

Unterschiede zwischen Bio-Milchkühen gezeugt durch künstliche Besamung oder durch Natursprung

Anet Spengler Neff¹ und Silvia Ivemeyer²

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, 5070 Frick, Schweiz

²Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland

Auskünfte: Anet Spengler Neff, E-Mail: anet.spengler@fibl.org



Kühe, die von einem NS-Stier abstammten, zeigten tiefere Zellzahlen, tendenziell kürzere Zwischenkalbezeiten sowie etwas tiefere Milchleistungen als Kühe, die von einem KB-Stier abstammten. (Foto: Vincent Stoll, FiBL)

Einleitung

Etwa 90% aller Milchkühe in der Schweiz wie auch in andern europäischen Ländern werden heute künstlich besamt (KB) (Bieber 2004; Morrell 2011; Nauta *et al.* 2005). Der Natursprung (NS) wird vor allem auf Low-Input-Betrieben sowie auf Betrieben mit Fruchtbarkeitsproblemen und teilweise auf Biobetrieben eingesetzt.

Die Bioverordnung der Schweiz wie auch die entsprechende Verordnung der EU empfehlen die natürliche Fortpflanzung der Tiere auf Biobetrieben durch Natursprung, erlauben aber auch die künstliche Besamung (KB). Trotz dieser Empfehlung werden auch auf Biobetrieben 80% bis 90% der Milchkühe künstlich besamt

(Bapst *et al.* 2005). Trotz der offensichtlichen Vorteile wird die KB in der Biobewegung immer wieder infrage gestellt. Die Nachteile der KB liegen gemäss diesen Diskussionen im Wesentlichen in drei Punkten: erstens im unnatürlichen Verhalten der Kühe während der Besamung und der Stiere während der Gewinnung des Ejakulates. Beides kann mit Stress verbunden sein, besonders das Verhalten der weiblichen Tiere (Nakao *et al.* 1994; Nauta 2005). Zweitens in der ungewollt stattfindenden «technologischen» Selektion der Spermien während der Aufbereitung des Ejakulates, sodass die Selektion nicht mehr – wie beim Natursprung – ausschliesslich im Geschlechtstrakt des weiblichen Tieres stattfindet (Morrell 2011; Nauta 2005). Drittens im Einsatz von KB-Stieren vorwiegend aus konventionellen Betrieben auf Biobetrieben, weil zu bezweifeln ist, dass diese genügend an die lokalen Fütterungs- und Haltungsbedingungen auf Biobetrieben angepasst sind (Nauta *et al.* 2006a). Auf Biobetrieben werden vorwiegend dieselben KB-Stiere wie auf konventionellen Betrieben eingesetzt (Bapst *et al.* 2005; Nauta *et al.* 2005). KB-Stiere werden meistens in anderen Regionen und unter anderen Bedingungen gezüchtet und gehalten als jenen auf den Betrieben, auf denen ihr Same genutzt wird (Nauta 2005; Oldham und Dewhurst 2004). NS-Stiere hingegen werden meistens in jenen Regionen gezüchtet, wo auch die Betriebe sind, die sie nutzen (Nauta *et al.* 2005); so sind sie eher an die lokalen Bedingungen angepasst. Für Biobetriebe und Low-Input-Betriebe, auf denen die lokalen Bedingungen eine grosse Rolle für die Haltung und die Fütterung der Tiere spielen, ist es nicht immer einfach, Samen von gut angepassten Stieren zu bekommen. Es gibt zwar Samendosen von regional und unter Biobedingungen gezüchteten KB-Stieren, aber das sind bis heute nicht viele (Nauta *et al.* 2005). Die meisten KB-Stiere und deren Vorfahren haben mehr Kraftfutter bekommen, als es für Kühe auf Biobetrieben und auf Low-Input-Betrieben üblich ist (Nauta *et al.* 2005; Oldham und Dewhurst 2004; Rauw *et al.* 1998). Allerdings bekommen Kühe auf konventionellen Betrieben in der Schweiz weniger Kraftfutter als in der EU üblich (Ivemeyer *et al.* 2014). In der Schweiz weiden insbesondere Biobetriebe ihre Tiere sehr häufig, nämlich gemäss Bioverordnung an mindestens 26 Tagen pro Monat während der Vegetationszeit. Die jährlichen Rationen dürfen zudem auf Bio Suisse-Betrieben nicht mehr als 10% Kraftfutter enthalten. Aus diesen Gründen ist es sinnvoll zu fragen, ob sich Kühe, die von KB-Stieren abstammen, und Kühe, die von NS-Stieren abstammen, auf Biobetrieben unterscheiden. Die Beantwortung dieser Frage kann auch Hinweise darauf liefern, ob es sinnvoll ist, den Natursprung auf Bio-

