

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt[#]

B. Fürst-Waltl¹, C. Egger-Danner², S. Guggenbichler³, J. Kofler³

¹Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien; ²ZuchtData Austria EDV-Dienstleistungen GmbH, Wien, Österreich; ³Universitätsklinik für Wiederkäuer, Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin, Veterinärmedizinische Universität Wien, Österreich

Zusammenfassung

Über die Auswirkungen von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Holstein-Kühen wurde bereits vielfach berichtet. Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen von Lahmheit während der Trockensteh-, Rast- und Günstzeit auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich zu untersuchen.

Die Gangbildbewertung der Kühe war im Rahmen der Milchleistungskontrollen in den Jahren 2014 und 2015 vorgenommen worden. Anhand der in den genannten Perioden beobachteten maximalen Locomotion-Scores (MLSC) wurden die Kühe in drei Gruppen eingeteilt: niemals lahm (MLSC 1), lahm mit MLSC 2 bzw. mit MLSC ≥ 3 während dieser definierten Zeiträume. Die Datensätze von 3998 Laktationen von 3058 Fleckvieh-Kühen aus 97 Milchviehbetrieben wurden ausgewertet. In mehreren statistischen Modellen wurden die fixen Effekte MLSC (1, 2, ≥ 3), Betrieb, Kalbealterklasse und frühe Fruchtbarkeitsstörungen zur Analyse der Dauer der Rast-, Verzögerungs-, Günst-, Zwischenkalbezeit (ZKZ) sowie der Non-return-Rate₉₀ (NRR₉₀) berücksichtigt.

Die mittlere Lahmheitsprävalenz betrug 19,43% in der Trockenstehzeit und 27,70% in der Günstzeit. Das statistische Modell zeigte einen signifikanten negativen Einfluss der Lahmheit (MLSC ≥ 3) während der Trockenstehzeit ($P = 0,030$) auf die Dauer der Günstzeit, und Lahmheit (MLSC ≥ 3) während der Rastzeit hatte ebenso signifikante Auswirkungen auf die Dauer der Rast-, Günstzeit und ZKZ ($P < 0,05$). Bei Kühen mit MLSC ≥ 2 während der Günstzeit zeigten sich hochsignifikante Auswirkungen auf alle überprüften Fruchtbarkeitsmerkmale ($P < 0,001$). Neben der Lahmheit beeinflussten der Betrieb, das Jahr und die Saison der Abkalbung, die Laktations-Kalbealterklasse, frühe Fruchtbarkeitsstörungen und teilweise auch die Interaktion der beiden letztgenannten Effekte

Impact of lameness on fertility traits in Austrian Fleckvieh cows – results from the Efficient-Cow-project

The impact of lameness on fertility in dairy cows has already been investigated, however predominantly in Holstein cows. The aim of this study was to evaluate the impact of lameness during the dry period, between calving and first service and between calving and conception (days open) on selected fertility traits in Austrian Fleckvieh cows. Locomotion scoring of dairy cows was performed during the course of routine performance testing in 2014 and 2015. Using the observed maximum locomotion score (MLSC) during pre- and postcalving periods, the cows were classified into three groups: cows never lame (MLSC 1), cows that showed MLSC 2, and cows with MLSC ≥ 3 during these defined periods. Data sets of 3,998 lactations of 3,058 Austrian Fleckvieh cows from 97 dairy herds could be evaluated. In several statistical models the fixed effects of MLSC (1, 2, ≥ 3), farm, year and season of calving, parity*age class at calving, and early fertility disorders were considered for analysis of the traits days from calving to first insemination, interval from first to last insemination, days from calving to conception and calving interval (CI), as well as the non-return-rate₉₀ (NRR₉₀).

Mean lameness prevalence during the dry period was 19,43%, and reached 27,70% in the period between calving and conception. Lameness (MLSC ≥ 3) during the dry period significantly ($P = 0,030$) prolonged the period between calving and conception, and lameness (MLSC ≥ 3) during the period from calving to first service had a significantly detrimental effect on the periods calving to first insemination, days open and CI ($P < 0,001$).

Further, highly significant associations ($P < 0,001$) in cows showing MLSC ≥ 2 during the period between calving and conception on all fertility traits were determined. Apart from lameness, farm, year and season of calving, parity*age

<https://doi.org/10.17236/sat00323>

Eingereicht: 08.06.2021
Angenommen: 02.08.2021

[#]Herrn Prof. Dr. Ueli Braun mit besten Wünschen zum 70. Geburtstag gewidmet

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt
B. Fürst-Waltl et al.

die untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale signifikant ($P < 0,05$) bis hochsignifikant ($P < 0,001$).

Lahmheiten mit $MLSC \geq 3$ bzw. teilweise auch mit $MLSC \geq 2$ in allen drei Perioden zeigten signifikant negative Auswirkungen auf einzelne bzw. sogar alle untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen. Die Vermeidung bzw. Minimierung von Lahmheiten in der Trockensteh- und Günstzeit würde eine deutliche Verbesserung der Effizienz in der Fruchtbarkeit und des Tierwohls bei vielen Milchkühen bewirken.

Schlüsselwörter: Fruchtbarkeit, Günstzeit, Lahmheit, Rind, Trockenstehzeit, Zwischenkalbezeit

class at calving, early fertility disorders and, partly, the interaction of the latter two effects significantly ($P < 0,05$) to highly significantly ($P < 0,001$) affected the fertility traits studied.

Significant negative associations on some single and all investigated fertility traits were assessed in cows suffering from $MLSC \geq 2$, and in particular from $MLSC \geq 3$, during three defined pre- and postcalving periods. Prevention or reduction of lameness showing $MLSC \geq 2$ in the dry and the open days period would likely have a significant beneficial effect on fertility and welfare in dairy cows.

Keywords: Calving interval, dairy cattle, days open, dry period, fertility, lameness

Einleitung

Fruchtbarkeitsstörungen bzw. Unfruchtbarkeit rangieren mit 24,2% an erster Stelle bei den häufigsten, krankheitsbedingten, vorzeitigen Abgangsursachen von Milchkühen in Österreich gefolgt von Eutererkrankungen mit 13,2% und Klauen- und Gliedmaßenkrankungen mit 7,5%.⁵⁴ Da bekanntlich Wechselwirkungen zwischen diesen Krankheitskomplexen bestehen,^{4, 27, 50, 53} sollte man sich im Rahmen der tierärztlichen Bestandsbetreuung in Milchviehbetrieben mit hohen Lahmheitsprävalenzen bzw. bei Kühen mit mittel- bis hochgradiger Lahmheit, welche in den allermeisten Fällen schmerzbedingt sind, immer die Frage stellen, welchen Anteil Lahmheiten auf verschlechterte Fruchtbarkeitskennzahlen in solchen Problemherden haben.

Schmerzbedingte Klauenerkrankungen, auch Alarm-Erkrankungen genannt,³⁰ und die dadurch verursachten Lahmheiten haben sowohl negative Auswirkungen auf die Milchleistung als auch auf die Fruchtbarkeit.^{1, 3, 7, 11, 33} Dies gilt insbesondere dann, wenn Kühe während der Früh-laktation lahm sind, in einem Zeitraum, in welchem sie die höchste Milchleistung erbringen^{7, 33} und in welchem sie auch wieder trächtig werden sollten.^{1, 8, 40, 42, 45, 46, 48} Kühe, welche an Klauenerkrankungen wie Sohlengeschwüren, Weisse-Linie-Abszessen, deren Komplikationen und an Zwischenklauenphlegmone leiden, zeigen ein abgeschwächtes Brunstverhalten.^{38, 39, 40, 47, 49}

Bei Kühen mit den eben genannten Klauenleiden kommt es zu einer reduzierten Futteraufnahme, was speziell bei lahmen Kühen in der Früh-laktation ein deutliches Energiedefizit zur Folge hat, und welches sich in einem markanten Verlust der Körperkondition (BCS) zeigt.^{4, 21, 22, 46, 50, 53} Ein Energiedefizit (Ketose) in der Früh-laktation hat

direkte negative Auswirkungen auf die Ovaraktivität.^{20, 40, 43} Diese Zusammenhänge wurden auch damit untermauert, dass Kühe mit hohen BCS-Verlusten nach der Abkalbung signifikant anfälliger für Lahmheit – weil auch die Klauenfettpolster abgebaut und dadurch dünner werden⁹ – und für die Entstehung von Ovarialzysten waren, verglichen mit Kühen mit nur geringen postpartalen BCS-Verlusten.^{21, 37} Das Risiko für ein verspätetes Einsetzen des Zyklus bei lahmen Kühen war 3,5-mal höher als bei nicht lahmen Kühen.^{20, 40, 43}

Sprecher et al.⁴⁸ entwickelten ein System zur Beurteilung von Lahmheiten mit Locomotion-Scores (LSC) 1–5, um durch frühzeitiges Erkennen lahmer Kühe eine rasche Behandlung zu ermöglichen, und damit negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit zu vermeiden. In zahlreichen Studien weltweit, v.a. bei Holstein-Kühen, wurden die negativen Auswirkungen von Lahmheit auf diverse Fruchtbarkeitsmerkmale beschrieben,^{10, 26, 29} die v.a. ab einem $LSC \geq 3$ nach Sprecher et al.⁴⁸ auch signifikant waren.^{8, 12, 41, 46}

Der Einfluss von Lahmheit auf die Fruchtbarkeit bei Milchkühen in Österreich war bislang noch nicht an einer großen Anzahl von Rindern wissenschaftlich bearbeitet worden. In den Jahren 2012 bis 2015 war das Projekt «Efficient Cow» mit zahlreichen nationalen Kooperationspartnern in österreichischen Milchviehbetrieben durchgeführt worden.^{16, 52} Die Zielsetzungen des «Efficient Cow»-Projektes, die Auswahl der Betriebe und auch die ausschlaggebenden Beweggründe für die Teilnahme der Landwirte am Projekt wurden bereits in einer Ausgabe dieser Zeitschrift³³ bzw. im Abschlussbericht des Projektes erläutert.^{16, 52}

Nach der Auswertung des Einflusses von Lahmheit auf die Milchleistung³³ wurde nun ein weiterer Teilaspekt

des Projektes «Efficient Cow» bearbeitet. Das Ziel dabei war es, den Einfluss von Lahmheit (LSC 2, LSC ≥ 3)⁴⁸ auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale an einer grossen Anzahl von Fleckvieh-Kühen in österreichischen Milchviehbetrieben zu untersuchen. Die Hypothese lautete, dass bei Kühen mit einem maximalen LSC 2 bzw. ≥ 3 (MLSC 2 bzw. ≥ 3) nach dem Locomotion-Scoring-System nach Sprecher et al.⁴⁸ während der Trockensteh-, Rast- bzw. Günstzeit signifikant negative Effekte auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale nachgewiesen werden können.

