

ENERGIESPAREN IN DER LANDWIRTSCHAFT



Treibstoff

Beleuchtung

Digitalisierung

Innenwirtschaft
Schwein, Geflügel

Heizungssysteme

Innenwirtschaft
Rinderhaltung

PV und Notstrom

Serie Energiesparen

Unsere Serie „Energiesparen in der Landwirtschaft“ nimmt den Energieverbrauch am landwirtschaftlichen Betrieb unter die Lupe. In sieben Teilen informieren Sie unsere Experten, wo es vom Treibstoff bis zum Notstrom, vom Haus bis zum Feld Möglichkeiten gibt, Energie einzusparen, effizienter zu nutzen und dabei zugleich das Klima zu schützen.



Wie man effektiv bei Treibstoff spart

Die Landwirtschaft benötigt in Österreich rund 250.000 Tonnen Diesel pro Jahr. Der Großteil ist für den Einsatz in Traktoren und Erntemaschinen reserviert. Wie man den Dieserverbrauch mit richtigem Fahren und technischer Unterstützung reduzieren kann und dabei zugleich den Boden schont, erfahren Sie im Beitrag.



Ing. Christoph Wolfesberger
Tel. 05 0259 29233
christoph.wolfesberger@lk-noe.at

Der Dieselmotor hat grundsätzlich einen niedrigen Wirkungsgrad. Von 25 eingesetzten Litern Diesel, zum Beispiel bei schwerer Bodenbearbeitung, kommen als reine Zugkraft nur mehr fünf Liter an. Der Rest sind Wärme-, Reibungs- und Schlupfverluste. Diese Tatsache können wir als Bediener der Maschine nicht ändern – sehr wohl können wir uns aber einiger Dinge bewusst werden, die jeden Liter Diesel besser in Arbeitsenergie umsetzen können.

Versucht man zum Beispiel den Motor bei einer Drehzahl von zirka 70 Prozent der Nenndreh-

zahl zu betreiben, ist man sehr spritsparend unterwegs und hat bei modernen Dieselmotoren keinen oder nur sehr wenig Leistungsverlust. Auf demselben Prinzip beruht auch der Einsatz der Sparzapfwelle. Der Motor fährt mit hohem Drehmoment und annähernd gleicher Leistung mit geringerer Drehzahl, dadurch sinkt der Spritverbrauch.

Wie man noch Diesel sparen kann

Gewicht der Zugmaschine

Muss der Traktor eine Tonne mehr „schleppen“, so steigt auch der Dieserverbrauch um zirka einen Liter pro Stunde an. Dies beginnt beim Leergewicht des Traktors und endet bei der Ballastierung durch Front- oder Felgengewichte. Ein Traktor braucht bei schwerer Bodenbearbeitung eine entsprechende Ballastierung, um die Kraft auf den Boden übertragen zu können. Werden die Ballastgewich-



Den Reifendruck stellt man am besten mit einem eichfähigen Manometer ein.

Fotos: Christoph Wolfesberger/LK NÖ

te jedoch zum Beispiel bei Straßenfahrten nicht abgenommen, so erhöht sich der Spritverbrauch nur unnötig.

Einsparung mit stufenlosen Getrieben

Auch bei stufenlosen Getrieben kann durch das Wissen über den Wirkungsgradverlauf Diesel eingespart werden. Jedes Getriebe hat verschiedene Wirkungsgradkurven in den unterschiedlichen Fahrbereichen. So kann es sein, dass ein Getriebe die höchsten Wirkungsgrade beim Wechsel in den nächsten Fahrbereich erzielt und ein anderes Getriebe die höchsten Wirkungsgrade in der Mitte der jeweiligen Fahrbereiche bringt. Die unterschiedlichen Wirkungsgradkurven wirken sich direkt auf den Spritverbrauch aus.

Somit kann es vorkommen, dass bei einer Arbeit mit einer Geschwindigkeit von zehn Kilometern pro Stunde bessere Wirkungsgrade erzielt werden können, als bei acht Kilometern pro Stunde. Die Motor-drückung kann weitere Verbesserungen erzielen.

Breiter ist besser als schneller

Nach dem Kauf eines neuen Traktors stellt sich oft die Frage, ob das Bodenbearbeitungsgerät verbreitert oder die Fahrgeschwindigkeit erhöht wer-

den soll.

Für den Dieserverbrauch ist in jedem Fall die Breite zu bevorzugen, da bei gleichzeitig erhöhter Flächenleistung der Spritverbrauch pro Hektar abnimmt. Als positiver Nebeneffekt nimmt bei geringerer Fahrgeschwindigkeit auch der Verschleiß bei den Bearbeitungswerkzeugen ab.

Arbeitstiefe überdenken

Unter dem Motto „so seicht wie möglich und so tief als nötig“ sollte man die Bodenbearbeitungstiefe wählen. Immerhin werden mit jedem Zentimeter tieferer Bodenbearbeitung rund 150 Tonnen mehr Boden bewegt, was wiederum einer Erhöhung des Spritverbrauches um rund einen Liter pro Hektar entspricht. Jedes Bodenbearbeitungsgerät hat eine maximale optimale Bearbeitungstiefe. Wird diese überschritten, steigt der Dieserverbrauch exponentiell.

Einstellung des Bodenbearbeitungsgerätes

Auch die Einstellung des Bodenbearbeitungsgerätes wirkt sich stark auf den Dieserverbrauch aus. Speziell bei schwierig einzustellenden Geräten steigt der Dieserverbrauch stark an. Dazu zählt zum Beispiel der Pflug, wenn Zugpunkt, Seitenneigung oder der Sturz falsch eingestellt sind.



Mit der automatischen Reifendruckregelanlage auf Traktor und Güllefass senkt und hebt der Fahrer den Reifendruck mit einem Klick, um ihn rasch den Straßen- und Bodenverhältnissen anzupassen. Den für jeden Untergrund optimalen Druck hat er zuvor programmiert. Damit die Reifen während der Fahrt rasch wieder befüllt werden können und keine Stehzeiten entstehen wird ein Zusatzkompressor – in diesem Beispiel auf der Fronthydraulik – verwendet.

Bei Licht Energie sparen

Wie energieeffiziente Beleuchtung Produktivität fördert und Kosten spart.



Ing. Gottfried Etlinger
Tel. 05 0259 29 232
gottfried.etlinger@lk-noe.at

Auch wenn die Energiekosten für die Beleuchtung meist eine untergeordnete Rolle am gesamten Stromverbrauch spielen, spart der Einbau energieeffizienter Leuchten Geld und die Investition rechnet sich. Richtig geplante Beleuchtung in den Arbeitsbereichen und Stallungen steigert das Wohlbefinden für Mensch und Tier und somit die Produktivität.

Richtiges Licht für einzelne Arbeitsbereiche

Arbeitsbereiche sollten während der Tageszeit ausreichend natürlich ausgeleuchtet sein. Schlechte Witterung und Arbeiten in den Morgen- und Abendstunden verlangen künstliche Lichtquellen. Richtig positionierte und ausreichende Beleuchtung erleichtert die Arbeit und erhöht die Sicherheit. Im Stallbereich steigert richtiges Licht überdies die Produktivität, das haben wissenschaftliche Untersuchungen bewiesen.

Eine grundlegende Größe für das richtige Licht ist die Beleuchtungsstärke. Die Tabelle auf Seite 33 gibt eine Übersicht für den landwirtschaftlichen Betrieb.

Schon bei der Planung sollte man auch die Farbtemperatur und den Farbwiedergabeindex berücksichtigen. Leuchten mit hoher Farbtemperatur und Tageslichtweiß mit mehr als 5.300 Kelvin sind zu bevorzugen. Dieses Licht fördert die Konzentration und wirkt weniger ermüdend. Der Farbwieder-

gabeindex sollte bei 80 und darüber liegen, vor allem dort, wo man länger als zwei Stunden arbeitet und wo man Objekte sowie Farben klar unterscheiden muss.

Beleuchtung im Milchviehstall

Das Licht beeinflusst vor allem die Leistung von Milchvieh. Beleuchtungsdauer, Beleuchtungsintensität und Lichtfarbe haben großen Einfluss auf Laktation, Fruchtbarkeit und Wohlbefinden. Wissenschaftliche Studien belegen, dass Kühe durch lange Tageslichtphasen mit 16 Stunden Helligkeit und acht Stunden Dunkelheit täglich um durchschnittlich fünf bis 15 Prozent mehr Milch geben. Voraussetzung ist eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke von 150 bis 200 Lux.

Für Trockensteher sind Tageslichtphasen mit acht Stunden Helligkeit und 16 Stunden Dunkelheit sinnvoll. Das erhöht die Milchleistung in der Folgelaktation. Außerdem werden die Futteraufnahme und das Immunsystem positiv beeinflusst.

Auch die Farbtemperatur einer Lichtquelle beeinflusst entscheidend den Biorhythmus. Je höher die Farbtemperatur, desto höher ist der Blau-Grün-Anteil in der spektralen Zusammensetzung des Lichts. Da die vom Rinderauge wahrgenommene Helligkeit gerade im Blau-Grün-Bereich am höchsten ist, sind Leuchten mit hoher Farbtemperatur von mehr als 5.300 Kelvin für eine Produktivitätssteigerung zu empfehlen. Alle Funktionsbereiche sollten gleichmäßig ausgeleuchtet werden. Schattenbildung sollte man vermeiden, weil sich die Augen der Tiere nur langsam an einen Hell-Dunkel-Wechsel anpassen.

Licht in Schweineställen

In der Zuchtsauenhaltung genügen im Warte- und Deckstall Beleuchtungsstärken von 100 Lux über acht bis zwölf Stunden. Im Abferkelstall ist aufgrund der gesteigerten Ferkelaktivität der „Langtag“ mit einer Beleuchtungsstärke von 100 Lux über 14 bis 16 Stunden zu empfehlen. Die Behand-

lungsbereiche hinter der Sau sollten zusätzlich mit Lampen ausgestattet sein, die während der Belegung und der Abferkelung die Beleuchtung auf mindestens 200 Lux erhöhen. In der Jungsauenaufzucht ist, wie im Warte- und Deckstall, Licht über acht bis zwölf Stunden empfehlenswert, da durch den „Kurztag“ die Geschlechtsreife früher eintritt.

In der Ferkelaufzucht und in der Mast ist ein kontrollierter Langtag mit 14 bis 16 Stunden Licht je Tag zu empfehlen. In Versuchen hat die längere Lichtphase die Geschlechtsreife der Eber hinausgezögert und dadurch die Aggression unter den Tieren gesenkt. Die kontrollierte Beleuchtung hat die Tageszunahmen signifikant erhöht im Vergleich zu unkontrollierter Beleuchtung.

In allen Funktionsbereichen sind hohe Farbtemperaturen und ein Farbwiedergabeindex von mehr als 80 empfehlenswert, um Tiersignale rechtzeitig zu erkennen und die Arbeitssicherheit bei der Tierbehandlung durch den Menschen zu gewährleisten.



Richtig geplante Beleuchtung in den Arbeitsbereichen und Stallungen steigert Wohlbefinden für Mensch und Tier und somit die Produktivität.

Geflügel verlangt spezielle Helligkeit

Geflügel nimmt Licht wesentlich anders wahr als Menschen. Beispielsweise sehen Hühner mehr Bilder pro Sekunde und können den UV-Bereich wahrnehmen. Ungeeignete Lichtbedingungen und unkontrollierter Lichteinfall durch Fenster können beim Geflügel Verhaltensstörungen, wie zum Beispiel Federpicken und Kannibalismus auslösen. Um die Tiere langsam in die Dunkel- und die Hellphase zu leiten, ist eine Dimmung zu Beginn und Ende des Lichttages zu empfehlen. So haben die Tiere besonders am Ende der Lichtperiode Zeit, sich auf die Dunkelphase vorzubereiten.

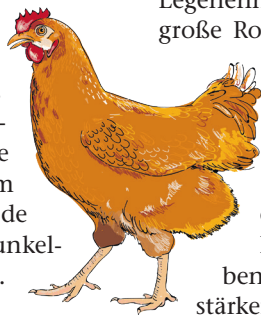
Im Maststall sollte die Beleuchtung gleichmäßig sein. Während der Lichtstunden ist im Tierbereich eine Beleuchtungsstärke von 20 Lux, gemessen in Kopfhöhe der Tiere, sicherzustellen. Dabei müssen mindestens 80 Prozent der

Masthühnernutzfläche ausgeleuchtet sein. Während des Fangens und Ausstallens sollten die Tiere bei gedimmtem Licht, zum Beispiel Blaulicht, aufgenommen werden. Das reduziert den Stress bei den Tieren sowie das Risiko des gegenseitigen Erdrückens.

