

**Energiekosten sparen mit den richtigen
Fenstern und der Speicherung von
selbsterzeugtem Solarstrom**

Fenster: mehr als nur Glas, unverzichtbare
Baulemente mit vielen Funktionen

Autark mit Solarstrom?

Solar-Batteriespeicher
Typen und Eigenschaften

Solarspeichergröße
Wie viel Speicher ist sinnvoll?

Energiegenossenschaften
Bürger, Kommunen und Privatwirtschaft
arbeiten Hand in Hand

Termine in der Region

Two small dots, one white and one yellow, are positioned above the word 'Energie'.

Energie Zum Anfassen

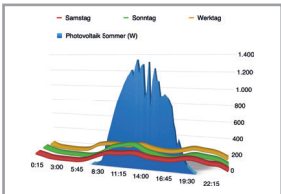


Inhalt

Fenster: mehr als nur Glas
Unverzichtbare Bauelemente
mit vielen Funktionen
Seite 4 - 5



Autark mit Solarstrom?
Möglichkeiten und Grenzen
von Batteriespeichern
Seite 6 - 7



Solar-Batteriespeicher
Typen und Eigenschaften
Seite 8 - 9



Solarspeichergröße
Wie viel Speicher ist sinnvoll?
Seite 10 - 11



Klimaschutzmanagement im Kreis Soest:
Energiegenossenschaften
Seite 12 - 13



Termine in der Region
Seite 14 - 15



IMPRESSUM

Herausgeber:
KonWerl Zentrum GmbH
Sitz der Gesellschaft: Werl
Handelsregister:
Amtsgericht Arnsberg HRB 4552
Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Jörg Karlikowski

KonWerl Zentrum GmbH
Lohdieksweg 6
D-59457 Werl
Telefon: 02922/87842-0
info@konwerl.de
www.konwerl.de

Redaktion/Aufbau/Satz:
KonWerl Zentrum GmbH
Henrik Streubel
Petra Wendel
Michaela Potthoff

TWS e.V.
Dr. Jörg Scholtes

Erscheinungsweise:
4 x jährlich

Konzept/Layout:
freistil*
Büro für Visuelle Kommunikation
www.freistil-design.de

Bildnachweis:
Seite 1 ... © farbkombinat
Seite 4 ... © AKS
Seite 10 ... © buchachon
Seite 12 ... © fotomek
Seite 14 ... © puje
jeweils Fotolia.com

Druck:
B&B Druck GmbH
Gabelsbergerstraße 4
D-59069 Hamm

Auflage 5.000 Exemplare

Wird unterstützt durch:
Kreis Soest
Hoher Weg 1
D-59494 Soest



Energiekosten sparen mit den richtigen Fenstern und der Speicherung von selbst-erzeugtem Solarstrom

Nachdem nun auch die milderen Herbsttage zu Ende gegangen sind, hat unbestritten die Heizsaison 2013/2014 begonnen. Dies ist auch bei der EnergieZumAnfassen Anlass genug, sich mit den Themen Wärmedämmung und Anlagentechnik auseinander zu setzen. Ein wichtiges Thema ist sicherlich die Wahl der „richtigen“ Fenster, denn Fenster sind mehr als nur Glas. Sie sind unverzichtbares Bauelement mit vielen Funktionen, besonders ausschlaggebend ist hier natürlich die Isolierfunktion.

Der Infokasten auf dieser Seite möchte aber zunächst auf ein paar wichtige Punkte zum Thema Heizanlagen aufmerksam machen. Darüber hinaus macht sich ein Wechsel der Heizungspumpen zusammen mit einem hydraulischen Abgleich der Anlage macht sich durch Einsparungen auch beim Stromverbrauch oft innerhalb kürzester Zeit bezahlt. Elektronisch geregelte Hocheffizienzpumpen kommen mit einem Drittel der Energie konventioneller Heizungspumpen aus und reduzieren den Stromverbrauch automatisch, wenn die Heizkörperventile schließen.

Weitere typische „Winterthemen“, einige Hintergrundartikel und Anregungen sind wie immer im Archiv der EnergieZumAnfassen zu finden.

In diesem Jahr stehen allerdings auch noch einmal die Themenfelder Photovoltaik und Energiegenossenschaften im Fokus. Diese sind vor allem vor dem Hintergrund der politischen Diskussionen zum Thema Energiewende interessant. Im Bereich Solarstrom werden in der vorliegenden Ausgabe der EnergieZumAnfassen die Möglichkeiten und Grenzen von Batteriespeichern, deren Typen, Eigenschaften und Speichergrößen genau beschrieben und analysiert. ●●●

Beobachtung	Ursache/Abhilfe
Es wird im Haus nicht richtig warm	Wurde die Heizungssteuerung von Sommer- auf Winterbetrieb umgestellt?
Heizkörper werden nicht richtig warm	Sitzt das Ventil fest? Wie alt ist der Thermostatkopf?
Gurgelnde Geräusche	Heizkörper entlüften
Wenn es draußen kalt ist, ist es im Haus warm, in der Übergangszeit aber nicht (oder umgekehrt)	Wurde die Heizungskennlinie auf das Haus eingestellt? Gegebenenfalls die Heizungssteuerung anpassen.
Starkes Rauschen in den Heizkörpern	Auf welcher Leistungsstufe steht die Heizungspumpe? Eine niedrigere Einstellung schadet meist nicht und spart auch Strom.
Einzelne Heizkörper werden heiß, andere dagegen nur lauwarm	Wurde ein hydraulischer Abgleich durchgeführt? Ohne hydraulischen Abgleich fließt durch die Heizkörper, die näher liegen, mehr Wasser als durch die Heizkörper am Strangende.

Fenster: mehr als nur Glas

Unverzichtbare Bauelemente mit vielen Funktionen

War man ganz früher einfach nur froh darüber, die zugigen Lichtöffnungen mit einem einigermaßen transparenten Material schließen zu können, sind die Anforderungen mit den technischen Möglichkeiten bis heute deutlich gestiegen. Dabei gab es auch zwischenzeitlich pfiffige Lösungen. So sind Doppel-fenster, also ein Fenster an der Nischeninnenseite und ein Fenster außen, gar keine schlechte Lösung, sofern die Rahmen dicht sind. Im Allgemeinen sind heute aber Konstruktionen anzutreffen, bei denen der Fensterflügel aus einem Rahmen besteht, in dem ein Glasverbund aus mehreren Scheiben sitzt und der sich über Dreh-Kipp-Beschläge öffnen lässt. Die Abdichtung gegenüber dem feststehenden Rahmen übernehmen dabei verschiedene Dichtungen in mehreren Ebenen.

Im Bestand ist zunächst einmal zu klären, welchen Anforderungen die aktuellen Fenster genügen. Da Fenster mit einer Einschei-benverglasung heute keine Option mehr sind, stellt sich bei der Kontrolle der Altfenster zunächst die Frage nach der Qualität der Mehrfachverglasung. Bei neueren Gläsern genügt ein Blick in den Scheibenzwischenraum. Angaben zum Produktionsjahr und zum U-Wert des Glases sind auf dem metallischen Abstandhalter aufgedruckt oder eingeprägt. Manchmal muss man die Zahlen etwas interpretieren, aber Angaben wie „Climaplust 1.1“ weisen eindeutig auf einen Ug-Wert von 1,1 W/m²K hin. Ist kein Aufdruck zu finden, hilft der Feuerzeugtest. Dazu hält man bei Dunkelheit eine Feuerzeug- oder Kerzenflamme so vor das Fenster, dass alle Reflektionen der Flamme (bei einem Doppelglas vier) zu sehen sind. Ist das Glas mit einer Wärmeschutzbeschichtung versehen, sollte die zweite Reflektion von innen, also die die an der Außen-seite der inneren Scheibe entsteht, eine deutlich veränderte Farbe aufweisen. Ist das nicht der Fall, wurde ein einfaches Doppelglas eingebaut, dessen Ug-Wert wohl bestenfalls bei 3 W/m²K liegt.