Material und Methoden

Datenerhebung und Dateneinschränkungen

Die vorliegende Studie wurde als retrospektive Inter-Kohortenstudie konzipiert. Dabei wurden elektronisch aufbereitete und anonymisierte Datensätze aus dem Projekt «Efficient Cow»^{16, 52} von 4662 Laktationen bzw. 3571 Fleckvieh-Kühen mit Abkalbungen zwischen dem 1.07.2013 und 26.01.2015 von der ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH zur Verfügung gestellt, um die Auswirkung von Lahmheit auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale (Rast-, Verzögerungs-, Günst-, Zwischenkalbezeit, Non-return-Rate 90) zu untersuchen. In Analogie zur Plausibilitätsprüfung der Routine-Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeitsmerkmale (Fürst C. 2021, persönliche Mitteilung) wurden nur Datensätze mit Rast- und Verzögerungszeiten von maximal 300 Tagen und Zwischenkalbezeiten (ZKZ), sofern vorhanden, von mindestens 300 Tagen berücksichtigt. Betriebe mit anderen Haupttrassen und nur einzelnen Fleckvieh-Kühen (<5) wurden ebenso von der Analyse ausgeschlossen, um entsprechende Klassenbesetzungen zu gewährleisten. Weiters mussten die Betriebe bis zum 50. Tag nach der Abkalbung die Validierungskriterien für die Gesundheitszuchtwertschätzung erfüllen, damit die Laktation einer Kuh in die Berechnungen miteinbezogen wurde. Die Betriebe waren über die verschiedenen Produktionsgebiete mit unterschiedlichen Futtergrundlagen bzw. Bewirtschaftungsformen in ganz Österreich verteilt.^{17, 33} Der Erfassungszeitraum für die Gangbildbewertungen war das Jahr 2014 und das erste Quartal 2015. Eine detaillierte Beschreibung der teilnehmenden Betriebe wurde bereits publiziert.³⁵ Neben Betriebs- und Tieridentifikation enthielten die Datensätze Informationen zu Rasse, Geburtsdatum, Kalbedatum, Laktationszahl, Rast-, Verzögerungs-, Günst-, ZKZ, Non-return-Rate 90, Systemaustrittsdatum, frühe Fruchtbarkeitsstörung in der Laktation (Metritis, Nachgeburtsverhaltung, puerperale Erkrankungen), Abgang auf Grund von Klauen- und Gliedmaßenproblemen sowie maximaler Locomotion-Score (1, 2 oder ≥ 3) in der Trockensteh-, der Rast-, der Günst- und der gesamten Zwischenkalbezeit.

Locomotion-Scoring, Definition der Beobachtungsperioden und Einteilung der Kuhgruppen mit maximalem Locomotion-Score (MLSC)

Die Gangbildbewertung der Kühe war anhand der Methode Sprecher et al.⁴⁸ mit Locomotion-Scores (LSC) 1–5 von insgesamt 36 LKV-Mitarbeiter*innen an den Terminen der regulären Milchleistungskontrolle alle 30–40 Tage in den Betrieben vorgenommen worden. Nähere Details zur regelmäßigen Schulung dieser Personen in der Gangbildbeurteilung der Kühe wurden unlängst publiziert.³³

Für die statistische Analyse wurden nur Datensätze von jenen Fleckvieh-Kühen berücksichtigt, von denen mindestens eine Gangbildbewertung im jeweiligen definierten Zeitraum vorlag. Da in der vorliegenden Studie die Auswirkungen von Lahmheit auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale untersucht wurden, erfolgte die Auswertung der Datensätze hinsichtlich des Auftretens von Lahmheit während der nachfolgend genannten Perioden: 1.) während der Trockenstehzeit vor der Laktation (Trocken), 2.) während der Rastzeit sowie 3.) während der Günstzeit. Da in diesen z.T. doch eher kurzen Zeiträumen i.d.R. nur wenige Gangbildbewertungen zur Verfügung standen, wurde der dabei beobachtete maximale Locomotion-Score (MLSC) für die Auswertungen verwendet. Die Kühe wurden bezüglich der festgestellten LSC in folgende Gruppen eingeteilt:

- Tiere, die während dieser definierten Zeitperioden nicht lahm waren (MLSC 1)
- Tiere, die während dieser definierten Zeitperioden mindestens einen LSC 2 aber keinen LSC > 2 zeigten (MLSC 2)
- Tiere, die während dieser definierten Zeitperioden mindestens einen LSC ≥ 3 (MLSC 3) zeigten.

Insgesamt gingen 14 Kühe auf Grund von Klauen- und Gliedmaßenproblemen in der Laktation ab, alle hatten Informationen zur Rastzeit, 13 davon wiesen auch eine Gangbildbewertung in der Rastzeit auf und wurden daher in der Analyse der Rastzeit mitberücksichtigt. Von diesen 13 Kühen hatten 4 einen MLSC 1, 3 einen MLSC 2 und 6 einen MLSC ≥ 3 . Weiters wiesen 11 der 14 Kühe eine Gangbildbewertung in der Trockenstehzeit vor der Laktation (7 MLSC 1, 4 MLSC 2) auf und wurden daher in die Analyse der Auswirkung von Lahmheit in der Trockenstehzeit auf die Rastzeit inkludiert.

Fruchtbarkeitsmerkmale

In der Auswertung wurden die Dauer der Rast-, Verzögerungs-, Günstzeit und der ZKZ sowie die Non-return-Rate 90 (NRR90) berücksichtigt (Tabelle 1). Wie schon erwähnt, standen darüber hinaus auch Informationen zu frühen Fruchtbarkeitsstörungen (Metritis, Nachgeburtsverhaltung, puerperale Erkrankungen) zur Verfügung.¹⁹

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt

B. Fürst-Waltl et al.

Tabelle 1: Verwendete Fruchtbarkeitskennzahlen (nach Hoedemaker et al.²⁸) in der Studie zur Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitskennzahlen bei Fleckvieh-Kühen in Österreich

Kennzahl	Definition
Rastzeit	Intervall zwischen der Abkalbung bis zur 1. Besamung
Verzögerungszeit	Intervall zwischen 1. Besamung und erfolgreicher Besamung
Güstzeit	Intervall zwischen Abkalbung und erfolgreicher Besamung
Zwischenkalbezeit (ZKZ)	Intervall zwischen 2 Abkalbungen
Non-Return-Rate 90 (NRR90)	1: wenn die Kuh innerhalb von 90 Tagen seit der ersten Belegung nicht wieder belegt wurde oder 0: bei weiterer Belegung innerhalb dieses Zeitraums

Tabelle 2: Verteilung der ausgewerteten 3998 Laktationen von 3058 Fleckvieh-Kühen in Österreich über die Laktationen 1 bis 5+ (fünfte und höhere Laktationen)

Laktationszahl	Anzahl Laktationen	%	Kumulative Anzahl Laktationen	Kumulative %
1	1118	27,9	1118	27,9
2	823	20,5	1941	48,5
3	665	16,6	2606	65,1
4	498	12,4	3104	77,6
5+	894	22,3	3998	100,0

Statistische Analysen

In die statistische Auswertung der Auswirkungen von Lahmheit auf die ausgewählten Fruchtbarkeitsmerkmale konnten durch diverse notwendige Einschränkungen bei den überprüften Merkmalen (Tabelle 1) letztlich 3998 Datensätze von 3058 Fleckvieh-Kühen aus 97 Betrieben inkludiert werden.

Die Einteilungen der Kalbealterklassen für die erste und die zweite Laktation folgte denselben Definitionen wie in der Routinezuchtwertschätzung¹⁹ üblich bzw. wie sie unlängst in einer Studie zum Einfluss von Lahmheit auf die Milchleistung³³ publiziert wurden. Für höhere Laktationen wurde das Kalbealter nicht berücksichtigt, fünfte und höhere Laktationen wurden überdies in eine Klasse (5+) zusammengefasst. Insgesamt lagen also 13 Laktations-Kalbealterklassen vor. Für den Effekt Jahr-Saison der Kalbung wurden jeweils drei Monate für die Bildung der Kalbesaison zusammengefasst: Jänner bis März als Kalbesaison 1, April bis Juni als Kalbesaison 2, Juli bis September als Kalbesaison 3 und Oktober bis Dezember als Kalbesaison 4 definiert. Die erfassten Kühe kalbten in den Jahren 2013 bis 2015, insgesamt lagen sechs Jahr-Saison-Effekte vor.

Frühe Fruchtbarkeitsstörungen (Metritis, Nachgeburtshaltung, puerperale Erkrankungen) wurden in Analogie zur Fruchtbarkeitszuchtwertschätzung¹⁹ definiert (1 ja, 0 nein) und in der Analyse berücksichtigt.

Die Auswertung der Merkmale erfolgte mit der Prozedur MIXED (Rast-, Verzögerungs-, Güstzeit und ZKZ) sowie der Prozedur GLIMMIX (NRR90) des Softwarepakets SAS Version 9.4 (Statistical Analysis Systems, Wien, Österreich). Zusätzlich wurden mit den Klasseneffekten dieser Kovarianzanalysen paarweise Mittelwertvergleiche mittels des in den Prozeduren implementierten Tukey-Kramer-Testverfahrens durchgeführt.

Folgendes Modell wurde zur Berechnung für die Effekte MLSC_Trocken, MLSC_Rastzeit und MLSC_Güstzeit verwendet:

- $Y_{ijklmno} = \mu + \text{Betrieb}_i + \text{Kalbejahr-Saison}_j + \text{Laktation-Kalbealterklasse}_k + \text{Frühe Fruchtbarkeitsstörung}_l + \text{MLSC-Wert}_m + \text{Kuh}_n + \varepsilon_{ijklmno}$
- $Y_{ijklmno}$ = Beobachtungswert für das jeweilige Fruchtbarkeitsmerkmal;
- μ = gemeinsame Konstante für alle Beobachtungswerte;
- Betrieb_i = fixer Effekt des landwirtschaftlichen Betriebes i ($i = 1-97$);
- $\text{Kalbejahr-Saison}_j$ = fixer Effekt des Kalbejahres bzw. der Kalbesaison; fixer Effekt Jahr*³Saison der Abkalbung m ($m = 1-6$);
- $\text{Laktation-Kalbealterklasse}_k$ = fixer Effekt der jeweiligen Laktation und Kalbealterklasse k ($k=1-13$)
- $\text{Frühe Fruchtbarkeitsstörung}_l$ = fixer Effekt von frühen Fruchtbarkeitsstörungen in der Laktation l ($l = \text{ja}, 0 = \text{nein}$)
- MLSC-Wert_m = fixer Effekt des maximalen Locomotion-Score m ($m = 1, 2, \geq 3$), welcher im definierten Beobachtungszeitraum festgestellt worden war;
- Kuh_n = zufälliger Effekt der Kuh n ;
- $\varepsilon_{ijklmno}$ = Restkomponente; jener Teil von $Y_{ijklmno}$, der nicht durch die Parameter im Modell erklärt werden kann.

Für die Analyse des Effektes MLSC Trocken wurde der zufällige Effekt der Kuh nicht berücksichtigt, da nur 2 Kühe wiederholte Beobachtungen aufwiesen und somit keine Varianz für diesen Effekt schätzbar war. Außerdem wurden hierfür nur 8 statt 13 Laktationskalbealterklassen berücksichtigt, da nur Datensätze ab der 2. Laktation in die Analysen eingingen. Die Analyse des binären Merkmals NRR90 erfolgte im Rahmen einer logistischen Analyse mit der Prozedur GLIMMIX und der logit-Linkfunktion. Für den jeweiligen Zeitraum der Gangbildbewertung (Trockensteh-, Rast-, Güstzeit) wurden dieselben Effekte im Modell berücksichtigt wie für die kontinuierlichen abhängigen Merkmale.

In allen Modellen wurden Wechselwirkungen zwischen den jeweiligen MLSC-Effekten, den Laktations-Kalbealterklassen und frühen Fruchtbarkeitsstörungen getestet und nur im Modell belassen, wenn $P < 0,05$ war.

Ergebnisse

Anzahl Laktationen in den untersuchten Perioden, Lahmheitsprävalenzen

Die Verteilung der ausgewerteten 3998 Laktationen bei 3058 Fleckvieh-Kühen über die Laktationen 1 bis 5+ (fünfte und höhere Laktationen) ist in Tabelle 2 dargestellt, knapp die Hälfte der Daten (48,5%) bezog sich auf die beiden ersten Laktationen und 77,6% der Daten waren in den Laktationen 1–4 verteilt (Tabelle 2).

