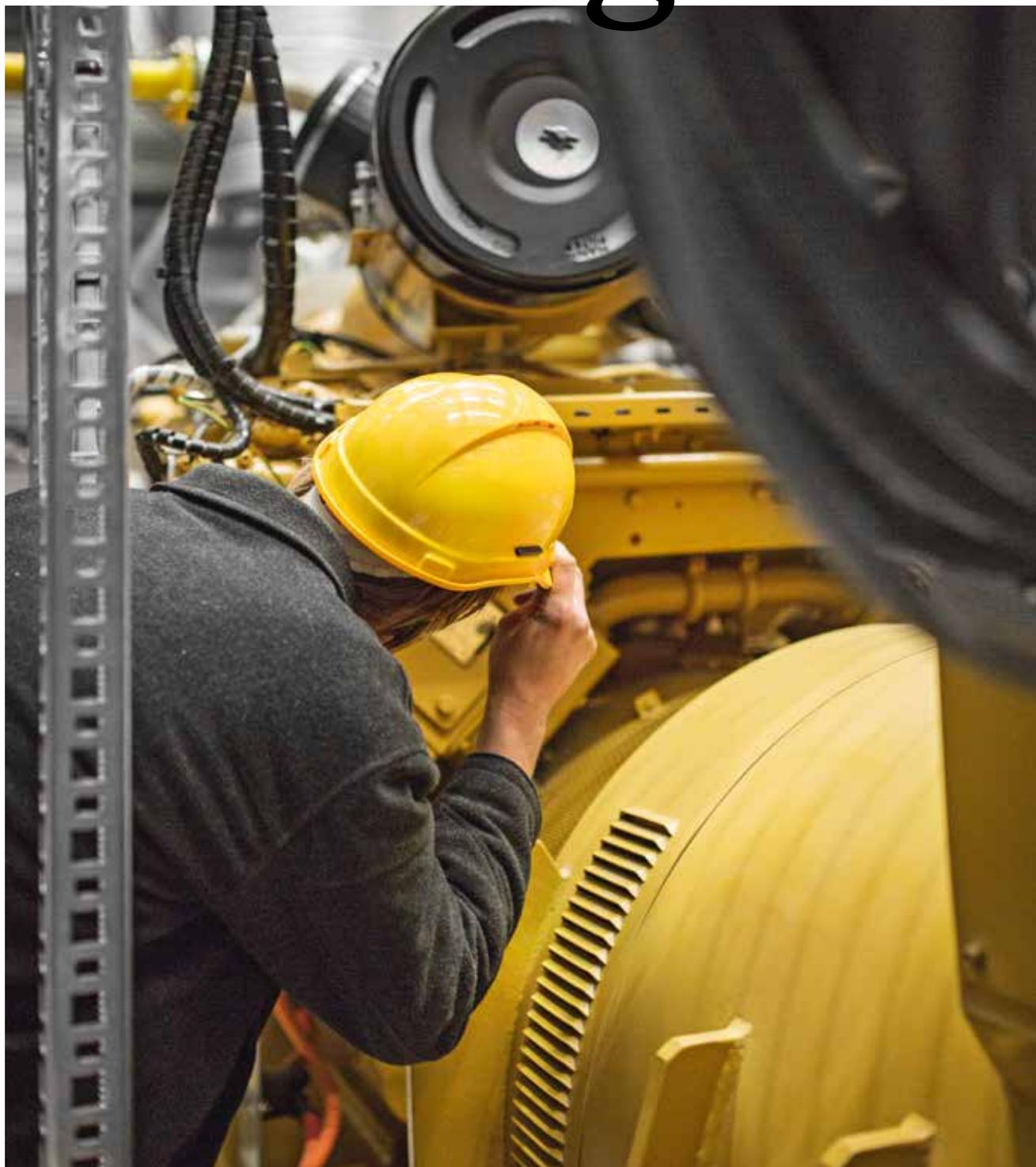


N° 4/2015

energie



So sieht ein «Leuchtturm» von innen aus Seite 8

Szenario Stromausfall Seite 10 Hoch hinaus als Netzelektriker Seite 18

Lesespass mit Geschenk:

JETZT GEWINNEN!

Mit etwas Glück einen neuen Subaru XV AWD im Wert von Fr. **25'900.-**



SUBARU
www.subaru.ch

26 Qualitäts-Magazine stehen zur Wahl. Mit Ihrer Bestellung sichern Sie sich zwei Geschenke: Gegenüber den Einzelverkaufs-Preisen **sparen Sie bis zu 73%** und erhalten zudem pro Bestellschein einen **10-Franken-Gutschein von Migros oder Coop geschenkt!**

50x
nur **33.-**



Blick
Der Blick der Schweiz.

10x
nur **25.-**



Schweiz am Sonntag
Für alle die mitreden wollen.

13x
nur **25.-**



SonntagsBlick
Keiner bringt's wie wir.

12x
nur **25.-**



GlücksPost
Unterhaltsam & nützlich.

10x
nur **20.-**



TELE
Sehen was sich lohnt.

10x
nur **25.-**



Schweizer Familie
Überraschend anders.

13x
nur **29.90**



BUNTE
Leidenschaft für Menschen.

12x
nur **20.-**



Tierwelt
Für Tier- und Naturfreunde.

10x+
2x SI Style
nur **25.-**



Schweizer Illustrierte
Das People-Magazin.

10x
nur **25.-**



Beobachter
Wissen, was wichtig ist.

5x
nur **20.-**



annabelle
Die CH-Frauenzeitschrift.

5x
nur **20.-**



TV-Star
Schweizer Fernseh-Stars.

9x
nur **29.90**



freundin
Informiert und inspiriert.

6x
nur **25.-**



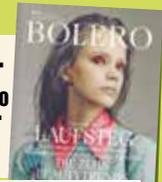
PCtipp
Kompakt, effizient, verständlich.

6x
nur **19.90**



Reader's Digest Schweiz
Unverwechselbar, spannend.

6x+
1x Bolero
Men nur **25.-**



Bolero
Mode, Beauty, Lifestyle.

5x
nur **20.-**



Raum und Wohnen
Inklusive iPad-App.

4x
nur **20.-**



wir eltern. Alles zum
Leben mit Kindern.

4x
nur **20.-**



Geniessen mit Annemarie
Wildseisens's **KOCHEN**.

4x
nur **20.-**



natürlich. Gesundheit,
Garten, Gesellschaft.

6x
nur **20.-**



Saisonküche
Feinste Inspirationen.

6x
nur **20.-**



SI Style
Trendig und stilvoll.

2x
nur **20.-**



SPICK
Wissen für Kids von 8 - 15.

3x
nur **20.-**



Wandermagazin Schweiz
Ausflugs- und Tourentipps.

3x
nur **15.-**



Schweizer LandLiebe
Weckt Lust aufs Land.

4x
nur **20.-**



Katzen-Magazin
Für Katzenliebhaber.

JA, ich bestelle und spare bis zu 73%

Erscheint täglich Mo. bis Sa.

Blick 50x nur Fr. 33.-

Erscheint wöchentlich

Schweiz am Sonntag

10x nur Fr. 25.-

SonntagsBlick 13x nur Fr. 25.-

GlücksPost 12x nur Fr. 25.-

TELE 10x nur Fr. 20.-

Schweizer Familie 10x nur Fr. 25.-

BUNTE 13x nur Fr. 29.90

Tierwelt 12x nur Fr. 20.-

Schweizer Illustrierte

10x + 2x SI Style nur Fr. 25.-

Erscheint 14-täglich

Beobachter 10x nur Fr. 25.-

annabelle 5x nur Fr. 20.-

TV-Star 5x nur Fr. 20.-

freundin 9x nur Fr. 29.90

Erscheint monatlich

PCtipp 6x nur Fr. 25.-

Reader's Digest 6x nur Fr. 19.90

Bolero 6x + 1x BoleroMen nur Fr. 25.-

Raum und Wohnen 5x nur Fr. 20.-

wir eltern 4x für nur Fr. 20.-

KOCHEN 4x für nur Fr. 20.-

natürlich 4x für nur Fr. 20.-

Saisonküche 6x für nur Fr. 20.-

SI Style 6x nur Fr. 20.-

SPICK 2x für nur Fr. 20.-

Wandermagazin Schweiz

3x nur Fr. 20.-

Erscheint 2-monatlich

Schweizer LandLiebe 3x nur Fr. 15.-

Katzen-Magazin 4x nur Fr. 20.-

Bitte senden Sie mir das / die angekreuzte(n) Probeabo(s) und einen Gutschein im Wert von Fr. 10.- von Migros oder Coop.

Frau Herr

Name / Vorname

Strasse / Nr.

PLZ / Ort

Telefon

Unterschrift

ST2

Ich bestätige, dass ich noch nicht AbonnentIn der bestellten Zeitschrift(en) bin.
 Ich nehme nur an der Verlosung teil.

Diese Angebote finden Sie auch auf www.qualitaetstitel.ch

Angebote gelten nur in der Schweiz bis: 15.12.2015
Einsenden an: Qualitätstitel, Postfach 1693, 8048 Zürich

Die Teilnahme an der Verlosung ist unabhängig von einer Bestellung. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Über die Verlosung wird keine Korrespondenz geführt. Ich bin damit einverstanden, Angebote von anderen Dienstleistern zu erhalten.

Power to Gas: mit Netz und doppeltem Boden!

Flächendeckende Netze prägen unseren Alltag. Sie versorgen uns – als «Internetz» – mit Nachrichten, beliefern uns mit Strom, Wasser, Gas, Treibstoff und Fernwärme. Netzvielfalt auch beim Strassen-, Bahn- und Flugverkehr. Dynamische Industriegesellschaften und innovative Netzbetreiber sehen Potenzial in der sinnvollen Verbindung und Nutzung dieser bestehenden Infrastruktur. Die erfolgreiche Umsetzung der noch in Diskussion stehenden Energiestrategie wird auf intelligente strategische Zielsetzungen angewiesen sein; Systemsicherheit und Speicherkapazität inklusive.

Im Hybridwerk in der Aarmatt arbeitet unser Unternehmen an der Zukunft. Die polyvalente Anlage ist ein BFE-Leuchtturmprojekt und sorgt schon jetzt für Aufsehen. Wir zeigen Wege auf, wie überschüssige Energie in einen anderen Energieträger überführt und gespeichert werden kann. Mit intelligenter Technik setzen wir Meilensteine: erneuerbare, speicherfähige Energien. Machen Sie einen Rundgang in der modular aufgebauten, gläsernen Werkstatt und erleben Sie vor Ort, welche Rolle die Netze Strom, Wasser und Fernwärme in diesem Konzept spielen und was das Erdgasnetz als wichtiger Player in der Pilotanlage leistet.

