

ENERGIEFORUM

Das Magazin der **01 | 2018**
Stadt Nidau,
Elektrizitätsversorgung



IM LAUF DER ZEIT

Von den Kirchtürmen der Schweiz bis zur Digitalisierung
scheint es ein weiter Weg. Ein Unternehmen ist ihn gegangen.

06

Ein realistischer Blick
auf die Blockchain
mit ETH-Professor
Roger Wattenhofer
11



Liebe Leserinnen, liebe Leser

Die Digitalisierung ist in vollem Gange. Wie stellen sich Menschen und Unternehmen allgemein dem Wandel? Ein Besuch bei der H. Rüetschi AG in Aarau gibt Aufschluss. Denn das über 650-jährige Unternehmen hält mit dem Glockengiessen ein uraltes Handwerk am Leben. Und es zeigt, dass auch ein Traditionsunternehmen dem technologischen Wandel begegnen kann – inklusive der Digitalisierung. Mehr dazu im Beitrag ab Seite 6.

Die Digitalisierung ist in aller Munde. Oft genannt in diesem Zusammenhang wird auch die Blockchain, die vielen vor allem durch die darauf basierende Kryptowährung «Bitcoin» bekannt ist. Doch die Technik kann mehr, sagen zumindest die Techniker. Ganze Industrien, nicht zuletzt die Energiebranche würden durch die Blockchain revolutioniert. Stimmt das wirklich? Wir fragen Roger Wattenhofer, Blockchain-Experte und Professor für verteilte Systeme an der ETH Zürich (Seite 11).

Noch bevor ein Produkt aus der Verpackung genommen oder eingeschaltet wird, hat es Energie verbraucht. Die sogenannte graue Energie, die für die Herstellung – aber auch für Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung – aufgewendet wird, steckt in jedem Produkt. An Beispielen auf Seite 12/13 wird deutlich, wie bedeutend die graue Energie sein kann.

Wir wünschen Ihnen eine unterhaltsame Lektüre!

IMPRESSUM

Gesamtverantwortung: Youtility AG, Moserstrasse 17, 3014 Bern; 031 335 70 00;
info@youtility.ch, www.youtility.ch; Andrea Weedon

Konzeption/Redaktion/Layout/Produktion: Infel AG, Militärstrasse 36, 8004 Zürich;
Claude Beauge, Manuela Klaus, Paul Drzimalla, Bruno Habegger, Alexander Jacobi,
Jörg Fassmann, Flurina Frei

Druckpartner: Outbox AG, Sägemattstrasse 2, 3097 Liebefeld

06



04 DIESUNDDAS

Ein Stadion wird Europameister/Chorherren erforschen das Klima/Senioren entdecken das WWW/Kraftwerk neben der Autobahn/Eigenversorgung und Versorgungssicherheit/Die Akku-Farm

06 TITELTHEMA

Zeitlose Kirchenglocken: In Aarau ist ein traditionelles Handwerk im Heute angekommen

11 EINSZUEINS

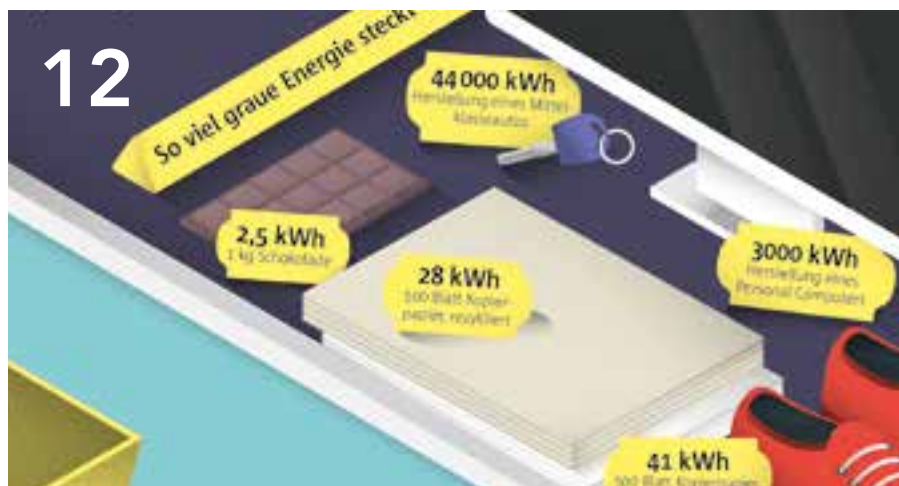
Heiss diskutierte Technik: Roger Wattenhofer befasst sich von Berufs wegen mit der Blockchain

