

N° 2/2021

strom



«Plastic is fantastic!» Seite 10

Ein neuer Werkhof entsteht Seite 8 Solararchitektur wird immer vielfältiger Seite 20



Mehr zu den Salzminen der Schweiz auf:
strom-online.ch/salz

Inklusive

- Fahrt im Comfort-Bus
- Kaffee und Gipfeli im Bus
- Führung Saline Riburg
- 3-Gang-Mittagessen im Restaurant der Brauerei Feldschlösschen
- Brauerei-Rundgang und Degustation
- Freier Aufenthalt Rheinfelden
 - Alle Reservationen
 - Reiseorganisation

Fotos: Zvg Schweizer Salinen AG / zvg Brauerei Feldschlösschen

Die Saline und die Brauerei am Rhein

Bier und Salz

Aus der Gegend um Rheinfelden kommt fast alles Schweizer Salz und der grösste Teil des in der Schweiz gebrauten Biers. Die Salzvorkommen am Rhein sind zwar noch nicht so lange bekannt wie jene im Waadtland, dafür aber deutlich einfacher abzubauen. Und so wird denn hier der einzige noch abgebaute Schweizer Bodenschatz in gewaltigen Mengen aus dem Erdreich geholt und unter gigantischen hölzernen Kuppeln gelagert. Verwendung findet er in der Küche, aber vor allem auch als Tausalz für den Winterdienst auf den Strassen. Ebenfalls in grossen Dimensionen geht es in der nahe gelegenen Brauerei Feldschlösschen zu und her, wo im wohl schönsten Schloss der Schweiz bereits seit 1876 Bier gebraut wird.

Wir reisen mit dem Bus zu den Salinen Riburg, erleben da eine Führung durch die Anlagen und fahren dann weiter nach Rheinfelden. Das Mittagessen nehmen wir im Restaurant der Brauerei Feldschlösschen ein, mit anschliessender Führung/Besichtigung. Danach fahren wir ins nahe gelegene Städtchen Rheinfelden, wo es genügend Zeit für einen Spaziergang gibt.



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 106.– inkl. MwSt.
 (Kreditkartenzahlung, keine Reduktion mit Halbtax
 oder GA, Rechnungszuschlag CHF 3.–).**

Ab Olten / Aarau / Windisch

Montag, 4. Oktober 2021
 Freitag, 15. Oktober 2021

Ab Winterthur / Zürich

Dienstag, 5. Oktober 2021
 Mittwoch, 20. Oktober 2021

Ab Luzern / Zug

Mittwoch, 6. Oktober 2021

Ab Bern / Biel / Lyss

Donnerstag, 7. Oktober 2021

Ab Münchenstein / Pratteln / Liestal

Dienstag, 12. Oktober 2021

Ab Jegenstorf / Solothurn

Mittwoch, 13. Oktober 2021

Rückkehr jeweils zwischen 17.45 und 19.00 Uhr.
 Witterungsbedingte Programmänderungen sind möglich.

**Weitere Auskünfte erteilt Ihnen Eurobus:
 056 461 61 61, 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 einsehen können.

EUROBUS

Editorial



Liebe Leserin, lieber Leser

Die Energie Opfikon AG benötigt einen neuen Werkhof – der alte platzt aus allen Nähten. Seit Anfang 2021 wird nun gebaut. Lesen Sie mehr darüber auf Seite 8.

Kunststoffe hat es in unserer Welt überall – auch da, wo wir gar nicht damit rechnen. Viele Textilien bestehen ganz oder teilweise aus Kunststoff, unser Essen ist damit eingepackt, unsere Autos bestehen zu immer grösseren Teilen aus Kunststoffen. Auch die Energiewende ist ohne Kunststoffe undenkbar. So bestehen beispielsweise die Flügel von Windturbinen aus faserverstärkten Kunststoffen. Strom ist ohne Isolation unmöglich, und fast alle Isolationsmaterialien – Sie ahnen es – bestehen aus Kunststoff. In der aktuellen Ausgabe unseres Magazins «Strom» zeigen wir Ihnen ab Seite 10, welche Bedeutung Kunststoffe im täglichen Leben haben und welche Wege erforscht werden, um Kunststoffe ökologischer und effizienter zu machen.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre.

Richard Müller,
Geschäftsführer Energie Opfikon AG
richard.mueller@energieopfikon.ch



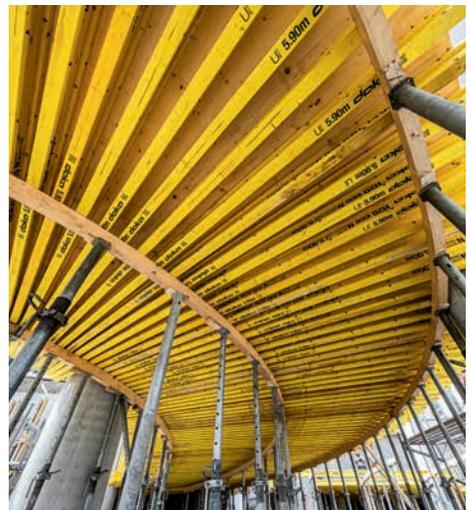
Energie Opfikon AG
Schaffhauserstrasse 121
8152 Opfikon

Telefon 043 544 86 00
Telefax 043 544 86 07
info@energieopfikon.ch
energieopfikon.ch

Pikett, ausserhalb der Geschäftszeiten: 0848 44 81 52

- 4 **Spotlights** Kurzmeldungen aus nah und fern
- 8 **Neuer Werkhof** Die Energie Opfikon AG baut einen eigenen Werkhof. Ende 2021 soll er bezugsbereit sein
- 10 **«Plastic is fantastic!»** Kunststoffe sind allgegenwärtig und eine grosse Umweltbelastung. Doch ohne Plastik geht es nicht
- 14 **Infografik** Die Olympischen Spiele in Tokio sollen nachhaltig und ökologisch werden
- 16 **Versiegelte Flächen** Der Boden in urbanen Gebieten nimmt immer weniger Wasser auf. Dagegen hilft die «Schwamm-Stadt»
- 18 **Das Salz der Berge** Aus den Salzminen von Bex kommt seit Jahrhunderten das Weisse Gold
- 20 **Solararchitektur wird immer vielfältiger** Der Solarpreis zeigt neue Möglichkeiten
- 22 **Preisrätsel** Gewinnen Sie ein Wochenende in den Waadtländer Alpen oder einen Ausflug mit Eurobus
- 24 **Galerie Energie** Meerjungfrauen hassen Plastikabfälle

8



10

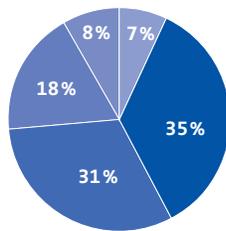


Woher kommt das Methan?

Methan (CH₄) ist nach Kohlendioxid (CO₂) das zweitwichtigste von Menschen verursachte Treibhausgas. Es gelangt zwar in wesentlich geringeren Mengen in die Atmosphäre als CO₂, seine Treibhausgaswirkung ist aber 25-mal so stark wie jene von CO₂. Als Quelle des von Menschen verursachten Methanausstosses wird häufig die Tierhaltung genannt, weil Wiederkäuer (z. B. Rinder und Schafe) bei der Verdauung Methan bilden und an die Umwelt abgeben. Einen noch etwas grösseren Anteil an den weltweiten Methanemissionen haben aber Kohle, Öl und Gas: Beim Kohleabbau entweicht immer auch Methan; bei der Erdölförderung ist meistens auch Erdgas (also Methan) dabei, das vielfach nur unvollständig abgefackelt wird; und beim Fördern, Verarbeiten und Lagern von Erdgas entweicht Methan aus Leckagen. Weitere Methanquellen sind Abfall (Deponien und Kläranlagen), der Reisanbau sowie das Verbrennen von Biomasse wie Dung oder wie bei der Brandrodung.

Herkunft der von Menschen verursachten Methanemissionen

- 35% Fossile Energieträger
- 31% Tierhaltung
- 18% Abfall
- 8% Reisanbau
- 7% Verbrennen von Biomasse



Datenquelle: Marielle Sauniois et al., The Global Methane Budget 2000–2017 (2020)

Neue Batterien für die Monte-Rosa-Hütte

Der seit 2009 bestehende Neubau der Monte-Rosa-Hütte ist auf möglichst hohe Energieautarkie getrimmt. Zur Stromversorgung dient primär Photovoltaik, kombiniert mit einem Speicher aus 8,6 Tonnen Bleibatterien. Weil diese das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hatten, wurden sie durch 2,7 Tonnen Lithiumbatterien ersetzt. Diese haben mit 215 Kilowattstunden eine etwas höhere Speicherkapazität als die alten Bleibatterien. So lassen sich längere Schlechtwetterperioden überbrücken.



