

# Weniger ist mehr

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, ist ein effizienter Umgang mit Energie für alle Betriebe in Landwirtschaft und Weinbau unerlässlich. Aufgrund steigender Energiepreise wird dies in Zukunft ein noch bedeutsamerer Kostenfaktor. In welchen Bereichen und an welchen Stellen Energie eingespart bzw. effizienter eingesetzt werden kann, erläutert nachfolgend Bernhard Degünther, DLR Rheinessen-Nahe-Hunsrück.



Der Energieverbrauch im Milchviehbetrieb liegt im Mittel bei ca. 400 kWh pro Kuh und Jahr bzw. 5 kWh/100 l Milch. Schwerpunkt ist dabei die Milchgewinnung mit den Bereichen Melken, Reinigen und Kühlen.

Foto: agrarfoto.com

Auf Initiative der Landesregierung wurden Mitarbeiter der Dienstleistungszentren Ländlicher Raum und der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz zu Energieberatern ausgebildet. Diese sollen die Betriebe im Hinblick auf einen bewussten und verantwortungsvollen Umgang mit Energie beraten. Nachfolgend werden die ersten Erkenntnisse aus laufenden Projekten dargestellt.

## Potenziale im Bereich Biogas

Da sich das Beratungszentrum Nachwachsende Rohstoffe am DLR Eifel schwerpunktmäßig mit der Biogasproduktion befasst, war es naheliegend, ein Projekt zur Energieeffizienz in diesem Bereich zu starten. Ziel ist es, den Energiebedarf bei der Biogasproduktion zu erfassen und Lastgänge im Tagesverlauf aufzuzeichnen.

Um einen möglichst genauen Überblick über den benötigten Anlagenstrom zu erhalten, wurden Betriebe ausgesucht, in denen die Biogasanlage möglichst autark betrieben wird. Aktuell wird in drei Betrieben gemessen, darunter eine Anlage im Vulkaneifelkreis Daun, eine Gemeinschaftsanlage im Eifelkreis Bitburg-Prüm sowie eine Anlage im Kreis Trier-Saarburg. Alle drei Anlagen sind unter-

schiedlich konzipiert und arbeiten mit unterschiedlichen Einsatzstoffen.

Eine Anlage mit ursprünglich weniger als 300 kWel Leistung wurde im Lauf der Jahre erweitert. Sie liegt heute über dem Landesdurchschnitt von 400 kW el. Die 2. Anlage liegt mit ca. 200 kWel im mittleren Leistungsbereich und die 3. hat über 500 kWel. Somit sind sie als Projektbetriebe gut geeignet, um Daten aus den unterschiedlichen Leistungsbereichen zu ermitteln.

Im Bereich der Biogasproduktion wird fast ausschließlich mit Kraftstrom gearbeitet. Alle Geräte sind fest installiert und werden direkt aus einem Schaltschrank mit Energie versorgt und gesteuert. Geeignete Messtechnik muss also hier integriert werden. Da solche Geräte aber nur durch eine Elektrofachkraft installiert werden dürfen, arbeitet das DLR Eifel hier mit einem Büro für Steuerungstechnik zusammen.

Mit Hilfe von mobilen Messgeräten wird zunächst über einen festgelegten Zeitraum die komplette Anlage mit ihrem gesamten Stromverbrauch gemessen und aufgezeichnet. Im Anschluss daran werden einzelne Aggregate wie Rührwerke oder Dosiereinrichtungen gemessen. Diese Daten können im Anschluss ausgewertet und mit dem Anlagenbetreiber diskutiert werden.

Eine graphische Darstellung der Lastgänge zeigt die Peaks, in denen der Energiebedarf der Anlage am höchsten ist und anhand derer eventuell sinnvolle Änderungen der Fahrweise diskutiert werden können. Sind Änderungen vorgenommen oder Komponenten ausgetauscht worden, so kann erneut ein Messgang gestartet und ausgewertet werden.

Das begonnene Projekt soll ein erster Schritt zur Datensammlung sein, damit auch andere Anlagenbetreiber von diesen Untersuchungen profitieren können.

