

smart



Das Magazin von St. Moritz Energie 4/2023



Es werde Licht

St. Moritz hat die öffentliche Beleuchtung auf moderne LED-Lampen umgestellt. Dabei geht es um viel mehr als nur um Licht und Schatten.



Franco Milani, Leiter Beschaffung, Vertrieb und Marketing, St. Moritz Energie

Liebe Leserin, lieber Leser

Licht ist Leben, Licht ist Orientierung, und Licht ist Sicherheit. Entsprechend wichtig ist die öffentliche Beleuchtung. Sie besteht für unseren Mitarbeiter Luca Braun nicht einfach nur aus Lampen. Sie ist ihm eine Herzensangelegenheit. Sein grosses Projekt, die Umstellung der öffentlichen Beleuchtung in den Gemeinden St. Moritz und Celerina auf LED-Lampen, ist nun weitgehend abgeschlossen. Dabei ging es um viel mehr als nur um Licht – etwa um Schnee, Eiszapfen und darum, wo Licht und wo Schatten sein sollen.

Ebenfalls ein grosses Thema in unserer Region sind alpine PV-Anlagen. Unsere Infografik in der Mitte des Hefts erklärt, warum grosse Solaranlagen über der Waldgrenze so viel Strom produzieren, warum sie für die Versorgungssicherheit so wichtig sind und wie sie sich in die Landschaft und die traditionelle Landwirtschaft einfügen.

Ich wünsche Ihnen eine erhellende Lektüre.
Franco Milani

Impressum

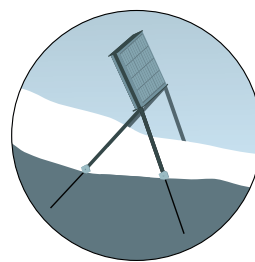
8. Jahrgang, Heft 4, Dezember 2023, erscheint vierteljährlich
Herausgeber: St. Moritz Energie
Redaktionsadresse: Redact Kommunikation AG,
 8152 Glattbrugg; redaktion@redact.ch
Chefredaktion «Smart»-Verbund: Simon Eberhard
Projektleitung: Andreas Schwander | **Gestaltung:** Nicole Senn
Druck und Distribution: Swissprinters AG, 4800 Zofingen



gedruckt in der
schweiz

KRAFTSTOFF – DIREKT AUS SONNENLICHT

Forscher der Rice University in Houston, Texas, haben eine Apparatur entwickelt, die Sonnenlicht mit beispielloser Effizienz in Wasserstoff umwandeln kann. Im Gerät befindet sich eine Zelle, die Halogenid-Perowskit-Halbleiter und Elektrokatalysatoren der nächsten Generation enthält. Die Anwendung bestimmter halbleitender, halogenhaltiger Perowskite (Calcium-Titan-Oxide) in Solarzellen verspricht massgebende Fortschritte bei der Erzeugung fotoelektrochemischer Reaktionen. Diese sollen Sonnenenergie nutzen, um etwa das Ausgangsmaterial H₂O mit hohem Wirkungsgrad in Kraftstoff umzuwandeln.



Graubünden und der Solarexpress

Der Bau alpiner PV-Anlagen wird in Graubünden konkreter. Neben der Anlage auf Motta Naluns (Seite 9) hat auch jene beim Flugplatz Samedan gute Chancen. Weitere Anlagen sind im Surses, bei Disentis, am Oberalppass, im Rheinwald und in der Region Davos-Prättigau geplant. Ebenfalls im Gespräch ist ein grosses Projekt auf dem Berninapass, zu dem die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger von Poschiavo ihre Zustimmung gegeben haben. Allerdings stösst es auf Widerstand von Umwelt- und Landschaftsschutzorganisationen.



DIE ZAHL

33351

Kilowattstunden

betrug der Pro-Kopf-Verbrauch von Primärenergie 2022 in der Schweiz. Dieser Wert liegt um satte 38 Prozent tiefer als jener des Jahres 2001 mit 53863 kWh – und unterbietet sogar den Verbrauch von 1967, der damals bei 34 952 kWh lag.

Denken Sie dran, Abfall lebt lang

Abfall ist nicht gleich Abfall: Wie lange verschiedene Alltagsprodukte zum Verrotten brauchen, hängt vom Material, aber auch von den äusseren Umständen (z.B. Witterung) ab. Angegeben sind Mittelwerte.

Zerfallsdauer typischer Alltagsprodukte im Überblick



4000 Jahre
Glasflasche



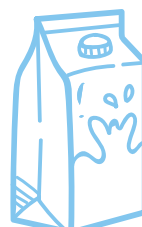
500 Jahre
Getränkedose
(Alu)



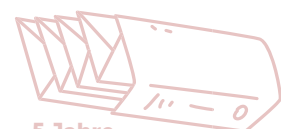
300 Jahre
PET-Flasche



400 Jahre
Babywindel



50 Jahre
Tetrapak
(plastifiziert)



5 Jahre
Kaugummi



5 Jahre
Zigarettenstummel
(Filter)



0,5 Jahre
Bananenschale



1 Jahr
Zigarettschachtel
(Karton)

Lucas Leidenschaft fürs Licht

St.Moritz Energie stellt in St.Moritz, Celerina und Champfèr die öffentliche Beleuchtung auf LED-Leuchtkörper um. Das bedeutet viel mehr als nur das Auswechselln von ein paar Glühbirnen.

TEXT ANDREAS SCHWANDER FOTOS MAYK WENDT





Luca Braun mit verschiedenen LED-Lampentypen, die in St. Moritz montiert werden.

In St. Moritz hat vor 144 Jahren das erste elektrische Licht der Schweiz gebrannt. Hotelpionier Johannes Badrutt wollte nicht nur sein Grandhotel Kulm für seine Gäste hell erleuchten, sondern ihnen auch den Heimweg ins Hotel mit einer Strassenlampe erleichtern.

