertoni et al. (2021) schlagen daher vor, dass Kälber vor der dritten Lebenswoche nicht in Gruppen gehalten werden sollten, da die Vermeidung von direktem Kontakt zwischen den Tieren dazu beitragen könnte, die Übertragung von Virusinfektionen zu minimieren. Nicht nur die Gruppenhaltung selbst, sondern auch die Zusammensetzung der Gruppen hat einen großen Einfluss auf die

Inzidenz von Durchfallerkrankungen bei jungen Kälbern. Die Prävalenz von Durchfallerkrankungen war in dynamischen Gruppen, das heißt bei einer Gruppenhaltung, bei der drei Wochen alte Kälber neu in die Gruppe kamen und neun Wochen alte Tiere die Gruppe wieder verlassen mussten, mehr als doppelt so hoch wie in solchen Gruppen, in denen sich die Zusammensetzung nicht veränderte. Kälber in stabilen Gruppen zu halten – auch als ‚All in – all out‘-Verfahren bezeichnet, hat somit einen positiven Einfluss auf die Gesundheit (Pedersen et al. 2009). Unterschiede zwischen einer Einzel- und einer Gruppenhaltung gibt es auch bei der Ausbildung von Antibiotika-Resistenzen auf im Kot vorkommende *Escherichia (E.) coli*-Bakterien bei Milchkälbern. Zwar konnte kein eindeutiger Vorteil eines Haltungssystems in Bezug auf die auftretende Gesamthäufigkeit von *E. coli*-Resistenzen gefunden werden, Kälber in Einzelhaltung wiesen jedoch einen signifikant höheren Anteil an *E. coli*-Isolaten auf, die gegen Ampicillin, Ceftiofur, Gentamicin, Streptomycin und Tetracyclin resistent waren, während bei Kälbern in Gruppenhaltung ein signifikant höherer Anteil an Ciprofloxacin- und Nalidixinsäure-resistenten *E. coli* nachgewiesen wurde (Pereira et al. 2014). Dieser Unterschied zwischen den Antibiotikaresistenzen zwischen den einzeln und in Gruppen gehaltenen Kälbern könnte zum einen daran liegen, dass die Kälber in Gruppenhaltung mit angesäuerter Milch oder mit Milchaustauscher gefüttert wurden, was eine unterschiedliche Nährstoffzusammensetzung der Milch zur Folge hat. Zum anderen könnte der niedrigere pH-Wert der angesäuerten Milch und die häufigeren Mahlzeiten der *ad libitum* gefütterten Kälber in Gruppenhaltung zu einem niedrigeren pH-Wert im Verdauungstrakt und damit zu einer geringeren Menge von Krankheitserregern geführt haben. Ein weiterer Ansatzpunkt wäre, dass unterschiedliche Fütterungsprogramme bei den einzelnen Haltungssystemen zur Ausbildung einer andersartigen Mikroflora im Verdauungstrakt beigetragen haben. Eine schlecht ausgebildete Darmmikroflora kann möglicherweise bei jungen Kälbern zu einer stärkeren Besiedelung mit resistenten Bakterien führen (Pereira et al. 2014).

Tabelle 6

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Jensen und Larsen 2014	1-3d/HS/ w u. m	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Durchfallerkrankungen zwischen EH und PH	o
Pempek et al. 2015	1d/Jersey/w	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Durchfallerkrankungen zwischen EH und PH	o
Bolt et al. 2017	5d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Durchfallerkrankungen zwischen EH und PH	o
Buckova et al. 2021	2-15d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Durchfallerkrankungen zwischen EH und PH	o
Liu et al. 2019	1d/HS/w	EH vs. PH	erhöhte Durchfallhäufigkeit bei PH in der dritten Woche nach der Geburt	-
Chua et al. 2002	1d/HS/w u. m.	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Durchfallerkrankungen zwischen EH und PH	o

*Tabelle 6: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Durchfallerkrankungen‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt).  
Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung*

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Hänninen et al. 2003	2d/HS u. Ayrshire/m	EH vs. GH (4)	niedrigere Inzidenz von Durchfallerkrankungen bei GH	+
Curtis et al. 2016	1d/HS/w u. m	EH vs. GH (≤6)	vermehrtes Auftreten von Durchfallerkrankungen bei GH	-
Bertoni et al. 2020	1d/HS/	EH vs. GH (10)	Höhere Ausscheidung von Rota- und Coronaviren bei GH	-
Pedersen et al. 2009	21d/HS/w u. m	GH(6)	Prävalenz von Durchfallerkrankungen in dynamischen Gruppen mehr als doppelt so hoch als in stabilen	o
Pereira et al., 2014	3d/-/w	EH vs. GH	Haltungssystem hatte Einfluss auf die Resistenz einzelner AB auf E. coli, aber kein Vorteil eines der beiden Systeme auf die Gesamthäufigkeit der Resistenzen	o

Tabelle 6: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Durchfallerkrankungen‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt).  
Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung

