

# energiejournal

für Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer

EnergieSchweiz – das Programm des Bundesrates für Energieeffizienz und erneuerbare Energien  
energieschweiz.ch



## Tiefenwärme auf die sanfte Tour

**Weihnachtsbeleuchtung**

Tipps für stimmige Lichtquellen.



Seite 10

Ein Pilotprojekt in Haute-Sorne JU nutzt für Geothermie eine risikoärmere Technik. Seite 15



# 4

**PV-Fassaden:** Passgenaue Lösungen gibt es auch für Privathäuser.



# 24

**Solarwettbewerb:** Mit 10 000 Franken die eigene Stromproduktion optimiert.



# 25

**Minergie-Standard:** So wurde ein 100-jähriges Tessiner Haus klimafit.



## ZUSCHLAGEN UND BIS ZU 60% BEI IHREN HEIZKOSTEN SPAREN.

Installieren Sie eine Fernbedienung für Ihre Heizung in Ihrer Zweitwohnung oder Ihrem Chalet.

[MakeHeatSimple.ch](http://MakeHeatSimple.ch)



**GROSSER WETTBEWERB**  
20x CHF 1'500.- ZU GEWINNEN!

FRANZOSIE



# Mit Innovationskraft in die Energiezukunft

Wie die Klimaziele am besten zu erreichen seien, wird oft kontrovers diskutiert. Unbestritten ist jedoch, dass die Schweiz über eine besondere Innovationskraft verfügt. Seien es die ETHs in Zürich und Lausanne oder weitere Universitäten und Fachhochschulen. Seien es die unzähligen KMU: Sie alle sind wichtige Treiber in der Forschung, Entwicklung und Umsetzung neuer, klimafreundlicher Technologien. Ein paar davon wollen wir Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, in der Herbstausgabe des Energiejournals vorstellen.

Da ist zunächst die Geothermie, die von der Idee her bestechend ist. Die Erde ist in ihrem inneren Kern noch immer ein «Feuerball» mit einer Temperatur von 6000 °C und mehr. In einer Tiefe von 3000 bis 5000 Metern unter der Erdoberfläche liegen die Temperaturen bereits zwischen 100 und 160 °C, und diese lassen sich für die Fernwärme- und Stromerzeugung nutzen. Waren die bisherigen Versuche mit geothermischen Tiefenbohrungen in Basel und St. Gallen noch von Rückschlägen und Erdbeben geprägt, erfolgt nun ein neuer, vielversprechender Anlauf mit schonenderen Methoden im Kanton Jura.

Innovationen für eine nachhaltige Energieerzeugung sind weiterhin auch an der Erdoberfläche möglich. So schreitet die Verbreitung von Photovoltaikanlagen zügig voran, wobei die meisten von ihnen auf Dächern installiert werden. Dort haben sie oft eine ideale Exposition zur Sonne. Gleichzeitig ist in den Wintermonaten der

Einfallswinkel der Sonnenstrahlen schlechter. Was liegt also näher, als Fassaden mit Solarzellen zu bestücken. Lesen Sie, wann solche Anlagen geeignet sind und wie sie sich architektonisch ansprechend gestalten lassen. Schliesslich gibt es weniger spektakuläre Möglichkeiten, die auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit hilfreich sind. Viel Wohnraum wird in der Schweiz kaum oder nur zeitweilig genutzt. Diesen ausschliesslich dann zu heizen, wenn es wirklich nötig ist, spart Energie und schon das Budget. Heute ist es möglich, die Temperaturen aus jeder Entfernung zu steuern – ganz einfach per App auf dem Smartphone. «Make Heat Simple», eine Kampagne von EnergieSchweiz, zeigt dazu viele anschauliche Beispiele.

Sie sehen: Neue Technologien ebnen den Weg, um die Klimaziele zu erreichen. Die Schweiz kann dazu mit ihrer Innovationskraft einen wichtigen Beitrag leisten.

*Timotheos Frey*

**Timotheos Frey**  
Geschäftsführer EnergieSchweiz



**INFOLINE**  
0848 444 444

Fachleute beantworten Ihre Fragen zum Energiesparen  
Kompetente und persönliche Beratung

**GEBÄUDE | GERÄTE | MOBILITÄT**  
[infoline.energieschweiz.ch](http://infoline.energieschweiz.ch)

### Inhalt

<b>PHOTOVOLTAIK FÜR HAUSFASSADEN</b>	<b>4</b>
Ohne ästhetische Einbusen Strom auch im Winter.	
<b>ZWEITWOHNSTITZE KLUG HEIZEN</b>	<b>8</b>
Make Heat Simple: Aus der Ferne die Temperatur regeln.	
<b>AUSSENBELEUCHTUNG MIT AUGENMASS</b>	<b>10</b>
Wenig Licht kann zweckmässig und stimmungsvoll sein.	
<b>SMART METER FÜR EIGENHEIME</b>	<b>12</b>
Die neuen Stromzähler spielen ihr Potenzial noch nicht aus.	
<b>NEUE CHANCE FÜR TIEFENGEOTHERMIE</b>	<b>15</b>
Einblicke ins gross angelegte Pilotprojekt im Jura.	
<b>EINHEITSSTECKER FÜR MOBILGERÄTE</b>	<b>19</b>
Mehr Ordnung mit dem neuen USB-C-Ladekabel.	
<b>WASSERSTOFF ALS ANTRIEB</b>	<b>20</b>
Für Autos ineffizient, bei Lastwagen eine Option.	
<b>WAS STIMMT BEI BATTERIEN?</b>	<b>22</b>
Fakten zum Gebrauch und zur Entsorgung.	
<b>DIE GEWINNER DES SOLARWETTBEWERBS</b>	<b>24</b>
Ihre aktuellen Projekte und was sie als Nächstes vorhaben.	
<b>MINERIE AUF HÖCHSTEM NIVEAU</b>	<b>25</b>
Eine Tessiner Familie und ihr modernisiertes Zuhause.	

### EnergieSchweiz

Das nationale Aktionsprogramm EnergieSchweiz fördert freiwillige Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und breiten Nutzung von erneuerbaren Energien. Dies durch Sensibilisierung, Information und Beratung von Privatpersonen, Unternehmen und Gemeinden, durch Aus- und Weiterbildung von Fachkräften und durch die Qualitätssicherung bei der Marktdurchdringung neuer Technologien. Dabei arbeitet EnergieSchweiz mit zahlreichen Partnern aus der Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor sowie mit Organisationen aus Umwelt, Bildung und Konsum zusammen. Das Programm wird vom Bundesamt für Energie BFE geleitet und setzt im Jahr mit einem Budget von rund 50 Millionen Franken über 500 Projekte um.

# Energiewende an der Hausfassade

**SOLARSTROM** Photovoltaik-Fassaden eignen sich auch für Privathäuser. Aber noch gibt es in der Schweiz nur wenige Besitzerinnen und Besitzer, die darauf setzen. Ein paar Beispiele zeigen, wie überzeugend solche Lösungen sein können – energetisch und architektonisch.

Von Kaspar Meuli (Text)

Eigentlich war Felix Vontobel ein Skeptiker. Der Elektroingenieur und langjährige Manager eines grossen Energieversorgungsunternehmens bezweifelte das wirtschaftliche und energetische Potenzial von Photovoltaik (PV). Die Vorstellung, ein bestehendes Dach oder eine bestehende Fassade mit einer PV-Anlage aufzudoppeln, leuchtete ihm nicht ein. «Zwei Hüllen zu bauen, ergibt keinen Sinn», sagt er noch immer, «eine innovative Gebäudehülle muss beide Funktionen aufs Mal erfüllen. Sie muss gegen die Witterung schützen und Energie erzeugen.» Vor allem aber störte Felix Vontobel ein generelles Manko solcher Einrichtungen – sie erzeugen hauptsächlich im Sommer

Strom. Wer auch im Winterhalbjahr selbst Strom produzieren will, ist gut beraten, neben einer Anlage auf dem Dach auch eine PV-Fassade einzusetzen.

dass ein Winter-Plusenergiehaus technisch möglich ist, und man das architektonisch überzeugend lösen kann. Zudem wollten wir die gesamte Gebäudehülle zur Energie-

mer nachhaltig und schön bauen.» Daraus entstanden ist das «Sol'CH» in Poschiavo GR.

**Noch wenig verbreitet**

Die Ziele, die sich die Vontobels gesetzt hatten, wurden vollumfänglich erreicht. Die PV-Module auf dem Dach und an den Fassaden ihres 2021 fertiggestellten Hauses liefern übers Jahr sechsmal und im Winterhalbjahr dreimal so viel Energie, wie benötigt wird. Und das wohlproportionierte Gebäude mit Blick auf die Bergamasker Alpen hat namhafte europäische Preise gewonnen, darunter den Norman Foster Solar Award der Solaragentur Schweiz.

So viel also ist klar: Hausfassaden lassen sich gut zur Stromproduktion nutzen. Sie stellen eine Chance für Eigentümerinnen und -eigentü-

PV-Fassaden und ihre Vorzüge im Video



«Eine innovative Gebäudehülle muss zwei Funktionen erfüllen. Sie muss gegen die Witterung schützen und Energie erzeugen.»

Felix Vontobel, Hauseigentümer

Deshalb, so erklärt der Bauherr, verfolgte er mit seinem geplanten Haus mehrere Ziele. «Wir wollten zeigen,

produktion nutzen und die Winterproduktion maximieren.» Seine Frau Ursula Vontobel ergänzt: «Wir woll-

## Worauf es bei PV-Fassaden ankommt

Nicht jedes Hausdach eignet sich für eine PV-Anlage. Zum Beispiel dann, wenn die Ausrichtung nicht stimmt oder die Konstruktion zu schwach ist, um eine Anlage zu tragen. Hier können Photovoltaik-Fassaden eine Alternative sein. Aber in der Regel sind sie eine sinnvolle Ergänzung zu einer Dachanlage, verbessern sie doch die Stromausbeute, insbesondere während den Wintermonaten. Die wichtigsten Punkte, die es beim Bau zu beachten gilt:

- Auf die Ausrichtung des Hauses kommt es an. Optimal ist Süden, wobei auch Ost- und Westfassaden gute Erträge generieren und damit ganztägig Strom produziert werden kann.
- Bei der Eignung einer Fassade muss zudem berücksichtigt werden, welche Schatten umliegende Gebäude oder Bäume werfen.
- Wichtig sind Statik und Tragfähigkeit. Eine Fassade muss die zusätzliche Last von PV-Modulen tragen können. Nicht zu vernachlässigen ist zudem die Belüftung zwischen Modulen und Fassade. Grundsätzlich können Photovoltaik-Fassaden in ein Gebäude und seine Dämmung integriert sein oder auf einem Montagegestell vor der Fassade angebracht werden.
- Durch individuell gestaltbare PV-Module lässt sich eine homogene Integration in die Gebäudehülle verwirklichen.

Besonders geeignet ist dafür die Dünnschichttechnik. Dünnschichtmodule sind optisch attraktiver und bieten aufgrund ihres technischen Aufbaus architektonisch mehr Gestaltungsspielraum als kristalline Module. Dünnschichtmodule haben zwar einen schlechteren Wirkungsgrad, doch sie ermöglichen es, sich optisch an Fassaden aus Glas, Keramik, Putz oder Naturstein anzupassen. Zunehmend werden aber auch bei Silizium-Modulen mehr Farboptionen angeboten, die Leben in Fassaden bringen, da sich die Reflexion des Lichts im Laufe des Tages ändert.

Die Kosten und Einsparmöglichkeiten einer PV-Fassade hängen von verschiedenen Faktoren wie Sonneneinstrahlung, Anlagengrösse, Ausrichtung und lokalen Tarifen ab. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, ist es deshalb unerlässlich, sich von Fachleuten beraten zu lassen. Solarfassaden profitieren neben der Einmalvergütung für Kleinanlagen (KLEIV) vom Neigungswinkelbonus (ab 75 Prozent Neigung) und allenfalls vom Bonus für integrierte Anlagen. Zudem ergänzen viele Städte und Gemeinden die Bundesförderung mit einem eigenen Solarförderprogramm. Der mit Fassadenmodulen produzierte Strom kann wie der Dachstrom zu den regional unterschiedlichen Tarifen ins Netz eingespeist werden.

**Gut geplante Massarbeit**

Das mag lange scheinen, doch Pierre-Olivier Cuche stellt klar: «Man entscheidet sich nicht aus finanziellen Überlegungen für PV-Fassaden, sondern weil sie qualitativ hochstehende und nachhaltige Lösungen sind.» Cuche ist Gründer von Solarwall, einem Schweizer Unternehmen, das auf die Integration von massgeschneiderten, architektonischen Photovoltaik-

Lösungen spezialisiert ist. Solarwall realisierte viel beachtete Grossprojekte wie das Data Center der EPFL in Ecublens VD, das mit seiner rot-schwarzen, ins Gebäude integrierten PV-Fassade die Blicke auf sich zieht. Oder die Primarschule Allmend in der «GreenCity» in Zürich-Wollishofen. Dort wurde ein «Allwetterplatz» mit einer Glaskonstruktion mit integrierter Photovoltaikanlage ergänzt. Solarwall verwendet keine chinesischen Billigmodule – man lässt bei europäischen Herstellern produzieren.

hinterlüfteten Fassaden, die besonders langlebig und energiesparend sind. Zudem: «Solarfassaden brauchen genaueste Planungsarbeit, nur so lassen sie sich effizient realisieren.»

**Architektonisches Stilmittel**

Die Module für die PV-Hülle des Gebäudes in Poschiavo stammen vom Tessiner Hersteller Sunage SA, einer weiteren Schweizer Firma und Spezialistin für gebäudeintegrierte Photovoltaik. Entworfen hat «Sol'CH» die Zürcher Architektin Nadia Vontobel, die Tochter der Bauherren. Auch aus ihrer Sicht ist es wichtig, das Thema Energie frühzeitig in die Planung eines Bauwerkes zu integrieren: «Denkt man Photovoltaik von Anfang an mit, kann man Architektur, Technik und andere Faktoren besser miteinander vereinen, ohne dabei Abstriche machen zu müssen.»

Ausgangspunkt für das Winter-Plusenergiehaus war, wie erwähnt, die Überzeugung, dass sich neu gebaute Fassaden- und Dachflächen gleichzeitig als Gebäudehülle und zur Stromerzeugung nutzen lassen.

→ Fortsetzung auf Seite 6



Ursula und Felix Vontobel haben in Poschiavo ein technisch und architektonisch überzeugendes Winter-Plusenergiehaus gebaut. (Fotos: Nadia Vontobel Architekten GmbH)

ANZEIGE

**Fenster**  
Verbesserte Dichtung für effizientere Wärmespeicherung

**Heizung**  
Mit erneuerbaren Energien heizen statt mit fossilen Brennstoffen

**Fassade**  
Optimierte Isolierung zur Reduktion des Energieverlustes

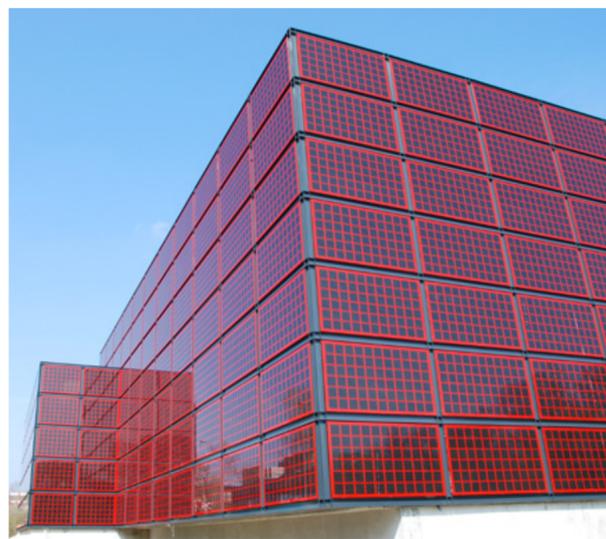
## Die Zukunft Ihres Zuhauses beginnt heute

Profitieren Sie von unseren Renovationslösungen und einem umfassenden Partnernetzwerk zur energetischen Sanierung Ihres Eigenheimes.

Mit UBS sprechen lohnt sich. [ubs.com/renovationsrechner](https://ubs.com/renovationsrechner)



Das Data Center der EPFL in Ecublens VD ist ein Blickfang mit rot-schwarzer PV-Fassade.



(Fotos: zVg)

Auf dem Dach der Primarschule Allmend in Zürich-Wollishofen ist ein Allwetterplatz mit integrierter PV-Anlage ergänzt.

