

Energieeffizienz

in der Milchwirtschaft

Ein Wegweiser für energiesparende
Milchproduktion



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



Europäische
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raumes.
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Energiesparpotenziale

Was steckt in Ihrem Hof?



Zukunft sichern. Geld sparen.

Sicherlich sind Sie überrascht, welche Energiesparpotenziale auf einem Milchviehbetrieb zu finden sind. Jede Energiesparmaßnahme, die Sie umsetzen, reduziert langfristig den Energiebedarf und macht Ihren Betrieb fit für kommende Herausforderungen. Der Milchviehbetrieb der Zukunft ist smart und energieeffizient, um in Zeiten steigender Mechanisierung und Energiekosten weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben. Dazu sind alle Möglichkeiten zur Optimierung der Milchproduktion auszuschöpfen. Jede Handlung, die Sie heute tätigen, bedeutet einen entscheidenden Schritt in Richtung Energieunabhängigkeit, Klimaschutz und lebenswerter Bauernhof.

Nehmen Sie die vorliegende Broschüre in die Hand und machen Sie sich auf die Reise durch Ihren Betrieb. Wie setzt sich der Energieverbrauch zusammen? Wo sind die größten Energieverbraucher zu finden? Lohnt sich die Energiekosteneinsparung für meinen Betrieb überhaupt? Diese Broschüre versteht sich als Wegweiser und Inspiration für eine energieeffiziente Milchproduktion, indem die einzelnen Produktionsprozesse sowie die dazugehörigen Energie- und Kostenoptimierungen aufgezeigt werden.

Sie werden sehen, dass es sich lohnt, den eigenen Betrieb auf seine Energieverbraucher zu durchleuchten. Es gibt Maßnahmen, die es erlauben, mit geringem technischen und finanziellen Aufwand den Energiebedarf erheblich zu reduzieren. Einsparungen für eine effiziente und kostengünstige Produktion und Arbeitsweise sind immer und überall möglich.