Lichtprogramme für Legehennen

Aufgrund der starken physiologischen Wirkung von Licht auf Vögel spielt das Licht in der Legehennenhaltung eine sehr große Rolle. Mittels spezieller Lichtprogramme werden die Körpergewichtsentwicklung und der Legebeginn effektiv beeinflusst. In der Legehennenhaltung haben sich Beleuchtungsstärken von zehn bis 30 Lux und eine Beleuchtungsdauer von 14 bis 16 Stunden bewährt.

Die Leuchtmittel zwischen den verschiedenen Abteilen, wie zum Beispiel Scharrraum, Voliere und Deckenbeleuchtung, sollten möglichst iden-



tisch sein. Für die Eiablage suchen die Hennen in der Regel dunkle Orte auf. Das Nest sollte mit weniger als fünf Lux entsprechend dunkel und der Scharrbereich, besonders unter der Anlage, heller ausgeleuchtet sein. Um die Tiere abends ins System zu ziehen, sollte man die Lichtreihen nacheinander herunterdimmen, angefangen im Scharrbereich über die Beleuchtung innerhalb des Versorgungssystems bis zum Schluss das Deckenlicht über den Sitzstangen ausgeht.

Die Energieeffizienz der Leuchten ist ebenfalls ein entscheidender Baustein für die Planung der Beleuchtung am Betrieb. Der LED-Technologie gehört ganz klar die Zukunft. Ihr ist bei Neubauten und bei Modernisierung der Vorzug zu geben. Man kann aber auch bestehende Beleuchtungssysteme optimieren und dabei Energie einsparen. Im ersten Schritt überprüft man das gesamte Beleuchtungssystem auf Funktion

Energieeffiziente Leuchten sparen bares Geld

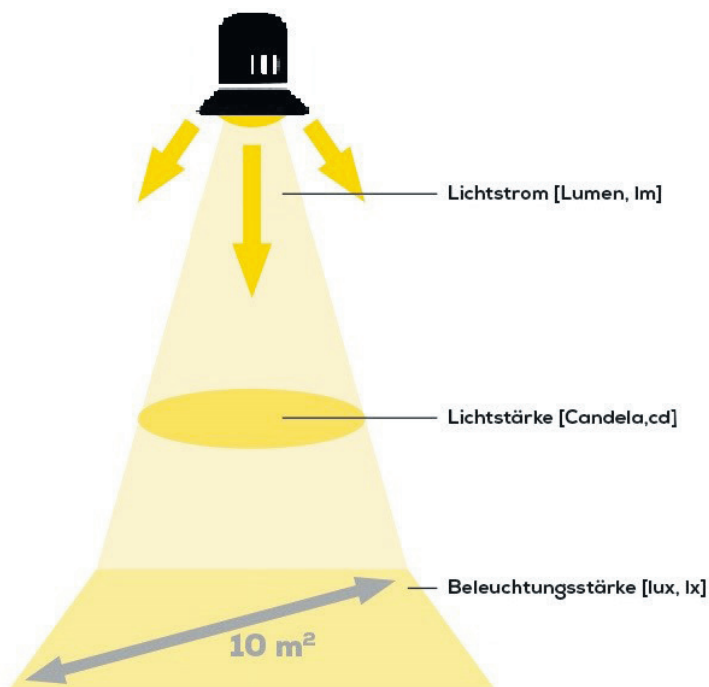
und Sauberkeit. Verschmutzte Leuchten, Staub und dunkle Schmutzflächen mindern die Beleuchtungsstärke und verhindern die Reflexion des Lichts im Raum und die installierte Lichtleistung wird nicht voll ausgeschöpft. Regelmäßiges Reinigen der Lampen und helle, möglichst saubere Wände unterstützen die natürliche Helligkeit. In vielen Bereichen sind klassische Leuchtstofflampen für die künstliche Beleuchtung installiert. Leuchtstofflampen benötigen für den Betrieb Vorschaltgeräte. Konventionelle Vorschaltgeräte (KVG) benötigen eine zusätzliche elektrische Leistung von rund zwölf Watt. Daher sollten Leuchtstofflampen mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) betrieben werden. Diese benötigen rund vier Watt. Gleichzeitig verlängern elektronische Vorschaltgeräte die Lebensdauer der Leuchtstofflampen deutlich.

Größere Bereiche, wie zum Beispiel Maschinenhallen, muss man nicht als einzige große Beleuchtungseinheit schalten. Wenn man sie unterteilt, wer-

den man nicht als einzige große Beleuchtungseinheit schalten. Wenn man sie unterteilt, wer-

den man nicht als einzige große Beleuchtungseinheit schalten. Wenn man sie unterteilt, wer-

den man nicht als einzige große Beleuchtungseinheit schalten. Wenn man sie unterteilt, wer-



Kenngrößen Beleuchtung

Quelle: Gottfried Etlinger/LK NÖ

Beleuchtungsstärke

Arbeitsbereich	Beleuchtungsstärke in Lux (gemessen auf der Arbeitsfläche bzw. im Arbeitsbereich)
Verkehrsflächen, Gänge	50
Bedienung von Maschinen oder Förderanlagen (z. B. Futterkammer)	200
Werkstatt (grobe Arbeiten)	300
Werkstatt, Werkbank (Feinarbeiten)	500-1000
Verkaufsräume Direktvermarktung	300
Verkaufsräume Kassenbereich	500
Büro	300-500
Bereiche/Räume Tierbehandlung (Klauenpflege, Krankenstall, ..)	200-400

den nur die Bereiche beleuchtet, wo das Licht gerade benötigt wird. Die Beleuchtung in kurz genutzten Gängen und Räumen kann mit Bewegungsmeldern gesteuert werden.

LED-Beleuchtung bietet viele Vorteile

Energieeffiziente LED-Beleuchtungen bietet viele Vorteile. Der wichtigste Vorteil der LED-Technologie ist unbestritten der vergleichsweise geringe Energieverbrauch. LED-Leuchten besitzen eine hohe Lichtausbeute in Lumen je Watt (lm/W), deshalb sind sie so effektiv. Der Wert der Lichtausbeute ist die bessere Entscheidungshilfe bei der Lampenwahl im Vergleich zur Wattangabe. Dadurch kann die LED-Technologie die Stromkosten um bis zu 70 Prozent gegenüber herkömmlichen Beleuchtungssystemen reduzieren.

Die weiteren Vorteile von LED-Lampen:

- hohe Lebensdauer – bei qualitativ hochwertigen Produkten bis 60.000 Stunden
- geringe Wärmeentwicklung – Module im HighPower-Bereich können auch höhere Temperaturen erreichen und die Wärme muss über spezielle Lampengehäuse (Kühlrippen) abgeführt werden
- hohe Stoßfestigkeit
- keine Einschaltverzögerung
- „flackerfreies“ Licht
- temperaturunabhängiger Lichtstrom

Neben speziellen LED-Leuchten werden häufig LED-Retrofit-Produkte vertrieben. Als LED-Retrofit-Produkte werden

Leuchtmittel und „Nachbauten“ von Leuchtmitteln bezeichnet, die beispielsweise klassische Leuchtstofflampen oder Glühlampen mittels LEDs ersetzen sollen. Bei der Verwendung solcher Produkte treten vielerlei Probleme auf. Aus diesem Grund sollte man Folgendes beachten.

- Leuchten dürfen nur mit dem vom Hersteller angegebenen Leuchtmittel betrieben werden.
- Beim Einsatz anderer Leuchtmittel, wie LED-Retrofit-Produkte erlöschen alle Zusagen und Garantien.
- Beim Einsatz anderer Leuchtmittel wird der „Einbauer“ zum Hersteller mit Produkthaftung.
- Es sollen nur geprüfte und zertifizierte Lampen mit dafür vorgesehenen Leuchtmitteln verwendet werden.
- Die Temperatur der LED-Lampe darf nicht größer sein als die der konventionellen Leuchtstofflampe.
- Die Maße und das maximale Gewicht der LED-Lampe müssen denen der konventionellen Lampe entsprechen.

Aus diesen Gründen sollte auf den Einsatz eines Retrofit-Produktes im Betrieb verzichtet werden. Überdies können „falsche“ Leuchtmittel eine erhöhte Brandgefahr bedeuten, die zum Verlust des Versicherungsschutzes führt.

Um Beleuchtungssysteme am Betrieb optimal zu planen, empfiehlt es sich, eine professionelle Lichtplanung vom Fachbetrieb durchführen zu lassen, um die Arbeitsbedingungen zu verbessern und die genannten Einsparpotentiale entsprechend auszuschöpfen.

Leuchtmittel	Lichtausbeute in Lumen je Watt (lm/W)
Glühlampe	10-12
Halogenlampe	25-30
Energiesparlampe	50-80
Leuchtstoffröhre	80-100
LED	130-180

Was man über Licht wissen sollte

Für die Planung von Beleuchtungssystemen ist zunächst wichtig, wie viel Licht konkret in den einzelnen Bereichen zur Verfügung gestellt und nutzbar sein soll. In diesem Zusammenhang sind die wichtigsten Kenngrößen Lichtstrom, Lichtstärke und Beleuchtungsstärke von Bedeutung. Farbtemperatur und Farbwiedergabe sind weitere entscheidende Kriterien für die richtige Auswahl der Beleuchtungssysteme.

- **Der Lichtstrom** gibt die Lichtleistung einer Lichtquelle an bzw. die Strahlungsleistung der Lichtquelle im sichtbaren Bereich des menschlichen Auges. Der Lichtstrom eines Leuchtkörpers wird in Lumen (lm) angegeben.
- **Die Lichtstärke**, angegeben in Candela (cd), drückt aus, wie viel Lichtstrom auf einen bestimmten Raumwinkel entfällt. Die meisten Leuchten, gerade solche mit LED-Lampen, strahlen nicht in alle Richtungen die gleiche Lichtstärke ab. Bei zwei Leuchten mit identischen Lumen-Werten, aber verschiedenen Abstrahlwinkeln ist die Lichtstärke bei derjenigen Leuchte mit dem kleineren Abstrahlwinkel höher.
- **Die Beleuchtungsstärke** gibt an, wie viel Licht (Lichtstrom) auf eine bestimmte Fläche fällt. Der Wert der Beleuchtungsstärke ergibt sich aus den Angaben des Lichtstroms, des Abstrahlwinkels der Leuchte und der Entfernung zur beleuchtenden Oberfläche. Die Einheit für die Beleuchtungsstärke ist Lux (lx).
- **Die Lichtfarbe** einer Lichtquelle wird beschrieben durch die Farbtemperatur in Kelvin (K). Gebräuchliche Leuchtmittel haben Farbtemperaturen in den Größenordnungen von unter 3.300 Kelvin (Warmweiß), 3.300 bis 5.300 Kelvin (Neutralweiß) bis über 5.300 Kelvin (Tageslichtweiß).
- **Der Farbwiedergabeindex** gibt an, wie natürlich die Farben von Gegenständen oder der Umgebung bei einer bestimmten Lichtquelle wirken. Es handelt sich also um einen Vergleichswert, mit dem der Farbeindruck eines Leuchtmittels bestimmt werden kann. Der höchstmögliche Wert des Farbwiedergabe-Index ist mit Ra = 100 definiert und gibt die Farben der Umgebung, der Objekte oder als Beispiel der Haut natürlich und unverfälscht wieder.

Grundkurs Biogas

Durch das Erneuerbaren Ausbau Gesetz kann Biogas wieder interessant werden, vor allem für Tierhalter. Ein Grundkurs dazu findet am 23. und 24. November in der BBK Wels statt. Nähere Infos zum Kurs und einen Beitrag über die Voraussetzungen und Förderungen betreffend Biogas lesen Sie unter noe.lko.at unter dem Reiter Bauen, Energie & Technik im Bereich Strom, Wärme und Mobilität oder sie scannen diesen QR Code.



