

# vernetzt

Das Magazin der Arbon Energie AG  
für Strom, Wasser, Nahwärme und Telekommunikation

**Wärme – vom Holzherd  
zur Bodenheizung** Seite 8

Der Stör rettet in Frutigen die Forelle Seite 16

Gas ist für Lastwagen ein idealer Treibstoff Seite 19





Mehr zu den Köhlern im Entlebuch:  
strom-online.ch/holzkohle

## Inklusive

- Fahrt im Comfort-Bus
- Köhlerei- und Gondelbahnfahrt
- 2-Gang-Mittagessen inkl. Wasser
- Moorführung
- Alle Reservierungen
- Reiseorganisation

Die ökologischen und kulturellen Schätze des Entlebuch

# Moor und Kohle

Der «Wilde Westen von Luzern» ist eine Welt, die mehr an Skandinavien und die USA erinnert als an die Schweiz. Die grossen, weiten Moore mit ihrem Reichtum an Pflanzen und Tieren sind einzigartig. Denn die Region ist eine der wenigen tiefer liegenden Gegenden, die während der letzten Eiszeit nicht vergletschert waren. Das Entlebuch ist deshalb neben dem Nationalpark das einzige von der UNESCO anerkannte Biosphären-Reservat der Schweiz. Auch das Köhlerhandwerk hat hier überlebt. Weil Holzkohle leichter zu transportieren war als Brennholz, lagen die Köhlerplätze früher weit verstreut, an schlecht zugänglichen Orten mit viel Holz. Abnehmer waren vor allem die lokalen Glasmacher und Schmiede. Die köhlernden Bauern der Region pflegen deshalb eine Tradition, die viele Fertigkeiten und Industrien überhaupt erst ermöglichte – von der Stahlschmelzerei bis zur chemischen Industrie.

Wir besuchen auf unserer Fahrt durchs Entlebuch einen aktiven Köhler, der uns erklärt, wie er seinen Meiler aufbaut, wie der Holzstoss schwelt, aber nicht brennt und was gute Holzkohle ausmacht. Danach fahren wir mit der Gondelbahn auf die Rossweid und geniessen da das Mittagessen. Am Nachmittag erfahren wir auf einer Führung durch die Moore der Region, wie diese Landschaften entstanden sind und was sie für die Natur so wertvoll und einzigartig macht.



**Anmeldebedingungen:** Die Teilnehmerzahl ist beschränkt, daher erfolgt die Reservation nach der Reihenfolge der Anmeldungen. Sie erhalten eine Bestätigung. Annullierung: Eintägige Busreisen können nicht annulliert werden. Es gelten die Vertragsbedingungen der Eurobus-Gruppe, die Sie jederzeit bei Eurobus anfordern oder im Internet unter eurobus.ch einsehen können.

Ja, ich bin bei der  
«Strom»-Leserreise mit dabei!

**Buchen Sie telefonisch unter 056 461 61 61  
(Kreditkarte bereithalten)  
oder online unter strom-leserangebot.ch**

**Preis pro Person: CHF 116.–  
inkl. MwSt., bei Kreditkartenzahlung  
(Rechnungszuschlag CHF 10.–).  
Keine Reduktion mit Halbtax oder GA.**

### Ab Aarau / Windisch / Sursee

Montag, 14. Juni 2021  
Mittwoch, 30. Juni 2021  
Dienstag, 13. Juli 2021

### Ab Winterthur / Zürich

Mittwoch, 16. Juni 2021  
Montag, 28. Juni 2021

### Ab Zug / Luzern

Montag, 21. Juni 2021  
Mittwoch, 7. Juli 2021

### Ab Münchenstein / Pratteln / Liestal

Dienstag, 22. Juni 2021  
Montag, 5. Juli 2021

### Ab Jegenstorf / Solothurn / Olten

Dienstag, 29. Juni 2021

### Ab Bern / Lyss / Biel

Donnerstag, 24. Juni 2021  
Montag, 12. Juli 2021

Rückkehr jeweils zwischen 18.00 und 19.30 Uhr.  
Witterungsbedingte Programmänderungen sind möglich.  
Wir empfehlen Ihnen warme Kleidung und gutes Schuhwerk.

**Weitere Auskünfte erteilt Ihnen Eurobus:  
056 461 61 61, leseraktion@eurobus.ch**

**EUROBUS**

**Liebe Leserin, lieber Leser**

Es wird Winter. Die neuste Ausgabe unseres Magazins steht deshalb ganz im Zeichen der Wärme. Das Thema liegt uns besonders am Herzen, weil wir die Stadt Arbon unter anderem auch mit Nahwärme versorgen. Somit entfällt das lästige Eindecken mit Brennstoff. Wie wurde früher geheizt? Wie heizen wir in Zukunft, und wie machen wir unsere Häuser komfortabel, ohne der Umwelt zu schaden? Ebenso wichtig wie das Heizen ist in modernen Häusern das Lüften. Luft ist ein «Lebensmittel», das wird aber oft vergessen. Fachgerechtes Stosslüften spart unter dem Strich wertvolle Heizenergie.

In der Schweiz gibt es aber auch Orte, an denen so viel Wärme vorhanden ist, dass kreative Lösungen nötig sind, damit die Natur nicht leidet. Im Tropenhaus in Frutigen retten eine Störzucht und die Produktion von Kaviar die heimischen Forellen. Denn sie würden das warme Wasser aus dem Lötschbergtunnel nicht ertragen.

All diese Themen empfehle ich Ihnen wärmstens zur Lektüre.

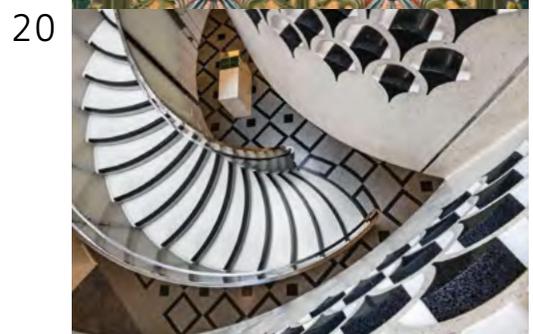


Silvan Kieber  
Geschäftsführer

**Arbon Energie AG**  
Salwiesenstrasse 1  
9320 Arbon  
Tel. 071 447 62 62

[www.arbonenergie.ch](http://www.arbonenergie.ch)

- 4 **Spotlights** Kurzmeldungen aus nah und fern
- 8 **Die Geschichte der Nestwärme** Heizen ist lebenswichtig und Teil der menschlichen Kultur. War man früher froh, wenn es wenigstens im Bett warm war, werden heute sehr moderne Häuser gar nicht mehr beheizt
- 12 **Infografik** Die Heizgewohnheiten der Schweiz wandeln sich
- 14 **Das ökologische Feriendorf** Ein Reka-Feriendorf setzt auf erneuerbare Energie
- 16 **Wege und Ziele** Wohin mit zu viel Wärme? Frutigen hat eine kreative Lösung gefunden: eine Tropenlandschaft mit Fischzucht
- 19 **Der Schwerverkehr gibt Gas** Erd- und Biogas sind ideale Energieträger für Lastwagen
- 20 **Kraftvoll** Kraftwerksarchitektur beeindruckt auch noch, wenn die Generatoren nicht mehr brummen
- 22 **Preisrätsel** Gewinnen Sie ein Wochenende in Frutigen oder einen Ausflug mit Eurobus
- 23 **Strooohm!** Das europäische Strom-Rütli liegt in der Schweiz



## Schwimmendes Heizkraftwerk



**Die Akademik Lomonossow ist ein schwimmendes Kernkraftwerk (KKW). Zwei Druckwasserreaktoren mit einer elektrischen Leistung von je 35 Megawatt liefern Strom und Wärme für entlegene Gebiete Russlands. Mit dem Bau war schon 2007 begonnen worden, doch der kommerzielle Betrieb startete erst im Dezember 2019. Das Schiff ist 144 Meter lang und 30 Meter breit. Im Vergleich zu landgestützten Kernkraftwerken ist die Leistung der Akademik Lomonossow eher klein: So hat beispielsweise das schweizerische KKW Leibstadt eine elektrische Leistung von 1220 Megawatt.**

## Windpark auf dem Gotthard

Der Tessiner Energieversorger Azienda Elettrica Ticinese (AET) errichtet auf dem Gotthard einen Windpark. Die fünf Windturbinen haben eine Gesamtleistung von 11,75 Megawatt und werden jährlich 16 bis 20 Mio. Kilowattstunden Strom produzieren. Damit lassen sich rund 5000 Haushalte versorgen.\* Das Projekt sieht auch vor, Bodensanierungen durchzuführen, alte Lagerhäuser abzureissen, Mülldeponien und Schotterpisten zu beseitigen sowie mehrere Freileitungen unterirdisch zu verlegen.

\* Die Berechnung von AET basiert auf einem geschätzten durchschnittlichen Verbrauch von 4000 kWh pro Jahr und Haushalt.