Effizienzpotenziale

auf Ihrem Hof

-40% bis -50%

Abwärmenutzung Milchkühlung

-15% bis -20%

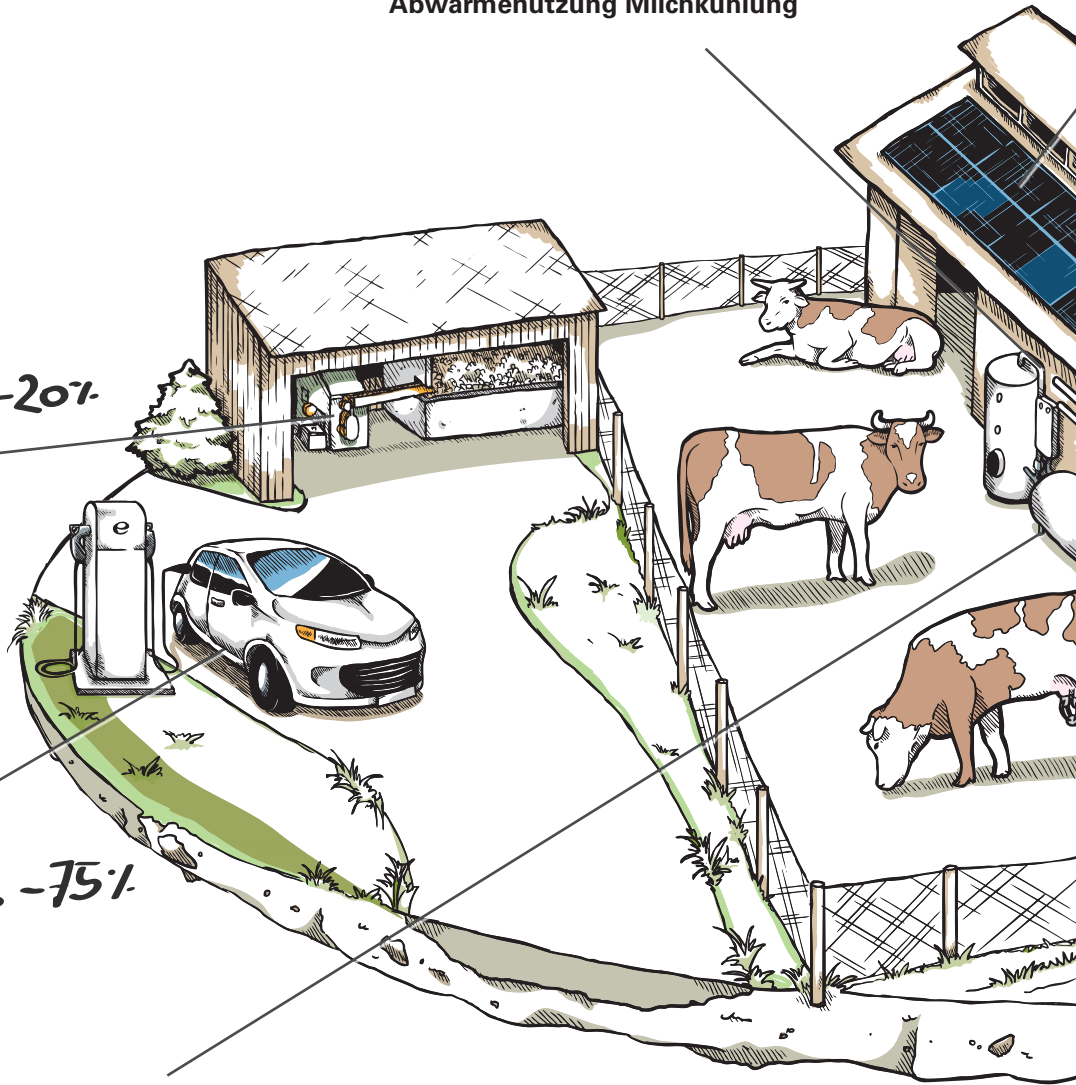
Optimierung
der Heizanlage

-60% bis -75%

E-Mobilität

-40% bis -60%

Vorkühlung Milch

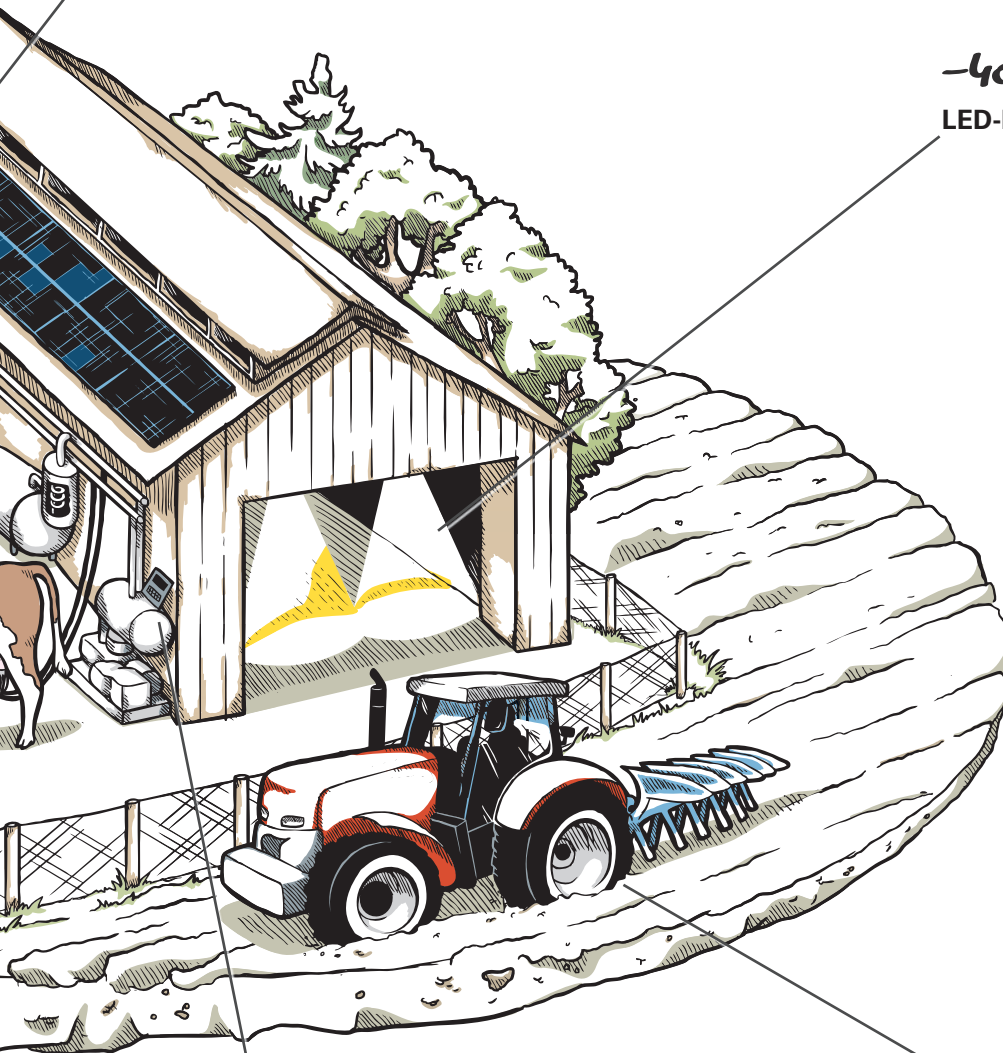


+30% bis +50%

Photovoltaik und Stromspeicher

-40% bis -60%

LED-Beleuchtung



-40% bis -60%

Drehzahlgeregelte Vakuumpumpe

-10% bis -20%

Spritsparen beim
Traktoreinsatz

Stromverbraucher aufspüren

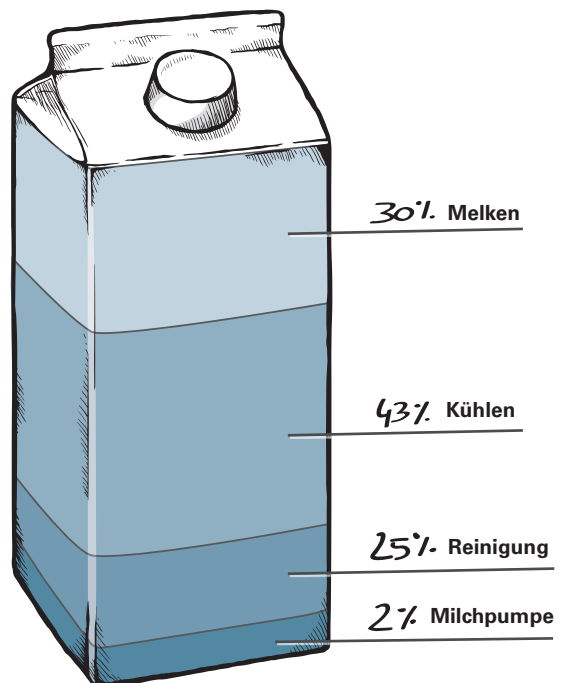
Schaffen Sie sich durch eine Energiebuchhaltung einen Überblick, welche Geräte Ihre größten Stromverbraucher sind.

Über die Leistung einer Maschine in Kilowatt (kW), die in der Produktbeschreibung oder auf der Typenplakette zu finden ist, multipliziert mit der Betriebszeit in Stunden, erhalten Sie den Stromverbrauch der Maschine. Zeichnen Sie die Betriebszeiten der Maschinen in der Tabelle auf, um den Verbrauch den einzelnen Maschinen zuzuordnen. Die ermittelten Verbrauchswerte dienen Ihnen als Grundlage, um die größten Stromverbraucher in Ihrem Betrieb ausfindig zu machen und daraus mögliche Energieeffizienzmaßnahmen abzuleiten.

Anmerkung

Bei kleinen Verbrauchern wie der Beleuchtung wird die Leistung in Watt anstatt Kilowatt angegeben. Zur Verwendung einer einheitlichen Maßeinheit dividieren Sie die Wattangaben durch 1.000.

Anteiliger Stromverbrauch Milchproduktion



Tipp

Addieren Sie zum ermittelten Ergebnis in Abhängigkeit Ihrer Haushaltsgröße ca. 4.000–6.000 Kilowattstunden für den Haushaltsverbrauch, und vergleichen Sie Ihr Ergebnis zur Kontrolle mit der Jahresstromrechnung.

Die Stromkosten betragen in Österreich 0,16–0,20 Euro pro Kilowattstunde.