Fachinfo PV-Anlage

Durch die gestiegenen Strompreise sind Photovoltaikanlagen sehr stark nachgefragt. Die LK NÖ bietet deshalb folgende Seminare an:

- Photovoltaikanlagen auf landwirtschaftlichen Dachflächen
- Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

Die Termine finden Sie unter noe.lko.at im Reiter Bauen, Energie & Technik im Bereich Energie oder unter diesem QR Code



Wie man mit Digitalisierung am Hof energieeffizienter arbeitet

Landwirte setzen Technologien ein, um Erträge zu steigern und Betriebsmittelmengen zu reduzieren. Gleichzeitig suchen sie nach Möglichkeiten, ihren Energieverbrauch zu senken – hier kommt die Digitalisierung ins Spiel: Sie ist ein wichtiger Treiber für die Energieeffizienz – warum? Darüber informiert der Beitrag.



Robert Zinner, BSc

Tel. 05 0259 29 223
robert.zinner@lk-noe.at

Ein Grund, warum Digitalisierung Energie sparen hilft: Eine verbesserte Kommunikation und Koordination zwischen verschiedenen Teilen des Energiesystems kann dazu beitragen, den Energieverbrauch vor allem durch die Betriebsmitteleinsparung zu senken und Energie wirksamer zu nutzen.

In einer sich rasch entwickelnden Welt ist es für Landwirte wichtiger denn je, Nahrungsmittel effizient zu produzieren. Durch die Digitalisierung des landwirtschaftlichen Prozesses können Landwirte mit den neuesten Informationen und Technologien in Verbindung treten, die ihnen helfen, die Effizienz zu steigern und die Produktion zu optimieren.

Attraktive Perspektiven fürs Wirtschaften

Digitale Hilfsmittel eröffnen attraktive Perspektiven für die Bewirtschaftung. So können beispielsweise Online-Kartierungstools verwendet werden,

um die Bepflanzung und Bewässerung effizienter zu planen. Mit GPS-fähigen Geräten lassen sich Überlappungen minimieren und Aufgaben wie das Behandeln von Pflanzen automatisieren, während Sensoren zur Überwachung der Bodenfeuchtigkeit oder des Gesundheitszustands der

„ Digitalisierung ist ein wichtiger Treiber für die Energieeffizienz.

Pflanzen eingesetzt werden können.

Digitalisierung und Energieeffizienz in der Landwirtschaft sind eine perfekte Kombination. Die Digitalisierung spielt in der Landwirtschaft eine immer wichtigere Rolle. Landwirte setzen GPS-gesteuerte Geräte, Sensoren und Software für die Präzisionslandwirtschaft ein, um ihre Erträge zu steigern und den Betriebsmittelverbrauch zu senken. Diese Technologie hilft den Landwirten auch dabei, ihren Wasserverbrauch und die Bodengesundheit besser zu kontrollieren. Jede eingesparte Ressource, die nicht produziert werden muss, spart Energie.

Energieeffizienz ist ein weiterer wichtiger Trend in der Landwirtschaft. Landwirte suchen nach Möglichkeiten, ihren Energieverbrauch zu senken, sei es durch den Einsatz effizienterer Geräte oder auch durch die Einführung von Verfahren, die weniger Energie benötigen.

Viele Landwirte wenden zum Beispiel reduzierte Bodenbearbeitungsmethoden wie Direktsaat an oder rüsten ihre Zugmaschinen mit Reifendruckregelanlagen aus, um den Treibstoffverbrauch ihrer

Maschinen zu senken.

Innovation Farm prüft neue Technologien

Welche neuen Technologien die Energieeffizienz steigern und wie sie das tun, prüft, demonstriert und vermittelt die Innovation Farm. Neue Produkte, Entwicklungen oder technische Lösungen sollen untersucht, praktisch erprobt und verständlich gemacht werden. Damit soll der Nutzen neuer Entwicklungen für die österreichische Landwirtschaft besser herausgearbeitet und der Zugang für Landwirte erleichtert werden. Im Fokus stehen Ackerbau, Grünland sowie Tierhaltung.

Vorgestellt werden nun drei, von der Innovation Farm getestete Technologien im Ackerbau mit direkt spürbaren Einsparpotenzialen.

Lenksysteme und Spurplanung

Viele österreichische Landwirte haben sich in den letzten Jahren für die Anschaffung eines Lenksystems entschieden. Es bietet hervorragende Möglichkeiten, verschiedene Arbeitsabläufe zu verbessern und den Arbeitskomfort zu erhöhen.

In der Praxis schöpfen Landwirte dieses Potenzial jedoch oft nicht voll aus. Der Einsatz von modernen Spurführungs- und Lenksystemen in vollem Umfang bringt sehr viele Vorteile mit sich. Neben einer massiven Fahrerentlastung und Arbeitszeiterparnis lassen sich mit dieser Technologie auch eine Menge an Betriebsmitteln und somit Kosten sparen.

Eine um zirka zehn Prozent* reduzierte Überlappung durch



Familie Pfeffer aus Mank hat das LK-Beratungsprodukt „Lenksystem – Fahrspurplanung“ in Anspruch genommen. Die mit GPS-Unterstützung exakt gesäten Reihen können so zeit- und energiesparend bewirtschaftet werden.

Smart Meter und Energiemanagement

In der Broschüre geht es um Smart Meter und Energiemanagement in der Land- und Forstwirtschaft. Ein Smart Meter ist ein intelligenter Stromzähler, der aus einem elektronischen Zählwerk und einer digitalen Kommunikationseinheit besteht. Er informiert zeitnah und transparent über den Stromverbrauch. Diese digitale Zählertechnik unterstützt das Energiemanagement und hilft, die Energieströme am Betrieb zu erfassen, zu steuern und zu dokumentieren. Wie man dieses Energiemanagement am Betrieb nutzen kann, um Kosten zu sparen, darüber informiert die Broschüre. Sie finden diese kostenlos zum Download auf noe.lko.at. Unter dem Reiter „Niederösterreich“ auf „Broschüren und Infomaterial“ klicken und dort die Rubrik „Bauen, Energie & Technik“ wählen oder den QR Code scannen.



die korrekte Nutzung des Lenksystems schlägt sich bei der Bodenbearbeitung in etwa im gleichen Maße in der Kraftstoffersparnis nieder. Auch andere Betriebsmittel wie Saatgut, Pflanzenschutzmittel oder Dünger werden durch die Reduktion von Überschneidungen eingespart. Hier lassen sich im Speziellen noch einmal zusätzlich bis zu fünf Prozent* mit einer automatischen Teilbreitenschaltung, auch als Section Control bezeichnet, einsparen. Diese Zahlen bestätigen sich auch bei laufenden Versuchen mit den Firmen Lindner, Steyr Traktoren und dem Lagerhaus Technikcenter mit John Deere an den Standorten der Innovation Farm in Mold und Wieselburg.

Teilflächenangepasste Bodenbearbeitung

Auf unterschiedliche Bodeneigenschaften innerhalb eines Schlags kann nicht nur beim Düngen oder der Aussaat eingegangen werden, sondern auch bei der Bodenbearbeitung macht dies durchaus Sinn, um die Effizienz zu erhöhen und dadurch Kraftstoff einzusparen. Das Ziel ist, auf der Basis einer vorab erstellten Applikationskarte die Bodenbearbeitung so flach wie möglich, aber so tief wie nötig in den einzelnen Teilflächen durchzuführen. Der Innovation Farm Standort

Wieselburg beschäftigte sich mit diesem Thema und konnte bei einem Versuch in Zusammenarbeit mit der Firma Lemken einen um 28 Prozent niedrigeren Zugkraftbedarf feststellen, der in einer Kraftstoffersparnis von 14 Prozent resultierte.

Energieautarke Agrarroboter

Die Robotik in der Landwirtschaft ist ein spannendes, neues Feld mit großem Potenzial. Landwirte suchen immer nach Möglichkeiten, die Effizienz und den Ertrag zu steigern. Die Robotik bietet hier viele Möglichkeiten. Sie kann für Aufgaben, wie die Überwachung von Pflanzen, die Aussaat, die Pflege und sogar die Ernte eingesetzt werden. In Zukunft werden Roboter eine noch größere Rolle in der Landwirtschaft spielen und sie effizienter und nachhaltiger machen. Die Innovation Farm hat in diesem Bereich zwei energieeffiziente Modelle getestet.

Farmdroid arbeitet Tag und Nacht

Im Jahr 2021 wurde der Farmdroid genauer unter die Lupe genommen. An relativ sonnigen Tagen können die vier Solarpanels auf dem „Dach“ des Roboters bis zu 20 Kilowattstunden pro Tag erzeugen. Dank der Sonne und zwei Li-

Herausforderungen und Chancen

Es gibt eine Reihe von Herausforderungen, die mit der Digitalisierung in der Landwirtschaft verbunden sind. Eine der größten ist der Mangel an Infrastruktur in vielen ländlichen Gebieten. Dazu gehört das Fehlen eines Breitband-Internetzugangs, der für die Nutzung digitaler Technologien unerlässlich ist. Außerdem fehlt es in vielen Regionen an qualifiziertem Personal, das in der Lage ist, die digitalen Technologien zu nutzen. Eine weitere Herausforderung sind die hohen Kosten einiger Innovationen, die sie für viele Kleinbauern unerschwinglich machen können.

Trotzdem bietet die Digitalisierung eine Reihe von Vorteilen für die Landwirtschaft. Sie hat das Potenzial, die Effizienz zu verbessern und die Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Digitalisierung bietet auch die Chance, die Wirtschaftlichkeit zu steigern, indem sie Landwirten Zugang zu Informationen und Technologien verschafft, die ihnen helfen können, ihre Produktivität zu steigern.

thium/Ionen Akkus kann dieser Roboter energieautark und CO₂-neutral Tag und Nacht betrieben werden. Roboter können 24 Stunden am Tag arbeiten, müssen keine Pausen machen und man kann sie für bestimmte Aufgaben programmieren.

Vollautonomen Hackroboter getestet

Dieses Jahr war der Farming GT von Farming Revolution an der Reihe. Der vollelektrische, vollautonome Hackroboter arbeitet mit einem Verbrauch von nur 1,5 Kilowatt und hat somit ebenfalls eine sehr geringe CO₂ Bilanz.

Kurz gefasst

Der Einsatz von Robotern in der Landwirtschaft steckt noch in den Kinderschuhen, aber die potenziellen Vorteile von Robotern in der Landwirtschaft liegen auf der Hand. Sie können den Landwirten helfen, ihre Erträge und Gewinne zu steigern und gleichzeitig ihre Arbeitskosten zu senken. Auf der Website der Innovation Farm können Sie alle Ergebnisse und ausführlichen Berichte zu diesen Technologien und vielen weiteren Innovationen unter innovationfarm.at nachlesen.

*Werte abhängig von Flächenstruktur, Arbeitsbreite und Teilbreitenanzahl



Der Farmdroid wurde von der Innovation Farm getestet. An relativ sonnigen Tagen können die vier Solarpanels auf dem „Dach“ des Roboters bis zu 20 Kilowattstunden pro Tag erzeugen.

Foto: Robert Zinner/LK-Technik Mold

Energiespartipps für Geflügel- und Schweinehalter

Die Situation am Energiemarkt verlangt, dass Geflügel- und Schweinehalter Energie effektiv einsetzen. In Schweineställen benötigt die Stallklimatisierung den meisten Strom. In der Geflügelhaltung ist der Anteil der Lüftung am Gesamtstromverbrauch noch höher. Wie man durch Optimieren der Lüftungsanlage ein enormes Einsparpotential ausschöpfen kann, lesen Sie im Beitrag.



Zonenheizung in der Ferkelaufzucht
Foto: Gottfried Etlinger/LK NÖ



Ing. Gottfried Etlinger

Tel. 05 0259 29232

gottfried.etlinger@lk-noe.at

Beispielsweise beansprucht die Lüftungstechnik in der Ferkelerzeugung zirka 59 Prozent und in der Mastschweinehaltung zirka 74 Prozent der elektrischen Gesamtenergie.

Sparen beginnt beim Planen der Lüftung

Während in der Geflügelhaltung die Strömungswiderstände im Lüftungssystem eine untergeordnete Rolle spielen, ist die Gestaltung der Luftzufuhr und -ableitung im Schweinestall wichtig. In jedem Lüftungskanal muss der Luftstrom einen gewissen Widerstand überwinden. Um die Strömungswiderstände in den Lüftungskanälen möglichst gering zu halten, muss man sie ordentlich planen und die Luftführung in den Stallungen entsprechend dimensionieren.

