

# energie

Das Magazin der Regio Energie Solothurn

Gedruckt  
in der  
Region

## Elektromobilität in der Tiefgarage

Seite 6

Haustechnik aus einer Hand

Seite 14





Fotos: zVg Eurobus / iStock

## Inklusive

- Fahrt im Comfort-Bus
- Schifffahrt mit Mittagessen, 2 Gänge
- Geführte ArchitektTour Biel
- Besuch Cité du Temps
- Freier Aufenthalt in Solothurn
- Reiseorganisation

Architektonische Gegensätze an der Aare

# Per Schiff vom Barock zum Neuen Bauen

Der längste schiffbare Wasserweg der Schweiz verbindet die beiden Städte Solothurn und Biel – und damit auch zwei völlig unterschiedliche Architektur-Juwelen. In Solothurn dominiert üppiger Barock, vor allem aus jener Zeit, als hier die französischen Ambassadoren residierten. Sie rekrutierten Schweizer Söldner und pflegten einen Lebensstil à la Versailles.

Biel ist das genaue Gegenteil davon. Die Stadt besitzt nach Tel Aviv eines der grössten Ensembles des Neuen Bauens und des Bauhaus-Stils.

Wir fahren erst nach Solothurn und entdecken die Stadt auf eigene Faust. Danach besteigen wir das Schiff nach Biel, wo uns während der Fahrt das Mittagessen serviert wird. In Brügg steigt ein Führer zu, der noch während der Fahrt eine kleine Einführung zum Thema Neues Bauen in Biel macht. Danach erkunden wir auf einem geführten Rundgang unter dem Titel «ArchitektTour, 101 Jahre Bauhaus» die Stadt und die Bieler Moderne. In Biel dürfen aber auch die Uhren nicht fehlen, mit einem anschliessenden Besuch im neuen Zentrum «Cité du Temps» mit dem Omega-Museum und dem Planet Swatch.



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

*Buchen Sie telefonisch unter 056 461 61 61  
(Kreditkarte bereithalten)  
oder online unter [energie-leserangebot.ch](http://energie-leserangebot.ch)*

*Preis pro Person: CHF 119.–  
inkl. MwSt., bei Kreditkartenzahlung  
(Rechnungszuschlag CHF 10.–).  
Keine Reduktion mit Halbtax oder GA.*

**Ab Windisch / Aarau / Olten**  
Dienstag, 28. Juli  
Donnerstag, 13. August

**Ab Münchenstein / Pratteln / Liestal**  
Donnerstag, 30. Juli  
Dienstag, 11. August

**Ab Zug / Luzern / Sursee**  
Donnerstag, 6. August  
Freitag, 14. August

**Ab Winterthur / Zürich**  
Freitag, 7. August  
Dienstag, 18. August

 **Mehr zum längsten Wasserweg der Schweiz**  
[strom-online.ch/wasserweg](http://strom-online.ch/wasserweg)

Rückkehr jeweils zwischen 18.30 und 19.45 Uhr.  
Witterungsbedingte Programmänderungen sind möglich.

**Weitere Auskünfte erteilt Ihnen Eurobus:**  
056 461 61 61, [leseraktion@eurobus.ch](mailto:leseraktion@eurobus.ch)

**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](http://eurobus.ch) einsehen können.

**EUROBUS**

## Sie können auf uns zählen

Mit der Ausbreitung des Coronavirus wurde unser alltägliches Leben auf den Kopf gestellt – eine grosse Herausforderung für die gesamte Bevölkerung. Auch in Krisenzeiten ist es wichtig, dass die Grundversorgung einwandfrei funktioniert. Als Betreiber von systemrelevanter Infrastruktur sind auch Energiedienstleister wie die Regio Energie Solothurn gefordert. Wir sind auf solche Ausnahmesituationen vorbereitet und können die Versorgung mit Strom, Gas, Wasser und Fernwärme somit gewährleisten. Die Energieversorger werden auch bei der Umsetzung der Schweizer Energiestrategie eine bedeutende Rolle spielen, insbesondere wenn sie über einschlägige Kompetenzen im Bereich der Gebäudetechnik verfügen. In und um Liegenschaften wird ein grosser Teil der Energiewende stattfinden, wobei Gebäude zunehmend zu anspruchsvollen «Systemen» werden. Um unsere Kompetenzen in diesem Bereich zu vervollständigen, sind wir seit Januar 2020 an der ASR Haustechnik AG beteiligt. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen das Unternehmen aus Biberist vor. Ausserdem erfahren Sie mehr zur Elektro-Ladeinfrastruktur für Mehrfamilienhäuser und Unternehmen. An diese werden nämlich besondere Anforderungen gestellt.

Gerne begleiten wir Sie auf dem Weg zu einer innovativen und umweltfreundlichen Gebäudeinfrastruktur und sind auch in Ausnahmesituationen für Sie da.

**Felix Strässle,**  
**Direktor**  
**Regio Energie**  
**Solothurn**



**Regio Energie Solothurn**  
Rötistrasse 17, 4502 Solothurn

Hauptnummer	032 626 94 94
Pikett Strom	032 622 47 61
Pikett Gas/Wasser/Fernwärme	032 622 37 31
Energieberatung	032 626 94 40

- 4 **Spotlights** Kurzmeldungen aus nah und fern
- 6 **Elektromobilität in der Tiefgarage** Neue Ladelösungen für Mehrfamilienhäuser
- 8 **Der Fussabdruck des Homo Touristicus** In den Ferien belasten wir die Umwelt. Doch ökologische Ferien sind möglich, inklusive Abenteuer und Komfort
- 12 **Infografik** Gaskombikraftwerke (oder «GuD» für «Gas und Dampf») spielen eine immer wichtigere Rolle in der Energiewende
- 14 **Haustechnik** Integrierte Angebote für alle Technologien im Haus mit der ASR Haustechnik AG
- 16 **Die Elektro-Autofabrik** Peugeot baut Elektroautos und Verbrenner am selben Band
- 18 **Wege und Ziele** Im Entlebuch produzieren Bauern auf traditionelle Weise Holzkohle
- 20 **Urbane Grünflächen** Moderne Pärke wachsen in die Höhe
- 22 **Die Farbe des Stroms** Die Herkunft jeder Kilowattstunde wird genau dokumentiert
- 23 **Preisrätsel** Ein Wochenende im Entlebuch oder ein Ausflug mit Eurobus nach Biel
- 24 **Strooohm!** Schweizer Waschmaschinen waschen schneller – mit 380 Volt





## 20 neue Elektro-Lkw für Bier und Getränke

Das Unternehmen Feldschlösschen macht einen Schritt in Richtung CO<sub>2</sub>-neutrale Logistik: Es setzt zwanzig neue 26-Tonnen-Elektrolastwagen für die schweizweite Verteilung von Bier und Getränken ein. Die neuen Lastwagen werden Touren von 100 bis 200 Kilometern fahren und mit Strom aus erneuerbarer Energie betrieben. Dieser stammt unter anderem von der Solarstromanlage am Standort Rheinfelden. Daneben setzt Feldschlösschen schon seit jeher auf Bahntransporte.

## Forschung für eine erneuerbare Energiezukunft

Wollen wir in Zukunft auf erneuerbare Energien setzen, benötigen wir langfristige Speichermöglichkeiten für saisonal anfallenden Sonnen- und Windstrom. Eine Lösung bietet die Power-to-Gas-Technologie: Überschüssiger Strom kann als erneuerbares Gas für eine spätere Nutzung im Gasnetz gespeichert werden. Im Rahmen des EU-Forschungsprojekts STORE&GO wurde auf dem Areal Aarmatt der Regio Energie Solothurn die biologische Methanisierung untersucht und weiterentwickelt. Dabei spielte auch das Hybridwerk der Energiedienstleisterin eine tragende Rolle. Hier finden Sie einen spannenden Einblick in das Projekt:

[regioenergie.ch/storeandgo](https://regioenergie.ch/storeandgo)



*«Die Diskussion rund ums Elektroauto blendet oft aus, woher der Strom zum Laden kommt.»*

*Franz Baumgartner, Dozent für Photovoltaiksysteme an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften*

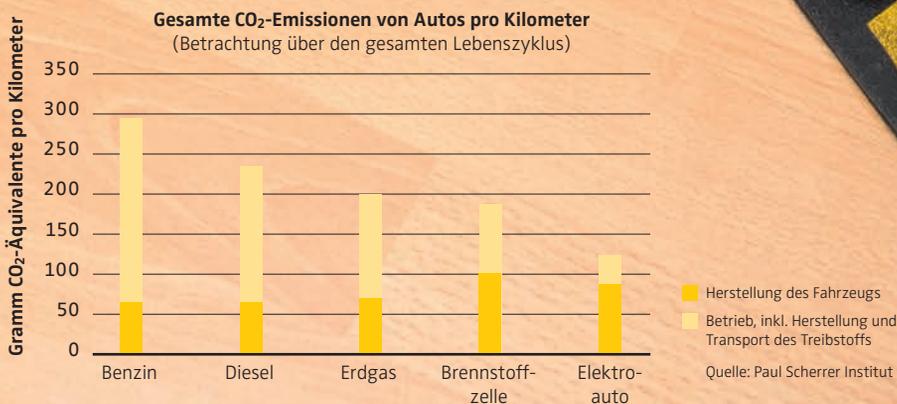
# +36,1% / -11,8%

Die Anzahl der Haushaltgrossgeräte sowie der Elektronikgeräte ist in der Schweiz im Zeitraum 2002–2018 um 36,1 Prozent gestiegen. Der Stromverbrauch all dieser Geräte zusammen hingegen ist im selben Zeitraum um 11,8 Prozent gesunken. Grund dafür sind hohe Effizienzgewinne, vor allem bei den Elektronikgeräten, aber auch bei den Haushaltgrossgeräten.

Quelle: Bundesamt für Energie

## Das E-Auto hat die Nase vorn

Sind Elektroautos klimafreundlicher als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor? Um diese Frage zu beantworten, muss nicht nur der Betrieb der Fahrzeuge betrachtet werden, sondern der gesamte Lebenszyklus. Dann fließen auch Herstellung und Entsorgung des Autos ein, ebenso die Bereitstellung des Treibstoffs (Diesel, Benzin, Erdgas, Wasserstoff, Strom) und der Bau der Strassen. Zwei Wissenschaftler des Paul Scherrer Instituts haben nun die Antwort für die Schweiz nach mehrjähriger Recherchearbeit gefunden. Das Diagramm zeigt, dass das Elektroauto am besten abschneidet.



Fahren mit Strom wird immer beliebter. Wollen Mieter oder Stockwerkeigentümer von Mehrfamilienhäusern auf Elektromobilität umsteigen, werden besondere Anforderungen an die Ladeinfrastruktur gestellt.