Checkliste

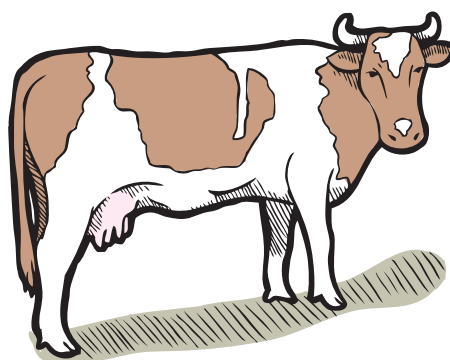
Tabelle zur Ermittlung des Stromverbrauchs einzelner Abnehmer

Beispiel: Betrieb mit 15 Milchkühen

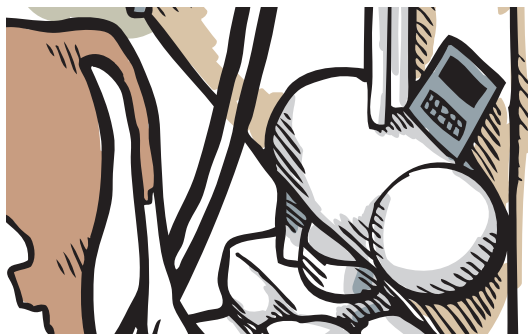
Verbraucher	Leistung (kW)	Einsatzdauer (h/Jahr)	Verbrauch (kWh)	Kosten (ca. 18 Cent/kWh)
Vakuumpumpe	2,5	730	1.825	329 Euro
Kühltank	2,5	1.460	3.650	657 Euro
Spülautomat	10	280	2.800	504 Euro
Milchpumpe	0,5	90	45	8 Euro
Beleuchtung (10 Leuchten)	0,3	3.600	1.080	194 Euro
Heukran	5	96	480	86 Euro
Heubelüftung	6	350	2.100	378 Euro
Kleingeräte LW			300	54 Euro
Haushaltsverbrauch			5.000	900 Euro
Summe			17.280	3.110 Euro

Tipp

Zeichnen Sie die Leistungen und Betriebszeiten Ihrer elektrischen Verbraucher in einer übersichtlichen Tabelle auf. Auf diese Weise bekommen Sie ein Gefühl dafür, wo der dringende Handlungsbedarf bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen gegeben ist.



Melken



*Vakuumpumpe
mit Frequenzumformer*

Mit der Wahl der richtigen Vakuumpumpe entscheiden Sie, ob das das Melken auf die Anzahl der zu melkenden Kühe abgestimmt ist. Gängige Vakuumpumpen haben abhängig von der Anzahl der Melkgeschirre einen Strombedarf von zwei bis sechs Kilowatt.

Neuere Ställe sind mittlerweile meist mit drehzahlgesteuerten Vakuumpumpen ausgestattet. Diese Pumpen ermitteln mittels Sensoren und dem Frequenzregler das benötigte Melkvakuum und regulieren damit die Drehzahl der Pumpe. Mit dieser Technologie können zwischen vierzig und sechzig Prozent des Strombedarfs eingespart werden.

Die Investitionskosten einer solchen Pumpe sind höher als die einer konventionellen

Pumpe. Eine Neuanschaffung sollte in Betracht gezogen werden, wenn im Betrieb sehr lange gemolken wird oder wenn ohnehin eine neue Vakuumpumpe gekauft werden muss. Ab einer Melkzeit von mehr als drei Stunden pro Tag lohnt sich die Investition in eine frequenzgesteuerte Vakuumpumpe.

Bestehende Vakuumpumpen können mit einer Frequenzsteuerung nachgerüstet werden. Erkundigen Sie sich beim Melktechniker Ihres Vertrauens.

Tipp

Naturgemäß: Je länger das Melken dauert, desto mehr Strom wird benötigt. Melken Sie zügig und beschäftigen Sie sich während des Melkens nicht mit sonstigen Arbeiten.

