

smart

Das Energie-Magazin fürs Engadin und Val Müstair • 4/2015

6 ENERGIEKONSUM

Nachhaltigkeit und Spass sind keine Gegensätze.

12 E-MOTION

Elektro-Exoten und praktische Tipps.

3

60 Jahre PEM – stolzer Blick zurück und viel Zuversicht für die Zukunft.

Dynamik

Liebe Leserin, lieber Leser

Wer nach 1954 geboren wurde, für den gab es die PEM schon immer. Und was es schon immer gibt, nimmt man als selbstverständlich wahr. Doch der Blick auf 60 Jahre Provedimaint Electric Val Müstair zeigt: So wie kein Leben geradlinig verläuft, ist auch die Geschichte der PEM geprägt von harter Arbeit, intensiven Anstrengungen – und damit von hart erarbeiteten, aber tollen Erfolgen: Das Val Müstair ist bis auf drei Monate im Jahr energieautark. Im Sommer haben wir sogar eine Überproduktion. Die Netze befinden sich in ausgezeichnetem Zustand. Der Energiepreis bleibt wettbewerbsfähig. Und die Natur ist intakt.

Das energetische Rückgrat des Val Müstair ist stark. Damit das so bleibt, dürfen wir uns nicht zurücklehnen. Denn das Umfeld verändert sich rasant. Mehr denn je sind Pionierqualitäten gefragt und der Tatendrang, sich dem Wettbewerb zu stellen. Ich freue mich darauf, mit Ihnen zusammen die PEM in die Zukunft zu führen.



Clà Filip Pitsch,
Geschäftsführer Provedimaint
Electric Val Müstair (PEM)

Eine anregende Lektüre wünscht
Clà Filip Pitsch

AUS DEM INHALT



ENERGIEEFFIZIENT

Abwarten oder handeln? Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihre ganz persönliche Energiewende schon jetzt anpacken können. **S. 6**



EPOCHAL

Von der Steinzeit zur Cloud: Die Geschichte der Aufzeichnung ist auch ein Wandel der Medien. **S. 10**



EMOTIONAL

Sind Elektromobile langweilig und unspornlich? Wir zeigen Ihnen drei Exemplare mit Erlebniswert. **S. 12**

IMPRESSUM

1. Jahrgang • Heft 4, November 2015 • Erscheint vierteljährlich
Herausgeber: Corporaziun Energia Engiadina, St. Moritz Energie, PEM Val Müstair
Konzept und Redaktion: RedAct Kommunikation AG, 8152 Glattbrugg; hello@red-act.ch
Gestaltung: tnt-graphics
Druck und Distribution: Swissprinters AG, 4800 Zofingen

gedruckt in der
schweiz





PEM-Hauptgebäude in Sta. Maria:
Die eigene Stromversorgung hat dem Val Müstair grosse Vorteile gebracht.



Direktor Clà Filip Pitsch führt die PEM zuversichtlich in die Zukunft.

«Es wäre fahrlässig, einfach stillzustehen»

Die Haltung der Gründerväter der PEM ist für Geschäftsführer Clà Filip Pitsch der einzig richtige Weg, um anstehende Herausforderungen zu bewältigen. Anlässlich des 60-Jahre-Jubiläums gibt er Antworten zu folgenden Stichworten.

Text: Michael Frischkopf; Fotos: PEM

Unabhängigkeit, Fortschritt, Umweltschutz

«So denken wir Menschen im Tal. Die PEM ist da, um die Stromversorgung in den eigenen Händen zu behalten und um die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung voranzutreiben. Die Grenze ziehen wir beim Umweltschutz – der Rombach beispielsweise bleibt unangetastet.»

Gründergeneration

«Die Gründergeneration hat die PEM aus dem Nichts heraus geschaffen – eine absolute Pionierleistung. Die vielen Diskussionen, wie wir unsere Energie bereitstellen wollen, waren wohl nicht immer angenehm. Die geschmiedeten Kompromisse haben sich aber als tragfähig und zukunfts-tauglich herausgestellt.»

Energiepolitische Massnahmenpakete

«Das Ziel der PEM ist die Versorgung des Tals. Mittels Eigenproduktion versuchen wir vor allem, die fehlende Elektrizität in den Wintermonaten zu kompensieren, so dass das Val Müstair aufs Jahr gesehen energieautark wäre. Deshalb unterstützen wir gerade bei baulichen Massnahmen energetische Optimierungen wie Wärmepumpen und Fenstersanierungen. Finanzielle Unterstützung von der PEM erhält allerdings nur, wer die Arbeit ans lokale Gewerbe vergibt. 1997 respektive 1998 beschloss die PEM die ersten energiepolitischen Massnahmenpakete. Das fand nationale Beachtung.»

Die Zukunft der PEM

«Sich auf dem hohen Versorgungsstandard auszuruhen, wäre falsch. Der Energiemarkt verändert sich derzeit sehr schnell. Was ist unsere Aufgabe? Sind wir bloss Stromversorger, oder gilt es, andere Angebote in benachbarten Wertschöpfungsketten zu schaffen? Viele Elektrizitätswerke haben begonnen, miteinander zu kooperieren – ist das der Weg, den wir gehen müssen? Die PEM ist ein kleiner Player. Doch wir sind gewillt, uns dem Wettbewerb zu stellen.»



Elektrisch unabhängig: für die Bevölkerung ein Grossereignis.



Festliche Stimmung:

Am 9. Oktober 1958 wurde die PEM offiziell eingeweiht.

NUR KEINEN STRESS!

