

# Wenn die Kühe nicht in den Melkstand wollen

Ein mangelhaftes Vakuumsystem beeinflusst den Melkverlauf erheblich. Folgen können Lärm und Vibrationen sein, die bei Mensch und Tier zu Stress führen. Die Kühe lassen sich ungern melken, und die Zellzahlen schnellen in die Höhe. Erwin Bilgery und Adrian Oertle sind den Ursachen schon länger auf der Spur.

**E**ine ganze Reihe verschiedener Faktoren beeinflussen auf unterschiedlichste Weise den Melkprozess. Ein mangelhaft arbeitendes Vakuumsystem übt dabei einen erheblichen negativen Einfluss auf den Melkverlauf aus. Die technischen Fehler, die in diesem Bereich häufig anzutreffen, versucht die Firma Bitec Engineering messtechnisch zu erfassen und mit Sanierungsmass-

nahmen schnell und effizient zu beheben

## Wichtige Analyse von Melkproblemen

Die wichtigste Einflussgrösse ist und bleibt die Beziehung zwischen Mensch und Tier. Kühe sind auf störende Einflüsse wesentlich toleranter, wenn diese Beziehung gepflegt wird. Das Arbeiten ohne Stress im Umgang mit Kühen ist eine massgebende

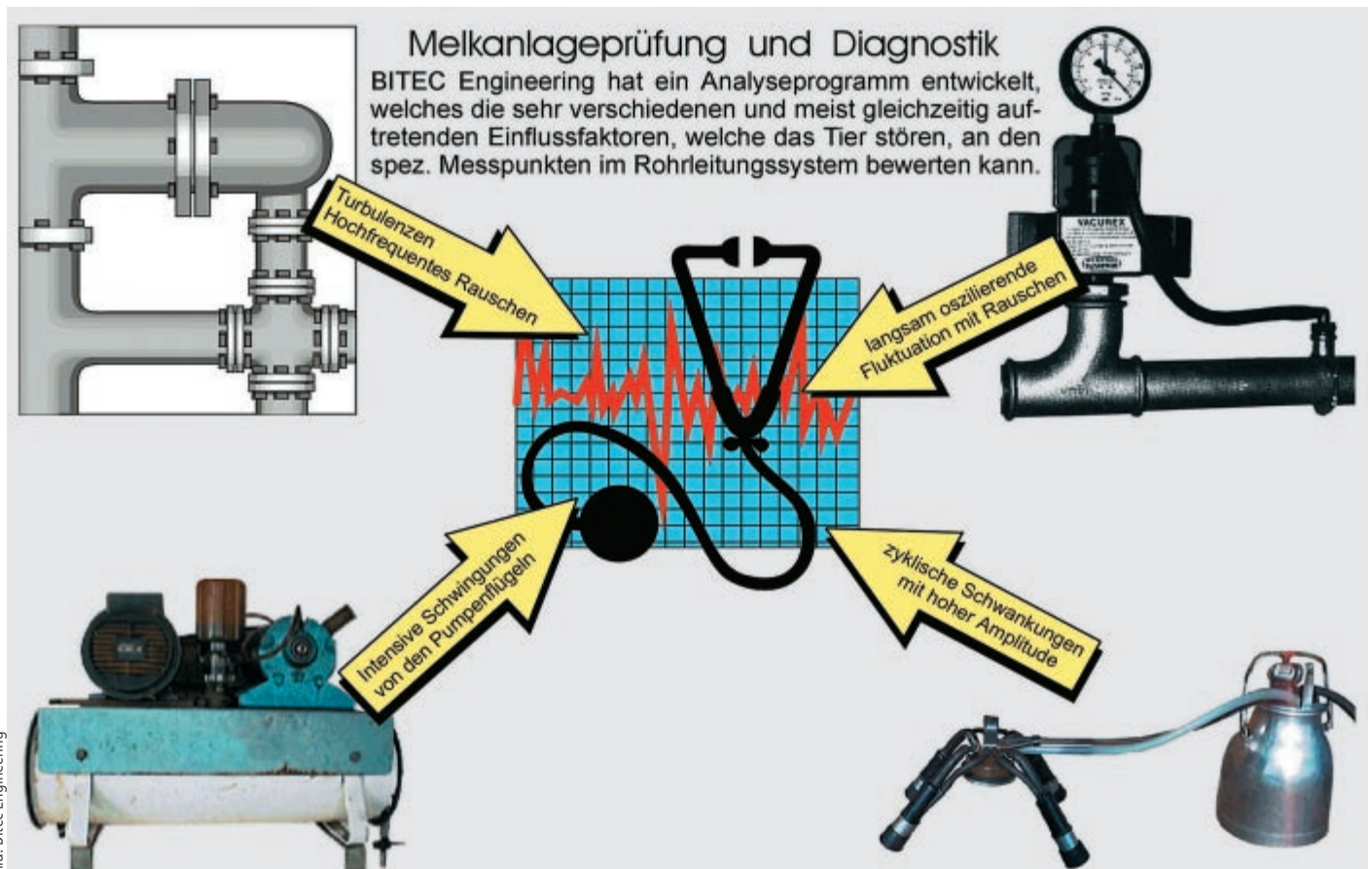
Voraussetzung zum Erreichen melktechnischer Ziele.