Umrüstung der Vakuumpumpe mit Frequenzsteuerung

Beispiel: 50 Milchkühe – Vakuumpumpe 5,5 kW

Tägliche Laufzeit (Melken und Reinigung): 5 Stunden

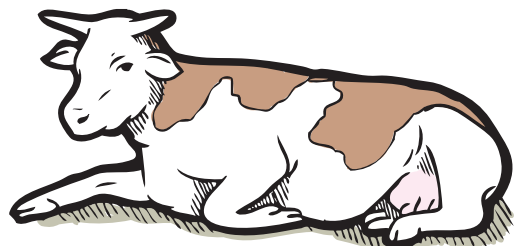
Kosten Umrüstung mit Frequenzsteuerung	3.000 bis 3.500 Euro
Stromeinsparung ca.	3.500 kWh/Jahr
Stromkosteneinsparung (ca. 18 Cent/kWh)	600 Euro
Amortisationszeit Umrüstung	5 bis 6 Jahre
Bei einem Komplettaustausch: Amortisationszeit	10 bis 12 Jahre

Typische Leistungswerte von Vakuumpumpen:

Anzahl der Melkgeschirre	Leistung der Vakuumpumpe (kW)
6	2,5
12	5
18	7,5

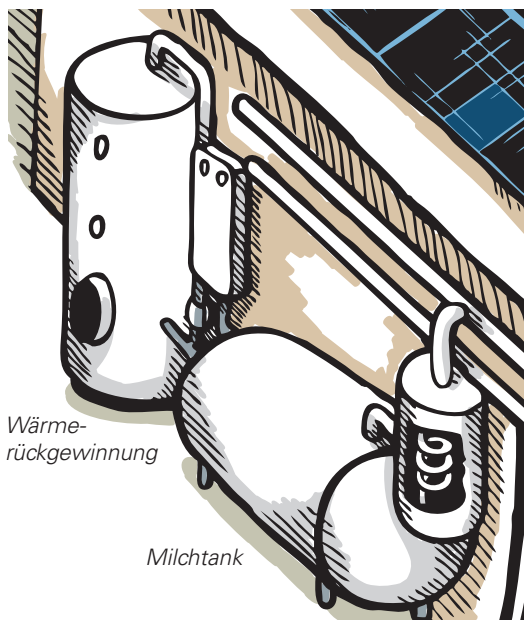
Tipp

Drehzahlgesteuerte Vakuumpumpen ermitteln mittels Sensoren und Frequenzregler das benötigte Melkvakuum. Mit dieser Technologie können gegenüber konventionellen Pumpen zwischen vierzig und sechzig Prozent des Strombedarfs eingespart werden.



Milchkühlung

Die Milchkühlung ist der kostenintensivste Bereich der Milchproduktion. Man unterscheidet zwischen den Verfahren der Direktkühlung und der Eiswasserkühlung. Die Direktkühlung ist grundsätzlich effizienter, weil die Milch direkt über einen Kältemittelkreislauf gekühlt wird. Im Eiswasserverfahren wird mit Strom ein Eisvorrat gebildet, mit dem die Milch über einen Eiswasserstrahl gekühlt wird. Das Verfahren benötigt etwas mehr Strom als die Direktkühlung. Mit einer eigenen Stromquelle oder einem günstigen Stromtarif kann mit diesem Verfahren aber billiger gekühlt werden.



Für eine effiziente Milchkühlung sollten folgende Faktoren beachtet werden:

- Milchkühlung funktioniert in einer kühleren Umgebung am besten. Kühltank und Kälteaggregat sollten in einer möglichst kühlen Umgebung stehen.
- An den Kühlrippen (Kondensationsseite des Aggregats) muss eine freie Luftzuführung möglich sein. Die beste Kühlwirkung erzielen Sie, wenn das Aggregat an einer Stelle mit kühler Außenluft angebracht ist.
- Achten Sie darauf, dass die Lamellen frei von Verschmutzungen sind.
- Stimmen Sie Ihre Milchtankgröße möglichst auf die zu erwartende Milchmenge ab. Das Abkühlen von Luft führt zu unnötigem Energieverbrauch.

Milchvorkühlung spart Kosten!

Denken Sie an die Möglichkeit einer Milchvorkühlung. Ein Rohr- oder Plattenkühler wird zwischen Milchabscheidegefäß und Milchtank eingebaut. Mit fließendem Wasser wird eine effiziente und kostengünstige Milchvorkühlung auf 15–18° C erreicht.

