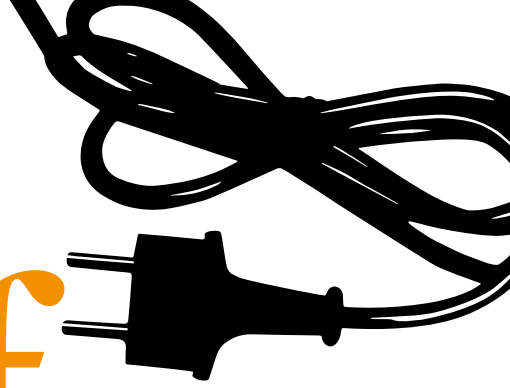
Modernes Energie-management ist weit mehr als die Photovoltaik auf dem Stalldach und die Biogasanlage neben der Schweinemast.

Josef Neiber
Experte für Energieeffizienz und -manage-ment im landwirtschaftlichen Betrieb

Energie ab/am Hof



ERZEUGEN UND SPAREN FÜR DEN KLIMASCHUTZ

Die Landwirtschaft, insbesondere die Nutztierhaltung, hat einen hohen Energieverbrauch. Gleichzeitig sind landwirtschaftliche Betriebe seit Jahren Vorreiter in der Erzeugung erneuerbarer Energien. In Bayern produzieren viele Landwirte Strom und Wärme und haben maßgeblich dazu beigetragen, dass der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung mit fast 70 Prozent einen historischen Höchststand erreicht hat. Doch welche Möglichkeiten haben landwirtschaftliche Betriebe, um Energie einzusparen und ihren selbst erzeugten Strom noch effektiver zu nutzen?

Josef Neiber forscht seit mehr als 15 Jahren an der LfL zur Energieeffizienz und –einsparung in der Landwirtschaft. Dabei setzt er auf smarte Technologien und intelligente Systeme, einschließlich der Künstlichen Intelligenz. Diese Ansätze werden die Energieverwendung optimieren und die Integration regenerativer Energieträger in landwirtschaftlichen Betrieben weiter vorantreiben. So wird auch in Zukunft eine nachhaltige und wirtschaftliche Lebensmittelproduktion in Bayern gesichert.

Natur und Technik: Weiderinder und Solarstromerzeugung

Vieles von dem, was Josef Neiber vorschlägt, installiert, abstimmt, überwacht und für seine Forschungsarbeit dokumentiert, mag wie Zukunftsmusik erscheinen. Und doch ist es auf einigen Bauernhöfen in Bayern bereits Realität. Modernes Energiemanagement ist weit mehr als die Photovoltaik auf dem Stalldach und die Biogasanlage neben der Schweinemast.

