

Kosten-Nutzen-Analyse einer Intervention zur Verbesserung der Eutergesundheit in Schweizer Milchviehbetrieben

D. Heiniger¹, B. H. P. van den Borne², I. Lechner², A. Tschopp², D. Strabel³, A. Steiner¹, H. Meier⁴

¹Wiederkäuferklinik und ²Veterinary Public Health Institut der Universität Bern, ³Rindergesundheitsdienst, AGRIDEA Lindau, ⁴AGRIDEA Lindau

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit war die Berechnung der Eutergesundheitskosten in Schweizer Milchviehbetrieben und die Schätzung der ökonomischen Effizienz einer Intervention zur Verbesserung der Eutergesundheit. In 49 Betrieben wurden dafür die Mastitis-Kosten ein Jahr vor und im Jahr während der Intervention auf Herdenebene erhoben und durch die jeweilige Anzahl laktierender Kühe dividiert. Vierundzwanzig Betriebe erhielten zu Beginn der Studie einen Bericht mit Empfehlungen zur Verbesserung der Eutergesundheit und wurden anschliessend während eines Jahres monatlich durch ihren Bestandestierarzt weiterbetreut. Die übrigen 25 Betriebe erhielten keine Empfehlungen und wurden als negative Kontrollgruppe genutzt. Im ersten Analyse-Jahr (2 Jahre vor der Intervention, 2010) betrug die Eutergesundheitskosten im Median unabhängig von der Gruppenzuteilung CHF 209.– pro laktierende Kuh. Während des Interventionsjahres (2012) lagen sie bei CHF 191.– für Kontrollbetriebe bzw. CHF 396.– für betreute Betriebe. Die Mehrausgaben während der Intervention beliefen sich für die betreute Gruppe im Median auf CHF 159.– pro laktierende Kuh. Auf nationaler Ebene wurden die Mastitis-Kosten im Jahr 2010 auf CHF 129.4 Millionen/Jahr geschätzt. Mit Hilfe des in der vorliegenden Studie verwendeten Berechnungsmodells kann die Wirtschaftlichkeit zukünftiger Mastitiskontrollprogramme beurteilt werden.

Schlüsselwörter: Mastitis, Kosten, Intervention, Wirtschaftlichkeit, Milchkuh

Cost-benefit analysis of an intervention to improve udder health in Swiss dairy farms

The objective of this study was to calculate the national costs associated with udder health in Switzerland and to estimate the cost effectiveness of an udder health intervention program. In 49 farms, yearly mastitis associated costs before and during an intervention were collected at herd level. Costs were calculated for each lactating cow being present in the herd. At the beginning of the intervention, 24 farms received a report with recommendations to improve the udder health. In the following year, those herds were followed-up by their veterinarian at a monthly basis. The other 25 farms were used as a negative control group and neither received any recommendations nor any follow-up. In the first year of analysis (2010), the median udder health associated costs were 209.– Swiss Francs for each lactating cow, regardless of the intervention group. During the intervention period (2012), mastitis associated costs were 191.– Swiss Francs for control farms and 396.– Swiss Francs for farms with veterinary intervention on a monthly basis. The median additional costs for herds with intervention were 159.– Swiss Francs per lactating cow. At the national level, mastitis associated costs were estimated at 129.4 millions of Swiss Francs per year. The cost effectiveness of future mastitis control programs can be evaluated with the help of the deterministic model developed during this study.

Keywords: mastitis, costs, intervention, economic viability, dairy cow

Einleitung

Mastitis ist eine der weltweit häufigsten und wirtschaftlich bedeutendsten Erkrankungen in Milchviehbetrieben (Halasa et al., 2007). Eine durch klinische oder subklinische Euterentzündungen verminderte Milchproduktion wird dabei als Hauptursache von Einkommenseinbussen

angesehen (DeGraves und Fetrow, 1993). Weitere Kosten verursachende Faktoren sind tierärztliche Behandlungen, verworfene Milch, Milchpreisabzüge, vorzeitiges Ausmerzen von betroffenen Tieren, erhöhte Anfälligkeit gegenüber anderen Krankheiten sowie vermehrter Arbeitsaufwand für den Tierhalter (Halasa et al., 2007). Eine Studie von Geary et al. (2012) zeigt, dass der Rein-

474 Originalarbeiten/Original contributions

ertrag eines durchschnittlichen, 40 ha grossen Irischen Milchviehbetriebes bei einem Anstieg der Tankzellzahl von $< 100'000$ Zellen/ml auf $> 400'000$ Zellen/ml um € 19'504.– pro Jahr sinkt. Das Bewusstsein für die hohen wirtschaftlichen Verluste aufgrund von Euterentzündungen kann die Motivation der Landwirte fördern, Mastitis aktiv zu bekämpfen und an einem Kontrollprogramm teilzunehmen (Hogeveen et al., 2011). Die mit Mastitis einhergehenden Kosten werden jedoch oft unterschätzt (Huijps et al., 2008), da nicht immer alle Faktoren direkt ersichtlich sind. Unerkannte oder unterschätzte indirekte Kosten, wie zum Beispiel eine verminderte Milchproduktion, können dazu führen, dass Kontrollmassnahmen nur ungenügend umgesetzt werden (Petrovski et al., 2006). Zurzeit fehlen aktuelle Bewertungen zu finanziellen Verlusten durch Mastitis in der Schweiz. Stärk et al. (1997) schätzten die Kosten einer akuten Mastitis in der Schweiz in den Jahren 1993/94 auf CHF 152.– pro Fall oder CHF 31.– pro Kuh-Jahr «at risk». Um die ökonomische Effizienz eines Mastitiskontrollprogramms beurteilen zu können, ist es jedoch wichtig, die durch Mastitis verursachten Kosten sowie den finanziellen Aufwand angewandter Präventionsmassnahmen möglichst genau beziffern zu können.

Das Ziel dieser Studie war, die mit Mastitiden im Zusammenhang stehenden Kosten in Schweizer Milchviehherden zu berechnen und den wirtschaftlichen Nutzen einer Management-Strategie zu schätzen.