12 SEHENVERSTEHEN

Alles, was man über die graue Energie wissen sollte

14 STROOOHM

Kaffeesatz als Energieträger





Europäischer Solarpreis für Schweizer Fussballstadion

Seit Ende Februar 2017 ist auf der Fussballarena im Schaffhauser Herblingental eine Photovoltaikanlage in Betrieb. Die in den Lipo-Park Schaffhausen integrierte Anlage erhielt 2017 nicht nur den Schweizer Solarpreis, sondern auch den Europäischen Solarpreis und konnte sich damit gegen siebzig Konkurrenzprojekte durchsetzen. Die 1,4 Megawatt starke Anlage erzeugt jährlich 1 290 000 Kilowattstunden Strom und deckt damit 150 Prozent des Gesamtenergiebedarfs des Stadions, inklusive Einkaufs- und Gewerbezentrum. Somit handelt es sich um einen Plus-Energie-Bau.

Immer mehr Senioren im Internet

Im ersten Quartal 2017 surfte 90 Prozent der erwachsenen Personen in der Schweiz im Internet. Bei der letzten Erhebung, im Jahr 2014, waren es noch 84 Prozent gewesen. Besonders stark zugenommen hat die Internetnutzung bei den Personen ab 65 Jahren: Sie stieg bei den 65- bis 74-Jährigen von 62 Prozent im Jahr 2014 auf heute 77 Prozent. Im Jahr 2017 verfügten 89 Prozent der Haushalte in der Schweiz über einen Internetzugang am Wohnort (2014: 83%). Digitalisierung ahoi! Quelle: Bundesamt für Statistik

200

Seit dem 14. September 1817, also seit über 200 Jahren, betreiben die Chorherren des Hospizes am Grossen St. Bernhard eine Wetterstation. Das ist deutlich länger als die 88 Wetterstationen, die seit 1864 im Bundesauftrag das Wetter beobachten. In Europa messen nur die Stationen von Stockholm in Schweden (1756), von Kremsmünster in Österreich (1762) und von Hohenpeissenberg in Deutschland (1781) länger als das Hospiz. Die Daten aus zwei Jahrhunderten zeigen eine Erhöhung der durchschnittlichen Jahrestemperatur seit 1818 bis heute um 1,6 Grad Celsius. Die Klimaerwärmung ist Realität.



MEHR SOLARSTROM AN DER AUTOBAHN

Wer ab und zu mit dem Auto von Chur Richtung San Bernardino fährt, kennt sie sicherlich: die Photovoltaikanlage bei Domat/Ems, die auf einer Lärmschutzwand montiert ist. 1989 im Auftrag des Bundesamts für Energie gebaut, ist sie nach über einem Vierteljahrhundert saniert worden. Die neuen, im Herbst 2017 montierten Solarmodule haben einen doppelt so hohen Wirkungsgrad wie die alten. Zudem ist ein Drittel mehr Fläche installiert worden. Damit steigt die mittlere jährliche Produktion auf 314 000 Kilowattstunden, das 2,6-Fache.



«Beim Strom ist der Eigenversorgungsgrad kein Indikator für das Niveau der Versorgungssicherheit. Diese hängt vor allem vom Stromaus-tausch und von der Integration in die umliegenden Strommärkte ab.»

Benoît Revaz, Direktor des Bundesamts für Energie, am Infrastrukturtag des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation vom 27. Oktober 2017 in Lausanne

ALTE AKKUS WEITERVERWENDET



Acht Jahre ist die durchschnittliche Lebensdauer heutiger Akkus für Elektroautos. Doch was soll danach mit den ausgedienten Stromspeichern passieren? «Ausgedient» bedeutet lediglich, dass die Akkus für die hohen Anforderungen in Elektrofahrzeugen nicht mehr genügen.

Doch als stationäre Stromspeicher, wo es weniger auf Platz und Gewicht ankommt als in Fahrzeugen, sind die alten Akkus noch gut genug. Sie helfen, Leistungsspitzen abzufedern, und entlasten so das Stromnetz. So hat der Autokonzern BMW im Herbst 2017 in seinem Leipziger Werk eine Speicherfarm mit 500 alten Elektroauto-Akkus in Betrieb genommen.

Aus einer Giesserei in Aarau stammen über 10 000 Kirchenglocken, Armeebüchsen und Kanonen, Statuen, Brunnen, Kunstwerke.