Energiesparen ist nicht nur ein Thema für Menschen: Speziell im Winter müssen Schneehase, Steinbock & Co. haushälterisch umgehen mit ihren Reserven. Denn Nahrung ist nur spärlich vorhanden und die Fortbewegung im Schnee mühsam. Wenn dann noch Skifahrer oder Snowboarder abseits der Piste auftauchen, wird's ganz prekär: Gestresst oder auf der Flucht verbrauchen die Tiere ein Vielfaches an Energie. Das Bundesamt für Umwelt und der Schweizer Alpen-Club (SAC) fordern deshalb in der Kampagne «Respektiere deine Grenzen» dazu auf, Wildruhezonen zu beachten.

www.respektiere-deine-grenzen.ch



Künstliche Insel: Speicherkraftwerk im Meer.

iLAND LÄDT iPHONE

In der Schweiz rentieren Pumpspeicherkraftwerke wegen der tiefen Preise auf dem internationalen Strommarkt derzeit kaum noch. Das schreckt die belgische Regierung aber nicht ab, einen ähnlich funktionierenden Energiespeicher im Meer zu planen: Beim «iLand» genannten Projekt soll mit überschüssiger Windenergie Wasser aus der künstlichen Ring-Insel gepumpt werden. Wenn zu Stosszeiten zusätzliche Energie gebraucht wird, fliesst das Wasser durch Turbinen zurück in das rund 30 Meter tiefe «Loch im Meer».

Nachgefragt

«Wie bestimmt man den Kaloriengehalt im Essen?»

Um den physikalischen Brennwert (BW) zu ermitteln, werden Lebensmittel getrocknet, zerkleinert und unter hohem Druck mit Sauerstoff in einem Metallcontainer («Bombenkalorimeter») verbrannt. Aus der entstehenden Temperaturveränderung leitet sich der Brennwert (Energiegehalt) ab. Dieser ist aber zu hoch, da der Mensch nicht den ganzen Energiegehalt verwerten kann. Realistischer ist der physiologische BW, der auf Lebensmitteln deklariert ist: In verschiedenen chemischen Verfahren wird z.B. der Gehalt an Fett (mit Lösungsmitteln) oder Protein (mit Aminosäuren) bestimmt, welcher dann in den BW umgerechnet werden kann. Die Deklaration ist Sache des Herstellers und freiwillig – aber nur bis zur nächsten Revision der Lebensmittelgesetzgebung.



Antwort von: Dr. Silvio Arpagaus, Kantonschemiker, Kanton Luzern

EHRENSOLARPREIS FÜR ADOLF OGI

Wenn Bundesräte zurücktreten, hat man ihre Auftritte oft schon bald wieder vergessen. Anders bei Adolf Ogi: Das Engagement des damaligen Energieministers als Eierkocher der Nation oder seine Neujahrsansprache mit Tännchen vor dem Portal des Lötschbergtunnels in Kandersteg sind legendär. Lange vor der Energiestrategie 2050 des Bundes setzte sich Ogi für mehr Energieeffizienz, erneuerbare Energien und einen CO₂-freien öffentlichen Verkehr auf der Neuen Alpentransversale (NEAT) ein. Nun hat die Solar Agentur Schweiz den alt Bundesrat mit dem Ehrensolarpreis 2015 ausgezeichnet.

www.solaragentur.ch



Früher Energievisionär: alt Bundesrat Adolf Ogi.

GOOD NEWS

- **Energie aus Verdunstung:** US-Forscher haben eine neue erneuerbare Energiequelle entdeckt: die Verdunstung. Wie sie in einer Fachzeitschrift berichten, haben sie kleine Geräte entwickelt, die aus verdunstendem Wasser Energie gewinnen. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Sporen des Heubazillus, die je nach der umgebenden Luft Feuchtigkeit aufnehmen oder abgeben – sie wirken dabei als eine Art künstlicher Muskel, der für den Antrieb sorgt.
- **LED auf dem Faden:** Sie erinnern an die verbotenen Glühbirnen und sind doch viel energieeffizienter – die neuen, so genannten Filament-Birnen oder Faden-LEDs: Winzige Leuchtdioden sind auf dünnen Stäbchen angeordnet und mit Phosphor beschichtet. Das sorgt für ein angenehmes, rundum abstrahlendes Warmlicht. Meistens sind diese LED-Lampen in der Effizienzklasse A++ eingereiht, dem Maximum, das heute erreichbar ist. Zu kaufen sind sie im Fachhandel.

GESUND DURCH DEN WINTER

Unser Immunsystem ist aufgrund unseres modernen Lebensstandards weniger gefordert als früher. Das macht uns anfällig für Viren und kalte Temperaturen. Kein Wunder also, sind wir im Winter häufig krank. Hier ein paar einfache Tipps zur Prävention.

- 1 **HÄNDE WASCHEN!**
RICHTIG UND LANG
Die meisten Infektionskrankheiten werden durch die Hände übertragen. Häufiges Händewaschen hilft, Viren fernzuhalten. Dazu braucht es: Wasser, Flüssigseife, Reibung und Zeit.
- 2 **LUFTFEUCHTIGKEIT ERHÖHEN**
SCHÜTZEN SIE DIE SCHLEIMHÄUTE
Geheizte Räume sind zwar wohliger warm – die Heizungsluft trocknet aber unsere Schleimhäute aus. Dadurch schützen sie uns weniger gut vor Viren. Sorgen Sie für feuchte Luft durch mehrmaliges Stosslüften – und nehmen Sie viel Flüssigkeit zu sich.
- 3 **FÜSSE EINPACKEN**
WARM VON KOPF BIS FUSS
Bei kalten Füßen verengen sich die Blutgefäße im ganzen Körper. Dadurch wird der Rachenraum schlechter durchblutet, und die Abwehrkraft der Nasenschleimhaut schwindet. Deshalb: Behalten Sie im Winter warme Füße.
- 4 **RICHTIG KLEIDEN**
WÄHLEN SIE DEN ZWIEBEL-LOOK
Temperaturschwankungen sind eine Belastung für unser Abwehrsystem. Tragen Sie deshalb Kleider nach dem Zwiebelprinzip. So können Sie eine Lage hinzufügen oder ablegen, je nach Temperaturveränderung.
- 5 **IMMUNSYSTEM STÄRKEN**
DIE «INNEREN WERTE» ZÄHLEN
Schützen Sie Ihren Körper von innen und stärken Sie Ihr Immunsystem: Gehen Sie tagsüber an die frische Luft, treiben Sie Ausdauersport, schlafen Sie genügend, gehen Sie in die Sauna, nehmen Sie Wechselduschen oder essen Sie vitamin- und mineralstoffreich.