### 3.3.2 Respiratorische Erkrankungen

Nicht zuletzt aufgrund der EU-Verordnung – Kälber dürfen ab der achten Lebenswoche und in Bio-Betrieben ab dem achten Lebenstag nicht mehr einzeln gehalten werden – ist die Anzahl der in Paaren oder Gruppen gehaltenen Kälber in den letzten Jahren stark angestiegen. Es handelt sich um ein natürliches Verhalten von Kälbern, in Gruppen eng nebeneinander zu liegen; Atemwegserkrankungen, die am häufigsten durch virale Infektionen ausgelöst werden, können so ungehindert von Tier zu Tier oder durch Aerosole übertragen werden (Svensson et al. 2003). Des Weiteren können Kälber in Einzelhaltung weniger arbeitsintensiv über Eimer mit oder ohne künstliche Zitze gefüttert werden, was bei Kälbern in Gruppenhaltung wegen des großen Arbeitsaufwands nur selten angewendet wird. Alternative Fütterungsmethoden wie die *ad-libitum*-Fütterung aus großen Behältern mit künstlichen Zitzen oder eine computergesteuerte Fütterung über Futterautomaten haben zur Folge, dass verschiedene Kälber oft dieselbe Zitze verwenden, was eine potenzielle Gefahrenquelle für die Übertragung infektiöser Erreger darstellt. Ende der 1980er-Jahre lag die Inzidenz von Atemwegserkrankungen bei Kälbern in schwedischen Milchviehbetrieben noch bei 0,8 %, während bei einer landwirtschaftlichen Betriebsbefragung von 1998 die Inzidenzrate auf 7 % gestiegen war. Ein möglicher Grund für diesen Anstieg könnte die steigende Anzahl von in Paaren beziehungsweise Gruppen untergebrachten Kälbern in dieser Zeit sein (Hepola 2003). Ob tatsächlich ein Zusammenhang zwischen einem vermehrten Auftreten von Atemwegserkrankungen und einer gemeinsamen Unterbringung von Kälbern besteht, war das Thema zahlreicher Studien in den letzten Jahren, deren Ergebnisse im Folgenden diskutiert werden.

Als Indikator für viral ausgelöste respiratorische Erkrankungen wurden gepaarte Serumproben am 4. und am 49. Lebenstag der Kälber entnommen und auf Antikörper gegen das bovine respiratorische Synzytialvirus (BRSV), das bovine Parainfluenzavirus – 3 (PI-3) und das bovine Coronavirus (BCV) untersucht. Die Kälber wurden entweder einzeln nur mit auditivem Kontakt, einzeln mit auditivem und visuellem Kontakt, einzeln mit auditivem, visuellem und taktilem Kontakt oder in Paaren gehalten. Es stellte sich heraus, dass die Unterbringung keinen Einfluss auf die Menge der Antikörper gegen BRSV und PI-3 hatte. Lediglich bei der Gruppe mit Sichtkontakt gab es einen signifikanten Anstieg von BCV-Antikörpern. Dieser hatte

jedoch keine Auswirkung auf die Ausprägung klinischer Atemwegserkrankungen (Jensen und Larsen 2014). Dieses Ergebnis steht im Einklang mit vielen anderen Studien, in denen sich keine Unterschiede zwischen einer Paar- (Bučková et al. 2021; Mahendran et al. 2021; Liu et al. 2019) oder Gruppenhaltung (Svensson et al. 2003; Kung et al. 1997) feststellen ließen. Wie bereits zuvor erwähnt, unterscheidet sich die Art der Fütterung bei Kälbern in Gruppenhaltung oft stark von der von Kälbern in Einzelhaltung. So wurden bei Curtis et al. (2018) Kälber kurz nach der Geburt in Gruppen untergebracht und über einen Fütterungsroboter mit Milchaustauscher über eine einzelne Zitze *ad libitum* gefüttert, während die anderen Kälber die ersten drei Lebenswochen einzeln untergebracht und mittels Eimer zweimal täglich mit 2,5 Liter Milchaustauscher gefüttert wurden. Ab der dritten Lebenswoche wurden die zuvor einzeln gehaltenen Kälber ebenfalls in Gruppen untergebracht und über einen Trog zweimal täglich mit 3 Liter Milchaustauscher gefüttert. Die Anzahl der Kälber mit respiratorischen Erkrankungen war bei jenen, die von Geburt an in Gruppen gehalten und *ad libitum* gefüttert wurden, signifikant höher als bei den zuvor einzeln gehaltenen. Es ist daher anzunehmen, dass vor allem die gemeinsame Nutzung einer Zitze das Risiko für Atemwegserkrankungen erhöht, da dadurch die Übertragung von Viren über Speichel und Nasensekret gefördert wird. Außerdem führt eine erhöhte Urinproduktion, die durch die größere Flüssigkeitsaufnahme der *ad-libitum*-Fütterung entstand, vermehrt zu nassen Liegeflächen, die ebenfalls ein begünstigender Faktor für das Auftreten von respiratorischen Erkrankungen sein könnten. Neben der Fütterungsart spielen aber auch die Anzahl und die Zusammensetzung der gemeinsam gehaltenen Kälber eine große Rolle für die Inzidenz von Atemwegserkrankungen. Kälber, die in Gruppen von 12 bis 18 Tieren gehalten wurden, zeigten häufiger Respirationskrankheiten (Odds-Ratio: 1.4; CI95 %: 0.58, 0.82) als solche in kleineren Gruppen von sechs bis neun Tieren. Neben dem vermehrten direkten Kontakt in größeren Gruppen, der maßgeblich für die Übertragung von Infektionskrankheiten verantwortlich ist, könnte auch ein höheres Stressaufkommen wegen der Konkurrenz um die Kälbertränken für das häufigere Auftreten von Atemwegserkrankungen verantwortlich sein (Svensson und Liberg 2006). Wird die Inzidenz von respiratorischen Erkrankungen bei dynamischen und stabilen Gruppen verglichen, verhält sich diese ähnlich den Durchfallerkrankungen. In Gruppen gehaltene Kälber, bei denen sich die Gruppenzusammensetzung altersbedingt ständig änderte, hatten eine doppelt so hohe Prävalenz von Atemwegserkrankungen als Kälber in stabilen Gruppen. Auch eine abnorm erhöhte Atmung und nasaler Ausfluss als Anzeichen für respiratorische Erkrankungen traten bei in dynamischen Gruppen gehaltenen Kälbern signifikant häufiger auf (Pedersen et al. 2009). Da ältere Kälber eine Quelle von Atemwegsinfektionen für jüngere

