

# ENERGIE



Das Kundenmagazin  
von Energie Opfikon

1 | 2026

A woman with dark hair, wearing a dark blue long-sleeved top with a grey vest, is smiling and looking directly at the camera. She is holding a handful of white plastic granules in her left hand and a small white plastic component in her right hand. The background is a blurred industrial setting with blue machinery.

## Panayotas Kreislauf

Die Forscherin und Ingenieurin Panayota Tsotra hat am Kunststoff-Ausbildungs- und Technologie-Zentrum (KATZ) in Aarau eine Kreislauffabrik aufgebaut, die alte Plastikverpackungen zu neuen Kunststoffen macht.



**Janez Žekar**  
Geschäftsführer

## Liebe Leserin, lieber Leser

Was die meisten anderen Menschen wegwerfen, ist ihr Element: Panayota Tsotra ist Ingenieurin und Forschungsleiterin am Kunststoff-Ausbildungs- und Technologie-Zentrum (KATZ) in Aarau. Kunststoff ist für die Umwelt Fluch und Segen zugleich: So hält er Lebensmittel länger frisch, verursacht aber grosse Abfallmengen. Panayota Tsotra und ihr Team haben eine «Kreislauffabrik» gebaut, in der sich im Kleinen alle Probleme durchspielen lassen, die auch in grossen Systemen auftauchen. Wie das funktioniert, lesen Sie in unserer Reportage ab Seite 5.

Auch tief unter unseren Füssen brodeln Innovation: ETH-Experte Martin Saar sieht in der Geothermie ein entscheidendes Puzzleteil für die Energiezukunft. Das inspirierende Gespräch dazu lesen Sie ab Seite 10.

Und wer Energie spielerisch erleben möchte, findet ab Seite 14 drei fesselnde Spieletipps für einen elektrisierenden Abend.

Viel Freude bei der Lektüre!

Ihr Janez Žekar

### Impressum

3. Jahrgang, März 2026, erscheint vierteljährlich  
**Herausgeber:** Energie Opfikon AG, Industriestrasse 37, 8152 Glattbrugg  
 Telefon 043 544 86 00, info@energieopfikon.ch, energieopfikon.ch  
**Redaktionsadresse:** Redact Kommunikation AG, 8152 Glattbrugg;  
 redaktion@redact.ch  
**Projektleitung:** Jeannine Hirt | **Gestaltung:** Dana Berkovits,  
 Jacqueline Müller, Christoph Schiess  
**Cover-Foto:** Timo Orubolo  
**Druck:** Vogt-Schild Druck AG, 4552 Derendingen



printed in  
switzerland



## STROMPRODUKTION ZWISCHEN DEN SCHIENEN

Es ist eine erfolgreiche Premiere: In Buttes (NE) wurde erstmals in der Schweiz eine Solaranlage zwischen Bahnschienen installiert. Seit Mai 2025 erzeugen insgesamt 48 Paneele erneuerbare Energie. Realisiert wurde das Projekt vom Waadtländer Start-up Sun-Ways, das im rund 5000 Kilometer langen Schweizer Schienennetz grosses Potenzial sieht. «Allein zwischen den Schienen rechnen wir mit einer Stromproduktion von bis zu 16 Megawattstunden», erklärt Joseph Scuderi, CEO von Sun-Ways, und zieht eine erste positive Zwischenbilanz: «Seit der Installation haben wir bereits über 11 Megawattstunden Strom produziert. Somit gehen wir davon aus, dass wir unser Ziel erreichen oder sogar übertreffen können.»



DIE ZAHL

# 70 000

**Tonnen Wertstoffe haben  
Schweizerinnen und Schweizer im  
vergangenen Jahr durch das  
Recycling von elektrischen Geräten  
zurück in den Rohstoffkreislauf  
geführt. Das sind rund zwei Drittel der  
Gesamtmenge von 100000 Tonnen.**



NACHGEFRAGT

## Wie erdbebensicher ist die Schweiz?

**Prof. Dr. Stefan Wiemer**, Direktor des Schweizerischen Erdbebendienstes (SED)

Auch wenn es vielen nicht bewusst ist: Die Schweiz ist ein Erdbebenland. Die meisten Beben treten im Wallis, in der Region Basel, in der Zentralschweiz, in Graubünden und im St. Galler Rheintal auf. Viele davon sind jedoch so schwach, dass sie nur von empfindlichen Messgeräten registriert werden können. Die grössten Schäden durch Erdbeben sind im Mittelland zu erwarten. Dort lebt ein Grossteil der Bevölkerung, und viele der Gebäude stehen auf weichem Untergrund, der Erschütterungen verstärkt. Den besten Schutz bietet deshalb eine erdbebensichere Bauweise. Das ist wesentlich, denn: Etwa alle 50 bis 150 Jahre kommt es zu einem Beben, das grosse Schäden verursachen kann.

SEIT WANN GIBT ES EIGENTLICH...?



## PROTHESEN

Der Blick in die Geschichte zeigt: Der Wunsch nach selbstbestimmter Fortbewegung gehört zu den konstanten Bedürfnissen des Menschen. Schon im antiken Ägypten suchte man nach Wegen, um Körper und Technik zu verbinden. So ersetzte die älteste bekannte Prothese (970–700 v. Chr.) den grossen Zeh. Über die nächsten Jahrhunderte blieb die Entwicklung von Prothesen eng mit den Herausforderungen der Zeit verknüpft. Besonders Kriege wirkten immer wieder als Motor des Fortschritts: Wurden im Mittelalter nebst Holz- und Lederprothesen auch solche aus Metall und Eisen genutzt, führten in der Renaissance das Aufkommen der Wissenschaft und die Handwerkskunst zu beweglichen Gelenken sowie frühen Rollstuhlmodellen.

Auch in der Neuzeit setzte sich diese Dynamik fort. Während des Ersten Weltkriegs entwickelte Ferdinand Sauerbruch 1916 an der Universität Zürich eine Armprothese, deren Hand sich gezielt mit dem Oberarmmuskel schliessen liess. 1949 wurde die «Vaduzer Hand» entwickelt, eine muskelgesteuerte Handprothese mit elektrischem Motor. Ende der 1960er-Jahre folgten Systeme, bei denen Elektroden auf der Haut Signale massen und Motoren steuerten. Heute geht die Technik noch einen Schritt weiter: Bionische Lösungen koppeln Nerven und Muskeln ans Gehirn, und dank KI, Robotik und Sensorik entstehen immer präzisere, individuell anpassbare Hilfen. So etwa der «Mollii Suit»: ein Anzug, der mit Elektrostimulation arbeitet.

