

Neue Impulse in der Kälber-Aufzucht

New stimuli and insights in healthy calf rearing

Christian Koch^{1*}

Zusammenfassung

Eine gesunde Kälberaufzucht legt die Grundlagen für eine gesunde und ressourcenschonende Milchproduktion. Stressoren beeinflussen hierbei negativ die Prägung und Entwicklung des Immunsystems und die Krankheitsanfälligkeit der Kälber und Jungrinder. Durch Stressreduktion und angepasste Fütterungs- und Haltungsbedingungen ist es möglich, gesunde Kälber und Jungrinder aufzuziehen. Hierbei spielt eine wiederkäuergerechte Fütterung von Beginn an, eine wichtige Rolle, um eine optimale Entwicklung des Pansens und des gesamten Magen-Darm-Trakts zu gewährleisten.

Schlagwörter: Kalb, Fütterung, Azidose, Stoffwechsel, Entzündung

Summary

Healthy calf rearing is fundamental for raising healthy heifers and cows with low input of resources and increasing benefit with healthy animals. Stress reduces the biological potential of milk production due to inflammation like conditions and lower ability in resilient animals. Well adapted feeding, rearing and management systems will improve health status and resilience of the animals. Feeding regimes to improve the development of the rumen and the gastrointestinal tract are highly appreciated to improve growth rates and resilience in calves and heifers.

Keywords: calf, nutrition, acidosis, metabolism, inflammation

Einleitung

Die Kälber- und Jungrinderaufzucht in Milchviehbetrieben legt die Basis für gesunde Milchkühe und eine erfolgreiche Milchproduktion. Hierbei spielen die Tageszunahmen von der Geburt bis zur Abkalbung eine sehr wichtige Rolle, da die Tageszunahmen in den ersten Lebenswochen und Monaten in direktem Zusammenhang zur späteren Milchleistung stehen. So konnten SOBERON und VAN AMBURGH (2013) im Rahmen einer Metaanalyse ableiten, dass Kälber, die innerhalb der Tränkephase mehr wachsen, später auch signifikant mehr Milch produzieren. Lag die Wachstumsdifferenz zwischen Kälbern über die gesamte Tränkeperiode bei täglich 1.000 g, so produzierten diese Kälber in ihrer ersten Laktation 1.650 kg mehr Milch (SOBERON und VAN AMBURGH 2013). Um hohe Tageszunahmen von Geburt an bis zur ersten Kalbung zu erzielen, gilt es nichts dem Zufall zu überlassen und die Kälber von Geburt an so gesund wie möglich aufzuziehen. Mit einem guten Kolostrummanagement, einem angepassten Tränkeplan und der Reduktion von Stressoren ist es möglich, sehr gesunde Kälber aufzuziehen. Durch eine Vielzahl von Stressoren (Hitze, Kälte, Pathogene, Nährstoffversorgung, Abtränken, Azidose, etc.) wird die Gesundheit der Kälber und die Resilienz nachhaltig beeinflusst. Aus aktuellen Studien ist bekannt, dass sich alle Stressoren auch als epigenetische Faktoren auf die phänotypischen Leistungen auswirken können, die auch über mehrere Generationen an die Nachkommen weitergegeben werden können (LAPORTA et al. 2020). Nachfolgend

¹ Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung, Hofgut Neumühle, Neumühle 1, D-67728 Münchweiler an der Alsenz

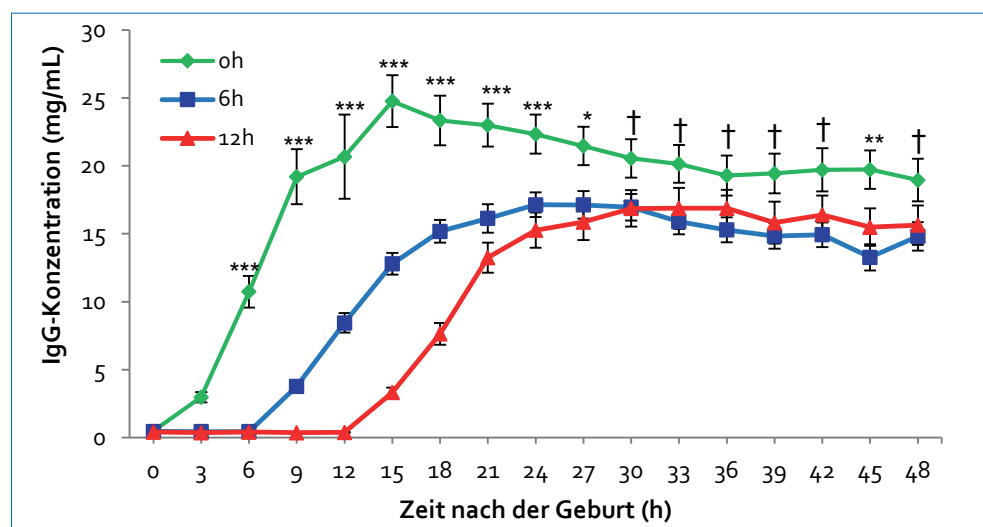
* Ansprechpartner: Dr. Christian Koch, email: c.koch@neumuehle.bv-pfalz.de