Fotos: Alamy

- 47%

Am meisten Strom importiert die Schweiz aus Deutschland. Doch der gesamte Nettostromexport aus Deutschland – also nicht nur in die Schweiz – ist 2020 um 47 Prozent gesunken. Dies widerspiegelt den allmählichen Ausstieg Deutschlands aus der Kohle- und Atomstromproduktion. Ob das Land in Zukunft noch Strom exportieren kann, ist fraglich. Dies ist umso beunruhigender, als die Schweiz seit rund zwanzig Jahren im Winter mehr Strom importieren muss, als sie exportieren kann. Durch den auch in der Schweiz geplanten Ausstieg aus der Kernenergie wird sich diese Winterlücke noch massiv verschärfen.

Datenquelle: Bundesnetzagentur (Deutschland)

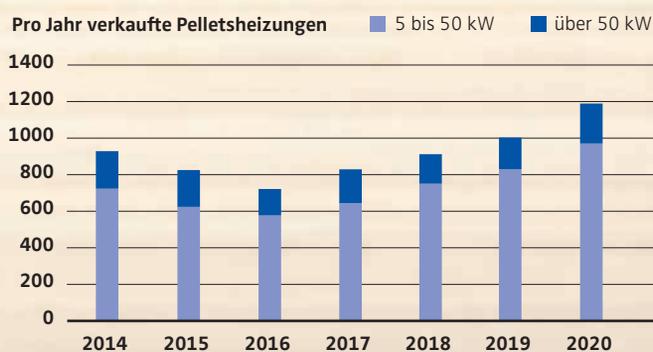
NOTSTROM FÜR MOBILFUNK

Die Mobilfunknetze sind zentral für die Versorgung mit Telekommunikations-Dienstleistungen. Dies gilt schon zu normalen Zeiten, speziell aber in Krisen, insbesondere bei einem länger dauernden Stromausfall. Der Bundesrat hat deshalb im Dezember 2020 entschieden, innerhalb von etwa fünf Jahren eine landesweite stromausfallsichere Mobilfunkversorgung für Notrufdienste aufzubauen. Später sollen auch über die Notrufdienste hinausgehende mobile Sprach- und Datendienste gegen Stromausfall gesichert werden.

Nachfrage nach Pellets wächst

Wer klimafreundlich mit Holz heizen will, aber dennoch eine automatische Heizung benötigt, wählt eine Pelletsheizung. Pellets sind kleine, aus Holzresten gepresste Stäbchen. Da es sich – im Gegensatz zu Stückholz – um ein Schüttgut handelt, sind Pellets für mechanische Förderanlagen geeignet, was einen automatischen Betrieb ermöglicht. Zwischen 1995 und 2019 ist die Anzahl Pelletsheizungen in der Schweiz von 0 auf rund 30 000 gestiegen. Seit 2016 nimmt die Anzahl Anlagen verstärkt zu, d. h., es werden jedes Jahr mehr Pelletsheizungen verkauft. 2020 waren es 1186 Anlagen. Holzschnitzelfeuerungen setzen ebenfalls auf Holz als Brennstoff. Auch sie lassen sich automatisch betreiben, sie sind aber nur für höhere Leistungen geeignet, z. B. für Überbauungen oder als Quartierheizungen.

Datenquelle: Verband Holzfeuerungen Schweiz



Schnellladestationen an Autobahnen



Fastned ist ein niederländisches Unternehmen, das in mehreren europäischen Ländern ein Netzwerk öffentlich zugänglicher Schnellladestationen für Elektrofahrzeuge aufbaut und betreibt. 2019 hat es eine Ausschreibung des Bundesamts für Strassen für 20 Schnellladestationen auf Rastplätzen der Schweizer Nationalstrassen gewonnen. Im Dezember 2020 wurde die erste Ladestation in Suhr AG eröffnet. Eine weitere steht mittlerweile in Lenzburg. Auch das Tessin und die Romandie werden welche erhalten. Die Ladeleistung beträgt bis zu 300 Kilowatt. Theoretisch könnten damit innert 15 Minuten bis zu 300 Kilometer Reichweite «getankt» werden – sofern das Elektroauto so hohe Ladeleistungen überhaupt zulässt. Fastned liefert nur erneuerbaren Strom aus Wind und Sonne. Dazu tragen auch ein klein wenig die Photovoltaikmodule auf dem Dach der Tankstelle bei.

Mit Alledin zu effizienten LED-Leuchten

Der Vormarsch von Leuchtdioden (LEDs) bei der künstlichen Beleuchtung geht weiter. Sie verbrauchen viel weniger Strom als Glüh- oder Halogenlampen und erzeugen je nach Anwendung warmes Wohnlicht oder kühles Arbeitslicht. Doch beim Ersatz der weit verbreiteten Halogen-Stehleuchten (Deckenstrahler) geht es nicht recht vorwärts. Diese benötigen häufig 300 bis 500 Watt Leistung und sind damit wahre Stromfresser. Unter alledin.ch gibt es jetzt die Möglichkeit, für eine neue, effiziente LED-Stehleuchte bis zu 40 Prozent des Kaufpreises vergütet zu bekommen, sofern die Leuchte mindestens 125 Franken kostet. Die Aktion des Bundesamts für Energie läuft bis Ende 2021.

Teurer CO₂-Ausstoss

Für den Ausstoss des Treibhausgases CO₂ gibt es in der Europäischen Union ein Emissionshandelssystem. Seit Anfang 2020 ist es mit dem Emissionshandelssystem der Schweiz verknüpft. Dem System angeschlossen sind in Europa rund 11 000 energieintensive Unternehmen, davon etwa 50 aus der Schweiz. Dazu zählen beispielsweise Zement- und Stahlwerke, aber auch Kraftwerke, welche fossile Energien wie Kohle oder Gas verbrennen. Jedem dieser Unternehmen steht eine begrenzte Zahl an Emissionsrechten (Zertifikaten) gratis zur Verfügung. Zudem wird ein Teil der Emissionsrechte versteigert. Benötigt ein Unternehmen mehr Zertifikate, weil es mehr CO₂ ausstösst, muss es welche dazukaufen. Indem die Behörden die Anzahl Zertifikate Jahr für Jahr senken, werden diese knapp, und ihr Preis erhöht sich. Seit etwa 2018 ist der Preis für 1 Tonne CO₂ von etwa 6 auf über 40 Euro gestiegen. Damit entsteht ein Druck auf die Unternehmen, ihren Treibhausgasausstoss zu vermindern. Dabei werden die Emissionen dort reduziert, wo die Kosten tief liegen. So lassen sich Klimaschutzziele kostengünstig erreichen.

«Der Inhalt ist viel relevanter als die Verpackung.»

Der Ökobilanzexperte Roland Hischier von der Empa über die Umweltauswirkungen von Plastikverpackungen

Die Frage 

Was ist ein Saisonspeicher?

Einen Stromspeicher, der sommerliche Stromüberschüsse für den Winter speichern kann, nennt man Saisonspeicher. In der Schweiz erfüllen vor allem die Speicherseen diese Funktion: Im Herbst sind sie voll, im Frühling leer. Das Speichervermögen aller Schweizer Stauseen beträgt knapp 9 Mrd. Kilowattstunden. Zum Vergleich: Der schweizerische Endverbrauch lag 2019 bei 57 Mrd. Kilowattstunden, davon 55 Prozent (32 Mrd. kWh) im Winter. Die Kernkraftwerke – die ja nach und nach abgeschaltet werden sollen – erzeugten im Winter 13 Mrd. Kilowattstunden, also viel mehr, als in den Stauseen gespeichert war.

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

Mehr Wasserstoff im Gasnetz möglich

Im Schweizer Gasnetz ist der Anteil an Wasserstoff (H₂) auf 2 Prozent beschränkt. Die schweizerische Gasindustrie möchte diesen Anteil – im Einklang mit der internationalen Entwicklung – erhöhen. Dies ist wichtig, um in Zukunft klimafreundlich hergestellten Wasserstoff ins Gasnetz einspeisen zu können. Bei der klimafreundlichen H₂-Gewinnung nutzt man Strom, der zu einem Zeitpunkt anfällt, wo man ihn nicht benötigt. Via Elektrolyse lässt sich aus diesem Überschussstrom Wasserstoff erzeugen. Neuere Studien zeigen, dass ein höherer H₂-Anteil im Gasnetz technisch problemlos möglich ist.

