



Thermische Netze

Energie für Wärme und Kälte aus
fernen Zentralen

Seite 8

Interview: Stromgesetz – und nun?

Seite 16

Wissen: Windkraftwerk

Seite 19

3 / 24
STROM

Das Magazin der eug Elektra Untergäu



Inklusive

- Tägliche Abfahrten
- 33 Einsteigeorte in Ihrer Nähe
- Kinder bis 4 Jahre reisen gratis
 - 7 Express-Routen
- Kein Warten an der Kasse

Foto: europapark.de & eurobus.ch

Leserreise

Mit EUROBUS rustexpress.ch zum Europa-Park

EUROBUS rustexpress.ch bringt Sie mit rustexpress.ch über 7 Routen mit 33 Einsteigeorten in der West- sowie Deutschschweiz direkt und bequem zum Europa-Park. Der Europa-Park in Rust ist mit über 100 Attraktionen und Shows der grösste Freizeitpark Deutschlands. Spannung pur bieten die vielen rasanten Achterbahnen, Wildwasserbahnen, Flugsimulatoren, aber auch die aussergewöhnlichen Shows und zauberhaften Erlebniswelten.

Lassen Sie sich in diese Fantasiewelt entführen und geniessen Sie eine entspannte und bequeme Anreise im Bus von EUROBUS! Während der Carfahrt können Sie sich ganz auf Spass und Spannung im Freizeitpark konzentrieren. Im Europa-Park gibt es so viel zu entdecken, dass es sich lohnt, länger als einen Tag zu bleiben. Im Hotel-Resort erwarten Sie verschiedene Themenhotels, die Sie in verschiedene Epochen und Geschichten entführen.



Anmeldebedingungen: Anmeldungen werden in der Reihenfolge des Eintreffens angenommen, die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Sie erhalten nach der Anmeldung eine Bestätigung von EUROBUS rustexpress.ch. 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. Der bereits bezahlte Leserreisepreis wird zurückerstattet. Die Vertragsbedingungen der Eurobus-Gruppe gelten für die Leserreise. <https://www.rustexpress.ch/wichtige-informationen/agb/>

Ja, ich bin dabei!

**Buchen Sie telefonisch unter 0848 000 232
(Kreditkarte bereithalten)
oder online unter www.rustexpress.ch**

Preis pro Person: ab CHF 11.–*
inkl. MwSt., bei Kreditkartenzahlung
(*One Way, diverse Einsteigeorte, ohne Ticket).

Täglich ab 33 Einsteigeorten

Rückfahrt ab Rust jeweils um 18.30 Uhr.
Witterungsbedingte Programmänderungen sind möglich.

**Weitere Auskünfte erteilt Ihnen
EUROBUS rustexpress.ch: 0848 000 232**

EUROBUS
rustexpress.ch



8

Wärme und Kälte aus der Ferne: In vielen Städten und Gemeinden boomt die Fernwärme. Wir beantworten verständlich sieben Fragen zur Alternative für eine Heizung mit der Wärmepumpe im Keller. Sogenannte «thermische Netze» leisten einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Reduktion.

INHALT

3/24

4 Spotlights Kurze Energiestösse

8 Fernwärme Die Wärme aus der Heizungscloud boomt in der ganzen Schweiz. Die wichtigsten Fragen und Antworten zur Energie aus der Ferne. Sie nutzt unter anderem auch Abwärme aus Rechenzentren

14 Infografik Wie viel Energie verbraucht die Schweiz? Die jährliche Gesamtenergiestatistik der Schweiz zeigt's

16 Interview Das Stromgesetz ist angenommen. Und nun? Experte Markus Flatt zeigt verständlich auf, was nun folgt, was Verbraucherinnen und Verbraucher erwartet und wie die Zukunft der Energieversorger aussehen könnte

18 Strooohm! Die Energie der Wellen lässt sich für die Stromproduktion nutzen

19 Wissen So funktioniert eine Windkraftanlage, leicht verständlich erklärt

20 Kaufratgeber Smartphones

22 Preisrätsel Gewinnen Sie attraktive Preise. Mitmachen lohnt sich

24 Energie Inside Ein ETH-Spin-off zeigt mit einer neuen Anlage in Deutschland, wie Solaris für Flugzeuge hergestellt werden kann

14

Die Gesamtenergiestatistik für das Jahr 2023 zeigt: Die Schweiz hat noch einen langen Weg vor sich.



20

Kein Leben ohne Smartphone. Wir zeigen, welche Typen es gibt, und unterstützen Sie bei der Auswahl des passenden Geräts – es muss nicht immer ein teures sein.



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

SPOTLIGHTS

Swisspower startet LEG-Plattform

LEG Hub soll Energieversorgern die Administration von sogenannten lokalen Elektrizitätsgemeinschaften ermöglichen. Sie soll im Herbst in einer ersten Version online gehen, aber erst im dritten Quartal 2025 voll integriert zur Verfügung stehen.

Die Plattform soll für die Betreiber langfristig tiefere Kosten und einfachere Prozesse ermöglichen. LEG sind seit der Annahme des Stromgesetzes möglich und können auch von Gemeinden und Privatpersonen gegründet werden.

So lässt sich der selbst erzeugte Strom im Quartier oder in der Gemeinde zu selbst festgelegten Preisen über das öffentliche Netz vermarkten. Voraussetzung sind unter anderem intelligente Stromzähler (Smart Meter).

leghub.ch

→ DIE FRAGE

Verschonen Windräder dank KI
Vögel und Fledermäuse wirklich
so einfach?

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

Wer schon einmal mit KI gearbeitet hat, der weiss: Sie arbeitet nicht fehlerfrei und nur so gut wie ihre Sensoren. Und sie kann derzeit nur Schwärme fehlerfrei erfassen und die Rotoren rechtzeitig stoppen. Im Jahr 2021 hat ein Biologe der Vogelwarte Sempach bei einer Windkraftanlage am Gotthard 69 tote Vögel gefunden. Eine Studie des Bundesamts für Energie (BFE) aus dem Jahr 2015 geht von 14 bis 30 toten Vögeln pro Windrad und Jahr aus.

Die Schweizerische Vogelwarte Sempach (vogelwarte.ch) schlägt verschiedene Massnahmen vor, die das Risiko für die Tierwelt minimieren. Standorte mit erhöhtem Risiko für die Tierwelt sollten gemieden werden. Die Naturwaldstiftung etwa wehrt sich gegen Wälder als Windkraftstandorte. «Es gibt keine Erkennungs- und Abschaltmöglichkeit für einzelne vor Ort lebende oder ziehende Vögel oder Fledermäuse», sagt Stiftungsrat Hans Maurer.

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

Natrium-Ionen-Batterien kommen

In China ist der grösste Natrium-Ionen-Batteriespeicher in Betrieb. Er hat 100 MWh Kapazität und 50 MW Leistung. Nach dem Ausbau sollen diese Werte verdoppelt werden. Die Technologie ist günstiger und umweltschonender als Lithium-Ionen-Akkus, aber grösser und schwerer. Das Pilotprojekt Datang Hubei nutzt 42 Akkucontainer und 21 Wechselrichter. Der Strom versorgt 12 000 Haushalte und spart 13 000 Tonnen CO₂ jährlich. Solche Batteriespeicher sind Alternativen zu Pumpspeicherkraftwerken und können erneuerbaren Strom zwischenspeichern und stabilisieren. Natrium-Ionen-Akkus werden immer häufiger in chinesischen Elektroautos eingesetzt.



1200 GW

So viel Wind- und Solarkapazität will China bis Ende 2024 erreichen – sechs Jahre früher als geplant. Laut einem Bericht der Organisation Global Energy Monitor (GEM) sind derzeit insgesamt 339 GW im Bau. In den USA sind es gerade mal 40 GW. Allerdings zeigen die GEM-Analysten auch, dass der Mehrverbrauch in China nur zu einem Drittel durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Immer mehr neue Kohlekraftwerke entstehen gleichzeitig.