# Bereit für die Mobilität der Zukunft

— Text: Barbara Graber —



Der Verkehr ist für mehr als ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz verantwortlich. Mit dem Umstieg auf Elektromobilität können Automobilisten einen Beitrag zur Dekarbonisierung des Strassenverkehrs leisten. Denn mit erneuerbarem Strom angetrieben, sind Elektrofahrzeuge eine ökologisch sinnvolle Alternative zu Benzin und Diesel. 13 197 Elektrofahrzeuge wurden 2019 in der Schweiz neu in Verkehr gesetzt. Das sind mehr als doppelt so viele wie im Vorjahr. Auch die Anzahl der neu zugelassenen Hybridfahrzeuge ist gemäss Angaben des Bundesamts für Statistik gestiegen, um 70 Prozent auf über 26 000. «Das Gesamtvolumen ist im Vergleich zu Fahrzeugen mit fossilem Antrieb zwar immer noch klein. Die Zahlen zeigen aber, dass die Nachfrage nach Elektro- und

Hybridfahrzeugen stetig steigt», sagt Josef Behrens, Projektleiter E-Mobilität bei der Regio Energie Solothurn. Dieser Trend werde so weitergehen. «Das liegt nicht zuletzt auch an der immer grösser werdenden Auswahl an verschiedenen Modellen, der laufenden technologischen Weiterentwicklung und der damit verbundenen Zunahme der Reichweite.»

## Gemeinsames Konzept ist sinnvoll

Wer ein Elektroauto kauft, benötigt zu Hause eine Ladeinfrastruktur. Dabei sind für Mieter oder Stockwerkeigentümer von Mehrfamilienhäusern andere Systeme geeignet als etwa für Personen mit einem Einfamilienhaus. «Auf Parkplätzen und in Tiefgaragen, in denen heute oder in Zukunft mehrere Ladestationen



Oben: Thomas Gesierich, Leiter Liegenschaftskunden (links), und Projektleiter E-Mobilität Josef Behrens testen das neue Ladesystem in der Einstellhalle der Regio Energie Solothurn. Unten: Der ZapCharger Pro wurde in Norwegen, dem Pionierland der E-Mobilität, entwickelt und hergestellt.



Ladeeinrichtungen in Tiefgaragen und auf grossen Parkplätzen müssen anders ausgelegt werden als Schnellladestationen auf Autobahnraststätten. Die Regio Energie Solothurn kümmert sich darum.



### ! Gut zu wissen

## Klimafreundlich unterwegs mit Erdgas und Biogas

Eine weitere umweltfreundliche Alternative zu Benzin- und Dieselfahrzeugen sind Fahrzeuge, die mit Erdgas und Biogas angetrieben werden. Ein Erdgasmotor stösst nicht nur 25 Prozent weniger CO<sub>2</sub> aus als ein Benzinmotor, sondern emittiert auch viel weniger Schadstoffe wie etwa Feinstaub oder Stickoxide. Unter Beimischung von CO<sub>2</sub>-neutralem Biogas fährt man noch umweltfreundlicher. Der Biogasanteil im Schweizer Tankstellennetz beträgt im Durchschnitt mehr als 20 Prozent.

**Weitere Informationen finden Sie unter [regioenergie.ch/fahren-mit-erdgas-biogas](http://regioenergie.ch/fahren-mit-erdgas-biogas)**

## Öffentliche E-Ladestationen für die Region

Als Unternehmen der öffentlichen Hand will die Regio Energie Solothurn einen Beitrag zur öffentlichen Grundinfrastruktur der Elektromobilität und damit zur CO<sub>2</sub>-Reduktion des Strassenverkehrs leisten. Deshalb hat sie seit Mai 2019 zehn öffentliche E-Ladestationen in Solothurn, Feldbrunnen-St. Niklaus, Riedholz, Bellach, Kriegstetten, Rechterswil, Langendorf und Biberist eröffnet. Diese sind in das Ladenetz der Betreiberfirma Move Mobility AG integriert und werden mit erneuerbarem Strom, der vorwiegend aus Schweizer Wasserkraft stammt, versorgt. Bis Ende 2020 sind noch weitere Standorte in Planung.

benötigt werden, ist eine übergreifende Gesamtlösung sehr sinnvoll», erklärt Josef Behrens. Viele verschiedene Ladesysteme und Konzepte würden nicht nur die Verrechnung des bezogenen Stroms erschweren. «Bei unkontrolliertem Aufladen von mehreren Fahrzeugen gleichzeitig besteht die Gefahr einer Überlast der hauseigenen Stromversorgung, was ein Blackout im Gebäude verursachen kann.» Je mehr Ladestationen vorhanden sind, desto wichtiger wird somit ein gezieltes Lademanagement. Mit dem ZapCharger Pro bietet die Regio Energie Solothurn die marktführende Lösung für intelligentes Laden von Elektrofahrzeugen an. Mit diesem System lassen sich Ladevorgänge steuern. Es drosselt die Leistung und damit die Ladegeschwindigkeit, wenn viele Fahrzeuge gleichzei-

tig aufgeladen werden, und fährt sie wieder hoch, wenn nur wenige angeschlossen sind. Ein solches System ist auch für Unternehmen mit einer Fahrzeugflotte von Vorteil.

### Modulare Systeme bewähren sich

Wann ist der beste Zeitpunkt für die Installation einer Ladeinfrastruktur? «Diese Frage kann in Mehrfamilienhäusern eine Herausforderung sein», so Josef Behrens. «In der Regel möchte nicht jede Partei gleichzeitig auf Elektromobilität umsteigen.» Deshalb empfiehlt er ein System, das modular aufgebaut und erweitert werden kann. Der erste Schritt besteht im Aufbau einer gemeinsamen Grundinfrastruktur, um alle Parkplätze zu elektrifizieren. Sobald eine Ladesta-

tion benötigt wird, kann man diese einfach auf die bestehende Grundinstallation montieren und beliebig mit weiteren Ladepunkten erweitern. Da jede Station einen eingebauten Energiezähler hat, kann der bezogene Strom nutzergerecht abgerechnet werden. Es ist möglich, die Verrechnung von der Regio Energie Solothurn wie auch von Dritten vornehmen zu lassen. «Mit diesem System werden für sämtliche Parteien von der Anschaffung bis zur Abrechnung gleich lange Spiesse geschaffen», so der Projektleiter E-Mobilität. «Und das Mehrfamilienhaus ist bereit für die Mobilität der Zukunft.»

**Weitere Informationen finden Sie unter [regioenergie.ch/e-mobilitaet-privatkunden](http://regioenergie.ch/e-mobilitaet-privatkunden)**

Ferien sind ein Menschenrecht, und echte Ferien sind weit weg und Instagramtauglich. Mittlerweile sind jährlich rund 1,3 Milliarden Menschen touristisch unterwegs – und das sind auch nur jene, die für ihre Ferien eine Landesgrenze überqueren. Wer innerhalb des eigenen Landes Ferien macht, wird nicht erfasst. Diese Urlauberströme haben sich in den letzten 20 Jahren mehr als verdoppelt, vor allem bedingt durch den steigenden Wohlstand in Indien und China. Gestiegen ist damit auch die Umweltbelastung. Monika Bandi Tanner von der Forschungsstelle Tourismus der Universität Bern sagt denn auch, dass auch Leute, die sich im Alltag ökologisch verhalten, bei den Ferien oft ein Auge zudrücken. Denn: Man hat es sich verdient. «Urlaub ist die populärste Form des Glücks», sage dazu die Forschung. Die Frage ist, wie stark dieses Glück zulasten der Umwelt gehen soll.

Denn es gibt unterschiedliche Arten Ferien. Jede Person in der Schweiz erzeugt im Schnitt im Jahr 4500 kg CO<sub>2</sub>. Das ist vergleichsweise wenig und kommt daher, dass unser Strom relativ CO<sub>2</sub>-arm ist, dass wir im Verhältnis viel Bahn fahren und effizient heizen. Mit grossen Ferien wird dann diese gute Bilanz oft wieder ruiniert. 14 Tage «all-inclusive» in einem Resort in Thailand für zwei Personen emittieren fast so viel Treibhausgas wie eine Person in der Schweiz während eines ganzen Jahres. Noch schlimmer ist nur gerade Heliskiing in Kanada. Aber auch 14 Tage Karibik-Kreuzfahrt für zwei Personen schaffen es auf diesen Wert.

### **Der Weg ist mit Abstand das grösste Klimaproblem**

Laut Monika Bandi Tanner ist bei weitem der wichtigste Faktor beim ökologischen Fussabdruck des Reisens die An- und Abreise. Sie macht bei den Thailand-Ferien etwa drei Viertel der Emissionen aus. Danach kommen Übernachtung, Aktivitäten und Verpflegung. Während der Aufwand für die Verpflegung immer etwa gleich ist, schliesslich isst man in den Ferien nicht wesentlich mehr als sonst, machen die Übernachtungen und die Aktivitäten einen grossen Unterschied. Beim Heliskiing fällt der Helikopter fast so stark ins Gewicht wie der Hinflug, und auf einer Kreuzfahrt ver-

In den Ferien gönnen wir uns etwas – und werfen in der Karibik alle

# Der dicke des Homo

— Text: Andreas Schwander —

braucht das Schiff pro Passagier fast so viele Ressourcen wie der Ski-Helikopter. Bei modernen Kreuzfahrtschiffen entfällt mittlerweile mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs auf die sogenannte «Hotelenergie», jene Energie, die nicht fürs Fahren benötigt wird. Die Reedereien sind sich dieses Problems allerdings auch bewusst, leicht geschubst von entsprechender Gesetzgebung. Neue Schiffe werden mit Flüssiggas angetrieben statt mit Schweröl, und die ersten Veranstalter haben eine «Zero Waste»-Politik, mit der sie auf dem Schiff Abfälle und Einwegverpackungen vermeiden.

Ebenfalls oft fragwürdig sind Ferien in «unberührter Natur», wo aber mit grossem Aufwand die Annehmlichkeiten des Alltags geboten werden. So haben etwa die Malediven oder viele karibische Inseln grosse Probleme mit ihrer Abfallentsorgung. Strom kann nur mit Dieselgeneratoren erzeugt werden, und die laufen auch dann, wenn die Gäste nur ihre Smartphones laden wollen.

Der kleinere Fussabdruck von Ferien in der Nähe gilt selbst für die mit Gondelbahnen und Skiliften industrialisierten Bergwelten der grossen Skigebiete. Skiferien in der Schweiz oder Badeferien in Kroatien, beide Male mit dem Auto, liegen beide bei etwa 300 kg CO<sub>2</sub> und sind damit absolut im Rahmen. Und wer kennt schon alle Museen und lauschigen Ecken der eigenen Region? Selbst wenn man häufig Ausflüge macht, sind «Ferien in Balko-

nien» die ökologischste Variante und attraktiv dazu, etwa für Berufspendler, die ihre Wohnungen nur nachts sehen.