Kälber darstellen, erweisen sich große Altersunterschiede bei einer Gruppenhaltung aus gesundheitlicher Sicht als ungünstig. Bei kleineren Gruppen sinkt die Wahrscheinlichkeit von großen Altersunterschieden zwischen den einzelnen Kälbern, woraus sich gesundheitliche Vorteile für die Tiere ergeben (Svensson und Liberg 2006).

Tabelle 7

Studie	Alter/Rasse/ Geschlecht	Haltungssysteme im Vergleich	Fazit	Effekt
Jensen Larsen 2014	1-3d/HS/ w u. m	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Respiratorischen Erkrankungen zwischen PH und EH	○
Buckova et al. 2021	2-15d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Respiratorischen Erkrankungen zwischen PH und EH	○
Mahendran et al. 2021	2d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Respiratorischen Erkrankungen zwischen PH und EH	○
Liu et al. 2019	1d/HS/w	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Respiratorischen Erkrankungen zwischen PH und EH	○
Svensson et al. 2003	1d/-/w	EH vs. GH (3-30)	häufigeres Auftreten von respiratorischen Erkrankungen bei GH	-
Kung et al. 1997	/Hs/ w u. m	EH vs. PH	kein Unterschied beim Auftreten von Respiratorischen Erkrankungen zwischen GH und EH	○
Curtis et al. 2018	1d/HS/w	EH vs. GH ( $\leq 6$ )	erhöhte Anfälligkeit für respiratorische Erkrankungen bei GH	-
Svensson Liberg 2006	3-35d/-/w u.m	GH (6-9;12-18)Kälber	Kälber in Gruppen von 12-18 höhere Inzidenz von respir. Erkrankungen als Kälber in Gruppen von 9-12	○
Pedersen 2009	21d/HS/w u. m	GH (6)	Prävalenz von respiratorischen Erkrankungen in dynamischen Gruppen mehr als doppelt so hoch als in stabilen	○

Tabelle 7: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Respiratorische Erkrankungen‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt). Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung

### 3.3.3 Weitere Auswirkungen auf die Gesundheit

Das sekretorische Immunglobulin A, kurz sIgA, spielt eine wesentliche Rolle bei der mukosalen Immunabwehr. In akuten Stresssituationen wird kurzfristig mehr sIgA ausgeschüttet, während bei länger andauerndem Stress eine Herabregulierung durch verstärkte Freisetzung von Antikörpern aus B-Lymphozyten erfolgt. Bei einzeln gehaltenen konnte im Vergleich zu in Gruppen gehaltenen Kälbern von drei beziehungsweise sechs Tieren am 15. Lebenstag die höchste Konzentration von sIgA nachgewiesen werden; bis zum 30. Lebenstag nahm sie dann wieder ab. Es wird vermutet, dass dieser erhöhte Nachweis von sIgA bei einzeln gehaltenen Kälbern auf den entstandenen Stress nach der Trennung vom Muttertier und die darauffolgende Isolation zurückzuführen ist (Lv et al. 2021). Für ein verringertes Stressaufkommen bei einer Gruppenhaltung von Kälbern könnte auch eine stärkere neutrophile Reaktion sprechen. Kälber, die in einer Dreiergruppe gehalten wurden, zeigten im Vergleich zu ihren Artgenossen in Einzelhaltung eine höhere neutrophile L-Selectin-Expression, die eine große Rolle bei einer Immunreaktion spielt. Diese stärkere neutrophile Reaktion trat jedoch in Abwesenheit von klinischen Zeichen einer Erkrankung und erhöhter Plasmahaptoglobinkonzentration auf, was darauf schließen lässt, dass die Erhöhung nicht in Folge einer immunogenen Stimulation auftrat. Es ist bekannt, dass Stressfaktoren die neutrophile Reaktion von Kälbern verringern und dass ein erhöhtes Stressaufkommen bei Kälbern in Einzelhaltung aufgrund der sozialen Isolation für eine verminderte neutrophile Reaktion verantwortlich sein könnte (Cobb et al. 2014). Dass eine Einzelhaltung stressvoll für Tiere ist und negative Auswirkungen auf ihre Gesundheit haben kann, zeigen weitere Studien. So konnte bei Mastkälbern, die zuvor in einer Gruppe gehalten und dann einzeln untergebracht wurden, nach vier Wochen ein niedrigerer Basis-Kortisol-Spiegel gemessen werden; auch die Reaktion nach Verabreichung einer niedrigen Dosis von exogenem Adrenocorticotropen Hormon (ACTH) war schwächer als bei jenen, die in Gruppen verblieben. Ein tiefer Basis-Kortisol-Wert und eine verminderte adrenokortikale Reaktion auf exogenes ACTH sind auf eine Reaktion auf langfristigen Umweltstress (van Reenen et al. 2000). In derselben Studie wurden in Gruppen gehaltene Kälber experimentell mit dem bovinen Herpesvirus 1 (BHV 1) infiziert und die Hälfte von ihnen darauffolgend einzeln untergebracht, um die unterschiedlichen Reaktionen auf die Infektion zu untersuchen. Es zeigte sich, dass die sozial isolierten Kälber im Vergleich zu den in Gruppen gehaltenen mit einer weniger starken Fieber-

