

gerkomplex durch geeignete chemische Wirkstoffe zu einem Zeitpunkt zu bekämpfen, bei welchem der geringste Input optimale biologische und ertragliche Effekte erzielt. Ziel ist somit ein minimierter, aber bedarfsgerechter Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

### Auch kommerzielle Angebote am Markt

Der Xarvio Field Manager (xarvio.com/de; Xarvio als digitale Tochter der BASF) ist eine automatisierte, feldzonenspezifische agronomische Entscheidungshilfe für verschiedene Ackerbaukulturen und gängige Krankheiten und Schädlinge. Xarvio bietet einen Überblick und Kontrolle über die eigenen Felder. Mithilfe der im Xarvio Field Manager angelegten Felder (Sorte, Aussaattermin, Vorfrucht, Bodenbearbeitung) und enthaltenen Wetter-, Pflanzenwachstums- und Pflanzenstressmodelle ermittelt die Anwendung schlagspezifisch das aktuelle Entwicklungsstadium und das Krankheits- und Insektenbefallsrisiko. Darauf basierend werden dann dem Anwender

taggenaue Handlungsempfehlungen im Bereich Düngung, Wachstumsregler sowie Insektizid- und Fungizidanwendungen im Web angezeigt oder in der App übermittelt. Xarvio empfiehlt dann feldzonen- und seasonspezifisch den Applikationszeitpunkt, das heißt die optimale Terminierung, im Hinblick auf die Witterung und den erwarteten Befallsverlauf sowie eine Produktauswahl und die Dosierung der Pflanzenschutzmittel. In Xarvio sind außerdem regelmäßig aktualisierte Biomassekarten der Felder enthalten, die auf Basis von Fernerkundungsdaten von Satelliten aufgenommen werden und damit die Vegetationsheterogenität und die Bestandesentwicklung feldzonengenau zeigen. Mit den aktuellen Biomassekarten und Risikomodelle werden schlagspezifisch variable Applikationskarten erstellt, die auf das Spritzterminal übertragen werden können. So kann dann teilflächenspezifisch situationsangepasst appliziert werden. Zudem werden laut Firmenangaben die gesetzlichen Gewässerabstände (cc-konform) in den variablen Applikationskarten berücksichtigt.

Aus den Schlagdaten kann jederzeit ein schlagspezifisches Handlungsprotokoll abgespeichert und ausgedruckt werden. Der Xarvio Field Manager hilft laut Hersteller damit, die Pflanzenschutzmaßnahmen möglichst effizient, nachhaltig und gesetzeskonform umzusetzen, da der Betriebs- beziehungsweise Pflanzenschutzmitteleinsatz auf das notwendige Maß reduziert

werden könne, ohne den Ertrag zu gefährden. Den Xarvio Field Manager gibt es in drei verschiedenen Versionen je nach Leistungspaket und Kosten. Die Landwirtschaftskammer wird testen, was das Modell verspricht.

Susanne Hagen  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 31-94 53-387  
shagen@lksh.de

## FAZIT

Prognosemodelle können als Entscheidungshilfe und Hilfsmittel zur Arbeitserleichterung für eine optimierte Bestandesführung dienen, ob beziehungsweise wann genau eine Behandlung zum Beispiel nah am Infektionsereignis notwendig sein sollte. Sie können so für einen noch gezielteren, effektiveren und präziseren Pflanzenschutzmitteleinsatz, im Hinblick auf eine Resistenzvermeidungsstrategie, zur Entlastung der Umwelt, ressourcenschonend und für eine nachhaltige Pflanzenproduktion dienen. Sie

können aber nicht den „Blick ins Feld“, den eigenen Sachverstand, die jahrelange Berufserfahrung oder die Beratung vollständig ersetzen. Als ein Teil der Digitalisierung können Prognosemodelle als Hilfsmittel dienen und die Kompetenz der Anwender stärken. Weitere Empfehlungen und Tipps sind im aktuellen Pflanzenschutzratgeber enthalten. Dieser steht als Download auf der Internetseite der Landwirtschaftskammer (lksh.de) zur Verfügung oder kann bei shoehnl@lksh.de als Druckversion bestellt werden.