Neue Zeiten: Forscher am Kompetenzzentrum ECC-ProBell messen Klangentwicklung und Materialbelastung einer Kirchenglocke. An den ProBell-Forschungsprojekten beteiligen sich regelmässig Mitarbeitende der H. Rüetschi AG.

DIE GLUT, DIE NICHT ERLISCHT

In Aarau werden auch heute noch nach altem Handwerk Kirchenglocken gegossen. Boten vergangener Zeit, die dem Fortschritt auf den ersten Blick trotzen. Doch der Schein trügt.

Alte Zeiten: Das Giesserei-
handwerk ist in Aarau
schon seit 1367 zu Hause.
In seinen Grundzügen
wird es auch heute noch
unverändert betrieben.





Eine Kunstguss-Plastik wird nach der künstlichen Alterung im Säurebad gewaschen. Dank neuer Technik wie dem Vakuumguss oder dem 3-D-Druck werden immer filigranere Formen möglich.



Bevor die Bronze aus dem Tiegel fliesst, wird sie aus Kupfer und Zinn gemischt. Für den Kunstguss (im Bild) werden kleine Gussformen verwendet. Beim Glockenguss wird die Form in eine Giesserei abgesenkt.

Hinter dem Holztür breitet sich eine hellbraune Staubschicht aus. Das Auge sucht Halt zwischen all den Gegenständen, die wie aus dem Museum wirken. Zuvorderst öffnet ein Ofen den Schlund, das Licht fällt durch milchige Oberlichter, hinten erheben sich übergross die Umriss des heiligen Tarzisius, einer Statue, die einst hier gegossen wurde, in Aarau bei der H. Rüetschi AG. Alles scheint festgehaltene Zeit in dieser hunderte Jahre alten Halle – der letzten Kirchenglockengiesserei der Schweiz. Wie die Schablonen an der Wand, Profile verschiedener Glocken. Ihre Form haben zahllose Generationen einander weitergegeben. Heute kennt sie der Computer. Doch im Staub der Zeit scheint die Moderne weit weg.

Die Glockenstadt im Kirchturmland

Kirchenglocken. Sie läuten die neue Stunde, den Gottesdienst, Hochzeit oder Beerdigung; sie sind Zeitmesser, Musikinstrument und Kommunikationsmittel. Über 20 000 von ihnen hängen in den rund 4 500 Kirchtürmen der Schweiz. Etwa die Hälfte davon stammt aus dem Hause Rüetschi, wo man sie alle kennt. Fast unvorstellbar, kommt manches Exemplar doch auf ein Alter von 300 Jahren. Doch die Zeit, sie gehört zu Rüetschi. Man ist nicht nur die einzige verbleibende, sondern auch die älteste Kirchenglockengiesserei der Schweiz. 650 Jahre alt ist das Unternehmen jüngst geworden. Viel Zeit, um ein Handwerk zu perfektionieren.



«Auch spätere Generationen sollen ihren Umgang mit Kirchenglocken finden können.»

René Spielmann, Geschäftsführer H. Rüetschi AG



Ein Klangkörper entsteht: Der Glockenkern und die falsche Glocke bilden einen Hohlraum, in den die flüssige Bronze läuft. Nach dem Guss wird die Glocke – hier ein privates Geschenk – aus der Form befreit und in der Werkstatt bearbeitet.

Damals wie heute heisst Glocken giessen genau arbeiten. Fehler verzeiht das Handwerk nicht: Ein falscher Ton im Kirchturm würde kilometerweit gehört. Bereits nach dem Guss, wenn ein Gemisch aus Zinn und Kupfer in den Hohlraum zwischen tönernem Glockenkern und der darauf aufgesetzten «falschen Glocke» fliesst, sind die Glocken auf einen Sechzehntelton genau gestimmt. Zum harmonischen Klangkörper werden sie durch Feilen und Schleifen. Das ist schon 1367 so, als die Rebers in der noch jungen Stadt Aarau Kirchenglocken giessen. Auf sie folgen etliche Giesserfamilien – und schliesslich die Gebrüder Rüetschi, die dem Unternehmen seinen heutigen Namen geben. Und Aarau zur Glockenstadt machen.