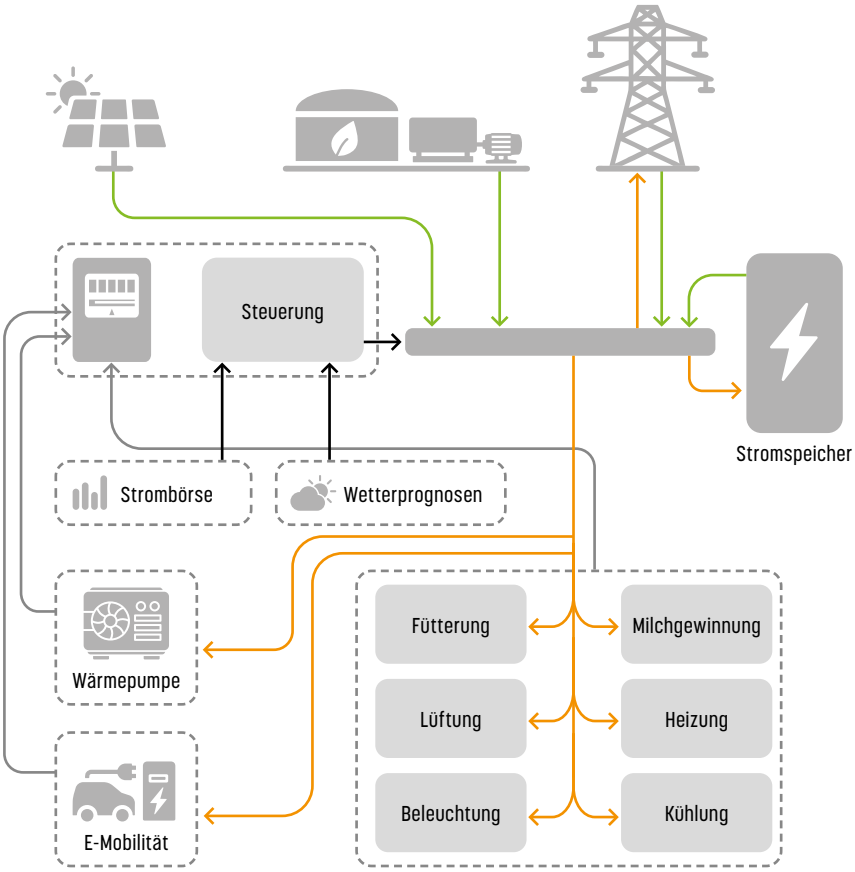
Die Energieflüsse am Hof sind oft sehr komplex und werden durch die unterschiedlichen Wege der Energieerzeugung und -nutzung nicht einfacher. Um die Energiegewinnung und den -einsatz möglichst effizient zu steuern, ist zunächst eine umfassende Erhebung und Messung aller Energieströme erforderlich. Denn es gibt viele Verbraucher in den vielfältigen Produktionsverfahren auf einem Bauernhof und die müssen nicht nur in ihrer Höhe, sondern auch zeitlich präzise erfasst werden.

Enorme Einsparpotenziale durch Technik und Lastverschiebung

Auf der Basis digitaler Messwerte lassen sich erste Erkenntnisse über den Energieeinsatz im Betrieb gewinnen. Die Verbrauchsprofile sind je nach Betriebsart, also beispielsweise im Milchviehbetrieb oder in der Schweinemast sehr unterschiedlich, doch Josef Neiber kann anhand von Vergleichszahlen potenzielle Einsparmöglichkeiten sofort lokalisieren. Und die sind oft mit relativ

einfachen Mitteln enorm. So lassen sich im Milchviehbetrieb allein bei der Beleuchtung – immerhin mehr als ein Viertel des Energieaufwands des gesamten Stallbetriebs – durch neue LED-Lampen bis zu 80 Prozent einsparen. Bei der Milchgewinnung können durch den Einsatz frequenzgeregelter Vakuumpumpen und die Vorkühlung der Milch weitere Einsparungen von 40 bis 60 Prozent im Stromverbrauch erzielt werden.

Ähnliches gilt in der Schweinhaltung, insbesondere für die energieintensive Lüftungstechnik, die über die Hälfte der Energiekosten ausmacht. Hier verspricht moderne Regelungstechnik ein Einsparpotenzial von bis zu 60 Prozent. Ähnliche Potenziale hat moderner Technikeinsatz bei der Entmistung oder der Fütterung. Doch dies ist laut Josef Neiber nur der erste Schritt, denn vor allem beim Eigenstromverbrauch schlummern noch erhebliche Optimierungsmöglichkeiten. So kann der Verbrauch teilweise an die eigene Energieerzeugung angepasst werden, indem Strom dann genutzt wird, wenn er tagsüber – beispielsweise durch die Solaranlage – erzeugt wird. Es gilt also, Betriebsabläufe zu ändern und Tätigkeiten wie das Entmisten, die Gülle- oder die Futteraufbereitung zeitlich zu verschieben. Zusätzlich bringt die Installation von Speichertechniken weitere Einsparungen beim Fremdstrom. Dazu zählen stationäre Batteriespeicher, aber auch mobile Speicher in autonomen Maschinen und Traktoren sowie Eisspeichersysteme für die Milchkühlung oder der Einsatz von Wärmepumpen.



Zukunft KI
Komplexe Energieflüsse im landwirtschaftlichen Betrieb müssen erfasst und intelligent gesteuert werden.