Da die Auswirkungen von Lahmheit während verschiedener Perioden (Trockensteh-, Rast-, Günstzeit) auf die genann-

ten Fruchtbarkeitsmerkmale analysiert wurden, standen dafür klarerweise unterschiedliche Datensätze mit unterschiedlicher Kuhzahl zur Verfügung. Im Mittel lagen für die Trockenstehzeit 1,36 ($\pm 0,55$), für die Rastzeit 1,60 ($\pm 0,73$) und für die Günstzeit 2,20 Gangbildbewertungen ($\pm 1,32$) pro Tier vor. Für die Trockenstehzeit konnten vollständige Datensätze mit Gangbildbewertungen in der Trockenstehzeit und in den nachfolgenden Perioden (Rast-, Verzögerungs-, Günstzeit, ZKZ) von insgesamt 1584 Laktationen von Fleckvieh-Kühen ausgewertet werden. Insgesamt zeigten 80,5% während der Trockenstehzeit keine Lahmheit (MLSC 1), 14,7% einen MLSC 2 und 4,6% einen MLSC ≥ 3 . Die mittlere Lahmheitsprävalenz wäh-

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt

B. Fürst-Waltl et al.

Tabelle 3: Übersicht über die Verteilung der Laktationen bei Fleckvieh-Kühen mit MLSC 1, 2 und ≥ 3 (Anzahl: n; %) in Österreich, die arithmetischen Mittelwerte (MW) und die Standardabweichung (SD) sowie den Minimal- (Min) und den Maximalwert (Max) für die jeweiligen Fruchtbarkeitsmerkmale bei insgesamt 1584 Laktationen (Lakt) bei Kühen während der Trockenstehzeit; einerseits bei Kühen ohne (0) frühe Fruchtbarkeitsstörungen (FS) sowie separat dargestellt bei Kühen, bei denen in der nachfolgenden Laktation zusätzlich frühe Fruchtbarkeitsstörungen (1) diagnostiziert worden waren.

MLSC TROCKEN	ohne/mit FS	Anzahl Lakt	Variable	Anzahl Lakt	%	MW Tage	SD	Min	Max
1	0	1166	Rastzeit	1166	73,6	64,0	24,0	19,0	270,0
			Günstzeit	1014	64,0	90,7	48,6	29,0	405,0
			Verzög-Z	1014	64,0	27,0	42,7	0	289,0
			ZKZ laufend	1014	64,0	378,5	50,0	303,0	697,0
			NR90	1166	73,6	0,5	0,4	0	1,0
	1	110	Rastzeit	110	6,9	72,2	27,6	28,0	178,0
			Günstzeit	91	5,7	109,5	61,6	37,0	361,0
			Verzög-Z	91	5,7	36,6	54,4	0	276,0
			ZKZ laufend	91	5,7	396,2	62,3	324,0	662,0
			NR90	110	6,9	0,4	0,4	0	1,0
2	0	211	Rastzeit	211	13,3	66,6	27,6	26,0	184,0
			Günstzeit	169	10,6	93,7	55,2	28,0	455,0
			Verzög-Z	169	10,6	28,5	47,5	0	288,0
			ZKZ laufend	169	10,6	381,1	54,8	308,0	741,0
			NR90	211	13,3	0,5	0,4	0	1,0
	1	23	Rastzeit	23	1,4	82,2	36,1	37,0	166,0
			Günstzeit	15	10,6	125,3	58,7	37,0	239,0
			Verzög-Z	15	10,6	52,0	61,2	0	178,0
			ZKZ laufend	15	10,6	407,2	55,5	328,0	509,0
			NR90	23	1,4	0,4	0,5	0	1,0
≥ 3	0	65	Rastzeit	65	4,1	69,6	31,9	25,0	173,0
			Günstzeit	52	3,2	114,8	61,5	37,0	332,0
			Verzög-Z	52	3,2	48,0	54,2	0	246,0
			ZKZ laufend	52	3,2	398,0	53,2	327,0	601,0
			NR90	65	4,1	0,3	0,4	0	1,0
	1	9	Rastzeit	9	0,5	77,7	37,4	32,0	162,0
			Günstzeit	6	0,3	151,0	83,2	62,0	291,0
			Verzög-Z	6	0,3	62,5	63,4	0	139,0
			ZKZ laufend	6	0,3	442,1	80,6	360,0	580,0
			NR90	9	0,5	0,2	0,4	0	1,0

Tabelle 4: Übersicht über die Verteilung der Laktationen bei Fleckvieh-Kühen mit MLSC 1, 2 und ≥ 3 (Anzahl: n;%) in Österreich, die arithmetischen Mittelwerte (MW) und die Standardabweichung (SD) sowie den Minimal- (Min) und den Maximalwert (Max) für die jeweiligen Fruchtbarkeitsmerkmale bei insgesamt 2846 Laktationen (Lakt) bei Kühen während der Rastzeit und 3100 Laktationen bei Kühen während der Günstzeit, einerseits bei Kühen ohne (0) frühe Fruchtbarkeitsstörungen (FS) sowie separat dargestellt bei Kühen, bei denen in den zusätzlich frühe Fruchtbarkeitsstörungen (1) diagnostiziert worden waren.

MLSC Rastzeit	ohne/mit FS	Anzahl Lakt	Variable	Anzahl Lakt	%	MW Tage	SD	Min	Max
1	0	1994	Rastzeit	1994	70,0	62,9	22,7	16,0	270,0
			Günstzeit	1761	61,8	88,2	47,3	16,0	405,0
			Verzög-Z	1761	61,8	25,6	42,2	0	289,0
			ZKZ laufend	1761	61,8	376,1	49,2	304,0	703,0
	1	170	Rastzeit	170	5,9	69,7	26,7	32,0	212,0
			Günstzeit	139	4,8	104,8	61,1	35,0	361,0
			Verzög-Z	139	4,8	35,0	53,9	0	276,0
			ZKZ laufend	139	4,8	392,0	62,3	310,0	662,0
2	0	414	Rastzeit	414	14,5	70,3	26,9	26,0	198,0
			Günstzeit	357	12,5	96,5	48,4	31,0	343,0
			Verzög-Z	357	12,5	27,5	43,8	0	249,0
			ZKZ laufend	357	12,5	385,5	51,5	316,0	697,0
	1	46	Rastzeit	46	1,6	74,0	25,5	37,0	159,0
			Günstzeit	39	1,3	109,5	56,7	37,0	283,0
			Verzög-Z	39	1,3	36,6	49,6	0	178,0
			ZKZ laufend	39	1,3	395,9	56,3	319,0	575,0
≥ 3	0	201	Rastzeit	201	7,0	78,3	34,9	25,0	248,0
			Günstzeit	161	5,6	112,4	61,7	35,0	455,0
			Verzög-Z	161	5,6	34,3	51,2	0	288,0
			ZKZ laufend	161	5,6	398,2	58,7	303,0	741,0
	1	21	Rastzeit	21	0,7	96,9	45,7	32,0	175,0
			Günstzeit	12	0,4	156,1	66,7	62,0	291,0
			Verzög-Z	12	0,4	55,1	62,4	0	156,0
			ZKZ laufend	12	0,4	438,4	65,6	352,0	580,0
MLSC Günstzeit	ohne/mit FS	Anzahl Lakt	Variable	Anzahl Lakt	%	MW Tage	SD	Min	Max
1	0	2066	Günstzeit	1830	59,0	90,8	50,2	16,0	405,0
			ZKZ laufend	1830	59,0	378,7	52,0	304,0	703,0
			NR90	2066	66,6	0,5	0,4	0	1,0
	1	175	Günstzeit	144	4,6	104,1	57,3	35,0	361,0
			ZKZ laufend	144	4,6	391,0	58,7	310,0	662,0
			NR90	175	5,6	0,4	0,4	0	1,0
2	0	496	Günstzeit	421	13,5	104,4	54,4	31,0	343,0
			ZKZ laufend	421	13,5	393,1	56,5	316,0	697,0
			NR90	496	16,0	0,4	0,4	0	1,0
	1	58	Günstzeit	45	1,4	115,9	64,5	37,0	355,0
			ZKZ laufend	45	1,4	403,3	65,5	319,0	645,0
			NR90	58	1,8	0,3	0,4	0	1,0
≥ 3	0	273	Günstzeit	211	6,8	121,1	62,3	35,0	455,0
			ZKZ laufend	211	6,8	406,2	59,9	303,0	741,0
			NR90	273	8,8	0,3	0,4	0	1,0
	1	32	Günstzeit	19	0,6	168,2	62,3	62,0	291,0
			ZKZ laufend	19	0,6	450,9	62,2	352,0	580,0
			NR90	32	1,0	0,3	0,4	0	1,0

rend der Trockenstehzeit betrug insgesamt 19,4%, inklusive der Kühe mit gleichzeitigen frühen Fruchtbarkeitsstörungen ($n = 142$, 8,9%) (Tabelle 3).

Für die Rastzeit lagen vollständige Datensätze mit Gangbildbewertungen in der Rastzeit und in den nachfolgenden Perioden (Verzögerungs-, Günstzeit, ZKZ) von insgesamt 2846 Laktationen von Fleckvieh-Kühen vor. Während der Rastzeit waren im Mittel 76,0% nicht lahm (MLSC 1), 16,1% zeigten einen MLSC 2 und 7,8% einen MLSC ≥ 3 , so dass die mittlere Lahmheitsprävalenz während der Rastzeit insgesamt 23,9% betrug, inklusive der Kühe mit gleichzeitigen frühen Fruchtbarkeitsstörungen ($n = 237$, 8,3%) (Tabelle 4).

Für die Günstzeit lagen vollständige Datensätze mit Gangbildbewertungen in der Günstzeit und in der ZKZ von insgesamt 3100 Laktationen von Fleckvieh-Kühen vor. Davon waren im Mittel 72,2% während der Günstzeit nicht lahm (MLSC 1), 17,8% zeigten einen MLSC 2 und 9,8% einen MLSC ≥ 3 . Insgesamt betrug die mittlere Lahmheitsprävalenz während der Günstzeit 27,7%, inklusive der Kühe mit gleichzeitigen frühen Fruchtbarkeitsstörungen ($n = 265$, 8,5%) (Tabelle 4).

Für die gesamte ZKZ lagen vollständige Datensätze mit Gangbildbewertungen von insgesamt 3558 Laktationen von Fleckvieh-Kühen vor. Für sie konnten folgende mittlere Lahmheitsprävalenzen berechnet werden: 59,8%

mit MLSC 1, 24,9% mit MLSC 2 und 15,2% mit MLSC ≥ 3 . Insgesamt wurden bei 336 von insgesamt 3998 Laktationen (8,4%) von 3058 Fleckvieh-Kühen frühe Fruchtbarkeitsstörungen (Metritis, Nachgeburtsverhaltung, puerperale Erkrankungen) diagnostiziert.

Auswirkungen von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale

Lahmheit in der Trockenstehzeit

In den Modellen zu den Auswirkungen des MLSC bei Kühen während der Trockenstehzeit zeigte sich ein signifikanter Effekt ($P = 0,030$) auf die nachfolgende Dauer der Günstzeit (Abbildung 1), während für die restlichen Fruchtbarkeitsmerkmale zwar deutliche Trends zu einer verlängerten Dauer bei höherem MLSC feststellbar waren, die P-Werte aber knapp über der Signifikanzgrenze lagen ($P < 0,10$) (Tabelle 5). Kühe mit MLSC ≥ 3 während der Trockenstehzeit wiesen, korrigiert um alle anderen Effekte im Modell, eine mittlere Günstzeit (Least Squares Mean, LS-Mean) von 131,2 Tagen (± 8) auf im Vergleich zu Kühen mit MLSC 1 mit einem LS Mean von 112,2 Tagen ($\pm 5,6$) ($P = 0,03$). Bezüglich der NRR90 wiesen Kühe mit MLSC ≥ 3 eine Odds ratio (OR) von 0,668 auf im Vergleich zu Kühen mit MLSC 1 (Tabelle 5). Zwischen Kühen mit MLSC 1 und MLSC 2 waren für keine der untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale signifikante Unterschiede nachweisbar, die entsprechen-

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt

B. Fürst-Waltl et al.

Tabelle 5: Signifikanzniveau (P) aller Effekte, Least Squares (LS)-Means und deren Standardfehler in Klammer für die maximalen Locomotion-Scores (MLSC) in der Trockenstehzeit (TROCKEN) vor der Laktation und die Merkmale Rastzeit, Günstzeit, Verzögerungszeit (Verzög-Z), Zwischenkalbezeit (ZKZ) und für die Non-Return-Rate am Tag 90 (NRR90), Tage (d) bei Fleckvieh-Kühen in Österreich;

	Fruchtbarkeitsmerkmale									
	Rastzeit (d) (n=1584)		Günstzeit (d) (n = 1347)		Verzög-Z (d) (n = 1347)		ZKZ (d) (n = 1347)		NRR90 (n =1584)	
	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means ²
MLSC_TROCKEN ¹	0,064		0,030		0,060		0,069		0,094	
Score 1		72,8 ^a (2,1)		112,2 ^a (5,6)		41,6 ^a (5,0)		400,7 ^a (5,6)		0,480 ^a (2,806)
Score 2		76,0 ^a (2,6)		114,6 ^a (6,7)		42,4 ^a (6,0)		402,9 ^a (6,8)		0,539 ^a (2,794)
Score ≥ 3		78,5 ^a (3,6)		131,2 ^b (8,8)		56,8 ^a (7,9)		417,5 ^a (9,0)		0,382 ^a (2,654)
Betrieb	<0,001		<0,001		0,001		<0,001		0,009	
Kalbejahr-Saison	0,039		0,420		0,778		0,293		0,574	
Laktation-Kalbealtersklasse	0,002		<0,001		<0,001		<0,001		0,018	
Frühe Fruchtbarkeitsstörung	0,005		<0,001		<0,001		<0,001		0,012	
Laktation-Kalbealtersklasse ² Frühe Fruchtbarkeitsstörung	0,006		<0,001		<0,001		<0,001		-	

¹Verschiedene Buchstaben innerhalb einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede zwischen LS-Means ($P < 0,05$) basierend auf dem Tukey-Kramer Test an.

