



Windenergie

Eine neue Kraft im
erneuerbaren Energiesystem

Seite 8

Energiesparrezepte

Seite 16

Wissen: Wärmepumpe

Seite 19

2/24
STROM

Das Magazin der eug Elektra Untergäu



Foto: Beat Brechbühl, Luzern Tourismus

Inklusive

- Fahrt im Comfort-Bus
- Stadtrundgang Luzern
- Mittagsschiff Luzern, inkl. 3-Gang-Menü
- Werftbesichtigung
- Reiseorganisation
- Alle Reservationen
- Mehrwertsteuer

Leserreise

Shiptec AG: Wo Schiffe gebaut, umgebaut und modernisiert werden

Wer nach Luzern reist, der besteigt eines der vielen Schiffe und genießt vom See aus die Zentralschweiz. Die neue «Strom»-Leserreise 2024 führt uns weit darüber hinaus: Wir besichtigen am Nachmittag direkt am Vierwaldstättersee die Werft der Shiptec AG und lassen uns zeigen, wie Schiffe gebaut, umgebaut und emissionsärmer konstruiert werden können. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die professionelle Schifffahrt und wartet und baut Transport- und Fahrgastschiffe sowie Patrouillenboote für Militär und Polizei. Der Morgen gehört der Stadt Luzern. Unter kundiger Führung lernen wir die Stadt neu kennen.

Das Mittagessen nehmen wir auf dem See ein und geniessen ein lokales Rezept. Technikliebhaber und Schifffans kommen bei der «Strom»-Leserreise ganz auf ihre Kosten. Melden Sie sich an!



Anmeldebedingungen: Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Eintreffens angenommen, die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Sie erhalten nach der Anmeldung eine Bestätigung von Eurobus. Diese eintägige Busreise kann nicht annulliert werden, resp. bei Nichterscheinen wird der einbezahlte Reisepreis nicht zurückerstattet. Namensänderungen sind ohne Kostenfolge möglich. Umbuchungen auf ein anderes Datum werden mit einer Bearbeitungsgebühr von CHF 20.– pro Dossier belastet. Für den Krankheitsfall empfehlen wir Ihnen, eine Annullationsversicherung abzuschliessen. Reiseabsage durch Eurobus: Bei einer Teilnehmerzahl von unter 10 Personen behalten wir uns vor, die Reise aus ökologischen und ökonomischen Gründen zu annullieren. Der bereits bezahlte Leserreisepreis wird zurückerstattet. Die Vertragsbedingungen der Eurobus-Gruppe gelten für die Leserreise. <https://www.eurobus.ch/ueber-uns/agbs-ferienreisen/>

Ja, ich bin dabei!

Buchen Sie telefonisch unter 056 461 61 61 (Kreditkarte bereithalten) oder online unter eurobus.ch/ylluzern

Preis pro Person: CHF 179.–
inkl. MwSt., bei Kreditkartenzahlung
(Rechnungszuschlag CHF 3.–).

Ab Winterthur/Zürich

Samstag, 22.06.2024
Samstag, 19.10.2024

Ab Münchenstein/Basel/Liestal

Samstag, 17.08.2024

Ab Biel/Solothurn/Olten

Samstag, 05.10.2024

Rückkehr jeweils zwischen 18.00 und 18.45 Uhr.
Witterungsbedingte Programmänderungen sind möglich.

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

EUROBUS



8

Um die Windenergie ranken sich viele Mythen. Wir entkräften einige und zeigen den Stand der Windenergie in der Schweiz auf. Neu kommt die Kleinwindenergie auf. An ihr wird weitergeforscht.

INHALT

2/24

4 Spotlights Kurze Energiestösse

8 Windenergie Die neue Kraft im erneuerbaren Energiesystem hat noch viel Potenzial, stösst aber auch auf Widerstand. Mit einem neuen Akteur im Windspiel rückt die Wertigkeit des Stroms in den Mittelpunkt

14 Infografik E-Mobilität bedeutet auch mehr Ladestationen. Wir haben alle wichtigen Infos für Ein- und Umsteiger zusammengestellt

16 Energiesparen in der Küche Wir müssen nicht nur mehr Strom erneuerbar produzieren, sondern auch Energie sparen. Das klappt bisher ganz gut. Noch mehr Rezepte

18 Strooohm! Kaffee macht nicht nur müde Menschen munter

19 Wissen Die Wärmepumpe wärmt Wasser und Gebäude mit grosser Effizienz

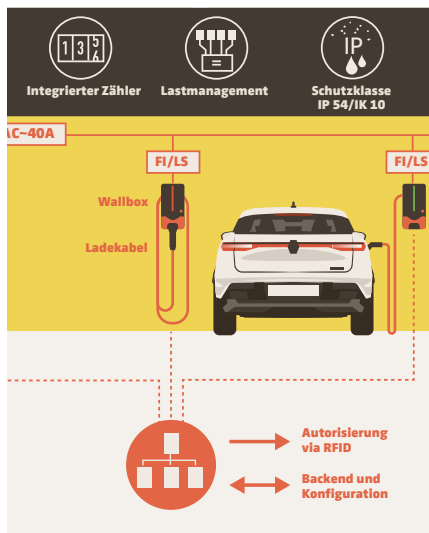
20 Kaufratgeber Elektrogrills

22 Preisrätsel Gewinnen Sie attraktive Preise. Mitmachen lohnt sich

24 Energie Inside Solarpreis für die denkmalgeschützte Marienkirche: ein Altar für die Sonne

14

Ohne Ladestationen keine Elektromobilität. Was Sie wissen müssen, kompakt und verständlich.



20

Die Grillsaison naht. Elektrogrills sind eine Alternative zu Kohle- und Gasgrills. Wir zeigen, worauf es bei der Auswahl ankommt, und stellen typische Geräte vor.



eug Elektra Untergäu Genossenschaft
Dorfstrasse 32, 4616 Kappel
Telefon: +41 62 209 29 50 / eug.ch

SPOTLIGHTS

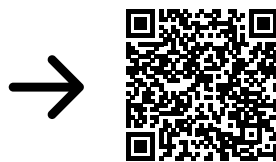
Beim Klima verletzt die Schweiz Menschenrechte

Der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte (EGMR) hat den Klimaseniorinnen recht gegeben: Die Schweiz verletzt die Menschenrechte beim Klima. Das Urteil stuft die Bemühungen der Schweiz als mangelhaft und damit als Verletzung des Rechts der Achtung des Privat- und Familienlebens sowie des Rechts auf ein faires Verfahren ein.

Im Verein KlimaSeniorinnen sind mehr als 2500 Pensionärinnen zusammengeschlossen. Initiatorin der Klage ist jedoch Greenpeace. Sie stuft das Urteil als «historischen Moment» ein. Und der WWF spricht von einem «weitreichenden Präzedenzfall». Laut ersten Einschätzungen könnte das Urteil aus Strassburg einen Rechtsweg aufzeigen, wie die Klimapolitik der Europarat-Staaten eingeklagt werden könnte. Die Reaktionen der Parteien von Links bis Rechts fielen erwartungsgemäss gespalten aus.

Das Urteil des EGMR:
<https://t.co/9yp2paHV4I>

Kommentar zum Urteil



Schnellladen ohne Installationsaufwand

Die Schweizer Herstellerin Juice Technology bringt eine neue Schnellladestation auf den Markt, die keine aufwendige Installation erfordert. Die neue Schnellladestation ermöglicht eine Ladung mit bis zu 210 kW. Der 233 kWh grosse Akku reicht für sechs Schnellladevorgänge in Serie. Für Power-User ist eine 466-kWh-Variante erhältlich.

Während DC-Ladestationen bisher richtige Bauprojekte darstellten, reicht beim neuen Gerät eine ebene Fläche. Inert einer Stunde ist laut Hersteller das Gerät aufgestellt, ans Netz angeschlossen und einsatzbereit. Jede rote Industriesteckdose kann hierfür verwendet werden, besonders empfohlen sind vom Hersteller CEE32, CEE63 oder CEE125.

Sensor ohne Kabelanschluss

Am Massachusetts Institute of Technology (MIT) sind Sensoren entwickelt worden, die ihre Energie aus einem stromführenden Kabel beziehen, ohne daran angeschlossen zu sein. «Energy Harvesting» nennt sich das. Der Sensor nutzt als Energiequelle das Magnetfeld des Kabels. Auch andere Quellen wie Sonnenlicht oder Vibrationen sind denkbar. Das MIT-Team hat einen Designleitfaden für batterie-lose Sensoren entwickelt:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/10341273>

1,0 TWh

Laut der vorläufig geschätzten Schweizer Elektrizitätsbilanz 2023 ist der Stromverbrauch in dem Jahr um 1,7 Prozent oder um 1,0 Terawattstunden (TWh) gesunken. Deutlich weniger Strom als im Vorjahr wurde in den Monaten Januar, Februar und September 2023 verbraucht. Der gesamte Stromendverbrauch lag bei rund 56,1 TWh.

Die inländische Stromproduktion hat gleichzeitig um 13,5 Prozent oder rund 8,5 TWh auf rund 72,1 TWh zugenommen. Spitzenreiter sind die Wasserkraftwerke (+21,7 Prozent) sowie die thermischen und erneuerbaren Stromproduktionen (+15,2 Prozent). Letztere machten im letzten Jahr 11 Prozent der gesamten Produktion aus. Die vollständige Elektrizitätsstatistik 2023 (Jahrespublikation) wird am 14. Juni 2024 veröffentlicht.