werden Stressoren definiert und deren Wirkungen diskutiert, um deren negativen Auswirkungen in Betrieben beurteilen und positiv beeinflussen zu können.

Kolostrum – mehr als nur Immunglobuline

Kälber werden mit einem vorhandenen, aber noch nicht voll funktionsfähigen Immunsystem geboren. Aus diesem Grund ist es fundamental wichtig, dass Kälber so schnell und so früh wie möglich mit qualitativ hochwertigem Kolostrum versorgt werden. Neben der verfütterten Kolostrummenge ist der Zeitpunkt, wann die Kälber das erste Kolostrum erhalten, sehr entscheidend. Welchen Einfluss der Zeitpunkt der ersten Kolostrumaufnahme auf den Versorgungsstatus der Kälber hat, wurde kürzlich im Rahmen einer Studie aus Kanada untersucht (FISCHER et al. 2018). In der Studie erhielten die Kälber entweder in der ersten Lebensstunde (45 Minuten nach der Geburt), sechs oder 12 Stunden nach der Geburt ihr Erstkolostrum. Alle Kälber wurden mit einer Kolostrummenge versorgt, die 8 % ihrer Lebendmasse entsprach. Anhand von Blutproben wurde die Immunglobulinkonzentration der Kälber alle 3 Stunden gemessen (vgl. *Abbildung 1*). Kälber die nach 45 Minuten mit Kolostrum versorgt wurden, überschritten bereits nach 6 Stunden den kritischen Grenzwert von 10 mg IgG/ml Blut, was eine ausreichende Versorgung mit Immunglobulinen anzeigt. Die Kälber die jedoch nach 6 bzw. 12 Stunden ihr Erstkolostrum erhielten, wiesen erst nach 12 bzw. 20 Stunden ausreichende Immunglobulinkonzentrationen im Blut auf. Interessanterweise lagen die gemessenen Immunglobulinkonzentrationen bei den Kälbern, die nach 45 Minuten mit Kolostrum versorgt wurden, über den gesamten Versuch auf signifikant höherem Niveau. Dies belegt sehr eindrucksvoll, dass mit einer schnellen und ausreichenden Kolostrumversorgung der Startschuss für ein gut entwickeltes Immunsystem gelegt wird.

Abbildung 1: Serum IgG-Konzentration im 3 h Intervall nach der Geburt (FISCHER et al. 2018)



*** und † zeigen signifikante Unterschiede an, $p < 0,05$

Neben dem Zeitpunkt der Erstkolostrumversorgung spielt die Qualität des verfütterten Erstkolostrums ebenfalls eine sehr wichtige Rolle. Aus diesem Grund erscheint es sehr lohnend, jedes Kolostrum vor dem Vertränken auf Qualität zu prüfen. Hier hat es sich bewährt, den Immunglobulingehalt mit Hilfe einer Spindel (Messung der Dichte), einem optischen oder digitalen Refraktometer zu prüfen, um nur qualitativ hochwertiges Kolostrum zu verfüttern und auch einzugefrieren. Sehr gute Qualitäten werden durch Brixwerte von $> 25\%$ bzw. einer Dichte von > 1.050 mg/ml belegt (GODDEN et al. 2019). Neben Immunglobulinen enthält Kolostrum eine Vielzahl von weiteren wertgebenden Inhaltsstoffen (Protein, Fett, Laktose) sowie bioaktive Stoffe (Wachstumsfaktoren,

