

Notstromversorgung

in der Landwirtschaft

Wie Sie dem Risiko
eines Stromausfalls begegnen



Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

LE 14-20
Entwicklung für den ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Notstromversorgung

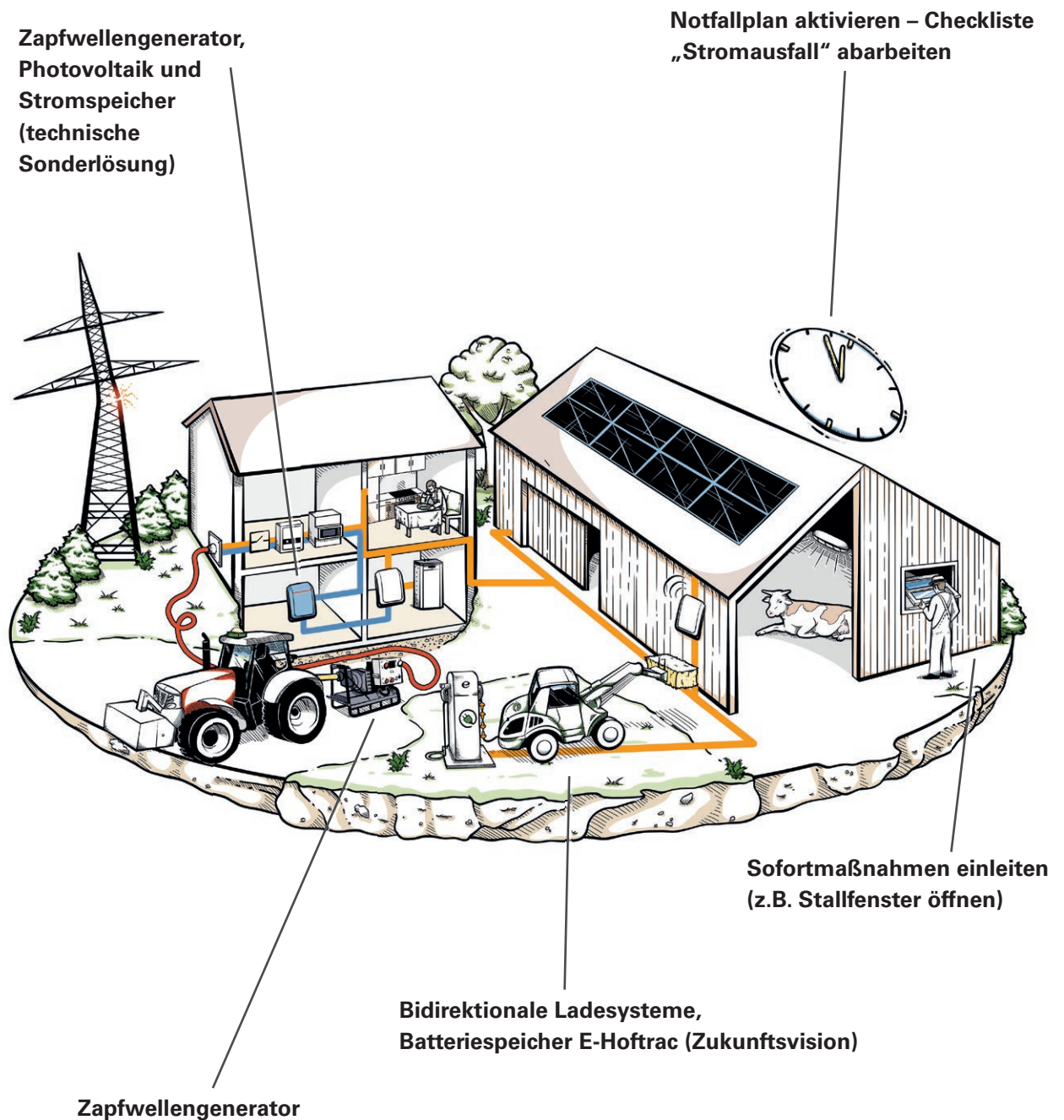
Wie gut ist Ihr Hof auf einen Stromausfall vorbereitet?