Tiere, Material und Methoden

Betriebe und Versuchsanordnung

Die 50 untersuchten Betriebe waren Teilnehmer einer in den Jahren 2011/12 in «Schweizer Milchviehbetrieben mit latenten Eutergesundheitsproblemen» durchgeführten Interventionsstudie zur Bekämpfung von Euterentzündungen. Eine theoretische Tankzellzahl von 200'000 bis 300'000 Zellen/ml und eine Mindestanzahl von 12 Tieren pro Wägung im Jahr 2010 waren Voraussetzungen für die Aufnahme in dieses schweizweite Projekt. Alle 50 Betriebe wurden zu Beginn des Programms im Herbst 2011 durch 5 Studientierärzte besucht und bei 25 zufällig ausgewählten Teilnehmern wurde ein Bericht mit Empfehlungen zur Verbesserung der Eutergesundheit verfasst. Dieselben 25 Betriebe wurden von Januar bis Dezember 2012 im Rahmen der Studie einmal pro Monat durch ihren Bestandestierarzt betreut (Gruppe Betreuung, Gruppe B). Während jedem dieser Besuche wurde jeweils bei allen Kühen, die in der letzten Milchwägung erstmals eine Zellzahl $> 150'000$ Zellen/ml aufwiesen, ein Schalmtest durchgeführt und von Vierteln mit deutlich positivem Resultat ($\geq ++$) eine Milchprobe unter sterilen Bedingungen entnommen. Entsprechend der bakteriologischen Laborresultate dieser Proben wurden die Kühe anschliessend durch den Bestandestierarzt antibiotisch

behandelt. Die übrigen 25 Betriebe erhielten weder einen Bericht mit Änderungsempfehlungen noch eine aktive Betreuung und wurden als Kontrollgruppe verwendet (Gruppe K). Die beiden Gruppen (Gruppen B und K) wurden abhängig von der theoretischen Tankzellzahl bei Studienbeginn weiter unterteilt. Betriebe, die im Herbst 2011 bereits längere Zeit (d.h. mindestens die letzten 6 Milchwägungen) eine durchschnittliche theoretische Tankzellzahl $< 200'000$ Zellen/ml aufgewiesen hatten, wurden als Nicht-Problembetriebe der Gruppen B und K (NBB und NBK) bezeichnet, die übrigen Betriebe mit Zellzahlen $> 200'000$ Zellen/ml verblieben als tatsächliche Problembetriebe in den Gruppen PBB und PBK. Zugunsten einer verbesserten Vergleichbarkeit der untersuchten Jahre wurde 2010 dieselbe Gruppeneinteilung verwendet, obschon die theoretischen Tankzellzahlen zu dieser Zeit noch in allen Betrieben $> 200'000$ Zellen/ml lagen.

Datenerhebung

Alle Betriebe wurden nach Beendigung der Interventionszeit, zwischen Februar und März 2013, erneut durch 2 Studientierärzte besucht. Anhand eines Fragebogens wurden die jährlich angefallenen Kosten für Präventionsmassnahmen (Gruppen B und K) sowie für die Umsetzung der vom Projektteam vorgeschlagenen Änderungsempfehlungen (Gruppe B) erhoben. Die Betriebe stellten Kopien der Behandlungsjournale, der Tierarztrechnungen und der Milchgeldabrechnungen der Jahre 2010 und 2012 zur Verfügung. Die Anzahl verkaufter Tiere während der Jahre 2010 und 2012 wurde über die Tierverkehrsdatenbank ermittelt und die Ursachen (Mastitis oder andere Gründe) für im Jahr 2012 geschlachtete Tiere beim Betriebsbesuch erfragt. Die 3 Zuchtverbände Braunvieh, Swissherdbook und Holstein lieferten die Milchleistungsprüfungsdaten (MLP-Daten) der beteiligten Betriebe.

Berechnungsmodell

Zur deterministischen Berechnung der betriebspezifischen Mastitiskosten und der ökonomischen Effizienz der Intervention wurde, basierend auf einem Modell von Fetrow et al. (2000), ein Programm in Excel entwickelt. Die Kosten wurden gegliedert in: verworfene Milch, verminderte Milchproduktion, Diagnostik und Behandlung, Remontierung, Milchqualitätszahlungen, Mehrarbeit und Prophylaxe. Für alle 4 Gruppen wurden die während der Jahre 2010 und 2012 durch klinische und subklinische Euterentzündungen verursachten Kosten auf Herdenebene berechnet und durch die jeweilige Anzahl laktierender Kühe dividiert. Um den Kostenverlauf während der Betreuungsphase (Januar bis Dezember 2012) der Intervention genauer analysieren zu können, wurden zudem aus jeder der 4 Gruppen 6 Betriebe zufällig ausgewählt und die Kosten für die Sanierungsphase (Januar bis April 2012) und die «steady state»-Phase (Mai bis Dezember 2012) separat ausgewertet. Als Sanierungsphase

wurde eine Zeitspanne von 4 Monaten definiert, die voraussichtlich zur Umsetzung der Änderungsempfehlungen benötigt wurde.

Verworfenen Milch

Während der antibiotischen Behandlung und bis zum Ablauf der Absetzfristen darf die Milch der an Mastitis erkrankten Tiere nicht für den menschlichen Konsum verwendet werden (Anonymus, 2005). Die verworfene Milchmenge ist abhängig von der Behandlungsdauer, den Absetzfristen der verabreichten Medikamente und der Milchleistung zum Zeitpunkt der Behandlung. Das erste sowie das letzte Behandlungsdatum und die Handelsnamen der eingesetzten Antibiotika oder Entzündungshemmer wurden den Behandlungsjournalen entnommen. Bei fehlenden Angaben zur Behandlungsdauer kamen die Vorgaben der Hersteller – entnommen aus dem Schweizer Tierarzneimittelkompendium – zur Anwendung. Die Absetzfristen der jeweiligen Medikamente wurden ebenfalls aus dem Kompendium ermittelt. Die tägliche Milchproduktion zum Zeitpunkt der Behandlung wurde anhand der 305 Tages-Leistung der entsprechenden Laktation und des Laktationsstadiums (MLP-Daten der Zuchtverbände) mit Hilfe von standardisierten Laktationskurven bestimmt. Bei nicht abgeschlossenen Laktationen (< 305 Tage) wurde zuerst die theoretische 305 Tages-Leistung ermittelt. Die Berechnung der Tagesleistung erfolgte wie bereits beschrieben. Die resultierende Milchmenge wurde für beide Jahre mit dem betriebspezifischen Milchpreis des Jahres 2012 multipliziert.