Praxistest für Wärmepumpen

Das Vorurteil hält sich hartnäckig: Luft/Wasser-Wärmepumpen, welche die benötigte Wärme der Aussenluft entziehen, würden an kalten Wintertagen nur mit einem Elektroheizstab funktionieren. Ein mehrjähriger Praxistest der Fachhochschule Ostschweiz an zwölf Luft/Wasser-Wärmepumpen widerlegt nun dieses Vorurteil: Selbst in der Kälteperiode im Februar 2018 war kein elektrisches Zuziehen nötig. Die Wärmeabgabe ans Heizsystem war immer noch mindestens doppelt so hoch wie die Stromaufnahme. Für häufige tiefe Aussentemperaturen und schlecht gedämmte Häuser empfiehlt sich, statt einer Luft/Wasser- eine Sole/Wasser-Wärmepumpe einzusetzen, welche die benötigte Wärme dem Erdreich entzieht. Dieses ist im Winter deutlich wärmer als die Aussenluft, womit auch der Wirkungsgrad der Wärmepumpe viel höher ist.

Solarpreis für historisches Gebäude in Graubünden

Der Umbau eines 350 Jahre alten Engadiner Bauernhauses in Latsch bei Bergün hat den europäischen Solarpreis 2020 im Bereich Solararchitektur gewonnen. Photovoltaik, Sonnenkollektoren und eine Wärmepumpe mit fünf Erdsonden versorgen das Haus mit erneuerbarer Energie aus Sonne und Erdwärme. Dem Büro Felix Partner Architektur und Design aus Zürich ist es gelungen, aus der seit sechzig Jahren leerstehenden und teilweise zerfallenen Liegenschaft innert dreier Jahre ein Gebäude mit zeitgemäßem Wohnkomfort zu machen. Dank der konsequenten Nutzung von Sonne und Erdwärme konnte partiell auf eine Dämmung verzichtet werden. So war es möglich, historisch wertvolle Elemente, wie etwa die Fassade oder Verkleidungen aus Holz im Innern, zu erhalten. In die Dachflächen integriert sind 20 Quadratmeter Kollektoren sowie 130 Quadratmeter Photovoltaikpanels. Die auf dem Dach erzeugte Strommenge deckt übers Jahr hinweg den gesamten Bedarf der Bewohner und der Wärmepumpe. Mit den Kollektoren wiederum kann Warmwasser erzeugt und zusätzlich im Sommer über die Sonden Wärme ins Erdreich zurückgeführt und dort für den Winter gespeichert werden.





Auf Säulen ruhende Rampen werden die Zufahrt zum Parkdeck auf dem neuen Werkhof der Energie Opfikon AG ermöglichen.

Fotos: Stefan Kubli; Zejko Gatařic; Visualisierung: z/vg

Der Werkhof der Stadt Opfikon platzt aus allen Nähten. Deshalb baut die Energie Opfikon AG einen eigenen Werkhof. Baustart war im Januar 2021. Ende 2021 soll er bezogen werden.

Werkhof als Investition in die Zukunft

— Text: Jan-Jesse Müller —



«Der neue Werkhof bietet deutlich mehr Platz.»

Richard Müller,
Geschäftsführer Energie Opfikon AG

Der gemeinsam von der Stadt Opfikon und der Energie Opfikon AG genutzte Werkhof an der Oberhauserstrasse 27 platzt aus allen Nähten. Deshalb haben sich die Stadt und der Energieversorger entschieden, separat für die Weiterentwicklung ihrer Bedürfnisse zu sorgen. Nach langer Suche konnte die Energie Opfikon AG ein geeignetes Grundstück an der Industriestrasse kaufen, das alle Bedürfnisse erfüllt. Es liegt auf Rümplanger Boden und grenzt direkt an Opfikon.

Mehr Platz

Der neue Werkhof ist die zentrale Infrastrukturanlage der Energie Opfikon AG. Er ist bestmöglich auf die Bedürfnisse von Betrieb und Unterhalt des Strom- und Wassernetzes Opfikons zugeschnitten. Zudem bietet er genügend Lagerfläche für Dienstfahrzeuge und Ersatzmaterial. Den Mitarbeitenden stellt er im Zwischengeschoss für den Betrieb und den Unterhalt der Anlagen zweckmässige Diensträume für Arbeitsvorbereitung, Besprechungen und Aufenthalt zur Verfügung. Auf dem Obergeschoss befindet sich ein Parkdeck. Damit kann der Werkverkehr vom Privatverkehr entflochten werden.

Die Energie Opfikon AG hat den Auftrag gemäss WTO öffentlich ausgeschrieben. Insgesamt vier Firmen haben eine Offerte eingereicht. Am 26. Oktober 2020 hat die Energie Opfikon AG den Zuschlag aufgrund des besten und günstigsten Angebots an die Erne AG Bauunternehmung als Totalunternehmerin erteilt.

Rohbauarbeiten bis Mitte 2021

Die Baugrube wurde Ende November 2020 fertiggestellt. Nach der schneereichen Winterpause konnten die Hauptarbeiten Mitte Januar aufgenommen werden. Bis Ende Juni 2021 sollen die Rohbauarbeiten abgeschlossen sein. Neben der Erstellung der Kanalisation gehört dazu das Betonieren der Stützwände, der Bodenplatte als Vorbereitung für den Stahlbau, der

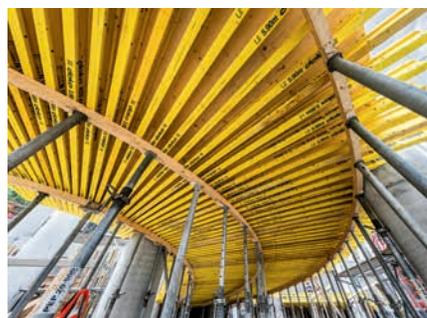
Auffahrtsrampen für Fahrzeuge und der Liftschächte.

Als erster Meilenstein wurden Ende Januar 2021 die Erdsondenbohrungen für die geplante Wärmepumpenheizung abgeschlossen. Dafür waren zwölf Bohrungen mit 105 Meter Tiefe nötig. Anfang Februar 2021 wurde neben dem bisherigen Baukran ein grösserer Hebekran aufgestellt. Genau in der mittleren Auffahrtsrampe platziert, kann der Kran die ganze Baustelle bedienen.

Betriebsbeginn Anfang 2022

Nach dem Abschluss der Rohbauarbeiten Ende Juni 2021 folgen in der zweiten Hälfte des Jahres der Innenausbau und die Umgebungsarbeiten. Nach Bauende und Umzug soll der Betrieb im neuen Werkhof Anfang 2022 aufgenommen werden.

Das am Hang liegende, langgestreckte Werkhofgebäude ist als Verbundbauwerk aus Stahl und Beton konzipiert. Wo es der Baugrund zulässt, wird der rohe Fels im Gebäudeinnern sichtbar sein. An der Fassade sorgt die Stützstruktur für den Schutz vor Einwirkungen aus Wind-, Erdbeben- und Anpralllasten. Beheizt wird der Werkhof mit einer umweltfreundlichen Wärmepumpe mit Erdsonden.



Seit Anfang 2021 sind die Bauarbeiten am neuen Werkhof der Energie Opfikon AG in vollem Gange.

Gut zu wissen

Eckdaten Werkhof

Gebäuelänge mit Rampen	128 m
Gebäuelänge ohne Rampen	92 m
Gebäudebreite	20 m
Gebäudehöhe	9 m
Architektur	idA buerher wuest architekten sia ag, Zürich



Stolze 128 Meter lang wird der neue Werkhof sein, wie diese Visualisierung zeigt.



Mehr dazu auf strom-online.ch

- Moskitonetze mit dem gewissen Etwas
- Alle tragen «Plastik-Kleider»
- Araldit, der revolutionäre Kunststoff aus Basel

Kunststoffe sind unverzichtbar. Sie machen Lebensmittel haltbar, Flugzeuge leichter und unsere Kleider warm und widerstandsfähig. Und ohne Kunststoffe ist die Energiewende unmöglich. Was muss sich ändern, damit Plastik ökologischer wird?

«Plastic is fantastic!»

— Text: Andreas Schwander

«Wood is good, but Plastic is fantastic» ist ein geflügeltes Wort in der Kunststoffindustrie. Tatsächlich haben Kunststoffe im Lauf der letzten hundert Jahre natürliche Produkte weitgehend substituiert, seien es Holzprodukte, Baumwolle oder Wolle, in vielen Bereichen aber auch Metalle. In der Textilindustrie liessen sich die heutigen Mengen ohne Kunstfasern schon lange nicht mehr herstellen – oder nur noch mit noch grösseren Umweltschäden.