Bitte öffnen...

Möglichkeiten zur Notstromversorgung

in der Landwirtschaft



Notstromversorgung

in der Landwirtschaft

Haben Sie gewusst, dass jeder fünfte landwirtschaftliche Betrieb in Österreich über ein Notstromaggregat verfügt? Werden nur die Veredelungsbetriebe betrachtet, liegt der Anteil bei 52 Prozent. Die moderne Landwirtschaft ist durch ihr hohes Maß an Automatisierung und Technisierung auf eine lückenlose Energieversorgung angewiesen. Bereits kurzfristige Stromausfälle sind mit einem hohen Risiko behaftet. Fallen Lüftung und Wasserversorgung aus oder steht die Melkanlage still, kann dies in kurzer Zeit zu einer ernsthaften Bedrohung für die Tiere werden – in beiden Fällen muss rasch und richtig gehandelt werden.

Im Jahr 2023 war die Stromversorgung in Österreich im Mittel für 25 Minuten nicht gegeben. Damit gilt unser Stromnetz als eines der sichersten dieser Erde. Dennoch besteht ein steigendes Risiko für Stromausfälle. Regional fordern die Extremwetterereignisse Mensch, Tier und Infrastruktur heraus. Europaweit sind der steigende Anteil von nicht steuerbarem Wind- und Photovoltaikstrom sowie die Cyber-Kriminalität ein zusätzlicher Unsicherheitsfaktor für das Stromnetz. Für die nächsten Jahre ist es

daher von Bedeutung, dass der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien Hand in Hand mit dem Ausbau der Strominfrastruktur geht. Es braucht Speichertechnologien, Stromleitungen sowie Regelkraftwerke. Eine gewichtige Rolle wird dabei auch die Digitalisierung spielen. Sie verbindet alle neuen Strommarktakteure und Energietechnologien miteinander und sorgt gleichzeitig für eine sichere Energieversorgung zu jeder Tages- und Nachtzeit.

Angesichts der uns bevorstehenden klimatischen Herausforderungen mit steigenden Extremwetterereignissen ist Panik jedenfalls die falsche Antwort. Im Sinne der aktiven Vorsorge sollte sich jeder Landwirt und jede Landwirtin jedoch Gedanken über die Auswirkungen eines Stromausfalls auf seinen bzw. ihren Betrieb machen, um im Ernstfall einen Notfallplan in der Schublade zu haben. Wie immer gibt es im Leben mehrere Lösungen, die zum Ziel führen: von Zapfwellenaggregaten über Photovoltaikanlagen mit Stromspeichern bis hin zur künftigen Einbindung von Elektrotraktoren. Was dabei in der praktischen Umsetzung zu beachten ist, erfahren Sie in dieser Broschüre.

Der Strom fällt aus. Was tun?

Was wäre wenn... der Strom plötzlich ausfällt.

Wir Menschen besitzen die Fähigkeit, uns eine Zukunft vorzustellen. Möchten wir ein Haus bauen, können wir uns vorstellen, wie wir einen Schritt nach dem andern erledigen. Dasselbe gilt, wenn wir uns gedanklich auf einen Stromausfall vorbereiten. Welche Auswirkungen hätte ein Stromausfall für meinen Betrieb? Welche Handlungen würde ich setzen? Wie lange kann ich meine Erzeugung aufrechterhalten?