# 46,5 m<sup>2</sup>

beträgt die durchschnittliche Wohnfläche einer in der Schweiz lebenden Person. Dabei kommt die Bevölkerung in Genf mit 37,5 m<sup>2</sup> aus, Thurgauer\*innen wohnen im Schnitt auf 52,1 m<sup>2</sup>. Je mehr Wohnfläche, desto mehr Heizenergie wird benötigt.

# Rund 4500 kWh

Strom verbraucht ein Schweizer Haushalt mit vier Personen (inklusive elektrischer Warmwasseraufbereitung) pro Jahr. Damit könnte man rund dreieinhalb Jahre den Fernseher laufen lassen.

# Unser Energiealltag in Zahlen

Verrückt, verblüffend, sonderbar – die nachfolgenden Fakten eignen sich prima für den nächsten Smalltalk beim Apéro oder Brunch. Und ja, sie halten uns einen Spiegel zum eigenen Konsumverhalten vor.

RECHERCHE GABRIEL VILARES

# 31 Stunden

verbringen wir pro Jahr unter der Dusche. Das sind etwas mehr als fünf Minuten pro Tag. Dabei ist die Duschkdauer bei Männern und Frauen gleich lang, ausser wenn die Haare gewaschen werden. Dann brauchen Frauen knapp zwei Minuten länger.



# 142 Liter

Wasser verbraucht jede Einwohnerin und jeder Einwohner pro Tag. Davon fällt rund ein Drittel auf die WC-Spülung und ein weiteres Drittel auf die Körperhygiene. Im Jahr kommen so über **50000 Liter** pro Person zusammen.



# 21 Minuten

Stromunterbruch pro Endverbraucher\*in müssen die Schweizer im Schnitt pro Jahr hinnehmen. Davon sind elf Minuten geplant und zehn ungeplant. Damit gehört die Schweiz zu den Ländern mit der höchsten Versorgungsqualität in Europa. Auf Augenhöhe befinden sich Dänemark, Deutschland und Luxemburg.



# 48,85 Mio. Tonnen

Treibhausgase stösst die Schweiz pro Jahr innerhalb ihrer Grenzen aus. Das entspricht einer Pro-Kopf-Emission von rund fünf Tonnen. Zählt man den «CO<sub>2</sub>-Rucksack» unseres Konsums dazu – also Emissionen im Ausland für importierte Güter und Dienstleistungen –, wächst der Fussabdruck auf rund **13 Tonnen pro Person**. Damit stehen wir im europäischen Mittel.



# Kunststoff-Kreislauf zwischen Kühlschrank und Kübel

Plastikverpackungen halten unser Essen viel länger frisch, verursachen aber sehr viel Abfall. In Aarau haben die Ingenieurin Panayota Tsotra und ihr Team eine «Kreislauffabrik» entworfen. Diese soll helfen, die Nachteile des Plastikmülls aus dem Kühlschrank zu lösen.

TEXT ANDREAS SCHWANDER FOTOS TIMO ORUBOLO

**P**anayota Tsotra ist in ihrem Element. Und ihr Element ist die Forschung. Sie ist Ingenieurin und Leiterin für angewandte Forschung und Entwicklung am Kunststoff-Ausbildungs- und Technologie-Zentrum KATZ in Aarau. Hier lernen Ingenieurinnen und Kunststofftechnologen der Schweiz ihr Handwerk. Und hier jonglieren Panayota Tsotra und der Leiter des Zentrums, Rémy Stoll, in ihrer Kreislauffabrik mit alten Kunststoffverpackungen, Kunststoffschnitteln, Waschtrommeln und Kunststoffgranulat. In aktuellen Forschungsprojekten liegt der

Fokus auf Materialien, die meist auf kürzestem Weg vom Kühlschrank in den Kübel für den Abfall wandern. Doch diese Kunststoffe sind oft unverzichtbar. Sie bewahren Lebensmittel vor dem Verderben, und ihr CO<sub>2</sub>-Footprint macht gerade bei Milchprodukten und Fleisch einen sehr kleinen Prozentsatz der gesamten Emissionen der Lebensmittelproduktion aus: Ein Stück verdorbenes Fleisch oder ein Liter saure Milch hat in der Produktion die zehnfache bis hundertfache Menge an nutzlosen Emissionen erzeugt wie die Kunststoffverpackung, die das verhindert hätte. →

### Die ganzheitliche Sicht aufs Problem

Doch das ist keine Entschuldigung für den Abfallberg. Panayota Tsotra sagt: «Wir versuchen, das Problem ganzheitlich anzuschauen. Bisher hat jedes Glied der Kette das Problem immer zum nächsten verschoben: Verpackungshersteller – Nahrungsmittelproduzent – Grossverteiler – Konsumentin – Gemeinde.» Das KATZ ist für solche Forschung der ideale Ort. Hier stehen die modernsten Spritzgussmaschinen von Mitgliedern des Fördervereins bereit. Sie stellen aus Kunststoffgranulat beliebige Kunststoffteile her. Junge Fachleute sollen auf den modernsten Geräten lernen.

## «Wir wollen kein Downcycling. Unsere Kreislauffabrik verarbeitet den Abfall aus dem Kühlschrank zu neuen Lebensmittelverpackungen.»

Panayota Tsotra

Für die Kreislauffabrik sind nun auch Schredder dazugekommen, die den angelieferten Abfall zerkleinern, ebenso wie die selbst gebauten Geräte, die Müllberge in unterschiedliche Kunststoffsorten wie PET, PP oder PE zerteilen. Andere Maschinen sortieren die Schnitzel von Etikettenfolien heraus und trennen schwere und leichtere Kunststoffe voneinander. Und da ist die von Ingenieur Martin Wüthrich konzipierte und gebaute Pilotanlage. Sie wäscht alte Kunststoffe und entfernt Tinten und Druckfarben. Am Ende der Kette steht eine Maschine, die den alten Kunststoff einschmilzt, lange Plastikspaghetti herausdrückt und diese dann zu jenem Granulat

Aus weissen Milchverpackungen wird graue Folie, weil lichtdichte, schwarze Schichten die Milch schützen. Panayota Tsotra fordert deshalb Kompromisse bei Design und Marketing, damit mehr Material wiederverwertet werden kann.



zerhackt, das die Spritzgussmaschinen als Ausgangsmaterial benötigen. Alternativ wird der geschmolzene Abfall zu Folien, die dann mittels Wärme in eine Form gebracht werden, etwa für die Verpackungen von Fleisch oder für dünne Joghurtbecher. Das ist die Theorie. «Endprodukte werden immer besser, je besser wir jeden einzelnen Schritt beherrschen», sagt Panayota Tsotra.