Der Zug der Erneuerbaren rollt

Der sogenannte «Solarexpress» läuft weiter, jedoch nicht ganz so schnell wie gedacht. Eine vorläufige Bilanz: Von über 60 Projekten haben 26 die ersten Hürden erfolgreich gemeistert, auch die nötige Zustimmung der Gemeinden erreicht. Elf wurden von den betroffenen Gemeinden abgelehnt, sechs aus anderen Gründen eingestellt. 40 Projekte waren Mitte April 2024 noch im Rennen. Kommen alle bis zur Ziellinie, würde eine zusätzliche Produktion von rund 1 TWh pro Jahr oder rund 500 GWh im Winter resultieren; die Hälfte des ursprünglichen Plans. Mitte März 2024 zählte der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen 123 grosse Ausbauprojekte im Bereich der erneuerbaren Energien. Diese entsprechen einer Jahresproduktion von 4,6 TWh und mindestens 3,8 TWh zusätzlichem Winterstrom.

Projekte erneuerbare Energien nach Kanton

	Anzahl	Produktion GWh/Jahr
AG	2	37
BE	23	548
BL	3	47
FR	1	103
GL	3	118
GR	26	1392
JU	1	30
LU	8	286
NE	5	281
SG	2	28
SH	2	31
SO	2	53
TG	2	55
TI	7	177
UR	2	33
VD	8	474
VS	23	907
Total	123	4602



GIGANTISCHER WINDRUNNER SOLL ROTORBLÄTTER TRANSPORTIEREN

Das US-Start-up Radia hat seinen Plan vorgestellt, Rotorblätter für Windkraftanlagen künftig mit dem grössten Flugzeug der Welt zu transportieren. «WindRunner» soll ab 2027 mit einer Länge von 108 Metern und einem Frachtvolumen von 8200 Kubikmetern abheben. Er soll Platz für zwei komplette Rotorblätter bieten. Diese lassen sich in einem Stück verstauen. Starts und Landungen sollen aufgrund der Konstruktion fast überall auf der Welt möglich sein. So können die bisher per Schiff und Strasse angelieferten Bauteile schneller, einfacher und günstiger angeliefert werden. Die Planung des neuen Fliegers sei zur Hälfte fertiggestellt, liess Radia verlauten. Lesen Sie mehr zur Windenergie in der Schweiz auf Seite 8.

«Zahnloses CO₂-Gesetz»

National- und Ständerat haben sich auf ein neues CO₂-Gesetz geeinigt. Die Branchenverbände halten es für ungenügend. Es handle sich kaum um einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele, meint aeesuisse. Der Wirtschaftsverband economiesuisse hält es hingegen für «wirksam und vernünftig».

Das neue CO₂-Gesetz ist eine Übergangslösung. Es soll die Jahre bis 2030 abdecken. Im Lauf der Verhandlungen ist die ursprüngliche Vorlage des Bundesrats weiter abgeschwächt worden und enthält nun keine weiteren Abgaben oder Steuern. Das neue CO₂-Gesetz enthält auch keine Förderung von E-Ladestationen. Ursprünglich sollten 30 Millionen Franken pro Jahr dafür aufgewendet werden. Ausserdem wurde kein Inlandziel festgelegt. Die CO₂-Abgabe bleibt bei 120 Franken pro Tonne. Bis zu ein Drittel der Einnahmen soll ins Gebäudeprogramm und in andere Bereiche fließen.

→ DIE FRAGE

Was will der Bundesrat für die Strombranche erreichen?

Im neuen Verhandlungsmandat mit der EU ist eine totale Strommarktöffnung nicht vorgesehen. Auch sollen grosse Stromkonzerne nicht mehr gerettet werden.

Der Bund möchte Stromkonzerne nicht mehr per Notrecht stützen wie vor mehr als einem Jahr geschehen. In der geplanten Teilrevision des Stromversorgungsgesetzes sollen Mindestanforderungen an die flüssigen Mittel und das Eigenkapital festgelegt werden. Der Bundesrat hat nun die Vernehmlassung dazu gestartet.

Das neue Verhandlungsmandat sieht bei der Marktöffnung vor, dass Konsumentinnen und Konsumenten in der geschützten Grundversorgung mit regulierten Preisen bleiben dürfen, jedoch die Wahlfreiheit erhalten, im Gegensatz zu heute. Ausserdem sollen sie jederzeit zurückkehren dürfen. Zudem strebt der Bundesrat den Schutz der wichtigsten bestehenden staatlichen Beihilfen an, namentlich im Bereich der Produktion von erneuerbarem Strom.

Wollen Sie auch etwas wissen zu einem Energie- oder Umweltthema? Senden Sie Ihre Frage an: redaktion@infel.ch

«Die langfristigen Aussichten für erneuerbare Energie sind noch immer gut, denn der Stromverbrauch wird sich wegen Energiewende und Elektrifizierung binnen 15 Jahren verdoppeln. Dazu kommt jetzt noch der Stromverbrauch der KI.»

Hedge-Fund-Manager Dan Lindström in der «NZZ»

Beeindruckende Batterie-Lebenszeit

Die chinesische CATL und der Bushersteller Yutong haben eine neue Batterie mit beeindruckenden Daten vorgestellt. Die neue LFP-Batterie hat laut eigenen Angaben eine Lebensdauer von 1,5 Millionen Kilometern. In den ersten 1000 Ladezyklen soll sich ihre Kapazität überhaupt nicht verringern. Die Garanzzeit des Herstellers liegt bei 15 Jahren.

Die neue Batterie-Lebenszeit basiert auf der Technologie der Vorlithierung. Dabei wird ein Lithiumreservoir in der Batterie während der ersten Ladezyklen fortlaufend angezapft.

FRANKREICH WILL GELD FÜR NEUE AKW

Frankreich plant sechs neue Atomkraftwerke. Sie sollen bis 2050 entstehen. Das Budget liegt bei 100 Milliarden Euro. Diese Kosten will Frankreich decken, indem es die Importländer von AKW-Strom zur Kasse bittet. Sie sollen sich am Bau beteiligen. Laut «NZZ am Sonntag» haben die in Frage kommenden Stromkonzerne dem Ansinnen bereits eine Abfuhr erteilt. Tenor: Man wolle lieber in die erneuerbaren Energien investieren.

energie
inside.

Mehr auf: energieinside.ch



WAS DIE ENERGIEWENDE NUN BRAUCHT

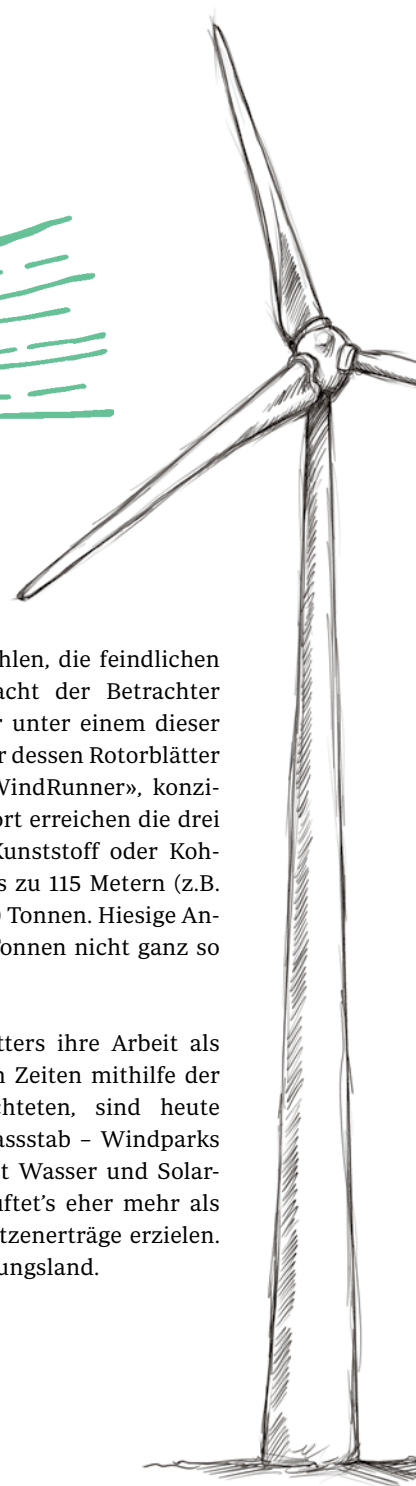
Die Energiewende kommt nicht so schnell voran wie gedacht. Marcel Leibacher, Experte für Energie und lokale Entwicklung, analysiert in seinem Beitrag im Online-Magazin «energie inside», wie die Transformation des Energiesystems auch im Kleinen vorankommt. Sein Fazit: Es scheitern vor allem Gross- und Megaprojekte. Es brauche den konsequenten Einbezug der Bevölkerung vor Ort, verbunden mit einem konkreten Nutzen. Oder anders gesagt: Aus kleinen Projekten lernen führt bis 2050 zum Ziel.



HIMMLISCHER BRUDER

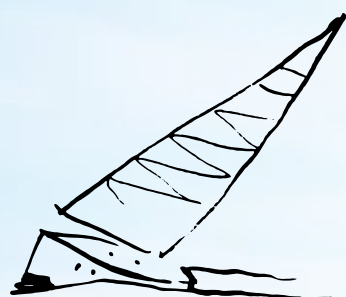
TEXT Bruno Habegger

Über Windenergie wird noch zu wenig gesprochen, scheint es. Immerhin soll sie besonders im Winter als Ergänzung zur Solarenergie einen wichtigen Beitrag zum neuen erneuerbaren Energiesystem leisten. Woher der Wind weht.



Don Quijotes Kampf gegen die Windmühlen, die feindlichen Riesen: Diese Gedankenverbindung macht der Betrachter eines Windrades unwillkürlich, wenn er unter einem dieser Giganten der Energieproduktion steht, für dessen Rotorblätter sogar eigens ein Frachtflugzeug, der «WindRunner», konzipiert wird. Je nach vorgesehenem Standort erreichen die drei Rotorblätter aus glasfaserverstärktem Kunststoff oder Kohlenstofffasern einzeln eine Länge von bis zu 115 Metern (z.B. im Meer) bei einem Gewicht von bis zu 60 Tonnen. Hiesige Anlagen fallen mit rund 65 Metern bei 25 Tonnen nicht ganz so imposant aus.

