

Aus dem Department of Population Medicine der University of Guelph, Kanada<sup>1</sup>,  
und der Milchviehanlage Kleinbautzen, D-Malschwitz<sup>2</sup>

## Prüfung einer Selen-Pille an Milchkühen

Thomas Geishauser<sup>1</sup>, Philip Bridger<sup>2</sup>, Rolf Meyer<sup>2</sup>

**Zusammenfassung:** Gegenstand der Untersuchung war es zu prüfen, inwiefern die einmalige Gabe einer Selen-Pille (79 mg Se aus Natriumselenit) während der Trockenstehzeit den Selen-Gehalt im Blut nach der Abkalbung beeinflusst. Je 15 Kühen, welche sich im Zeitraum von 17–25 Tagen vor dem errechneten Abkalbedatum befanden, wurde entweder eine Selen-Pille (Fallgruppe) oder keine Selen-Pille (Kontrollgruppe) gegeben. Zum Zeitpunkt vor Pillengabe und am ersten Tag nach der Abkalbung wurde Blut entnommen und Serum auf den Selengehalt untersucht. Vor Gabe der Selen-Pille unterschieden sich die Selen-Gehalte im Blut von Fall- und Kontrollgruppe nicht signifikant. Die Gabe einer Selen-Pille erhöhte den Selengehalt im Blut nach der Abkalbung signifikant um 13 µg/l (26 %) ( $p < 0,01$ ) im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe. Während der Selen-Gehalt im Blut der Fallgruppe zwischen den Untersuchungszeitpunkten um 14 µg/l (30 %) signifikant angestiegen war ( $p < 0,01$ ), war er in der Kontrollgruppe unverändert geblieben. Die Kühe hatten durchschnittlich zwei Wochen nach Pillen-Eingabe abgekalbt. Aus den Befunden kann geschlossen werden, dass die Eingabe einer Selen-Pille (79 mg Se) drei Wochen vor dem errechneten Abkalbedatum den Selen-Gehalt im Blut von Kühen nach der Abkalbung signifikant vermehrt.

**Schlüsselwörter:** *Milchkuh, Selen, Pille*

► In Gegenden mit selenarmen Böden können Kühe während der Weidezeit in Selenmangel geraten (Auer, 1994). Deswegen wurde empfohlen, Kühe vor dem Austreiben mit Selen zu versorgen (Scholz und Stöber, 2002). Mangel an Selen und Vitamin E kann bestandsweise Entzündungen im Bereich von Sprunggelenk („Peritarsitis“) und Unterschenkel („Unterschenkelphlegmone“) verursachen. Meist waren Färsen betroffen; Kühe seltener, weil sie über das Kraftfutter mit Selen und Vitamin E versorgt waren. Selenmangel kann Muskelschwäche bewirken: Die Kühe liegen länger, es kommt zu Druckstellen, Einwandern von Keimen und Entzündung des Gewebes. Zur Vorbeuge hat sich die Gabe von Selen und Vitamin E an Hochtragende (insbesondere Färsen) bewährt (Eicken et al., 1992). Die einmalige zusätzliche Gabe von Selen und Vitamin E vor dem Kalben verminderte die Gefahr von Nachgeburtsverhaltung, erhöhte die Wahrscheinlichkeit nach der ersten Besamung trächtig zu sein, verminderte die Anzahl der Besamungen, welche bis zur Trächtigkeit erforderlich waren und verkürzte die Günstzeit

### Testing a selenium pill in dairy cows

**Summary:** The objective of this study was to evaluate the effect of a selenium pill (79 mg Se from sodium selenite) given one time only during dry period on blood selenium levels after calving. Fifteen cows were administered with one selenium pill (cases) and 15 cows left untreated (controls) 17–25 days prior to expected calving date. Before pill administration time and on first day after calving blood was sampled and serum tested for selenium. Prior to pill administration blood selenium levels did not differ significantly between cases and controls. One selenium pill significantly increased blood selenium levels after calving by 13 µg/l (26 %) ( $p < 0.01$ ) compared to controls. In cases selenium levels had significantly increased between sampling times by 14 µg/l (30 %) ( $p < 0.01$ ) whereas in controls selenium levels had not changed significantly. Cows had calved on average two weeks after pill administration time. It may be concluded that administration of one selenium pill (79 mg Se) three weeks prior to expected calving date may significantly increase blood selenium levels in cows after calving.