Hormone, HAMMON et al. 2020), Oligosachharide (FISCHER-TLUSTOS et al. 2020) und microRNAs (LORENZ 2021), die wichtige Funktionen in der Entwicklung und Prägung des Immunsystems und des Stoffwechsels besitzen. So sind wichtige Wachstumsfaktoren, Hormone, Oligosaccharide aber auch Proteine in sehr hoher Konzentration im Kolostrum im Vergleich zu Vollmilch bzw. Milchaustauscher enthalten. Diese Stoffe besitzen eine wichtige Funktion im Rahmen der Entwicklung und physiologischen Funktionen von Geweben, wie z. B. der Leber, des Magen-Darm-Trakts, dem Fett- und Muskelgewebe und des Euters. Aus den genannten Gründen ist es sehr wichtig, die Kälber so früh und so schnell wie möglich mit diesen Stoffen zu versorgen. Darüber hinaus erscheint es lohnend, die Kälber über die ersten fünf Lebenstage mit Muttermilch bzw. Transitmilch zu versorgen, da die noch in der Transitmilch enthaltenen bioaktiven Stoffe ebenfalls eine lokale und positive Wirkung im Darm auf die Entwicklung der Darmzotten, das Mikrobiom im Darm und Reduktion von Erkrankungen besitzen (KARGAR et al. 2020). Des Weiteren sind im Kolostrum maternale Immunzellen enthalten, die eine prägende und nachhaltige Funktion auf die Entwicklung des Immunsystems besitzen (LANGEL et al. 2016). Neuere Studien deuten an, dass diese maternalen Immunzellen sehr wahrscheinlich nur von Kälbern aufgenommen werden können, wenn das Kolostrum von deren Müttern stammt (LANGEL et al. 2016). Aus diesem Grund sollte die Verfütterung von frischem, Mutter gebundenem Kolostrum bevorzugt werden, um die Effekte der maternalen Immunzellen sowie der bioaktiven Stoffe bestmöglich und vollumfänglich nutzen zu können. Wird das Kolostrum durch Hitze oder Einfrieren verändert, werden die genannten maternalen Immunzellen sowie sehr wahrscheinlich die bioaktiven Stoffe zerstört und verlieren dadurch höchst wahrscheinlich ihre biologische Wirkung.

Reduktion von Stressoren

Stress erhöht die Krankheitsanfälligkeit. Dies ist zum einem wissenschaftlich belegt, kann aber sehr wahrscheinlich jeder auch persönlich aus eigener Erfahrung bestätigen. Aber aus welchen Gründen wird durch Stress die Krankheitsanfälligkeit erhöht und was passiert eigentlich in Kälbern oder Kühen die unter Stress oder diversen Stressoren leiden? Um dies herauszufinden, ist es wichtig, vorhandene Stressoren zu definieren bzw. zu erkennen, um diese dauerhaft und nachhaltig reduzieren zu können. So kann der erste Stress bereits im Mutterleib, kurz nach der Besamung und Einnistung des Embryos erfolgen. So ist aus wissenschaftlichen Studien bekannt und belegt, dass z. B. eine negative Nährstoffbilanz, eine Azidose, eine Behandlung oder Hitzestress, zu Veränderungen im Stoffwechsel der Kälber während der Trächtigkeit führen kann (MONTEIRO et al. 2016). Diese Veränderungen bleiben sehr wahrscheinlich bis zum Lebensende der Tiere bestehen und zeigen sich sehr häufig anhand von schlechten Wachstumsraten, erhöhter Krankheitsanfälligkeit, geringeren Milchleistungen und früheren Merzungsraten. Diese Veränderungen werden als so genannte „Epigenetische Prägung“ oder unter „Epigenetik“ zusammengefasst und beschreiben epigenetische Veränderungen im Genom, die durch Umweltfaktoren (wie Hitzestress, Sozialstress, Fütterung und Haltung, etc.) induziert werden (DESAI et al. 2015). Diese genannten Veränderungen sind sehr häufig nur durch phänotypische Merkmale (wie Geburtsgewicht, Wachstum oder Milchleistung) sichtbar. So sind in der Regel Kälber, die von Hitze gestressten Müttern geboren werden, signifikant leichter und geben später als Färse und Kuh weniger Milch und verlassen früher die Herden (MONTEIRO et al. 2016).

