

Transporte von Mastkälbern vom Geburts- auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder¹, L. Schönecker¹, G. Schüpbach-Regula², M. Meylan¹

¹Wiederkäuferklinik der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern, Bremgartenstrasse 109a, 3012 Bern, Schweiz;

²Veterinary Public Health Institute, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern, Schwarzenburgstrasse 155, 3097 Liebefeld, Schweiz

Zusammenfassung

Um Kälbertransporte von Geburtsbetrieben auf die Mastbetriebe zu dokumentieren, wurden Kälbertransporte in 34 Mastbetrieben während eines Jahres erfasst. Die Mastbetriebe wurden während dieser Zeit vier bis acht Mal besucht und es wurden allgemeine Daten zum Betrieb und zum Kälberzukauf erhoben. Fünfunddreissig Transporte wurden vom Projektteam begleitet und genau dokumentiert. Wenn möglich wurde im Rahmen der begleiteten Transporte mit den Geburtsbetriebsleitern ein Fragebogen über das Kälbermanagement vor dem Verkauf (Ort der Geburt, Kolostrumversorgung, Impfungen, Gabe von Eisen und Selen) bearbeitet. Die anderen (unbegleiteten) Transporte wurden anhand eines Formulars erfasst, das die Landwirte mit den Transporteuren ausfüllten. Dabei wurden Informationen zu Anzahl und Herkunft der Kälber, Transportdauer und -strecke sowie Stopps auf Betrieben und Märkten erfasst.

Insgesamt konnten während des Projektes 721 Transporte vom Geburts- auf den Mastbetrieb dokumentiert werden (531 Transporte durch die Mäster selbst und 190 durch Lieferanten/Viehhändler). Von den 34 Betriebsleitern holten sechs ihre Kälber immer selbst, neun bekamen alle von einem Lieferanten und 19 beides. Mäster transportierten im Median 2.0 (1-21 Kälber) und Lieferanten 3.0 Kälber (1-74 Kälber) pro Transport. Die Anzahl Geburtsbetriebe pro 10 transportierte Kälber betrug im Median bei Transporten, die Mäster durchführten, 10.0 (1.2-10 Geburtsbetriebe pro 10 transportierte Kälber) und bei Transporten, die Lieferanten durchführten, 10.0 Betriebe (2.5-10 Geburtsbetriebe pro 10 transportierte Kälber). Die Dauer aller Transporte war im Median bei Mästern 20.0 Minuten (1-330 Minuten) und bei Lieferanten 45.0 Minuten (2-414 Minuten). Bei den begleiteten Transporten war die Fläche pro Kalb im Median bei Mästern 2 m² (0.4-6 m²) und bei Lieferanten 0.6 m² (0.4-2.7 m²).

Transport of veal calves from birth farms to veal farms and calf management in Swiss dairy farms

The calf transports of 34 veal farms were documented over a one-year period in order to describe the transport from dairy to veal farms. Veal farms were visited four to eight times, and general farm management data and information on calf purchase were collected. Thirty-five transports were accompanied and documented in detail by the project team. Whenever possible during the accompanied transports, a questionnaire on calf management prior to purchase (calving location, colostrum feeding, vaccinations, iron and selenium supplementation) was filled in with the manager of the dairy (birth) farm. Unaccompanied transports were recorded using a form completed by the veal farmers and the transporters. Information was collected on the number and origin of the calves, transport duration and distance, and stops on farms and markets.

A total of 721 transports from dairy to veal farms (531 transports by veal farmers and 190 by suppliers/livestock traders) were documented in the course of the project. Six veal farmers always collected and transported their own calves, nine received their calves from cattle traders only, and 19 used both systems. Veal farmers transported a median of 2.0 (1-21 calves) and traders 3.0 calves (1-74 calves) per transport. The median number of dairy farms per 10 transported calves was 10.0 (1.2-10 dairy farms per 10 transported calves) for transports performed by veal farmers, and 10.0 (2.5-10 dairy farms per 10 transported calves) by traders. The median transport duration was 20.0 minutes (1-330 minutes) with veal farmers and 45.0 minutes (2-414 minutes) with traders. The median available surface per calf during transport was 2 m² (0.4-6 m²) in transports by veal farmers and 0.6 m² (0.4-2.7 m²) in those by traders. No bed-

<https://doi.org/10.17236/sat00214>

Eingereicht: 27.12.2018
Angenommen: 12.03.2019

Transporte von Mastkälbern vom Geburts- auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder et al.

Bei drei Transporten von Mästern war keine Einstreu vorhanden, obwohl dies gesetzlich vorgeschrieben ist. Eine intranasale Impfung gegen respiratorische Erkrankungen wurde bei 7% der 88 Geburtsbetriebe, von denen ein Fragebogen ausgefüllt wurde, durchgeführt.

Schlüsselwörter: Geburtsbetrieb; Kälbermast; Kolostrum; Lieferant; Tierschutzgesetz; Transport

ding was provided on three transports performed by veal farmers although this is prescribed by law.

Intranasal vaccination against respiratory disease was performed in 7% of the 88 birth farms included in the study.

Keywords: Dairy farm; veal production; colostrum; trader; animal welfare legislation; transport

Einleitung

In der Schweiz werden jährlich rund 230'000 Kälber für die Fleischproduktion gemästet und geschlachtet.¹ Zum Teil werden die auf dem eigenen Betrieb geborenen Kälber vor Ort gemästet, oft werden die Kälber aber ab einem Alter von ca. drei Wochen verkauft und auf einen Mastbetrieb transportiert, wo sie bis zur Schlachtung ausgemästet werden.²

Kälbertransporte bedeuten für die Tiere grossen Stress – nicht nur der Transportvorgang selbst ist eine starke Belastung, sondern auch das Handling der Kälber und das Zusammenführen neuer Kälbergruppen, die mit dem Transport einhergehen.^{3–6} In verschiedenen Studien konnte gezeigt werden, dass sich während des Transports mehrere Blutparameter (z.B. Cortisol, nicht-veresterte Fettsäuren) verändern, die auf Stress hinweisen.^{7,8} Die Normalisierung der Blutparameter dauert danach bis zu sieben Tage.³ Auch das Fressverhalten von transportierten Kälbern ist nach dem Transport verändert.⁹ Zusätzlich zeigten mehrere Studien, dass transportierte Kälber im Vergleich zu nicht-transportierten Kälbern eine verminderte Tageszunahme, respektive ein vermindertes Gewicht aufweisen.^{3,9} Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die negative Wirkung des Transports sich nicht auf die Transportdauer allein beschränkt, sondern das Wohlbefinden und das Verhalten der transportierten Kälber nachhaltig beeinflusst werden.