²Korrespondierende Odds Ratios für MLSC 1: 1,000; MLSC 2: 1,266; MLSC ≥ 3 : 0,668.

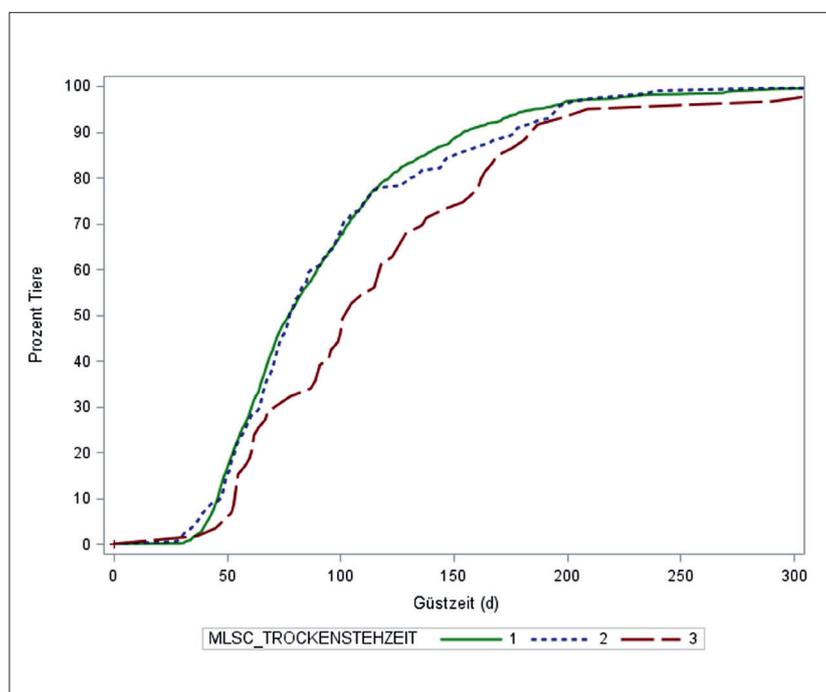


Abbildung 1: Graphische Darstellung des Vergleiches der Auswirkungen von während der Trockenstehzeit nicht lahmen Kühen (MLSC 1 = grüne Linie; LS-Means: 112,2 Tage), lahmen Kühen mit MLSC 2 (= blaue Linie; LS-Means: 114,6 Tage) und mittel- und hochgradig lahmen Kühen mit MLSC ≥ 3 (= rote Linie; LS-Means: 131,2 Tage) auf die Dauer der Güstzeit bei 1347 Laktationen bei Fleckvieh-Kühen; die Güstzeit war dadurch bei lahmen Kühen mit MLSC ≥ 3 signifikant verlängert (P = 0,03).

den LS-Means bzw. arithmetischen Mittelwerte zeigten nur geringe Unterschiede (Tabelle 3, 5). Bezogen auf die Kühe in der Trockenstehzeit konnten bei Analyse der Fruchtbarkeitsmerkmale (Rast-, Verzögerungs-, Güstzeit, ZKZ, NRR90) im Modell signifikante (P = 0,018) bis hochsignifikante Effekte (P = 0,001) der Einflussfaktoren Betrieb, Laktations-Kalbealtersklasse, frühe Fruchtbarkeitsstörungen sowie Laktations-Kalbealtersklasse * frühe Fruchtbarkeitsstörungen berechnet werden (Tabelle 5). Für alle Merkmale galt, dass sich ansteigende Laktationsnummern sowie frühe Fruchtbarkeitsstörungen nachteilig auswirkten. Die höchste Rast-, Verzögerungs-, Güstzeit und ZKZ war für Kühe zu beobachten, die in der 2. Laktation sehr spät abkalbten und eine frühe Fruchtbarkeitsstörung aufwiesen, gefolgt von Kühen in Laktation 5+ mit früheren Fruchtbarkeitsstörungen. Der Einflussfaktor Kalbejahr-Saison zeigte signifikante Auswirkungen (P = 0,039) einzig auf die Dauer der Rastzeit (Tabelle 5), Abkalbungen im ersten Quartal 2015 hatten nachteilige Auswirkungen auf die Rastzeit. Die zum Teil deutlichen Unterschiede bei den einzelnen Fruchtbarkeitsmerkmalen zwischen Kühen mit MLSC 1 und 2 und jenen mit MLSC ≥ 3 in der Trockenstehzeit bzw. zwischen Kühen ohne und mit gleichzeitigen frühen Fruchtbarkeitsstörungen gehen aus den in Tabelle 3 aufgelisteten arithmetischen Mittelwerten hervor. So zeigten Kühe mit MLSC ≥ 3 während der Trockenstehzeit und zusätzlichen frühen Fruchtbarkeitsstörungen in der nachfolgenden Laktati-

Tabelle 6: Signifikanzniveau (P) aller Effekte, Least Squares (LS)-Means und deren Standardfehler in Klammer für die maximalen Locomotion-Scores (MLSC) in der Rastzeit und die Merkmale Rastzeit, Güstzeit, Verzögerungszeit (Verzög-Z), Zwischenkalbezeit (ZKZ) und für die Non-Return-Rate am Tag 90 (NRR90) bei Fleckvieh-Kühen in Österreich;

	Fruchtbarkeitsmerkmale									
	Rastzeit (d) (n = 2846)		Güstzeit (d) (n = 2469)		Verzög-Z (d) (n = 2469)		ZKZ (d) (n = 2469)		NRR90 (n = 2846)	
	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means ²
MLSC_Rastzeit ¹	<0,001		<0,001		0,618		<0,001		0,575	
Score 1		69,5 ^a (1,40)		105,7 ^a (3,64)		36,8 ^a (3,26)		393,6 ^a (3,78)		0,498 ^a (0,036)
Score 2		76,0 ^b (1,80)		110,8 ^a (4,41)		36,7 ^a (3,94)		400,5 ^{ab} (4,58)		0,478 ^a (0,047)
Score ≥ 3		84,6 ^c (2,23)		123,8 ^b (5,46)		40,5 ^a (4,88)		411,2 ^b (5,66)		0,458 ^a (0,027)
Betrieb	<0,001		<0,001		0,001		<0,001		<0,001	
Kalbejahr-Saison	<0,001		0,106		0,304		0,354		0,534	
Laktation-Kalbealtersklasse	0,002		<0,001		<0,001		<0,001		0,001	
Frühe Fruchtbarkeitsstörung	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		0,010	
Laktation-Kalbealtersklasse* Frühe Fruchtbarkeitsstörung	0,002		<0,001		<0,001		<0,001		-	

¹Verschiedene Buchstaben innerhalb einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede zwischen LS-Means (P < 0,05) basierend auf dem Tukey-Kramer Test an.

²Korrespondierende Odds Ratios für MLSC 1: 1,000; MLSC 2: 0,921; MLSC ≥ 3: 0,853.

on eine mittlere Günstzeit von 151 Tagen ($\pm 83,26$) im Vergleich zu Kühen mit MLSC 1 und zusätzlichen frühen Fruchtbarkeitsstörungen von im Mittel von 109,57 Tagen ($\pm 61,68$). Bei Kühen mit MLSC 1 in der Trockenstehzeit ohne frühe Fruchtbarkeitsstörung betrug hingegen die mittlere Günstzeit 90,79 Tage ($\pm 48,66$) (Tabelle 3).

Lahmheit in der Rastzeit

Bei den Analysen zu den Auswirkungen des MLSC bei Kühen während der Rastzeit zeigten sich hochsignifikante Auswirkungen ($P < 0,001$) auf die Dauer der Rast-, Günstzeit und ZKZ (Abbildung 2), nicht aber auf die Verzögerungszeit und die NRR90, bei denen jedoch deutliche Trends einer Verschlechterung feststellbar waren (Tabelle 4, Tabelle 6). Kühe mit MLSC ≥ 3 während der Rastzeit wiesen, korrigiert um alle anderen Effekte, etwa um 15 Tage längere Rast- und 18 Tage längere Günst- bzw. Zwischenkalbezeiten auf als nicht lahme Kühe (Tabelle 6). Auch für Kühe mit MLSC 2 während der Rastzeit ließen sich hochsignifikante Auswirkungen auf die Dauer der Rastzeit nachweisen; diese war um 6,5 Tage länger als bei nicht lahmen Kühen.

Bezüglich der NRR90 wiesen Kühe mit MLSC 2 eine OR von 0,921 und Kühe mit MLSC ≥ 3 eine OR 0,853 auf, d.h. eine um ca. 9% bzw. um ca. 15% höhere Wahrscheinlichkeit wiederum belegt werden zu müssen im Vergleich zu Kühen mit MLSC 1.

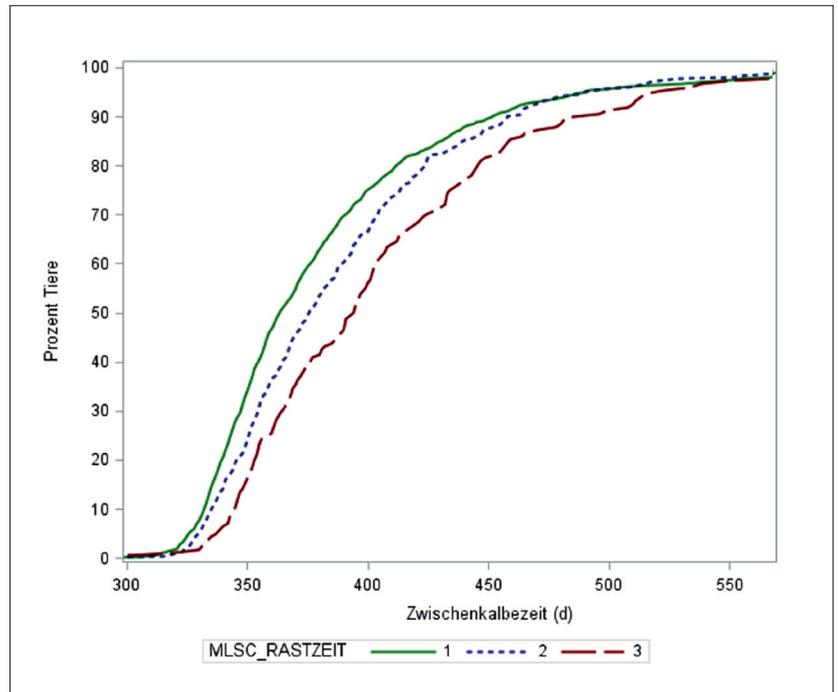


Abbildung 2: Graphische Darstellung des Vergleiches der Auswirkungen von während der Rastzeit nicht lahmen Kühen (MLSC 1 = grüne Linie; LS-Means: 393,6 Tage), lahmen Kühen mit MLSC 2 (= blaue Linie; LS-Means: 400,5 Tage) und mittel- und hochgradig lahmen Kühen mit MLSC ≥ 3 (= rote Linie; LS-Means: 411,2 Tage) auf die Dauer der Zwischenkalbezeit (ZKZ) bei 2469 Laktationen bei Fleckvieh-Kühen; die ZKZ war dadurch bei lahmen Kühen mit MLSC ≥ 3 hochsignifikant verlängert ($P < 0,001$).