Mehr Informationen:



Heisser und heisser: Auf und an Gebäuden wird immer mehr Strom produziert

Seit 2020 wächst der Schweizer Solarstrommarkt jedes Jahr um mehr als 40 Prozent. Die neu installierte Photovoltaikleistung stieg gegenüber 2022 um 51 Prozent auf den neuen Rekordwert von 1641 Megawatt (MW). Die gesamte installierte Leistung lag zum Jahresende bei 6375 MW. Die Jahresproduktion lag bei 4624 Gigawattstunden (GWh), was in etwa dem Jahresverbrauch von 1,4 Millionen 4-Personen-Haushalten oder 80 Prozent der Jahresproduktion beider Reaktoren des AKW Beznau entspricht. Der Anteil der Solarstromproduktion am Stromverbrauch der Schweiz lag 2023 bei 8,25 Prozent (2022: 6,76 Prozent).

Im laufenden Jahr wird Solarenergie erstmals über 10 Prozent des Jahresbedarfs liefern. «Solarstrom wird neben der Wasserkraft zur zweiten tragenden Säule unserer Stromversorgung. Bis 2050 kann Solarstrom trotz steigendem Verbrauch 50 Prozent des Jahresbedarfs decken», sagt Swissolar-Geschäftsführer Matthias Egli.

Auswertung der im Referenzjahr 2023 installierten PV-Anlagen (nur Netzverbundanlagen); nach Ort

	Anzahl Anlagen	Leistung in MW	Ø Leistung in kW
Einfamilienhäuser	44 104	558,4	12,7
Mehrfamilienhäuser	6 731	205,2	30,5
Industrie, Gewerbe	4 401	675,7	153,5
Landwirtschaft	1 657	115,2	69,6
Dienstleistungen	321	18,6	59,5
Öffentliche Dienste	674	53,8	79,8
Verkehr	34	4,5	131,5
Übrige Standorte	230	8,7	37,8
Total Netzverbundanlagen	58 142	1 640,1	28,2



SPOTLIGHTS

«Im Diskurs über KI gibt es einen offensichtlichen Widerspruch: Auf der einen Seite wird KI als nützliche Technologie zur Eindämmung des Klimawandels und anderer Umweltprobleme dargestellt, auf der anderen Seite wirkt sie zerstörerisch auf die Umwelt – auch durch die Steigerung des Wirtschaftswachstums.»

Marion Meyers, Leiterin «Wirtschafts- und Sozialwissenschaften» an der WSL, in einem Gastkommentar der «Schaffhauser Nachrichten»

Solar-Initiative gestartet

Kaum ist das Stromgesetz angenommen worden, startet schon die Solar-Initiative. Sie will den Ausbau erneuerbarer Energien auf bestehender Infrastruktur forcieren.

Die Akzeptanz der Bevölkerung für das Anliegen sei enorm, schreibt die Schweizerische Energie-Stiftung (SES), die nebst den Grünen und anderen Organisationen hinter der Unterschriftensammlung steht. Laut einer Ende Mai erschienenen Umfrage von gfs Bern befürworteten 92 Prozent der Stimmberechtigten den Ausbau der Solaranlagen auf Gebäuden und Fassaden. Auf den geeigneten Gebäudeflächen könnten laut Bundesamt für Energie über 70 Terawattstunden (TWh) Solarstrom im Jahr produziert werden.

solar-initiative.info

Microsoft will 500 000 Tonnen CO₂ aus der Luft holen lassen

Weil die künstliche Intelligenz (KI) viel Strom braucht, hat Microsoft laut einem Bericht von heise.de den bisher grössten Auftrag erteilt, CO₂ aus der Luft zu holen und in Texas unterirdisch zu speichern. Der Preis für die entsprechenden CO₂-Zertifikate ist nicht bekannt. Das Unternehmen 1PointFive baut derzeit eine Anlage, die 500 000 Tonnen jährlich abscheiden und in den Boden pumpen können soll. Auch die Konkurrenten von Microsoft setzen auf solche Technologien und haben bereits entsprechende Zertifikate erworben. Hintergrund ist die energiehungrige KI, die die Klimaziele der Technologiefirmen in Frage stellt. Die Emissionen sind laut eigenen Berechnungen in den letzten drei Jahren um bis zu 40 Prozent gestiegen. Was meint übrigens die KI Copilot selbst zur CO₂-Abscheidung aus der Atmosphäre (Direct Air Capture, DAC)? «CO₂-Zertifikate sollten für DAC dazu beitragen, echte CO₂-Reduktion zu fördern, ohne Greenwashing zu ermöglichen. Die genaue Umsetzung und Überwachung sind jedoch entscheidend, um sicherzustellen, dass sie ihren Zweck erfüllen.»

UMWELTVERBÄNDE GEGEN GRENGIOLS SOLAR

Auch nach Annahme des Stromgesetzes gibt es keine Ruhe für alpine Solarprojekte: Vier Umweltverbände haben Einsprache gegen das Walliser Projekt Grengiols Solar erhoben.

Sie argumentieren, dass die Eingriffe in die Natur zu gross seien und die Umweltverträglichkeitsprüfung mangelhaft sei. Die Einhaltung des Umweltrechts müsse sichergestellt werden.

grengiols-solar.ch



WO DIE WINDRÄDER IM KANTON ZÜRICH STEHEN SOLLEN

Gemäss dem neuen Stromgesetz scheiden die Kantone Gebiete aus, die für neue Kraftwerke in Frage kommen. Der Kanton Zürich hat jüngst die 20 geeignetsten für Windparks festgelegt. Elf befinden sich im Weinland und um Winterthur, vier im Knonauer Amt und drei im Zürcher Oberland. Sachliche Kriterien hätten den Ausschlag gegeben, zitiert SRF Regierungsrat Martin Neukom.

Die betroffene Bevölkerung soll angehört werden. Stimmt auch der Kantonsrat dem Richtplan und den entsprechenden Gesetzesänderungen zu, kann die Planung 2027 starten.

zh.ch/windenergie

ALPIQ FOKUSSIERT AUF FLEXIBILITÄTSLÖSUNGEN

Sieben Aufdach-Photovoltaikanlagen in der Schweiz mit einer Gesamtleistung von 5,5 MWp haben den Besitzer gewechselt. Alpiq setzt neu auf Flexibilitätslösungen. Der Schritt erfolgt laut Mitteilung «entlang der strategischen Fokussierung auf das Kerngeschäft». Das Aufdach-PV-Portfolio befindet sich in den Kantonen Freiburg, Solothurn und Waadt und produziert durchschnittlich 5,6 GWh erneuerbare Energie pro Jahr. Neue Besitzerin ist die PS Panneaux Solaires SA in Lausanne.

TREIBSTOFF-EMISSIONEN UNVERÄNDERT HOCH

2023 sind die gesamten CO₂-Emissionen um 8,8 Prozent gesunken. Das besagt die CO₂-Statistik 2023 des Bundesamts für Umwelt.

Die Emissionen aus Brennstoffen sind witterungsbereinigt gegenüber dem Vorjahr deutlich gesunken, und zwar um 8,8 Prozent. Gegenüber 1990 lagen sie 41,7 Prozent tiefer. Die Abnahme ist vor allem auf die bessere Energieeffizienz von Gebäuden und den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien beim Heizen zurückzuführen. Der Ausstoss aus Treibstoffen ist dagegen praktisch unverändert geblieben. Gegenüber dem Ausgangsjahr 1990 sind die Treibstoffemissionen gesamthaft um 5,2 Prozent zurückgegangen. Dass die Emissionen nach der Pandemie nicht angestiegen sind, liegt laut Mitteilung des Bundesamts für Umwelt am veränderten Mobilitätsverhalten und am wachsenden Anteil der Elektromobilität im Verkehr.

energie
inside.

Mehr auf: energieinside.ch



IM ENERGIENETZ ENTSTEHEN NEUE GESCHÄFTE

Nach den Powertagen 2024 traf sich die Energiebranche am Grid Service Market Symposium. Hier tauschten sich im KKL Luzern Experten über Services und Geschäftsmodelle auf der Energienetz-Ebene aus. Mitorganisator Prof. Christoph Imboden von der Hochschule Luzern im exklusiven Interview mit «energie inside» über einen neu entstehenden Energiemarkt.