70 Prozent weniger Strom

Eine moderne öffentliche Beleuchtung hat deshalb in St. Moritz Tradition und Priorität. Und Luca Braun, Chefmonteur Netz von St. Moritz Energie, kümmert sich mit Leidenschaft um das Licht im Dorf. «Oft ist die öffentliche Beleuchtung bei den Monteuren nicht besonders beliebt», sagt er. «Aber ich mache das sehr gerne.» Die Umstellung von den bisherigen Glühlampen auf LED-Beleuchtung war denn auch eine grössere Aktion. Zum einen benötigen die neuen Lampen rund 70 Prozent weniger Strom. Bei 1200 Lampen, von denen jede aus zwei Leuchtkörpern mit 250 Watt und 125 Watt bestand, kommt da einiges zusammen, vor allem im Winter. Denn 75 Prozent ihrer Energie verbraucht die öffentliche Beleuchtung in der kalten Jahreszeit. Kommt dazu, dass die alten Lampen aufgrund der Kälte und der extremen Temperaturschwankungen im Engadin sehr oft den Geist aufgaben. Immer wieder waren deshalb Luca Braun und seine Mitarbeiter mit der Hebebühne unterwegs, um kaputte Lampen auszutauschen.

Keine Eiszapfen

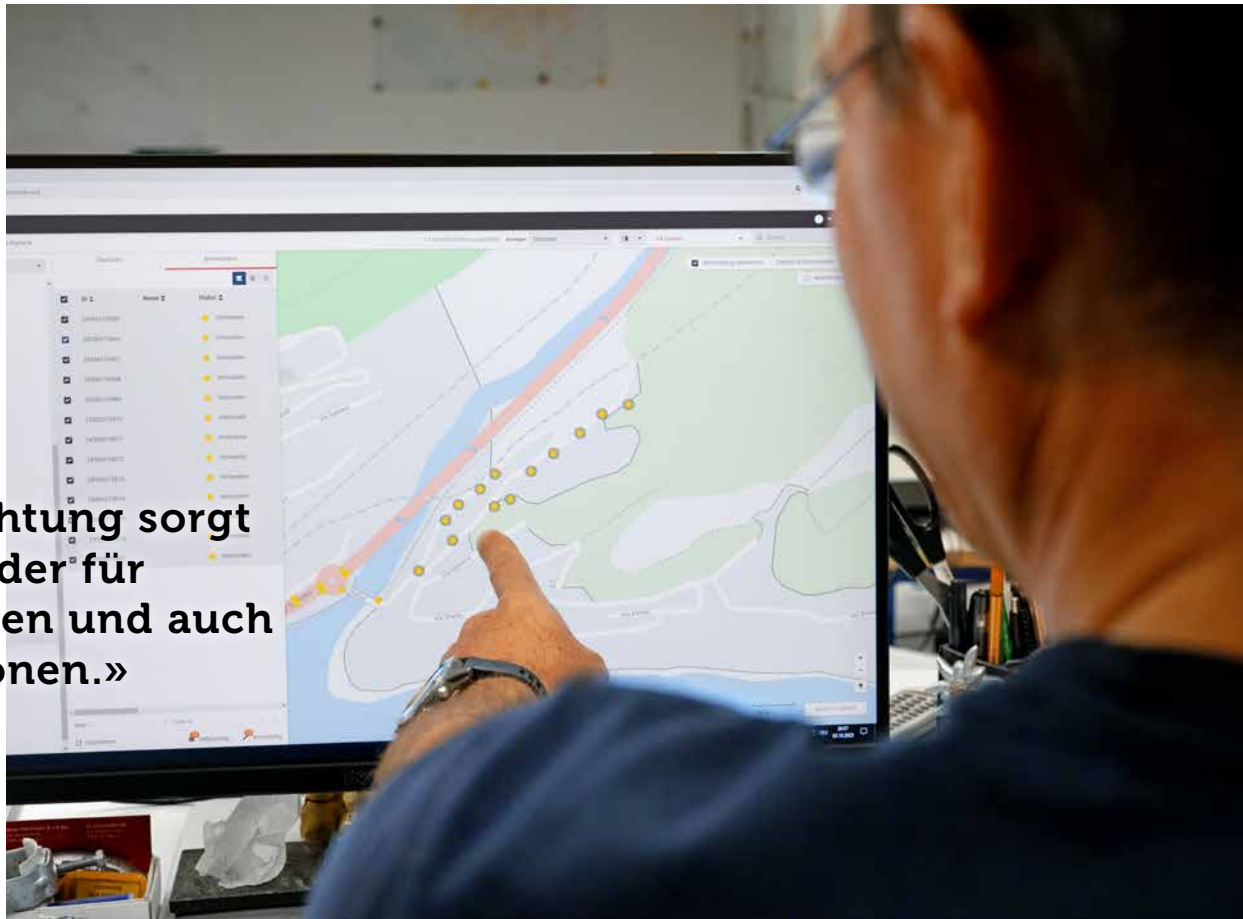
Mit den neuen LED-Lampen passiert das nicht mehr. Es gibt kaum mehr Ausfälle, was Luca und seinen Monteuren sehr viel Arbeitszeit erspart. Dafür gibt es andere Probleme. Die alten Lampen wurden so heiss, dass Schnee und Eis immer sofort abschmolzen. Die neuen werden dagegen nur noch leicht →



Je nach Standort und Verkehrssituation kommen unterschiedliche Lampen zum Einsatz.

«Die Beleuchtung sorgt immer wieder für Diskussionen und auch Reklamationen.»

Luca Braun



Jede Lampe verfügt über eine SIM-Karte und meldet, ob sie brennt oder ein Problem hat.

warm. Das reicht nicht mehr, um den Schnee komplett zu schmelzen, aber immer noch für leichtes Antauen. Und dann könnten sich Eiszapfen bilden. Doch niemand läuft gerne auf dem Trottoir unter dolchartigen Eiszapfen hindurch, die in zehn Metern Höhe an den Kandelabern hängen. Luca Braun hat sich deshalb an den Erfahrungen der Gemeinden Davos und Arosa orientiert. Dort hat man schon früher zu einer Lampenform gefunden, auf der kein Schnee liegen bleibt. Damit ist auch das Problem mit den Eiszapfen gelöst.

