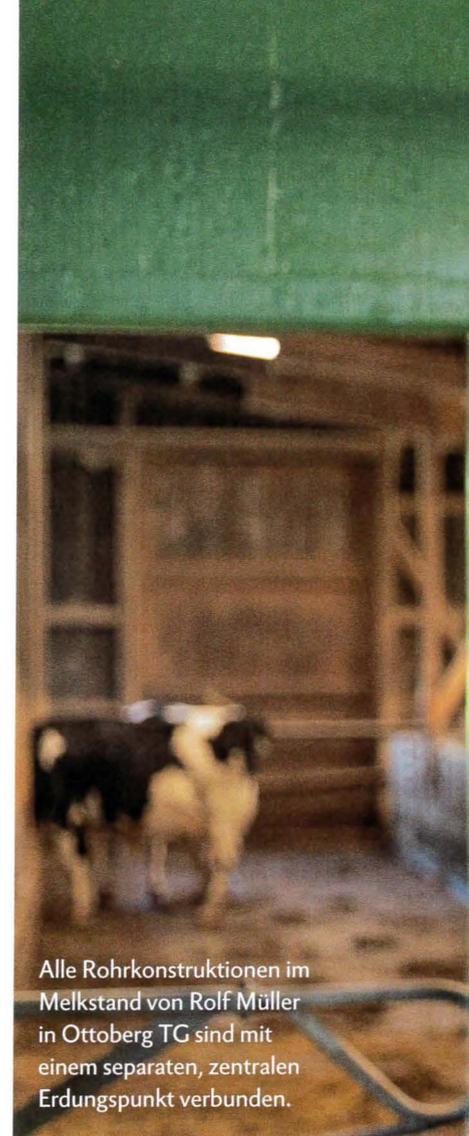


Streuströme *entdecken* und *beheben*

Rolf Müller in Ottoberg TG hat seinen Melkstand von Streuströmen befreit. Um die Ursache zu finden, hat er Hilfe bei Fachleuten gesucht. Auf deren Empfehlung hin hat er das Erdungssystem im Melkstand anders ausgerichtet.

text MICHAEL GÖTZ / bild MAREYCKE FREHNER



Alle Rohrkonstruktionen im Melkstand von Rolf Müller in Ottoberg TG sind mit einem separaten, zentralen Erdungspunkt verbunden.



Die isolierte Erdungssammelschiene als zentraler Erdungspunkt.

Die Zellzahl in der Tankmilch fing plötzlich an zu steigen, in anderthalb Monaten von 100000 auf 300000 Zellen/ml: «Es ging massiv nach oben», erzählt Rolf Müller in Ottoberg TG rückblickend. Das war im März 2019. Er prüfte die Milch seiner Kühe mit dem Schalmtest und konnte keine wirklich an einer Euter-Entzündung erkrankte Kuh feststellen.

Müller merkte aber, dass die Kühe die Milch nicht mehr ganz herunterliessen. Es blieb im Gegensatz zu früher Milch im Euter zurück. Was war los?

Die Spannungsunterschiede im Melkstand gefunden

Beat Weibel vom DeLaval Melkmaschinenservice in Altishausen prüfte auf Anfrage die Spannungsunterschiede im Melkstand. Diese sind Auslöser von sogenannten Streuströmen, umgangssprachlich auch Kriechströme oder vagabundierende Ströme genannt. Obwohl die Erdung der Geräte und der metallischen Einrichtun-

gen im Melkstand in Ordnung war, stellte der Servicemonteur Spannungsdifferenzen fest. Er empfahl dem Landwirt, das Eidgenössische Starkstrom-Inspektorat ESTI zur genaueren Abklärung beizuziehen.

Stefan Weilenmann, Inspektor am ESTI, besuchte schon eine Woche später den Betrieb und mass die Spannungen an allen wichtigen Punkten auf dem Betrieb, und zwar vor dem Melken und während des Melkens. An den Rohren des Melkstandes mass er Stromflüsse von bis zu 70 mA. Kühe reagieren schon ab Berührungsspannungen von 1 Volt, welche bereits bei kleinen Strömen von nur 1 mA auftreten können.

Der Grund für das plötzliche Auftreten von Streuströmen lag darin, dass beim Erdungssystem Änderungen vorgenommen wurden.