Um das Wohlergehen der Tiere zu schützen, ist der Tiertransport in der schweizerischen Tiergesetzgebung streng reguliert. Die reine Fahrzeit darf höchstens sechs Stunden betragen und die Gesamtdauer des Transports, inklusive Pausen von weniger als zwei Stunden, darf acht Stunden nicht überschreiten.^{10,11} Wenn der Transport um mindestens zwei Stunden unterbrochen wird und die Bedingungen für Haltung, Fütterung und Klima erfüllt sind, beginnt die Berechnung der Fahrzeit und Transportdauer von Neuem. Die Tiere müssen, soweit nötig, vor und während dem Transport getränkt und gefüttert werden, bei länger dauernden Transporten müssen die Tiere im Fahrzeug Zugang zu einer Tränke und Fütterungsvorrichtung haben. Die Fläche pro Kalb darf bei bis 80 kg schweren Kälbern 0.3 m² nicht überschreiten und bei 80-150 kg schweren Kälbern muss

jedem Tier eine Mindestfläche von 0.4 m² zur Verfügung stehen. Weiter müssen Trennwände eingesetzt werden, wenn den Tieren mehr als das Doppelte der Mindestfläche zur Verfügung steht. Das Transportmittel muss eingestreut sein und nach dem Transport gereinigt werden.¹¹

Nicht nur der Transport, sondern beispielsweise auch eine ungenügende Kolostrumversorgung und Pflege auf dem Geburtsbetrieb können die Kälbergesundheit längerfristig negativ beeinflussen.¹²

Der Kälbertransport vom Geburts- auf den Mastbetrieb wurde in der Schweiz, nach dem Wissen der Autoren, bisher nicht im Detail beschrieben. Deshalb bestand das Ziel der vorliegenden Arbeit darin, Kälbertransporte vom Geburts- auf den Mastbetrieb genau zu dokumentieren und zu überprüfen, ob die gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden. Des Weiteren sollten die Transporte von professionellen Lieferanten mit den Transporten, die von den Kälbermästern selbst durchgeführt wurden, verglichen werden. Ausserdem sollten im Rahmen der begleiteten Transporte Managementmassnahmen auf den Geburtsbetrieben (Kolostrum, Impfungen, Eisen- und Selenversorgung), welche einen Einfluss auf die Gesundheit der Kälber in der Mast haben, erfasst werden.

Material und Methoden

Betriebe und Betriebsbesuche

Zielgruppe dieser prospektiven Kohortenstudie waren alle Kälbermastbetriebe der Schweiz, die mindestens 25 Kälber pro Jahr mästen und Mastkälber zukaufen. Die Landwirte wurden über verschiedene Landwirtschaftsmagazine und den Schweizer Kälbermastverband über das Projekt informiert und konnten sich bei Interesse bei der Wiederkäuerklinik Bern melden. Insgesamt konnten im Rahmen einer übergeordneten Studie³¹ 43 Kälbermastbetriebe akquiriert werden, davon 34 Betriebe mit Zukauf von Kälbern, die in diesem Teilprojekt untersucht wurden. Im Zeitraum von Juli 2016 bis November 2017 wurde jeder Betrieb während rund eines Jahres begleitet und in dieser Zeit vier bis acht Mal besucht, bei Rein-Raus Betrieben am Anfang und Ende

jeder Mastperiode und bei kontinuierlich einstellenden Betrieben alle zwei bis drei Monate. Bei den Besuchen wurden u.a. allgemeine Daten zum Betrieb (Anzahl gemästete Kälber pro Jahr, Bestossung, Haltungssystem) und Informationen zum Kälberzukauf (Lieferanten, Anteil von zugekauften Kälbern) erhoben.

Erfassung der Transporte

Von 32 der teilnehmenden Betriebe wurde mindestens ein Transport vom Geburts- auf den Mastbetrieb vom Projektteam begleitet, insgesamt wurden 35 Transporte begleitet. Dabei wurden die Transporte detailliert erfasst, inklusive der Ohrmarkennummern und Geburtsbetriebe der Studienkälber, Gesamtanzahl transportierter Kälber und anderer Tiere (z.B. Mastmunis), Anzahl Zwischenstopps auf Betrieben, Märkten und sonstige Stopps, der gefahrenen Strecke und der Dauer der Fahrt. Weiter wurden der Zustand der Transportfahrzeuge (Fläche pro Kalb, Einstreu, Sauberkeit, Zugang zu Wasser und Futter, Reinigung und Desinfektion) und der Umgang mit den Kälbern (Ein- und Ausladen, Fahrstil) erfasst. Bei jedem begleiteten Transport wurde ausserdem einmalig die Aussentemperatur und -luftfeuchtigkeit gemessen (Handheld Indoor Air Quality CO₂-Meter Model CO240, Extech Instruments, Distrelec AG, 8606 Nanikon, Schweiz). Des Weiteren wurde auf den Geburtsbetrieben, die im Rahmen der begleiteten Transporte angefahren wurden, ein Fragebogen ausgefüllt, um Informationen zum Ort der Geburt, Kolostrummanagement, zu allfälligen Impfungen und zur Eisen- und Selenversorgung der Kälber zu erfassen. Bei zwei Betrieben war es aus organisatorischen Gründen nicht möglich, einen Transport zu begleiten. Von den begleiteten Transporten konnten 27 von den Geburtsbetrieben bis zum Mastbetrieb begleitet werden. Acht Transporte konnten nicht bereits ab den Geburtsbetrieben, sondern erst ab einer Sammelstelle oder einem Markt begleitet werden.

Alle anderen Kälbertransporte vom Geburts- auf den Mastbetrieb, die während der Projektdauer auf den teilnehmenden Betrieben stattfanden, wurden anhand eines Transportformulars erfasst, das die Landwirte zu Beginn des Projektes erhielten und mit den Transporteuren zusammen ausfüllten. Dieses Formular enthielt Angaben zu den Ohrmarkennummern und Herkunft der transportierten Kälber, Anzahl verschiedener Tiergruppen, Anzahl Stopps generell und auf Märkten, gefahrener Strecke und Dauer des Transportes. Die ausgefüllten Formulare wurden bei jedem Betriebsbesuch eingesammelt. Um die Qualität der Daten zu überprüfen, wurden die Angaben von den Transportformularen mit den Informationen auf der Tierverskehrsdatenbank verglichen. Fehlende Angaben wurden, wenn möglich, durch Rückfragen an den Landwirten ergänzt und ansonsten für die Auswertung nicht ver-

wendet. Alle Transporte wurden eingeteilt in durch Mäster bzw. Lieferanten/Viehhändler durchgeführte Transporte und separat ausgewertet. Als durch Lieferanten/Viehhändler durchgeführte Transporte wurden alle Transporte gezählt, die nicht von den Mästern des Zielbetriebes selbst durchgeführt wurden, was professionelle Viehhändler oder beispielsweise auch Transportunternehmen einschloss.