WÄRME UND KÄLTE AUS DER FERNE

Wenn es kalt wird zu Hause, dreht man die Heizung auf. Und umgekehrt das Klimagerät. Solche Technik muss nicht zwingend im Haus installiert sein. Der Ausbau thermischer Netze läuft. Damit ist eine klimaverträgliche Versorgung mit Wärme und Kälte möglich. Sieben Fragen und Antworten zur Technologie.

TEXT Bruno Habegger





Zwei Drittel des Energieverbrauchs in einem Gebäude entfallen auf Raumwärme und Warmwasser. Grund genug für Menschen mit Ölheizung, sich mit dem Ersatz und Umstieg auf erneuerbare Energien zu befassen. Der Anteil von Wärmepumpen hat in den letzten Jahren zugenommen, denn eine neue Ölheizung bringt wirtschaftlich kaum mehr Vorteile, ganz im Gegenteil. Sie ist gesetzgeberisch bereits heute ein Auslaufmodell. Und will die Schweiz bis 2050 ihre CO₂-Ziele erreichen, müssen bis dahin alle fossilen Heizungen ausgetauscht sein. Doch wie lässt sich das bewerkstelligen? Entweder mit einer eigenen Heizungsanlage im Keller, die auf erneuerbare Energieträger setzt, oder mit einem Anschluss an die Fernwärme. Diese befindet sich derzeit rasant im Ausbau, führend etwa die Stadt Basel, wo das gesamte Gasnetz stillgelegt wird und stattdessen die Wärme aus der Ferne kommt. Die wichtigsten Fragen und Antworten zu dieser neuen alten Technologie.

Ist Fernwärme eine neue Technik?

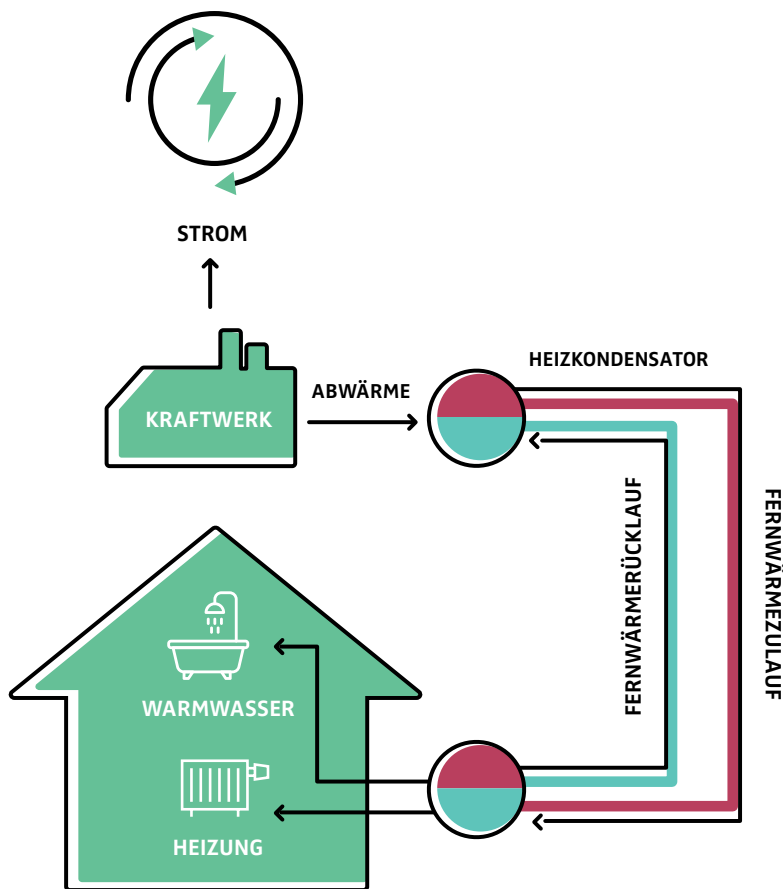
Bereits die Römer haben warmes Wasser über Leitungen in ihre Badehäuser geschickt oder es für Bodenheizungen verwendet. Davon profitierten allerdings nur jene, die es sich leisten konnten. Erst im 19. Jahrhundert setzte

sich die öffentliche Wärmeversorgung aus der Ferne durch: So konnten Kohle und Asche in den Innenstädten reduziert, in den Spitälern die Öfen aus den Krankenzimmern entfernt werden. In der Schweiz folgten auf das 1928 in Zürich in Betrieb genommene Fernwärmenetz (mit Wärme aus der Kehrlichtverbrennung) in den folgenden Jahrzehnten weitere Netze in Lausanne und Basel, in den 1950er-Jahren dann auch in Bern.

Was sind «thermische Netze»?

Eigentlich kommt die Fernwärme bzw. -kälte nicht von weit her, sondern aus der Region. Das Prinzip ist simpel: In einer Zentrale erhitztes Wasser wird über Leitungen in ein Gebäude geschickt, wo es an einer Übergabestelle im Haus seine Wärme in den Heizkreislauf vor Ort abgibt. Abgekühlt fliesst es wieder an den Ort seines Ursprungs zurück, wo es erneut erhitzt wird.

Natürlich ist alles in der Praxis nicht ganz so einfach – und die Technik lässt sich gleichzeitig auch für das Kühlen im Sommer verwenden. Darum spricht man heute vor allem von einem «thermischen Netz». Dieses lässt sich durch die Temperatur des Übertragungsmediums (meist Wasser) charakterisieren: Hochtemperaturnetze sind klassische Fernwärmenetze mit Temperaturen von mindestens 60 Grad Celsius und teilweise auch über 150 Grad. Der Trend geht jedoch zu Niedertemperaturnetzen (Fachbegriff «Anergienetz») mit weniger als 60 Grad Celsius, meist zwischen 10 und 25 Grad. Mit Unterstützung einer dezentralen Wärmepumpe sind die Anwendungsmöglichkeiten vor Ort vielfältiger, von Raumwärme bis Raumkälte, alles über das bestehende Heizsystem. Ausserdem lassen sich so verschiedenste Gebäudetypen optimal beliefern.



Wärme-Kraft-Kopplung ist eine Spielart der Fernwärme mit gleichzeitiger Produktion von Strom und Wärme. Abwärme gibt es auch von Rechenzentren, KVAs und aus weiteren Quellen.

Lohnt sich der Anschluss, und wie viel kostet er?

Die Fernwärme als Alternative zur Installation einer kompletten Heizung vor Ort rechnet sich nach Meinung der Fachleute vergleichbar gut. Sie braucht aber weniger Platz, und als Hauseigentümerin oder -eigentümer ist man nicht länger selbst verantwortlich für die Wartung. Ausserdem gibt es eine Liefergarantie des Fernwärmenetzbetreibers. Anders gesagt: Die Risiken und Abhängigkeiten des Betriebs gehen auf den Netzbetreiber über.

Die genauen Kosten hängen vom Betreiber des thermischen Netzes und von den Bedingungen vor Ort ab. In einer energiesanierten Liegenschaft (Fassaden, Dach, Keller, Fenster) sind die Kosten tiefer.

Das Preismodell allgemein beschrieben: Anstatt in eine eigene Anlage zu investieren, zahlt der Fernwärmekunde einmalig die Anschlusskosten. Hinzu kommt ein von der installierten Leistung abhängiger jährlicher Grundpreis, der die Kosten für Infrastruktur und Wartung abdeckt. Die effektiv verbrauchte Wärme wird ebenso verrechnet. Dieser Preis ist im Vergleich zur Öl- oder Gasheizung relativ stabil, zumal oft mehrere Zentralen mit unterschiedlichen Energieträgern (z.B. Abwärme aus der Kehrriechverbrennung, der Abwasserreinigung oder einem Rechenzentrum, Holzschnittel, See- oder Flusswärme) eingesetzt werden: Energie, die nicht an globalen Märkten gehandelt wird. Die Preise können sich von Anbieter zu Anbieter stark unterscheiden. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung empfiehlt sich der Beizug eines Energieberaters oder einer Energieberaterin.