Querschnitte der Zu- und Abluftkanäle

Da Strömungswiderstände den Luftdurchsatz von Ven-

tilatoren absenken, erhöhen sich der Energieverbrauch und die Stromkosten für den Luftwechsel. Mit steigender Luftgeschwindigkeit steigt der Widerstand im Lüftungskanal. Deshalb muss man die Querschnitte der Zu- und Abluftkanäle so wählen, dass die Luftgeschwindigkeit nicht mehr als drei Meter pro Sekunde beträgt. Wird der Luftstrom im Lüftungskanal umgelenkt, erhöht sich ebenfalls der Strömungswiderstand und somit auch der Energieverbrauch. Lassen sich Umlenkungen des Luftstroms in der Planung nicht vermeiden, empfiehlt sich der Einbau von rund gebogenen Leitblechen im Lüftungskanal.

Abluft möglichst ungehindert abführen

Im Abluftkamin erreicht die Luft Geschwindigkeiten von fünf Metern pro Sekunde und mehr. Deshalb erzielen einfache Änderungen große Wirkung im Energieverbrauch. Die Montage einer Anströmdüse im Abteil kann den Volumenstrom um bis zu zehn Prozent erhöhen.

Die Abluft soll möglichst ungehindert abfließen. Verengungen an der Austrittsöffnung und den Abdeckhauben sind ein zusätzlicher Widerstand und erhöhen den Ener-

giebedarf um bis zu 25 Prozent. Messungen haben gezeigt, dass der Diffusor strömungstechnisch die idealste Lösung ist. Es ist aber zu bedenken, dass der größere Querschnitt die Austrittsgeschwindigkeit der Luft verringert und somit eine Verfrachtung der verbrauchten Stallluft in höhere Luftschichten verhindert wird. Im schlimmsten Fall wird die Abluft über die Zuluftöffnungen wieder in den Stall gesaugt.

Moderne Regeltechnik spart Energie

Ventilatoren einer Lüftungsanlage laufen nur rund 20 Prozent der Jahresstunden im oberen Leistungsbereich. Den Großteil des Jahres bewegt sich die Lüftungsanlage im unteren Leistungs- und Drehzahlbereich. Die Drehzahl der eingebauten Ventilatoren wird elektronisch geregelt. Man unterscheidet

- Spannungssteuerungen
 - Phasenanschnittsteuerungen und Traforegelung (Stufenregelung)
 - Steuerung mittels Frequenzumrichter oder EC-Technik im Motor des Ventilators.
- Die verschiedenen Arten der Regelung beeinflussen den Stromverbrauch direkt, vor allem im unteren Drehzahlbereich ist der Unterschied groß.

Trafosteuerungen liegen im Stromverbrauch zirka zehn bis 15 Prozent unter dem der Phasenanschnittsteuerung. Die Steuerung mittels Frequenzumrichter oder EC-Technik verringert den Energieverbrauch um bis zu 40 Prozent. Für einen Frequenzumrichter muss man oft nicht einmal den Klimacomputer tauschen. Der Frequenzumrichter kann zwischen dem Klimacomputer und den bestehenden Ventilatoren nachgerüstet werden. Im Frequenzumrichter muss ein Sinusfilter eingebaut sein, damit man bestehende Leitungen und Ventilatoren weiterhin verwenden kann.

Die EC-Technik ist noch etwas effektiver im Stromverbrauch als der Frequenzumrichter, aber auch in der Investition etwas teurer. Vor allem bei Neu- und Ersatzinvestitionen sollte man in moderne Frequenzregeltechnik oder EC-Technik investieren. Diese Technik amortisiert sich in der Regel nach drei bis sechs Jahren.

Leistungsbremse Verschmutzung

Eine regelmäßig gepflegte und gewartete Lüftungsanlage hilft Strom sparen. Feuchte Stallluft und Stallstaub verkrusten in den Abluftkanälen und an den Ventilatoren. Besonders



Foto: Health Johnson/fotolia.at

die Schutzgitter an den Zu- und Abluftöffnungen muss man immer sauber halten. Starke Verschmutzungen können die Stromaufnahme um zehn Prozent oder mehr erhöhen.

Die mechanische Lüftung in Geflügel- und Schweineställen ist ein großer Energieverbraucher. Wird diese optimiert, spart man erheblich an Energie. Auch die Heizung und Fütterung sollte man unter die Lupe nehmen, um den Energieverbrauch in den Ställen zu senken. Vor allem bei Neuanstellungen sollte man die effiziente Nutzung von Energie berücksichtigen.

Ferkelnester richtig beheizen

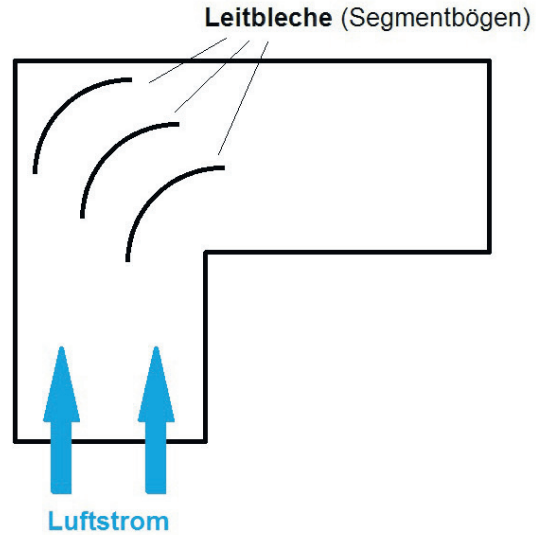
Beheizte Ferkelnester verbrauchen einen großen Anteil an Energie. Mit Warmwasser beheizte Wärmeplatten sind während der gesamten Säugezeit kosteneffizienter als elektrisch beheizte oder als Infrarotlampen. Um die hohen Temperaturansprüche der Ferkel in den ersten Lebenstagen abzudecken, empfiehlt sich eine Kombination aus Fußbodenheizung und Infrarotlampen. Infrarotlampen für die erste Lebensphase sollten regelbar sein. Bei der Installation warmwasserbetriebener Wärmeplatten ist besonders auf den hy-

draulischen Abgleich des Systems zu achten, um eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung in allen Ferkelnestern zu erreichen.

Zonenheizung in der Ferkelaufzucht

In der Ferkelaufzucht findet man überwiegend Raum- oder Zonenheizungen. Eine Raumheizung erwärmt immer das komplette Stallabteil. Da warme Luft nach oben steigt, muss die Temperatur entsprechend hoch eingestellt sein. Nur dann baut sich ein Wärmepolster auf und es wird auch im Liegebereich der Ferkel passend warm. Ebenso wichtig ist bei der Raumheizung, dass der Abluftventilatorschacht nicht bündig mit der Stalldecke abschließt. Er muss etwa einen Meter in den Raum hineinragen, sodass sich ein Hitzepolster unter der Decke bildet.

Anders als bei der Raumheizung herrschen bei der Zonenheizung nur im Liegebereich der Tiere „Wohlfühl-Temperaturen“. Der Fress- und Bewegungsbereich wird zirka 4 bis 5 °C kälter gefahren. Die Zonenheizung funktioniert gut, wenn an der Vorderseite der Abdeckplatte eine Schürze von zirka 15 bis 20 Zentimetern Länge hängt. Nur dann staut sich genug Wärme unter dem



Leitbleche verringern den Strömungswiderstand in den Luftkanälen, somit auch den Energieverbrauch.
Fotos: Gottfried Etlinger/LK NÖ

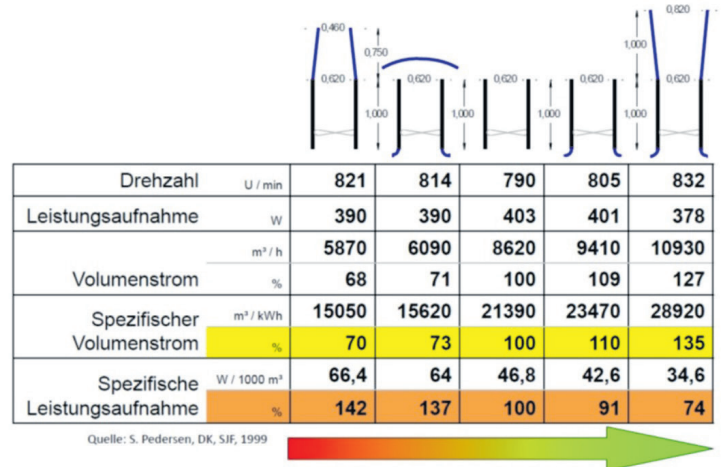
Liegedeckel. Alle Ferkel müssen in den ersten beiden Aufzuchtwochen genügend Platz in der beheizten Komfortliegezone finden, ein Platzangebot von 0,08 bis 0,10 Quadratmeter je Ferkel ist optimal. Soll im Aufzuchtstall nur der abgedeckte Liegebereich der Ferkel aufgeheizt werden, lassen sich bei richtiger Montage bis zu 30 Prozent Energie einsparen. Bei der Zonenheizung, muss die Zuluft vortemperiert sein, sonst verfehlt man die nötigen Raumtemperaturen. Ideal ist, wenn die Zuluft bereits im Zentralgang des Stalles auf mindestens 6 bis 8 °C erwärmt wird.

Fußbodenheizung in der Geflügelmast

Bei einer Fußbodenheizung ist die Temperatur dort wo die Tiere sie brauchen – in Bodennähe. Durch die vergleichsweise niedrigen Vorlauftemperaturen kann man Fußbodenheizungen sehr effizient betreiben. Die Fußbodenheizung hält die Einstreu über den gesamten Mastverlauf trocken und beugt Fußkrankheiten vor.

Wärmetauscher helfen Heizkosten sparen

Die Temperaturansprüche der Tiere zu erfüllen, ist eine der



Die Ausführung des Abluftkamins hat wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch in der Lüftungsanlage.
Foto: Gottfried Etlinger/LK NÖ

großen Herausforderungen in der Geflügel- und Schweinehaltung. Im Großteil der Stallungen werden entsprechende Heizungs- und Lüftungsanlagen eingebaut und betrieben. Diese regulieren die Versorgung mit Frischluft und den Abtransport der Schadgase, sowie die Temperaturverhältnisse. Der Wärmeverlust bei Stallgebäuden mit entsprechender Dämmung der Außenhülle liegt bei 15 bis 20 Prozent. Die restlichen 80 bis 85 Prozent des Gesamtwärmeverlusts verursacht die Lüftungsanlage. Luft/Luft-Wärmetauscher können den Wärmeverlust über die Lüftungsanlage erheblich verringern. Damit spart man Heizenergie für Temperierung der Stallabteile. Außerdem verbessert der Wärmetauscher die Luftqualität und gleicht Temperaturschwankungen in den Stallungen aus.

Energieverbrauch in

der Fütterungsanlage

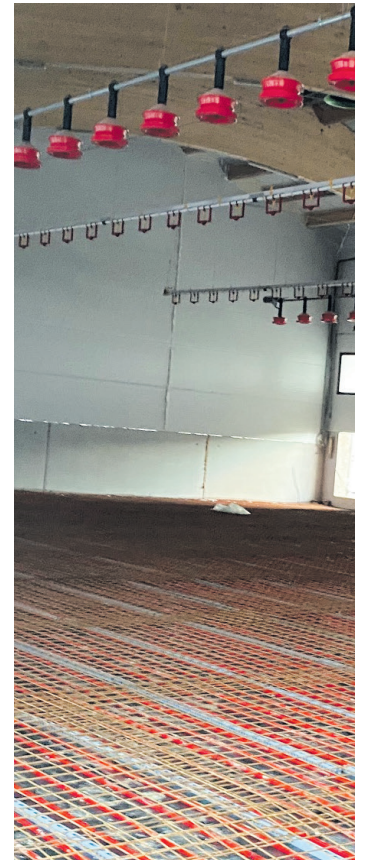
Mahl- und Mischanlagen haben in der Regel hohe elektrische Anschlusswerte und verursachen hohe Leistungsspitzen im Tagesverlauf. Arbeitsabläufe in den Mahl- und Mischanlagen sollten, wenn möglich, automatisiert und zeitlich in Bereiche gelegt werden, in denen die verfügbare Energie am günstigsten ist.