Aber das ist nicht das einzige schwierige Thema. «Die Beleuchtung sorgt immer wieder für Diskussionen und auch Reklamationen», erzählt Luca Braun. Und für viele Beschwerden hat er durchaus Verständnis. «Die Lampen sollen möglichst nur die Strasse und das Trottoir beleuchten und nicht die Fassaden», sagt er. «Ich verstehe, wenn jemand sich daran stört, dass ihm die Strassenlampe ins Schlafzimmer leuchtet.» Zudem sei es eine Sache der Ökologie, sagt Luca Braun als passionierter Jäger. «Das viele Licht ist nicht gut für die Tiere, und Lichtverschmutzung ist ein wichtiges Thema. Darum wollen wir nur da beleuchten, wo es wirklich nötig ist.»

Dimmen nach Mitternacht

Mit den LED-Lampen ist das sehr viel einfacher geworden, weil das Licht stärker fokussiert wird. Damit fällt kaum mehr Licht auf Fassaden und Fenster. Gleichzeitig wird die heutige Strassenbeleuchtung immer mehr auch als Sicherheitseinrichtung zum

Schutz der Verkehrsteilnehmenden auf der Strasse verstanden. Sie kann Unfälle verhindern und hilft bei der Orientierung. Zudem hat jeder LED-Leuchtkörper ein bestimmtes Dimmprofil. Mit voller Leuchtkraft die ganze Nacht hindurch strahlen nur die Lampen an der Kantonsstrasse. Lampen an Quartier- und Gemeindestrassen werden automatisch nach Mitternacht auf 75 oder 60 Prozent Leistung heruntergedimmt. Um all die Interessen und Ansprüche genau abzustimmen, hat Luca Braun vor Beginn der Umstellung auf LED-Beleuchtung mit neuen Lampentypen experimentiert. So kommt seine Leidenschaft fürs Licht sehr vielen Gästen und Einheimischen zugute – genauso wie jene erste Strassenlampe von Johannes Badrutt. ←

Wal-Öl, Stadtgas und LED

Strassenbeleuchtungen waren schon in der Antike ein Thema – lange Zeit vor allem, um die Bürger nachts besser überwachen zu können. Experimentiert wurde mit Kienspänen, Pechpfannen, Wal-Öl oder Petroleum. Ab 1824 tauchten gasbetriebene und ab 1866 elektrische Beleuchtungen auf, wobei sich Gas noch tapfer bis in die 1950er-Jahre hielt.

Kernspaltung rückwärts

Das Europäische Kernforschungszentrum CERN in Meyrin hat einen gigantischen Energieverbrauch und beginnt nun, ganze Stadtteile mit seiner Abwärme zu heizen.

TEXT ANDREAS SCHWANDER

Das CERN funktioniert wie die Kernspaltung nach Albert Einsteins legendärer Gleichung $E=mc^2$: Energie gleich Masse mal Lichtgeschwindigkeit im Quadrat – nur umgekehrt. Wenn aus Masse Energie wird, kann aus Energie auch Masse werden. Die Frage ist nur, welche.

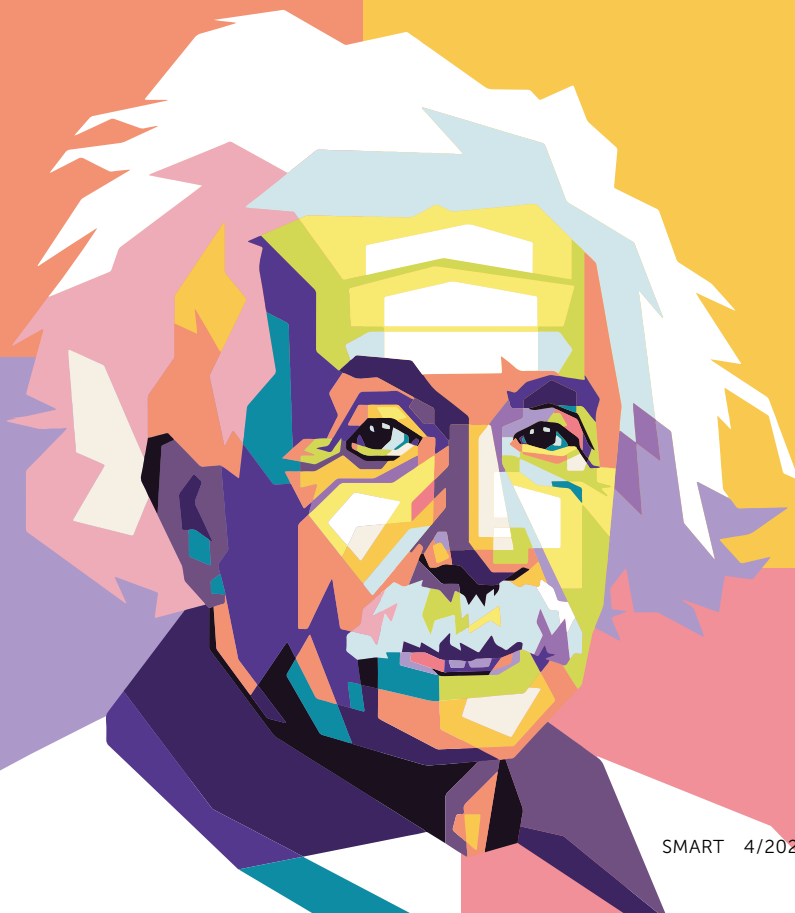
Genau das versucht man hier herauszufinden und macht in den gigantischen Maschinerien sehr viel Energie zu winzigen Mengen Material, zu sogenannten Partikeln, die ihrerseits wieder die Bestandteile von Atomen sind. Das würde den Ursprung des Universums erklären – und vieles mehr.

2,4 Prozent des Schweizer Stromverbrauchs

Nun muss es im Universum zum Moment des Urknalls, den man in Meyrin bei Genf so gut wie möglich simulieren will, unglaublich grosse Mengen an Energie gegeben haben. Denn wenn der 27 Kilometer lange Teilchenbeschleuniger läuft, verbraucht das Institut 1,2 bis 1,3 Terawattstunden Strom jährlich. Das sind 2 Prozent des Stromverbrauchs der Schweiz. 50 Prozent dieser Energie werden für die Forschung am «Large Hadron Collider» (LHC) gebraucht. Die kreisrunde, kilometerlange Anlage läuft immer während fünf Jahren für acht Monate jährlich auf Volllast und wird dann für zwei bis drei Jahre abgeschaltet, zur Wartung und für Umbauten.