Ein Stromausfall hat für jeden Betrieb unterschiedliche Folgen. Für einen energieintensiven Milchviehbetrieb sind die Herausforderungen andere als für einen Mutterkuhbetrieb. Genau deswegen muss sich jeder Landwirt und jede Landwirtin Gedanken über die persönlichen Folgen eines Stromausfalls machen. Nachfolgend einige Denkanstöße zur Versorgung wichtiger elektrischer Verbraucher am Hof:

Kritische Stromverbraucher in der Landwirtschaft

Rinder	Schweine und Geflügel	Direktvermarkter	Haushalt, Urlaub am Bauernhof
Wasserversorgung	Wasserversorgung	Kühlanlagen	Trinkwasser
Fütterung (E-Futtermischer)	Fütterung & Entmistung	Gefrieranlagen	Brauchwasser (z.B. WC-Spülung)
Melkvorgang	Stallklima & Lüftung	Kassensysteme	Heizung
Milchkühlung	Heizung für Jungtiere	SB-Automat	Kühlschrank, Gefriertruhe
Entmistungssystem	Lichtsysteme	Klimatisierung	Licht
Kälber-Tränkeautomat	Eiabnahme & Sortierung		Elektrische Antriebe bzw. Schließsysteme bei Türen und Toren

Was ist der Unterschied zwischen einem Blackout und einem Stromausfall?

Ein Blackout darf nicht mit einem regionalen Stromausfall gleichgesetzt werden. In Österreich ist durch die stark zunehmenden Extremwetterereignisse, wie z.B. Stürme, Schneebruch und Murenabgänge, mit zunehmenden Unterbrechungen der Stromversorgung zu rechnen.

Unter einem Blackout versteht man jedoch einen unerwarteten, großflächigen, überregionalen Stromausfall – unabhängig von dessen Dauer. Das bedeutet, dass jegliche zivile Infrastruktur im ganzen Land betroffen wäre: vom Bankomaten, über die Tankstelle bis zur Verarbeitung landwirtschaftlicher Rohstoffe. Bildlich gesprochen könnte die produzierte Milch in der Molkerei nicht mehr

verarbeitet und kein Diesel für die Traktoren gekauft werden. Hier bräuchte es gänzlich andere Strategien als für einen lokal begrenzten Stromausfall. Der Österreichische Zivilschutzverband (www.zivilschutz.at) bietet dafür umfassende Informationen an.

Notfallplanung für Stromausfälle

Probleme können bei einem regionalen Stromausfall sehr rasch auftreten und haben speziell bei tierhaltenden Betrieben große Auswirkungen. Um gesundheitliche und wirtschaftliche Risiken zu minimieren, sollte jeder landwirtschaftliche Betrieb einen Plan für den Ernstfall haben. Dazu zählen erste Sofortmaßnahmen, wie z.B. das Öffnen von Fenstern in Stallungen sowie in weiterer Folge die Inbetriebnahme einer Ersatzstrom-

versorgung. Teil eines Notfallplans sind auch die regelmäßige Wartung der Generatoren, das Lagern von ausreichend Treibstoff sowie die Schulung der am Hof lebenden Personen für den Notfallbetrieb.

Tritt der Ernstfall ein, besteht häufig die Hoffnung, dass die örtliche Feuerwehr mit einem Notstromaggregat die Stromversorgung sicherstellt. Dies kann bei kleinräumigen Stromausfälle aber durchaus funktionieren. Treten die Stromausfälle über längere Zeit in weiten Teilen Österreichs oder Europas auf, so sind die Feuerwehren zuerst für den Zivilschutz sowie die Aufrechterhaltung der kritischen Infrastruktur, wie z.B. Krankenhäuser, verantwortlich.

Blackout-Masterplan in 6 Schritten

Wie rüste ich mich für den Ernstfall?