Warum muss man auf einen Anschluss oft lange warten?

Oft dauert es mehrere Jahre, bis ein Anschluss möglich ist, manchmal geht's aber auch schneller. Erst müssen genügend Interessenten vorhanden sein, damit sich die aufwendigen Bauarbeiten für den Netzbetreiber rechnen. Er braucht möglichst früh Zusagen und unterschriebene Verträge. Die entsprechenden Bauarbeiten sind besonders in den Städten komplex, weil die Koordination mit vielen Stellen und anderen Netzbetreibern (z.B. Telekom, Strom) nötig ist.

Wie viele thermische Netze gibt es in der Schweiz, und was ist das Ziel?

Thermische Netze gelten als eine der Säulen der Energiestrategie 2050 und lösen die bisherigen Gasnetze ab. Bis zu 40 Prozent des Endenergiebedarfs für Raumheizung und Warmwasser sollen bis 2040 aus ihnen stammen. Das würde durchschnittlich 2500 Liter Öl pro Haushalt und Jahr einsparen, was zu einem Rückgang der CO₂-Emissionen um 5 Millionen Tonnen führen würde.

In Städten und immer häufiger auch mittleren Gemeinden sind Fernwärmenetze der grösste Hebel zur Erreichung des Netto-Null-Ziels der Schweiz bis 2050. Schweizweit gibt es derzeit laut dem Branchenverband Thermische Netze Schweiz (TNS) mehr als 1400 Wärmenetze. Derzeit liegt der Wärmeabsatz bei mehr als 9 Terawattstunden (TWh). Das Potenzial bis 2050 beträgt laut Energieperspektive 2050+ rund 18 TWh, der Branchenverband rechnet eher mit 22 TWh.



Thermische Netze sind eine wichtige Säule der Energiestrategie 2050. Sie könnten dereinst fast die Hälfte des Endenergiebedarfs für Heizung und Warmwasser decken.

Thermische Netze sind klimafreundlich, wenn dabei erneuerbare Energieträger eingesetzt werden. Sie leisten darum einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Reduktion.

Vor welchen Herausforderungen stehen die Betreiber von thermischen Netzen?

Vermehrt wird eine Kombination verschiedener erneuerbarer Energiequellen genutzt, um warmes Wasser zu erzeugen. Das bedeutet: Die Netze müssen mehr Daten verarbeiten können. Somit müssen die thermischen Netze in den nächsten Jahren in die Digitalisierung investieren – die Lage präsentiert sich ähnlich wie im Stromnetz. Andreas Hurni, Geschäftsführer des Branchenverbands: «Durch fortschrittliche Bedarfsprognosen, die sich u.a. auf Meteodaten und Erfahrungswerte abstützen, können wir die verschiedenen Energiequellen optimal nutzen.»

Zudem braucht es auf Kundenseite Wärmezähler. Aus der Erfahrung könnten so Verbrauchsreduktionen um durchschnittlich 15 Prozent erreicht werden, sagt Andreas Hurni. Die Betreiber sind künftig auch darauf angewiesen, ihre Zentralen zu automatisieren, mittels digitaler Zwillinge und KI zu steuern.

«Wärmeversorger müssen so weniger in ihre Produktionskapazitäten investieren und können die bestehenden Infrastrukturen optimal nutzen.»

Und die Netze wachsen. Sie müssen künftig mehr Daten verarbeiten, um jedes Gebäude präzise zu bedienen. Der Einbau grosser Wärmespeicher kappt Belastungsspitzen, was zusätzlich CO₂ einspart, denn für Spitzenlasten kommen zur Absicherung immer noch fossile Wärmeerzeuger temporär zum Einsatz.

Sind thermische Netze wirklich klimafreundlich?

Nahezu. Es kommt auf ihre Struktur und ihre Technik in der Zentrale an. Unter dem Strich leisten thermische Netze einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Reduktion, denn zur Wärmeerzeugung kann alles Mögliche genutzt werden, vom Rechenzentrum über Seewasser bis zu Grosswärmepumpen. Noch fehlen Wärmespeicher, darum sind oft noch fossile Brennstoffe als Backup-Lösung im Einsatz. Doch der Trend geht hin zur «grünen Fernwärme», die CO₂-neutral ist, selbst wenn sie mit Abwärme aus der Kehrlichtverbrennung läuft, da die Wärme ohnehin bei der CO₂-verursachenden Verbrennung anfällt. ●

Erneuerbar heizen
mit Suchmaschine für das nächste verfügbare Fernwärmenetz



ALTERNATIVEN ZUR FERNWÄRME

Hauseigentümerinnen und -eigentümer erhalten nicht zwingend einen Anschluss an ein Wärmenetz oder müssen unter Umständen mehrere Jahre darauf warten.

«Thermische Netze können nur in dicht bebauten Gebieten bzw. Gebieten mit hoher Wärmebezugsdichte wirtschaftlich betrieben werden», sagt Andreas Hurni, Geschäftsführer des Verbands Thermische Netze Schweiz. Er empfiehlt Gemeinden, die geeigneten Gebiete in einer kommunalen Energierichtplanung auszuscheiden. Fernwärmenetze haben eine Lebensdauer von mehreren Generationen.

Wer einen Wärmeanschluss bekommt, muss im Haus nur etwas Platz für die Wärmeübergabestation reservieren. Und braucht sich sonst um nichts zu kümmern. Der Wärmepreis sollte kaum Schwankungen unterworfen sein, da die Energiequellen lokal sind und an keiner Börse gehandelt werden.

Wer keinen Anschluss bekommt, setzt mit Vorteil auf eine Wärmepumpe, die ihren Strom aus eigener Photovoltaik auf dem Dach bezieht. Manche Energieversorger bieten auch andere Alternativen an, wie etwa das lokale Teilen von Heizungen. Eine Energieberatung klärt und ein GEAK-Bericht zeigt, welcher Heizungsersatz sinnvoll ist.

«Thermische Netze können nur in dicht bebauten Gebieten bzw. Gebieten mit hoher Wärmebezugsdichte wirtschaftlich betrieben werden.»

Andreas Hurni, Geschäftsführer des Verbands Thermische Netze Schweiz



Einheizen mit Daten

TEXT Bruno Habegger

Immer mehr Rechenzentren werden gebaut, denn die Digitalisierung erfährt auch dank der KI einen Schub. Mehr Strom, mehr Abwärme: Rechenzentren werden zu wichtigen Wärmelieferanten für thermische Netze.

Allein die grossen Unternehmen der IT-Branche, die IT aus der Cloud anbieten, betreiben weltweit rund 600 Rechenzentren. Neben Microsoft, Amazon, Google und Meta gibt es jedoch noch viele weitere Rechenzentrumsbetreiber. Insgesamt sind es laut Studien mehr als 10 000 Rechenzentren; 100 stehen in der Schweiz. Und weitere Rechenzentren befinden sich im Bau. Diese brauchen viel Strom und erzeugen in den Servern Wärme als Abfallprodukt ihrer Berechnungen.

Potenzial noch ungenutzt

Rund 4 Prozent des Schweizer Strombedarfs gehen auf das Konto der Rechenzentren, Tendenz wegen künstlicher Intelligenz (KI) zunehmend. Laut Schätzungen der Internationalen Energieagentur (IEA) verbraucht eine KI-Abfrage rund zehnmals mehr Energie als eine Google-Suche. Kein Wunder, ist laut den Analysten von Brightlio ihr Stromkonsum 2023 um mehr als 50 Prozent auf knapp 7,4 GWh gewachsen. Die Geräte müssen gekühlt werden, um keinen Schaden zu erleiden. Wohin mit der Wärme? Rechenzentren können weitaus energieeffizienter arbeiten, wenn ihre Abwärme verwertet wird. Das Potenzial wäre gross: Laut einer BFE-Studie könnten rund 5 Prozent aller Haushalte in der Schweiz nur mit Abwärme aus Rechenzentren beheizt werden.