Wie die Windmühlen des traurigen Ritters ihre Arbeit als Alternative zum Wasserrad in trockenen Zeiten mithilfe der himmlischen Bewegungsenergie verrichteten, sind heute Windkraftanlagen oder - im grossen Massstab - Windparks eine Ergänzung zur Stromerzeugung mit Wasser und Solarenergie. In der Nacht und im Winter luftet's eher mehr als im Sommer, wenn Solaranlagen ihre Spitzenerträge erzielen. Doch die Schweiz ist noch Windentwicklungsland.



Der Beitrag der Windenergie

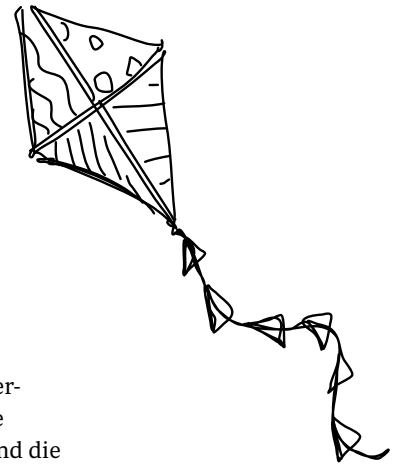
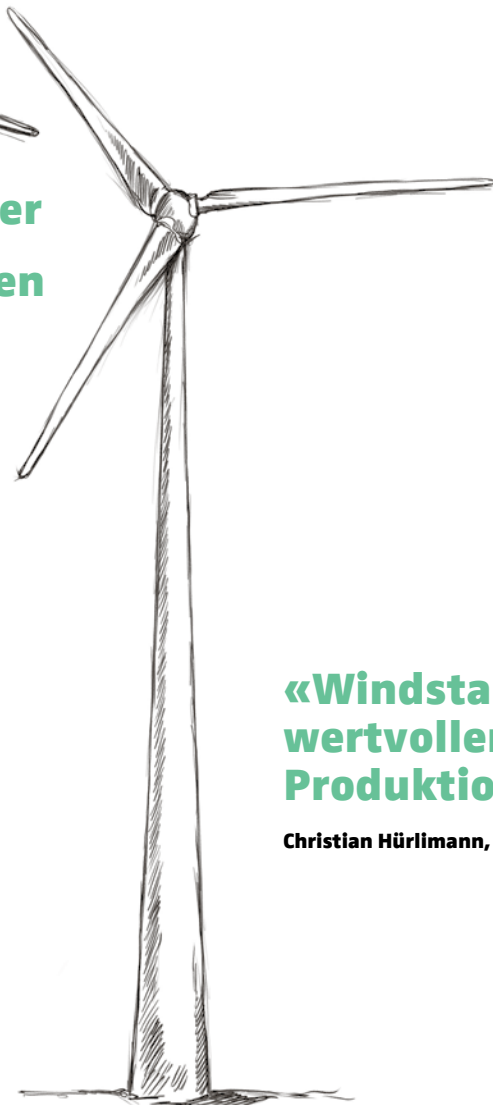
Die ältesten Windmühlen sind aus Persien, Tibet und China bekannt, in Europa seit dem 12. Jahrhundert. Die Anfänge der Stromerzeugung mittels Windenergie datieren aus dem Jahr 1883: In der internationalen Elektrizitätsausstellung in Wien stand die Anlage eines österreichischen Ingenieurs. Nur vier Jahre später betrieb ein Schotte die Beleuchtung seines Ferienhauses mit einem Windgenerator. Den grossen Durchbruch schaffte die Produktion nicht.



Die ältesten Windmühlen sind aus Persien, Tibet und China bekannt.

Rotorblätter bis

115 Meter
und ein Gewicht bis
60 Tonnen



Erst in den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts im Zuge der ersten Umwelt- und Energiegedebatten nahmen die Windenergienutzung und die damit verbundene Forschung Schwung auf. Einen besonders grossen Anteil hatten seit jeher dänische Forscher. Entsprechend ist Dänemark das Land mit dem grössten Windkraftanteil: 56 Prozent sind Rekord. In der Schweiz ist naturgemäss das Potenzial grösser als die Zahl der Windräder: 47 sind es nämlich. Die installierte Leistung ist 2023 auf 169 GW gestiegen.

Noch wenig, denn: Eine Studie von 2022 im Auftrag des Bundesamts für Energie schätzt den möglichen jährlichen Ertrag von Schweizer Windkraft auf 29,5 Terawattstunden (TWh), mehr als die Hälfte davon im Winterhalbjahr. Theoretisch könnte also fast die Hälfte der jährlichen Schweizer Stromproduktion dem Wind entnommen werden. Wenn nur 1000 Windenergieanlagen gebaut würden, entspräche dies laut den Zahlen einer Produktion von rund 9 TWh Windstrom pro Jahr - fast 6 davon im Winter.

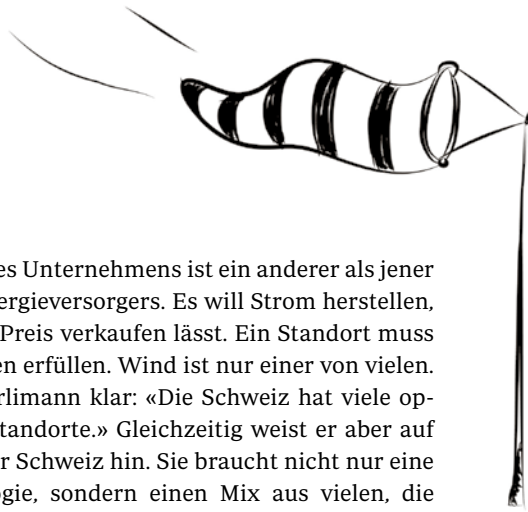
Finanzgetriebener Ansatz

Neu im Schweizer Windgeschäft ist die Zuger MET Group, derzeit an der Planung für neue Windkraftwerke im Wallis. Sie hat das Windpotenzial der Schweiz selbst untersucht und festgestellt: Die Schweiz verfügt über ein beachtliches Windkraftpotenzial. Die speziellen Wind- und Wetterverhältnisse seien für Windturbinen im Mittelland zwischen Jura und Alpennordseite, in den Föhntälern nördlich der Alpen oder entlang der Alpenpässe ertragsreich. Häufig windet's, wenn die Rotoren im Ausland bereits wieder langsamer drehen und Importe keine Alternative sind. Das macht den so produzierten Strom besonders wertvoll. Die MET Group wird vom Wind der Energiemärkte getrieben. Christian Hürlimann, CEO der Renewables-Sparte, früher bei der Energieversorgerin EKZ tätig, sagt dazu: «Windstandorte können zur Diversifikation des Produktionsmix und zur Werthaltigkeit des erzeugten Stroms führen.»

«Windstandorte können Strom wertvoller machen und den Produktionsmix erweitern.»

Christian Hürlimann, CEO Renewables, MET Group





Der Blickwinkel seines Unternehmens ist ein anderer als jener eines klassischen Energieversorgers. Es will Strom herstellen, der sich zum besten Preis verkaufen lässt. Ein Standort muss deshalb viele Faktoren erfüllen. Wind ist nur einer von vielen. Trotzdem ist für Hürlimann klar: «Die Schweiz hat viele optimal wertige Windstandorte.» Gleichzeitig weist er aber auf eine Besonderheit der Schweiz hin. Sie braucht nicht nur eine Produktionstechnologie, sondern einen Mix aus vielen, die sich in ihren Charakteristiken ergänzen. «Wind gehört ganz klar zur Familie», sagt er, «es ist der Bruder der Solarenergie.»

Um geschmeidig in den Wind zu gehen, setzt er auf Standorte, die bereits erschlossen sind, denn die Diskussion um einzelne Technologien sei schwierig. «Das Energiesystem heute ist komplex und nicht mehr nur einspurig wie früher. Die Variablen sind umfangreicher. Man kann auch als Versorger mit seinem Produktionspark nicht einfach mehr nur den Nachfrageprofilen nachfahren.» Die neue Marktlogik sei eben nicht nur eine technische, sondern auch eine finanzielle – Bandstrom, wie ihn etwa ein AKW erzeugt, sei da kaum mehr vollständig integrierbar. Gerade weil die Zahl der variablen erneuerbaren Produktionseinheiten, wie zum Beispiel Solaranlagen auf Dächern, stetig zunimmt. «Dadurch nimmt die Wertigkeit von Bandstrom auf dem Markt deutlich ab.» Oder anders ausgedrückt: Zu gewissen Zeiten müsste solcher Strom bei Produktionsüberhang verschenkt werden.

Vorbehalte entkräften

Kein einfaches Unterfangen, so ein Energiesystem, bei dem unterschiedlichste Technologien unterschiedlichste Widerstände erzeugen. Um die Windenergie ranken sich viele Mythen und Halbwahrheiten (siehe Kasten). Der technologische Fortschritt hat viele bereits entkräftet. Auch schwächere Winde können heute weit besser als früher ausgenutzt werden. Das hat auch die Windkraft im kleinen Massstab gefördert (siehe Interview).

Vielleicht braucht es in Zukunft nicht für jede Produktionsart einen eigenen Standort. Kombinierte Erzeugungen könnten im Vordergrund stehen, die sich ergänzen. Das wird heute bereits in der Wärmeversorgung realisiert, etwa mit Heizzentralen auf Holzschnittel- und anderen auf Abwärmebasis. Sogenannte «hybride Standorte» sind für Christian Hürlimann die Zukunft. Hier arbeiten Wind- und Solarkraftwerke gemeinsam und teilen sich einen Netzzugang. So können bestehende Kraftwerke ausgebaut und für die Zwischenspeicherung von Überschüssen mit Energiespeichern ausgestattet werden – alles am selben Standort. «Noch sind nicht alle Märkte regulatorisch dafür bereit», sagt Christian Hürlimann.