Neugierig? Anmelden unter hybridwerk.ch

Felix Strässle
Direktor Regio
Energie Solothurn



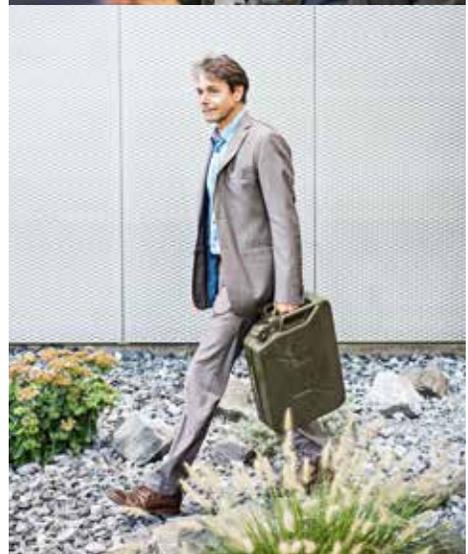
Regio Energie Solothurn
Rötistrasse 17, 4502 Solothurn

Hauptnummer	032 626 94 94
Pikett Strom	032 622 47 61
Pikett Gas/Wasser/Fernwärme	032 622 37 31
Energieberatung	032 626 94 67

- 4 Faktencheck** Von Blitzen und Schlusslichtern
- 6 Spotlights** Warm liegen und warm laufen
- 8 Hybridwerk Aarmatt** Besuch in der Zukunftswerkstatt
- 10 Blackout** Das Schweizer Stromnetz gehört zu den besten und ist gut gewappnet gegen Ausfälle und Angriffe
- 15 Es stand in der «Energie»** Elektronische Fernsehspiele vor 40 Jahren – und heute
- 16 Infografik** Smartphone drahtlos aufladen
- 18 Präsident netzelektriker-forum** «Die Vielseitigkeit des Berufs begeistert mich»
- 20 Beleuchtungssysteme** Wo Schatten ist, kann Sonne sein
- 24 Energieverbrauch in der Küche** Sterne, die Strom sparen
- 25 Strooohm!** Regen für die Stromproduktion
- 26 Upcycling** Aus alt mach anders
- 28 Leserangebot** Westernklassiker im KKL Luzern
- 30 Preisrätsel** Curved Smart TV von Samsung zu gewinnen
- 31 Galerie Energie** Höchstspannung in 80 Metern Höhe



10



64 000 BLITZEINSCHLÄGE IM SOMMER 2015

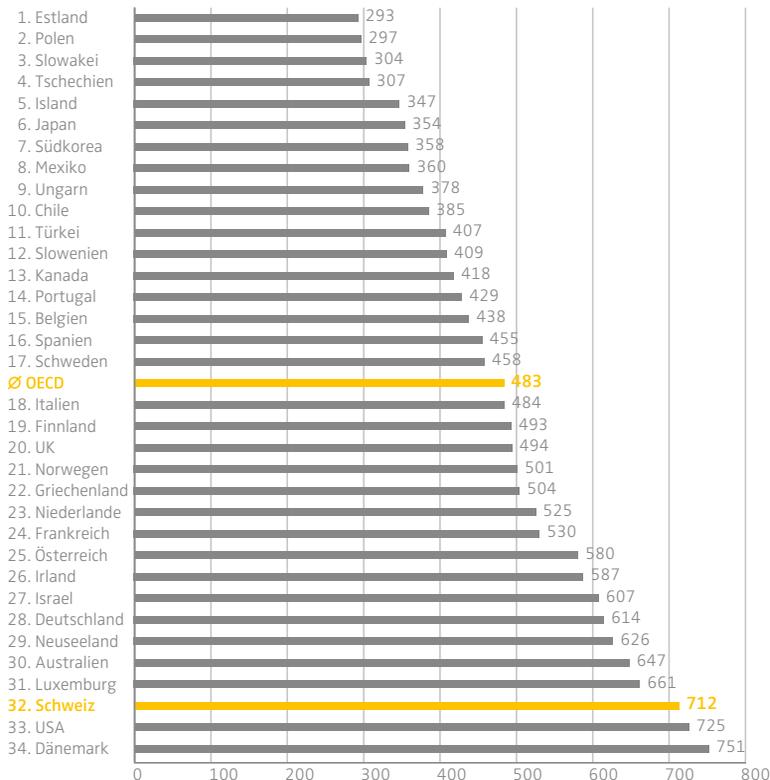


Zwischen Anfang Juni und Ende August 2015 wurden in der Schweiz mehr als 64 000 Erdbeblitze registriert. Am meisten gab es – mit 15,77 Blitzeinschlägen pro Quadratkilometer – im thurgauischen Mauren. Gemessen wurden die Einschläge vom Blitz-Informationsdienst von Siemens, der rund 150 Messstationen in der Schweiz, in Deutschland, Grossbritannien, Polen, den Benelux-Ländern, Tschechien, der Slowakei und Ungarn betreut. 2015 ist in der Schweiz die Zahl der Gewitter und der damit zusammenhängenden Blitzeinschläge bereits nach den ersten acht Monaten deutlich höher als 2014: Im gesamten letzten Jahr wurden nämlich lediglich 61 000 Erdbeblitze verzeichnet.

Beim Abfall beinahe das Schlusslicht

In einer Studie der Bertelsmann-Stiftung wurden 34 Länder im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit verglichen. Obwohl die Schweiz dabei den guten fünften Platz erreichte, landete sie bei den Abfällen aus Haushalt, Dienstleistungsbetrieben und Gewerbe weit hinten auf Rang 32. Nur die USA und Dänemark hinterlassen pro Kopf noch mehr Abfall. Generell produzieren reiche Länder mehr Abfall als arme.

Abfall in Kilogramm pro Kopf und Jahr



Quelle: Bertelsmann-Stiftung

Die Frage ?

Sind Brennstoffzellen umweltfreundlich?

Die Brennstoffzelle gilt als Zukunftstechnologie für Autos. Doch ob Brennstoffzellen umweltfreundlicher sind als andere Antriebskonzepte, hängt von der Herstellung des für ihren Betrieb notwendigen Wasserstoffs ab. Ein internationales Wissenschaftlerteam unter Führung der Empa hat es durchgerechnet: Brennstoffzellen für Autos sind nur dann ökologisch sinnvoll, wenn sie mit Wasserstoff

aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden können. Hingegen hat es keinen Sinn, Strom aus dem europäischen Netz zu zapfen, daraus per Wasser-Elektrolyse Wasserstoff herzustellen und damit Autos zu betanken. Der CO₂-Ausstoss pro Kilowattstunde Strom wäre bei dieser Methode viel zu hoch. Auch mit direkt aus Erdgas gewonnenem Wasserstoff bringt die Brennstoffzelle

keinen Umweltvorteil. Doch wenn in Zukunft überschüssiger Strom aus Windkraft und Solarenergie in Form von Wasserstoff zwischengespeichert wird und damit für Autos zur Verfügung steht, hat die Brennstoffzelle die Nase vorn.

Wollen Sie auch etwas wissen zu einem Energiethema? Senden Sie Ihre Frage an: frage@strom-zeitschrift.ch

-70 Grad Celsius

Supraleiter sind Stoffe, die unterhalb einer charakteristischen Temperatur sprunghaft ihren elektrischen Widerstand verlieren. Sie können dann Strom verlustfrei transportieren. Bisher lag die charakteristische Temperatur bei -109 Grad Celsius. Forscher des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz haben nun mit Schwefelwasserstoff, der unter einem hohen Druck von 1,5 Millionen bar steht, eine Sprungtemperatur von lediglich -70 Grad Celsius erzielt. Dies ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu Materialien, die – so die Hoffnung – schon bei Raumtemperatur supraleitend werden.

Foto: Stocksy/Geoffrey Hammond

Advent, Advent, 150 000 Lichtlein brennen

150 000 LEDs, um genau zu sein. Sie bilden «Lucy», die Weihnachtsbeleuchtung an der Zürcher Bahnhofstrasse: Lucy die Sparsame könnte man sagen, denn sie verbraucht nur 1577 Kilowattstunden (kWh) pro Jahr. Die verschmähten Leuchtstangen ihres Vorgängers «The World's Largest Timepiece» waren mit 13 200 kWh pro Jahr nicht ganz so effizient. Und der alte Baldachin von 1971 «sog» mit seinen 20 000 Glühlämpchen 84 000 kWh pro Jahr aus dem Stromnetz.

Quelle: BFE, energieia





Licht aus der Flasche

Ein Licht, das passend zur Festtagszeit nicht nur warm scheint, sondern auch dafür sorgt, dass der Wein nicht sauer und der Champagner nicht schal wird? Gibt es: das LED-Flaschenlicht. Alternativ zu den allgegenwärtigen Kerzen an Weihnachten lässt sich der Korken mit dem integrierten Leuchtmittel auf eine Flasche pfeifen, die dann als Lampe fungiert. Die energiesparenden LED-Lämpchen lassen sich via USB wieder aufladen.

Mehr Informationen:
suck.uk.com/products/bottle-light



Ein heller Kopf ...

Roland Brüniger

Sein Vater war Ingenieur, sein Bruder ist Ingenieur, und auch Roland Brüniger ist Ingenieur – dipl. Elektroingenieur ETH, um genau zu sein. Das Tüfteln liegt also in der Familie. Und auch der Anstoss für eine «eisbrechende» Erfindung kam aus dem direkten Umfeld. Seine Frau klagte immer wieder über kalte Füsse im Winter. Der Inhaber eines Ingenieurbüros war überzeugt, dass es möglich sein sollte, die Bewegungsenergie beim Gehen in Wärmeenergie umzuwandeln. Was folgte, war mehrjährige Forschungsarbeit, an deren Ende ein völlig neues Material auf der Basis von Polyurethan vorlag.



... und seine Idee

Sohlen, die Wärme erzeugen

Die Sohlen mit dem Namen chili-feet gibt es in zwei Stärken. Die dünnen sind eher für die Übergangszeit geeignet, die dicken bei winterlichen Aktivitäten. Sie erwärmen sich durch das Auftreten und Wiederentlasten innerhalb von zehn Minuten um bis zu 8 Grad. Das entspricht einer Wärmeleistung von etwa 2,5 Watt. Voraussetzungen sind ständige Bewegung und ein Körpergewicht von mindestens 48 Kilogramm. Die selbst zuschneidbaren Sohlen sind auch nach 1000 Kilometern noch funktionstüchtig und bei 30 Grad waschbar.

Mehr Informationen: chili-feet.ch

Stell schon mal den Schlafsack auf!

Wer sagt eigentlich, dass Zelten nur im Sommer geht? Manchmal muss man ausserhalb der gängigen Bahnen denken – wie die Forscher der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa: Sie haben für das Start-up Polarmond ein Zelt entwickelt, das sich mit Körperwärme aufheizen lässt. Das All-in-one-Schlafsystem, welches Schlafsack, Liegematte und Biwakzelt vereint, stellte die Forscher allerdings vor spezielle Herausforderungen. Das Zelt sollte nämlich komfortabel, geräumig und doch möglichst leicht sein und somit attraktiv für Trekker und Bergsteiger. Herausgekommen ist am Schluss das «magic tent», in dem es sich dank spezieller Isolationsschicht wie ein Baby schlafen lässt – auch bei minus 30 Grad draussen. Ice, ice, Baby!

Gemütlich warm statt wahnsinnig geräumig: das «magic tent».



«Energie geht uns alle an: Gender Diversity muss in der Energiewirtschaft noch mehr zur Selbstverständlichkeit werden.»

Cornelia Kawann, ElCom

Cornelia Kawann bekleidet selbst eine Spitzenposition im Energiesektor und findet, dies müssten mehr Frauen tun. Dazu hat sie ein Buch herausgebracht: «Energie im Wandel – Frauen gestalten die Schweizer Energiezukunft».



TIEFSCHNEEFAHREN IM GRÜNEN

Grünes Skifahren und Snowboarden – das wird in Laax bald wieder praktiziert. Und zwar an den Eco-Freeride-Tagen am 16. und 17. Januar 2016. Grün ist dabei aber hoffentlich nicht die Landschaft, sondern das Verhalten der Freerider. Sie erfahren von Ski- und Snowboardprofis wie auch von Klima-Coachs, wie sie die Hänge «beriden» sollen, ohne dass sie damit die Umwelt belasten. Dazu gehört in erster Linie die Info, welche Zonen für die Freerider zugelassen sind und welche Wildschutzgebiete sie beachten müssen. Dazu gibt es einen Crashkurs in Lawinenkunde.