## Experimentierfeld Digitalisierung in der Landwirtschaft

# Energiesparen für das Klima und den Geldbeutel

**In der Praxis ist häufig unbekannt, wie viel Energie im eigenen landwirtschaftlichen Betrieb verbraucht wird beziehungsweise wie hoch der Strombedarf in welchen Arbeitsbereichen ist. Wie viel brauchen die einzelnen elektrischen Anlagen, zum Beispiel Vakuumpumpe und Kühlung einer Melkanlage? In welchen Bereichen sind die Energieverbräuche am größten und wo gibt es Möglichkeiten, Energie einzusparen? Ein Ziel des Experimentierfeldes Digitalisierung in der Landwirtschaft: „Betriebsleitung und Stoffstrommanagement – Vernetzte Agrarwirtschaft in Schleswig-Holstein (BeSt-SH)“ ist es, ein virtuelles Stoffstrommodell zu entwickeln, welches neben Stoffkreisläufen und Arbeitszeiten auch Energieflüsse auf landwirtschaftlichen Betrieben erfassen und digital abbilden soll.**

In diesem Artikel geht es speziell um die Fragen, welche Möglichkeiten es gibt, die Energieverbräuche in der Milchviehwirtschaft zu erfassen und wie hoch diese in den ent-

sprechenden Arbeits- und Produktionsbereichen sind. In einem Expertenkreis wurden zu dem Thema „Digitalisierung und Modernisierung im Energiemanagement in der Milchviehhaltung“ diese Fragestellungen aufgegriffen und diskutiert. Die Ergebnisse werden hier vorgestellt.

### Energieverbrauch in der Milchgewinnung

In Abbildung 1 ist dargestellt, wie sich der Stromverbrauch auf einem Milchviehbetrieb beispielsweise zusammensetzen kann. Grundsätzlich liegen die Hauptenergieverbrauchsgebiete in der Milchgewinnung und in der Milchkühlung. Diese beiden Bereiche machen rund 60 bis 70 % des Energieverbrauchs aus. Die Zusammensetzung des Stromverbrauchs kann aber von Betrieb zu Betrieb stark schwanken. Im Rahmen eines Projektes der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) aus dem Jahr 2018 lagen die Energieverbrauchs-

zahlen in Milchviehbetrieben zwischen 246 und 667 kWh je Milchkuh und Jahr beziehungsweise 3,47 und 6,5 kWh je 100 kg Milch mit Mittelwerten von 320 kWh pro Milchkuh und Jahr beziehungsweise 4,8 kWh/100 kg Milch bundesweit. Dabei gibt es viele Faktoren, die den Energieverbrauch be-

einflussen. Der Beispielbetrieb hier hat eine eigene Wasserversorgung und somit einen verhältnismäßig hohen Wert in diesem Bereich.

Im Rahmen des Projektes BeSt-SH werden seit Juni 2020 im Milchviehstall des Lehr- und Versuchszentrums Futterkamp der Landwirtschaftskammer verbrauchs-



Ein gut ausgeleuchteter Melkstand dient dem Tierwohl, der Erkennung zum Beispiel von Klauenerkrankungen und dem Arbeitsklima; hier sogar mit Infrarotstrahlern zur Temperierung des Arbeitsplatzes.

spezifische Energiemessungen durchgeführt. Auch wenn sich bisher noch keine jährlichen Durchschnittswerte errechnen lassen, sind jedoch schon klare jahresbe-