Bis es so weit ist, werden die Riesen mit den Rotoren alleine stumm in der Landschaft drehen und Sancho Pansa seinen Ritter auf die Realitäten des Lebens aufmerksam machen, das künftig mehr Strom denn je braucht.

MYTHEN ZUR WINDENERGIE

Die Schweiz hat zu wenig Windstandorte.
Der Windatlas Schweiz zeigt es: Die Schweiz hat viele Standorte. Ertragsreichen Wind gibt's nicht nur im Jura oder auf bestimmten Hügellängern. Die einzelnen Standorte ergänzen sich und ergeben in der Summe besonders im Winter den Ausgleich zu fehlendem Solarstrom.

Windräder sind laut.
Windkraftanlagen erzeugen Geräusche durch die mechanischen Teile und durch die Aerodynamik, also die an den Rotoren vorbeiziehende Luft. Während die Geräusche der technischen Komponenten gut abgeschirmt werden können, sucht man durch die Optimierung der Rotorblätter eine Senkung der durch die Luft erzeugten Geräusche. Der immer wieder kritisierte Infraschall (Frequenzen tiefer als 17 Hertz) ist allgegenwärtig in unseren Lebensräumen. Insgesamt wird die Lautstärke auf 30 bis 50 dB eingeschätzt – leiser als eine Unterhaltung.

Windräder beeinflussen das Klima.
Die Rotorblätter verwirbeln und vermischen an ihrem Standort die Luftschichten. Sie bremsen den Wind. In Bodennähe erwärmt sich die Luft. Forschende sind sich uneinig, ob riesige Wind- oder auch Solarparks einen Einfluss auf das globale Klima haben könnten. Wenn überhaupt, dann viel geringer als das Verbrennen von fossilen Energieträgern.

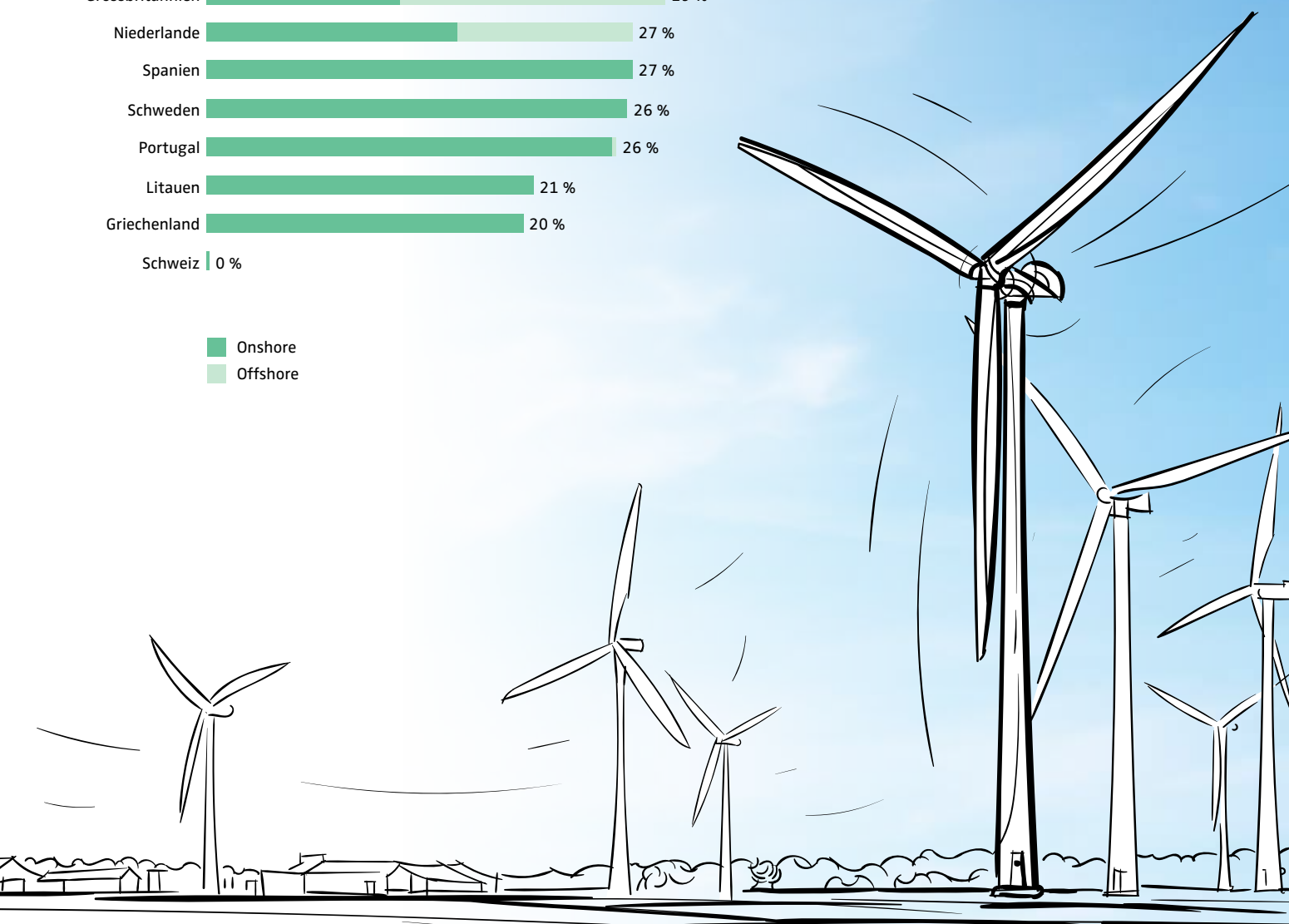
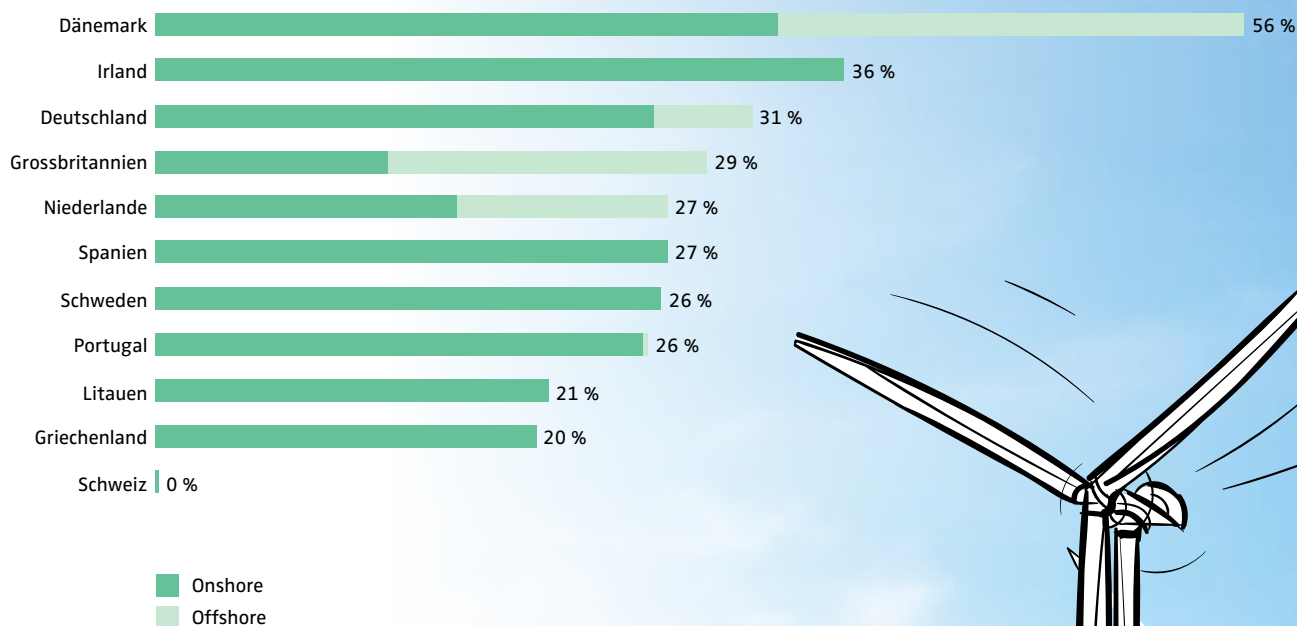
Windräder schaden Fledermäusen und Vögeln.
Die Betreiber von Windkraftanlagen müssen auf die Tiere Rücksicht nehmen. Mithilfe von Sensoren und KI werden die Rotoren bei Annäherung ausgeschaltet.

Windkraftanlagen senken den Immobilienwert.
Eine gross angelegte Studie von Wüest Partner 2019 im Kanton Thurgau konnte einen Effekt auf die Immobilienpreise nicht beweisen. Falls es in der Planungsphase von Anlagen zu Wertminderungen kommt, wären diese wohl nur kurzfristig.

GRÖSSTER WINDSTROMANTEIL IM STROMMIX



Laut WindEurope, dem europäischen Branchenverband der Windindustrie, hatten Dänemark und Irland 2023 den meisten Windstrom in ihrem Strommix. Im Binnenland Schweiz frischt der Wind erst noch auf.



VERTIKALE WINDERNTE

Um den Bau von mehr Windkraftanlagen in der Schweiz zu ermöglichen, optimieren Forschende Modelle mit senkrechten Rotoren. Sie sind kompakter und leiser als klassische Windräder.

Forschende der EPFL arbeiten an einer Optimierung von Windkraftanlagen mit vertikaler Drehachse. Deren Rotorblätter stehen senkrecht zum Boden und drehen sich wie ein Karussell um die zentrale Achse. Durch diese Bauart benötigen sie bei gleicher Rotorblattlänge nur einen Drittel des Platzes im Vergleich zu einem klassischen Windrad. Sie sind zudem dreimal leiser und dank der langsameren und besser abschätzbaren Rotation weniger gefährlich für Vögel. Damit eignen sie sich sowohl für die Verdichtung bereits bestehender Windparks als auch für Anlagen, die sich näher bei städtischen Gebieten befinden.