Fast die ganze gigantische Energiemenge wird zu Abwärme. Bisher wurde die Wärme an 20 Stellen entlang des grossen Kreises in der Schweiz und in Frankreich über Kühltürme in die Luft abgegeben. Doch EU-Recht verpflichtet Gemeinden, für Fernwärmenetze in der Nähe nach Abwärmequellen zu suchen. Und so kam ein Abwärmeprojekt zustande. Ab diesem Winter wird die Abwärme des CERN Heizung und Warmwasser für ein neues Quartier von 6000 bis 8000 Einwohnern in Meyrins Nachbargemeinde Ferney-Voltaire liefern. An zwei weiteren

Standorten von Kühltürmen wären ebenfalls geeignete Wärmekunden vorhanden. Ergänzt wird das Fernheizsystem von Ferney-Voltaire durch mehrere Geothermie-Sondenfelder, die während der Stillstandszeiten der Teilchenbeschleuniger die Wärme aus dem Boden holen. Doch auch die Erdsonden profitieren von der Abwärme des CERN. Denn die grossen unterirdischen Anlagen erwärmen den Boden, und Wärmepumpen und Erdsonden leiten die Wärme weiter in die Häuser. Am Schluss geht die Gleichung auf. Wie bei Einstein. ←

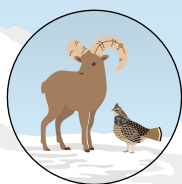




Hochalpiner Winterstrom

Photovoltaikanlagen in alpinen Regionen bilden eine wichtige Komponente für die Energiewende, da sie wertvollen Winterstrom liefern können. Voraussetzung dafür ist eine geeignete Infrastruktur.

TEXT UND RECHERCHE ANDREAS SCHWANDER INFOGRAFIK JACQUELINE MÜLLER



Bitte nicht stören

Nicht für alpine PV in Frage kommen Schutzgebiete, Wälder oder Lebensräume von gefährdeten Tieren und Pflanzen.

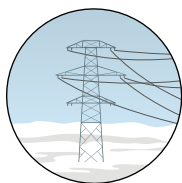
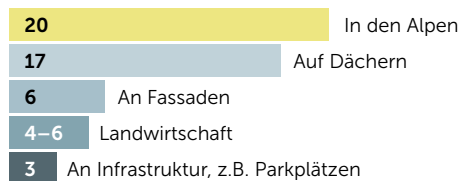


Ab auf die Piste!

Intensiv genutzte und erschlossene Flächen wie Skigebiete eignen sich besonders gut für alpine Solaranlagen.

Winterstrom von Photovoltaikanlagen

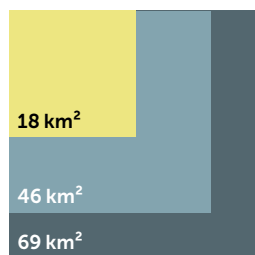
Potenzial in der Schweiz in TWh/a



Sonnenstrom aus den Alpen fließt ins Mittelland.

Netz bereit?

Der Zubau alpiner Photovoltaik erfordert nicht nur einen lokalen Netzanschluss, sondern auch einen **Ausbau der Netzkapazitäten** auf überregionaler Ebene.



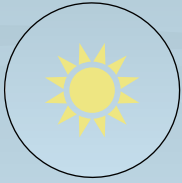
Überschaubarer Flächenbedarf

Um jährlich 2 TWh Strom zu produzieren, sind etwa **18 km² alpine PV-Anlagen** nötig. Das ehemalige KKW Mühleberg produzierte 3TWh/a.

- Fläche alpiner Photovoltaik für 2TWh/a
- Fläche aller Golfplätze in der Schweiz
- Fläche aller Parkplätze in der Schweiz

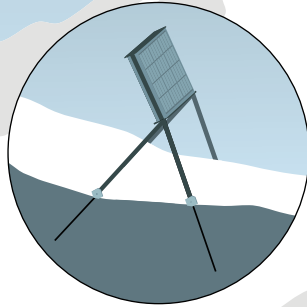
Wasser und Sonne: ein Dream-Team

Eine alpine Photovoltaikanlage in der Nähe eines Wasserkraftwerks kann die **bereits bestehende Infrastruktur** und den Netzanschluss nutzen. Andererseits dient ein Pumpspeicherkraftwerk auch als **Speicher für überschüssigen Sonnenstrom**.



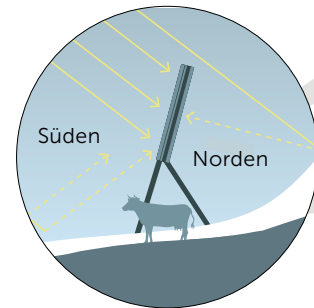
Winterpower

Die **kühlen Temperaturen, die Reflexion des Schnees und die grosse Anzahl an Sonnenstunden** begünstigen die Produktion von alpiner Photovoltaik. Im Winter produziert sie **rund viermal mehr Strom** als eine vergleichbare Anlage in tieferen Lagen.



