

Das Magazin von St. Moritz Energie • 1/2017

12 KONTRAHENTEN

Die Professoren Silvio Borner und Anton Gunzinger duellieren sich zur Energiezukunft.



Wasser marsch!

5

Maschinist Andri Pedotti freut sich: Das Dotierkraftwerk Clemgia führt neu auch mitgeschwemmten Sand kontinuierlich ab.



Walter Bernegger,
Direktor Energia
Engiadina

Liebe Leserin, lieber Leser

Regelmässige Niederschläge, Gletscherwasser und grosse Gefälle prädestinieren das Alpenland Schweiz für die Nutzung der Wasserkraft. Kein Wunder, dass noch vor fünfzig Jahren fast 90 Prozent der einheimischen Stromproduktion aus Turbinen stammten, die mit Wasserkraft angetrieben wurden. Und nachdem in jüngerer Zeit die Kernkraftwerke unseres Landes als Auslaufmodelle identifiziert wurden, nimmt Strom aus Wasserkraft in der Energiestrategie 2050 des Bundesrates wieder einen prominenteren Platz ein.

Wir bei EE-Energia Engiadina engagieren uns seit je für die Wasserkraft. Ein Beispiel aus aktueller Praxis: Als es um die Restwassersanierung beim Kraftwerk Clemgia ging, haben wir gleich Nägel mit Köpfen gemacht. Die Dotieranlage bei der Wasserfassung verfügt neu über einen HSR-Entsander, der eine kontinuierliche Entsandung mit der Dotierwasserabgabe ermöglicht. So bleibt auch der Inn von unerwünschten Trübungen durch grosse Einzelspülungen verschont. Lesen Sie dazu unseren Bildbericht auf Seite 5!

Viel Lesespass mit der neuen «smart»-Ausgabe wünscht

Walter Bernegger

IMPRESSUM

3. Jahrgang • Heft 1, März 2017 • 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



WIND IM BAUCH

Nachgefragt

«Wodurch unterscheiden sich OLED und LED?»

LED – die Abkürzung für «Light Emitting Diode» oder zu Deutsch: Lichtdiode – steht für energieeffiziente Leuchtmittel und Bildschirme. LED sind aus anorganischen, halbleitenden Schichten aufgebaut, bei OLED kommen hingegen organische Materialien zum Einsatz – das O steht für «organisch». Während LED Punktlichtquellen sind, strahlen OLED ein weiches, diffuses Licht ab. OLED sind sehr dünn und damit auch potenziell flexibel, das heisst, sie können auf biegsamen und sogar transparenten Oberflächen angebracht werden. OLED kommen heute schon bei Bildschirmen von Smartphones und Fernsehern zum Einsatz; grossflächige Raumbeleuchtungen sind in Entwicklung. Bisher sind Leuchtdichte, Lebensdauer und Effizienz der OLED aber noch wesentlich geringer als bei LED.

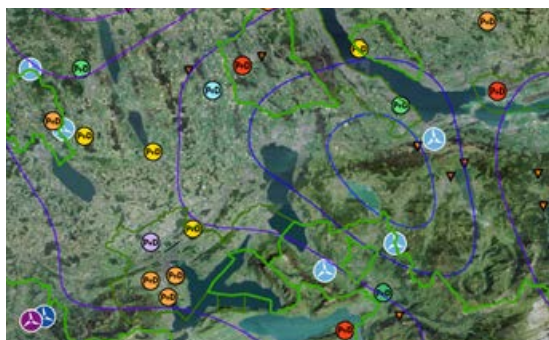




Maschinenhäuser, Turmsegmente und Rotorblätter: Um die Komponenten der immer grösser werdenden Offshore-Windturbinen an ihre Standorte auf dem Meer zu bringen, hat die Firma Siemens ein Spezialschiff in Betrieb genommen. Die 141 Meter lange «Rotra Vente» wird durch die riesige Bugklappe direkt beladen. Ein Teleskopdach schützt die Anlagenteile auf der Fahrt vor Salzwasser; für Kraneinsätze kann es aufgeschoben werden.

DIE ZAHL 20%

Diesen Anteil am Gesamtenergieverbrauch des menschlichen Körpers verbraucht alleine das Gehirn. Dies, obwohl das Organ mit rund 1,4 Kilogramm nur rund 2 Prozent der Körpermasse ausmacht. Insgesamt ist das Gehirn mit seinen Milliarden Neuronen und Synapsen aber sehr energieeffizient: Gerade mal 20 Watt verbraucht es durchschnittlich. Hochleistungscomputer mit einer vergleichbaren Rechenleistung benötigen mehr als tausendmal so viel Energie.



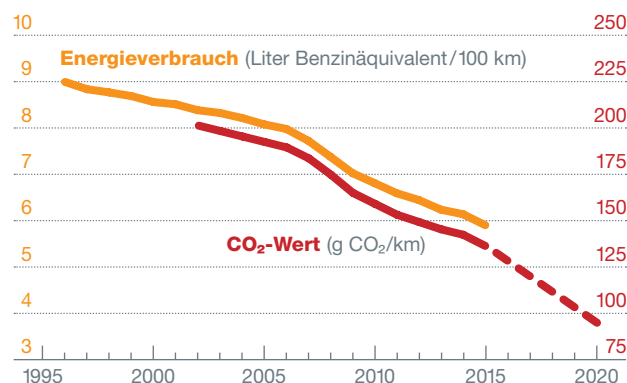
EIN ONLINE-ATLAS FÜR ALLE ENERGIEFRAGEN

Was man mit Geoinformationsdaten alles machen kann, zeigt die Website www.energieatlas.ch des Bundesamtes für Energie: Standorte von Wasserkraftwerken sind hier ebenso eingetragen wie das Potenzial für Windenergieanlagen, die Eignung für Solardächer oder besondere Cleantech-Projekte in der Schweiz. Geplant sind auch 3-D-Ansichten und interaktive Storymaps.

AUTOS IMMER SAUBERER UND EFFIZIENTER

Seit dem 1. Januar 2017 gelten verschärfte Energieeffizienzwerte für Neufahrzeuge in der Schweiz. Unsere Grafik zeigt, dass durch verbesserte Motoren der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen von Neuwagen in den letzten Jahren stetig gesunken sind. So betrug der durchschnittliche CO₂-Ausstoss für Neuwagenmodelle 2016 noch 134 Gramm pro Kilometer. Bis 2020 wird das CO₂ nochmals tiefer gelegt – es gilt dann der Grenzwert von nur noch 95 g/km.

QUELLE: BUNDESAMT FÜR ENERGIE



PFLEGE FÜR DATEN UND TASTEN

5
Tipps

Ist Ihr Computer langsam und beladen? Der Bildschirm voller Fingerabdrücke? Und die Tastatur lebt mehr, als Ihnen lieb ist? Wir geben Ihnen die fünf wichtigsten Tipps zum Frühlingsputz bei Soft- und Hardware!