Neben den genannten epigenetischen Faktoren gibt es eine Vielzahl von Stressoren von Geburt bis zur ersten Kalbung. Diese Stressoren können nachhaltig durch das Management beeinflusst und verbessert werden. Um dies zu optimieren, ist es wichtig, die relevanten Stressoren betriebsindividuell zu charakterisieren. Im Rahmen einer Übersichtsarbeit von HULBERT und MOISÀ (2016) zu Stressoren bei Kälbern konnten eine Vielzahl von Stressoren definiert und deren Auswirkungen auf die Tiere beschrieben werden. Neben der Kolostrumversorgung sind als wichtige Stressoren die Fütterung,

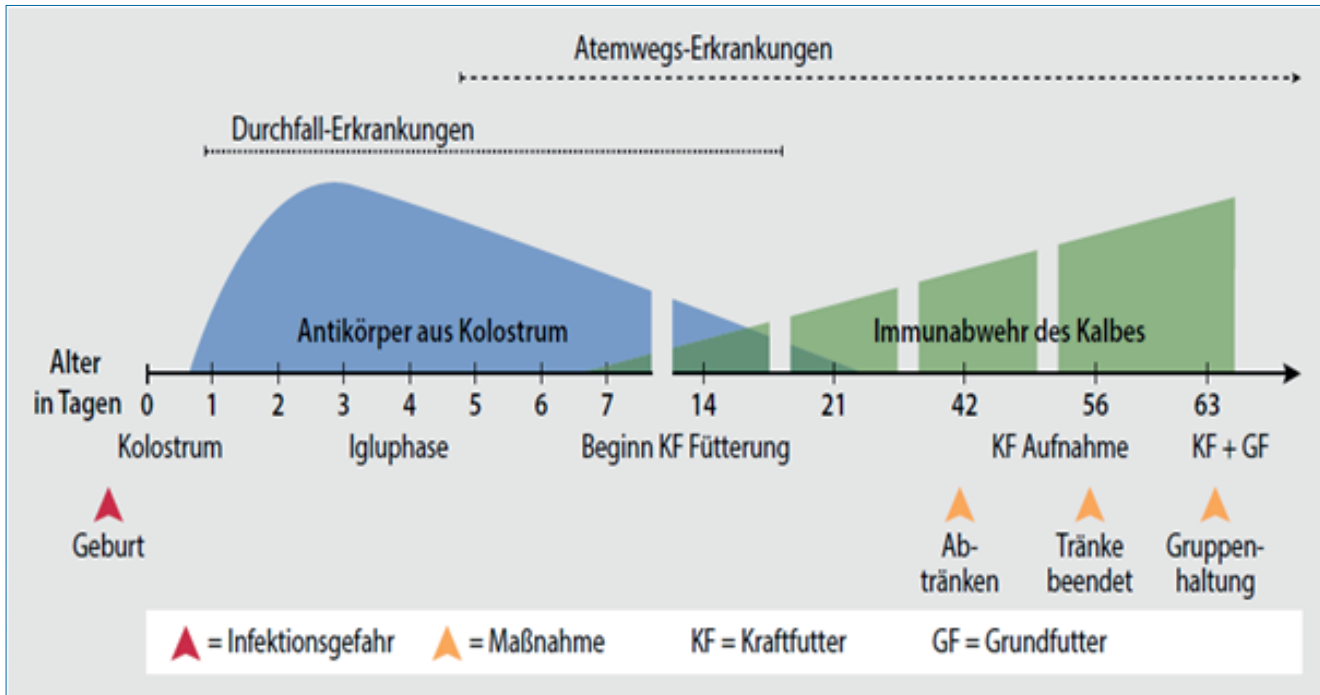


Abbildung 2: Stress, Immunität und Management in der Kälberaufzucht (HULBERT und MOISÀ 2016)