**Key words:** *Dairy cows, selenium, pill*

(Aréchiga et al., 1994; Erskine et al., 1997; Le Blanc et al., 2002). Wurden Kühe gegen Ende der Trächtigkeit ausreichend mit Selen versorgt, waren auch die Kälber nach der Geburt ausreichend mit Selen versorgt (Pehrson und Johnsson, 1985; Enjalbert et al., 1999; Rowntree et al., 2004).

Der Tagesbedarf von Kühen wurde mit 2 mg Selen angegeben. Bei einmaliger oraler Aufnahme von mehr als 2 mg Selen je Kilogramm Lebendmasse (1300 mg/650 kg) muss mit akuter Selenvergiftung, bei ständiger Aufnahme von mehr als 0,15 mg Selen je Kilogramm Lebendmasse (98 mg/650 kg) mit chronischer Selenvergiftung gerechnet werden (Scholz und Stöber, 2002, Stöber 2002).

Gegenstand der Untersuchung war zu prüfen, inwiefern die einmalige Gabe einer Selen-Pille (1 mmol [79 mg] Se aus Natriumselenit) während der Trockenstehzeit den Selen-Gehalt im Blut nach der Abkalbung beeinflusst. Als Forschungshypothese wurde angenommen, dass die Gabe der Selen-Pille den Selen-Gehalt im Blut erhöht.

**Tabelle 1: Vorbericht zu Kühen, welchen drei Wochen vor dem errechneten Abkalbedatum entweder eine Selen-Pille oder keine Selen-Pille (Kontrolle) gegeben wurde. Angegeben sind Mediane, 10 % und 90 % Quantile sowie die Irrtumswahrscheinlichkeit (p)**

	Selen-Pille			Kontrolle			P
	Median	Quantil		Median	Quantil		
		10 %	90 %		10 %	90 %	
Alter (n Abkalbungen)	3	2	5	2	2	5	0,88
Milchleistung im Vorjahr (kg)	6626	4338	10707	7215	5594	9031	0,82
Melktage im Vorjahr (n)	311	255	340	307	279	417	0,14
Tagesmilchleistung im Vorjahr (kg)	23	14	32	25	15	31	0,85
Tragedauer (Tage)	279	275	283	280	276	284	0,18
Zeitraum zwischen den Untersuchungen (Tage)	15	9	19	13	10	19	0,68
Zeitraum zwischen Abkalbung und zweiter Untersuchung (Stunden)	3,5	2	22	9	4	17	0,36