Die meisten schweinehaltenden Betrieben verwenden Hammermühlen zum Schrotten des hofeigenen Getreides. Aus energetischer Sicht wären Getreidequetschen mit einem Energiebedarf von 0,3 bis 0,4 Kilowattstunden pro Dezitonne den Hammermühlen vorzuziehen, die 0,7 bis 1,4 Kilowattstunden pro Dezitonne benötigen. Hammermühlen schließen aber das Getreide für die Tiere besser auf und sind weit weniger störungsanfällig.

Am meisten Energie kann man beim Fördern des Getreides

und des Mahlgutes sparen. Mechanische Fördereinrichtungen verbrauchen weniger Energie als pneumatische Systeme. Zu empfehlen sind gebläselose Hammermühlen, die direkt über der Mischanlage angeordnet sind. Das geschrotete Getreide steht ohne weitere Transportwege in der Mischanlage zur Verfügung. Der Stromverbrauch kann überdies durch regelmäßige Kontrolle und Wartung der Siebe und Schlegelhämmer begrenzt werden.

Der Energieeinsatz zum Mischen der Futterkomponenten ist vergleichsweise gering und es gibt kaum Unterschiede zwischen Trocken- und Flüssigfütterung. Erhebliche Unterschiede ergeben sich bei der Art der Futterzuteilung. Die Verteilung von trockenem Futter mit Förderspiralen oder Förderketten benötigt weniger Energie als die Verteilung der Futtersuppe in Flüssigfütterungsanlagen. Am energiesparendsten verteilt Druckluft das Futter.



Fußbodenheizung für Geflügelställe

Foto: Fa. Janker



lko

beratung



noe.lko.at/beratung

Zuverlässiger Partner, klarer Weg

für unseren Hof, unser Leben und unsere Zukunft!



Über die Trocknung kann man entscheidend auf die Qualität der Biomasse bezüglich Lagerfähigkeit und Heizwert einwirken.

Fotos: Paula Pöchlauer-Kozel/LK NÖ

Mit Brennholz und modernen Heizkesseln Energie sparen

Holz mit hoher Energiedichte und Heizkessel für nachhaltige schlagkräftige Wärmelieferung: Hier erfahren Sie den besten Weg zum Ziel.



DI Peter Muck, BEd MSc
Tel. 05 0259 29234
peter.muck@lk-noe.at

Hier finden Sie einen Überblick, welche Systeme an modernen Biomasseheizkesseln derzeit am Markt angeboten werden und wo ihre Vor- und Nachteile liegen.

Stückholzkessel mit Saugzuggebläse

Heute werden überwiegend Saugzuggebläsekessel mit Leistungen zwischen 15 und 60 Kilowatt angeboten. Die Anforderungen an die Brennstofflagerung sind gering, der manuelle Aufwand für das Beschicken und Betreiben der Anlage ist dafür höher. Der Kesselfüllraum sollte für Scheite mit einem halben Meter Länge geeignet sein. Die Füllraumgröße und das verwendete Holz – Weich- oder Hartholz – bestimmen die Abbranddauer. Diese liegt zwischen vier und acht Stunden bei Volllast und kann bis zu 20 Stunden im Teillastbetrieb betragen. Verbrennungsregulatoren, meist mit Lambdasonde, sor-

gen für hohe Verbrennungsqualitäten mit geringen Emissionen. Einige Modelle verfügen über eine automatische Zündung. Moderne Holzvergaserkessel haben einen Wirkungsgrad von über 90 Prozent und liegen deutlich über jenen von „Allesbrennerkesseln“.

Automatische Holzheizungen

Hackschnitzel- und Pelletsheizungen arbeiten weitgehend vollautomatisch und weisen den höchsten Komfort unter den Holzheizsystemen auf.

Sicher versorgt

Mit Biomasse aus heimischen Wäldern Wärme zu erzeugen ist regional, nachhaltig und macht auch in bewegten Zeiten wie diesen unabhängig von weltweiten Konzernen. Der jährliche Zuwachs der heimischen Waldfläche und deren nachhaltige Bewirtschaftung versorgen uns sicher mit Brennstoff.

Damit leistet Waldbiomasse einen wichtigen Beitrag, unabhängig von fossilen Rohstoffen zu werden.

Heizwert-Erhöhung durch Trocknung

Ausgangswassergehalt 50%
[bezogen auf MJ/kg]

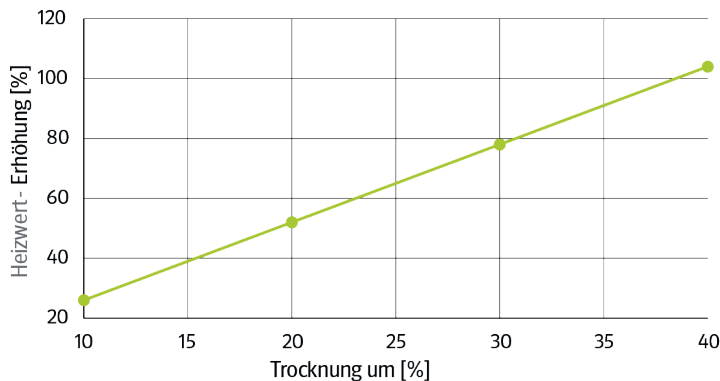


Abbildung 1: Heizwert-Erhöhung durch Trocknung

Hackgutkessel

Hackgutheizungen werden in einem Leistungsbereich von 20 Kilowatt bis fünf Megawatt und mehr angeboten. Voraussetzung ist ein ausreichendes Platzangebot zum Lagern der Hackschnitzel und eine geeignete Zufahrtsmöglichkeit zum Befüllen des Bunkers. Deshalb werden Hackgutanlagen oft in einem Wirtschaftsgebäude errichtet. Über Nahwärmeleitungen wird das bestehende Heizsystem im Wohngebäude angeschlossen.

Automatische Zündung, Wärmetauscherreinigung und Entaschung sowie eine optimale Verbrennungsregelung bis weit in den Teillastbereich zeichnen diese Anlagen aus.

Pelletskessel

Pelletsheizungen sind vollautomatische Holzheizungen, die relativ wenig Lagerraum benötigen. Sie werden auch für sehr kleine Leistungen gebaut, die vor allem für Niedrigenergiehäuser mit geringerem Wärmebedarf notwendig sind.

Oft sind Pelletsheizungen eine günstige und umweltfreundliche Alternative zu Heizöl. Abgesehen von einer drei- bis viermaligen Aschenentleerung im Jahr bieten sie den gleichen Komfort. Durch die einheitliche Qualität und Größe des Brennstoffes sind Pelletsanlagen nahezu störungsfrei. Pellets werden üblicherweise mit dem Tankwagen geliefert.

Scheitholz-Pelletskombikessel immer beliebter

Diese Kessel sorgen für einen

Heizwertvergleich (w=25%)

nach Gewicht (kg)

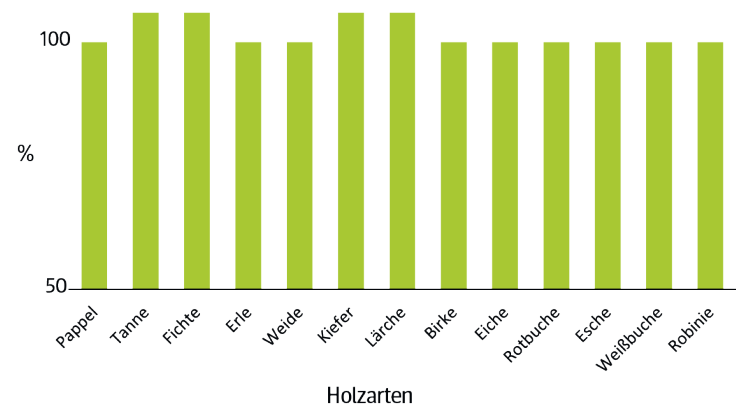


Abbildung 2: Heizwertvergleich (w=25%) nach Gewicht in Kilogramm

vollautomatischen Heizbetrieb, auch wenn einmal nicht nachgelegt wird, zum Beispiel wenn man krank oder auf Urlaub ist. Wenn das Scheitholz niedergebrannt und die Energie im Pufferspeicher verbraucht ist, stellt der Kessel automatisch auf Pelletsbetrieb um. Legt man wieder Scheitholz nach, schaltet sich der Pelletskessel ab.

Vor allem das automatische Weiterheizen nach Abbrennen des Scheitholzes macht das Heizen mit dem Kombikessel besonders komfortabel.

Brennstoff Energieholz

Um die Energie in der Biomasse bestmöglich zu nutzen, muss das Holz fachgerecht trocknen. Über die Trocknung kann man entscheidend auf die Qualität

der Biomasse bezüglich Lagerfähigkeit und Heizwert einwirken. Durch Trocknen wird aus einem einfachen Rohstoff letztlich ein effizienter und hochwertiger Brennstoff.

Wassergehalt von frischem Energieholz

Der Einfluss des Schlägerungszeitpunktes kann im Hinblick auf den zu erwartenden Ausgangswassergehalt vernachlässigt werden.

Aufgrund verschiedener Zonen und Eigenschaften heimischer Baumarten sind die Wassergehalte zwischen Kern- und Splintbereich unterschiedlich. Das Splintholz ist hell und erheblich weicher. Bei Nadelhölzern beträgt der Wassergehalt im Splint um die 55 Prozent, der Kern hingegen ist deut-



Diese Kraft-Wärme-Kopplungsanlage steht auf einem Mostviertler Betrieb und erzeugt aus Hackschnitzeln Wärme & Strom. Links im Bild ist der Verdampfer, rechts der Stromerzeuger zu sehen.



Dieser Hackgutkessel ist mit einem Brennwertwärmetauscher ausgestattet, der auch dem Abgas noch Wärme entzieht. Das Abgas kühlt so stark ab, dass die Temperatur im Kamin konstant bei 45 °C bis 55 °C liegt.



lich härter und der Wassergehalt liegt bei zirka 30 Prozent. Im Gegensatz dazu zeigen die wichtigen Laubholzbaumarten Buche und Eiche keine oder nur geringe Unterschiede zwischen Kern- und Splintbereich. Der Wassergehalt liegt im Splint bei etwa 45 Prozent, im Kern bei 40 Prozent. Jüngere Bäume weisen, ebenso wie schwächere Stammteile (Krone), einen höheren Anteil an Splintholz und so auch einen höheren Wasser-

gehalt auf.

Effekt des Trocknens auf die Qualität von Energieholz

Das Trocknen von Energieholz erhöht den Heizwert deutlich. Der höhere Heizwert wirkt sich günstig auf die Transport- und Lagerkosten aus, bei der Verbrennung selbst entstehen aufgrund der verringerten Brennstoffmenge weniger Schadstoffe und Asche.



Hier werden Sie **BERATEN**

☎ 05 0259 29230



Biomasse-Nahwärmeversorgung

noe.lko.at/beratung

Sie beabsichtigen eine Biomasseanlage zu errichten und damit weitere Objekte mit Wärme zu versorgen. Wir informieren Sie über die grundsätzliche technische Machbarkeit und die erforderlichen Umsetzungsschritte.

lkberatung

STARKER PARTNER
KLARER WEG



Ein weiterer Effekt der Trocknung ist die bessere Lagerfähigkeit. Energieholz unter 20 bis 30 Prozent Wassergehalt ist für Mikroorganismen schwer abbaubar und es treten nur mehr geringe Trockensubstanzverluste auf.

Heizwert durch Trocknen steigern

Der Heizwert hängt stark vom Wassergehalt des Brennstoffes ab. Je mehr Wasser im Brenn-

stoff enthalten ist, desto geringer wird sein Heizwert, da während des Verbrennungsvorganges Wasser unter Energieaufwand verdampft werden muss. Die Energiemenge, um ein Kilogramm Wasser bei Normalluftdruck zu verdampfen, beträgt 2.257 Kilojoule je Kilogramm. Die Grafik „Heizwert-Erhöhung durch Trocknung“ zeigt den Zusammenhang zwischen Heizwert-Erhöhung durch das Trocknen.