Reaktion und einer abgeschwächten klinischen Symptomatik auf die Primärinfektion mit BHV 1 reagierten. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte sein, dass in Stresssituationen vermehrt neuro-endokrine Substanzen, etwa Cortisol, vom Organismus ausgeschüttet werden. Cortisol ist unter anderem dafür bekannt, den Körper vor seinen eigenen immunologischen Abwehrmechanismen zu schützen, indem es übermäßige Immunreaktionen unterdrückt. Ähnliche Beobachtungen wurden bei Mäusen und Hamstern gemacht, bei denen eine experimentelle Influenza-Virus-Infektion bzw. eine durch Lipopolysaccharide erzeugte Fieberreaktion hervorgerufen wurde. Nach bewusst induzierten Stresssituationen – beispielsweise durch Platzmangel – zeigten diese ebenfalls eine geringere Entzündungs- beziehungsweise Fieberreaktion als ihre stressfreien Artgenossen. Die Ergebnisse der Studien in Bezug auf das Krankheitsgeschehen zwischen einzeln und sozial gehaltenen Kälbern zeigen, dass das Konzept der Einzelhaltung mit der Begründung, dass diese das Krankheitsrisiko verringert und erkrankte Tiere leichter zu identifizieren sind, möglicherweise veraltet ist. Bei 16 von 23 Studien konnte kein nachteiliger Effekt einer Paar- oder Gruppenhaltung von Kälbern auf ihre Gesundheit festgestellt werden; in drei Studien wirkte sich eine frühe soziale Unterbringung sogar positiv auf die Gesundheit aus. Da Krankheitsentstehung und -übertragung bei jungen Kälbern ein Zusammenspiel aus vielen verschiedenen Faktoren wie Fütterung, Hygiene, Belüftung, Kolostrum-Management, Gesundheitsüberwachung, Haltungssystem usw. ist, wären Langzeitstudien, die sich auf genau diese Faktoren konzentrieren, zu empfehlen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Möglichkeit einer qualitativen Bewertung wissenschaftlicher Studien mittels STROBE-Checklisten zwar bekannt war, aufgrund der hohen Anzahl der in dieser Arbeit verwendeten Studien jedoch nicht für jede einzelne durchgeführt werden konnte. Bei insgesamt zwölf Studien wurde eine ‚Sample size calculation‘ durchgeführt, um die optimale Stichprobengröße zu ermitteln und statistisch signifikante Ergebnisse zu erzielen. Auf der Grundlage der dargestellten Studienergebnisse können die aufgestellten Hypothesen insofern beantwortet werden, dass sich eine Paar- bzw. Gruppenhaltung positiv auf das Sozialverhalten, die Futteraufnahme und die Tageszunahme auswirkt, ohne dass dabei – bei Einhaltung gewisser Managementmaßnahmen – nachteilige Auswirkungen auf die Inzidenz von Krankheiten und die Mortalität entstehen. Da es nur eine Studie gibt, die die Produktivität zwischen Kälbern in Einzel- und Gruppenhaltung ab der ersten Laktation untersucht hat, wären in dieser Hinsicht weitere Untersuchungen nötig.