1. Welches Risiko besteht?

- Regionale Schäden am Stromnetz durch Extremwetterereignisse
- Blackout

2. Was sind die Folgen?

- Tödliche Gefahr für Tiere
- Produktionsstopp
- Finanzieller Ausfall (z.B. verdorbene Lebensmittel)

3. Was ist zu tun?

- Rettungskräfte verständigen
- Notfallplan aktivieren (z.B. Stallfenster öffnen)
- Notstromversorgung sicherstellen

4. Was ist zu versorgen?

- Geräte und Maschinen (z.B. Lüftungs- und Kühlanlagen)
- Versorgungsdauer & Spitzenleistung

5. Wie wird versorgt?

- Zapfwellenaggregat
- Photovoltaikanlage und Stromspeicher
- Dieselaggregat

6. Ist die Versorgung sicher?

- Reserve im Treibstofflager anlegen
- Regelmäßigen Testbetrieb durchführen
- Wartungsarbeiten dokumentieren und durchführen

Technische Lösungen

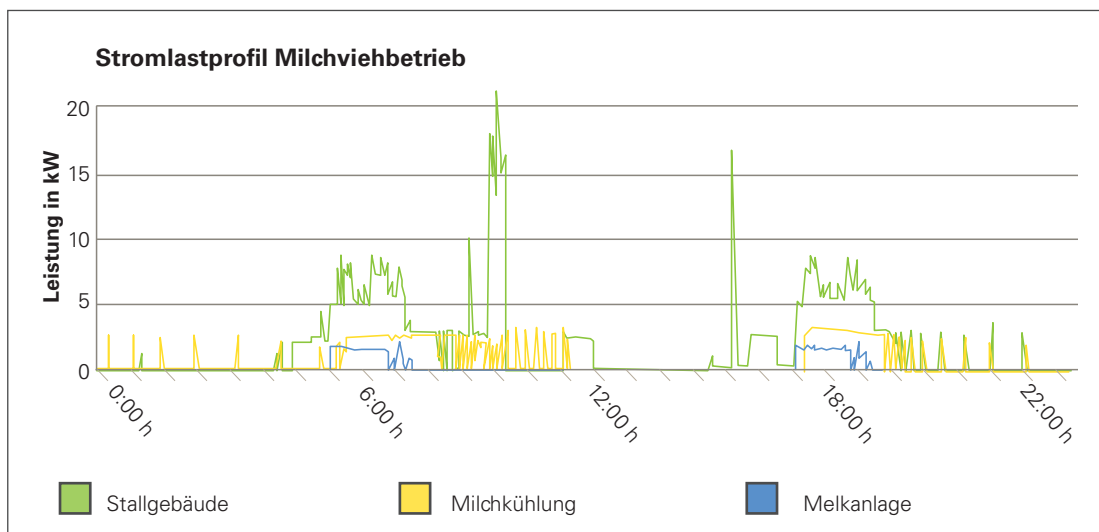
zur Notstromversorgung

Die Anforderungen an die Notstromversorgung sind in der Landwirtschaft deutlich höher als bei privaten Haushalten. Daher ist eine absolute Empfehlung für die Wahl der technischen Lösung zur Notstromversorgung nur schwer möglich. Nachfolgende Fragen sind jedenfalls vorab genau abzuklären:

1. Welche elektrische Leistung (Kilowatt) haben meine elektrischen Geräte, Maschinen und Steuerungssysteme, die ich im Ernstfall versorgen muss?
2. Welche Geräte (z.B. Kühlung, Milchpumpe) müssen gleichzeitig in Betrieb sein? Welche Geräte können nacheinander in Betrieb genommen werden?
3. Wie lange müssen meine Geräte (z.B. Ventilator 24 h/365 Tage) laufen?
4. Zu welcher Tages- und/oder Jahreszeit müssen die Geräte (z.B. Heizung) in Betrieb sein? Wie wahrscheinlich ist die Verfügbarkeit meines Sonnenstroms?