Zeugin von Revolutionen

Die Giesserei erlebt die Reformation und mehrere Kriege, giesst neben Glocken mal Büchsen, mal Kanonen. Schliesslich die Industrialisierung: Fabriken entstehen, Manufakturen schliessen. Rüetschi jedoch floriert und stellt immer komplexere Geläute her. Doch in der Moderne kommt die Giesserei erst im Jahr 2000 an, als René Spielmann die Geschäftsleitung übernimmt. Der Maschinenbauingenieur bringt Antriebs- und Automationstechnik ins Unternehmen. Die mechanische Revolution erhält eine späte Antwort. Denn Glocken werden schon lange nicht mehr nur per Zugseil geläutet, sondern per Motor.

Doch dabei will es René Spielmann nicht belassen, die nächste, digitale Revolution steht vor der Tür. Mit Partnern entwickelt er eine Schnittstelle samt App, die dem Pfarrer erlaubt, das Geläut per Fingerwisch zu steuern, zusammen mit Beleuchtung, Heizung und weiterer Kirchentechnik. Komfort zieht ein in die heiligen Hallen. Und neue Mitarbeitende in die altehrwürdige Giesserei: Im Nachbargebäude prägen nicht Staub und Bronze das Bild, sondern Flachbildschirme und Detailpläne von Kirchtürmen. Vom Gusstechniker bis zum Ingenieur: 25 Mitarbeitende zählt Rüetschi heute, sie vereinen 13 Berufsbilder.

Modernes im Traditionellen

Digitale Technik steckt auch im analogen Ursprung von Rüetschi: Der Klöppel, der in der schwingenden Glocke den Ton schlägt, ist heute ein Hightechprodukt. 2005 beteiligt sich die Giesserei am europäischen Forschungsprojekt «ProBell», später am gleichnamigen Zentrum für Glockenforschung. Im Labor werden Belastung und Klangentwicklung einer Glocke untersucht und erstmals auch der Einfluss des Klöppels. Rüetschi gibt ihm darauf eine neue Form: Diese schon die Glocke, verbessert ihren Klang und macht sie wenn nötig leiser. Technik von heute, mit Nachhall bis übermorgen.

Doch was passiert beim Läuten, wenn Klöppel auf Glocke trifft? «Dreihundertfache Erdbeschleunigung», sagt Jari Putignano, Co-Ge-

schäftsführer und Leiter der Giesserei. Er vergleicht die runde Form der Glocke mit einem Satelliten im Weltall. Und er weiss, wovon er spricht, war er doch bis vor zwei Jahren in der Raumfahrt tätig. Und nun auf der staubigen Erde eines kleinen Traditionsunternehmens gelandet? Jari Putignano schmunzelt: «Das hier ist mindestens so modern.» Er geht vorbei an den futuristischen Klöppeln und die Treppe hinunter in die Kunstgiesserei.

Kostbar und doch kein Luxus

Dort riecht es nach Wachs. Statuetten sind auf dem Boden aufgereiht, auf Werkstischen liegen Tannenzapfen, bereit für einen Abguss. Fast so alt wie der Glockenguss ist in Aarau der Kunstguss. Plastiken, Skulpturen, Brunnen: Immer wieder stellt Rüetschi kostbare Objekte her. Und das nicht nur im materiellen Sinn: Wie die Glocken hält ein Kunstguss mehrere Menschenleben lang. Jüngst hat die Rhätische Bahn neue Wappen für ihre Lokomotiven bei Rüetschi in Auftrag gegeben – wohl wissend, dass die bronzenen Embleme die Stahlrösser überleben werden.

Auch im Kunstguss ist der Wandel spürbar: Jari Putignano zeigt den Vakuumgusssofen, der noch feinere Gussformen ermöglicht. Für die Vorlagen experimentiert Rüetschi mit Partnern im 3-D-Druck. Ein modernes Technikunternehmen, ein Glockenmonopolist – leichtes Spiel für Rüetschi? René Spielmann erhebt energisch



Team im Wandel: In der ältesten Giesserei der Schweiz arbeiten heute mehrere Generationen und Berufe.

Einspruch. Auf jedem seiner Unternehmensfelder habe Rüetschi Mitbewerber, oft günstigere, aus ganz Europa. Die öffentliche Hand sei häufig Auftraggeber, und da regiere der Preis. Nur rund fünf Prozent des Umsatzes mache Rüetschi heute noch mit dem Glockenguss.