Mehr Informationen: ridegreener.com

«La Tour Rouge»

Sie suchen für Ihren Anlass ein besonderes Haus mit Atmosphäre und bedeutender geschichtlicher Vergangenheit? Der Rote Turm ist ein spezieller Ort für ein gediegenes Essen mit Freunden, für Ihr Familienfest oder Weihnachtessen. Unser schmuckes 3-Sterne-Hotel liegt mitten in der Altstadt von Solothurn, der schönsten Barockstadt der Schweiz.

Geniessen Sie im Restaurant Turmstube in nostalgischem Ambiente Solothurner Spezialitäten.

Im La Tourelle erleben Sie in gepflegter Atmosphäre unsere mit Gault-Millau-Punkten ausgezeichnete Küche. Die Aussichtsterrasse bietet Ihnen einen einmaligen Blick über die Altstadt von Solothurn. Wir freuen uns auf Sie. Anita und Peter Basler-Bross

Hotel Restaurant Roter Turm: 032 622 96 21,
info@roterturm.ch, roterturm.ch





Besucher-Guide
Bruno Studer zeigt einer
interessierten Gruppe
das Hybridwerk.

Medienwirksam schon vor der offiziellen Eröffnung im Sommer 2015: Rund 500 Besucher wollten einen Blick auf das **Hybridwerk Aarmatt in Zuchwil** werfen, mit dem Regio Energie Solothurn demonstriert, dass bereits heute Lösungen für die Energiestrategie 2050 erarbeitet werden.

Besuch in der Zukunftswerkstatt

Auf die Idee musste man erst einmal kommen. Allein die simple Tatsache, dass sich in der Aarmatt in Zuchwil erst ein, dann zwei, dann drei und schlussendlich vier Netze kreuzen, reicht noch nicht, um aus den Gegebenheiten ein «Leuchtturmprojekt», eine gläserne Werkstatt oder ein Praxislabor zu erstellen.

Dazu brauchte es Visionen, finanzielle Möglichkeiten sowie die Bereitschaft, Ressourcen zu investieren. Und die Umsetzung der Idee ist bestechend. Im Hybridwerk wird Energie in eine speicherbare Form umgewandelt, kurz-

bis langfristig gespeichert und bei Bedarf in der gewünschten Form wieder abgerufen. Bis Ende Jahr werden die verschiedenen Betriebsregimes im anthrazitfarbenen Kubus imitiert und die einzelnen Komponenten getestet, bevor die Anlage am 1. Januar 2016 in einen kommerziellen Betriebsmodus übergeht. In einem extra erstellten Besucherpavillon werden den Besuchergruppen Konzept und Hintergründe der Zukunftswerkstatt erläutert. Bruno Studer, Ingenieur und pensionierter Mitarbeiter der Regio Energie Solothurn, erklärt einer Besuchergruppe

im schmucken gelben Pavillon das Prinzip der Netzkonvergenz, die Funktionsweise der Komponenten und des Gesamtsystems. Das Hybridwerk Aarmatt sei eine schweizweit einzigartige Anlage mit Innovationscharakter, erklärt Bruno Studer und ist überzeugt, dass das Projekt sich weiterentwickelt. Messungen werden durchgeführt und Erfahrungen gesammelt. Der Wirkungsgrad im System – Schwerpunkt Wärmerückgewinnung – werde akribisch untersucht.

Die Antwort auf viele Fragen

Kritische Fragen aus der gut informierten Besuchergruppe: Wohin geht die Entwicklung der Strommarktliberalisierung? Ist die Technik sicher, ist sie ökologisch, und wie weit ist die Politik bereit, erneuerbare Energien auszubauen und zu fördern?

Bruno Studer gibt Auskunft, wobei er auf das gesellschaftliche Umfeld und die politischen Rahmenbedingungen verweist. Die Besuchergruppe vermutet: Die Energiestrategie 2050 ist wohl noch nicht in Stein gemeisselt. Gerade auch die am gleichen Tag stattfindende Diskussion im Ständerat betreffend Laufzeiten der Atomkraftwerke und der Ausgang der Abstimmung seien eher kein gutes Zeichen für erneuerbare Energien. Auf den Anteil von 38 Prozent Atomstrom im Energiemix könne nicht so schnell verzichtet werden. Bruno Studer kontert: Gerade deshalb sei die Anlage der Regio Energie Solothurn, die aus erneuerbarem Überschussstrom und Wasser erneuerbares Gas herstellt, zukunftsweisend. Das Herzstück sei der Elektrolyseur. Er beziehe Wasser und spalte es mittels Strom in Sauerstoff und Wasserstoff. Der Sauerstoff werde in die Luft abgeleitet. Der Wasserstoff (2%) wird ins Erdgasnetz eingespeist. Die anfallende Prozesswärme wird zurückgewonnen.

Die Energiezukunft in der Realität

Nach der Theorie folgt die Betriebsbesichtigung. Erstaunlich für Laien: Es stinkt nicht, lärmig ist es auch nicht, die Leitungsstränge sind übersichtlich angeschrieben, alles ist blitzsauber. Die Profis in der Be-

suchergruppe stellen sachkundig Fragen und sind beeindruckt. Sichtbar wird: Das Hybridwerk besteht im Wesentlichen aus drei Energiewandler- und zwei angegliederten Speicherkomponenten. Alle Komponenten sind mit dem Energienetz und zusätzlich untereinander verbunden, sodass Energie flexibel und je nach Bedarf umgewandelt, gespeichert oder direkt ins Netz eingespeist werden kann.

Das Werk dient nicht nur als Speicher von erneuerbarer Energie, sondern soll sich auch – ganz im Sinne einer «gläsernen Werkstatt» – zu einem Praxislabor für Studenten, Professoren und andere Interessengruppen entwickeln. Und damit aufzeigen, dass die Energiezukunft bereits heute in der Realität angekommen ist. — Text: Helena Tillein

Erleben auch Sie das Hybridwerk live. Mehr Informationen und Anmeldungen für zwei- bis dreistündige Führungen (10–48 Personen oder Einzelpersonen): hybridwerk.ch, hybridwerk@regioenergie.ch



Werden hier die grossen Fragen der Energiezukunft beantwortet?

Ausgerechnet 

Die Summe aller Teile

Elektrolyseur

- Aufnahmeleistung: 350 kW
- Elektrischer Output
Wasserstoff: 60 Normkubikmeter pro h
- Wirkungsgrad: 50–60%

Thermische

Wärmespeicher

- Fassungsvermögen:
3 x 100 Kubikmeter
- Speicherkapazität:
3 x 5,5 MWh
- Lade-/Entladeleistung:
max. 6 MW

Wasserstoffspeicher

- Speicherkapazität:
180 Normkubikmeter bei
30 bar

Gasheizkessel

- Wärmeleistung:
max. 6 MW
- Eingangs-Energieträger:
Erdgas
- Wirkungsgrad: 90%

Blockheizkraftwerk

- Elektrische Leistung:
1,2 MW
- Wärmeleistung: 1,2 MW
- Eingangs-Energieträger:
Erdgas
- Wirkungsgrad: 90% (45%
elektrisch, 45% thermisch)

Ohne ihn funktioniert kein Kühlschrank, keine Tankstelle und kein Dialyseggerät. Wir sind abhängig vom Strom – nur vergessen wir das oft, weil er immer verfügbar ist. Kein Wunder: Die Schweiz hat **eines der zuverlässigsten Netze der Welt**. Welche Folgen aber hätte ein grosser Blackout?

Was wäre, wenn?

Das Licht geht aus. Die Musik verstummt. Der Kühlschrank summt nicht mehr. Es ist nun dunkel und still. Einen kurzen Stromausfall hat wohl jeder schon einmal erlebt. In den ersten Minuten mag das noch abenteuerlich sein. Meist kommt der Strom nach kurzer Zeit ohnehin zurück. Doch was passierte mit dem Menschen, wenn die Lebensader Strom für mehrere Stunden oder gar Tage gekappt würde? Wäre ein solches Ereignis möglich? Und: Wären wir vorbereitet?

Über das Horrorszenario «Blackout» hat der Buchautor Marc Elsberg einen Bestseller mit schaurigen Szenen geschrieben. Zum Beispiel die mit den Kühen. Die Viecher brüllen mit Eutern so dick wie Melonen, weil die Melkmaschinen aussteigen und die Bauern nicht nachkommen. Tausende Tiere verenden.

Wenn der Strom wegfällt, stehen eben nicht nur die Städte still, dann geht auch auf dem Land nichts mehr. «Strom ist wie Blut im menschlichen Körper – beide müssen fliessen, sonst bricht das jeweilige System zusammen», schreibt Elsberg in seinem Thriller. Spannend am Buch ist vor allem die Faktennähe. Elsberg sprach mit Fachleuten aus der Energie- und IT-

Branche oder aus dem Katastrophenschutz und konsultierte entsprechende Studien.

Elsberg spielt es durch: Kassen in den Warenhäusern steigen aus. Bancomaten funktionieren nicht mehr. Trams und Züge stoppen. Da auch Tankstellen Strom brauchen, wird der Treibstoff knapp und so auch der Transport von Medikamenten, Wasser und Lebensmitteln verunmöglicht. Niemand erhält noch Informationen, weil die gesamte elektronische →





Michael Bhend von der ECom sieht in der Verbundenheit der europäischen Stromnetze einen wichtigen Faktor für die Flexibilität und Stabilität des Schweizer Stromnetzes.

Kommunikation abbricht. Tunnel müssen geschlossen werden, weil die Lüftung und die Beleuchtung nicht mehr funktionieren. Die hygienischen Bedingungen werden schwierig: Wäschereien stehen still. Fleisch- und Fischvorräte faulen. Die Abwasserreinigung ist eingeschränkt. Gefängnisse sind teilweise ungesichert. Heizungen versagen. Menschen stecken in Aufzügen fest. Notrufzentralen sind aber gerade jetzt nicht erreichbar. Ganze Firmen stehen still. Und die Kliniken? Die verfügen zwar über Notstrom, allerdings sind sie auf externe Lieferungen wie Medikamente, Nahrung und saubere Wäsche angewiesen. Schlussendlich kommt es zu Plünderungen und Selbstjustiz. Das Vertrauen in den Staat ist weg. Das Szenario liesse sich beliebig lang weiter ausführen, denn so gut wie in allen Bereichen seines Lebens ist der Mensch auf Energie angewiesen. Marc Elsberg will mit seinem Buch aber keine Panik schüren: «Ich möchte sensibilisieren. Das

Problem ist, dass das Stromnetz immer komplexer und in der derzeitigen Form somit anfälliger für Störungen wird.»

Eines der besten Netze

Die Grösse und Komplexität des Stromnetzes ist tatsächlich beeindruckend: Das gesamte Schweizer Stromnetz besteht aus über 250 000 Kilometern Leitungen. Allein das nationale Übertragungsnetz – die Stromautobahn – entspricht der Strecke Zürich-Washington. An über vierzig Stel-

len ist es zudem mit jenen der umliegenden Länder verbunden. Paul Niggli, Leiter TSO Markets und Stabschef Krisenstab Swissgrid AG, gibt dem Buchautor Elsberg teilweise recht: «Wir haben eines der besten Netze weltweit, aber die Herausforderungen im Betrieb steigen. Kraftwerke, die eine stabilisierende Funktion auf das Netz ausüben, werden seltener eingesetzt, weil sie sich unter den aktuellen Marktbedingungen nicht mehr rentabel betreiben lassen.» Die stark fluktuierende Einspei-

«Ich möchte die Leser dafür sensibilisieren, dass das Stromnetz immer komplexer wird.»