Die Notstromversorgung dient nur zur Notversorgung der wichtigsten Maschinen und Geräte und nicht zur Aufrechterhaltung des Normalbetriebs! Landwirtschaften und Lebensmittelbetriebe benötigen im Falle einer Notversorgung der wichtigsten Anlagen und Maschinen (z.B. Kühlanlagen, Zwangsbe-

lüftungen, Melkanlagen etc.) rund 70 Prozent der elektrischen Leistung gegenüber dem Normalbetrieb. Mit einem Blick auf das vom Netzbetreiber (Smart Meter) bereitgestellte betriebliche Stromlastprofil können die Leistungserfordernisse und Stromspitzen leicht abgeschätzt werden.



(1) Notstromversorgung mit PV-Anlage und Stromspeicher

Eine PV-Anlage funktioniert bei Stromausfall nicht. Der Wechselrichter schaltet sich aus sicherheitstechnischen Gründen automatisch ab und die Anlage liefert keinen Strom mehr. Um weiterhin eine Stromversorgung aus der PV-Anlage zu haben, ist ein sogenanntes Ersatzstromsystem erforderlich. Dieses basiert auf einem notstromfähigen Wechselrichter mit Stromspeicher sowie einer sicheren Trennung vom öffentlichen Netz (Netztrennschalter). Erst dadurch ist eine zeitlich begrenzte Inselfähigkeit gegeben.

Mit einem Batteriesystem kann der überschüssige PV-Strom gespeichert und bei einem Stromausfall genutzt werden. Dadurch ist eine kontinuierliche Stromversorgung, auch in der Nacht oder wenn die Sonne nicht scheint, gegeben. **Doch Vorsicht:** Weil die Kapazität und Leistung von Batteriesystemen begrenzt sind, kann das System nur für

eine begrenzte Zeit und Leistungsmenge verlässlich Strom liefern. Für längere Stromausfälle sowie die Bereitstellung von hohen elektrischen Leistungen, wie z.B. Melk- und Kühlanlagen oder elektrische Futtermischer, ist eine zusätzliche Energiequelle erforderlich. Zudem kann an trüben Herbst- und Wintertagen nicht ausreichend Strom für die Beladung der Batterie bereitgestellt werden.

Für eine sichere Notstromversorgung muss die PV-Anlage über das ganze Jahr genug Strom produzieren und eine Reservekapazität im Stromspeicher geschaffen werden. Diese steht im alltäglichen Gebrauch jedoch nicht für die Eigenversorgung zur Verfügung und verursacht dadurch hohe Kosten. Ist eine 24 Stunden durchgehende Notstromversorgung erforderlich, kann eine PV-Anlage als Notstromsystem in den meisten Fällen ausgeschlossen werden.

(2) Notstromversorgung mit Zapfwellenaggregat oder Diesellaggregat

Für landwirtschaftliche Betriebe ist ein **Zapfwellenaggregat** der beste und günstigste Schutz gegen einen Stromausfall. Da wir unsere Traktoren als Antrieb verwenden können, sind selbst Zapfwellenaggregate mit großem Leistungsvermögen vergleichsweise günstig in der Anschaffung. Egal wie lange der Stromausfall dauert, das Zapfwellenaggregat liefert verlässlich den Strom in ausreichendem Umfang.

Ein **Diesellaggregat** hat dieselben Eigenschaften wie ein Zapfwellenaggregat. Da der Antriebsmotor mitgekauft werden muss, sind die Kosten dreimal so hoch. Zusätzlich muss der Motor laufend gewartet werden. Für Betriebe, die über nur einen Traktor verfügen oder eine schnelle Notstromumschaltung benötigen (z.B. Hühnerstall), kann dies jedoch die bessere Variante sein.

Auslegung des Zapfwellenaggregates

Als Erstes wird die Leistung (kW) aller für den Ernstfall zu versorgenden elektrischen Verbraucher zusammengezählt. Die sich daraus ergebende Geräteleistung in kW wird mit dem Faktor 1,6 multipliziert und ergibt die Generatorleistung in kVA. Um die für den

Betrieb des Zapfwellenaggregates erforderliche Traktorleistung in kW zu erhalten, wird die Generatorleistung, in Abhängigkeit vom Traktoralter, mit dem Faktor 2 bis 3 multipliziert. Grundsätzlich sollte die richtige Auslegung des Zapfwellenaggregates mit dem Elektriker abgeklärt werden.