Natürlich sollte der Rahmen auch bei einem älteren Fenster zugdicht sein. Undichtigkeiten spürt man in Fensternähe recht schnell, hierbei helfen Kerzen oder Räucherstäbchen. Von einem undichten Rahmen schwer zu unterscheiden, sind Luftbewegun-gen, die durch Konvektion entstehen. Die warme Raumluft kühlt sich an der Fensterscheibe ab und sinkt zu Boden. Insbesondere bei großen Fensterflächen mit schlecht gedämmten Gläsern ist

diese „Zugluft“ deutlich zu spüren. Handelt es sich um kleinere Undichtigkeiten bei relativ neuen Rahmen, können diese oft über ein Nachstellen der Beschläge beseitigt werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Dichtungen auszutauschen. Dies ist nicht ganz einfach, da es sehr viele verschiedene Dichtungsprofile gibt und es gehört auch etwas handwerkliches Geschick dazu die Arbeiten selbst auszuführen. Die in unterschiedlichen Varianten angebotenen selbstklebenden Dichtbänder sollten immer nur ein Notbehelf sein.

Gesamte Isolierwirkung des Fensters ist ausschlaggebend

Steht fest, dass die Fenster ausgetauscht werden sollen, sind einige Regeln zu beachten. Wichtig ist in jedem Fall, dass neue Fenster nicht einfach in eine Wand mit hohem U-Wert eingebaut werden. Im schlimmsten Fall kondensiert die Raumfeuchte nicht mehr wie bisher an der Scheibe sondern an der kälteren Wand und Probleme mit Schimmel sind kaum vermeidbar. Da Fenster recht teure Bauelemente sind, lohnt es sich vielleicht einen unab-hängigen Fachmann hinzu zu ziehen, der entsprechend berät und auch den korrekten Einbau (siehe unten) überwacht.

Moderne Isoliergläser erreichen als Doppelglas Ug-Werte von 1,1 W/m²K. Dann handelt es sich um einen Verbund aus zwei 4mm starken Scheiben mit einem Zwischenraum von 16 mm, der



mit dem Edelgas Argon gefüllt ist, wobei auf die innere Scheibe eine entsprechende Wärmeschutzschicht aufgebracht ist. Eine Dreifachverglasung aus Scheiben mit 4 mm und Zwischenräu-men von 12 mm erreicht mit Wärmeschutzbeschichtung und Argonfüllung einen Ug-Wert von 0,7 W/m²K. Eine Füllung mit dem Edelgas Krypton verringert Ug auf 0,5 W/m²K. Mit diesen Werten wird dann in Broschüren und Angeboten geworben. Dabei wird aber in der Regel verschwiegen, dass der U-Wert des Glases erst die halbe Miete ist. Denn auch durch den Rahmen geht Wärme verloren. Dabei ist klar, dass die Bedeutung des Rahmens für die Energieverluste bei kleinen Fenstern mit ihrem prozentual höheren Rahmenanteil größer ist als bei großen Fensterflächen. Bei einem „Standardfenster“ von 1,4 m x 1,2 m beträgt der Rahmenanteil

30 %. Bei Verwendung eines einfachen Kunststoffprofils mit drei Kammern erreicht der Uw-Wert, also der U-Wert der gesamten Fensterkonstruktion, dann trotz der sehr guten Dreifachver-glasung nur Werte um 1,4 W/m²K. Man sollte sich also bei der Fensterauswahl nicht von den Glaswerten blenden lassen, son-dern unabhängig vom gewünschten Rahmenmaterial immer die Isolierwirkung des gesamten Fensters im Auge haben.

Ein weiterer kritischer Punkt bei der Fenstersanierung ist der richtige Einbau des neuen Fensters. Ein Fenster muss so einge-baut werden, dass die Fuge zwischen Rahmen und Mauerwerk nach innen dicht, nach außen aber diffusionsoffen ist. Auf diese Art wird vermieden, dass warme und feuchte Innenluft in die Fuge eindringt und dort kondensiert, so dass die Verbindungstelle auf Dauer durchfeuchtet und schimmelt. Auch der PU-Schaum ist kein Garant für eine dichte Fuge. Da der Bauschaum die Be-wegung zwischen Fenster und Wand auf Dauer nicht auffangen kann, löst sich dieser ab oder es bilden sich Risse, so dass die Gebäudehülle undicht wird. Deshalb sollten heute zur Abdich-tung nach innen spezielle Folien, die mit dem Rahmen und dem Mauerwerk verklebt werden zum Einsatz kommen. Nach außen erfolgt die Abdichtung idealerweise mit sogenannten Kompribän- dern. Dabei handelt es sich um imprägnierte und komprimierte Schaumstoffe, die einseitig mit einer Klebeschicht versehen sind. Werden diese „von der Rolle gelassen“ dehnen sie sich aus und füllen auch ungleiche Spalte. Wichtig ist aber, dass die Stärke des Bandes auch zur Fuge passt.

Eine Fenstersanierung bietet immer auch die Möglichkeit wei-tere Schwachpunkte z.B. im Bereich des Rollladenkastens oder der Fensterbank zu beseitigen. Auch wenn es Mehraufwand und Dreck bedeutet, sollten diese Arbeiten immer durchgeführt werden. Nur so macht sich die teure Investition auch durch mehr Behaglichkeit bemerkbar und die gewünschte Energieeinsparung wird auch tatsächlich erreicht. ●●●

Was ist eigentlich ein U-Wert?

Der U-Wert eines Bauteils kennzeichnet, wie viel Leistung erforderlich ist, um bei einem Quadratmeter Fläche eine be-stimmte Temperaturdifferenz aufrecht zu erhalten. Er wird da-her in W je Quadratmeter und Kelvin (W/m²K) angegeben. Je kleiner der Wert ist, desto geringer ist der Energieverbrauch.

Bestimmt wird der U-Wert vom Material und der Dicke des Bauteils. Um den U-Wert von 0,24 W/m²K zu erreichen, den die Energieeinsparverordnung für eine Wand fordert, sind ca. 15 cm Dämmstoff oder 12,5 m Beton erforderlich. Für be-stimmte Bauteile sind konkrete Indizes vereinbart, die sich

aus den englischen Bezeichnungen ableiten und den U-Wert kennzeichnen. Beim Fenster z.B. f für den Rahmen (frame; Uf); g für das Glas (glas; Ug) und w für das gesamte Bauteil (window; Uw).

Bei einem Haus mit einer Fensterfläche von 30 m² mit einem Uw von 3 W/m²K werden Wintertags bei Außentemperaturen von 0 °C und Innentemperaturen von 20 °C (ΔT=20K) allein für den Ausgleich der Fensterverluste 30x20x3 = 1800 W an Heiz-leistung gebraucht. Über 24 Stunden sind das rund 43 kWh, was einem Verbrauch von 4 m³ Erdgas oder 4 l Öl entspricht.