Tabelle 7: Signifikanzniveau (P) aller Effekte, Least Squares (LS)-Means und deren Standardfehler in Klammer für die für die maximalen Locomotion-Scores (MLSC) in der Günstzeit und die Merkmale Günstzeit, Verzögerungszeit (Verzög-Z), Zwischenkalbezeit (ZKZ) und für die Non-Return-Rate am Tag 90 (NRR90) bei Fleckvieh-Kühen in Österreich;

	Fruchtbarkeitsmerkmale							
	Günstzeit (d) (n = 2670)		Verzög-Z (d) (n = 2670)		ZKZ (d) (n = 2670)		NRR90 (n = 3100)	
	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means	P	LS-Means ²
MLSC_Günstzeit ¹	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
Score 1		107,3 ^a (3,6)		39,9 ^a (3,3)		395,2 ^a (3,7)		0,472 ^a (0,026)
Score 2		120,0 ^b (4,3)		48,3 ^b (4,0)		409,1 ^b (4,4)		0,370 ^b (0,032)
Score ≥ 3		136,2 ^c (5,2)		57,3 ^c (4,8)		422,7 ^c (5,4)		0,312 ^b (0,037)
Betrieb	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
Kalbejahr-Saison	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
Laktation-Kalbealtersklasse	<0,001		<0,001		<0,001		0,041	
Frühe Fruchtbarkeitsstörung	<0,001		<0,001		<0,001		0,006	
Laktation-Kalbealtersklasse* Frühe Fruchtbarkeitsstörung	<0,001		<0,001		<0,001		–	

¹Verschiedene Buchstaben innerhalb einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede zwischen LS-Means ($P < 0,05$) basierend auf dem Tukey-Kramer Test an.

²Korrespondierende Odds Ratios für MLSC 1: 1,000; MLSC 2: 0,656; MLSC ≥ 3 : 0,507.

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt

B. Fürst-Waltl et al.

Bezogen auf die Kühe mit $MLSC \geq 2$ in der Rastzeit konnten bei Analyse der Fruchtbarkeitsmerkmale (Rast-, Verzögerungs-, Günstzeit, ZKZ und NRR90) im Modell auch signifikante ($P = 0,010$) bis hochsignifikante Effekte ($P = 0,001$) der Einflussfaktoren Betrieb, Laktations-Kalbealtersklasse, frühe Fruchtbarkeitsstörungen sowie Laktations-Kalbealtersklasse * frühe Fruchtbarkeitsstörungen berechnet werden (Tabelle 6). Der Einflussfaktor Kalbejahr-Saison zeigte hochsignifikante Auswirkungen ($P < 0,001$) einzig auf die Dauer der Rastzeit (Tabelle 6); die längsten Rastzeiten wurden für Abkalbungen im vierten Quartal 2013 beobachtet. Frühe Fruchtbarkeitsstörungen wirkten sich generell negativ auf die Fruchtbarkeitsmerkmale aus, tendenziell war auch eine Verschlechterung mit zunehmendem Alter der Kühe zu beobachten. Hinsichtlich der Wechselwirkung Laktations-Kalbealtersklasse * frühe Fruchtbarkeitsstörungen wurden jedoch die höchsten Rastzeiten bei erstabkalbenden Kühen in der höchsten Altersklasse mit frühen Fruchtbarkeitsstörungen beobachtet, während Zweitkalbskühe in der höchsten Altersklasse mit frühen Fruchtbarkeitsstörungen die schlechtesten Werte hinsichtlich der Günst- und Zwischenkalbezeit aufwiesen. Die zum Teil sehr deutlichen Unterschiede hinsichtlich der arithmetischen Mittelwerte bei den einzelnen Fruchtbarkeitsmerkmalen zwischen Kühen mit $MLSC 1$ und 2 und jenen mit $MLSC \geq 3$ in der Rastzeit bzw.

zwischen Kühen ohne und mit gleichzeitigen frühen Fruchtbarkeitsstörungen sind in Tabelle 4 aufgelistet. So zeigten Kühe mit $MLSC \geq 3$ während der Rastzeit und zusätzlichen frühen Fruchtbarkeitsstörungen eine mittlere Günstzeit von 156,1 Tagen ($\pm 66,7$) im Vergleich zu Kühen mit $MLSC 1$ und zusätzlichen frühen Fruchtbarkeitsstörungen von im Mittel 104,8 Tagen ($\pm 61,1$). Kühe ohne Lahmheit ($MLSC 1$) und ohne frühe Fruchtbarkeitsstörungen in der Rastzeit hatten dagegen eine mittlere Günstzeit von 88,2 Tagen ($\pm 47,3$) (Tabelle 4).

Lahmheit in der Günstzeit

Der Effekt $MLSC$ während der Günstzeit hatte hochsignifikante Auswirkungen auf die Dauer der Verzögerungszeit, Günstzeit, ZKZ und NRR90 ($P < 0,001$) (Abbildung 3). Unter Berücksichtigung aller weiteren Effekte im Modell wiesen Kühe mit $MLSC \geq 3$ während der Günstzeit im Vergleich zu nicht lahmen Kühen eine um fast 30 Tage verlängerte Günst- bzw. Zwischenkalbezeit und eine um etwa 17 Tage verlängerte Verzögerungszeit auf. Bezüglich der NRR90 wiesen Kühe mit $MLSC 2$ eine OR von 0,656 und Kühe mit $MLSC \geq 3$ eine OR 0,507 auf, d.h. eine um ca. 35 % bzw. ca. 50 % höhere Wahrscheinlichkeit wiederum belegt werden zu müssen im Vergleich zu Kühen mit $MLSC 1$ (Tabelle 7).

Bezogen auf die Kühe in der Günstzeit konnten bei Analyse der Fruchtbarkeitsmerkmale (Verzögerungs-, Günstzeit, ZKZ und NRR90) im Modell signifikante ($P = 0,041$) bis hochsignifikante Effekte ($P = 0,001$) der Einflussfaktoren Betriebe, Kalbejahr-Saison, Laktations-Kalbealtersklasse, frühe Fruchtbarkeitsstörungen sowie Laktations-Kalbealtersklasse * frühe Fruchtbarkeitsstörungen berechnet werden (Tabelle 7). Hinsichtlich des Effektes Kalbejahr-Saison wurden die schlechtesten Werte für die Fruchtbarkeitsmerkmale für Abkalbungen im vierten Quartal 2013 berechnet. Wie bereits für die vorherigen Perioden war eine Verschlechterung der Fruchtbarkeitsmerkmale mit zunehmendem Alter bzw. auch bei frühen Fruchtbarkeitsstörungen zu beobachten. Die längsten Verzögerungs-, Günst- und Zwischenkalbezeiten wurden wieder für Zweitkalbskühe in der höchsten Abkalbeklasse mit frühen Fruchtbarkeitsstörungen festgestellt. Die deutlichen Unterschiede bei den einzelnen Fruchtbarkeitsmerkmalen zwischen Kühen mit $MLSC 1$, $MLSC 2$ und $MLSC \geq 3$ in der Günstzeit bzw. zwischen Kühen ohne und mit gleichzeitigen frühen Fruchtbarkeitsstörungen gehen aus den in Tabelle 4 aufgelisteten arithmetischen Mittelwerten hervor. So zeigten Kühe mit $MLSC \geq 3$ während der Günstzeit und zusätzlichen frühen Fruchtbarkeitsstörungen eine mittlere Günstzeit von 168,2 Tagen ($\pm 62,3$) im Vergleich zu Kühen mit $MLSC 1$ und zusätzlichen frühen Fruchtbarkeitsstörungen von im Mittel 104,1 Tagen ($\pm 57,3$). Kühe ohne Lahmheit ($MLSC 1$) und ohne frühe Fruchtbarkeitsstörungen in der Günstzeit hatten dagegen eine mittlere Günstzeit von 90,8 Tagen ($\pm 50,2$) (Tabelle 4).

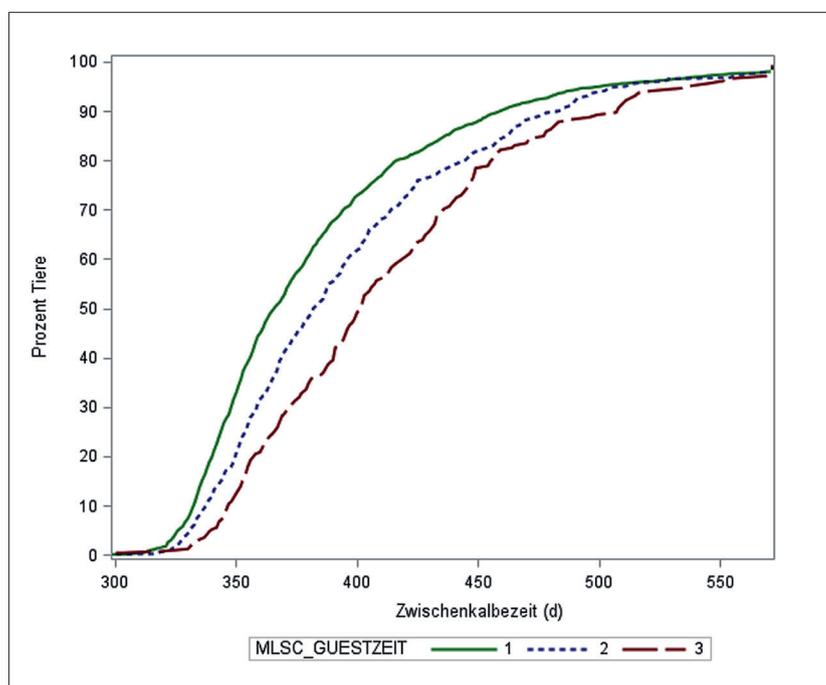


Abbildung 3: Graphische Darstellung des Vergleiches der Auswirkungen von während der Günstzeit nicht lahmen Kühen ($MLSC 1$ = grüne Linie; LS-Means: 395,2 Tage), lahmen Kühen mit $MLSC 2$ (= blaue Linie; LS-Means: 409,1 Tage) und mittel- und hochgradig lahmen Kühen mit $MLSC \geq 3$ (= rote Linie; LS-Means: 422,7 Tage) auf die Dauer der Zwischenkalbezeit (ZKZ) bei 2670 Laktationen bei Fleckvieh-Kühen; die ZKZ war dadurch bei lahmen Kühen mit $MLSC \geq 2$ hochsignifikant verlängert ($P < 0,001$).