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersucht, ob und wie sich Milchkühe auf Schweizer Biobetrieben phänotypisch unterscheiden, je nachdem, ob sie durch künstliche Besamung (KB) oder durch Natursprung (NS) gezeugt worden sind. Alle europäischen Biorichtlinien empfehlen die natürliche Fortpflanzung der Nutztiere, lassen aber die KB zu. Deshalb ist es von Interesse, ob diese zwei Gruppen von Kühen auf Biobetrieben unterschiedliche Eigenschaften zeigen. In die Untersuchung wurden nur Biobetriebe einbezogen, die KB- und NS-Stiere von der gleichen Milchrasse wie die Kühe einsetzen. Jeweils die erste Laktation von 594 Kühen von 29 Betrieben wurde einbezogen. Kühe, die von einem NS-Stier abstammten, zeigten tiefere Zellzahlen, eine Tendenz zu kürzeren Zwischenkalbezeiten sowie eine Tendenz zu tieferen Milchleistungen als Kühe, die von einem KB-Stier abstammten. In den anderen untersuchten Gesundheitsparametern zeigten sich keine Unterschiede. Rund 70% der NS-Stiere und 26% der KB-Stiere waren in der gleichen Region gezüchtet worden wie ihre Töchter. 1,8% der KB-Stiere und 30,8% der NS-Stiere waren auf einem Biobetrieb gezüchtet worden. Eine Erklärung für die gefundenen Unterschiede könnte bei den Kühen, die von einem NS-Stier abstammen, in ihrer besseren Anpasstheit an die lokalen Umweltbedingungen liegen. Es lässt sich aber aufgrund dieser Untersuchung nicht unterscheiden, ob die Befruchtungsart oder die Umweltbedingungen, unter denen der Stier gezüchtet worden war, den wichtigsten Einfluss hatten.

Tab. 1 | Deskriptive Statistik der Tagesmilchleistung (TML), der Zellzahl (Somatic Cell Score = SCS), der Zwischenkalbezeit (ZKZ) und der Anzahl Kühe mit einem Stoffwechselstörungsrisiko (Fett-Eiweiss-Quotient FEQ > 1,5 und FEQ < 1,1) und mit mindestens einer tierärztlichen Behandlung (TB) während der ersten Laktation, aufgeteilt in zwei Gruppen: gezeugt durch einen KB-Stier und gezeugt durch einen NS-Stier

	Kühe, gezeugt durch einen KB-Stier		Kühe, gezeugt durch einen NS-Stier	
		n		n
TML (kg; MW, Stabw.)	17,33 ± 3,57	273	16,21 ± 2,91	321
SCS (MW, Stabw.)	2,13 ± 1,08	273	1,93 ± 1,02	321
ZKZ (Tage; MW, Stabw.)	384,38 ± 64,34	272	371,65 ± 54,30	321
ZKZLog2 (MW, Stabw.)	8,57 ± 0,29	272	8,52 ± 0,19	321
FEQ > 1,5 (Anzahl; %)	66; 24%	273	61; 19%	321
FEQ 0 < 1,1 (Anzahl; %)	93; 34%	273	143; 45%	321
TB (Anzahl; %)	20; 24%	82	38; 24%	160

Stabw. = Standardabweichung, MW = Mittelwert

betrieben weiterhin zu empfehlen. Deshalb untersuchte die vorliegende Arbeit phänotypische Unterschiede in verschiedenen Produktions- und Gesundheitsmerkmalen zwischen diesen beiden Kuhgruppen auf Schweizer Biobetrieben (Spengler Neff *et al.* 2016).