Günstiger Strom für Ense, Welper und die Region



Jetzt wechseln!

Unser Stromtarif SWS regio für Ense, Welper und die Region bietet viele Vorteile

- Günstiger Strompreis ohne Vorkasse
- Strom aus 100 % TÜV-zertifizierter Wasserkraft
- Top Service und Beratung vor Ort



Rufen Sie uns an!



Stadtwerke Werl GmbH
Grafenstraße 25 · 59457 Werl
Tel: 02922/985-0, Fax: -100
www.stadtwerke-werl.de
info@stadtwerke-werl.de

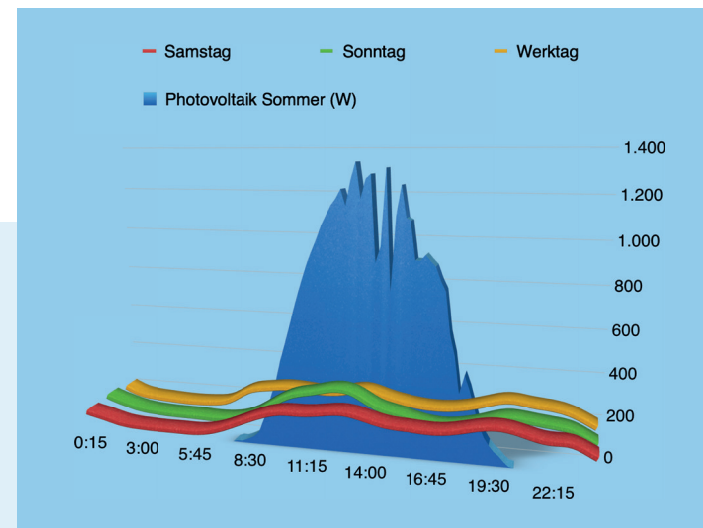


Autark mit Solarstrom?

Möglichkeiten und Grenzen von Batteriespeichern

Die Ausgabe 3/2013 der EnergieZurAnfassen ist ausführlich auf die direkte Verwendung von Solarstrom im eigenen Haus eingegangen. Wie die dort dargestellten Berechnungen belegen, können unter Berücksichtigung der betriebswirtschaftlichen Aspekte 30 bis 40 % des Verbrauchs über die eigene Solaranlage gedeckt werden. Bei einem durchschnittlichen 4-Personenhaushalt mit einem Jahresverbrauch von 4.500 kWh müsste die, nach den in der EnergieZurAnfassen 3/2013 genannten Randbedingungen, optimale Anlage eine Anschlussleistung von knapp 7 kWp aufweisen. In dieser Konfiguration würde der Strombezug um 1.740 kWh auf 2.760 kWh im Jahr sinken. Bezogen auf die 6.300 kWh Solarstrom, die jährlich erzeugt werden, entspricht das einem selbst genutzten Anteil von 28 %. Zwar können bis zu 45 % des Strombezugs über die eigene Anlage gedeckt werden, dazu sind dann aber sehr große Anlagen erforderlich und ca. 90 % des erzeugten Stroms müssen ins Netz eingespeist werden. Eine solche Konfiguration ist unter den heutigen Randbedingungen weder sinnvoll noch wirtschaftlich.

Der Grund dafür, dass der Solarstrom nicht einmal 50 % des Verbrauchs decken kann, liegt darin, dass die Verbrauchs- und Erzeugungsprofile nicht übereinstimmen. Da wir rund um die Uhr Strom verbrauchen, z.B. für Heizungspumpen, Telefonanlagen, Kühlschränke, etc., die Sonne nachts aber nicht scheint, ist eine 100 % Eigenversorgung ohne eine Speicherung der erzeugten Energie nicht realisierbar. Gut zu erkennen sind die Verhältnisse an den Grafiken auf Seite 7. Diese zeigen den durchschnittlichen Verbrauch eines Haushalts für Werktag und das Wochenende und das am Standort Werl gemessene Erzeugungsprofil einer Solaranlage für einen durchschnittlichen Sommer- und einen sonnigen Wintertag im Jahr 2010. Die dargestellten Verhältnisse entsprechen dem oben angeführten Zahlenbeispiel, allerdings wurden alle Werte auf einen Jahresverbrauch von 1.000 kWh normiert. Wie die Grafiken auch ohne großes Nachrechnen veranschaulichen, hätte die erzeugte Solarenergie an beiden Tagen ausgereicht, um den Verbrauch zu decken. Die dunkelblaue Solarfläche ist größer als die Fläche unter den Lastkurven. Im Sommer ist sogar ein deutlicher



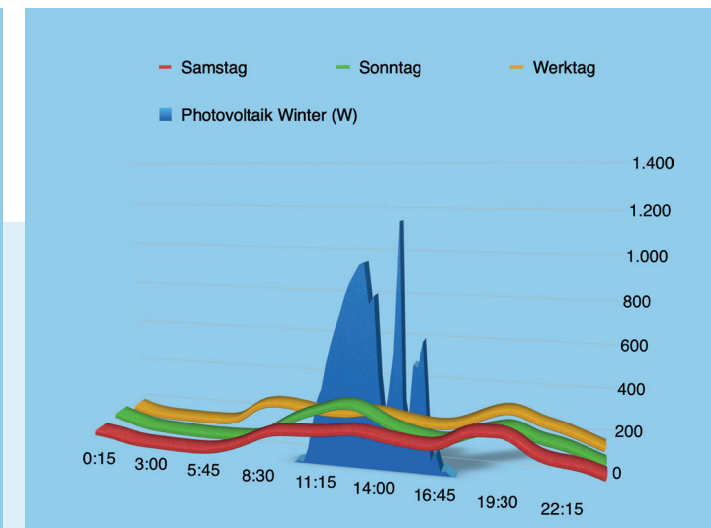
Grafik 1: Photovoltaik und Lastkurven im Sommer

Überschuss festzustellen. Dazu ist aber anzumerken, dass vor allem in der Übergangszeit aber auch im Sommer die Sonne an vielen Tagen ein eher schlechteres Profil zeigt als hier für den Wintertag dargestellt ist. Darüber hinaus gibt es viele Wintertage, an denen die Sonne kaum scheint oder die Solaranlage unter einer Schneedecke verborgen ist.

Um eine höhere Eigenversorgung erreichen zu können, ist also eine Speicherung der Energie notwendig. Eine solche Speicherung wird auch großtechnisch verwendet, um die Netze zu stabilisieren. In diesem Bereich verwendet man vor allem sogenannte Pumpspeicherkraftwerke. Dabei wird in Zeiten eines Energieüberschusses Wasser in einen hochgelegenen See gepumpt. Wird die Energie dann gebraucht, fließt das Wasser wieder zurück in die Tallage und treibt dabei eine Turbine an. Diese Speicher haben einen hohen Wirkungsgrad und die Energie ist fast beliebig lange speicherbar. Speicherverluste entstehen eigentlich nur durch das Verdunsten des Wassers.

