

Investition lohnend? Drehzahlgesteuerte Vakuumpumpen

Alfons Fübbeker, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Am meisten Strom wird auf milchviehhaltenden Betrieben für die Milchgewinnung und -lagerung benötigt. Dies sind die Bereiche Melken, Reinigen und Kühlen, wobei ca. 30 % des benötigten Stroms auf das Melken entfallen. Als Stromverbraucher ist hier neben der Milchförderpumpe vor allen Dingen die Vakuumpumpe zu nennen. Um deren Stromverbrauch zu reduzieren, kommen neuerdings immer häufiger drehzahlgesteuerte Vakuumpumpen zum Einsatz. Unter welchen Umständen ein Einsatz interessant werden kann, wird im folgenden beschrieben.

Vakuumpumpe

Die Größe der Vakuumpumpe eines Melkstandes richtet sich nach der höchsten erforderlichen Luftleistung. Diese hohe Luftleistung wird nur beim Reinigungsvorgang benötigt, um die notwendigen Turbulenzen in der Milchleitung zu erzeugen. Beim Melken selbst ist in der Regel eine deutlich geringere Vakuumleistung ausreichend. Allerdings wechselt der Bedarf hier relativ stark. Durch drehzahlgesteuerte Vakuumpumpen ist es möglich, das Vakuum nach Bedarf zu erzeugen. Das bedeutet, beim Melken läuft die Vakuumpumpe mit deutlich geringerer Drehzahl als beim Reinigen, was den Stromverbrauch senkt.

Drehzahlsteuerung

Eine Drehzahlsteuerung ist bei Lamellen- und Drehkolbenpumpen möglich. Dabei wird der Elektromotor der Vakuumpumpe über einen Frequenzumrichter so geregelt, dass die Pumpe je nach Vakuumbedarf schneller oder langsamer läuft. Die mittlere mögliche Stromeinsparung gegenüber der bisherigen Technik liegt bei drehzahlgesteuerten Lamellenpumpen bei ca. 40 % und bei drehzahlgesteuerten Drehkolbenpumpen bei ca. 50 %. Die etwas höhere Einsparung bei Drehkolbenpumpen ist dadurch begründet, dass sie sehr langsam laufen können. Im Gegensatz dazu benötigen Lamellenpumpen eine höhere Minstdrehzahl. Neben der Stromeinsparung führt die geringere Drehzahl auch zu einer Reduzierung des Geräuschpegels, was ein sehr angenehmer Nebeneffekt ist.

Beim Einsatz einer drehzahlgesteuerten Vakuumpumpe ist zu beachten, dass der Frequenzumrichter z. B. die elektronische Tiererkennung oder den Datentransfer zwischen Computer durch elektromagnetische Signale stören kann. Dies lässt sich durch einen Schutz (Entstörfilter in Elektrobox), der ca. 400 € kostet, verhindern.

Kosten / Nutzen

Unter welchen Umständen eine drehzahlgesteuerte Vakuumpumpe interessant ist, zeigt die Tabelle. In diesem Vergleich ist eine Lamellenpumpe mit einem 5,5 kW E-Motor (2.000 l Leistung für 12 bis 16 Melkplätze) mit und ohne Drehzahlsteuerung aufgeführt. Die Investitionskosten sind bei der drehzahlgesteuerten Lamellenpumpe im Mittel um 2.700 € höher. Bei der Kostenberechnung wurde einmal von einer Einsatzzeit (reine Melkzeit) von 3 bzw. 6 Stunden/Tag ausgegangen. Die festen Kosten pro Jahr für Abschreibung und Zinsen steigen bei beiden Pumpen mit längeren Einsatzzeiten nur geringfügig an. Sie sind aber bei der drehzahlgesteuerten Ausführung aufgrund des höheren Anschaffungspreises fast doppelt so hoch wie bei der ungesteuerten. Die Kosten für Wartung und Reparatur sind insgesamt gering. Bei der drehzahlgesteuerten Ausführung sind sie aber geringfügig höher als bei der ungesteuerten.

