

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 85 (2023)
Heft: 3

Artikel: Notstromversorgung aus dezentralen Anlagen
Autor: Vogel, Benedikt
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082420>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Der Holzhof von Otto Wartmann umfasst eine Käserei, einen Milchwirtschaftsbetrieb und eine Schweinezucht. In der Mitte des Bildes sind die drei Fermenter zur Erzeugung von Biogas zu sehen. Auf den Stallanlagen rechts befindet sich eine der zwei Photovoltaik-Anlagen. Die im Projekt eingebundene PV-Anlage wurde auf dem roten Dach (links im Bild) errichtet und ist auf dem Foto noch nicht abgebildet. Bild: Holzhof

Notstromversorgung aus dezentralen Anlagen

Mit einer technischen Umrüstung können Photovoltaik-Anlagen und andere dezentrale Produktionsanlagen falls erforderlich vom Stromnetz entkoppelt und in einem Inselbetrieb genutzt werden. In einem Pilotprojekt wurde nun untersucht, ob sich auf diesem Weg die Notstromversorgung von Landwirtschaftsbetrieben im Fall eines länger anhaltenden Blackouts sicherstellen liesse.

Benedikt Vogel*

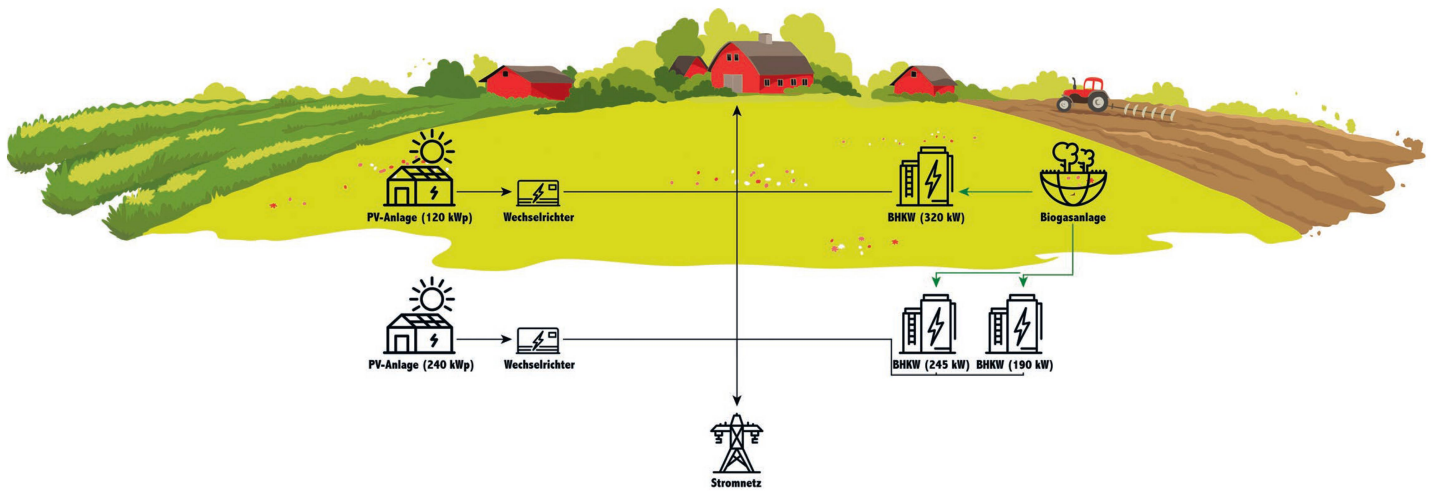
Elektrischer Strom ist für das Funktionieren unserer Gesellschaft unentbehrlich. «Ein länger andauernder, landesweiter Strom-Blackout würde zu einem unmittelbaren Stillstand von nahezu der gesamten Schweizer Wirtschaft führen», hält der Bundesrat in der «Nationalen Strategie zum Schutz kritischer Infrastrukturen»

fest. Ein Teil der Wirtschaft ist die Landwirtschaft. Ein Stromausfall über längere Zeit bei Lüftungen, Melkanlagen oder auch Heizungen würde das Wohlergehen von Mensch und Tier unmittelbar bedrohen. Die Nahrungsmittelproduktion für die Bevölkerung wäre gefährdet. Die «Nationale Strategie» fordert daher, kritische Infrastrukturen resilient auszugestalten: «Grossflächige und schwerwiegende Ausfälle sollen möglichst verhindert und die Funktionsfähigkeit im Ereignisfall möglichst rasch wieder gewährleistet werden.»

