

# Melken und Füttern mit eigenem Strom

Der Strombedarf eines Milchviehbetriebes ist enorm. Gleichzeitig ist das Erzeugen von regenerativen Energien heutzutage für viele Betriebe ein Standbein geworden. Warum also nicht den eigenen Strom speichern und nutzen, statt ihn ins Netz einzuspeisen?

**D**ie Photovoltaikanlage auf dem Dach, die Biogasanlage auf dem Hof, Windräder – die Erzeugung von regenerativen Energien durch landwirtschaftliche Betriebe ist längst Standard. Bisher nutzen aber die wenigsten diese Energie komplett für den Eigenverbrauch. Noch ist ein energieautarker Milchviehbetrieb ohne Fördergelder nicht umzusetzen. Und für viele Betriebe bleibt das Einspeisen des erzeugten Stroms ins Netz durch die im-

mer noch gute Vergütung interessant. Aber das könnte sich mit dem Auslaufen der Einspeiseverträge und der Weiterentwicklung der Systeme ändern. Die größte Herausforderung dafür ist es, die unterschiedlichsten technischen Voraussetzungen der Maschinen und Geräte im Stall mit den Lösungen zur Energiegewinnung und -speicherung zentral zu steuern. Im Detail geht es um den Datenaustausch zwischen den Systemen, die netzdienliche Integri-

on in das Stromversorgungsnetz sowie die Tier-Technik-Mensch-Interaktionen.

**Ein ISOBUS-Standard für die Innenwirtschaft fehlt.** Im Gegensatz zur Außenwirtschaft gibt es keine einheitliche Schnittstelle. Deshalb müssen alle wichtigen Informationen über ein eigenes Sensornetz erfasst werden. Und die maschineneigenen Sensoren sind dafür nur begrenzt geeignet. Der Energieverbrauch muss im 10-Sekunden-Takt und nicht – wie allgemein üblich – nur alle 15 Minuten erfasst werden. Andernfalls wird das sogenannte intelligente Energie-

---

*Der Huabahof der Familie Demmel ist einer der zwei Pilotbetriebe, auf denen das Energie Management System (EMS) der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und TU München installiert wurde.*



Managementsystem (EMS) durch hohe Schwankungen im Strombedarf ausgehebelt. Um die jeweiligen Werte im EMS im Gleichklang laufen zu lassen, müssen sie über Simulationen vorausgeplant werden. Erfasst werden hierfür unter anderem Wetterprognosen, Stallklimadaten und Daten der Milchkühe. Hierfür werden beispielsweise tierindividuelle Leistungsdaten über eine Schnittstelle aus dem Herdenmanagementsystem herangezogen.

Außerdem werden Verhaltensdaten, die Bewegungsaktivität durch Pedometer, die Wiederkauaktivität, die Tierposition über ein Ortungssystem und optional auch die Körpertemperatur und der Pansen-pH-Wert über einen Bolus erfasst. Aus diesen Daten kann das EMS Verhaltensstrukturen von Einzeltieren und Tiergruppen voraussehen und Rückschlüsse auf den künftigen Energiebedarf im Stall ziehen. Eine Kuh »verbraucht« etwa 500 kW Strom jährlich.

**Im Stall nicht benötigte Energie kann ins kommunale Netz abgegeben werden.**

Dafür sind aber die Speicherung und die Stromabnahme die Voraussetzung. Die Algorithmen des EMS steuern die verschiedenen Speicher. Um Strom kurzfristig für nur einige Stunden zu speichern, sind dies die klassischen Batterien als stationäre Akkumulatoren oder mobile Arbeitsgeräte. Mittelfristig, mit einer Speicherdauer von

ein bis zwei Tagen, kann Eiswasser für die Milchkühlung genutzt werden. Biogas, das bei Bedarf verstromt wird, ist ein langfristiger Speicher. Die Aufgabe des EMS ist es, die Energieströme zwischen den einzelnen Speichern zu verteilen und je nach Bedarf und Angebot zu managen.

Die ersten Pilotbetriebe nutzen bereits ein EMS. Wissenschaftlich unterstützt werden sie dabei von der TU München und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

im Rahmen einer Forschungsinitiative (Interview).