Stromspeicher für den Hausgebrauch

Für den Hausgebrauch ist diese Technik allerdings nicht anwendbar. Hier kommen momentan wohl nur Batteriespeicher in Frage. In diesen wieder aufladbaren Batterien oder Akkumulatoren setzt der Strom beim Laden chemische Reaktionen in Gang, die beim Entladen rückgängig gemacht werden; es handelt sich also um einen elektrochemischen Speicher. Alle Speicher dieser Art verlieren im Stillstand Energie. Diese Selbstentladung hängt stark vom Speichertyp und den Umgebungsbedingungen wie z.B. der Temperatur ab. Bei allem Bemühen die Akkus in dieser Hinsicht zu optimieren, eignen sie sich auch heute noch nicht dazu, Energie saisonal zu speichern, also die im Sommer im Überschuss vorhandene Energie für den Winter nutzbar zu machen. Auf Details der Batterien und die Auslegungen entsprechender Anlagen geht der Artikel auf Seite 8 noch näher ein. Hier soll zunächst noch erläutert werden, welche Möglichkeiten es gibt, Speicher in Solarstromanlagen einzubinden.



Grafik 2: Photovoltaik und Lastkurven im Winter

Es gibt prinzipiell zwei Möglichkeiten zur Einbindung der Speicher. Da sowohl die PV-Anlage als auch die Batterie mit Gleichstrom (DC = direct current) arbeiten, liegt es eigentlich nahe, beide Komponenten auch auf der Gleichstromseite zu koppeln, um damit Wandlungsvorgänge und Verluste einzusparen. Damit die PV-Module optimal arbeiten können, ist aber dennoch eine Leistungsanpassung (MPP-Tracker) erforderlich. Auch bei der Batterie müssen Ladezustand und Energiefluss kontrolliert werden (Batteriemanager), so dass die DC-Kopplung nicht automatisch effizienter arbeitet. Nachteilig ist vor allem, dass die DC/DC-Komponenten noch relativ exotisch sind. Es wird wohl noch eine Weile dauern, bis diese Baugruppen die Reife und Effizienz erreicht haben, die moderne DC/AC-Wandler aufweisen können. Vorteilhaft bei den DC-Systemen ist die Tatsache, dass es sich meist um integrierte Geräte handelt, die der Hersteller besonders gut auf die verwendeten Komponenten einstellen kann. Diesem Vorteil steht allerdings der Nachteil gegenüber, dass sich die Systeme nicht zur Nachrüstung bestehender Anlagen eignen und Sonderwünsche nur schwer zu berücksichtigen sind.

Bei der Kopplung über das Wechselstromnetz (AC-Kopplung; AC = alternating current) wird der Batteriecontroller einfach an das bestehende Netz angeschlossen. Eine Nachrüstung mit einem Speicher ist damit auch bei schon vorhandener Solaranlage möglich. Die Hardware-Komponenten sind marktgängig und erprobt, da sie auch bei unterbrechungsfreien Stromversorgungen - sogenannten USV-Anlagen - zum Einsatz kommen. Allerdings muss die Steuerlogik angepasst werden und die Spannung muss immer zweimal (AC/DC beim Laden und DC/AC beim Entladen) gewandelt werden.

Welche Auslegung sich letztendlich als ideal erweist, muss erst die Erfahrung mit gebauten Anlagen zeigen. Momentan hängt die Entscheidung für oder gegen ein System wohl eher davon ab, ob es sich um eine Nachrüstung handelt und welchem Anbieter man am ehesten vertraut. ●●●



Solar-Batteriespeicher Typen und Eigenschaften

Unabhängig von Typ, Größe und Chemie eines Akkumulators, besteht der Speicher letztendlich immer aus einzelnen Zellen. Werden diese in Reihe geschaltet, erhöht sich die Spannung, bei einer Parallelschaltung steigt dagegen die Strombelastbarkeit, während die Spannung gleich bleibt.

Die Eigenschaften einer einzelnen Batteriezelle werden durch viele Größen gekennzeichnet. Die wichtigsten sind die Zellspannung, bei der sie arbeitet, die Kapazität also das Speichervermögen sowie die Zyklenfestigkeit mit der die Haltbarkeit beschrieben werden kann. Die Zellspannung liegt z.B. bei einer typischen Bleibatterie bei 2 V. Bei Lithium-Ionen-Akkus (Li-Ion) wie sie z.B. in Laptops verwendet werden, sind es 3,8 V. Die Kapazität wird in Amperestunden (Ah) angegeben. Die in der Zelle speicherbare Energie lässt sich berechnen, indem man die Amperestundenzahl mit der Spannung multipliziert. Eine Li-Ion Zelle mit 10 Ah und einer Nennspannung von 3,8 V kann $3,8 \cdot 10 = 38$ Wh speichern. Das entspricht also knapp der Energie, die eine 40 W-Glühlampe in einer Stunde verbraucht. Im realen Betrieb sieht die Sache etwas anders aus, da sich hier die Spannung mit der Belastung und dem Ladezustand ändert.

Aus der Amperestundenzahl leitet sich auch die Belastbarkeit der Zellen ab. Wird eine Zelle mit 10 Ah durch einen Strom von 10 A geladen oder entladen, spricht man von einer C-Rate von 1. Bei Hochleistungszellen, wie sie z.B. im Modellbau eingesetzt werden, sind beim Entladen auch C-Raten von 30 und mehr möglich. Eine Zelle in der Größe einer normalen Laptopzelle wird dann mit Strömen von 100 A entladen. Beim Laden verwendet man außer bei der extremen Schnellladung meistens Raten von weniger als 1 C. Wird mit 1 C geladen,

ist der Akku theoretisch in einer Stunde voll. In der Praxis dauert es wegen der unvermeidlichen Verluste etwas länger. Da hohe Lade- und Entladeströme die Zelle belasten, sinkt die Lebenserwartung mit steigender C-Rate. Neben der Belastung durch den Zellstrom haben aber noch weitere Werte Einfluss auf die Lebensdauer einer Zelle. Zu nennen sind hier zum Beispiel die Umgebungstemperatur, der Ladezustand, in dem die Zelle über eine längere Zeit verbleibt, sowie das Zusammenspiel mit den Nachbarzellen.

Die Lebenserwartung eines Solarspeichers lässt sich an der Zyklenfestigkeit ablesen. Dabei ist zu berücksichtigen, unter welchen Randbedingungen diese gemessen wurde. Ein wichtiges Maß dabei ist die jeweilige Entladetiefe. Diese wird in den Datenblättern als DoD (Depth of Discharge) angegeben. Werden für einen Bleiakku 2.500 Zyklen bei 50 % DoD angegeben, sinkt die Lebenserwartung auf 1.250 Zyklen wenn die Zelle jeweils ganz entladen und geladen wird (100 % DoD). In der Praxis heißt dies, dass nur 50 % der Akkukapazität für eine Speicherung nutzbar sind. Für Li-Ionen Akkus werden typischerweise 3.000 Zyklen bei 80 % DoD angegeben. Es gibt aber auch Anbieter von Li-Polymer-Zellen, die 5.000 Zyklen bei 100 % DoD nennen. Eine gute Übersicht über aktuelle Angebote und Daten ist unter www.photovoltalk-web.de/batteriesysteme-akkusysteme-pv/hersteller-speicherloesungen.html zu finden.