Verminderte Milchproduktion

Subklinische Mastitiden verursachen wirtschaftliche Verluste durch verminderte Milchproduktion. Halasa et al. (2009) schätzen den täglichen Milchverlust für erstlaktierende Kühe abhängig von der somatischen Zellzahl (SCC) auf 0.14 (SCC > 100'000 Zellen/ml) bis 0.5 kg (SCC > 600'000 Zellen/ml) und ab der zweiten Laktation auf 0.22 (SCC > 100'000 Zellen/ml) bis 0.94 kg (SCC > 600'000 Zellen/ml). Basierend auf dieser Studie wurde für jeden Betrieb anhand der durch die Zuchtverbände monatlich gemessenen Einzeltier-Zellzahlen die jährliche Minderproduktion auf Betriebsebene berechnet und mit dem betriebspezifischen Milchpreis 2012 multipliziert.

Diagnose und Medikamente

Die Kosten für Untersuchungen und Behandlungen von subklinischen und klinischen Mastitiden wurden aus den Tierarztrechnungen ermittelt. Wurden pro Besuch mehrere Tiere behandelt, wurde die Besuchspauschale im Verhältnis zu den Behandlungskosten auf die einzelnen Tiere verteilt. Kosten für die Behandlung von Zitzenverletzungen wurden nicht berücksichtigt.

Remontierung

Kühe mit klinischer oder subklinischer Mastitis unterliegen einem erhöhten Risiko, in der laufenden Laktation ausgemerzt zu werden (Bar et al., 2008). Die Remontierungskosten setzen sich zusammen aus dem Ankaufpreis der Ersatzkuh abzüglich des Schlachterlöses und einer von der Nutzungsdauer abhängigen Abschreibung. Bei der Berechnung der Remontierungskosten wurde davon ausgegangen, dass eine ausgemerzte Kuh sofort durch eine Kuh mit demselben Leistungspotential ersetzt worden ist. Die für die verschiedenen Milchleistungskategorien geltenden Kaufpreise sowie die Schlachtpreise wurden den Deckungsbeiträgen Ausgabe 2011 der AGRIDEA entnommen. Die durchschnittliche Nutzungsdauer wurde von den entsprechenden Zuchtverbänden für Braunvieh auf 48.0 Monate, für Fleckvieh auf 44.3 Monate und für Holstein auf 43.4 Monate geschätzt. Mittels einer logistischen Regressionsanalyse wurde die Wahrscheinlichkeit ermittelt, dass die remontierten Kühe (geschlachtete und verkaufte Kühe) wegen Mastitis ausgemerzt worden sind. Das Modell wurde aufgrund der im Jahr 2012 geschlachteten Tiere erstellt, bei welchen die Abgangsursache (Mastitis oder anderes) bekannt war. Als Parameter des Modells dienten die Milchleistungsdaten (Zellzahlen der letzten drei Wägungen bzw. Milchleistung der letzten Wägung vor dem Verkauf) sowie die Anzahl Euterbehandlungen während der letzten Laktation, die Laktationsnummer und das Laktationsstadium zum Zeitpunkt der Ausmerzung. Im Modell wurde für Clustering innerhalb der Herde korrigiert. Anhand dieses Modells wurde die Wahrscheinlichkeit einer Mastitis-bedingten Ausmerzung für die abgegangenen Kühe in den Jahren 2010 und 2012 geschätzt. Die Remontierungskosten wurden für jede Kuh mit diesem individuellen Faktor gewichtet.

Milchqualitätszahlungen

Falls die Tankzellzahlen der abgelieferten Milch einen Grenzwert von 350'000 Zellen/ml überschreiten, wird vom Milchpreis CHF 0.01 pro kg Milch (erste Beanstandung) bis CHF 0.24 pro kg Milch (fünfte Beanstandung innerhalb von 5 Monaten) abgezogen (Anonymus, 2011). Dagegen werden je nach Milchabnehmer tiefe Zellzahlen mit unterschiedlich hohen Zuschlägen belohnt. Die jeweiligen Zuschläge und Abzüge wurden den monatlichen Milchgeldabrechnungen entnommen.

Mehrarbeit

Euterentzündungen führen zu einem vermehrten Arbeitsaufwand. Pro Krankheitsfall (klinisch und subklinisch) wurde mit einer durch den Tierbesitzer zu leistenden Mehrarbeit von zwei Stunden (Hagnestam-Nielsen und Østergaard, 2008) bei einem Stundenlohn von CHF 28.– (Richtzahlen 2010 zur landwirtschaftlichen Buchhaltung, ART) gerechnet.

476 Originalarbeiten/Original contributions

Prophylaxe

Die Kosten für den antibiotischen Euterschutz wurden den Tierarztrechnungen entnommen (Gruppen B und K). Die jährlichen Ausgaben für Zitzenreinigungsmaterial, Zitzen-Dipp-Mittel, Einweghandschuhe (Gruppen B und K) sowie für die Umsetzung der vom Projektteam empfohlenen Verbesserungsmassnahmen (nur Gruppe B) wurden während der Besuche mit Hilfe eines Fragebogens ermittelt. Die Kosten für umgesetzte Änderungsempfehlungen beinhalten sowohl Investitionen als auch vermehrten Arbeitsaufwand, wobei letzterer mit einem Stundenlohn von CHF 28.– bewertet wurde (Richtzahlen 2010 zur landwirtschaftlichen Buchhaltung, ART).

Gesamtschweizerische Mastitis-Kosten

Die in der vorliegenden Studie geschätzten Mastitis-Kosten für Problem- und Nicht-Problembetriebe wurden auf die gesamte Schweizer Milchviehpopulation hochgerechnet. Dazu wurden mit Hilfe der MLP-Daten von 593 für die Schweiz repräsentativen Betrieben mit einer Herdengrösse > 10 Kühen aus dem Jahr 2010 (Gordon et al., 2013) alle Schweizer Milchviehherden, ebenfalls mit einer Herdengrösse > 10 Kühen im Jahr 2010 (n = 25'376), bezüglich Eutergesundheit in Problem- und Nicht-Problembetriebe eingeteilt. Als Problembetriebe wurden wiederum solche mit theoretischen Tankzellzahlen > 200'000 Zellen/ml bezeichnet.

Statistische Analyse

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Programm NCSS 2009. Die Variablen mit einer kontinuierlichen Verteilung wurden mit Median, Minimum und Maximum beschrieben. Mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichen-Rangsummentests wurde für jede Gruppe überprüft, ob die Kostendifferenzen (Mehr-/Minderausgaben) zwischen den Jahren 2010 und 2012 signifikant unterschiedlich waren. Um Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen zu ermitteln, wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet. P-Werte < 0.05 wurden als statistisch signifikant betrachtet.