Material und Methoden

Die Daten der vorliegenden Untersuchung stammen aus dem «pro-Q»-Betriebsnetz des FiBL, einem Datensatz, der durch und für die Forschung auf Praxisbetrieben am FiBL aufgebaut wurde und der Produktions- und Gesundheitsdaten von Milchkühen von 295 Bio- und Low-Input-Betrieben in der Schweiz enthält (Ivemeyer *et al.* 2007). Aus diesem Datensatz wurden alle Biobe-

triebe herausgesucht, die beide Reproduktionsarten, KB und NS, zu je mindestens 10% nutzen. Die eingesetzten Stiere und die Reproduktionsart wurden aus der Tierverkehrsdatenbank und aus den Abstammungsdaten der Zuchtorganisationen ermittelt. Auch die Adressen der Betriebe, auf denen die Stiere gezüchtet worden waren, wurden über diese Quellen abgerufen. Nur Stiere, die der gleichen Rasse angehörten wie die Kuh, die durch ihren Samen trächtig wurde, wurden in die Untersuchung einbezogen. Von den Töchtern dieser Anpaarungen wurden alle mit einer abgeschlossenen ersten Laktation und mit einer zweiten Abkalbung in die Untersuchung einbezogen, sodass ihre erste Laktation und ihre erste Zwischenkalbezeit (ZKZ) in die Untersuchung einfließen. So wurden 29 Betriebe mit insgesamt 594 Kühen ein-

Tab. 2 | Einflüsse der Reproduktionsmethode (NS = Natursprung: ja oder nein) auf die Tagesmilchleistung (TML), die Zellzahlen (Somatic Cell Score = SCS) und die Zwischenkalbezeit (ZKZ) während der ersten Laktation, berechnet mit Gemischte-Effekte-Modellen

Abhängige Variable	fixe Effekte	zufälliger Effekt	Schätzer	FG	n	F	P-Wert
TML	NS		-0,41	1	594	2,75	0,098
		Betrieb	4,1				0,001
SCS	NS		-0,20	1	594	4,65	0,031
	TML		-0,03	1		3,49	0,062
		Betrieb	0,17				0,004
ZKZLog2	NS		-0,034	1	593	3,70	0,055
	TML		-0,004	1		2,68	n.s.
		Betrieb	0,001				0,095

n.s. = nicht signifikant

Tab. 3 | Einflüsse der Reproduktionsart (NS = Natursprung: ja oder nein) und der Tagesmilchleistung (TML) auf das Auftreten von Stoffwechselstörungsrisiken anzeigenden Fett-Eiweiss-Quotienten (FEQ > 1,5 und FEQ < 1,1: ja oder nein) während der ersten Laktation, berechnet mit binären logistischen Regressionsmodellen

abhängige Variable	Kovariaten	FG	n	P-Wert	Nagelkerkes R ²
FPR > 1.5	NS	1	594	n.s.	0,129
	TML	1		n.s.	
	Betrieb	29		n.s.	
FPR < 1.1	NS	1	594	n.s.	0,127
	TML	1		n.s.	
	Betrieb	29		0,033	

n.s. = nicht signifikant

bezogen. Die hauptsächlich vertretenen Rassen waren Braunvieh (45%), Holstein (30%) und Swiss-Fleckvieh (13%). KB wurde im Mittel zu 46% (\pm 25%) genutzt. Um herauszufinden, ob die eingesetzten Stiere aus der gleichen Region wie die Kühe stammten, wurde die Distanz zwischen dem Betrieb, auf dem die jeweilige Kuh lebte, und dem Betrieb, wo ihr Vater gezüchtet worden war, mithilfe eines Routenplaners (www.tel.search.ch) berechnet. Die Distanzen wurden in vier Kategorien eingeteilt: <20 km (=lokal), 20–99 km (=regional), 100–299 km und \geq 300 km in der Schweiz oder im Ausland. Die Adressen der Stierzuchtbetriebe wurden zudem mit der Adressliste der Bio Suisse-Betriebe verglichen, um herauszufinden, ob der jeweilige Zuchtstier von einem Biobetrieb stammte. Die Daten der Milchleistungsprüfungen (MLP) aller ersten Laktationen der beteiligten Tiere wurden ausgewertet. Der mittlere Somatic Cell Score (SCS) wurde für jede Kuh aus allen monatlich erhobenen Zellzahlen (ZZ) berechnet ($SCS = \text{Mittelwert von } (\text{Log}_2(ZZ/100\,000) + 3)$; Wiggans und Shook 1987). Indikatoren für Stoffwechselstörungen wurden aus den Milchfett- und Milcheiweissgehalten in den ersten 100 Laktationstagen berechnet und folgendermassen definiert: Ein Fett-Eiweiss-Quotient (FEQ) > 1,5 zeigt eine ungleichmässige Energieversorgung an und gilt damit als Indikator für ein subklinisches Ketoserisiko (Buttcher et al. 2010;). Ein FEQ < 1,1 gilt als Indikator für Abweichungen in der Rohfaserversorgung und somit für ein subklinisches Azidoserisiko (Bramley et al. 2008). Beide Indikatoren wurden als binäre Variablen eingesetzt, die anzeigen, ob ein Risiko in den ersten 100 Laktationstagen bestanden hat oder nicht. Die in den Behandlungsjournalen verzeichneten tierärztlichen Behandlungen (TB) wurden ebenfalls als Indikatoren für den Gesundheitszustand der Tiere benutzt.