Statistik

Eine deskriptive Statistik wurde mit Microsoft Excel (Microsoft Excel 2010, Microsoft Corp. Redmont WA) und NCSS 10 (Kaysville, Utah, USA) durchgeführt. Für kategorische Variablen wurden Häufigkeitstabellen generiert. Für die Beschreibung der kontinuierlichen Variablen wurden der Mittelwert, Standardabweichung, Median, Maximal- und Minimalwert verwendet. Bei der Anzahl Geburtsbetriebe pro 10 Kälber, Transportdauer und -strecke, Anzahl Tiergruppen verschiedener Herkunftsbetriebe, Anzahl Stopps gesamt und Anzahl Stopps auf Märkten wurde mit dem Shapiro-Wilk W Test evaluiert, ob die Variablen normalverteilt waren. Da sämtliche Variablen nicht-normalverteilt waren, wurde mit dem Mann-Whitney-U Test geprüft, ob sie sich zwischen Mästern und Lieferanten/Viehhändlern signifikant unterschieden ($p \leq 0.05$).

Die durchschnittliche Temperatur- und Luftfeuchtigkeit wurden pro Saison berechnet (Sommer: Juni bis August, Herbst: September bis November, Winter: Dezember bis Februar, Frühling: März bis Mai; Bleul, 2011).

Resultate

Betriebe

Für das übergeordnete Projekt³¹ wurden 43 Betriebe rekrutiert, davon 34 mit Kälbertransporten, die sich auf 13 Kantone verteilten (Aargau, Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Baselland, Bern, Freiburg, Graubünden, Luzern, Schwyz, Solothurn, St. Gallen, Zug und Zürich). Zwölf Teilnehmer betrieben ein Rein-Raus-System, während 22 Betriebe die Kälber kontinuierlich einstellten.

Transporte

Insgesamt fanden während der Projektdauer 721 Transporte von Geburtsbetrieben zu den teilnehmenden Mastbetrieben statt. Von diesen Transporten wurden 531 von den Mästern selbst durchgeführt und 190 von Lieferanten. Von den Mästern gaben sechs (17.6%) an, dass sie alle Kälber selbst transportieren, neun (26.5%) dass sie alle Kälber von einem Lieferanten bekommen, und 19 Mäster (55.9%), dass sie sowohl selbst Kälber holen als auch von einem Lieferanten zukaufen (durchschnittlich 43% der zugekauften Kälber von Mästern

Transporte von Mastkälbern vom Geburts- auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder et al.

Transporte von Mastkälbern vom Geburts- auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder et al.

transportiert und 57% von Lieferanten). Details zu den Transporten sind in der Tabelle 1 zu finden.

Sowohl die Anzahl Geburtsbetriebe pro 10 zugekaufte Kälber unterschieden sich bei den Mästern und Lieferanten/Viehhändlern signifikant ($p = 0.02$) als auch die Transportstrecke und -dauer ($p < 0.001$), die Anzahl Tiergruppen verschiedener Herkunftsbetriebe ($p < 0.001$), die Anzahl Stopps generell ($p = 0.002$) und die Anzahl Stopps auf Märkten ($p < 0.001$).

Begleitete Transporte

Bei den 35 begleiteten Transporten fanden 18 mit Kälbermästern und 17 mit Lieferanten/Viehhändlern statt. Bei den Mästern konnten 17 der begleiteten Transporte vollständig begleitet werden und einer erst ab einem Markt; bei den Lieferanten/Viehhändlern konnten zehn Transporte vollständig begleitet werden und sieben erst ab einer Sammelstelle bzw. einem Markt. Auf keinem der begleiteten Transporte hatten die Kälber Zugang zu Wasser und nur auf einem Transport, der von einem Mäster durchgeführt wurde, hatten sie Zugang zu Futter (Heu). Der Zustand der Kälber war nach allen begleiteten Transporten gut, soweit das visuell beurteilt werden konnte. Bei einem Transport wurden zusätzlich zu den Kälbern zwei Mastbullen und bei einem anderen 10 Schweine transportiert, wobei die Mastbullen durch ein Gatter von den Kälbern getrennt waren und die Schweine räumlich getrennt im Anhänger mitgeführt wurden. Elektrische Viehtreiber wurden auf keinem der Transporte eingesetzt. Weitere Details zu den begleiteten Transporten sind in der Tabelle 2 zu finden.

Die durchschnittliche Aussentemperatur auf den begleiteten Transporten war $13.0 \pm 8.6^\circ\text{C}$, mit einem Minimum von -1.7°C und einem Maximum von 30°C . Im Sommer war die Durchschnittstemperatur $25.6 \pm 3.5^\circ\text{C}$

($19.6\text{--}30.0^\circ\text{C}$), im Herbst $11.1 \pm 6.5^\circ\text{C}$ ($3.9\text{--}27.0^\circ\text{C}$), im Winter $6.1 \pm 6.3^\circ\text{C}$ ($-1.7\text{--}18.6^\circ\text{C}$) und im Frühling $14.0 \pm 6.5^\circ\text{C}$ ($5.0\text{--}21.5^\circ\text{C}$). Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit auf den begleiteten Transporten war $55 \pm 15\%$ (23–83%). Im Sommer war die durchschnittliche Aussenluftfeuchtigkeit $45 \pm 14\%$ (27–64%), im Herbst $60 \pm 14\%$ (39–83%), im Winter $57 \pm 16\%$ (23–70%) und im Frühling $48 \pm 15\%$ (31–63%).

Geburtsbetriebe

Insgesamt konnte der Geburtsbetriebs-Fragebogen mit 88 Landwirten ausgefüllt werden. In sechs von 88 Betrieben (7%) wurden die Kälber mit einem attenuierten Lebendimpfstoff (Risposal[®]RS + PI3 IntraNasal, Zoetis Schweiz GmbH, Rue de la Jeunesse 2, 2800 Delémont, Schweiz) gegen Kälberpneumonie geimpft, in 24 Betrieben (27%) bekamen die Kälber Eisen (73% davon per os und 27% per injectionem) und in 31 Betrieben (35%) Selen (59% davon per os und 41% per injectionem). Weitere Angaben zu den Geburtsbetrieben sind in der Tabelle 3 zu finden.