Ergebnisse

Ein Teilnehmer der Gruppe PBB stieg vorzeitig aus der Studie aus, weshalb die Daten von nur 49 Betrieben für die weitere Analyse verwendet werden konnten.

Mehr-/Minderausgaben zwischen 2010 und 2012

In den beiden Kontrollgruppen (NBK und PBK) wurden 2012 gegenüber 2010 bezüglich Mastitis insgesamt minimale, statistisch nicht signifikante Mehr- oder Minderausgaben getätigt (P > 0.05, Tab. 1). Die betreu-

ten Gruppen (NBB und PBB) investierten während der Intervention dagegen deutlich mehr in die Mastitis-Prophylaxe als 2 Jahre zuvor. Die Problembetriebe dieser Gruppe gaben zudem mehr Geld für die tierärztliche Bestandesbetreuung aus (Median CHF 35.0 pro laktierende Kuh). Ähnliche Effekte konnten bei den Nicht-Problembetrieben nicht beobachtet werden. Eine genauere Analyse der Tierarztrechnungen (Abb. 1) der betreuten Problembetriebe zeigte, dass die Mehrkosten in diesem Bereich vor allem auf eine Zunahme der Laboruntersuchungen zurückzuführen sind (P < 0.05). Gegenüber 2010 konnten auch Anstiege der tierärztlichen Arbeits- und Medikamentenkosten festgestellt werden, wobei diese wegen grosser Unterschiede zwischen den Betrieben innerhalb der Gruppe statistisch nicht signifikant waren. Daraus resultierten für die Gruppe B 2012 gegenüber 2010 insgesamt statistisch signifikante Mehrausgaben von CHF 158.8 (NBB: CHF 118.8; PBB: CHF 213.2) pro laktierende Kuh und Jahr.

Kosten während der Sanierungs- und «steady state»-Phasen

Sowohl vor (2010) als auch während der Intervention (2012) stiegen die monatlichen Kosten im Verlauf des Jahres an. Wie aus den Tabellen 2 und 3 ersichtlich wird, bestand jedoch in beiden Jahren bei keiner der 4 Gruppen ein signifikanter Unterschied zwischen der Sanierungsphase und der «steady state» Phase (P > 0.05).

Jährliche Eutergesundheitskosten pro laktierende Kuh

Im Jahr 2010 betrug die durch klinische und subklinische Mastitiden verursachten Gesamtkosten für alle untersuchten Betriebe zwischen CHF 113.9 und 462.7 pro laktierende Kuh und Jahr (Median CHF 209.5, Tab. 4). Zwei Jahre später variierten die Kosten zwischen CHF 76.9 und 606.6, wobei der Median der Gruppen K bei CHF 191.0 und derjenige der Gruppe B bei CHF 395.9 lag (Tab. 5). Bei Nicht-Problembetrieben betrug die Kosten pro laktierende Kuh CHF 194.0 (Median der Gruppe NBK 2012) und bei Problembetrieben CHF 209.5 (Median aller Gruppen 2010). Im ersten Jahr der Analyse entfielen 21.6 % der Gesamtkosten auf die durch subklinische Mastitiden verminderte Milchproduktion. Milchqualitätszahlungen (2.2 %) hatten dagegen nur einen unbedeutenden Einfluss auf die totalen Ausgaben. Zwischen den 4 Gruppen konnten 2010 weder in den einzelnen Kostenkategorien noch in den Gesamtkosten signifikante Unterschiede festgestellt werden (P > 0.05). Im Jahr 2012 hingegen waren die Kosten in der Gruppe B signifikant höher als in der Gruppe K (P < 0.05). Dies betraf insbesondere die Bereiche Diagnostik und Behandlung sowie die Gesamtausgaben. Die genauen Ergebnisse der einzelnen Gruppen können den Tabellen 4 und 5 entnommen werden.

Tabelle 1: Mediane (Minima und Maxima) der jährlichen Mehr- (neg. Vorzeichen) und Minderausgaben (pos. Vorzeichen) pro laktierende Kuh zwischen 2010 und 2012 in CHF.

Kostenkategorie	Kontrollgruppe		Betreute Gruppe		P-Wert zw. Gruppen
	NBK (n = 10)	PBK (n = 15)	NBB (n = 11)	PBB (n = 13)	
Verworfenen Milch	2.1 (-92.1–29.7)	-8.0 (-184.1–118.8)	7.9 (-189.3–169.1)	-20.2* (-96.5–21.2)	0.26
Minderproduktion	-2.2 ^A (-46.6–22.0)	5.4 ^{AB} (-18.0–23.6)	15.8* ^B (-2.3–25.9)	3.4 ^{AB} (-18.5–29.1)	0.05
Qualitätszahlungen	0.0 (-76.2–27.3)	0.0 (-32.5–32.7)	0.0 (-6.8–26.9)	-2.9 (-30.0–13.6)	0.26
Diagnostik und Behandlung	9.8 ^A (-31.3–103.6)	-1.0 ^{AB} (-61.2–89.5)	-10.1 ^{AB} (-120.5–65.8)	-35.0* ^B (-102.3–59.9)	0.01
Prophylaxe Trockensteller	0.2 (-6.0–5.8)	-0.4 (-10.6–10.9)	-1.6 (-12.7–7.4)	2.5 (-11.0–14.8)	0.51
Prophylaxe Melkutensilien	-4.4* (-43.8–3.0)	0.0 (-8.5–9.6)	-1.2 (-10.8–6.7)	-6.6 (-28.5–7.6)	0.13
Prophylaxe Investition	-	-	-20.9* (-71.4–0.0)	-5.3* (-40.3–0.0)	0.17
Prophylaxe Arbeit	-	-	-64.0* (-180.6–45.0)	-89.4* (-218.4–1.1)	0.62
Remontierung	1.9 (-58.9–19.4)	-0.3 (-30.7–58.8)	-4.7 (-55.1–20.4)	0.2 (-54.8–16.6)	0.54
Mehrarbeit	1.9 (-36.7–11.5)	0.8 (-60.6–40.4)	-2.4 (-65.1–33.5)	-9.4* (-39.8–17.3)	0.36
Total	0.7 ^A (-261.1–89.7)	-15.6 ^A (-305.7–239.5)	-118.8* ^{AB} (-361.2–142.7)	-213.2* ^B (-361.6–28.3)	0.001

Unterschiedliche Indizes ^{A–B} innerhalb der gleichen Zeile kennzeichnen signifikante Unterschiede (P < 0.05) zwischen den Gruppen
* kennzeichnen signifikante Unterschiede (P < 0.05) zwischen den beiden Jahren innerhalb der Gruppen