Nicht warten, bis andere handeln

Wer Energiewende hört, denkt schnell an lange politische Debatten. Den Startknopf für seine persönliche Energiezukunft kann aber jeder schon heute drücken. Wie das in der Praxis funktioniert, zeigen Miss Earth Schweiz und fünf Fachleute.

*Text: Patrick Steinemann;
Fotos: Markus Lamprecht; zVg*

Bern, Bundeshaus, Herbst 2015: Die eidgenössischen Räte haben über die Energiestrategie des Bundesrates beraten. Vieles wurde versprochen, manches verworfen, einiges vertagt. Die politische Debatte über die nationale Energiezukunft wird auch das neu gewählte Parlament noch länger beschäftigen.

Zürich, Niederdorf, Herbst 2015: Eine junge Frau kauft im Bioladen ein. Die Debatten in Bern verfolgt Corinne Schädler zwar in der Zeitung, doch warten auf die Politik will sie nicht – ihre persönliche Energiewende hat bereits begonnen. Denn sie ist überzeugt: «Jeder kann etwas tun – jetzt. Es gibt keinen Grund zu zögern, bis andere handeln.»



Corinne Schädler, 23, hat Krönchen und Köpfchen. Ihr Titel: Miss Earth Schweiz 2015. Ihre Botschaft: Mit gesundem Menschenverstand etwas tun für eine lebenswerte Umwelt – unangestrengt, aber engagiert. Ihr Rezept: mehr Energieeffizienz und erneuerbare Energien, weniger Ressourcenverbrauch und CO₂-Ausstoss.

GUT FÜR MICH UND DIE UMWELT

Was in der Politik noch harzt, funktioniert bereits in der Praxis. Corinne Schädler demonstriert es beim Lebensmitteleinkauf: «Saisonal, regional, biologisch – mit diesem Raster tue ich viel Gutes für mich und meine Umwelt.» Sie kauft aber auch nur ein, was sie



Eine Miss kauft ein: Corinne Schädler in der Biomarkthalle Vitus in Zürich.

wirklich braucht. Zu Hause in Berneck hat die Ostschweizerin gelernt, Mass zu halten. Keine Lebensmittel verschwenden, den Abfall trennen, mit dem Velo zum Einkaufen fahren – die Mutter und die Geschwister haben es vorgelebt.

«Für mich ist ein solches Verhalten heute selbstverständlich», sagt Corinne Schädler. Deshalb benutzt sie in der Stadt das Tram statt ihres Kleinwagens. Und sie hat in ihrer Zürcher Wohnung Steckerleisten, mit denen sie die elektrischen Geräte ganz abschaltet, um den Stand-by-Verbrauch zu eliminieren.

Ihre Energiewende schafft aber auch Corinne Schädler nicht ohne Lernen. Am «Switching Day»,

Miss Earth Schweiz

Nach der Wahl zur «Miss World» und «Miss Universe» gilt die «Miss Earth»-Wahl als der drittgrösste Schönheitswettbewerb weltweit. Anders als bei den anderen Wettbewerben geht es bei der Miss Earth auch um Inhalte: Die Titelträgerin ist für ein Jahr Botschafterin für den Klimaschutz.

Corinne Schädler wurde in der nationalen Ausscheidung vom 6. Juni zur Miss Earth Schweiz 2015 gewählt. Zusammen mit Sponsoren wie der Umwelt Arena Spreitenbach oder Projektpartnern wie myblueplanet engagiert sie sich für den Umweltschutz und erneuerbare Energien. Am 5. Dezember nimmt sie in Wien an der internationalen Wahl teil. Dabei wird sie ein eigenes Projekt vorstellen.

einem Aktionstag der Schweizer Klimaschutzorganisation myblueplanet, hat die damals frisch gewählte Miss Earth Schweiz erfahren, wie leicht es ist, auf erneuerbare Energien umzusteigen. Zu Hause hat sie dann ihren Strommix gleich angepasst.

Dass Engagement mit Information beginnt, weiss Corinne Schädler mittlerweile. Das Wissen muss aber auch verankert werden. «Bewusstsein stärken» hat sie deshalb als Motto für ihr Amtsjahr gewählt. Bei den Aktionen ihrer Projektpartner, an denen Corinne Schädler teilnimmt, trifft sie die verschiedensten Menschen. «Die Aufmerksamkeit, die ich als Miss erhalte, kann ich dann auf die Themen rund um Energie und Nachhaltigkeit lenken. Die Leute lassen sich meistens ziemlich rasch dafür begeistern.»

VERBINDLICH, ABER NICHT VERBISSEN

Ihre Freundinnen und Kollegen kennen Corinne Schädler ohne Krönchen auf dem Kopf. Aber auch in diesem Umfeld kann sie nicht einfach aus ihrer Haut: «Ich nerve sie dann manchmal ein bisschen, wenn ich etwa sage, dass Einkaufen auch ohne immer neue Plastiksäcke möglich ist.» Drückt da schon eine Spur Verbissenheit durch? Corinne Schädler lacht. «Nein, nein. Spass und Lebensfreude dürfen nicht zu kurz kommen. Für mich geht das aber gut zusammen mit ökologischem Verhalten.» Ihre Devise: Nicht verkopft und missionarisch handeln, sondern sinnvoll und situationsgerecht.

Ihre Energiewende ist noch lange nicht perfekt. Und zuweilen auch scheinbar widersprüchlich: Denn Corinne Schädler arbeitet hauptberuflich als Flight Attendant. Flugzeuge mit elektrischem Antrieb gibt es auch bei ihrem Arbeitgeber Edelweiss Air nicht. Corinne Schädler sieht es pragmatisch: «Ferienflüge soll man sich zwischendurch schon mal gönnen. Es spricht aber gar nichts dagegen, sein Mobilitäts- und Konsumverhalten von Zeit zu Zeit zu hinterfragen und auch mal mit dem Zug in die Ferien zu verreisen.»