Marc Elsberg, Autor von «Blackout»

Gut zu wissen !

Fünf historische Blackouts des letzten Jahrzehnts

22. Juni 2005

In der Schweiz stecken 200 000 Pendler drei Stunden lang im Sommer ohne Klimaanlage in 1500 Zügen fest. Eine Überlast hatte das Eisenbahnnetz lahmgelegt.

25. November 2005

Schneefälle sorgen für einen der grössten Stromausfälle Deutschlands. In Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen sind viele Menschen drei Tage und drei Nächte lang ohne Strom.

4. November 2006

Teile von Deutschland, Frankreich, Belgien, Italien, Österreich und Spanien sind

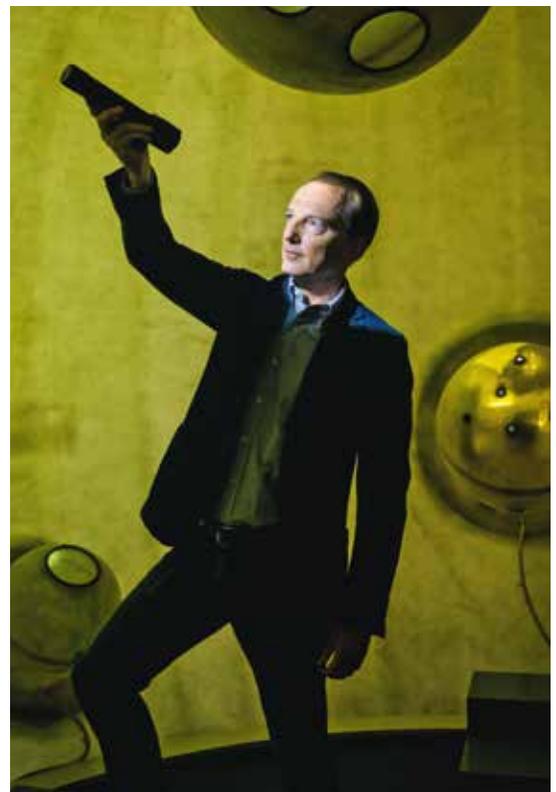
bis zu zwei Stunden ohne Strom. Der Grund: die Abschaltung einer Hochspannungsleitung für die Ausschiffung des Kreuzfahrtschiffes «Norwegian Pearl».

31. Juli 2012

Ein Ausfall des Stromnetzes aufgrund von Überlastung betrifft über 600 Millionen Menschen in Nord- und Ostindien.

31. März 2015

Die Türkei trennt die Netzkopplung mit Europa aufgrund von Kraftwerkausfällen. 76 Millionen Menschen bleiben für neun Stunden ohne Strom.



Bestsellerautor Marc Elsberg wäre vorbereitet.

sung aus erneuerbaren Energien in das gesamteuropäische Stromnetz führe zudem zeitweise zu nicht vorhersehbaren Stromflüssen im Netz. Ausserdem habe die Strommarktliberalisierung in Europa zu einer Zunahme des Stromhandels geführt. Swissgrid ist die Eigentümerin des Schweizer Übertragungsnetzes und für dessen Unterhalt, die Erneuerung und den Ausbau verantwortlich. Sie hat die Aufgabe, das Netz sicher zu führen, und regelt das Leistungsgleichgewicht, damit es zu keinen Netzzusammenbrüchen kommt. Dazu werden 10 000 Messwerte und Schalterstellungen im Zyklus von weniger als 20 Sekunden erfasst und verarbeitet. Die Netzleitstelle von Swissgrid überwacht das Netz während 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr.

Der USB-Stick als Gefahr

Mit der ElCom gibt es eine weitere Stelle, die für die Versorgungssicherheit zuständig ist: Die unabhängige staatliche Regulierungsbehörde im Elektrizitätsbereich übt die Aufsicht über Swissgrid aus und überwacht vor allem, dass das Stromversorgungsgesetz eingehalten wird. Der Leiter Sektion Netze und Europa der ElCom, Michael Bhend, kann sich kaum vorstellen, dass es zu einem Blackout kommt: «Dies wäre höchstens durch eine Verknüpfung von sehr unwahrscheinlichen Umständen möglich. Aber für diesen Fall haben wir Reserven: Wir sind sehr stark mit den umliegenden Ländern

verbunden. Der Zugang zu einem grossen Kraftwerkpark ergibt eine hohe Flexibilität und Stabilität.»

Ein längerer Blackout ist also höchst unwahrscheinlich. Doch was könnte ihn überhaupt auslösen? Paul Niggli von Swissgrid nennt mögliche Ursachen: «Eine technische Störung durch Mate-

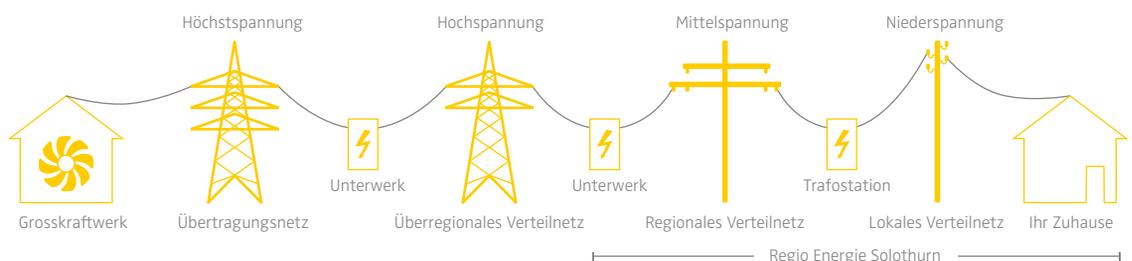
rialdefekte, Einflüsse von aussen oder menschliches Fehlverhalten, Marktversagen oder ein Cyberangriff.» In Marc Elsbergs Buch legen Terroristen mithilfe von Schadsoftware das Stromnetz lahm. «Nicht völlig unrealistisch», meint Max Klaus, der stellvertretende Leiter der Melde- und Analysestelle Informationssiche- →



Paul Niggli von Swissgrid weiss, dass die Herausforderungen an das Stromnetz steigen.

DIE REGIO ENERGIE SOLOTHURN IN DER PFLICHT

Während Swissgrid für den einwandfreien Betrieb des nationalen Übertragungsnetzes (Höchstspannung) verantwortlich ist, übernehmen im überregionalen Verteilnetz (Hochspannung) kantonale, regionale oder städtische Verteilnetzbetreiber diese Aufgabe. Ab dem regionalen Verteilnetz ist auch die Regio Energie Solothurn in der Pflicht. Sie wandelt mit ihren Unterwerken bzw. Trafostationen den Strom von Hoch- auf Mittelspannung und dann auf Niederspannung um. Mit jährlichen Investitionen und geschultem Personal sorgt sie für den Unterhalt, die Erneuerung und die Erweiterung des Netzes.





Max Klaus von der Melde- und Analysestelle Informationssicherung MELANI hält Cyberangriffe auf das Stromnetz für unwahrscheinlich.

Unser Tipp 

Was tun, wenn der Strom ausfällt?

In der Regel werden Stromausfälle binnen kurzer Zeit behoben. Diese Gegenstände sollten Sie im Notfall aber griffbereit haben:

- Im Winter: Brennmaterial für Ofen und Kamin, warme Kleidung
- Kerzen und Taschenlampen (z. B. eine Kurbeltaschenlampe oder auch Solar- und LED-Leuchten), Batterien, Streichhölzer oder Feuerzeuge
- Campingkocher, Garten- oder Tischgrill (Holzkohle oder Gas)
- Bargeld
- Batteriebetriebenes Radio
- Geladene Akkus an Computern, Mobiltelefonen, Telefonen, evtl. Batterie-ladegeräte
- Treibstoffkanister
- Wichtige Rufnummern
- Vollständige Hausapotheke. Hygieneartikel
- Wichtige Dokumente (Ausweis, Impfpass usw.)



KÖNNTEN SIE ZWEI WOCHEN OHNE EINKAUF ÜBERSTEHEN?

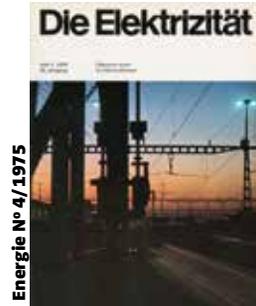


Tritt ein Blackout ein, sind Lebensmittel vielleicht nur noch schwer zu erhalten. Daher wird empfohlen, für mindestens zwei Wochen gut haltbare Lebensmittel zu Hause zu lagern. Der Grundvorrat einer Person für zwei Wochen sollte 2200 kcal pro Tag abdecken:

- Getränke: 28 Liter*
- Getreide, Getreideprodukte, Brot, Kartoffeln, Nudeln, Reis: 4,9 kg*
- Gemüse/Hülsenfrüchte (Glas oder Dose): 5,6 kg*
- Obst/Nüsse: 3,6 kg*
- Milch/Milchprodukte: 3,7 kg*
- Fisch, Fleisch, Eier oder besser: Vollleipulver: 2,1 kg*
- Fette, Öle: 0,5 kg*

zung MELANI. Vor über zehn Jahren hat der Bundesrat die Organisation mit dem Schutz kritischer Infrastrukturen in der Schweiz beauftragt. Dazu gehört auch die Stromversorgung. «Für einen solchen Angriff bräuchte es aber sehr gute Kenntnisse der technischen Anlagen. Daher halte ich ihn für sehr unwahrscheinlich.» Am denkbarsten wäre laut Max Klaus wohl der Angriff per USB-Stick auf einen kleinen Stromversorger, zum Beispiel als fingierte Stellenbewerbung. «Gelingt es, ein kleines Wasserwerk lahmzulegen, kann dies zu einem Kaskadeneffekt und zu einem mehr oder weniger grossflächigen Stromausfall führen.» Bisher waren Angriffe auf Kraftwerke allerdings nicht erfolgreich.

Mit einem langen Stromausfall, wie er im Buch beschrieben wird, ist also nicht zu rechnen. Elsbergs Geschichte bleibt Fiktion, wenn auch gut recherchierte, wie die Experten einstimmig meinen. Für Elsberg spielt das keine Rolle: «Ich wäre vorbereitet.» — Text: Katharina Rilling



Ein Blick ins «Energie»-Archiv zeigt, dass gewisse Themen auch heute noch aktuell sind, während andere nur noch zum Schmunzeln anregen. So war der Fernseher schon **vor 40 Jahren** nicht nur Flimmerkiste, sondern auch Spielkasten.