### **«Ferienfabriken» sind ökologisch vorbildlich**

Jene Destinationen, welchen oft mit einem gewissen Naserümpfen begegnet wird, sind ökologisch oft erstaunlich gut unterwegs. Die Hotelkomplexe entlang der italienischen Adriaküste oder der spanischen Mittelmeerküsten gehörten zu den ersten Gebieten, die an Kläranlagen angeschlossen wurden. In idyllischen Gegenden flossen die Abwässer dagegen noch jahrzehntelang in den nächsten Bach. Gut organisierte «Fabrikferien» an Orten, wo sich Resort an Resort reiht, sind deshalb oft weniger umweltbelastend als der einsame Palmen-Sehnsuchtsort.

Hier sieht Monika Bandi Tanner ohnehin einen der «Gorillas im Raum», eines jener Probleme des Tourismus, die oft ignoriert werden. Immer wieder erfahren solche idyllischen Punkte durch Influencer und Instagram einen plötzlichen Hype und werden vom heranbrandenden Gäste-Tsunami weggeschwemmt. Im Berggasthaus Äscher-Wildkirchli in Appenzell Innerrhoden kann man ein Lied davon singen, wie plötzliche Berühmtheit, ausgelöst durch «Geheimtipps» von Hollywood-Stars, eine Frontseite in «National Geographic» und Hunderte von Instagrammern, Küche und Kanalisation überfordern. Doch das

ökologischen Bedenken über Bord des Kreuzfahrtschiffs.

# Fussabdruck Touristicus



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

- Auferstehung eines Totgeglaubten: Der Schlafwagen ist zurück
- Bahnabenteuer in Europa mit Interrail
- Apps zum Mitsegeln, Mitfahren, Mitfliegen



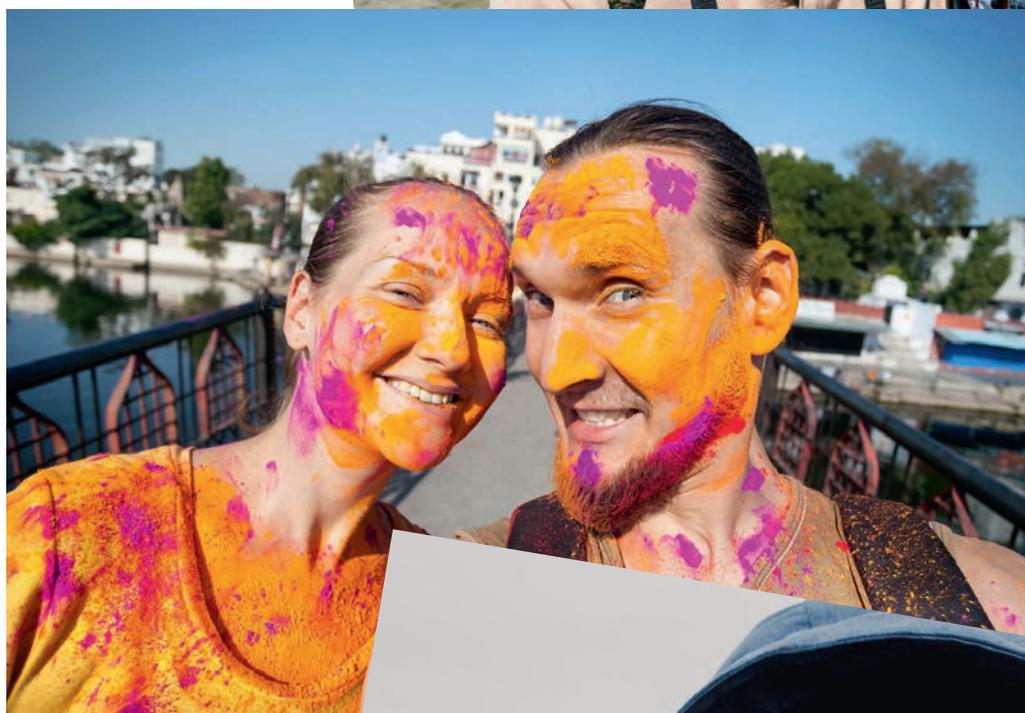
Die «Trolltunga» (Trollzunge) in Norwegen ist eine Instagram-Ikone. Weniger bekannte Winkel des Landes lassen sich auch erwandern oder mit den Postschiffen der Reederei «Hurtigruten» erkunden.



Die Steine für den Bau des Mailänder Doms wurden auf mittlerweile oft zugeschütteten Kanälen, den «Navigli», von den Alpen direkt zur Baustelle transportiert. Nun will man das Kanalnetz wiederherrichten und für sanften Tourismus nutzen.

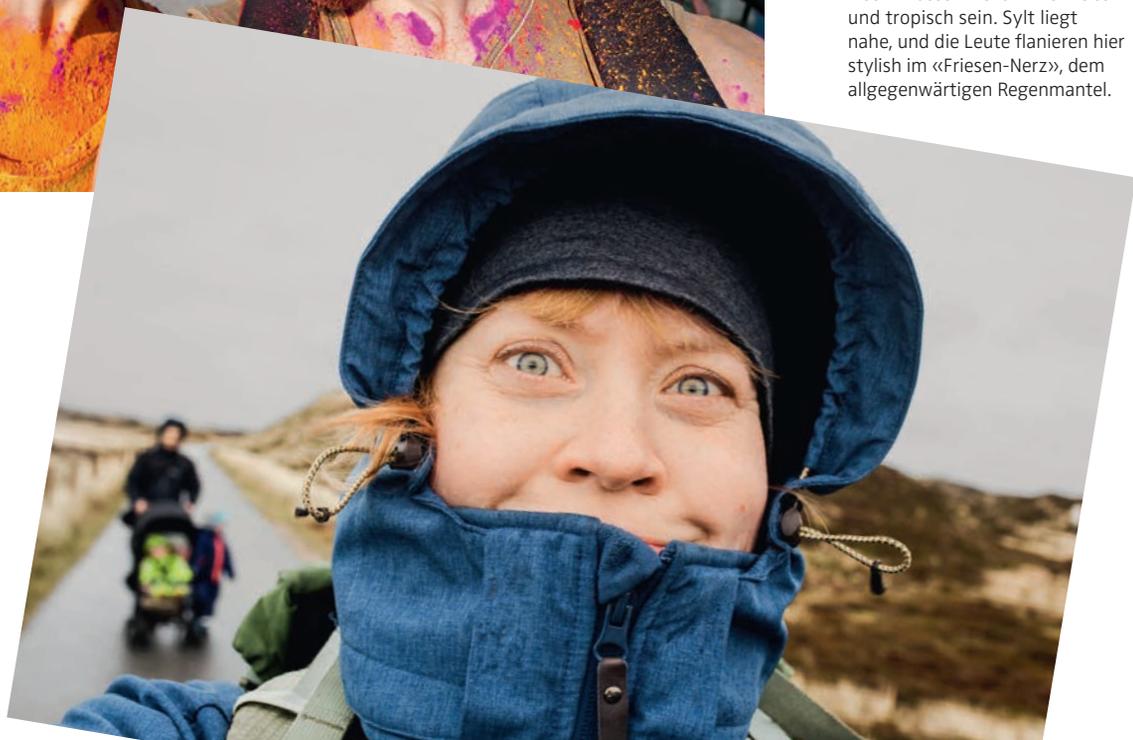


Prominenz erzeugt Tourismus. James Bond ist in Thailand an der Felssäule im Hintergrund in geheimer Mission herumgeturnt.



Inseln müssen nicht immer heiss und tropisch sein. Sylt liegt nahe, und die Leute flanieren hier stylish im «Friesen-Nerz», dem allgegenwärtigen Regenmantel.

Mit dem Farbenfest wird in Indien und Nepal der Beginn des Frühlings gefeiert. Aus ökologischer Sicht besucht man es am besten als Teil einer längeren Asienreise.



«Äscher»-Problem droht mittlerweile fast überall, wo es schön, unberührt und «authentisch» ist. Wer eine solche Attraktion kennt oder entdeckt hat, behält das deshalb besser für sich – und schützt sie für sich und wenige andere, statt das Erlebnis mit der Jagd nach «Likes» zu ruinieren.

Weil der Anteil der Hin- und Rückreise oft über 80 Prozent der gesamten Emissionen einer Reise ausmacht, ist nicht nur die Wahl des Transportmittels entscheidend, sondern vor allem auch die Länge des Aufenthalts. Monika Bandi Tanner rät deshalb zu langen Aufenthaltsdauern statt zu vielen Kurztrips. Damit verteilen sich die ohnehin grossen Reiseemissionen auf mehr Ferientage. Immer mal wieder für zwei Tage nach London oder drei Tage nach Barcelona zu jetten, ist fragwürdig. Und das Yoga-Achtsamkeits-Weekend in Indien ist ökologisch ignorant. Fünf Wochen bewusstes Reisen in den USA, während deren man sich in den hotelartigen Zügen der staatlichen Bahngesellschaft Amtrak mit ihren bequemen Betten und hervorragenden Speisewagen durch den Wilden Westen schaukeln lässt, sind ökologisch eher vertretbar.

### Weniger jetten, mehr reisen

Die relativ modernen Flugzeuge der Lufthansa-Gruppe, zu der auch die Swiss gehört, verbrauchen im Schnitt 3,58 Liter Kerosin pro 100 Personenkilometer. Diese Zahl ist bei grösseren Flugzeugen klei-

ner und sinkt bei längeren Flügen weiter, weil die Maschinen im Flug leichter werden. Der verbrauchte Treibstoff muss nicht mehr mitgeschleppt werden, das Flugzeug wird sparsamer. Je kürzer die Flüge und je kleiner die Flugzeuge, desto ineffizienter wird das Fliegen. Einmal im Grossraumjet nach Kalifornien ist deshalb weniger schädlich als dreimal mit dem nur halb so grossen Flugzeug einer Billigairline auf die Kanaren, obwohl die zurückgelegte Strecke etwa gleich ist.

Richtig ökologisch unterwegs ist aber, wer aufs Jetten möglichst verzichtet oder zumindest nur in eine Richtung fliegt und etwa für den Rückweg ein anderes Transportmittel wählt. Flugzeuge emittieren pro Personenkilometer rund 426 Gramm CO<sub>2</sub>, Autos mit 216,5 Gramm ziemlich genau die Hälfte, die Bahn dagegen nur etwa 14 Gramm oder 3,2 Prozent des Flugzeugs.