Text: Piera Cadruvi

Bereinigungs-Tools laufen lassen

Arbeiten Sie mit einem Windows-Computer, dann haben Sie einige Tools, die Ihren Rechner bereinigen. Rufen Sie dafür Start > alle Programme > Zubehör > Systemprogramme auf. Die Datenträgerbereinigung entfernt Datenreste von der Festplatte, und die Defragmentierung ist für das Aufräumen bestehender Daten zuständig.

Das Autostartmenü entschlacken

Jedes Mal, wenn Sie Ihren Computer einschalten, werden automatisch Anwendungen geöffnet, die im Hintergrund weiterlaufen – das belastet den Prozessor und den Arbeitsspeicher. Geben Sie im Windows-Startmenü «msconfig» ein und beginnen Sie unter Dienste mit dem Aufräumen. Auf dem Mac-Computer finden Sie die gleiche Funktion unter System-einstellungen > Benutzer & Gruppen > Anmeldeobjekte.

Ungenutzte Programme und Downloads entfernen

Öffnen Sie unter Windows das Startmenü: Start > Systemsteuerung > Programm deinstallieren. Löschen Sie hier Programme, die Sie seit Jahren nicht mehr genutzt haben. Sind Sie unsicher, überprüfen Sie vorher lieber im Internet, ob das Programm wichtig ist. Beim Mac verschieben Sie nicht mehr benötigte Anwendungen einfach in den Papierkorb und entleeren diesen anschliessend. Auch der Download-Ordner ist eine Sammelstelle vergessener Dateien. Hier dürfen Sie radikal sein: Löschen Sie alles, was Sie nicht mehr brauchen.

Bildschirm polieren

Bei der Hardware gilt: Zuerst alles ausschalten, bevor Sie mit der Reinigung beginnen. Beim Bildschirm beginnen Sie mit einem fusselfreien Tuch, so verhindern Sie Kratzer. Haben Sie vorsichtig über den Bildschirm gewischt, kommen die Ecken dran. Hier empfehlen wir: Wattestäbchen. Jetzt noch mit einem feuchten Lappen drüberwischen und trocknen – und schon glänzt Ihr Bildschirm wie neu.

Tastatur und Maus reinigen

Bei einigen Tastaturen kann man die Tasten abnehmen – das erleichtert natürlich die Reinigung. Aber nicht vergessen, davor ein Foto zu machen, sonst könnte es zu einem Buchstabensalat kommen. Reinigen Sie die kleinen Zwischenräume der Tastatur und kleine Öffnungen in der Computermaus mit Wattestäbchen und alles rundherum mit einem feuchten (nicht nassen!) Lappen.

SEHR WICHTIG:
WENIG FEUCHTIGKEIT
EINSETZEN.

TIPP: NICHT BENÖTIGTE
ANWENDUNGEN ENTFERNEN.

WICHTIG:
FUSSELFREIES TUCH
BENÜTZEN, KRATZER
VERHINDERN.





Ingenieurskunst:
In den neu verbaute
Rohrleitungen
wird auch Sand
kontinuierlich
abgeführt.



Anlieferung aus der Luft: Per Helikopter schweben die Bauteile am Zielort ein.



Auf Zack: Die «Boden-Crew» nimmt die Rohrstücke entgegen und bringt sie exakt in Position.

Hier versandet nichts mehr

Die Clemgia besitzt für Landschaft und Ökosystem hohe Bedeutung. Dank einer Initiative von EE-Energia Engiadina wird bei der Fassung des Dotierkraftwerks nun auch der mitgeschwemmte Sand automatisch abgeführt.

Text: Andreas Turner; Fotos: Markus Lamprecht, EE-Energia Engiadina

Das Val S-charl ist bei der Wasserfassung Clemgia so schwer zugänglich, dass die neuen Leitungen per Helikopter eingeflogen wurden», sagt der für den Kraftwerkbetrieb verantwortliche Maschinist Andri Pedotti. «Die ganze Aktion im Oktober war generalstabsmässig geplant worden und hat perfekt geklappt.»

Im Sommerhalbjahr sind es durchschnittlich 335 Liter Wasser pro Sekunde – im Winterhalbjahr immer noch 150 Liter –, die nach der Restwassersanierung in Richtung Inn abfliessen. Eine Ultraschallvorrichtung, die exakt kalibriert wird, misst die Durchflussmengen praktisch auf den Liter genau. Und die neu verbauten Rohre

des von der Hochschule für Technik Rapperswil projektierten HSR-Entsanders führen auch den mitgeschwemmten Sand kontinuierlich ab. Das hat entscheidende ökologische Vorteile, wie Walter Bernegger, Direktor EE-Energia Engiadina, ausführt: «Unerwünschte Wassertrübungen gehören damit der Vergangenheit an – zum Wohl der Wasserlebewesen, aber auch zum Vorteil der Fischer. Die früher notwendigen Einzelfrachten zur Entsandung hatten jeweils bräunliche Verfärbungen des Wassers bis weit den Inn hinunter zur Folge gehabt.»

Walter Bernegger gibt gleich noch einen Ausblick zur Zukunft der Anlage: «Mittelfristig wollen wir die bis achtzig Jahre alten Installationen mit moderner Technik ausrüsten und automatisieren.» Die alte Schaltanlage im Kraftwerkgebäude wird also bald reif fürs Museum sein. Und Andri Pedotti wird im Ernstfall die Maschinen künftig über sein Smartphone aus- und einschalten können, damit die wertvollen Turbinen – etwa nach einem heftigen Sommergewitter – keinen Schaden nehmen. ●



In der Wärme: Im beheizten Gewächshaus begutachtet Pascal Lovis die Setzlinge. Bis sie in den Verkauf kommen, bleibt noch viel zu tun.

Aus dem Glashaus in den Garten

Damit die Pflanzen im Frühling bereit sind zum Verkauf an die Gartenfreunde, stecken die Staudengärtner im Winter ihre ganze Energie in die kleinen Pflänzchen.

Text: Isabelle Frühwirth; Fotos: Markus Lamprecht

Der Nebel lichtet sich, und die ersten warmen Sonnenstrahlen im Frühling tauchen die Gärten in gleisendes Licht. Was der Hobbygärtner dort sieht, sind kahle Beete und vertrocknete Äste – es wird Zeit für neue Pflanzen. Schon stürmt er ins Gartencenter, um sich dort mit farbenfroh blühenden Exemplaren einzudecken. Diese sollen seinen Garten mit neuem Leben erfüllen.