## Reserven in der Tierproduktion

### ■ Milchvieh

In fast jedem Milchviehbetrieb gibt es Potenziale, Energie einzusparen. Häufig könnte der Be-

darf niedriger liegen als der tatsächliche Verbrauch. Dieser liegt im Milchviehbetrieb im Mittel bei ca. 400 kWh pro Kuh und Jahr bzw. 5 kWh/100 l Milch. Schwerpunkt ist dabei die Milchgewinnung mit den Bereichen Melken, Reinigen und Kühlen.

Beim Melken kann eine frequenzgesteuerte Vakuumpumpe 40 bis 60 % Energie einsparen, denn statt Vollgas zu fahren (alte Technik), kann diese die benötigte Vakuumeistung direkt über die Drehzahl regeln. Der geringere Verschleiß der Pumpe ist ein positiver Nebeneffekt.

Viel Energie kostet es, die Milch von ca. 35 °C auf 4 °C herunterzukühlen. Die meisten Betriebe nutzen diese Energie, indem sie über Wärmerückgewinnung warmes Wasser erzeugen, das zur Reinigung der Melkanlage und zum Füttern der Kälber genutzt wird. Auf diese Weise können mittels 100 l kuhwarmer Milch ungefähr 70 l Wasser auf etwa 55 °C erwärmt werden.

Aber der Warmwasserbedarf ist begrenzt. Daher wird der Einsatz eines Vorkühlers empfohlen. Bei dieser Vorkühlung wird die Milch in einem Wärmeaustauscher mit Frischwasser im Gegenstromprinzip von 35 °C auf ca. 18 °C gekühlt. Der Wirkungsgrad des Vorkühlers ist abhängig von der eingesetzten Wassermenge je Liter Milch und der Ausgangstemperatur des Wassers. Das verwendete Frischwasser steht den Kühen anschließend als angewärmtes Trinkwasser zur Verfügung. Dadurch ist es möglich, je 100 l Milch etwa 1 kWh Strom bei der Kühlmachine einzusparen (= 20 % Energieeinsparung).

Werner Baumgarten vom DLR Westerwald-Ost-eifel untersucht zwei Milchviehbetriebe, wobei einer mit einem automatischen Melksystem arbeitet und der andere über einen konventionellen Melkstand verfügt. Beide Betriebe werden genau analysiert und alle möglichen Stromverbraucher erfasst. Mit Hilfe der ausgewerteten Daten gibt es abschließend Empfehlungen und Vorschläge, wie die Energiekosten weiter gesenkt werden können.

### ■ Schweinehaltung

Das Projekt im Bereich der Schweinehaltung wird von Bernhard Auerbach, Landwirtschaftskam-



Mit Hilfe mobiler Messgeräte (im Bild: Starkstromzähler) kann der Verbrauch einzelner Aggregate gemessen werden.

Foto: B. Degünther

Tabelle: Ansprechpartner für eine Energieberatung

Sparte	Bearbeiter	Adresse	Telefon-Nr.	E-Mail
Biogas-anlagen	Arno Grün	DLR Eifel Brodenheckstr. 3 54634 Bitburg	06561/9480-409	arno.gruen@dlr.rlp.de
Gartenbau	Michael Pippert	DLR Pfalz Breitenweg 71 67435 Neustadt	06321/671-218	michael.pippert@dlr.rlp.de
Rinderhaltung	Werner Baumgarten	DLR Westerwald-Osteifel Bahnhofstr. 32 56410 Montabaur	02602/9228-47	werner.baumgarten@dlr.rlp.de
	Lutz Heuer	LWK Rheinland Pfalz Burgenlandstr. 7 55543 Bad Kreuznach	0671/793-1148	lutz.heuer@lwk-rlp.de
Schweinehaltung	Bernhard Auerbach	LWK Rheinland Pfalz Burgenlandstr. 7 55543 Bad Kreuznach	0671/793-1157	bernhard.auerbach@lwk-rlp.de
	Gerd Hill	DLR Westpfalz Neumühle 8 67728 Münchweiler	06302/9216-48	gerd.hill@dlr.rlp.de
Weinbau	Bernhard Degünther	DLR RNH Wormser Str.111 55276 Oppenheim	06133/930-161	bernhard.deguenther@dlr.rlp.de