### Die Welt kommt zu uns

Nun gehen ja nicht nur Schweizer in alle Welt in die Ferien, sondern alle Welt macht Ferien in der Schweiz. Ab 1863 war die Schweiz Ziel einer ersten Pauschalreise des britischen Reisepioniers und Erfinders des Massentourismus, Thomas Cook, dessen Firma erst kürzlich pleitegegangen ist. Mittlerweile ist der Tourismussektor einer der wichtigsten Arbeitgeber im Land und gemessen an der Zahl der ausländischen Gäste eine der wichtigsten Exportbranchen

der Schweiz. Mit jährlichen Einnahmen von 16,6 Milliarden Franken von ausländischen Gästen macht der Tourismus rund 4,4 Prozent der Exporteinnahmen aus. Gleichzeitig geben Schweizer Gäste rund 18 Milliarden Franken jährlich im Ausland aus. Der Schweizer «Incoming»-Tourismus von Gästen, die unser Land besuchen, verursacht damit ähnlich grosse Reiseemissionen wie der «Outgoing»-Tourismus von Schweizern, die ins Ausland fliegen.

Allerdings relativiert eine Studie von Avenir Suisse diesen Punkt. Ein grosser Teil der Gäste in der Schweiz kommt zum einen aus der Schweiz, vor allem aber auch aus den Nachbarländern und Europa. Gäste aus Asien sind eine wichtige Minderheit. Laut Avenir Suisse stehen die Destinationen in der Schweiz in direkter Konkurrenz zu teilweise sehr weit entfernten Ferientielen. So wird der Rückgang der Übernachtungszahlen in Graubünden zu einem Teil auf massiv billiger gewordene Fernreisen zurückgeführt. Zudem gestalten viele Schweizer Veranstalter ihr Angebot mit Aufwand und viel Überzeugung umweltfreundlich. Bei den Schweizer Jugendherbergen fängt das schon bei der Architektur an und zieht sich durchs ganze Angebot.

### Neue Geografien und das gute alte Interrail

Wenn ökologische Ferien möglichst lang und möglichst bahnlastig sein sollen, landen wir bei einer völlig neuen Ferienplanung. Statt Kurztrips mit Attraktionen maximal zwei Stunden von einem internationalen Flughafen entfernt rücken bisher unbeachtete Destinationen ins Blickfeld. In Polen gibt es Dünen wie in der Sahara; Friesland bietet das grösste zusammenhängende Seengebiet Europas; der Ladogasee vor den Toren St. Petersburgs hat Strände und Brandung wie in der Karibik, aber mit Süsswasser. Die Altersbeschränkung beim legendären Interrail-Ticket ist gefallen. Damit lässt sich das vereinigte Bahn-Europa der Jugend nun auch mit der Familie erkunden. Und die auf der Autobahn dahinrasenden, aber trotzdem wie parkiert aussehenden Autos grüssen wir aus dem Speisewagen des ICE mit einem Glas Rotwein. Das Display zeigt «340 km/h».

#### Gut zu wissen

### Per Anhalter über den Atlantik

Bootfahren auf den Kanalnetzen Frankreichs und Belgiens? Radtouren durch die Wälder Polens? Wellness in Dalmatien? Reisen regt die Fantasie an, vor allem, wenn auch der Weg und das Transportmittel zum Ziel werden. Über den Atlantik kommt man auch mit Frachtschiffen oder als Crewmitglied auf einem Segelboot. Spontane Naturen fragen sich in Hafenkneipen, Yacht- und Containerhäfen durch. Wer nach dem Grundsatz lebt: «Glück ist die Planung, die man nicht sieht», sucht sich auf entsprechenden Apps und Websites einen schwimmenden Untersatz. Die «Mitsegel-Apps» haben seit den beiden Atlantiküberquerungen von Greta Thunberg massiven Zulauf erhalten. Und was Phileas Fogg 1872 im Roman «In 80 Tagen um die Welt» von Jules Verne schaffte, geht heute erst recht.

Durch das Abschalten der Schweizer Atomkraftwerke werden rund 35 Prozent der Stromproduktion wegfallen. Als Alternative sind Gaskraftwerke in Diskussion.

# Gaskraftwerke in der Schweiz?

— Text: Alexander Jacobi —

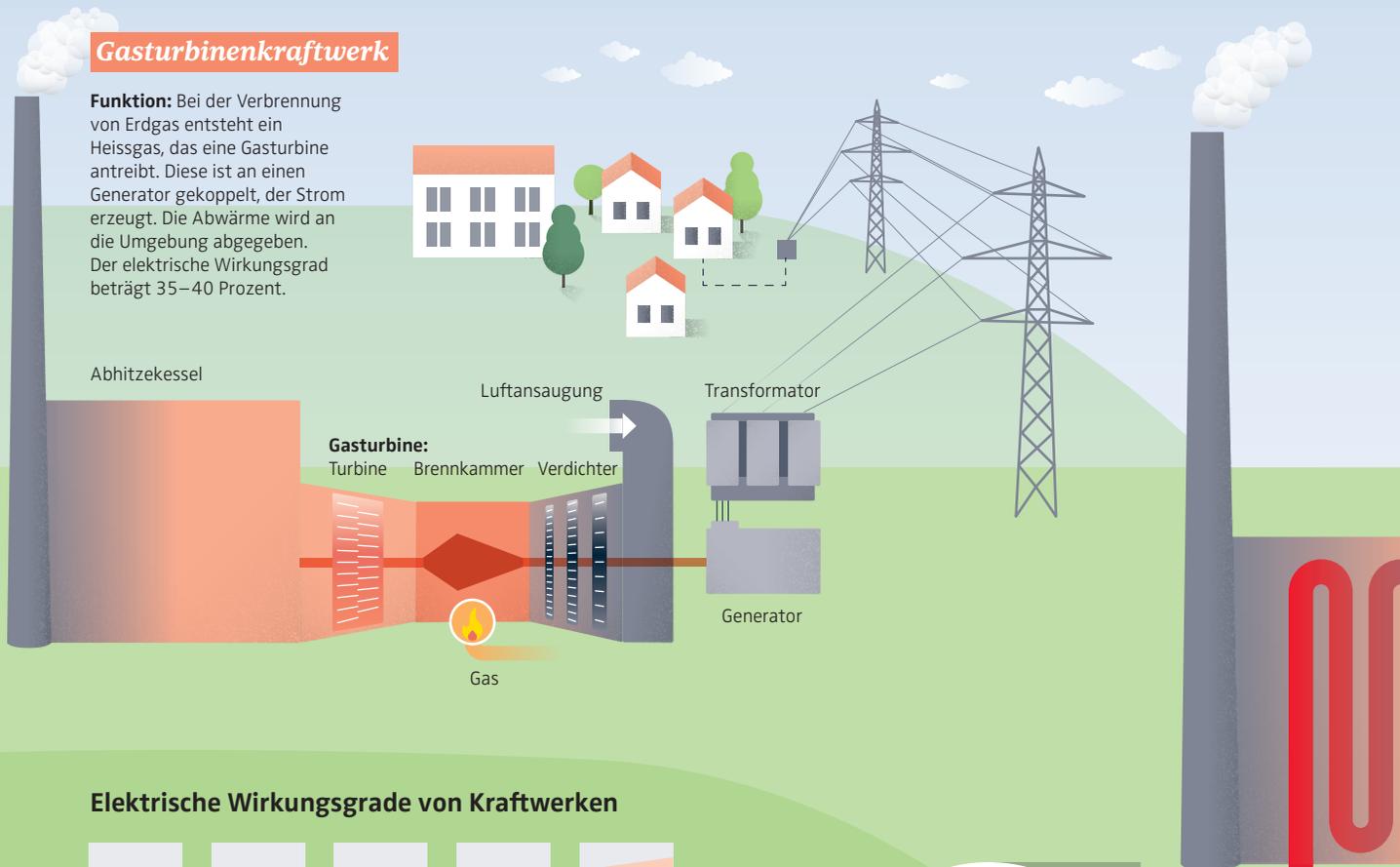
Im Jahr 2018 stammten 36 Prozent der schweizerischen Stromproduktion aus Kernenergie. Nach Erreichen ihrer technischen Lebensdauer werden die Kernkraftwerke abgestellt und – gemäss dem von der Stimmböschung 2017 angenommenen Energiegesetz – nicht ersetzt. Gleichzeitig sollen zwar die neuen erneuerbaren Energien – insbesondere die Photovoltaik – ausgebaut werden, aber es kann sein, dass dies nicht reicht. Der fehlende Strom müsste dann importiert werden. Das geht aber nur, wenn andere Länder willens und in der Lage sind, der

Schweiz Strom zu liefern. Deutschland als für die Schweiz wichtigstes Stromexportland beabsichtigt, bis 2022 aus der Atomkraft und bis 2038 aus der Kohlekraft auszustiegen. Ob dann noch Strom für den Export verfügbar ist, ist fraglich.

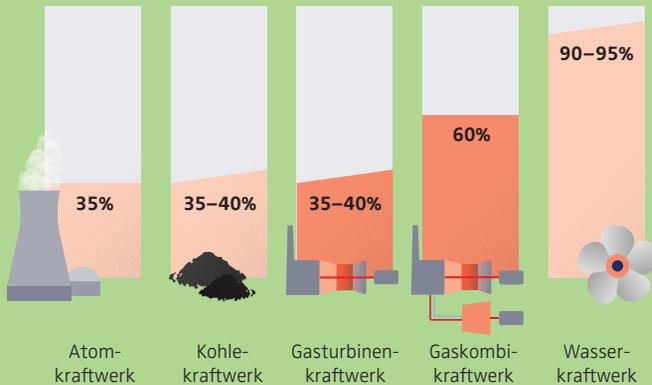
Gaskraftwerke könnten in die Lücke springen. Sogenannte Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke (auch GuD- oder Gaskombikraftwerke genannt) haben einen hohen Wirkungsgrad, stossen aber CO<sub>2</sub> aus.

## Gasturbinenkraftwerk

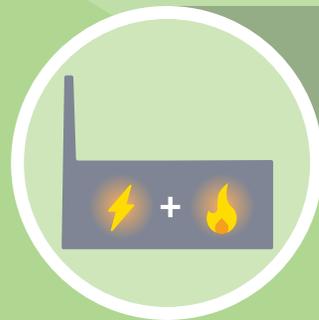
**Funktion:** Bei der Verbrennung von Erdgas entsteht ein Heissgas, das eine Gasturbine antreibt. Diese ist an einen Generator gekoppelt, der Strom erzeugt. Die Abwärme wird an die Umgebung abgegeben. Der elektrische Wirkungsgrad beträgt 35–40 Prozent.



## Elektrische Wirkungsgrade von Kraftwerken



Bei der Erzeugung von Strom aus Wärme haben Gaskombikraftwerke den weitaus besten Wirkungsgrad.



In der Schweiz gibt es schon (kleine) GuD-Kraftwerke. Als Heizkraftwerke produzieren sie Strom und Wärme, z.B. am Flughafen Zürich.