Von den Bastlern zu den Gamern

STROMVERBRAUCH VON SPIELKONSOLEN

(tägliches Gebrauch während 3 Stunden)

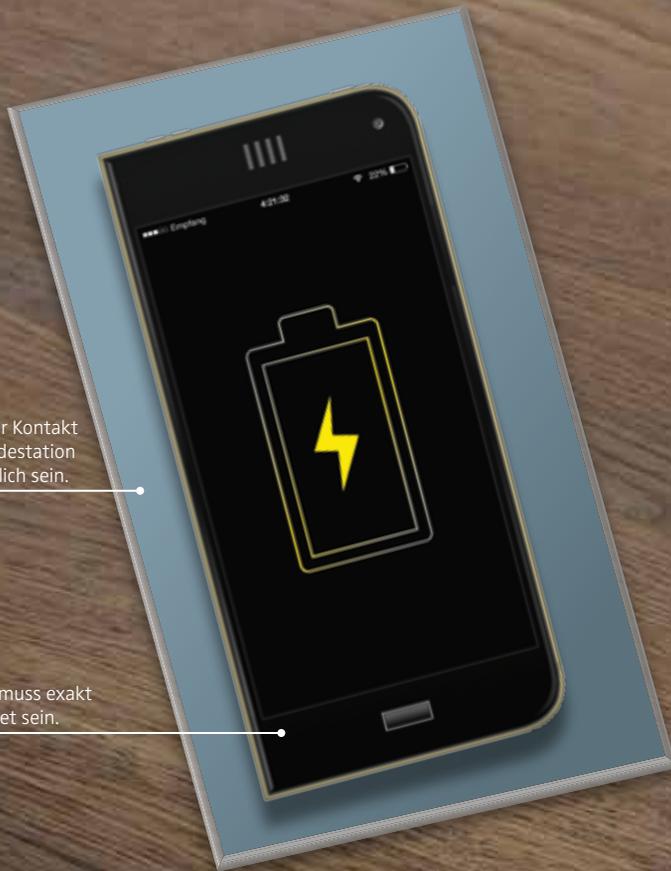


Nintendo, Wii U

Zum Vergleich:

Eine Kaffeemaschine verbraucht etwa 50 kWh pro Jahr.

In vier von fünf Familienhaushalten hängt heute mindestens eine Spielkonsole am Fernseher. Die aktuell meistverkauften Modelle heißen Playstation 4 (Sony), Xbox One (Microsoft) und Wii U (Nintendo). TVS 3 war ein Urahn dieser drei und musste noch selbst zusammengelötet werden. Die Zeitschrift «Energie» («Die Elektrizität») lieferte ihren Lesern 1975 den Bauplan und die Komponenten. Mit Pingpong, Fussball, Volleyball und Autorennen war die Spieleauswahl genauso bescheiden wie die grafische Darstellung. Heutzutage bestehen die Games durch hyperreale Bildwelten. Das braucht Strom (siehe Grafik). Die EU forderte darum kürzlich die Hersteller auf, bis 2017 den Stromverbrauch ihrer Spielkonsolen freiwillig zu begrenzen. — Text: Matthias Bill

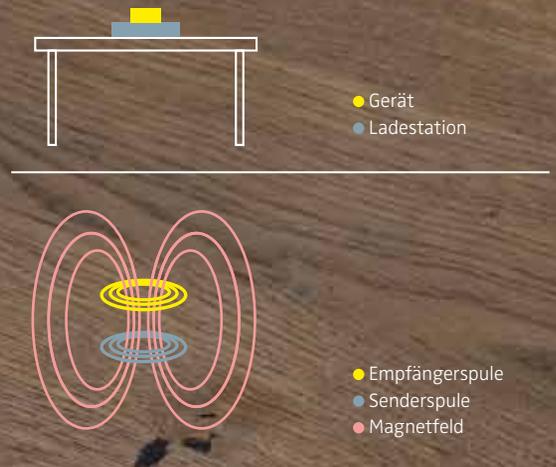


Ein direkter Kontakt mit der Ladestation muss möglich sein.

Das Gerät muss exakt ausgerichtet sein.

1. Magnetische Induktion

Sender- und Empfängerspule müssen deckungsgleich sein. Das Gerät muss direkt mit der Ladestation in Kontakt stehen und optimal positioniert sein. Das Laden von mehreren Geräten gleichzeitig ist nur durch den Einbau von zusätzlichen, horizontal versetzten Senderspulen möglich – eine Spule pro zu ladendes Gerät.



Die unter Spannung stehende Senderspule erzeugt ein kleinräumiges magnetisches Feld. Befindet sich eine zusätzliche Spule, die Empfängerspule, in diesem Magnetfeld, fließt Strom mittels Induktion von der Senderspule dorthin.

Drahtlose Ladetechnik

Völlig kabellos



DIESE GERÄTE SIND BEREITS KABELLOS AUFLADBAR

- Samsung Galaxy: S6/S6 Edge**
- Nokia Lumia:**
1520/930/920/830/735
- Google Nexus: 7/6/5/4**
- LG G3**
- LG Optimus G Pro**
- Sony Xperia Z3**
- Blackberry Z30**
- Blackberry Classic**

Andere Geräte wie zum Beispiel das Apple iPhone benötigen eine spezielle Hülle.

Wenn es noch einen Beweis dafür brauchte, dass wir bald alle unsere Smartphones ohne Kabel aufladen, dann diesen: Ein bekanntes schwedisches Möbelhaus bietet schon Nachttischlampen mit eingebauter Ladestation an. Die Tage, an denen wir auf der Suche nach dem passenden Kabel von Bürokollege zu Bürokollege rennen, sind also gezählt.

Drahtloses Laden wird entweder durch magnetische Induktion (MI) oder durch magnetische Resonanz (MR) ermöglicht. Wie die Namen schon sagen, sorgt in beiden Fällen ein Magnetfeld für die Energieübertragung. Es entsteht zwischen einer Sender- und einer Empfän-

gerspule. Die Senderspule befindet sich in der Ladestation, die Empfängerspule im Gerät.

Welche Technik sich durchsetzen wird, ist zurzeit jedoch noch offen. Heute erhältliche Geräte (siehe Liste rechts) setzen fast ausnahmslos auf den MI-Standard «Qi» des Wireless Power Consortium. Die Alliance for Wireless Power, die hinter dem MR-Standard «Rezence» steht, hat allerdings diesen Sommer mit der Power Matters Alliance fusioniert, die bisher auf die magnetische Induktion gesetzt hat. Das neue Unternehmen will in Zukunft integrierte Lösungen anbieten. — Text: Matthias Bill

Zwei Techniken, ein Ziel, unterschiedliche Stärken

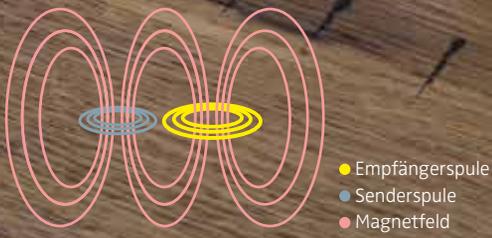
	Effizienz der Energieübertragung	Horizontale Freiheit bei der Gerätepositionierung	Vertikale Freiheit bei der Gerätepositionierung	Anzahl Geräte (mehrere gleichzeitig laden)
1a. Magnetische Induktion (eine Senderspule)	⚡⚡	—	—	—
1b. Magnetische Induktion (mehrere Senderspulen)	⚡⚡	⚡	—	⚡⚡
2. Magnetische Resonanz	⚡	⚡⚡	⚡⚡	⚡⚡

⚡⚡ hoch ⚡ eingeschränkt

Abwarten und Tee trinken: Das drahtlose Aufladen dauert länger als per Kabel.

2. Magnetische Resonanz

Ein direkter Kontakt zwischen Ladestation und Gerät ist nicht nötig. Je weiter weg das Gerät ist, desto mehr leidet allerdings die Effizienz. Es können gleichzeitig mehrere Geräte geladen werden.



Die unter Spannung stehende Senderspule schwingt in einer bestimmten Frequenz und erzeugt ein magnetisches Feld. Schwingen zusätzliche Spulen in derselben Frequenz, fließt Strom mittels Resonanz von der Senderspule dorthin.

Die Ladestation kann «versteckt» (z.B. in einer Tischplatte) oder etwas entfernt sein.

Die Geräte müssen nicht exakt ausgerichtet sein.



Unser Tipp 

So hält Ihr Akku länger

1. Den Ladezustand zwischen 30 und 70 Prozent halten.
2. Nur einmal im Monat vollständig entladen und wieder aufladen.
3. Ladegerät nach dem Aufladen entfernen.
4. Nicht bei hohen Temperaturen (über 40 Grad) laden.
5. Nicht bei tiefen Temperaturen (unter 10 Grad) laden.

Früher waren sie vor allem als «Stangenkletterer» bekannt, heute befassen sie sich auch mit Smartgrids oder Glasfaserkabeln: Netzelektriker arbeiten in Jobs mit Zukunft, ist **Manuel Iseli, Präsident des Vereins «netzelektriker-forum»**, überzeugt.

«Die Vielseitigkeit des Berufs begeistert mich»

Sie sind diplomierter Netzelektrikermeister und haben einen Verein für Netzelektriker mitgegründet. Woher kommt Ihre Faszination für diesen Beruf?

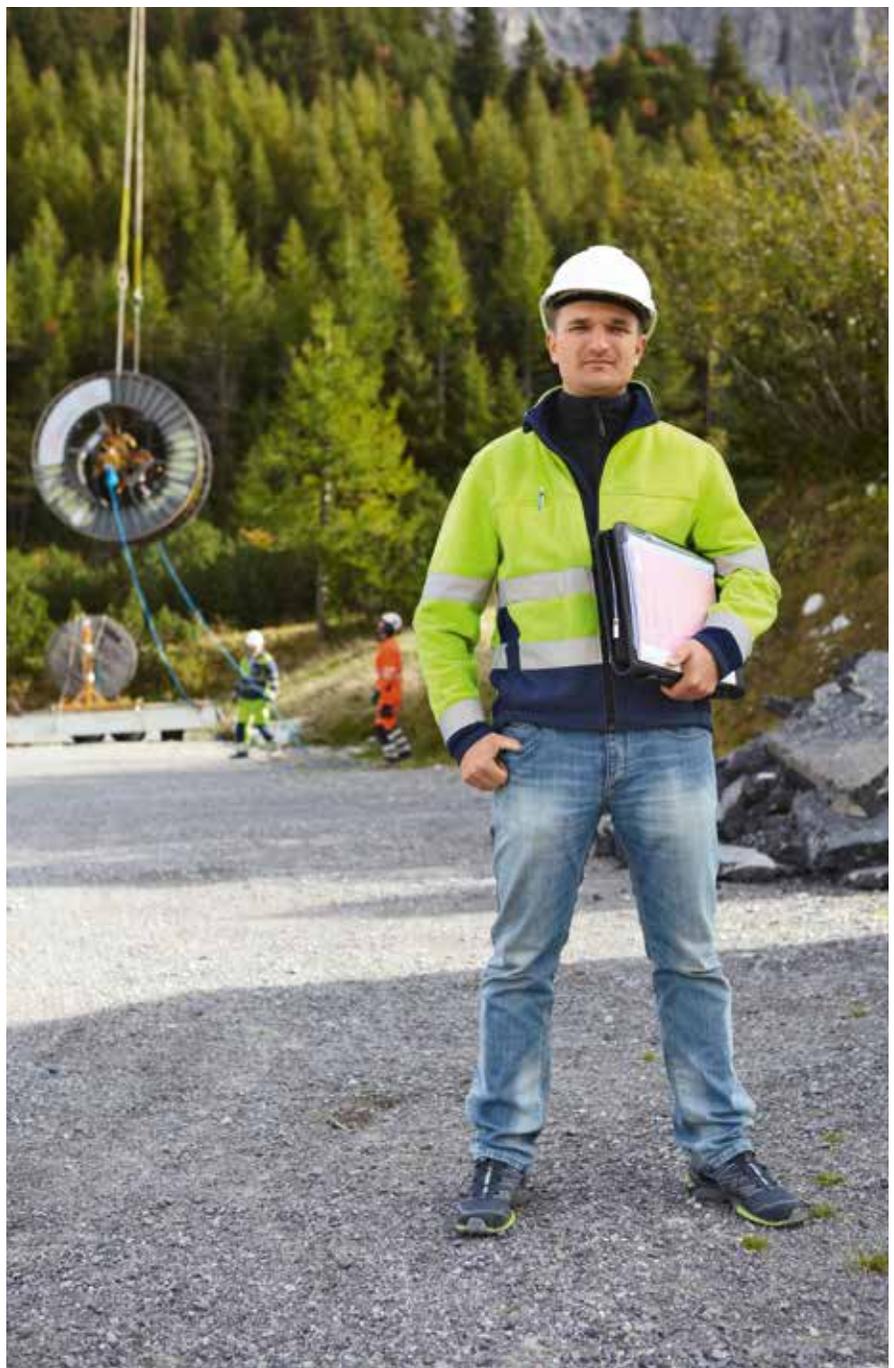
Seit meiner Lehre als Netzelektriker begeistert mich die Vielseitigkeit dieses Berufs. Der Netzelektriker arbeitet mit Nieder- und Hochspannungskabelanlagen, Kommunikations- und Datenkabelanlagen, Freileitungen, Schalt- und Transformatorenstationen, öffentlichen Beleuchtungen sowie Fahrleitungen des öffentlichen Verkehrs. Weil die Strombranche zurzeit im Umbruch ist, ergeben sich zudem immer wieder neue berufliche Perspektiven.