Beispiel: Ein Milchviehbetrieb benötigt für die Aufrechterhaltung seiner Milchproduktion eine elektrische Leistung von 20 kW. Daraus ergibt sich eine erforderliche Generatorleistung von 32 kVA. Für den reibungslosen Betrieb des Notstromaggregates ist ein Traktor mit einer Leistung von 64 kW (87 PS) bis 96 kW (130 PS) erforderlich.

Auswahl des Zapfwellengenerators

Die Notstromversorgung in einem landwirtschaftlichen Betrieb sollte auf Dauerbetrieb ausgelegt sein. Ein qualitativ hochwertiges Zapfwellenaggregat stellt für diese Bedingung die Grundlage dar. Anhand welcher Kriterien soll nun das passende Zapfwellenaggregat gefunden werden:

Video-Tipp

Erfahren Sie, wie ein Zapfwellenaggregat in der Praxis funktioniert und worauf zu achten ist.



Kriterien bei der Auswahl des Zapfwellengenerators

2-poliger Schnellläufer oder 4-poliger Langsamläufer	Generatoren werden mit einer Zapfwellendrehzahl von 430 U/min vom Traktor angetrieben. Bei Schnellläufern erfolgt eine Übersetzung mittels Getriebe am Generator von 430 auf 3.000 U/min, bei Langsamläufern von 430 auf 1.500 U/min. Langsamläufer können Leistungsschwankungen besser ausgleichen, sind leiser und damit für den Dauerbetrieb besser geeignet.
Bürstenlos?	Bei bürstenlosen Aggregaten gibt es keine Verschleißteile und weniger Probleme beim Betrieb in staubiger Umgebung.
Automatische Spannungsregelung (AVR) oder Compound-Regelung?	Eine 3-phasige AVR-Regelung minimiert die Spannungsschwankungen bei wechselnder Belastung, verringert Spannungsspitzen und sorgt für eine konstante und stabile Ausgangsspannung. Dies ist speziell bei modernen elektronischen Verbrauchern, z.B. modernen Melk- und Fütterungsanlagen, frequenzgesteuerter Lüftungstechnik oder Heizungssteuerungen, essentiell.

Beim Kauf eines Zapfwellenaggregates ist darauf zu achten, dass der Generator für einen Dauerbetrieb geeignet ist. Nur so ist gewährleistet, dass ein problemloser Notstrombetrieb über Stunden und Tage hinweg aufrechterhalten werden kann.

Lesenswert

Technische Details zur Notstromversorgung mit Zapfwellenaggregaten finden Sie im ÖKL-Merkblatt Nr. 96 „Ersatzstromversorgung in der Landwirtschaft“.



(3) Notstromversorgung mit Zapfwellengenerator, PV-Anlage und Stromspeicher

Technisch gibt es auch die Möglichkeit, einen Zapfwellengenerator mit einem Batteriespeicher zu koppeln. Dies funktioniert jedoch nicht mit den am Speichermarkt erhältlichen Standardkomponenten, sondern erfordert ein spezielles technisches Equipment. Die Kosten für einen Parallelbetrieb sind enorm hoch, sodass solche Projekte für ganz spezielle Anwendungsfälle geplant und umgesetzt werden. Beispielsweise in Gemeinden, wo ein Traktor-Zapfwellengenerator im Notfall einzelne Batteriespeicher bei kritischen Infrastrukturen lädt (z.B. Kläranlage, Arztpraxis, Feuerwehr). Die Anbieter von Batteriewechselrichtern arbeiten jedoch an standardisierten und kostengünstigeren Lösungen.

Sicherheit geht vor!