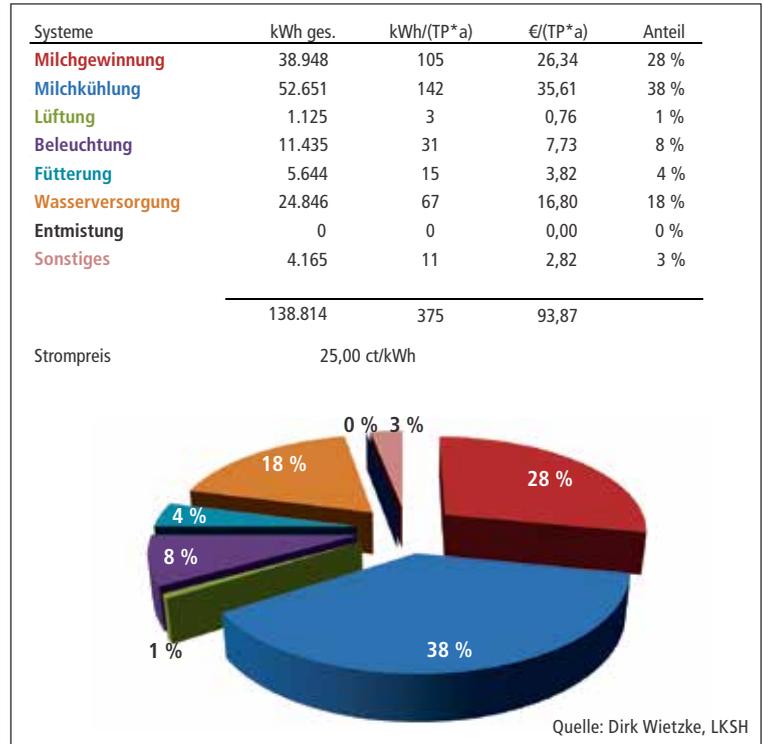
Vakuumpumpen sind die zweitgrößten Stromverbraucher im Milchviehbetrieb. Fotos: Dirk Wietzke

dingte Trends zu erkennen. Wie in Abbildung 2 ersichtlich, sind auch hier die Energieverbräuche im Bereich der Milchgewinnung entsprechend hoch. Der Monat Juni wurde nicht gänzlich abgedeckt, ab Oktober sinkt der Energiebedarf für die Milchkühlung, die Lüftung wird fast ganz eingestellt, während hingegen die Beleuchtung mehr Energie verbraucht. Die Werte in den verbleibenden Bereichen sind als relativ konstant anzusehen. Aus weiteren detaillierten Auswertungen können zusätzlich zum Beispiel Standby-Verbräuche aufgedeckt oder Einsparempfehlungen abgeleitet werden. Gemessene Lastgangdaten können zur Berechnung einer optimalen Eigenerzeugung (Photovoltaik, Blockheizkraftwerk, KleinWind) dienen.

### Groß heißt nicht gleich energieeffizient

Grundsätzlich kann man sagen, dass die spezifischen Verbrauchskennzahlen nicht zwangsläufig von der Betriebsgröße ab-

Abbildung 1: Zusammensetzung des Stromverbrauchs eines Beispielmilchviehbetriebs



— Anzeige —

Fritz Will & Sohn setzt auf Reno-Hochdruckreiniger

## Perfekte Konzepte für Sauberkeit und Effizienz

Die Anforderungen an professionelle Hochdruckreiniger sind in puncto Verarbeitung und Verlässlichkeit sehr hoch. Deshalb sind Anwender, die ein Gerät für den kontinuierlichen Einsatz benötigen, mit den hochwertigen Geräten der Topmarke Reno stets gut beraten.

„Die Reno-Hochdruckreiniger zeichnen sich unter anderem durch eine besondere Laufruhe aus und haben durch die keramischen Kolben nur einen sehr geringen Verschleiß“, erklärt dazu Claus-Peter Will, der mit seiner Firma Fritz Will & Sohn in Dannewerk den dänischen Hersteller seit mehr als 30 Jahren erfolgreich als Importeur und Vertragshändler mit einem flächendeckenden Händlernetz in Schleswig-Holstein sowie in Niedersachsen vertritt.

Alle Reno-Hochdruckreiniger sind Langsamläufer (1.400 U/min) und verfügen über eine ausgereifte Technik, die zugunsten der Verlässlichkeit auf eine anfällige Elektronik verzichtet. „Der robuste Aufbau aus Edelstahl sowie die hochwertige Verarbeitung garantieren zudem eine bemerkenswerte Langlebigkeit, auch bei permanenter Beanspruchung“, erläuterte der Fachmann. Im Programm des Qualitätsherstellers sind sowohl mobile als auch fest installierte Hochdruckreiniger bis 500 bar und bis

zu einer maximalen Wassermenge von 41 l. Dazu kommt ein umfangreiches Zubehörprogramm. Außerdem lässt sich durch die jahrzehntelange Erfahrung der Reno-Spezialisten nahezu jede gewünschte Sonderlösung realisieren.