mer Rheinland-Pfalz, und Gerd Hill, DLR Westpfalz, betreut. Die Untersuchungen laufen in zwei Betrieben mit einem Strombedarf von zusammen 150.000 kWh und einem Wärmeenergiebedarf von 250.000 kWh (Gesamtbetrieb und Wohnhaus). Der erste Betrieb hält 200 Sauen im geschlossenen System (Ferkelproduktion, Aufzucht und Mast). Der zweite Betrieb hat 130 Sauen mit Ferkelproduktion inklusive Aufzucht bis 30 kg.

Ziel ist es, spezifische Kennzahlen der eingesetzten elektrischen und thermischen Energie für jeden einzelnen Produktionsschritt zu ermitteln. Dazu wurden 30 fest installierte Messgeräte (Strom- und Wärmemengenzähler) in den Betrieben installiert. Der Messzeitraum beträgt ein komplettes Jahr.

Der Energiebedarf für Geräte, die nur wenige Tage im Einsatz sind, wird mit Hilfe mobiler Zähl-einrichtungen bestimmt. Dazu zählen beispiels-

weise Hochdruckreiniger, Güllemixer und -pumpen, Maschinen zur Getreideeinlagerung, Belüftung und Trocknung.

Wie bei allen Projekten ist auch hier zu beobachten, dass die beteiligten Betriebsleiter durch die Datenerhebung viel sensibler für den Energieverbrauch werden. Wer sich mit dem Thema befasst, wird quasi durch Bewusstseinsbildung automatisch zum Energiesparer. In einem Betrieb bestehen Überlegungen, ob es sinnvoll wäre, in ein so genanntes „kleines Windrad“ zu investieren, um den Eigenbedarf an elektrischen Strom auf diese Weise zu decken.

#### Pflanzkartoffeln effizienter vorkeimen

Mit Unterstützung der Technik- und Energieberatung am DLR Rheinpfalz wurde ein neues Belichtungssystem zur Kartoffelvorkeimung entwickelt. Zielsetzung ist es, einen effizienteren Strom-einsatz bei gleichzeitig erhöhter Lichteinwirkung auf die zu keimenden Kartoffeln zu erreichen.

Durch die künstliche Belichtung sollen die für das menschliche Auge noch unscheinbaren Kartoffelkeime sofort zu gezielten Stoffwechselprozessen angeregt werden, die dafür sorgen, dass die Keime kurz und stabil bleiben und darüber hinaus einen hohen Keim-Knospenansatz aufweisen. Hierbei ist es wichtig, dass die während der Vorkeimung installierten künstlichen Lichtquellen eine ausreichende spektrale Lichtverteilung innerhalb des sichtbaren Lichtes (380 - 760 nm) besitzen.

Vor allem der blauviolette Bereich (380 - 440 nm) und der UVA Bereich (380 - 315 nm) hemmen die Gibberellin-Synthese und somit das Längenwachstum der Keime. Darüber hinaus kann durch einen gewissen UV-Anteil die Auxin-Synthese reduziert werden, was zur Verminderung der so genannten Apikal-Dominanz führt. Hierdurch wird ebenfalls eine Minderung des Längenwachstums und der damit verbundenen Keimabbrüche während des Legens erreicht.

Im Hinblick auf die beschriebenen pflanzenphysiologischen Zusammenhänge versuchen Kartoffelerzeuger, frühe und mittelfrühe Sorten mit herkömmlichen Standardleuchten zu belichten. Dieses, in der Praxis noch weit verbreitete Verfahren ist hinsichtlich einer gleichmäßigen und ausreichenden Belichtungswirkung nur bedingt ausreichend. Hierfür gibt es mehrere Gründe:

■ Eine herkömmlich eingesetzte Standardleuchte ist mit ihrem Leuchtstoffmittel für Raumtemperaturen von 22 bis 25 °C ausgelegt. Die anzustrebende Vorkeimtemperatur von 4 bis 6°C verringert bei den herkömmlichen Leuchtstofflampen die Lichtstrahlung um bis zu 40 %.