Diskussion

Ein negativer Effekt von Zukauf auf die Kälbergesundheit konnte in vielen Studien aufgezeigt werden.^{3,14–16} Wenn in kleinen Betrieben nur die eigenen Kälber aufgezogen und gemästet werden, ist die Kälbergesundheit besser als in Betrieben mit Zukauf.¹⁴ In der Schweiz existieren im Gegensatz zu umliegenden Ländern kleine Betriebe, die nur ihre eigenen Kälber ausmästen.¹⁷ Im Hinblick auf die Kälbergesundheit hat dieses System viele Vorteile, ist aber aus ökonomischer Sicht nicht sehr interessant, wenn grosse Anschaffungen, wie beispielsweise Tränkeautomaten gemacht werden oder grössere Gebäude für die Kälbermast zur Verfügung stehen. Eine Verbesserung der Situation

Tabelle 1: Beschreibung aller Transporte vom Geburts- auf den Mastbetrieb, die auf 34 Studienbetrieben durchgeführt wurden.

Parameter	Transport durch Mäster (n=531)				Transporte durch Lieferanten/Viehhändler (n=190)			
	Mittelwert ± SD	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert ± SD	Median	Minimum	Maximum
Anzahl Studienkälber*	3.1 ± 3.3	2.0	1	21	6.7 ± 8.9	3.0	1	74
Anzahl Geburtsbetriebe pro 10 Kälber*	7.7 ± 2.6	10.0	1.2	10	8.4 ± 2.0	10.0	2.5	10
Transportdauer (Min.)*	48.8 ± 62.5	20.0	1	330	71.9 ± 75.2	45.0	2	414
Transportstrecke (km)*	27.3 ± 36.0	14.0	0.2	235	45.2 ± 47.3	29.5	0.5	250
Anzahl Tiergruppen verschiedener Herkunftsbetriebe*	2.1 ± 1.9	1.0	1	13	6.8 ± 8.5	4.0	1	56
Anzahl Stopps gesamt*	0.9 ± 1.8	0	0	13	2.1 ± 3.9	0	0	19
Anzahl Stopps auf Märkten*	0.1 ± 0.3	0	0	1	0.2 ± 0.4	0	0	1

*Bei den markierten Variablen bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p \leq 0.05$) zwischen den Gruppen (Transport durch Mäster vs. Transport durch Lieferanten/Viehhändler)

Tabelle 2: Beschreibung von 35 begleiteten Transporten vom Geburts- auf den Mastbetrieb.

Parameter	Transporte durch Mäster (n=18)				Transporte durch Lieferanten/Viehhändler (n=17)			
	Mittelwert ± SD	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert ± SD	Median	Minimum	Maximum
Grösse des Transporters (m ²)	4.7 ± 3.0	4.4	1.9	15.3	10.4 ± 4.8	8.6	2.7	18.5
Fläche pro Kalb (m ²)	2.2 ± 1.7	2.0	0.4	6.0	0.9 ± 0.7	0.6	0.4	2.7
Anzahl transportierte nicht Studien-Kälber	2.4 ± 8.0	0	0	33	7.4 ± 8.1	7.0	0	32
Parameter	Kategorie	Anzahl Transporte		Prozent	Anzahl Transporte		Prozent	
Fahrstil	Normal	7		39	8		47	
	Ruhig	11		61	9		53	
	Hektisch	0		0	0		0	
Ein-/Ausladen	Normal	7		39	9		53	
	Ruhig	9		50	6		35	
	Hektisch	2		11	2		12	
Einstreu	Sägemehl	6		33	17		100	
	Stroh	8		44	0		0	
	Heu	1		6	0		0	
	Keine	3		17	0		0	
Sauberkeit Transporter	Sauber	6		33	15		88	
	Mässig sauber	9		50	2		12	
	Verdreht	3		17	0		0	
Reinigung Transporter	Nach jedem Transport	8		44	15		88	
	Mind. wöchentlich	3		17	2		12	
	Mind. monatlich	3		17	0		0	
	Mind. jährlich	3		17	0		0	
	Seltener	1		5	0		0	
Desinfektion Transporter	Nach jedem Transport	0		0	7		41	
	Mind. monatlich	0		0	3		18	
	Mind. jährlich	1		6	1		6	
	Seltener	0		0	1		6	
	Nie	17		94	4		23	
	Weiss nicht	0		0	1		6	

kann aber auch durch eine Optimierung der Transporte erzielt werden, indem beispielsweise die Anzahl Geburtsbetriebe oder der Stress auf Transporten reduziert werden.¹⁴

Die Anzahl Geburtsbetriebe pro 10 zugekaufte Kälber und Anzahl Tiergruppen verschiedener Herkunftsbetriebe bei Transporten von Lieferanten waren signifikant höher sowie Transportdauer und -strecke länger als bei von den Mästern selber durchgeführten Transporten. Ausserdem wurden bei Transporten von Lieferanten mehr Stopps, generell und auf Märkten, eingelegt, als

bei Transporten von Mästern. Es ist bekannt, dass eine höhere Anzahl Herkunftsbetriebe das Risiko für die Einschleppung pathogener Keime erhöht.¹⁸ Dies konnte durch andere Studien bestätigt werden, die zum Ergebnis kamen, dass sich die nasopharyngeale Flora nach dem Einführen in den Mastbetrieb stark verändert und das Mischen von Kälbern das Risiko auf respiratorische Erkrankungen und Mortalität erhöht.^{5,14,19–21} Weiter erhöhen längere Transporte das Risiko von respiratorischen Erkrankungen.^{5,21} Auch der Zukauf von Kälbern aus Märkten ist problematisch, weil Kälber von Märkten mehr respiratorische Erkrankungen aufweisen und hö-

Transporte von Mastkälbern vom Geburts- auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder et al.

Tabelle 3: Befragung zum Kälbermanagement von 88 Schweizer Geburtsbetrieben.

Parameter	Kategorie	Anzahl Betriebe	Prozent
Abkalbebox ^a	Ja	54	61
	Nein	34	39
% Geburten in Abkalbebox ^b	≥90	35	65
	51-89	9	17
	≤50	7	13
	0	3	5
Art der Kolostrumgabe	Flasche / Nuggi	77	88
	Kessel	2	2
	Magensonde	1	1
	Saugen bei Mutter	8	9
Zeitpunkt 1. Kolostrumgabe	Nach max. 2 h	64	73
	Nach 2-6 h	10	11
	Nach 6-12 h	9	10
	Keine Kontrolle ^c	5	6
Menge 1. Kolostrumgabe	Ad libitum	60	68
	≤2 l	4	5
	2 l	15	17
	3 l	5	6
	≥4 l	1	1
	Unbekannt ^d	3	3

^a Alle Betriebe mit Laufställen hatten eine Abkalbebox, 34/37 Betriebe mit Anbindehaltung hatten keine Abkalbebox

^b Von allen Betrieben die eine Abkalbebox hatten (n=54)