die Haltung (Luftkeime, Luftgeschwindigkeit, Luftaustausch), Sozialstress, invasive Maßnahmen (z. B. Impfungen, Enthornen) sowie das Abtränken zu nennen (vgl. *Abbildung 2*). Um die Kälber- und Jungrinderaufzucht bestmöglich zu gestalten, ist es wichtig betriebsindividuelle Stressoren herauszufinden und diese durch gezielte Managementmaßnahmen zu beheben. Hierbei spielt Sozialstress und die Umstellung der Tränke und das Tränkesystem eine wichtige Rolle. Hier gibt es sehr gute Möglichkeiten durch die frühe paarweise oder Aufzucht in Gruppen, den Einfluss von Sozialstress frühzeitig zu reduzieren. Als einer der wichtigsten Stressoren konnte in den letzten Jahren die Umstellung von Milch oder MAT (Flüssigfütterung) auf Festfutter definiert werden, da diese Umstellung den Zeitpunkt und damit die Umstellung zu einem voll funktionsfähigen Wiederkäuer mit ausgereifter Pansenfunktion bedeutet. Die Umstellung von der monogastrischen (einhöhliger Magen) Ernährung eines Kalbes zur Wiederkäuerverdauung im Pansen stellt die wichtigste und einschneidendste Veränderung und damit physiologische Veränderung für die Tiere im gesamten Leben dar. In der Natur oder in der Mutterkuhhaltung werden die Kälber mit ca. 6 – 8 Monaten abgesetzt und in der Milchproduktion traditionell sehr früh in einem Alter von 8 – 12 Wochen. Doch welche Konsequenzen sind durch das sehr frühe Absetzen zu erwarten? So konnten in den letzten Jahren einige Studien sehr eindrucksvoll belegen, dass auch Kälber und Jungrinder unter Pansenazidosen und dadurch unter Pansenfermentationsstörungen leiden, die sehr nachhaltige und negative Auswirkungen auf Wachstum und Gesundheit nach sich ziehen (GELSINGER et al. 2020; VAN NIEKERK et al. 2020). Die häufig subklinisch auftretenden Azidosen bei Kälbern und Jungrindern äußern sich sehr oft in dünnem Kot und/oder stuppigem Fell sehr oft zum Zeitpunkt des Abtränkens. Die Ursachen dieser Pansenazidosen sind in einem noch nicht vollständig ausgereiften Pansen zu suchen, der mit moderaten bzw. hohen Kraftfuttermengen nur sehr unzureichend klarkommt bzw. mehr Zeit zur Entwicklung benötigt. So ist der Pansen in den ersten Lebenswochen nicht in der Lage die im Pansen durch Kraftfutter anflutenden kurzkettigen Fettsäuren adäquat über die Pansenzotten abzutransportieren, wodurch der pH-Wert im Pansen unter 5,8 abfällt und subklinische sowie klinische Pansenazidosen, Dickdarmazidosen und Dysbiosen im gesamten Magen-Darm-Trakt auftreten (NEUBAUER et al. 2020). Durch die Absenkung des pH-Wertes im Pansen wird die Krankheitsanfälligkeit der Tiere deutlich erhöht und die Resilienz vermindert. Bei niedrigen Pansen pH-Werten können Keime und Bakterien leichter über den

Pansen und den Darm in die Blutbahn übertreten, wodurch das Risiko für Entzündungen im Magen-Darm-Trakt (BRADFORD et al. 2015) sowie Atemwegserkrankungen deutlich ansteigt (VAN NIEKERK et al. 2020). Da der Pansen aus physiologischer Sicht frühestens erst in einem Alter zwischen 14 – 16 Wochen so ausgereift ist (HUBER 1968), dass Nährstoffe aus Pflanzen (Stärke, Protein, etc.) optimal im Pansen abgebaut, fermentiert und verdaut werden können, sollten die Kälber erst in einem Alter von 14 – 16 Wochen vollständig von der Milch abgesetzt werden. Dadurch vermeiden Sie Wachstumseinbrüche und erhöhen nachhaltig den Gesundheitsstatus Ihrer Kälber und Jungrinder. Durch ein langes und intensives Tränkeregime und langsames Absetzen wird die Tiergesundheit, die Entwicklung des Magen-Darm-Trakts und die Prägung des Immunsystems nachhaltig positiv verbessert (KOCH et al. 2019; SEIBT et al. 2021).