Auch hier wurde eine binäre Variable gebildet, die anzeigt, ob die Kuh in der ersten Laktation mindestens einmal behandelt worden ist oder nicht. Behandlungsdaten standen von 23 Betrieben mit insgesamt 242 beteiligten Kühen zur Verfügung. Es wurden ausschliesslich phänotypische Daten der Kühe einbezogen. Es wurden allgemeine lineare Gemischte-Effekte-Modelle und logistische Regressionsmodelle berechnet (die statistische Methodik ist nachzulesen in: Spengler Neff et al., 2016).

Resultate

Die Mittelwerte der Tagesmilchleistung (TML), von SCS und ZKZ wie auch die Anzahl der Kühe mit Stoffwechselgesundheitsrisiken und die Anzahl der Kühe mit mindestens einer TB sind in der Tabelle 1 zu sehen. Die Modelle zeigen, dass die TML in der Tendenz von der Reproduktionsart abhing (Tab. 2). Tendenziell hatten Töchter von NS-Stieren tiefere Milchleistungen als Töchter von KB-Stieren. Der SCS war signifikant von der Reproduktionsmethode beeinflusst: Töchter von NS-Stieren hatten tiefere SCS-Werte als Töchter von KB-Stieren. Höhere TML hingen tendenziell mit tieferen SCS-Werten zusammen (Tab. 2). Die Zwischenkalbezeit (ZKZLog₂) hing tendenziell mit der Besamungsart zusammen: Die ZKZ der Kühe, die von NS-Stieren abstammten, waren kürzer als jene von Kühen, die von KB-Stieren abstammten. Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen TML and ZKZLog₂ (Tab. 2). Die Stoffwechselgesundheitsrisiken waren nicht beeinflusst durch die Reproduktionsmethode (Tab. 3), und es gab auch keinen Zusammenhang zwischen TML und FEQ > 1,5 und FEQ < 1,1 (Tab. 3). Auch die TB hingen weder mit der Reproduktionsart noch mit der TML zusammen (Tab. 4).

Tab. 4 | Einflüsse der Reproduktionsart (NS = Natursprung: ja oder nein) und der Tagesmilchleistung (TML) auf tierärztliche Behandlungen (TB: ja oder nein) während der ersten Laktation, berechnet mit binären logistischen Regressionsmodellen

abhängige Variable	Kovariaten	FG	n	P-Wert	Nagelkerkes R ²
TB	NS	1	242	n.s.	0,217
	TML	1		n.s.	
	Betrieb	23		n.s.	

n.s. = nicht signifikant

Der Betrieb hatte einen signifikanten Einfluss auf TML, SCS und FEQ < 1,1 und einen tendenziellen Einfluss auf ZKZLog2.