^c Keine Kontrolle, da unbeaufsichtigtes Saugen beim Muttertier

^d Unbekannt, da unbeaufsichtigtes Saugen beim Muttertier

here Gesundheitskosten verursachen als Kälber, die direkt zum Mastbetrieb transportiert werden, da sie mehr infektiösen Erregern ausgesetzt sind.²²

Aufgrund dieser Erkenntnisse kann man davon ausgehen, dass es für die Kälbergesundheit besser ist, wenn Mäster ihre Kälber selbst von Geburtsbetrieben holen, als sie durch Lieferanten transportieren zu lassen. Auf diese Weise können der Kontakt zu anderen Tieren sowie die Transportstrecke und -dauer vermindert und Märkte vermieden werden. Ein solches Vorgehen setzt allerdings ein gut entwickeltes Netzwerk zu einer ausreichenden Zahl Geburtsbetriebe voraus, die stetig genügend Kälber zum Verkauf anbieten; ein Faktor, der laut persönlicher Mitteilung der Kälbermäster je nach Region nicht einfach zu erfüllen ist. Der Zeitaufwand für den Transport der Kälber ist überdies nicht unerheblich und die Mäster sind den schwankenden Kälberzahlen der Geburtsbetriebe und damit einhergehenden Engpässen ausgeliefert. Schlussfolgernd kann man sagen, dass das System verbessert werden muss, damit Kälberproduzenten (Milchviehproduzenten) und Kälberabnehmer (Kälbermäster) besser direkt zusammenarbeiten können.

Obwohl zwei der Transporte insgesamt 366 bzw. 414 Minuten dauerten, wurden die gesetzlichen Vorgaben ein-

gehalten, da die reine Fahrzeit nur 254 bzw. 214 Minuten betrug. Somit waren alle Transporte bezüglich Transportdauer und Fahrzeiten im gesetzlichen Rahmen.^{10,11}

Laut Tierschutzverordnung müssen Transportfahrzeuge bei Kälbertransporten eingestreut sein und die Transportbehälter müssen nach dem Transport gereinigt werden.¹¹ Bei drei von 18 begleiteten Transporten (17%), die von den Mästern selber durchgeführt wurden, war der Transporter nicht eingestreut. Hingegen war er bei allen von Lieferanten durchgeführten begleiteten Transporten gesetzeskonform eingestreut. Die Reinigungsfrequenz konnte im Rahmen der begleiteten Transporte nur erfragt, jedoch nicht kontrolliert werden. Es wurde aber insgesamt nur bei 23 von 35 begleiteten Transporten (66%) angegeben, dass der Transporter nach jedem Gebrauch gereinigt wird (88% der Lieferanten, 44% der Mäster). Bei den begleiteten Lieferanten waren entsprechend 88% der Transportbehälter sauber, bei den begleiteten Mästern jedoch nur 33%. Generell waren die Transportbehälter der Lieferanten sauberer als diejenigen der Mäster: keiner der Transportbehälter von Lieferanten wurde vom Projektteam als stark verschmutzt eingeschätzt, im Gegensatz zu zwei Transportbehältern von Mästern.

Eine Desinfektion der Transportbehälter muss, laut Gesetz, nur auf Anordnung der amtlichen Kontrollorgane durchgeführt werden.¹¹ Trotzdem desinfizierten sieben der Lieferanten (41%) den Transportbehälter nach jedem Transport und vier weitere (24%) mindestens jährlich, wohingegen nur einer der Mäster (6% der Mäster) den Transportbehälter einmal jährlich desinfizierte.

Diese Befunde weisen darauf hin, dass Lieferanten generell sauberere Transportbehälter vorweisen können als Mäster und diese auch häufiger desinfizieren. Da Lieferanten aber viele verschiedene Betriebe beliefern und deshalb auch eine viel höhere Zahl von Kälbern, bzw. Tieren verschiedener Herkunft transportieren, sind sie auf eine gute Hygiene dringender angewiesen, als Mäster, die nur ihre eigenen Kälber transportieren.

Die Vorgabe der Tierschutzverordnung, dass die Fahrweise bei Tiertransporten schonend sein muss,¹¹ wurde bei allen 35 begleiteten Transporten erfüllt. Hingegen wurden beim Ein- und Ausladen nicht alle Kälber schonend behandelt, wie es vom Gesetz vorgeschrieben ist. Jeweils zwei der begleiteten Lieferanten und Mäster (12% bzw. 11%) ver- und entluden die Kälber hektisch und ungeduldig.

Bei allen Transporten wurden die gesetzlichen Mindestanforderungen für das Platzangebot pro Kalb erfüllt: die minimale Fläche pro Kalb war bei Mästern und Lieferanten 0.4 m², was dem Mindestraumbedarf von 80-150 kg schweren Kälbern entspricht.¹¹ Hingegen wurde die Anforderung, dass bei Transporten, bei denen den Tieren mehr als das Doppelte der Mindestfläche zur Verfügung steht, Trennwände eingesetzt werden müssen, bei 13 von 18 (72%) von Mästern durchgeführten Transporten und bei 4 von 17 (24%) von Lieferanten durchgeführten Transporten nicht erfüllt. Ein Grund, dass dies bei Mästern häufiger nicht eingehalten wurde, war wahrscheinlich die Tatsache, dass die Mäster oft nur wenige Kälber transportierten, für die die verfügbare Fläche bereits zu gross war und keine Trenngitter im Transportbehälter mitgeführt wurden. Lieferanten/Viehhändler transportierten dagegen oft grössere Gruppen von Kälbern und ihre Transportfahrzeuge waren meist professioneller eingerichtet.

Die gesetzlichen Vorgaben wurden also mit wenigen Ausnahmen bei den begleiteten Transporten gut eingehalten. Professionelle Lieferanten/Viehhändler hielten sich grundsätzlich strenger an die Vorgaben als Mäster, die nur ihre eigenen Kälber transportierten. Es hat sich gezeigt, dass sowohl Transporte von den Mästern selbst als auch Transporte von Lieferanten Vorteile aufweisen, die aufgegriffen werden sollten. So sollte der Transport möglichst kurz und direkt, ohne Aufenthalte auf Märkten und Sammelstellen erfolgen, wie es bei den meisten

Mästern der Fall war, aber gleichzeitig auch auf eine gute Hygiene des Transportbehälters geachtet werden, wie es bei den meisten Lieferanten der Fall war.

Aus den gemessenen Temperaturen und Luftfeuchtheitswerten während der begleiteten Transporte ist ersichtlich, dass Transporte unter allen in der Schweiz vorkommenden Bedingungen begleitet wurden.

Die Anzahl Geburtsbetriebe, in denen $\geq 90\%$ der Geburten in Abkalboxen stattfinden, war mit einem Anteil von 40% eher besser als in früheren Beobachtungen in Milchviehbetrieben (25% der Betriebe mit 10-50% der Geburten im Stall anstatt in einer Abkalbox, keine mit $>50\%$ der Geburten im Stall).²³ Trotzdem besteht in dieser Hinsicht noch grosses Verbesserungspotential.