Praktische Fütterungsempfehlungen

Um die genannten Stressoren nachhaltig zu reduzieren, ist der Tränkeplan und das Tränkemanagement wichtig, um eine gesunde Kälberaufzucht zu erzielen. Da die Entwicklung des Pansens sowie des gesamten Magen-Darm-Trakts hin zu einem ausgereiften Verdauungssystem von Wiederkäuern Zeit benötigt, sollten die Kälber deutlich länger getränkt und sehr schonend über einen längeren Zeitraum abgetränkt werden. Hierdurch vermeiden Sie Wachstumseinbrüche und können dauerhaft hohe Wachstumsraten bis zur Kalbung realisieren. Der empfohlene Tränkeplan vom Hofgut Neumühle ermöglicht eine gesunde und nachhaltige Kälberaufzucht (vgl. *Abbildung 3*). Nach der erfolgreichen Kolostrumaufnahme von mindestens 3 Liter muttergebundenem Erstkolostrum erhalten die Kälber über die ersten 5 Lebenstage Muttermilch. Ab dem 6. Lebenstag erfolgt dann die Umstellung auf MAT-Tränke (MAT-Konzentration: 140 g MAT/L Tränke) oder Vollmilch. Von der 8. bis zur 14. Lebenswoche werden die Kälber dann von 12 Liter pro Tag sehr langsam und schonend auf 2 Liter abgetränkt. Während der gesamten Tränkephase erhalten die Tiere neben MAT oder Milch Trocken-TMR, Heu und Wasser zur freien Aufnahme. Die Umstellung auf Rinder- bzw. Kuh-TMR erfolgt sehr schonend von der 15. bis zur 19. Lebenswoche durch die gleichzeitige Vorlage von Trocken-TMR und Kuh-TMR.

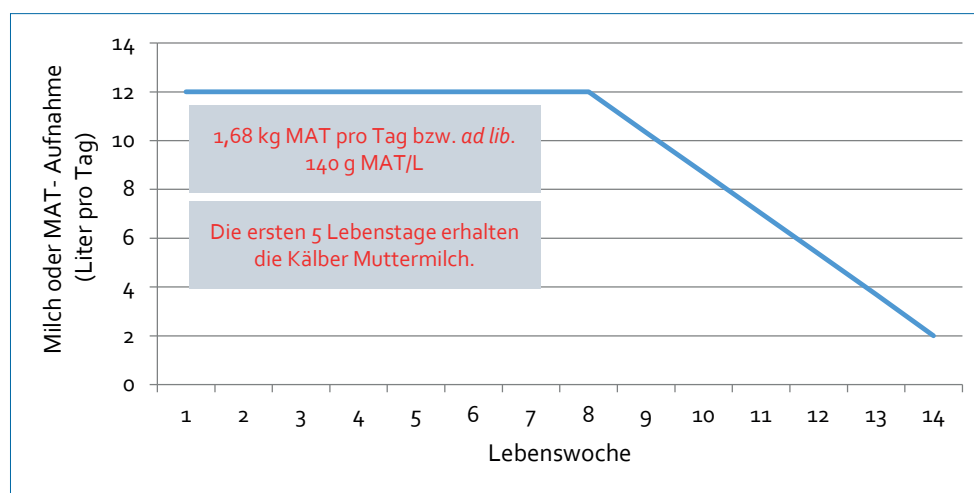


Abbildung 3: Tränkeplan am Hofgut Neumühle

Schlussfolgerung

Über eine optimierte und längere Tränkedauer und langsames Abtränken und einen sehr schonenden Übergang zur Festfutteraufnahme werden die Kälber dauerhaft hohe Wachstumsraten erzielen. Durch ein optimiertes Tränkeregime und eine gesunde Kälber- und Jungrinderaufzucht werden die Grundlagen für gesunde Färsen, bessere Remontierungsraten und bessere Einnahmen gelegt.

Literatur

BRADFORD, B.J., K. YUAN, J.K. FARNEY, L.K. MAMEDOVA und A.J. CARPENTER, 2015: Invited review: Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. *J. Dairy Sci.* 98:6631-6650, <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9683>

DESAI, M., J.K. JELLYMAN und M.G. ROSS, 2015: Review: Epigenomics, gestational programming and risk of metabolic syndrome. *International Journal of Obesity* (2015) 39, 633-641.

FISCHER, A.J., Y. SONG, Z. HE, D.M. HAINES, L.L. GUAN und M.A. STEELE, 2018: Effect of delaying colostrum feeding on passive transfer and intestinal bacterial colonization in neonatal male Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 101:3099-3109, <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13397>

FISCHER-TLUSTOS, A.J., K. HERTOQS, J.K. VAN NIEKERK, M. NAGORSKE, D.M. HAINES und M.A. STEELE, 2019: Oligosaccharide concentrations in colostrum, transition milk, and mature milk of primi- and multiparous Holstein cows during the first week of lactation. *J. Dairy Sci.* 103:3683-3695, <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17357>