# 2G

Ab Ende 2020 wird Swisscom das 2G-Mobilfunknetz abschalten. Der über 25 Jahre alte Mobilfunkstandard wird abgelöst durch Technologien, die deutlich schneller und zuverlässiger sind. Durch die Abschaltung werden Kapazitäten frei für den Ausbau der 4G- und 5G-Netze. Salt hat bereits mit der Abschaltung von 2G begonnen. Sunrise will das Netz noch bis mindestens Ende 2022 anbieten. Neben alten Mobiltelefonen können auch Anwendungen wie Liftnotrufe, Alarmanlagen, Heizungssteuerungen usw. von der 2G-Abschaltung betroffen sein.

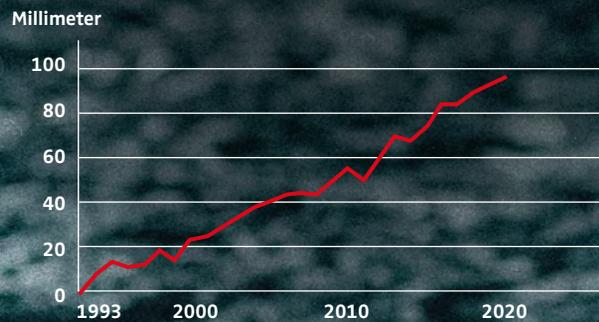
## TREIBSTOFFVERBRAUCH GESTIEGEN

*Im Jahr 2019 haben der Treibstoffverbrauch und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss neu zugelassener Personenkraftwagen (rund 314 000) leicht zugenommen. Im Hinblick auf die Klimaziele der Schweiz ist das die falsche Richtung. Die Zunahme ist auf den höheren Anteil Allradfahrzeuge, das höhere Leergewicht und den Rückgang der Dieselfahrzeuge zurückzuführen. Der Anstieg des CO<sub>2</sub>-Ausstosses ist zwar teilweise auch einer neuen Messmethode geschuldet. Allerdings liefert das neue Messverfahren Werte, die wesentlich näher an der Realität liegen als beim alten Verfahren.*



## Der Meeresspiegel steigt

Seit 1993 misst die amerikanische Weltraumbehörde NASA mithilfe von Satelliten die Höhe des Meeresspiegels. Seit Beginn bis zum März 2020 hat sich dieser um 94 Millimeter erhöht; die Schwankungsbreite beträgt  $\pm 4$  Millimeter. Der höhere Pegel ist primär auf zwei Ursachen zurückzuführen, die beide mit der Klimaerwärmung zusammenhängen: das Abschmelzen der Polkappen und Gletscher sowie die Ausdehnung des Meerwassers, weil es sich erwärmt. Steigt der Meeresspiegel weiter an, drohen Überflutungen, auch in Europa. Erwähnt seien die Städte Den Haag, Amsterdam, London und Hamburg.



Quelle: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level>

«Im Sinn der Vorsorge ist es wichtig, dass ein substanzieller Anteil der heutigen Inlandstromproduktion weiterhin im Inland bleibt.»

Renato Tami, Geschäftsführer der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom)

## Hochalpine Solaranlage

Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich hat auf der Staumauer Albigna im Bergell eine Photovoltaikanlage realisiert. Die Solarstrommodule wurden an der gegen Süden orientierten Wassenseite der Staumauer befestigt. Die Spitzenleistung der Anlage beträgt 410 Kilowatt, der Ertrag wird bei rund 500 000 Kilowattstunden pro Jahr liegen. Dies ist die Strommenge, welche 210 Stadtzürcher Haushalte pro Jahr benötigen (rund 2400 Kilowattstunden pro Haushalt). Die Anlage ging im September 2020 ans Netz – der Netzanschluss war ja bereits vorhanden. Photovoltaikanlagen im Gebirge produzieren mehr Strom als gleich grosse Anlagen im Mittelland. Sie profitieren davon, dass im Gebirge die Sonneneinstrahlung stärker ist, dass es dort weniger Nebel hat als im Mittelland und dass die Reflexion des Sonnenlichts an Eis und Schnee den Ertrag weiter steigert.



Fotos: zVg ewz / zVg Umwelt Arena Schweiz / zVg EnergieSchweiz, Franz&René / iStock

## Ungedämmtes Mehrfamilienhaus ohne CO<sub>2</sub>-Ausstoss

Die Standardempfehlung für die energetische Sanierung bestehender Gebäude lautet: zuerst die Gebäudehülle dämmen. Doch vor allem eine Fassadenisolation, die nicht schon beim Bau des Hauses vorgenommen worden ist, ist arbeitsintensiv und teuer. Dass es auch ohne geht, zeigt ein Mehrfamilienhaus von 1956 in Glattbrugg. Zwar liess der Besitzer, Walter Schmid von der Umwelt-Arena Spreitenbach, die Fenster ersetzen sowie das Dach und die Kellerdecke isolieren, doch die Fassade blieb, wie sie war. Dafür wurden die Dachziegel durch Photovoltaikmodule ersetzt, und auch die Balkonbrüstungen bestehen aus Solarstrompanels. Statt einer Ölheizung sorgt jetzt eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, die mit erneuerbarem Strom betrieben wird, für warme Zimmer und warmes Wasser. An sehr kalten Tagen erzeugt ein mit Biogas betriebener Motor Strom und Wärme. Der erste Winter, 2019/2020, hat gezeigt, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoss von bisher 33 Tonnen pro Jahr auf nahezu null gesenkt werden konnte.



Die Frage 

## Was ist der Modalsplit?

Der Modalsplit ist ein Begriff aus der Verkehrsstatistik. Er bezeichnet die Anteile der verschiedenen Verkehrsmittel am Gesamtverkehr. Er kann auf zwei Arten dargestellt werden: auf Basis der Anzahl Wege/Fahrten oder auf Basis der zurückgelegten Distanzen. So hatte beispielsweise 2015 in der Schweiz der motorisierte Individualverkehr einen Anteil von 65 Prozent an den zurückgelegten Personenkilometern. Der öffentliche Verkehr lag bei 28 Prozent, der Langsamverkehr bei 6 Prozent (Übrige: 1%).

**Wollen Sie auch etwas wissen zu einem Energiethema? Senden Sie Ihre Frage an: [redaktion@strom-online.ch](mailto:redaktion@strom-online.ch)**

## Energieverbrauch 2019 leicht gestiegen

Der Endenergieverbrauch der Schweiz hat sich 2019 gegenüber dem Vorjahr um 0,3 Prozent auf 834 210 Terajoule (TJ) erhöht. Der leichte Anstieg ist in erster Linie auf die gegenüber 2018 kühlere Witterung zurückzuführen: Die Anzahl Heizgradtage, ein wichtiger Indikator für den Energieverbrauch zu Heizzwecken, nahm gegenüber dem Vorjahr um 6,1 Prozent zu. Zugewonnen haben 2019 auch andere Faktoren, die den langfristigen Wachstumstrend des Energieverbrauchs bestimmen: die ständige Wohnbevölkerung (+0,7%), das Bruttoinlandprodukt (+0,9%), der Motorfahrzeugbestand (+0,8%) und der Wohnungsbestand.

## Heizkosten senken in der Zweitwohnung

Zweitwohnungen in einem Mehrfamilienhaus oder einem eigenen Chalet werden häufig auch bei Abwesenheit des Besitzers oder der Besitzerin beheizt. Dies ist ein unnötiger Energieverbrauch, der ebenso unnötige Kosten verursacht. Bei rund 700 000 Zweitwohnungen in der Schweiz fällt dies ins Gewicht. Mit der Kampagne [makeheatsimple.ch](http://makeheatsimple.ch) zeigt EnergieSchweiz auf, wie Abhilfe möglich ist: durch die Installation von Steuergeräten, die via Handy fernbedient werden können. So lässt sich die Heizung bei Abwesenheit der Bewohner stark zurückfahren oder ganz abstellen und vor einer neuerlichen Ankunft in der Zweitwohnung wieder hochfahren. Damit ist die Wohnung beim Ankommen warm. Die Funktion der Steuergeräte ist einfach und passt sich jedem existierenden Heizungstyp an.

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



## ENERGIEETIKETTE: RÜCKKEHR ZU A–G

Konsumentinnen und Konsumenten können sich anhand der Energieetikette über die Energieeffizienzklasse eines Geräts informieren. Viele Gerätekategorien haben heute eine Skala von A+++ bis D. Das ist unübersichtlich. Die EU führt deshalb per 1. März 2021 wieder die ursprüngliche Skala von A bis G ein, dies jedoch auf einem höheren Niveau: Aus A+++ wird B oder C. Die Schweiz hat ihre Energieeffizienzverordnung revidiert und übernimmt die neue Etikette zeitgleich.