**Abbildung 1: Selen-Pille: 1 mmol (79 mg) Selen aus Natriumselenit.**

## Material und Methoden

Die Untersuchung fand in einem sächsischen Milcherzeugerbetrieb mit 1200 schwarzbunten Kühen statt (Milchviehanlage Kleinbautzen, Malschwitz). Kühe, welche zur Abkalbung anstanden, wurden hier nach dem errechneten Abkalbedatum zu Gruppen zusammengestellt. Das errechnete Abkalbedatum war 285 Tage nach der letzten Besamung. Anlässlich der Zusammenstellung einer Gruppe, welche sich 17–25 Tage vor der Abkalbung befand, wurden 30 gesunde, nicht vorbehandelte Kühe systematisch zufällig in den Versuch aufgenommen. Das heißt, die erste geeignete Kuh, welche in den Fangstand gelangte, wurde der Kontrollgruppe zugeordnet, die zweite der Fallgruppe, die dritte wieder der Kontrollgruppe und so fort (Dohoo et al., 2003). Jeweils 15 Kühen wurde entweder eine Selen-Pille (Fallgruppe) oder keine Selen-Pille (Kontrollgruppe) gegeben. Die Selen-Pille war so groß wie ein Käfigmagnet (Stöber, 1963) (Abb. 1), sie wurde mit Magneteingaber verabreicht. Sowohl unmittelbar vor der Eingabe (erste Untersuchung) als auch innerhalb von 24 Stunden nach Abkalbung (zweite Untersuchung) wurde Blut aus einer Drosselvene entnommen. Die Blutproben wurden nach Entnahme 10 Minuten lang bei 3000 U/min zentrifugiert, 1 ml Überstand abgehoben und bei -18 C° eingefroren. Die Untersuchung auf den Selen-Gehalt im Blutserum (µg/l) erfolgte durch Atomabsorptionsspektroskopie in einem Labor, dem das Arbeiten nach den Vorgaben der Internationalen Organisation für Normung (ISO) bescheinigt worden war (Vet Med Labor, Ludwigsburg, Deutschland). Das Futter dieser Gruppe trockenstehender Kühe bestand aus Maissilage, Grassilage und Stroh, welches über eine Bandanlage zugeführt wurde.

Festgehalten wurden: Alter (Anzahl der Abkalbungen), Jahresmilchleistung (kg), Melktage (n), durchschnittliche Tagesleistung (kg) im Vorjahr, Zeitpunkt der letzten Besamung (Tag.Monat.Jahr), Zeitpunkt der ersten Untersuchung (Tag.Monat.Jahr), Abkalbedatum (Tag.Monat.Jahr), Zeitpunkt der zweiten Untersuchung (Tag.Monat.Jahr). Daraus wurden errechnet: Tragedauer (Zeitpunkt der Abkalbung minus Zeitpunkt der letzten Besamung) (Tage), Zeitraum zwischen den Untersuchungen (Zeitpunkt der zweiten Untersuchung minus Zeitpunkt der ersten Untersuchung) (Tage), Zeitraum zwischen Abkalbung und zweiter Untersuchung (Zeitpunkt der zweiten Untersuchung minus Zeitpunkt der Abkalbung) (Stunden).

Die Beschreibung der Befunde (deskriptive Statistik) erfolgte mit Hilfe von Medianen, 10 % und 90 % Quantilen für Fall- und

Kontrollgruppe (Kreienbrock und Schach, 2005). Danach wurde über zweifaktorielle Varianzanalyse geprüft, inwiefern eine Selen-Pille ( $i = 1$ ) im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe ( $i = 0$ ) Einfluss auf die Zielgröße nahmen (induktive Statistik) (Dohoo et al., 2003). Hierbei wurden Untersuchungszeitpunkte ( $j = 0, 1$ ) und Wechselwirkungen zwischen Selen-Pillen-Gabe und Untersuchungszeitpunkten mitberücksichtigt. Zielgröße war der Selen-Gehalt im Blut (µg/l). Als Modell diente:  $Y_{ijk} = \mu + P_i + Z_j + (P \times Z)_{ij} + E_{ijk}$ , wobei:  $Y$  = Zielgröße,  $\mu$  = Mittelwert der Gesamtstichprobe,  $P$  = Einfluss der Selen-Pillen-Gabe,  $Z$  = Einfluss der Untersuchungszeitpunkte,  $P \times Z$  = Wechselwirkung zwischen Selen-Pillen-Gabe x Untersuchungszeitpunkte,  $E$  = Zufallsfehler. Alle Berechnungen wurden mit „Statistical Analysis Systems“ vorgenommen; die schließende Statistik erfolgte mit dem „MIXED“-Verfahren („Mixed Procedure“) (SAS 2011). Die Irrtumswahrscheinlichkeit wurde auf unter 10 % begrenzt ( $p < 0,10$ ). Mittelwerte und Standardfehler der Zielgröße wurden für Fall- und Kontrollgruppe sowie unterteilt nach Untersuchungszeitpunkten grafisch dargestellt.