Egal für welche technische Lösung Sie sich am Ende entscheiden, wichtig für das zuverlässige Funktionieren der Notstromversorgung ist eine fachgerechte Installation des Einspeisepunktes durch ein konzessioniertes Elektronunternehmen. Dazu gehören die vorschriftsgemäße Trennung vom öffentlichen Netz sowie die Einhaltung aller elektrotechnischen Sicherheitsmaßnahmen zum Personenschutz.

Entscheidungskriterien für die Wahl der richtigen Notstromversorgung

	Vorteile	Nachteile
Zapfwellen- aggregat	geringe Investitionskosten	regelmäßiger Testbetrieb notwendig
	Antrieb (Traktor) ist vorhanden	keine autom. Umschaltung möglich
	hohe Spitzenlast möglich	geringer Zusatznutzen im Normalfall
	unbegrenzte Laufzeit	
	Verwendung im Feldbetrieb möglich	
Stromspeicher	automatischer Notstrombetrieb	hohe Anschaffungskosten
	Batterie kann zusätzlich als Speicher zur Eigenversorgung genutzt werden	Leistungsbereitstellung bei Spitzenlasten
	kein Antrieb (Traktor) notwendig	Anlaufstrom für Motoren
		keine sichere Notstromversorgung über längere Zeit gegeben (z.B. Winter)
Zapfwellen- aggregat plus Strom- speicher	automatische Notstrom-Umschaltung	keine standardisierten Produkte
	Einsparung von Diesel	hoher Anschaffungspreis
	hohe Sicherheit und Komfort	zwei Techniken zusammenführen
	ein Aggregat für mehrere Betriebe	

Zeit zum Handeln!

Stromausfall bis 15 Minuten:

Fütterungsautomaten sind neu zu starten.
An heißen Tagen steigt die Temperatur in mechanisch belüfteten Ställen schnell an.

Stromausfall bis 2 Stunden:

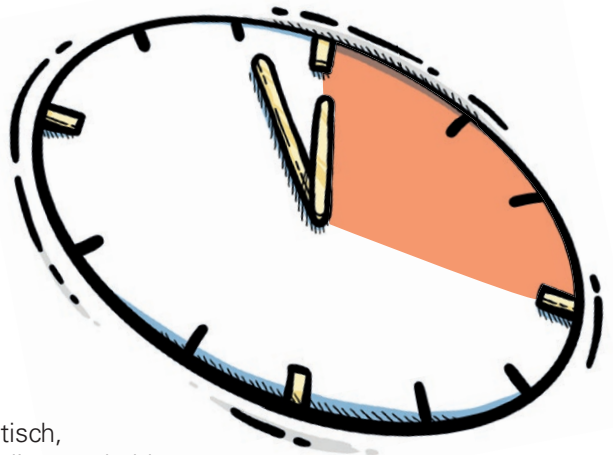
In geschlossenen Ställen erreicht die Schadgasbelastung ein gefährliches Maß, Jungtiere verlieren rasch an Wärme.

Stromausfall bis 12 Stunden:

Die Wasser- und Futterversorgung wird problematisch, die Eutergesundheit bei Kühen ist gefährdet und die ungekühlte Milch verliert rasch an Qualität, Legehennen leiden unter Lichtmangel und ihre Eier werden nicht abtransportiert, Kühlgut beginnt aufzutauen.

Stromausfall 24 Stunden:

Mist- und Güllesysteme kommen an ihre Grenzen, Kühl- und Gefrierschränke sind aufgetaut.



(4) Notstromversorgung der Zukunft

Digitalisierung und künstliche Intelligenz ändern die Art und Weise, wie wir Energie denken und nutzen. Heute kommunizieren Energiekunden und Energietechnologien miteinander, wodurch sich neue Chancen auftun. Der landwirtschaftliche Betrieb wird zur Energiedrehscheibe im ländlichen Raum. Mit seinen Ressourcen (z.B. Dachflächen, Batteriespeichern, Agri-Photovoltaik) versorgt er nicht nur sich selbst, sondern auch seine Energiepartner mit grünem Strom. Dies bringt Stabilität für das Stromnetz und Sicherheit für viele Menschen. Manche der Konzepte sind Zukunftsmusik – andere wiederum befinden sich am direkten Sprung in unseren Alltag.