Zwei Monate zuvor, im Gewächshaus der Hauenstein AG in Rafz (ZH): Zaghaft stossen hellgrüne Blättchen durch die braune Erde. Platte an Platte liegen die Setzlinge, dank der Wärme und der hohen Luftfeuchtigkeit sollen sie bald gedeihen. Noch ist kaum zu erahnen, dass da Kamille, Alpenastern und Ochsenauge heranwachsen. Pascal Lovis, Abteilungsleiter Stauden bei Hauenstein, hebt eine Platte an und begutachtet die Setzlinge. «In der kalten Jahreszeit sind die Pflanzen im Energiesparmodus», sagt er. «Dann ist es am einfachsten, sie zu vermehren.» Bis sie im Frühling bis Sommer verkaufsfähig sind, steht aber noch viel Arbeit an.

DAS RICHTIGE BAUCHGEFÜHL

Ab Mitte Januar beginnen sich die beiden beheizten Gewächshäuser langsam zu füllen. Was darin wächst, sei oft auch eine Bauchentscheidung, sagt Pascal Lovis. «Manche Stauden brauchen bis zu zwei Jahre, bevor sie verkaufsbereit sind.» Auf kurzfristige Trends kann er daher kaum Rücksicht nehmen. «Ich stelle das Sortiment aber sehr autonom zusammen», sagt Pascal Lovis. Wichtig ist ihm, dass alle seine Pflanzen winterhart sind. «Sonst gehen sie ja beim ersten Frost im Garten des Kunden gleich ein», sagt er. Ein zunehmender



Teil von Lovis' Kulturen besteht denn auch aus einheimischen Pflanzen. Da lag er mit seinem Bauchgefühl genau richtig – heimische Pflanzen werden von den Kunden immer stärker nachgefragt (siehe Box).

NEUE HEIZUNG GEPLANT

Im Gebäude neben den Gewächshäusern vermehren derweil die Staudengärtner und die Lernenden die Pflanzen. Die kalte Luft riecht nach Erde. Manuela Wellig bereitet Stecklinge vom Storchnabel vor. «Wich-

tig ist, dass ich genügend und gleich grosse Stücke von der Mutterpflanze abschneide», sagt sie. Das erhöhe die Wahrscheinlichkeit, dass die Stecklinge gedeihen und rechtzeitig stark genug für den Verkauf sind. Kaum sind sie eingetopft, kommen sie in eines der beiden beheizten Gewächshäuser, wo sie bei rund 10 °C und hoher Luftfeuchtigkeit spriessen sollen.

Noch werden die beiden Gewächshäuser mit einer Ölheizung warm gehalten. «Es ist an der Zeit, sie zu ersetzen», sagt →

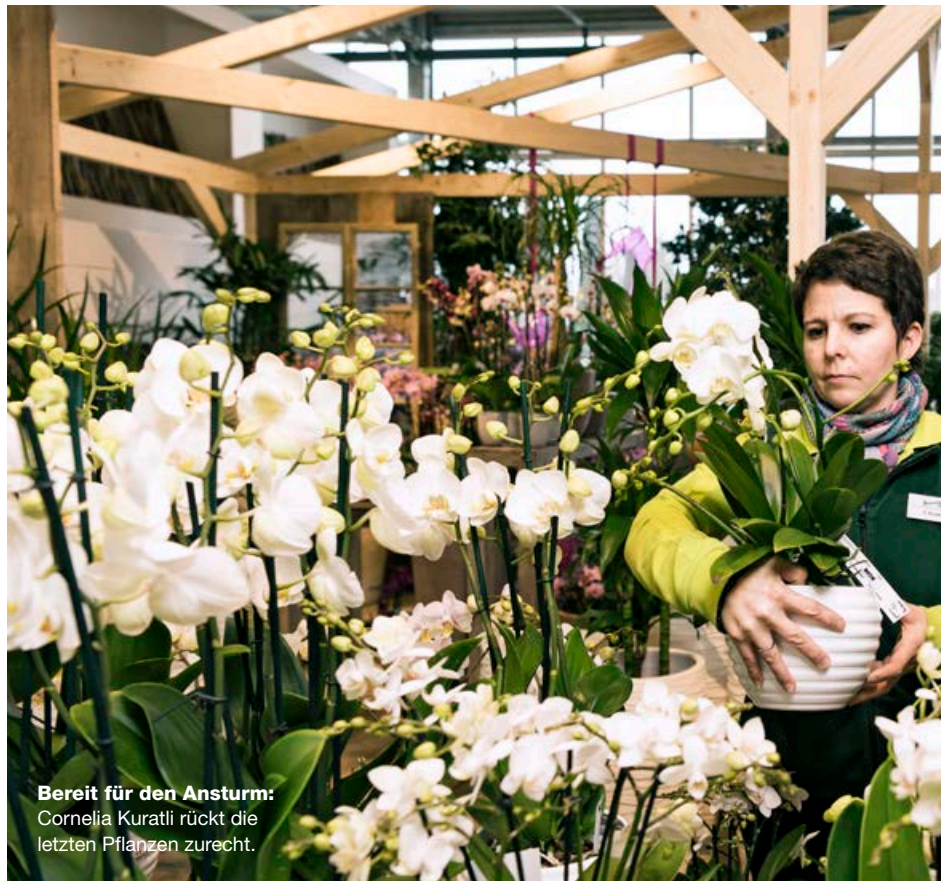
SCHWERPUNKT

Andreas Schedler, Mitglied der Geschäftsleitung. «Wir prüfen gerade verschiedene Lösungen, beispielsweise eine Holzschneitzheizung oder eine Wärmepumpe.»

Pro Jahr verbraucht der gesamte Betrieb der Hauenstein AG rund 550 000 kWh Strom. Das entspricht in etwa dem Verbrauch von 140 Vier-Personen-Haushalten. Die benötigte Energiemenge hänge vor allem von der Pumpe ab, welche Rheinwasser zur Bewässerung der Pflanzen nach Rafz bringt, sagt Andreas Schedler. Ist der Sommer heiss und trocken, wird mehr Wasser und somit auch mehr Energie verbraucht.

NACHHALTIGKEIT IM FOKUS

Andreas Schedler betont, dass nachhaltiges Denken bei der Hauenstein AG seit langer Zeit eine wichtige Rolle bei Entscheidungen und in der täglichen Arbeit spiele. So ist der Betrieb beispielsweise mit dem Label «Suisse Garantie» zertifiziert. Zudem verfügt er über eine Solaranlage mit einer Jahresproduktion von 70 000 kWh und



Bereit für den Ansturm:
Cornelia Kuratli rückt die letzten Pflanzen zurecht.



«Wir produzieren rund 1,3 Millionen Pflanzen in unserem Betrieb.»