Strömungsabriss beherrschen

Das Projekt wird vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) unterstützt und will eine physikalische Herausforderung meistern, den sogenannten dynamischen Strömungsabriss. Dieses Phänomen kann auftreten, wenn Bewegung und Geschwindigkeit der Luft sich so ändern, dass die Strömung nicht mehr der Krümmung eines Objekts folgt. Es entstehen dann in einem Sog dahinter Wirbel und Turbulenzen. Bei Windkraftanlagen kommt es zu diesem Phänomen, wenn der Winkel zwischen Wind und Rotorblatt zu gross wird, was besonders bei vertikalen Modellen der Fall ist, sobald der Wind eine bestimmte Geschwindigkeit erreicht. In einer Studie, die in der Zeitschrift «Nature Communications» veröffentlicht wurde, zeigt das Lausanner Team, wie dieses Problem gelöst werden kann.

Komplexe Anlage im Miniaturformat

Karen Mulleners will den dynamischen Strömungsabriss von vertikalen Windkraftanlagen begrenzen, indem sie mit ihrem Team Windräder mit beweglichen Rotorblättern entwickelt. Dank Motoren sollen die Rotorblätter der sich drehenden Anlage immer in der idealen Neigung zum Wind stehen. «Ein Schiff braucht eine Crew, die die Segel ausrichtet, um den Kurs zu halten. Stattet man die Rotorblätter von Windkraftanlagen mit kleinen Motoren aus, stellt man ihnen quasi einen Kapitän zur Seite, sodass auch sie sich den Bedingungen anpassen können», sagt Sébastien Le Fouest, Mitarbeiter von Karen Mulleners und Erstautor der Studie.

Nun soll ein industrieller Prototyp entwickelt werden.



Kleine Winde für sich selbst nutzen

INTERVIEW Bruno Habegger

Als Alternative oder Ergänzung zu Solaranlagen bietet sich Kleinwindkraft an. Urs Giger, Vorstandsmitglied des neu gegründeten Verbands Kleinwind, über die Faszination der kleinen und kleinsten Windräder.



Urs Giger,
Vorstandsmitglied Verband Kleinwind

Herr Giger, die Website des neuen Verbands Kleinwind ist noch im Aufbau.

Urs Giger: Wie unser Verband auch. Er zählt derzeit etwa 30 Mitglieder. Gemeinsames Ziel ist die Förderung der Kleinwindturbine in der Schweiz. Dazu gehen wir Windexperten an und versuchen, den Verband so auf die richtigen Füsse zu stellen.

Was finden Sie faszinierend an Kleinwindanlagen?

Dass keine Rechnung für die Luftmassenströmung beglichen werden muss. Lange vor der Wasserkraft haben wir Menschen das Korn mit dem Wind gemahlen.

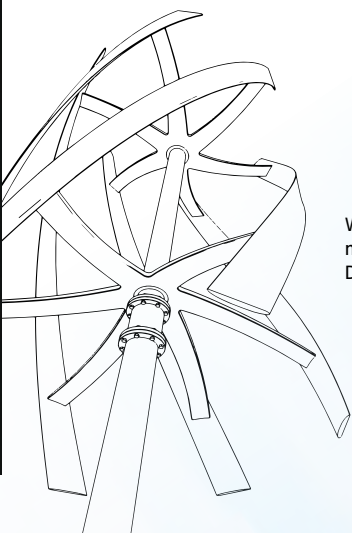
Aber die Erträge sind doch gering?

Wie die grossen Windanlagen draussen im Felde können die Kleinwindanlagen uns zu Hause daran erinnern, dass der Wind um das eigene Haus genutzt werden kann. Klar, nicht wirklich in einem Ausmass, dass wir die Energiewende bloss mit Kleinwindanlagen schaffen könnten. Aber jede kleine Turbine im Garten erinnert uns an die grossen, wievielmals besser

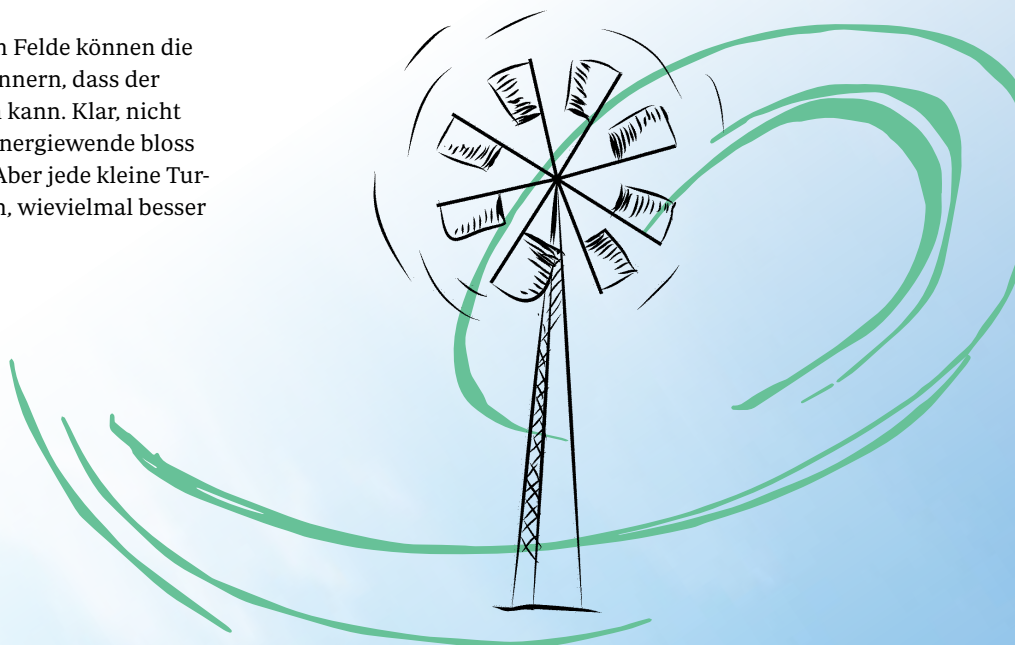
eine Grossturbine mit grosser Segelfläche die Energiewende schneller und einfacher umzusetzen in der Lage wäre. Jede Kilowattstunde, die wir selber produzieren, hilft uns weiter.

Was sagen die Nachbarn?

Kleinwindanlagen erfreuen sich immer grösserer Beliebtheit. Wir müssen die richtige Technik finden und dürfen die Nachbarn nicht vergraulen, das ist klar. Um das Verständnis und den Durchblick zu fördern, braucht es unseren Verband. Wir wollen eine Übersicht über die wichtigen Fragen zu kleinen Windanlagen für Haus, Hof und Weiler verschaffen. Und dazu beitragen, dass alle, die sich an der Windenergie erfreuen und eine Kleinwindanlage aufstellen möchten, nicht an den bürokratischen und energetischen Hürden zerbrechen. ●



Windkraftanlage
mit vertikaler
Drehachse.



WOHER DER SPRIT FÜR E-AUTOS KOMMT

TEXT Bruno Habegger ILLUSTRATION Daniel Karrer

Elektroladestationen speisen Strom in die Autobatterie ein. Die Ladedauer hängt von der Leistung der Ladestation sowie vom Fahrzeug ab. Ein Überblick.



Die Elektromobilität zieht seit einigen Jahren stark an. Der Anteil der Elektroautos betrug 2023 in der Schweiz 20,9 Prozent. Im ersten Quartal 2024 liegt der Steckeranteil bei den Neuzulassungen bei 27,5 Prozent, 1,2 Prozent höher als im Vorjahresquartal.

Parallel dazu braucht es natürlich mehr Ladestationen zu Hause, am Arbeitsplatz oder im öffentlichen Raum. Sehr viele E-Autos sind nur über kurze Strecken unterwegs. Sonst sind sie parkiert und können

gleichzeitig aufgeladen werden – die «Tankstelle» wird allgegenwärtig. Es gibt grob gesagt Ladestationen mit moderater Leistung und solche, die innert kurzer Zeit viele Kilometer Reichweite «tanken» können. Schnellladestationen finden sich entlang der Autobahnen.

Quellen: swiss mobility, em, tcs.ch, electrosuisse, infel, howtogeek.com, European Automobile Manufacturers' Association (ACEA)

Öffentliche Ladestationen auf einen Blick



<https://www.e-mobile.ch/de/oeffentliche-ladestation-finden/>

lemnet.org
Mehr als 116000
Ladestationen europaweit

Wie eine Ladestation installieren?

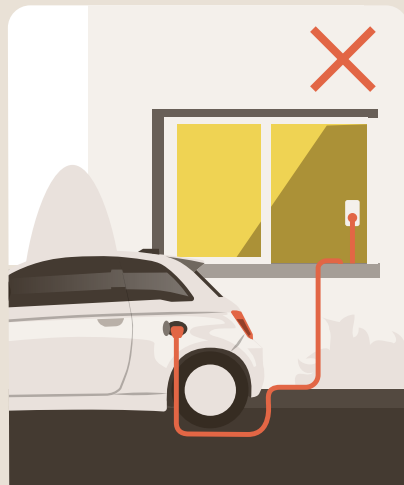
Steckdose zu Hause

Es ist nicht empfehlenswert, sein E-Auto an einer Haushaltssteckdose aufzuladen. Es braucht eine für leistungsintensive Geräte konzipierte und vom Elektriker installierte **CEE16-Steckdose**.