Bis die Techniker in der Flugzeugindustrie und die Politiker im Parlament die grosse Energiewende geschafft haben, geht Corinne Schädler einfach weiter wie bisher: mit kleinen Schritten in ihre persönliche Energiezukunft. →

Diese **fünf Experten** sagen, was heute möglich ist

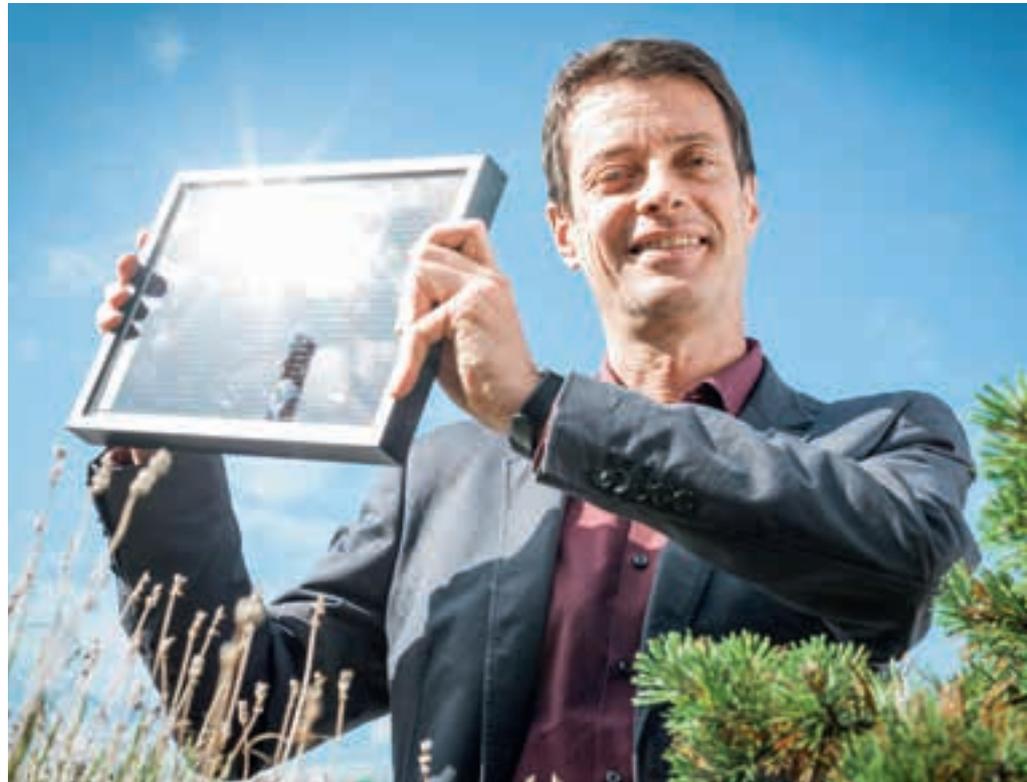


ELEKTRIZITÄT

David Stickelberger

«Solaranlagen können heute unkompliziert installiert werden. Fachleute und spezialisierte Firmen sind im Internet unter dem Label «Solarprofis» zu finden. Bauherren profitieren zudem von vereinfachten Bewilligungsverfahren und Förderbeiträgen. Wer sich für eine Anlage entschieden hat, kann diese in wenigen Tagen montieren lassen.»

David Stickelberger ist Geschäftsführer des Branchenverbandes Swissolar. Der Verband setzt sich gegenüber Politik, Behörden und Öffentlichkeit für die Zunahme der Solarenergie-nutzung in der Schweiz ein. Die Energie der Sonne kann in Form von Solarwärme für Warmwasser und Heizung, als Solarstrom oder durch die Anwendung der Grundsätze des solaren Bauens genutzt werden.



GEBÄUDE

Walter Schmid

«Energie ist der Treibstoff für unsere Wirtschaft, unseren Wohlstand, für unser ganzes Leben. Weil die fossile Energie endlich ist, braucht es Alternativen. Mit unserem Leuchtturmprojekt des weltweit ersten energieautarken Mehrfamilienhauses in Brütten zeigen wir, welches Potenzial im Gebäudebereich heute realisiert werden kann.»



Walter Schmid ist Verwaltungsratspräsident der Umwelt Arena Spreitenbach. Hier informieren Ausstellungen über Gebäudetechnologie, Mobilität oder erneuerbare Energien. Schmid gründete 1991 das Unternehmen Kompogas, das aus Grünabfällen Energie produziert, und wurde mit dem Schweizer Umweltpreis «Ecopreneur» ausgezeichnet. Der Unternehmer und Energievisionär ist überzeugt, dass es möglich ist, ohne Komfortverlust weniger Ressourcen zu verbrauchen.



KAPITAL Antoinette Hunziker-Ebnetter

«Wer sein Geld verantwortungsvoll anlegt, erzielt eine doppelte Wirkung: Er/sie leistet einen positiven Beitrag für eine lebenswerte Zukunft und erhält gleichzeitig eine marktgerechte Rendite. Wir investieren nur in finanziell solide, nachhaltig wirtschaftende Unternehmen und führen einen steten Dialog mit ihnen, um das Bewusstsein für dieses Thema zu fördern.»



Antoinette Hunziker-Ebnetter ist Gründungspartnerin und Chief Executive Officer der Forma Futura Invest AG. Sie verfügt über 25 Jahre Erfahrung im Finanz- und Risikomanagement. Unter anderem leitete sie die

Schweizer Börse. Die Forma Futura Invest AG beurteilt die Unternehmen, in die sie investiert, nicht nur nach finanziellen Gesichtspunkten, sondern führt im Anlageprozess auch strenge Nachhaltigkeitsanalysen durch.



 **KONSUM**
Christa Suter

«Textilprodukte verursachen ökologische und soziale Folgekosten in der Industrie und in der Landwirtschaft. Die Konsumenten können dieses Problem nur erkennen, wenn sie Einblick haben in die Produktions- und Lebensbedingungen der Kleinbauern in Asien oder Afrika und setzen uns für sie ein. Das vorhandene Angebot von nachhaltiger Kleidung macht die Konsumenten handlungsfähig.»