Andreas Schedler, Hauenstein AG

bezieht ausschliesslich Naturstrom. Gleichzeitig legt die Hauenstein AG Wert auf einen schonenden Umgang mit der Natur – durch die torffreie Produktion, die Nutzung von Regenwasser und den Einsatz von kleinen Elektromobilen zum Transport von Pflanzen.

«Die Energieeffizienz kann stetig verbessert werden», sagt Andreas Schedler. So installierte die Hauenstein AG beispielsweise bereits vor über zehn Jahren Energieschirme in den beiden beheizten Gewächshäusern (siehe Box).

DER GROSSE ANSTURM

Zurück im Gewächshaus: «Sobald die Pflanze Wurzeln geschlagen hat, kommt sie in das zweite, weniger stark beheizte Gewächshaus», erklärt Pascal Lovis. Wächst sie dort weiter, bringen sie die Mitarbeitenden einige Wochen später in ein unbeheiztes Gewächshaus. «Das dient nur noch dem Schutz vor Wind und Wetter», so Pascal Lovis. Dort wächst sie dann zur Verkaufs-

reife heran. Rund 1,3 Millionen Pflanzen produziert die Hauenstein AG jährlich – viele davon gehen in den drei Gartencentern der Hauenstein AG in Rafz, Baar und Zürich über den Ladentisch. Zwischen April und Juni erwirtschaften die Gartencenter rund 60 Prozent ihres Umsatzes – 12-Stunden-Arbeitstage für die Gärtner sind da keine Seltenheit. «Manchmal denke ich, die Menschen sind «wetterfähiger» geworden», sagt Schedler. Bei Regen und Kälte interessiert sich niemand für Pflanzen, aber kaum werde es wärmer, stürmten die Hobbygärtner in die Gartencenter.

«Der Frühling ist die anstrengendste Zeit», sagt denn auch Cornelia Kuratli, Gärtnerin und Kundenberaterin im Gartencenter Rafz. Sie rückt die letzten Pflanzen zurecht und macht sich bereit für den Ansturm. Wenn die Hobbygärtner in Scharen kommen, ist sie gefordert. Aber ihr gefalle der Kundenkontakt. «Ich gebe gerne Tipps zur Pflege, sodass die Kunden lange Freude an ihrer Pflanze haben.» ●



Kahle Rosenstöcke: Die frisch eingetopften Pflanzen werden bereits im Frühling blühen.



Energieeffizienz im Gewächshaus

Weniger Energie verbrauchen, aber gleich viel produzieren – das ist das Ziel vieler Gewächshausbesitzer. Um die Energieeffizienz zu steigern, hilft beispielsweise ein Energieschirm. Ähnlich wie eine Jalousie wird er nachts geschlossen und tagsüber geöffnet. Geschlossen dient er als Isolierung, sodass die Wärme im Gewächshaus bleibt. Je nach Material können mit einem Energieschirm Einsparungen von bis zu 50 Prozent erreicht werden. Im Sommer spendet er bei zu starkem Sonnenschein Schatten, sodass die Pflanzen nicht zu stark erwärmt oder gar verbrannt werden. Denn bei Sonneneinstrahlung erhitzt sich der Innenraum des Glashauses durch die geschlossenen Glasflächen noch mehr.

Auch bei der Temperaturführung im Gewächshaus gibt es Sparpotenzial. Forscher fanden heraus, dass Pflanzen Temperaturschwankungen um den Optimalwert ohne Ertragsverlust verkraften. So werden die etwas höheren Temperaturen tagsüber durch tiefere nachts kompensiert.

Einheimische Pflanzen im Trend

Immer mehr Hobbygärtner interessieren sich für einheimische Pflanzen. Diese sind nicht nur winterfest, sondern fördern die ökologische Vielfalt und schaffen Nahrung und Lebensräume für heimische Insekten und Vögel. Die Auswahl ist gross – hier drei besonders schöne Exemplare für Ihren Garten.



GOLDREGEN

Am besten gedeiht der Goldregen an einem sonnigen Standort auf einem kalkhaltigen Boden. Er braucht nur wenig Pflege und zeigt seine leuchtend gelben Blüten von Mai bis Juni.

MOSCHUS-MALVE

Von Juni bis September blüht die Moschus-Malve in zartem Rosa. Sie gedeiht besonders bei direkter Sonneneinstrahlung auf nährstoffreichen Böden.



BLAUER EISENHUT

Ein feuchter, nährstoffreicher Boden ist ideal für den blauen Eisenhut. Bei idealen Bedingungen blüht er dann im August in voller Pracht.



Teilen und eintopfen: Im Winter sind die Pflanzen im Energiesparmodus und lassen sich einfach vermehren.

Energie aus der Vorratskammer

Mit der Energiewende verändern sich die Belastungen im Stromnetz: Statt konstanter Bandenergie fließt erneuerbare, aber schlecht planbare Energie aus Sonne und Wind. Und Konsumenten werden mit Photovoltaikanlagen vermehrt auch zu Produzenten. Energiespeicher zum kurz- und langfristigen Ausgleich im Netz werden deshalb immer wichtiger. Wir zeigen bewährte und neue Technologien.

Text: Patrick Steinemann; Infografik: tnt-graphics
(Lars Weiss, Tom Hübscher)



HAUSBATTERIE

FUNKTIONSWEISE

Überschüssiger Strom – etwa aus einer Photovoltaikanlage – wird in einer Lithium-Ionen-Batterie gespeichert und fließt nicht ins regionale Verteilnetz. Die Eigenversorgung eines Haushaltes kann so auf bis zu 75 Prozent gesteigert werden.

POTENZIAL



Effizienz/Wirkungsgrad:
bis zu 90%



Einsatzbereitschaft:
sehr rasch (innert Sekunden)



Leistung:
klein (Haushalt/Gebäude)



Kapazität/Energiemenge: klein
(Bsp. Tesla Powerwall: 13,5 kWh)



Speicherdauer:
Minuten bis Tage

Einlaufbauwerk

Wasserschloss

OBERBECKEN

Druckschacht

PUMPSPEICHERKRAFTWERK

FUNKTIONSWEISE

In Zeiten von geringem Stromverbrauch und günstigen Preisen wird Wasser – und damit Energie – in höher gelegene, zentrale Speicherseen gepumpt und eingelagert. Bei hohem Strombedarf (und teuren Preisen) wird das Wasser turbinieren, Strom zurückgewonnen und ins überregionale Hochspannungsnetz eingespeist.