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

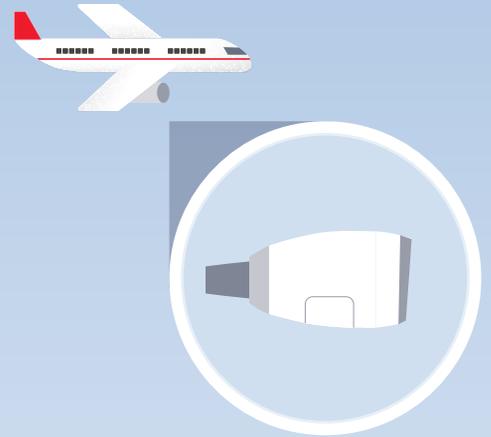
Ein Gaskombikraftwerk stösst pro erzeugte Kilowattstunde Strom rund 450 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-eq) aus. Ob dies für den gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstoss der Schweiz relevant ist, hängt also von der produzierten Strommenge ab. Dazu ein Gedankenexperiment: Kritisch ist die Stromversorgung im Winter. Wenn Gaskraftwerke die winterliche Stromproduktion der

Kernkraftwerke (12 Mrd. Kilowattstunden) ersetzen müssten, würde sich der jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoss um 5,4 Mio. Tonnen erhöhen. Das wäre ein Plus von 11,5 Prozent gegenüber dem CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 2017 (47 Mio. Tonnen). Doch eigentlich sieht der CO<sub>2</sub>-Absenkpfad vor, bis 2030 die inländischen CO<sub>2</sub>-Emissionen um 30 Prozent gegenüber 1990 zu senken, d. h. auf 38 Mio. Tonnen.



— CO<sub>2</sub>-Absenkpfad 2017–2030 zur Erreichung des Ziels von 38 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-eq im Jahr 2030

— Erhöhter CO<sub>2</sub>-Ausstoss wegen Gaskraftwerken ab 2024

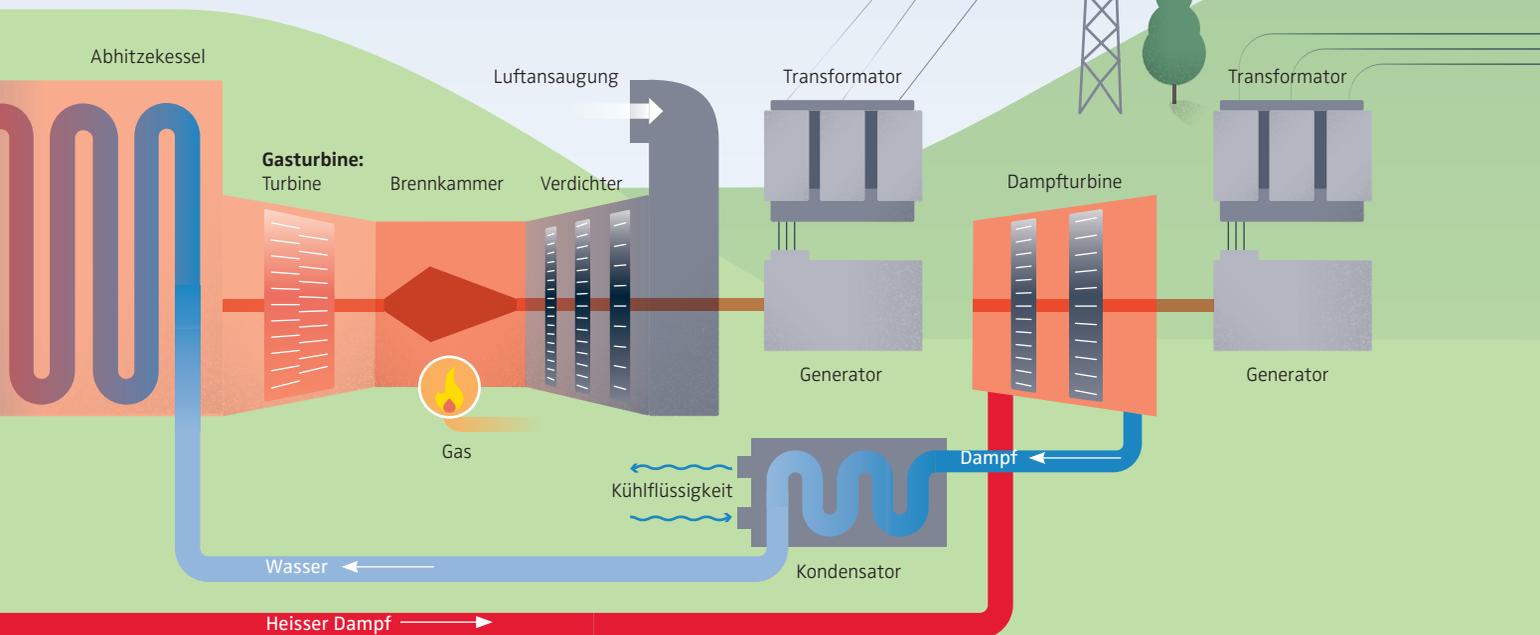


Ein Flugzeugtriebwerk ist ebenfalls eine Gasturbine.

## Gas-und-Dampfturbinen-Kraftwerk (GuD)

**Funktion:** Gleich wie beim Gasturbinenkraftwerk, aber die Abwärme wird zur Erzeugung von Dampf genutzt. Dieser treibt eine Dampfturbine an,

die über einen Generator zusätzlichen Strom erzeugt. So steigt der elektrische Wirkungsgrad auf rund 60 Prozent.



### Fazit

Aus Sicht der Versorgungssicherheit könnten Gaskombikraftwerke notwendig werden. Aus Sicht des Klimaschutzes sind Gaskombikraftwerke problematisch, denn sie erhöhen den CO<sub>2</sub>-Ausstoss der Schweiz. Der Import von Strom aus Europa mit einer durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Belastung von rund 600 Gramm pro Kilowattstunde (ein Drittel mehr als Gaskombikraftwerke) ist allerdings noch schlechter. Das CO<sub>2</sub> fällt dann zwar nicht in der Schweiz an, aber für die Klimaerwärmung spielt der Ort der Emissionen keine Rolle.

Bei der Gründung der ASR Haustechnik AG in Biberist wagten Heiner Stähli und Perparim Rekaj vor neun Jahren den Sprung ins kalte Wasser.

# «Mutig sein und nicht zu viel überlegen»

— Text: Barbara Graber —



Bevor die Abwasserrohre auf der Baustelle in Betonbecken verlegt werden, bereitet der bauleitende Sanitärmeister Dominic Ratschiller diese in der Werkstatt vor.

Mit dem ganzen Büro und der Werkstatt umziehen – Heiner Stähli und Perparim Rekaj wissen nur zu gut, wie aufwendig das ist. Seit der Gründung ihres Unternehmens ASR Haustechnik AG vor neun Jahren sind sie sechs Mal umgezogen. Angefangen haben sie im April 2011 in ganz kleinem Rahmen. «Das erste Büro und die Werkstatt haben wir damals bei mir zu Hause eingerichtet», blickt Heiner Stähli zurück. Die gelernten Sanitärinstallateure kennen sich seit der Kindheit, haben in denselben Betrieben gearbeitet und sind gute Freunde. «Sich gut zu verstehen, ist sehr wichtig, wenn man so eng zusammenarbeitet.» Aufgewachsen sind beide in Biberist. Da sie jedoch vor ihrer Firmengründung in Bern tätig waren, mussten sie ohne bestehendes Netzwerk einen Kundenstamm aufbauen. «Das war eine Herausforderung. Denn bei der Erstellung des Businessplans zählten wir 350 Sanitärunternehmen in unserem damaligen Einzugsgebiet von gut 30 Kilometern rund um Biberist», so Heiner Stähli. Unermüdlich bewarben sie sich in den ersten Monaten für ausgeschriebene Bauprojekte, bis sie nach und nach Kontakte zu Architekten knüpfen konnten und erste Aufträge erhielten.

## Ziel: nachhaltig wachsen

Bald konnten sie die ersten Mitarbeitenden und Lernenden einstellen, in grössere Büro- und Werkstattträumlichkeiten umziehen und entwickelten sich zum regional verankerten Unternehmen weiter. Zusätzlich zum ursprünglichen Fachgebiet Sanitärtechnik kam der Bereich Heizungstechnik dazu. «Es gibt viele Schnittstellen zwischen diesen Gebieten, daher war es sinnvoll, unser Angebot auszuweiten», sagt Perparim Rekaj. So wurde aus der ASR Sanitärtechnik AG die ASR Haustechnik AG. Mit Erfolg: In den ersten Jahren konnte sie ihren Umsatz jeweils verdreifachen und zehn neue Mitarbeitende einstellen. Heute beschäftigen Heiner Stähli und Perparim Rekaj 49 Mitarbeitende, davon 8 Lernende. Nach weiteren Umzügen in immer grössere Räumlichkeiten ist die ASR Haustechnik AG seit Mai 2018 an der Hauptstrasse 37 in Biberist beheimatet. «Wachstum war von Beginn weg unser Ziel», so Heiner Stähli. Auch künftig möchten Perparim Rekaj und er das Unternehmen nachhaltig weiter ausbauen. Im heutigen Marktumfeld ist das jedoch gar keine einfache Sache. «Der Preisdruck ist in den letzten Jahren stark gestiegen.» Gerade kleinen Betrieben falle es schwer, sich auf dem hart umkämpften Markt zu behaupten. «Um die Zukunft der ASR Haustechnik AG zu sichern, haben wir im vergangenen Jahr entschieden, die Firma zu verkaufen.»

## ASR bleibt eine eigenständige Firma

Die Wahl fiel auf die Regio Energie Solothurn. «Mit ihr dürfen wir auf eine etablierte und regional verankerte Partnerin zählen», sagt Heiner Stähli. Besonders überzeugt habe sie auch die familiäre Atmosphäre, die in der Regio Energie Solothurn zu spüren sei. «Das passt sehr gut zu unserem Team und unserer Firmenphilosophie.» Seit Januar 2020 hält die Energiedienstleisterin nun die Mehrheitsbeteiligung an der ASR Haustechnik AG. Diese bleibt als eigenständiges Unternehmen bestehen, mit Heiner Stähli und Perparim Rekaj als Miteigentümer und Geschäftsführer. Auch für die Regio Energie Solothurn ist die Beteiligung an ihrer neuen Tochterfirma ein Gewinn. Sie kann ihre Kom-



Oben: Verstehen sich gut: Heiner Stähli (links) und Perparim Rekaj waren erst Schulkameraden, dann Arbeitskollegen. Vor neun Jahren gründeten sie schliesslich gemeinsam eine Firma.