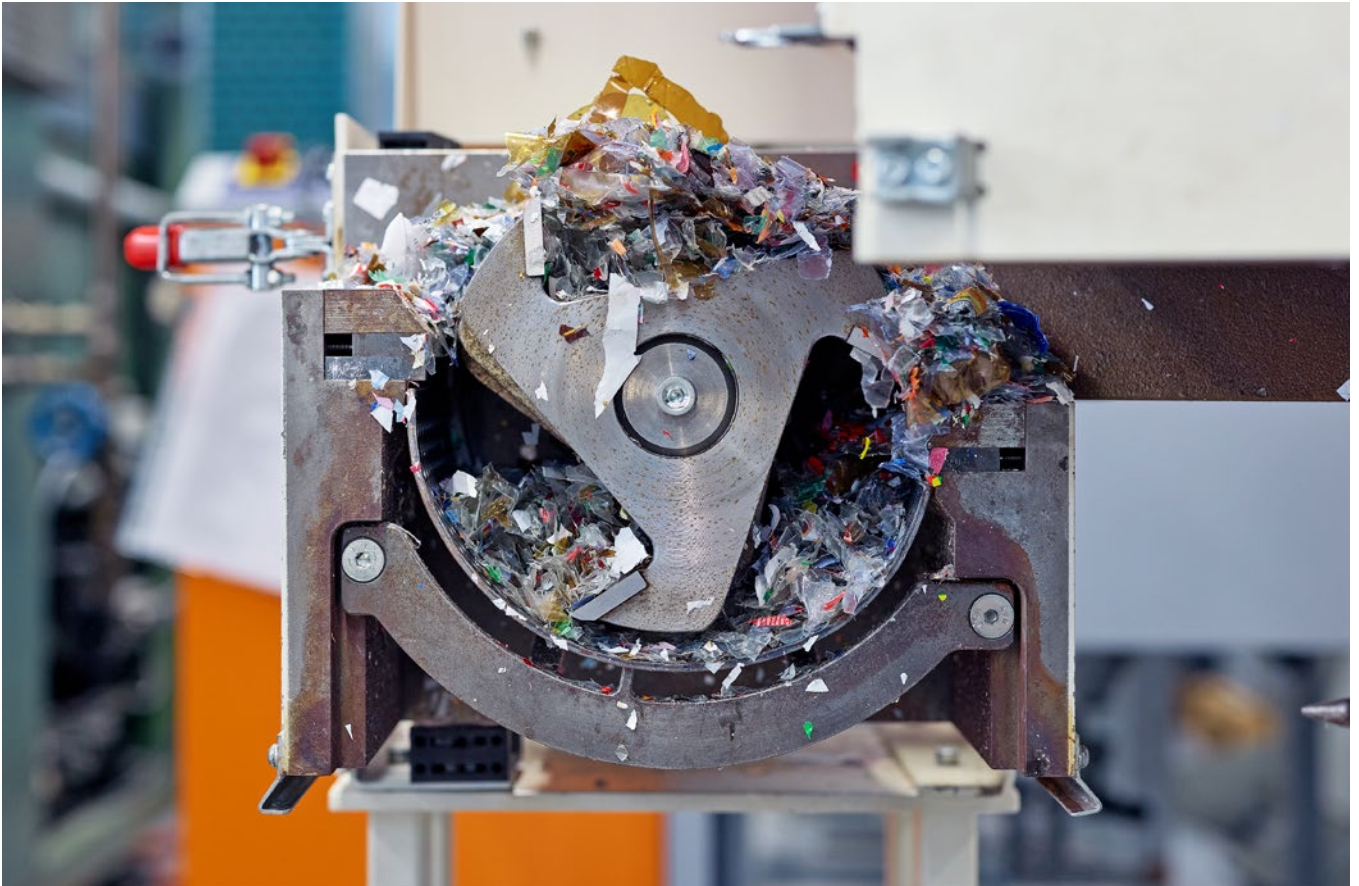
### Warum ist die Milchverpackung weiss?

Und dann kommt die Praxis ins Spiel – als Spielverderber. Schon beim normalen Sortieren fallen mehr als 20 Prozent des Materials als unbrauchbar weg: zu dreckig, zu beschädigt oder nicht identifizierbar. Je höher die geforderte Materialqualität, desto teurer wird die Sortierarbeit und desto grösser die nicht verwertbare Abfallmenge. In kommerziellen Sortieranlagen hier die goldene Mitte zwischen «so schlecht wie möglich» und «so gut wie nötig» zu finden, ist schwierig. Sie brauchen Dutzende Tonnen Material, was Tests schwierig, langsam und teuer macht. Und genau deshalb wurde die KATZ-Kreislauffabrik gebaut: um schnell neue Konzepte mit lediglich einigen Hundert Kilogramm Material zu erproben.

Und mit der Praxis wird es psychologisch: Viele Plastikverpackungen sind transparent. Doch schon ein kleines farbiges Plastikschnipsel im Abfall ruiniert die Transparenz. Ähnlich ist es bei Verpackungen für Milchprodukte, die fast immer weiss sind. Doch Milch ist lichtempfindlich. Milchverpackungen sind deshalb lichtdicht und haben schwarze Zwischenlagen. Das Recyclingmaterial wird deshalb immer dunkelgrau. Aber müssen Fleischfolien immer transparent und Milchverpackungen immer weiss sein? Könnte es nicht auch grau mit einer weissen Papierbanderole sein? Oder sollten wir uns von der Idee verabschieden, dass Kunststoffverpackungen in allen Regenbogenfarben erhältlich sein müssen? Das versteht Panayota Tsotra unter einem holistischen Ansatz. «Wenn Konsumentinnen und Grossverteiler ihre Ansprüche an die Verpackung nur minimal verändern, können wir sehr viel mehr Material für viel hochwertigere Zwecke wiederverwenden», erklärt sie. Gleichzeitig sollen Ingenieure die Wiederverwertung bei der Konstruktion von Gegenständen aus Kunststoff bereits mitdenken: «Das ist Design for Recycling.»