Christa Suter ist Geschäftsführerin der bioRe® Stiftung. Die Stiftung fördert den biologischen Anbau von Baumwolle in Indien und Tansania und realisiert Projekte in den Bereichen Ausbildung, Infrastruktur oder Gesundheit. So baut die bioRe® Stiftung etwa kleine Biogasanlagen, welche den Bauernfamilien eine eigene Energieversorgung bieten und ihre gesundheitlichen Bedingungen verbessern.

 **MOBILITÄT**
Jörg Beckmann

«Bei der jüngeren Generation schwindet die emotionale Bindung ans Auto; so wird es zum reinen Nutzobjekt und leichter mit anderen geteilt. Heute gibt es viele Car-sharing-Firmen und -Projekte in der ganzen Schweiz, teilweise auch mit Elektromobilen. Das Sharing-Prinzip bringt eine ökologische Modernisierung der Mobilität.»



Dr. Jörg Beckmann ist Direktor der Mobilitätsakademie in Bern. Die vom Touring Club der Schweiz gegründete Denkfabrik setzt sich für nachhaltiges Verkehrsdenken und -handeln ein. Dabei geht es um Themen wie kollaborative Mobilität (das Teilen von Verkehrsmitteln) oder die Förderung der Elektromobilität.

Unter anderem realisiert die Mobilitätsakademie mit «carvelo2go» auch ein Bike-Sharing von elektrischen Lastenrädern in der Stadt Bern.

Informieren Sie sich im Internet

swissolar.ch	Allgemeine Informationen zur Solarenergie; Vermittlung von Fachleuten; Berechnungstools
mobiityacademy.ch forum-elektromobilitaet.ch	Informationen zur Elektromobilität, zur Ladeinfrastruktur und zum E-Carsharing in der Schweiz
umweltarena.ch	Überblick über die Ausstellungen in der Umwelt Arena Spreitenbach; Angebote zur Umweltbildung
energieschweiz.ch	Plattform des Bundes für Energieeffizienz und erneuerbare Energien; Energierechner; Planungshilfen
topten.ch	Website für energieeffiziente Haushaltgeräte, Beleuchtungen und Büroinfrastruktur
holzenergie.ch	Informationen zu Holzheizsystemen, Holzpellets etc.
dasgebaeudeprogramm.ch	Informationen zu Gebäudesanierungen und Fördergeldern
myclimate.org myblueplanet.ch	Informationen zu Klimaprojekten; CO ₂ -Bilanz berechnen; Kompensation des persönlichen CO ₂ -Footprints
formafutura.com	Vermögen nachhaltig investieren
biore-stiftung.ch	Informationen zum Anbau von Biobaumwolle und zu Entwicklungsprojekten im Sozial- und Umweltbereich

Datendrang

Von der Höhlenmalerei zur Cloud: Die Geschichte der Aufzeichnungen war seit je vom Streben nach immer höheren Speicherkapazitäten geprägt.

Text: Laurent Seematter; Infografik: Tom Hübscher / Lars Weiss

TEXT



TONTAFELN

In Mesopotamien beschrifteten ab **etwa 3300 v. Chr.** ausgebildete Schreiber Tontafeln mit einem Griffel. Die Technologie wurde rund 3500 Jahre lang benutzt.



PAPIER

Die Erfindung des Papiers wird dem chinesischen Beamten Cai Lun zugeschrieben. **Um 105 n. Chr.** beschrieb er erstmals das heute bekannte Verfahren, Papier herzustellen.



BUCH

868 n. Chr. wurde in China der buddhistische Text «Diamant-Sutra» mittels Holztafeldruck hergestellt. In der **Mitte des 15. Jahrhunderts** erfand der Mainzer Goldschmied Johannes Gutenberg den modernen Buchdruck mit beweglichen metallenen Lettern.

BILD



HÖHLENMALEREI

In der Höhle von Lascaux in Südfrankreich malten um ca. **16 000 v. Chr.** die damaligen Jäger Rinder, Hirsche und Pferde.



ANFÄNGE DER FOTOGRAFIE

Ab **etwa 1815** begann der reiche Advokat Joseph Nicéphore Niépce, mit der «camera obscura» Positivbilder auf verschiedenen Materialien herzustellen.



FOTOGRAFISCHER FILM

Die Industrialisierung der Fotografie begann **um 1888** mit der ersten Rollfilmkamera der Firma Kodak. Fotografiert wurde auf einem zelluloidbasierten Film mit jeweils hundert runden Bildern.



LOCHKARTEN

Lochkartenähnliche Systeme wurden **ab etwa der Mitte des 18. Jahrhunderts** im Bereich der Automatisierung verwendet (Webstuhl, Drehorgel).

TON



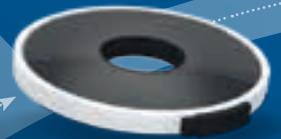
WACHSWALZE

Thomas Alva Edison präsentierte im Jahr **1877** seinen Phonographen, der mithilfe einer Wachswalze eine Tonaufzeichnung abspielte.



SCHALLPLATTE

1887 patentierte der Deutschamerikaner Emil Berliner das Grammophon und die Schallplatte. Die ersten Pressungen waren in Gummi-, Zelluloid- und Zinkausführung erhältlich.

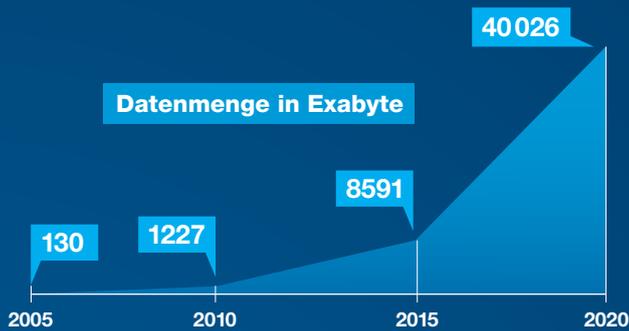


MAGNETBAND

Das heutige Magnetband ist eine Entwicklung der AEG und der I.G. Farben (BASF) in den Jahren **1935 bis 1940**. Später war es auch die Grundlage magnetischer Videoaufzeichnungen und diente dann als Datenträger der elektronischen Datenverarbeitung.