Von der Kohle zum Öl

Kunststoffe hingen immer eng mit den jeweils führenden Energieträgern zusammen. So wurde der weltweit erste Kunststoff – Bakelit –, der bis vor etwa vierzig Jahren noch allgegenwärtig war, aus Braunkohle- und Holzkohleteer erzeugt. Die heutigen Kunststoffe sind dagegen praktisch ausschliesslich Produkte der Petrochemie. Lange galten Kunststoffe als uninteressantes Anhängsel, und Ölkonzerne wie Texaco stiessen ihre petrochemischen Divisionen ab. Doch nun versuchen die Ölkonzerne, das wegbrechende Energiegeschäft mit der Petrochemie zu kompensieren. ExxonMobil, der konservativste unter den grossen Öl-Multis, der noch am längsten an der fossilen Energie festhalten will, hat massiv in die Petrochemie investiert. Deren Anteil am Gewinn beträgt mittlerweile je nach Ölpreis zwischen 15 und 25 Prozent, mehr als doppelt so viel wie noch vor zehn Jahren.

Als Rettungsboot für die Ölindustrie taugt Plastik allerdings nur, wenn es ökologischer wird. Die Verpackungsindustrie setzt weltweit mit Plastikverpackungen pro Jahr rund 375 Milliarden Dollar um. Allein der Wert des Abfalls wird auf jährlich 80 bis 120 Milliarden Dollar geschätzt. Der grösste Teil davon landet noch immer in Deponien. In der Schweiz liefern Kunststoffe wenigstens in den Kehrichtverwertungsanlagen willkommenen Brennstoff, zumal der Kehricht aufgrund der immer weitergehenden Mülltrennung immer schlechter brennt. Vor allem bei den PET-Flaschen ist die Recyclingquote sehr gut. Sie beträgt gegen 90 Prozent. PET ist die Erfolgsgeschichte eines Kunststoffs, der gezielt für rezyklierbare Lebensmittelverpackungen entwickelt wurde.

Bei Verpackungen liegt der Teufel im Detail

Im Detailhandel sind Plastikverpackungen allgegenwärtig. Allerdings entfallen bei Fleisch oder Käse nur etwa fünf Prozent der CO₂-Emissionen auf die Verpackung. Den Rest verursacht das Produkt selbst. Zudem betont die Kunststoffindustrie, dass diese Verpackungen die Menge an Food-Waste massiv reduzieren. Ein kompletter Verzicht auf Kunststoffverpackungen würde deshalb die Emissionen in der Lebensmittelbranche erhöhen, weil der CO₂-Fussabdruck der

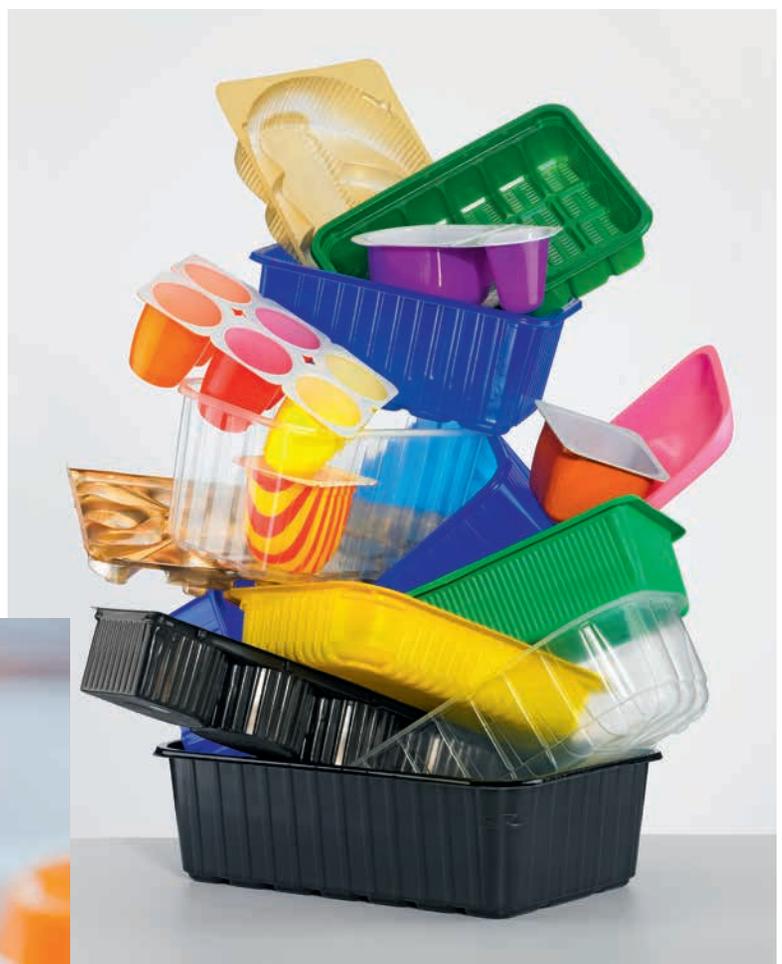
verdorbenen Lebensmittel viel höher wäre als jener der Plastikverpackungen. Doch Kunststoffe schützen nicht nur die Lebensmittel im Laden. Auch bei Lagerung, Transport und Produktion spielen sie eine entscheidende Rolle, selbst wenn die Produkte am Schluss unverpackt verkauft werden. Das spricht allerdings nicht gegen Offenverkauf und Unverpackt-Läden. Wer bewusst Lebensmittel unverpackt einkauft, wird auch besser drauf achten, dass sie nicht verderben. Doch bei jenen Menschen, deren Kühlschrank einem experimentellen Bioreaktor ähnelt, verhindern Kunststoffe eine noch grössere Verschwendung.

Ein ökologisches und ein finanzielles Problem

Kunststoffe werden dann zum massiven ökologischen Problem, wenn sie den geordneten Kreislauf von Produktion und Recycling verlassen oder wenn gar kein solcher existiert. Die spanische Provinz Almeria gilt als der Gemüsegarten Europas. Hier wachsen ganzjährig Hunderttausende Tonnen Gemüse in sogenannten Folientunnels, langen Treibhäusern aus Plastikfolien. Diese Folien verspröden mit der Zeit und landen oft in wilden Deponien unter freiem Himmel, wo sie langsam zerbröseln und als Mikroplastik

ins Meer gespült werden – zusammen mit allem anderen Plastikmüll sind es 8 Millionen Tonnen jährlich. Mit verletzten Tieren und verschmutzten Stränden erscheint die Situation im Mittelmeer und an den Atlantikküsten schon schlimm, doch in anderen Weltgegenden ist sie noch viel schlechter. 90 Prozent des Plastikmülls in den Meeren stammt aus zehn grossen Strömen in Südostasien, zumal die Hälfte der Weltbevölkerung in Indien, China und den Ländern Südasiens lebt.

In der Kunststoffindustrie ist man sich bewusst, dass es Unsinn ist, jährlich Rohstoffe mit Milliardenwert wegzuerwerfen. Ziel ist es deshalb, bei den Einwegprodukten effizientere Recyclingmethoden zu entwickeln. So hat der Branchenriesen BASF ein Projekt namens ChemCycling lanciert, bei dem die langen Molekülketten von Kunststoffen mithilfe der Pyrolyse aufgebrochen werden. So entstehen daraus wieder die ursprünglichen flüssigen Rohmaterialien, welche die Kunststoffhersteller bei BASF für ihre Produk-



*Mehr Recycling würde
Kunststoffe ökologischer
machen.*

tion einkaufen. Chemisches Recycling eignet sich vor allem für stark gemischte und verschmutzte Kunststoffabfälle, die bisher in Deponien und Verbrennungsanlagen landeten.

Die lange Lebensdauer besser nutzen

Selbst nach zwanzig Jahren sind viele Kunststoffe noch wie neu. 2020 haben Bilder die Runde gemacht, wie ausgediente Windturbinenblätter zersägt und auf Deponien vergraben wurden. Das dürfte nicht passieren, denn solche Turbinen altern kaum und werden oft nur demontiert, weil nach zwanzig Jahren die Subventionen ausgelaufen sind. Bei den Turbinenblättern handelt es sich um sogenannte faserverstärkte Kunststoffe, die neben dem Kunststoffharz noch eine Armierung aus Glas- oder Kohlefasern enthalten. «Karbon» ist deshalb immer auch Kunststoff, denn Kohlefasern allein sind nur ein schwarzes Gewebe. Weit häufiger als Kohlefasern – und auch viel billiger und weniger energieintensiv – sind Glasfasern, aber auch Basalt- und in jüngerer Zeit natürliche Stoffe wie Sisal- oder Hanffasern. Viele Naturfasern erreichen etwa die gleiche Festigkeit wie Glasfasern, sind aber viel leichter zu entsorgen, vor allem wenn das Harz ein moderner, ungiftiger Kunststoff ist.