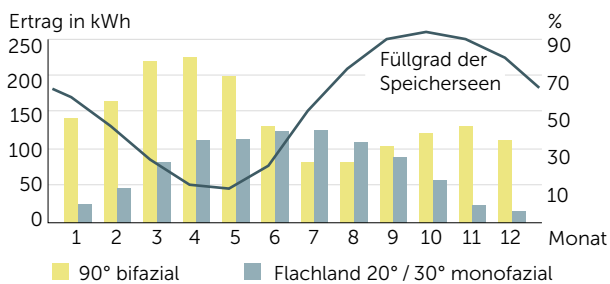
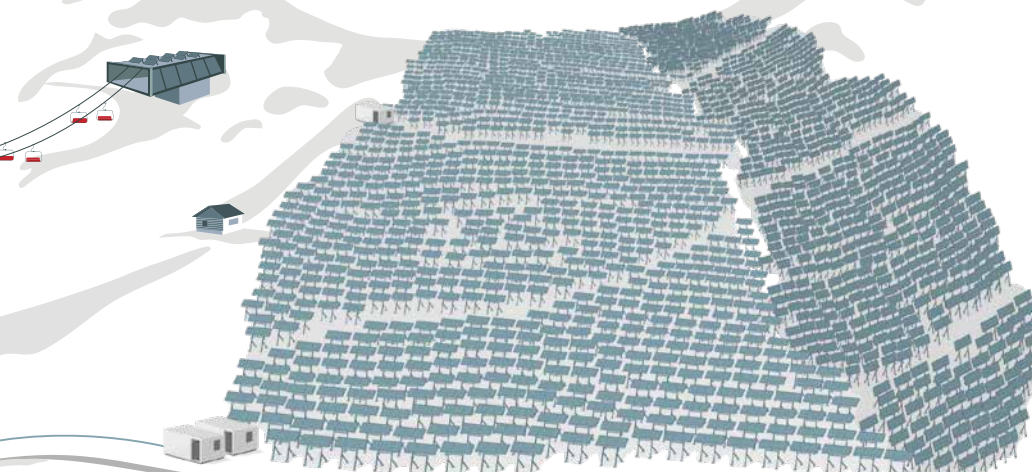
Technik von Lawinerverbauungen

Die Unterkonstruktionen werden mit **Bohr- und Felsankern** am Berg befestigt. Das geschieht weitgehend **ohne Zement und Beton**. Die Systeme wurden ursprünglich für Lawinerverbauungen entwickelt.



Von hinten wie von vorne

Senkrecht oder nur leicht geneigt aufgestellte bifaziale Panels produzieren auf der Vorder- und Rückseite Strom. Die Unterkante liegt **mehrere Meter über dem Boden**, damit sie nicht im Schnee versinkt. Im Sommer kann das Vieh problemlos darunter weiden.



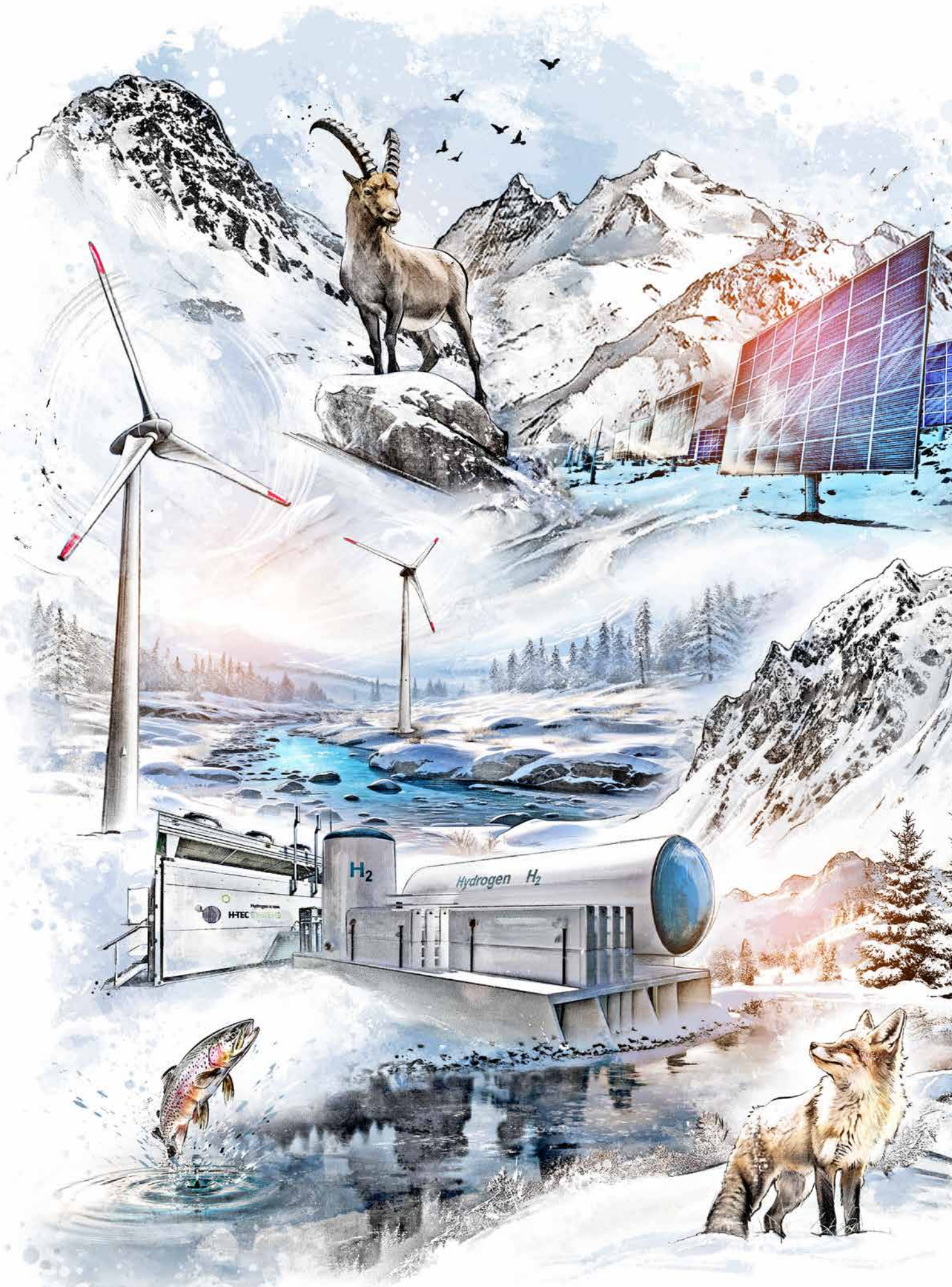
Februar, März, April

Alpine PV-Anlagen liefern **im Frühjahr am meisten Strom**. In jenen Monaten sind die Alpen meist tief verschneit. Gleichzeitig werden die Tage länger, während sich die Stauseen zusehends leeren und eine Strommangellage am wahrscheinlichsten ist.