Eine maßgeschneiderte Reno-Anlage ist zum Beispiel bei der Hof Sieh GbR in Treia im Einsatz. „Mit dem Stallneubau 2019 haben wir auch unsere Arbeitswege optimiert. Die stationäre Anlage mit ihren insgesamt acht Andockpunkten ergänzt die Abläufe, unter anderem beim Reinigen des Melkhauses, perfekt. Außerdem ergeben sich aus der idealen Verteilung der Abnahmepunkte deutlich verkürzte Rüstzeiten“, erklärt der Teilhaber Claus-Jürgen Sieh.

Sabine Voiges



Landwirt Claus-Jürgen Sieh, Stalltechnikfachmann Carsten Thomsen und Reno-Importeur Claus-Peter Will (v. li.)

Foto: Sabine Voiges





**Hochdruckreiniger für Profis**



<b>Max Lorenz KG</b> Landmaschinen	24229 Sprengre	04308/18750
<b>Fritz Piper e.K.</b> Landmaschinen	24321 Lütjenburg	04381/40070
<b>Hans Peter Petersen</b> Landtechnik	24376 Kappeln	04642/2203
<b>Drümmer GmbH &amp; Co.KG</b> Landmaschinen	24640 Schmalfeld	04191/722700
<b>Gebr. Honnens GmbH</b> Landw. Bedarfsartikel	24963 Tarp	04638/21355-0
<b>Schneider UG &amp; CoKG</b> Landtechnik	24994 Weesby	04605/448
<b>Jürgen Thormählen</b> Landmaschinen	25336 Klein-Nordende	04121/93862
<b>Holger Lefenau</b> Landmaschinen	25364 Hörnerkirchen	04127/92103
<b>Otto Hennings</b> Maschinentechnik	25551 Hohenlockstedt	04826/5502
<b>Ernst Holm</b> Landmaschinen	25718 Dieksanderkoog	04856/469
<b>Hans Wendt</b> Landmaschinen	25767 Tensbüttel-Röst	04835/657
<b>Carsten Thomsen</b> Stalltechnik	25872 Wittbek	0171/787 22 52



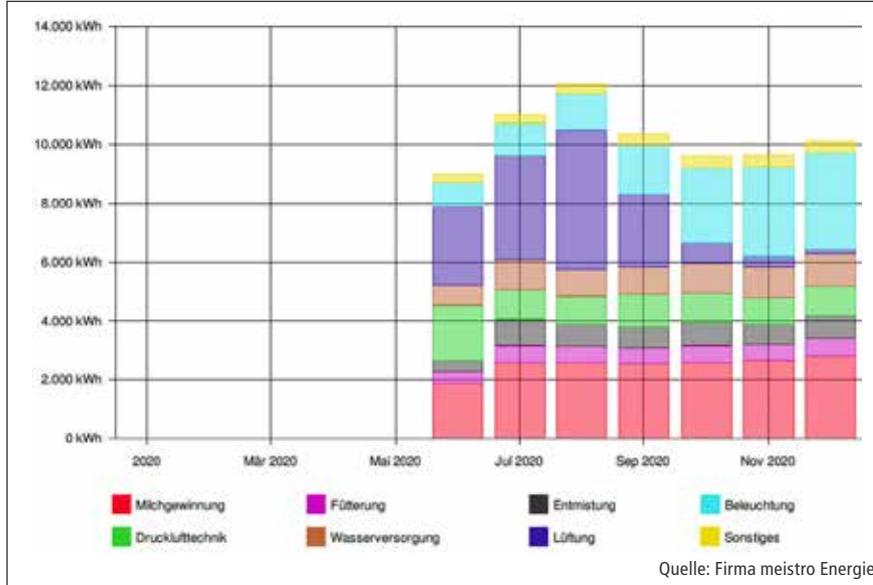
Eine aufwendige Wasseraufbereitung kann einen erheblichen Mehrverbrauch verursachen.