Das tönt nach einem anspruchsvollen Joballtag ...

In diesem Beruf muss man Verantwortung übernehmen und saubere Arbeit leisten, denn davon hängt die sichere Versorgung ganzer Ortschaften und Regionen ab. Da die Netzelektriker meist im Team arbeiten, können wir uns aber auch untereinander austauschen und lernen stets dazu.

Netzelektriker montieren heute nicht nur Stromleitungen, sondern auch Glasfaserkabel oder Fahrleitungsanlagen für Bahn und Tram ...

Ja, das Berufsbild – und damit die Ausbildung – hat sich in den letzten Jahren gewandelt. Wir sind längst mehr als nur «Stangenkletterer». So setzen wir uns



Zur Person 

Manuel Iseli

Der eidg. dipl. Netzelektrikermeister HFP (Jahrgang 1981) arbeitet als Projektleiter Netzbau bei den Liechtensteinischen Kraftwerken. In einem Nachdiplomstudium hat er sich zum dipl. Wirtschaftsingenieur MAS weitergebildet. Er präsidiert den Verein «netzelektriker-forum» (netzelektriker-forum.ch).

mit neuen technischen Entwicklungen wie dem Smartgrid, dem «intelligenten Netz», auseinander. Daneben ist auch die Planungsarbeit anspruchsvoller geworden. Ich befasse mich in meinem Job als Projektleiter auch viel mit strategischen Fragen. Da ist es wertvoll, wenn ich mein fundiertes Praxiswissen aus dem Netzbereich einbringen kann.

Wie bleiben Netzelektriker beruflich auf der Höhe?

Neben den verschiedenen Ausbildungsabschlüssen wie der Berufsprüfung als Netzfachmann oder der höheren Fachprüfung zum dipl. Netzelektrikermeister bieten auch der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und andere Anbieter diverse Weiterbildungsmöglichkeiten an. So bemüht sich die ganze Branche, einem Fachkräftemangel entgegenzuwirken.

War dies auch Ihre Motivation, das Netzelektriker-Forum zu gründen?

Zunächst wollten wir eine Website lancieren, über die sich Netzelektriker zu verschiedenen Themen informieren können. Später kam dann der berufliche Austausch über ein Forum dazu. Diese Möglichkeit wird rege genutzt: So verzeichneten wir rund 1500 Beiträge von Usern in den ersten zwei Jahren. Mit unserem Verein wollen wir das Berufsbild des Netzelektrikers nachhaltig fördern und diesen spannenden Job in der Öffentlichkeit besser bekannt



Als Netzelektriker geht es auch schon mal hoch hinaus. Gefragt sind aber auch «geerdete» Persönlichkeiten.

machen. Dies ist eines der vielen Ziele in unserem Leitbild. Dass wir unsere Arbeit richtig machen, zeigen die zahlreichen Gönner des Vereins, die wir für uns gewinnen konnten.

Welche weiteren Angebote gibt es auf der Website netzelektriker-forum.ch?

Wir haben unter anderem eine Jobbörse und einen Blog lanciert. Dazu kam vor Kurzem noch ein Fan-Shop. Künftig wollen wir auch an Berufsmessen präsent sein und mit gezielten Marketingaktionen das Berufsbild des Netzelektrikers in der breiten Öffentlichkeit stärken.

— Interview: Patrick Steinemann

Jetzt bewerben 

Sportlich, schwindelfrei, wetterfest!

Wer die dreijährige Lehre als Netzelektriker absolviert, wird zum gefragten Fachmann in der Berufswelt. Nebst guter Schulbildung, vor allem in Mathematik, und einem ausgesprochenen Faible für exaktes Arbeiten darf Mann (oder Frau!) nicht farbenblind sein. Die Ausbildung ist körperlich anspruchsvoll, aber vielseitig. Auf Masten oder in Schächten wird an Verkabelungen gearbeitet, und es werden Anlagen für Energie, Telekommunikation oder Strassenbeleuchtungen erstellt. Theorie in der Berufsschule und bei Eignung Berufsmaturitätsschule. Spannender kann eine Ausbildung nicht sein! Das merken auch immer mehr Quereinsteiger. Herzlich willkommen!

Auskunft über freie Lehrstellen bzw. Informationen zu Schnuppertagen erhalten Sie von Robert Vogt: 032 626 94 60, robert.vogt@regioenergie.ch

regio energie
S O L O T H U R N

Sonnenlicht hellt nicht nur die Stimmung auf, sondern ist auch für den Körper lebenswichtig. Jetzt sollen **Beleuchtungssysteme**, die nach dem natürlichen Vorbild entwickelt wurden, unser Gehirn austricksen.

Wo Schatten ist, kann Sonne sein



«Eine perfekte Lampe müsste in Farbspektrum und Helligkeit variieren können.»

Esther Werth, Schlafforscherin



Wir sehen einen Raum ohne Oberlicht. Die Besucher dieser Vernissage sehen trotzdem die Sonne.

Ein strahlend blauer Himmel und Sonnenschein heben die Stimmung – die meisten Menschen fühlen sich in den sonnigen Sommermonaten energiegeladener, glücklicher und fitter. Wie produktiv wäre da der Büroalltag, wenn es keine grauen Wintertage mehr gäbe, an denen man das Sonnenlicht gar nie zu Gesicht bekommt? Genau das soll nun dank des italienischen Start-ups CoeLux möglich werden – wenigstens als perfekte Illusion. Mithilfe von EU-Fördermitteln hat es einen künstlichen Indoor-Himmel entwickelt, der das Gehirn austrickt: Das Wohlfühl-Beleuchtungssystem funktioniert mit LEDs, die das Spektrum des Sonnenlichts reproduzieren, und mit einem optischen System,

das eine Wahrnehmung von Distanz zwischen «Himmel» und «Sonne» herstellt. Vierzig Kilometer Atmosphäre werden quasi auf wenige Zentimeter komprimiert. Die Anwendungen wären zahlreich: In niedrigen und dunklen Räumen könnten sich selbst klaustrophobische Menschen wohlfühlen. In Shoppingcentern, Bahnhöfen, Tiefgaragen, Fabrikhallen, Schulzimmern, grossen Bürokomplexen und Museen hätte man plötzlich die Möglichkeit, durch Deckenfenster in den (wenn auch künstlichen) Himmel zu schauen.

Die Erfindung des Personenlifts liess Gebäude einst in die Höhe wachsen. Die Erfindung künstlichen Sonnenlichts könnte Gebäude ermöglichen, die hunderte von Stockwerken tief in die Erde reichen. Da die Kosten für entsprechende Deckenlampen noch im fünfstelligen Bereich liegen, bleibt abzuwarten, ob sich die Technologie durchsetzen wird.

Ohnehin würde man wohl nicht komplett auf echte Sonnenstrahlen verzichten können. «Wo die Sonne nicht hinkommt, kommt der Arzt hin» – schon die alten Römer wussten, dass das Himmelsgestirn mehr ist als eine Licht- und Wärmequelle. Denn wer der Sonne fern bleibt, schmälert seine Produktion an Vitamin D. Dem «Sonnenvitamin» wird nicht nur ein positiver Einfluss auf Knochen, Haut und Muskeln zugeschrieben, Vitamin D soll neben Rheuma und Osteoporose auch Multipler Sklerose, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs vorbeugen und ganz allgemein das Immunsystem stärken. Bis zu 90 Prozent unseres Bedarfs werden durch die Umwandlung von Cholesterin in Vitamin D in unserer Haut gedeckt. Angeregt wird diese Umwandlung durch die Sonnenstrahlung, genauer gesagt durch den B-Anteil der UV-Strahlung. Auch mit künstlicher Sonne ist der Vitamin-D-Mangel bisher kaum zu bekämpfen. Es bedarf →

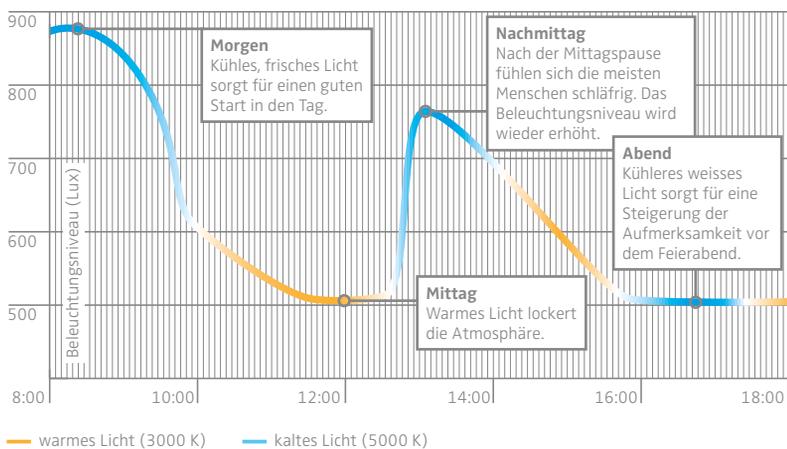
Unser Tipp 

Strahlend durch den Winter

1. Besser aufwachen: mit einem Lichtwecker sanfter in den Tag starten.
2. Besser fühlen: mindestens eine halbe Stunde unter freiem Himmel verbringen.
3. Besser einschlafen: am späten Abend Lichtquellen wie Computer- oder Smartphone-Bildschirme meiden.



Das sind keine Fenster. Aber die fast perfekte Illusion. CoeLux hat den künstlichen Himmel erfunden.



«Dynamic Lighting» unterstützt den natürlichen Rhythmus des Menschen.

spezieller Lampen, die etwa in Hautarztpraxen zum Einsatz kommen.