«Grüner» Notstrom

Die Eigenversorgung hat durch den Ausbau der dezentralen Produktion erneuerbarer Energien einen grossen Stellenwert erhalten. Die dezentralen Energiequellen könnten auch im Krisenfall gute Dienste leisten. Das ist der Grundgedanke einer kürzlich fertiggestellten Studie, die vom Pilot- und Demonstrationsprogramm des Bundesamts für Energie BFE finanziell unterstützt wurde. Die Projektleitung hatte die Winterthurer Firma Fleco Power AG, eine 2015 gegründete Tochterfirma der

* Der Autor ist Wissenschaftsjournalist und hat diesen Artikel im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE geschrieben.



Der Holzhof in Amlikon-Bissegg (TG) nutzt zur Energieerzeugung zwei Photovoltaik-Anlagen und eine Biogasanlage, an die drei Blockheizkraftwerke angeschlossen sind. Die Blockheizkraftwerke produzieren Strom und Wärme. Beim ersten Testlauf für den Inselbetrieb wurde ein Blockheizkraftwerk (320 kW Leistung) herangezogen. Beim zweiten Testlauf wurde neben dem Blockheizkraftwerk zusätzlich eine PV-Anlage (120 kWp) eingesetzt. Illustration: Benedikt Vogel (mit Shutterstock)

Genossenschaft Ökostrom Schweiz (Winterthur), des Solarinstallateurs MBRsolar (Wängi) und der Energiegenossenschaft ADEV (Liestal). Fleco Power vermarktet erneuerbare Energie von über 600 Produzenten und Produzentinnen, die Strom aus Photovoltaik, Biogas, Wasserkraft und Wind gewinnen.

Viele Anlagen auf Bauernhöfen

Das Schweizer Stromnetz ist engmaschig. Fällt ein Kraftwerk oder eine Leitung aus, wird die Stromversorgung in aller Regel in kürzester Zeit wiederhergestellt. Im Krisenfall ist allerdings auch ein längerer, flächendeckender Ausfall denkbar. In diesem Fall könnten auf Landwirtschaftsbetrieben Dieselaggregate oder von Traktormotoren angetriebene Zapfwelgeneratoren zur Stromerzeugung genutzt werden, sofern genug Treibstoff am Lager ist. Eine andere Quelle für Notstrom bieten dezentrale Photovoltaik-, Biogas- oder Windkraftwerke. In der Schweiz gibt es mehrere Tausend PV-Anlagen auf Bauernhöfen; allein im Jahr 2021 kamen 750 Anlagen mit einer Durchschnittsleistung von 68 kW neu hinzu. Zudem existieren schweizweit rund 120 landwirtschaftliche Biogasanlagen. Die meisten sind mit Blockheizkraftwerken (BHKW) ausgerüstet, die Biogas in Strom und Wärme umwandeln.

Inselbetrieb in zwei Anordnungen

Will man solche Anlagen für die Notstromversorgung nutzen, müssen sie im Inselbetrieb – also abgekoppelt vom Stromnetz – betrieben werden. Benötigt wird dafür eine Steuerung, die die Strom-

produktion auf den Bedarf der angeschlossenen elektrischen Verbraucher abstimmt. Dezentrale Stromproduktionsanlagen sind heute üblicherweise nicht für den Inselbetrieb ausgelegt. Wenn das Netz ausfällt, stoppen sie die Produktion. Das von Fleco Power initiierte Pilotprojekt ging der Frage nach, mit welchen Anpassungen die Anlagen auf Notbetrieb umgestellt werden können. Notbetrieb bedeutet in der Regel auch, dass nur jene elektrischen Verbraucher versorgt werden, die im Krisenfall unabdingbar sind.

Auf dem Holzhof

Die Feldtests zur Notstromversorgung erfolgten auf dem Holzhof von Projektpartner Otto Wartmann, einem Käserei- und Landwirtschaftsbetrieb in Amlikon-Bissegg (Kanton Thurgau). Dort produzieren zwei PV-Anlagen (Gesamtleistung: 360 kWp) jährlich 330 000 kWh Strom. Hinzu kommt eine Biogasanlage mit drei BHKWs (Gesamtleistung: 750 kW), die nebst Wärme insgesamt 5 000 000 kWh Strom liefern. In einem ersten Feldtest wurde eines der drei BHKW zur Notstromproduktion herangezogen. Obwohl damit bereits genügend Strom für den Notbetrieb zur Verfügung stand, wurde in einem zweiten Testlauf zusätzlich zum BHKW eine der PV-Anlagen in die Notversorgung einbezogen. Damit wollte das Projektteam klären, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen eine Kombination mehrerer dezentraler Kraftwerke möglich ist.