ANALOG

DER DIGITALE DATENBERG WÄCHST



Quelle: statista.com; Studie «Digital Universe» EMC/IDC

Das Byte ist eine Masseinheit in der Digitaltechnik und steht historisch gesehen für die Kodierung eines Text-Schriftzeichens.

1 Kilobyte (KB)	= 10 ³ Byte	= 1 000 Byte
1 Megabyte (MB)	= 10 ⁶ Byte	= 1 000 000 Byte
1 Gigabyte (GB)	= 10 ⁹ Byte	= 1 000 000 000 Byte
1 Terabyte (TB)	= 10 ¹² Byte	= 1 000 000 000 000 Byte
1 Petabyte (PB)	= 10 ¹⁵ Byte	= 1 000 000 000 000 000 Byte
1 Exabyte (EB)	= 10 ¹⁸ Byte	= 1 000 000 000 000 000 000 Byte

FESTPLATTENLAUFWERK

Im September **1956** stellt IBM das erste magnetische Festplattenlaufwerk mit der Bezeichnung IBM 350 vor (Speicherkapazität: 5 MB). Mittlerweile bildet diese Technologie das Kernstück von fast jedem Computer. Heute erreichen die leistungsfähigsten Modelle bis 10 TB Speicherkapazität.



FLOPPY DISK

IBM brachte **1969** die erste Diskette mit dem dazugehörigen Laufwerk auf den Markt. Für die tägliche Arbeit blieben zunächst die teuren und platzraubenden Lochkarten, Lochstreifen und Magnetbänder üblich. Die Kapazität der ersten Diskette betrug ca. 80 KB, was 1000 Lochkarten entsprach.

SOLID-STATE-FESTPLATTE (SSD)

In den **späten 1970er-Jahren** brachte die Firma General Instruments einen ersten Flash-ähnlichen Speicher auf den Markt. Während bei der klassischen Festplatte die Daten auf der magnetisierbaren Oberfläche des Speichermediums gespeichert werden, arbeiten Solid State Disks (SSD) mit bewegungsfreien Flash-Speichern (Speicherkapazität: bis 16 TB).

CD, DVD, BLU-RAY DISC

Die CD (Compact Disc) ist ein optischer Speicher, der **Anfang der 1980er-Jahre** zur digitalen Speicherung von Musik eingeführt wurde (Speicherkapazität: bis zu 900 MB). Später lösten DVD (**1995**; Kapazität: 8,5 GB) und Blu-ray Disc (**2002**; bis zu 128 GB) die CD ab.

USB-STICK

Die ersten USB-Sticks kamen im Jahr **2000** auf den Markt. Der Erfinder ist der israelische Ingenieur und Geschäftsmann Dov Moran, der **Ende der 1990er-Jahre** den USB-Stick auf der Basis von Flash-Speichern entwickelte (Speicherkapazität: bis zu 1 TB).

SPEICHERUNG IN DER CLOUD

Mit dieser Technologie werden die Daten nicht mehr lokal auf der eigenen Infrastruktur gespeichert, sondern über das Internet auf einem fremden Rechner. Der Vorteil ist, dass die Daten von überall her zugänglich sind. Ein früher Entwicklungsschritt des Cloud Computings geschah im Jahr **1950**, als erstmals riesige Grossrechner für mehrere Benutzer an verschiedenen Standorten verfügbar waren.

DIGITAL

Dem **Zerotracer** reicht zur Fortbewegung notfalls auch ein schmaler Fussweg. Nur möglichst eben sollte dieser schon sein. Der **SLS AMG Electric Drive** lässt sich beim Spurtvergleich nicht abschütteln.



Emotion statt Emission

Der technologische Wandel in der Mobilitätsbranche vollzieht sich derart rasant, dass er E-Fahrzeuge hervorbringt, die sich in ihrer Nische auch mal verfahren können. Hier stellen wir Ihnen drei extreme Exemplare vor.

Text: Andreas Turner; Fotos: Markus Lamprecht

Elektromobile sind langweilig, unsportlich und gar nicht so energieeffizient, wie immer behauptet wird? Okay, dann wollen wir diese Vorurteile mal kurz entkräften. Mit konkreten Beispielen und schön der Reihe nach.

ZEROTRACER – DER STRASSENZEPELIN

Etwa mit dem Zerotracer. Langweilig sieht anders aus. Ein Vehikel, das wie ein Motorrad daherkommt, aber vollverkleidet mit seiner aerodynamischen Tropfenform ausgesprochen dynamisch wirkt. Cockpit, Sitzschale und der direkt dahinter angeordnete Passagiersitz erinnern an den Sportflugzeugbau. Und bei niedrigen Geschwindigkeiten lässt der Pilot zwei Stützräder wie eine Art Landegestell ausfahren.

Klar, einerseits gibt der 640 Kilogramm schwere Strassenzeppelin Antworten auf Fragen der Mobilität, die vermutlich nie gestellt worden sind. Andererseits ging das Team der Schweizer Designwerk GmbH in Fehraltorf bei der Antriebstechnik hart an die Grenzen des Machbaren. Das Herz des von Hand gebauten Zerotracers schlägt in Form eines 183 PS starken Brusa-Elektromotors mit 280 Nm Drehmoment. Eine Batterie-ladung reicht nicht zuletzt dank traumhaft niedrigem Luftwiderstandsbeiwert und Energierückgewinnung beim Bremsen 300 Kilometer weit. Und bei der Spitzengeschwindigkeit lägen locker 300 km/h drin, in der Praxis wird bei 250 km/h elektronisch abgeriegelt. Aber Vorsicht, wer sich das Zerotracer-Virus einfängt, bringt unterwegs das Lächeln kaum mehr aus dem Gesicht.