Diskussion

Für die vorliegende Studie zu Auswirkungen von Lahmheit auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale wurden ausschließlich Datensätze von Fleckvieh-Kühen verwendet. Holstein- und Braunvieh-Kühe waren nicht in die Auswertung mit einbezogen worden, da zwischen diesen drei Rassen doch deutlich unterschiedliche physiologische Fruchtbarkeitskennzahlen gelten.^{2, 28} Auch das Erstkalbealter ist zwischen den Rassen unterschiedlich, so betrug im Jahr 2020 das mittlere Erstkalbealter bei Fleckvieh-Kühen in Österreich 29,3 Monate.⁵⁴ Zudem war die Anzahl der Holstein- und Braunvieh-Kühe mit auswertbaren Datensätzen um mehr als 70% geringer als die der Fleckvieh-Kühe. In dieser Studie wurde erstmalig in Österreich der Einfluss von Lahmheit auf ausgewählte Fruchtbarkeitsmerkmale untersucht, angelehnt an die Methodik, wie sie von Chiozza-Logrono et al.¹² und Somers et al.⁴⁶ beschrieben worden war. Die Gangbildbeurteilung der Kühe war anhand der Locomotion-Scoring-Methode⁴⁸ von 36 LKV-Mitarbeiter*innen in den beteiligten Bundesländern im Intervall von 30–40 Tagen vorgenommen worden. Details zur Schulung dieser Personen sowie limitierende Aspekte der Erfassung des subjektiven Parameters LSC 1–5 durch verschiedene Bewerter*innen wurden bereits in einer kürzlich publizierten Studie³³, welcher derselbe Gesamtdatensatz zugrunde lag, diskutiert. Eine Gangbildbeurteilung im 4-Wochen-Intervall war auch in den Studien von Sprecher et al.⁴⁸ und Orgel et al.⁴¹ durchgeführt worden, während diese in anderen Studien im 2-Wochen-Intervall^{4, 8} bzw. wöchentlich^{24, 38} stattfand.

In vorliegender Studie zur Bewertung der Auswirkungen von Lahmheiten, die während der Trockensteh-, Rast- und Gützeit auftraten, auf die Dauer der Rast-, Verzögerungs-, Gützeit und ZKZ sowie auf die NNR90, wurde auch bewusst der LSC 2 mitberücksichtigt, welcher eine nur geringgradige Lahmheit⁴⁸ darstellt. Da die Gangbildbewertungen der Kühe bei den monatlichen Milchleistungskontrollen vorgenommen worden waren, ergaben sich zwangsläufig nur wenige LSC für die jeweilige untersuchte Periode. Daher wurden für die Analyse ausschließlich die maximalen LSC (MLSC 1, 2, ≥ 3) herangezogen, da man von höhergradigen Lahmheiten stärkere negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeitsmerkmale erwarten konnte.^{1, 8, 10, 26, 41} Im Gegensatz zu vorliegender Untersuchung wurden bei anderen, ähnlich konzipierten Studien geringgradige Lahmheiten (LSC 2) entweder nicht berücksichtigt oder in der Gruppe der «nicht-lahmen» Kühe zusammengefasst, und als «lahm» nur Kühe mit LSC ≥ 3 für statistische Analysen herangezogen.^{8, 10, 20, 26, 39, 42}

Auch wenn bei Kühen mit LSC 2 in einigen Studien keine statistisch signifikanten Auswirkungen auf Frucht-

barkeitsmerkmale nachgewiesen wurden,^{24, 46} ist es aus Gründen der Früherkennung lahmer Kühe in einer Milchviehherde und ihrer möglichst frühzeitigen Behandlung unverzichtbar, auch Kühe mit geringgradigen Lahmheiten zu identifizieren.^{5, 12, 13, 24}

In vorliegender Studie, die 3058 Fleckvieh-Kühe berücksichtigte, lag die mittlere Lahmheitsprävalenz zwischen 19,9% in der Trockensteh-, 23,9% in der Rast- und 27,7% in der Gützeit. Dabei lag der Anteil lahmer Kühe mit MLSC ≥ 3 in diesen Perioden zwischen 4,6% bis 9,8% und zeigte somit eine deutlich ansteigende Tendenz. Diese Ergebnisse sind ähnlich mit einer mittleren Lahmheitsprävalenz von 33,3% während der ersten 100 Laktationstage bei einer etwas geringeren Anzahl von 1,975 Fleckvieh-Kühen, wie in einer kürzlich publizierten Studie aus Österreich berichtet.³³ In methodisch vergleichbaren Studien wurden mittlere Lahmheitsprävalenzen (LSC ≥ 3) von 26,5%–54,2% während der ersten 70 Laktationstage,⁸ zwischen 31% und 36% in den ersten 120 Laktationstagen⁴¹ bzw. von 11,6%–22,9% während der Rast- und Gützeit berichtet.⁴⁶

Als wichtigste zugrundeliegende Ursachen für die Lahmheiten bei den untersuchten Fleckvieh-Kühen waren bereits in einer früheren Studie Weisse-Linie-Abszesse, Sohlengeschwüre und deren Komplikationen sowie Dermatitis digitalis und Zwischenklauenphlegmone identifiziert worden.¹⁸

Die Anzahl von 97 ausgewerteten Milchviehbetrieben liegt weit über der Zahl untersuchter Betriebe in vergleichbaren Studien,^{8, 10, 25, 29, 39, 46} andere Autor*innen konnten für die Auswertung ausschließlich Kühe einer einzigen, und meist sehr großen Herde verwenden.^{12, 24, 36, 40, 42, 51} Allerdings haben durch die große Heterogenität der vielen Betriebe und die vergleichsweise kleine Herdengröße^{16, 33} betriebsspezifische Faktoren einen großen Einfluss auf die Datenanalyse,¹⁴ wohingegen bei prospektiv geplanten Studien in einer einzigen großen Herde mit jeweils Hunderten bis Tausenden Milchkühen bei gleicher Aufstallung, gleichem Fütterungs-, Melk- und Klauenpflegemanagement man «identische» Studienbedingungen für alle Kühe annehmen kann.^{12, 24, 36, 40, 42, 51}

Trotzdem konnten in der vorliegenden Studie unter Verwendung statistischer Modelle, welche unterschiedliche Betriebe und zahlreiche weitere Effekte berücksichtigten, z. T. hochsignifikante Auswirkungen von Lahmheit auf einzelne bzw. z. T. auch auf alle untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale nachgewiesen werden. So zeigten Lahmheiten mit einem MLSC ≥ 3 bei trockengestellten Kühen signifikante Auswirkungen auf die Dauer der Gützeit. Hingegen konnten bei Kühen mit MLSC ≥ 3 während der Rastzeit auch hochsig-

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt

B. Fürst-Waltl et al.

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt
B. Fürst-Waltl et al.

nifikante Auswirkungen auf die Dauer der Rast-, Günstzeit und ZKZ berechnet werden. Bei Kühen mit MLSC 2 und $MLSC \geq 3$ während der Günstzeit ließen sich sogar hochsignifikante Auswirkungen auf alle überprüften Fruchtbarkeitsmerkmale nachweisen. Für alle überprüften Fruchtbarkeitsmerkmale konnten in vorliegender Studie auch bei Kühen mit MLSC 2 eindeutig schlechtere Ergebnisse festgestellt werden im Vergleich zu nicht lahmen Kühen, auch wenn keine statistische Signifikanz vorlag. Außerdem konnten im Modell z. T. hochsignifikante Effekte der Einflussfaktoren Betriebe, Laktations-Kalbealterklasse, frühe Fruchtbarkeitsstörungen und z. T. auch Kalbejahr-Saison berechnet werden. Bei 8,4 % der ausgewerteten Fleckvieh-Kühe wurden zudem frühe Fruchtbarkeitsstörungen diagnostiziert, und diese Kühe zeigten bei allen Merkmalen z. T. deutlich verschlechterte Ergebnisse in allen drei Locomotion-Score-Klassen (MLSC 1, 2, ≥ 3) im Vergleich zu Kühen ohne puerperale Erkrankungen. Puerperale, uterine Störungen bei Milchkühen haben bekanntlich negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeitskennzahlen, welche zudem durch gleichzeitig vorliegende andere entzündliche Erkrankungen noch verstärkt werden können.⁴³

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen ähnliche Resultate wie sie auch in Studien berichtet wurden, welche v.a. bei Holstein-Kühen durchgeführt wurden. So hatten in vorliegender Studie die Fleckvieh-Kühe mit $MLSC \geq 3$ während der Trockenstehzeit im Vergleich zu nicht lahmen Kühen eine im Mittel um 24,1 Tage verlängerte Günstzeit, Holstein-Kühe mit Sohlengeschwüren bzw. Weisse-Linie-Abszessen wiesen hingegen eine um 44 Tage verlängerte Günstzeit auf.³⁶ Unter Berücksichtigung aller weiteren Effekte im Modell wiesen Fleckvieh-Kühe mit $MLSC \geq 3$ während der Günstzeit im Vergleich zu nicht lahmen Kühen eine um fast 30 Tage verlängerte Günst- und Zwischenkalbezeit auf. Ähnliche Ergebnisse mit einer um 30 Tage verlängerten Günstzeit wurden bei Holstein-Kühen berichtet, welche in den ersten 70 Tagen in Laktation einen $LSC \geq 3$ zeigten, diese lahmen Kühe wiesen im Vergleich zu nicht lahmen Kühen eine um bis zu 24 % verminderte Wahrscheinlichkeit auf trüchtig zu werden.⁸ Bei klinisch lahmen Holstein-Kühen mit saisonaler Abkalbung und ganzjähriger Weidehaltung wurde im Vergleich zu nicht lahmen Kühen eine um 12 Tage signifikant verlängerte Verzögerungszeit festgestellt.¹ Fast gleichlautende Ergebnisse wurden bei Holstein-Kühen berichtet mit einer um 13 Tage signifikant verlängerten Rastzeit bei $LSC \geq 3$, und einer um 16–18 Tage verlängerten Günstzeit⁴¹ bzw. einer um 21 Tage verlängerten Günstzeit und ZKZ bei Kühen mit $LSC \geq 2$ gegenüber nicht lahmen Kühen.⁵¹ Die signifikanten Auswirkungen von während der Günstzeit auftretenden deutlichen Lahmheiten ($LSC \geq 3$) auf die Fruchtbarkeit wurden in einer Studie aus Irland⁴⁶ bei

786 Kühen mit saisonaler Abkalbung überzeugend aufgezeigt: lahme Kühe in der Rast-, Verzögerungs- bzw. in der Günstzeit wiesen im Vergleich zu nicht lahmen Kühen ein um 12 %, um 35 % bzw. sogar um 38 % erhöhtes Risiko auf, nicht trüchtig zu werden. Vergleichbare Resultate wurden in einer methodisch ähnlich aufgebauten Studie an über 11000 Kühen in Argentinien¹² berichtet: Kühe, die während der Rast-, Verzögerungs- bzw. Günstzeit lahm waren, wiesen im Vergleich zu nicht lahmen Kühen ein um 35 %, 59 % bzw. um 48 % erhöhtes Risiko auf nicht trüchtig zu werden.

Negative Auswirkungen auf diverse Fruchtbarkeitsparameter bei Milchkühen konnten auch bei Vorliegen spezifischer, meist schmerzhafter Klauenerkrankungen festgestellt werden.^{36, 40, 42, 45, 51} So konnten diese Autor*innen eine signifikante Verlängerung der Rastzeit bei älteren Kühen sowie eine signifikante Verlängerung der Günstzeit bei Erstlings- und bei älteren Kühen nachweisen, wenn diese an Sohlengeschwüren erkrankt waren.⁴⁵ Ähnliche Ergebnisse mit signifikant verlängerten Rast- bzw. Günstzeiten bzw. einem signifikant höheren Besamungsindex wurden von anderen Autor*innen bei Holstein-¹¹ bzw. auch bei Jersey-Kühen⁴⁰ festgestellt, welche während der ersten 100 bzw. 120 Laktationstage an Sohlengeschwüren, Weisse-Linie-Abszessen und anderen Klauenerkrankungen litten.