■ Die Lichtverteilung einer herkömmlichen Leuchte erlaubt bei einer vertikalen Installation nur einen Belichtungswinkel von 180°, weshalb für eine gleichmäßige Lichtverteilung mindestens zwei Leuchten pro Installationspunkt notwendig sind.

■ Die bei einer Standardleuchte vorhandenen Montagemöglichkeiten erlauben keine optimale Positionierung des Leuchtkörpers, hierdurch wird zusätzlich eine ungleichmäßige Lichtverteilung verursacht.

Aufgrund der beschriebenen Problematik wurde ein ganz neues Belichtungskonzept entwickelt, das die erwähnten Schwachpunkte eliminiert. Herausgekommen ist eine so genannte „360°-Kartoffelspezial-Vorkeimleuchte“, die im Niedertemperaturbereich eine 55 % höhere Belichtungsstärke im Vergleich zu einer Standardleuchte aufweist. Damit bietet das neue Belichtungskonzept gleichzeitig ökologische und ökonomische Vorteile:

■ durch den 360°-Rundumleuchtkörper wird die Anzahl der notwendigen Leuchten auf die Hälfte reduziert

■ ein im Leuchtkörper verbautes elektronisches Vorschaltgerät sorgt für eine sehr effiziente Lichtumwandlung ohne große Wärmeentwicklung

■ aufgrund der geringeren Lampenanzahl und der besseren Lichtausbeute wird im Vergleich zu einer Standardbelichtung bis zu 70 % Strom eingespart

■ Bei einer Vorkeimung von 2.500 kg Pflanzgut (= 6 Paletten, ausreichend für 1 ha) und einer zweimonatigen Belichtungszeit können so bei einem durchschnittlichen Strompreis von ca. 0,26 €/kWh bis zu 150 € pro Jahr eingespart werden.

Bisher wurde das neue Belichtungssystem in Rheinland Pfalz bei insgesamt 51 Betrieben eingesetzt. Dadurch konnten alleine in den letzten beiden Vorkeimsaisons (2011/2012 und 2012/2013) insgesamt 85.190 kWh Strom eingespart werden. Diese entspricht umgerechnet einer CO<sub>2</sub>-Verringerung von 54,5 t.

Im gesamten Bundesgebiet wird aktuell durch das neue Belichtungssystem bereits eine Strommenge von ca. 145.000 kWh eingespart. Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 92,7 t bzw. dem Strombedarf von 34 Drei-Personenhaushalten. Im Hinblick auf das gesamte bundesweite Vorkeimvolumen bietet das neue Belichtungssystem noch große Einsparpotenziale. Für die Betriebe rechnet sich das neue Verfahren, weil sich die Anschaffung beim bisherigen Strompreis durch die Einspareffekte bereits im vierten Jahr amortisiert.

#### Energieverbrauch in der Weinerzeugung

Die Gebietsweinerzeugung Rheinhessenwein hat im Rahmen einer Studie zum Thema Nachhaltigkeit auch den Energieverbrauch in der Weinerzeugung hinterfragt. In der Kellerwirtschaft ist die Hauptenergieform der elektrische Strom. Schnell hat es sich gezeigt, dass keine bzw. veraltete oder sogar falsche Kennzahlen zum Energieeinsatz im Weinbau existieren.

Das DLR Rheinessen-Nahe-Hunsrück nahm dies zum Anlass, eigene Messungen in der Kellerwirtschaft vorzunehmen. Bereits im Jahr 2011 wurden erste Messreihen und Versuche durchgeführt. Seit September 2012 wird in vier Weingütern sehr intensiv und in bis zu 13 Weingütern fallweise gemessen. Der Messzeitraum ist auf mindes-



Die so genannte 360°-Kartoffelspezial-Vorkeimleuchte, weist im Niedertemperaturbereich im Vergleich zu einer Standardleuchte eine 55 % höhere Belichtungsstärke auf.