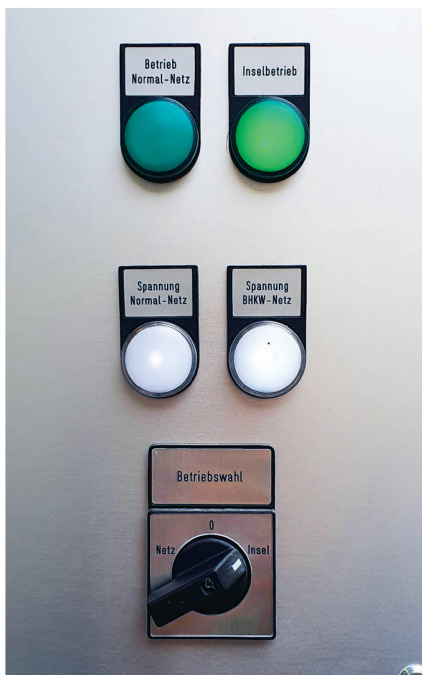
Schwarzstart hat seine Tücken

Die Ergebnisse zeigen: In beiden Testanordnungen (BHKW allein, BHKW mit PV)

konnte ein Inselbetrieb zur Notstromversorgung mit erneuerbarem Strom realisiert werden. Der Landwirtschaftsbetrieb wurde während jeweils mehrerer Stunden mit bis zu 180 kW Leistung versorgt. Im Ernstfall kann eine Notstromversorgung oft nur die wichtigsten Verbraucher mit Strom beliefern. Beim Testbetrieb auf dem Holzhof war das anders: Hier wurde der gesamte Strombedarf des Landwirtschaftsbetriebs gedeckt. Die Herausforderung bestand hier darin, einen genug hohen Verbrauch sicherzustellen, da das BHKW aus technischen Gründen auch im

Steuerung für Inselnetze

Sollen dezentrale Solar-, Biogas- oder Windkraftwerke zur Versorgung eines Inselnetzes herangezogen werden, fungiert der zugehörige Generator oder Wechselrichter als netzführende Komponente der Notversorgung. Diese ist während des Notbetriebs für Netzstabilität und -qualität verantwortlich. Dazu übernimmt sie die Produktions- und Laststeuerung, die dafür sorgt, dass die Stromproduktion mit dem Verbrauch in Einklang ist. Die technischen Komponenten für einen Inselbetrieb existieren, sind aber in den heute typischen Anlagen selten verbaut und führen oft zu erheblichen Mehrkosten. Das macht es schwierig, bestehende Anlagen nachträglich für den Inselbetrieb fit zu machen. Um diese Lücke zu schliessen, wurde im Pilotprojekt zusammen mit der Hochschule HES-SO Valais-Wallis die Entwicklung einer technischen Lösung für den Retrofit bestehender Anlagen gestartet.



Um ein Inselnetz zu etablieren, muss man es über einen Trennschalter vom Netz trennen.



Otto Wartmann neben der Installation, mit der auf dem Holzhof die Notstromversorgung mittels erneuerbaren Energien untersucht wurde. Bilder: Fleco Power

Notbetrieb mindestens auf 60 % der Leistung betrieben werden muss.

Mit den Feldtests wurden verschiedene Herausforderungen eines Notbetriebs identifiziert: Die Schwarzstartfähigkeit (Aufbau des Inselnetzes) scheiterte anfangs in mehreren Anläufen, beispielsweise an fehlerhaften Einstellungen oder der fehlenden Notstromversorgung von Steuerungskomponenten. Fazit von Projektleiter und Fleco-Power-Manager Martin Schröcker: «Für den Betrieb eines Inselnetzes braucht es die erforderlichen technischen Komponenten und Steuerungsanlagen, aber auch Personen, die die Notstromversorgung in Betrieb nehmen können und dafür den Krisenfall regelmässig proben.»

Wichtigkeit der Netzqualität

Besonders anspruchsvoll ist eine Notstromversorgung über mehrere Tage und Wochen. In solchen Fällen muss die Versorgung mit Substraten für die Biogasanlage sichergestellt werden. Zudem muss die Netzqualität hohen Ansprüchen genügen. Zwar sind für einen abgekoppelten Notbetrieb die Anforderungen von Normen wie der Europäischen Norm EN 50160 nicht direkt gültig, sie bieten aber eine gute Grundlage für eine Beurteilung der notwendigen Netzqualität in Dimensionen wie Spannungs- und Frequenzhaltung. Erfolgt ein Notbetrieb über längere Zeit, können Abweichungen

der Netzqualität elektrische Verbraucher beschädigen, beispielsweise durch erhöhte thermische Belastungen bei Schiefelasten. Für die Einbindung der erneuerbaren Energien in die Notversorgung ist somit eine sorgfältige Planung des Notnetzes und der involvierten Komponenten nötig.