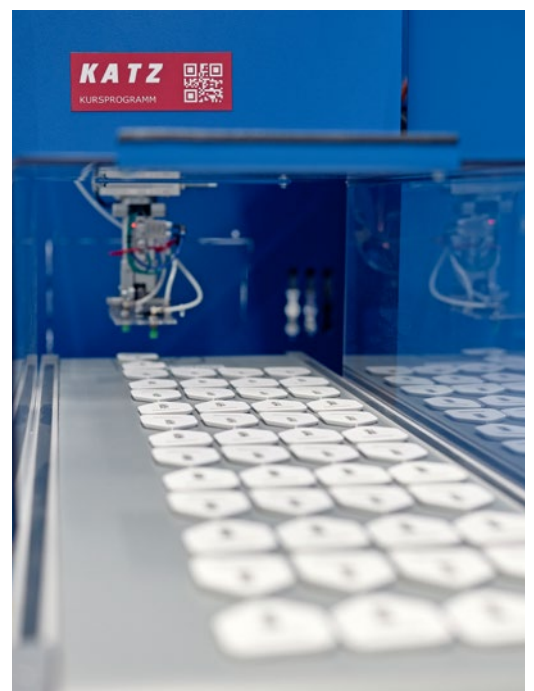
### Darf die Verpackung auch grau sein?

So wird der Plastikabfall aus dem Kühlschrank nicht nur weniger, sondern auch möglichst schnell und mit möglichst wenig Energieaufwand wieder zu einer neuen Verpackung. Das kann durchaus funktionieren. Beim PET ist die Rücklaufquote sehr gut. Und das KATZ testet und validiert Lösungen für andere Kunststoffabfälle – dank der Kreislauffabrik, die mit Verpackungen, Granulat und Plastikschnitzeln jongliert. ◀



Im Schredder werden Flaschen aus PET mit ihren Deckeln aus PE und den Dekofolien zu kleinen Fetzen zerkleinert (oben) und dann in verwirbeltem Wasser nach Gewicht – und damit nach Kunststofftyp – sortiert (links).

Aus dem grauen Granulat von alten Milchverpackungen machen die Spritzgussmaschinen des KATZ beliebige neue Kunststoffteile (unten).



## Interdisziplinäre Kunststoffforschung

Das Projekt der Kreislauffabrik «Entwicklung geschlossener Kreisläufe für Lebensmittelkontakt rPP (FCMrPP)» wurde durch die Unterstützung von Innosuisse ermöglicht sowie durch die Zusammenarbeit mit der realcycle GmbH, dem Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen (ITEM-HSG) und Industriepartnern entlang der Wertschöpfungskette wie Coop Genossenschaft, BASF Schweiz AG, Migros Industrie AG, Emmi Schweiz AG, Greiner Packaging AG, Silac AG, Säntis Packaging AG und InnoPlastics AG.

# Das neue Stromgesetz



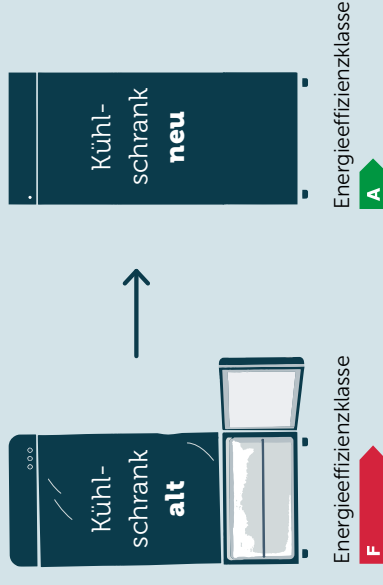
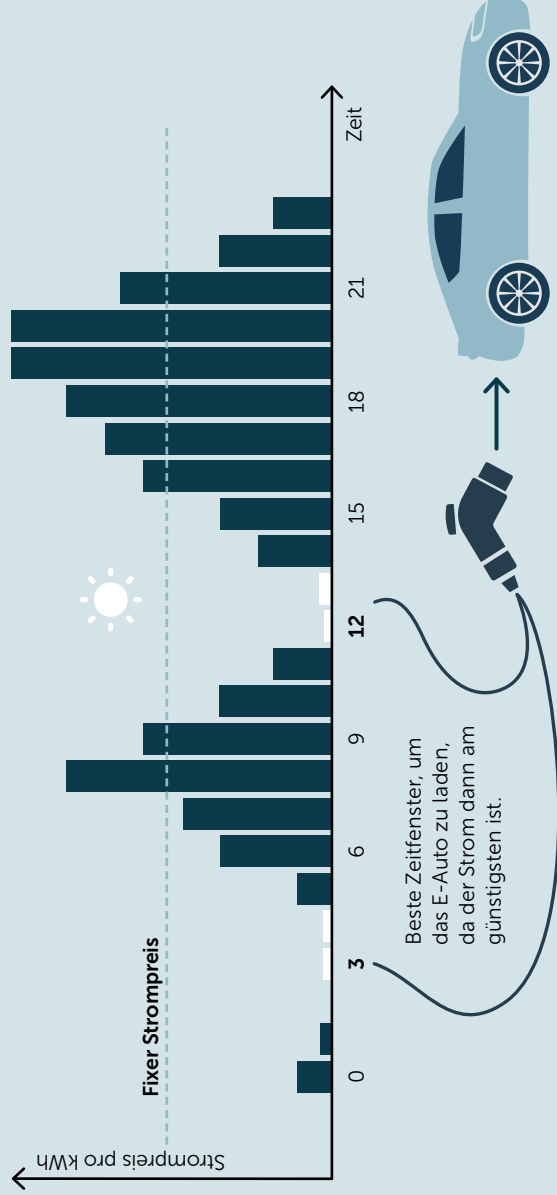
Am 9. Juni 2024 hat die Schweizer Stimmböschung das Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien angenommen. Anfang 2026 traten zentrale Neuerungen in Kraft – hier eine Auswahl.

RECHERCHE UND TEXT ALEXANDER JACOBI | INFOGRAFIK JACQUELINE MÜLLER

## Dynamische Stromtarife

Kundinnen und Kunden, die beim Stromverbrauch flexibel sind, erhalten durch dynamische Netztarife Anreize, ihren Stromverbrauch an die Netzbelastung anzupassen und damit das Stromnetz zu entlasten.

**Ihr Nutzen:** Sie profitieren von einem tieferen Netztarif, indem Sie Ihr Elektroauto dann laden, wenn die Netzbelastung niedrig ist.