28,4% der NS-Stiere und 3,7% der KB-Stiere waren lokal gezüchtet worden, nämlich auf demselben Betrieb wie ihre Töchter oder auf einem Nachbarbetrieb (<20 km Distanz). 38,6% der NS-Stiere und 22,3% der KB-Stiere waren in der gleichen Region wie ihre Töchter gezüchtet worden, nämlich innerhalb einer Distanz von 20–99 km. 30,8% der NS-Stiere und 25,6% der KB-Stiere waren innerhalb einer Distanz von 100–299 km zum Betrieb ihrer Töchter gezüchtet worden. 0,3% der NS-Stiere (1 Stier) und 34,8% der KB-Stiere waren in einer Distanz von ≥300 km zum Betrieb ihrer Töchter (häufig in einem anderen Land) gezüchtet worden. Für 1,9% der NS-Stiere und für 13,6% der KB-Stiere waren keine Informationen zu ihren Zuchtbetrieben erhältlich. Die Distanzen zwischen den Zuchtbetrieben der Stiere und den Betrieben ihrer Töchter waren signifikant grösser in der Gruppe der KB-Stiere als in der Gruppe der NS-Stiere (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$). 30,8% der NS-Stiere und 1,8% der KB-Stiere waren auf einem Biobetrieb gezüchtet worden.

Diskussion

Diese Resultate zeigen einen Zusammenhang der Reproduktionsart mit dem Eutergesundheitsindikator SCS und einen tendenziellen Zusammenhang mit dem Fruchtbarkeitsparameter Zwischenkalbezeit (ZKZ) sowie mit der Milchleistung (TML) der Schweizer Biokühe: Der SCS war tiefer, die ZKZ war tendenziell kürzer und die TML war tendenziell niedriger bei Kühen, die von einem NS-Stier abstammten. Es gab keinen Zusammenhang zwischen TML und ZKZ. SCS und TML waren hingegen tendenziell negativ korreliert. Alle untersuchten Parameter zeigen Werte (Tab. 1), die gut vergleichbar sind mit den Werten anderer Untersuchungen auf Schweizer Biobetrieben (Bielfeldt *et al.* 2004; Ivemeyer *et al.* 2012). Es gibt aber keine anderen den Autorinnen bekannten

Arbeiten, die Unterschiede untersucht haben zwischen Kühen, die von KB-Stieren abstammen und Kühen, die von NS-Stieren abstammen. Die gefundenen Unterschiede zwischen diesen beiden Kuhgruppen könnten erklärt werden durch die unterschiedliche Genetik der jeweiligen Stiere. Von den meisten NS-Stieren standen jedoch keine Zuchtwerte zur Verfügung; oft haben NS-Stiere zu wenige Töchter für aussagekräftige Zuchtwertberechnungen. Auch genomische Zuchtwerte dieser Stiere waren nicht vorhanden. Deshalb konnte ihr genetisches Potenzial nicht mit demjenigen der KB-Stiere verglichen werden. Es kann sein, dass zufällig NS-Stiere mit besseren Zuchtwerten für Zellzahl und Fruchtbarkeit und niedrigeren Zuchtwerten für die Milchproduktion eingesetzt worden sind, was die Resultate beeinflusst haben kann, dies lässt sich aber nicht verifizieren. Es könnte auch einen Einfluss geben durch die Reproduktionsart selber, wegen der unterschiedlichen Spermiselektion (Morell 2011; Nauta 2005), aber auch dieser Aspekt lässt sich nicht untersuchen und verifizieren. Ein Hauptgrund für die Unterschiede könnte jedoch in der unterschiedlichen Anpasstheit der Stiere an die lokalen Biobedingungen liegen. Die meisten KB-Stiere, die auf den untersuchten Betrieben eingesetzt worden waren, waren nicht unter lokalen oder regionalen und auch nicht unter Biobedingungen gezüchtet worden. Etwa ein Drittel der KB-Stiere war weit entfernt von den Betrieben gezüchtet worden, wo sie eingesetzt wurden, oft in anderen Ländern. Nur 1,8% der KB-Stiere waren auf einem Biobetrieb gezüchtet worden. Deshalb ist es möglich, dass die meisten eingesetzten KB-Stiere nicht gut zu den regionalen Fütterungsbedingungen und zu den Bedingungen des Biolandbaus passten, wo die Kühe lebten, die mit ihrem Samen besamt wurden und unter denen nun auch ihre Töchter leben. Die meisten der eingesetzten NS-Stiere waren lokal oder in der gleichen Region gezüchtet worden wie die Kühe, die sie deckten; ein Drittel von ihnen war auf einem biologischen Betrieb gezüchtet worden. Deshalb ist anzunehmen, dass die Nachkommen der NS-Stiere besser zu den lokalen Biobe-