## Weihnachtsbeleuchtung: Unnötigen Stromverbrauch vermeiden



Für viele ist die Adventszeit untrennbar mit einer festlichen Beleuchtung verbunden. Und so werden Häuser, Balkons oder Bäume mit Lichtgirlanden, Sternen, Schneeflocken, Lichtervorhängen oder beleuchteten Schneemännern und Rentieren versehen. Doch manche übertreiben es und lassen das Licht nicht nur Tag und Nacht brennen, sondern auch weit über die Adventszeit hinaus. Dies führt einerseits zu einem unnötigen Stromverbrauch und sorgt andererseits für Lichtverschmutzung – mit negativen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen. Bereits 2013 kam das Bundesgericht in einem konkreten Fall zum Schluss, dass eine Ganzjahres-Zierbeleuchtung von 22 Uhr bis 6 Uhr abzuschalten sei. In der Weihnachtszeit (bis und mit 6. Januar) darf die Beleuchtung etwas länger brennen: Sie muss von 1 Uhr bis 6 Uhr abgeschaltet werden. Wenn Sie selbst eine Weihnachtsbeleuchtung vornehmen, dann wählen Sie Produkte mit LED-Leuchtmitteln – diese brauchen pro Lämpchen nur rund ein Zehntel des Stroms eines herkömmlichen Glühbirnchens. Dekorieren Sie zurückhaltend, denn zu viel Beleuchtung zerstört die besinnliche Atmosphäre. Und verwenden Sie eine Zeitschaltuhr, damit die Beleuchtung nur abends und morgens brennt und nicht auch tagsüber und nachts.

Heizen ist politisch, Heizen ist ein Statement, und Heizen hat sich massiv gewandelt.

# Die Geschichte der Nestwärme

— Text: Andreas Schwander —



Marc Huber sitzt auf einer Ofenkunst, regional auch «Chust» oder «Chouscht» genannt, einer früher populären Ofenform mit warmer Sitzbank. Die im Bild wurde neu konstruiert aus einem einfachen Ofen und alten Kacheln. Dahinter steht ein Art-déco-Ofen, der schon vor fast 100 Jahren elektrisch beheizt wurde: Ofencharme ohne Dreck.

Wärme ist teuer und wertvoll und anstrengend. Die Grossvater-Weisheit sagt, dass Brennholz fünfmal warm gibt: beim Fällen, beim Transport, beim Scheiten, beim Schichten und beim Heizen. Der grosse Aufwand war deshalb immer schon Richtschnur in Alltag und Kultur. Bettsocken und Schlafmützen gibt's nur, weil es nachts so kalt wurde, dass an den Fenstern ganze Eisblumengärten erblühten. Himmelbetten wurden mit Tüchern verhüllt, und in Bayern zwängten sich die Leute gemeinsam in Bett-schränke, um sich zu wärmen. Der Stellenwert der Wärme in der Zeit vor der unsichtbaren Bodenheizung zeigt sich bei der Firma Perler Ofen in Bern, dem grössten Unternehmen für historische Öfen in Europa. Geschäftsführer Marc Huber beschäftigt Schlosser, Hafner und Kunstmaler. Da gibt es die seltenen Öfen mit Wilhelm Tell und Szenen aus der Schweizer Geschichte, die Von-Roll-Öfen mit gezöpfeltem Gussgestell, Jugendstil-öfen aus den USA oder einen Art-déco-Kachelofen. Er war von Anfang an mit elektrischen Heizschlangen ausgerüstet. Die Eleganz der grossen Öfen schätzte das Bürgertum in den 1920er-Jahren noch, aber der Dreck war bereits verzichtbar.

### Keine Wärme ohne Russ

In vielen Gebieten der Schweiz hatten Öfen keine Kamine. Der Rauch zog durchs Dach ab und setzte es bisweilen in Brand.

Viele Kachelöfen bestehen aus Keramik-kacheln in einem standardisierten Gestell aus einzelnen Gussrahmen. So sind mit identischen Teilen unterschiedlich grosse Öfen möglich.



Hafner Joel Schmutz (vgl. Bild unten) mauert einen alten Ofen neu aus. Dann kann dieser wieder während Jahrzehnten die Stube heizen.



Kunstvoll gegessene Feuertürchen waren die Visitenkarten der Ofenfabrikanten – und machen noch immer einen guten Eindruck.

In Nordeuropa wurde zudem weiss oder schwarz geheizt. Weiss heizten die Wohlhabenderen, mit einem teuren Kamin, schwarz die Armen. Dabei füllte sich das Haus mit Rauch, sodass sich die Bewohner nur auf Knien unter der Rauchwolke hindurchbewegen konnten.

Gute Isolation und Tiere in der Nähe sparen viel Arbeit. Die Wikinger gruben ihre Häuser in den Boden ein, und im russischen fernen Osten, wo die Temperaturen auf -50 Grad fallen können, wurden die Ställe fürs Vieh U-förmig um das einstöckige Wohnhaus mit seinem grossen Ofen herumgebaut und aussen mit immer dickeren Schichten von Mist und Erde isoliert. In Westrussland und Finnland zimmerten sich die Menschen dagegen ihre Holzhäuser aus ineinandergreifenden Holzstämmen und lebten um, auf und in riesigen Öfen aus Ziegelsteinen. Obendrauf wurde geschlafen, drinnen gekocht und Brot gebacken, und oft war der Ofen so gross, dass er auch als Sauna diente.

### Heizung und Lüftung

In den Palästen in St. Petersburg gab es ab dem 18. Jahrhundert erste Zentralheizungen mit kombinierter Lüftung. Feuerungen im Keller wärmten die Wände, ähnlich dem römischen Hypokaustum. Neben den Rauchkanälen verliefen Frischluftkanäle zu den Wohnräumen. So strömte kontinuierlich vorgewärmte Frischluft ins Haus. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden daraus ausgeklügelte Warmluftheizungen, die unfreiwillig als Haustelefon funktionierten. Durch die Luftkanäle war jedes Wort

hörbar, das zwei Stockwerke tiefer gesprochen wurde.

Mit der industriellen Revolution wurde Heizen billiger, doch die Zwänge blieben. Bis in die 1950er-Jahre wurde in der Schweiz noch so gebaut, dass das Kohlefuhrwerk möglichst einfach abladen konnte. Der Fuhrhalter schüttete die Kohle aufs Trottoir, dann wurde sie durch die noch immer vorhandenen Fensterchen auf Strassenniveau in die Kohlekeller geschaufelt. Die Ölheizung, deren Brennstoff über weite Strecken durch Schläuche gepumpt werden konnte, machte auch eine neue Quartierplanung möglich, mit weiten, verkehrsfreien Grünflächen. Noch bis in die 1970er-Jahre wurden in der Schweiz selbst in Wohnblocks nur einzelne Zimmer mit Briketts, Kohle oder Holz in einem gusseisernen «Eskimo»-Ofen beheizt. Diese Heizwelt liegt in den Depots von Perler Ofen. Rund 600 Stück hat Marc Huber an Lager. Es gibt noch so viele Öfen, dass er nur die schönsten kauft. Das gilt auch für die Kochherde. Da gibt es kleine, zierliche mit Messingknäufen und zwei Kochstellen oder auch riesige kohlenbetriebene «Kochmaschinen» aus der Hotellerie. Darin wärmte der durchströmende heisse Rauch mehrere unterschiedlich heisse stählerne Kochfelder. Um die Temperatur zu regulieren, schoben die Köche wie Schachspieler ihre Kupferpfannen von einem Feld aufs andere. Solche Monstren finden immer wieder Liebhaber. Allerdings baut Perler nun Keramik-kochfelder ein. Und auch die kleinen Gussöfen und die Bauernkochherde bekommen ein zweites Leben: als Outdoor-Küchen.



Kaum jemand kocht in der Schweiz noch täglich auf einem Holzherd. Tausende solcher Herde stehen deshalb in Schuppen und Abstellkammern herum. Einige wenige erhalten bei Perler ein zweites Leben als Outdoor-Küchen. Doch erst schützt Mitarbeiterin Ada Cascione sie mit einer provisorischen schwarzen Farbschicht, bevor sie definitiv restauriert werden. Und an den wieder auferstandenen Öfen gibt sie den alten Kacheln mit spitzem Pinsel neue farbliche Frische.