PV-Anlage auf Motta Naluns einen Schritt weiter

Die Stimmdenden der Gemeinde Scuol haben dem Projekt einer alpiner PV-Anlage beim Skigebiet Motta Naluns zugestimmt. Nächster Schritt ist nun die Einreichung eines Baugesuchs. Sollte das reibungslos über die Bühne gehen, kann mit einer Baugenehmigung im ersten Quartal 2024 gerechnet werden. Mehr Informationen zum Projekt gibt's hier: scuolsolar.ch







Kaltstart

Mit der bisher nur zögerlich umgesetzten Energiewende verschärft sich das Szenario einer Strommangellage in der kalten Jahreszeit. Mehr alpiner Solarstrom, mehr Windkraft, mehr Speicher auf Wasserstoffbasis – diese Lösungen müssen jetzt greifen.

TEXT ANDREAS TURNER ILLUSTRATIONEN KORNEL STADLER

Es ist im Grunde eine doppelte Energiewende, der sich die Schweiz verschrieben hat: Einerseits gilt es, rund ein Drittel Atomstrom im Gesamtmix zu ersetzen, andererseits soll das Netto-null-Ziel beim Treibhausgasausstoss bis 2050 erreicht werden. Da die Atomkraft in der Schweiz ein Auslaufmodell ist und die Wasserkraft sich nur noch punktuell ausbauen lässt, droht der Strom künftig knapp zu werden. Besonders im Winter produziert die Schweiz schlicht zu wenig erneuerbaren Strom – ein hausgemachtes Problem: Die Windkraft hat es hierzulande von jeher schwer, sich gegen die Phalanx der Landschaftsschützer durchzusetzen. Und selbst die boomende Solarenergie ist noch weit davon entfernt, ihr wirkliches Potenzial zu entfalten.

Stromdefizit Schweiz

Das Dilemma ist nicht wirklich neu: Bereits 2016 und 2017 musste die Schweiz unter dem Strich mehr Strom aus dem Ausland importieren, als sie verkaufen konnte. Die staatliche Regulierungsbehörde ElCom verzeichnete in den vergangenen zehn Wintern ein durchschnittliches Stromdefizit von 4 Terawattstunden (TWh). Dies entspricht dem Jahresverbrauch von knapp 1 Mio. typischer Haushalte.

Eine Studie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) bringt die Herkulesaufgabe der Schweiz auf den Punkt: Erstens soll die Energielieferung der Kernkraftwerke (heute knapp 23 TWh) grösstenteils durch jene aus Photovoltaik ersetzt werden (heute 3,9 TWh). Zwar liegt das Gesamtpotenzial der Solarenergie gemäss dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) bei rund 82 TWh; der Ausbau erfolgt jedoch viel zu schleppend, um mit der Verbrauchsentwicklung

Schritt zu halten. Zweitens verabschiedet sich die Schweiz von den fossilen Energien. Doch wenn immer mehr elektrische Wärmepumpen die Ölheizungen ablösen und Elektroautos die Benziner ersetzen, steigt auch der Stromverbrauch – gerade in der kalten Jahreszeit, in der die Produktion ohnehin ihren Tiefstand erreicht.

Stromimport-Strategie wackelt

Auch andere Staaten Europas streben ihre individuellen Energiewenden an und sehen sich im Transformationsprozess mit teils ähnlichen Schwierigkeiten konfrontiert. Ob die Schweiz somit ihren fehlenden Winterstrom einfach wie bisher importieren kann, erscheint zunehmend fraglich. Erschwerend kommt hinzu, dass ein mögliches Stromabkommen mit der EU seit 2018 auf Eis liegt. Und der Abbruch der Beratungen über ein institutionelles Rahmenabkommen im Mai 2021 macht die Situation auch nicht besser.

Neue Lösungen müssen her

Was also ist zu tun? Zwar bemüht sich die Schweiz um die Realisierung smarter Stromnetze mit intelligentem Lastmanagement, um Winterreserven in den Stauseen und die Installation von Grossbatterien. Das reicht jedoch bei weitem nicht aus. An einer massiven Erhöhung der erneuerbaren Stromproduktion und dem Ausbau der Speicherkapazitäten führt kein Weg vorbei. Denn laut VSE gilt es, bis 2050 ein jährliches Defizit von 37 bis 47 TWh zu decken. Die entscheidende Frage lautet, wie schnell und in welchem Umfang zukunftsfähige Technologien wie alpine Solaranlagen, Windkraftwerke und Wasserstoff vorankommen. Beispiele mit Vorbildcharakter finden Sie auf den Folgeseiten. →

Gondosolar – 16 Mio. kWh hochalpiner PV-Strom

Solarparks in den Bergen produzieren etwa drei bis fünf Mal so viel Strom wie vergleichbare Anlagen im Mittelland – rund die Hälfte davon in den Wintermonaten, weil sie oft über der Nebelgrenze liegen und vom reflektierenden Schnee profitieren. Und der Ansturm auf alpine Standorte ist gross: 36 Projekte sind landesweit in der Pipeline. Vorzeigeprojekt ist die über 100 000 m² grosse Anlage Gondosolar, die auf 2000 m ü. M. an der Südseite des Simplonpasses entstehen soll. Initiant Renato Jordan sagt: «Am Anfang wurde ich mit meiner Idee nicht einmal ernst genommen.»



Freienbach SZ – 1200 Tonnen grüner Wasserstoff pro Jahr

Wasserstoff wird zu einer immer wichtigeren Stütze der Energiewende. Er ermöglicht es, mehrere Transport- und Industriebereiche sowie die Wärmeproduktion zu dekarbonisieren. Darüber hinaus kann er Strom aus erneuerbaren Energien speichern und vom Verbrauch entkoppeln. Alpiq, EW Höfe und Socar Energy Switzerland erstellen in Freienbach SZ die grösste Produktionsanlage der Schweiz für grünen Wasserstoff. Arne Kähler, CEO von EW Höfe: «Wir investieren weiterhin stark in die Zukunft, auch im Umfeld der Gaswirtschaft, und wollen damit neue Massstäbe bezüglich Gesamteffizienz setzen.»



«Es gibt keine einzelne Patentlösung»

Gabriela Hug ist ETH-Professorin am Power Systems Laboratory am Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Vorsteherin des Energy Science Center (ESC).