Zugleich verfolgte die Architektin den Anspruch, ein wohnliches Haus zu schaffen, das sich mit seiner gebäudeintegrierten Photovoltaik in die bestehende Dorfstruktur und den Landschaftsraum einbettet. Zwar fand ihr Bau in Fachkreisen grosse Anerkennung, trotzdem

PV-Themen auseinandergesetzt zu haben. «Ich bin jedoch davon überzeugt, dass sich mit PV-Modulen grundsätzlich architektonisch hochwertige Fassaden realisieren lassen», sagt Nadia Vontobel. Ausserdem sahen die Hersteller kaum Anlass, günstigere massgefertigte

modulen realisiert – sie bedeckt aber nicht die ganze mögliche Fläche. Man habe stattdessen Kosten und Leistung optimiert. Die Zukunft der in die Gebäudehülle integrierten Photovoltaik schätzt der ehemalige Architekturprofessor optimistisch ein: «Jüngere Architektinnen und Architekten sehen diese Technologie zunehmend als Chance und nicht als Einschränkung.»

positiven. Felix und Ursula Vontobel waren davon ausgegangen, dass sie ihre matt glänzende Glasfassade hin und wieder reinigen müssen. Doch dem ist nicht so, die Hülle ihres Hauses sei «extrem alltagstauglich» und «weitgehend selbst-reinigend». Will

heissen: Ein kräftiger Regenguss und die Solarfassade strahlt wieder mit der Sonne um die Wette.

Zurück zum Haus «Sol'CH» nach Poschiavo. Obwohl die Solarfassade dort vorbildlich früh vorgeplant wurde, kam es doch zu einer Überraschung – zu einer



Bei der PV-Fassade der «Maison Climat» in Biel wurden Kosten und Leistung optimiert. (Foto: Damian Poffett)

«Das Argument, man könne aus Kostengründen nicht nachhaltig bauen, zieht nicht.»

Hanspeter Bürgi, Architekt

gab es zum Erstaunen von Nadia Vontobel kaum ähnliche Beispiele. Seit 2019, als sie mit der Planung startete, wurden in der Schweiz nur vereinzelt Privathäuser mit Solarfassaden gebaut. Die Architektin macht dafür diverse Gründe aus. Unter anderem befürchten manche Architekten Einschränkungen ihrer gestalterischen Möglichkeiten – ohne sich vertieft mit den

PV-Module herzustellen, so lange die grosse Nachfrage nach Standardmodulen für Dach- und Freiflächenanlagen anhalte.

**Solarfassaden als Chance**

Ein Architekt, der sich dafür starkmacht, neue technologische Möglichkeiten vorurteilslos auszuloten, ist Hanspeter Bürgi. Er ist Partner eines Büros in Bern und war bis vor Kurzem Professor an der Berner Fachhochschule BFH. Bürgi Schärer Architekten bauten ebenfalls eine Solarfassade – am «Maison Climat» in Biel. Das Mehrfamilienhaus hat 20 Wohnungen und wurde 2022 fertiggestellt. Obwohl das Plusenergiegebäude als ökologisches Vorzeigebau gilt, seien die Mieten moderat, betont der Architekt. «Das Argument, man könne aus Kostengründen nicht nachhaltig bauen, zieht nicht.» Man müsse bei Vergleichsrechnungen das Haus als Ganzes betrachten und auch die Fördermöglichkeiten einbeziehen. Die Solarfassade des Bieler Klimahauses wurde mit Standard-

**PODCAST**

Experten-Interview  
So nutzen Sie die Kraft der Sonne optimal in den eigenen vier Wänden.

## Nachhaltige Schuhschachtel

Dass sich auch bestehende Fassaden von Einfamilienhäusern mit Photovoltaik-Modulen belegen lassen, zeigt ein kühner Bau in Lostorf SO.

Von Roland Grüter (Text) und Gerry Nitsch (Fotos)

Gaby und Jürg Beriger nennen ihr Zuhause mit den grossen Fenstern liebevoll «Schuhschachtel». Sie bauten das Haus 2003 an den Westrand des Dorfes und liessen dieses mit einer Wärmepumpe und Solarwärmanlage bestücken. 2019 kamen eine Photovoltaik-Anlage auf dem Dach, ein Wärmepumpenboiler und ein Stromspeicher dazu. Rund 70 Prozent des Energiebedarfs konnten fortan vor Ort produziert werden, selbst die beiden Elektroautos werden damit gespiesen.

ten waren skeptisch. «Wir liessen uns aber nicht abschrecken, suchten nach einem Schweizer Produkt und fanden bei Megasol eine passende Lösung», sagt der 61-Jährige. 23 Module bedecken neu die 42,8 Quadratmeter grosse Fläche. Jene, die Richtung Südosten liegen, erbringen eine Leistung von 5,1 Kilowatt-Peak (kWp) und jene nach Südwesten 2,7 kWp.

«Die Unabhängigkeit von Energieversorgern und ein ökologischer Mehrwert sind meiner Frau und mir wichtig», sagt Jürg Beriger. Deshalb entschied sich das Paar vor zwei Jahren, die Anlage auf dem Dach zu erweitern und die Fassade des fensterlosen Gebäudeteils mit Paneelen zu ummanteln. Dabei mussten sie die Recherchen, ob und wie sich eine Kompaktfassade dafür nutzen lässt, in Eigenregie vorantreiben. Denn manche der kontaktierten Exper-

ten waren skeptisch. «Durch die Fassadenmodule lässt sich vor allem die Winterproduktion des Solarstroms merklich steigern», sagt Jürg Beriger, der in Lostorf eine Hausarztpraxis betreibt. Seit April ist die Anlage in Betrieb, die Autarkie wird schätzungsweise über 85 Prozent betragen. «Viele Immobilienbesitzerinnen und -besitzer glauben, dass sie mit einer PV-Anlage die Fassaden ihres Hauses verschandeln. Ich finde: Unser Haus nimmt daran kein bisschen Schaden, im Gegenteil – die Module werten es sogar auf.»



Jürg Beriger hat den fensterlosen Teil seines Hauses in Lostorf SO nachträglich mit PV-Paneelen ummantelt.

ANZEIGE



Mit wenigen Klicks zur Richtofferte

meiertobler.ch/wirtschaftlich

## Ich heize wirtschaftlich mit einer Wärmepumpe von Meier Tobler



Von der ersten Beratung bis zur perfekten Installation – mit Meier Tobler kommen Sie unkompliziert und sicher zu Ihrer neuen Wärmepumpe. Und nur mit Meier Tobler profitieren Sie vom komfortablen Online-Service SmartGuard und von der leistungsfähigsten Serviceorganisation der Schweiz.

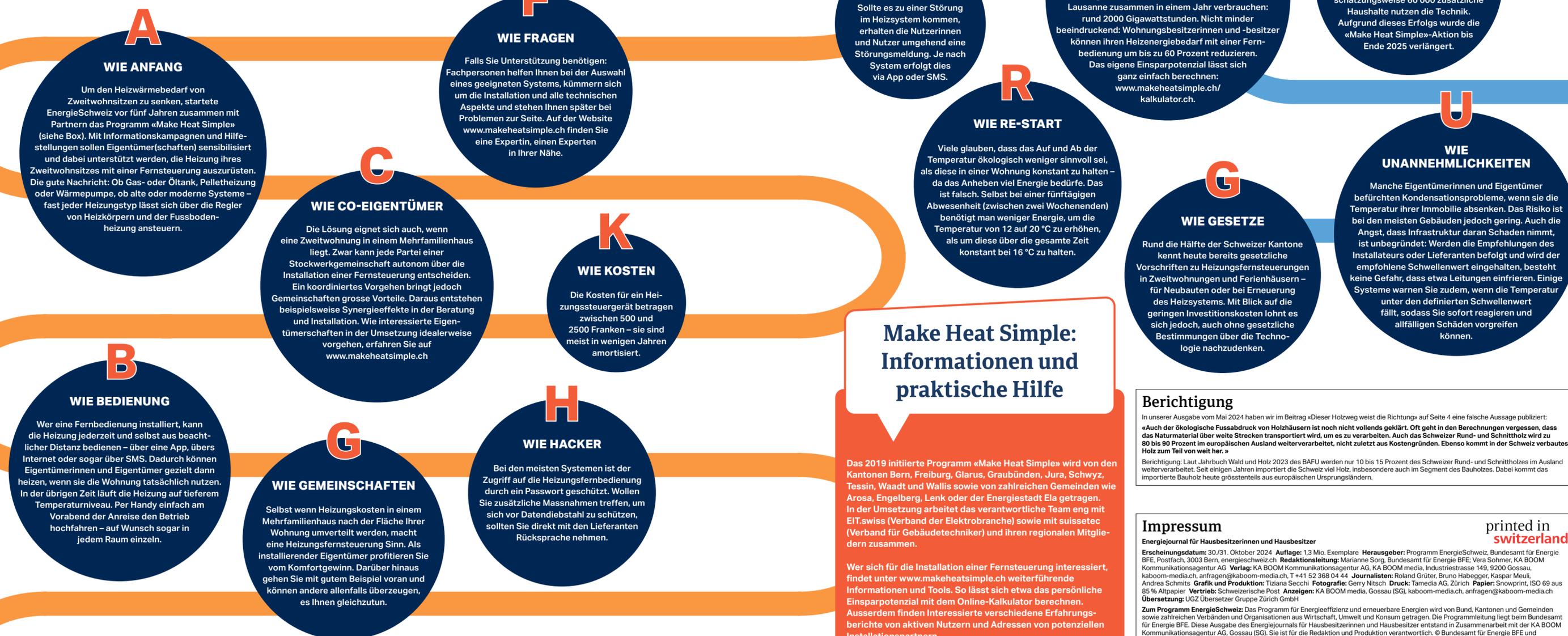


meier tobler

# ABC des klugen Heizens

**FERNSYSTEME** *Besitzerinnen und Besitzer von Ferienhäusern und -wohnungen kennen die Misere: Schalten sie die Heizung vor ihrer Heimreise aus, ist es unangenehm kalt, wenn sie in ihre Eigenheime auf Zeit zurückkehren. Lassen sie jedoch die Heizung laufen, ist es zwar warm, aber der Nonstop-Betrieb beansprucht unnötig viel Energie. Das lässt sich mit der Montage eines Heizungsfernsteuerungssystems verhindern. Entsprechende Lösungen überzeugen von A bis Z.*

Von Roland Grüter (Text)



**PODCAST**

Heizungen ohne Komforteinbusse aus der Ferne steuern – Fachpersonen in Kurzinterviews.

**Make Heat Simple: Informationen und praktische Hilfe**

Das 2019 initiierte Programm «Make Heat Simple» wird von den Kantonen Bern, Freiburg, Glarus, Graubünden, Jura, Schwyz, Tessin, Waadt und Wallis sowie von zahlreichen Gemeinden wie Arosa, Engelberg, Lenk oder der Energiestadt Ela getragen. In der Umsetzung arbeitet das verantwortliche Team eng mit EIT.swiss (Verband der Elektrobranche) sowie mit suissetec (Verband für Gebäudetechniker) und ihren regionalen Mitgliedern zusammen.

Wer sich für die Installation einer Fernsteuerung interessiert, findet unter [www.makeheatsimple.ch](http://www.makeheatsimple.ch) weiterführende Informationen und Tools. So lässt sich etwa das persönliche Einsparpotenzial mit dem Online-Kalkulator berechnen. Ausserdem finden Interessierte verschiedene Erfahrungsberichte von aktiven Nutzern und Adressen von potenziellen Installationspartnern.

**Berichtigung**

In unserer Ausgabe vom Mai 2024 haben wir im Beitrag «Dieser Holzweg weist die Richtung» auf Seite 4 eine falsche Aussage publiziert: «Auch der ökologische Fussabdruck von Holzhäusern ist noch nicht vollends geklärt. Oft geht in den Berechnungen vergessen, dass das Naturmaterial über weite Strecken transportiert wird, um es zu verarbeiten. Auch das Schweizer Rund- und Schnittholz wird zu 80 bis 90 Prozent im europäischen Ausland weiterverarbeitet, nicht zuletzt aus Kostengründen. Ebenso kommt in der Schweiz verbautes Holz zum Teil von weit her.»

Berichtigung: Laut Jahrbuch Wald und Holz 2023 des BAFU werden nur 10 bis 15 Prozent des Schweizer Rund- und Schnittholzes im Ausland weiterverarbeitet. Seit einigen Jahren importiert die Schweiz viel Holz, insbesondere auch im Segment des Bauholzes. Dabei kommt das importierte Bauholz heute grösstenteils aus europäischen Ursprungsländern.

**Impressum**

Energiejournal für Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer

Erscheinungsdatum: 30./31. Oktober 2024 Auflage: 1,3 Mio. Exemplare Herausgeber: Programm EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE, Postfach, 3003 Bern, [energieschweiz.ch](http://energieschweiz.ch) Redaktionsleitung: Marianne Sorg, Bundesamt für Energie BFE; Vera Sohmer, KA BOOM Kommunikationsagentur AG Verlag: KA BOOM Kommunikationsagentur AG, KA BOOM media, Industriestrasse 149, 9200 Gossau, [kaboom-media.ch](http://kaboom-media.ch), [anfragen@kaboom-media.ch](mailto:anfragen@kaboom-media.ch), T +41 52 368 04 44 Journalisten: Roland Grüter, Bruno Habegger, Kaspar Meuli, Andrea Schmits Grafik und Produktion: Tiziana Sacchi Fotografie: Gerry Nitsch Druck: Tamedia AG, Zürich Papier: Snowprint, ISO 69 aus 85 % Altpapier Vertrieb: Schweizerische Post Anzeigen: KA BOOM media, Gossau (SG), [kaboom-media.ch](mailto:kaboom-media.ch), [anfragen@kaboom-media.ch](mailto:anfragen@kaboom-media.ch) Übersetzung: UGZ Übersetzer Gruppe Zürich GmbH

Zum Programm EnergieSchweiz: Das Programm für Energieeffizienz und erneuerbare Energien wird von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie zahlreichen Verbänden und Organisationen aus Wirtschaft, Umwelt und Konsum getragen. Die Programmleitung liegt beim Bundesamt für Energie BFE. Diese Ausgabe des Energiejournals für Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer entstand in Zusammenarbeit mit der KA BOOM Kommunikationsagentur AG, Gossau (SG). Sie ist für die Redaktion und Produktion verantwortlich. © Bundesamt für Energie BFE und Bundesamt für Bauten und Logistik BBL

printed in switzerland

# Leuchten sicher und smart steuern

**LICHTEMISSIONEN** Zu hell, falsch ausgerichtet, zu lange eingeschaltet: Aussenbeleuchtungen führen in der Nachbarschaft immer wieder zu Spannungen. Dem lässt sich mit ein paar Grundsätzen und klug eingesetzter Technik vorbeugen.

Von Vera Sohmer (Text), Fotos (zVg)

Keiner tappt gerne im Dunkeln. Deshalb kann es sinnvoll sein, auch auf privaten Grundstücken für Licht zu sorgen. Welche Beleuchtung ausreichend und angemessen ist, regeln keine Vorschriften, es gibt lediglich Richtwerte und Empfehlungen. Diese unterscheiden zwischen sicherheitsrelevanter und dekorativer Aussenbeleuchtung (siehe Boxen und Artikel Weihnachtsbeleuchtung).

Fest steht indessen: Auch das, was der Sicherheit dient, kann zum Störfaktor werden. Beispielsweise dann, wenn Zugänge sehr lange beleuchtet bleiben, nachts ins Nachbarhaus strahlen und schlimmstenfalls das Schlafzimmer taghell machen. Oder vorbeihuschende Katzen auf dem Nachbargrundstück die Festtagsbeleuchtung auslösen, obwohl keine Personen unterwegs sind.

**Zeit und ...**  
Deshalb lautet ein Grundsatz guter Planung: Das Licht nur dann einschalten, wenn es wirklich benötigt wird. Massgebliches Element dafür sind Bewegungsmelder. Sie messen mit integriertem Lichtsensor, wie hell die Umgebung ist. Bei erkannter Bewegung und ab einem bestimmten Dämmerungswert geht das Licht an. Nach einigen Minuten geht es automatisch wieder aus. Zwei Minuten Nachlaufzeit sind in den meisten Fällen ausreichend, was unnötige Lichtemissionen und den Stromverbrauch reduziert.

**... Raum begrenzen**  
«Der Bewegungsmelder sollte nur das eigene Grundstück erfassen», rät Philippe Kleiber, Geschäftsführer der Schweizer Licht Gesellschaft, SLG. Zudem lässt sich der Erfassungsbereich genau definieren.