Der Rhythmus macht's

Studien zufolge soll sich ein durchschnittlicher Amerikaner nur fünf Minuten am Tag draussen aufhalten. Auch Europäer verbringen einen Grossteil ihrer Zeit in Innenräumen. Das ist durchaus ein Problem – nicht nur wegen der mangelnden Vitamin-D-Produktion. «Licht gilt als stärkster Zeitgeber des Tagesrhythmus und beeinflusst den Ablauf von Verhaltensweisen wie Schlaf und Nahrungsaufnahme grundlegend», weiss Dr. Jan Wielopolski, Oberarzt in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie am Universitätsspital Zürich. Über 160 000 Jahre hinweg entwickelte der Homo sapiens eine

innere Uhr, die sich am Tageslicht oder an der Dunkelheit orientiert: Das helle Licht am Morgen macht ihn wach, Dämmerung bereitet ihn auf die Nacht vor, und der Körper fährt herunter. Der Mechanismus ist auf das Schlafhormon Melatonin zurückzuführen, das je nach Lichtverhältnissen ausgeschüttet oder gehemmt wird. Seit rund 160 Jahren, eine für die Evolution lächerlich kurze Zeit, lebt der Mensch allerdings in Räumen. Heute erwacht er im abgedunkelten Schlafzimmer, fährt zur Arbeit, verbringt den Tag im Büro, geht vielleicht noch in einem Restaurant essen oder ins Kino und kehrt zurück in seine Wohnung, in der er Licht auch spät in der Nacht anknipsen kann. Der innere Rhythmus gerät aus dem Lot, Einschlaf- und Durchschlafstörungen sind die Folge,

man isst unregelmässig – kurz: Die Gesundheit leidet.

Nicht also der Lichtmangel an sich, vielmehr die Gleichförmigkeit ist ein Problem. Standardlampen machen keinen Unterschied zwischen dem Morgen und dem Abend, sie kennen kein Mittagslicht und keine Dämmerung. «Eine perfekte Lampe müsste aber je nach Anwendung in Farbspektrum und Helligkeit variieren können», sagt Esther Werth. Sie ist Somnologin, Schlafforscherin, in der Klinik für Neurologie am Universitätsspital Zürich. Tatsächlich können das bereits einige erhältliche Beleuchtungssysteme bieten. So etwa «Dynamic Lighting» von Philips, das den natürlichen Rhythmus des Menschen mit über den Tag variierenden Lichtfarben und -stärken unterstützt (siehe Grafik). Paradox bleibt: Erst die Erfindung des künstlichen Lichts hat den modernen Lebensstil möglich gemacht – und damit den Bedarf an Lampen geweckt, die Sonne wiederum möglichst gut imitieren können. Aus gesundheitlichen Gründen verlangt das Schweizer Arbeitsgesetz übrigens, dass in Arbeitsräumen Tageslicht vorhanden sein soll. Das ist leider nicht an allen Arbeitsorten möglich. Genau dort könnten die künstlichen Beleuchtungssysteme helfen. — Text: Katharina Rilling



Modernisieren und profitieren mit Wärmepumpen

Kein Geruch, kaum Geräusche, aber jede Menge Platz.

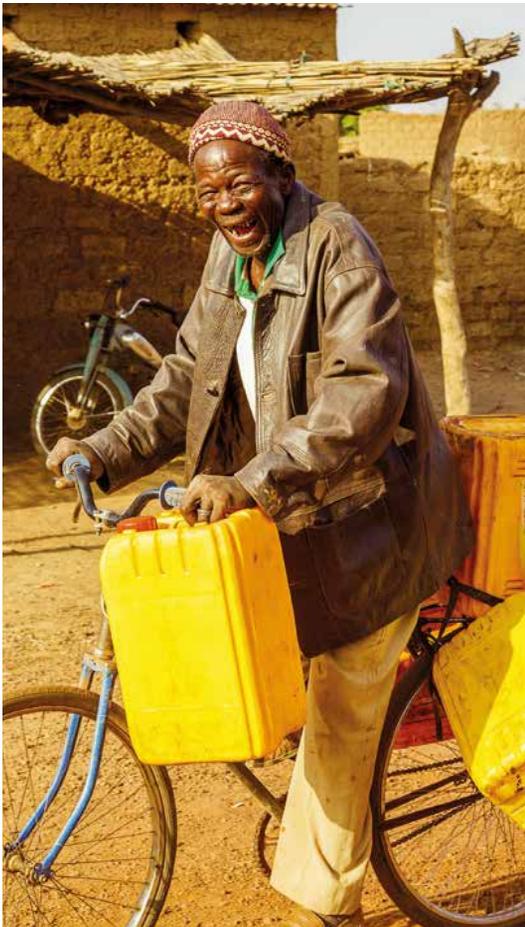
Ölheizung raus. Wärmepumpe rein. Entscheiden Sie sich für eine kompakte, effiziente und nachhaltige Heizlösung und nehmen Sie mit STIEBEL ELTRON die Wärmewende in Angriff. Sie profitieren vom saubersten und krisensichersten Energielieferanten der Welt: von der Natur. Gleichzeitig gewinnen Sie viel Raum für mehr Komfort in Ihrem Keller.

Vorteile einer Wärmepumpe von STIEBEL ELTRON:

- › Absolut leiser Betrieb mit 32 dB(A) (WPL25 mit 5 m Abstand EN 12102)
- › Effiziente Produkte mit Bestwerten bei Feldmessungen vom Bundesamt für Energie
- › Kompetente Beratung vor Ort bei Ihnen zu Hause

STIEBEL ELTRON. Wärmepumpen-Spezialist. Seit über 40 Jahren.

www.waermewende.ch



SCHICKEN SIE IHR ALTES VELO IN DEN UN-RUHESTAND

velafrica

Mobilität mit Perspektiven

Raus aus dem Keller und ab nach Afrika:
Über 500 Sammelstellen in der ganzen
Schweiz nehmen Ihren ausrangierten
Drahtesel kostenlos entgegen.

facebook.com/velafrica PC: 30-7391-3

velafrica.ch

Bald heisst es wieder «Backe, backe Guetzli» in den hiesigen Küchen – Weihnachten steht vor der Tür. Und damit die Zeit des Schlemmens und der Extrapfunde. Hier deshalb ein Zimtsternrezept, das schlank macht – wenn nicht die Linie, so doch den **Energieverbrauch in der Küche**.

Sterne, die Strom sparen

ZUTATEN



3 frische Eier
(nur Eiweiss)

250 g Puderzucker

1 TL Zimt

375 g Mandeln
(ungeschält,
gemahlen)

1 Päckchen
Vanillezucker

1. Schlagen Sie das Eiweiss steif und sieben Sie den Puderzucker darunter. Stellen Sie 3 Esslöffel der Masse als Glasur zur Seite. Rühren Sie jetzt den Zimt, den Vanillezucker und so viel der Mandeln zum restlichen Eischnee, bis der Teig kaum noch klebt. Wallen Sie den Teig auf Zucker ca. 1 cm dick aus und lassen Sie die Teigplatte ca. 2 Stunden im Kühlschrank auf einem Küchenbrett ruhen.
2. Schalten Sie Ihre Heizung zurück. Die Abwärme des Ofens heizt schon den Raum.
3. Entfernen Sie unnötige Bleche und Roste aus dem Ofen. Diese müssen sonst mit aufgeheizt werden.
4. Heizen Sie Ihren Ofen nicht vor, auch wenn das im Rezept so steht. Beim Vorheizen geht es meistens nur darum, dass die standardisierte Backzeit im Rezept eingehalten werden kann, da sich jeder Ofen unterschiedlich schnell erhitzt.
5. Stechen Sie die Sterne aus und legen Sie die Guetzli auf ein mit Backpapier ausgelegtes Blech. Bestreichen Sie die Sterne mit der Glasur.
6. Backen Sie die Guetzli nun ca. 15 Minuten in der Mitte des Ofens bei 100 Grad und Umluft. So können Sie im Vergleich zur Ober- und Unterhitze Energie sparen. Danach schalten Sie den Ofen auf 80 Grad herunter, damit die Glasur weiss bleibt. Backen Sie die Sterne weitere 10 bis 15 Minuten.
7. Behalten Sie die Zimtsterne im Auge. Da Sie nicht vorgeheizt haben, können Sie sich nicht genau an die vorgegebene Backzeit halten. Lassen Sie dabei die Backofentüre geschlossen, denn jedes Öffnen des Ofens kostet Energie.
8. Backen Sie weitere Guetzli am gleichen Tag, um die Restwärme des Ofens zu nutzen. — Text: Sarah Hadorn





Aus Tropfen wird (ein) Strom

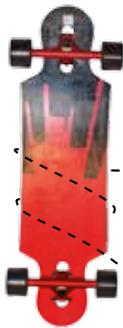
Wenn es wie aus Kübeln giesst, sind Photovoltaikanlagen naturgemäss nutzlos. Französische Forscher haben sich darum Gedanken gemacht, wie sich auch der Regen zur Stromproduktion einsetzen liesse. Ihre Messungen zeigen, dass ein einziger Regentropfen zwischen **1 Nanojoule** und **25 Mikrojoule* elektrische Energie** erzeugen kann. Ein Regenkraftwerk könnte so in Zukunft immerhin genug Strom generieren, um beispielsweise kleine Detektoren oder Sensoren autark zu betreiben.

* 1 Kilowattstunde entspricht 3600 Milliarden Mikrojoule

Upcycling verhilft gebrauchten und ausrangierten Produkten zu einem zweiten Leben. Das schont nicht nur Ressourcen. Aus zerkratzten Snowboards und kratzenden Armeewoldecken entstehen neue Lifestyle-Produkte – alles Unikate. Anders als beim Recycling bleibt der Charakter des jeweiligen Ausgangsobjekts nämlich erhalten.

Aus alt mach anders

— Text: Matthias Bill —



Skateboards aus Snowboards – aus dem Gefängnis.
ruffboards.com



Ein Schreiner verbindet seine Liebe zu Skateboards mit seiner Liebe zur Musik.
prismaguitars.com



Auch Hitparadenstürmer Hozier spielt auf Speiseölkannistern.
bohemianguitars.com



Thinking out of the box – sitting on a box.
rafinesse-tristesse.com



Wie man sich bettet, so liest man.
gabarage.at

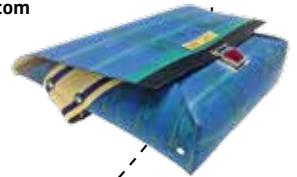


Dieses Buch hat einen Haken.
lockengeloet.com





Taschen aus
Offsetdrucktüchern
haben eine Menge
Farbe abgekrigert.
sagsal.com



Armeematerial neu
ent-Decken. **karlenswiss.ch**

Die Tüü-Taa-Tasche.
feuerwear.de



Ein Schlauch
für unter den Bauch.
stef-fauser.de



Dieser Designer steht
auf den Schlauch.
groeglupcycling.de

Vom Spritzenhaus
ins Modehaus.
elvisandkresse.com



Jetzt heisst's die
Krawatte enger schnallen.
kragu.com



1. Buchrücken vorsichtig
mit Teppichmesser entfernen



2. Silhouette entlang der
Buchachse vorzeichnen



3. Form ausschneiden (nicht
zu viele Seiten auf einmal)



4. Die erste an die
letzte Seite kleben



5. Reagenzglas einführen
(geht nur bei dicken Büchern)

Clint Eastwood in «Zwei glorreiche Halunken» (The Good, the Bad and the Ugly, 1966).

«Energie»-Leserangebot «Western Music in Concert» im KKL Luzern

Hoch in den Sattel!

Folgen Sie dem 21st Century Symphony Orchestra & Chorus auf seinem Pfad durch den Wilden Westen: Die Musiker begleiten live **Filmausschnitte auf Grossleinwand aus Westernklassikern**. Schmecken Sie den Staub der Strasse, fühlen Sie die Angst im Nacken und den kalten Griff des Colts in Ihrer Hand.