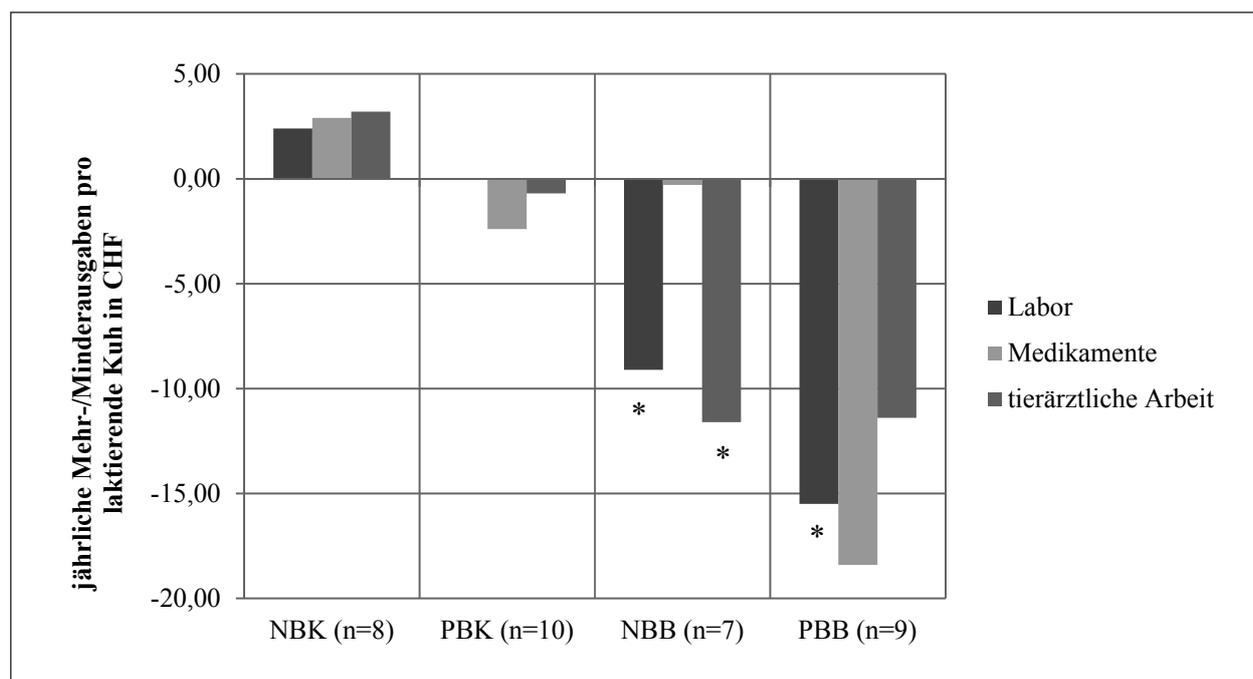


Abbildung 1: Mediane der jährlichen Mehr- (neg. Vorzeichen) und Minderausgaben (pos. Vorzeichen) für Diagnostik und Behandlung pro laktierende Kuh zwischen 2010 und 2012 in CHF. * kennzeichnen signifikante Unterschiede (P < 0.05) innerhalb der Gruppen.

478 Originalarbeiten/Original contributions

Tabelle 2: Mediane (Minima und Maxima) der monatlichen Eutergesundheitskosten pro laktierende Kuh vor der Intervention (2010) in CHF.

Phasen	Kontrollgruppe		Betreute Gruppe	
	NBK (n = 6)	PBK (n = 6)	NBB (n = 6)	PBB (n = 6)
Januar – April ^a	12.5 (7.0–39.6)	13.8 (11.7–41.8)	23.9 (13.2–36.6)	10.5 (7.1–21.9)
Mai – Dezember ^b	16.9 (12.3–26.4)	18.8 (12.3–26.3)	27.6 (13.3–33.2)	14.0 (11.4–23.2)
P-Wert zw. Phasen	0.75	0.60	0.75	0.25

^a entspricht der «Sanierungsphase» im Jahr 2012, ^b entspricht der «steady-state-Phase» im Jahr 2012.

Tabelle 3: Mediane (Minima und Maxima) der monatlichen Eutergesundheitskosten pro laktierende Kuh während der Intervention (2012) in CHF.

Phasen	Kontrollgruppe		Betreute Gruppe	
	NBK (n = 6)	PBK (n = 6)	NBB (n = 6)	PBB (n = 6)
Sanierungsphase ^a	15.6 (6.9–43.7)	12.5 (4.9–26.5)	25.1 (8.8–37.9)	30.9 (12.1–39.9)
«steady state»-Phase ^b	22.5 (6.2–49.6)	16.4 (9.6–21.3)	33.9 (21.9–43.1)	33.2 (20.8–49.7)
P-Wert zw. Phasen	0.46	0.75	0.12	0.46

^a Januar bis April, ^b Mai bis Dezember.

Gesamtschweizerische Mastitis-Kosten

Gestützt auf die Verteilung der 593 repräsentativen Betriebe konnten im Jahr 2010 76.4% aller Schweizer Milchviehbetriebe bezüglich Eutergesundheit als Nicht-Problembetriebe bezeichnet werden. Die theoretischen Tankzellzahlen der restlichen 23.6% lagen im Durchschnitt über einem Grenzwert von 200'000 Zellen/ml, womit sie in die Kategorie der Problembetriebe fielen. In Problembetrieben wurde mit jährlichen Ausgaben von CHF 209.5 pro laktierende Kuh gerechnet, in Nicht-Problembetrieben lagen die Kosten etwas tiefer bei CHF 194.0 pro laktierende Kuh. Werden diese Kosten mit oben genannter Verteilung gewichtet, betragen 2010 die Eutergesundheitskosten einer durchschnittlichen Kuh CHF 197.7 pro Jahr. Multipliziert mit der Anzahl Milch-

kühe (n = 654'554), ergeben sich daraus in Betrieben mit einer Herdengrösse > 10 Kühen gesamtschweizerische Mastitis-Kosten in der Höhe von CHF 129.4 Millionen.