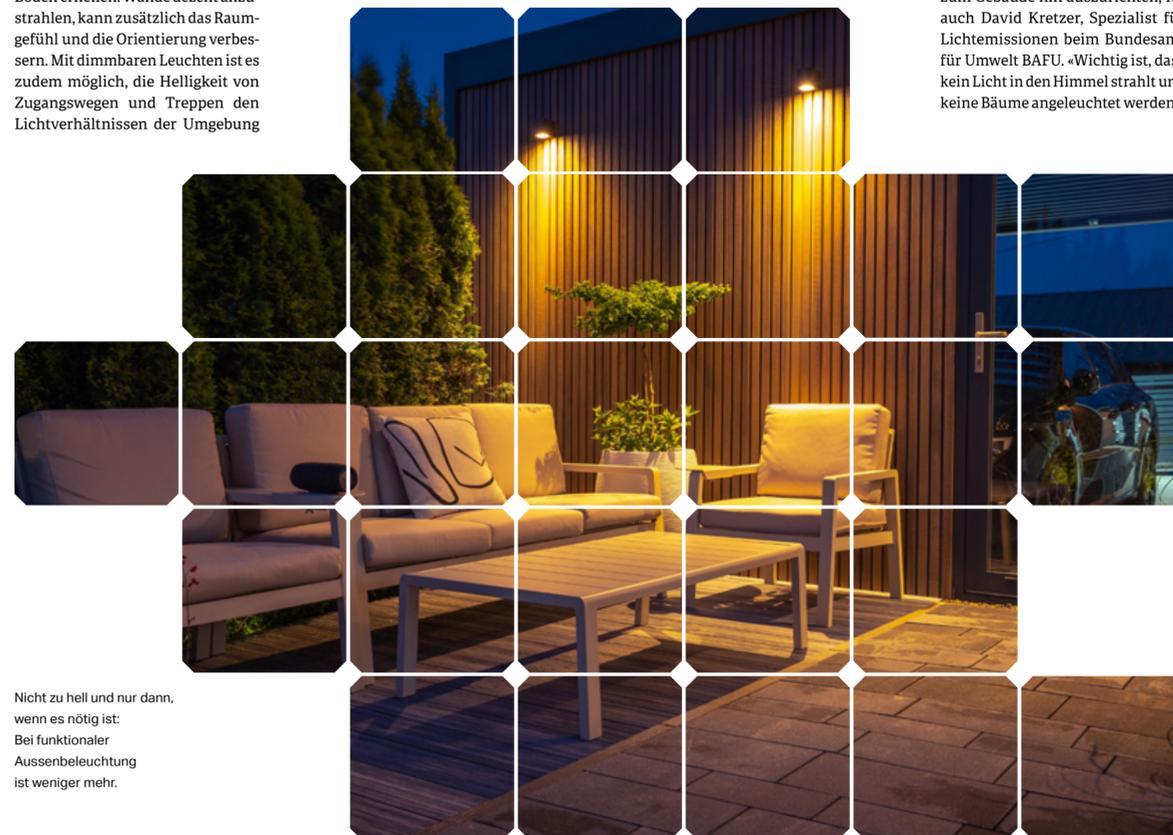
Um Fehlauflösungen durch Haustiere zu vermeiden, könne heute neue Technologie genutzt werden. Erkennt ein intelligenter Sensor eine Bewegung, untersucht er das Bewegungsmuster und unterscheidet zwischen Mensch und Tier.

**Boden und Wände erhellen**  
Nur da beleuchten, wo es nötig ist, empfiehlt Stefan Bormann, Lichtexperte beim Bundesamt für Energie BFE. «Die Ausrichtung und die Abstrahlcharakteristik der Beleuchtung sind ebenso wichtig wie ihre Helligkeit.» Meistens reiche es aus, Leuchten zu montieren, die den Boden erhellen. Wände dezent anzustrahlen, kann zusätzlich das Raumgefühl und die Orientierung verbessern. Mit dimmbaren Leuchten ist es zudem möglich, die Helligkeit von Zugangswegen und Treppen den Lichtverhältnissen der Umgebung



Philippe Kleiber, Geschäftsführer der Schweizer Licht Gesellschaft, SLG

«Der Bewegungsmelder sollte nur das eigene Grundstück erfassen.»



Nicht zu hell und nur dann, wenn es nötig ist: Bei funktionaler Aussenbeleuchtung ist weniger mehr.

## Gespräch mit Nachbarn suchen

Eine Vorschrift, wie hell die Aussenbeleuchtung von Liegenschaften sein soll, gibt es in der Schweiz nicht. Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer können sich aber an Empfehlungen orientieren. Der Strassenbeleuchtungs-Norm SN EN 13201-2 zufolge können schon zwei Lux ausreichen, um Fussgänger- oder Velowege zu beleuchten. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Norm SN 586 491 (SIA 491). Sie verlangt, dass die Helligkeit nicht über die Nutzungsanforderungen hinausgeht, damit keine Überbeleuchtung entsteht.

Von Anlagen zur Abschreckung raten viele Fachleute ab. In Industriegebieten mögen sie ihren Zweck erfüllen, in Wohnquartieren sind sie oft viel zu hell und deshalb schnell störend. Empfehlenswert ist zudem, die Nachbarn in die Planung einzubeziehen. Das beugt Spannungen und Konflikten vor und ebnet den Weg für gute Lösungen. Warum nicht eine gemeinsame Zufahrtsbeleuchtung zwischen zwei Einfamilienhäusern installieren? Sollte keine Einigung erzielt werden, gegebenenfalls die Gemeindeverwaltung zurate ziehen.

## Mehr Atmosphäre, weniger Lichtspektakel

Mit Augenmass ausgewählt, kann Weihnachtsbeleuchtung im Garten oder auf dem Balkon stimmungsvoll sein. Tipps gegen Lichtverschmutzung, für energiesparende Lösungen und ein friedvolles Nebeneinander.

Als Vorfreude auf die Festtage oder als Willkommensgruss für Gäste: Weihnachtsbeleuchtung ist in der Schweiz guter Brauch. Ursprünglich genügten dafür ein paar Kerzen im Fenster oder eine einzelne Lichterkette am Balkon. Heute hingegen sind ausladende Dekorationen im Trend – mit hell leuchtenden Rentierschlitten in Vorgärten oder grossformatigen Samichlaus-Projektionen an Hausfassaden. «Mit der Entwicklung hin zu Leuchtdioden, LED, haben das Angebot und die Nachfrage nach Zier- und Weihnachtsbeleuchtungen in den vergangenen Jahren markant zugenommen», sagt David Kretzer, Spezialist für Lichtemissionen beim Bundesamt für Umwelt BAFU.

Wie Aussenbeleuchtungen auf Mensch und Umwelt wirken, hängt unter anderem von deren Intensität, der Ausrichtung, der

Lichtfarbe, der Dauer und der Uhrzeit ab. Aber auch von der Umgebung. In Städten, wo ohnehin viel Licht vorhanden ist, sind



David Kretzer, Spezialist für Lichtemissionen, Bundesamt für Umwelt BAFU

die Auswirkungen oft weniger gravierend als auf dem Land oder am Waldrand. Hier kann künstliche Beleuchtung beispielsweise nachtaktive Wildtiere massiv beeinträchtigen.

### Störfaktor farbiges Licht

Blinkende Lichter mit hoher oder niedriger Frequenz und wechselnden Farben wirken auch auf Menschen irritierend und mitunter nervend. «Als besonders störend gelten – in der Reihenfolge zunehmender Störung – gelbes oder weisses, grünes, rotes oder blaues Licht», sagt David Kretzer. Er plädiert für Augenmass: «Je dunkler die Umgebung ist, desto weniger hell muss die Weihnachtsbeleuchtung sein, um zur Geltung zu kommen.» Zudem werde so Konflikte mit Nachbarn vorgebeugt.

### Dimmbar und warmweiss

Oft helfen dafür schon einfache Dinge bei der Montage (siehe Artikel Aussenbeleuchtung). Auch für Aussendekorationen gibt es dimmbares Licht. Es kann so auf ein verträgliches Mass reduziert werden, was zudem den Stromverbrauch senkt. Zu letz-



Stefan Bormann, Lichtexperte, Bundesamt für Energie BFE

terem tragen LED wesentlich bei – vorausgesetzt, sie werden massvoll eingesetzt. LED haben zudem den Vorteil, dass sie lange halten. «Achten Sie ausserdem darauf, dass die Lichtfarbe nicht zu kalt ist», rät BFE-Lichtexperte Stefan Bormann. Warmweisses Licht, das an Kerzenschein erinnere, passe zu Weihnachten ohnehin gut.

anzupassen. Dies reduziert starke Hell-Dunkel-Kontraste und wirkt sich positiv auf das Sicherheitsgefühl aus.

### Streulicht vermeiden

Das Licht von oben nach unten und zum Gebäude hin auszurichten, rät auch David Kretzer, Spezialist für Lichtemissionen beim Bundesamt für Umwelt BAFU. «Wichtig ist, dass kein Licht in den Himmel strahlt und keine Bäume angeleuchtet werden.»

Auch Streulicht, das unkontrolliert in die Umgebung abstrahlt und auf das Nachbargrundstück oder in die Zimmer der eigenen Liegenschaft leuchtet, ist störend. Ungeeignet sind insbesondere Kugelleuchten, die in alle Richtungen strahlen.

### Leuchten mit Schwarmfunktion

Auf qualitativ hochwertige Produkte mit langem Lebenszyklus zu achten und sich bei der Planung gegebenenfalls von Fachpersonen unterstützen zu lassen, ist darüber hinaus ratsam.

Neutrale Anlaufstellen wie Fachverbände können auch über Sinn und Zweck weiterer neuer Techniken informieren. Etwa über Funksensoren, die nicht mehr verkabelt werden müssen und die Installation vereinfachen. Oder über Leuchten mit Schwarmfunktion, die gemeinsam arbeiten. Wird eine Bewegung erkannt, werden mehrere Leuchten gleichzeitig aktiviert. Wird keine Bewegung mehr erkannt, schaltet das Licht automatisch ab. So bleibt der Energieverbrauch minimal.

## Weitere Tipps für energieeffiziente Aussenbeleuchtungen

Wie viel Beleuchtung braucht es wirklich?



Weihnachtsbeleuchtung



## Grundsatzentscheid: Zeitweise ausschalten

Lichtemissionen aus privaten Gebäuden und Anlagen fallen in den Geltungsbereich des Umweltschutzgesetzes, USG. Sie sind, unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung, im Sinne der Vorsorge zu begrenzen und dürfen keine schädlichen oder lästigen Auswirkungen in der Umgebung verursachen.

Privaten Aussenraum mit Licht zu dekorieren, fällt grundsätzlich in den Schutzbereich der Eigentumsgarantie. Aussenbeleuchtung, die vor allem aus gestalterischen Gründen installiert wird, lässt sich demnach nicht verbieten, sollte aber massvoll eingesetzt werden. Denn eine grosse und helle Lichtdekoration kann gegen das USG verstossen. Etwa dann, wenn sie lästige Immissionen in der Nachbarschaft verursacht.

### Öffentliches über privatem Interesse

Dazu gibt es einen Bundesgerichtsentscheid aus dem Jahr 2013. Dieser betraf eine Weihnachtsbeleuchtung, die klar über das ortsübliche Mass hinausging und in reduziertem Umfang das ganze Jahr über den Garten beleuchtete. Das Bundesgericht gewichtete das öffentliche Interesse höher als das private Interesse der Eigentümer. Es wurde angeordnet, die Zierbeleuchtung jeweils von 22 Uhr bis 6 Uhr abzuschalten. Die von vielen Menschen als Brauch geschätzte Weihnachtsbeleuchtung durfte hingegen bis morgens um 1 Uhr brennen. Jedoch nur vom 1. Advent bis zum 6. Januar. Diese Empfehlungen haben sich bis heute bewährt. Mit einer Zeitschaltuhr lassen sich die meisten Produkte gut steuern, was die Lichtemissionen und den Stromverbrauch reduziert.

# Ungenutzte Potenziale und Chancen

**SMART METER** Der Grossteil der altgedienten Stromzähler muss bis 2027 gegen Smart Meter ausgetauscht werden. Hauseigentümerinnen und -eigentümer, aber auch Mieterinnen und Mieter profitieren aktuell kaum davon. Denn noch gestaltet sich der Zugang zu Echtzeitdaten schwierig.

Von Bruno Habegger (Text), Gerry Nitsch (Foto)

Die Verteilnetzbetreiber sind seit 2018 von Gesetzes wegen verpflichtet, ihren Kundinnen und Kunden die Daten des Smart Meters kostenlos zur Verfügung zu stellen. Dies mit einer Auflösung von 15 Minuten, zum Download als auch in Echtzeit an der Kundenschnittstelle – direkt am Smart Meter vor Ort. Doch wer sich auf eine «Liveübertragung» seines Stromkonsums gefreut hat, wird enttäuscht sein. Die Kundenschnittstelle bleibt vorerst ausgeschaltet.

Auch stellen erst einige Verteilnetzbetreiber den Nutzerinnen und Nutzern die erhobenen Daten in Kundenportalen zur Verfügung. Dabei könnten bereits mit 15-Minuten-Daten und Analysetools wie [www.perlas.ch](http://www.perlas.ch) Stromersparungen von bis zu zehn Prozent und damit geringere Kosten erreicht werden. Noch mehr Sparmöglichkeiten ergeben sich mit Echtzeitdaten, insbesondere bei installierter Photovoltaik und Ladestation.

Die 15-Minuten-Auflösung der Smart-Meter-Daten reicht den Verteilnetzbetreibern für ihre Zwecke. Sie können damit unter anderem Optimierungen bei ihrer Netzentwicklung erzielen. Endkundinnen und -kunden hingegen bleibt bes-

tenfalls die Möglichkeit, ihren Stromverbrauch rückblickend einzusehen. Die eigentlich kostenlos zugängliche Kundenschnittstelle bleibt oft deaktiviert, um Missbräuche zu verhindern (siehe grosse Box).

Eine Aktivierung ist zwar prinzipiell möglich, aber: «Es fehlt eine standardisierte Schnittstelle und die behördlichen Vorgaben dazu sind unklar», sagt Olivier Stössel, Experte beim Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE).

Tatsächlich bleibt eine schweizweite Koordination unter den Verteilnetzbetreibern bisher aus. So gibt es verschiedene technische Lösungen, die aber kaum dokumentiert sind.

Mittlerweile arbeitet die Branche daran, den Stromverbraucherinnen und -verbrauchern den Zugang zu ihren Echtzeitdaten zu vereinfachen.

Der VSE definiert aktuell mit der Hochschule Luzern (HSLU) einen Ansatz, mit welchem die Kundenschnittstelle schweizweit einfach genutzt werden kann. Das Resultat soll bis Ende Jahr vorliegen. Die Umsetzung bei den Verteilnetzbetreibern wird nach Einschätzung des VSE jedoch noch mehr Zeit benötigen.

**Selbst aktiv werden**  
An die Livedaten zu gelangen, ist für Endkundinnen und -kunden trotzdem schon jetzt möglich: Zuerst müssen sie die Kundenschnittstelle beim Verteilnetzbetreiber aktivieren lassen. Dies sollte ohne Kosten möglich sein. Danach sind die notwendigen technischen Informationen zu erfragen. Erst dann lässt sich ein Dienstleister wählen, der ein passendes Gerät mit der entsprechenden Software bereitstellt, das zum Zählertypen und dem Datenoutput passt. Wer dazu Fragen hat oder Hilfe braucht, kann sich an das Fachsekretariat der Eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom wenden:

## Wissenswertes zum Smart Meter

Ein Smart Meter ist ein digitaler Energiezähler, welcher den bisherigen Stromzähler ablöst. Der Smart Meter misst im Gegensatz zum analogen Zähler den Stromverbrauch im Tagesverlauf – also wie viel Strom zu welchem Zeitpunkt verbraucht wird. So lassen sich Stromfresser besser aufdecken oder der Strombedarf besser auf die eigene Produktion abstimmen. Auch die Auslese der Daten durch den Netzbetreiber läuft automatisch und digital ab. Dazu werden zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher nur die viertelstündlich gemessenen Werte gespeichert und mit Verzögerung an den Netzbetreiber übermittelt. Dieser nutzt die Daten für verschiedene, vom Gesetzgeber erlaubte

oder vorgegebene Zwecke. Der Smart Meter ist also Teil eines intelligenten Messsystems, das neben dem Messgerät aus einem digitalen Kommunikationssystem und einem Datenbearbeitungssystem besteht.