Gary Cooper in
«12 Uhr mittags»
(High Noon, 1952).



Claudia Cardinale in
«Spiel mir das Lied vom Tod»
(Once Upon a Time in the West, 1968).



Kevin Costner in
«Der mit dem Wolf tanzt»
(Dances with Wolves, 1990).



Fotos: Priska Kletterer, MGM Media Licensing, zVg

Das 21st Century Symphony Orchestra begleitet die legendären Westernklassiker.



Der Wilde Westen – das heisst knallharte Cowboys, einsame Wölfe und rauchende Pistolen. Aber auch betörende Landschaften, schnaubende Pferde und selbstbewusste Frauenzimmer.

Der Westernfilm gehört zu den ältesten Genres des Kinos. Mit dem amerikanischen Mythos der Eroberung des Wilden Westens bietet er viel Raum für packende Abenteuer und bewegende Dramen. So wie die Filme von strahlenden Helden, fiesen Bösewichten und tragischen Auseinandersetzungen erzählen, klingen die Filmmelodien mal heiter, mitreissend und sehnsüchtig, mal unheilvoll, bedrohlich und tieftraurig.

Am «Energie»-Leserkonzert vom 31. Januar 2016 erleben Sie preisgekrönte Musik aus Klassikern wie «High Noon», «The Magnificent Seven» und «How the West Was Won». Aber auch Filmmusik aus Western jüngerer Datums wie «Dances with Wolves» oder «3:10 to Yuma» ist dabei. Warme Americana-Klänge, aufregendes Orchester-Bravado und die kultige Mundharmonika-Melodie aus «Once Upon a Time in the West» werden für Gänsehaut-Feeling sorgen. Als episches

Finale wird Sie Morricones «Ecstasy of Gold» aus «The Good, the Bad and the Ugly» vom Sessel reissen beziehungsweise aus dem Sattel hauen.

Das «Energie»-Leserkonzert ist auch Station einer Konzertreise durch Europa: Das 21st Century Symphony Orchestra wird das Programm etwa in der Liederhalle Stuttgart, in der Alten Oper Frankfurt und in der legendären Royal Albert Hall in London auführen.

Seien Sie beim Startschuss dabei und folgen Sie dem 21st Century Symphony Orchestra & Chorus auf seinem Pfad durch den Wilden Westen. Und damit auch den Melodien von Filmmusiklegenden wie Elmer Bernstein, Alfred Newman, Dimitri Tiomkin, Martin Böttcher und Ennio Morricone. Yee-haw!

Tickets bestellen zum Spezialpreis

- **Sonntag, 31. Januar 2016, 11.00 Uhr (Aufführungsdauer inkl. Pause: 2½ Stunden)**
- **Im Konzertsaal des KKL Luzern (direkt beim Luzerner Hauptbahnhof)**
- **20 Prozent Rabatt auf Bahn-ticket mit RailAway (am SBB-Schalter gegen Vorweisung des Konzerttickets)**
- **21st Century Symphony Orchestra & Chorus; Leitung: Ludwig Wicki; Sologesang: Kaitlyn Lusk & Michael Peterson**
- **Inbegriffen: ausführliches Programmheft**
- **Nach Eingang der Bestellung erhalten Sie eine Rechnung. Die Bearbeitungsgebühr und die Versandkosten betragen 10 Franken. Diese Gebühr wird pro Bestellung nur einmal erhoben.**

Achtung, die Platzzahl ist limitiert! Anmelden können Sie sich direkt mit unten stehendem Talon oder im Internet (platzgenaue Buchung im Saalplan möglich): energie-leserangebot.ch



ANMELDE TALON

 Ja, ich bin bei «Western Music in Concert» dabei!

Am Sonntag, 31. Januar 2016, 11.00 Uhr im Konzertsaal des KKL Luzern.

Name:

Vorname:

Strasse/Nr.:

PLZ/Ort:

Telefon:

E-Mail:

Datum:

Unterschrift:

Anzahl Tickets	Spezialpreis «Energie»	Offizieller Ticketpreis
..... Kat. I*	CHF 125.–	CHF 150.–
..... Kat. I	CHF 100.–	CHF 125.–
..... Kat. II	CHF 80.–	CHF 100.–
..... Kat. III	CHF 65.–	CHF 80.–
..... Kat. IV	CHF 50.–	CHF 60.–
..... Kat. V	CHF 35.–	CHF 40.–

* Mit Garantie die besten Plätze im Saal (im Parkett, Reihe 11–20, und im 1./2. Balkon, Reihe 1–2).

Talon einsenden an:
Art Productions,
«Energie»-Leserkonzert,
Hirschengraben 15, 6003 Luzern

Mitmachen und Curved TV gewinnen!

Drei Möglichkeiten, wie Sie mitmachen können:

1. Rufen Sie an unter Telefon 0901 908 118 (1 Franken pro Anruf) und sagen Sie nach dem Signalton das Lösungswort, Name und Adresse.
2. Senden Sie uns eine Postkarte mit der Lösung an Infel AG, «Energie»-Preisrätsel, Postfach, 8099 Zürich.
3. Geben Sie das Lösungswort online ein: energie-preisraetsel.ch



Teilnahmeschluss

11. Dezember 2015

Das Lösungswort des letzten Preisrätsels lautete: «SCHATZSUCHE»

Wir gratulieren den Gewinnern:

1. Preis D. Boz, Samstagern: Curved TV von Samsung.
2. Preis K. Winkler, Hindelbank: Aufenthalt im Hotel Bad Horn.
3. Preis Die DVD «Die 4. Revolution» haben zehn weitere Gewinner erhalten.

Ihr Feedback freut uns.

Schreiben Sie uns Ihre Meinung: Infel AG, Redaktion «Energie», Postfach, 8021 Zürich redaktion@strom-zeitschrift.ch

Impressum

92. Jg. | Erscheint vierteljährlich | Heft 4, November 2015 | ISSN-1421-6698 | Verlag, Konzept und Redaktion: Infel AG; Chefredaktion: Matthias Bill; Art Direction: Saskia Willi; Layout: Melanie Cadisch, Marina Maspoli; Bildredaktion: Diana Ulrich (Ltg.), Yvonne Schütz | Druck und Distribution: Vogt-Schild Druck AG | Anzeigen: Publicitas Publimag AG, 044 250 38 58, georg.baumgartner@publicitas.com |

gedruckt in der **schweiz**



Pflanzenkost	Strophe, Reim Lebensmittelbetrieb	Wasserstauwerk	Wenderuf b. Segeln Gewerkschaft (Abk.)	eigenöss. Forschungsanstalt (Kzw.)	Stadt im Kanton Zug schweizer. Psychiater †	Lotterieschein Getreideart	
10				5 Stabs-offizier Herausgeber (Abk.)			
		9 ruhigere Phase im Lauf-training				7	
Kunstgriff schwierig, schlimm			Material zum Nähen		Eiterbläschen nach einer Impfung		
Ausläufer eines Berges	spanischer Maler, † 1828						
Ausdruck beim Jass	kurzer Bühnenauftritt				Grüne Partei der Schweiz (Abk.)	Vorbau am Haus	
						8	
					schneller Zug (Abk.) Kreis (Abk.)		
						1	
Bündner Ort Adelsprädikat	aufschliessen, aufmachen				Sekunde (Abk.)	Feigenkaktus	
					Verhältniswort Bauernhof	Fahrt mit dem Segelboot	
schweiz. Rockmusiker † (Steve)	unbestimmter weiblicher Artikel						
			Fussballklub Madrids	Bindewort (bevor)	Schweizer. Normenvereinigung (Abk.)	Ort in der Nähe des Luganer-sees	englische Vereinigung Spätheu
Gestade Berg im Bernbiet					6 Nachsicht Gesetzes-sammlung		
		12 kroatische Adria-insel				3 eh. Raumstation der Kosmonauten	11
Strom in Sibirien Gewürz				einen Weg bei Glätte- gefahr streuen			

microspot.ch

1. Preis

SAMSUNG UE 48JU6580/UHD Curved

Mit dem Curved LED-Fernseher erleben Sie Filme in 4K-Qualität. Der Smart TV im Wert von rund 1000 Franken wird offeriert von microspot.ch, dem günstigsten Online-Shop für Heimelektronik der Schweiz mit der schnellsten Lieferung: bis 12.00 Uhr bestellt, ab 17.00 Uhr abholbereit in den beiden Showrooms oder in den 20 Pick-up-Stellen.

microspot.ch

Das Lösungswort

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

2. Preis



Zwei Nächte in der malerischen Kartauserhof in Ittingen im schlicht-modernen Doppelzimmer (Wert: 520 Franken). Frühstücksbuffet, Getränke aus der Minibar, W-LAN, Museumseintritte, Hotelvelos. Gültig bis 18.12.2016. kartauser.ch

3.–5. Preis

Das FREITAG-Necessaire im Wert von 120 Franken ist aus gebrauchten LKW-Planen. Mit seinem soliden Griff, dem polierten Innenspiegel und den durchdachten Innentaschen bietet es Platz für alles, was man auf einem Mehrtagestrip braucht. freitag.ch





Wie Töne auf dem Notenblatt

Höchstspannungsleitungen verbinden ab 2016 das neue Pumpspeicherkraftwerk Limmern im Glarnerland mit dem nationalen Übertragungsnetz. Für das Anbringen der Distanzhalter fahren die Monteure in Wägelchen den nur 31 Millimeter starken Leiterseilen entlang – in bis zu 80 Metern Höhe.

— Foto: Robert Bösch —

Patrouille Suisse - Atemberaubende Präzision auf Metall

Neu und exklusiv! Das spektakuläre Panorama-Gemälde von Wilfred Hardy im Grossformat 80 x 34 cm



- Hochwertiger Kunstdruck auf Aluminium
- Weltweit limitiert auf nur 5'000 Exemplare
- Echtheits-Zertifikat
- Exklusiv bei Bradford



Seit über 50 Jahren gehört die Patrouille Suisse zu den besten Kunstflug-Staffeln der Welt und erntet mit ihren spektakulären Formationsflügen bei Flugmeetings immer wieder Respekt und Ansehen für unser Land. Das Gemälde des Aviatik-Malers Wilfred Hardy zeigt eindrücklich die atemberaubende Präsenz der Patrouille Suisse über den Bergen unserer Heimat. Reservieren Sie dieses Panorama-Gemälde jetzt gleich!

Preis: Fr. 199.80 oder 3 Raten à Fr. 66.60 (+ Fr. 11.90 Versand und Service)

www.bradford.ch
fb.com/BradfordExchangeSchweiz

Für Online-Bestellung:
Referenz-Nr.: **54302**

The Bradford Exchange, Ltd.

Jöchlerweg 2 • 6340 Baar • Tel. 041 768 58 58 • Fax 041 768 59 90 • e-mail: kundendienst@bradford.ch

EXKLUSIV-BESTELLSCHHEIN Reservierungsschluss 28. Dezember 2015 **365-Tage-Rücknahme-Garantie**

Ja, ich bestelle das Panoramabild „Patrouille Suisse“
Bitte gewünschte Zahlungsart ankreuzen
Ich wünsche eine Gesamtrechnung Monatsraten

Ich bezahle per MasterCard oder Visa

Gültig bis: [] [] [] [] [] [] [] [] (MMJJ)

Vorname/Name Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen

Strasse/Nummer

PLZ/Ort

E-mail

Unterschrift Telefon

BRADFORD THE EXCHANGE

Bitte einsenden an: **The Bradford Exchange, Ltd.**
Jöchlerweg 2, 6340 Baar