Wie bereits eingangs erwähnt, besteht die Batterie eines Speichers immer aus mehreren Zellen. Da deren Kennwerte aufgrund unvermeidbarer Abweichungen beim Herstellungsprozess nie gleich sind, wird eine Überwachungsschaltung benötigt, die dafür sorgt, dass schwächere Zellen nicht

überlastet werden, und die die Stillstandszeiten nutzt, um unterschiedliche Ladezustände auszugleichen. Dieses sogenannte „Balancing“ ist insbesondere für Li-Ionen-Akkus (über)lebenswichtig.

Doch welcher Batterietyp ist nun der richtige für einen Solarspeicher? Diese Frage lässt sich aktuell nicht eindeutig beantworten. Aus technischer Sicht spricht, unabhängig vom konkret verwendeten Zelltyp, vieles für die Li-Ionen Technik. Die Zellen sind leicht und kompakt, weisen eine hohe Belastbarkeit auf, sind zyklensfest und kommen sehr gut mit den zu erwartenden Betriebszuständen (längere Phasen im entladenen wie geladenen Zustand) klar. Allerdings gibt es mit diesen Zelltypen kaum Langzeiterfahrung. Es sind aufgrund des boomenden Marktes auch viele minderwertige Zellen auf dem Markt und Sicherheit sowie Lebenserwartung sind ganz wesentlich von der eingesetzten Überwachungselektronik abhängig. Darüber hinaus sind bisher auch keine Recyclingketten etabliert.

Demgegenüber stehen die Bleiakkumulatoren, die technisch eher Nachteile haben. Die Zyklenfestigkeit hängt stark vom DoD ab und die Zellen eignen sich nicht für lange Stillstandszeiten im entladenen Zustand, die bei Solarspeichern aber häufig auftreten. Diesen Nachteilen versuchen die Hersteller durch die Entwicklung besonderer Zelltypen -sogenannter Solarbatterien - zu begegnen. Eindeutig für die Bleibatterien sprechen die langjährigen Betriebserfahrungen und das sehr gute Recyclingsystem.

Leider ist eine Entscheidung für oder gegen ein Zellsystem auch nicht über den Preis möglich. Zwar sind die Blei-Akkus mit Preisen von 1.000-1.500 €/kWh auf den ersten Blick deutlich preiswerter als die Li-Ionen-Batterien mit 2.000 bis 3.000 €/kWh, bei Berücksichtigung der tatsächlich speicherbaren Energie (Zykluszahl und DoD) relativiert sich der Mehrpreis aber wieder. Hinzu kommt die aktuelle Preisspanne der Anbieter im Einzelfall. Es gibt für beide Systeme sowohl sehr günstige als auch sehr teure Angebote. ●●●

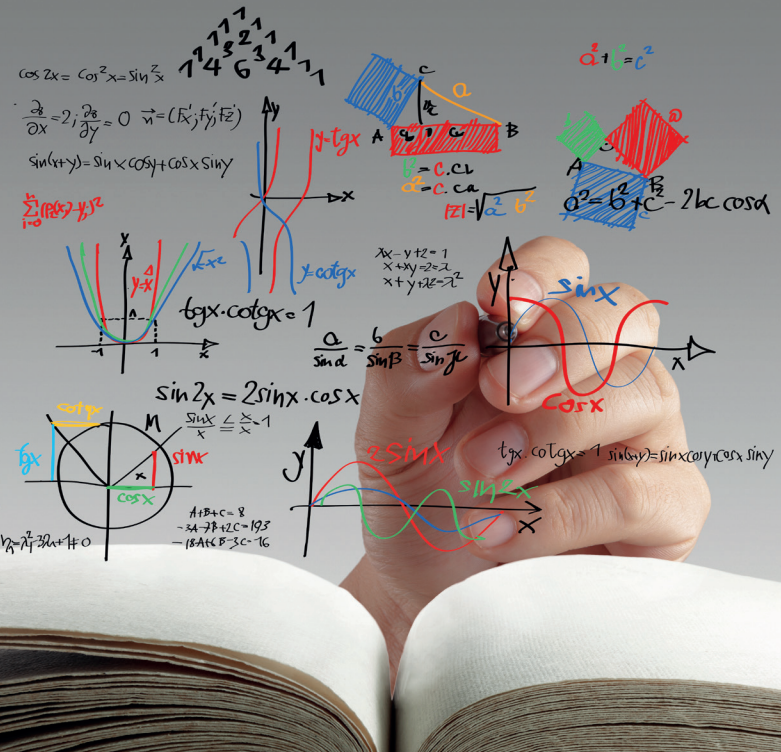
Fernwärme aus Biomasse

Fernwärme für Werl aus nachwachsenden Rohstoffen.
Bequeme Wärme, sicher und CO₂-neutral.

STEAG New Energies GmbH
Biomasse-Heizkraftwerk Werl
Lohdiessweg 4
59457 Werl
Telefon +49 2922 8708-22
info-newenergies@steag.com

www.steag-newenergies.com

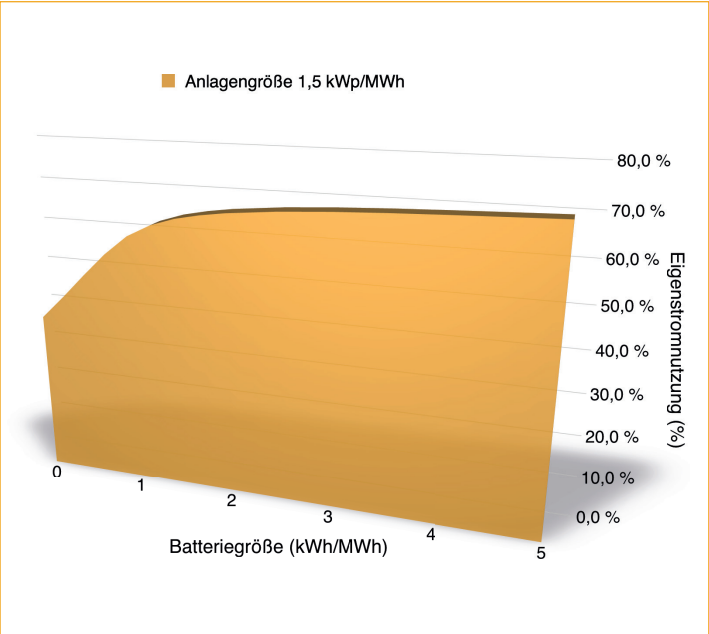
steag



Megawattstunde (1 MWh) bezogen. Die Kurve bezieht sich auf die Idealgröße einer PV-Anlage ohne Speicher von 1,5 kWp/MWh. Demnach steigt der Anteil der selbst erzeugten Energie am Verbrauch mit zunehmender Speicherkapazität zunächst von knapp 40 % auf ca. 68 % stark an. Die Kurve flacht aber ab einer Speichergröße von 2 kWh/MWh stark ab und die Eigenstromnutzung steigt trotz der Verdopplung der Kapazität nur noch auf 72 %.

Übertragen auf den bereits erwähnten 4-Personenhaushalt ergeben sich die im Kasten auf Seite 11 zusammengestellten Werte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der dort angegebenen Batteriegröße um die nutzbare Speicherkapazität handelt. Bei etwa 200 Zyklen im Jahr und 20 Jahren Betriebszeit, insgesamt also 4.000 Zyklen müsste ein Bleiakku unter den im Kasten angegebenen Bedingungen eine Nennkapazität von 14 kWh haben, bei normalen Li-Ionen-Zellen wären etwa 10 kWh erforderlich. Nun sind alle bisherigen Angaben auf eine Anlagengröße bezogen, die ohne Speichernutzung optimal ist. Ein eindeutiges Optimum lässt sich aber aus technischer Sicht auch bei einer Variation beider Parameter – der Größe der PV-Anlage und der Speicherkapazität – nicht angeben.