**Familie Demmel** aus dem Oberbayrischen Königsdorf hat sich für ein EMS bei ihrem 2020 neu erbauten Stall für 90 Kühe entschieden. Ziel des Biobetriebes ist es, die beiden Melkroboter und die Milchkühlung mit dem durch die Photovoltaikanlage erzeugten Strom autark zu betreiben. Außer den Betriebsmaschinen

**INTERVIEW**



*Prof. Dr. Heinz Bernhardt, Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, TU München.*

**Es hapert an der Vernetzung**

Prof. Dr. Heinz Bernhardt hat gemeinsam mit seinem Kollegen Prof. Dr. Jörn Stumpfenhausen von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf das intelligente Energiemanagementsystem »Cow Energy« entwickelt.

**Ist Cow Energy in der Praxis angekommen?**

Derzeit läuft unser intelligentes Energiemanagementsystem (EMS) in zwei Betrieben dauerhaft. Weitere vier geplante Neubauten sollen ebenfalls damit ausgerüstet werden. Auf einigen weiteren Betrieben haben wir bisher nur das Steuerungsmodul eingebaut, z. B. um die Milchkühlung zu steuern.

**Welche Vorteile bringt das System?**

Die einzelnen Maschinen und Geräte lassen sich besser und miteinander vernetzen. Ein großer Fortschritt wird es, wenn es eine automatische Regelung für alles gibt. An deren Entwicklung arbeiten wir derzeit. Durch das EMS ist eine maximale Stromausbeute möglich und der Betrieb läuft trotzdem fortwährend stabil und automatisiert. Schon jetzt verhindern Vorrangschaltungen Lastspitzen und sorgen für eine gleichmäßige Stromausnutzung. Dem Betriebsleiter hilft das EMS auch bei der Überwachung. Er kann z. B. anhand der Stromkurve sehen, ob es Abweichungen gibt, die er kontrollieren muss.

**Wo sehen Sie die Herausforderungen für das EMS?**

Die größte Schwierigkeit bleibt auch weiterhin die Vernetzung. Einen ISO-BUS Innenwirtschaft gibt es leider noch nicht und wird es auch auf absehbare Zeit nicht geben. Er hätte den Vorteil, dass dann mit einem System alle Daten von allen Geräten erfasst werden könnten. Bisher laufen die Systeme alle separat, und wir müssen eine Steuerung oben drauf setzen. Wenn die Daten von allen Geräten gebündelt abgerufen und gespeichert werden könnten, bräuchte das auch Kostenvorteile. Denn die Betriebe könnten ihren Eigenstrom noch effizienter nutzen.

**Die Kosten sind auch einer der Knackpunkte, oder?**

Bisher gibt es noch keinen wirklichen Marktpreis für das EMS. Die Zusammenarbeit mit den Betrieben läuft auf Projektbasis und wird finanziell gefördert. Die Landwirte sehen den Aufbau der autarken Energieversorgung ihres Betriebes als langfristige Investition in die Zukunft.

– fu –



möchte er auch seine E-Autos über den eigenen Strom versorgen.

Seit 2004 hat Familie Demmel auf den Dächern ihrer Gebäude Photovoltaikanlagen installiert. Und 2005 bauten sie eine Hackschnitzelheizung zur Wärmeengewinnung auf dem Huabahof ein. Sie wird mit Holz aus dem eigenen Wald befeuert.

**Im Stall wurden 14 Smartmeter eingebaut.** Das sind digitale Stromzähler. Sie erfassen jederzeit den aktuellen Stromverbrauch. Außerdem wurden acht Klima-Sensoren, ein Ortungssystem und zwölf Videokameras installiert. Als stationärer Speicher dient ein 6150 l fassender Milchkühltank, der mit einem Eisspeicher gekühlt wird. Tagsüber wird mit hofeigener Energie Eis erzeugt, sodass die Milch nachts ohne weiteren Strom gekühlt werden kann. Das Reinigen der Melkanlage erfolgt per Hitzedesinfektion und funktioniert ohne Chemikalien. Eine Heißwasserreinigung dauert nur 6 bis 8 Minuten. Alle milchführenden Teile werden für mindestens zwei Minuten auf 77 °C erhitzt. Zur Erzeugung von dem 98 °C heißem Wasser können erneuerbare Energien oder auch die Prozesswärme der Biogasanlage genutzt werden. Dadurch kann das Wasser vor Reinigungsbeginn auf bis zu 80 °C erhitzt werden und nur die Energie für die letzten 18 °C muss



Foto: Fuchs

*Ein Großteil der benötigten Wärme für die Reinigung der Melkanlage die Milchkühlung stammt aus regenerativen Energien.*

aus dem Netzbetrieb entnommen werden. Das System hat eine intelligente Steuerung und kann so den optimalen Startzeitpunkt sowie den minimalsten Energieverbrauch bestimmen. Der dazu installierte 240 l-Boiler kann ebenfalls als Wärmespeicher genutzt werden.