Mit einem neuen Notstromaggregat wurde sowohl das Wohnhaus als auch den Stall mit Strom versorgt. Deshalb wurde die Stromzufuhr an einem Punkt zusammengefasst.



Das funktionierte gut, doch nun floss über den Netzschutzleiter mehr Strom: Nämlich sowohl vom Wohnhaus als auch vom Stall, zum zentralen Erdungspunkt, der Güllegrube. Dabei passierte der Strom den Melkstand.

Es braucht eine separate Erdung oder Isolation des Melkstandes

Um den Stromfluss durch den Melkstand zu verhindern, musste dieser vom restlichen Erdungssystem getrennt und zu einem neuen zentralen Erdungspunkt ausgerichtet werden. An diesem Punkt wurden alle Rohrkonstruktionen sternförmig angeschlossen, erklärt ESTI-Inspektor Stefan Weilenmann.

Dies liess sich relativ einfach mit Hilfe einer isolierten Erdungs-Sammelschiene ausführen, da schon eine separate Stromverteilung sowie Fehlerstromschutzschalter FI von 30 mA vorhanden waren. «Es mussten nur ein paar Drähte umgehängt werden», erzählt der Landwirt. In einem anderen Fall, in welchem eine zentrale Er-

dung nicht möglich war, musste der Landwirt das ganze Melkstand-Gestänge isolieren, sowohl die Bodenplatten als auch die Bodenschrauben. Letzteres mittels Isolierhülsen.

Mit der zentralen Erdung ging die Zellzahl schnell zurück

Es vergingen gerade einmal zwei Wochen, in denen die Zellzahl auf 140 000

«Kühe reagieren empfindlich auf Streuströme»

Rolf Müller, Landwirt

zurückging. Eine Erstkalbe-Kuh, welche die Milch nur mit Hilfe einer Oxytocin-Injektion im Melkstand heruntergelassen hatte, gab zwei Tage nach der separaten Erdung die Milch ohne Spritze. Dieses Tier war offensichtlich besonders anfällig auf Streu-

ströme, die wohl in geringerer Stärke schon vor der Zusammenlegung von Wohnhaus und Stall vorhanden waren.

«Kühe reagieren empfindlich auf Streuströme», sagt Rolf Müller. Schon im Jahre 2003, drei Jahre nach dem Bau des Laufstalles und dem Melkstand, hatte sein Melkmaschinentechniker Streuströme im Melkstand festgestellt.

Diese waren die durch die Korrosion der Metallteile im Melkstand bedingt. Dabei entstehen galvanische Elemente, bei denen chemische in elektrische Energie umgesetzt wird. Damals genügte es, das Gestänge des «2 x 6 Side by Side»-Melkstandes besser zu erden.

Erdungssystem bei der Planung genau abklären

Um Spannungsdifferenzen und damit Streuströme zu vermeiden, empfiehlt Rolf Müller, schon bei der Planung eines neuen Stalles eine kontrollberechtigte Elektro-Fachperson beizuziehen. Es ist einfacher, Spannungs-



Betriebsspiegel Rolf Müller

Rolf und Margrith Müller,
Ottoberg TG

LN: 30 ha, davon 12 ha Ackerfläche
(je 6 ha Silomais und Getreide)

Tierbestand: 46 Holstein-Milch-
kühe und 15 Aufzuchtrinder

Weitere Betriebszweige: Lohn-
arbeiten (Mähen und Silage-
Ladewagen)

Arbeitskräfte: Betriebsleiter-
Ehepaar mit Aushilfen

Rolf Müller hat mit dem raschen Beizug von Fachleuten die richtige Entscheidung für seine Milchkühe getroffen.

differenzen bei der Planung vorzubeugen, als nachher die Erdungsleiter zu trennen und neu zu führen. Das kann hohe Kosten nach sich ziehen.

Fachleute können in der Nähe befindliche elektrische Installationen berücksichtigen, zum Beispiel eine Trafostation, eine Photovoltaikanlage oder Stromleitungen. So können sie um mögliche Spannungsunterschiede vermeiden.

Wichtig ist immer, dass es einen zentralen Erdungspunkt gibt. Bei bestehenden Ställen gehen Stromflüsse nicht immer zum zentralen Erdungspunkt. Oft ist alles miteinander ver-

bunden und es bilden sich Leiterschleifen. Dies hat Streuströme an stromleitenden Einrichtungen zur Folge.