POTENZIAL



Effizienz/Wirkungsgrad:
ca. 80% (pro Speicherzyklus)



Einsatzbereitschaft:
rasch (innert Minuten)



Leistung:
sehr gross (1000 MW)



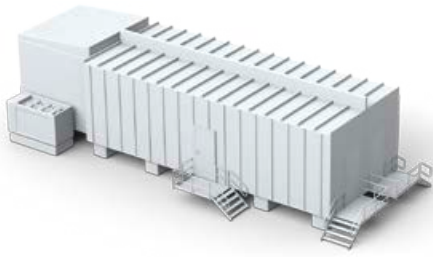
Kapazität/Energiemenge:
sehr gross (40 GWh)



Speicherdauer:
Stunden bis Monate
(saisonale Speicherung)



Maschinenkaverne



GROSSBATTERIE

FUNKTIONSWEISE

Grosse, dezentrale Batterien (z.B. Lithium-Titanat oder Redox-Flow) nehmen überschüssige Energie auf und stabilisieren so das Netz. Erste Testbatterien in der Grösse eines Containers können bis zu 500 Haushalte eine halbe Stunde lang mit Strom versorgen.

POTENZIAL

Effizienz/Wirkungsgrad:
80–90%

Einsatzbereitschaft:
sehr rasch (innert Sekunden)

Leistung:
mittel (1 bis 4 MW)

Kapazität/Energiemenge:
eher klein (0,5 MWh)

Speicherdauer:
Minuten bis Tage



POWER-TO-GAS

FUNKTIONSWEISE

Mit Strom wird via Elektrolyse Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten. Der Wasserstoff wird direkt – oder via Methanisierung – ins Erdgasnetz eingespeist. Die gespeicherte Energie wird für die Wärme- oder Stromerzeugung oder in der Mobilität erneut genutzt.

POTENZIAL

Effizienz/Wirkungsgrad:
ca. 30–40% (Methanisierung);
bis zu 50% (Wasserstoff)

Einsatzbereitschaft:
mittel (Stunden bis Tage)

Leistung:
mittel bis gross

Kapazität/Energiemenge:
gross

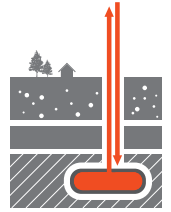
Speicherdauer:
Tage bis Monate (saisonal)

Speicher für die Zukunft

ERDREICH

Funktionsweise

Erdreich und Gesteinsschichten in 20 bis 100 Metern Tiefe werden als Speichermedium genutzt, der Wärmeaustausch erfolgt via Erdwärmesonden.



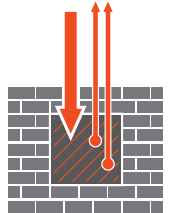
Potenzial

Eine saisonale Speicherung ist möglich: Die im Sommer aus der Kühlung von Gebäuden gewonnene Energie kann im Winter zum Heizen genutzt werden.

BETON

Funktionsweise

In Hausfassaden eingebaute Blöcke aus Spezialbeton speichern Energie. Oder mit Solarthermiekraftwerken gekoppelte Hochtemperatur-Betonelemente dienen als Kurzzeitspeicher.



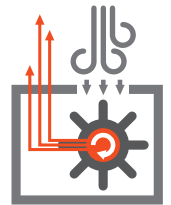
Potenzial

Betonspeicher sind relativ kostengünstig und fast wartungsfrei im Betrieb. Sie sind als Kurz- und Langzeitspeicher geeignet.

DRUCKLUFT

Funktionsweise

Mit überschüssiger Energie wird Luft unter hohem Druck in einen Speicher (z.B. ein stillgelegtes Salzbergwerk) gepumpt. Bei Strombedarf treibt die ausströmende Luft eine Gasturbine an.



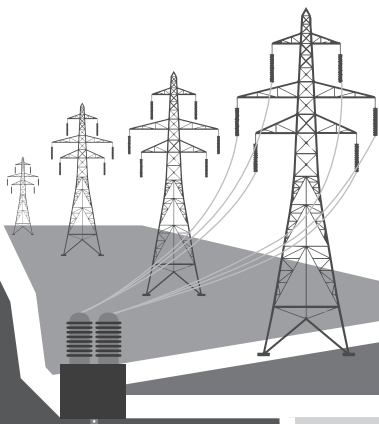
Neue Technologien nutzen auch die Wärme, die beim Prozess entsteht.

Potenzial

Durch neue Technologien kann der Wirkungsgrad von 50 auf rund 70 Prozent gesteigert werden. Druckluftspeicher benötigen jedoch eine spezielle Umgebung.

Netz

Pumpspeicherkraftwerke sind direkt ans Hochspannungsnetz angeschlossen.



Transformator

Fallhöhe

Neben dem Wasserdurchfluss ist die Fallhöhe des Wassers entscheidend für die Leistung eines Pumpspeicherkraftwerks.



UNTERBECKEN

«Verliert die Schweiz den Anschluss?»

Zu Fragen der nationalen Energiezukunft könnten ihre Positionen kaum weiter auseinanderliegen: Dem einen erscheint der vom Bund vorgeschlagene Weg viel zu zahn, dem anderen als energiepolitischer Jahrhundertfehler. Die Professoren Anton Gunzinger und Silvio Borner ziehen blank.

Interview: Andreas Turner; Fotos: Markus Lamprecht



Silvio Borner

Anton Gunzinger

Braucht die Energiewende in der Schweiz eine Wende?

Silvio Borner: Je früher, desto besser. Zum Glück ist de facto noch nicht allzu viel passiert. Die AKW laufen noch, und Sonne und Wind liefern erst knapp 2 Prozent des Strombedarfs. Das hat den Vorteil, dass im Vergleich zu Deutschland noch nicht allzu viel falsch investiert worden ist. Politisch ist das von Nachteil, da die Leute die ausgelöste Kostenlawine noch nicht zu spüren bekommen haben.

Anton Gunzinger: Keine Wende, aber ein verschärftes Marschtempo. Denn die Energiestrategie 2050 ist ja an sich schon ziemlich zahm. Und in den letzten Monaten hat sie nochmals an Fahrt verloren. Sicher ist: Volkswirtschaftlich werden die Folgen des Status quo rasch sehr teuer. Jede Minute, in der die Kernreaktoren in diesem Land weiterlaufen, bedeutet einen volkswirtschaftlichen Verlust.

Liegt die Stromzukunft, wie Bundespräsidentin Doris Leuthard sagt, in der intelligenten Vernetzung?

Silvio Borner: Unsere offenbar «dummen» Stromnetze von gestern haben uns bisher zuverlässig vor Blackouts bewahrt. Die «intelligente» Vernetzung von morgen kann im Verbund mit starker Preisdifferenzierung durchaus Verbrauchsspitzen glätten, aber niemals weder die Grundlast ersetzen noch den unregelmässig anfallenden Flatterstrom saisonal ausgleichen. Das «Smart Grid» von Frau Leuthard ist das Instrument zur Durchsetzung einer Planwirtschaft mit Zwangsabschaltungen. Es bevormundet uns Konsumenten und erhöht die Gefahr von Blackouts.