GELSINGER, S.L., W.K. COBLENTZ, G.I. ZANTON, R.K. OGDEN und M.S. AKINS, 2020: Physiological effects of starter-induced ruminal acidosis in calves before, during, and after weaning. *J. Dairy Sci.* 103:2762-2772, <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17494>

GODDEN, S.M., E. JASON und J.E. LOMBARD und A.R. WOOLUMS, 2019: Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin Food Anim.* 35 (2019) 535-556, <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>

HAMMON, H.M., W. LIERMANN, D. FRIETEN und C. KOCH, 2020: Review: Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. *Animal* (2020), 14:S1, pp s133-s143, <https://doi:10.1017/S1751731119003148>

HUBER, J.T., 1968: SYMPOSIUM: Calf Nutrition and Rearing. Development of the Digestive and Metabolic Apparatus of the Calf. *J. Dairy Sci.* Presented at the Sixty-third Annual Meeting of the American Dairy Sci. Association, The Ohio State University, Columbus, June, 1968. Published with the approval of the Director of the Michigan Agricultural Experiment Station as Journal Article no. 4488.

HULBERT, L.E. und S.J. MOISÀ, 2016: Stress, immunity, and the management of calves. *J. Dairy Sci.* 99:3199-3216, <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10198>

KARGAR, S., M. BAHADORI-MOGHADDAM, S.M. GHOREISHI, A. AKHLAGHI, M. KANANI, A. PAZOKI und M.H. GHAFFARI, 2020: Extended transition milk feeding for 3 weeks improves growth performance and reduces the susceptibility to diarrhea in newborn female Holstein calves. *Animal* 2020 Dec 26;100151. doi: 10.1016/j.animal.2020.100151. Online ahead of print.

KOCH, C., C. GERBERT, D. FRIETEN, G. DUSEL, K. EDER, R. ZITNAN und H.M. HAMMON, 2019: Effects of *ad libitum* milk replacer feeding and butyrate supplementation on the epithelial growth and development of the gastrointestinal tract in Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 102:8513-8526, <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16328>

LANGEL, S.N., W.A. WARK, S.N. GARST, R.E. JAMES, M.L. MCGILLIARD, C.S. PETERSON-WOLFE und I. KANEVSKY-MULLARKY, 2016: Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: Vaccination response. *J. Dairy Sci.* 2016, 99:3979-3994.

LAPORTA, J., F.C. FERREIRA, V. OUELLET, B. DADO-SENN, A.K. ALMEIDA, A. DE VRIES und G.E. DAHL, 2020: Late-gestation heat stress impairs daughter and granddaughter lifetime performance. *J. Dairy Sci.* 103:7555-7568, <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18154>

LORENZ, I., 2021: Review: Calf health from birth to weaning – an update. *Irish Veterinary Journal*, 74:5, <https://doi.org/10.1186/s13620-021-00185-3>

MONTEIRO, A.P.A., S. TAO, I.M.T. THOMPSON und G.E. DAHL, 2016: In utero heat stress decreases calf survival and performance through the first lactation. *J. Dairy Sci.* 97:6426-6439, <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7891>

NEUBAUER, V., R.M. PETRI, E. HUMER, I. KRÖGER, N. REISINGER, W. BAUMGARTNER, M. WAGNER und Q. Zebeli, 2020: Starch-Rich Diet Induced Rumen Acidosis and Hind-gut Dysbiosis in Dairy Cows of Different Lactations. *Animals* 2020, 10, 1727, <https://doi.org/10.3390/ani10101727>

SEIBT, K.D., M.H. GHAFFARI, T. SCHEU, C. KOCH und H. SAUERWEIN, 2021: Characteristics of the Oxidative Status in Dairy Calves Fed at Different Milk Replacer Levels and Weaned at 14 Weeks of Age. *Antioxidants* 2021, 10, 260, <https://doi.org/10.3390/antiox10020260>

SOBERON, F. und M.E. VAN AMBURGH, 2013: LACTATION BIOLOGY SYMPOSIUM: The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: A meta-analysis of current data. *J. Anim. Sci.* 2013, 91:706-712, <https://doi.org/10.2527/jas2012-5834>

VAN NIEKERK, J.K., M. MIDDELDORP, L.L. GUAN und M.A. STEELE, 2020: Prewearing to postweaning rumen papillae structural growth, ruminal fermentation characteristics, and acute-phase proteins in calves. *J. Dairy Sci.* 104, <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19003>