In der Literatur wird beschrieben, dass die erste Kolostrumgabe so schnell wie möglich nach der Geburt erfolgen und dabei mindestens 2 l hochwertiges Kolostrum verabreicht werden sollte. Innerhalb der ersten sechs Lebensstunden sollten insgesamt mindestens 4 l Kolostrum verabreicht werden.²⁴⁻²⁷ Bei den im Rahmen der Studie befragten Geburtsbetriebsleitern erfolgte die erste Kolostrumgabe bei 84% der Betriebe innert sechs Stunden und 24% gaben an, mehr als 2 l zu verabreichen. Es gaben 68% der Betriebsleiter an, das Kolostrum ad libitum zu verfüttern, wobei im Rahmen der Studie nicht erfasst wurde, ob die aufgenommene Menge Kolostrum bei der ad libitum-Fütterung kontrolliert wurde, sodass keine Aussage über die effektiv verabreichte Menge getroffen werden konnte. Weiter liessen 9% der Betriebsleiter die Kälber das Kolostrum unkontrolliert bei der Mutter aufnehmen. Bei einer unkontrollierten Aufnahme von Kolostrum beim Muttertier wurde bei Milchrassen ein hoher Anteil von Immunglobulin-unterversorgten Kälbern beschrieben.²⁸ Die Kolostrumversorgung zukünftiger Mastkälber auf den besuchten Geburtsbetrieben kann somit deutlich verbessert werden, indem die Gabe von mindestens 2 l Kolostrum innert vier Stunden durch eine verbesserte Kontrolle sichergestellt wird. Eine gute Kolostrumversorgung ist nicht nur für Aufzuchtälber, sondern auch für Mastkälber sehr wichtig, obwohl diesen häufig weniger Beachtung geschenkt wird, weil die Kälber nicht lange auf dem Geburtsbetrieb bleiben.

Auf nur 7% der Geburtsbetriebe wurden die Kälber gegen respiratorische Erkrankungen geimpft. Die Schutzwirkung von Rispoval® IntraNasal beginnt laut Packungsbeilage erst nach fünf bis zehn Tagen. Eine frühzeitige Impfung auf den Geburtsbetrieben wäre daher von Vorteil, um die Kälber bereits beim Transport und bei der Einführung in den Mastbetrieb zu schützen. Eine Impfung, die erst nach dem Transport auf dem

Transporte von Mastkälbern vom Geburtsauf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder et al.

Transporte von Mastkälbern vom Geburts- auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder et al.

Mastbetrieb durchgeführt wird, kann sich sogar negativ auf die Kälbergesundheit auswirken. In einer früheren Studie wurde festgestellt, dass Kälber, die innert zwei Wochen nach Ankunft geimpft wurden, eine erhöhte Mortalität und erhöhte Gesundheitskosten aufwiesen. Dies wurde nicht auf die Impfung selber zurückgeführt, sondern auf den Stress, den die Tiere während der Impfung erleiden²⁰. Auch eine gute Versorgung mit Eisen und Selen wirkt sich positiv auf die Kälbergesundheit aus.^{29,30} Allerdings ist es für Geburtsbetriebsleiter finanziell nicht interessant, diese Kosten zu übernehmen, solange sie keinen direkten Mehrwert erhalten. Eine bessere Zusammenarbeit zwischen Geburts- und Mastbetriebsleitern könnte auch dieses Problem lösen, indem beispielsweise der Mäster den Geburtsbetriebsleitern den Impfstoff, das Eisen und Selen auf seine Kosten zur Verfügung stellt. Dies setzt aber wiederum voraus, dass die Geburtsbetrieb- und Mastbetriebsleiter in direktem Kontakt miteinander stehen.

Die Teilnahme an der Studie war freiwillig, weshalb wahrscheinlich vermehrt Betriebsleiter teilgenommen haben, die entweder sehr gute Betriebe führten oder gehäufte Probleme auf ihrem Betrieb hatten und durch die Teilnahme auf Lösungen für ihre Probleme hofften. Dies resultiert möglicherweise in einem Selektionsbias, wobei sich gegenseitige Effekte wahrscheinlich z.T. kompensieren.

Schlussfolgerungen

Unsere Resultate zeigen, dass sowohl die Transportsituation als auch das Geburtsbetriebs-Management in der Schweiz Verbesserungspotential haben. Eine verbesserte Reinigung und Desinfektion der Transporter wäre sinnvoll. Weiter könnten die Kontakte von zugekauften zu fremden Tieren und somit eine zusätzliche Erregereinschleppung vermindert werden und die Transportdauer minimiert werden, indem der Kälbertransport von den Mastbetriebsmitarbeitern selbst durchgeführt wird. Auf den Geburtsbetrieben sollte die Kolostrumverabreichung besser kontrolliert und darauf geachtet werden, dass innert vier Stunden mindestens 2 l und innert sechs Stunden mindestens 4 l qualitativ hochwertiges Kolostrum verabreicht wird. Auch eine frühzeitige Impfung gegen Pneumonie (mindestens 10 Tage vor dem Transport) und die regelmässige Verabreichung von Eisen und Selen sollten angestrebt werden. All dies setzt ein gutes Netzwerk von Geburtsbetrieben und eine bessere Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Mast- und Geburtsbetriebsleitern voraus.

Danksagung

Diese Studie wurde vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen finanziert. Wir danken allen teilnehmenden Betriebsleitern und den Transporteuren für die zur Verfügung gestellten Informationen und ihre Flexibilität.

Transport des veaux d'engraissement de l'exploitation de naissance à celle d'engraissement et gestion des veaux dans les exploitations de naissance

Afin de documenter les transports de veaux des exploitations de naissance aux exploitations d'engraissement, les transports dans 34 fermes d'engraissement ont été documentés pendant un an. Les exploitations d'engraissement ont été visitées quatre à huit fois au cours de cette période et des données générales ont été recueillies sur l'exploitation et sur l'achat des veaux. Trente-cinq transports ont été accompagnés et documentés avec précision par l'équipe du projet. Si possible, un questionnaire sur la gestion des veaux avant la vente (lieu de naissance, apport en colostrum, vaccinations, administration de fer et de sélénium) a été rempli avec les responsables de l'exploitation de naissance lors des transports accompagnés. Les autres transports (non accompagnés) ont été documentés à l'aide d'un formulaire que les agriculteurs ont rempli avec les transporteurs. Des informations ont été recueillies sur le nombre et l'origine des veaux, la