Anton Gunzinger: Das ist ein Aspekt im ganzen Spiel, der zwar die Speicherproblematik etwas entschärft, aber keinesfalls ausreicht. Energie aus Sonne und Biomasse ruft nach starkem Ausbau. Leider hat es die Windenergie bei uns sehr schwer. Während China jede Stunde ein Windkraftwerk aufstellt, schaffen wir es kaum, ein einziges pro Jahr neu zu installieren. Ein Punkt ist aber zentral: Ein Hausdach mit integrierter Photovoltaik hält sich preislich bereits mit einem reinen Ziegeldach die Waage. Warum also noch ein neues Hausdach bauen ohne solare Stromproduktion?

Stehen klimapolitische Ziele und der Atomausstieg im Widerspruch zueinander?

Silvio Borner: Dieser Zielkonflikt ist diametral, denn Sonne und Wind werden die Kernkraft nie voll ersetzen können und emittieren ohnehin schon 10 Mal mehr CO₂ pro Kilowattstunde als die Kernenergie. Wir müssen entweder eigene Gaskombikraftwerke bauen oder zur Hauptsache deutschen Kohlestrom importieren, was wir übrigens gerade jetzt schon im grossen Stil tun.

Anton Gunzinger: Nein. Letztes Jahr hat die Welt etwa 250 TWh erneuerbare Energie zugebaut. Das entspricht etwa 30 Mal der Kapazität des AKW Gösgen. Die Schweiz produziert etwa 1 Prozent des weltweiten BIP. Proportional würde das für uns 2,5 TWh an Zubau erneuerbarer Energien bedeuten – also etwa die Menge, die das AKW Mühleberg produziert. Leider sind wir davon weit entfernt.

Macht es Sinn, Nukleartechnologien zur Stromproduktion weiterzuverfolgen?

Silvio Borner: Ja, das macht sicher nicht nur sehr viel Sinn, sondern wird international intensiv verfolgt, weil die Energiedichte hier millionenfach höher ist als bei Kohle oder Erdöl. Eine neue Reaktorgeneration mit viel kleineren Einheiten, weniger Abfällen und erhöhter Sicherheit – keine Kernschmelze mehr möglich – steht kurz vor der Marktreife. Ein Technologieverbot ist in einer offenen und demokratischen Gesellschaft grundsätzlich falsch und kontraproduktiv. Ein solches Denkverbot politisiert Forschung und Entwicklung und «fördert» bereits veraltete Technologien wie Solar und Wind. Aber auch wirtschaftlich sind neue Nukleartechnologien vielversprechend, nicht zuletzt, weil sich die Nuklearabfälle von gestern zu Rohstoffen von morgen wandeln werden.

Anton Gunzinger: Nein, denn die Grenzkosten von thermodynamischen Systemen zur Stromproduktion werden mit ihren bewegten Teilen, hohen Temperaturen und Drücken immer verhältnismässig hoch sein. Den 3 bis 4 Rappen Grenzkosten für Atomstrom steht heute schon 1 Rappen für Solarstrom gegenüber. Bezüglich Konkurrenzfähigkeit sollten sich Diskussionen deshalb heute schon erübrigen. Der einzige legitime Anwendungszweck von Nukleartechnologie zum Zweck der Stromerzeugung wäre aus meiner Sicht die vom MIT (Massachusetts Institute of Technology) erforschte Methode. Damit würden unsere heutigen Atomabfälle als Rohstoff genutzt, wonach die neuen Abfälle nur noch 100 Jahre lang radioaktiv strahlen würden. Ich bleibe aber skeptisch, was die Umsetzung in die Praxis innerhalb nützlicher Frist betrifft.

Welche Energien werden in den nächsten Jahren billiger, welche teurer?

Silvio Borner: Wie die Entwicklungen bei Öl und Gas drastisch zeigen, sind hier grosse Preisschwankungen in Form von Zyklen auch in Zukunft zu erwarten, weil hohe Preise die Suche und Förderung antreiben, tiefe Preise jedoch bremsen. Zudem zeigt auch das Fracking, dass unerwartete technische Durchbrüche zu Preisstürzen führen können. Da die Welt als Ganzes erst noch vor einer rasch fortschreitenden Elektrifizierung steht, wird die globale Stromnachfrage sicher weiter stark wachsen.

Anton Gunzinger: Kernenergie verteuert sich seit 50 Jahren jährlich um 4 Prozent. Öl seit 70 Jahren um 6 Prozent auf dem Weltmarkt – die Schweiz profitierte dabei vom starken Franken. Ich frage mich, wie lange wir uns das noch leisten wollen. Die Erneuerbaren werden seit 2005 jedes Jahr um 10 Prozent günstiger, wobei dieser Effekt zurückgeht. Denn waren am Anfang die Photovoltaikmodule selbst der grösste Kostenpunkt, macht heute die Arbeit 70 Prozent bei einer Solardach-Gesamtrechnung aus.

Wie hoch kommt die Kilowattstunde Atomstrom bei voller Kostenwahrheit zu stehen?

Silvio Borner: Da ein AKW einen Lastfaktor von 90 Prozent hat – während dieser bei Solar nur 10 Prozent und bei Wind 15 Prozent beträgt –, können die Produktionskosten gut mit Kohle als der billigsten Methode, aber auch mit Gas oder Öl verglichen werden, weil bei diesen Bandproduzenten keine zusätzlichen Systemkosten für Backup, Speicherung oder Netzinfrastruktur entstehen. Die Produktionskosten liegen bei 5 bis 8 Rappen, also etwas niedriger als beim Laufwasserkraftwerk. Aber wie gesagt: Die Produktionskosten an der Quelle von Wind- und Solarstrom können damit nicht verglichen werden.

Anton Gunzinger: Zu den Produktionskosten von 5,5 Rappen pro Kilowattstunde müssten 9,2 Rp./kWh für die Stilllegungs- und Entsorgungskosten addiert werden. Leider sind unsere Atomkraftwerke auch krass unterversichert. Das Bundesamt für Energie veranschlagt bei einem Super-GAU eine Schadenssumme von rund 5 Billionen Franken. Werden diese Kosten korrekt auf den erzeugten Atomstrom von etwa 25 TWh/Jahr abgewälzt, ergibt sich eine Verteuerung von 16,7 Rp./kWh. Zusammen ergibt dies einen Marktpreis von 31,4 Rappen pro Kilowattstunde, Netzkosten nicht eingerechnet.

International geht im Energiesektor die Post ab. Verschläft die Schweiz den Anschluss?