**Datenschutz gewährleistet**  
Grundsätzlich haben nur die Endverbraucherin oder der Endverbraucher sowie der Energieversorger respektive der Netzbetreiber Zugriff – letzterer aber nur auf jene Teile der Daten, die er für seine Arbeit tatsächlich benötigt. Er darf die viertelstündlich gespeicherten Daten nur einmal am Tag ablesen und muss sie nach einem Jahr löschen, sofern sie nicht abrechnungsre-

levant sind. Die übermittelten Daten sind verschlüsselt und pseudonymisiert, das heisst, es sind prinzipiell keine Rückschlüsse auf einzelne Menschen in einem Gebäude möglich. Der Netzbetreiber darf die Verbrauchsdaten nur für die Abrechnung, Steuerung, Ausgestaltung von Tarifen sowie Netzplanung und Netzplanung bearbeiten. Er muss den Kunden diese Daten kostenlos zur Verfügung stellen. Die Bereitstellung der Daten an Dritte ist möglich, entweder wenn der Endverbraucher dies wünscht oder wenn die Daten in geeigneter Form aggregiert und pseudonymisiert werden, sodass keine Rückschlüsse auf die Identität der Verbraucher möglich wären. Detaillierte Daten

dürfen nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Kunden weitergegeben werden.



Weitere Fragen und Antworten zum Smart Meter.

[info@elco.admin.ch](mailto:info@elco.admin.ch). Gut zu wissen: Passende Geräte gibt es bereits, etwa jene von [www.gPlug.ch](http://www.gPlug.ch). Andere sind noch in der Entwicklung, beispielsweise das «whatwatt»-Gerät, das mit verschiedenen Smart Metern und dem Heimnetzwerk zusammenarbeitet. Diese Lösung wird aktuell ausgetestet und soll Ende Jahr erhältlich sein.

**Potenziale von Echtzeitdaten**  
Zu den Smart-Meter-Pionieren zählt das Start-up EVUllution, das bereits Echtzeitdaten in die Kundenportale der Energieversorger übertragen kann. «Das ist essenziell, wenn Endkunden für das Thema Strom motiviert werden sollen», sagt CEO Michael Dommer. «Der Stromkonsum soll zudem einfach und automatisiert in Zeitfenster verlegt werden können, in denen viel Strom zur Verfügung steht». Dazu müssten auch Boiler oder Elektrofahrzeuge in die Netze eingebunden werden. Eine solche Integration leisten Energiemanagementsysteme (EMS). Doch damit diese gut funktionieren, benötigen sie Echtzeitdaten aus der Kundenschnittstelle.

Während der Smart-Meter-Roll-out erst anläuft, diskutiert man bereits über weiterführende Möglichkeiten kluger Netze. In Zukunft soll überschüssiger Strom aus Solaranlagen mithilfe der Smart-Meter-Daten automatisiert und intelligent ins Netz fließen – also anders als aktuell. «Leistungsspitzen gehören nicht ins Verteilnetz», sagt Photovoltaik-Professor Christof Bucher von der Berner Fachhochschule. Er fordert «energieverträgliche PV-Anlagen», die Lasten zuschalten, Energie speichern und in den PV-Modulen abregeln können. Das verhindere den unnötigen Ausbau von Verteilnetzen und ein Übermass an Trafostationen, für die sich bereits heute oft nur schwer Standorte finden lassen.

**Harmonisierte Geräte**  
Der Verein SmartGridready will kompatible Geräte und Gebäude für das intelligente Netz auszeichnen. Auch er ist Mitglied der VSE-Arbeitsgruppe für eine einheitlichere Kundenschnittstelle. Sollte das lokale Versorgernetz für einmal an seine Grenzen stossen, greift im Gebäude ein intelligentes, automatisiertes

Energiemanagementsystem ein. Mit ökologischen und ökonomischen Vorteilen für die Verteilnetzbetreiber, aber auch für Hauseigentümerinnen und -eigentümer. Smart-Gridready-Geschäftsführer Stefan Minder: «Ein intelligentes Gebäude kann den Energieverbrauch dynamisch und automatisch anpassen. So profitieren die Besitzerinnen und Besitzer von flexiblen Tarifmodellen und können effektiv Kosten sparen.»

Smart Meter sind zudem die Grundlage für neue Geschäftsmodelle vor Ort. Gebäude und ihre Eigentümerinnen und Eigentümer können Strom weiterverkaufen. An der Solarteurenbasis begrüsst man dies, auch wenn laut Karin Portmann Zürcher, Präsidentin der Energiewendegenossenschaft, die genaue Umsetzung noch unklar sei.

## Gratis-Strom für ein Jahr gewinnen

Diesen Herbst startet die Schweizer Stromspar-Challenge, eine Initiative von EnergieSchweiz, dem WWF Schweiz und dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE). Während drei Jahren können alle Schweizer Haushalte kostenlos alle drei Monate an einer Challenge teilnehmen und ein Jahr Gratis-Strom gewinnen. Die Challenge besteht darin, sich mit Themen rund ums Energiesparen zu beschäftigen, sein erworbenes Wissen mit Quizfragen zu testen und sein Alltagsverhalten zu hinterfragen. Zudem erhalten Haushalte, die bereits mit einem Smart Meter ausgerüstet sind und ihre 15-Minuten-Daten downloaden können, eine kostenlose Analyse ihrer Stromverbrauchsdaten auf [www.perlas.ch](http://www.perlas.ch). Ein Smart Meter ist jedoch keine Teilnahmevoraussetzung. Seien Sie von Anfang an dabei und registrieren Sie sich noch heute.



Mehr zur Stromspar-Challenge.

**PODCAST**

Clever vernetzt  
Smart Homes sind bereits Realität. Worauf es dabei ankommt.



ANZEIGE

Alle wollen schneller zur Energiewende. Bitteschön!

Hoval



Hoval | Verantwortung für Energie und Umwelt

# Probleme mit der Bodenheizung? Eine Analyse schafft Klarheit.

Bodenheizungen, die bereits über 35 Jahre in Betrieb sind, sollten untersucht werden. Viele ältere Bodenheizungsrohre bestehen aus Kunststoff. Diese verspröden und verschlammten mit der Zeit. Wenn Sie nicht rechtzeitig reagieren, kann es teuer werden. Deshalb ist eine vorbeugende Analyse sehr ratsam.

## Bodenheizungsrohre verspröden

Bodenheizungen sorgen für Komfort und sparen Platz. Doch die unsichtbare Wärmeverteilung altert. Versprödung und Verschlammung sind die Hauptgründe für ineffiziente Bodenheizungen. Werden Probleme nicht frühzeitig erkannt, sind die Schäden meist irreparabel. Eine rechtzeitige Sanierung lohnt sich aber nicht nur deshalb. Nach der Sanierung sind Energieeinsparungen von bis zu 10 % möglich – dies dank deutlich geringerer Vorlauftemperaturen. Von den Alterungsproblemen betroffen sind insbesondere Systeme, die zwischen 1970 und 1990 verbaut wurden, weil in diesem Zeitraum hauptsächlich einfacher Kunststoff als Rohmaterial zum Einsatz kam. Dieser versprödet mit der Zeit.

## Kalte Böden. Wie weiter?

Wenn die Bodenheizung nicht die gewünschte Leistung bringt, gewisse Räume kalt bleiben und die Regulierung nicht richtig

funktioniert, lohnt es sich, eine Fachperson hinzuzuziehen. Dabei ist es wichtig, dass die Anlage vor Ort genauestens untersucht wird.

## Klarheit durch Analyse

Es müssen sämtliche Komponenten miteinbezogen und die Ergebnisse anhand von normierten SWKI-Richtwerten ausgewertet werden. Erst nach einer umfassenden Zustandsanalyse herrscht Klarheit darüber, wie es wirklich um eine Bodenheizung steht. Eine solche Analyse ist schon für wenige Hundert Franken zu realisieren und lässt eine klare Aussage über die Machbarkeit einer Sanierung zu.

## Schutzschicht gegen die Alterung

Das Original zur Rohrrinnensanierung mittels Innenbeschichtung hat das Schweizer Unternehmen Naef GROUP im Jahr 1999 auf den Markt gebracht. Damit werden bestehende Bodenheizungen ohne Baustelle saniert. Die Innenbeschichtung dient dabei als Schutzmantel gegen weitere Versprödung.

## Nicht spülen, sondern sanieren

Alternativ werden seit einigen Jahren von diversen Anbietern auch Spülungen und Reinigungsverfahren angeboten. Es ist wichtig zu wissen, dass damit das eigentliche Problem – die Versprödung des Rohrmaterials – nicht behoben wird. Mit dem HAT-System wird eine Bodenheizung hingegen tatsächlich saniert.

## 10-jährige Garantie mit dem Original

Das HAT-System ist das einzige Rohrrinnensanierungsverfahren, das Kunststoff-Bodenheizungen gemäss DIN-Norm 4726 sauerstoffdicht macht und damit die Alterung stoppt. So ist eine Erweiterung der Lebensdauer der Rohre garantiert und zudem werden auch gleich alle anderen wesentlichen Bodenheizungskomponenten gewartet oder ersetzt. Die Wertigkeit des Originals wird durch eine 10-jährige Garantie unterstrichen.

**JETZT**  
Termin buchen  
für Analyse



## Über die Naef Group



Die Unternehmerfamilie Näf

Rund 80 hoch motivierte Mitarbeitende kümmern sich bei uns täglich um die Bewahrung wasserführender Leitungen im Gebäude, und dies auf höchstem Qualitätsniveau. Bei uns wird rund ums Rohr geforscht und entwickelt – in einem echten Schweizer Familienbetrieb mit Herzblut und Erfindergeist. Seit 1985 verfolgen wir dabei stets ein Ziel: Sanieren statt ersetzen. Wir sind ISO 9001 zertifiziert und kompensieren unsere CO<sub>2</sub>-Restemissionen vollständig in der Schweiz.

**Naef GROUP**  
Wolleraustrasse 15N  
8807 Freienbach  
Tel. 044 786 79 00  
info@naef-group.com  
www.naef-group.com



Umfassende Zustandsanalyse vor Ort.



Versprödetes und verschlammtes Bodenheizungsrohr.

## VORBEUGENDE ANALYSE BUCHEN

Die Kosten belaufen sich auf **CHF 280.– statt CHF 380.–** (inkl. MwSt.). Die Analyse umfasst eine aktuelle Zustandserfassung nach geltenden Richtlinien und eine Beratung über weitere Schritte. Das Angebot gilt bis 31.12.2024 und nur mit diesem Talon.

Vorname	Name
Strasse	PLZ / Ort
Jahrgang Liegenschaft	Telefon / Mobile
E-Mail	Datum / Unterschrift

Energiejournal, Oktober 2024

Ja, ich möchte mehr dazu erfahren. Kontaktieren Sie mich unverbindlich.

Bitte Talon zurücksenden, anrufen oder online:  
**Naef GROUP** | Wolleraustrasse 15N | 8807 Freienbach  
Tel. 044 786 79 00 | info@naef-group.com | www.naef-group.com



Termin  
online  
buchen



# Neuer Anlauf für Strom aus der Tiefe

Der Geothermie-Bohrplatz in Haute-Sorne JU gleicht einer grossen Baustelle.

**ERDWÄRME** Die Tiefengeothermie hat in der Schweiz Potenzial – sie könnte bei der Energiewende eine wichtige Rolle spielen. Zurzeit läuft im Jura ein Pilotprojekt mit einem neuen Verfahren. Der Versuch soll zeigen, wie sich mit Erdwärme im grossen Stil Strom produzieren lässt.

Von Kaspar Meuli (Text), Gerry Nitsch (Fotos)

Das Interesse ist gross am Geothermie-Projekt von Haute-Sorne JU, denn in der westlich von Delémont gelegenen Gemeinde geht es um viel. Am Bohrstandort in Glovelier JU wurde im vergangenen Sommer mehr als 4000 Meter tief in den Untergrund gebohrt. Wenn alles gut läuft, könnte hier 2029 ein Geothermie-Kraftwerk ans Netz gehen und mit Wärme aus dem Boden Strom für etwa 6000 Haushalte produzieren – eine Schweizer Premiere.

Nicole Lupi, Geothermie-Verantwortliche des Bundesamts für Energie BFE, erklärt den Stellenwert des Projekts so: «Die Tiefengeothermie ermöglicht es, das Angebot an erneuerbaren Energien zu vervollständigen. Sie ist eine Kandidatin für den Ersatz der Kernenergie.»

Der Bund unterstützt das Vorhaben in Haute-Sorne mit bis zu 90 Millionen Franken, schliesslich spielt die Tiefengeothermie in seiner Energiestrategie eine wichtige Rolle. Sie soll in der Schweiz ab 2050 jährlich rund zwei Terawattstunden Strom produzieren. Das entspricht zwei Dritteln des AKW Mühleberg, das 2019 vom Netz ging.

Die Erwartungen sind aber auch sonst gross: In Haute-Sorne sollen die Stärken einer neuen Methode unter Beweis gestellt und dadurch soll bei der Bevölkerung Vertrauen aufgebaut werden. Zwei Geothermie-Vorhaben mussten nämlich bereits abgebrochen werden, weil Tiefenbohrungen die Erde beben liessen, 2006 in Basel und 2013 in St. Gallen. Das Pilotprojekt im Jura soll diese Misserfolge vergessen machen.

Deshalb fragte der «Tages-Anzeiger» in einem Artikel über das geplante Kraftwerk im Jura: «Letzte Chance für die Geothermie?». Noch steht offen, ob sie diese Chance tatsächlich packen kann.

Die neue Methode, auf welcher die Hoffnungen ruhen, nennt sich Multi-Etappen-Stimulation. Sie soll die Erdbeben der Vergangenheit vermeiden (siehe Box). Entwickelt wurde die neue Methode von Geo-Energie Suisse. Die Gesellschaft gehört verschiedenen öffentlichen Energieversorgungsunternehmen, darunter die Stadtwerke von Zürich, Bern und Basel.

Bei unserem Besuch in Glovelier, einem der zur Gemeinde Haute-Sorne fusionierten Dörfer, ist der

Bohrturm mit seiner weiss-roten Spitze schon von Weitem zu sehen. Die Bohrarbeiten allerdings sind seit einigen Tagen abgeschlossen. Peter Meier, der CEO von Geo-Energie

«Die Tiefengeothermie ermöglicht es, das Angebot an erneuerbaren Energien zu vervollständigen.»

Nicole Lupi,  
Geothermie-Verantwortliche, BFE

Suisse, kann eine erste Bilanz ziehen – sie fällt positiv aus. Es kam bei der Bohrung zu keinen grösseren Überraschungen. Zwar war die Salzsäure, welche es zu durchstossen galt, mächtiger als gedacht.

Doch bei rund 2200 Metern Tiefe stiess man dann, wie in etwa erwartet, ins kristalline Sockelgestein vor. Das sind jene Schichten aus Gneis und Granit, die es für eine geothermische Nutzung des Untergrunds benötigt. «Wir konnten die Bohrung in der prognostizierten Zeit und mit den budgetierten Kosten zu Ende führen. Wir liegen voll im Plan», sagt Peter Meier.



**Güllendusche der Gegner**

Das Unterfangen allerdings passt in Haute-Sorne nicht allen. Kurz nach dem Bohrstart im Mai spritzten rund hundert Personen Gülle auf das Gelände. Ein unrühmliches Kapitel in der langen und komplizierten Geschichte des Geothermie-Projekts. Zuvor wurde bereits ein Rekurs vor Bundesgericht abgelehnt und eine kantonale Initiative für ungültig erklärt. Als der Kanton Jura nach diesen Entscheidungen 2022 grünes Licht für die Bohrung gab, verstärkten sich die Proteste. Es gab Demonstrationen und ein Widerstandscamp. Das Auto eines Geologen wurde beschädigt.

Dabei hatte alles in Minne angefangen. 2012 schaute sich Geo-Energie Suisse 130 mögliche Bohrstandorte in der ganzen Schweiz an. Fünf davon wurden näher geprüft, und schliesslich entschied man sich 2014 für Glovelier. Grund dafür war unter anderem, dass Geo-Energie Suisse dort von der Gemeinde beim Kauf von geeignetem Land Unterstützung fand. Opposition gegen das Bohr-

vorhaben, so Hydrologe Peter Meier, habe es damals keine gegeben.