Wie aber sieht es mit dem betriebswirtschaftlichen Optimum aus? So ganz einfach ist diese Frage nicht zu beantworten, da aktuell nicht alle steuerlichen Aspekte geklärt sind. Geht man von einer rein privaten Nutzung aus und rechnet die bei der Erstellung zu bezahlende Mehrwertsteuer mit ein, zeigt sich, dass sich der Speicher unabhängig von der Kombination der Komponentengröße auch dann nicht bezahlt macht, wenn die Förderung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (siehe Infokasten) in Abzug gebracht wird. Erst wenn mit extremen Annahmen hantiert wird, also z.B. von geringen Anschaffungskosten und Strompreissteigerungen von mehr als 8 % im Jahr ausgegangen und auf eine Verzinsung des Kapitals vollständig verzichtet wird, werden Anlagen mit kleinen Speichern interessant. Optimaler sind aber auch dann gut abgestimmte Anlagen ohne Speicher.



Grafik 1: Zusammenspiel von Eigenstromnutzung und Batteriegröße

Nach dem aktuellen Stand sind also Speicheranlagen eher etwas für „Stromrebell“, denen die Unabhängigkeit vom konventionellen Netz wichtig ist, als für kühle Rechner, für die vor allem das wirtschaftliche Ergebnis zählt. Dies gilt alles zum jetzigen Zeitpunkt und unter den genannten Randbedingungen. Wenn z.B. das Verbrauchsprofil deutlich vom Standardprofil abweicht, weil vielleicht eine Wärmepumpe zum Einsatz

Speicherförderprogramm der KfW für Neuanlagen

Es werden für den Speicher 30 % der Kosten, jedoch maximal 600 € pro kWp der zugehörigen Solaranlage gezahlt.

Beispiel:
7 kWp Solaranlage und 7kWh nutzbarer Speicher mit Kosten von 18.500 €

30 % von 18.500 / 7 = 793

Gefördert werden aber nur 600 €, so dass sich eine Förderung von 7 x 600 € = 4.200 € ergibt.

Weitere Voraussetzungen und Beispiele werden im Informationspapier des BSW, erhältlich unter www.solarwirtschaft.de/solarspeicher.html, genannt.

Solarspeichergröße

Wie viel Speicher ist sinnvoll?

Nachdem im Artikel auf Seite 6 geklärt wurde, wozu Speicher benötigt werden und wie diese einzubinden sind, wurde ab Seite 8 darauf eingegangen, welche Batterietechniken zur Verfügung stehen. Bleibt nur noch die Frage, wie groß ein Speicher eigentlich sein sollte?

Im Prinzip sollte der Speicher möglichst groß sein, je größer er ist, desto mehr Energie lässt sich zwischenspeichern. Allerdings steigt die Eigenstromnutzung ab einem gewissen Punkt nur noch sehr langsam mit der Speichergröße, wie die Grafik auf Seite 11 zeigt. In der Grafik sind alle Angaben auf einen Jahresstromverbrauch von 1.000 kWh oder eine

Kennwerte 4 Personenhaushalt:

Verbrauch 4.500 kWh im Jahr

Größe der PV-Anlage 1,5 * 4.500 = 6.750 kWp ≈ 7 kWp Batterie

Batteriegröße	Verbleibender Strombezug	Selbst verbrauchter Solarstrom	Ins Netz eingespeister Solarstrom
0 kWh	2.763 kWh	1.737 kWh	4.338 kWh
7 kWh	1.575 kWh	2.925 kWh	2.849 kWh

Betriebsdaten Akkumulator je Jahr:
Lade- / Entladezyklen ca. 200
Zeit Voll ca. 1180 h
Zeit leer ca. 3200 h

KlimaSchutz kreis Soest

Informationen aus der Region
für die Region.

Erfahren Sie mehr auf unserer Internetseite zum kommunalen Klimaschutz und lassen Sie sich durch das Engagement Ihrer Mitbürger inspirieren.

www.Klimaschutz-Kreis-Soest.de

Energieberatung neutral und kompetent

Landesverband der Gebäudeenergieberater in NRW

Energie. Wende?

Hier:

www.gih-rhein-ruhr.de
info@gih-rhein-ruhr.de

Klimaschutzmanagement im Kreis Soest:

Energiegenossenschaften

Bürger, Kommunen und Privatwirtschaft arbeiten Hand in Hand

Wie wird eine Energiegenossenschaft gegründet? Energiegenossenschaften erfreuen sich als Organisationsform bei der gemeinschaftlichen Realisierung von Erneuerbaren-Energien-Projekten immer größerer Beliebtheit. Projekte können dabei getreu dem Leitsatz „jedes Mitglied hat nur eine Stimme“ gleichberechtigt und demokratisch vor Ort umgesetzt werden. In Deutschland sind in den letzten fünf Jahren rund 560 Energiegenossenschaften gegründet worden. Wie erfolgt eine solche Gründung, welche Dividenden sind zu erwarten und welche Hilfestellungen gibt es?

Energiegenossenschaften sind mittlerweile in vielen Handlungsfeldern der Energieversorgung tätig. Neben etwa dem Betrieb von Wind- und Photovoltaikanlagen betätigen sich in jüngerer Zeit mehr und mehr Energiegenossenschaften im Betrieb lokaler Nahwärmenetze, die die angeschlossenen Haushalte kostengünstig mit Energie – etwa aus einer Biogasanlage – versorgen.

In Bioenergiedörfern kann die Energieversorgung über diese Organisationsform so zum Teil oder sogar ganz in die Hand der Bürger gelegt werden. Dabei vereinen Energiegenossenschaften gesellschaftliche, wirtschaftliche, kommunale und umweltpolitische Interessen mit einer besonders insolvenzsicheren Rechtsform. Die Mitglieder einer Genossenschaft sind gleichzeitig die Eigentümer und die Kunden oder aber die Lieferanten der Genossenschaft. Auch wenn die Genossenschaft die wirtschaftliche Förderung ihrer Mitglieder unterstützt, so liegt der Zweck dieser Rechtsform nicht in der Gewinnerzielung. Dennoch lag im Jahr 2012 die durchschnittliche Dividendenhöhe von Energiegenossenschaften laut einer aktuellen Umfrage des DGRV bei 3,99%.

Eigenschaften der Rechtsform

Organe einer eingetragenen Genossenschaft sind Vorstand, Aufsichtsrat und Generalversammlung. Durch die Generalversammlung werden der Vorstand und der Aufsichtsrat gewählt. Die Gewählten müssen Mitglieder der Genossenschaft und

natürliche Personen sein. Falls die Mitgliederanzahl von 20 Genossen nicht überschritten wird, kann durch die Satzung bestimmt werden, dass auf den Aufsichtsrat verzichtet wird. In diesem Fall nimmt grundsätzlich die Generalversammlung die Rechte und Pflichten des Aufsichtsrats wahr.