Änderungen an der Erdung dürfen nur von Elektrofachpersonen vorgenommen werden. «Fehler können lebensgefährlich für Mensch und Tier werden», warnt ESTI-Inspektor Stefan Weilenmann.

Streuströme beeinträchtigen Wohlbefinden und Gesundheit

Ab einer Differenz-Wechselspannung von 1 Volt können Körperströme von 1 bis 2 mA auftreten, welche Tiere



Die Zusammenführung der Stromkreise von Wohnhaus und Stall zum Anschluss an eine Notstromanlage gab den Ausschlag für Streuströme im Melkstand.



Der Hauptschalter trennt den Netz- und den Notstromanschluss auf dem Hof von Rolf Müller in Ottoberg TG.

wahrnehmen, schreibt das ESTI in seiner Mitteilung. (Link im Kasten) Es kommt dabei auf die Leitfähigkeit der berührenden Körperteile an.

Die Tiere griffen diese Spannung in den meisten Fällen zwischen leitfähigen Einrichtungen wie Futterkrippen, Tränken und Melkmaschinen auf der einen Seite und Betonböden auf der anderen Seite ab.

Je nach Empfindlichkeit und Leitfähigkeit empfindet das Tier den Stromfluss als unangenehm bis schmerzhaft.

Es führt in der Regel dazu, dass Tiere bestimmte Stellen im Stall meiden,

zum Beispiel nicht mehr in Liegeboxen liegen, Tränken meiden, nicht mehr gerne zum Melken kommen oder die Milch nicht ganz herunterlassen.

Im Melkstand führen Streuströme zu Reizungen der Zitzen und damit zu einer höheren Zellzahl und auf die Dauer zu einem erhöhten Risiko für Mastitis. Die Euter werden mit der Zeit krank. Die Kühe geben weniger Milch und es fallen Tierarztkosten an.

Es ist klar, dass dies nicht nur das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigt, sondern auch deren Leistung. «Ich will aber gute Milch abliefern», sagt Landwirt Müller. 

Was tun bei Streuströmen?

Wenn der Verdacht besteht, dass Streuströme – umgangssprachlich auch Kriechstrom genannt – auftreten, sollte ein Elektrofachmann prüfen, ob die Normen für Niederspannungsinstallationen erfüllt sind. Das ESTI hat eine Liste von Firmen, die über eine Installations- und Kontrollbewilligung verfügen:

www.verzeichnisse.esti.ch/de/aikb

Das Vorgehen wird in «Streuströme in Tierhaltungsbetrieben» beschrieben:

www.dgrn.ch/streustroeme

Sind alle Installationen normgerecht ausgeführt, ist die Ursache durch eine unabhängige kontrollberechtigte Person abzuklären.

Streuströme kommen vermutlich öfters vor. Manche Landwirte sind sich wohl nicht immer bewusst, dass solche in ihrem Melkstand oder Stall auftreten. Rolf Müller empfiehlt, das Gespräch mit Berufskollegen zu suchen, die schon ähnliche Probleme gehabt haben.

Nach Auskunft von Thomas Jäggi vom Schweizer Bauernverband SBV plane der Verband eine Anlaufstelle für Landwirte, um die Probleme zu erfassen und strukturiert einer Lösung zuzuführen.

Kurz & bündig

- Plötzliches Ansteigen der Zellzahl in der Milch kann Streuströme als Ursache haben.
- Zur Behebung von Spannungsdifferenzen unbedingt eine kontrollberechtigte Elektrofachperson beiziehen!
- Bei der Planung die Erdung auf einen zentralen Erdungspunkt ausrichten. Das Umfeld miteinbeziehen.

Erdungskonzept gegen Streuströme

Spannungsdifferenzen können Streuströme auslösen. Um sie zu vermeiden, braucht es schon bei der Planung ein Erdungskonzept.

text MICHAEL GÖTZ

Im Normalfall sollte kein Strom in Schutzleitern und im Schutz-Potenzialausgleich fliessen. Wenn allerdings über den Netzschutzleiter am Speisepunkt – zum Beispiel an der Transformatorenstation – eine Spannungsdifferenz zum Erdungssystem des Gebäudes besteht, fliesst Strom über den Netzschutzleiter in das Erdungssystem des Hauses.

Ist das Erdungssystem vermascht und bestehen Übergangswiderstände, so ergeben sich Ströme, welche sich willkürlich an den angeschlossenen, fremden, leitfähigen Teilen, wie Geländer und Rohrleitungen, aufteilen.