Trocknungsmöglichkeiten von Energieholz

Freilandtrocknung von Ganzbäumen

Beim Trocknen ganzer Bäume kann innerhalb eines Sommers oder weniger Monate der Wassergehalt auf 20 bis 30 Prozent reduziert werden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Holz unmittelbar nach der Holzernte gespalten wird; dies gilt vor allem für alle Laubholzarten über 35 Zentimeter Stammdurchmesser. Gegenüber der Lagerung von Rundholz lassen sich bei der Ganzbaum-Trocknung etwas bessere Trocknungsergebnisse erwarten. Die Differenz beträgt bis zu fünf Prozent.

Zu beachten:

- Der Lagerplatz sollte sonnig, luftig und gut zugänglich sein.
- Ganze Bäume sollte man in niederschlagsreichen Jahreszeiten abgedeckt lagern.
- Bei großen Stapeln sollte man auf eine gute Durchlüftung achten.

Freilandtrocknung von Rundholz in Poltern

Beim Trocknen von Rundholz in Poltern kann man unter günstigen Wetter- und Lagerungsbedingungen innerhalb einer Sommersaison Wassergehalte von unter 25 Prozent erzielen. Unter ungünstigen Bedingungen kann der Wassergehalt in Rundholzpoltern über mehrere Monate unverändert bleiben.

Zu beachten:

- Windigen und sonnigen Lagerungsort aussuchen, wie zum Beispiel eine Kuppe oder Freifläche

- Auf luftige Bauweise achten: Einbau von Querlagen (Kreuzpolter), die Bodenfreiheit der Stapel sollte mehr als einen halben Meter betragen.
- Polter bei Lagerung über den Winter abdecken.



Freilandtrocknung von Waldhackgut & Schlagabraum

Trocknet man Waldhackgut in Haufen, reduziert sich im Freien der Wassergehalt von frischem Holz innerhalb von drei Monaten auf 25 Prozent. Unter schlechten Bedingungen kann der Wassergehalt aber auch steigen.

Zu beachten:

- Noch vor dem Hacken sollte man entscheiden, ob man das Material auch ungehackt trocknen kann.
- Je größer die Körnung desto besser sind Lagerfähigkeit und Trocknung.
- Bei Hackgut mit mehr als 25 bis 30 Prozent Wassergehalt gibt es durch biologischen Abbau Massenverluste. Darüber hinaus kommt es durch Erwärmung und Selbsttrocknung zu Heizwertverlusten von bis zu sechs Prozent pro Monat.

Heizwert des Holzes

Der Heizwert eines festen Brennstoffs ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung von einem Kilogramm festen Brennstoff frei wird.

Bezogen auf die Masse des Holzes, zum Beispiel ein Kilogramm, im Allgemeinen auch als Gewicht bezeichnet, ist der Unterschied der einzelnen Holzarten im Heizwert vernachlässigbar gering siehe Abbildung 2.

Die „Energiefresser“ im Rinderstall aufspüren

In der Rinderhaltung, vor allem aber in Milchviehställen, liegen beachtliche Energiesparpotentiale, die oft mit nur geringem technischen und finanziellen Aufwand zu heben sind. Wo man diese findet und wie man sie nutzt, erfahren Sie im Betrag.



Dipl.-Päd. Ing. Gottfried Etlinger
Tel. 05 0259 29232
gottfried.etlinger@lk-noe.at

Durch eine einfache Energiebuchhaltung kann man sich relativ schnell einen Überblick schaffen, wie viel Energie in den einzelnen Betriebsbereichen verbraucht wird.

Stromverbrauch dokumentieren

Über die Leistungen der einzelnen Maschinen – in der Regel am Typenschild ablesbar – und den Betriebszeiten in Stunden erhält man den Verbrauch in Kilowattstunden. Nach einem Abgleich mit der Stromabrechnung lassen sich die größten Stromverbraucher ausfindig machen und Effizienzmaßnahmen planen.

Größte „Fresser“: Melkstand & Milchammer

Basis für eine energieeffiziente Milchgewinnung ist die richtige Dimensionierung der einzelnen Anlagenteile abgestimmt auf die Herdengröße.

- Angepasste Vakuumpumpe

pe – Faustformel: 300 l/min Basisbedarf + 100 l/min pro Melkzeug

- Größe des Milchtanks auf die aktuelle Milchmenge abstimmen – Tank nicht überdimensionieren

Drehzahlsteuerung für Vakuumpumpe

Der erste Ansatz, um Energie am Milchviehbetrieb einzusparen, ist die Steuerung der Vakuumpumpe. Der Einbau einer Frequenzsteuerung kann den Stromverbrauch um 40 bis 60 Prozent gegenüber dem Betrieb ohne Drehzahlregelung verringern.

Elektronisch geregelte Pumpen ermitteln mittels Sensoren das benötigte Melkvakuum und regulieren damit die Drehzahl der Pumpe. Die maximale Vakuumeistung ist nur für kurze Zeit im Reinigungsprozess erforderlich. Die meiste Zeit des Melkvorgangs läuft die Pumpe im niedrigen unteren Drehzahlbereich. Steht die Neuanschaffung einer Vakuumpumpe ins Haus, sollte man generell nicht auf eine entsprechende Drehzahlsteuerung verzichten. In den meisten Fällen können bestehende Vakuumpumpen mit einer Frequenzsteuerung problemlos nachgerüstet werden. Die Nachrüstung hängt ab von der Pumpenbauart und des Alters

der Vakuumpumpe. In diesem Fall ist es am Einfachsten, sich bei einer Melktechnik-Fachfirma zu informieren

Die Investitionskosten einer frequenzgesteuerten Vakuumpumpe sind um 20 bis 30 Prozent höher als die einer konventionellen Pumpe. Für eine Nachrüstung muss man, abhängig von der Pumpenleistung, mit 3.000 bis 4.000 Euro kalkulieren.

Milchkühlung zuerst optimieren

Verfolgt man den Weg der Milch weiter, kommt man zum größten Stromverbraucher in der Kette – der Milchkühlung. Dort gibt es einige technische und bauliche Maßnahmen, die den Stromverbrauch erheblich senken.

Im Vorfeld sollte man folgende Faktoren für eine effiziente Milchkühlung kontrollieren und optimieren:

- Bei kühlen Temperaturen arbeitet die Milchkühlung am effizientesten. Milchtank und Kälteaggregat sollten in einer möglichst kühlen Umgebung stehen.
- Der Aufstellungsort des Kälteaggregats ist maßgebend für den Energieverbrauch. An den Kühlrippen der Anlage muss eine freie Luftzuführung möglich sein. Die

besten Ergebnisse erzielt man, wenn das Aggregat mit kühler Außenluft versorgt wird. Messungen zeigen ein Einsparungspotential von bis zu 25 % des jeweiligen Stromverbrauchs.

- Nur saubere Kühl lamellen arbeiten optimal. Eine regelmäßige Reinigung des Aggregats ist daher unerlässlich.
- Auf eine ausreichende Kältemittelmenge im Kühlkreislauf ist zu achten und durch regelmäßige Wartungen die Leistungsfähigkeit der Geräte zu erhalten.
- Das Volumen des Milchtanks, vor allem aber die Nennleistung des Kälteaggregats sollten nach Möglichkeit auf die zu erwartende Milchmenge abgestimmt sein.

Vorkühler als einfache Lösung

Der Einbau eines Vorkühlers ist eine relativ einfache Lösung, um den Energieverbrauch der Milchkühlung erheblich zu senken. Dazu baut man einen Platten- oder Rohrkühler zwischen Milchabscheidegefäß und Milchtank ein. Das Brunnen- oder Ortswasser im Vorkühler entzieht die Wärme indem es entgegen der Flussrichtung an der Milch vorbeifließt.





Automatische Fütterungssysteme bringen nicht nur eine Ersparnis an Arbeitszeit mit sich, sondern arbeiten auch sehr energieeffizient.

Foto: Fa. Wasserbauer

Hier werden Sie **BERATEN**
 05 0259 29230

Stallklimaberatung
 noe.lko.at/beratung

Wir beraten Sie individuell über mögliche Systeme für Lüftung, Heizung und Kühlung. Wir bieten bauliche und technische Lösungsvorschläge für die Verbesserung des Stallklimas.

lkberatung

STARKER PARTNER
KLARER WEG

geführt wird. Plattenkühler haben häufig eine größere Oberfläche und damit mehr Wärmetauschfläche als Rohrkühler. Dafür sind die Durchgänge für die Milch und das Wasser beim Plattenkühler enger. Deshalb ist es beim Plattenkühler sinnvoll, vor dem Milchzulauf einen Filter zu schalten, um Verstopfungen durch Fremdkörper vorzubeugen, wie zum Beispiel Stroh oder Schmutz. Der Abkühleffekt der Milch durch den Vorkühler hängt von der Wassertemperatur und -menge, von der Milcheinlauf-temperatur und -menge sowie von der Vorkühlergröße ab. Praxiserfahrungen zeigen, dass die Milch von rund 35 °C auf etwa 16° bis 20°C abgekühlt werden kann. Der Wasserbedarf liegt bei etwa 1,5 bis zwei Litern pro Liter Milch. Die Kühlwirkung der Vorkühler ist umso besser, je kälter das Wasser ist. Das erwärmte Wasser wird für die Tränke der Tiere genutzt, kann aber auch in ei-

nem Pufferspeicher „zwischen- gespeichert“ werden. Durch die vorgekühlte Milch kann der Stromverbrauch in der Milchkühlung um 30 bis 40 Prozent gesenkt werden. Die Anschaffungskosten eines Vorkühlers, unabhängig ob Platten- oder Rohrkühler, betragen 2.500 bis 3.000 Euro. Hinzu kommen noch die Einbaukosten ins bestehende System.

Wärmerückgewinnung

Der Einbau einer Wärmerückgewinnung setzt ebenfalls direkt bei der Milchkühlung an. Bei einer Wärmerückgewinnungsanlage wird der Kältemittelkreislauf vor dem Kondensator durch einen Warmwasserspeicher geführt. Mit der Abwärme kann Brauchwasser auf zirka 45 bis 50 °C erwärmt werden. Das Warmwasser wird in einem Boiler bereitgestellt und nach dem Melken an den Spülautomaten zur Reinigung

der Melkanlage abgegeben. Der Spülautomat erledigt nur mehr die Restaufheizung. Die mit einer Wärmerückgewinnung erzielbare Warmwassermenge hängt von der Milchmenge pro Melkung ab und ob ein Vorkühler eingesetzt wird. Ein Liter Milch dann ungefähr 0,6 Liter Wasser auf etwa 50 °C erwärmen. Zu berücksichtigen ist, dass ein Vorkühler etwa die Hälfte der Milchwärme entzieht. Damit reduziert sich die mögliche Menge an warmen Wasser auf 0,3 Liter je Liter Milch. Ob die Kombination von Vorkühlung und Wärmerückgewinnung Sinn macht, lässt sich relativ einfach und schnell feststellen. Eine Wärmerückgewinnung rechnet sich auf jeden Fall, wenn die mögliche erwärmte Wassermenge in etwa dem Warmwasserbedarf für Melkstand- und Kühltankreinigung, Kälbertränke oder Hände waschen entspricht. Daraus ergibt sich,

dass für viele Betriebe eine Kombination aus Wärmerückgewinnung und Milchvorkühlung wirtschaftlich sinnvoll sein kann

Eiswasserspeicher

Soll eine Milchkühlung neu angeschafft werden, kann auch ein Eiswasserspeicher eine energieeffiziente Lösung sein. Der Eiswasserspeicher baut unabhängig von den Melkzeiten in einem separaten Speicher einen Kältevorrat auf. Dieser steht bei Bedarf nach dem Melken zum Kühlen der Milch zur Verfügung. Das Verfahren benötigt etwas mehr Strom und die Investitionskosten liegen rund 20 Prozent über der einer Direktkühlung. Der Vorteil: Man kann Photovoltaikstrom in der sonnenreichen Zeit in Form von Eis speichern. So kann ein Eiswasserspeicher den Eigenverbrauchsanteil an Photovoltaikstrom am Betrieb erheblich steigern.

Verbraucher	Anzahl	Nennleistung lt. Hersteller (kW)	Einsatzzeit (h/ Jahr)	Stromverbrauch (kWh/Jahr)	Stromtarif (€/Jahr)	Stromkosten (€/Jahr)
Vakuumpumpe	1	4,00	1460	5.840	0,35	2.044,00
Kühltank	1	5,00	2000	10.000	0,35	3.500,00
Stallbeleuchtung	20	0,06	3500	3.920	0,35	1.372,00

Energiekennzahlen und die Dokumentation des Energieverbrauchs zeigen Bereiche mit dringendem Handlungsbedarf auf und helfen bei der Umsetzung von Einsparmaßnahmen.