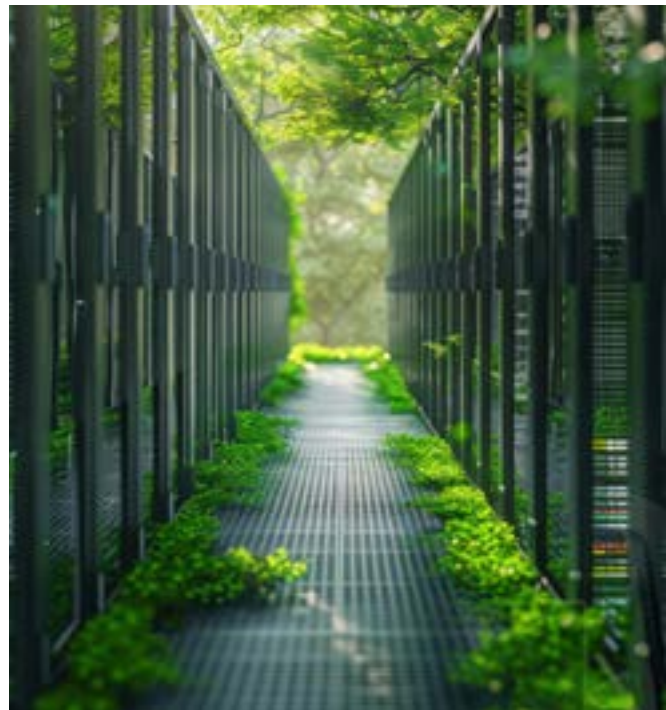
Wärmelieferungen für thermische Netze

Der Rechenzentrumsbetreiber Equinix hat auch in der Schweiz ein Wärmeexportprogramm für Gemeinden gestartet. Damit sollen über thermische Netze Schwimmbäder und Gebäude in den umliegenden Orten geheizt werden. Bereits sind erste Projekte umgesetzt worden.

«Neu entstehende Rechenzentren sollten die Abwärmennutzung von vornherein berücksichtigen.»

André Flückiger, CEO Energie- und Planungsbüro Eicher + Pauli

Auch Energieversorger sind an solchen Wärmelieferanten interessiert. Energie 360° beispielsweise hat mit dem amerikanischen Rechenzentrumsbetreiber Vantage Data Centers eine Partnerschaft geschlossen. Deren geplanter Datacenter-Campus in Volketswil wird bis zu 70 Megawatt (MW) für die Energieversorgung zur Verfügung stellen und die umliegenden Gemeinden bzw. 7000 Haushalte mit CO₂-neutraler Wärme versorgen. Der Baustart der Energiezentrale soll im Sommer 2025 erfolgen. In Dielsdorf will der Versorger ab dem nächsten Jahr ein neues Rechenzentrum von Green mit einer Leistung von 30 MW nutzen.



Wenn das Rechenzentrum nach Hause kommt

Die Wärme von Hochleistungscomputern lässt sich auch direkt im Haus nutzen. Das Ostschweizer Unternehmen K51 hat dazu eine Serverheizung entwickelt, die derzeit vor allem von Gewächshäusern und Hotels nachgefragt wird. Ab 2026 soll nach Angaben von Geschäftsführer und Mitgründer Benoît Strölin eine Leistung von 100 MW installiert sein. Es handelt sich dabei um ein Energy-Contracting mittels vor Ort installierter Mini-«Rechenzentren», die in einem Ölbad liegen und an die Flüssigkeit Wärme abgeben. Das Prinzip: Hochleistungsrechner müssen nicht im Rechenzentrum, sondern können dezentral direkt beim Kunden installiert werden – und sollten auch, wenn die damit verbundenen Systeme rasch reagieren müssen. In der Fachsprache nennt sich das «Edge Computing». ●

AUF DEM WEG INS JAHR 2050

TEXT Bruno Habegger ILLUSTRATION Daniel Karrer

So viel Energie verbraucht die Schweiz; so ist sie unterwegs ins CO₂-freie Jahr 2050. Eine Zwischenbilanz.

Die Schweiz braucht wieder mehr Energie, vor allem weil die Menschen wieder mehr fliegen. Alleine bei den Flugtreibstoffen gab es einen Verbrauchszuwachs von 19 Prozent. Blicken wir nur auf die Elektrizität, hat diese 2023 um 1,7 Prozent abgenommen, obwohl die ständige Wohnbevölkerung 2023 um 1,3 Prozent gewachsen ist, damit ebenso andere Faktoren wie Motorfahrzeug- und Wohnungsbestand. Klar rückläufig sind die CO₂-Emissionen beim Heizen. Dafür sind energieeffizientere Gebäude und der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien verantwortlich.

Quellen: Gesamtenergiestatistik 2023, Schweizer Elektrizitätsstatistik, Statistik der erneuerbaren Energien, CO₂-Statistik der Schweiz 2023, Bundesamt für Energie, Bundesamt für Umwelt.

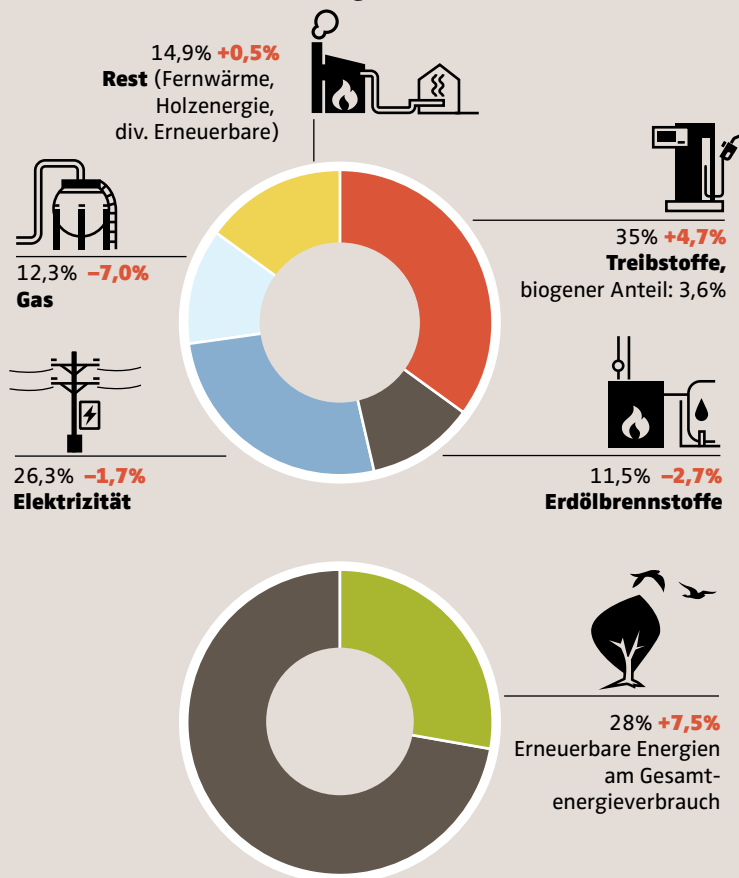
Endenergieverbrauch 2023

767 450 Terajoule (TJ)

+0,3%



Anteile am Endenergieverbrauch 2023:



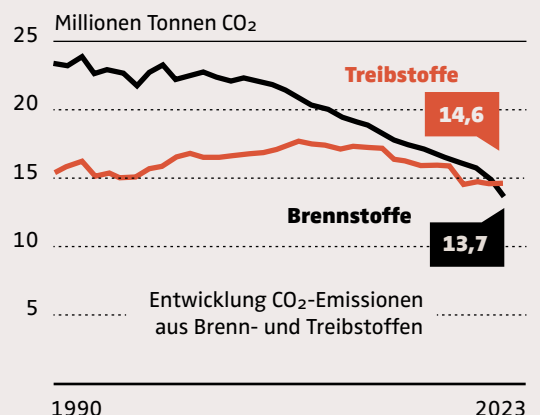
Flugtreibstoffe 2023

+19% ↑

Der Anteil der Flugtreibstoffe am Endenergieverbrauch beträgt **9,3%**



CO₂ – so steht es um das Klima



Stromverbrauch 2023

-1,7% ↓

Der Endverbrauch hat um 962 GWh oder 1,7% auf 56 068 GWh abgenommen.