Über mehrere Jahre hinweg hat Bitec in enger Zusammenarbeit mit der Agroscope Tänikon (ART) auf vielen Betrieben nach den Ursachen von melktechnischen Problemen gesucht. Kunstfehler an den Installationen sind relativ einfach zu finden. Schwieriger gestaltet sich die Suche und die Analyse von störenden Effekten im Systemprozess.

Faktoren, welche die Melkbereitschaft stark beeinflussen können, beruhen häufig auf der Missachtung von grundlegenden physikalischen Gesetzmässigkeiten und Unkenntnis über die Sensibilität der Kühe.

## Die Statistik belegt die gemachten Erfahrungen

Dank den gesammelten Erkenntnissen konnten bereits viele Betriebe mit grossem nachweisbaren Erfolg saniert werden. Die statistischen Erhebungen der ART Tänikon bestätigen zudem, dass die spezifischen Massnahmen zu Verbesserungen bezüglich an-



genehmerem Arbeiten für den Melker, weniger Stress für die Kühe, bessere Milchqualität und höhere Milchleistung bewirkten.

Lärm- und Vibrationseinwirkungen sind bei den Menschen und den Tieren als erhebliche Stressfaktoren zu bewerten und beeinflussen die physischen und psychischen Verhaltensmerkmale in hohem Masse. Unter dem Überbegriff Akustik und Schallschutz sind im Melkstand Lärm (Luftschaall), Vibrationen (Körperschaall) sowie Schwingungen im Rohrleitungssystem zu verstehen.

### Technische Probleme in einer Melkanlage

Es versteht sich von selbst, dass die Fehlersuche in einem modernen Melksystem sehr komplex ist. Die technisch und physikalisch einwandfreie Funktion einer Melkanlage wird massgebend von den baulichen Verhältnissen, vom Melksystem und der Qualität der Installation bestimmt.

Häufig sind an den Melkanlagen unzureichend funktionierende Bauteile und Komponenten, wie zum Beispiel Pulsatoren oder strömungstechnisch falsch konzipierte Vakuumausgleichstanks zu finden. Die Lage des Vakuumregelventils ist selten richtig

gewählt. Die von Bitec Engineering selber entwickelten Diagnosesysteme bieten die Möglichkeit stufenweise Mängel zu lokalisieren – angefangen bei der Vakuum-erzeugung bis zum Zitzenbecher. Anwender dieser Messsysteme finden die Ursachen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Melkproblemen führen, rascher.

Die Anwendung der Diagnose in einer Melkanlage ist auch dann empfehlenswert, wenn keine offensichtlichen Anhaltspunkte für technisch begründete Probleme vorliegen. Man darf die psychologische Wirkung nicht unterschätzen. Denn oft werden Melkprobleme gerne der Technik angelastet. Die Diagnosetechnik muss wirklichkeitsnahe Messresultate in leicht verständlicher und einfacher Art und Weise liefern.

### Entwicklung neuer Vakuumsysteme

Die Analyse der Schwachstellen bei bestehenden Installationen führten zur Neuentwicklung von Pulsatorsystemen und Vakuum-erzeugungsanlagen sowie Puffertankanlagen um die nötige Vakuumstabilität zu erzielen. Zudem gab es Verbesserungen bei den Montagesystemen, Fixationen, elastischen Trennungen, akustischen Entkop-



Bild: Agrarfoto

Beziehung Mensch/Tier: Stressfreier Umgang mit den Kühen ist eine massgebende Voraussetzung zur Erreichung melktechnischer Ziele.

pelungen und bei der Entwicklung von akustisch beruhigten Systemen.

Die Trockenanalyse der Vakuumtechnik beinhaltet die messtechnische Erfassung des Vakuumverlaufs in Melksystemen, ohne und mit laufender Pulsierung. Nach der Sanierung erfolgt die Überprüfung der Sanierungsmassnahmen mittels gleichem Prüfverfahren.