dingungen passten als die Nachkommen der KB-Stiere und dass dadurch ihre Eutergesundheit und ihre Fruchtbarkeit besser waren, ihre Milchleistungen aber etwas tiefer. Generell ist der Einfluss der lokalen Umweltbedingungen auf die Leistungen und die Gesundheit der Milchkühe auf Biobetrieben und Low-Input-Betrieben grösser als auf konventionellen Betrieben, weil weniger nicht betriebseigene (standardisierende) Hilfsmittel wie Kraftfutter oder zugekauftes Raufutter eingesetzt werden und dadurch das betriebseigene Raufutter ein sehr wichtiger Umweltfaktor wird (Nauta *et al.* 2005; 2006a). Diese unterschiedliche Angepasstheit der KB-Stiere und der NS-Stiere kann in Verbindung gebracht werden mit möglichen unterschiedlichen Genotyp-x-Umwelt-(GxU)-Interaktionen in biologischen und konventionellen Produktionssystemen. Nauta *et al.* (2006b) zeigten Unterschiede in den GxU-Interaktionen zwischen biologischen und konventionellen Herden für die Milchleistung und die Milcheiweissproduktion bei erstlaktierenden Holsteinkühen in Holland. Diese Interaktionen wurden aber in ähnlichen Untersuchungen in der Schweiz und in Schweden nicht gefunden (Ahlman *et al.* 2011; Simianer *et al.* 2007; Sundberg *et al.* 2010). Hingegen haben Ahlman *et al.* (2011) und Sundberg *et al.* (2010) unterschiedliche GxU-Interaktionen unter biologischer und konventioneller Produktionsweise für Fruchtbarkeitsmerkmale gefunden, aber nicht für die Zellzahlen. Auch in der Schweiz wurden solche GxU-Interaktionen für Fruchtbarkeitsmerkmale gefunden in einer Braunviehgruppe und in einer Swiss-Fleckvieh-Gruppe (Simianer *et al.* 2007); GxU-Interaktionen zu den Zellzahlen waren in dieser Schweizer Untersuchung nicht analysiert worden. In der vorliegenden Untersuchung lebten deutlich mehr NS-Stiere als KB-Stiere in der gleichen Region und im gleichen (Bio-)Produktionssystem wie ihre Töchter. GxU-Interaktionen konnten jedoch nicht untersucht werden, weil die Zuchtwerte der meisten eingesetzten NS-Stiere nicht vorhanden waren. Ahlman *et al.* (2011), Simianer

et al. (2007) und Sundberg *et al.* (2010) sind sich darin einig, dass es nicht sinnvoll sei, separate Zuchtprogramme für den Biobereich zu entwickeln, da GxU-Interaktionen nur für wenige Merkmale bekannt sind. Darunter fallen jedoch gemäss den Autorinnen und Autoren Fruchtbarkeitsmerkmale bei mehreren Rassen, auch bei Braunvieh und Swiss Fleckvieh, die in der vorliegenden Untersuchung stark vertreten waren. Fruchtbarkeitsmerkmale sind wichtig, da Fruchtbarkeitsprobleme, neben Mastitis, die häufigste Abgangsursache bei Milchkühen sind (z. B. Ahlman *et al.* 2011). Deshalb stellt sich die Frage nach Zuchtstrategien und Zuchtprogrammen für Biobetriebe und Low-Input-Betriebe nach wie vor.

Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen lässt sich schliessen, dass es für Biobetriebe sinnvoll ist, Stiere einzusetzen, die unter ähnlichen Bedingungen gezüchtet worden sind wie die Kühe, die sie decken und die Tiere, die sie zeugen. Unter diesem Aspekt erscheint es angebracht, den Natursprung mit lokal angepassten Stieren weiterhin für Biobetriebe zu empfehlen. Bei den KB-Stieren sind in diesem Sinne solche aus Schweizer Zucht für Biobetriebe zu empfehlen, da auf Schweizer Betrieben generell mehr geweidet wird und weniger Kraftfutter gefüttert wird als auf Betrieben in Ländern wie Kanada, den USA, Dänemark und Deutschland, aus denen die ausländische Genetik zum grössten Teil stammt. Es ist aber anzumerken, dass die Resultate dieser Untersuchung teilweise nur Tendenzen zeigen und dass es nicht klar ist, ob die lokale Angepasstheit der Stiere für die Resultate ausschlaggebend ist oder ob auch die Reproduktionsart als solche einen Einfluss hat. Dazu bräuchte es weitere Untersuchungen. ■