Diskussion

Wie erwartet blieben die Eutergesundheitskosten in der Kontrollgruppe zwischen den beiden untersuchten Jahren nahezu unverändert. Im Gegensatz dazu kam es in der bestandestierärztlich betreuten Gruppe während der Studie zu einer starken Zunahme der Mastitis-bedingten Kosten, was vor allem auf Mehrausgaben in den Bereichen Diagnostik und Behandlung sowie Prophylaxe zurückzuführen war. Die Extrapolation der Mastitis-Kosten auf die gesamte Schweizer Milchviehpopulation verdeut-

Tabelle 4: Mediane (Minima und Maxima) der jährlichen Eutergesundheitskosten pro laktierende Kuh vor der Intervention (2010) in CHF.

Kostenkategorie	Kontrollgruppe		Betreute Gruppe		P-Wert zw. Gruppen
	NBK (n = 10)	PBK (n = 15)	NBB (n = 11)	PBB (n = 13)	
Verworfenne Milch	28.4 (11.0–68.0)	39.3 (0.0–194.4)	84.0 (0.0–230.5)	25.0 (17.4–104.0)	0.39
Minderproduktion	50.6 (31.5–77.6)	50.3 (30.6–75.2)	50.4 (36.7–67.3)	49.6 (39.6–74.8)	0.93
Qualitätszahlungen	0.0 (–30.5–52.4)	0.0 (–3.5–36.6)	0.0 (0.0–58.0)	0.0 (–2.9–11.7)	0.74
Diagnostik und Behandlung	37.9 (5.9–143.9)	25.0 (9.0–123.6)	55.2	37.4 (15.8–124.7)	0.73
Prophylaxe Trockensteller	7.6 (0.0–20.9)	10.3 (0.0–19.3)	7.4 (0.0–19.3)	14.7 (0.5–23.4)	0.26
Prophylaxe Melkutensilien	17.6 (2.8–44.6)	22.0 (0.9–63.6)	18.6 (2.4–66.9)	16.7 (2.0–69.4)	0.77
Remontierung	13.8 (3.4–33.0)	18.4 (0.0–118.2)	10.5 (1.6–41.7)	11.4 (0.9–34.8)	0.51
Mehrarbeit	15.8 (4.5–32.4)	22.4 (0.0–78.4)	28.0 (3.3–68.7)	11.8 (7.2–62.6)	0.38
Total	189.5 (120.7–365.2)	249.6 (114.8–448.7)	273.8 (113.9–462.7)	202.2 (113.9–462.7)	0.22

Tabelle 5: Mediane (Minima und Maxima) der jährlichen Eutergesundheitskosten pro laktierende Kuh während der Intervention (2012) in CHF.

Kostenkategorie	Kontrollgruppe		Betreute Gruppe		P-Wert zw. Gruppen
	NBK (n = 10)	PBK (n = 15)	NBB (n = 11)	PBB (n = 13)	
Verworfenen Milch	31.7 (0.0–160.1)	52.3 (3.6–204.8)	61.4 (21.5–211.0)	74.7 (3.2–142.4)	0.33
Minderproduktion	43.6 (19.8–97.8)	45.0 (17.2–70.4)	38.2 (27.0–51.4)	45.9 (27.5–82.0)	0.15
Qualitätszahlungen	0.0 (–54.2–119.4)	0.0 (–32.7–32.5)	0.0 (–20.8–33.0)	4.2 (–13.6–30.0)	0.54
Diagnostik und Behandlung	23.7 ^A (9.8–128.1)	28.9 ^A (12.7–84.4)	64.2 ^{AB} (19.6–140.9)	74.9 ^B (4.2–135.1)	0.006
Prophylaxe Trockensteller	7.4 (0.0–18.2)	10.0 (0.0–21.1)	8.1 (0.0–24.2)	8.7 (0.0–21.8)	0.81
Prophylaxe Melkutensilien	25.9 (12.8–65.6)	23.0 (0.9–60.2)	20.1 (4.5–68.1)	29.6 (3.7–68.8)	0.76
Prophylaxe Investition	-	-	20.9 (0.0–71.4)	5.3 (0.0–40.3)	0.17
Prophylaxe Arbeit	-	-	64.0 (–45.0–180.6)	89.4 (1.1–218.4)	0.62
Remontierung	19.2 (0.0–72.4)	18.7 (0.0–96.5)	30.1 (0.0–68.6)	14.5 (0.0–60.5)	0.89
Mehrarbeit	13.1 (2.7–61.9)	23.7 (5.2–70.7)	34.3 (6.8–76.6)	35.9 (5.5–67.8)	0.16
Total	194.0 ^{AC} (76.9–544.2)	190.7 ^A (139.9–566.3)	358.0 ^{BC} (243.4–606.6)	418.4 ^B (230.2–587.7)	0.001

Unterschiedliche Indizes ^{A–D} innerhalb der gleichen Zeile kennzeichnen signifikante Unterschiede ($P < 0.05$) zwischen den Gruppen.

licht die grosse ökonomische Bedeutung dieser Erkrankung für die Schweizer Landwirtschaft.

Eine Stärke des entwickelten Modells liegt in der Verwendung der Tagesleistung der jeweiligen Kuh zur Berechnung der verworfenen Milchmenge. Zusammen mit den Angaben zur Therapiedauer und zu den verwendeten Medikamenten konnte dadurch die während der Behandlung und der Absetzfrist produzierte Milchmenge genau ermittelt werden. Diese wurde für beide untersuchten Jahre mit demselben Milchpreis (2012) multipliziert (Lam et al., 2013), um den Einfluss marktbedingter Milchpreisschwankungen auszuschliessen. Auch wenn hemmstoffhaltige Milch an Kälber vertränkt worden ist, um die Ausgaben für Milchaustauscher zu reduzieren, wurde bewusst darauf verzichtet, diese Einsparungen zu berücksichtigen, da diese Praxis wegen der Resistenzproblematik nicht zu befürworten ist. Dies führte möglicherweise im Vergleich zu anderen Studien zu einer Überschätzung der durch verworfene Milch verursachten Mindereinnahmen.

Die in der Gruppe B im Jahr 2012 beobachtete Zunahme der Euterbehandlungen kann darauf zurückgeführt werden, dass die Landwirte durch die Teilnahme an der Studie während der Betreuungsphase vermehrt Tiere mit subklinischen Mastitiden behandelten. Dies geht aus der Tatsache hervor, dass die Diagnostik- und Behandlungskosten dieser Gruppe im Jahr 2012 signifikant höher lagen.