Zeitendämmerung

Hat die Kirchenglocke heute wenige Käufer, so hat sie neue Gegner. Ihr Vorwurf: Lärm, ein Wort, das René Spielmann missfällt. «Lärm ist ein Abfallprodukt der Aktivitäten unserer Gesellschaft», erklärt er. Sich vor den Folgen der Technik schützen zu wollen, den Strassen und Flughäfen, sei legitim. Doch Glockengeläut sei ein Teil unseres Brauchtums, das auch folgenden Generationen erhalten bleiben soll. Auf die Lärmfrage hat René Spielmann praktische Antworten: Neue Läuteverfahren, präzisere Glockenantriebe und neue Klöppel verbessern den Klang oder reduzieren den Schallpegel. Manchmal bleibe den Aarauern allerdings nur, einen Kirchturm einzuhausen. René Spielmann betont: Ein gut konzipiertes Glockengeläut lärme nicht, es klinge. Dann klingelt sein Telefon, die Kunden.

Es wird Abend, das Licht verschwindet aus den Aarauer Giessereihallen. Doch in einer Ecke glimmt es feurig rot. Zwei Mitarbeitende heben den glühenden Tiegel aus dem Ofen, der staubige Boden beginnt zu leuchten. Ein



Die digitale Glocke: Mit dem Automationssystem «Syneos» von Rüetschi können die Anlagen der Kirche heute per vordefiniertem Programm gesteuert werden. Eine App erlaubt Seelsorgern, Sigristen oder dem Hauswart die Bedienung aus der Distanz (links). Die futuristische Form der Rüetschi-ProBell-Klöppel ist das Resultat von Computersimulationen und optimiert den Anschlag des Klöppels auf die Glocke.



andachtvoller Moment: Gleich wird gegossen. Die Praktikantin führt den Tiegel über die Gussformen, die Bronze fliesst. Ja, auch Frauen gebe es, erklärt Jari Putignano, der die Szene beobachtet. Drei von sechs seiner Gusstechnologen seien weiblich. Oder arbeiteten Teilzeit – was fähige Leute eben wünschen heutzutage. Und die braucht er, will er auch in Zukunft Hochwertiges und Zeitloses giessen. Und manchmal sogar eine Glocke, die 300 Jahre hält. _____

DIGITALER WANDEL UND ENERGIE

Stärker als viele andere Branchen ist von der Digitalisierung die Energiebranche betroffen. Die digitalen Anwendungen scheinen endlos: von neuen digitalen Kontaktkanälen zu den Kunden über Smart Metering und Smart Home hin zu optimierter Netzsteuerung, datenbasierter Instandhaltung der Infrastruktur oder virtuellen Kraftwerken. In einer Studie, die das Beratungsunternehmen PricewaterhouseCoopers 2016 in Deutschland durchgeführt hat, geben 81 Prozent der EVUs an, die Digitalisierung werde in den nächsten zwei Jahren unternehmensweit eine Rolle spielen. Die Mehrheit der untersuchten EVUs ist sich einig, dass die Digitalisierung auch über den Erfolg der Energiewende mitentscheiden wird. Eines scheint also fast sicher: Die Energiezukunft wird digital.

«DER HYPE WIRD ABFLAUEN»

Seit der Aufregung um die Kryptowährung «Bitcoin» ist die Technik dahinter in aller Munde: Blockchain. Professor Roger Wattenhofer über die neue und die alte Blockchain-Welt.

Erleben wir gerade einen Blockchain-Hype?

Ja, das tun wir.

Was wird davon bleiben?

Bleiben werden die Klassiker: fehlertolerante verteilte Systeme und Kryptografie. Dazu Kryptowährungen und verwandte Konzepte wie Kryptoverträge. All das sind allerdings schon Konzepte aus dem letzten Jahrhundert.

Dennoch redet alles über Blockchain wie über etwas ganz Neues. Haben Sie eine kurze Definition für Laien?

Ich würde Blockchain so definieren: eine fehlertolerante verteilte Datenbank zeitlich geordneter Transaktionen, abgesichert mit kryptografischen Methoden. Leider gespickt mit Fachbegriffen und nicht ganz kurz.

Das heisst konkret, die Technik könnte Bankkontos ersetzen, aber auch Garantiekunden, Versicherungsverträge, Abstimmungsunterlagen?

Grundsätzlich ja. Bei Abstimmungen ist es aber nicht ganz so einfach. Stichwort: Stimmenkauf. Dieses Problem löst auch die Blockchain nicht.

Und der Energiebereich? Wird bald im grossen Stil auf Blockchain-Basis Strom gehandelt, wie dies bereits in kleinen Pilotprojekten passiert?