Wo die Energie verbraucht wird:



37,7% **+4,5%**
Verkehr



15,8% **-0,9%**
Dienstleistungen



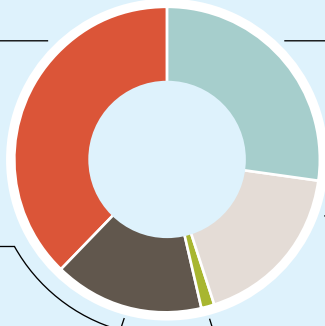
27,4% **-0,6%**
Haushalte



17,8% **-5,7%**
Industrie



1,6% **-3,2%**
Landwirtschaft, Gartenbau



Stromproduktion 2023

62% des Stroms kommen aus erneuerbaren Quellen.



3,0%
Thermische Kraftwerke
(diverse, davon erneuerbar: 1,4%)



8,0%
Erneuerbare Energien
(Photovoltaik, Wind, Holz, Biogas)



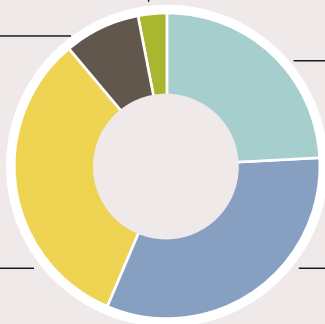
24,3%
Laufkraftwerke



32,4%
Kernkraft



32,3%
Speicherkraftwerke



«STROM IST SO RELEVANT WIE NOCH NIE SEIT DER ELEKTRIFIZIERUNG»

INTERVIEW Bruno Habegger



Dr. Markus Flatt ist Mitgründer und Partner der EVU Partners AG.

Schweizerinnen und Schweizer haben am 9. Juni 2024 das Stromgesetz angenommen. Ist damit nun endlich alles geregelt?

Markus Flatt: Nein, so einfach ist es leider nicht: Der Energiemarkt ist komplex, und er entwickelt sich dynamisch weiter. Neue Gesetzesanpassungen sind derzeit in Beratung, zum Beispiel zur Beschleunigung des Netzausbaus.

Was fehlt denn noch?

Viel. Der Weg ist noch lang. Beim Stromgesetz selbst fehlen jetzt aber vor allem noch die definitiven Verordnungen, welche die Details zu vielen Aspekten regeln. Hier hat das Parlament dem Bundesrat doch die eine oder andere «heisse Kartoffel» überlassen.

Sie sprechen die Mindestvergütungen für Solarstrom an?

Die Vorschläge des Bundesrats liegen vor, die Vernehmlassung wurde per Ende Mai abgeschlossen. Nun sind wir alle gespannt, was im Herbst definitiv verordnet wird.

Wenn Solaranlagenbesitzer weniger für ihren Strom erhalten, ist das wohl eine erste Veränderung durch das neue Stromgesetz. Welche Veränderungen kommen noch?

Die Veränderungen finden eigentlich laufend statt, denn sie hängen nur zum Teil von der neuen Gesetzgebung ab. Nehmen Sie die zunehmend tiefen bzw. sogar negativen Strompreise an sonnigen Sommertagen, eine Folge der Transformation hin zu einer erneuerbaren Energieversorgung. Es ist daher wichtig, dass wir diese Marktsignale mehr zulassen und für neue Geschäftsmodelle nutzen. In Bezug auf das Stromgesetz werden die ersten Änderungen per 1. Januar 2025 erwartet. Die Mindestvergütung für Solarstrom könnte aber auch erst per 1. Januar 2026 angepasst werden.

Das ist wohl finanziell schmerzhaft, die Zeit der üppigen Vergütungen ist vorbei.

Ja, weil die Strompreise wieder deutlich sinken. Das gilt aber auch für die Verbraucher. Und es tun sich auch neue Chancen auf. Die Produzenten können dank dem Stromgesetz den Strom nicht nur selbst verbrauchen, sondern ihn neu auch lokal weiterverkaufen. Das ist der Charme der Dezentralisierung. Diese wird oft auch als «Demokratisierung» der Energieversorgung bezeichnet. Jede und jeder kann Strom produzieren. Stellen Sie sich eine Welt vor, wo jede relevante Oberfläche, sei es ein Haus, ein Parkplatz oder ein Autodach, Strom produziert. Aber nicht primär, weil dies ein Business Case ist, sondern weil es einfach kaum mehr etwas kostet.

Es braucht den Energieversorger nicht länger?

Doch. Gebäude, Areale oder Quartiere werden zwar immer mehr zu Eigenversorgern. Aber sie benötigen eine «Restversorgung», weil wir ja 24/7 Strom brauchen. Das ist zunehmend herausfordernd. Dafür wird es die Energieversorger und Netzbetreiber brauchen.

Habe ich meinen heutigen Energieversorger 2050 noch?

Vielleicht schon, aber wohl nicht mehr in der heutigen Rolle als Endkundenversorger. Wir dürften längerfristig über die Digitalisierung und die Dezentralisierung der Energieversorgung in eine Welt kommen, wo einzelne Gebäude oder ganze Überbauungen vom Energieversorger gemanagt werden. Endkundinnen und -kunden müssen sich dann nicht mehr um Stromtarife oder die Optimierung des Verbrauchs kümmern. Das nehmen ihnen intelligente Geräte und deren Steuerung ab. Der Energieversorger wird daher eher auf Stufe Gebäude bzw. Quartier und damit stärker im Hintergrund agieren. Das Ziel ist meines Erachtens klar: Mit der ganzen Komplexität dieses Systems soll sich der Endkunde möglichst gar nicht mehr auseinandersetzen müssen. Einmal eingestellt, funktioniert es einfach.

Wie beim Smartphone.

(Schmunzelt) Genau.

Es spielt dann auch keine Rolle mehr, aus welcher Anlage der Strom kommt?

Wir werden an vielen Tagen im Jahr, gerade wenn es sonnig ist, tagsüber zu viel Strom im System haben. Dies ist heute schon teilweise der Fall und wird in den nächsten Jahren massiv zunehmen. Gleichzeitig werden wir Tage oder auch nur Stunden haben, wo der Strom eher knapp ist. Hier werden die flexiblen Kraftwerke, in der Schweiz die flexible Wasserkraft, ihre Rolle haben. Insofern brauchen wir primär mehr Flexibilität und nicht primär mehr Bandenergie, die technisch und wirtschaftlich kaum in dieses neue System passt. Es ist kein Zufall, dass 15 der 16 Wasserkraftprojekte des runden Tisches Speicherprojekte sind.

In denen Strom für Phasen mit weniger Strom zwischenspeichert wird.

So ist es. Hier haben wir in der Schweiz mit der Wasserkraft eine sehr gute Ausgangslage und in Kombination mit Solar- und Windenergie eine klare Strategie.

Für die meisten Menschen ist die öffentliche Diskussion kaum verständlich oder sogar verwirrend. Teilen Sie diese Ansicht?

Dies ist ein wichtiger Punkt! Wir müssen als Branche diese Komplexität schnell wieder reduzieren, indem wir kundengerechte Lösungen bringen. Aktuell sind wir mitten in der Transformation und muten unseren Kundinnen und Kunden einiges zu. Das muss und wird sich wieder ändern. Gleichzeitig ist das Interesse am Energiesystem und an dessen Transformation natürlich auch eine super Chance für Aufklärung:

Der Ausbau der Photovoltaik auf Gebäuden ist zentral für die CO₂-freie Schweiz.

Noch nie seit der Elektrifizierung war das Thema für die Gesellschaft so relevant wie heute.

Werden die Endverbraucher in der Grundversorgung wenigstens wieder von tieferen Energiepreisen profitieren?