Kühlaggregate sollten immer in Außenluft arbeiten, ein Vorkühler spart zirka 50 % der Kühlenergie.

hängig sind. Ein kleiner Milchviehbetrieb kann also deutlich energieeffizienter sein als ein größerer Betrieb. Hier gibt es verschiedene Faktoren, die den Energiebedarf beeinflussen. Beispielsweise spielt die technische Ausstattung eine Rolle, das heißt: Wie alt ist die Technik und welche wird überhaupt eingesetzt? Handelt es sich bei dem Milchviehstall um einen Neubau mit entsprechend moderner Technik? Wurde energieeffiziente oder kostengünstige Technik verbaut? Welches Melksystem wird eingesetzt? Ebenso kann das Betriebsmanagement die Energieeffizienz erheblich beeinflussen. Wie sind die Arbeitsabläufe im Bereich der Milchgewinnung geregelt? Melkt eine Person oder melken zwei Personen? Auch dies kann sich erheblich auf die Melkdauer und somit auf den Energiebedarf auswirken.

Jedoch gilt es, eine ganzheitliche betriebliche Betrachtung nicht außer Acht zu lassen. Es gibt viele Parameter, die neben einer Auswertung

Abbildung 2: Energiesummen Futterkamp Juni bis Dezember 2020



der Energieeffizienz berücksichtigt werden sollten. Zwar liegt der Energieverbrauch von Ventilatoren zwischen 70 und 110 kWh pro Milchkuh und Jahr, jedoch können Kuhbürsten und Ventilatoren das Tierwohl erheblich steigern. Durch den Einsatz von Ventilatoren kann vor allem in den warmen Sommermonaten Hitzestress erheblich reduziert werden, was sich positiv auf die Tiergesundheit sowie Milchleistung auswirkt.

Abbildung 3: Modernisierungsstufen im Bereich der Milchgewinnung



### Unterschiedliche Modernisierungsstufen

Auch wenn sich landwirtschaftliche Betriebe unterscheiden und andere Grundvoraussetzungen und historische Entwicklungen mit sich bringen, wurde zusammen mit den Experten der Versuch unternommen, die technische Ausstattung

in den einzelnen Produktionsbereichen für verschiedene Modernisierungsstufen einzuordnen. So ist beispielsweise in Abbildung 3 anhand von drei Stufen – von eher manueller und unregelmäßiger bis zu automatischer, effizienter, vernetzter und geregelter Elektrik – der Bereich der Milchgewinnung mit den jeweiligen technischen Komponenten aufgelistet.

Obwohl in der Praxis häufig manuelle und unregelmäßige Systeme der Stand der Technik sind, bahnt sich hier mit der Automation etwa durch automatische Melksysteme – auch im Bereich der Fütterung und Entmistung – die Zukunft mit der „Modernisierungsstufe 4“ an. Der durchschnittliche heutige Betrieb ist daher primär in Stufe 1 bis 2 einzuordnen.

Dabei spielt das Wärmekonzept eine entscheidende Rolle: Durch den Einsatz einer Vorkühlung der frisch ermolkenen Milch wird nicht nur der Kältekompressor entlastet, sondern es steht mit einer Wärmerückgewinnung auch bis zu 80 °C warmes Wasser zur Reinigung und für andere Nutzungen zur Verfügung.

Janne Sievers  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 31-94 53-231  
jsievers@lksh.de

### FAZIT

Kennzahlen der Energieverbräuche sind wichtig und aussagekräftig, aber immer im Gesamtzusammenhang des Betriebes zu bewerten. Somit kann es durchaus Sinn machen, in Teilbereichen einen erhöhten Energieverbrauch in Kauf zu nehmen, wie beispielsweise für das Tierwohl eine konsequente Lüftung. Auch für das Mitarbeiterwohl ist zum Beispiel eine gute Ausleuchtung und Beheizung des Arbeitsplatzes sinnvoll. Über die Umsetzung ist betriebsindividuell zu entscheiden. Voraussetzung für Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Effizienzsteigerung ist die Kenntnis über den eigenen betriebli-

chen Energiebedarf. Dabei muss nicht erst bei Neuinvestitionen an den Strom- (oder auch Wärme- und Diesel-) Verbrauch gedacht werden. Häufig kann auch in der Istsituation der Verbrauch optimiert werden, zum Beispiel durch Wartung, Pflege und Reinigung. Es gilt sowohl in der Praxis als auch in der Beratung, den Gesamtüberblick zu verbessern durch eine Verknüpfung der Bereiche von zum Beispiel Energieberatung mit Tierwohlaspekten. Dort spielt der Energieverbrauch häufig nur eine untergeordnete Rolle neben den Anforderungen an funktionierende, arbeitserleichternde und natürlich produktive Technik.