Warum nicht? Bitcoin funktioniert weltweit und seit bald zehn Jahren. Aber auch andere grosse Projekte

sind «Blockchain-Verwandte» – zum Beispiel Googles Gmail-System oder Börsenhandelssysteme. Ich glaube, auch die Energiebranche hat das Thema schon früh aufgegriffen. In Zukunft werden wir Anwendungen auch im Kleinen sehen. Nach dem Motto: «Darf meine Solaranlage Energie in deinem Tesla speichern?».

Computer reden miteinander und bezahlen sich gegenseitig: Die Verfechter der Blockchain sehen diese als Basis einer grundlegend neuen Wirtschaft.

Das ist die Maximalvariante: ein vollkommen offenes System wie Bitcoin. Die meisten Blockchain-Anwendungen werden nicht so weit gehen. Stattdessen werden wir Systeme mit einigen sich gegenseitig kontrollierenden Marktteilnehmern sehen. Ich erwarte nicht, dass sich das Marktgefüge stark verändert.

Und der Arbeitsmarkt? Die Blockchain könnte Buchhaltungen ersetzen und ganze Bürogebäude leerfegen.

Nicht nur die Blockchain. Ich werde meinen Kindern nahelegen, keine klassischen Bürojobs zu lernen. Machine Learning und andere Entwicklungen der Informationstechnologie werden viele Tätigkeiten ersetzen oder zumindest vereinfachen. Ich persönlich bin skeptisch, dass diese Jobs einfach durch andere ersetzt werden. Es braucht in Zukunft vermutlich weniger Lohnarbeit.



Roger Wattenhofer ist Professor für verteilte Systeme an der ETH Zürich. Dort untersucht er unter anderem Bitcoin und die Blockchain.

Der Energieverschleiss der Blockchain ist hoch, vor allem bei Bitcoin. Bekommen wir das in den Griff?

Das haben wir schon im Griff – länger, als es Bitcoin gibt. Ich bin sehr überrascht über den Erfolg von Bitcoin, denn die anonyme Person dahinter hat einige sehr fragwürdige Entscheidungen getroffen. Doch ich glaube, dass der Bitcoin-Hype irgendwann abflaut und nur noch die Unterwelt anarchische Kryptowährungen wie Bitcoin einsetzt. Stattdessen werden staatliche Kryptowährungen kommen, die ohne aufwendiges Mining auskommen und energieeffizient sind.

DIE VER- STECKTE ENERGIE

Dass ein Auto, ein Gebäude, ein Kochherd im Betrieb Energie benötigt, ist klar. Doch neben dieser Betriebsenergie gibt es noch die sogenannte «graue Energie». Sie steht für die Energie, die es für Herstellung, Lagerung, Transport, Verkauf und Entsorgung eines Produkts braucht.

Graue Energie in Zahlen

Bei einem bestimmten Produkt die Betriebsenergie zu messen, ist meistens einfach. Die graue Energie zu bestimmen, ist hingegen schwierig, aufwendig und oft von Annahmen abhängig. Dennoch lässt sich die graue Energie häufig näherungsweise bestimmen, sodass einigermaßen verlässliche Aussagen über ihren Anteil und ihre Bedeutung möglich werden. Als grobe Abschätzung kann man davon ausgehen, dass jeder Franken, den ein Endverbraucher ausgibt, im Durchschnitt etwa 1,2 Kilowattstunden graue Energie verursacht.

So viel graue Energie steckt drin

2,5 kWh
1 kg Schokolade

44 000 kWh
Herstellung eines Mittel-
klasseautos

28 kWh
500 Blatt Kopier-
papier, rezykliert

3000 kWh
Herstellung eines
Personal Computers

41 kWh
500 Blatt Kopierpapier,
chlorfrei gebleicht

8 kWh
1 Paar Schuhe

Tomaten aus Spanien oder aus der Schweiz?

Schweizer Tomaten (und anderes Gemüse) sind energetisch nicht immer besser als importierte Tomaten. Einheimische Tomaten – auch aus biologischer Produktion –, die in beheizten Gewächshäusern gezogen werden, erfordern einen höheren Energieeinsatz als Tomaten, die ohne Heizung auskommen, aber mit dem Lastwagen beispielsweise aus Südeuropa in die Schweiz gefahren werden. Tipp: saisongerecht einkaufen, Tomaten also nur von Juni bis Oktober.