In der Tiefgarage

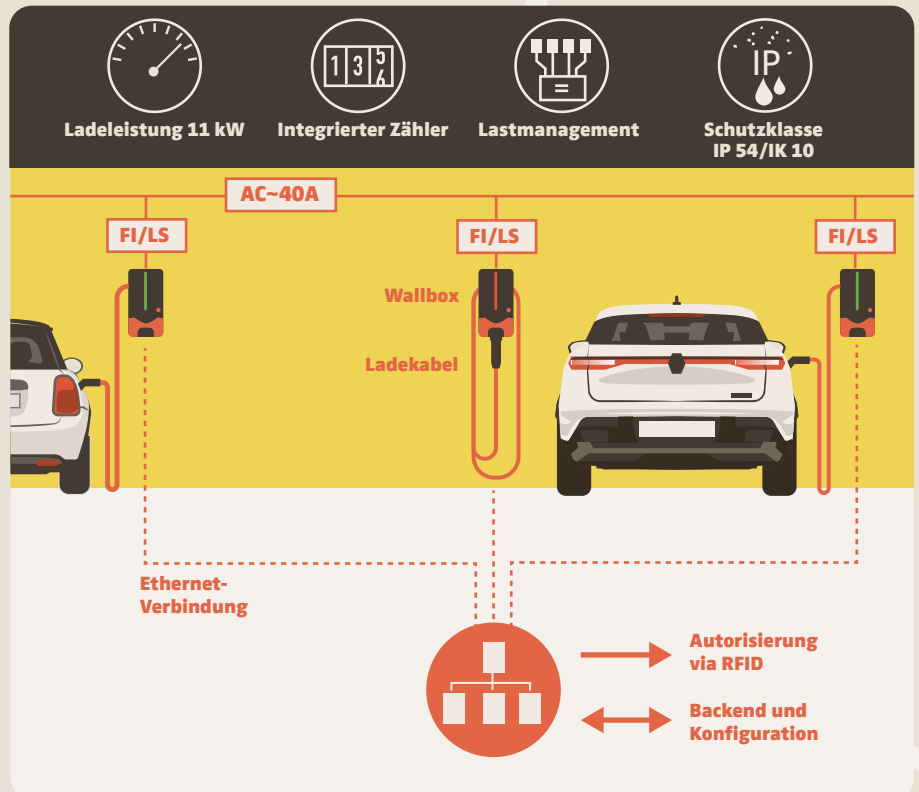
Der Hauseigentümer sollte vom Energieversorger oder von einem Elektriker eine ausbaufähige Grundinstallation mit der entsprechenden Verkabelung vornehmen lassen. Meist genügt eine Ladeleistung von 11 kW (16 A). Mehr erlauben die örtlichen Energieversorger meist auch gar nicht. **Damit ist ein Auto in 6 bis 8 Stunden aufgeladen.**

So könnte ein Projekt aussehen:



Lastmanagement

Die elektrischen Leistungen, mit denen die Batterien von E-Autos geladen werden, sind hoch. Damit die Hauszuleitung nicht überlastet wird, ist häufig ein Lastmanagement erforderlich. So wird in Mehrfamilienhäusern mit mehreren Ladestationen die verfügbare Leistung intelligent auf die momentan angeschlossenen E-Autos aufgeteilt.



Unterwegs oder auf dem Parkfeld laden

Ladeprozesse

Mit **Wechselstrom (AC)**, einphasig oder dreiphasig (Ladegerät im Fahrzeug), oder mit **Gleichstrom (DC)** (Ladegerät in der E-Ladestation). Dabei kommunizieren Ladesäule und Fahrzeug zur Regelung der Ladung.

Normales Laden mit Wechselstrom

Ladeleistung bis **22 Kilowatt**

Ladezeit für 100 Kilometer Reichweite:

1-5 Stunden

Häufig bei Wohn- und Geschäftshäusern

Auch im öffentlichen Raum und bei Besucherparkplätzen



Schnelles Laden mit Gleichstrom

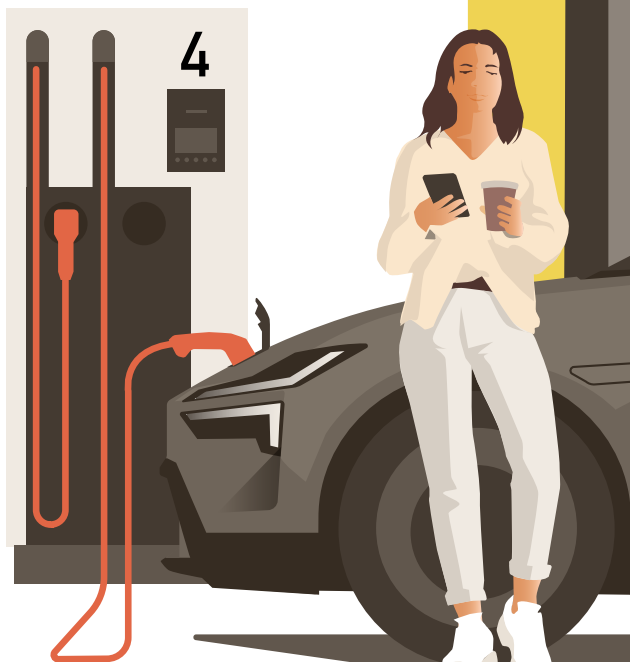
Ladeleistung bis **350 Kilowatt**

(sofern die Fahrzeugbatterie das verträgt)

Ladezeit für 100 Kilometer Reichweite:

5-15 Minuten, je nach Fahrzeug

Öffentliche Ladestationen an den Transitachsen (z.B. auf Autobahnraststätten)



Wallbox (Wandladestation) oder Ladesäule in der Tiefgarage oder auf dem Parkfeld

Langsam bis mittelschnell: 3 bis 8 Kilometer oder bis zu 15 bis 50 Kilometer pro Stunde

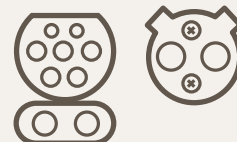
Stecker:
Meistens Typ-2-Stecker



Schnellladestationen

Ultraschnell: bis zu 400 Kilometer in weniger als 30 Minuten

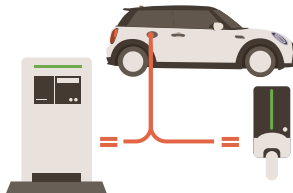
Stecker:
Typ-2-Stecker, fürs Schnellladen auch CCS oder CHAdeMO



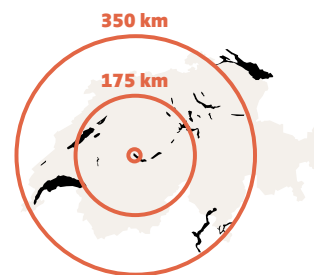
3 x richtig in die E-Mobilität einsteigen



Wallbox mit Lastmanagement und Anschlussfähigkeit an die **eigene Photovoltaikanlage**.



Ladeleistung des E-Autos muss mit den Lademöglichkeiten in der Umgebung übereinstimmen. Konsultieren Sie die Autosuche des TCS: tcs.ch/autosuche



Wählen Sie Ihr Auto nach erforderlicher **täglicher Reichweite** und nach den Lademöglichkeiten aus.

Heisse Tipps für weniger Energieverbrauch in der Küche

TEXT Bruno Habegger

In der Küche wird viel Energie verschwendet. Mit unseren Tipps schmeckt das Essen für Sie und Ihre Familie noch besser.



Vorheizen und Türöffnen vermeiden

Auf vielen Packungen von Fertiggerichten steht es, und dennoch sollten Sie den Zubereitungsschritt überspringen: Das Vorheizen des Backofens ist meistens überflüssig. Es reicht, wenn Sie öfter nach dem Gericht sehen. Öffnen Sie aber dabei die Backofentür nicht: Es entweicht viel Energie.

Restwärme nutzen

Schalten Sie Ofen oder Herdplatten frühzeitig aus oder zurück. Fünf Minuten vor Ende der Garzeit

ist es sinnvoll. Moderne Kochfelder verfügen über Timer, die das für Sie übernehmen.

Wasserverbrauch optimieren

In energiesanierten Liegenschaften macht die Warmwasseraufbereitung einen grossen Anteil am Energieverbrauch aus. Sie können diesen mit einer Mischung aus Technologie und Verhaltensänderung optimieren. So sollten Sie den Wasserhahn auf kalt oder in der Mittelstellung belassen. Dazu sind Armaturen der höchsten Energieeffizienz-

klasse, etwa thermostatisch geregelte Mischbatterien oder Durchflussbegrenzer, hilfreich. Waschen Sie Ihre Hände bei leichter Verschmutzung nur kalt und kurz; ebenso beim Abspülen von Geschirr, bevor Sie es in den Geschirrspüler einräumen. So vermeiden Sie unnötige Erwärmung des Wassers und warmes Restwasser in der Leitung.

Mehr Informationen: save-water.ch

Wasser effizient erhitzen

In der Küche gibt es weiteres Optimierungspotenzial, wenn Sie auf das Kochen von Wasser verzichten. Nutzen Sie besser einen Wasserhahn wie Quooker. Dieser stellt 110 Grad Celsius heisses Wasser unmittelbar bereit, je nach Modell auch Warmwasser. Es stammt aus einem isolierten Reservoir unter der Arbeitsplatte. Nach Angaben des Herstellers braucht es 10 Watt pro Stunde, um das Wasser auf dieser Temperatur zu halten. Das spart trotzdem Energie, denn normalerweise käme das Wasser aus dem Heizungskessel im Keller. Dabei geht unterwegs mehr als die Hälfte der Wärmeenergie verloren. Ausserdem können Sie mit einem solchen Küchenboiler die Kochzeiten verkürzen. Mühsames, zeitraubendes und energiefressendes Aufkochen entfällt.

Energiesparende Geräte nutzen

Beim Kauf neuer Geräte sollten Sie Produkte der A-Kategorie bevorzugen. In der Datenbank für Sanitärprodukte finden sich bereits über 5500 Einträge. Mehr Informationen finden Sie beim Bundesamt für Energie (BFE): bfe.admin.ch/energieetikette

In der Küche sind Induktionskochfelder überlegen. Die Hitze wird mittels Magnetfeld direkt im Topfboden erzeugt. Der Durchmesser der Pfannen sollte nicht kleiner als das Kochfeld sein. Und nutzen Sie einen Deckel, denn der Wasserdampf verteilt sich in der Luft und enthält viel ungenutzte Energie. Für lange Garzeiten gibt es effizientere Geräte, etwa einen Schnellkochtopf. Und alte Kühlschränke sollten Sie so rasch als möglich ersetzen. Moderne Geräte verbrauchen deutlich weniger Strom und müssen auch weniger oder gar nicht abgetaut werden. Sogenannte «Airfryer» sind kleine Backöfen, die viel weniger Energie verbrauchen.