Ergänzung mit Zapfwellengenerator?

Martin Schröcker von Fleco Power ist überzeugt, dass gerade PV-Anlagen ihren Beitrag zur Notstromversorgung leisten können. Zwar ist Solarstrom für diese Aufgabe auch bei Einsatz eines Batteriespeichers noch nicht ausreichend, weil vor allem in den Wintermonaten Energielücken auftreten, wie das Projektteam im Schlussbericht festhält. Anders sieht es

aus, wenn Photovoltaik mit einer zweiten Stromquelle kombiniert wird. Martin Schröcker sieht ein vielversprechendes System darin, zur Hauptsache PV-Anlagen zu nutzen und diese nach Bedarf temporär mit Strom aus einem Zapfwellengenerator zu ergänzen. Ob diese Kombination praktikabel ist, wurde in einem Feldversuch bisher nicht untersucht. «Die Integration von mehreren Energiequellen in einem gemeinsamen Notnetz wird die bereits beträchtliche technische Komplexität des Notbetriebs jedoch zusätzlich erhöhen», geben die Autoren des Projektschlussberichts zu bedenken. Martin Schröcker bleibt optimistisch: «Aus unserer Sicht bietet dezentral produzierter erneuerbarer Strom eine riesige Chance, um eine robuste Lösung für die Notstromversorgung zu nutzen. Wenn dazu vor allem Anlagen eingesetzt werden, die für den Normalbetrieb angeschafft wurden, lassen sich die Zusatzkosten in Grenzen halten. So kann die Energiewende dazu beitragen, das Schweizer Stromnetz als Ganzes robuster gegen Blackouts zu machen. Die Landwirtschaft ist aufgrund der grossen Potenziale für erneuerbare Energien und der gut geschulten Betreiber und Betreiberinnen der beste Ort, um damit anzufangen.» ■

Pilotprojekte des BFE

Das im Haupttext vorgestellte Projekt wurde vom Pilot- und Demonstrationsprogramm des Bundesamts für Energie (BFE) unterstützt. Mit dem Programm fördert das BFE die Entwicklung und Erprobung von innovativen Technologien, Lösungen und Ansätzen, die einen wesentlichen Beitrag zur Energieeffizienz oder zur Nutzung erneuerbarer Energien leisten. Gesuche um Finanzhilfe können jederzeit eingereicht werden. www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration

Der Schlussbericht zum Projekt «BackupFlex – Notbetrieb mit dezentralen Anlagen» ist abrufbar unter: www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=47509



Kreuzworträtsel

Begriffe Kreuzworträtsel

Senkrecht

- 1 Gerät zur Gewichtsermittlung
- 2 Stickstoffdünger
- 3 Tests am Ende der Lehre (Abk.)
- 4 Kfz.-Zeichen Deutschland
- 5 Männername
- 6 das Recht der Schuldverhältnisse
- 7 Abk. Ribonukleinsäure
- 8 nebenbei
- 9 mit Wasser übergossen
- 10 körperliche Haltung Mz.
- 11 Abk. für einen Arzt
- 12 Mass für eine Flüssigkeit
- 14 Traubensorte
- 17 auch Protein genannt
- 21 Raubtier in der Wildnis
- 23 Abk. eines Bundesparlamentari-
ers
- 24 witzige Episöden
- 26 räumlich eingeschränkt
- 27 Kfz.-Zeichen Holland
- 30 altes Mass für Motorenstärke
- 33 ostschw. Altstoffhändler
- 36 Kfz.-Zeichen Schweden
- 40 Gemeinde Kt. Zürich
- 42 Abk. für original
- 43 zweistellige engl. Zahl
- 44 männl. Pronomen
- 45 Kfz.-Zeichen Spanien
- 46 Schluss
- 47 Behälter für Blumen
- 50 engl. Osten
- 51 Teil des Stuhls
- 53 eisenhaltiges Gestein
- 55 konserviertes Futter vom ersten
Grasschnitt
- 57 Gemeinde im St. Galler Rheintal
- 58 chem. Zeichen Samarium

Waagrecht

- 1 Blechblasinstrument
- 9 Eiweisswert einer Raufutter-
analyse
- 12 Kosenname der Mutter
- 13 Männername
- 14 Kfz.-Zeichen Schweden
- 15 ein Pflanzennährstoff
- 16 Leuchtkörper Mz.
- 18 Pass zwischen Rheintal und
Appenzellerland
- 19 engl. gehen