**Opposition befürchtet Umweltschäden**

Der CEO von Geo-Energie Suisse ist nach wie vor optimistisch. Die Situation habe sich mittlerweile entspannt. Viele Anwohnerinnen und Anwohner hätten sich selbst ein Bild von der Baustelle gemacht. Die von der Gegnerschaft an die Wand gemalten Horrorszenarien seien nicht eingetreten. Die Gegnerinnen und Gegner führten neben der Angst vor einem Erdbeben vor allem drohende Umweltprobleme ins Feld. Unter anderem befürchteten sie, dass durch Lecks gefährliche Chemikalien austreten und das Grundwasser

verschmutzen könnten. Sie beklagen zudem, das Geothermie-Projekt verbrauche Unmengen an Wasser.

Fachfrau Nicole Lupi entkräftet diese Befürchtungen: «Da wird vieles vermischt und durcheinandergebracht.» Weder bei den Bohrungen noch im Betrieb würden giftige Stoffe eingesetzt. Bei den Arbeiten im Untergrund brauche es zwar zum Teil viel Wasser, doch im Betrieb sei der Wasserverbrauch gering, da das System mit einem geschlossenen Kreislauf arbeite. Nicht einverstanden ist Nicole Lupi auch mit dem Argument, in Haute-Sorne würde ein «experimentelles Projekt» vorangetrieben, der Jura als «Versuchslabor» missbraucht. Sie entgegnet: «Die Multi-Etappen-Stimulation hat sich bewährt, die Technik wurde mit Erfolg in den USA eingesetzt.»

**Geothermie-Kraftwerk in Nevada**

Tatsächlich produziert in Nevada seit November 2023 ein Geothermie-Kraftwerk nach gleichem Zuschnitt Strom für Google. Das

wurde in Nevada das Riss-System im harten Felsen in mehreren Schritten mit Wasserdruck stimuliert – und das gelang ohne grosse Erschütterungen. Ein zweites Projekt in Utah,

«Dieses Projekt lässt sich anderswo in der Schweiz replizieren, darum stecken wir auch so viel Geld und Energie rein.»

Peter Meier, CEO, Geo-Energie Suisse

amerikanische Technologieunternehmen will seine Rechenzentren weltweit bis 2030 mit CO<sub>2</sub>-freiem Strom versorgen. Dabei spielt neben der Sonnen- und Windenergie auch die Geothermie eine grosse Rolle. Im Auftrag von Google wurde die Geothermie-Anlage vom Start-up Fervo Energy gebaut. Geo-Energie Suisse arbeitet mit dem Unternehmen eng zusammen. Mit dem in der Schweiz patentierten Verfahren

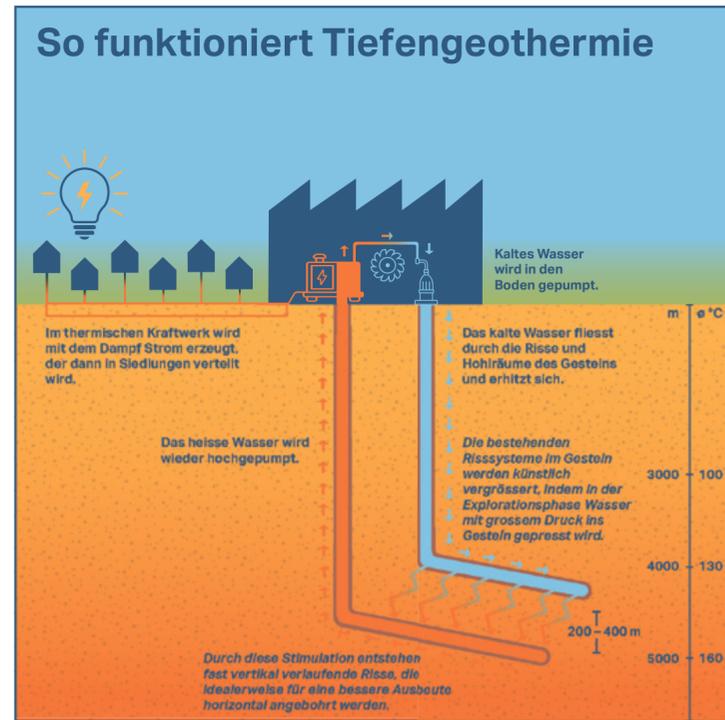
für das Geo-Energie Suisse seismische Messungen durchführt, produziert zwar noch keinen Strom, doch die Bohrungen wurden erfolgreich abgeschlossen, und der Kalt-Heisswasser-Kreislauf funktioniert.

In der Schweiz allerdings ist die Tiefengeothermie noch nicht so weit in die Praxis umgesetzt, und in Haute-Sorne bleibt man skeptisch. Ende August wurden die Resultate einer Bevölkerungsbefragung publiziert, die nicht von Vertrauen zeugen. Beinahe drei Viertel der Befragten erklärten, sie seien mit dem Projekt nicht einverstanden. Die vom Meinungsforschungsinstitut gfs.bern durchgeführte Umfrage fand allerdings vor dem Start der Bohrarbeiten statt, als die Wellen in Glovelier besonders hochschlugen. Den grössten Widerstand, so zeigte die Befragung, gibt es unter Hausbesitzerinnen und -besitzern. Sie machen sich Sorgen, mögliche Erdbeben könnten den Wert ihrer Liegenschaften negativ beeinflussen und ihre Versicherungsprämien könnten steigen.

**Neue Erkenntnisse aus der Tiefe**

Im Besucherpavillon von Glovelier rollt Peter Meier einen mehrere Meter langen Plan aus. Das Dokument ist das Ergebnis der soeben abgeschlossenen Bohrung. Es zeigt in unterschiedlichen Farben und Mustern detailliert, wie der Untergrund geschichtet ist – vom Malmkalk nahe der Oberfläche bis zum Kristallingestein in der Tiefe. Solch präzise Informationen sind neu. Bis anhin gab es im ganzen Jurabogen keine Bohrung, die so tief hinabreicht wie jene von Glovelier. Der Chef von Geo-Energie Suisse ist zufrieden, denn in den geologischen Analysen deutet vorerst nichts auf sogenannte Störungszonen hin. Solche könnten beim nächsten Projektschritt zum Problem werden. Anfang 2025 sollen – immer begleitet von seismischen Messungen – am Ende des Bohrlochs Tests mit der neuen von Geo-Energie Suisse entwickelten Stimulationsmethode durchgeführt werden. Erst

Peter Meier, CEO von Geo-Energie Suisse, zeigt nach dem Abschluss der Bohrarbeiten abgenutzte Bohrköpfe.



Diese Risikoanalyse soll bis Mitte 2025 abgeschlossen sein und wird danach von einem unabhängigen Team von Expertinnen und Experten begutachtet. Über die Zukunft des Vorhabens entscheidet schliesslich aber die Regierung des Kantons Jura – nicht etwa die Stimmbevölkerung der Standortgemeinde Haute-Sorne. Erst wenn diese Hürde genommen und die zweite Phase des Projekts bewilligt ist, kann es weitergehen. In einem nächsten Schritt soll 2026 am gleichen Bohrplatz ein zweites Mal gebohrt werden. Danach wird das Gestein stimuliert, und erst dann ist der Kreislauf komplett, der Durchlauferhitzer einsatzbereit.

**Strom und Fernwärme**

Doch nicht nur der Kanton Jura muss sich zu einer Entscheidung durchringen. Auch die Investoren von Geo-Energie Suisse müssen beschliessen, ob sie das Geothermie-Projekt von Haute-Sorne schliesslich weiterführen wollen. Ausschlaggebend dafür ist, ob sich das geplante Geothermie-Kraftwerk kostendeckend betreiben lässt. Das hängt nicht zuletzt von der Menge und der Temperatur des Wassers in der Tiefe ab. Es muss weit über 100°C heiss sein.

Die Anlage in Haute-Sorne profitiert noch von der Einspeisevergütung. Doch künftig wird die Tiefengeothermie wirtschaftlich erst interessant, wenn man sie doppelt nutzen kann. Neben Strom lässt sich damit nämlich auch Fernwärme zum Heizen produzieren. Doch dafür müssen Anlagen möglichst in der Nähe einer Stadt gebaut werden.

Das Vorhaben in Haute-Sorne ist kostspielig, das Kraftwerk eingerechnet sind Investitionen von 150 Millionen Franken geplant. Doch gemäss den Vorstellungen von Geo-Energie Suisse soll die Anlage im Jura erst der Anfang sein. «Dieses Projekt lässt sich anderswo in der Schweiz replizieren. Darum stecken wir auch so viel Geld und Energie rein», sagt Peter Meier. Der weitverbreitete Ausbau der Tiefengeothermie in der Schweiz ist allerdings Zukunftsmusik, denn so viel ist klar: Der Weg ist lang – kein Sprint, sondern ein Marathonlauf.

dann wird sich definitiv zeigen, ob es nicht nur in Nevada und Utah, sondern auch im Schweizer Jura möglich ist, das Gestein wasserdurchlässiger zu machen, ohne dass die Erde bebt.

Noch ist man in Haute-Sorne nicht am Ziel. Für die Zukunft des Pilotprojekts sind Tests in 4000 Metern Tiefe zentral, denn erst danach wird Geo-Energie Suisse in der Lage sein, die Risiken präzise einzuschätzen.

**Die Lehren aus der Basler Bohrung**

Um die Tiefengeothermie zu verstehen, sind folgende Bilder hilfreich: erstens die Vorstellung eines unterirdischen Durchlauferhitzers und zweitens jene eines künstlichen Grundwasserleiters, eines Gesteinskörpers mit Hohlräumen, welcher zur Leitung von Grundwasser geeignet ist. Der Durchlauferhitzer steht für das Wasser, das in die Tiefe gepumpt, dort durch die Erdwärme erhitzt und danach in einem geschlossenen Kreislauf wieder hochgepumpt wird. An der Oberfläche entzieht man dem heissen Wasser Wärme und erzeugt Dampf, mit dem schliesslich Strom produziert wird. Doch nicht immer finden sich im Untergrund ausreichend Wasser führende Schichten für den Betrieb eines solchen Durchlauferhitzers. Deshalb gilt es, das Gestein wasserdurchlässiger zu machen und einen künstlichen Grundwasserleiter zu schaffen.

**Erdstösse vermeiden**  
Hier kommt das neue Verfahren von Geo-Energie Suisse ins Spiel: Unter hohem Druck wird Wasser ins Gestein gepresst. Dadurch werden bestehende Risse vergrößert und künstliche Hohlräume geschaffen. Die neue Methode nennt sich Multi-Etappen-Stimulation. Sie verspricht, die Erdbeben der Vergangenheit zu vermeiden, da mehrere kleine Riss-Systeme vorsichtig und etappenweise an die Bohrung angeschlossen werden. Diese vergleichsweise sanfte Technik beruht unter anderem auf den Lehren aus der gescheiterten Bohrung in Basel.

ANZEIGE

**So schnell, intelligent und schön war Photovoltaik noch nie.**

Ueli Kestenholz, Extremsportler



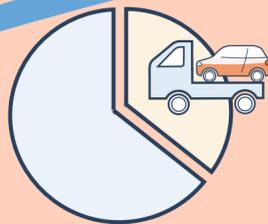
Jetzt noch widerstandsfähiger!

Das Indach Solarsystem Arres ersetzt konventionelle Dacheindeckungen, ist speziell auf eine einfache Montage ausgerichtet und begeistert mit wenigen Komponenten auch optisch. Mit Arres 3.1 ist das System nun noch widerstandsfähiger gegen Hagel, Schnee und Wind.

www.arres.ch

ARRES  
INDACH SOLARSYSTEM

# 10 Dinge, die alle über Elektromobilität wissen sollten



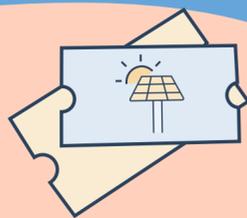
**1. Verkehr toppt alles**  
In der Schweiz frisst der Verkehr mehr als 1/3 das grösste Stück des Energiekuchens und stösst von allen Sektoren auch am meisten CO<sub>2</sub> aus, noch vor Haushalten und Industrie.



**6. Weniger Teile, mehr Zuverlässigkeit**  
Ein Elektroantrieb hat 90 % weniger Teile, was zu weniger Wartung, Ausfällen und Reparaturen führt.



**7. Mehr Geld fürs Leben**  
Elektroautos haben die niedrigsten Gesamtbetriebskosten (TCO) in allen Kategorien.



**2. Unser Ticket zur Energieunabhängigkeit**  
Unsere Energieversorgung langfristig sichern und gleichzeitig unabhängiger von fossilen Energieimporten werden? Heimische erneuerbare Energien machen es möglich.



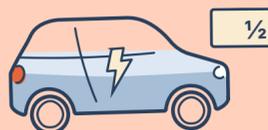
**5. Der Energieeffizienz-Champion**  
Ein Elektroauto benötigt 3–4× weniger Energie als ein Auto mit Verbrennungsmotor. Und 2,5–5× weniger als mit Wasserstoff oder synthetisch betriebene Autos.



**9. Powerbank auf vier Rädern**  
Elektroautos werden zu 90 % der Zeit geparkt und dabei geladen, meist zu Hause. Das macht sie zu praktischen Batterien auf vier Rädern, die zum Beispiel künftig Ihr Haus mit Strom versorgen und das Stromnetz stabilisieren können.



**3. Leichtgewicht im CO<sub>2</sub>-Vergleich**  
Der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck eines Elektroautos ist über seine gesamte Lebensdauer, von der Herstellung bis zur Entsorgung, bis zu 2× besser als der eines vergleichbaren Autos mit Verbrennungsmotor.



**4. Halbtax für die Strasse**  
Um 100 km zu fahren, sind die Energiekosten für ein Elektroauto bis zu 2× niedriger als für ein Auto mit Verbrennungsmotor. Sie fahren also zum halben Preis.



**10. Die Zukunft ist überall aufladbar**  
Die Anzahl der öffentlichen Ladestationen wird laufend ausgebaut. Weiteres Potenzial liegt in Mietshäusern, Zielorten und Schnellladestationen entlang der Hauptstrassen.



## Fertig, Kabelsalat

**EINHEITSSTECKER** Ein einziges Ladekabel für Mobiltelefone, Fotokameras und Spielkonsolen – das ist nun Realität. Elektronische Geräte müssen von Gesetzes wegen allesamt mit einer USB-C-Ladebuchse ausgestattet sein.

Von Roland Gräter (Text)

Der Ordnungssinn hält unseiner Schwingung. Ständig räumen wir Dinge auf, weg oder um. Marie Kondō, die japanische Göttin aller ordentlichen Schubladen und Schränke, hat darüber weltweite Bestseller geschrieben. Doch auch wenn wir die Regeln befolgen: In einer Ecke sammeln sich immer Dinge an, die wir nicht mehr brauchen. Darunter finden sich – leider – oft genug auch aussergerichtete elektronische Geräte.

Das liegt nicht einzig an unserem ausgeprägten Drang, das Leben ständig mit den allerneuesten Gadgets aufzurüsten. Lange Jahre waren die vielen Gadgets mit unterschiedlichen Buchsen ausgestattet – und deren Ladestationen damit untereinander nicht kompatibel. Schafften wir uns also ein neues Gerät an, landeten die alten Ladestationen in den Sammelzonen des Vergessens.

Damit ist jetzt Schluss. Der Bundesrat hat – parallel zur Europäischen Union – Ende 2023 beschlossen, dem Kabelsalat ein Ende zu setzen. Produzenten sind fortan dazu verpflichtet, ihre Tech-Geräte mit einem Einheitsstecker auszurüsten, dem USB-C-Stecker, wie er bereits seit längerem im Einsatz steht. Dessen Markenzeichen: abgerundete Enden und eine offene Mitte. Damit können Verbraucherinnen und Verbraucher ihre Geräte mit jedem Ladegerät aufladen, unabhängig von der Geräteart. Dieser Standard wird ab

28. Dezember 2024 für Mobiltelefone, Tablets, Digitalkameras, Kopfhörer, Spielkonsolen, E-Reader und andere mobile Geräte zur Pflicht. Ab 28. April 2026 gilt die Regelung auch für Laptops.

**Weniger Elektroschrott**  
Doppelt gut: Die Hersteller müssen ihre Siebensachen in Zukunft von Gesetzes wegen auch ohne Ladegerät anbieten – oder zumindest auf der Verpackung sichtbar markieren, wenn eines beiliegt. Verbraucherinnen und Verbraucher können damit entscheiden, ob sie das Zubehör brauchen. Gemäss Expertinnen und Experten entfallen dadurch jährlich eine Viertelmilliarde Euro für unnötige Käufe. Zudem lässt sich in Europa die Menge an Elektroschrott schätzungsweise um 980 Tonnen pro Jahr reduzieren, also fast neun Prozent. Folglich werden nicht nur unsere Chaos-Schubladen, sondern auch das Ökosystem ein gutes Stück entlastet. Prima.