Foto: M. Pippert

tens 12 Monate angelegt. Für die Untersuchungen stehen 18 mobile Stromzähler zur Verfügung. Allen Messungen liegt ein Versuchsplan zugrunde, in dem jeder einzelne Produktionsschritt für Weiß- und Rotwein aufgeführt ist. Besonderes Augenmerk liegt darauf, eine Energiekennzahl in kWh je 1.000 l Flüssigkeit zu ermitteln. Andere Studien weisen einen Energieverbrauch pro t Trauben; 1.000 l Most, je hl oder Flasche Wein auf. Das trägt zu Umrechnungsfehlern und Unsicherheiten bei.

Die einzelnen Kennzahlen sollen wie Mosaiksteine in der Summe eine Gesamtbeurteilung eines Weingutes ermöglichen. Weiterhin werden folgende Messungen vorgenommen:

- Lastgangprofil alle Viertelstunde in einem Flaschenlager

- Lastgangprofil alle Viertelstunde in zwei Betrieben (gesamt)

- Separate Wasseruhren in vier Betrieben (gesamt)

- Fotovoltaikanlagen monatlich erfasst in zwei Betrieben

Alle Messungen werden durch Zulieferfirmen und über die Zusammenarbeit mit dem EWR Worms (Netzbetreiber für Rheinhessen) ermöglicht.

Die ermittelten Energiekennzahlen sollen ab 2014 auf der Internetseite eines länderübergreifenden Arbeitskreises bereitstehen.

Die oenologische Beratung will das Thema Energie aber auch nutzen, um die Energieeinsparung und die Energieeffizienz zu steigern. Nachdem die einzelnen Verbrauchszahlen vorliegen, kann die Beratung zusammen mit der Zulieferindustrie an Einsparpotenzialen arbeiten. In Seminaren kann dem Winzer der bewusste Energieeinsatz und Verhaltensänderungen vermittelt werden. □

## Fotovoltaikanlagen

# Programm zur Förderung von Batteriespeichern gestartet

Mit einem neuen Programm Erneuerbare Energien „Speicher“ unterstützen die KfW Bankengruppe und das Bundesumweltministerium die verstärkte Nutzung von Batteriespeichersystemen in Verbindung mit Fotovoltaikanlagen, die an das Stromnetz angeschlossen sind. Mit dem Programm soll die technologische Weiterentwicklung und Marktdurchdringung von Batteriespeichern in Verbindung mit Fotovoltaikanlagen unterstützt werden. Batteriespeichersysteme sind ein wichtiger Baustein zur besseren Integration von kleinen bis mittelgroßen Anlagen in das Stromnetz. Seit dem 01. Mai können entsprechende Förderanträge gestellt werden.

„Der Erfolg der Energiewende steht und fällt mit der dauerhaften und zuverlässigen Integration der Erneuerbaren Energien in unser Energiesystem. Dieses muss insgesamt flexibler, die Erzeugung von Strom durch Wind und Sonne sowie die Einspeisung in das Netz müssen stärker voneinander entkoppelt werden. Hierzu leisten die Speichertechnologien einen wichtigen Beitrag. Mit dem neuen Förderprogramm unterstützen wir die Markteinführung und Marktdurchdringung kleiner Batteriespeicher, so dass mit ihrer steigenden Verbreitung auch die Marktpreise sinken sollten“, sagte Dr. Axel Nawrath, Vorstandsmitglied der KfW Bankengruppe.

Das zum 01. Mai gestartete Programm wendet sich an Unternehmen und Privatpersonen, die den mit einer Fotovoltaikanlage erzeugten Strom ganz oder teilweise einspeisen. Bei der Neuerrichtung einer FV-Anlage in Verbindung mit einem stationären Batteriespeichersystem oder der nachträglichen Installation solcher Systeme bei FV-Anlagen, die nach dem 31.12.2012 in Betrieb gegangen seien, stelle das Programm zinsgünstige Kredite und Tilgungszuschüsse zur Verfügung. Es könnten bis zu 100 % der förderfähigen Nettoinvestitionskosten finanziert werden. Der Zuschuss betrage maximal 30 % an den Investitionskosten für das Speichersystem und sei an anspruchsvolle technische Voraussetzungen geknüpft. Somit werde sichergestellt, dass nur Produkte hoher Qualität gefördert werden.