In einer Verbundwerkstoffkonstruktion machen die Fasern etwa zwei Drittel und das Harz, das später zum Kunststoff aushärtet, etwa ein Drittel des Gewichts aus. An einer Boeing 787 oder einem Airbus A350 mit sehr vielen solchen Composite-Teilen befinden sich etwa zwanzig Tonnen Kunstharz. Autos werden dank Kunststoffteilen leichter. Zudem verhindern sie als weiche, verformbare Teile bei Unfällen Verletzungen von Fussgängern und Radfahrern.

Auch die Erzeugung erneuerbarer Energie funktioniert nicht ohne Kunststoffe. In Blatt einer Windturbine beispielsweise werden zwei bis drei Tonnen Kunstharz vergossen. Solarpanels bestehen bis auf die hauchdünnen Siliziumscheiben zum grössten Teil aus Kunststoff. Und wer Elektrifizierung sagt, meint immer auch Isolation, denn Strom ist ohne Isolationsmaterialien undenkbar. Die dezentralisierte Stromerzeugung wird den Bedarf an Kabeln und damit an

Isolationsmaterial massiv vergrössern. Zudem sind fehlerhafte Elektroinstallationen und Isolationsdefekte weltweit die häufigste Brandursache. Gute Isolationsmaterialien sind das einzige Gegenmittel.

Der Kleiderschrank als Ökomonster

Auch die Textilindustrie braucht gigantische Mengen Kunstfasern. Während der Verbrauch an Baumwolle stagniert, hat sich jener von Kunstfasern in den letzten zwanzig Jahren vervierfacht. Fleecejacken und kuschelige Decken bestehen oft zu 100 Prozent aus Polyester. Für die Herstellung eines Kilogramms Baumwolle werden etwa zehn Tonnen Wasser benötigt – jeder Kleiderschrank enthält also mehrere Schwimmbäder «Geisterwasser». Dagegen ist der Wasserverbrauch bei Kunststoffen minimal. Allerdings hat die Erfindung der «Fast Fashion» in der Textilindustrie dazu geführt, dass alle ökologischen Gewinne durch bessere Kunststofftechnologien von der schieren Masse aufgefressen wurden. Die Abfallberge wachsen in den Himmel. Altkleider werden oft gar nicht mehr gesammelt, weil die Qualität so schlecht geworden ist.

Dabei hätte moderne Kunststofftechnologie gerade bei Kleidern viel zu bieten. So wird der grösste Teil der Stoffe aus Kunstfasern und Mischgewebe noch immer gefärbt wie natürliche Fasern seit

Jahrhunderten: in einem Farbbad, das Millionen Liter verschmutztes Wasser zur Folge hat. Weil diese Art des Färbens relativ ungenau ist, landet aufgrund von Fehlfärbungen rund ein Fünftel aller produzierten Textilien ungetragen im Müll. Doch die chemische Industrie hat auf Anregung der Automobilindustrie schon vor Jahren eine Technologie namens SpinDye entwickelt, mit der Kunststofffasern gleich während des Spinnprozesses eingefärbt werden. Damit sehen Stoffsitze im Auto farblich auch nach jahrelangem Gebrauch noch aus wie neu. Das System benötigt kein Wasser und führt zu perfekter Färbung.

Doch SpinDye findet nur sehr langsam den Weg vom Auto in die Mode. Die Kleiderketten müssen dafür die Farben für die Kleider bestimmen, noch bevor das Garn für die Gewebe hergestellt wird, was vielen zu mühsam und zu wenig flexibel ist. Doch es gibt einige löbliche Ausnahmen. Fjällräven und Decathlon setzen das System für ihre gesamte Produktion ein. Der französische Sportdiscounter Decathlon beweist damit, dass Ökologie nicht zwingend höhere Preise verlangt, sondern nur eine bessere Planung. Aber auch H&M hat eine Kollektion lanciert, bei der das Ausgangsmaterial aus rezyklierten Altkleidern besteht und das Garn noch vor dem Weben des Stoffs mit der SpinDye-Technologie gefärbt wird.

Gut zu wissen 

Intelligente Kunststoffe gegen Malaria

Moderne Kunststofftechnologien ermöglichen ungeahnte Anwendungsgebiete. So werden seit Jahren Moskitonetze hergestellt, deren Kunststoff statt Farbe winzige Mengen Insektizid enthält – viel weniger, als wenn die Netze nachträglich damit imprägniert würden. Das Gift bleibt im Material gebunden und hält Malariamücken trotzdem in Schach. So sind dank moderner Kunststoffe smarte Textilien möglich, welche Medikamente über lange Zeit in sehr kleinen Dosen gezielt an die Haut abgeben. Und es ist noch viel mehr möglich mit Kunststoffen, wenn wir nicht wie bisher so vieles damit falsch machen.

Die Organisatoren der auf 2021 verschobenen Olympischen Sommerspiele in Tokio (bei Redaktionsschluss geplant für 23. Juli bis 8. August) haben sich der Nachhaltigkeit verschrieben. Was heisst das konkret?

Nachhaltige Spiele

— Text: Alexander Jacobi

Fünf Nachhaltigkeitsthemen:

Menschenrechte

Klimawandel

Einbezug der Bevölkerung

Ressourcenbewirtschaftung

Natur und Biodiversität

Klimawandel

In Richtung null CO₂-Emissionen

60 Prozent bestehende Arenen:

Die Wiederverwendung bestehender Stadien ist nachhaltiger als der Bau neuer. Von den 43 Sportstätten wurden deshalb nur 18 neu errichtet. Die übrigen 25 bestanden bereits zuvor.



Öko-Fahrzeuge: Für den Transport werden schadstoffarme Fahrzeuge eingesetzt, z. B. Brennstoffzellenautos und Elektrobusse.

Erneuerbare Energien:

Der Strom für die Olympischen Spiele stammt komplett aus erneuerbaren Quellen. Durch weitere erneuerbare Energien – z. B. Sonnenwärme – sowie durch

Energieeffizienz sollen die Spiele möglichst CO₂-neutral werden. Wo dies nicht direkt möglich ist, wird der CO₂-Ausstoss indirekt über den Kauf von Emissionsrechten kompensiert.

Ressourcenbewirtschaftung

Kein oder weniger Abfall

Holz für das olympische Dorf: Das Gebäude auf dem Hauptplatz des olympischen Dorfs besteht aus Holz, das aus 63 Gemeinden Japans stammt. Nach den Spielen wird das Holz in den Gemeinden wiederverwendet, z. B. für Sitzbänke oder öffentliche Bauten.



Nachhaltiger Einkauf: Für die Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen gelten Regeln und Prinzipien, welche die Nachhaltigkeit gewährleisten (Sustainable Sourcing Code).

Fackel aus Aluminium:

Die olympische Fackel besteht aus Aluminium, das zuvor für Notunterkünfte nach dem grossen Seebeben vor der japanischen Ostküste im Jahr 2011 verwendet worden war.



Sind nachhaltige Spiele überhaupt möglich?

Trotz aller Bemühungen der Organisatoren um Nachhaltigkeit ist es ausserordentlich anspruchsvoll, Grossereignisse nachhaltig durchzuführen. Dies zeigt eine Studie von Martin Müller, Professor am Institut für Geografie und Nachhaltigkeit an der Universität Lausanne, der die Olympischen Spiele seit 1992 punkto Nachhaltigkeit untersucht hat.

Menschenrechte

Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung

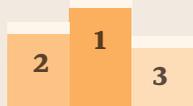
Behindertengerechter

Zugang: Richtlinien sorgen dafür, dass Menschen mit Behinderungen die Sportstätten trotzdem besuchen können.

Im Einklang mit UNO-Prinzipien: Die Organisatoren haben sich verpflichtet, die «Leitprinzipien der Vereinten Nationen für Wirtschaft und Menschenrechte» einzuhalten.



Mehrweg- statt Einweggüter: Durch Miet- oder Rückkaufvereinbarungen werden Güter bevorzugt, die sich wiederverwenden lassen.