Unten: Mit einer Virtual-Reality-Brille können die Kunden ihr geplantes Badezimmer dreidimensional begutachten.

petenzen erweitern und das Angebot im Bereich Installationen vergrössern. Das ist wichtig, da die Energieversorger bei der Umsetzung der Energiestrategie eine bedeutende Rolle spielen werden. Hierfür sind umfassende Fachkenntnisse im gebäudetechnischen Bereich wichtig.

## Das künftige Badezimmer in 3D

Nebst dem Bereich Sanitär- und Heizungsin- stallationen ist die ASR Haustechnik AG auf die Installation von Lüftungssystemen für Wohn-, Gewerbe- und Industriebauten sowie die Wartung von Entkalkungsanlagen spezialisiert. Für Privatkunden bieten Heiner Stähli und Perparim Rekaj ausserdem einen ganz besonderen Service an. «Mit einem Computerprogramm können wir Baupläne fotorealistisch darstellen», erklärt Heiner Stähli. Mit einer sogenannten Virtual-Reality-Brille können die Kunden ihr künftiges Badezimmer dann dreidimensional begutachten und sogar darin herumlaufen. «Viele können sich anhand von Plänen nicht vorstellen, wie ihr neues Bad am Schluss aussehen wird. Mit Virtual Reality gelingt ihnen das viel besser.» Wie steht es denn um die Vorstellungskraft von Perparim Rekaj und Heiner Stähli? Wussten sie, was sie erwartet, als sie zu Hause das erste Büro einrichteten? «Nein», antwortet Perparim Rekaj. «Manchmal muss man einfach mutig sein und darf nicht zu viel überlegen.» Ein Rezept, das sich offensichtlich ausbezahlt hat.



Der angehende Sanitär- monteur Gentian Surduli ist einer von acht Lernenden, die bei der ASR Haustechnik AG ausgebildet werden.

Eine Fabrik im elsässischen Mulhouse zeigt die Komplexität der Produktion von Elektroautos und wie schwierig es für die Unternehmen ist, die richtige Mischung aus Ökologie und Ertrag zu finden.

# Die Autoindustrie übt sich im elektrischen Taktwechsel



Das Werk Mulhouse des PSA-Konzerns arbeitet nach dem sogenannten Monoflux-Prinzip. Es kann gleichzeitig Autos verschiedener Marken in beliebiger Konfiguration herstellen, egal ob Stromer oder Verbrenner. Dafür musste das Innere der Fabrik praktisch komplett neu gebaut werden.

Er fällt sofort auf, der Rhythmus. In den Hallen der Fabrik ist es ruhig, und doch läuft alles nach diesem alles bestimmenden Taktschlag. Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen gehen alle gleich schnell von einem Ort zum andern, das Band gibt den Takt vor. An den sogenannten «Kitting Stations» werden für jedes einzelne Fahrzeug Teile zusammengesucht und in einen Trolley geladen. Grüne Lampen zeigen an, welche Komponenten nötig sind – für jedes Auto ist die Zusammenstellung leicht anders. Ein Griff auf die grüne Lampe quittiert den Befehl. Ist alles erloschen, ist der «Kit» vollständig und wird von automatischen Fahrzeugen, die Magnetschienen im Boden folgen, zum Band mit den Rohkarossen geschoben.



Der Peugeot 508 SW ist der klassische grosse französische Familienkombi. Er spielt in der gleichen Liga wie der VW Passat Kombi, hat einen riesigen Laderaum und als Plug-in-Hybrid eine elektrische Reichweite von etwa 50 Kilometern. Danach springt der Benzinmotor an. Wer oft in der Stadt unterwegs ist und zu Hause die Batterie laden kann, fährt so grösstenteils elektrisch.



Nicht nur der Antrieb bestimmt die Ökologie. Je älter ein Auto wird und je mehr es transportiert, desto kleiner ist sein ökologischer Footprint. Die Urahnen des Peugeot 508, hier ein Peugeot 504 in Benin, sind deshalb ökologisch oft unschlagbar effizient.

## 400 Millionen Euro für eine Elektroauto-Fabrik

Das Werk liegt wenige Autobahnminuten von Basel entfernt bei Mulhouse. Es gehört zum PSA-Konzern mit den Marken Peugeot, Citroën, DS und Opel und ist rund 320 Hektaren gross. Der grösste Teil der «Usine de Mulhouse» ist das Montagewerk. Es gibt aber auch ein Presswerk, das aus Blechrollen Türen und Bodenplatten formt, und altertümlich anmutende Abteilungen wie Schmiede und Giesserei. Rund 4000 Menschen arbeiten im Werk, zusätzlich rund 10000 indirekt in der näheren Umgebung im

südlichen Elsass bei Zulieferern. Täglich entstehen etwa 400 Autos: der SUV DS7 mit Diesel- und Benzinmotor oder als elektrischer Plug-in-Hybrid (PHEV), genannt DS7 E-tense. Dazu kommt der neue Peugeot 508 als Limousine und als grosser Kombi, ebenfalls in drei Motorisierungsvarianten.

Für die Montage der neuen elektrifizierbaren Modellreihen wurden in die Fabrik in den letzten Jahren 400 Millionen Euro investiert. Die Autos sind modular konstruiert, und die modulare Fabrik ist um die neue Autogeneration herum organisiert. Am Montageband bewegen sich die Trolleys mit den Montagekits parallel zu den lackierten Rohkarossen. Hier werden Armaturenbretter und Sitze montiert, Räder angeschraubt und Innenverkleidungen eingeklickt, alles im selben Rhythmus leicht über dem Ruhepuls. Jeder Mitarbeiter kann an jeder Stelle des Bandes arbeiten. Pro fünf Angestellte gibt's einen Stellvertreter, der jederzeit verlangt werden kann, wenn jemand auf die Toilette muss oder sonst einen Moment wegtreten möchte. «Ergonomie ist Qualität», heisst es bei PSA. Denn die Kosten für einen besseren Arbeitsplatz sind für das Unternehmen tiefer als teure Garantieleistungen oder Ausfälle beim Personal.

## Tank oder Batterie macht keinen Unterschied

Auf dem Band folgt jeweils ein einfach konfiguriertes Auto auf ein komplizierteres. So können allfällige Rückstände bei der Montage von zusätzlichen Extras wieder aufgeholt werden. Die elektrischen Autos gehören zu den kompliziertesten. Damit die Fabrik nicht aus dem Takt fällt, werden deshalb Batterie, Elektromotor und die Steuerungssysteme vormontiert. Das dazu nötige Montagemodul am Band ist so ausgelegt, dass die Elektroelemente nicht mehr Zeit für den Einbau brauchen als die Benzintanks der Verbrenner. Tank und Batterie werden im Werk an der genau gleichen Stelle in die Autos montiert. Die Batterie der Plug-in-Hybride versteckt sich unter den Rücksitzen und macht den Benzintank etwas kleiner. Durch diese Anordnung ist es für Arbeiter am Band egal, ob sie einen Verbrenner oder ein Elektroauto zusammenbauen, und

die Fabrik kann jederzeit mehr Elektrofahrzeuge produzieren.

Diese Logik hat sich in der Industrie durchgesetzt. Die Unterschiede zwischen Benzin- und Elektrofahrzeugen sind heute auch im tiefsten Innern möglichst klein. Der vollelektrische Audi E-tron fordert deshalb automatisch einen Ölwechsel am Motor, den er gar nicht hat. Und selbst auf einen Kühlergrill verzichtet kaum ein Elektroauto, obwohl er hier völlig sinnlos ist.

## Die Zukunft gehört der Vergangenheit

Die Elektro-Aufbruchstimmung im Design, die vor mehr als zehn Jahren zum futuristischen BMW i3 geführt hat, ist weg. Die Financer haben den Ingenieuren die Flügel gestutzt. Das ist, wie wenn heutige Autos mit Zügeln gesteuert würden, weil

für die pferdegewohnte Kundschaft der Wechsel zu Lenkrädern nicht zumutbar und für die Hersteller zu teuer und zu riskant wäre. Nur Tesla kann sich Sonderwege leisten, weil das Unternehmen ausschliesslich Elektroautos baut. Für alle andern ist das Risiko bei den schmalen Margen der Branche viel zu gross. Im Elsass geht sofort die Angst um, sobald sich ein Modell aus Mulhouse schlechter verkauft als der Vorgänger. Die Zukunft gehört deshalb nicht den coolen Designs und den Carbonfasern. Sie gehört den Pressen und Schmieden und der möglichst unsichtbaren Elektrifizierung. Denn die Vorgaben für neue Autos kommen nicht von den Designern und nur teilweise von den Kunden. Sie kommen vom Rhythmus der Fabrik, kaum spürbar, leicht über dem Ruhepuls, und doch immer vorhanden. — Text: Andreas Schwander



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

– Öko-Autos: alles elektrisch oder was?

### ! Gut zu wissen

## Der Senior bleibt Avantgarde

Elektrofahrzeuge dienen oft als kleine, möglichst leichte Stadt- und Zweitautos. Hier reichen kleine Batterien und ausschliesslich elektrischer Antrieb für erstaunlich weite Strecken. Beim «Erstauto» und bei grösseren, familienferientauglichen Autos fürchten sich viele Autofahrerinnen und Autofahrer vor der fehlenden Reichweite. Tesla baut deshalb grosse Autos mit grossen Batterien (BEV). Andere Hersteller bieten neben dieser Lösung auch sogenannte Plug-in-Hybride (PHEV) an. Wer ein solches Auto zu Hause über Nacht aufladen kann und täglich nur etwa 40 bis 50 Kilometer fährt, ist meist elektrisch unterwegs. Für weitere Strecken schaltet sich der Benzinmotor zu. Damit bleiben die Batterie und ihr potenziell grosser ökologischer Fussabdruck relativ klein.

Bei den kleinen, leichten Autos war BMW mit dem i3 Pionier. Die Bayern reizten ab 2013 die völlig neuen Gestaltungsmöglichkeiten der Elektrifizierung voll aus. Im Innenraum muss nicht mehr auf die Positionierung von Motor und Getriebe Rücksicht genommen werden. Der kleine i3 ist deshalb sehr geräumig, hat eine leichte Carbonkarosserie und fährt auf schmalen, energiesparenden Rädern. Allerdings verlangte seine Konstruktion eine komplett andere Fabrik. Der i3 blieb darum ein Exot, war relativ teuer, verkaufte sich schlecht und sollte nach den branchenüblichen sieben Jahren Produktionszeit eingestellt werden. Doch seit einem Jahr haben die Verkäufe – zu BMWs eigener Überraschung – merklich angezogen. BMW baut das Auto nun noch mindestens vier Jahre länger. Es ist jetzt profitabel, die Investitionen in die ebenso teure wie exotische Carbonproduktion sind abgeschrieben. In den nächsten Jahren wird deshalb der BMW i3 gleichzeitig das älteste und das modernste Elektroauto sein.