In vorliegender Studie konnten auch bereits bei Kühen mit MLSC 2 in der Günstzeit hochsignifikant negative Auswirkungen auf die Dauer der Günst-, Verzögerungszeit und ZKZ nachgewiesen werden, und Kühe mit MLSC 2 zeigten in allen untersuchten Perioden deutliche Trends hin zu verschlechterten Fruchtbarkeitsmerkmalen. Ähnliche Ergebnisse berichteten auch einige Autor*innen bei Kühen mit $LSC2$,^{12, 24, 41} wohingegen in anderen Studien solche Effekte erst ab $LSC \geq 3$ festgestellt wurden.^{8, 46}

Hochgradige Lahmheiten bei Milchkühen haben eine verkürzte Futteraufnahmezeit und eine verringerte Trockenmasseaufnahme zur Folge, was speziell in der Früh-laktation ein deutliches Energiedefizit zur Folge hat, welches sich an einem markanten Verlust der Körperkondition zeigt.^{4, 21, 22, 46, 50, 53} Ein Energiedefizit mit daraus resultierender Ketose in der Früh-laktation hat direkte negative Auswirkungen auf die Ovaraktivität.^{20, 40, 43} Langzeitstudien an großen Kuhzahlen zeigten, dass die Prävalenz von Lahmheiten in den ersten 5–6 Laktationsmonaten^{23, 33} am höchsten ist bzw. viele Kühe in den ersten 70–120 Laktationstagen Lahmheiten mit $LSC \geq 3$ aufweisen,^{8, 26, 41, 46} was wiederum deren bedeutenden Einfluss auf das Fruchtbarkeitsgeschehen unterstreicht. Auch in vorliegender Studie betrug die Lahmheitsprävalenz in der Trockenstehzeit 19,4 % und in der Günstzeit bereits 27,7 %.

Die für die Verbesserung der Lahmheitssituation bzw. der Klauengesundheit in den Milchviehherden notwendigen und auch kurz- und mittelfristig umsetzbaren Maßnahmen, welche sich positiv auf die Fruchtbarkeitskennzahlen auswirken, sind dieselben wie sie erst kürzlich in einer Studie zum Einfluss von Lahmheiten auf die Milchleistung³³ beschrieben wurden. Dazu gehören neben der Verbesserung des Kuhkomforts und der Fütterung¹⁵ v.a. zeitlich engmaschige Kontrollen auf Lahmheit durch den/die darin geschulte*n Tierhalter*in im 2-Wochen-Intervall,^{13, 24} eine frühzeitige, effektive und konsequente Behandlung^{30, 33, 34} und eine dreimal jährlich durchgeführte fachgerechte, funktionelle Klauenpflege mit elektronischer Dokumentation der Klauenbefunde.^{6, 11, 30, 31, 32, 36, 44}

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie mit Lahmheitsprävalenzen von knapp 20% während der Trockensteh- und von knapp 30% während der Gützeit zeigten, dass bereits bei Kühen mit LSC2 aber v.a. bei Kühen mit LSC ≥ 3 signifikant negative Auswirkungen auf die untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale festzustellen waren. Daher gilt es die Entwicklung von klinischen Lahmheiten in den für die Fruchtbarkeitsleistung kritischen Perioden zu vermeiden, indem man Kühe beim Trockenstellen systematisch auf Lahmheit kontrolliert bzw. jede Kuh beim Trockenstellen einer fachgerechten Klauenpflege zuführt, weiters die Tiere im 2-Wochen-Intervall regelmäßig auf Lahmheit kontrolliert, und eine neuerliche fachgerechte Klauenpflege um den 40.–60. Laktationstag vornimmt. Diese genannten Management-Maßnahmen sind prinzipiell kurzfristig in den Betrieben imple-

mentierbar, und könnten ein ethisch und ökonomisch lohnendes Ziel für viele engagierte Betriebsleiter*innen darstellen, um die Fruchtbarkeit aber auch die Milchleistung der Kühe zu verbessern.

Danksagung

Die Autor*innen bedanken sich bei allen Landwirt*innen und LKV-Mitarbeiter*innen aus ganz Österreich, die am Projekt «Efficient Cow» teilnahmen. Finanziell wurde das Projekt «Efficient Cow» vom Ministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (Projektnummer: 100681, BMLFUW-LE, 1.3.2/0083-II/1/12012) und den Ämtern der Landesregierungen sowie der ZAR unterstützt. All diesen Institutionen, allen anderen Projektpartner*innen und allen weiteren am Projekt beteiligten Personen möchten wir an dieser Stelle einen aufrichtigen Dank aussprechen. Die Analysen der «Efficient Cow» Daten erfolgten im Rahmen des COMET-Projektes D4Dairy (Projektnummer: 872039), das vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) und den Bundesländern Niederösterreich und Wien im Rahmen von COMET-Competence Centers for Excellent Technologies unterstützt wird. Das COMET-Programm wird von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG abgewickelt.

Ein weiterer Dank gilt Frau Dr. Karen Wagener, Dipl. ECAR, Abteilung Bestandsbetreuung, Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin, Veterinärmedizinische Universität Wien, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt

B. Fürst-Waltl et al.

Impact de la boiterie sur les indices de fertilité chez les vaches autrichiennes Fleckvieh – résultats du projet Efficient-Cow

L'impact de la boiterie sur la fertilité chez les vaches laitières a déjà été étudié, mais principalement chez les vaches Holstein. Le but de cette étude était d'évaluer l'impact de la boiterie pendant la période de tarissement, entre le vêlage et la première saillie et entre le vêlage et la conception («days open») sur certains indices de fertilité chez les vaches autrichiennes Fleckvieh. La notation de la locomotion des vaches laitières a été effectuée au cours des tests de performance de routine en 2014 et 2015. À l'aide de la note de locomotion maximale observée (MLSC) pendant les périodes de pré-vêlage et de post-vêlage, les vaches ont été classées en trois groupes : vaches jamais boiteuses (MLSC 1), vaches

Effetto della zoppia sui tratti di fertilità nelle vacche pezzate in Austria – Risultati del progetto Efficient Cow

Gli effetti della zoppia sui tratti di fertilità nelle vacche Holstein sono stati ampiamente studiati. Lo scopo di questo studio era di valutare l'impatto della zoppia durante il periodo di asciutta, dal parto al primo servizio e dal parto al concepimento sui tratti di fertilità selezionati nelle vacche pezzate in Austria. La valutazione dell'andatura delle vacche era stata effettuata nel quadro dei controlli della produzione di latte nel 2014 e nel 2015. Sulla base dei punteggi massimi di locomozione (MLSC) osservati durante i periodi menzionati, le vacche sono state suddivise in tre gruppi: nessuna zoppia (MLSC 1), zoppia con MLSC 2 o con MLSC ≥ 3 durante questi periodi di tempo definiti. Le serie di

Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt

B. Fürst-Waltl et al.

ayant montré un MLSC 2 et les vaches avec MLSC ≥ 3 pendant ces périodes définies. Des ensembles de données de 3 998 lactations de 3 058 vaches autrichiennes Fleckvieh de 97 troupeaux laitiers ont pu être évalués. Dans plusieurs modèles statistiques, les effets fixes de la MLSC (1, 2, ≥ 3), de l'exploitation, de l'année et de la saison de vêlage, de la classe d'âge au vêlage et des troubles de la fertilité précoce ont été pris en compte pour l'analyse des caractéristiques de fertilité : jours du vêlage à la première insémination, intervalle de la première à la dernière insémination, jours du vêlage à la conception et intervalle de vêlage (IC), ainsi que taux de non-retour⁹⁰ (NRR⁹⁰). La prévalence moyenne de boiterie pendant la période sèche était de 19,43% et atteignait 27,70% entre le vêlage et la conception. La boiterie (MLSC 3) pendant la période tarie ($P = 0,030$) prolongeait significativement la période entre le vêlage et la conception et la boiterie (MLSC ≥ 3) pendant la période allant du vêlage à la première insémination avait un effet significativement néfaste sur les périodes vêlage-première insémination, « days open » et IC ($P < 0,001$). De plus, des associations hautement significatives ($P < 0,001$) chez les vaches présentant une MLSC 2 pendant la période entre le vêlage et la conception sur tous les traits de fertilité ont été relevées. Hormis la boiterie, l'exploitation, l'année et la saison de vêlage, la classe d'âge au vêlage, les troubles de la fertilité précoce et, en partie, l'interaction de ces deux derniers effets a affecté de manière significative ($P < 0,05$) à très significative ($P < 0,001$) les caractères de fertilité étudiés. Des associations négatives significatives sur certains caractères de fertilité uniques et tous ceux étudiés ont été évaluées chez des vaches souffrant de MLSC ≥ 2 , et en particulier de MLSC ≥ 3 , pendant trois périodes définies avant et après le vêlage. La prévention ou la réduction de la boiterie chez les vaches présentant une MLSC 2 pendant la période de tarissement et de « days open » aurait probablement un effet bénéfique significatif sur la fertilité et le bien-être des vaches laitières.

Mots clés: Intervalle de vêlage, vaches laitières, « days open », période tarie, fertilité, boiterie

dati di 3998 lattazioni di 3058 vacche pezzate provenienti da 97 aziende lattiere sono state analizzate. Diversi modelli statistici includevano gli effetti fissi MLSC (1, 2, ≥ 3), l'azienda, l'anno e stagione del parto e i disturbi precoci della fertilità per l'analisi dei tratti di fertilità nei giorni dal parto alla prima inseminazione, l'intervallo dalla prima all'ultima inseminazione, ai giorni dal parto al concepimento e l'interparto, così come il tasso di non ritorno⁹⁰ (NRR⁹⁰). La prevalenza media della zoppia durante il periodo di asciutta era del 19,43%, e del 27,70% nel periodo tra il parto e il concepimento. La zoppia (MLSC ≥ 3) durante il periodo di asciutta prolungava significativamente ($P = 0,030$) il periodo tra il parto e il concepimento, e la zoppia (MLSC ≥ 3) durante il periodo dal parto al primo servizio aveva un effetto significativamente negativo sui periodi dal parto alla prima inseminazione, sui giorni di interparto ($P < 0,001$). Inoltre, sono state determinate associazioni altamente significative ($P < 0,001$) nelle vacche che mostravano MLSC ≥ 2 durante il periodo tra il parto e il concepimento su tutti i tratti di fertilità. Oltre alla zoppia, l'allevamento, l'anno e la stagione del parto, la classe di età al parto, i disturbi precoci della fertilità e, in parte, l'interazione di questi ultimi due effetti hanno influenzato in modo significativo ($P < 0,05$) o molto significativo ($P < 0,001$) i tratti di fertilità esaminati. Associazioni negative significative su alcuni singoli e su tutti i tratti di fertilità studiati sono state valutate nelle vacche affette da MLSC ≥ 2 , e in particolare da MLSC ≥ 3 , durante tutti e tre periodi definiti nelle vacche pezzate. La prevenzione o la riduzione della zoppia nel periodo dell'asciutta e dell'interparto avrebbe probabilmente un effetto significativamente benefico sulla fertilità e sul benessere delle vacche da latte.

Parole chiave: fertilità, periodo di estro, zoppia, bovini, periodo secco, periodo intercalare

Literaturnachweis

- Alawneh JI, Laven RA, Stevenson MA. The effect of lameness on the fertility of dairy cattle in a seasonally breeding pasture-based system. *J Dairy Sci* 2011;94(11):5487–5493.
- Altenberger P, Mader C. 2008 LFI Tirol (Hrsg.). Fruchtbarkeit beim Rind – Informationsbroschüre; 1–10.
- Archer S, Green M, Huxley J. Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows. *J Dairy Sci* 2011;93(9):4045–4053.
- Aungier SPM, Roche JF, Diskin MG, Crowe MA. Risk factors that affect reproductive target achievement in fertile dairy cows. *J Dairy Sci* 2014;97:3472–3487.

- Becker J, Steiner A, Kohler S, Koller-Bähler A, Wüthrich M, Reist M. Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: I. Prevalence. *Schweiz Arch Tierheilk* 2014;156(2):71–78.
- Bell NJ, Bell MJ, Knowles TG, Whay HR, Main DJ, Webster AJF. The development, implementation and testing of a lameness control programme based on HACCP principles and designated for heifers on dairy farms. *Vet J* 2009;180:178–188.
- Bicalho RC, Warnick LD, Guard CL. Strategies to analyze milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: a lameness example. *J Dairy Sci* 2008;91(7):2653–2661.
- Bicalho RC, Vokey F, Erb HN, Guard CL. Visual locomotion scoring in the first seventy days in milk: Impact on pregnancy and survival. *J Dairy Sci* 2007;90(10):4586–4591.