Siegerpodeste aus Recyclingplastik: Die Siegerehrungen finden auf Podesten statt, die aus recyklierten Kunststoffabfällen hergestellt wurden. Nach den Spielen werden die Podeste wiederverwertet zur Herstellung von Kunststoffverpackungen.

Nichts wegwerfen:

Die verwendeten Güter werden zu 99 Prozent wiederverwendet oder recykliert. Dabei wird auch die Lebensmittelverschwendung (Food Waste) verringert.



Einbezug der Bevölkerung

Spiele für alle

Medaillen aus recykliertem Elektronikschrott: Menschen aus ganz Japan haben während rund zweier Jahre ungefähr 80 000 Tonnen Elektronikschrott – darunter 6 Mio. Mobiltelefone – gesammelt. Aus den daraus zurückgewonnenen Metallen wurden die rund 5000 olympischen Medaillen hergestellt.



Nachhaltigkeit beim

Trinkwasser: Die Verwendung von Regenwasser und aufbereitetem Abwasser schont die Trinkwasserressourcen.



Natur und Biodiversität

Natur in der Stadt

Einheimisches Grün: Zur Begrünung der Sportstätten werden einheimische Bäume und Pflanzen verwendet.

スリート

Asurito (japanisch für Athleten)

Betten aus Karton: Die benötigten 26 000 Betten sind aus wiederverwertbarem Karton hergestellt. Sie sind stabil genug für eine 200 Kilogramm schwere Person – ein Gewicht, das selbst der kräftigste Schwerathlet nicht erreicht.



Steigende Temperaturen, Starkniederschläge, Überschwemmungen: Weltweit kämpfen Städte mit den Folgen der Klimaerwärmung. Eine vielversprechende Lösung bietet das Konzept der Sponge City – auch für Schweizer Städte?

Dem Wasser mehr Platz geben

— Text: Michelle Russi —



Mehr dazu auf strom-online.ch
– Die grünen Dächer der Stadt Basel

Klimatische Extremereignisse wie Überschwemmungen kommen heute weltweit viermal häufiger vor als vor 40 Jahren.

«Wir gaben dem Wasser zu wenig Platz», sagt Kongjian Yu, ein chinesischer Professor und Landschaftsarchitekt, in einem eindringlichen Video, publiziert vom Weltwirtschaftsforum im Sommer 2019. Er kritisiert darin die vom Menschen geschaffenen baulichen Massnahmen, die den natürlichen Wasserkreislauf stören. Dazu zählen versiegelte Böden und Oberflächen, Kanäle und Dämme – «graue Infrastrukturen», wie Kongjian Yu sie nennt. Früher habe man diese Massnahmen für nötig gehalten, um Niederschläge, Flüsse und stehende Gewässer zu kontrollieren. Heute zeige sich, dass sie das Risiko von Hochwasser und anderen klimatischen Extremereignissen sogar noch erhöhten. Fehlende Grünflächen in Städten führen dazu, dass das Regenwasser nicht im Boden versickern kann und stattdessen in die Abwasserkanäle fliesst. Bei Starkregen können diese überlaufen. Die fehlende Vegetation verhindert zudem ein natürliches Abkühlen der Umgebung. Folglich bilden sich in Innenstädten vermehrt Hitzeinseln, was die Lebensqualität beeinträchtigt.

Die Stadt als Schwamm

Die Klimaerwärmung verschärft diese Situation zusätzlich, wie die Statistik zeigt: Überschwemmungen und Starkniederschläge treten heute weltweit viermal häufiger auf als noch vor 40 Jahren. Eine Lösung sieht Professor Kongjian Yu in der Sponge City, zu Deutsch «Schwammstadt». Die Stadt soll das Regenwasser aufsaugen und zwischenspeichern wie ein Schwamm – und zwar dort, wo es fällt. So lässt sich der natürliche Wasserkreislauf nachahmen: Das Wasser versickert und verdunstet, es wird nicht einfach ins Kanalnetz abgeleitet. Möglich machen das beispielsweise der Einsatz von versickerungsfähigem Pflaster, das Anlegen von speziellen Retentionsflächen (Auffangflächen) für Wasser und Entwässerungsmulden sowie die Begrünung von Dächern und Fassaden. «Wir halten die Stadt kühl, indem wir die Natur imitieren», bringt es Kongjian Yu auf den Punkt. Mit dem Konzept der Sponge City hat er bereits über 250 Städte in China transformiert und weitere Städte in den USA, Russland und Indonesien grüner gemacht.

Die Ideen und Massnahmen der Sponge City sind im Wesentlichen dieselben wie jene der «klimaangepassten Stadtentwicklung», welche die Schweiz seit einigen Jahren verfolgt. Auch unsere Städte und Gemeinden sollen grüner werden und sich den klimatischen Veränderungen anpassen. Denn die Durchschnittstemperatur hierzulande ist seit Messbeginn im Jahr 1864 um 2 Grad Celsius gestiegen – doppelt so stark wie im globalen Mittel. Der Anteil an versiegelten Flächen nahm innert 24 Jahren um knapp 30 Prozent zu und liegt gemäss jüngsten Zahlen bei 4,7 Prozent der Landesfläche. In Siedlungsgebieten beläuft er sich gar auf 67 Prozent. Das bedeutet, dass in den urbanen Gebieten der Schweiz mehr als zwei Drittel der Fläche verbaut sind.

«Mehr Grün und Blau»

Mit dem Pilotprogramm «Anpassung an den Klimawandel» sensibilisierte der Bund in den Jahren 2014 bis 2016 Kantone, Regionen und Gemeinden für eine klimabewusste Stadtentwicklung. In dieser Zeit wurden insgesamt 31 Projekte auf lokaler Ebene in allen Landesteilen realisiert. Auch die Stadt Sitten im Kanton Wallis war mit ihrem Projekt Acclimation Teil des Programms. Im schweizweiten Vergleich verzeichnet Sitten einen der grössten Temperaturanstiege seit 1984: plus 0,5 Grad Celsius pro Jahrzehnt, Tendenz weiter steigend. Es wird befürchtet, dass sich die «Normalsommer» bis 2060 dem Hitzesommer von 2003 angleichen könnten. Gleichzeitig gehen die Niederschläge in der Stadt stärker zurück als andernorts im Land. Entsprechend klar formuliert war das Ziel von Acclimation: «Mehr Grün und Blau statt Grau.» Diverse Um- und Neugestaltungen von Strassen, Plätzen und Aussenräumen rund um Schulhäuser zeugen heute davon, dass die Sittener Projektverantwortlichen ihr Ziel erreicht haben. Aus teilweise tristen Strassen und Vorplätzen entstanden grüne, einladende Begegnungszonen im öffentlichen Raum. So wurde zum Beispiel die ehemals unscheinbare Rue de la Blancherie in der Nähe des Bahnhofs in eine offene Begegnungszone mit grünen «Inseln» voller Sträucher und Blumen umgestaltet. Solche Veränderungen wirken sich positiv auf die Lebensqualität

und die touristische Attraktivität von Sitten aus, wie die Stadt in ihrem Abschlussbericht zum Projekt Acclimation betont. Die allgemeine Qualität der Raumgestaltung, heisst es, habe einen starken Einfluss auf die Beziehungen, die sich in einer Stadt entwickeln könnten.

Sitten als Sponge City?

Darüber hinaus konnten dank des Projekts auch private Grundstückeigentümer von einer klimaangepassten Bauweise – etwa von grünen Hausdächern – überzeugt werden. Und schliesslich verabschiedete die Stadt im Nachgang neue Richtlinien für die Planung und Pflege von öffentlichen Räumen. Dort steht explizit, dass in Zukunft Lösungen zu bevorzugen seien, welche die Vegetation berücksichtigten und den Wasserkreislauf respektierten. Ist Sitten damit eine Schweizer Sponge City? Sie ist zumindest eine Stadt, die den natürlichen Wasserkreislauf respektiert und fördert – und sich damit ganz im Sinn von Professor Kongjian Yu aus China entwickelt hat.

Gut zu wissen



Weitere Vorzeigestädte

Das Bewusstsein für grünere, dem Klima angepasste Städte ist in der Schweiz in den letzten Jahren stark gestiegen. Beispiele für positive Entwicklungen finden sich viele. So setzt etwa Genf auf sogenannte «Pocketparks»: kleine, grüne Oasen, welche die grossen Grünflächen der Stadt besser miteinander vernetzen. Wo versiegelte Flächen unumgänglich sind, stellt die Stadt riesige Pflanzentröge auf. Lausanne fördert seit 2015 gezielt mehr begrünte Dächer auf dem Stadtgebiet. Entsprechende Vorhaben – öffentliche wie private – werden finanziell unterstützt. Und Winterthur hat sich mit einem im Sommer 2020 publizierten Grundsatzpapier dazu verpflichtet, Anpassungen an den Klimawandel gezielt voranzutreiben. Die Stadt will unter anderem die Hitzebelastung in Innen- und Aussenräumen reduzieren, den öffentlichen Raum klimagerecht gestalten und sich auf veränderte Naturgefahren vorbereiten.



