

Thema: Entwicklung eines innovativen, sensorgestützten Messverfahrens für den online-Nachweis der tatsächlichen Verformung des Zitzengummis im Melkbecher und zur Ermittlung der mechanischen Euter- und Zitzenbeanspruchung beim maschinellen Melkvorgang

Problem- und Zielstellung:

Ziel des Projektes war die Entwicklung einer Sensortechnik, mittels derer die tatsächliche mechanische Beanspruchung der Zitze beim Melkvorgang erfasst werden kann. Dabei sollte die Formveränderung der Zitzengummis während des Melkprozesses gemessen und die Zitzenbelastung ermittelt werden. Angestrebt wurde eine automatische Verschleißanzeige, die bei alterungsbedingter Materialermüdung des Zitzengummis ein Signal gibt.

Beteiligte Einrichtungen:

Volker Voigt Landtechnik & Elektroinstallation, Kospoda
Mirow Systemtechnik GmbH, Berlin
TEB Ingenieurbüro, Berlin

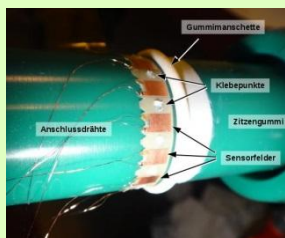
Ergebnisse:

Im Projekt wurden zwei Testgeräte entwickelt, mit denen a) die Verformungseigenschaften von Zitzengummis und b) in Langzeittests die Änderung von Zitzengummieigenschaften während der Alterung gemessen werden konnten. Die entwickelte Technik wurde auch in zwei Praxisbetrieben in mehrmonatigen Tests eingesetzt.

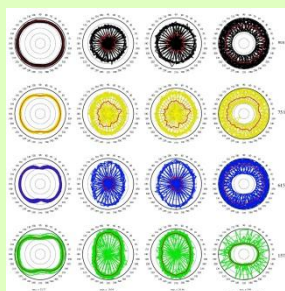
Die Alterung von Zitzengummis war durch eine Verringerung der Verformungskraft sowie durch eine permanente ovale Verformung der Zitzengummis gekennzeichnet. Die Verringerung der für die Verformung notwendigen Kraft war dabei in der Anfangsphase der Nutzung besonders deutlich, blieb aber bis zum Ende der Nutzungsdauer bestehen und auch nachweisbar. Auch die für die Zitzengummiverformung notwendigen Drucke im Melksystem nahmen im Verlauf der Alterung deutlich ab. Die im Technikum erzielten Ergebnisse konnten in den Langzeit-Praxisversuchen bestätigt werden.

Eine begleitende Untersuchung der Melkvorgänge und Gesundheit der Milchkühe ergab allerdings keinen statistisch nachweisbaren Einfluss der Alterung der Zitzengummis bzw. eines Zitzengummiwechsels auf diese Parameter.

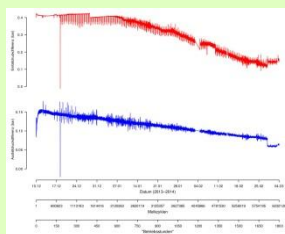
Die entwickelten Techniken und Verfahren haben sich in der Praxis als sehr geeignet für die direkte Kontrolle der Zitzengummiverformung und -alterung herausgestellt.



Montage der Sensoren auf einem Zitzengummi zur online-Messung der Verformung während des Melkablaufs



Änderung der Verformungskraft im Laufe der Nutzungszeit. (von oben nach unten: neu, 75 h, 615 h, 1545 h, v.l.n.r.: Verformungskraft, 3 Formsignale). Die Verringerung der Verformungskraft an einer Stelle und die dauerhafte ovale Verformung der Zitzengummis sind gut erkennbar.



Abnahme der für die Schließung (rot) und Öffnung (blau) eines Zitzengummis notwendigen Drucke im Verlauf der Nutzungszeit von ca. 1800 h.

Ausblick:

Die Ergebnisse aus dem Projekt haben wichtige praktische Erkenntnisse über die Alterung von Zitzengummis erbracht, die direkt durch Beratung und Service von Melkanlagen / Milchviehbetrieben in die Praxis einfließen und zudem spezifisches Optimierungspotenzial für den Melkprozess aufgezeigt haben. Ein nachfolgendes Projekt wurde aufgrund dieser Erkenntnisse bereits gestartet. Wegen der schwierigen manuellen Fertigung des Zitzengummisensors waren die Weiterentwicklung zu einem kommerziellen Produkt und damit eine direkte wirtschaftliche Umsetzung der Projektergebnisse bisher nicht möglich. Im nachfolgenden Projekt wird dies mit einer neuen Technologienentwicklung verwirklicht.