Sowohl gerichtlich als auch außergerichtlich wird die Genossenschaft durch den Vorstand vertreten. Dieser führt auch die Geschäfte der Genossenschaft. Er besteht aus mindestens zwei Personen. Aus mindestens drei Personen besteht der Aufsichtsrat, der die Geschäftsführung des Vorstandes überwacht. Das wichtigste Organ der Genossenschaft ist jedoch die Generalversammlung, in der die Mitglieder ihre Rechte in Angelegenheiten der Genossenschaft ausüben. Gemeinhin werden die Beschlüsse durch einfache Stimmenmehrheit gefasst. Hierbei hat jedes Mitglied eine Stimme, unabhängig von der Höhe der Einlage. Die Einlage der Mitglieder kann anstatt in der Einzahlung einer Bareinlage auch in Form einer Sacheinlage erfolgen. Der Erwerb einer Mitgliedschaft kann in der Regel durch die Beteiligung an der Gründung erfolgen. Eine Übertragung der Mitgliedschaft ist nicht möglich.

Eine Genossenschaft muss kein Mindestkapital aufbringen. Die Höhe der jeweiligen Beteiligung wird in der Satzung geregelt. Insofern die Mitglieder eine Änderung der Satzung vornehmen wollen, bedarf es keiner notariellen Beurkundung. Für Verbindlichkeiten der Genossenschaft gegenüber Gläubigern wird – im Gegensatz zur GbR, in der eine unbeschränkte und persönliche Haftung aller Gesellschafter mit Privatvermögen erfolgt – nur mit dem Vermögen der Genossenschaft gehaftet. Sofern keine Nachschusspflicht der Mitglieder gegenüber der Genossenschaft besteht, entfällt jede Verpflichtung der Mitglieder zur Zahlung von Nachschüssen.

Jedes Mitglied hat das Recht, die Mitgliedschaft durch Kündigung zu beenden. Die Kündigung erfolgt grundsätzlich zum Schluss eines Geschäftsjahres und mindestens drei Monate vor dessen Ablauf in schriftlicher Form. In der Satzung der Genossenschaft kann auch eine längere, höchstens fünfjährige Kündigungsfrist bestimmt werden. Eine Verlängerung der Kün-

digungsfrist auf das gesetzlich zulässige Höchstmaß kann vor dem Hintergrund der Laufzeiten der Fremdfinanzierungsanteile eines Projektes durchaus sinnvoll sein. Mit seinem Ausscheiden aus der Genossenschaft erhält der Genosse grundsätzlich einen Anspruch auf Auszahlung seines Geschäftsguthabens.

Für einen Mitgliederwechsel ist in der Genossenschaft kein Notar notwendig, sondern lediglich eine schriftliche Beitritts-erklärung. Bevor eine Genossenschaft gegründet wird, sollte aber in Erwägung gezogen werden, dass sowohl die Gründungssatzung als auch jede spätere Satzungsänderung sowie die Abschlüsse dem Genossenschaftlichen Prüfungsverband vorzulegen sind.

Wie wird eine Energiegenossenschaft gegründet?

Zuerst existiert eine Idee: Gemeinsam mit Bürgern, Kommune oder Unternehmen soll eine Energiegenossenschaft aufgebaut werden. Für die Gründung einer Genossenschaft werden mindestens drei Personen oder Unternehmen benötigt. Wichtig ist, dass die Initiatoren die gleichen Ziele und Interessen verfolgen. Je früher alle in Frage kommenden Kooperationspartner in den Gründungsprozess eingebunden sind, desto besser ist das für die spätere Genossenschaft. Aber auch die potenziellen Mitglieder sollten zum Beispiel in Informationsveranstaltungen so früh wie möglich über die geplanten Energieprojekte informiert werden. Die Auswahl der richtigen Partner – von der Initiativgruppe bis hin zu technischen oder juristischen Experten (Genossenschaftsverbände) – ist ebenso Grundlage für den erfolgreichen Start einer Energiegenossenschaft wie eine ausreichend große Zahl an Mitstreitern.

Mit der Genossenschaft wird ein Unternehmen gegründet. Wie bei jeder Unternehmensgründung kann dies nur mit fundierter und sorgfältiger Planung des unternehmerischen Konzepts gelingen. Zu den wichtigsten Vorbereitungsarbeiten für eine Genossenschaftsgründung zählt deshalb die Erarbeitung eines Businessplans. Das wirtschaftliche Konzept dient auch als wichtige Grundlage für das Gründungsgutachten durch den Genossenschaftsverband, für Gespräche mit Geschäftspartnern und Banken sowie für das zukünftige Unternehmenscontrolling der Genossenschaft. Eine fundierte Kalkulation kann helfen, Bürger in der Region für die Idee zu gewinnen.

Die Satzung ist die Verfassung der Genossenschaft. Sie regelt insbesondere die rechtlichen Beziehungen zwischen den

Mitgliedern und der Genossenschaft. Neben einigen erforderlichen Satzungsinhalten können viele individuelle Regelungen getroffen werden, um die Satzung individuell auf das Gründungsvorhaben abzustimmen. Diese in der Satzung festgelegten Regelungen vereinbaren die Mitglieder selbst. Insbesondere bei der Ausarbeitung der Satzung stehen die Gründungsberater der Genossenschaftsverbände mit Rat und Tat zur Seite.

Die Gründungsversammlung ist die erste offizielle Versammlung der (potenziellen) Mitglieder. Den versammelten Personen werden das wirtschaftliche Konzept und die rechtlichen Rahmenbedingungen des Vorhabens umfassend dargestellt. In der Gründungsversammlung wird die Genossenschaft in Gründung (eG i.G.) durch die Verabschiedung der Satzung, die Wahl der Aufsichtsratsmitglieder und die Bestellung der Vorstandsmitglieder offiziell ins Leben gerufen. Ein Notar muss bei der Gründungsversammlung nicht anwesend sein. Die Gründung erfolgt mittels Unterschrift unter die Gründungssatzung. Bei der Vorbereitung und Durchführung der Gründungsversammlung steht der Gründungsberater des Genossenschaftsverbands den Gründern unterstützend zur Seite.

Die Genossenschaft stellt sodann den Antrag auf Mitgliedschaft bei einem genossenschaftlichen Prüfungsverband. Der Verband überprüft im Interesse der Mitglieder und Gläubiger nach den Vorschriften des Genossenschaftsgesetzes die neu gegründete Genossenschaft. Schwerpunkte des Gründungsgutachtens sind die wirtschaftliche Tragfähigkeit, die wirtschaftlichen und persönlichen Verhältnisse der Genossenschaft, die rechtlichen Grundlagen (Satzung) und die Effektivität der Mitgliederförderung. Nach einer erfolgreichen Gründungsprüfung wird die Genossenschaft in das Genossenschaftsregister eingetragen. Die Anmeldung erfolgt durch den Vorstand der Genossenschaft.

Die Fachberater der genossenschaftlichen Prüfungsverbände unterstützen gerne bei allen Fragen rund um den Gründungsprozess. Sie finden Ihren persönlichen Ansprechpartner unter www.neuegenossenschaften.de. Dort finden Sie auch aktuelle Gründungsbeispiele, innovative Modelle und viel Wissenswertes über die Gründung einer Genossenschaft. Die CDROM „Genossenschaften Gründen“ können Sie ebenfalls unter www.neuegenossenschaften.de bestellen. Im Frühjahr 2014 wird im Kreis Soest eine Informationsveranstaltung über die Gründung von Bürger-Energieunternehmen stattfinden. ●●●



Termine

Unsere Zukunft

Welche Bedeutung hat der Klimawandel?