### Fernwärme galt als «kommunistisch»

Ab etwa 1890 gab es Guss-Heizkörper. Damit konnten ganze Quartiere und auch alte Häuser, in deren Wänden die gemauerten Lüftungs- und Heizkanäle fehlten, nachgerüstet werden. Eines der ersten Fernheiznetze mit Stromerzeugung entstand 1898 in Berlin für die Beelitz-Heilstätten. Populär wurde die Fernheizung vor allem in Skandinavien und Osteuropa. Kalte Krieger in der Schweizer Lokalpolitik lehnten Wärmeverbunde deshalb lange ab, weil «kommunistisch». Ähnlich politisch aufgeladen waren die Anfänge des Wärme-Contractings, bei dem Kunden nur noch die Wärme bezahlen und keine Heizung kaufen. Es ist ein Kind der Anti-AKW-Bewegung der 1980er-Jahre. Die Ingenieure unter den Kaiseraugst-Demonstranten rechneten den Stromkonzernen vor, dass neue Atomkraftwerke überflüssig wären, wenn jede Ölheizung auch Strom erzeugen würde. Einen weiteren Modernisierungsschub gab es ab den 1930er-Jahren mit der Erfindung der geschweissten Heizkörper wie jenen der Schweizer Firma Zehnder in Gränichen. Sie lassen sich aus standardisierten Rohren in unzähligen Größen- und Leistungsvarianten herstellen. Zehnder produziert täglich Hunderte solcher Heizkörper. Neben den üblichen Röhrenheizkörpern entstehen hier auch Badradiatoren, und wer will, bekommt ganze Radiatoren-Kunstwerke, etwa Radiatoren-Sitzbänke, heizende Treppengeländer oder heizende Skulpturen.



### Ohne Lüftung blüht im Bad der Schimmel

Doch der Radiatorenmarkt stagniert. Für Zehnder wird das Geschäft mit den Lüftungen immer wichtiger. Allerdings sind viele heutige Architekten noch weit weg vom Wissen der Palastbauer vor 200 Jahren mit ihren Heiz- und Frischluftkanälen. Für Dominik Hof, Leiter Marketing-Kommunikation bei Zehnder, ist das unverständlich: «Luft ist ein Lebensmittel wie Wasser. Aber sie wird bei der Planung oft vernachlässigt.» Das hat Konsequenzen. Neue oder sanierte Häuser ohne Zu- und Abluftsystem brauchen mehr Energie und sind oft erstaunlich unkomfortabel. Immer kühlt irgendwo ein Kipfenster das Haus ab, in den Bädern blüht der Schimmel, und Abzugshauben erzeugen einen so starken Unterdruck, dass sich Türen nicht mehr öffnen lassen. Moderne Lüftungen vermeiden das alles – mehr noch: Sie entziehen der Abluft Wärme und Feuchtigkeit und geben sie an die staub- und pollengefilterte Zuluft weiter. Allergiker wissen das zu schätzen. Die modernste Zehnder-Lüftung macht aus 22 Grad warmer Abluft auch im Hochwinter 19 Grad warme Zuluft und entlastet die Heizung.

### Und wo bleiben Öl und Gas?

Passivhäuser, die mit den Fenstern die Wärme der Sonne einfangen und in Boden und Wänden speichern, brauchen

Heizkörper können jede Form haben, wie hier als warme Bank im Ausbildungszentrum «Zehnder Academy» in Gränichen.



**«Luft ist ein  
Lebensmittel wie Wasser.  
Aber sie wird bei der  
Planung oft vernachlässigt.»**

**Dominik Hof,  
Leiter Marketing-Kommunikation  
der Zehnder Group AG**

keine Heizung mehr, nur noch eine Lüftung und einen Wassererwärmer, allenfalls in einem Kombigerät. Wärmepumpen haben in der Energiewende Priorität. Auch Pelletfeuerungen, Cheminées und Holzöfen, teilweise mit eingebauter Heiz- und Brauchwasser-Erwärmung, sind eine Lösung. Dagegen werden klassische Ölheizungen wohl bald verboten.

Ganz so einfach ist es allerdings nicht. Die Sole-Wasser-Wärmepumpen kühlen den Boden stark ab, wodurch Bäume eingehen können. Luft-Wasser-Wärmepumpen brauchen bei Aussentemperaturen unter fünf Grad fast so viel Strom wie die längst verbotenen Elektrospeicheröfen. Gaswärmepumpen basieren zwar auf fossiler Energie, holen aber viel Wärme ebenfalls aus der Umgebungsluft. Mit mehr erneuerbarem Gas im Netz sinkt der fossile Anteil in der Wärme der Gaswärmepumpe aufs Niveau von Kohle- und Gasstrom im Winterstrommix für die elektrische Wärmepumpe. Gleichzeitig entlastet die Gaswärmepumpe das Stromnetz. Selbst Ölheizungen sind nicht nur schlecht – etwa in sonnigen Bergdörfern mit vielen Heiztagen. Bestehende Anlagen lassen sich gut mit thermischen Solaranlagen kombinieren, etwa in wenig genutzten Ferienhäusern. Das Solarsystem heizt das Haus bis etwa 14 Grad, und der Ölbrenner läuft nur selten. Das einzelne Holzscheit gibt heute nicht mehr fünfmal warm, doch Arbeit ist noch immer gefragt – vor allem Denkarbeit.



**Mehr dazu auf [strom-online.ch](http://strom-online.ch)**

- *Energienetze holen Wärme aus Seen und in Flüssen aus dem Wasserkraftwerk*
- *Die problematische Beziehung zwischen Strom und Wärme*
- *Bodenheizung: Ab in die Wand*



Aus den Blechrollen werden bei Zehnder in Gränichen jene Lamellen, die in den Heizkörpern möglichst viel Luft erwärmen.



Ältere Häuser und Umbauten werden meist mit Heizkörpern beheizt, Neubauten eher mit Bodenheizungen. Es gibt aber viele Alternativen – von der Wandheizung über die Warmluftheizung bis zu gar keiner Heizung.

Gut zu wissen

## Kochrezept für ein Passivhaus

Passivhäuser werden kaum geheizt. Dafür gibt's ein einfaches «Kochrezept», sowohl für Neu- wie für Umbauten. Man nehme eine dichte Gebäudehülle und eine sehr gute Isolation, alles aus Materialien, deren Produktion wenig Energie braucht: Kalksandstein, Holz, Isofloc, Schafwolle und Lehm statt Beton, Ziegel, Steinwolle oder Styropor. Glas ist energieintensiv und isoliert schlechter als jede Wand, hilft aber beim Heizen. Fenster sind darum möglichst südlich orientiert, nehmen nicht mehr als ein Drittel der Fassade ein und stehen im Schatten eines Balkons oder Vordachs. So heizen sie nur im Herbst und Winter bei tief stehender Sonne. Eine Komfortlüftung ist wichtig. Fehlt sie, stehen zu oft die Fenster offen, und die Isolation wird unwirksam. Zum Kühlen im Sommer braucht das Haus grosse Fenster am höchsten Punkt, um nachts Durchzug zu provozieren. So ist es drinnen immer etwa 23 Grad warm, auch bei Aussentemperaturen von +40 oder -10 Grad.

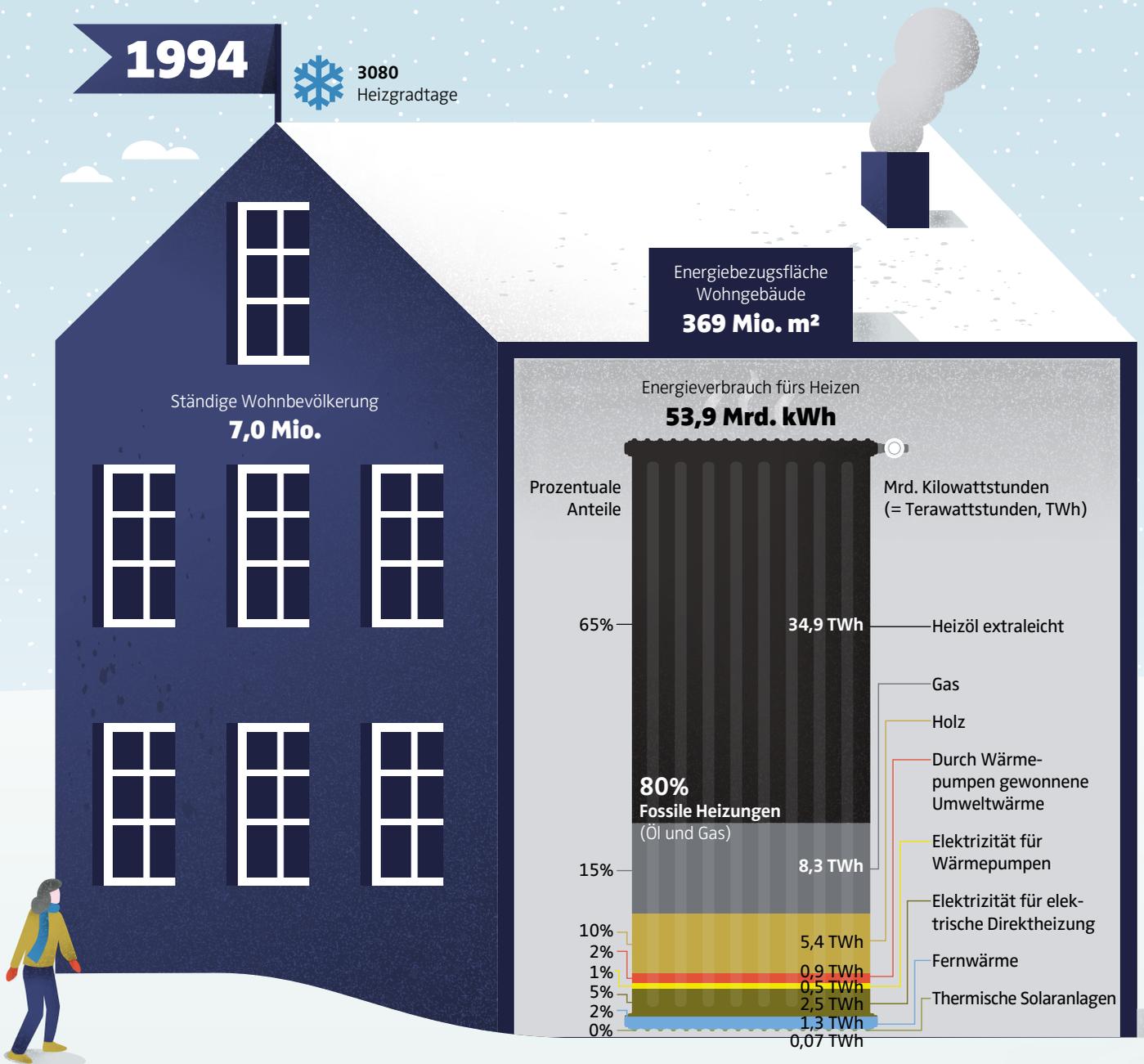
Ein warmes Zuhause ist für das Wohlbefinden zentral. Welche Energieträger werden dafür eingesetzt? Ein Vergleich zwischen 1994 und 2019.