Das Salzbergwerk von Bex erzählt die Geschichte eines unserer wichtigsten Lebensmittel. Mit dem Grubenbähnchen geht es tief in den Berg. Drinnen gibts alte und neue Technik, aber auch ein modernes Tagungszentrum.



Mehr dazu auf:
strom-online.ch



Das jahrhundertealte Bergwerk lädt zu salzigen Abenteuern.

Das Waadtländer Salz aus dem Berg

Salz ist Leben, denn Salz braucht der Mensch für die Knochen und um Lebensmittel zu konservieren. Salz bedeutete deshalb Geld – und Macht. Die Römer bezahlten ihre Legionäre in Salz, und das Wort «Salär» oder Französisch «Salaire» stammt direkt vom Salz.

Die Türen schliessen sich, man sitzt im engen Bähnchen, und es rumpelt und holpert in den Berg hinein. Das Salzbergwerk von Bex ist Jahrhunderte alt – und doch kein Museum. Immer wieder mal steht da eine moderne Maschine. Und es kommt auch noch immer Salz aus dem Berg. Bisher wurde das meiste als Streusalz gebraucht für die Waadtländer Strassen. Doch nun setzt die alte Waadtländer Saline, die seit 2014 zur Schweizer Salinen AG mit Sitz in Pratteln gehört, vermehrt auf Tourismus und auch auf höherpreisige Produkte.

Hohe Transportkosten

Auf dem Territorium der Schweiz waren bis Ende des 17. Jahrhunderts kaum Salzvorkommen bekannt. Die Ostschweizer Kantone bezogen das weisse Gold aus Bayern und Sachsen, der Norden aus dem Elsass. Bern und Fribourg liessen es in mühsamen Karawanen vom Mittelmeer in der Region von Aigues-Mortes hertransportieren. Das dauerte acht Wochen, die Transportkosten und die über fünfzig Wegezollstationen verteuerten das Salz um das 16-Fache. Die Kantone suchten deshalb verzweifelt Salz in der Nähe.

Dass es bei Bex im Waadtland an der Grenze zum Unterwallis Salz gab, wussten die Menschen in der Region schon lange. Angeblich hatte ein Ziegenhirt beobachtet, wie seine Geissen immer am gleichen Ort tranken. Aber mit dem Salz ist es wie mit dem Gold. Sein Schein trügt und führt ins Verderben. Zwar wurden immer wieder Konzessionen vergeben, doch wirklich etwas verdient hat lange niemand. Der Salzgehalt des Quellwassers war niedrig, und die alten Verfahren benötigten sehr viel Brennholz, um Wasser in grossen, offenen Pfannen zu verdampfen, bis nur noch Salz übrig blieb. Die Bergwälder wären innert kürzester Zeit wegrasiert gewesen, wären die damaligen Ingenieure nicht auf eine andere Idee gekommen: auf das Gradierwerk. Es besteht aus Bündeln von Schwarzdorn-Ästen, die in einem riesigen, überdachten Gestell aufgehängt werden. Das salzhal-

tige Wasser fliesst langsam darüber und verdunstet teilweise an den Ästen. Wind und Sonne übernehmen die Funktion des Brennholzes. Nach mehreren Durchgängen durch ein Gradierwerk ergab sich eine relativ hoch konzentrierte, Sole genannte Salzlösung.

Legende vom «Cylindre»

Doch da gab es noch immer ein grosses ungelöstes Problem: Das Wasser war nicht nur zu wenig salzhaltig, es gab auch zu wenig salzhaltiges Wasser. Nach damaliger Vorstellung existierte im Innern des Berges ein grosser «Cylindre», ein Behälter mit Salzwasser. Wenn er nur tief genug unten angebohrt wurde, würden gigantische Mengen an Salzwasser einfach so ausfliessen. Das führte zu jahrzehntelanger Graberei mit Hunderten von Menschen, die aber kein Gramm Salz fanden und schon gar nicht den mystischen Zylinder. Gleichzeitig wurde Wasser, das aus den Stollen floss, mal salziger, mal weniger salzig und hielt die Legende vom grossen Salzwasserzylinder am Leben. Schliesslich realisierten die Mineure, dass es wohl keinen Zylinder gab, sondern dass das Salz im Gestein eingeschlossen war. Deshalb begannen sie, salzhaltiges Gestein in grossen Kavernen anzuhäufen, das Salzwasser in den Kavernen zu behalten und das Salz so aus dem Gestein zu lösen. Auch das führte wieder dazu, dass im Schnitt 120 Männer täglich in der Mine arbeiteten und Tausende von Tonnen Steinen durch die engen Tunnel bewegten.

Bedingungsloser Lohn

Doch dann begannen Geologen ab 1821 in der Nordwestschweiz nach Salz zu suchen und fanden es bei Schweizerhalle schliesslich auch – für die Waadtländer eine Katastrophe. Denn das Basler Salz war viel einfacher und billiger abzubauen als jenes in Bex, und die Eisenbahn machte die Transportkosten praktisch irrelevant. Die Salzgewinnung am Rhein war so profitabel, dass der Kanton Baselland erst in den 1920er-Jahren – als letzter Schweizer Kanton – die Einkommenssteuer einführte. Die Waadtländer Regierung dagegen rechnete aus, dass sie den Bergleuten bis an ihr Lebensende den halben Lohn zahlen könne, das Salz aus Basel importieren und noch immer Geld sparen würde. Das

wäre eine frühe Form von bedingungslosem Grundeinkommen gewesen. Doch aufgeben gilt nicht. Eine private Organisation übernahm die Minen und leitete Wasser von oben in die Stollen, um es mit Salz angereichert unten wieder abzuleiten. Die Bergleute füllten den imaginären Zylinder selber mit Wasser.

Gleichzeitig etablierten sich Bex und Lavey als Badekurorte. Mit der sich entwickelnden chemischen Industrie auf der Walliser Seite des Tals hatte man zudem plötzlich einen Grossabnehmer vor der Tür. Die Fabriken waren ursprünglich eine Gründung der Basler Ciba. Heute sind sie der grösste Produktionsstandort der chemischen Industrie in der Schweiz. Sie brauchten zeitweise so viel Salz, dass eine Sole-Pipeline quer durchs Tal nach Monthey gebaut wurde. Nach jahrhundertelanger Rivalität begannen die Waadtländer mit Schweizerhalle zusammenzuarbeiten. An beiden Standorten wird heute durch ein doppelwandiges Bohrgestänge Wasser ins salzhaltige Gestein gedrückt, das zwischen den Wänden des inneren und des äusseren Rohrs als angereicherte Sole wieder hinauffliesst. So sind heute in den Stollen von Bex gerade noch sieben Mineure nötig, um jährlich rund 10 000 Tonnen Salz zu fördern.

Abenteuer unter der Erde

Geblichen sind das Labyrinth im Innern des Bergs von rund 50 Kilometer Länge, die riesigen Hallen, Werkzeuge aus vier Jahrhunderten Minenarbeit, mit denen Kinder erfahren können, wie anstrengend die Arbeit unter Tag war und wie viele Tausend von Hand ausgehöhlt und zu Röhren zusammengesteckte Lärchenstämme es in den Stollen brauchte. Mit ihnen wurde das Salzwasser aus dem Berg hinausgeleitet. Weil das Werk eben auch Fabrik und nicht nur Museum ist, gibt es auch Produkte unter der Marke «Sel des Alpes». Der grösste Teil der Minen ist nicht zugänglich. Doch die Stollen sind nutzbar, wenn jemand eine Idee hat. Die Minen selber organisieren hin und wieder Exkursionen in die ansonsten unzugänglichen Teile der Anlagen. Eine Brauerei lagert Bier in einigen der Kavernen, und ein paar Winzer sind auf die Idee gekommen, dass ihr Wein in den konstant 18 Grad warmen Höhlen schneller und besser reift als in ihren Weinkellern. — Text: Andreas Schwander