Silvio Borner: Die Post geht nicht in Europa ab, und im internationalen Kontext sind Deutschland und die Schweiz krasse Sonderfälle, die anderswo zum Kopfschütteln oder Achselzucken anregen. Der Tenor lautet: «Offensichtlich können die sich solchen Gugus leisten!» Die Welt als Ganzes setzt nach wie vor primär auf fossile Energien, hoffentlich mit Bevorzugung von Gas gegenüber Kohle. China setzt im Gegensatz zur veröffentlichten Meinung nicht auf Sonne und Wind, sondern will diese gar auf 10 Prozent begrenzen. Im grossen Stil wird im Nuklearbereich investiert, weniger wegen des Klimas als vielmehr wegen der lokalen Luftverschmutzung und der Stabilität des Stromnetzes.

Anton Gunzinger: Der Druck vom Ausland auf die Schweiz wird in allen Cleantech-Geschäftsfeldern gigantisch werden. Entweder schwimmen wir auf dieser Welle mit, oder wir sind bald «out of business». Im Moment lässt die nicht eben sehr intelligente Haltung der Wirtschaftsverbände und der grossen Firmen darauf schliessen, dass wir international den Anschluss verpassen. Wir in der Schweiz müssen aufpassen, dass wir nicht von kurzfristigen Ideologen in die Irre geführt werden, denn der Preis dafür wäre einfach zu hoch. Das Wichtigste ist, dass wir bei allem, was wir im Energiesektor tun, an die nächsten Generationen denken – an unsere Enkel. Dann ist klar, was zu tun ist.

Welchen entscheidenden Denkfehler leistet sich Ihr Interview-Kontrahent in Bezug auf die Energiewende?

Silvio Borner: Er glaubt offensichtlich an sein komplexes Simulationsmodell, das im Computer reibungslos funktioniert, aber mit der realen Stromversorgung wenig gemeinsam hat. Jedes Modell ist eine Vereinfachung der Realität. Entscheidend für die Erklärungskraft sind die getroffenen Annahmen. Und diese sind bei Gunzinger haarsträubend – zum einen rein spekulativ, etwa über technische Fortschritte, Einsparpotenziale oder Alpenstandorte für Solarfarmen, zum anderen getrieben durch grüne Wunschträume. Das Modell ist so konstruiert, dass das herauskommt, was der grünen Ideologie entspricht, aber die zentralen Fakten und Zusammenhänge ausblendet. Das ist weniger ein Denkfehler als eine wohlüberlegte Manipulation mit wissenschaftlichem Anstrich.

Anton Gunzinger: Er ignoriert sowohl die Physik als auch die volkswirtschaftlichen Kosten. Silvio Borner argumentiert mit den betriebswirtschaftlichen Kosten eines Modells, das auf Bandenergie und Kernkraftwerke abgestimmt ist, und sagt: «Aus diesem Grund funktioniert die Energiewende nicht.» Bei mir hingegen muss immer zuerst die Physik stimmen, dann schaue ich, dass die volkswirtschaftlichen Kosten so tief wie möglich sind, denn jemand muss immer dafür aufkommen. Und dieser «Jemand» ist der Steuerzahler. Deshalb geht für mich die Kaskade in dieser Reihenfolge: Physik, Geld und dann Politik. Silvio Borner ist genau in der Gegenrichtung unterwegs. Und den Rest ignoriert er einfach.



Silvio Borner (75)

wurde 1973 an der Hochschule St. Gallen habilitiert und ist heute emeritierter Professor für Wirtschaft und Politik an der Universität Basel. Als Publizist präsidiert er das «Carnot-Cournot-Netzwerk» (CCN), einen Think-Tank für Politikberatung in Technik und Wirtschaft, der auf wissenschaftlicher Basis politische Vorstösse aller Art kommentiert. c-c-netzwerk.ch



Anton Gunzinger (60)

schloss sein Elektroingenieur-Studium an der ETH Zürich ab und verfasste seine Dissertation über parallele Bildverarbeitungsrechner. 1993 gründete er sein Unternehmen «Supercomputing Systems AG» mit Sitz im Zürcher Technopark. Sein Buch «Kraftwerk Schweiz – Plädoyer für eine Energiewende mit Zukunft» erschien 2015 im Zytlogge-Verlag.



Lesen Sie bitte die ungekürzte Fassung dieses Interviews auf magazin.red-act.ch/borner-gunzinger-interview

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 30. April 2017.

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.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Gelenkerkrankung | ↘ | persönl. Fürwort (1. Fall) | ↘ | ↘ | Kurzschreibform (Kw.) | frz.: nichts | ↘ | ↘ | lat.: wo | mit von der | ↘ |
| | | Vorfahr | | | | | | Kurzmitteilung | Partie | | |
| Inselstaat in der Karibik | ↘ | | ↻ 1 | | | Baleareninsel | ↘ | | | | |
| | | | | | | Figur von Twain | | | | | |
| hohe Anerkennung jetzt | ↘ | ↻ 6 | | | filigran | ↘ | | | | Eidg. Bankenkommision | |
| | | | | | griech. Göttin | | | | | | |
| | | | Absage | | | ↻ 4 | | Märchengestalt | | | |
| | | | Wortteil: halb (griech.) | | | | | Festkleidung | | | |
| Dargebrachtes | ↘ | Signalinstrument genug! | | | | | asiat. Wüste | | | ↻ 5 | |
| | | | | | | | Lehrgänge | | | | |
| | | | | altperuan. Adliger | | | ↻ 7 | | von geringer Länge | | engl.: Eisen, eisern |
| | | | | norweg. Hptst. | | | | | | | |
| Arzneimenge | Buch der Bibel | | | | ↻ 9 | Unfug, Spass | | | | Lebensbund | |
| | Brennstoff | | | | | machen | | | | | |
| | | | | | tiefes Leid | | ↻ 2 | | ↻ 8 | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | ↻ 3 | | flügelloses Insekt | | | | | griech. Buchstabe | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Platzdecken | | | | | (wenig) nass machen | | | | | | |
| | ital.: See | | | | | | | | | | |

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

1. Preis

Helikopterflug: Betrachten Sie die Schweiz von oben

So haben Sie die Schweiz noch nie gesehen: Nehmen Sie mit Ihrer Begleitung Platz im Helikopter und bestaunen Sie unsere Berge, Seen, Wälder und Städte von oben. Der Rundflug dauert 30 Minuten, den Startort können Sie selber wählen – es stehen verschiedene Optionen in der ganzen Schweiz zur Verfügung. **Gesamtwert des Preises: 660 Franken.** Mehr Informationen und weitere Standorte finden Sie auf www.helikopterflug.ch.