# Womit heizen wir heute?

— Text: Alexander Jacobi —

## Heizen – immer noch zu oft mit Öl und Gas

Im Verlauf der letzten 25 Jahre ist in den Schweizer Haushalten der Energiebedarf fürs Heizen um 7 Prozent gesunken, obwohl die beheizte Wohnfläche (die sog. Energiebezugsfläche) um 39 Prozent gestiegen ist. Doch der Anteil der fossilen Heizungen (Öl und Gas) liegt noch immer bei 64 Prozent. Zur Erreichung der Klimaziele ist es zentral, dass beim Heizungsersatz keine Öl- und Gasheizungen mehr eingebaut werden.



**Um die Heizgradtage zu bestimmen,** berechnet man für jeden Tag eines Jahres die Abweichung der durchschnittlichen Aussentemperatur von einer Raumtemperatur von 20 Grad Celsius. Dabei werden nur jene Tage berücksichtigt, bei denen die durchschnittliche Aussentemperatur höchstens 12 °C beträgt – denn im Durchschnitt muss unterhalb einer Aussentemperatur von 12 °C geheizt werden, um eine Raumtemperatur von 20 °C aufrechtzuerhalten. (Beispiel: Eine durchschnittliche Aussen-

temperatur von 3 °C am Tag X ergibt für diesen Tag 20 – 3 = 17 Heizgradtage.) Die Heizgradtage der einzelnen Tage werden dann über das Jahr aufsummiert. 2019 wies 3067 Heizgradtage auf, 1994 waren es 3080 (schweizerische Durchschnittswerte). Der Vergleich 1994/2019 beruht also auf zwei Jahren mit praktisch identischen Heizgradtagen. Das heisst, dass die Winter gleich kalt waren. Differenzen im Energieverbrauch sind somit nicht auf unterschiedliche Witterung zurückzuführen.

## Ratgeber Heizungsersatz

erneuerbarheizen.ch  
 energiefranken.ch  
 energieantworten.ch  
 topten.ch → Haus

Informationen zum Heizungsersatz und Beratungsangebote nach Postleitzahl  
 Energieförderprogramm nach Postleitzahl  
 Antworten auf viele Energiefragen  
 Die besten Heizanlagen mit erneuerbaren Energiequellen

**2019**



**3067 (-0,42%)**  
 Heizgradtage

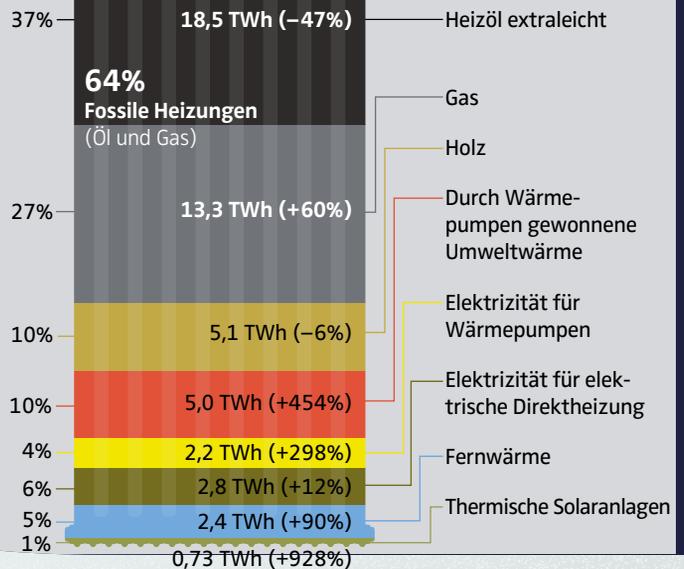
Ständige Wohnbevölkerung  
**8,6 Mio. (+23%)**

Energiebezugsfläche  
 Wohngebäude  
**513 Mio. m<sup>2</sup> (+39%)**

Energieverbrauch fürs Heizen  
**50,0 Mrd. kWh (-7%)**

Prozentuale  
 Anteile

Mrd. Kilowattstunden  
 (= Terawattstunden, TWh)



Quellen: Bundesamt für Energie (BFE), Schweizerische Gesamtenergiestatistik, Ausgabe 2019; BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik, Ausgabe 2019; BFE, Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Ausgaben 2000 und 2019 (Vorabzug); Bundesamt für Statistik, Bilanz der ständigen Wohnbevölkerung; Wüest Partner AG: Gebäudebestandsentwicklung/Energiebezugsflächen 1990–2019



[Mehr dazu auf strom-online.ch](http://strom-online.ch)  
– Die Sommersonne heizt im Winter

Träger des Schweizer Solarpreises:  
Das Reka-Feriedorf Blatten-Belalp  
im Wallis ist ein Vorzeigeprojekt  
punkto Energieeffizienz.

Das Reka-Feriedorf Blatten-Belalp nahm 2014 als Vorzeigeprojekt in Sachen nachhaltiger Energieversorgung den Betrieb auf. Hat sich das Konzept bewährt? Und wie reagieren die Gäste? Eine Bilanz nach sechs Jahren.

# Es geht auch ohne Emissionen

— Text: Michelle Russi —

Hält, was es verspricht: das ausgeklügelte Energiekonzept mit den unterschiedlichen Komponenten.

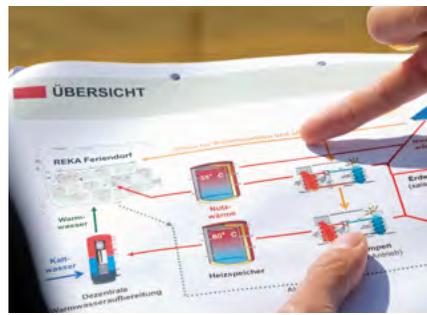
Petrus meint es gut mit dem Ferienort Blatten oberhalb der Gemeinde Naters im Kanton Wallis: Das auf 1300 Metern über Meer gelegene Dorf gilt als besonders sonnenverwöhnt. Diesen Umstand haben sich die Energieplaner beim Bau des Feriendorfs Blatten-Belalp der Schweizer Reisekasse (Reka) zunutze gemacht. Auf sieben der insgesamt neun Gebäude installierten sie Photovoltaikanlagen, wobei vier davon als sogenannt hybride Solaranlagen funktionieren. Zusammen mit einem saisonalen Erdwärmespeicher und einem System zur Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser bilden sie die Kernelemente des nachhaltigen Energiekonzepts. Ziel war es, das Feriendorf emissionsfrei und ausschliesslich mit erneuerbarer Energie zu betreiben.

## Mehr Energie als geplant

Das Projekt im Wallis überzeugte von Anfang an. Im Dezember 2014 eröffnet, galt die Ferienanlage als Leuchtturmprojekt des Bundesamts für Energie und erhielt 2015 den Schweizer Solarpreis. Doch wie hat sich die Energiebilanz über die Jahre entwickelt, und funktioniert der Betrieb heute tatsächlich CO<sub>2</sub>-neutral? Anruf bei Matthias Sulzer. Der Professor für Energie- und Gebäudetechnik hat das Projekt damals noch als Geschäftsleiter der Lauber IWISA mitverantwortet und stellt klar, dass das Energiekonzept hält, was es versprochen hat: «Das projektierte Ziel eines Eigenenergieversorgungsgrads von 75 Prozent wurde bisher in jedem Jahr übertroffen.» Konkret heisst das: Seit 2015 werden rund 80 Prozent der im Feriendorf benötigten Energie vor Ort auf dem Areal produziert. Die restlichen 20 Prozent stammen aus dem Trinkwasserkraftwerk der Gemeinde Blatten. Damit wird die Anlage ganz ohne Emissionen betrieben.