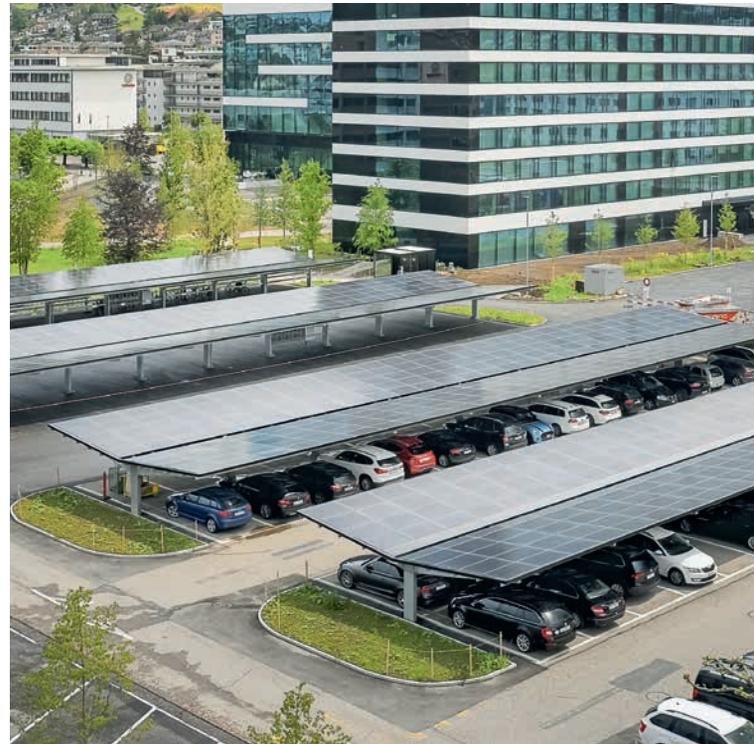


Seit dreissig Jahren zeichnet der Schweizer Solarpreis ökologisch vorbildliche Architektur aus.

Plus-Energie-Häuser werden immer mehr zum Standard



Das Haus Brunner-Bapst in Waltensburg GR (oben) der Architekten Bearth & Deplazes erhielt den Norman Foster Solar Award. Es erzeugt achtmal so viel Strom, wie es selber braucht. Ausgezeichnet wurden auch das Olympic House in Lausanne (links) und die Carports des Schindler-Campus in Ebikon LU.





Unten: Die Häuser der Plus-Energie-Siedlung in Möriken AG mit 35 Wohnungen sind Holzbauten und erzeugen auf Dächern, Fassaden und Balkonbrüstungen auch noch Strom für die Nachbarschaft.

Ganz unten: In Tomils GR wurde das Mehrfamilienhaus oben rechts saniert. Es bildet nun zusammen mit den benachbarten Häusern und deren Solaranlagen einen Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV).



Es gibt immer mehr Solarhäuser – und doch noch immer viel zu wenige. Seit 30 Jahren zeichnet deshalb der Solarpreis energetisch gute Architektur aus. Dabei reicht es mittlerweile schon lange nicht mehr, einfach ein paar Panels aufs Dach zu schrauben. Es geht auch um ressourcenschonenden Umgang mit Baumaterialien, optimale Minergie-P-Dämmung und die Speicherung von Wärme im Baukörper. Solche Häuser brauchen dann weder Heizung noch Kühlung und sind im Innern immer etwa 23 Grad warm, egal ob es draussen minus 10 Grad oder plus 30 Grad ist. Mit dem Norman Foster Solar Award wird zudem besonders attraktive nachhaltige Architektur ausgezeichnet. Die Schweiz ist zum allergrössten Teil gebaut. Neubauten sind viel seltener als Umbauten. Deshalb prämiiert der Solarpreis auch Um-, An- und Weiterbauten, so wie die Schweiz eben entstanden ist. Hier zeigt sich sehr viel Kreativität. Das Argument, eine Solaranlage auf einem schönen alten Bauernhaus sei hässlich, wird in viele Beispielen widerlegt. Gerade bei alten Häusern sind energetische Sanierungen sehr sinnvoll, und moderne, dachintegrierte Solaranlagen wirken auch auf historischen Stadtvillen oder habitlichen Bauernhäusern mittlerweile sehr edel.

Wichtig ist für den Geschäftsführer der Schweizer Solaragentur, Gallus Cadonau, aber auch der Ausbau von Solaranlagen auf Gewerbeimmobilien. Hier sind die grössten Anlagen möglich, und vor allem kann hier der anfallende Strom tagsüber am besten genutzt werden. So werden mittlerweile Solardächer auf Logistikzentren und Parkhäusern gebaut oder auch Supermärkte und Werkhöfe architektonisch attraktiv ganz in Solarzellen eingekleidet. — Text: Andreas Schwander

solaragentur.ch

Mitmachen und gewinnen!

eventuell (Abk.)	↓	technischer Richtungsermittler	österr. Fernseh-anstalt (Abk.)	↓	PC-Programm zur Daten-eingabe	Hohlmass Staat im Vorderen Orient	↓	Bez. der englischen Königin Staatsvolk	↓	Sühne-mass-nahme
Schweizer Gewerkschaft (Abk.)	→				4 Comicfigur von C. M. Schulz («Peanuts»)			2		
→		11								
Keimfreiheit					zu Gott Sprechender					
Aufzug	→				Teil d. Baumstamms					7
Luftkurort im Kanton Bern	↓	mobiles TV- oder Radio-studio	Blas-instrument Ölsamen-pflanze	→					10	
→							grosser Held von Troja		physikal. Einheit der Kraft	
→					Stadt an der Loire Fluss in den Thunersee					
Zufluss des Tibers		Fahrzeug-schaden							Laub-baum	germa-nisches Götter-geschlecht
jüd. Fest		Astrologe v. Wallenstein						3		
→						Fluss durch Sankt Petersburg				1
→		9	US-Schau-spielerin Kantons-schule (Abk.)	→					8	
Alter (französ.)						Heil- und Zier-pflanze				
Grosskind	→	6								
Stadt in Serbien	→				erster Gehilfe auf der Alp					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11



Zwei Möglichkeiten, wie Sie mitmachen können:

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

Teilnahmeschluss:
15. Juli 2021

Das Lösungswort des letzten Preisrätsels lautete: «PASSIVHAUS»

Wir gratulieren:

- Preis Doris Dünki aus Winterthur gewinnt ein Wochenende für zwei Personen im Grandhotel Giessbach in Brienz und zwei BLS-Tageskarten Thuner- und Briensersee.
- Preis Hans Sauser aus Solothurn gewinnt eine Leserreise für zwei Personen.

Ihr Feedback freut uns.

Schreiben Sie uns Ihre Meinung: Infel AG, Redaktion «Strom», Postfach 1618, 8021 Zürich redaktion@strom-online.ch

Impressum
98. Jahrgang | Erscheint vierteljährlich | Heft 2, 18. Juni 2021 | 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

gedruckt in der **schweiz**



1. Preis: Salz und Heilwasser in den Waadtländer Alpen

DIE BÄDER VON LAVEY UND DIE MINEN
Tief im Berg über dem Waadtländer Dorf Bex wird seit Jahrhunderten Salz gewonnen, und seit dem 19. Jahrhundert wird das Heilwasser aus dem Berg in den Bädern von Lavey genutzt. Gewinnen Sie ein Wochenende im Thermalbad Les Bains de Lavey und eine Exkursion in die Salzminen von Bex. salz.ch, bains-lavey.ch

Die Rätselpreise wurden von den Anbietern freundlicherweise zur Verfügung gestellt.



2. Preis: Feldschlösschen und ein riesiger Holzdom für das Salz

LESERREISE FÜR ZWEI PERSONEN
Die Gegend um Rheinfelden und das Fricktal sind immer eine Entdeckungsreise wert. Gewinnen Sie eine Leserreise mit Eurobus in die Brauerei Feldschlösschen und zu den Salinen Riburg, wo der grösste Teil des in der Schweiz verbrauchten Salzes herkommt. eurobus.ch



Schön



Stöhn



Was uns im Moment schützt, richtet im Meer enormen Schaden an.
Bitte entsorgen Sie Ihre Schutzmasken sachgerecht. oceancares.org



Plastic Mermaid

Der kanadische Fotograf Benjamin Von Wong wollte die Verschmutzung der Meere mit Plastikabfällen darstellen. Dafür hat er mit seinem Team Tausende Getränkeflaschen gesammelt. Entstanden sind die Installationen «Mermaids hate Plastic» (Meerjungfrauen hassen Plastik). Laut dem Künstler gibt es im Meer im Jahr 2050 bei weiter zunehmender Verschmutzung mehr Plastik als Fische. Allerdings sind PET-Flaschen, wenn sie so sorgfältig gesammelt werden, wie er es getan hat, perfektes Recyclingmaterial.

— Text: Andreas Schwander