SLS AMG ELECTRIC DRIVE – DIE RENNMASCHINE

Von ganz anderem Kaliber präsentiert sich der zweite Kandidat unseres Probefahrt-Trios. Unsportlichkeit wird ihm kaum jemand vorwerfen wollen. Auf Basis des SLS-Sportwagens von Mercedes mit 6,2-Liter-V8-Motor haben die Techniker der Rennsport-Tochter AMG eine vollelektrische Höllenmaschine auf die Räder gestellt, die gleich von vier radnah angeordneten Synchronmotoren in die Umlaufbahn geschossen wird. Ein Getriebe pro Achse stellt den Kraftschluss her. Und mit 763 PS markiert der Elektrorenner aus dem schwäbischen Affalterbach einen Leistungsrekord im Segment der Elektro-Strassenfahrzeuge, auch wenn das Tesla Model S P90D ihm da knapp auf den Fersen ist.

Beim Druck auf den Startknopf erscheint im Display kurz eine Herzfrequenzkurve, was den Puls des Fahrers unwillkürlich nach oben treibt. Vom Start weg steht sofort die volle Leistung zur Verfügung, und nach vier Sekunden ist Tempo 100 erreicht. Der Elektro-SLS liegt dank extratiefem Schwerpunkt wie das berühmte Brett auf der Strasse und lässt sich mit der Präzision eines chirurgischen Skalpells selbst durch schmale Strässchen zirkeln. →

ELEKTROAUTOS SIND ÄUSSERST ANSTECKEND

Jetzt zügig umsteigen!

Im Grunde gelten heute keine Ausreden mehr, nicht selbst elektrisch zu fahren. Das moderne Elektroauto präsentiert sich ausgereift, die Modellauswahl vielfältig, das Occasionsangebot preislich attraktiv – und dies alles bei unschlagbar günstigen Betriebskosten. Hier sagen wir Ihnen, was für Sie wichtig ist.

GARANTIE

Eine mehrjährige, übertragbare Garantie (5 bis 8 Jahre) auf Batterie und Leistungselektronik bieten heute die meisten Marken. Und wenn Sie den Antriebsakku lieber mieten (wie z.B. bei Renault und Smart üblich), leben Sie diesbezüglich gänzlich sorgenfrei.

REICHWEITE

150 bis 200 Kilometer haben sich bereits als Standard etabliert. Mehr braucht im Alltag eigentlich kein Mensch – besonders wenn Ihr E-Modell schnellladetauglich ist. Dann ist Ihr Akku in gut 20 Minuten wieder zu 80 Prozent voll. Tesla zum Beispiel bietet bereits echte Aktionsradien von 350 Kilometern und mehr. Sonst noch Wünsche?

AUFLADEN

Zu Hause: Ihr Markenhändler berät Sie zu geeigneten Wallboxen für die Garage, mit denen das Laden schneller geht als an der normalen Haushaltsteckdose. Eine 32-Ampère-Stromleitung ist durchaus sachdienlich.

Unterwegs: «Typ2» lautet die Stecker-Norm, die sich bei uns durchsetzt. Sind Sie auf der Durchreise, ist eine Stromtankstelle mit 32-A-Anschluss das Minimum für akzeptable Ladezeiten. Noch schneller geht's per 50-kW-Gleichstrom-Ladung.

VERBRAUCH

Pro Ladung wandern – vorzugsweise zu Niedertarifzeiten – 20 Kilowattstunden in die Durchschnittsbatterie. Das kostet dann im Schnitt 2 Franken und bringt Sie gut 100 Kilometer weit. Was zurzeit einem Spritverbrauch von rund 1 Liter/100 km entspricht. Ganz schön günstig, oder?

PIONIERSTATUS

Bis auf Weiteres geniessen Sie als E-Autofahrer einen ausgesprochenen Sympathiebonus. Sie laden Ihr Fahrzeug in der Schweiz unterwegs fast überall gratis und werden selbst dort mit einem Lächeln empfangen, wo normale Autos unerwünscht sind. Ausserdem kommen Sie schnell mit interessanten Leuten ins Gespräch.



Strom tanken: Der VW XL1 verfügt über ein externes Ladegerät (oben). Der SLS AMG Electric Drive lässt sich bedienen wie ein Benziner.



Windschlüpfriß: Statt konventioneller Aussenspiegel besitzt der VW XL1 sogenannte E-Mirrors mit Monitoren an den Türinnenseiten.

ELEKTROAUTO RELOADED

So kommt der Saft in die Kiste

Heute gibt es in der Schweiz über 1000 öffentliche Lademöglichkeiten. 2012 waren es noch kaum mehr als 300. Das Engagement von Kantonen, Gemeinden, Energieversorgern und privaten Firmen präsentiert sich dabei sehr unterschiedlich. Zwar wächst das Angebot an Schnellladestationen hierzulande rasch, trotzdem weisen diese erst einen Anteil von 10 bis 15 Prozent auf.

Den Weg zur nächsten Stromtankstelle weist Ihnen in vielen modernen E-Autos bereits das Bord-Navi. Alle öffentlich zugänglichen Stromtankstellen sind europaweit

bei **lemnet.org** zusammengefasst. Auch sehr nützlich: die Gratis-App **ChargeMap**.

Die Elektrofahrzeugspezialisten der Designwerk GmbH in Fehraltorf haben nicht nur den Zerotracer entwickelt, sondern auch das kompakteste Gleichstrom-Schnellladegerät der Welt. Das tragbare, 22,5 Kilo leichte Gerät MDC22 verfügt über eine Leistung von 22 kW und lädt beispielsweise einen BMW i3 in 45 Minuten wieder auf. Die auf identischer Technik beruhende Wandladestation WDC22 ist weltweit die platzsparendste ihrer Klasse. **design-werk.ch**



Hat mit seinem Team den kompaktesten Gleichstrom-Schnell-lader der Welt entwickelt: Designwerk-Gründer Tobias Wülser.