## Eine «Systeminnovation», die gut funktioniert

Wie Sulzer erklärt, sind die im Reka-Dorf eingesetzten Technologien an sich gar nicht so innovativ. Das Besondere am Energiekonzept liegt in der Kombination aus hybriden Solarmodulen, Erdwärmesonden und einer Abwasserwärmerückgewinnung. «Es ist ein Verbund von Komponenten, die ortsspezifisch so eingesetzt werden, dass sie ihre volle Wirkung ent-



Sonnenverwöhnte Lage: Die Ferienhäuser sind mit Solaranlagen ausgestattet.

fallen können. Wir sprechen hier von Systeminnovation.» Konkret heisst das: Die hybriden Solarmodule auf den Dächern der Wohn- und Gemeinschaftshäuser generieren gleichzeitig elektrische und thermische Energie. Etwa 18 Prozent der Sonnenstrahlung werden über die Photovoltaikmodule direkt in Strom umgewandelt, die restliche Strahlung gelangt in Form von Wärme über einen Wärmetauscher in die Erdwärmesonden im Boden. Hier wird die Wärme gespeichert und bei Bedarf – zum Beispiel im Winter – zurück in die Heizungsanlage des Feriendorfs befördert. Die dritte Komponente schliesslich, die Anlage zur Abwasserwärmerückgewinnung, entzieht dem Abwasser aus dem Reka-Dorf Wärme, die ihrerseits wiederum zur Aufbereitung des Warmwassers mittels Wärmepumpe genutzt wird.

## Den Gästen gefällt's

Ein Blick auf die jährliche Gesamtenergiebilanz zeigt: Das Reka-Feriendorf benötigte im Jahr 2019 wie schon in den Vorjahren weniger als 800 000 Kilowattstunden Energie – und damit weniger als die ursprünglich prognostizierten 870 000 Kilowattstunden. Laut Matthias Sulzer sind gewisse Schwankungen zwischen den Jahren üblich, denn ein kalter Winter oder eine hohe Belegung der Ferienwohnungen lässt den Heiz- und den Warmwasserverbrauch steigen. Insgesamt aber zahlt sich das Energiekonzept

aus – oder? «Definitiv», sagt der Experte, «spätestens nach den ersten zwei Saisons, als wir das Heizsystem noch etwas justiert hatten, funktionierte die Anlage wie geplant.» Statt auf hybride Solarpanels, die sich zwar bewähren, aber sehr teuer sind, würde Sulzer bei einem ähnlichen Projekt heute eher auf Photovoltaikanlagen in Kombination mit einem Luftkühler setzen. «Das erzielt ähnlich gute Resultate und ist erst noch wesentlich günstiger.»

Dass die Energieversorgung auch in der Praxis funktioniert, betont Reka-Direktor Roger Seifritz: «Die Reaktionen seitens der Betreiber und der Gäste sind sehr gut.» Selbst zu absoluten Spitzenzeiten – dann, wenn 300 Gäste nach dem Skifahren gleichzeitig duschen und ihre Kleider trocknen möchten – laufe die Versorgung einwandfrei. «Der Zufriedenheitsgrad in Blatten-Belalp liegt sogar deutlich über dem Durchschnitt unserer diversen Reka-Ferienanlagen.» Momentan verzeichnet das Walliser Reka-Dorf rund 40 000 Logiernächte pro Jahr. Gemäss Seifritz sind die 50 Wohnungen besonders in den Wintermonaten gut ausgelastet, während die Anlage im Sommer «noch Potenzial nach oben» hat.

Gut zu wissen 

## Nachhaltige Ferien

Die Schweizer Reisekasse (Reka) verzeichnet jährlich über eine Million Übernachtungen in ihren 22 Ferienanlagen und den vermittelten Ferienwohnungen in der Schweiz und im Ausland. Im Rahmen ihrer Nachhaltigkeitsstrategie versucht die Genossenschaft, den Energie- und Ressourcenverbrauch in den bestehenden Dörfern durch Renovationen stetig zu reduzieren. Bei Neubauten setzt sie auf energieeffiziente Gebäude und erneuerbare Energiequellen. Ende 2020 waren bereits drei Viertel der Anlagen klimaneutral. Je nach Standort dienen Holz, Bodenwärme oder Sonnenkraft als Energieträger. Zudem wird überall Strom aus Schweizer Wasserkraft bezogen.



Frutigen ist eine ideale Ferienbasis und hat mit dem Tropenhaus eine ganz spezielle Attraktion.

# Der Stör rettet im Berner Oberland die Forelle

Frutigen ist mittendrin. Das Eisenbahnerdorf an der Lötschberglinie ist ein idealer Ausgangspunkt, um die Berner Oberländer Bergwelt zu erkunden – sei es auf Ski, zu Fuss, kletternd, bikend oder Gleitschirm fliegend. Philipp Blaser, Gastgeber im Hotel National in Frutigen, erklärt den Reiz der Gegend so: «Man ist schnell in den Bergen, schnell in der Stadt, schnell am See.» Er ist in vierter Generation Hotelier in seinem über 100 Jahre alten Familienbetrieb. Dazu gehört auch eine Confiserie, mit Schwerpunkt Schokolade.

Den Anfang aller Schokolade zeigt die grösste Frutiger Attraktion, das Tropenhaus. In riesigen Gewächshäusern wachsen Pfeffer und viele andere Gewürze, Bananen, Kaffeestauden und eben Kakao. Der Dschungel in den Bergen erklärt die Herkunft, die Ökologie und die Verwendung all jener Produkte, die durchschnittliche Konsumentinnen

und Köche nur verarbeitet oder verpackt kennen. Gleichzeitig löst das Tropenhaus ein ökologisches Problem.

## Warmes Wasser als Gefahr

Beim Bau des Lötschberg-Basistunnels stiessen die Mineure auf warmes Sickerwasser, pro Sekunde zwischen 70 und 100 Liter Wasser mit einer Temperatur von 18 Grad. So viel warmes Wasser darf, auch wenn die Menge inzwischen zurückgegangen ist, nicht in die Bergbäche gelangen. Einheimische Fische, insbesondere die gefährdeten Seeforellen, die in der Kander laichen, ertragen das nicht. Die rettende Idee kam schliesslich einem fischenden Tunnelbauingenieur. Eine Zucht für Warmwasserfische sollte die einheimischen Kaltwasserfische retten, dazu die Gewächshäuser mit all den exotischen Alltagspflanzen. Der Fisch der Wahl ist der Stör und damit auch die Produktion von edlem, schwarzem Kaviar.

## Stark gefährdete Tierart

Die meisten der 26 bekannten Stör-Arten sind gefährdet, und es leben mittlerweile mehr Störe in Zuchten als in freier Wildbahn. Gezüchtet werden meist Sibirische Störe und der langsamer wachsende Russische Stör (*Acipenser gueldenstaedtii*). Die letzten grossen Bestände haben sich im Schwarzen und vor allem im Kaspischen Meer erhalten, auch dank rigoroser Schutzmassnahmen. Doch nach dem Zusammenbruch des Sowjetreichs wurde unkontrolliert drauflosgefischt, sehr zum Ärger der Iraner, die ihre jahrzehntelange Aufbauarbeit zerstört sahen. Mittlerweile ist der Verkauf von Kaviar aus wilden Beständen verboten, der wilde Stör so gut geschützt, wie es nur geht.

Störe züchten ist allein schon deshalb eine Aufgabe, die nicht nur dem Kommerz, sondern auch der Arterhaltung dient. In Gefangenschaft in Anlagen wie jener in Frutigen wachsen die Störe schneller als

Die Störe im Tropenhaus in Frutigen mögen das warme Wasser, das aus dem Löttschberg-Basis-tunnel strömt.



Gut zu wissen !