Auch wenn der Einheitsstandard etwas spät kommt, er war überfällig. Dieser wird denn auch weitgehend positiv beurteilt. Einzig Apple präferierte lange Jahre den haus-eigenen Lightning-Anschluss und störte sich am gesetzlich festgelegten Standard. Der Weltkonzern kri-



tisierte, dass die Standardisierung nicht weniger, sondern mehr Elektromüll bewirke – weil alte Geräte mit dem USB-C-Stecker inkompatibel seien und damit auf kurz oder lang in Pension geschickt werden müssten. Stimmt nicht, denn für die Oldies gibt es längst preisgünstige Adapter. Mit dem «iPhone15» richtete sich Apple dann doch auf die Zeichen der Zeit aus.

Auch die Schnellladetechnologie wird harmonisiert. Denn wie wir alle wissen, braucht es unterschiedlich lange, bis die Speicher der E-Gadgets geladen sind. Oft war ein effizienter Ladevorgang nur mit den Originalkabeln der einzelnen Hersteller möglich. Damit räumen die neuen Vorschriften

auf. Für die Geräte soll ein schnelles Aufladen mittels «USB Power Delivery»-Standard möglich sein. Die Harmonisierung soll verhindern, dass Hersteller die Ladegeschwindigkeit bei herstellungsfremden Ladegeräten ungerechtfertigt begrenzen, respektive sicherstellen, dass die Ladegeschwindigkeit bei der Verwendung jedes kompatiblen Ladegeräts gleich ist.

«Ordnung ist die Verbindung des Vielen nach einer Regel», bilanzierte der deutsche Philosoph Immanuel Kant bereits im 18. Jahrhundert. Dieser Merksatz hat in der digitalisierten Welt kein bisschen an Bedeutung verloren, im Gegenteil. Der USB-C-Stecker ist ein gutes Beispiel dafür.

### Eine geballte Ladung Spartipps

Akkubetriebene Geräte halten unser Leben in Schwung – von morgens bis abends. Mit diesen Tipps lässt sich der Vorteil zusätzlich steigern:

Verkuppeln Sie Geräte nur dann mit Ihrer Ladestation, wenn es wirklich erforderlich ist. Viele vergessen: Die Lithium-Ionen-Akkus der Handys sollten weder vollständig entleert noch vollständig aufgeladen werden. Empfohlen wird, den Ladestand im Bereich zwischen 20 und 80 Prozent zu halten. Dies lohnt sich doppelt: Darauf ausgerichtete Ladungen verlängern nämlich die Lebensdauer der Geräte merkbar. Lassen Sie Smartphones, Tablets etc. nicht nonstop (etwa in der Nacht) aufladen. Meist reichen dafür weniger als zwei Stunden. So vermeiden Sie, dass Ladegeräte in den restlichen Stunden unnötigerweise kontinuierlich Strom verbrauchen (Weitere Informationen zum Umgang mit Akkus finden Sie auf der Doppelseite «Stimmt das?»).

Ist Ihr Haus mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet: Laden Sie Ihre Geräte möglichst tagsüber, wenn die Sonne scheint und die Leistung der PV-Anlage hoch ist.

Kabelsalat adieu: Der neue Einheitsstecker sorgt für Entwirrung.

# Leichter Stoff für schwere Brummer

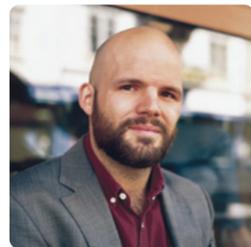
**ANTRIEBSTECHNOLOGIE** Der Verkehr muss nachhaltiger werden. Zur Dekarbonisierung tragen vor allem Elektroautos bei. Doch wie steht es um Autos mit Wasserstoffantrieb? Schlecht, sagen Experten. Trotzdem dürfte Wasserstoff bei der Energiewende eine Rolle spielen.

Von Andrea Schmits (Text), Fotos (zVg)

2023 waren mehr als 20 Prozent der neu zugelassenen Personenwagen Elektroautos mit Batteriebetrieb. Die Anzahl der neu zugelassenen Wasserstoffautos liegt hingegen im Promillebereich, und es gibt nur wenige Modelle auf dem Markt. Woran liegt das, und wird sich das in Zukunft ändern?

«Nein», ist Thomas Marty, Mobilitätsexperte beim Bundesamt für Energie BFE, überzeugt. «Damit der Wasserstoffantrieb bei Personenwagen

marktfähig würde, müsste ein Wunder passieren.» Das hat viele Gründe, vor allem aber sind Wasserstoffautos energetisch sehr ineffizient und haben eine schlechtere Treibhausgasbilanz. Wie Elektroautos auch haben Wasserstoffautos einen Motor, der mit Strom betrieben wird. Bei ihnen ist der Tankvorgang kürzer und die Reichweite höher als bei Elektroautos – zwei Punkte, die bei Autos mit Batterieantrieb oft kritisiert werden. Aber: Während das Elektroauto den Strom direkt nutzt,



Thomas Marty, Mobilitätsexperte, Bundesamt für Energie BFE.

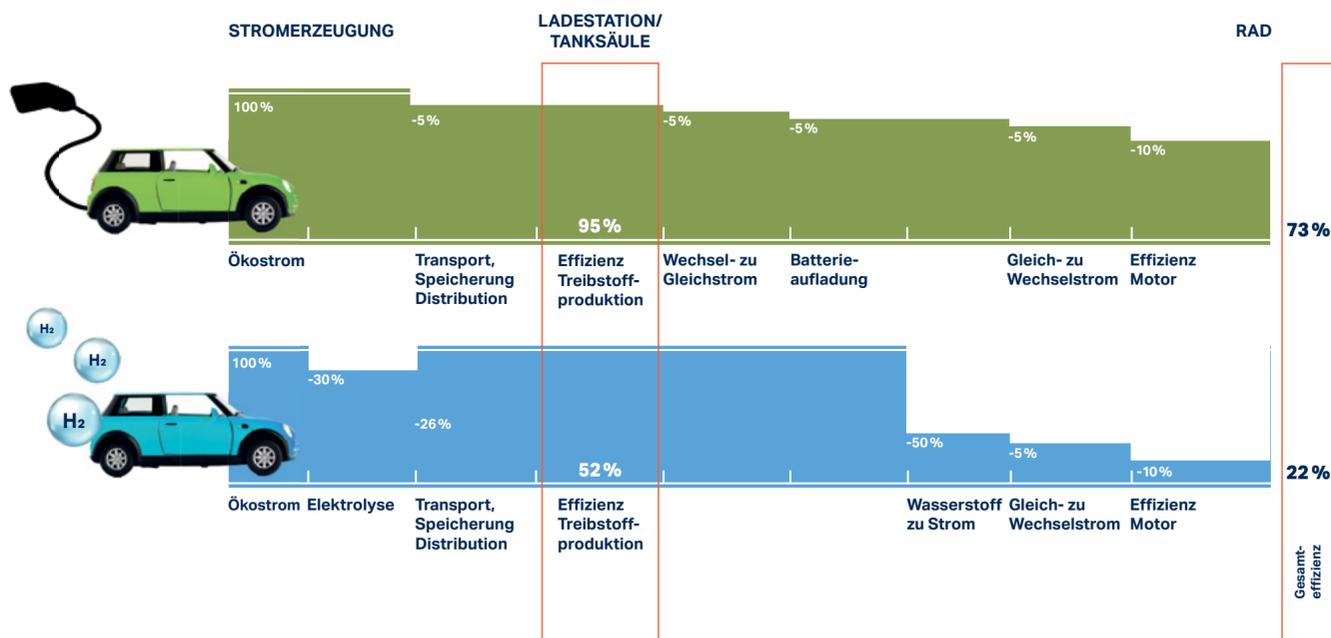
mus er für den Wasserstoffantrieb doppelt umgewandelt werden: von Strom in Wasserstoff und dann im Auto wieder zu Strom (siehe Kasten).

**Viel Energie verpufft**  
Diese Prozesse fressen viel Energie und senken somit den Wirkungsgrad. «Immer, wenn man Strom direkt einsetzen kann, sollte man das tun», sagt Marty. Untersuchungen zeigen: Das Elektroauto kann 73 Prozent der bezogenen Energie für den Antrieb nutzen. Verluste ver-

zeichnet es etwa bei der Umwandlung von Wechsel- zu Gleichstrom. Beim Wasserstoffantrieb sind hingegen nach der zweifachen Umwandlung nur noch 22 Prozent der ursprünglich bezogenen Energie übrig. Das Elektroauto ist also mehr als dreimal so energieeffizient wie das Wasserstoffauto (siehe Grafik).

Hinzu kommt: Stammt der Wasserstoff aus dem Schweizer Verbraucher Strommix, erzeugen Wasserstoffautos gesamthaft gesehen deutlich mehr

## Batterie- und Wasserstoffantrieb im Vergleich



Die Grafik zeigt den Gesamtwirkungsgrad eines batterie-elektrisch angetriebenen Fahrzeugs im Vergleich zu einem Fahrzeug mit Wasserstoffantrieb. Die angegebenen Verluste sind vom jeweiligen Vorergebnis abzuziehen. Beispiel Wasserstoff: Durch die Herstellung entfallen 30%. Von den verbleibenden 70% gehen weitere 26% durch Transport, Speicherung und Distribution verloren. Rechenansatz: 70 minus 26% von 70 gleich 52 (gerundet).

Grafik: Anna Hunziker, Quelle: Swiss eMobility

### So funktioniert der Wasserstoffantrieb

Wie Elektroautos auch haben Wasserstoffautos einen Elektromotor. Dieser wird aber statt mit einer Batterie durch eine Brennstoffzelle angetrieben, die Wasserstoff benötigt. Da jedoch Wasserstoff in reiner Form auf unserem Planeten nur in Spuren vorkommt, muss dieser erst produziert werden. Die effizienteste Herstellungsmöglichkeit ist die Wasserelektrolyse. Dabei wird Wasser mithilfe von elektrischem Strom in Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt. Wurde der Wasserstoff hergestellt, zur Tankstelle transportiert und das Auto betankt, beginnt der zweite Umwandlungsprozess. In der Brennstoffzelle des Wasserstoffautos entsteht durch eine chemische Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff – die Umkehrung der Elektrolyse – erneut Strom. Dieser treibt den Motor an.

der und kosteneffizienter sein als viele Ladestationen für herkömmliche Elektro-LKW», sagt Bach.

Im öffentlichen Verkehr sind die Vorteile ähnlich. Das Bundesamt für Verkehr hat Wasserstoffbusse im Schweizer ÖV-Netz getestet und kam zum Schluss, dass diese im Stadtverkehr zwar batteriebetriebenen Elektrobussen hinsichtlich Energieeffizienz deutlich unterlegen sind. Im Regionalverkehr aber, wo längere und teilweise topografisch anspruchsvolle Strecken zu überwinden sind, könnten Wasserstoffbusse sinnvoll eingesetzt werden. Vorausgesetzt, sie könnten infolge sinkender Beschaffungspreise wirtschaftlich betrieben werden.

#### Wasserstoff als Energiespeicher

Zwar hat Wasserstoff im Individualverkehr einen schweren Stand, aber in anderen Einsatzbereichen ist mit ihm zu rechnen. So bewertet der Bundesrat Wasserstoff als wichtiges Puzzleteil, um das Netto-Null-Ziel zu erreichen. Sein Anteil am Gesamtenergieverbrauch wird aber klein bleiben. Er wird vor allem in energieintensiven Industrie-

prozessen zur Erzeugung von Hochtemperaturwärme, als Treibstoff im Flug-, Schiffs- und Schwerlastverkehr sowie als Speicher von Stromüberschüssen in der volatilen Stromproduktion aus erneuerbaren Energien zum Einsatz kommen.

Letzteres ist für Empa-Experte Christian Bach ein zentraler Punkt: «Der Ausbau erneuerbarer Energien wie Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft ergibt nur in Kombination mit enormen Speicherkapazitäten Sinn.» Stromüberschüsse im Sommer könnten durch die Umwandlung in Wasserstoff für andere Anwendungen nutzbar gemacht werden. Damit könne das Risiko vermindert werden, dass sich der Zubau von Photovoltaikanlagen einbremsen, weil solche Anlagen zu viele Über-

Treibhausgasemissionen als Elektroautos, die mit demselben Strommix geladen werden. Denn der in der Schweiz effektiv an die Endkunden gelieferte Strom enthält auch Importstrom aus fossilen Quellen. Nur wenn man zu 100 Prozent erneuerbare Energien einsetzt, liegen Wasserstoffautos und batterieelektrische Autos hinsichtlich Umweltbelastung etwa gleichauf.

praktisch verunmöglicht. Zudem sind Tankstellen teuer und komplex. Entsprechend schlecht steht es um die Infrastruktur: Gerade 17 Wasserstofftankstellen gibt es

«Aus rein technischer Sicht machen Wasserstoff-Personenwagen wenig Sinn.»

Christian Bach, Leiter Empa-Abteilung Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme

#### Schlechte Infrastruktur

Auch Christian Bach, Leiter der Abteilung Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme am Material- und Technologieforschungsinstitut Empa, glaubt nicht mehr an das baldige Wasserstoffauto. «Darauf muss man nicht warten. Aus rein technischer Sicht machen Wasserstoff-Personenwagen wenig Sinn», sagt er. So sei es zum Beispiel nicht möglich, Allradfahrzeuge mit Wasserstoffantrieb zu bauen. Denn der Wasserstofftank muss im Bereich der Hinterachse platziert werden, was den zusätzlichen Hinterachsantrieb

in der Schweiz. Im Nutzfahrzeugsbereich hingegen ist das Rennen zwischen Elektroautos mit Batterieantrieb und Wasserstoffautos noch nicht gelaufen – doch auch hier hat der Batterieantrieb zumindest aktuell die Nase deutlich vorn. Gegenüber Wasserstoffautos haben Wasserstoff-LKW den Vorteil, dass sie mehr Platz für die grossen Tanks haben und deshalb einfacher zu bauen sind. Zudem: «Wenn eine ganze Flotte von Nutzfahrzeugen geladen oder betankt werden muss, kann eine Wasserstofftankstelle zeitsparen-



Christian Bach, Leiter der Empa-Abteilung Chemische Energieträger und Fahrzeugsysteme.

schüsse produzieren. «Langfristig kommen wir deshalb wohl nicht um Wasserstoff herum.»

Fazit: Im Individualverkehr schaffen Wasserstoffautos wohl kaum den Durchbruch. Zu schlecht ist der Wirkungsgrad, wenn Wasserstoff wieder in elektrische Energie umgewandelt werden muss. Zu gross sind die benötigten Kapazitäten an Elektrolyse (siehe Box) und billigem erneuerbarem Überschussstrom, wenn «grüner» Wasserstoff die Personenwagen auf Schweizer Strassen antreiben soll.

#### Grösseres Potenzial

Das Batterieauto hingegen bietet das grösste Potenzial, die Treibhausgasemissionen und die gesamte Umweltbelastung des Individualverkehrs bis 2050 zu reduzieren. Zu diesem Schluss kommt das Bundesamt für Umwelt in seinem Vergleich von Personenwagen mit verschiedenen Antriebssystemen. Betrachtet wurden dabei alle Aspekte von Fahrzeugherstellung, -betrieb, -unterhalt und -entsorgung über die Bereitstellung des «Treibstoffs» bis zur Nutzung der Strasseninfrastruktur.

Auch nach Marty's Einschätzung ist das Auto mit Batterieantrieb meist die richtige Wahl, zumal die Technologie weiterhin grosse Fortschritte macht. «Heute erreichen E-Autos schon über 600 Kilometer Reichweite mit einer einzigen Ladung.» Oft sei ein solches Modell aber gar nicht nötig, sagt der Mobilitätsexperte weiter: «Man soll bei der Wahl der Reichweite nicht von der Ferienreise ausgehen, die man einmal im Jahr macht.» Sondern ein Auto wählen, das für den täglichen Bedarf geeignet und in die Energieeffizienzklasse A eingestuft sei.