Die Kühleinrichtung übernimmt nur mehr die weitere Abkühlung auf 4° C. Die schnelle

Abkühlung hat neben energie- und kostensparenden Effekten auch qualitätssteigernde Auswirkungen auf die Milch. Die Investition in ein Vorkühlgerät kostet etwa 2.000–3.000 Euro. Eine Amortisation wird je nach Betriebsgröße in vier bis acht Jahren erreicht.

Eiswasserspeicher und Photovoltaik

Beziehen Sie bei der Erneuerung oder Umrüstung Ihrer Milchkühlung die Installation eines Eiswasserspeichers in Ihre Überlegungen mit ein. Auf diese Weise wird der kostengünstige Photovoltaikstrom in der sonnenreichen Zeit in Form von Eis anstatt einer Batterie gespeichert. Aufgrund der Nutzung des Sonnenstroms durch den Eisspeicher erhöhen Sie Ihren solaren Eigenverbrauchsanteil im Betrieb.

Reinigung

der Melkanlage

Überlegen Sie, wie Sie das Heißwasser für die Melkanlagenreinigung erzeugen. Die Wassererwärmung mit dem Spülautomat oder mit einem vorgeschalteten Elektroboiler ist ineffizient und teuer. Eine Alternative ist die Anbindung des Boilers in der Milchkammer an die Heizanlage oder andere günstige Wärmequellen (Solaranlage etc.).

Wärmerückgewinnung bringt's

Die intelligenteste Lösung zur Heißwasserbereitung ist die Wärmerückgewinnung aus der Milchkühlung. Mit der Abwärme aus der Kühlung von 100 Litern Milch können 60 bis

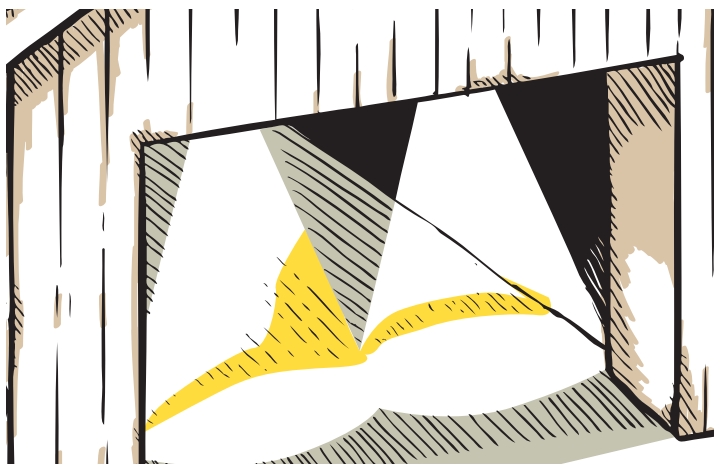
Tipp

Im Kaltstall ist vorgewärmtes Tränkewasser besonders wichtig. Das Wasser aus dem Vorkühler ist dazu bestens geeignet.

70 Liter Wasser auf 50° C erwärmt werden. Das Heißwasser wird in einem Boiler bereitgestellt und nach dem Melken an den Spülautomat zur Reinigung der Melkanlage abgegeben. Der Spülautomat erledigt nur mehr die notwendige Restaufheizung.

Eine Wärmerückgewinnungsanlage ist bei fast allen Milchkühlgeräten nachrüstbar. Die Investition in eine solche Anlage kostet etwa 3.000 bis 4.000 Euro und amortisiert sich in wenigen Jahren.

Beleuchtung



LED-Beleuchtung

Licht hat einen großen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Rinder. Bei ausreichendem Lichtangebot ist eine erhöhte Milchleistung nachgewiesen. Sorgen Sie dafür, dass Sie in den Tagstunden genügend Tageslicht in den Stall bringen. Ein Rhythmus von 16 Stunden Tageslicht und acht Stunden Nachtphase mit gedämpftem Licht wird empfohlen. In der Tagphase sollte die Beleuchtungsstärke mindestens 200 Lux betragen.

Die beste Effizienz erreichen Sie mit dem Einbau von LED-Beleuchtungen. Obwohl diese Beleuchtungsform in der Investition teurer ist, werden Sie unter Einbeziehung der Stromkosten langfristig mit LED die günstigste und effizienteste Lichtform haben. Empfohlen werden LED-Lampen mit hoher Farbtemperatur, weil Rinder bei die-

sen Leuchtmitteln die beste Helligkeit empfinden. Wenn Sie Ihren Stall auf LED umrüsten, tauschen Sie sowohl die Beleuchtungskörper als auch die Gehäuse! Retrofit-Lampen mit LED für konventionelle Leuchtgehäuse führen zu unzulässiger Erwärmung, zur Nichterfüllung von IP-Schutzklassen und erhöhen die Gefahren im Stallbereich.