## Kulturfisch Stör

Der Stör war auch bei uns heimisch. Gewässerverschmutzung, Dämme und die Fischerei rotten die «Hausen» aus. Der Atlantische Stör, der es bis Basel schaffte, ist ausgestorben, der Europäische Stör lebt vereinzelt in der Ostsee. Als Knorpelfisch hat er keine Gräten, lediglich ein Stützkorsett aus Knorpelplatten. Sein Fleisch schmeckt exzellent, die Haut ist begehrt für Lederwaren, und aus den Knorpeln wird Störleim gekocht. In den ägyptischen Gräbern wurden mit Störleim geklebte Holzschatullen gefunden, die noch immer halten. Störleim, obwohl mühsam herzustellen, ist deshalb noch immer die erste Wahl der Restauratoren. Und dann ist da noch der Kaviar – der Inbegriff des Luxus. Das alles ist dem Stör zum Verhängnis geworden. Die Tiere pflanzen sich nur alle zwei bis vier Jahre fort, werden erst nach sechs bis zehn, in Einzelfällen auch erst nach 20 Jahren geschlechtsreif, leben dafür aber 60 bis 150 Jahre lang. Die vielen Störe, die jedes Jahr an den hungrigen Mäulern in Europas Städten vorbeizogen, waren deshalb immer dieselben. Einmal gefangen, waren sie weg.

in freier Wildbahn – in grossen Becken, im Freien und in der Halle mit automatischer Futterzugabe. Aber auch hier geht es langsam. Deshalb züchtet das Tropenhaus auch Felchen, Egli und Zander. Die kleinen «Stör-Fingerlinge» werden im Alter von drei Monaten bei spezialisierten Züchtern eingekauft und wachsen dann im Berner Oberländer Quellwasser langsam heran. Erst mit drei Jahren kann ihr Geschlecht bestimmt werden. Von den Männchen gibt's zwar sehr feine Stör-Steaks, aber keinen Kaviar – das mit 2000 bis 5000 Franken pro Kilogramm weitaus teuerste Produkt des Tropenhauses.

### Geduldige Investoren

Die Weibchen werden noch drei Jahre weiter gefüttert, und die Männchen kommen in ein anderes Becken, in dem sie kräftig gegen den Strom schwimmen müssen. Sie bauen Fett ab und Muskeln auf, so wie sie es im Meer und in den Flüssen tun würden. Bei den Weibchen geschieht das erst nach sechs Jahren, bevor sie geschlachtet werden. Vorläufig ist das noch nötig. Es wäre viel interessanter, wenn die Weibchen ihren Laich mehrmals abgeben könnten. Entsprechende Systeme sind in Entwicklung, aber es ist noch nicht klar, was dies für den Kaviar bedeutet und ob er ökologische und lebensmittelrechtliche Kriterien erfüllen würde. So braucht denn ein Projekt wie das Tropenhaus vor allem Geduld und Investoren mit sehr langem Atem. Ursprüng-

lich angestossen mit Hilfe verschiedener lokaler Investoren, gehört das Tropenhaus nun dem Grossverteiler Coop, der auch gewisse Produkte vertreibt. Doch wichtig ist vor allem das Erlebnis. Der tropische Wald ist faszinierend, die Tische stehen nicht erst seit Corona weit verstreut unter Palmen- und Bananenblättern. Alles, was hier wächst, landet früher oder später auf den Tellern der Gäste. Rund 175 Pflanzenarten gibt es in den Gewächshäusern, ob Chili, Pfeffer, Paprika oder eben jene unscheinbaren Bohnen, die Basis von Philipp Blasers Schoggi-Kreationen.

— Text: Andreas Schwander

Wer erkennt hier die Bananen? Das Tropenhaus zeigt eine Fülle unbekannter botanischer Selbstverständlichkeiten wie Pfeffer und Kakao und eben Bananen. Alles, was hier wächst, gibt's auch auf der Menükarte des Restaurants.



# Kleine Weltwunder

## in 19 Schweizer Pärken.



Alle Tipps zur Hand:

Jetzt Schweizer Pärke App herunterladen.



Entdecken Sie die vielen kleinen Weltwunder der Natur, Kultur und Kulinarik: [kleineweltwunder.ch](http://kleineweltwunder.ch)



CNG und LNG sind als Treibstoff für den Schwerverkehr marktreif und ökologisch.

# Lastwagen geben Gas

Elektrifizierung ist nicht die einzige ökologische Antriebsform. Beim Gütertransport hat der Antrieb mit Erd- und Biogas, verflüssigt als LNG oder komprimiert als CNG, immer mehr Anhänger. Beim Flüssiggas ist die Energiedichte höher und damit die Reichweite grösser, bei CNG gibt es dafür deutlich mehr Tankstellen. Chemisch sind beide identisch.

Schon das fossile Erdgas emittiert rund ein Viertel weniger CO<sub>2</sub> und 90 Prozent weniger Luftschadstoffe als Diesel oder Benzin. Mit 100 Prozent Biogas, das Kläranlagen oder landwirtschaftliche Betriebe ins Gasnetz einspeisen, ist der Betrieb klimaneutral. Migros Ostschweiz und Migros Basel betonen denn auch, dass ihre Gaslastwagen ausschliesslich mit Biogas fahren.

## Das Tankstellennetz ist entscheidend

Technologisch lehnen sich Gasmotoren eng an klassische Verbrennungsmotoren an. Mittlerweile sind Fahrzeuge und Treibstoff etwa gleich teuer wie bei konventionellen Lastwagen. Doch es hat lange gedauert, bis die Motoren den heutigen technischen Stand erreicht haben. Deshalb stellten in den letzten Jahren Busbetriebe, die vor 15 Jahren CNG-betriebene Fahrzeuge beschafft haben, teilweise wieder auf Diesel um. Frühere Gasmotoren lieferten wesentlich weniger Drehmoment. Busse aus den 2000er-Jahren mit Gasantrieb reagieren deshalb auf giftige Steigungen sehr asthmatisch und konnten in Städten mit vielen steilen Strassen die Fahrpläne oft nicht einhalten. Für Lastwagen kommt noch ein weiteres Problem dazu. Busse tanken immer an der gleichen Stelle im Busdepot. Lastwagen dagegen müssen unterwegs an verschiedenen Orten tanken können. Da ist ein einigermaßen dichtes Tankstellennetz wichtig.

Mittlerweile gibt es das Drehmomentproblem nicht mehr. Die Stralis-Zugmaschinen von Iveco mit einer Leistung von über 400 PS und einer Reichweite von

bis zu 1600 Kilometern gehören zu den leistungsfähigsten und modernsten Aggregaten, entwickelt bei FPT Powertrain Solutions in Arbon. Die Firma ist aus der Motorenabteilung des ehemaligen Schweizer Lastwagenbauers Saurer hervorgegangen. Migros Ostschweiz ist sehr zufrieden mit den Gaslastwagen und hat mittlerweile zwei Iveco-Sattelzüge aus dem Testbetrieb fest übernommen. Auch Transportunternehmer Peter Krummen aus Kerzers setzt schon definitiv auf Gasfahrzeuge. In seinem Fall sind es Lastwagen von Volvo, mit denen er hauptsächlich für Lidl fährt. Die Motoren der Schweden funktionieren etwas anders als jene von Iveco. Sie verbrennen neben dem Gas auch noch etwa 10 Prozent Dieselöl. Das macht die Logistik mit einem zusätzlichen Tankvorgang etwas komplizierter, dafür verspricht man sich von dieser Dual-Fuel-Technologie eine höhere Effizienz.

## 20 Prozent der Flotte fahren mit Gas

Von 130 Fahrzeugen fahren bei Krummen schon 18 mit Gas, acht weitere sind bestellt. «Klar gibt es Einschränkungen», sagt Peter Krummen. «Ein Diesellaster hat mit einer Tankfüllung eine Reichweite von 3000 Kilometern. Ein Gaslast-

wagen kommt nur 1000 Kilometer weit. Wenn wir 600 Kilometer am Tag fahren, müssen wir sehr genau planen. Zudem gibt es nicht so viele Tankstellen; erst recht, weil von den wesentlich selteneren Gastankstellen nur wenige auch für Nutzfahrzeuge eingerichtet sind. Sonst stehen wir plötzlich irgendwo und können nicht mehr weiter.» Aber Peter Krummen sieht ein sehr grosses Potenzial bei den Gaslastwagen. Mit ihnen lassen sich Emissionen sehr schnell senken. Allerdings sei auch der Diesel nicht so schlecht, wie er immer gemacht werde: «Wir rechnen mit 25 bis 28 Litern auf 100 Kilometer für einen Vierzigtönnner», sagt er. Das ist, wie wenn ein grosses Mittelklasseauto mit weniger als anderthalb Litern auskäme. Wichtig ist für Peter Krummen, dass die Gastechologie von Volvo ausgereift ist. Die Transportbranche rechnet mit winzigen Margen. Darum kennt Peter Krummen die Rentabilität bis weit hinteres Komma: «Heute haben wir mit Gas keinen Kostennachteil mehr, im Ausland dagegen sogar einen Kostenvorteil gegenüber Diesel», sagt er. Doch das steht für ihn an zweiter Stelle: «Entscheidend ist, dass wir mit den Gaslastwagen eine nachhaltige Lösung haben – und zwar schon jetzt.»

— Text: Andreas Schwander

Volvo liefert der Firma Krummen in Kerzers eine ganze Flotte von gasbetriebenen Lastwagen.



Es gibt kaum mehr Unterschiede zwischen Gas- und Dieselantrieb.

Kraftwerksbauten sollten Macht demonstrieren und dienen heute als Museen und Shoppingcenter.