### CO<sub>2</sub>-Ausstoss vergleichen

Ob Elektroauto, Zug, E-Trottinett oder Stadtbus: Ein neuer Umweltrechner des Bundesamts für Energie BFE vergleicht, wie viel CO<sub>2</sub> eine Reise mit unterschiedlichen Fahrzeugen oder Verkehrssystemen benötigt. Berechnet werden können auch Daten für Transportmittel des Güterverkehrs wie Lieferwagen, Hochseetanker oder Güterzug.

Weitere Informationen energieschweiz.ch



ANZEIGE

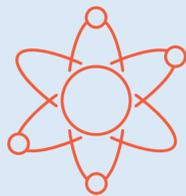
**EINFACH ECHT.**

**WASSERKRAFT SCHAFFT DÄMMKRAFT.**

flumroc.ch/wasserkraft

# Worauf es bei Batterien ankommt

Ob Laptop, Staubsauger oder Taschenlampe: Ohne Batterien läuft nichts. Schätzungsweise 165 Millionen Batterien, zu denen auch Akkus zählen, werden pro Jahr in der Schweiz verkauft. Wie die Energiespeicher lange halten und wie sie zu entsorgen sind, dazu existieren viele Behauptungen. Zwei Expertinnen und drei Experten liefern die Fakten dazu.



## «Akkus in Handys oder Notebooks sind sowieso langlebig, darum ist es unwichtig, ob man sie austauschen kann.»

Im Haushalt gibt es zahlreiche Geräte, die mittlerweile mit Akkus ausgerüstet sind. Bei Werkzeugen wie Bohrmaschinen oder Akkuschaubern, aber auch bei Haushalts- und Gartengeräten wie Staubsaugern oder Rasenmähern ist das sehr praktisch. Auch im Computer- und Telefoniebereich schätzt man die Bewegungsfreiheit dank Laptops und Handys. Ein einfacher Austausch dieser Akkus ist heute bei vielen Geräten nicht mehr möglich. Gerade in der Heimelektronik sind die Akkus oft verklebt und für einen Laien kaum ausbaubar.

Was aber tun, wenn der Akku an Leistung verliert und öfter wieder an der Steckdose aufgeladen werden muss? Ein Akku-Ersatz ist oft zwar möglich, meistens aber müssen die Geräte von einer Fachperson geöffnet werden, um einen neuen Akku einzusetzen. Dies ist nicht immer günstig, sodass es viele vorziehen, stattdessen ein neues Gerät zu kaufen. Zumal neue Modelle mit zusätzlichen Funktionen locken.

Die EU will diesem Ressourcenverschleiss einen Riegel vorschieben. Elektrogeräte sollen zukünftig generell reparierbar sein. Hersteller werden verpflichtet, Ersatzteile – dazu gehören auch Akkus – und Reparaturanleitungen zur Verfügung zu stellen. Dies gilt auch für mobile und schnurlose Telefone und Slate-Tablets. Ab Juni 2025 sind Smartphones und Slate-Tablets zudem mit einem Reparaturindex sowie der Batterielaufzeit in Ladezyklen zu kennzeichnen (auf der Energieetikette). Diese Deklarationspflicht wird auch für andere Geräte folgen. Das Angebot an Notebooks, Tablets und Smartphones, deren Akkus schnell und einfach selber ausgetauscht werden können, wird immer breiter. Hersteller bieten zudem oft verschiedene Geräte mit dem gleichen Akkutyp an. So können mehrere Geräte mit nur einem Akku verwendet und Ressourcen gespart werden.

**Nadja Gross**  
Projektleiterin Energieeffizienz, Topten



## «Problematische Stoffe wie Schwermetalle sind in Batterien nicht mehr enthalten. Man kann sie also bedenkenlos kaufen.»

Hier gilt es zu differenzieren. Zu den Schwermetallen gehören Blei und Cadmium sowie Quecksilber. Diese Metalle sind giftig und krebserregend, weshalb sie heute kaum mehr in Batterien für Elektro- und Elektronikgeräte verwendet werden.

Die gängigen nicht wiederaufladbaren Batterien basieren heute auf Zink und Mangan, die beide nicht zu den Schwermetallen zählen und auch toxikologisch wesentlich unbedenklicher sind. Diese Batterien werden für Geräte verwendet, die wenig Energie verbrauchen, beispielsweise für Fernbedienungen.

Wo wiederaufladbare Batterien mit viel Energie gefragt sind, etwa für Laptops, Smartphones, Smartwatches, Tablets oder EarPods, sind heute Lithium-Ionen-Batterien die Nummer 1. Auch sie enthalten keine Schwermetalle. Dafür sehr viel Nickel sowie die Metalle Kobalt und Mangan. Letztere werden von der Europäischen Kommission als kritische Rohmaterialien eingestuft, weil sie für die europäische Wirtschaft enorm wichtig sind, ihre Verfügbarkeit aber nicht jederzeit gewährleistet ist. Hier gibt es inzwischen eine Alternative: Lithium-Ionen-Batterien auf Eisenbasis. Diese kommen bereits in Elektrowerkzeugen zum Einsatz. Als kritisches Material wird auch Lithium eingestuft. Lithium kann durch Natrium ersetzt werden. Natrium-Ionen-Batterien eignen sich aber vor allem als stationäre Batterien. Für den Einsatz in Elektro- und Elektronikgeräten sind diese Batterien im Moment (noch) nicht vorgesehen, aber erste Elektrofahrzeuge wurden bereits vorgestellt.

**Corsin Battaglia**  
Batterieexperte, Empa



## «Batterien halten länger, wenn man sie im Kühlschrank aufbewahrt.»

Die Temperatureinflüsse können je nach Batterietyp sehr unterschiedlich sein. Grundsätzlich lässt sich aber Folgendes festhalten:

Zimmertemperatur genügt für die Lagerung von Batterien in der Regel völlig. Zwar würden die niedrigeren Temperaturen im Kühlschrank die Selbstentladung und andere Alterungseffekte deutlich reduzieren, dies hauptsächlich bei Akkus. Aber die Feuchtigkeit im Kühlschrank wäre bei längerer Lagerzeit nachteilig. Zudem könnten kalt in Betrieb genommene Batterien gewisse Leistungseinbußen zeigen, bis sie wieder aufgewärmt sind. Das wäre für Geräte mit hoher Leistungsaufnahme relevant.

Nachteilig können aber auch erhöhte Lagertemperaturen sein, etwa an sonnenbeschienenen Orten. Insbesondere gilt dies für Lithium-Ionen-Akkus, und vor allem dann, wenn diese vollgeladen sind. Dann werden Alterungsprozesse beschleunigt, und bei stark erhöhten Temperaturen kann sich der Akku sogar aufblähen und explodieren. Es empfiehlt sich also eine Kühle, aber nicht zu kalte Lagerung. Etwa im Keller und möglichst nicht im vollgeladenen Zustand. Andererseits ist auch ein sehr niedriger Ladestand nicht empfehlenswert: Wenn der Akku in eine Tiefentladung gerät, kann er dauerhaft unbrauchbar werden.

**Rüdiger Paschotta**  
Physiker und Energieexperte



## «Batterien und Akkus können in den Kehrriechtsack.»

Falsch! Gebrauchte Batterien gehören nicht und niemals in den Hauskehricht, weil diese in der Schweiz als Sonderabfall gelten. Von Gesetzes wegen besteht für Batterien sowohl eine Rückgabe- als auch eine Rücknahmepflicht. Konsumentinnen und Konsumenten müssen die Batterien an den vorgesehenen Sammelstellen entsorgen oder in Verkaufsstellen zurückbringen. Letztere sind ihrerseits verpflichtet, Batterien zurückzunehmen. Gebrauchte Batterien weisen einen hohen Anteil an wiederverwertbaren Materialien auf. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft werden diese im Recyclingprozess zurückgewonnen, wodurch wertvolle Ressourcen erhalten bleiben. Gleichzeitig lässt sich so vermeiden, dass toxische Schwermetalle wie Cadmium oder Blei, die vor allem noch in alten Batterien vorkommen, in die Umwelt gelangen. Bei Lithium-Ionen-Akkus, die im Abfall landen, besteht zudem die Gefahr, dass sie sich entzünden und damit Personal und Infrastruktur gefährden. Mehr über Batterierecycling unter [www.inobat.ch](http://www.inobat.ch).

**Karin Jordi**  
Mandatsleiterin, INOBAT

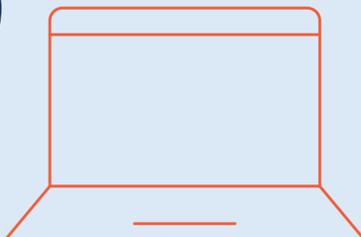
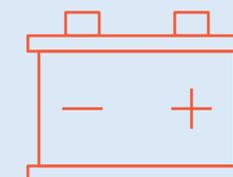
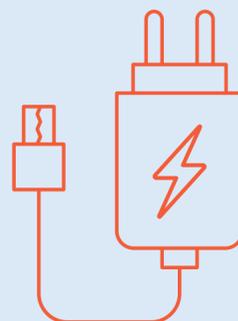


## «Sind Geräte vollständig aufgeladen, kann man sie eingesteckt lassen, denn sie verbrauchen keinen Netzstrom mehr.»

Diese Aussage ist falsch, auch wenn sie oft zu hören oder zu lesen ist. Gerne wird dann auch der Vergleich mit einem eingesteckten Verlängerungskabel gemacht, das ja schliesslich auch keinen Strom verbraucht, wenn kein Gerät daran angeschlossen ist. Nun ist es zwar richtig, dass ein neueres Ladegerät in der Regel keinen Strom mehr abgibt, wenn beispielsweise ein Handy vollständig aufgeladen ist. Doch in jedem Ladegerät steckt ein Wandler, der die Netzspannung von 230 Volt in die für den Ladevorgang benötigte tiefere Spannung umwandelt. Das tut dieser auch dann noch, wenn kein weiteres Endgerät mehr angeschlossen oder dieses vollständig aufgeladen ist.

Laut EU-Ökodesign-Verordnung 2019/1782, die auch in der Schweiz angewendet wird, dürfen neue Netzteile ohne Last (also ohne angeschlossenes Gerät, das aufgeladen wird) nicht mehr als 0,10 Watt Leistung aufnehmen. Bei älteren Ladegeräten oder solchen, die noch mit herkömmlichen Trafos ausgestattet sind, kann die Verlustleistung jedoch deutlich höher liegen. Natürlich ist dieser Verlust im Vergleich zum Verbrauch anderer Haushaltsgeräte relativ gering. Die in jedem Haushalt vorhandenen diversen Ladegeräte und Netzteile nach jedem Gebrauch von häufig auch schlecht zugänglichen Steckdosen zu trennen, scheint deshalb gemessen an der möglichen Einsparung unverhältnismässig. Mit einer schaltbaren Steckerleiste für alle diese regelmässig, aber nur während kurzer Zeit genutzten Geräte geschieht das jedoch mit einem einfachen Knopfdruck. Und dieser hilft beim Stromsparen.

**Stefan Bormann**  
Gerätespezialist, Bundesamt für Energie BFE



# Die Energiezukunft mitgestalten

**PHOTOVOLTAIK** Wer am Solarwettbewerb von EnergieSchweiz teilnimmt, profitiert nicht nur von der Möglichkeit, kostenlos Offerten für Photovoltaikanlagen prüfen zu lassen. Es besteht die Chance, 10 000 Franken zu gewinnen. Ein willkommener Zuschuss, der, wie die fünf Gewinner bestätigen, einen Teil der Investitionskosten deckt und zu weiteren Ideen anregt.

Von Vera Sohmer (Text) und Gerry Nitsch (Fotos)

## Pius Schärli, Grabs SG

«Unser dreistöckiges Einfamilienhaus wurde 1999 an Hanglage gebaut. Es handelt sich um einen rechteckigen Holzbau mit markantem Aluminium-Wellblechdach. Den Photovoltaikmarkt und seine technologischen Entwicklungen beobachte ich seit mehr als zehn Jahren. In diesem Zeitraum holte ich mehrere Offerten ein. Vor einem halben Jahr entschied ich mich definitiv, eine Solaranlage installieren zu lassen – ein kleiner Beitrag gegen die Verschwendung von Ressourcen. Zudem dürfte sich die Anlage nach zehn Jahren amortisiert haben. Dank des Angebots von EnergieSchweiz, Offerten einem Vergleich zu unterziehen, konnte ich mich mit gutem Gefühl für einen Anbieter entscheiden. Nach meiner Erfahrung arbeitet die Schweizer Solarbranche grösstenteils pflichtbewusst und seriös. Geplant ist, die Photovoltaikanlage Ende Oktober innerhalb von zwei Tagen zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Der Gewinn ist ein höchst erfreulicher Zuschuss, der etwa ein Drittel der Investitionskosten deckt.»



## Walter Bisang, Comano TI

«Um Heizkosten zu sparen, liess ich vor 15 Jahren auf dem Giebeldach unseres 1999, im traditionellen Stil gebauten Hauses eine relativ grosse Solarkollektoranlage einbauen. Über das ganze Jahr gerechnet konnte so der Gasverbrauch für Warmwasser und Heizung um circa 25 Prozent reduziert werden. Die Anlage hatte aber den Nachteil, im Sommer zu viel Wärme zu produzieren, welche weder genutzt noch gespeichert werden konnte. Nach intensiver Marktbeobachtung und reiflicher Überlegung entschieden wir uns schliesslich im vergangenen Jahr, eine PV-Anlage installieren zu lassen und die Gasheizung durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe zu ersetzen. Der 10 000-Franken-Gewinn ist eine fantastische Sache und war ausschlaggebend dafür, zusätzlich eine Speicherbatterie anzuschaffen. Diese erhöht den Eigenverbrauch merklich. Auch bei schlechtem Wetter können wir uns während 24 Stunden selbst mit Strom versorgen.»



## Ruedi Schmid, Hütten ZH

«Weil es Sinn ergibt, seinen eigenen Strom zu produzieren und damit einen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung zu leisten, entschied ich mich für eine Solaranlage. Diese wurde im April auf dem Satteldach unseres dreistöckigen, 24 Jahre alten Einfamilienhauses montiert. Bei der Planung ging ich Schritt für Schritt vor und tauschte mich zunächst mit Kollegen über deren Erfahrungen aus. Dann holte ich verschiedene Offerten ein und sendete schliesslich drei davon an EnergieSchweiz. Über das Preisgeld haben wir uns riesig gefreut. Der Gewinn deckt fast ein Drittel der Gesamtkosten für die neue Anlage. Jetzt überlege ich mir, den alten Boiler zu ersetzen und bald ein Elektroauto zu kaufen. Ausserdem interessiert mich, wie die Solaranlage mit einem Stromspeicher ergänzt werden kann.»

## Alex Stucki, Blumenstein BE

«Wir hätten uns nie träumen lassen, dass wir gewinnen würden! Mit dem Preisgeld können wir rund ein Sechstel unserer neuen Solaranlage finanzieren. Eigentlich war die Montage in zwei Schritten geplant: zuerst die Südseite des Daches, dann die Nordseite. Jetzt können wir die Nordseite wohl schon früher realisieren. Unser rotes Holzhaus mit fünf Zimmern steht mitten in Blumenstein und ist Baujahr 2011. Eine Solaranlage war schon immer vorgesehen. Die in den vergangenen Jahren massiv gestiegenen Energiepreise haben uns gezeigt, dass es jetzt an der Zeit ist, das Projekt in die Tat umzusetzen. Uns war es wichtig, eine Solarfirma aus der Region zu finden, die uns die Anlage schlüsselfertig installiert und alles aus einer Hand anbietet. Durch die Teilnahme am Wettbewerb konnten wir uns zusätzlich zu Empfehlungen auf Zweitmeinungen stützen.»



## Stefan Weber, Aarau AG

«Als wir den Brief mit der Gewinnbenachrichtigung erhielten, waren wir sehr überrascht und auch etwas ungläubig. Die Teilnahme am Wettbewerb war ja ein Nebeneffekt des Offertenvergleichs. Umso mehr freuen wir uns über diesen finanziellen Beitrag zu unserem PV-Projekt, der rund 20 Prozent der Ausgaben ausmacht. Seit August sind die Panels auf dem Dach unseres frei stehenden, fünfeinhalb Zimmer grossen Einfamilienhauses installiert. Es stammt aus dem Jahr 1947. Wir kauften es 2003 und modernisierten es in mehreren Schritten. 2009 ersetzten wir die Ölheizung durch eine Gasheizung. Letztere möchten wir mittelfristig gegen eine Wärmepumpe austauschen, um den selbst produzierten Strom noch besser nutzen zu können. Damit wollen wir eine gewisse Unabhängigkeit erreichen, und natürlich spielt auch der ökologische Gedanke eine Rolle.»