Tabelle 8

Studie	Alter/Rasse/	Haltungssysteme	Fazit	Effekt
Lv et al. 2021	1d/-/w	EH vs. GH (3,6,12)	höheres Maß an Immunität bei GH	+
Cobb et al. 2014	2d/HS/w	EH vs. GH(3)	erhöhte Anzahl an Neutrophilen in der Neonatalzeit bei GH	o
van Reenen et al. 2000	12w/HS/m	EH vs. GH (4)	verminderte Fieberreaktion und abgeschwächte klinische Symptomatik bei EH nach Infektion mit BHV 1, verursacht durch stressbedingte vermehrte Cortisolausschüttung	+

*Tabelle 8: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚gesundheitliche Auswirkungen‘ inklusive Fazits und Effekte (+ = positiver Effekt, - = negativer Effekt). Abkürzungen: m = männlich, w = weiblich, HS = Holstein, d=Tag, EH = Einzelhaltung, GH = Gruppenhaltung*

## 4 Zusammenfassung

Zwar wird vom Rat der Europäischen Union in der Richtlinie 2008/119/EG DES RATES vom 18. Dezember 2008 vorgeschrieben, dass Kälber ab der achten Lebenswoche nicht in Einzelbuchten gehalten werden dürfen, bis zu diesem Zeitpunkt entscheidet jedoch der Landwirt selbst, in welchem Haltungssystem er die Kälber aufzieht. In der Europäischen Union werden immer noch rund 60 % der Kälber während der Milchfütterungsperiode einzeln gehalten. Die Gründe für diesen hohen Prozentsatz variieren von leichteren Managementmaßnahmen über geringere Ansteckungsgefahr bei Krankheiten bis hin zu weniger Problemen mit einem gegenseitigem Besaugen. Dass ein Aufwachsen in sozialer Isolation jedoch nicht den natürlichen Lebensbedingungen eines Kalbes entspricht und sein Verhalten und seine Gesundheit wegen des dadurch entstehenden Stresses stark beeinflusst werden kann, wird oft außer Acht gelassen. Anhand einer Literatur-Übersicht sollte in dieser Arbeit die Forschungsfrage beantwortet werden: Wie wirkt sich eine Paar- beziehungsweise Gruppenhaltung von Kälbern im Vergleich zur Einzelhaltung auf ihre Gesund, ihr Verhalten und die Leistung aus? Sowohl Kälber in Einzelhaltung als auch sozial gehaltene Kälber zeigen nichtnutritive Verhaltensweisen, wobei sozial gehaltene Kälber dazu neigen, das nichtnahrhafte Besaugen von Gegenständen auf ihre Artgenossen umzulenken. Die Gruppenzusammensetzung, der Einsatz von Nuckeltränken und die gefütterte Milchmenge spielen bei nichtnutritiven Verhaltensweisen jedoch eine wesentliche Rolle. Positiv wirkt sich eine soziale Haltung von Kälbern auf ihre Verhaltensweise und ihre Leistung aus. Spielverhalten, Fellpflege und Lernverhalten sowie eine höhere tägliche Gewichtszunahme und ein damit verbundenes höheres Absetzgewicht konnten bei Kälbern in Paar- und in Gruppenhaltung beobachtet werden. Die negativen Auswirkungen auf die Gesundheit in Paar- oder Gruppenhaltung scheinen dagegen geringer zu sein als bislang angenommen. So wurde kaum ein Unterschied bei der Inzidenz von Durchfall- oder respiratorischen Erkrankungen bei den verschiedenen Haltungssystemen festgestellt. Andere Faktoren – Stallklima, Hygienemaßnahmen und Fütterungsmanagement – spielen hierbei vermutlich eine weit größere Rolle.

## 5 Summary

Although the European Union Council Directive 2008/119/EC of 18 December 2008 stipulates that calves must not be kept in individual pens from their eighth week of life, farmers decide which housing system they raise the calves in up to that point. Thus, in the European Union, about 60 % of calves are housed individually during the milk feeding period. The reasons given by farmers for this high percentage of individually housed calves vary from easier management measures to lower risk of disease and fewer problems with cross suckling. However, the fact that growing up in social isolation does not correspond to a calf's natural living conditions and that their behaviour and health can be strongly influenced by the resulting stress is often disregarded. Based on a review of the existing literature, this paper assesses whether early pair or group housing of calves, in contrast to single housing, influences their behaviour, health and performance. Both individually and socially housed calves exhibit non-nutritive behaviours, with socially housed calves tending to redirect non-nutritive sucking of inanimate objects to their conspecifics. However, group composition, the use of feeding troughs and the amount of milk fed also play a significant role in non-nutritive behaviours. Keeping calves in social environments has a positive effect on their behaviours and performance. Play behaviour, grooming and learning behaviours, as well as higher daily weight gain associated with higher weaning weight were observed in calves kept in pairs or groups. The negative health effects on calves kept in pairs or groups seem to be lower than assumed. Little difference was found in the incidence of diarrheal or respiratory diseases between the different housing systems. Other factors, such as climate conditions in the stable, hygiene measures and feeding management, probably play a far greater role here.