Quelle: Gottfried Etlinger/LK NÖ

Berechnung Einsparung durch Drehzahlsteuerung

Verbraucher	Vakuumpumpe	
Nennleistung (kW)	4,00	
Betriebsdaten	täglich	Jährlich
Einsatzstunden	4	1.460
Stromverbrauch (kWh)	16	5.840
Stromtarif (€/kWh)	0,35	
Stromkosten (€)	5,60	2.044,00
Einsparungspotential (%)	40	
Stromersparnis (kWh)	6,40	2.336,00
Stromkostensparnis (€)	2,24	817,60
Investitionskosten (€)	4.000,00	
Amortisationszeit (Jahre)	4,89	

Durch das hohe Einsparungspotential und teilweise hohe tägliche Betriebszeiten rechnet sich die Investition in eine Drehzahlsteuerung relativ schnell.

Quelle: Gottfried Etlinger

Ration elektrisch mischen und vorlegen

Die automatisierte Vorlage von Futtermischrationen gewinnt in der Milchvieh- und Mastrinderhaltung immer mehr an Bedeutung aufgrund von

- eingesparte Arbeitszeit
- flexibler Zeiteinteilung
- mehrmals täglicher und leistungsgruppenbezogener Fütterung

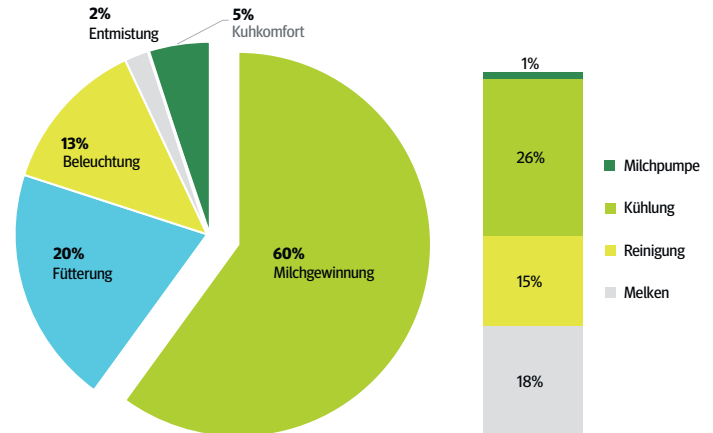
Nahezu alle namhaften Hersteller im Bereich Fütterungstechnik haben automatische Fütterungssysteme im Programm. Die Ration wird mit elektrischer Energie hergestellt und das Futter ebenso verteilt. Automatische Fütterungssysteme mit effizienten Elektromotoren können die Energiekosten für die Rinderfütterung im Vergleich zu konventioneller Fütterungstechnik reduzieren. Außer-

dem bietet diese Technik die Möglichkeit, Eigenstrom einer Photovoltaikanlage zu nutzen und somit steigenden Energiekosten zu begegnen.

Eine genauere wirtschaftliche Betrachtung von automatischen Fütterungssystemen ist aufgrund weniger Daten und Untersuchungen derzeit noch schwierig.

Arbeitszeit entscheidet

Insgesamt gesehen ist bei der automatischen Fütterung der Investitionsbedarf höher als bei konventioneller Grund- und Kraftfuttermischration. Eine Investition in diese Technik ist aus finanzieller Sicht nur dann überlegenswert, wenn die zur Verfügung stehende Arbeitszeit sehr knapp und damit teuer ist. Tendenziell gilt, dass je höher der zeitliche Aufwand für die Futtermischration in Abhängigkeit von den betrieblichen Bedingungen ist, desto interessanter



In der Milchviehhaltung ist die Milchgewinnung der Hauptstromverbraucher. In diesem Segment verschlingt wiederum die Milchkühlung den größten Anteil an Strom. Hier kann man mit dem Einbau eines Vorkühlers, einer Wärmerückgewinnung oder eines Eiswasserspeichers einen hohen Stromanteil einsparen.

Grafik: Gottfried Etlinger/LK NÖ

werden automatische Fütterungssysteme.

Elektrofahrzeuge im Stall und am Hof

Aber auch der Einsatz von Elektrofahrzeugen im Stall- und Hofbereich wird immer interessanter. Vor allem im Segment der Hoflader sind bereits eine Vielzahl an elektrisch betriebenen Modellen auf dem Markt erhältlich. Die Betriebskosten liegen deutlich unter denen vergleichbarer Dieselmotoren. Der Anschaffungspreis ist aber um zirka 30 Prozent höher. Modellrechnungen zeigen, dass sich die höhere Investition nach rund 2.500 bis 3.000 Betriebsstunden rechnet.

Hoflader punkten mit einem geringen Wenderadius und einer schlanken Arbeitsbreite. Wenig Lärm, keine Abgasemissionen, eine unkomplizierte

Wartung, kein regelmäßiger Ölwechsel, hoher Komfort für Fahrer und Tiere sind aber weitere Punkte, die für einen elektrisch betriebenen Hoflader sprechen.



Im Vorkühler wird der frisch gemolkene Milch viel Wärme entzogen, das kann den Energieverbrauch der Milchkühlung erheblich senken.

Grafik: Gottfried Etlinger/LK NÖ



Aufgrund gestiegener Strompreise überlegen immer mehr landwirtschaftliche Betriebsleiter, in eine Photovoltaikanlage zu investieren. Wichtig ist eine gute Planung mit einer Fachfirma, auch wenn diese Firmen durch die hohe Nachfrage nicht immer sofort verfügbar sind.

Wie Sonne Energie sparen hilft

Energie sparen, verkaufen und für Notfälle gerüstet sein – wie das alles in einem Zug mit Sonnenenergie funktionieren kann, erfahren Sie im Beitrag, inklusive Tipps zum einfachen Fehlerfinden bei PV Anlagen auf Dächern.



Ing. Christoph Wolfesberger
Tel. 05 0259 29233
christoph.wolfesberger@lk-noe.at

Über ein großes Kraftwerk und direkte Einspeisung kann man nachdenken, wenn für die PV Anlage genügend geeignete Dachfläche zur Verfügung steht und der Netzanschluss über den Trafo in adäquater Entfernung ist. Aufgrund der hohen Investitionskosten ist

eine große PV Anlage aber nur für jene Betriebsleiter interessant, die in diesen Zweig stark investieren wollen. Ansonsten sind kleinere bis mittelgroße PV Anlagen bis zur maximal möglichen Größe des Netzbetreibers überlegenswert. Der jährliche Stromverbrauch in einem landwirtschaftlichen Betrieb hängt vom Betriebszweig und der Betriebsgröße ab. Der Stromverbrauch ist bei intensiv tierhaltenden Betrieben, bei Obst- und Gemüsebauern, bei Direktvermarktungsbetrieben und bei Weinbauern hoch.

Worauf kommt es an?

Gerade in einem landwirtschaftlichen Betrieb sollte Zeit in die Planung der Photovoltaikanlage investiert werden. Wie groß sollte die Anlage sein, und welches Dach kommt dafür infrage? Auch Leitungslängen, die Ammoniakproblematik bei tierhaltenden Betrie-

ben, die Verschmutzung der Module, die Verschattung, der Netzzugang, die Notstromfähigkeit und den Stromspeicher sollte man ebenfalls bedenken. Je nach den unterschiedlichen Betriebszweigen und deren Größe, sind die Stromverbräuche und die Stromlastkurven sehr unterschiedlich. Die eigene Lastkurve zu kennen, ist ein

wichtiger Grundbaustein für die Planung der Größe der PV Anlage. Wer bereits einen digitalen Stromzähler verbaut hat, kann diese Lastkurven sehr einfach im Internet auf der jeweiligen Kundenportalseite des Netzbetreibers freischalten lassen.

Je besser der Stromverbrauch mit der Leistungskurve einer



PV Anlage übereinstimmt, desto höher kann die Eigenverbrauchsquote werden.

Selbst verbrauchter Strom an erster Stelle

Derzeit schwanken die Strompreise im Ein- und Verkauf sehr stark. Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind derzeit daher schwierig. Langfristig gese-

hen wird der selbst verbrauchte Strom immer einen großen Stellenwert haben, da man diesen nicht zukaufen muss und somit auch keine Netzkosten, Gebühren und Steuern anfallen. Es zeigt sich also, dass eine PV Anlage in einem landwirtschaftlichen Betrieb auch in Zukunft sinnvoll und wirtschaftlich gebaut werden kann. Beginnen Sie mit einer

Fachfirma, Ihre Anlage zu planen. Diese Planung muss immer der erste Schritt zur PV Anlage sein. Danach stellt die Fachfirma den Antrag an den Netzbetreiber, eine PV Anlage an Ihrem Standort mit der Größe X zu bauen. Erst wenn der Netzbetreiber sein OK in Form des Zählpunktes vergibt, kann im dritten Schritt eine Förderung beantragt werden.

Notstromfähigkeit der Photovoltaikanlage

Eine PV Anlage, die mit Standardkomponenten gebaut wird, ist nicht notstromfähig und funktioniert daher bei einem Stromausfall nicht. Der Wechselrichter muss bei einem Stromausfall die Produktion der PV Anlage herunterfahren, damit ein Stromfluss in das ab-

Möglichkeiten den Eigenstromverbrauch zu erhöhen

1

Elektrische Speicher

Immer mehr Haushalte und Betriebe verbauen Speichersysteme, um den von der Photovoltaikanlage erzeugten Strom in den Abend- und Nachtstunden, bei Tagesspitzen und an bewölkten Tagen verwenden zu können. Notstromfähige Speichersysteme überbrücken auch Zeiten mit Stromausfall. Hier müssen bereits in der Planung die richtigen Komponenten berücksichtigt werden, die diesen Notstrombetrieb auch durchführen können. Danach definiert man die bei Stromausfall wichtigsten Stromverbraucher, damit diese im Notstrombetrieb angesteuert werden können. Dies sind zum Beispiel Lüftungsventilatoren, Fütterungs- und Kühlanlagen, Wasserpumpen oder Ähnliches. Technisch und auch wirtschaftlich sind mittlerweile Lithium-Ionen-Akkumulatoren das Maß der Dinge. Die Wahl der richtigen Speichergröße, die Einbindung in die PV Anlage und das Hausnetz gekoppelt mit der Fähigkeit, Notstrom zu liefern, setzen ein hohes Maß an Wissen der ausführenden Firma voraus.

2

Elektrofahrzeuge

Auch Elektrofahrzeuge speichern Strom. Ein Elektroauto am landwirtschaftlichen Betrieb kann man tagsüber immer wieder ans Netz anschließen, damit es Sonnenstrom aufnimmt. Gleiches gilt auch für elektrisch betriebene Zweiräder oder Elektrostapler. Sehr interessante Stromspeicher sind elektrisch betriebene Hoftracs und Lader.

3

Energiemanagementsysteme

Energiemanagementsystemen können bestimmte Stromverbraucher ganz gezielt einschalten, wenn die PV Anlage mehr Leistung bringt als derzeit am Betrieb verbraucht wird. Beispiele für solche Verbraucher sind Futtermischanlagen, Warmwasserspeicher, Kühlanlagen, stationäre Rührwerke und Elektrofahrzeuge. Natürlich kann man diese Verbraucher bei Sonnenschein auch von Hand einschalten. Jeder elektrische Verbraucher, der von den Morgen- oder Abendstunden in die Mittagszeit verlegt werden kann, erhöht den Eigenstromverbrauch der PV Anlage.