Die Energiepreise sind am Markt bereits wieder sehr tief, weil immer mehr günstige Erneuerbare teure fossile Spitzenlasten aus dem System drängen und die Nachfrage infolge von Eigenverbrauch, Effizienz, Klimaentwicklung und eher geringer Wirtschaftsleistung vorderhand sinkt. Für die Kundinnen und Kunden in der Grundversorgung werden die Energietarife ebenfalls sinken, aber aufgrund der langfristigen Beschaffungen der meisten Versorger erst langsam. Für 2025 erwarten wir etwa zehn Prozent tiefere Strompreise. ●

Auf energieinside.ch weiterlesen:
Markus Flatt über Mythen der Energiewende, den Strompreis und die weiteren Schritte.



ÜBER DEN GESPRÄCHSPARTNER

Dr. Markus Flatt ist Mitgründer und Partner beim auf die Energiebranche spezialisierten Consultingunternehmen EVU Partners AG. Als Experte und Gutachter ist er schwerpunktmässig für Energieversorger, Energiedienstleister sowie für Verbände und Behörden tätig. evupartners.ch



STROOOHM!



Wellenernter

Bojenfelder statt riesiger Windräder: Die schwedische CorPower Ocean steht kurz vor der Kommerzialisierung ihrer Technologie, mit der die Kraft der Wellen zur Stromerzeugung genutzt wird. Die Testanlage vor Portugal hat auch schwere Stürme überstanden. Die Auf-und-ab-Bewegung der 18 Meter hohen Boje wird über ein spezielles Getriebe im Innern in eine konstante Drehbewegung für einen Generator verwandelt. Bis zu 30 Megawatt Leistung erzeugen die zusammengeschalteten Bojen in einem Kraftwerk.

Windkraftwerk

TEXT Bruno Habegger

Umstritten, doch unverzichtbar für die Transformation des Energiesystems: Windkraftwerke (Windturbinen) wandeln die Energie des Windes in Strom um. Mit einigen Nachteilen, doch es entstehen neue Konzepte.

Im Wind steckt Energie. Das spürt jeder, der sich dem Wind entgegenstellt. Man erkennt es oft an verbogenen Regenschirmen. Die Kraft nimmt eher zu, eine Folge der Klimaveränderung. Wind entsteht durch Temperaturunterschiede der Luft – die Sonne verrichtet ihren Wärmediendienst nicht überall gleich stark. Das ergibt Druckunterschiede, die durch den Wind wieder ausgeglichen werden. Indirekt wird also auch bei der Windenergie eigentlich die Kraft der Sonne genutzt.

Guter Standort für Windkraftwerke

Wie wird aus dem Wind nun Strom? Genauso wie seit alter Zeit Windmühlen funktionieren, nur ohne Mahlsteine: Riesige Rotoren im Wind beginnen sich zu drehen; diese Bewegung wird über ein Getriebe und einen Generator zu elektrischer Energie verarbeitet. Diese kann ins Stromnetz eingespeist oder gespeichert werden. Je mehr Wind, desto besser und ertragreicher für die Betreiber eines Windparks, der aus mehreren Windkraftwerken besteht. Auch die Schweiz ist ein guter Standort für Windkraftwerke, das zeigen Studien und Berechnungen.

Windkraftwerke sind riesig: inklusive Rotoren mehr als 200 Meter hoch. Ein Rotorblatt kann eine Länge von deutlich mehr als 100 Metern erreichen. Windkraftwerke brauchen in der Landschaft viel Platz. Je mehr davon nämlich in einem Windpark gebaut werden, desto schwächer wird aus

physikalischen Gründen der Wind – sie dürfen nicht dicht nebeneinanderstehen.

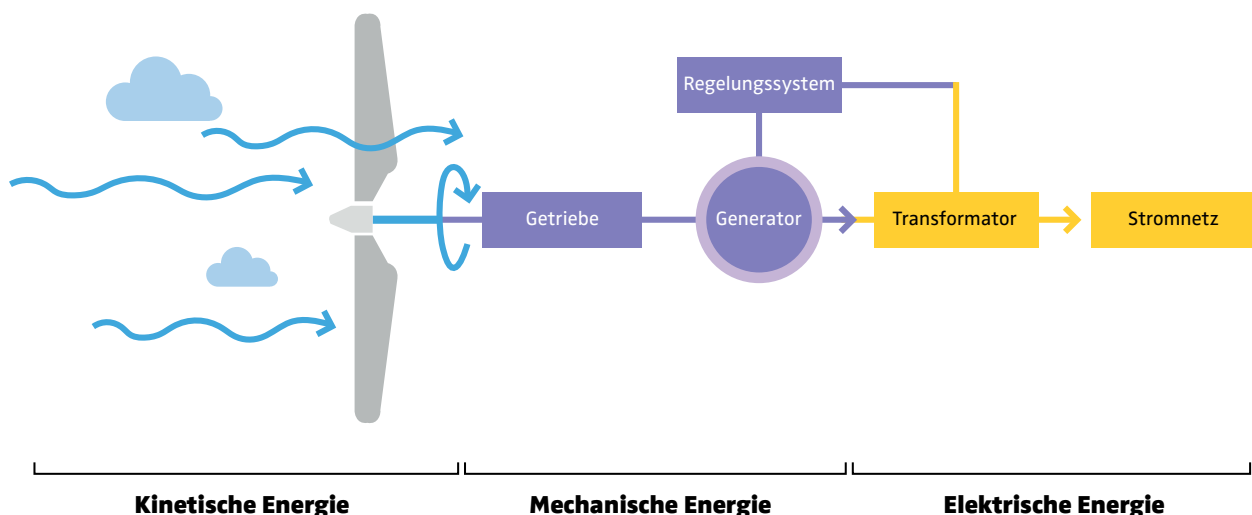
Seit der ersten windbetriebenen Anlage zur Stromerzeugung im Jahr 1883 hat die Technologie starke Fortschritte gemacht. Es sind heute Hightech-Anlagen aus modernsten Materialien. Das Maschinenhaus (die Gondel) hinter den Rotoren enthält alle Komponenten zur Produktion von Strom. Der Turm ist je nach Standort unterschiedlich hoch, oft deutlich über 100 Meter. Er muss starke Belastungen aushalten.

Windkraft hat auch Nachteile

Windkraftwerke sind an manchen Standorten nicht sehr beliebt und als Produktionstechnologie umstritten. Sie sind mächtige Bauwerke, die das Landschaftsbild verändern. Sie wirken auf die Umwelt und sind für Vögel und Fledermäuse eine tödliche Gefahr, auch wenn hier Technologien wie Radar und KI für die automatische Abschaltung bei auftretenden Schwärmen sorgen. Sie entwickeln Schall, den die meisten Menschen allerdings bei ausreichendem Abstand nicht mehr wahrnehmen. Derzeit entwickelt sich auch die sogenannte Kleinwindkraft: kleine Windanlagen, die ohne ausladende Rotoren auskommen. Einen Schritt weiter geht das Baselbieter Start-up VentoStream, das eine ganz neue, viel kleinere, dennoch leistungsfähige Technologiegeneration von Windkraftwerken ganz ohne Rotoren entwickelt.

Eine bessere Technik ist dringend nötig, denn das neue erneuerbare Energiesystem benötigt auch Windenergie, um besonders im Winter und nachts mehr Strom im Inland zu erzeugen, den die Schweiz dann nicht mehr importieren muss. Dafür ist die Windenergie gut geeignet, denn zwei Drittel des Stroms produzieren Windkraftwerke, wenn die Solarpanels schwächeln. ●

Mehr über Windstrom in der Schweiz:
suisse-eole.ch





TEXT Bruno Habegger

Smarte Wahl

Der Markt für Mobiltelefone ist verwirrend und verführernd zugleich. Welches Smartphone passt zu mir? Welches bietet für wenig Geld die passende Leistung? Tipps und Tricks für eine smarte Smartphone-Wahl.

Sie liegen überall, in den Händen und auf den Tischen: Smartphones. Sie sind treue Begleiter, überbrücken Pausen, sorgen für Wissen und Unterhaltung oder sind ganz einfach das Einfallstor in die weite, belanglose Welt der Social Media – ohne das Smartphone wären TikTok, WhatsApp oder Snapchat nie erfunden worden. Das kleine Ding ist nun mal da, wir lernen von klein auf, damit umzugehen. Hoffentlich. Doch worauf kommt es beim Smartphone-Kauf überhaupt an? Es geht weniger um die technische Ausstattung, sondern es sind vor allem einige grundlegende Entscheidungen, die die Wahl erleichtern.