So entstehen Leiterschlaufen, welche den Stromkreis schliessen, so dass Strom fliesst. Solche Stromflüsse können auch durch einphasige 230 Volt-Stromkreise etwa beim Milchwärmer entstehen.

Vermeiden lassen sich Streuströme, indem bei der Planung eine Elektro-Fachperson ein Erdungskonzept anlegt, dieses genau umsetzt und für die Erdung, insbesondere die Klemmen, das richtige Material verwendet.

Den Hausanschluss sollte man immer ausserhalb des Aufenthaltsbereiches der Tiere anbringen. Es gelten die Anforderungen der Schweizer Regel SNR 46 41 13 (Fundament-Erder).

Bei Verdacht auf Streuströme eine Fachperson beiziehen

Dennoch können Streuströme vom Netz kommen. Im Netzschutzleiter, der sowohl Schutzleiter- und Neutralleiterfunktion hat, fliesst Ausgleichsstrom: Es besteht keine «symmetrische» Belastung der drei Aussenleiter,

wie bei reinen Drehstromverbrauchern – etwa einem motorischen Antrieb.

Somit kann am Speisepunkt, an welchem der Netzschutzleiter mit dem Erdungssystem verbunden ist, Strom in das Erdungssystem eines Gebäudes fliessen.

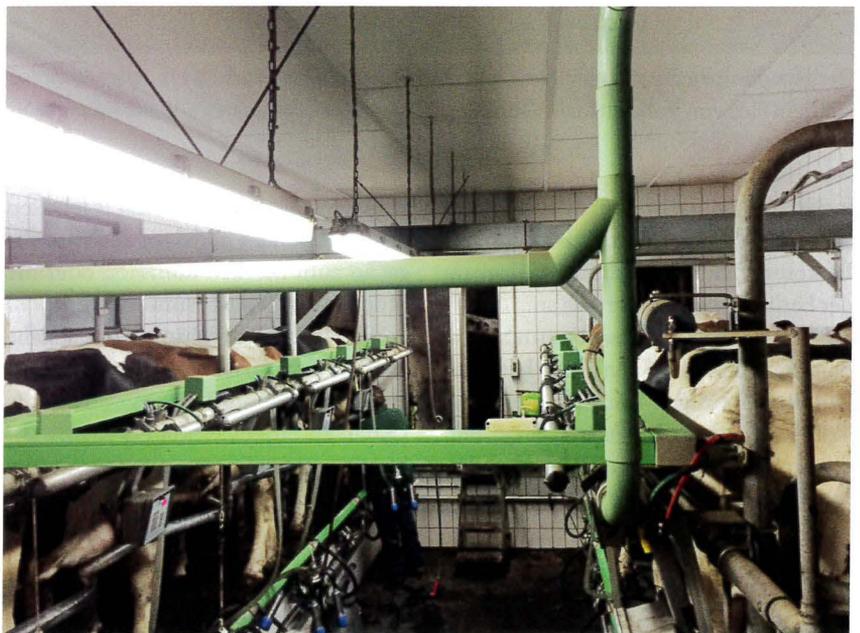
Es lohnt sich, bei Verdacht auf Streuströme eine kontrollberechtigte Elektro-Fachperson beizuziehen. Diese kann entsprechende Massnahmen für das Ändern des Erdungssystems, sowie gegebenenfalls eine Änderung des Schutzsystems unter gewissen Bedingungen anordnen.

Diese Änderungen müssen von Fachleuten ausgeführt werden, danach muss die elektrische Installation

der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV; SR 734.27) entsprechen.

Abläuerungen vor Ort können aufwändig und teuer sein

«Eine Abläuerung vor Ort kann kostspielig werden und unter Umständen 2000 Franken kosten», sagt Stefan Weilenmann, Inspektor beim Eidgenössischen Starkstrominspektorat ESTI. Er und seine Kollegen wurden verschiedentlich als Experten zu Untersuchungen beigezogen. Solche Aufwendungen werden nach der ESTI-Gebührenverordnung verrechnet. Die Folgekosten hängen stark von der Situation ab. 



An nicht isolierten Rohrkonstruktionen können Leiterschlaufen entstehen, wenn eine Spannungsdifferenz zwischen Speisepunkt und Erdungssystem besteht. Bild: ESTI