2. Preis

Stossen Sie an mit dem Gläser-Set aus Kristallglas

Das ist etwas für richtige Geniesser: das 24-teilige Gläser-Set Vina der Marke Schott Zwiesel. Das Set von Mimano.ch beinhaltet je sechs Rotwein-/Wasser-, Burgunder-, Weisswein-Gläser und Universalbecher. Die Gläser aus Kristallglas sind besonders stabil und spülmaschinenfest. **24-teiliges Gläser-Set von Mimano.ch im Wert von 229 Franken.**

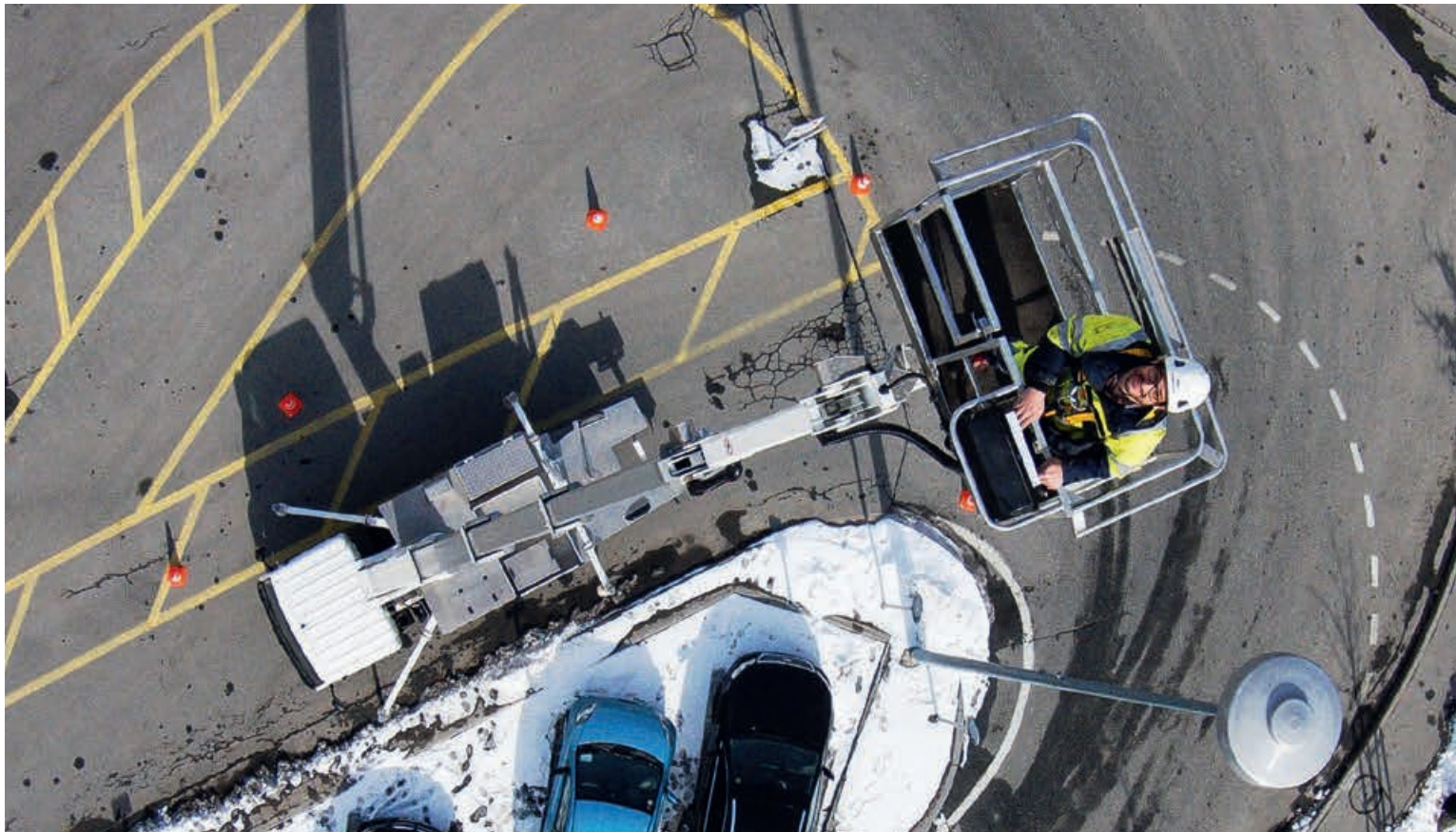
3. Preis

Gesund in den Frühling mit dem Foodmatic Personal Mixer

Der Foodmatic Personal Mixer von Keimling.ch verwandelt Früchte wie auch Gemüse einfach und schnell in Smoothies, Shakes, Suppen oder Saucen. Die 6-fach beschichteten Edelstahlmesser pürieren, mixen, mahlen oder häckseln Ihre Mahlzeit nach Ihrem Geschmack.

Foodmatic Personal Mixer von Keimling.ch im Wert von 119 Franken.





Nossas incumbenzas principalas sun:

- La furniziun sainza interrupziun d'energia electrica a tuot ils cliants.
- La produenziun sgüra d'energia electrica cun forza idraulica indigena.
- L'economisaziun da l'energia da concessiun dals cumüns.
- Garanzia, acquisiziun ed economisaziun da l'energia supplementara.
- Il scumpart effiziant da l'energia electrica (tensiun ota e bassa) cun cables e lingias libras, centralas secundaras, staziuns da transfuormaziun, cabinas da scumpart eui.
- Servezzans per ün provedimaint sgür cun energia electrica incl. ingluminaziun da las vias i'ls cumüns da l'Engiadina Bassa: realisaziun d'implants novs, gestiun e mantegnimaint, survagianza da las ouvras idraulicas cun aua da baiver eui.
- Garantir l'ingluminaziun publica aint ils cumüns.
- Tuottas prestaziuns eir per cumüns chi nu sun participats a l'interpreisa.
- Prestaziuns per dittas e privats.

Unsere Hauptaufgaben sind:

- Belieferung unserer Kunden mit elektrischer Energie.
- Sichere Stromproduktion aus einheimischer Wasserkraft.
- Verwertung der Konzessionsenergie der Gemeinden.
- Sicherstellung, Beschaffung und Verwertung der zusätzlich benötigten Energie.
- Effiziente Verteilung der elektrischen Energie in Hoch- und Niederspannung mit Kabel- und Freileitungen, Unterwerken, Trafostationen, Verteil-kabinen etc.
- Dienstleistungen für eine sichere Versorgung mit elektrischer Energie inkl. Strassenbeleuchtung der Gemeinden im Unterengadin: Erstellung von Neuanlagen, Betrieb und Unterhalt, Überwachung der Trinkwasserkraftwerke etc.
- Sicherstellung der öffentlichen Beleuchtung in den Gemeinden.
- Alle Dienstleistungen auch für die Gemeinden, welche nicht an der Unternehmung beteiligt sind.
- Dienstleistungen für Firmen und Private.

EE-ENERGIA-ENGIADINA

Bagnera 171, 7550 Scuol

Tel. 081 861 23 00

www.ee-energia-engiadina.ch