Einheimische Holzkohle ist heiss begehrt. Doch nur noch wenige beherrschen das Köhlerhandwerk.

# Das schwarze Gold aus dem Entlebuch

Feuer, Rauch und ein geschultes Auge für die kleinen Details: Nur so gelingt die Holzkohle.



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

- Chemiker und Seefahrer: Die Wikinger verschafften sich mit Holzkohleteer entscheidende Vorteile
- Holzkohle – noch immer ein wichtiger Energieträger in Grossstädten

Es riecht und raucht im Entlebuch – und da und dort sieht man in der Gegend von Romoos sogar von der Strasse aus einen Kohlenmeiler. In dieser Region wurde schon immer Holzkohle hergestellt. Ihre kulturellen Spuren reichen bis in die Jungsteinzeit zurück. Denn Holzkohle hat bei gleichem Brennwert nur ein Fünftel des Gewichts von Holz. Sie lässt sich leichter transportieren und lagern, und die Produktion ergibt auch noch andere Produkte, insbesondere Teer, der in Skandinavien

oft wichtiger war als die Kohle. Im Entlebuch gibt es deshalb rund 200 nachgewiesene historische Köhlerplätze, oft an entlegenen Orten mit viel Holz. Abnehmer waren Schmiede, Stahlkocher und Glaser. Sie brauchten die Holzkohle, weil die nötige Hitze mit Brennholz nicht erreichbar war. Im Weiler Bramboden, der zur Gemeinde Romoos gehört, gibt es denn auch ein Örtchen namens Glashütte, wo aus dem Schwarzwald eingewanderte Familien zwischen 1741 und 1781 Glas herstell-

ten. Dann war der Wald abgeholzt, und die Glasmacher zogen weiter nach Flühli und schliesslich nach Hergiswil, wo die Glashütte noch heute existiert.

## **Zu Otto's statt ins Stahlwerk**

Die Köhler im Entlebuch mussten immer mal wieder andere Abnehmer suchen, erzählt Willy Renggli, einer der neun aktiven Köhler. Er betreibt die Köhlerei als Nebenberuf zu seinem Bauernbetrieb, bewirtet auch Gäste neben seinem Meiler und hält

die Kultur des Köhlerns am Leben. Bis in die 1970er-Jahre war der wichtigste Abnehmer das Stahlwerk von Moos in Emmenbrücke, heute Schmolz+Bickenbach. Zwar arbeitete das Werk schon damals mit elektrischen Schmelzöfen, doch die Holzkohle wurde gebraucht, um den Kohlenstoffgehalt in der Stahlschmelze zu regulieren. Als das Werk auf andere Systeme umstellte, schien das Ende der Entlebucher Köhlerei gekommen.

Doch der Innerschweizer Unternehmer Otto Ineichen mit seiner Ladenkette «Otto's» hatte ein Herz für die regionale Produktion und kaufte den Köhlern die Kohle als Grillkohle ab. Dazu beschafften sie sich gemeinsam eine Maschine, mit der sie die Kohle in Säcke abfüllen können. Nun reichen sie das Gerät von Köhlerplatz zu Köhlerplatz. Die Entlebucher Köhler produzieren so rund 120 Tonnen einheimische Holzkohle jährlich und helfen sich gegenseitig wo immer möglich. Das grosse Dach über seinem Kohlenmeiler hat Willy Renggli auch gemeinsam mit einem anderen Köhler gebaut. So kann er im Trockenen arbeiten. Die Köhler im Entlebuch sind nicht Konkurrenten, sondern Partner, die das alte Handwerk erhalten. Denn Absatzprobleme haben sie keine.

## Ein kunstvoll gebauter Holzstoss

Allein Otto's würde auch dreimal so viel Kohle abnehmen, wenn die Köhler nur liefern könnten. Und auch andere Händler hätten die einheimische Kohle gerne im Sortiment. Doch die Köhlerei ist viel aufwendige Handarbeit, bei der jedes Stück Holz mehrmals in die Hand genommen wird. Das limitiert die Kapazität.

Das fängt schon beim kunstvollen Aufschichten des Meilers an. Er kommt auf einen Rost aus Brettern und Latten zu stehen, unter dem die Luft hindurchziehen kann. In der Mitte des Meilers formt Willy Renggli aus Scheitern von einem Meter Länge einen Kamin. Daran lehnt er lagenweise weitere Scheiter an. Dann folgen eine zweite Lage, ebenfalls mit Scheitern von einem Meter, und der Abschluss mit Halbmeterscheitern. Ideal wäre Buchenholz, doch das gibt es in dieser gebirgigen Gegend kaum. Deshalb nimmt Willy Renggli, was da ist – Birke und vor allem Fichte. Schliesslich wird der Meiler mit einer luftdichten Schicht aus Ästen, Blät-



Köhlern ist Präzisionsarbeit mit Motorsäge, Holz und Feuer. Und weil die Nachfrage gross ist, legen die Entlebucher Meister Wert darauf, dass auch ihre Kinder und Enkel Spass haben an der schwarzen Kunst der Region.

tern, Erde und Kohlenstaub eingekleidet. Denn der Holzstoss soll nur schwelen und nicht brennen. Das Wasser und flüchtige Stoffe sollen raus, aber der Brennwert soll drinbleiben. Der fertige Meiler enthält etwa 60 Ster Holz, und erst, wenn jedes Scheit genau am richtigen Ort sitzt, beginnt der eigentliche Verkohlungsprozess.

## Von oben nach unten und von innen nach aussen

Willy Renggli feuert den Meiler mit dünnen Ästen und feinem Holz im Kamin in der Mitte an – nur mit einem kleinen Feuer. Er kann den Kamin mit einem Deckel verschliessen, um die Temperatur zu regulieren. Der Meiler brennt so von oben nach unten und von innen nach aussen, möglichst langsam und kontrolliert. Später stösst der Köhler von aussen mit einem Eisen rundherum Löcher in den Meiler, damit mehr Luft hineingelangt und der Schwelbrand im Innern der Luft folgt.

Rund 14 Tage dauert dieser Prozess, während dem Willy Renggli immer beim Meiler ist. Er muss alle drei bis vier Stunden Brennholz nachlegen und schläft auch in



seiner Köhlerhütte gleich neben dem Meiler. Nach und nach wird so das ganze Holz zu Holzkohle. Manchmal läuft Teer unten aus dem Meiler, als zähe, langsam erstarrende Masse, die zeigt, wie effizient dieses Material im Schiffbau und bei anderen Anwendungen ist. Nach dem Brand bleibt der Meiler noch etwa fünf bis sechs Wochen zugedeckt liegen, bis die ganze Kohle verpackt werden kann. Zweimal pro Jahr macht Willy Renggli das, hin und wieder auch dreimal, doch dann wird es eng mit der Arbeit auf dem Hof. Aber es wird hier sicher weiterhin rauchen und riechen.

— Text: Andreas Schwander

! — Gut zu wissen —

## Wundermittel Holzkohle

Holzkohle ist einer der ältesten gezielt hergestellten Energieträger der Menschheit. Sie wird aber auch als Aktivkohle in Luft- und Wasserfiltern oder zur Neutralisierung von Gerüchen eingesetzt. In der Medizin ist sie ein bewährtes Mittel gegen Durchfall und vermeidet beim Vieh im Stall den Einsatz von Medikamenten. Im Garten oder in der Landwirtschaft verbessert Holzkohle den Boden und absorbiert gleichzeitig Giftstoffe. Sie wird aber auch für die Produktion von Schwarzpulver benötigt, und die Nebenprodukte der Holzkohleproduktion stehen am Anfang der chemischen Industrie. Vor allem Teer und Terpentin ermöglichten frühe Holzschutzmittel und später den ersten Kunststoff Bakelit.



Die beiden Hochhäuser  
«Bosco Verticale» in Mailand  
beherbergen auf einer sehr  
kleinen Grundfläche sehr viele  
Pflanzen und lassen so ein  
ganzes Stadtquartier deutlich  
grüner erscheinen.

Die «grünen Lungen» der Städte wandeln sich.

# Der neue Grossstadt- Dschungel

Die «Supertrees» in einem neuen Park in Singapur dienen als Gerüst für kletternde Pflanzen, spenden Schatten, entlüften Gebäude, sammeln Regenwasser und produzieren Solarstrom.

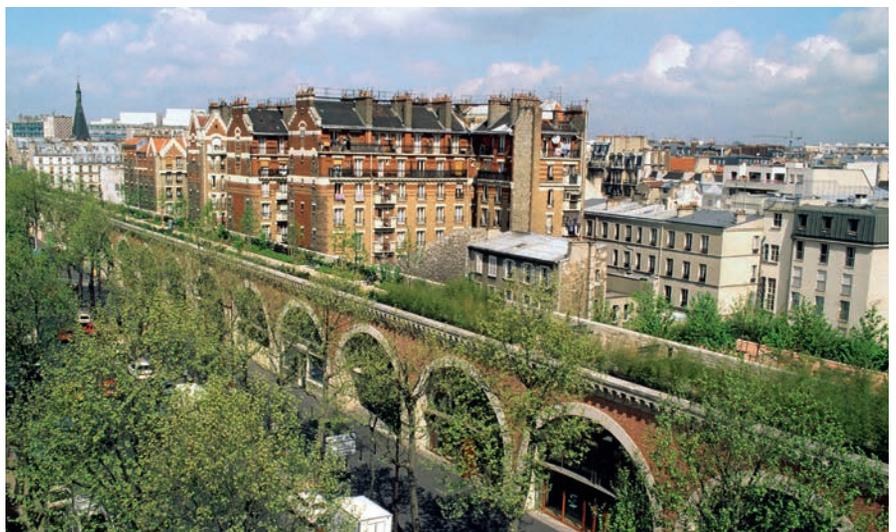


Die grünen Punkte in Mexiko-Stadt zeigen, wie wichtig Parks in Städten sind – und wie winzig oft im Vergleich zu den Steinwüsten der Umgebung.