## 6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Besaugen‘ .....	15
Tabelle 2: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Verhalten‘ .....	20
Tabelle 3: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Futteraufnahme‘ .....	23
Tabelle 4: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚tägliche Gewichtszunahme und Körpergewicht‘ .....	27
Tabelle 5: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Leistung nach dem Absetzen‘ .....	31
Tabelle 6: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚Durchfallerkrankungen‘ .....	35
Tabelle 7: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚respiratorische Erkrankungen‘ .....	40
Tabelle 8: Übersicht der herangezogenen Studien zum Themenkomplex ‚weitere gesundheitliche Auswirkungen‘ .....	43

## 7 Literaturverzeichnis

### Literaturverzeichnis

- Babu, L.K; Pandey, H.N; Sahoo, A. (2004): Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves. In: *Applied Animal Behaviour Science* 87 (3-4), S. 177–191. DOI: 10.1016/j.applanim.2004.01.006.
- Babu, Lakshman K.; Pandey, Harnarain; Patra, Ramesh C.; Sahoo, Artabandhu (2009): Hemato-biochemical changes, disease incidence and live weight gain in individual versus group reared calves fed on different levels of milk and skim milk. In: *Animal science journal = Nihon chikusan Gakkaiho* 80 (2), S. 149–156. DOI: 10.1111/j.1740-0929.2008.00620.x.
- Bernal-Rigoli, J. C.; Allen, J. D.; Marchello, J. A.; Cuneo, S. P.; Garcia, S. R.; Xie, G. et al. (2012): Effects of housing and feeding systems on performance of neonatal Holstein bull calves. In: *Journal of animal science* 90 (8), S. 2818–2825. DOI: 10.2527/jas.2011-4722.
- Bertoni, E. A.; Bok, M.; Vega, C.; Martinez, G. M.; Cimino, R.; Parreño, V. (2021): Influence of individual or group housing of newborn calves on rotavirus and coronavirus infection during the first 2 months of life. In: *Tropical animal health and production* 53 (1), S. 62. DOI: 10.1007/s11250-020-02540-y.
- Bokkers, E.A.M; Koene, P. (2001): Activity, oral behaviour and slaughter data as welfare indicators in veal calves: a comparison of three housing systems. In: *Applied Animal Behaviour Science* 75 (1), S. 1–15. DOI: 10.1016/S0168-1591(01)00175-7.
- Bolt, Sarah L.; Boyland, Natasha K.; Mlynski, David T.; James, Richard; Croft, Darren P. (2017): Pair Housing of Dairy Calves and Age at Pairing: Effects on Weaning Stress, Health, Production and Social Networks. In: *PloS one* 12 (1), e0166926. DOI: 10.1371/journal.pone.0166926.
- Bučková, Katarína; Šárová, Radka; Moravcsíková, Ágnes; Špinka, Marek (2021): The effect of pair housing on dairy calf health, performance, and behavior. In: *Journal of dairy science* 104 (9), S. 10282–10290. DOI: 10.3168/jds.2020-19968.
- Bučková, Katarína; Špinka, Marek; Hintze, Sara (2019): Pair housing makes calves more optimistic. In: *Scientific reports* 9 (1), S. 20246. DOI: 10.1038/s41598-019-56798-w.

- Chua, B.; Coenen, E.; van Delen, J.; Weary, D. M. (2002): Effects of Pair Versus Individual Housing on the Behavior and Performance of Dairy Calves. In: *Journal of dairy science* 85 (2), S. 360–364. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74082-4.
- Cobb, C. J.; Obeidat, B. S.; Sellers, M. D.; Pepper-Yowell, A. R.; Hanson, D. L.; Ballou, M. A. (2014): Improved performance and heightened neutrophil responses during the neonatal and weaning periods among outdoor group-housed Holstein calves. In: *Journal of dairy science* 97 (2), S. 930–939. DOI: 10.3168/jds.2013-6905.
- Costa, J. H. C.; Keyserlingk, M. A. G. von; Weary, D. M. (2016): Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. In: *Journal of dairy science* 99 (4), S. 2453–2467. DOI: 10.3168/jds.2015-10144.
- Costa, J. H. C.; Meagher, R. K.; Keyserlingk, M. A. G. von; Weary, D. M. (2015): Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves. In: *Journal of dairy science* 98 (9), S. 6381–6386. DOI: 10.3168/jds.2015-9395.
- Curtis, G.; McGregor Argo, C.; Jones, D.; Grove-White, D. (2018): The impact of early life nutrition and housing on growth and reproduction in dairy cattle. In: *PloS one* 13 (2), e0191687. DOI: 10.1371/journal.pone.0191687.
- Curtis, G. C.; Argo, C. McG; Jones, D.; Grove-White, D. H. (2016): Impact of feeding and housing systems on disease incidence in dairy calves. In: *The Veterinary record* 179 (20), S. 512. DOI: 10.1136/vr.103895.
- Duve, L. R.; Jensen, M. B. (2012): Social behavior of young dairy calves housed with limited or full social contact with a peer. In: *Journal of dairy science* 95 (10), S. 5936–5945. DOI: 10.3168/jds.2012-5428.
- Gaillard, Charlotte; Meagher, Rebecca K.; Keyserlingk, Marina A. G. von; Weary, Daniel M. (2014): Social housing improves dairy calves' performance in two cognitive tests. In: *PloS one* 9 (2), e90205. DOI: 10.1371/journal.pone.0090205.
- Größbacher, Verena; Winckler, Christoph; Leeb, Christine (2018): On-farm factors associated with cross-sucking in group-housed organic Simmental dairy calves. In: *Applied Animal Behaviour Science* 206, S. 18–24. DOI: 10.1016/j.applanim.2018.05.030.
- Gulliksen, S. M.; Lie, K. I.; Løken, T.; Osterås, O. (2009): Calf mortality in Norwegian dairy herds. In: *Journal of dairy science* 92 (6), S. 2782–2795. DOI: 10.3168/jds.2008-1807.