Optimale Raumtemperatur

Kochen erzeugt Wärme. Sie können darum die Raumtemperatur niedriger einstellen. Zwischen 18 und 20 Grad Celsius sollten ausreichen. Um Gerüche loszuwerden, sollten Sie nicht bei offenem Kipfenster kochen. Führen Sie stattdessen danach eine Stosslüftung durch. Fünf Minuten reichen für den Austausch der Küchenluft. ●



ENERGIESPARENDE KOCHEWOHNHHEITEN

Hier einige Anregungen:

- **Schneiden Sie Gemüse klein. Das verkürzt die Kochzeit.**
- **Tauen Sie Gefrorenes im Kühlschrank auf und stellen Sie nur abgekühlte Speisen hinein.**
- **Kochen Sie grössere Mengen vor: Aufwärmen braucht weniger Energie als neu kochen. Das gilt allerdings nicht für den Backofen.**
- **Nutzen Sie Umluft statt Ober-/Unterhitze. Damit können Sie die Temperaturen bis 30 Grad tiefer einstellen.**
- **Nutzen Sie den Wasserkocher nur für Tee oder Instant-Suppen.**
- **Der Eierkocher ist deutlich sparsamer als die Pfanne.**
- **Nutzen Sie die Mikrowelle nur für kleinere Mahlzeiten.**
- **Kaufen Sie saisonale und regionale Lebensmittel ein – mit möglichst wenig Verpackung.**
- **Nudelwasser nicht wegschmeissen. Die enthaltene Stärke spart etwa beim Kochen von Pastasaucen Zeit auf dem Herd ein.**

STROOOHM!



Koffein-Kick für Brennstoffzellen

Japanische Forscher haben entdeckt, wie man den Wirkungsgrad von Brennstoffzellen erhöht und die Herstellungskosten senkt: mit Koffein. Es verringert den Bedarf an Platin in den Elektroden. Brennstoffzellen sind alternative Energiespeicher für E-Autos oder Rechenzentren. Sie sind noch teuer in der Herstellung. Sie erzeugen Strom, indem sie die chemische Energie eines Brennstoffs umwandeln. Für den Prozess werden meist Wasserstoff und Sauerstoff verwendet. Der Prozess hält so lange an, wie Brennstoff zugeführt wird. Die Studie ist in der Fachzeitschrift «Communications Chemistry» erschienen.

Wärmepumpe

TEXT Bruno Habegger

Bei der Ablösung einer Ölheizung ist sie mittlerweile Standard: die Wärmepumpe. Sie ist der Tausendsassa im Keller.

In Deutschland gewöhnt man sich erst daran, in der Schweiz verbreiten sich Wärmepumpen immer stärker. Alleine in den letzten drei Jahren ist der Absatz jeweils um gut 20 Prozent gewachsen. Dennoch heizen immer noch mehr als die Hälfte der Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer mit Gas oder Öl – Tendenz aber abnehmend.

Die Wärmepumpe ist ein effizientes Heizsystem, das auch Warmwasser aufbereiten kann und auch in Altbauten installiert werden kann. Sie funktioniert wie ein umgekehrter Kältschrank. Während dieser Wärme von innen nach aussen abgibt, entnimmt die Wärmepumpe Wärme aus der Umwelt, aus der Umgebungsluft, dem Grundwasser oder dem Erdreich in unterschiedlichen Tiefen. Die Maschine muss auf die Wärmequelle ausgelegt sein. Am einfachsten und günstigsten sind Wärmepumpen, die Aussenluft nutzen. Die anderen beiden Typen setzen teure Bohrungen voraus.

Umstieg auf natürliche Kältemittel

Was passiert in der Wärmepumpe? Sie enthält ein Kältemittel. Achten Sie beim Kauf darauf, dass sie mit einem sogenannten «grünen Kältemittel» betrieben werden kann, das unschädlich für das Klima ist. Herkömmliche Kältemittel werden nämlich in der EU und in der Schweiz schrittweise vom Markt genommen und verboten. Das Kältemittel ist für die Übertragung der Energie aus der Umwelt in das Heizsystem des Gebäudes verantwortlich. Es wird verdichtet, verdampft und weiter erwärmt bis zur gewünschten Betriebstemperatur. Nach der Wärmeabgabe verflüssigt sich das Gas wieder, und der

Kreislauf beginnt von neuem. Für diesen Prozess benötigen die Komponenten der Wärmepumpe Strom. Darum ist die Kombination mit einer eigenen Photovoltaikanlage sinnvoll.

Wärmepumpen gelten als sehr effizient. Als Faustregel: Eine Einheit Strom ergibt etwa drei bis vier Einheiten Wärme. Dieser Wert variiert je nach Wärmepumpe, dem Zustand des Gebäudes und der Jahreszeit. Wie gut Wärmepumpen arbeiten, zeigen die Werte «COP» und «JAZ». Die beiden Abkürzungen verweisen darauf, wie gut die Wärmepumpe im Verhältnis zum eingesetzten Strom arbeitet. Für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe gibt das Wärmepumpen-Testzentrum Buchs (WPZ) beispielsweise einen JAZ-Wert von 3,5 bis 4 an.

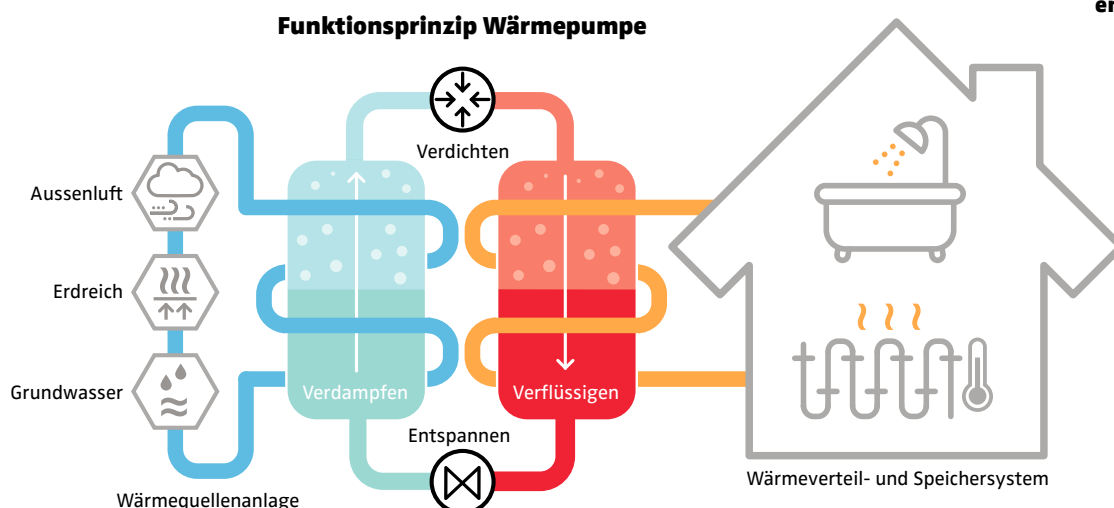
Beratung und Gebäudeanalyse sinnvoll

Wärmepumpen sind in einem «Monoblock» oder in einer Split-ausführung erhältlich. Bei dieser wird ein Aussengerät installiert, das einen gewissen Geräuschpegel verursacht, meist im Bereich eines leisen Gesprächs. Wird ein modernes Gerät mit einem umweltfreundlichen Kältemittel installiert, braucht es unter Umständen Sicherheitsvorkehrungen und Mindestabstände, denn die neuen Kältemittel sind brennbar.

Welches Modell und welche Ausführung sinnvoll sind, hängt von vielen Faktoren ab: der Grösse, dem Standort und dem energetischen Zustand des Gebäudes, aber auch von der Anzahl Menschen und deren Gewohnheiten. Sinnvoll ist der Beizug eines Energieberaters. Die Gebäudeanalyse mit dem GEAK oder GEAK Plus wird vielerorts finanziell unterstützt. Weitere Informationen: energiefranken.ch

Bei der Auswahl hilft auch die Datenbank des Wärmepumpen-Testzentrums: wpz.energiwerkbank.ch. Holen Sie mehrere Offerten ein und verlangen Sie das Wärmepumpen-Systemmodul: wp-systemmodul.ch ●

Mehr Wissen auf: energieinside.ch



Grillgut

Die Grillsaison beginnt. Auf dem Balkon oder unterwegs Gemüse oder Fleisch grillieren ist ein beliebtes Sommerhobby. Mit unseren Tipps schmeckt Ihnen der Kauf besser.

TEXT Bruno Habegger

Der Sommer schmeckt nur gut mit Grillgut auf dem Rost. Ganz nach dem eigenen Geschmack und angepasst an den Ernährungsstil: Der eigene Grill ergänzt die kulinarischen Genüsse. Doch welcher Grill soll es sein? Die Auswahl ist gross. Das fängt schon bei der Frage an, auf welchen Energieträger man setzen sollte. Alles nur eine Frage der Grillphilosophie – die Geister scheiden sich hier, genauso an der Frage, ob die neuen Modelle mit Smartphone-Anbindung und Grillintelligenz den Künstler am Rost ersetzen können.

Klar ist aber: Holzkohlegriller schätzen den Rauch und den typischen Duft bei der Zubereitung, der Gasgrill hingegen ist schnell einsatzbereit und lässt sich auch draussen aufbauen. Der Elektrogrill kann leistungsmässig mithalten, wenn man auf Qualität setzt. Er kommt

meist auf dem Balkon zum Zuge oder an anderen Orten mit Steckdose in der Nähe, zum Beispiel auf dem Campingplatz.