Mit KI zum Optimum

Alle Systemkomponenten müssen optimal gesteuert werden. Hier sieht Josef Neiber in den kommenden Jahren die größte Perspektive für Forschung und Praxis. Bereits jetzt ermöglicht ein intelligentes Energiemanagement durch geschickte Regelung und Kombination aller Maßnahmen viel. Doch die Zukunft liegt in der umfassenden Digitalisierung und Automatisierung möglichst vieler Abläufe und deren Anpassung an sich ständig verändernde Parameter wie Wetter, Jahreszeit, Tierbesatz und Fruchtfolge. Derzeit arbeitet Josef Neiber mit seinen Kolleginnen und Kollegen am LfL-Institut für Landtechnik und Tierhaltung an Forschungsprojekten auch zusammen mit Entwicklern von Energiemanagementsystemen und mehreren bayerischen Betrieben an der systematischen Erfassung und Kommunikation der Energieströme sowie der Einbindung selbstdenkender Speichersysteme.

Elektroverteilung: Konfiguration von Messstellen und Visualisierung der Energiedaten

Daten und Stromflüsse, die durch intelligente Zähler (SmartMeter) in der LfL-Forschung gesammelt werden, helfen dabei, ein sogenanntes Smart Grid (intelligentes Stromnetz) auf dem Bauernhof aufzubauen. Diese Entwicklungen könnten die energetische Ausrichtung vieler landwirtschaftlicher Betriebe in den nächsten Jahren entscheidend beeinflussen und insgesamt zu einer nachhaltigeren und wirtschaftlicheren Landwirtschaft führen.

Alpenpanorama:
Milchviehstall mit Photovoltaikanlage

KLIMASCHUTZ IN DER PRAXIS

Energiemanagement im Heumilchbetrieb

Im Allgäu, unweit von Füssen und Neuschwanstein, dort also, wo andere Ferien machen, liegt der der familiengeführte Heumilchbetrieb Breher bei Hopferau. Der Hof bietet nicht nur einen atemberaubenden Ausblick in die Allgäuer und Tiroler Alpen und den nahen Hopfensee, er ist auch ein landwirtschaftlicher Betrieb auf der Höhe der Zeit mit einem tierfreundlichen Laufstall für 46 Heumilchkühe und zwei großzügigen Ferienwohnungen. Idylle und der neueste Stand der Technik müssen sich also nicht unbedingt ausschließen, im Gegenteil. Für Familie Breher ist eine natur- und umweltverträgliche Landwirtschaft eine Herzensangelegenheit. So entpuppt sich der „Panoramahof" bei näherer Betrachtung als moderner, energieeffizienter Musterbetrieb.

Die Brehers entschieden sich vor zehn Jahren im Rahmen eines anstehenden Stallneubaus für die lukrative Produktion von Heumilch und vermarkten sie über eine eigene Käserei, die sie sich genossenschaftlich mit anderen Landwirten teilen. Die höhere Wertschöpfung der Marktnische Heumilch erlaubte es ihnen, vergleichsweise viel in die energetische Technik am Hof zu stecken. Den Hauptverbrauchern Melk- und Stalltechnik wurde ein ausgeklügeltes Energiegewinnungs- und Speichersystem gegenübergestellt. Im Rahmen eines von der LfL und Josef Neiber initiierten Forschungsprojekts wurde daran über mehrere Jahre erfolgreich gearbeitet.

Mittlerweile verfügt der Hof über ein komplexes Energiemanagementsystem mit PV-Anlage, Wärmepumpe, Eiswasserkühlung und Wärmerückgewinnung. Die Erzeugung des Eiswassers (für die Milchkühlung) und die Erwärmung des Brauch- und Heizwassers (für den Stall und das Wohnhaus) erfolgt mittels einer Wärmepumpe, deren benötigte Heizenergie einerseits aus der Abkühlung der Milch und andererseits aus mehreren Soleleitungen gewonnen werden. Im Zusammenspiel bedeutet das, dass ein großer Teil des jährlichen Strombedarfs bereits aus der eigenen Stromerzeugung stammen. Und man will noch besser werden. Darum ist der Hof der Brehers auch beim nächsten Projekt der LfL dabei.