Tabelle: Kostenvergleich Vakuumpumpen

	ungesteuerte Lamellenpumpe		drehzahlgesteuerte Lamellenpumpe	
Anschlussleistung	5,5 kW		5,5 kW	
Vakuumkapazität	2.000 l/min		2.000 l/min	
Anschaffungspreis	4.000 €		6.700 €	
Tägliche Melkdauer	3 h	6 h	3 h	6 h
Feste Kosten pro Jahr	560 €	660 €	940 €	1.105 €
Wartung und Reparatur	80 €	160 €	135 €	270 €
Stromverbrauch pro Jahr	6.000 kWh	12.000 kWh	3.600 kWh	7.200 kWh
Stromkosten pro Jahr	1.080 €	2.160 €	650 €	1.300 €
Gesamtkosten pro Jahr	1.720 €	2.980 €	1.725 €	2.675 €

Diesen Mehrkosten der drehzahlgesteuerten Lamellenpumpe stehen Einsparungen aufgrund des geringeren Stromverbrauchs gegenüber. Bei einer angenommenen Melkdauer pro Tag von 3 Stunden (1,5 h/Melkzeit), sinkt der Strombedarf für das

Melken von 6.000 kWh pro Jahr bei der ungesteuerten Lamellenpumpe auf 3.600 kWh pro Jahr bei der gesteuerten Lamellenpumpe. Bei einem unterstellten Strompreis von 0,18 €/kWh reduzieren sich somit die Stromkosten von 1.080 €/Jahr auf 650 €/Jahr. Bei Berücksichtigung aller Kosten ergeben sich Gesamtkosten für die drehzahlgesteuerte Lamellenpumpe von 1.725 € pro Jahr. Diese sind nur minimal höher als bei der Lamellenpumpe ohne Drehzahlsteuerung. Dauert das tägliche Melken mit 6 Stunden pro Tag doppelt so lange, liegt der finanzielle Vorteil der drehzahlgesteuerten Vakuumpumpe bei rund 300 € pro Jahr. Aus diesen Zahlen wird deutlich, dass eine Investition aus wirtschaftlicher Sicht in eine drehzahlgesteuerte Lamellenpumpe erst bei längeren Melkzeiten interessant wird.

Statt der bislang betrachteten Lamellenpumpen werden in großen Melkständen häufig Drehkolbenpumpen eingesetzt. Sie arbeiten ölfrei und benötigen weniger Wartung. In der Anschaffung sind sie teurer, erreichen aber aufgrund der etwas höheren möglichen Stromeinsparung bei Drehzahlsteuerung einen annähernd gleichen Nutzen.

Neben den frequenzgesteuerten Pumpen gibt es auch die Möglichkeit anstelle einer großen zwei kleinere Vakuumpumpen ohne Frequenzsteuerung einzusetzen, um den Stromverbrauch zu reduzieren. In solchen Fällen wird dann eine Vakuumpumpe nur zum Melken eingesetzt (auf den Leistungsbedarf beim Melken abgestimmt) und eine zweite Vakuumpumpe wird bei der Reinigung zugeschaltet. Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit gilt hier, dass sich der höhere Aufwand auch nur bei langen Melkzeiten lohnt.

Fazit

Frequenzgesteuerte Vakuumpumpen sind für Betriebe interessant, die lange Melkzeiten haben. Neben der Stromersparnis haben sie den Vorteil deutlich leiser zu sein. Landwirte, die vor einer Neuinvestition stehen, sollten über eine frequenzgesteuerte Vakuumpumpe nachdenken. Ein Austausch der vorhandenen Pumpe, um Stromkosten zu sparen, rechnet sich aber meistens nicht. Das gleiche gilt auch für die Überlegung, statt einer großen zwei kleinere Vakuumpumpen einzusetzen.