- ⁹ Bicalho RC, Machado VS, Caixeta LS. Lameness in dairy cattle – a debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *J Dairy Sci* 2009;92:3175–3184.
- ¹⁰ Chapinal N, Von Keyserlingk MAG, Cerri RLA, Ito K, LeBlanc SJ, Weary DM. Herd-level reproductive performance and its relationship with lameness and leg injuries in freestall dairy herds in the northeastern United States. *J Dairy Sci* 2013;96(11):7066–7072.
- ¹¹ Charfeddine N, Pérez-Cabal MA. Effect of claw disorders on milk production, fertility, and longevity, and their economic impact in Spanish Holstein cows. *J Dairy Sci* 2017;100:653–665.
- ¹² Chiozza Logroño J, Corva SG, Rearte R, Dominguez GA, Madoz LV, Giuliadori MJ, De la Sota RL. Impact of lameness on reproductive performance of grazing dairy cows. *Proceedings 18th International Symposium & 10th Conference on Lameness in Ruminants, Chile; 2015:166.*
- ¹³ Christen A-M, Egger-Danner C, Capion N, Charfeddine N, Cole J, Cramer G, De Jong G, Fiedler A, Fjeldaas T, Gengler N, Haskell M, Heringstad B, Holzhauser M, Koeck A, Kofler J, Müller K, Pryce J, Sogstad AM, Stock FK, Thomas G, Vasseur E. Lameness In Dairy Cattle. In: Section 7 – Bovine Functional Traits: Guidelines for health, female fertility, udder health, claw health traits, and lameness in bovine; 2020: 115–137; <https://www.Icar.Org/Guidelines/07-Bovine-Functional-Traits.pdf> (letzter Zugriff: 2.06.2021).
- ¹⁴ Crawley MJ. *Statistics – An introduction using R*. 2nd ed., Wiley, Chichester, UK:2015.
- ¹⁵ De Vries M, Bokkers E, Van Reenen C, Engel B, Van Schaik G, Dijkstra T, De Boer I. Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare. *Prev Vet Med* 2015;118(1):80–92.
- ¹⁶ Egger-Danner C, Fürst-Waltl B, Fürst C, Hörtenhuber S, Köck A, Ledinek M, Pfeiffer M, Steininger F, Weissensteiner R, Willam A, Zollitsch W, Zottl K. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt 100681, BMLFUW-LE. 1.3.2/0083-II/1/12012: Analyse und Optimierung der Produktionseffizienz und der Umweltwirkung in der österreichischen Rinderwirtschaft: 2017. <https://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/forschung/publikationen/downloadsveranstaltungen/viewdownload/3127-nutztierforschung/29742-efficient-cow-abschlussbericht.html> (letzter Zugriff: 2.06.05.2021).
- ¹⁷ Egger-Danner C, Köck A, Fürst C, Ledinek M, Gruber L, Steininger F, Zottl K, Fürst-Waltl B. Indirekte Merkmale der Futtereffizienz bei Milchkühen. *Züchtungskunde* 2018;90:467–475.
- ¹⁸ Feiersinger D. Die Auswirkung der Haltungsform auf Lahmheit und Klauenerkrankungen in österreichischen Milchviehherden. Diplomarbeit: Veterinärmedizinische Universität Wien, 2016.
- ¹⁹ Fürst C, Dodenhoff J, Egger-Danner C, Emmerling R, Hamann H, Krogmeier D, Schwarzenbacher H. *Zuchtwertschätzung beim Rind – Grundlagen, Methoden und Interpretationen*, 2021. <http://www.zar.at/download/ZWS/ZWS.pdf>; (letzter Zugriff: 2.06.2021).
- ²⁰ Garbarino EJ, Hernandez JA, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows. *J Dairy Sci* 2004;87(12):4123–4131.
- ²¹ Gossen N, Fietze S, Mösenfechtel S, Hoedemaker M. Beziehungen zwischen Körperkondition (Rückenfett-dicke und Body Condition Scoring) und Fruchtbarkeit bei Milchkühen (Deutsche Holstein). *Deutsche Tierärztl Wochenschr* 2006;113(5):171–177.
- ²² Green LE, Huxley JN, Banks C, Green MJ. Temporal associations between low body condition, lameness and milk yield in a UK dairy herd. *Prev Vet Med* 2014;113: 63–71.
- ²³ Green LE, Hedges V, Schukken YH, Blowey RW, Packington A. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J Dairy Sci* 2002;85(9):2250–2256.
- ²⁴ Gundelach Y, Schulz T, Feldmann M, Hoedemaker M. Effects of increased vigilance for locomotion disorders on lameness and production in dairy cows. *Animals* 2013;3(3):951–961.
- ²⁵ Hässig M, Degen Aguayo Aparicio C, Nuss K. Auswirkungen von Lahmheiten zum Zeitpunkt des Trockenstellens auf die Milch- und Fruchtbarkeitsleistungen der folgenden Laktation. *Schweiz Arch Tierheilk* 2018;160 (2):115–122.
- ²⁶ Hernandez JA, Garbarino EJ, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW. Comparison of the calving-to-conception interval in dairy cows with different degrees of lameness during the pre-breeding postpartum period. *J Am Vet Med Assoc* 2005;227(8):1284–1291.
- ²⁷ Heuwieser W. *Statistisches Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind*. In: De Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M (Hrsg.): *Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind*. 3. Aufl, Enke Verlag, Stuttgart, 2014:78–90.
- ²⁸ Hoedemaker M, Mansfeld R, De Kruif A. Das Trächtigkeitsergebnis. In: De Kruif A, Mansfeld R, Hoedemaker M (Hrsg.): *Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind*. 3. Aufl, Stuttgart, Enke Verlag, 2014:46–65.
- ²⁹ Hudson CD, Huxley JN, Green MJ. Using simulation to interpret a discrete time survival model in a complex biological system: fertility and lameness in dairy cows. *PLoS One* 2014; 9(8):e103426; doi:10.1371/journal.pone.0103426.
- ³⁰ Kofler J. Klauengesundheit im Griff – dank systematischer Vorbeugung und frühzeitiger Behandlung. *News4Vets* 2021;10(2):56–65.
- ³¹ Kofler J. Computerized claw trimming database programs – the basis for monitoring hoof health in dairy herds. *Vet J* 2013;198:358–361.
- Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt
- B. Fürst-Waltl et al.

- Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt
B. Fürst-Waltl et al.
- ³² Kofler J. Funktionelle Klauenpflege beim Rind. In: Litzke L-F, Rau B (Hrsg): Der Huf, 7. Aufl, Stuttgart: Thieme Verlag, 2019;325–353.
- ³³ Kofler J, Fürst-Waltl B, Dourakas M, Steininger F, Egger-Danner C. Auswirkung von Lahmheit auf die Milchleistung bei Milchkühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt: Schweiz Arch Tierheilkd 2021;163(2):123–138.
- ³⁴ Leach KA, Tisdall DA, Bell NJ, Main DCJ, Green LE. The effects of early treatment for hindlimb lameness in dairy cows on four commercial UK farms. Vet J 2012;193(3):626–632.
- ³⁵ Ledinek M, Gruber L, Steininger F, Zottl K, Royer M, Krimberger K, Mayerhofer M, Egger-Danner C, Fürst-Waltl B. Analysis of lactating cows in commercial Austrian dairy farms: diet composition, and influence of genotype, parity and stage of lactation on nutrient intake, body weight and body condition score. Ital J Anim Sci 2019;18(1):202–214.
- ³⁶ Machado VS, Caixeta LS, McArt JA, Bicalho RC. The effect of claw horn disruption lesions and body condition score at dry-off on survivability, reproductive performance, and milk production in the subsequent lactation. J Dairy Sci 2010;93(9):4071–4078.
- ³⁷ Melendez P, Bartolome J, Archbald LF, Donovan A. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. Theriogenol 2003;59(3–4):927–937.
- ³⁸ Morris M, Kaneko K, Walker S, Jones D, Routly J, Smith R, Dobson H. Influence of lameness on follicular growth, ovulation, reproductive hormone concentrations and estrus behavior in dairy cows. Theriogenol 2011;76(4):658–668.
- ³⁹ Olechnowicz J, Jaskowski J. Relation between clinical lameness and reproductive performance in dairy cows. Medycyna Wet 2011;67(1):5–9.
- ⁴⁰ Omontese BO, Bellet-Elias R, Molinero A, Catandi GD, Casagrande R, Rodriguez Z, Bisinotto RS, Cramer G. Association between hoof lesions and fertility in lactating Jersey cows. J Dairy Sci 2020;103:3401–3413; <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17252>.
- ⁴¹ Orgel C, Ruddat I, Hoedemaker M. Prävalenz von Lahmheiten unterschiedlichen Grades in der Früh-laktation von Milchkühen und deren Einfluss auf Fruchtbarkeitsparameter. Tierärztl Prax 2016;44 (G):207–217.
- ⁴² Randall LV, Green MJ, Chagunda MGG, Mason C, Green LE, Huxley JN. Lameness in dairy heifers; impacts of hoof lesions present around first calving on future lameness, milk yield and culling risk. Prev Vet Med 2016;133:52–63.
- ⁴³ Ribeiro ES, Gomes G, Greco LF, Cerri RLA, Vieira-Neto A, Monteiro Jr PLJ, Lima FS, Bisinotto RS, Thatcher WW, Santos JEB. Carryover effect of postpartum inflammatory diseases on developmental biology and fertility in lactating dairy cows. J. Dairy Sci 2016;99:2201–2220.
- ⁴⁴ Sadiq MB, Ramanoon SZ, Mansor R, Syed-Hussain SS, Shaik Mossadeq WM. Claw Trimming as a Lameness Management Practice and the Association with Welfare and Production in Dairy Cows. Animals 2020;10,1515; <https://doi.org/10.3390/ani10091515>.
- ⁴⁵ Sogstad ÅM, Østerås O, Fjeldaas T. Bovine claw and limb disorders related to reproductive performance production diseases. J Dairy Sci 2006;89(7):2519–2528.
- ⁴⁶ Somers JR, Huxley JN, Lorenz I, Doherty ML, O’Grady L. The effect of lameness before and during the breeding season on fertility in 10 pasture-based Irish dairy herds. Irish Vet J 2015;68(1):14. DOI 10.1186/s13620-015-0043-4.
- ⁴⁷ Sood P, Nanda AS. Effect of lameness on estrous behavior in crossbred cows. Theriogenol 2006;66:1375–1380.
- ⁴⁸ Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenol 1997;47:11791187.
- ⁴⁹ Walker SL, Smith RF, Jones DN, Routly JE, Morris MJ, Dobson H. The effect of a chronic stressor, lameness, on detailed sexual behavior and hormonal profiles in milk and plasma of dairy cattle. Reproduction Domestic Anim 2010;45(1):109–117.
- ⁵⁰ Walsh SW, Williams EJ, Evans ACO. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. Anim Reprod Sci 2011;123:127–138.
- ⁵¹ Wiedenhöft D. Einfluss von Lahmheiten auf die Fruchtbarkeitsleistung von Milchkühen. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover, 2005.
- ⁵² ZAR (Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter) 2014: Efficient Cow – Analyse und Optimierung der Produktionseffizienz und der Umweltwirkung in der österreichischen Rinderwirtschaft, 2014. <https://www.zar.at/Projekte/Efficient-Cow.html> (letzter Zugriff: 2.06.2021).
- ⁵³ Zebeli Q, Ghareeb K, Humer E, Metzler-Zebeli BU, Besenfelder U. Nutrition, rumen health and inflammation in the transition period and their role on overall health and fertility in dairy cows. Res Vet Sci 2015;103:126–136.
- ⁵⁴ Zuchtdata Jahresbericht 2020. <https://zar.at/Downloads/Jahresberichte/ZuchtData-Jahresberichte.html> (letzter Zugriff: 2.06.2021).

Korrespondenzadresse

Johann Kofler
Universitätsklinik für Wiederkäuer,
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1
AT-1210 Wien
Telefon: +43 1 250775223
E-Mail: Johann.Kofler@vetmeduni.ac.at