### Messdatenerfassung vor und während des Melkens

Die Analyse, Auswertung und Massnahmen zur Sicherung

der Vakuumstabilität umfassen Vakuum-pumpen, Vakuumregelventile, Leitungssysteme, Pulsatoren, Vakuumausgleichstanks usw.

Bei der Messdatenerfassung während des Melkens werden der Vakuumverlauf im kurzen Milchschauch, im Pulsraum und im Mundstück des Zitzengummis erfasst. Diese Messungen werden an der Nahtstelle zum Tier gemacht und geben Aufschluss über die ankommenden Drucksignale und die Belastungsdauer an der Zitze. Darüber hinaus spiegeln sie die Melk-

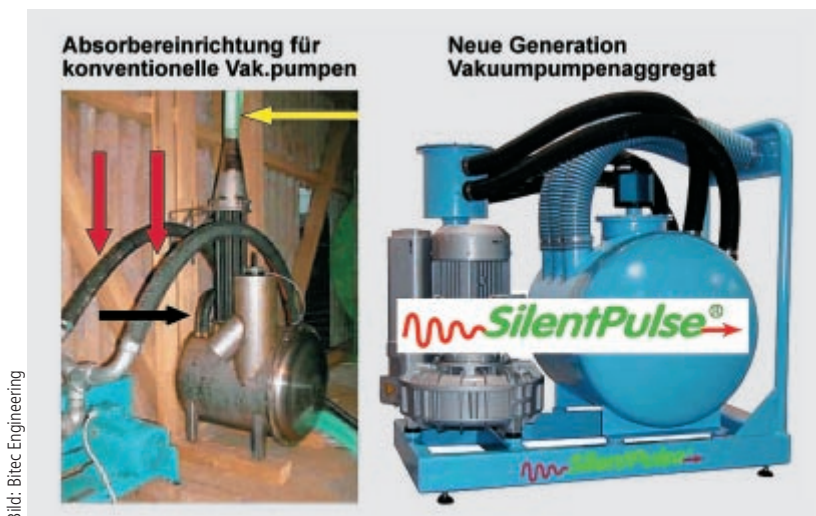


Bild: Bitec Engineering

Die Entwicklung von Vibrationsabsorbern für bestehende Anlagen (links) und die Neuentwicklung (rechts) führen zur akustischen Beruhigung und höherer Vakuumstabilität.



Bild: Bitec Engineering

Mittels spezieller Protokollierungssoftware sind Aussagen zum Tierverhalten, Euter, Zitzen und zur Melkroutine möglich.

bereitschaft und das Wohlbefinden der Kuh über das ganze Melken hinweg wider. Vaccavid ist eine computerunterstützte Methode zur effizienten Protokollierung der Euter- und Zitzenbeurteilung in der Herdenübersicht und dem Verhalten der Tiere über das ganze Melken hinweg sowie der beobachteten Melkroutine.

Mit der Entwicklung spezifischer Analysegeräte und Softwareapplikationen kann die Vakuumstabilität im gesamten Rohrleitungssystem analysiert und bewertet werden. Mit einer neuartigen Prüfmethode kann die Funktion von Elektro-Pulsatoren überprüft werden. Ebenso ist die Darstellung des Tonusverlaufs des Tieres darstellbar.

Mittels Kreuzreferenzen sind Fehler bei der Melkroutine (Anrüsten usw.) lokalisierbar. Es findet zudem eine Euter- und Zitzenbeurteilung hinsichtlich der Eignung des Zitzensgummis statt. Spezielle mechanische Hilfsmittel (Prüfadapter) stellen die Messungen am Melkzeug sicher.

schall mit Frequenzanalyse wiedergeben. Die Zusatzausrüstung mit dem Air-Flow-Meter und dem Prüfadapter zur Funktionskontrolle des Vakuumregelventils schafft die Voraussetzung für das Erzielen von reproduzierenden und somit brauchbaren Messwerten. Zudem bietet die Firma eine Messsonde für den kurzen Milchschauch und für das Mundstück an.