Parks und Boulevards sind die grünen Lungen der Stadt. Sie sind aus den Lustgärten der Adligen entstanden, oft aber auch auf ehemaligen Friedhöfen, wo aus Furcht vor dem Zorn der Toten niemand bauen wollte, oder auf den geschleiften Bollwerken, von denen mittelalterliche Städte ringförmig umgeben waren. Auch hier war das Bauen oft schwierig, weil im Untergrund bröckelnde Gewölbe und ehemalige Wassergräben den Baugrund instabil machten. Bäume waren einfacher. In heutigen Städten werden Parks immer wichtiger, um das Stadtklima zu kühlen, Schatten und Sauerstoff zu spenden und mehr CO<sub>2</sub> zu binden. Eine neue Art von Park sind die über vier Kilometer lange «Promenade Plantée» in Paris und die anderthalb Kilometer lange New Yorker High Line, beide auf stillgelegten Eisenbahnbrücken. Als langer, grüner Flanierweg mit Gärten und Bäumen, Theatern und Strassenmusikern ist die High Line innert kürzester Zeit zu einer neuen Attraktion geworden. Das sind auch die beiden Mailänder Hochhäuser des Architekten Stefano Boeri, die er «Bosco Verticale» nennt, vertikalen Wald. Die Gebäude sind komplett mit teilweise grossen Bäumen bepflanzt, die den Wind brechen, Schatten werfen und die Wohnungen im Sommer kühl halten. Die Bewässerung geschieht mit gesammeltem Regen- und Abwasser. Die Häuser



Die Bepflanzung im MFO-Park in Zürich-Oerlikon zeichnet die Konturen der ehemaligen Fabrikhallen nach.



kommen so mit minimalem Wasser- und Energieaufwand aus und können auf kleinster Grundfläche sehr viel Grünfläche schaffen. Ähnlich funktioniert der MFO-Park in Zürich, der auf dem Territorium der ehemaligen Maschinenfabrik Oerlikon entstanden ist. Mit seinen riesigen grünen Wänden auf einem Stahlgestänge zeichnet er die Hallen der ehemaligen Fabrik nach – aber mit Pflanzen.

Die «Promenade Plantée» in Paris war Vorbild für eine ganze Reihe ähnlicher Parkanlagen auf nicht mehr benutzten städtischen Eisenbahnstrecken, insbesondere für die High Line in New York.

— Text: Andreas Schwander

In der Schweiz werden Produktion und Verbrauch einer jeden Kilowattstunde Strom dokumentiert. Verantwortlich dafür ist die Pronovo AG in Frick.

## Kondukteure des farbigen Stroms



Strom ist grün, blau, gelb oder grau, je nachdem, ob er aus Wind-, Wasser-, Solar- oder Kohleproduktion stammt – theoretisch. In der Realität sind die Elektronen im Stromkabel nicht unterscheidbar. Die Farben erhält der Strom mit den Herkunftsnachweisen (HKN). Netzbetreiber melden die Produktionszahlen aller Stromerzeuger in ihrem Verteilgebiet der Pronovo AG im aargauischen Frick. Die Firma ist eine hundertprozentige Tochter des Übertragungsnetzbetreibers Swissgrid, wobei das Bundesamt für Energie (BFE) als Aufsichtsbehörde agiert. Die Vollerfassung der Stromproduktion ist seit 2013 Vorschrift und teilt den Strom in zwei Komponenten: Energie und ökologischer Mehrwert. Das ist jener Wert, der für ökologische Produktion pro Kilowattstunde draufgeschlagen wird. Er bedeutet neben den Netznutzungskosten, welche zusammen mit den Gebühren mehr als die Hälfte des Strompreises ausmachen, den Unterschied zwischen dem Marktpreis von etwa acht Rappen pro Kilowattstunde und den 25 Rappen für Strom aus einer Solar- oder Biogasanlage.

Mit der Stromproduktion werden so ein HKN und ein handelbares Zertifikat für jede Kilowattstunde Strom generiert. «Entscheidend ist», sagt Hans-Heiri Frei, Leiter Herkunftsnachweise und Förderprogramme bei Pronovo, «dass jedes Zertifikat nach dem Verbrauch des Stroms entwertet wird. Ein Zertifikat gleicht somit einem Bahnticket. Und wir sind die Kondukteure.»

### «Ein Zertifikat ist wie ein Bahnticket»

Pronovo überprüft deshalb auch, ob niemand schwarzfährt. Denn in der EU gibt es im Gegensatz zur Schweiz noch nicht für die komplette Stromproduktion HKN. Diese wurden erst später auf Kern-, Gas- und Kohlekraftwerke oder bestehende grosse Wasserkraftwerke ausgeweitet. So geht man beispielsweise davon aus, dass in der Wasserkraft-Grossmacht Norwegen ohnehin der komplette Strom aus Wasserkraft stammt. Gleichzeitig treiben norwegische Firmen einen schwunghaften Handel mit Zertifikaten, sodass unmöglich aller in Norwegen verbrauchte

Strom plus die ganze mit norwegischen Zertifikaten hinterlegte Strommenge aus Norwegen stammen kann. Das wären dann zwei Fahrten mit einem Ticket.

«Der Qualitätsbeweis des Systems ist eine möglichst kleine Menge von Strom aus nicht überprüfbaren Quellen», sagt Hans-Heiri Frei – und meint damit Graustrom. Dessen Anteil ist in den letzten beiden Jahren von rund 17 Prozent auf 6,3 Prozent gefallen und sinkt weiter, weil alte Lieferverträge auslaufen.

Dem System droht nun aber politische Schiefelage. Ohne Stromabkommen mit der EU ist die gegenseitige Anerkennung der Zertifikate gefährdet. Damit wäre Schweizer Wasserkraft in der EU Graustrom, ebenso wie Strom aus EU-Windparks in Schweizer Besitz in der Schweiz.

### Der Strom soll noch viel farbiger werden

Die Stromkennzeichnung soll sich aber auch weiterentwickeln. So wäre es denkbar, die jetzt jährliche Bilanzierung näher an die Realität des physikalischen Strommarkts heranzuführen. Denn der Stromhandel funktioniert nicht jährlich, sondern steht am Übergang von der Stunden- zur Viertelstundenschärfe. So könnten in der Bilanzierung der Herkunftsnachweise zumindest vierteljährliche oder gar monatliche Daten sinnvoll sein. Dann wären Zertifikate für Wasser- und Solarstrom im Frühling und Sommer, wenn es sehr viel Schmelzwasser und Sonne gibt, eher günstig und würden im Winter teurer.

Eine solche genauere Kennzeichnung dürfte dann zu feineren Abstimmungen bei den Produktionstechnologien führen sowie andere Marktsignale erzeugen. Die Farbpalette des Stroms würde dann noch viel grösser, und die Kondukteure müssten eine noch viel grössere Vielfalt an Tickets kontrollieren.

— Text: Andreas Schwander

# Mitmachen und gewinnen!

schweizer. Tischtennisverband (Abk.)	Seebad auf Mallorca	durch (lat.)	Krankenhaus	frz. Sängerin (Juliette) politische Kommission	Olympiastadt 2004	Gerede, Geschwätz	musikal. Übungsstück			
Jassspielart			Vorderste in einer Reihe							
									11	
Lohnkampf-Begriff			befangen, schüchtern							
grün (frz.)	5		sehr (gehoben)		10					
angeberischer Mensch	Wechsel aus Wechselsehmer-sicht	Herbst (frz.)	Besitz, Eigentum						7	
						Italiens eigener Name	weich und glänzend			
			Fallen der Börsenkurse							
	2		Festkleid						8	
Farbton	Holzplanke							Material zum Nähen		kleine Hakenschnur
Sternschnuppe	Kochgefäß				1					
						Aufgeld an der Börse				6
			episch-dramat. Gedicht							
	9		rund (Abk.)							
Handelsbrauch						Regenbogenhaut im Auge				
Abfall beim Dreschen										
Finanzdepartement (Abk.)			schmales, hohes Bierglas mit Fuss						3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11



Zwei Möglichkeiten, wie Sie mitmachen können:

1. Geben Sie das Lösungswort online ein: energie-preisraetsel.ch
2. Senden Sie uns eine Postkarte mit der Lösung an Infel AG, «energie»-Preisrätsel, Postfach, 8099 Zürich.

**Teilnahmeschluss:**  
9. Juli 2020

Das Lösungswort des letzten Preisrätsels lautete: «ENDLAGERUNG»

**Wir gratulieren:**

1. Preis Konrad Brühwiler aus Frasnacht gewinnt ein Wochenende in Biel und auf den drei Seen.
2. Preis Nelly Jörg aus Rechterswil gewinnt eine Leserreise für zwei Personen.

**Ihr Feedback freut uns.**

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

**Impressum**

97. Jahrgang. | Erscheint vierteljährlich | Heft 2, 19. Juni 2020 | ISSN-1421-6698 | Verlag, Konzept und Redaktion: Infel AG; Redaktion: Andreas Schwander, Alexander Jacobi | Projektleitung: Andrea Deschermeier | Layout: Flurina Frei, Sandra Buholzer | Druckpartner: Vogt-Schild Druck AG |

**Mehr Beiträge finden Sie online.**

Beiträge aus vergangenen Ausgaben, Infografiken und die Anmeldung zum Newsletter finden Sie unter strom-online.ch

gedruckt in der **schweiz**



**1. Preis: Auf den Spuren der Entlebucher Köhler**

**REISE ZU DEN ENTLERBUCHER KÖHLERN**  
Das Entlebuch ist eine einzigartige Landschaft, und hier wird noch immer nach alter Tradition Holzkohle hergestellt. Gewinnen Sie ein Wochenende im Hotel Kreuz in Romoos und einen Besuch bei den Entlebucher Köhlern und ihren Meilern.  
kreuz-romoos.ch, koehlerei.ch



**2. Preis: Barock und Bauhaus in Biel und Solothurn**

**LESERREISE FÜR ZWEI PERSONEN**  
Die Aare verbindet zwei architektonische Preziosen: die Barockstadt Solothurn und die Bauhaus-Stadt Biel mit ihrem grössten zusammenhängenden Ensemble von Bauhaus-Architektur in Europa. In Biel gibt's zudem einen Besuch im Museum Cité du Temps.  
eurobus.ch

Die Rätselpreise wurden von den Anbietern freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

## Helvetismus in der Waschküche

In der Schweiz wird viel und vor allem viel schneller gewaschen als anderswo. Dass sich der Wäscheständer auf Schweizer Balkonen schneller füllt, als die Wäsche trocknet, liegt an einem kleinen Helvetismus, den es in praktisch allen Waschküchen gibt: einer 400-Volt-Steckdose. Traditionell lassen sich die Waschmaschinen von Schweizer Herstellern auch mit 400 Volt statt der üblichen 230 Volt betreiben. Der Vorteil der höheren Spannung liegt im schnelleren Aufheizen. Das verkürzt die Waschzeit vor allem bei höheren Temperaturen erheblich. Man muss sich dabei nur vorstellen, dass die Maschine während eines Waschgangs zweimal 20 Liter Wasser auf 60 oder 95 Grad erhitzen muss. In einem Milben-Stopp-Programm für die Bettwäsche muss sie diese Temperatur zudem konstant beibehalten. Eine Waschmaschine aus dem grenznahen Ausland mag deshalb auf den ersten Blick ein paar Hundert Franken billiger sein. Hausmänner und -frauen bezahlen sie aber nachher noch jahrelang mit viel längeren Waschtagen.

— Text: Andreas Schwander —