## Ergebnisse

Fall- und Kontrollgruppe unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich Alter, Vorjahresleistung, Tragedauer, Zeitraum zwischen den Untersuchungen und Zeitraum zwischen Abkalbung und zweiter Untersuchung (Tab. 1).

Vor Gabe der Selen-Pille unterschieden sich die Selen-Gehalte im Blutserum von Fall- und Kontrollgruppe nicht signifikant (4,9 µg/l,  $p = 0,22$ ). Die Gabe einer Selen-Pille erhöhte den Selen-Gehalt im Blut von der ersten zur zweiten Untersuchung signifikant um 12,9 µg/l (26 %) ( $p = 0,004$ ) im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe. Während der Selen-Gehalt im Blut der Fallgruppe zwischen den Untersuchungszeitpunkten um 14,3 µg/l (30 %) signifikant angestiegen war ( $p = 0,003$ ), war er in der Kontrollgruppe unverändert geblieben (3,5 µg/l,  $p = 0,31$ ) (Abb. 2).

## Besprechung der Ergebnisse

Die Forschungshypothese wurde bestätigt, da die Gabe einer Selen-Pille den Selen-Gehalt im Blut signifikant vermehrte. Nach Gabe einer Selen-Pille zwei Wochen vor der Abkalbung kann mit einer Zunahme des Selen-Gehaltes im Blut von 13 µg/l (26 %) nach der Abkalbung gerechnet werden. Dies steht im Einklang mit den Be-

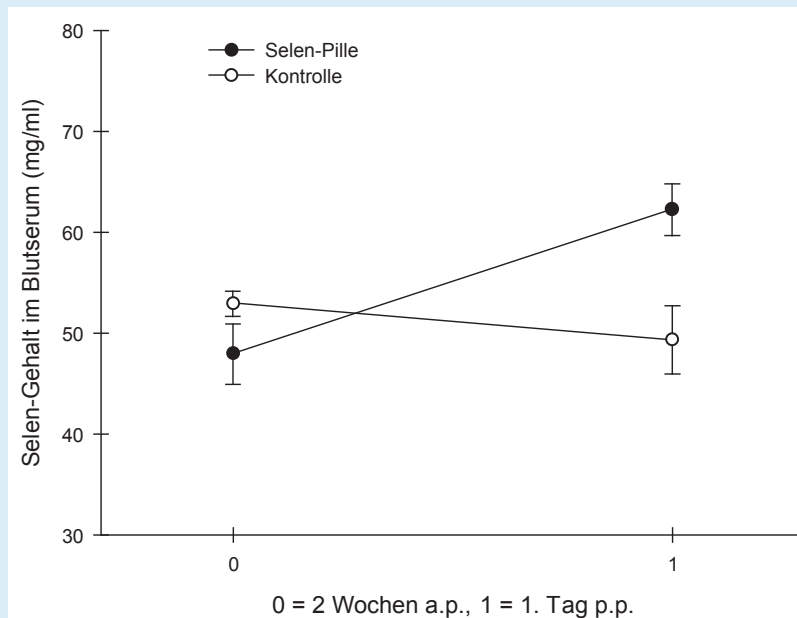


Abbildung 2: Mittelwerte und Standardfehler des Selen-Gehalts im Blutserum nach Gabe einer Selen-Pille oder keiner Selen-Pille. Beachte: Während der Selen-Gehalt im Blut nach Gabe einer Selen-Pille signifikant anstieg, blieb er ohne Selen-Pille wenig verändert.

► funden anderer Untersucher, welche nach Verfüttern von 50 bzw. 100 mg Selen aus Natriumselenit ebenfalls vermehrte Selen-Gehalte im Blut beobachteten (Ellis et al., 1997). Wird die Selen-Pille drei Wochen (17–25 Tage) vor dem errechneten Abkalbedatum (285 Tage nach der letzten Besamung) gegeben, kann erwartet werden, dass sie in Wirklichkeit zwei Wochen vor Abkalbung verabreicht wird, da berechneter und wirklicher Abkalbetag sich unterscheiden.