»Mittelfristig möchten wir die Hälfte des Dieserverbrauchs durch Sonnenstrom er-

setzen«, sagt Franz Xaver Demmel. Alleine über die Photovoltaikanlagen stehen dem Betrieb derzeit etwa 350 kW maximale Leistung zur Verfügung.

Überschüssige erzeugte Energie kann in einem Lithium-Ionen-Akku gespeichert werden, um auch an trüben Tagen genügend Strom zur Verfügung zu haben. Auf dem Betrieb Demmel steht dafür ein 140 kW-Akku. Bei einem Strombedarf von etwa 70 kWh/Tag reicht der Speicher also zwei Tage zur Energieversorgung des Betriebes aus. »Von Juli bis Oktober mussten wir in diesem Jahr nicht auf Strom aus dem Netz zurückgreifen«, sagt Franz Xaver Demmel. »Das wollen wir aber noch steigern.«

**Wichtig ist es, die Energiespitzen zu brechen.** Durch das automatische Melksystem sind die Melkzeiten entzerrt. Derzeit werden 73 Kühe an zwei Robotern gemolken. Der Spaltenreiniger läuft nicht, wenn die meisten Kühe zum Roboter gehen. »Wenn wir Strom einspeisen wollen, müssen wir steuern können, wann welche Maschine wie viel Energie verbraucht«, sagt Demmel. Wichtig sei es aber gleichzeitig, dass das Tierwohl mit der Automatisierung konform gehe.

Bianca Fuchs

## Das Einsparen von CO<sub>2</sub> wird stärker gefördert

**Energieeffizienz.** Das Bundesprogramm zur Steigerung der Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Einsparungen in der Landwirtschaft geht in die zweite Runde. Es löst das Vorgängerprogramm ab, das im Februar 2020 endete und hat deutlich mehr Förderbereiche. Das Bundesprogramm ist Teil des Klimaschutzplans 2030 der Bundesregierung. Bis Ende 2023 stehen insgesamt knapp 156 Mio € zur Verfügung. Gefördert werden in der Primärproduktion tätige landwirtschaftliche Unternehmen. Die Förderung errechnet sich über die CO<sub>2</sub>-Einsparung und Berücksichtigung der Fördereffizienz. Der Schwerpunkt liegt auf der Modernisierung der vorhandenen Betriebsinfrastruktur zur Reduzierung von Treibhausgasen. Zudem

werden Erneuerbare Energie-Anlagen für den betrieblichen Eigenbedarf sowie mobile Geräte und Maschinen mit klimafreundlichem Antrieb unterstützt.

**Voraussetzung für eine Inanspruchnahme der Förderung** ist eine Beratung durch einen Energiesachverständigen. Er erstellt dann ein betriebliches CO<sub>2</sub>-Einsparkonzept. Dabei sind bis zu 80% der Energieberatungskosten förderfähig. Bis zu 30% der Nettoinvestitionskosten werden für Einzelmaßnahmen wie elektrische Motoren und Antriebe, Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren, automatische Reifendruckregelungen oder Vorkühler in Milchkühlanlagen als Austausch, Nach- oder Umrüstung übernommen. Zum

Beispiel könnte ein im Betrieb vorhandener Melkstand gegen ein energieeffizienteres Melksystem ausgetauscht werden. Das kann auch ein Melkroboter sein. Maximal bekommt ein Betrieb 700 € jährlich pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub> oder bis zu 40% der förderfähigen Investitionskosten.

Es können auch mehrere Maßnahmen gebündelt werden, beispielsweise im Bereich Melken und Kühlen in Kombination mit einem neuen Güllemixer. Die Summe aller Investitionsmaßnahmen darf 500 000 € nicht überschreiten.

*Ausführliche Informationen über das Bundesprogramm erhalten Sie auf der Internetseite <https://www.ble.de> (»Themen« und dann »Klima und Energie«).*