Vielleicht ist der SLS AMG Electric Drive gar der heisseste Anwärter auf das «Driver's High», jenen durch spürbaren Anstieg der Endorphine verursachten euphorischen Zustand, der alle körperlichen und mentalen Anstrengungen vergessen lässt und das Gefühl hervorruft, ewig so weiterfahren zu können – gänzlich ungestört durch ordinäre Verbrennungsmotorgeräusche. Nur das Rauschen des Fahrtwinds, der Breitreifen sowie ein leises Singen aus dem Maschinenraum dringen ans Ohr. Der Alltagstauglichkeit steht lediglich eine nominelle Reichweite von 150 Kilometern im Weg, die bei forscher Fahrweise schnell mal auf gut die Hälfte schrumpft. Schnellladung? Hier leider Fehlanzeige.

VW XL1 – DER SUPERSPARWAGEN

Auftritt Volkswagen XL1. Eine Serie von exakt 200 Stück hat sich vom legendären 1-Liter-Auto-Projekt des Ferdinand Piëch am Ende materialisiert. Ein bedingungsloser Sparwille wurde dem XL1 schon vor der Geburt in die DNA geschrieben. Verkleidete Hinterräder und Kameras samt Monitoren statt Aussenspiegel! Ja, was denn sonst? Solche augenfälligen Details machen gleich klar, mit welcher Entschlossenheit die Entwickler dem lästigen Luftwiderstand zu Leibe rückten.

Zwar hilft der tief fliegenden VW-Sternschnuppe neben ihrem elektrischen Herzen auch ein Zweizylinder-Diesel-Zwerg mit 48 PS auf die Sprünge, doch ist dieser frei von jeglichem Verdacht auf Abgasbetrügereien. Zu gering sind die damit maximal erzeugbaren CO₂-Emissionswerte (21 g/km im Schnitt). Und voll-elektrisch unterwegs zu sein, hat per se noch wenig mit Energieeffizienz zu tun. Dem Sparweltmeister Volkswagen XL1 reichen jedenfalls asketische 8,4 PS, um mit einer konstanten Geschwindigkeit von 100 km/h über die Ebene zu gleiten.

Eine Heckscheibe hat der XL1 vollständig eingespart, eine Klimaanlage zum Glück nicht, und das 21 Kilo schwere externe Ladegerät nimmt praktisch das komplette Kofferraumfach in Beschlag. Parkiert man die Ladekiste in der Garage, verringert sich das Leergewicht dieses Plug-in-Hybriden auf 795 Kilo. So lässt sich dann immerhin eine grössere Reisetasche mitführen. Im schmalen Innenraum bekommt man den Beifahrer oder die Beifahrerin kaum zu Gesicht, weil die leicht versetzt nach hinten sitzen. Zumindest aber sieht man Beine. Das kann Vorteile haben oder auch Nachteile. ●

Finden Sie das Lösungswort?

Einfach mitmachen

Schreiben Sie uns eine E-Mail an redaktion@red-act.ch und gewinnen Sie mit etwas Glück einen der untenstehenden Preise. Nennen Sie uns im Betreff bitte direkt das Lösungswort. Im Textfeld teilen Sie uns Ihren Vor- und Nachnamen sowie Ihre Telefonnummer mit. Einsendeschluss ist der 31.12.2015.

Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Rätseln!

Teilnahmebedingungen: Über diesen Wettbewerb führen wir keine Korrespondenz. Die Barauszahlung der Preise ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

grösste Stadt von Marokko	Stille	Kolloid rote Rebsorte im Tessin			Mediziner	frz.: jung		Fluss in Graubünden	nord. Götter Filmabschnitt
Mittelloser					sehr warm unser Planet		7		
Aspik richtig				9		Goldgewicht unbest. Artikel			5
			separieren Rauchutensil		best. Artikel gut trainiert		6	Ski-langlaufspur	Tuch herstellen
Ort mit Flugplatz im Kt. BE	1							bulgarische Währung Jeton	
polit. Gruppe	einsehbar Flüssigkeitsleitung			2		it. Autor Sportgerät			griech. Vorsilbe: bei, daneben
engl.: nein	8	engl.: es ist				Schlag		4	
Boss selten			3	Kindertagesstätte					
		bibli-scher Priester				Leid, Kummer			

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



1. Preis E-Snowmobile-Fun für 10 Personen im snowXpark, Engelberg

Der snowXpark ist eine umweltfreundliche Attraktion: Die E-Snowmobile verursachen keine CO₂- und nur wenig Lärmemissionen. Erleben Sie die Power des Elektromotors und geniessen Sie das einzigartige Fahrfeeling. Der Preis ist für eine Gruppe von 10 Personen, sie haben den Park eine Stunde für sich. Zusätzlich offerieren die TITLIS Bergbahnen die Bergbahntickets mit der neuen Gondelbahn TITLIS Xpress in den snowXpark bei Trübsee. **Gesamtwert des Preises: 890 Franken!**

snowXpark • www.snowXpark.ch • www.titlis.ch
Der Preis ist in der Wintersaison 2015/16 von Montag bis Freitag einlösbar.



2. Preis Outdoor-Kamera GoPro Hero+ LCD

Diese Kamera ist hart im Nehmen: Eingebaut in ein wasser- und staubdichtes Gehäuse, macht sie Aufnahmen auch unter extremen Bedingungen. Die Hero+ LCD liefert Videos mit bis zu 1080p und 8-MP-Fotos. Und auf dem Touch-Display können Sie die Aufnahmen gleich anschauen. **GoPro-Kamera Hero+ LCD im Wert von 289 Franken.**



3. Preis Neweba LED-Lichtsack von Go4Light

Dieser Lichtsack mit LED-Technik ist ein echter Hingucker: Da er flexibel im Stand ist, können Sie das Licht dorthin lenken, wo Sie es möchten. Zudem ist die Lampe mit einer Leistung von 3 Watt sehr energieeffizient. Die Tischleuchte aus Nylonstoff ist mit feuergetrocknetem Quarzsand gefüllt. **Tischleuchte von Go4Light im Wert von 89 Franken.**

INSERAT