Frau Hug, welche Massnahmen zur Schliessung der Winterstromlücke sind zielführend?

Die im Winter ergiebige Photovoltaik in den Alpen, auch auf Dächern und Fassaden, eine ausgebaute Windkraft und diverse Langzeitspeicher sollten sich sinnvoll ergänzen. Es gibt keine einzelne Technologie, die eine Patentlösung für unsere Energieversorgung liefern kann. Stattdessen gilt es, alle tauglichen Energie-Teillösungen intelligent zu kombinieren.





**«Die Akzeptanz der
Windkraft in der Bevölkerung
ist in nur wenigen
Jahren deutlich gestiegen.»**

Josias Gasser, Initiant Calandawind

Calandawind – zweite Windkraftanlage am Start

Die Schweiz nutzt die Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen auf völlig unzureichende Weise. Allein das Potenzial der Windenergie in der Schweiz schätzt eine aktuelle Studie von Meteotest auf knapp 30 TWh pro Jahr. In Haldenstein bei Chur wird nun das Projekt einer zweiten Windkraftanlage konkret, die bis Anfang 2025 rheinaufwärts in rund 800 Metern Abstand zur bestehenden Windturbine zu stehen kommen soll. Mit dem erwarteten Ertrag von rund 7 Gigawattstunden (GWh) lassen sich gegen 2000 Haushalte mit Strom versorgen. Initiant Josias Gasser: «Die Akzeptanz der Windkraft in der Bevölkerung ist in nur wenigen Jahren deutlich gestiegen.»

Ist eine vollständige Stromautarkie der Schweiz erstrebenswert?

Übers ganze Jahr betrachtet, sind wir im Strombereich gegenwärtig ja so gut wie autark. Betrachten wir die Primärenergien*, ist die Schweiz jedoch zu rund 70 Prozent vom Ausland abhängig. Denn die fossilen Energien und das Uran importieren wir bekanntlich komplett. Wird die Elektrizität Hauptenergieträger der Zukunft, werden wir beim Strom möglicherweise eine grössere Abhängigkeit vom Ausland sehen. Andererseits resultiert

aus dem Umstieg auch viel Energieeffizienz. Bauen unsere Nachbarländer die erneuerbaren Energien wirklich so stark aus wie geplant, sollten wir die Kontingente, die uns eventuell im Winter fehlen, auch importieren können.

**Welches Potenzial steckt im
Energieträger Wasserstoff, um den
Strommangel im Winter zu mildern?**
Die Problematik beim Wasserstoff liegt in seiner tiefen «Round Trip Efficiency», also in der zurückgewonnenen Energie in

Relation zur ursprünglich aufgewendeten Energie. Wir reden da von enormen 60 Prozent Verlust. Sollte die Schweiz künftig auch für den Winter genügend Solarstrom produzieren, liessen sich mit dem Sommerüberschuss tatsächlich gewisse Winterdefizite ausgleichen. Die Frage ist aber, ob es nicht sinnvoller wäre, mit diesem Wasserstoff den Bedarf für Industrie, Gas-und-Dampf-Kraftanlagen oder Schwerlastverkehr direkt zu decken.

*Unter Primärenergie versteht man die von noch nicht weiterverarbeiteten Energieträgern stammende Energie.

Frostschutzmittel

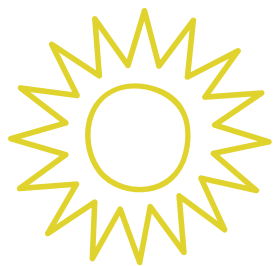
Der Mörder ist immer der Gärtner. Was für den Krimi gilt, kommt in der Realität zum Glück seltener vor. Für seine Pflanzen will man nur das Beste: feuchtfröhlich im Sommer und wohligh warm im Winter. Damit das Wiedersehen im Frühjahr nicht zur Eiszeit wird, fünf Tipps, wie Sie Ihre Pflanzen sicher durch den Winter bringen.

TEXT **KATRIN MONTIEGEL**

Schnippschnapp und weg damit

Natürlich müssen Sie Ihren Pflanzen keinen Radikalschnitt verpassen, aber ein bisschen was darf schon weg. Schadhafte und überschüssige Blätter und Triebe verbrauchen unnötig Energie und sind ausserdem anfällig für Krankheiten und Ungeziefer. Ausserdem sparen Sie Platz bei der Lagerung.

Grundsätzlich gilt: Pflanzen sollten bei der Überwinterung nicht zu dicht stehen, damit Sie ab und zu den Wasser- und Schädlingscheck machen können.



Liebe und Zuwendung

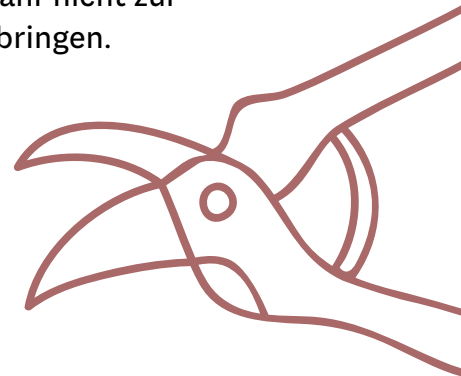
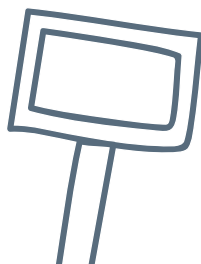
Der Ausdruck «zartes Pflänzchen» kommt nicht von ungefähr. Zuwendung ist gefragt, auch im Winter. Haben die Pflanzen genug, aber nicht zu viel Licht und Feuchtigkeit? Hat sich da womöglich ein Schädling eingeschlichen oder ein Pilz breitgemacht, die zu beseitigen sind? Schauen Sie ab und zu mal bei Ihren Lieblingen vorbei.

Ideal: Die Überwinterungszeit möglichst kurz halten. Stellen Sie die Pflanzen je nach Wetter früh wieder nach draussen.