Dank

Die Autorinnen danken der Fondation Sur-la-Croix Basel, und der Stiftung Dreiklang, Basel, für die Unterstützung dieser Untersuchung. Allen Landwirtinnen und Landwirten danken wir für das Zurverfügungstellen der Daten ihrer Tiere.

Literatur

- Ahlman T., Berglund B., Rydhmer L. & Strandberg E., 2011. Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity. *J. Dairy Sci.* **94**, 1568–1575.
- Bapst B., Bieber A. & Haas E., 2005. Untersuchungen zur Zuchtstrategie in Schweizer Bio-Braunviehbetrieben. In: Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. SÖL, FAL und BVEL, Kassel, Deutschland, 1.–4. März 2005, 395–398.
- Bieber A. 2004. Bulleneinsatz bei Herdbuchkühen des Schweizer Braunviehs in biologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben. Bachelorarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften. Humboldt Universität zu Berlin.
- Bielfeldt J.C., Badertscher R., Tölle K.H. & Krieter J., 2004. Factors influencing somatic cell score in Swiss dairy production systems. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* **146**, 555–560.
- Bramley E., Lean I.J., Fulkerson W.J., Stevenson M.A., Rabiee A.R. & Costa N.D., 2008. The definition of acidosis in dairy herds predominantly fed on pasture and concentrates. *J. Dairy Sci.* **91**, 308–321.
- Buttchereit N., Stamer E., Junge W. & Thaller G., 2010. Evaluation of five lactation curve models fitted for fat:protein ratio of milk and daily energy balance. *J. Dairy Sci.* **93**, 1702–1712.
- Ivemeyer S., Raillard D., Heil F. & Klocke P., 2007. Database system for herd health management of dairy herds especially for udder health. *Schweizerisches Archiv für Tierheilkunde* **149**(10), 449–456.
- Ivemeyer S., Smolders G., Brinkmann J., Gratzner E., Hansen B., Henriksen B.I.F., Huber J., Leeb C., March S., Mejdell C., Nicholas P., Roderick S., Stöger E., Vaarst M., Whistance L.K., Winckler C. & Walkenhorst M., 2012. Impact of animal health and welfare planning on medicine use, herd health and production in European organic dairy farms. *Livest. Sci.* **145**, 63–72.
- Morrell J.M., 2011. Artificial Insemination: Current and Future Trends. In: Artificial insemination in farm animals (Ed. Manafi M.). InTech, Zugang: http://cdn.intechopen.com/pdfs/16096/intech-artificial_insemination_current_and_future_trends.pdf.
- Nakao T., Sato T., Moriyoshi M. & Kawata K., 1994. Plasma cortisol response in dairy cows to vaginoscopy, genital palpation per rectum and artificial insemination. *Zentralblatt für Veterinärmedizin A.* **41**(1), 16–20.
- Nauta W.J., Groen A.F., Veerkamp R.F., Roep D. & Baars T., 2005. Animal breeding in organic dairy farming: an inventory of farmers' views and difficulties to overcome. *Netherl. J. Anim. Sci.* **53**(1), 19–34.
- Nauta W.J., Baars T. & Bovenhuis, H., 2006a. Converting to organic dairy farming: consequences for production, somatic cell scores and calving interval of first parity Holstein cows. *Livest. Sci.* **99**, 185–195.
- Nauta W. J., Veerkamp R. F., Brascamp E. W. & Bovenhuis H., 2006b. Genotype by environment interaction for milk production traits between organic and conventional dairy cattle production in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* **89**, 2729–2737.
- Oldham J.D. & Dewhurst. R.J., 2004. Limits to sustaining productivity, product quality and animal welfare in forage-based dairy systems. *Grassland Science in Europe* **9**, 867–875.
- Rauw W.M., Kanis E., Noordhuizen Stassen E.N. & Grommers F.J., 1998. Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. *Livest. Prod. Sci.* **56**(1), 15–33.
- Simianer H., Augsten F., Bapst B., Franke E., Maschka R., Reinhardt F., Schmidtko J. & Stricker C., 2007. Ökologische Milchviehzucht: Entwicklung und Bewertung züchterischer Ansätze unter Berücksichtigung der Genotyp x Umwelt-Interaktion und Schaffung eines Informationssystems für nachhaltige Zuchtstrategien. Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Georg-August-Universität Göttingen.
- Spengler Neff A., Ivemeyer S., 2016. Differences between dairy cows descending from artificial insemination bulls vs. dairy cows descending from natural service bulls on organic farms in Switzerland. *Livest. Sci.* **185**, 30–33.
- Sundberg T., Rydhmer L., Fikse F., Berglund B. & Strandberg E., 2010. Genotype by environment interaction of Swedish dairy cows in organic and conventional production systems. *Acta Agric. Scand. Anim. Sci.* **60**, 65–73.
- Wiggins G.R. & Shook G.E., 1987. A lactation measure of somatic cell count. *J. Dairy Sci.* **70**(12), 2666–2672.