- Hänninen\*, L.; Hepola, H.; Rushen, J.; Passillé, A. M. de; Pursiainen, P.; Tuure, V.-m. et al. (2003): Resting Behaviour, Growth and Diarrhoea Incidence Rate of Young Dairy Calves Housed Individually or in Groups in Warm or Cold Buildings. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 53 (1), S. 21–28. DOI: 10.1080/09064700310002008.
- Hepola, H.; Hänninen, L.; Pursiainen, P.; Tuure, V.-M.; Syrjälä-Qvist, L.; Pyykkönen, M.; Saloniemi, H. (2006): Feed intake and oral behaviour of dairy calves housed individually or in groups in warm or cold buildings. In: *Livestock Science* 105 (1-3), S. 94–104. DOI: 10.1016/j.livsci.2006.04.033.
- Hepola, Helena (2003): Milk feeding systems for dairy calves in groups: effects on feed intake, growth and health. In: *Applied Animal Behaviour Science* 80 (3), S. 233–243. DOI: 10.1016/S0168-1591(02)00214-9.
- Jensen, M. B.; Budde, M. (2006): The Effects of Milk Feeding Method and Group Size on Feeding Behavior and Cross-Sucking in Group-Housed Dairy Calves. In: *Journal of dairy science* 89 (12), S. 4778–4783. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72527-9.
- Jensen, M. B.; Duve, L. R.; Weary, D. M. (2015): Pair housing and enhanced milk allowance increase play behavior and improve performance in dairy calves. In: *Journal of dairy science* 98 (4), S. 2568–2575. DOI: 10.3168/jds.2014-8272.
- Jensen, Margit Bak; Larsen, Lars Erik (2014): Effects of level of social contact on dairy calf behavior and health. In: *Journal of dairy science* 97 (8), S. 5035–5044. DOI: 10.3168/jds.2013-7311.
- Keil, N. M.; Audigé, L.; Langhans, W. (2001): Is Intersucking in Dairy Cows the Continuation of a Habit Developed in Early Life? In: *Journal of dairy science* 84 (1), S. 140–146. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74462-1.
- Knauer, W. A.; Godden, S. M.; Rendahl, A. K.; Endres, M. I.; Crooker, B. A. (2021): The effect of individual versus pair housing of dairy heifer calves during the preweaning period on measures of health, performance, and behavior up to 16 weeks of age. In: *Journal of dairy science* 104 (3), S. 3495–3507. DOI: 10.3168/jds.2020-18928.
- Kung, L.; Demarco, S.; Siebenson, L. N.; Joyner, E.; Haenlein, G.F.W.; Morris, R. M. (1997): An Evaluation of Two Management Systems for Rearing Calves Fed Milk Replacer. In: *Journal of dairy science* 80 (10), S. 2529–2533. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76206-4.

- Liu, Shuai; Ma, Jiaying; Li, Jinghui; Alugongo, Gibson Maswayi; Wu, Zhaohai; Wang, Yajing et al. (2019): Effects of Pair Versus Individual Housing on Performance, Health, and Behavior of Dairy Calves. In: *Animals : an open access journal from MDPI* 10 (1). DOI: 10.3390/ani10010050.
- Lv, Jing; Zhao, Xun-Wu; Su, Hang; Wang, Zhi-Peng; Wang, Chao; Li, Jian-Hong et al. (2021): Effects of group size on the behaviour, heart rate, immunity, and growth of Holstein dairy calves. In: *Applied Animal Behaviour Science* 241, S. 105378. DOI: 10.1016/j.applanim.2021.105378.
- Mahendran, Sophie A.; Wathes, D. Claire; Booth, Richard E.; Blackie, Nicola (2021): The Health and Behavioural Effects of Individual versus Pair Housing of Calves at Different Ages on a UK Commercial Dairy Farm. In: *Animals : an open access journal from MDPI* 11 (3). DOI: 10.3390/ani11030612.
- Marcé, C.; Guatteo, R.; Bareille, N.; Fourichon, C. (2010): Dairy calf housing systems across Europe and risk for calf infectious diseases. In: *Animal : an international journal of animal bioscience* 4 (9), S. 1588–1596. DOI: 10.1017/S1751731110000650.
- Miller-Cushon, E. K.; Bergeron, R.; Leslie, K. E.; Mason, G. J.; DeVries, T. J. (2014): Competition during the milk-feeding stage influences the development of feeding behavior of pair-housed dairy calves. In: *Journal of dairy science* 97 (10), S. 6450–6462. DOI: 10.3168/jds.2014-8065.
- Miller-Cushon, E. K.; DeVries, T. J. (2016): Effect of social housing on the development of feeding behavior and social feeding preferences of dairy calves. In: *Journal of dairy science* 99 (2), S. 1406–1417. DOI: 10.3168/jds.2015-9869.
- Overvest, M. A.; Crossley, R. E.; Miller-Cushon, E. K.; DeVries, T. J. (2018): Social housing influences the behavior and feed intake of dairy calves during weaning. In: *Journal of dairy science* 101 (9), S. 8123–8134. DOI: 10.3168/jds.2018-14465.
- Paula Vieira, A. de; Keyserlingk, M. A. G. von; Weary, D. M. (2010): Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. In: *Journal of dairy science* 93 (7), S. 3079–3085. DOI: 10.3168/jds.2009-2516.
- Paula Vieira, A. de; Passillé, A. M. de; Weary, D. M. (2012): Effects of the early social environment on behavioral responses of dairy calves to novel events. In: *Journal of dairy science* 95 (9), S. 5149–5155. DOI: 10.3168/jds.2011-5073.