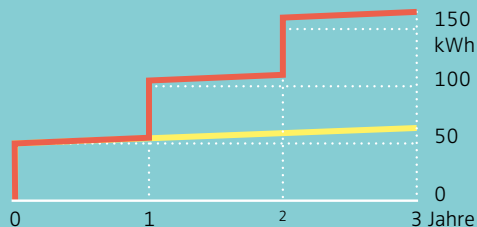
Ersatz – energetisch unsinnig

Vergleichen wir zwei Handys. Beide enthalten dieselbe graue Energie und brauchen im Betrieb gleich viel Strom. Doch das eine wird nach einem Jahr jeweils ersetzt, weil es ein neues Modell gibt.

Handy	Handy 1	Handy 2
Verwendungsdauer:	3 Jahre	1 Jahr
Graue Energie:	50 kWh	50 kWh
Betriebsenergie pro Jahr:	5 kWh	5 kWh



Bei 3 Jahren Verwendung	1x Handy 1	3x Handy 2
Betriebsenergie:	15 kWh	15 kWh
Graue Energie:	50 kWh	150 kWh
Gesamtverbrauch:	65 kWh	165 kWh



Die Tabelle zeigt, dass der hohe Anteil der grauen Energie es – aus energetischer Sicht – als ratsam erscheinen lässt, das Handy nicht jedes Jahr zu ersetzen, sondern mehrere Jahre lang zu benutzen.

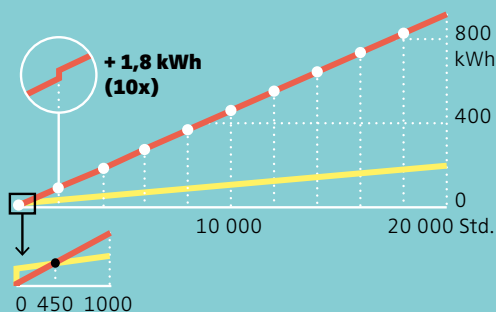
Ersatz – energetisch sinnvoll

Vergleichen wir zwei Leuchtmittel: Das eine enthält zwar wenig graue Energie, benötigt im Betrieb aber viel Energie, z.B. eine Halogenlampe. Das andere enthält zwar viel graue Energie, braucht aber im Betrieb sehr wenig Energie, z.B. eine LED-Lampe gleicher Helligkeit wie die Halogenlampe.

Leuchtmittel	LED	Halogen
Lichtstrom:	800 Lumen	800 Lumen
Elektr. Leistung:	9 W	45 W
Graue Energie:	18 kWh	1,8 kWh
Lebensdauer:	20 000 Std.	2000 Std.



Bei 20 000 Std. Betrieb	1x LED-Lampe	10x Halogenlampen
Betriebsenergie:	180 kWh	900 kWh
Graue Energie:	18 kWh	18 kWh
Gesamtverbrauch:	198 kWh	918 kWh



Das Diagramm zeigt, dass die LED-Lampe bereits nach 450 Stunden Betrieb energetisch besser abschneidet als die Halogenbirne; die energetische Rückzahlzeit beträgt also 450 Stunden. Die zehnmal höhere graue Energie der LED-Lampe fällt viel weniger ins Gewicht als der fünfmal kleinere Stromverbrauch im Betrieb und die zehnmal längere Lebensdauer. Es ist deshalb sinnvoll, Halogenlampen (wie auch Glühlampen) durch LED-Lampen zu ersetzen.

Ersatz – energetisch unsinnig

50 kWh
Handy

Ersatz – energetisch sinnvoll

1,8 kWh
Halogenlampe

18 kWh
LED-Lampe

KAFFEESATZBEHÄLTER VOLL MIT ENERGIE

Die Forscher des Paul-Scherrer-Instituts (PSI) lesen nicht im Kaffeesatz. Sie haben eine Methode entwickelt, wie aus ihm Methan entsteht – und als Nebenprodukt hochwertiger Dünger für Blumen und Gemüse. Sie verarbeiten dazu Kaffeesatz aus der Nescafé-Pulver-Produktion zu einer erdöhlähnlichen Masse. Rund 60 Prozent der im Kaffeesatz enthaltenen Energie können derzeit im Pilotversuch in hochwertiges Methan umgewandelt werden. Das Ziel der Forscher: eine Grossanlage, die im Land der Kaffeetrinker und Kaffeehändler die Zukunft der Energie realisiert. Darauf einen belebenden Schluck!