Tipp

Denken Sie daran, dass Sie mit einem neuen Anstrich im Stall natürliche Helligkeit erzeugen!

Um ein optimales Lichtergebnis zu erzielen, müssen Beleuchtungskörper staub- und verschmutzungsfrei sein.

Energiespartipps

für landwirtschaftliche Betriebe

- Mit einer Photovoltaikanlage und einem Stromspeicher reduzieren Sie Ihre Stromkosten nachhaltig. Reden Sie mit den Experten der Landwirtschaftskammer über die Möglichkeiten eigener Stromerzeugung.
- Effiziente Heutrocknung ist ein energieintensiver Prozess – nutzen Sie die Wärme des Daches. Mit einer Dachabsaugung wird pro 4 m² Dachfläche eine Wärmeleistung von etwa einem Kilowatt erzielt.
- In Warmställen kann die Abwärme der Tiere genutzt werden. Mittels einer Wärmepumpe kann diese Wärme zur Brauchwasserbereitung oder zu Heizungszwecken genutzt werden. Der Wärmetauscher muss korrosionsfrei und ammoniakbeständig sein.
- Nutzen Sie die Möglichkeit eines Spritspartrainings, um Ihren Dieserverbrauch um bis zu 30 Prozent zu senken. Alleine die Tatsache, dass Sie Ihren Traktor in einem Drehzahlbereich von 1.300 bis 1.700 U/min fahren, reduziert Ihren Dieserverbrauch um bis zu drei Liter pro Betriebsstunde.
- Holz ist nach wie vor der beste und nachhaltigste Energieträger für die Gebäudebeheizung. Der Einbau einer modernen Holzheizung garantiert Ihnen eine günstige und saubere Heizungsform über viele Jahre.
- Unterziehen Sie Ihre Heizung einem Energie-Check. Frequenzgesteuerte Heizungspumpen, Thermostatventile bei Heizkörpern sowie ein hydraulischer Abgleich reduzieren Ihren Strom- und Wärmebedarf erheblich.
- Sanieren Sie Ihr Wohngebäude – neue Fenster, die Dämmung der Fassade und der obersten Geschoßdecke reduzieren den Wärmebedarf erheblich und verbessern die Behaglichkeit der Wohnräume.
- Achten Sie beim Kauf von Geräten auf einen hohen Energiesparlabel (mindestens A++). Alte Kühltruhen haben einen bis zu acht Mal höheren Strombedarf als neue Geräte.

Der Bauernhof A++

Diese Broschüre wurde im Rahmen des Bildungsprojektes „Energieeffizienter Bauernhof A++“ erstellt, das von Bund, Ländern und Europäischer Union unterstützt wird. Ziele des Projektes sind der Wissensaustausch zu Energieeffizienz in der Landwirtschaft, der Aufbau eines Expertenpools sowie die Erarbeitung von Bildungsveranstaltungen und Bildungsprodukten zur Erhöhung der Energieeffizienz in landwirtschaftlichen Betrieben.

Kontakt und Projektpartner

LK Österreich

DI Kasimir Nemestothy

k.nemestothy@lk-oe.at
Schauflegasse 6, 1010 Wien

LK Kärnten

Ing. Martin Mayer

forstwirtschaft@lk-kaernten.at
Museumgasse 5, 9020 Klagenfurt

LK Niederösterreich

DI Herbert Haneder

herbert.haneder@lk-noe.at
Wiener Str. 64, 3100 St. Pölten

LK Oberösterreich

Ing. Günter Danninger

guenter.danninger@lk-ooe.at
Auf der Gugl 3, 4021 Linz

LK Steiermark

Mag. Thomas Loibnegger

thomas.loibnegger@lk-stmk.at
Hamerlinggasse 3, 8010 Graz

LK Tirol

Mag. Peter Schießling

peter.schiessling@lk-tirol.at
Brixner Str. 1, 6020 Innsbruck