Riassunto

Differenze tra vacche da latte bio concepite con inseminazione artificiale o monta naturale

Il presente studio analizza se le vacche da latte nelle aziende bio in Svizzera presentano fenotipi diversi a seconda che siano state fecondate con inseminazione artificiale (IA) o monta naturale (MN) e di quali differenze si tratta. Tutte le direttive bio europee raccomandano la riproduzione naturale degli animali da reddito ma autorizzano l'IA. È pertanto interessante vedere se questi due gruppi di vacche allevate in aziende biologiche presentano caratteristiche diverse. Lo studio ha coinvolto solo aziende biologiche che utilizzano tori AI e MN delle stesse razze da latte come le vacche. È stata analizzata la prima lattazione di 594 vacche allevate in 29 aziende. Le vacche discendenti da un toro MN presentavano un numero di cellule inferiore, un intervallo tendenzialmente più breve tra i parti e una produzione di latte tendenzialmente inferiore rispetto alle vacche discendenti da un toro IA. Per quanto riguarda gli altri parametri sanitari non sono emerse differenze. Circa il 70% dei tori MN e il 26% dei tori IA provenivano dalla stessa regione nella quale erano state allevate le loro figlie. L'1,8% dei tori IA e il 30,8% dei tori MN provenivano da aziende biologiche. Per quanto riguarda le vacche discendenti da un toro MN, una spiegazione per le differenze riscontrate potrebbe essere che sono meglio adatte alle condizioni ambientali locali. Lo studio non permette però di distinguere se ha avuto un influsso maggiore il tipo di fecondazione o le condizioni ambientali alle quali è stato selezionato il toro.

Summary

Differences between organic dairy cows sired by artificial insemination and natural service

This study investigated differences between phenotypes of daughters of artificial insemination (AI)-bulls and daughters of natural service (NS)-bulls, respectively, on organic dairy farms in Switzerland. Organic rules recommend the use of natural mating. Therefore it is of interest whether those two groups of phenotypes show different characteristics on organic farms. Only farms using both AI and NS with sires of the same dairy breed as the inseminated cows were included in the study. First lactations of 594 cows from 29 farms were analysed. Dairy cows descending from NS-bulls showed lower somatic cell scores (SCS), a tendency to shorter calving intervals (CI), and a tendency to lower daily milk yields (DMY) compared to cows descending from AI-bulls. No effects of service method on other analysed health parameters were found. Around 70% of NS-bulls and 26% of AI-bulls had been bred in the same regions as their daughters. 1.8% of AI-bulls and 30.8% of NS-bulls had been bred on an organic farm. One explanation for the effects found in cows descending from NS-bulls might lie in their better adaptation to local conditions. However, effects of the service method and the bull's environment of origin cannot be distinguished and it cannot be excluded that the chosen NS-bulls incidentally had higher genetic merits for CI and SCS than AI-bulls.

Key words: natural service, artificial insemination, organic dairy cattle, animal health, adaptation to local conditions.