Grilltechniken und Grösse

Bei der Auswahl kommt es also stark auf den Geschmack an. Und auf die Gewohnheit. Wer direkt über der Glut grilliert, braucht einen Direktgrill. Wer anspruchsvoll ist und Barbecues liebt, der grilliert indirekt und setzt auf einen Grill mit Deckel.

Indirekt gart das Grillgut bei niedrigen bis mittleren Temperaturen (100 bis 180 Grad Celsius). Dafür eignet sich ein Kugelgrill. In ihm umströmt die heisse Luft das Grillgut. Er lässt sich aber auch für die direkte Grilltechnik einsetzen. Diese eignet sich besonders für Spiesse und für kleinere Fleischstücke. Grössere Fleischstücke werden ebenfalls über direkter Hitze scharf angebraten. Danach werden sie jedoch indirekt fertig grilliert. Diese Methode ist schonender als das komplette Durchgaren über der Glut. Tropfendes Fett erzeugt keine Stichflamme.



Foto: Adobe Stock

Produktname/Hersteller	Material
Pulse 2000 Elektrogrill Weber weber.com	Grillroste aus porzellan- emailliertem Gusseisen
Outdoorchef Chelsea 420E Outdoorchef, outdoorchef.com	Porzellanemaillierter Stahl
Tefal OptiGrill Elite XL Tefal, tefal.ch	Edelstahl
König Elektrogrill Beef Grill XL König, koenigworld.com	Edelstahlgrillrost
WMF Lono Mastergrill WMF, wmf.com	Edelstahl, antihftbeschichtete Aluminiumgussplatten

Ein wichtiges Kriterium ist die Anzahl der Personen. Auf dem Gitterrost braucht es genügend Platz, besonders bei der indirekten Methode, da hier das Grillgut von der direkten in die indirekte Zone gezogen wird. Je grösser der Grill, desto flexibler ist der Grillmeister oder die Grillmeisterin. Und zu guter Letzt sollte der Grill einfach auf- und abzubauen sein sowie sich leicht reinigen lassen.

Darauf kommt's bei Elektrogrills an

Kein Mitschleppen von Gasflaschen oder Holzkohlesäcken, kein oder nur wenig Rauch: Elektrogrills sind sicher und belästigen die Nachbarn deutlich weniger. Dafür gibt's mit ihnen das typische Raucharoma nicht, ausser wenn man Räucherchips einsetzt. Die durch Heizspiralen erzeugte Hitze ist nämlich geruchlos und geschmacksneutral. Bis ein E-Grill aufgeheizt ist, dauert es länger als bei einem Gasgrill.

Im Unterschied zu einer Pfanne wird beim Elektrogrill die Hitze über den Rost verteilt und ein typisches Grillmuster erzeugt. Die Grillplatte ist das Herzstück. Sie sollte massiv und leicht zu reinigen sein.

Die meisten Elektrogrills laufen mit etwa 2000 bis 3000 Watt – im Vergleich zu einem Gasgrill ist das weniger, jedoch geht auch weniger Energie verloren. Ein Elektrogrill erreicht dennoch ähnlich hohe Temperaturen, bis zu 300 Grad Celsius. Er verhält sich punkto Hitzeverteilung etwas anders und setzt eine angepasste Behandlung des Grillguts voraus. Und noch gibt es keine grossen E-Grills mit mehreren separat ansteuerbaren Heizelementen. Wer aber zu einem teureren, leistungsstarken Modell greift, erhält dennoch mehrere Zonen für die Umsetzung der indirekten Grilltechnik.

Die Energiekosten sind bei einem E-Grill erträglich. Die besten Modelle verbrauchen unter Volllast für eine Stunde knapp drei Kilowattstunden. Da schmeckt der Cervelat doch gleich besser. ●

Tipp: Jede Deckelöffnung kostet bis zu zehn Minuten Garzeit, weil sich die Hitze neu aufbauen muss. Darum gilt: Öffne den Deckel nicht zu häufig!

Energie/Leistung	Preis	Gewicht	Typ	Hitze
2200 Watt	1390.–	43,3 kg	Zweizonengrill mit Deckel	Grillbereich 49 × 39 cm, 2 Fleischtemperaturfühler, 4 Anschlüsse für Messfühler.
2000 Watt	329.–	10,4 kg	Kugelgrill mit integriertem Deckelhalter und Hitzeschutzreflektor	Gleichmässige Hitzeverteilung, 7 Wärmestufen auf einer Grillfläche mit 39,5 cm Durchmesser.
2200 Watt	249.–	4,8 kg	Kontaktgrill (Grillfläche umschliesst Gargut)	16 Programme. Sensoren messen Dicke und passen den Grillzyklus an. Grillbereich 40 × 20 cm. Stufenlos bis 270 Grad einstellbar.
2200 Watt	599.–	10,8 kg	Tischgrill	Bis zu 850 Grad in etwas mehr als 3 Minuten erreichbar. Reine Oberhitze.
2400 Watt (auf 16 Ampere gesicherte Steckdose nötig)	141.–	9,9 kg	Tischgrill	Zwei separat regulierbare Platten.

PREISRÄTSEL

Geldgegenwerte	Schiedsrichter (engl.)	Teil des Fusses lat.: schon	Gewebeschwellung Mz.	heftiger Windstoss	norweg. Stadt männl. Bienen	Fabelname für den Fuchs
				Binde- wort		
				Männer- name		4
			Trocken- heit Hptst. v. Texas			
		7				
Massnahme z. Heilung (Kw.)	poet.: Mär- chen			alt Bun- desrat engl.: Ohr		10
hochbetagte Männer	nicht wahr: er- stunken und ...	zurück- blicken: sich ...				11
				brit. Prin- zessin		
			5	frz.: Kopf		
männl. Fürwort		Nach- lass- emp- fängerin		ital.: drei		Vor- bilder
				Tresore		8
					zu keiner Zeit	
		1			erlesen, exquisit	
Schienenstrang	Amts- trachten Schnee- gleitbrett				engl.: setzen, stellen	Vorn. d. engl. Autors Deighton
Schweiz. Gewerkschaftsbund			Bundes- amt für Polizei			
						3
Holz- fäller- utensil Mz.				nacht- aktiver Vogel		
europ. Fluss			nicht häufig			
						6



Zwei Möglichkeiten, wie Sie mitmachen können:

1. Geben Sie das Lösungswort online ein:
energieinside.ch/preisraetsel

2. Senden Sie uns eine Postkarte mit der Lösung an:
Infel AG, Preisrätsel,
Laupenstrasse 8, 3008 Bern

Teilnahmeschluss:
12. Juli 2024

Das Lösungswort des letzten Preisrätsels lautete:
«SELBSTBAU»

Wir gratulieren:

- Preis Elisabeth Vonwiller-Nef aus Aarburg gewinnt den Gutschein für die Aqua Spa Resorts.
- Preis Walter Heinz aus Gunzgen gewinnt den Gutschein für die Bindella-Betriebe.



IHR FEEDBACK FREUT UNS.

Schreiben Sie uns Ihre Meinung:
Infel AG, Redaktion,
Laupenstrasse 8, 3008 Bern
redaktion@infel.ch



MEHR BEITRÄGE FINDEN SIE ONLINE.

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

gedruckt in der
schweiz

IMPRESSUM

101. Jahrgang. Erscheint vierteljährlich
Heft 2, 17. Juni 2024
ISSN-1421-6698

Verlag, Konzept und Redaktion Infel AG
Redaktion Bruno Habegger
Projektleitung Sandra Philipp
Art Direction, Grafik Lukas Rüfenacht
Druckpartner Merkur Druck AG



1. Preis: Quooker: Der Wasserhahn, der alles kann

QUOOKER FLEX IN VERCHROMT GLÄNZEND MIT PRO3

Sparen Sie Zeit und Energie: Werten Sie Ihre Küche mit einem Quooker auf. Mit einem Quooker entnehmen Sie jederzeit 100°C kochendes Wasser und sparen damit Zeit, Wasser und Energie. Die Quooker Flex Automatur hat einen praktischen und biegsamen Zugauslauf. Der Wert beträgt CHF 1750.-. quooker.ch



2. Preis: Geschenkkorb «Schweizer Spezialitäten»

FEINKOST AUS BURGDORF

Die beiden Gründerinnen des Feinkostgeschäfts Lavanda legen in den Geschenkkorb persönlich ausgesuchte Spezialitäten aus der Schweiz. Sie bürgen für die Qualität der Produkte. Der Korb eignet sich zum Weiterverschenken oder Selberschlemmen. Der Wert beträgt CHF 100.-.

lavanda.ch

Quooker®



Der Wasserhahn, der **alles** kann

100°C kochendes, gekühltes stilles und sprudelndes Wasser

Mit einem Quooker entnehmen Sie augenblicklich 100°C kochendes Wasser und sparen damit Zeit, Wasser und Energie. Mit einem Quooker CUBE erhalten Sie zusätzlich gekühltes stilles und sprudelndes Wasser und reduzieren so die Verwendung von Plastik. Praktisch und nachhaltig.

Entdecken Sie die Vorteile www.quooker.ch



SOLARALTAR

Die 1965 eingeweihte Marienkirche im glarnerischen Mollis ist denkmalgeschützt. Und hat jüngst den renommierten Norman Foster Solarpreis für eine besonders schöne Gestaltung gewonnen. Verbrauchte das Gebäude vor der Sanierung pro Jahr mehr als 80 000 kWh pro Jahr, sind es heute nach der energetischen Sanierung bloss noch 33 000. Das Rezept: Dach- und Bodensanierung, neue Fenster, eine Wärmepumpe und eine integrierte Solaranlage auf der Südseite des Kirchendachs. Dank Zuspruch von oben produziert die Kirche mehr Strom, als sie selbst verbraucht.