23. Januar 2014 um 19:00 Uhr

Referent: Dr. Klaus Töpfer
 Stadthalle Werl, Grafenstraße 27 in 59457 Werl
 Kosten: 10,00 Euro
 Infos: VHS Werl
 Telefon: 02922 / 97240

Anlagensicherheit für Biogasanlagen

Betreiberqualifikation

28. und 29. Januar 2014 um 10:00 Uhr

Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Düsse,
 Ostinghausen in 59505 Bad Sassendorf
 Kosten: 390,00 Euro (für Landwirte und landwirtschaftliche
 Arbeitnehmer aus NRW betragen die Kosten nur 290,00 Euro)
 Infos: Haus Düsse
 Telefon: 02945 / 989-0
 Eine Anmeldung ist bis zum 03. Januar 2014 erforderlich!

EnergieFrageStunde

Experten geben Antworten auf Ihre Fragen!

kostenlose individuelle 30-minütige Einzelberatung durch
 Experten des GIH Rhein-Ruhr e.V.

KonWerl Zentrum GmbH, Lohdieksweg 6 in 59457 Werl
 Terminvereinbarung und Infos: KonWerl Zentrum GmbH
 Eine Anmeldung ist unbedingt erforderlich!
 Telefon: 02922 / 87842-0

Eine komplette Liste aller Termine in der Region steht auf der
 Internetseite www.energiezumanfassen.de zum Abruf bereit.

Thermografie

Welche Aussagen können getroffen werden?

Vielen Verbrauchern bereiten hohe und weiter steigende
 Heizkosten große Sorgen und sie fragen sich, wo die teuren
 Energieverluste herkommen. Eine Thermografie des Gebäudes
 zeigt, wo die energetischen Schwachstellen zu finden sind. Bei
 der Thermografie handelt es sich um ein Verfahren zur bildhaf-
 ten Darstellung von Wärmestrahlung, die für das menschliche
 Auge unsichtbar ist. Mit dieser Methode können Wärmebrücken
 lokalisiert sowie tendenzielle Aussagen bezüglich der energeti-
 schen Qualität eines Gebäudes getroffen werden. Das bedeutet:
 Es werden die Energieverluste offengelegt, um so gezieltere
 Sanierungsmaßnahmen vornehmen zu können. Daher bietet die
 KonWerl Zentrum GmbH gemeinsam mit dem GIH Rhein-Ruhr
 e.V. eine Thermografieaktion für Ein- und Zweifamilienhäuser im
 Kreis Soest an. In dieser Infoveranstaltung werden die Grundlagen
 zum Thema Thermografie für den privaten Interessenten sowie die
 Aktion an sich kompakt vorgestellt.

Veranstaltungstermine:

05. Dezember 2013 von 18:30 - 20:00 Uhr (Werl)
 11. Dezember 2013 von 19:00 - 20:30 Uhr (Möhnesee)
 15. Januar 2014 von 18:00 - 19:30 Uhr (Lippetal)
 22. Januar 2014 von 18:00 - 19:30 Uhr (Welter)

Veranstaltungsort:

KonWerl Zentrum, Lohdieksweg 6, 59457 Werl
 Haus des Gastes, Kürbiker Str. 1, 59519 Möhnesee
 Gemeindehaus Lippetal, Bahnhofstr. 7, 59510 Lippetal
 Rathaus Welter, Am Markt 4, 59514 Welter

Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Eine Anmeldung ist unbedingt erforderlich!
 KonWerl Zentrum GmbH
 Telefon: 02922 / 87842-0

Energieberatung der Stadt Lippstadt

Mit der städtischen Energieberatung bietet die Stadt Lipp-
 stadt ein neutrales Informationsforum für alle Fragestel-
 lungen zum energiesparenden Bauen und Sanieren. Gerade in
 Zeiten steigender Energiepreise senkt energiesparendes und
 ökologisches Bauen nicht nur die Nebenkosten, sondern erhöht
 gleichzeitig den Wohnkomfort. Die städtische Energieberatung
 ist eine Kooperation mit Lippstädter Handwerksbetrieben, In-
 genieurbüros, Schornsteinfegermeistern und dem Fachhandel.
 Seit 2001 informieren die Fachleute monatlich gemeinsam mit
 der Sparkasse Lippstadt und der Volksbank Lippstadt zu allen
 Themen rund um Technik und Finanzierung von energiespa-
 renden Bau- und Sanierungsmaßnahmen. In den monatlichen
 Vortragsveranstaltungen werden Basisinformationen vermittelt
 und bei Bedarf wird auch an Fachberater verwiesen. Die Veran-
 staltungen richten sich an alle interessierten Bürger. Fachleute
 aus Handwerk und Handel sowie Lippstädter Kreditinstitute
 informieren neutral und unabhängig.

Veranstaltungstermin:

06. Januar 2014 von 18:00 - 19:30 Uhr
 03. Februar 2014 von 18:00 - 19:30 Uhr

Veranstaltungsort:

Sitzungssaal des Stadthauses, Ostwall 1, 59555 Lippstadt

Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Stadt Lippstadt
 Infos: www.lippstadt.de/energieberatung
 Beate Gramckow
 Telefon: 02941 / 980-600

HAGA Soest 2014

Die Soester Regional-Messe HAGA SOEST 2014 präsentiert
 wieder ein breites Spektrum der Leistungsfähigkeit unserer
 Region. Die HAGA SOEST war stets erfolgreich und präsen-
 tierte sich in 2013 bereits zum 19. mal als Leistungsschau rund
 um Haus und Garten dieser Region. Nach dem großen Erfolg
 im letzten Jahr steht die Soester Regionalmesse HAGA SOEST
 2014 weiterhin unter der Schirmherrschaft der Gesellschaft für
 Wirtschaftsförderung Soest – und stellt damit die Leistungsfähig-
 keit unserer Region noch stärker heraus. Ebenso bleibt es beim
 bewährten Termin am letzten Februarwochenende sowie beim
 freien Eintritt für die Besucher. Für Fragen rund um die HAGA
 SOEST 2014 steht Ihnen selbstverständlich das bewährte Team
 der Stadthalle Soest weiterhin gern zur Verfügung.

Veranstaltungstermin:

22. Februar 2014 von 10:00 - 18:00 Uhr
 23. Februar 2014 von 11:00 - 18:00 Uhr

Veranstaltungsort:

Stadthalle Soest, Dasselwall 2, 59494 Soest

Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Wirtschaft & Marketing Soest GmbH
 Telefon: 02921 / 36331

www.energiezumanfassen.de



Energie Zum Anfassen



Folge uns auf Facebook!
facebook.com/EnergieZumAnfassen

*„Saubere Energie für
eine saubere Umwelt.“*

Jeder Mensch hat etwas, das ihn antreibt.

Natur.Energie.Hellweg

Wir finanzieren private und gewerbliche Vorhaben zur nachhaltigen Energieeinsparung und Energiegewinnung und beraten bei Investitionsentscheidungen.

www.volksbank-hellweg.de

Wir machen den Weg frei.

**Volksbank
Hellweg eG**