Trasporto dei vitelli da ingrasso dall'azienda di nascita a quella da ingrasso e gestione dei vitelli nelle aziende di nascita svizzere

Al fine di documentare il trasporto di vitelli dalle aziende di nascita a quelle da ingrasso, nel corso di un anno sono stati registrati i trasporti di vitelli in 34 aziende da ingrasso. Durante questo periodo le aziende da ingrasso sono state visitate da quattro a otto volte e sono stati raccolti dati generali sulla gestione delle aziende e sull'acquisto dei vitelli. Trentacinque trasporti sono stati accompagnati ed accuratamente documentati dal team di progetto. Quando possibile, in concomitanza di tali accompagnamenti, è stato fatto compilare al responsabile delle aziende di nascita un questionario riguardante la gestione dei vitelli prima della vendita (luogo di nascita, fornitura di colostro, vaccinazioni, somministrazione di ferro e selenio). I trasporti rimanenti (non accompagnati) sono stati registrati per mezzo di un modulo che gli allevatori hanno compilato assieme ai trasportatori. Le informazioni raccolte riguar-

durée et la distance de transport, ainsi que les arrêts dans les fermes et les marchés. Au total, 721 transports de l'exploitation de naissance à celle d'engraissement ont pu être documentés au cours du projet (531 transports par les engraisseurs eux-mêmes et 190 par des fournisseurs/marchands de bétail). Sur les 34 engraisseurs, six allaient toujours chercher leurs veaux eux-mêmes, neuf les achetaient toujours à un fournisseur, et 19 faisaient les deux. Les engraisseurs transportaient un médian de 2,0 veaux (1-21 veaux) et les fournisseurs de 3,0 veaux (1-74 veaux) par transport. Le nombre médian d'exploitations de naissance par 10 veaux transportés était 10,0 (1,2 à 10 exploitations par 10 veaux) pour les transports effectués par les engraisseurs et de 10,0 pour ceux effectués par les fournisseurs (2,5 à 10 exploitations par 10 veaux). La durée médiane des transports était de 20,0 minutes (1-330 minutes) pour les engraisseurs et de 45,0 minutes (2-414 minutes) pour les marchands de bétail. Pour les transports accompagnés, la surface médiane par veau était de 2 m² (0,4 à 6 m²) pour les engraisseurs et de 0,6 m² (0,4 à 2,7 m²) pour les marchands. Il n'y avait pas de litière sur trois transports d'engrais-seurs, bien que cela soit exigé par la loi. Une vaccination intranasale contre les maladies respiratoires était réalisée dans 7% des 88 fermes de naissance pour lesquelles un questionnaire a été rempli.

Mots-clés: Exploitation de naissance; veaux d'engrais-sement; colostrum; marchand; loi sur la protection des animaux; transport

davano il numero e l'origine dei vitelli, la durata e la distanza del trasporto, e le soste in allevamenti e mercati. Durante il progetto sono stati documentati in totale 721 trasporti dalle aziende di nascita a quelle da ingrasso (531 trasporti ad opera degli allevatori stessi e 190 da parte di fornitori/commercianti di bestiame). Dei 34 responsabili aziendali, sei si sono sempre fatti carico del trasporto dei propri vitelli, nove li hanno ricevuti da un fornitore e 19 hanno utilizzato entrambi i sistemi. Gli allevatori hanno trasportato in media 2.0 (1-21) vitelli e i fornitori 3.0 (1-74) vitelli per trasporto. Il numero medio di aziende di nascita per 10 vitelli trasportati è stato di 10.0 (1.2-10 aziende di nascita per 10 vitelli trasportati) per i trasporti operati dagli ingrassatori, e 10.0 (2.5-10 aziende di nascita per 10 vitelli trasportati) per quelli ad opera dei fornitori. La durata media di ogni trasporto è stata di 20.0 minuti (1-330 minuti) per gli ingrassatori e 45.0 minuti (2-414 minuti) per i fornitori. Per i trasporti accompagnati, la superficie media disponibile per ogni vitello era di 2 m² (0.4-6 m²) per gli allevatori e 0.6 m² (0.4-2.7 m²) per i fornitori. Nonostante l'obbligo di legge, tre trasporti ad opera di allevatori sono stati condotti senza lettiera. Una vaccinazione intranasale contro malattie respiratorie è stata fatta nel 7% delle 88 aziende di nascita che hanno compilato il questionario.

Parole chiave: azienda di nascita; vitelli da ingrasso; colostro; fornitori; legge sulla protezione degli animali; trasporto

Transporte von Mast-kälbern vom Geburts-auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburts-betrieben

P. Schnyder et al.

Literatur

- ¹ Proviande. Der Fleischmarkt im Überblick 2016. 2016 [accessed 2018 Jun 13]. <https://www.proviande.ch/de/dienstleistungen-statistik/statistik/publikationen/archiv.html>
- ² Bähler C, Kaske M. Empfehlungen für eine optimierte Aufzucht und Mast von Kälbern. 2014 [accessed 2019 Mar 5]. <http://www.schweizerfleisch.ch/broschuere-kaelber>
- ³ Crookshank HR, Elissalde MH, White RG, Clanton DC, Smalley E. Effect of Transportation and Handling of Calves upon Blood Serum Composition. *Journal of Animal Science*. 1979;48(3):430–435
- ⁴ Gupta S, Earley B, Crowe MA. Effect of 12-hour road transportation on physiological, immunological and haematological parameters in bulls housed at different space allowances. *Veterinary Journal*. 2007;173(3):605–616. doi:10.1016/j.tvjl.2006.03.002
- ⁵ Hay KE, Barnes TS, Morton JM, Clements ACA, Mahony TJ. Risk factors for bovine respiratory disease in Australian feedlot cattle: Use of a causal diagram-informed approach to estimate effects of animal mixing and movements before feedlot entry. *Preventive Veterinary Medicine*. 2014;117(1). doi:10.1016/j.prevetmed.2014.07.001
- ⁶ Grigor PN, Cockram MS, Steele WB, Le Sueur CJ, Forsyth RE, Guthrie JA, Johnson AK, Sandilands V, Reid HW, Sinclair C, et al. Effects of space allowance during transport and duration of midjourney lairage period on the physiological, behavioural and immunological responses of young calves during and after transport. *Animal Science*. 2001;73(2):341–360. doi:10.1017/S135772980005832X
- ⁷ Cafazzo S, Magnani D, Calà P, Razzuoli E, Gerardi G, Bernardini D, Amadori M, Costa LN. Effect of short road journeys on behaviour and some blood variables related to welfare in young bulls. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012;139(1–2):26–34. doi:10.1016/j.applanim.2012.03.009
- ⁸ Ishizaki H, Kariya Y. Road transportation stress promptly increases bovine peripheral blood absolute NK cell counts and cortisol levels. *The Journal of veterinary medical science / the Japanese Society of Veterinary Science*. 2010;72(6):747–53. doi:10.1292/jvms.09-0441
- ⁹ Adams-Progar AL, Friend TH, Holub GA, Krennek AJ, Garey SM, Terrill CL. Effects of repeated transport on Holstein calf post-transport behavior and feed intake. *Journal of Animal Science*. 2015;93:731–736. doi:10.2527/jas2014-7724