In der Kategorie Minderproduktion wurde aufgrund fehlender Daten nicht einkalkuliert, dass bei leistungsabhängiger Energieversorgung die Futterkosten aufgrund verminderter Milchproduktion sinken (Halasa et al., 2007), wodurch die Gesamtverluste in diesem Bereich effektiv geringer ausfallen würden. Auch bei den Qualitätszahlungen ist die Vergleichbarkeit mit anderen Studien schwierig,

da in anderen Ländern nicht die gleichen Zellzahlgrenzen gelten und die Höhe der Zuschläge oder Abzüge je nach Milchabnehmer auch innerhalb der Schweiz variieren. Die im Gegensatz zu Vergleichsstudien (Hogeveen et al., 2011) eher tiefen Remontierungskosten können dadurch erklärt werden, dass in der vorliegenden Kostenanalyse je nach Nutzungsdauer und Abgangsursache der verkauften Kühe nur noch ein Teil der Kosten als Mastitis-bedingt angesehen wurde. Es ist zudem aufgefallen, dass einige Kühe trotz mehrerer Rezidive wiederholt nachbehandelt statt ausgemerzt wurden. Diese Vorgehensweise senkte einerseits die Remontierungskosten, hatte andererseits möglicherweise einen Anstieg der Behandlungskosten, höhere Verluste durch verworfene Milch wie auch ein erhöhtes Ansteckungsrisiko für andere Kühe zur Folge. Die erhöhte Empfänglichkeit einer betroffenen Kuh gegenüber anderen Krankheiten wurde in der vorliegenden Studie wie in den meisten anderen Publikationen (Halasa et al., 2007) wegen fehlender Daten nicht berücksichtigt. Die Resultate dieser Studie beweisen, dass nicht nur die Erkrankung selbst, sondern auch deren Bekämpfung und Prophylaxe hohe Kosten verursachen. Durch die Teilnahme an der Studie nahmen in den bestandestierärztlich betreuten Milchviehbetrieben gegenüber der Kontrollgruppe die jährlich anfallenden Eutergesundheitskosten um durchschnittlich CHF 159.– pro laktierende Kuh zu. Eine Auswertung der monatlichen Ausgaben zeigte überdies, dass die Kosten im Jahresverlauf tendenziell eher anstiegen. Dies widerlegt die Annahme, dass bei einer Intervention der grösste Teil der Kosten in den ersten Monaten der Sanierungsphase anfällt, um dann innerhalb weniger Monate wieder auf das ursprüngliche Niveau oder sogar ein tieferes abzusinken. Die Zahlen dieser ökonomischen Evaluation lassen folglich vermuten, dass eine nachhaltige Mastitiskontrolle über längere Zeit fortgesetzt wer-

480 Originalarbeiten/Original contributions

den müsste, bevor sich erste finanzielle Erfolge einstellen würden. Mit zunehmender Routine und verbessertem Betriebsstatus wird sich jedoch der zeitliche Aufwand für Prophylaxearbeiten vermindern, wodurch in diesem Bereich im Laufe der Zeit Kosten eingespart werden können. Um diese Hypothese beweisen zu können, war die in der vorliegenden Studie gewählte Dauer von einem Jahr wahrscheinlich zu kurz angesetzt. Ähnliche Beobachtungen wurden in einer Studie von Morin et al. (1993) gemacht, wo die durchschnittlichen Kosten pro laktierende Kuh vor der Teilnahme an einem Mastitrisikokontrollprogramm jährlich bei \$ 271.99 lagen und während des 12-monatigen Programms auf \$ 319.72 anstiegen. Ein positiver Effekt der vorliegenden Intervention konnte in der Gruppe der betreuten Nichtproblembetriebe festgestellt werden. Diese Betriebe haben 2012 die durch subklinische Mastitiden verursachten Milchproduktionsverluste signifikant gesenkt und dadurch gegenüber 2010 in dieser Kategorie CHF 15.8 pro laktierende Kuh eingespart.

Im Vergleich zur Studie von Lam et al. (2013), in welcher die durchschnittlichen jährlichen Eutergesundheitskosten auf € 73.– pro Kuh geschätzt wurden, lagen die Kosten in der vorliegenden Studie mit CHF 209.5 für Problembetriebe und CHF 194.0 für Nicht-Problembetriebe deutlich höher. Die grosse Differenz zwischen den Ergebnissen der beiden Studien kann unter anderem mit Unterschieden in den verwendeten SCC Bereichen, Kostenkategorien, Berechnungsmethoden und Preisniveaus für Milch und geleistete Arbeitsstunden erklärt werden. Der Vergleich mit einer früheren Studie aus der Schweiz (Stärk et al., 1997) wird ebenfalls dadurch erschwert, dass

damals nur 2 der von uns verwendeten Kostenkategorien berücksichtigt wurden. Bei akuten Mastitiden wurde mit Kosten in der Höhe von CHF 30.8 und bei chronischen mit CHF 19.2 pro Kuh-Jahr «at risk» gerechnet.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen die in der Literatur oft beschriebene grosse wirtschaftliche Bedeutung von Mastitiden bei Milchkühen. Es stellte sich heraus, dass die Mastitis-Bekämpfung vor allem zu Beginn der geforderten Interventionen teuer ist und ein Rückgang der Kosten nicht innerhalb von 12 Monaten zu erwarten ist. Gleichwohl bietet das für diese Studie entwickelte Berechnungs-Modell Grundlage für weitere Kostenanalysen.

Dank

Diese Studie konnte dank der finanziellen Unterstützung von AGRIDEA, ASR, BVET (Projekt-Nr.: 1.11.06), FRGD, GST, SBV, SMP, SVW und Swissheredgenetics durchgeführt werden. Den beteiligten Tierhaltern und Tierärzten danken wir für die gute Zusammenarbeit während der gesamten Studiendauer. Weiter bedanken wir uns bei Maria Ruiters (Rindergesundheitsdienst, AGRIDEA Lindau) für ihre Mithilfe bei den Betriebsbesuchen in der französischsprachigen Schweiz und bei Franz Sutter (AGRIDEA Lindau) für die fachliche Unterstützung. Danken möchten wir auch den 3 Zuchtverbänden Braunvieh, Swissherdbook und Holstein für die Lieferung der MLP-Daten und Sara Schärler (Veterinary Public Health Institut, Liebfeld) für ihre Mithilfe bei der Datenbeschaffung.