Standortbestimmung

Zarte Pflänzchen mögen's gerne hell und nicht zu kalt. Die robusteren können auch im kühlen Keller, im Treppenhaus oder in einer Garage überwintern. Grundsätzlich gilt: Ist der Standort zu dunkel, benötigt die Pflanze mehr Energie, wenn sie im Frühjahr wieder spriesst. Ideal sind Temperaturen zwischen 5 und 10 Grad.

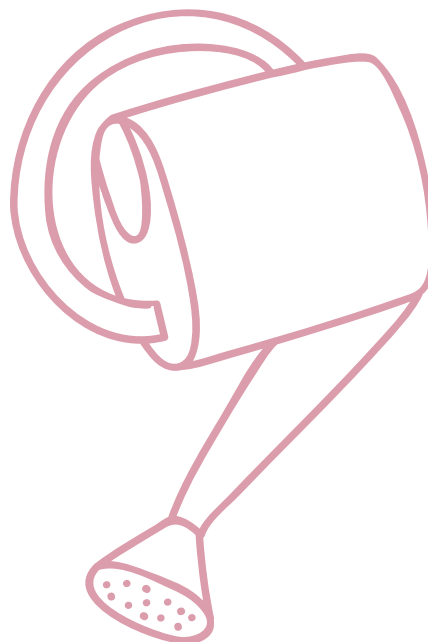
Wichtig: Gleichmässige Temperaturen helfen der Pflanze, Energie zu sparen.



Die Harten im Garten

Winterharte Pflanzen dürfen draussen bleiben. Damit Buchsbäume, Hortensien oder Rosen nicht im Kübel erfrieren, nutzen Sie Bastmatten, Laub, Tannengrün oder Vlies, um sie einzupacken. Stellen Sie die Kübel auf Holz, Styropor oder Keramikfüsse. So verhindern Sie das Erfrieren des Wurzelballens und das Zufrieren des Ablauflochs für das Wasser.

Wichtig: Eine gute Belüftung, da Staunässe zu Schimmelbildung und Schädlingsbefall führen kann.



Feuchtigkeit statt Sintflut

Wussten Sie, dass viele Pflanzen im Winter vertrocknen und nicht erfrieren? Bringen Sie sie trocken ins Winterquartier, aber achten Sie darauf, dass die Pflanzen anschliessend nicht austrocknen. Geben Sie ab und zu etwas Wasser, jedoch nicht zu viel: Staunässe führt zu Krankheiten. Pflanzen, die draussen überwintern, giessen Sie am besten bei Tauwetter.

Wichtig: Auch mit Dünger zurückhaltend sein oder ganz weglassen, damit die Pflanzen beim Wachsen nicht frühzeitig durchstarten.

Finden Sie das Lösungswort?

Einfach mitmachen

Schreiben Sie uns eine E-Mail an wettbewerb@redact.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, Ihren Wohnort inklusive Postleitzahl sowie Ihre Telefonnummer mit. Einsendeschluss ist der 31. Januar 2024.

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.

| | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------------------------------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|--------------------|
| hilfreiche Tricks | ↓ | ↓ | Pfad Filmbesetzung | Mafia- chef | ↓ | ↓ | falscher Pfad | ↓ | männl. Artikel (3. Fall) Erdarten | Leicht- metall (Kw.) | Meeres- pflanze |
| dt. Fluss Spiel- klasse (Sport) | → | | | | ↻ 2 | | Budget unnach- giebig | → | | | ↻ 8 |
| ↵ | | | | Schlucht im Tessin Formel- glied | → | | | | ↻ 9 | | |
| Tierfuss | | | Wäsche- spinne Draht- schlinge | ↻ 4 | | ↻ 1 | | jetzt dafür, für | | | |
| ↵ | ↻ 10 | | | | | Zitter- pappel fettig | ↻ 7 | | | Musik- festival in Nyon | |
| ↻ 11 | | | Vorn. v. Federer Käins Bruder | → | | | | | engl. Längen- mass | | Faser- pflanze |
| Zauber- wesen Gauner, Räuber | | Keim- träger Westeu- ropäer | ↻ 3 | | | | schweiz. Zirkus Papagei | → | | | |
| ↵ | | | | lokales Com- puter- netzwerk | → | | | helles engl. Bier | → | | |
| Hanf- produkt | | arab. Fürsten- titel | → | | | | ein- stellige Zahl | → | ↻ 6 | | |
| ↵ | ↻ 5 | | | | luft- förmige Materie | → | | | russ. Strom | → | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|

Das Lösungswort der letzten Ausgabe war «Wanderschuhe».



1. Preis

Wasserbett

AquaLux® ist das Schweizer Qualitäts-Wasserbett: perfekte Hygiene, keine Druckstellen und in jedem Bettgestell einbaubar. Wir bieten 30 Tage Probeschlafen, Service und Gratiskontrollen. Unser Gutschein gilt für ein Wasserbett oder für Bettwaren.

Gesamtwert des Preises: 999 Franken

König Wasserbettservice by EQS GmbH, 5742 Kölliken wbc.ch

2. Preis

Tageslicht-Wecker

Dieser smarte Wecker verbessert das Wohlbefinden: Mit langsam erhöhter Lichtintensität bereitet er den Körper aufs Aufwachen vor. Ein Umgebungssensor misst zudem Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Geräuschintensität. Für ein entspanntes Schlafen.

Gesamtwert des Preises: 200 Franken



3. Preis

Smarter Kartenhalter

Er passt in jede Hosentasche: Der Kartenhalter mit dem praktischen Popup-System bietet auch Platz für Papiergeld, Quittungen oder ein Münzfach. Ein integrierter Apple-Air-Tag-Halter und ein elektronischer RFID-Diebstahlschutz sorgen für maximale Sicherheit.

Gesamtwert des Preises: 100 Franken



HIER HABEN WIR UNSEREN ENERGIESPEICHER VERSTECKT



© ENGADIN St. Moritz
swiss-image.ch/Christof Sonderegger

Heizen mit kaltem Seewasser

Der Energieverbund St. Moritz Bad nutzt den See als natürlichen Energiespeicher zur Beheizung von Immobilien. Trotz Wärmegewinnung bleibt das Ökosystem des Sees vollkommen intakt, was die Anlage zum ökologischen Aushängeschild der Gemeinde macht.

www.stmoritz-energie.ch