## Stromsparziele für Stromversorger

Bis 2035 sollen mit Effizienzmassnahmen bei den Endverbrauchenden schweizweit 2 Mrd. Kilowattstunden Strom eingespart werden. Die Stromversorger müssen nachweisen, dass die Endverbrauchenden gegenüber dem Vorjahr Strom einsparen, nämlich 1,0 Prozent im Jahr 2026, 1,5 Prozent 2027 und ab 2028 alljährlich 2,0 Prozent.

**Ihr Nutzen:** Energieversorger können Anreize schaffen, damit Sie alte Geräte durch energieeffizientere ersetzen.



## eoLEG

Lokale Elektrizitätsgemeinschaften mit der Energie Opfikon AG (eoLEG) sind seit dem 1.1.2026 möglich. Wir unterstützen Sie dabei, mit der eoLEG den lokal produzierten Strom in der Stadt Opfikon mit lokalen EndverbraucherInnen und EndverbraucherInnen zu teilen.



Mehr dazu finden Sie in der Tarif- und Preisordnung 2026 auf [energieopfikon.ch/publikationen-download](https://energieopfikon.ch/publikationen-download)

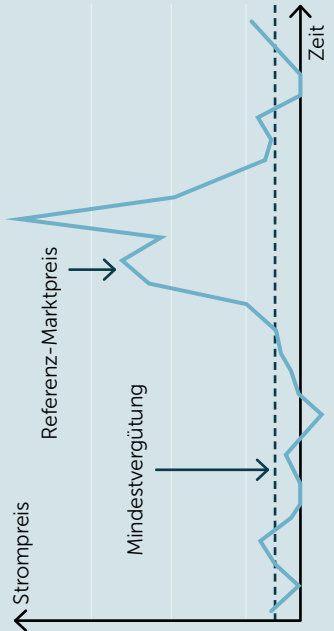
Sie möchten mehr über Ihre Möglichkeiten erfahren? Dann wenden Sie sich an Heinz Rutschmann, unseren Bereichsleiter EE & EF, unter 043 544 86 30.

## Mindestvergütung für Stromeinspeisung

Lokal erzeugter erneuerbarer Strom wird neu im Minimum nach einem vierteljährlich gemittelten Marktpreis vergütet (Referenz-Marktpreis). Kleine Anlagen (bis 150 Kilowatt) erhalten eine Mindestvergütung als Schutz vor niedrigen oder gar negativen Strommarktpreisen.

**Ihr Nutzen:** Sie erhalten auch dann eine Vergütung für Ihren selbst produzierten Strom, wenn die Strompreise am Markt wegen eines Überangebots negativ sind.

### Funktionsweise der Mindestvergütung

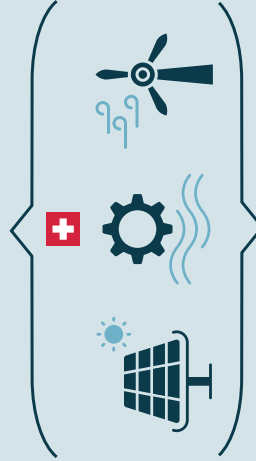
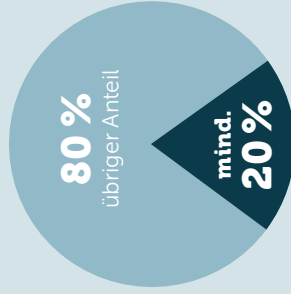


## Mehr erneuerbarer inländischer Strom

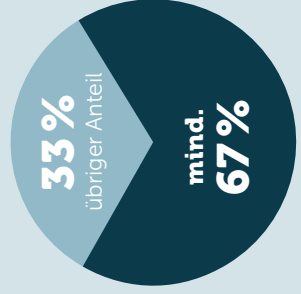
In der Grundversorgung muss der Anteil an erneuerbarem Strom Schweizer Herkunft mindestens 20 Prozent betragen, ab 2028 sogar mindestens zwei Drittel.

**Ihr Nutzen:** Sie erhalten mehr erneuerbaren Strom und sind weniger vom Ausland abhängig.

2026



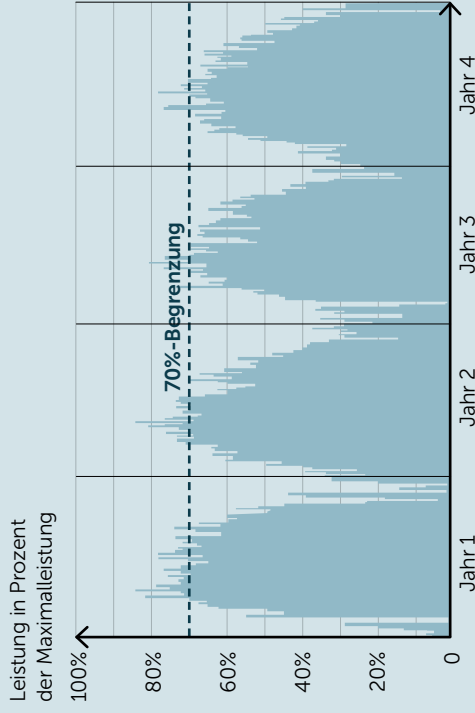
2028



## Abregelung von Photovoltaikanlagen

Verteilnetzbetreiber dürfen bis zu 3 Prozent der jährlichen Produktion von Photovoltaikanlagen entschädigungsfrei abregeln (also den Strom nicht abnehmen). So können sie starke Produktionsspitzen brechen. Umgesetzt wird dies zum Beispiel durch eine Begrenzung der ins Netz eingespeisten Leistung auf 70 Prozent der maximalen Leistung.

**Ihr Nutzen:** Die Verteilnetzbetreiber vermeiden kostspielige Netzausbauten, die für Sie indirekt zu einem höheren Netznutzungsentgelt führen könnten.



## Das Stromversorgungsgesetz

Das «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» schuf die Grundlagen, um in der Schweiz rasch mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen wie Wasser, Sonne, Wind oder Biomasse zu produzieren. Das soll sowohl die Abhängigkeit von Stromimporten verringern als auch das Risiko von kritischen Versorgungslagen, insbesondere im Winter. Das erste Paket der zugehörigen Verordnungen trat Anfang 2025 in Kraft, das zweite Paket Anfang 2026.

# «Geothermie ist abrufbare Bandenergie»

Martin Saar leitet die Gruppe «Geothermische Energie und Geofluide» an der ETH Zürich. Er ist überzeugt, dass Geothermie ein entscheidendes Teil im Energiepuzzle der Zukunft ist.