Zu den Neuentwicklungen gehören auch ein Vibrationsabsorber bzw. das SilentPulse-Vakuumaggregat zur Generierung von einem stabilen Vakuum, frei von überlagerten Rauschen oder störenden Schwingungen, der Pulsotest NT, Vaccavid zur effizienten Protokollierung sowie ein Puffertank zur direkten Versorgung der Pulsatoren. Neu ist auch ein elektronisch angesteuerter Pulsator.

| Erwin Bilgery und Adrian Oertle

Erwin Bilgery ist Inhaber der Firma Bitec Engineering in Romanshorn,

Adrian Oertle arbeitet bei der Firma Acoustic-Design in Winterthur

**Die Akustik spielt in der Melktechnik eine grosse Rolle**

In der Norm für die Installation von Melkanlagen und zu deren Überprüfung existieren keine Vorgaben bezüglich der Akustik. Alle ausnahmslos im praktischen Einsatz stehenden Messgeräte (von jedem Melkanlagenanbieter) sind derart gebaut und mit Software ausgestattet, dass sie die Bedingungen der aktuellen DIN- und ISO-Norm erfüllen. Eine spezielle Software, welche zur Messung und Analyse der Vakuumstabilität und ebenso für die Funktionsprüfung der elektrisch betriebenen Pulsatoren erforderlich ist, wurde von Bitec-Engineering entwickelt.

Bezüglich Akustik hat Bitec neue Messinstrumente entwickelt, die Luftschall mit Frequenzanalyse und Körper-

**Melkdiagnostik in Kürze**

Bitec-Engineering ist seit über 35 Jahren auf dem Gebiet der Melktechnik tätig. Die Arbeiten beziehen sich auf die Bereiche:

- Analyse von Melksystemen. Hier werden die Schwachstellen der Installation, der Vakuumzeugung, des Pulssystems und montagetechnische Aspekte, die Auswirkungen auf Lärm und Vibrationen haben können, untersucht.
- Die Vakuumtechnik (Trockenanalyse) bezieht sich auf die messtechnische Erfassung des Vakuumverlaufs im Melksystem. Die nachfolgende Analyse und Auswertung der Resultate erlauben es, entsprechende Massnahmen bezüglich der Sicherung der Vakuumstabilität zu treffen. Dies bezieht sich auf sämtliche funktionelle Teile der Melkanlage.
- Der sogenannte Milking-time-Test erfasst den Vakuumverlauf im kurzen Milchschauch, im Pulsraum und im Mundstück des Zitzensgummis während des Melkens.
- Diese Messungen werden an der Nahtstelle zum Tier gemacht, sie geben Aufschluss über die ankommenden Drucksignale und die Belastungsdauer. Darüber hinaus spiegeln sie das Wohlbefinden der Kuh über das ganze Melken hinweg.
- Bei der Entwicklung von spezifischen Analysegeräten und Softwareapplikationen ist die Bewertung der Vakuumstabilität im gesamten Rohrleitungssystem zu erreichen. Im Weiteren erarbeitet Bitec Engineering neuartige Prüfmethoden und Bewertungen der Elektropulsatoren, der Darstellung des Tonusverlaufs (Melkbereitschaft) des Tieres, Kreuzreferenzen zur Lokalisierung von Fehlern bei der Melkroutine (Anrüsten usw.), Euter- und Zitzenbeurteilung hinsichtlich der Eignung des Zitzensgummis sowie spezielle mechanische Hilfsmittel für die Messungen am Melkzeug und Spezialwerkzeuge zur Installation von Messsonden.

**Lärm und Vibrationen in Melkständen**

**Resultate nach Umbau der Melkanlagen**

- ✓ Reduktion der Vibrationen von 0,48 m/s<sup>2</sup> auf 0,15 m/s<sup>2</sup>
- ✓ Reduktion des Lärms auf einen Viertel des Ursprünglichen.
- ✓ Verbesserung der Vakuumstabilität in der Luftleitung.
- ✓ Positive Auswirkungen auf die Eutergesundheit.
- ✓ Erhöhung der Melkleistung von 37 auf 39 gemolkene Kühe pro Stunde.
- ✓ Steigerung der Milchleistung in der Herde in einem Jahr von 7400 auf 8100 kg pro Kuh und Laktation.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN**  
 Probleme beim Melken und bei der Eutergesundheit können auf folgende Ursachen zurückgeführt werden:  
 ✗ Schalldruckpegel (Lärm) von > 65 dB(A) im Melkbereich  
 ✗ Übertragung von Schwingungen (Vibrationen) von > 0.15 m/s<sup>2</sup> auf den Körper der Kuh im Melkstand  
 ✗ Starke Schwingungen (Vibrationen) können in das Vakuumsystem übertragen werden und sich durch Leitungen und Schläuche bis an die Zitze heran ausbreiten

Bild: Bitec Engineering

Resultate nach der Sanierung von Betrieben: Die Messungen zeigen einen niedrigeren Lärmpegel und höhere Vakuumstabilität in der Luftleitung. In den meisten Fällen stiegen die Milchleistungen und die Eutergesundheit.