Der E-Traktor als mobiler Batteriespeicher (Vehicle to Grid)

Einige wenige Elektroautos besitzen bereits die Möglichkeit zum bidirektionalen Laden – eine technische Schnittstelle, die es erlaubt, den Strom aus der Fahrzeugbatterie für die eigene Stromversorgung zu entnehmen. Für eine flächendeckende Nutzung fehlt es aber noch an technischen Normen, gesetzlichen Regelungen und Ladestationen.

Was für E-Autos machbar ist, sollte ebenso für E-Traktoren und E-Hoflader möglich sein. Somit können die mobilen Stromspeicher, mit bis zu mehreren 100 Kilowattstunden, zu einer unverzichtbaren und mobilen Stromreserve im Falle eines Stromausfalls werden. Die leistungsfähigen Batterie-Riesen könnten im Ernstfall die regionalen Energienetze stützen oder eine Notstromversorgung sicherstellen.

Energiegemeinschaften: Sektorkopplung und Notstromversorgung

Mit der Gründung einer Erneuerbaren Energiegemeinschaft (EEG) kann der vor Ort produzierte Strom direkt an Haushalte, kommunale Einrichtungen sowie Unternehmen verkauft werden. Umgekehrt wird bei einer Stromlücke erneuerbarer Strom aus der Gemeinschaft zugekauft. Fällt der Strom aus, könnte sich die Erneuerbare Energiegemeinschaft vom öffentlichen Stromnetz trennen und ein eigenes Inselnetz aufbauen. Mit der Eingliederung aller regionalen Erzeugungsanlagen aus Photovoltaik, Wasserkraft, Biogas, Holzgas und Windkraft sowie der vorhandenen Speicheranlagen wäre eine temporäre, sichere Abkopplung vom öffentlichen Stromnetz in Krisenzeiten denkbar.

Gemeinschaftlich Strom speichern (Quartierspeicher)

Hier wird der überschüssige PV-Strom nicht direkt am Hof, sondern in einem regionalen Großspeicher gespeichert. Der gespeicherte Strom wird, je nach Bedarf, von den teilnehmenden Nutzern wieder aus dem Speicher bezogen. Die gemeinschaftliche Nutzung des Speichers erhöht die Effizienz bei gleichzeitig geringeren Kosten. In Zukunft könnten diese regionalen Großspeicher auf landwirtschaftlichen Betrieben errichtet werden. Der Hof wird zur Notstrom-Insel aufgewertet und versorgt im Falle eines Blackouts die kritische Infrastruktur.

Energieeffiziente Landwirtschaft

Diese Broschüre wurde im Rahmen des Bildungsprojekts „Energieeffiziente Landwirtschaft – Klimafreundlich und zukunftssicher“ erstellt, das von Bund, Ländern und Europäischer Union unterstützt wird. Ziele des Projekts sind die Erhöhung der Energieeffizienz sowie der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft.



Kontakt und Projektpartner

LK Österreich

DI Kasimir Nemestothy

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

LK Salzburg

Ing. Mag. Matthias Kittl

matthias.kittl@lk-salzburg.at
Schwarzstraße 19, 5020 Salzburg

LK Kärnten

Ing. Martin Mayer

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

LK Niederösterreich

Ing. Christoph Wolfesberger

christoph.wolfesberger@lk-noe.at
Wiener Straße 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 Straße 1, 6020 Innsbruck

LK Vorarlberg

Klaus Küng

klaus.kueng@lk-vbg.at
Montfortstraße 9, 6900 Bregenz