INTERVIEW ANDREAS SCHWANDER FOTOS KILIAN J. KESSLER

## Herr Saar, seit wann nutzen wir Geothermie?

Geothermie war bereits in der Antike präsent: Die Griechen und die Römer nutzten heisse Quellen für ihre Thermen. Heute sind Thermalbäder allgegenwärtig. Industriell begann alles 1904 im toskanischen Larderello. Damals produzierten die Menschen erstmals Strom aus geothermischer Energie.

## Wo liegen heute die Schwerpunkte?

Heute arbeiten wir weltweit mit modernen thermischen Kraftwerken. Dabei nutzen wir die Wärme im Erdinnern, die pro Kilometer Tiefe um etwa 30 °C zunimmt. Es gibt aber auch Gebiete mit deutlich grösserem Temperaturanstieg.

## Ihr Fokus liegt auf der Tiefengeothermie. Was macht sie so interessant?

Ab etwa zwei Kilometern Tiefe wird es für mich spannend: Hier beginnen jene Bereiche, in denen sich Temperaturen von über 100 °C erschliessen lassen – genug für Stromproduktion, industrielle Prozesswärme oder zur Nutzung als Fernwärme.

## Wie sah die Nutzung bisher aus?

Da gibt es zunächst einmal die traditionellen hydrothermalen Systeme. Sie nutzen bestehende, durchlässige Heisswasserreservoirs in der Erdkruste. Die Erschliessung ist einfach: Über eine erste Bohrung wird kaltes Wasser in die Tiefe geleitet, durchfließt warmes, durchlässiges Gestein, erwärmt sich dabei und wird durch eine zweite Bohrung wieder an die Erdoberfläche gepumpt. Allerdings ist es schwierig, ideale Bedingungen mit der nötigen Durchlässigkeit des Gesteins zu finden.

## Welche Systeme gibt es sonst noch?

Die petrothermalen Systeme, die mit Wasserdruck das Gestein aufbrechen oder existierende Klüfte im Untergrund aktivieren – ähnlich wie beim Fracking in der Öl- und der Gasindustrie.

## Welche neuen Technologien entwickeln Sie?

Bei «Advanced Geothermal Systems» bohren wir einen kompletten Wärmetauscher in den warmen felsigen Untergrund, in dem sich dann ebenfalls zugeführtes kaltes Wasser erwärmt. Das ist zwar teuer, funktioniert aber fast überall. Eine weitere erfolversprechende Technologie sind CO<sub>2</sub>-basierte Geothermiesysteme. Das ist unsere Eigenentwicklung, die zusätzlich zur Stromproduktion auch noch CO<sub>2</sub> im Boden einlagern kann.

## Wo liegen die Vorteile?

Geothermische Systeme liefern konstant Energie, unabhängig von Tages- oder Jahreszeit. Sie können aber auch Strom auf Abruf produzieren. Sie benötigen keine Brennstoffe, produzieren kaum oder keine Emissionen und sind durch gezielte Angriffe oder Sabotage schwer zerstörbar. Das ist mit dem russischen Angriff auf die Ukraine leider wieder zu einem wichtigen Argument geworden. Nachteile sind die Kosten des Bohrens – und je mehr man bohren muss, desto teurer wird es. Dazu kommen Unsicherheiten im Untergrund.

## Welche Unsicherheiten meinen Sie da?

Vor allem die petrothermalen Systeme neigen zu Verstopfungen durch Mineralausfällungen. Das ist ähnlich wie bei einem Herzinfarkt. Mineralien verstopfen die feinen Klüfte im Gestein, in denen sich das Wasser erwärmt. Irgendwann funktioniert das System nicht mehr. Dazu betreiben wir gegenwärtig intensive Forschung.

## Und was ist mit CO<sub>2</sub>-basierten Systemen?

Bei diesem von uns entwickelten System wird das kalte CO<sub>2</sub> in geeigneten geologischen Formationen verpresst. Wir erzeugen damit eine unterirdische CO<sub>2</sub>-Wolke. In der Tiefe heizt sich das CO<sub>2</sub> auf. Über ein zweites Bohrloch gelangt es dann wieder an die Erdoberfläche. Dort wird die Wärme entweder →



### **Martin Saar (56)**

ist ordentlicher Professor am Departement Erd- und Planetenwissenschaften der ETH, Leiter Geothermie und Geofluide. Er befasst sich seit Jahrzehnten mit Geothermie, hat mehrere neue Systeme entwickelt und verschiedene Start-ups im Bereich Geothermie gegründet.

## «Geothermie ist die ideale emissionsfreie Ergänzung zu Wind- und Sonnenenergie.»

Martin Saar

direkt genutzt, oder das CO<sub>2</sub> treibt eine Turbine an und erzeugt so Strom. Danach wird das erkaltete CO<sub>2</sub> wieder in die tiefe Formation injiziert.

### Welche Vorteile bietet diese Technologie?

Es ist eine Win-win-Situation: Die Einlagerung von Kohlendioxid wird wirtschaftlicher, und die Energieproduktion wird durch CO<sub>2</sub> als Arbeitsmedium ungefähr verdoppelt – bei gleichbleibender oder sogar verbesserter CO<sub>2</sub>-Speicherung im tiefen Fels. Es ist ein geschlossener Kreislauf, bei dem stets viel weniger CO<sub>2</sub> zurückfließt, als in den Fels gepresst wird. Die Differenz wird letztendlich permanent im tiefen Untergrund gespeichert.

### Wie vermeiden Sie Erdbeben?

Zunächst sind es hauptsächlich die petrothermalen Systeme mit hydraulischer Stimulation, bei denen Erdbeben auftreten können. Ein Ansatz ist daher, vermehrt mit den klassischen hydrothermalen Systemen zu arbeiten, bei denen man nur mit der natürlichen Durchlässigkeit arbeitet. Wenn man trotzdem stimulieren will, arbeitet man zum einen mit einer präzisen tektonischen Vorerkundung, zum anderen setzt man heute auf mehrere kleine hydraulische Stimulationen statt auf eine grosse. Das reduziert das Risiko grösserer induzierter Seismizität deutlich. Eben keine Erdbeben gibt es, wenn man statt auf einen natürlichen auf einen künstlichen in den Untergrund gebohrten Wärmetauscher setzt. Deshalb arbeiten wir an neuen Bohrmethoden, welche die Bohrkosten sehr stark reduzieren würden.