## Selbst erzeugten Sonnenstrom auch selbst nutzen

Darüber hinaus müssten die geförderten Systeme auch einen Beitrag zur lokalen Netzentlastung liefern: Die Mittagsspitze der Fotovoltaikanlage werde nicht ins Netz eingespeist, sondern im Speicher für die spätere Nutzung im Eigenheim zwischengespeichert. Für das Jahr 2013 stünden Mittel in Höhe von 25 Mio € zur Verfügung. Anträge könnten bei den durchleitenden Banken gestellt werden.

Wie der Bundesverband der Solarwirtschaft (BSW-Solar) dazu erklärte, lägen die Erzeugungskosten für Solarstrom inzwischen meist unter den Strom-Bezugspreisen vom Energieversorger. Damit lohne sich für immer mehr Menschen und Betriebe, selbst erzeugten Sonnenstrom auch selbst zu nutzen. In einem Einfamilienhaus mit einer Fotovoltaikanlage könnten Verbraucher in Kombination mit einem lokalen Batteriespeicher ihren externen Strombezug



**Ziel der Förderung ist eine bessere Integration von kleinen bis mittelgroßen Fotovoltaikanlagen in das Stromnetz.**  
Foto: imago/Jochen Tack

sinnvoll um bis zu 60 % reduzieren, wie das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) ermittelt habe (siehe Grafik).

Speicher entlasteten die Stromnetze und stabilisierten zudem die Strompreise. Zu diesem Schluss sei das Fraunhofer ISE in seiner „Speicherstudie 2013“ gekommen. Durch Speicher, die an das Stromnetz angeschlossen sind, könnten danach Spitzen in der Einspeiseleistung um bis zu 40 % reduziert werden. Die Aufnahmefähigkeit der lokalen Stromnetze ohne zusätzlichen Ausbau werde damit um bis zu zwei Drittel gesteigert.

Solarstrom-Anlagen, die mit staatlich geförderten Speichern kombiniert werden, müssten ihre Leistung für die gesamte Vergütungsdauer auf 60 % der Anlagenleistung reduzieren. Damit würden die Anlagenbetreiber dazu beitragen, dass Produktionsspitzen vermieden werden. Die Verteilnetze müssten nicht mehr auf die maximale Einspeisung der Solarstrom-Anlagen ausgelegt werden. Das spare Leitungskapazitäten und weniger neue Stromleitungen müssten verlegt werden, so der Verband.

Das Interesse an Batteriespeichern, insbesondere bei Betreibern von kleinen FV-Anlagen bis 10 kW Anlagenleistung, die typischer Weise auf Ein- oder Mehrfamilienhäusern zu finden sind, sei groß. Das habe eine Umfrage bei Anbietern von Speichern für Solaranlagen, die der Verband Ende 2012 durchgeführt habe, gezeigt. Gut jeder zweite Neuinvestor und jeder dritte Anlagenbetreiber habe darin Interesse an Batteriespeichern gezeigt. Doch der Absatz habe das bislang nicht widergespiegelt. Das größte Hindernis für den Verkauf von Batteriespeichern waren dem Verband zufolge die bislang noch hohen Investitionskosten.

„Die neuen Förderzuschüsse werden den Speichereinsatz nun beflügeln. Wenn der Speichermarkt in Schwung kommt, sind angesichts der großen Nachfrage sinkende Kosten aufgrund von Skaleneffekten und technologischen Fortschritten zu erwarten“, so Dr. Günther Häckl, Präsident des BSW-Solar. Der Verband Solarwirtschaft erklärt in einem kostenlosen Informationspapier das neue Förderprogramm und gibt Rechenbeispiele.

kfw/bsw