- Pedersen, R. Engelbrecht; Sørensen, J. Tind; Skjøth, F.; Hindhede, J.; Nielsen, T. Rousing (2009): How milk-fed dairy calves perform in stable versus dynamic groups. In: *Livestock Science* 121 (2-3), S. 215–218. DOI: 10.1016/j.livsci.2008.06.007.
- Pempek, J. A.; Eastridge, M. L.; Swartzwelder, S. S.; Daniels, K. M.; Yohe, T. T. (2016): Housing system may affect behavior and growth performance of Jersey heifer calves. In: *Journal of dairy science* 99 (1), S. 569–578. DOI: 10.3168/jds.2015-10088.
- Pereira, R. V.; Siler, J. D.; Ng, J. C.; Davis, M. A.; Warnick, L. D. (2014): Effect of preweaned dairy calf housing system on antimicrobial resistance in commensal *Escherichia coli*. In: *Journal of dairy science* 97 (12), S. 7633–7643. DOI: 10.3168/jds.2014-8588.
- Phillips, C.J.C. (2004): The Effects of Forage Provision and Group Size on the Behavior of Calves. In: *Journal of dairy science* 87 (5), S. 1380–1388. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73287-7.
- Svensson, C.; Liberg, P. (2006): The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. In: *Preventive Veterinary Medicine* 73 (1), S. 43–53. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2005.08.021.
- Svensson, Catarina; Lundborg, Karin; Emanuelson, Ulf; Olsson, Sven-Ove (2003): Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. In: *Preventive Veterinary Medicine* 58 (3-4), S. 179–197. DOI: 10.1016/S0167-5877(03)00046-1.
- Tapki, İbrahim (2007): Effects of individual or combined housing systems on behavioural and growth responses of dairy calves. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 57 (2), S. 55–60. DOI: 10.1080/09064700701464405.
- Terré, Marta; Bach, Alex; Devant, Maria (2006): Performance and behaviour of calves reared in groups or individually following an enhanced-growth feeding programme. In: *The Journal of dairy research* 73 (4), S. 480–486. DOI: 10.1017/S0022029906002019.
- Valníčková, B.; Stěhulová, I.; Šárová, R.; Špínka, M. (2015): The effect of age at separation from the dam and presence of social companions on play behavior and weight gain in dairy calves. In: *Journal of dairy science* 98 (8), S. 5545–5556. DOI: 10.3168/jds.2014-9109.
- Valníčková, Barbora; Šárová, Radka; Špínka, Marek (2020): Early social experiences do not affect first lactation production traits, longevity or locomotion reaction to group change in

female dairy cattle. In: *Applied Animal Behaviour Science* 230, S. 105015. DOI: 10.1016/j.applanim.2020.105015.

van Reenen, C.G; Mars, M.H; Leushuis, I.E; Rijsewijk, F.A.M; van Oirschot, J.T; Blokhuis, H.J (2000): Social isolation may influence responsiveness to infection with bovine herpesvirus 1 in veal calves. In: *Veterinary Microbiology* 75 (2), S. 135–143. DOI: 10.1016/s0378-1135(00)00211-x.

Whalin, L.; Weary, D. M.; Keyserlingk, M. A. G. von (2018): Short communication: Pair housing dairy calves in modified calf hutches. In: *Journal of dairy science* 101 (6), S. 5428–5433. DOI: 10.3168/jds.2017-14361.

Wormsbecher, L.; Bergeron, R.; Haley, D.; Passillé, A. M. de; Rushen, J.; Vasseur, E. (2017): A method of outdoor housing dairy calves in pairs using individual calf hutches. In: *Journal of dairy science* 100 (9), S. 7493–7506. DOI: 10.3168/jds.2017-12559.

Zhang, Chenyu; Juniper, Darren T.; Meagher, Rebecca K. (2022): Effects of physical enrichment and pair housing before weaning on growth, behaviour and cognitive ability of calves after weaning and regrouping. In: *Applied Animal Behaviour Science* 249, S. 105606. DOI: 10.1016/j.applanim.2022.105606.