In sieben Schritten zur Solaranlage: Die Checkliste und Informationen zum Solar-Offerte-Check finden Sie unter [energieschweiz.ch/meine-solaranlage](https://energieschweiz.ch/meine-solaranlage)



# Fit für die nächsten 100 Jahre

Liessen sich vor der Haussanierung umfassend beraten: Alberto und Chiara Conelli, die mit ihren Kindern Agnese (13), Giacomo (14) und Livia (9) am Ortsrand von Giubiasco leben.

**MINERGIE-STANDARDS** Chiara und Alberto Conelli liessen ihr rund 100-jähriges Haus in Giubiasco TI nach allen Regeln der Kunst energetisch modernisieren. Wegweiser dafür war ein GEAK Plus – eine Expertise, die mehrere Varianten skizziert. Das Paar entschied sich für die Toplösung: das Label «Minergie-A-Eco».

Von Roland Grüter (Text) und Gerry Nitsch (Fotos)



«L'emozione non ha voce» – ein warmer Sommerwind trägt den 1990er-Jahre-Hit von Adriano Celentano über die Dächer von Giubiasco. In einem der Gärten feiert jemand eine Party und lässt die Bewohnerinnen und Bewohner der Tessiner Gemeinde mithören, so auch Alberto Conelli. Er sitzt an einem Steintisch im Schatten eines mächtigen Kastanienbaums, vor ihm die Weite der Magadinoebene und sein Wohnhaus, in dem er mit seiner Frau Chiara und den drei Kindern lebt. Er ist Biologe, arbeitet in einem Umweltbüro und plant, realisiert oder überwatcht Renaturierungsprojekte von Flüssen und Seen. Sie ist Lehrerin an einer Sekundarschule.

Der 46-Jährige zeigt auf sein Zuhause. Es liegt wie ein terrakottafarbener Riegel am Ortsrand von Giubiasco. Ein lang gezogener Balkon, Fenster mit Holzjalousien – aus der Ferne scheint es sich von den umliegenden Häusern kaum zu unterscheiden. Doch der Blick täuscht: Das rund 100 Jahre alte Bauwerk wurde vor drei Jahren nach allen Regeln der Kunst energetisch saniert. Die 280 Quadratmeter

grossen Dachschrägen fassen eine integrierte Photovoltaikanlage. Im steinernen Anbau ist eine Wärmepumpe untergebracht. Die mächtigen Rundsteine der Mauern liegen hinter einer neuen Fassade verborgen. In der 15 Zentimeter dicken Dämmung sind die Rohre und Kabel der neuen Belüftung verstaubt, im Estrich die Belüftungstechnik. Im Carport steht ein Elektroauto, das seine Kraft aus dem selbst produzierten Strom schöpft – vorzugsweise dann, wenn der Strom vom Dach in Strömen fliesst. «Eine Automatik regelt das», sagt Alberto Conelli.

parat steht, wird nachhaltig gespiessen. Die Eltern liessen dafür einen 3000-Liter-Tank in den Boden versenken. Darin sammeln sie das Regenwasser vom Dach. «Drei Füllungen genügen, um den Pool zu speisen», sagt der Gastgeber. Den Rest nutzt er, um seinen kleinen Gemüsegarten aufrechtzuerhalten, die Zucchetti und Tomaten.

### Rundherum nachhaltig

Hinter der unauffälligen Fassade kommt modernste Technik zum Einsatz. Es regiert der Wille der Bewohner, Ressourcen zu schonen und optimal zu nutzen. Selbst das Wasser des blauen Swimmingpools, der im Garten für die drei Kinder

erreichte. Ein kleines metallenes Schild, das hinter der Eingangstür auf einer Ablage liegt, erinnert daran. «Ich muss es zeitnah an die Fassade schrauben», sagt der Tessiner und lacht. «Demnächst findet bei uns ein Anlass statt, spätestens dann sollte es neben der Türe hängen.»

Das Paar hatte die Immobilie, in der es mittlerweile lebt, schon länger ins Auge gefasst. Doch das zugehörige Grundstück war riesig – und damit auch der Verkaufspreis. Erst als Albertos Bruder Gian Paolo Interesse zeigte, die grosse Summe mitzustimmen, kam es zum Handschlag. Die Brüder teilten die Parzelle 2017 auf. Gian Paolo lebt nun mit seiner Familie auf einem



Das Dach umfasst eine integrierte Photovoltaikanlage, die Fassade wurde rundum gedämmt – und den Swimmingpool füllen die Besitzer mit Regenwasser.

Teil des Grundstücks im neu gebauten Haus, Alberto im alten Haus. Die Power der Photovoltaikanlage reicht im Sommer für beide Häuser. In der Nacht und im Winter kauft der Biologe Strom zu und gibt diesen über einen Stromverbund an seinen Bruder weiter.

**Rat zur richtigen Entscheidung**

Zuerst war das Glück des Paares so hoch wie die umliegenden Hügelzüge. Doch zwei Jahre nach dem Umzug ins neue Eigenheim folgte die Ernüchterung. Das Dach leckte. Die

Rat fanden sie bei Massimo Mobiglia (55), einem Bekannten, der damals noch selbstständiger Architekt war, als GEAK-Experte arbeitet und viel Know-how mit energetischen Sanierungen vorzuweisen hat. Zur Erklärung: Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) deklariert den energetischen Zustand von Gebäuden. Den Ausweis dürfen einzig zertifizierte Expertinnen und Experten wie Massimo Mobiglia ausstellen. Ein GEAK Plus beinhaltet zusätzliche Vorschläge für die energetische Erneuerung. «Er zeigt den Besitzerin-

nen und Besitzern Möglichkeiten auf, welche Massnahmen sie treffen können, um den Zustand ihrer Immobilie zu verbessern», sagt Massimo Mobiglia (siehe Interview).

«Man erhält dadurch eine profunde, grundsätzliche Analyse», ergänzt Alberto Conelli: «Ich wollte keinen Heizungsinstallateur oder Dachdecker um Rat fragen. Diese hätten mir nur zu tauglichen Ersatzmöglichkeiten geraten. Das wollten wir nicht – wir hatten nun die Gelegenheit, dem

«Wir hatten die Gelegenheit, dem Haus eine gute Zukunft zu geben, und diese wollten wir nicht verpassen.»

Alberto Conelli, Hauseigentümer

Elektroheizung, welche die Wohnräume warmhalten sollte, erwies sich als nimmersatter Stromfresser. Rund 4000 Franken verbrauchte sie im ersten Winter, auch wenn das Paar den kleinen Pelletofen einheizte, um das Haus warmzuhalten. «Wir standen also vor der Frage, was zu tun ist», sagt der Naturfreund: «Wir hatten keine Idee. Deshalb beschlossen meine Frau und ich: Wir holen uns Hilfe.» Beide wollten sich eine Grundlage schaffen, um die richtige Entscheidung zu fällen.

nen und Besitzern Möglichkeiten auf, welche Massnahmen sie treffen können, um den Zustand ihrer Immobilie zu verbessern», sagt Massimo Mobiglia (siehe Interview).

«Man erhält dadurch eine profunde, grundsätzliche Analyse», ergänzt Alberto Conelli: «Ich wollte keinen Heizungsinstallateur oder Dachdecker um Rat fragen. Diese hätten mir nur zu tauglichen Ersatzmöglichkeiten geraten. Das wollten wir nicht – wir hatten nun die Gelegenheit, dem



Zwei Jahre nach dem Bezug des Hauses leckte das Dach und musste ersetzt werden.

Die Fensterbänke folgen der Tessiner Tradition und sind aus lokalem Naturstein gefertigt, aus Granitgneis aus Lodrino.



• **Die zweite Variante:** Eine kleinere Wärmepumpe und parallel dazu dem Haus einen neuen, thermischen Mantel mit neuen, dreifach verglasten Fenstern verpassen. «Das schien uns schon gangbarer, zumal dabei bereits die ersten Fördergelder geflossen wären», erzählt der Gastgeber weiter.

• Schliesslich **die dritte Variante:** Eine Lösung mit optimaler Isolation des Mantels, mit neuen Fenstern, einer Wärmepumpe und einer integrierten Photovoltaikanlage auf dem Dach, das ohnehin ersetzt werden musste. Mit dem Ziel: Label «Minergie-A-Eco».

«Wir mussten zwar genau rechnen, denn mit so grossen Investitionen hatten wir nach dem Kauf nicht gerechnet», erklärt das Paar. Doch am Schluss entschied es sich für die dritte Variante. «Die im GEAK-Bericht skizzierten Eingriffe machten allesamt Sinn, wir hätten sie auch etappenweise umsetzen können, doch das wollten wir nicht.» Ein Argument, das wesentlich zu ihrer Entscheidungsfindung beitrug: Mit dem angepeilten Label multiplizierten sich die Fördergelder von Kanton und Bund. Fast ein Drittel der 350 000 Franken, welche die energetische Sanierung insgesamt beansprucht hatte, floss dadurch zurück

auf das Familienkonto. «Der Rest ist in etwa 15 Jahren amortisiert.»

**Fast perfektes Zuhause**  
Also liessen die Conellis Bagger und Handwerker auffahren, überliessen Architekt Massimo Mobiglia die Bauleitung – und zügelten mitten in der Corona-Misere für ein halbes Jahr zu Nachbarn, bevor sie Anfang 2021 ins modernisierte Haus zurückkehren konnten. Zogen Chiara und Alberto Conelli nie in Betracht, das alte Haus zu ersetzen? Alberto schüttelt energisch den Kopf: «Keinen Moment. Es entspricht perfekt unseren romantischen Fantasien eines erfüllenden Zuhauses – im Innern mussten wir ja kaum etwas machen. Weshalb sollten wir es also durch einen Neubau ersetzen? Die Bausubstanz ist ja gut.»

Er und seine Familie sind mit den Erneuerungen rundum zufrieden. Das Haus bleibt im Sommer angenehm kühl und lässt sich im Winter weit verträglicher wärmen als im ersten Winter. «In Minergie-Häusern ist die Belüftung automatisch geregelt», sagt er. «Das ist prima und hält die Temperaturen auf perfektem Niveau. Doch wir funken dem System manchmal etwas zu sehr dazwischen, denn wir sind Ticinesi und lieben die Kultur der offenen Türen und Fenster.»

An Tagen wie diesen, in denen die italienische Hitparade der vergangenen dreissig Jahre rauf und runter gespielt wird, können geschlossene Türen und Fenster aber auch ein Vorteil sein – zumindest aus Sicht eines Deutschschweizers. «Uns stört das aber kein bisschen», sagt der Tessiner. «Wir lieben das Leben, auch wenn es laut ist.»

**PODCAST**

**Gebäude sanieren**  
Wie sich der Energieverbrauch um bis zu 50 Prozent reduzieren lässt.



Alberto Conelli im Technikraum: mit der roten Steueranlage der Photovoltaikanlage und jener der Wärmepumpe.



Blick in den Estrich: Die hellgrauen Lüftungsrohre erreichen alle Räume des Gebäudes.

**Zertifikate für Häuser**

Über 55 000 Gebäude sind schweizweit nach einem der Minergie-Standards zertifiziert. Die Labels vereinfachen die Planung für klimaschonende Gebäude und liefern konkrete Anforderungen und Anleitungen für Neubauten und energetische Sanierungen. Die landesweit mit Abstand am häufigsten verwendeten Zertifizierungssysteme für Gebäude sind Minergie und SNBS (Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz). Getragen wird Minergie von der Wirtschaft, den Kantonen und dem Bund. Das Label steht für Komfort, Effizienz sowie Klimaschutz bei Neubauten und Sanierungen. Es setzt sich eine Qualitätssicherung zum Ziel, von der Planungs- über die Bau- bis hin zur Betriebsphase.

Drei Standards sind darin eingeschlossen: Minergie ist der Basisstandard – ein Garant für eine gut gedämmte Gebäudehülle und eine Lüfterneuerung durch Komfortlüftung. Minergie-P strebt zusätzlich einen noch tieferen Energieverbrauch an. Minergie-A definiert das Null- respektive Plus-Energiehaus. Die Zusatzzertifizierung «Eco» ist bei allen Minergie-Standards möglich und zielt insbesondere auf gesundheitliche und bauökologische Aspekte. Mehr Informationen: [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

**«Mit einem GEAK Plus die richtigen Entscheidungen treffen»**

*Massimo Mobiglia erstellte den GEAK Plus für das «Casa Conelli» und der Architekt dirigierte auch dessen Modernisierung. Mittlerweile arbeitet er in einem Tessiner Ingenieurbüro als GEAK-Experte.*

*Herr Mobiglia, fast ein Drittel der Sanierungskosten für das «Casa Conelli» wurde von Fördergeldern des Kantons und des Bundes refinanziert. Ist das die Regel?*  
Nein, das war nur durch das Label «Minergie-A-Eco» möglich. Dadurch potenzieren sich die Fördergelder enorm.

*Dann ist es für andere Immobilien nicht repräsentativ?*  
Doch. Für Immobilien, die ähnliche Voraussetzungen wie das Haus in Giubiasco mitbringen und die gleichen Ziele anstreben, ist der Drittel ein brauchbarer Massstab. Darin waren nur energetische Anpassungen erforderlich, der Innenausbau, die Bausubstanz – alles prima.

*Abgesehen von den Fördergeldern: Welche Argumente sprechen sonst für eine Zertifizierung?*

Der Wert einer Immobilie bleibt dadurch langfristig erhalten. Wir wissen nicht, wohin die politische Reise geht: Gut möglich, dass sich die Rahmenbedingungen verschärfen und sich bereits zertifizierte Häuser besser verkaufen lassen als andere. Und, zu guter Letzt: Eine Zertifizierung ist immer auch eine Garantie für niedrigere Betriebskosten.

*Welches Label ist bei Einfamilienhäusern am populärsten?*  
In meinem Umfeld: Minergie-A. Dieses Label lässt sich mit einer Photovoltaikanlage relativ leicht erreichen. Hier im Tessin strebt kaum jemand andere Labels an, weil sie die vergleichsweise milden Winter erst gar nicht nötig machen. Darüber hinaus: Viele Menschen sind zwar an manchen Faktoren interessiert, die Minergie ausmachen, etwa an der Hülle. Aber sie wollen keine Lüftung haben.

*Skizzieren Sie im GEAK Plus ein Label immer als Toplösung?*

Nein. Eine Zertifizierung ist das bestmögliche Ziel, nur wenige streben es an. Für viele sind die höchsten GEAK-Klassen akzeptabler. Zur Erklärung: A ist die beste, G die schlechteste Klasse einer GEAK-Expertise.

*Weshalb ist eine solche Analyse überhaupt wichtig?*

Die Menschen, die zu uns kommen, bringen die Idee schon mit, etwas Gutes für die Umwelt zu tun. Mit einem GEAK Plus können sie in der Folge die richtigen Entscheidungen treffen.

*Wie lange dauert es, bis dieser erstellt wird?*  
Ein paar Wochen, allerhöchstens zwei Monate. Denn eine taugliche Analyse braucht etwas Zeit.

*Wie weit im Voraus sollte man die Expertise in Betracht ziehen, wenn Sanierungen anstehen?*

Eine Sanierung dauert rund anderthalb bis zwei Jahre, und ein GEAK Plus sollte immer am Anfang des Prozesses stehen.



Massimo Mobiglia, GEAK-Berater.



Alberto Conelli liess einen 3000-Liter-Tank im Boden versenken, in dem er Regenwasser vom Dach sammelt.

**WIR, DIE  
GEBÄUDETECHNIKER**

0900 300 300 (3 CHF/min)

**gebäudetechniker24.ch**

**Das Handwerker-Netzwerk bei Notfällen**

# Ihr Partner im Gebäudenotfall

Plötzlich austretendes Wasser? Streikende Heizung? Verstopfte Toilette? Bei einem Notfall benötigen Sie einen Gebäudetechniker des Vertrauens, der garantiert seriöse Hilfe bietet. Auf gebäudetechniker24.ch finden Sie suissetec Mitglieder, die 365 Tage im Jahr rund um die Uhr Pikettdienst leisten. Auch an Feiertagen, in der Nacht oder am Wochenende.



**TIPP FÜR HAUSEIGENTÜMER/-INNEN:  
SPEICHERN SIE DIESEN KONTAKT IN  
IHRER SMARTPHONE!**



« Zuverlässig, verbindlich und fair – als Verband der Gebäudetechniker garantieren wir den hochstehenden Service unserer Mitglieder. »

Christoph Schaer  
Direktor suissetec

suissetec