Transporte von Mastkälbern vom Geburtsauf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben

P. Schnyder et al.

- ¹⁰ TSchG. Tierschutzgesetz vom 16. Dezember 2015 (Stand am 1. Mai 2017). Art. 15. 2017 [accessed 2018 Jun 20]. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20022103/index.html>
- ¹¹ Tierschutzverordnung. Stand am 20. März 2018. 2008 [accessed 2018 Jun 20]. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20080796/index.html>
- ¹² Virtala AMK, Gröhn YT, Mechor GD, Erb HN. The effect of maternally derived immunoglobulin G on the risk of respiratory disease in heifers during the first 3 months of life. *Preventive Veterinary Medicine*. 1999;39(1):25–37. doi:10.1016/S0167-5877(98)00140-8
- ¹³ Bleul U. Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Livestock Science*. 2011;135(2–3):257–264. doi:10.1016/j.livsci.2010.07.022
- ¹⁴ Lava M, Pardon B, Schüpbach-Regula G, Keckeis K, Deprez P, Steiner A, Meylan M. Effect of calf purchase and other herd-level risk factors on mortality, unwanted early slaughter, and use of antimicrobial group treatments in Swiss veal calf operations. *Preventive Veterinary Medicine*. 2016;126:81–88. doi:10.1016/j.prevetmed.2016.01.020
- ¹⁵ Cusack PM V, McMeniman N, Lean IJ. The medicine and epidemiology of bovine respiratory disease in feedlots. *Australian Veterinary Journal*. 2003;81(8):480–487. doi:10.1111/j.1751-0813.2003.tb13367.x
- ¹⁶ Earley B, Buckham Sporer K, Gupta S. Invited review: Relationship between cattle transport, immunity and respiratory disease. *animal*. 2017 [accessed 2018 Apr 12];11(03):486–492 https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1751731116001622/type/journal_article. doi:10.1017/S1751731116001622
- ¹⁷ Sans P, Fontguyon G de. Veal calf industry economics. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 2009;160(8–9):420–424
- ¹⁸ Fertner M, Toft N, Martin HL, Boklund A. A register-based study of the antimicrobial usage in Danish veal calves and young bulls. *Preventive Veterinary Medicine*. 2016;131:41–47. doi:10.1016/j.prevetmed.2016.07.004
- ¹⁹ Holman DB, Timsit E, Amat S, Abbott DW, Buret AG, Alexander TW. The nasopharyngeal microbiota of beef cattle before and after transport to a feedlot. *BMC Microbiology*. 2017;17(70):1–12. doi:10.1186/s12866-017-0978-6
- ²⁰ Martin SW, Meek AH, Davis DG, Johnson JA, Curtis RA. Factors associated with mortality and treatment costs in feedlot calves: the Bruce County Beef Project, years 1978, 1979, 1980. *Can J Comp Med*. 1982;46(October):341–349
- ²¹ Sanderson MW, Dargatz DA, Wagner BA. Risk factors for initial respiratory disease in United States' feedlots based on producer-collected daily morbidity counts. *Canadian Veterinary Journal*. 2008;49(April):373–378
- ²² Step DL, Krehbiel CR, DePra HA, Cranston JJ, Fulton RW, Kirkpatrick JG, Gill DR, Payton ME, Montelongo MA, Confer AW. Effects of commingling beef calves from different sources and weaning protocols during a forty-two-day receiving period on performance and bovine respiratory disease. *Journal of Animal Science*. 2008;86(11):3146–3158. doi:10.2527/jas.2008-0883
- ²³ Künzler R, Torgerson P, Keller S, Wittenbrink M, Stephan R, Knubben-Schweizer G, Berchtold B, Meylan M. Observed management practices in relation to the risk of infection with paratuberculosis and to the spread of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Swiss dairy and beef herds. *BMC Veterinary Research*. 2014;10(1):132. doi:10.1186/1746-6148-10-132
- ²⁴ Kaske M, Werner A, Schubert HJ, Rehage J, Kehler W. Colostrum management in calves: Effects of drenching vs. bottle feeding. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2005;89(3–6):151–157. doi:10.1111/j.1439-0396.2005.00535.x
- ²⁵ Godden S. Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics - Food Animal Practice*. 2008;24(1):19–39. doi:10.1016/j.cvfa.2007.10.005
- ²⁶ Lejeune B, Schelling E, Meylan M. Gammaglobulin and selenium status in healthy neonatal dairy calves in Switzerland. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 2012;154(9):389–396. doi:10.1024/0036-7281/
- ²⁷ Reschke C, Schelling E, Michel A, Remy-Wohlfender F, Meylan M. Factors Associated with Colostrum Quality and Effects on Serum Gamma Globulin Concentrations of Calves in Swiss Dairy Herds. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2017;31(5):1563–1571. doi:10.1111/jvim.14806
- ²⁸ Brignole TJ, Stott GH. Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. *Journal of dairy science*. 1980 [accessed 2018 Sep 18];63(3):451–6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7189534>. doi:10.3168/jds.S0022-0302(80)82952-3
- ²⁹ Witte T, Köchler J, Mader C. Untersuchungen zur Eisenversorgung von Mastkälbern in Tirol. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*. 2014;101
- ³⁰ Preissinger W, Obermaier A. 5. BOKU-Symposium Tierernährung – Einfluss der Selenversorgung trockenstehender Milchkühe auf den Selenstatus neugeborener Kälber sowie Strategien zur Optimierung der Selenversorgung von Kälbern. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft. 2006 [accessed 2018 Sep 18]. http://www.ifa-tulln.boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H97000/H97600/Symptagungsbaende/BOKU_Symposium_2006.pdf#page=148
- ³¹ Schnyder P, Schönecker L., Schüpbach-Regula G., Meylan M. Effects of management practices, animal transport and barn climate on animal health and antimicrobial use in Swiss veal calf operations. *Preventive Veterinary Medicine*. 2019;167: 146-157. doi: 10.1016/j.prevetmed.2019.03.007

Korrespondenz

Mireille Meylan
Wiederkäuferklinik der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern
Bremgartenstrasse 109a
3012 Bern
Schweiz
Tel. +41 31 631 23 44
Fax: +41 31 631 26 31
E-Mail: mireille.meylan@vetsuisse.unibe.ch