4

Ost-West Ausrichtung

Grundsätzlich hat eine südseitig ausgerichtete PV Anlage den höchsten Jahresstromertrag. Der erzeugte Strom kann jedoch gerade in der Mittagszeit, wenn die PV Anlage am meisten Strom erzeugt, oft nicht verbraucht werden. Im Gegenzug dazu ist der Stromverbrauch in den Vormittags- und Abendstunden meist höher als die erzeugte Strommenge. Dies hat einen geringeren Eigenstromverbrauch zur Folge. Die Ausrichtung der PV Anlage auf ein Ost- oder Westdach kann in manchen Fällen von Vorteil sein und den Eigenstromverbrauch erhöhen. Die südseitig ausgerichtete Anlage hat zwar bei einer durchschnittlichen Dachneigung einen um etwa 15 Prozent höheren Jahresstromertrag. Die ost-westseitig ausgerichtete Anlage verlängert jedoch die Sonnenstromproduktion über den Tag und vermeidet hohe Stromspitzen in der Mittagszeit. Wichtig beim Bau einer ost-westseitig ausgerichteten Anlage ist es, keine zu steilen Dächer zu haben. Ein steiles Dach verschattet Teile der Anlage in den Morgen- und Abendstunden und senkt damit wiederum den Jahresertrag.

5

Baukastensystem Photovoltaik

Das Tolle am „Baukastensystem Photovoltaik“ ist, dass die Anlage relativ einfach erweiterbar ist. Verändert sich der Stromverbrauch, zum Beispiel durch Vergrößerung, durch den Aufbau eines neuen Betriebszweiges, durch die Anschaffung eines Elektrofahrzeuges oder eines Elektrospeichers, so kann eine zusätzliche PV Anlage gebaut werden, die genau diesen Mehrverbrauch wieder abdecken kann. Genügend Dachfläche ist bei den meisten Betrieben ohnehin vorhanden. Keine andere Form der Erneuerbaren Energie kann so einfach und individuell an den Energieverbrauch des Betriebes angepasst werden.

Zwei Förderschienen für PV Anlagen

Es kann immer nur eine Förderung beantragt werden.

Erneuerbaren Ausbau Gesetz

Im Rahmen des Erneuerbaren Ausbau Gesetzes kann entweder eine Marktprämie oder ein Investitionszuschuss beantragt werden. Je nach Größe der Anlage ist die Höhe der Förderung unterschiedlich. Details finden Sie auf der Homepage der Förderstelle ÖMAG unter oem-ag.at

Versorgungssicherheit im ländlichen Raum – „Energieautarker Bauernhof“

Über den Klima- und Energiefonds kann ein Investitionszuschuss für eine PV Anlage bis 50 Kilowattpeak mit Speicher und Notstromfunktion beantragt werden. Oder man kann eine Nachrüstung eines Speichers mit Notstromfunktion zu einer bereits bestehenden PV Anlage beantragen. Details finden Sie auf der Homepage der Förderstelle Kommunal-kredit unter umweltfoerderung.at

Broschüren: Stromspeicher, Treibstoff & Energie sparen

Um die Eigenstromversorgung aus Photovoltaikanlagen in der Landwirtschaft weiter zu erhöhen, bieten sich Stromspeicher an. Die LK Broschüre „Stromspeicher in der Landwirtschaft“ informiert unter anderem darüber, wie ein Stromspeicher funktioniert, ob er sich zur Notstromversorgung eignet und wie wirtschaftlich er ist.

Weitere LK Broschüren zum Thema „Energie sparen“, wie zum Beispiel „Treibstoff sparen“ finden Sie auf noe.lko.at kostenlos zum Download. Auf den Reiter „Bauen, Technik & Energie“ klicken und in der Rubrik „Broschüren und Videos“ die gewünschte Broschüre als Download oder Blätterkatalog auswählen.



geschaltete Stromnetz unterbunden wird.

Wenn man eine PV Anlage notstromfähig haben möchte, muss man die spezielle Notstromeigenschaften der Anlage bereits einplanen. In diesem Fall wird ein Wechselrichter verbaut, der im Notstrombetrieb einen Inselbetrieb hochfahren kann. Diese Wechselrichter bezeichnet man auch als Insel- oder Hybridwechselrichter. Weiters ist eine Netztrennschaltung einzubauen, um einen Stromfluss in das Netz zu unterbinden. Oft werden eine Netzüberwachung und ein Stromspeicher mitverbaut, um die Notstromeigenschaften der Anlage zu verbes-

sern.

Doch Vorsicht: Stromspeicher sind nicht darauf ausgelegt, die Stromversorgung für sehr große elektrische Verbraucher, wie zum Beispiel Melkanlagen, Fütterungen oder Heukräne über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten.

Für den autarken Betrieb solcher Verbraucher müsste ein extrem leistungsfähiger und großer Speicher installiert werden, dessen Kosten nach heutigem Stand in keiner Relation zum Nutzen stehen. Außerdem kann speziell an trüben Herbst- und Wintertagen nicht gewährleistet werden, dass

die Photovoltaikanlage genug Strom produziert, um den Speicher wieder zu befüllen und somit den Notstrombetrieb aufrecht zu erhalten.

Speziell für tierhaltende Betriebe ist daher ein Zapfwellenaggregat die einfachste und kostengünstigste Variante, einen Notstrombetrieb auch über Tage hinweg aufrecht zu gewährleisten, egal welches Wetter vorherrscht.



Kleine Fehler mit großer Wirkung

Einzelne, auch sehr kleine Fehler an einer Photovoltaikanlage können sich auf die Leistungs-

fähigkeit der Gesamtanlage sehr stark auswirken. Dies ist der Serienschaltung der einzelnen Zellen in den Modulen und der einzelnen Module zu einem Gesamtstrang geschuldet. Weist nun in einem Strang von, zum Beispiel zehn Modulen, eine Zelle eines einzelnen Modules einen Fehler auf, so kann das die Leistungsfähigkeit des gesamten Stranges hemmen. Hohe Ertragsverluste der Gesamtanlage folgen. Aus diesem Grund ist es bei einer PV Anlage sehr wichtig, auch kleine Fehler zu finden und zu beheben. Diese Fehler findet man aber nur mit spezieller Ausrüstung. Früher wurden meist nur große



Drohneninspektion in der Landwirtschaft

noe.lko.at/beratung

Sie möchten Ihre Photovoltaikanlage oder Gebäude auf Schäden überprüfen bzw. Ihre Felder von Oben betrachten. Mithilfe der LK-Drohne und mittels Infrarot- oder RGB-Kamera können wir die Schäden rasch sichtbar machen.

lkberatung

STARKER PARTNER KLARER WEG



Die LK Drohne wird mit einer hochauflösenden Infrarotkamera bestückt.

Fotos: Gerald Pfabigan/LKÖ

Freiflächen- oder Aufdachanlagen mit einer Infrarotkamera inspiziert. Diese Kameras waren in der Regel handgeführt, die Inspektion daher gerade bei Dachflächen teilweise sehr aufwendig. Oft wurde mit Hubsteigern oder ähnlichen Geräten gearbeitet, um die Kamera in den richtigen Winkel zur PV Anlage bringen zu können.

Drohneninspektion mit Infrarotkamera

Große, leistungsfähige Drohnen bringen nun auch schwere Infrarotkameras relativ einfach in den richtigen Winkel über eine PV Anlage.

Die Infrarotkamera macht Bilder der Anlage. Diese Bilder

werden mit einem Computerprogramm nachbearbeitet. Hier zeigen sich mögliche Wärmeunterschiede in den einzelnen Zellen, die mit freiem Auge oder einer normalen Wärmebildkamera nicht erkennbar sind.

Aufgrund der, von der Infrarotkamera detektierten Wärmeunterschiede, kann man mögliche Schäden an einzelnen Zellen, einzelnen Substrings, des ganzen Moduls oder von ganzen Strängen aufspüren.

Oft sind es nur Kleinigkeiten, die man rasch reparieren kann, wie zum Beispiel eine kaputte Bypass-Diode in der Anschlussdose des Moduls. Auch schadhafte Kabel oder kaputte Siliziumzellen können Ursachen für die unterschiedlichen Er-

wärmungen sein.

Nach Errichten prüfen

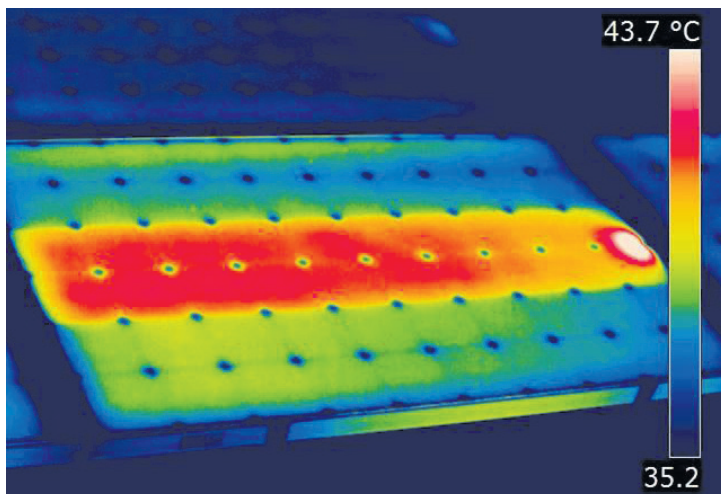
Empfehlenswert ist es, eine PV Anlage bereits nach der Errichtung zu überfliegen. So kann man Schäden erkennen, die bereits beim Errichten der Anlage oder beim Transport der Module entstanden sein könnten. Im laufenden Betrieb kann ein Leistungsunterschied an einzelnen Strängen oder ein Leistungsabfall der Gesamtanlage ein Indiz für kleinere oder größere Fehler an der PV Anlage sein.

So läuft die Drohneninspektion ab

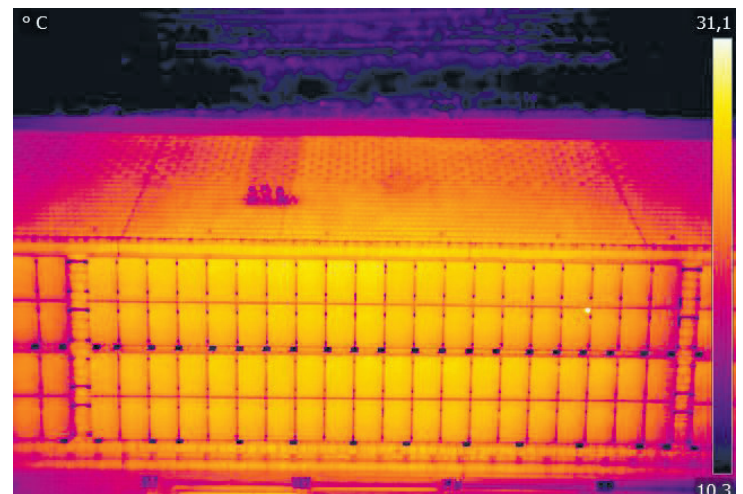
Die PV Anlage wird mit der LK-Drohne überflogen. Mit der Spezialkamera werden Infrarotaufnahmen gemacht, die in weiterer Folge am Computer mit einem speziellen Softwareprogramm ausgearbeitet werden. Anhand dieser Auswertung können defekte Zellen, Schwachstellen und Fehler im System aufgespürt werden. Auch der Wechselrichter wird mit einer handgeführten Wärmebildkamera begutachtet.

Kosten der Inspektion

Für die Anfahrt wird eine Hofpauschale von 30 Euro in Rechnung gestellt. Pro installierter Kilowattpeak werden drei Euro verrechnet.



Ausfall eines Substrings aufgrund einer fehlerhaften Bypass-Diode.



Durch eine fehlerhafte Zelle kann die Gesamtleistung der PV Anlage drastisch sinken.

Damit Sie immer
auf dem Laufenden sind!

noe.lko.at



Unsere Bauern. Verlass di drauf.

Impressum

Herausgeber:
NÖ Landes-Landwirtschaftskammer,
Wiener Straße 64, 3100 St. Pölten

Druck: Hausdruckerei
Redaktion: Chefredakteurin DI Ulrike Raser, BEd;
DI Paula Pöchlauer-Kozel
Satz, Layout: Anna Gindl, Eva Kail
Fotoredaktion: LK NÖ
Redaktionssekretariat: Sandra Zehethofer
E-Mail: agrarkommunikation@lk-noe.at,
Tel. 05 0259 28000

Auch wenn im Text nicht explizit ausgeschrieben, beziehen sich alle personenbezogenen Formulierungen auf weibliche und männliche Personen. Alle Angaben erfolgen mit größter Sorgfalt, Gewähr und Haftung müssen wir leider ausschließen.

Satz- und Druckfehler vorbehalten.
Die LK NÖ behält sich das alleinige Verfügungsrecht vor. Jede auch nur auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Niederösterreichischen Landes-Landwirtschaftskammer erlaubt.