### Wie berechnen Sie die Wirtschaftlichkeit von geothermischen Kraftwerken?

Wir haben ein Simulationstool namens TANGO (Techno-economic ANALysis of Geoenergy Operations) entwickelt. Es hilft uns, auch mit sehr vielen Unsicherheiten realistische Prognosen zu erstellen: Wo lohnt sich eine Bohrung? Welche Technologie ist geeignet? Und wie sehen die Gesteungskosten für Strom und Wärme aus?

### Wo gibt es reale Anwendungen?

Hydrothermale Systeme werden heute an vielen Orten kommerziell genutzt – insbesondere in



Martin Saar und sein Team entwickeln auch neue, kostengünstigere Bohrsysteme, die geothermische Kraftwerke und Wärmeversorgungen wirtschaftlicher machen sollen.

Island, Italien und im Münchner Raum. Dort funktionieren sie, weil die geologische Kombination aus Tiefe, Temperatur und Durchlässigkeit günstig ist. In der Schweiz dagegen haben wir noch kein erfolgreiches tiefes hydrothermales Stromprojekt. Aber mitteltiefe Wärmeversorgungen wie das 1994 in Betrieb genommene System in Riehen bei Basel funktionieren hervorragend.

### Welche Voraussetzungen sind nötig?

Geothermie braucht Klarheit über die Geologie in bis zu ungefähr fünf Kilometern Tiefe, politische Unterstützung, kostengünstigere Bohrtechnologien und einen Willen, über die sehr hohen Anfangskosten hinauszudenken. Wir arbeiten an billigeren Bohrmethoden. Denn die tiefen, geschlossenen Systeme mit komplett erbohrtem Wärmetauscher wären theoretisch fast überall möglich. Und schliesslich birgt die Kombination von Treibhausgas-Speicherung im Boden und geothermischer Energiegewinnung eine grosse Chance, die geothermischen Ressourcen in der Schweiz besser zu nutzen.

### Wie sieht die Rolle der Geothermie im Stromsystem der Zukunft aus?

Geothermie ist die ideale emissionsfreie Ergänzung zu Wind- und Sonnenenergie: Sie liefert wetter- und jahreszeitunabhängig sofort abrufbare Bandenergie. Sie ist aber auch flexibel genug, um Spitzen abzudecken. Gerade mit CO<sub>2</sub> als Arbeitsfluid lassen sich Kraftwerke schnell hoch- und runterfahren. Dazu kommt die Möglichkeit, Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung zu bauen, die gleichzeitig CO<sub>2</sub>-Senken sind.

←

# Das grosse Papier-Quiz

Papier ist überall: im Büro, auf dem WC, bei den Hausaufgaben der Kinder, als Quittung oder jetzt gerade in Ihren Händen. Doch wie viel Altpapier sammeln Herr und Frau Schweizer, und wie viel davon verarbeitet eine Papierfabrik? Finden Sie's heraus!

TEXT JEANNINE HIRT ILLUSTRATION JACQUELINE MÜLLER

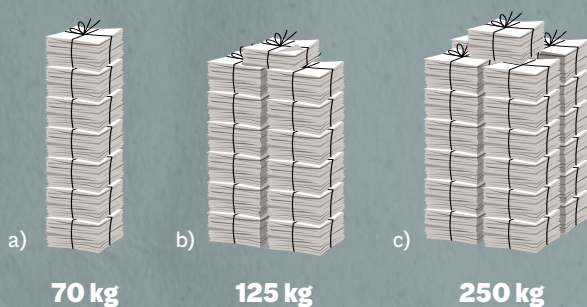
**1** Wie hoch ist der Papier- und Kartonkonsum pro Kopf und Jahr in der Schweiz?\*

(1 Umzugskarton voller Bücher = 20 kg)

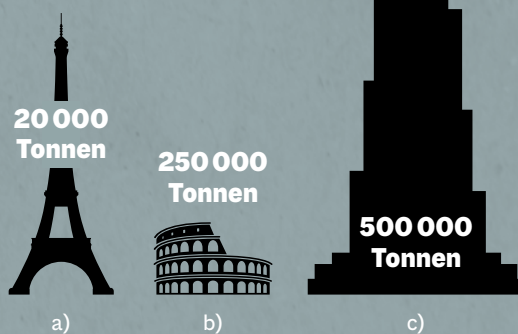


**2** Wie viel Altpapier sammeln Herr und Frau Schweizer pro Jahr?\*

(1 Bündel = 10 kg)



**4** Wie viel Altpapier verarbeitet die Luzerner Papierfabrik Perlen jährlich?



**3** Welche der folgenden Aussagen stimmt?

- a) Papier wird in der Schweiz überwiegend aus Wasser hergestellt - Holz spielt kaum eine Rolle.
- b) Wasser wird in Papierfabriken einmalig genutzt und dann ins Abwasser geleitet.
- c) Viele Papierfabriken setzen auf Wasserkraft: Einige betreiben eigene kleine Wasserkraftwerke zur Stromerzeugung, setzen auf Kreislaufsysteme und senken dadurch ihren Energiebedarf.

**Magazinpapier ohne CO<sub>2</sub>**

Die Papierfabrik in Perlen (LU) produziert nicht nur das rote «Abstimmungsbüchlein», das regelmässig im Briefkasten landet, sondern auch das Magazin in Ihren Händen. Es besteht aus Schweizer Altpapier und Durchforstungsholz. Somit ist es absolut klimaneutral hergestellt. Schon bemerkt? Weitere Fakten zum Perlenpapier:



\* basiert auf Zahlen von 2024

Korrekte Antworten: 1. c), 2. b), 3. c), 4. c)

# Elektrisierende Spiele mit Tiefgang

Wir haben drei Gesellschaftsspiele rund ums Thema Energie für Sie getestet. Unser Fazit: Wer beim nächsten Spieleabend nicht nur lachen, sondern auch nachdenken will, ist hier genau richtig.

TEXT JEANNINE HIRT UND CELESTE BLANC

## «Catan Energien»: Klimapolitik auf dem Spieltisch

Irgendwann in der Zukunft: Die Dörfer sind zu Forschungsstätten gewachsen und brauchen jede Menge Energie. Als Spielende stehen Sie vor der Wahl: Setzen Sie auf günstige Kohlekraftwerke für schnelle Punkte, oder investieren Sie in erneuerbare Energien für langfristigen Erfolg? Denn steigt die Umweltverschmutzung zu stark, verlieren alle Spielenden gemeinsam. Strategisches Denken und Kollaborationen sind gefragt. Die Spezialedition des Klassikers bringt die grossen Fragen unserer Energiezukunft auf den Spieltisch.