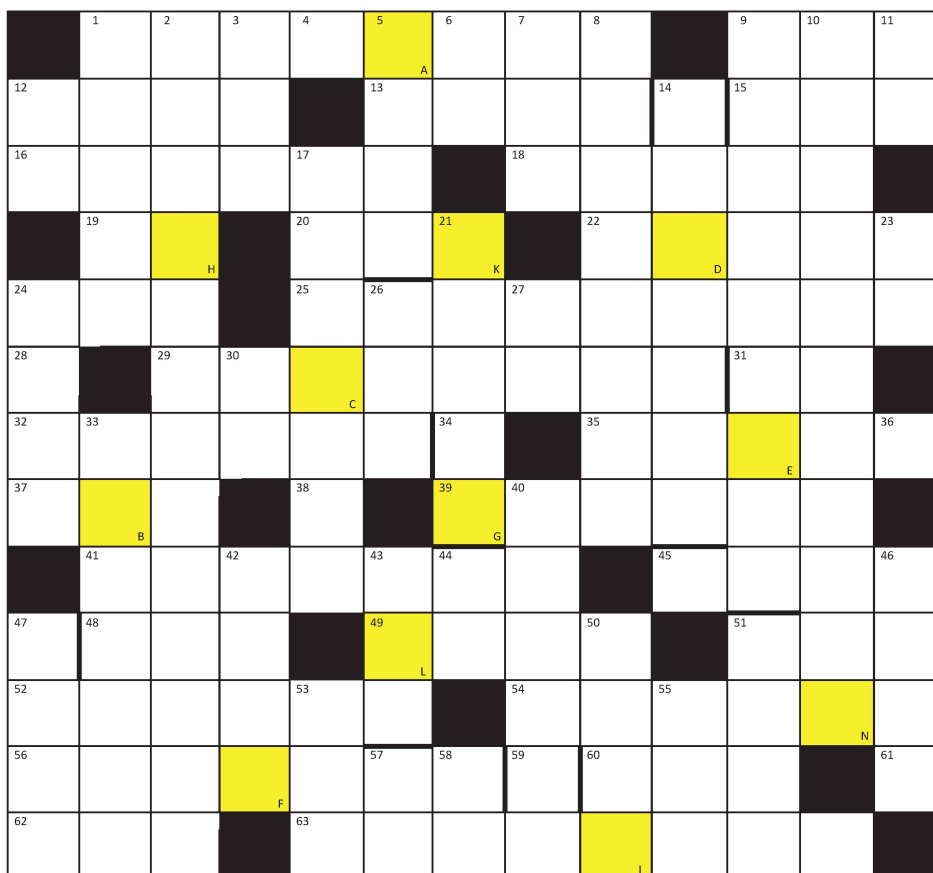
- 20 Form von sein
- 22 anderer Ausdruck für «im
Hochgebirge»
- 24 Träger von Erbgut
- 25 Winzer
- 28 Kfz.-Zeichen Österreich
- 29 Handwerker (Metall)
- 31 männl. Pronomen
- 32 glatte, durchschimmernde
Oberfläche
- 34 Kfz.-Zeichen Spanien
- 35 lateinischer Name des Nil
- 37 die Sonnenküste: Costa del...
- 38 chem. Zeichen Schwefel
- 39 grosse Menschen
- 41 die Jünger Jesus
- 45 Stadtteil von Zürich
- 48 weiches, silbrigglänzendes Metall
- 49 Laubbaum
- 51 Kurzform männl. Vorname
- 52 Wertpapiere
- 54 näherkommend
- 56 Pflanzen im Wasser
- 59 Kfz.-Zeichen Österreich
- 60 ital. sechs
- 61 Kfz.-Zeichen Spanien
- 62 Berg Kt. GR, Piz d'...F, 3378 m
- 63 Unverschämtheit



Zu gewinnen:

- Der praktische Universalspray: Midland MS14 Multi-Spray
- Einspritzsystem-Reiniger und Wasserbinder:
Midland Fuel-Injector Cleaner + Water Remover
- Überreicht in Schutzhülle für eine 1-Liter-Ölflasche im Kofferraum

Gesamtwert CHF 57.-



Senden Sie ein SMS mit **SVLT Lösungswort Name und Adresse** an die Nummer 880 (CHF 1.-) und gewinnen Sie mit etwas Glück diesen Preis.

Einsendeschluss:

30. März 2023

Das Lösungswort im Februar lautete: SCHILTER

Gewonnen hat:

Edy Birchler, 8840 Einsiedeln

Rätsel von Hans Popp, 9323 Steinach