Aus den Befunden dieser Untersuchung kann geschlossen werden, daß die Gabe einer Selen-Pille drei Wochen vor dem errechneten Abkalbedatum den Selen-Gehalt im Blut von Kühen nach der Abkalbung signifikant vermehrt.



**Danksagung:** Wir danken allen Mitarbeitern der Milchviehanlage Kleinbautzen in Malschwitz und dem Vet Med Labor in Ludwigsburg für die gute Zusammenarbeit.

Der Erstautor ist am wirtschaftlichen Erfolg der Se-PILL beteiligt.

## Literatur

**Aréchiga CF, Ortíz O, Hansen PJ (1994):** Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle. *Theriogenology* 41: 1251–1258.

**Auer S (1994):** Untersuchungen zur Selenversorgungslage des Patientengutes der Medizinischen und Gerichtlichen Veterinärklinik II der Justus-Liebig-Universität Gießen und einiger Rinderbestände aus dem Einzugsgebiet der Klinik. Gießen, JLU, veterinärmed. Fak., Diss.

**Dohoo I, Martin SW, Stryn H (2003):** Veterinary Epidemiologic Research. Charlottetown, University of Prince Edwards Island, 32.

**Eicken K, Scholz H, Stockhofe-Zurwieden N (1992):** Mangelhafte Selen- und Vitamin E-Versorgung als Ursache für bestandsweise auftretende Peritarsitiden beim Rind. *Tierärztl Umschau* 47: 843–847.

**Ellis RA, Herdt TH, Stowe HD (1997):** Physical, hematologic, biochemical, and immunologic effects of supranutritional supplementation with dietary selenium in Holstein cows. *Am J Vet Res* 58: 760–764.

**Enjalbert F, Lebreton P, Salat O, Schelcher F (1999):** Effects of pre- and postpartum selenium supplementation on selenium status in beef cows and their calves. *J Anim Sci* 77: 223–229.

**Erskine RJ, Bartlett PC, Herdt T, Gaston P (1997):** Effects of parenteral administration of vitamin E on health of periparturient dairy cows. *J Am Vet Med Assoc* 211: 466–469.

**Kreienbrock L, Schach S (2005):** Epidemiologische Methoden. Verlag Fischer, 3. Auflage, Stuttgart, 77–105.

**LeBlanc SJ, Duffield T, Leslie K, Bateman KG, Tenhag J, Walton JS, Johnson WH (2002):** The effect of prepartum injection of vitamin E on health in transition dairy cows. *J Dairy Sci* 85: 1416–1426.

**Pehrson B, Johnsson S (1985):** Addition of selenium in beef cattle given a selenium-deficient diet. *Zbl Vet Med A* 32: 428–432.

**Rowntree JE, Hill GM, Hawkins DR, Link JE, Rincker MJ, Bednar GW, Kreft RA (2004):** Effect of selenium on selenoprotein activity and thyroid hormone metabolism in beef and dairy cows and calves. *J Anim Sci* 82: 2995–3005.

**SAS (2011):** SAS/STAT Software 9.2, SAS Institute, Cary, NC USA.

**Scholz H, Stöber M (2002):** Überlastungsmyopathie, paralytische Myoglobinurie des ruminanten Rindes. In: Dirksen G, Gründer HD, Stöber M (Hrsg): *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*. Verlag Parey, Berlin und Hamburg, 4. Aufl., 1004–1007.

**Stöber M (1963):** Käfig-Magnet (Modell Rinderklinik Hannover) zur Vorbeuge der traumatischen Indigestion des Rindes. *Dtsch Tierärztl Wschr* 70: 3–6.

**Stöber M (2002):** Selenvergiftung. In: Dirksen G, Gründer HD, Stöber M (Hrsg): *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*. Verlag Parey, Berlin und Hamburg, 4. Aufl., 1264–1265.

**Korrespondenzadresse:** Prof. Dr. med. vet. Dr. med. vet. habil. Thomas Geishauer FTA MSc DipECBHM, 19 Varden Drive, Guelph ON N1G 1W8, Canada, tgeishauer@sentex.net