Eigenes Spiel in der Welt von Catan

## «e-Mission»: Klimaschutz als Teamleistung

Können wir gemeinsam das Klima retten? «e-Mission» macht diese Frage zum Spielziel: Als globale Weltregionen senken Sie kooperativ den CO<sub>2</sub>-Ausstoss oder scheitern gemeinsam. Denn nur wer es schafft, die weltweiten Emissionen auf netto null zu reduzieren, stoppt die Erderwärmung. Das anspruchsvolle Spiel schreit nach klugen Strategien und viel Austausch im Team. Denn nur wer Synergien schlau nutzt und globale Verantwortung teilt, hat eine Chance, zu gewinnen. «e-Mission» unterhält und zeigt eindrücklich, wie herausfordernd Klimaschutz wirklich ist.



Kennerspiel des Jahres 2024

## «Planet A»: spielend zur Nachhaltigkeit

Das Kartenspiel bringt nachhaltige Alltagsideen auf den Spieltisch. In einer Mischung aus Taktik und Glück sammeln die Spielenden Nachhaltigkeitskarten und erfüllen persönliche Missionen. Festes Duschgel, selbstgemachte Knete und unverpackte Lebensmittel sind nur einige Themen des Spiels. Mit liebevoll gestalteten Karten und einfachen Regeln sorgt «Planet A» für entspannte Spieleabende – und schafft es, Kinder genauso wie Erwachsene spielerisch mit alltagstauglichen Nachhaltigkeitstipps zu versorgen.



Das nachhaltige Kartenspiel

# Welches Wort wird gesucht?

## Online mitmachen

Das Teilnahmeformular zum Wettbewerb finden Sie auf [redact.ch/wettbewerb](http://redact.ch/wettbewerb) oder indem Sie mit Ihrem Handy den QR-Code scannen. Einsendeschluss ist der 31. Mai 2026.



## Per Postkarte

Alternativ können Sie uns eine Postkarte – mit Angabe des Lösungsworts, Ihres Namens, Ihrer Adresse und Ihres Mails oder Telefons – schicken an:

Redact Kommunikation AG  
Europa-Strasse 9  
8152 Glattbrugg

## Viel Spass beim Rätseln!

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

Das Lösungswort der letzten Ausgabe war «SALZSALINE».

Comicfigur gez. von Derib	↓	↓	dt. für Matur (Kw.)	Vorsilbe	↓	Schreib- flüssig- keit	Rand, Winkel	↓	Männer- name	noch nicht benutzt	Synonym für Krach
klösterl. Stift	↻					nicht gesund					
Schnee- gleitbrett	5					Sitzmö- belstück					
			Fahr- gäste							↻	2
			arab. Titel								
Plunder			Wasser- vögel		↻			Fluss in Nord- portugal			
			Film- preise					schmal			
									karge Land- schafts- form	Muse der Liebes- poesie	
		↻				Schuh- bündel					↻
		1				veraltet: Leid					7
exot. Früchte	Schiff Noahs							durch- gekocht			Walliser Alpen- gipfel 4545m
Reise- bus	Speise- fisch							Gross- vater			
				atmo- sphär. Licht- effekt		↻		ge- spreizter Pfaun- schwanz			
Greif- vogel						Basilik- um- sauce					
wenn, zu der Zeit									Vorn. v. Schau- spieler Cruise		
	↻	6	schwed. Univer- sitäts- stadt								

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



## 1. Preis

## Benvenuti a Lugano

Gewinnen Sie eine unvergessliche Nacht für zwei Personen in einer Suite des 5-Sterne-Superior Grand Hotel Villa Castagnola direkt am Luganersee. Inklusive Frühstück und des atemberaubenden Blicks auf den hoteleigenen, subtropischen Park: dolce far niente wie im Bilderbuch.

**Gesamtwert des Preises: 900 bis 1050 Franken**

Grand Hotel Villa Castagnola, 6900 Lugano, [villacastagnola.com](http://villacastagnola.com)

## 2. Preis

### Kräuter: 14 Tage versorgt

Gärtnern Sie mit dem neuen Boum-Core-System. Hinter dem smarten, solarbetriebenen Bewässerungssystem steckt ein Spin-off der Universität Bern. Die selbstbewässernden Pflanzengefässe versorgen Ihre Pflanzen automatisch mit der optimalen Wassermenge. Erschaffen auch Sie Ihr grünes Paradies zu Hause, ein grüner Daumen ist dafür nicht notwendig.

**Gesamtwert des Preises: 199 Franken**

Boum AG, 3012 Bern, [boum.garden](http://boum.garden)



## 3. Preis

### Sonnige Aussichten

Gewinnen Sie eine stylische Unisex-SEYU-Sonnenbrille nach Wahl. Vor zehn Jahren konzipiert in einer Zürcher Wohngemeinschaft, bietet sie zeitloses Design, ist hochwertig verarbeitet und fair im Preis. Glänzen Sie schon bald mit SEYU in der Sonne!

**Gesamtwert des Preises: 125 Franken**

SEYU Eyewear, 8001 Zürich, [seyu.ch](http://seyu.ch)



**Das schönste  
Bild gewinnt!**

Barbara Reding hat die wunderschöne im Wasser gespiegelte Opfiker Abendstimmung bei einem Spaziergang eingefangen und somit einen Gutschein im Wert von 200 Franken für ihr Lieblingsrestaurant in Opfikon-Glattbrugg gewonnen.  
**Wir gratulieren herzlich.**

Schicken Sie Ihr Lieblingsfoto aus der Region in möglichst hoher Auflösung und mit einer kurzen Beschreibung bis zum **7. April 2026** an **marketing@energieopfikon.ch**. Das schönste Bild wird in der nächsten Ausgabe publiziert. Zu gewinnen gibt es einen Gutschein im Wert von 200 Franken für Ihr Restaurant nach Wahl in Opfikon-Glattbrugg. Smartphone zücken, Foto schießen und mailen. Wir freuen uns auf Ihre Einsendungen.

Mit der Teilnahme am Wettbewerb willigen Sie ein, dass die Energie Opfikon AG Ihren Namen und Ihr eingesandtes Foto im nächsten Kundenmagazin publizieren darf. Über diesen Wettbewerb wird keine Korrespondenz geführt. Die Mitarbeitenden der EO AG sind vom Wettbewerb ausgeschlossen.