RÄTSELN UND GEWINNEN

Rhein- zufluss östlich von Basel	↘	Ort in Grau- bünden US-Filmstar (Keanu)	↘	↘	eine der Gorgonen	nicht gross grosser Geldbetrag	↘	↘	Senke Diagramm d. Herzströ- me (Abk.)	elektr. Schalt- element
regel- widrig	→						8			
↖					Gewürz	→				
Psych- analytiker † (Sigmund)					Figur bei Mozart	↘				7
islam. Orden	→		2					Kantons- autokz.	→	
Teil der Glieder- massen	↘	grosses Meeres- säugetier		finn. Heiss- luftbad Rosinen- branntwein	→					Anstoss erregen (salopp)
↖			1					ital. Fern- sehen (Abk.) falsche Strategie	→	
↖				Hauptstadt der Picardie Computer- code	→					10
Gattin Lohen- grins Anwalt		Truppen- unterkunft schweiz. Bildhauer †	→							tschech. Dirigent (Jiri)
↖						Regal für eine Stereo- anlage	→			
↖			4							6
zwei (englisch)				Flugzeug- besatzung Rotes Kreuz (Abk.)	→				Koffer (Abk.) Fehler (Abk.)	→
Bratwurst- masse	→				5			Kletter- pflanze mit Haft- wurzeln	→	
Bahn- Zug- maschine (Kurzwort)	→					Spion, Spitzel	→			11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1. Preis

Reka-Check im Wert von 100 Franken

2. bis 5. Preis

Je ein Reka-Check im Wert von 50 Franken

Per Postkarte: Schicken Sie das Lösungswort (inkl. Absender!) an die Adresse: Yutility AG, energieforum, Moserstrasse 17, 3014 Bern

Per SMS: Schicken Sie «RAETSEL», das richtige Lösungswort, Name und Adresse an 959 (20 Rp./SMS).

Einsendeschluss:

6. April 2018. Die Gewinner werden schriftlich benachrichtigt.

Lösungswort Ausgabe 3/17: SALZREGAL



«Energienstadt» Nidau – erfolgreiche Rezertifizierung 2017: Das bestehende Potential weiter ausschöpfen.

Nidau ist seit 2009 «Energienstadt». 2017 erreichte die Stadt ihre dritte Zertifizierung. Das Label «Energienstadt» ist ein Leistungsausweis für Gemeinden, die eine nachhaltige kommunale Energiepolitik vorleben und umsetzen.

«Energienstadt» ist für Nidau Programm und Verpflichtung zugleich. Dies umso mehr, als die Nidauer Stimmberechtigten 2012 mit der Annahme der «Initiative für ein nachhaltiges Nidau» der Verankerung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft in die Stadtordnung mit deutlichem Mehr zugestimmt haben.

Die bei der Zertifizierung erreichte Punktzahl von 54 % zeigt, dass Nidau im Energiebereich noch über ein grosses Potenzial verfügt, das es schrittweise umzusetzen gilt. Mit der gemeindeinternen «Delegation Nachhaltiges Nidau» (DNN) verfügt die Gemeinde über ein strategisches Leitungsgremium zur Planung, Koordinierung und Umsetzung der energetischen Massnahmen.

Bereits in kurz- wie mittelfristiger Perspektive stehen viele wichtige Projekte im Energiebereich an. Eine besondere Herausforderung stellt die Umsetzung der Schulraumplanung dar. Die Stadt Nidau ist jedoch zuversichtlich, dass sie mit der nächsten Zertifizierung als «Energienstadt» weitere wichtige Schritte in Richtung Energieeffizienz und erneuerbare Energien realisieren kann. Damit dies möglich wird, müssen Behörden, Unternehmen und Bevölkerung am gleichen Strang ziehen. Wir bleiben als Gemeinde auf alle Fälle dran!

Die energiepolitischen Vorzeigeprojekte:

- Die Gemeinde ist gut mit dem ÖV erschlossen, rund 90 % des Siedlungsgebiets liegen in der Klasse A/B (sehr gut/gut).
- Nidau ist intern gut organisiert. Die Delegation Nachhaltiges Nidau (DNN) hat die strategische Leitung inne, um laufend Massnahmen im Energiebereich zu planen.
- Der Strommix auf dem Gemeindegebiet ist zu 100 % erneuerbar.
- Mit der Wärmegewinnung aus Seewasser sollen in Zukunft grosse Teile von Nidau aus einer erneuerbaren Quelle beheizt werden.
- Die kommunale Strassenbeleuchtung wird etappenweise auf die neuste LED-Generation umgerüstet.