Analyse coût-avantage d'une intervention visant à améliorer la santé de la mamelle dans des exploitations laitières suisses

Le but du présent travail était de calculer les coûts de la santé de la mamelle dans des exploitations laitières suisses et d'estimer l'efficacité économique d'une intervention en vue de l'améliorer. Pour cela on a relevé les coûts liés aux mammites sur une année dans 49 exploitations, et cela durant l'année précédant l'intervention puis dans l'année de l'intervention et on l'a divisé par le nombre de vaches en lactation. Vingt-quatre exploitations ont reçu au début de l'étude des recommandations en vue d'améliorer la santé de la mamelle et ont ensuite été suivies mensuellement durant une année par leur vétérinaire d'exploitation. Les 25 autres exploitations n'ont reçu aucune recommandation et ont été utilisées comme groupe de contrôle. Dans la première année d'analyse (2 ans avant l'intervention, 2010), les coûts moyens de la santé de la mamelle, indépendamment du groupe s'élevaient à CHF 209.– par vache en lactation. Durant l'année de l'intervention,

Analisi costi-benefici di un intervento di miglioramento della salute della mammella nelle aziende da latte svizzere

Scopo dello studio è di quantificare i costi della salute della mammella nelle aziende da latte svizzere e di stimare l'efficienza economica di un intervento per il suo miglioramento. In 49 aziende agricole, i costi della mastite sono stati rilevati un anno prima e nell'anno durante l'intervento negli allevamenti e divisi per il rispettivo numero di vacche in lattazione. All'inizio dello studio, ventiquattro aziende hanno ricevuto un rapporto contenente delle raccomandazioni per migliorare la salute della mammella e sono stati assistiti ogni mese, durante un anno, dal loro veterinario. Le rimanenti 25 aziende non hanno ricevuto le raccomandazioni e sono state utilizzate come gruppo di controllo negativo. Nel primo anno di analisi (due anni prima dell'intervento, 2010) il costo della salute della mammella ammontava in media a CHF 209.– per vacca in lattazione indipendentemente dal gruppo di ripartizione. Durante l'anno di intervento (2012)

ils se montaient à CHF 191.– pour les exploitations de contrôle contre CHF 396.– pour les exploitations suivies. Les dépenses supplémentaires durant l'intervention s'élevaient en moyenne à CHF 159.– par vache en lactation. Au niveau national, on estime les coûts liés aux mammites à CHF 129.4 millions. Les modèles de calcul utilisés dans la présente étude permettent de juger à l'avenir de la rentabilité des programmes de contrôle des mammites.

i costi ammontavano a CHF 191.– per le aziende di controllo e CHF 396.– per le aziende assistite. Le spese eccessive durante l'intervento ammontavano, per il gruppo assistito, in media a CHF 159.– per vacca in lattazione. A livello nazionale, i costi della mastite nel 2010 sono stati stimati a CHF 129.4 milioni/anno. Con l'aiuto del modello di calcolo utilizzato nel presente studio, si potrà valutare in futuro l'efficienza economica di un programma di controllo.

Literatur

AGRIDEA: Deckungsbeiträge Ausgabe 2011: <http://www.agridea-lindau.ch/index.php?id=187&L=0>.

Anonymous: Verordnung des EDI über die Hygiene bei der Milchproduktion (VHyMP) vom 23. November 2005. Das Eidgenössische Departement des Innern, 2005.

Anonymous: Vereinbarung zur Ausgestaltung der Milchkaufverträge vom 20. Dezember 2011, Fromarte/VMI/SMP, 2011.

Bar D., Grohn Y. T., Bennett G., Gonzalez R. N., Hertl J. A., Schulte H. F., Tauer L. W., Welcome F. L., Schukken Y. H.: Effects of repeated episodes of generic clinical mastitis on mortality and culling in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2008, 91: 2196–2204.

DeGraves F. J., Fetrow J.: Economics of mastitis and mastitis control. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 1993, 9: 421–434.

Fetrow J., Stewart S., Eicker S., Farnsworth R., Bey R.: Mastitis: An economic consideration. Proceedings of the 29th annual meeting of Natl. Mast. Coun., Atlanta, GA, Natl Mast Coun. Madison, WI. 2000, 3–47.

Geary U., Lopez-Villalobos N., Begley N., McCoy F., O'Brien B., O'Grady L., Shalloo L.: Estimating the effect of mastitis on the profitability of Irish dairy farms. *J. Dairy Sci.* 2012, 95: 3662–3673.

Gordon P. F., van den Borne B. H. P., Reist M., Kohler S., Doherr M. G.: Questionnaire-based study to assess the association between management practices and mastitis within tie-stall and free-stall dairy housing systems in Switzerland. *BMC Vet. Res.* 2013, 9: 200.

Hagnestam-Nielsen C., Østergaard S.: Economic impact of clinical mastitis in a dairy herd assessed by stochastic simulation using different methods to model yield losses. *Animal* 2009, 3: 315–328.

Halasa T., Huijps K., Østerås O., Hogeveen H.: Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: a review. *Vet. Q.* 2007, 29: 18–31.

Halasa T., Nielen M., De Roos A. P. W., Van Hoorne R., de Jong G., Lam T. J. G. M., van Werven T., Hogeveen H.: Production loss

due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *J. Dairy Sci.* 2009, 92: 599–606.

Hogeveen H., Huijps K., Lam T. J. G. M.: Economic aspects of mastitis: new developments. *N. Z. Vet. J.* 2011, 59: 16–23.

Huijps K., Lam T. J., Hogeveen H.: Costs of mastitis: facts and perception. *J. Dairy Res.* 2008, 75: 113–120.

Lam T. J. G. M., van den Borne B. H. P., Jansen J., Huijps K., van Veersen J. C. L., van Schaik G., Hogeveen H.: Improving bovine udder health: a national mastitis control program in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 2013, 96: 1301–1311.

Morin D. E., Petersen G. C., Whitmore H. L., Hungerford L. L., Hinton R. A.: Economic analysis of a mastitis monitoring and control program in four dairy herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1993, 202: 540–548.

Petrovski K. R., Trajcev M., Buneski G.: A review of the factors affecting the costs of bovine mastitis. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 2006, 77: 52–60.

Stärk K. D. C., Frei-Stäheli C., Frei P. P., Pfeiffer D. U., Danuser J., Audigé L., Nicolet J., Strasser M., Gottstein B., Kihm U.: Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälbern (1993–1994). *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1997, 139: 343–353.

Korrespondenz

Adrian Steiner
Wiederkäuferklinik
Vetsuisse-Fakultät
Universität Bern
Bremgartenstr. 109a
3012 Bern
Schweiz
adrian.steiner@vetsuisse.unibe.ch

Manuskripteingang: 12. Dezember 2013
Angenommen: 11. Februar 2014