Das frühere Kohlekraftwerk Battersea Powerstation mitten in London zierte schon ein Album von Pink Floyd. Stadtentwickler tun sich trotzdem schwer mit dem Monstrum. Inzwischen sind Läden und Kinos geplant, und Apple will mit 1400 Angestellten ins Kraftwerk einziehen.

# Kraft und Architektur

Es ist eine lange Liebesgeschichte, jene von Strom und Architektur. Schon frühe Kraftwerksbauten waren bis ins Detail durchdesignt. Peter Behrens, ein Lehrer von Le Corbusier, setzte für AEG nicht nur Fabrikhallen und Bürogebäude in ein einheitliches Design, sondern jedes Detail – vom Turbinengehäuse über elektrische Schalter bis hin zur Schrift.

In den USA, etwa in Austin oder Baltimore, sind eindruckliche ehemalige Kraftwerke zu zentral gelegenen Shoppingcentern geworden. Das gigantische, gegenwärtig auf eine neue Nutzung wartende Londoner Battersea-Kraftwerk wurde in grosszügigem Art déco gebaut, allerdings nicht ganz

freiwillig. Die naheliegende Tate Gallery fürchtete 1927 einen hässlichen Klotz in ihrer Nähe. Die Kraftwerksgesellschaft engagierte deshalb den Architekten Giles Gilbert Scott. Der hatte auch die berühmten roten Telefonkabinen gestaltet und baute nach dem Krieg das Ölkraftwerk Bankside Powerstation, das seit seiner Stilllegung die Tate Modern beherbergt. Auch die Schweiz hat ihre Kraft-Architektur. Die Kraftwerke der SBB aus den 1910er- und 1920er-Jahren kommen oft in üppigem «Bundes-Barock» daher. In Graubünden gestaltete Nicolaus Hartmann jun. das Kraftwerk Küblis wie eine Kirche – mit der Maschinenhalle als Kirchenschiff und dem Kommandoraum im Chor. Die Kraftwerke Robbia, Palü und Cavaglia und die dazugehörigen Staumauern des Lago Bianco auf dem Berninapass zeichnete er so, als wären sie ein zusammenhängender Burgenkomplex, passend zu den ebenfalls von ihm gebauten Hotels und RhB-Bahnstationen der Region. Nach dem Krieg verkroch sich die Grandezza immer mehr ins Bergesinnere oder versteckte sich hinter simpler Zweckarchitektur – mit einigen schönen Ausnahmen wie die Maschinenhalle des Kraftwerks Birsfelden oder das Gaskraftwerk Lausward bei Düsseldorf. Es strahlt nachts als grüne Lichtskulptur.

— Text: Andreas Schwander

Das ehemalige Ölkraftwerk Bankside Powerstation in London wurde von den Basler Architekten Herzog & de Meuron zur Tate Modern umgebaut.



Peter Behrens gestaltete für AEG jedes Detail – vom kleinsten bis zum grössten, wie hier die monumentale Halle mit der Aufschrift «Turbinenfabrik» in Berlin. Sie hat den Krieg überstanden und steht noch heute.



Das Kraftwerk Palü am Berninapass thront wie eine alte Burg am Berg. Die dazugehörige Staumauer des Lago Bianco wurde im gleichen Stil gestaltet, beide vom Engadiner Hotelarchitekten Nicolaus Hartmann.



Der Art-déco-Kommandoraum im stillgelegten Kraftwerk Kelenföld in Budapest sieht mit seiner monumentalen Glasdecke aus wie ein Raumschiff aus einem frühen Science-Fiction-Film.



# Mitmachen und gewinnen!

Kanton	Ort in Graubünden	dänische Münze gegenseit. Handel	leichter Pferdezaum	extremer Fussballfan Keimfreiheit	Depeschenagentur Ackergerät	griechischer Meergott
					6	
Fluss durch den Thunersee		5	Praktikum eh. Fadenstärke (Abk.)			
Teil eines Sprengkörpers					gross (Abk.) König (frz.)	
brit. Schriftsteller † («Oliver Twist»)	Staat in Südeuropa	Nische im Lokal (frz.) Futterpflanze			7	
		8		Wintersportort im Berner Oberland		Inselgruppe im Atlantik
			schaumige, lockere Süssspeise	Epos von Homer Hubschrauber (Kzw.)		
Hochschule in Lausanne (Abk.)	Kriechtier Wasser-vogel			1	an-nähernd, ungefähr	Verbundlinie (Schneiderei)
Inhaltslosigkeit				Edelgas schmal		2
		griech. Sagen-gestalt Afrikan. Union (Abk.)		3		
Zeiteinheit (Abk.) Vorhangstoff				Schmerz, Leid		9
Anfängerin auf einem Gebiet			britischer Schauspieler («Notting Hill»)		4	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---



Zwei Möglichkeiten, wie Sie mitmachen können:

- Geben Sie das Lösungswort online ein: [strom-preisraetsel.ch](http://strom-preisraetsel.ch)
- Senden Sie uns eine Postkarte mit der Lösung an Infel AG, «Strom»-Preisrätsel, Postfach, 8099 Zürich.

**Teilnahmeschluss:**  
17. Dezember 2020

Das Lösungswort des letzten Preisrätsels lautete: «SEILBAHN»

**Wir gratulieren:**  
1. Preis Ruth Miksovic aus Goldau gewinnt eine «Buirabähnl-Safari» mit Übernachtung in Engelberg.  
2. Preis Marc Borner aus Hägendorf gewinnt eine Leserreise für zwei Personen.

**Ihr Feedback freut uns.**

Schreiben Sie uns Ihre Meinung: Infel AG, Redaktion «Strom», Postfach, 8021 Zürich [redaktion@strom-online.ch](mailto:redaktion@strom-online.ch)

**Impressum**  
97. Jahrgang | Erscheint vierteljährlich | Heft 4, 27. November 2020 | ISSN-1421-6698 | Verlag, Konzept und Redaktion: Infel AG; Redaktion: Andreas Schwander, Alexander Jacobi | Projektleitung: Andrea Deschermeier | Layout: Flurina Frei, Sandra Buholzer | Druckpartner: Brosig GmbH |

**Mehr Beiträge finden Sie online.**

Beiträge aus vergangenen Ausgaben, Infografiken und die Anmeldung zum Newsletter finden Sie unter [strom-online.ch](http://strom-online.ch)

gedruckt in der **schweiz**



**1. Preis: Tropenhaus und Störzucht in Frutigen**

**DIE TROPEN IM BERNER OBERLAND**  
Weil warmes Wasser aus dem Lötschbergtunnel nicht in die lokalen Bäche gelangen darf, wurde im Berner Oberland eine tropische Erlebniswelt geschaffen. Gewinnen Sie einen Besuch im Tropenhaus und eine Übernachtung im Hotel National in Frutigen.  
[tropenhaus-frutigen.ch](http://tropenhaus-frutigen.ch), [national-frutigen.ch](http://national-frutigen.ch)



**2. Preis: Moore und Köhlerkultur im «Wilden Westen von Luzern»**

**LESERREISE FÜR ZWEI PERSONEN**  
Im Entlebuch hat sich das alte Handwerk der Köhlerei erhalten. Die Bauern, die es noch betreiben, erklären, wie der Holzstoss schwelt und nicht verbrennt. Auch landschaftlich ist die Region mit ihren Mooren und der riesigen Pflanzenvielfalt eine Entdeckungsreise wert.  
[eurobus.ch](http://eurobus.ch)

Die Rätselpreise wurden von den Anbietern freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

## Olympia-Fernsehen und das europäische Strom-Rütli

In den Nachkriegsjahren brauchte Deutschland dringend Strom, und Frankreich hätte liefern können. Der Direktor des Kraftwerks Laufenburg überredete deshalb beide Länder, ihre Stromnetze zusammenzuschliessen – über eine neue Hochspannungs-Schaltanlage in der neutralen Schweiz. 1958 war es so weit, die Netze Frankreichs, der Schweiz und Deutschlands waren im «Stern von Laufenburg» miteinander verbunden. Plötzlich flackerten die Lichter nicht mehr, es gab viel weniger Stromausfälle, die drei Länder konnten sich gegenseitig helfen. 1960 waren an den Olympischen Spielen in Rom erstmals seit 1936 wieder Fernseh-Direktübertragungen geplant. Doch weil das unzuverlässige italienische Stromnetz nicht synchron mit den Netzen anderer Länder lief, zeigte das analoge Fernsehen nur «Schneesturm». So wurde innert weniger Wochen Italien ans neue Netz angeschlossen, Olympia-Fernsehen war gerettet. Das so entstandene europäische Verbundnetz umfasst heute 30 Länder mit über 530 Millionen Stromkonsumenten. Und Laufenburg ist Europas Strom-Rütli.

— Text: Andreas Schwander —



arbon *energie*

**«Wir wünschen Ihnen  
und Ihrer Familie eine  
schöne Adventszeit.»**