Wie viel will ich ausgeben?

Die teuersten Smartphones von Apple und Samsung kosten zwischen 800 und 1500 Franken. Viele Nutzer werden deren Fähigkeiten kaum ausnutzen. Samsung bietet auch günstigere Modelle an, die ihren Zweck erfüllen, auch wenn der Speicher knapper und der Prozessor langsamer ist. Geräte unter 200 Franken eignen sich vor allem für Telefonate und Sprachnachrichten, haben aber schlechtere Kameras und weniger Speicher, weshalb sie für hochwertige Aufnahmen ungeeignet sind.

Bin ich ein Apple-Typ?

Eine der wichtigsten Entscheidungen: Mögen Sie Apple? Den Konzern mit seinem geschlossenen System, in dem kein anderer Hersteller Platz hat? Zwar können Sie gut ein Google-Handy verwenden und ein MacBook, doch sinnvoll ist es nicht, denn die beiden Welten sind zu unterschiedlich. Sie arbeiten grundsätzlich nur über Apps zusammen, die in beiden Welten existieren und so als «Brücke» dienen. Doch längst nicht für jede Android-App gibt es ein Pendant bei Apple.

Das Gegenstück zu Apple ist wohl Samsung. Das südkoreanische Unternehmen ist aber eng mit Microsoft Windows verzahnt. Und Google bietet eigene Smartphones namens «Pixel» an. Beide der Riesen im Smartphone-Markt spielen preislich in der Apple-Liga. Aber nur in der Google-Welt gibt es vor allem im mittleren und tieferen Preissegment weitere Hersteller: Die Auswahl ist gross, der Preis im Schnitt tiefer. Und dann gibt es da noch die chinesischen Hersteller, die teilweise auf eigene Systeme setzen – wenig ratsam für Menschen, die ein unkompliziertes Smartphone benötigen, das läuft wie gewohnt.

Smartphone	Speicher	Mindestpreis (CHF)
iPhone 15 Apple apple.ch	128 GB bis 512 GB 6 GB Arbeitsspeicher	ab 700.–
Samsung Galaxy Z Flip6 samsung.ch	256 GB oder 512 GB 12 GB Arbeitsspeicher	ab 1000.–
Google Pixel 8 Pro store.google.com	256 GB 12 GB Arbeitsspeicher	ab 1000.–
Fairphone 5 fairphone.com	256 GB 8 GB Arbeitsspeicher	ab 600.–
Nokia 321 hmd.com	128 MB 64 MB Arbeitsspeicher	62.–



Tipp: Um den Akku zu schonen, sollte er nur im Ausnahmefall auf 100 Prozent geladen und niemals vollständig entladen werden. Schalten Sie die entsprechende Batteriepflegefunktion im Betriebssystem des Smartphones ein («optimiertes Laden» oder «intelligentes Laden»). Reduzieren Sie die Bildschirmhelligkeit auf ein angenehmes Minimum. Für eine nachhaltige Nutzung des Geräts verzichten Sie aufs mobile Gamen und auf die KI-Funktionen. Nutzen Sie weiter Suchmaschinen wie Ecosia (ecosia.com).

Wie oft fotografiere oder filme ich mit dem Smartphone? Will ich KI nutzen?

Wenn oft, dann kommen Sie nicht um ein teureres Modell mit mindestens 128 GB Speicher (reicht ganz knapp), besser 256 GB oder mehr herum. Ausserdem sollte das Smartphone schnell und ruckelfrei arbeiten. Dazu braucht es einen schnellen Prozessor. Mit den Kameras der teuren Geräte erzielen Sie gute Ergebnisse. Wie gut, ist oft nur Geschmackssache. KI übrigens ist Teil der neuesten Smartphone-Generationen, auch Apple will sie einführen, wegen EU-Beschwerden vermutlich erst mit Verzögerung auch in Europa. Diese Funktionen verschlingen viel Strom und erwärmen die Komponenten, was ihre Lebensdauer verkürzen kann.

Wie lange bin ich unterwegs?

Je mehr Video, Funktionen, Speicher und je schneller der Prozessor: Die Akkulaufzeit moderner Smartphones reicht höchstens einen Tag. Sind Sie oft unterwegs und keine Steckdose ist in der Nähe, brauchen Sie einen Akku mit hoher Kapazität. Je höher die mAh-Kapazität, desto besser. Es gibt Zusatzbatterien («Powerbanks») für jedes Smartphone, die in steckdosenlosem Umfeld Strom liefern. Für iPhones besonders praktisch: Sie lassen sich magnetisch an der Rückseite anbringen und liefern kabelfrei Strom bis zur nächsten Steckdose.

Möchte ich ein nachhaltig produziertes Smartphone?

Es gibt Smartphones, die so nachhaltig wie möglich produziert werden: mit umweltfreundlichen Materialien, leicht reparierbaren Komponenten und einem geringen Energieverbrauch sowie guten Strahlungswerten. Der Nachteil solcher Geräte: Sie können punkto Funktionalität und Leistung nicht mit den besten mithalten, bieten aber ein buchstäblich faires Preis-Leistungs-Verhältnis für den Alltag. Und sie sind nur bedingt nachhaltig: Weil für Smartphones gesuchte Rohstoffe verwendet werden, die weltweit unter teils widrigen Arbeitsbedingungen abgebaut werden, und die Lieferketten global ausgerichtet sind, gibt es eigentlich keine «fairen» Smartphones – nur solche, die fairer als diejenigen der Konkurrenz sind. Als Kunde kann man selbst einiges tun: Kaufen Sie ein gebrauchtes, wiederaufbereitetes Smartphone («refurbished») und nutzen Sie es so lange wie möglich. Die Hersteller liefern teilweise mehr als fünf Jahre lang Sicherheitsupdates auch für die Vorgängergenerationen, die sich oft nur geringfügig von der aktuellen unterscheiden. Führt zum letzten Tipp: Ersetzen Sie Ihr Handy nicht jedes Jahr. Es lohnt sich nur in wenigen Fällen. ●

Bemerkung	Ausstattung (Highlights)	Batterielaufzeit
Die Nachfolgegeneration kommt noch dieses Jahr in den Verkauf.	48 MP Hauptkamera (Front: 12 MP), Dynamic Island, USB-C, Notruf via Satellit, HDR-Display, WLAN 6, 5G, GPS, Bluetooth 5.3	3349 mAh Akkukapazität, bis zu 20 Std. Videowiedergabe, bis zu 50% in 30 Minuten schnellladen mit 20-W-Netzteil
Spez. Wärmeableitung bei intensivem Gaming	Faltbarer Bildschirm (8,6 cm Durchmesser), 50 MP Hauptkamera, Galaxy AI, Wi-Fi 6, Bluetooth, GPS, Zweitbildschirm	4000 mAh Akkukapazität, 23 Std. Videowiedergabe
7 Jahre Sicherheitsupdates	Wi-Fi 7, Bluetooth, 5G, 50 MP Hauptkamera, Temperaturmesser	5050 mAh Akkukapazität, Akku lässt sich mit anderen Geräten teilen
5 Jahre Garantie, einfach reparierbar dank modularer Konstruktion, 70 % Anteil faire und recycelte Materialien	50 MP Hauptkamera, 5G	4200 mAh Akkukapazität, in 20 Min. 50% aufladen
Modernisierter Klassiker aus dem Jahr 2000, ohne Apps	4G, FM-Radio	Herausnehmbarer Akku mit Kapazität von 1450 mAh, Sprechzeit bis 10 Stunden

Die ausgewählten Geräte widerspiegeln das Marktangebot zum Redaktionsschluss. Die Daten sind den Websites der Hersteller entnommen. Die Mindestpreise sind geschätzte Ladenpreise (E-Shop).

Die wichtigen Energiethemata der Zeit.



Im Fokus



e-Leben



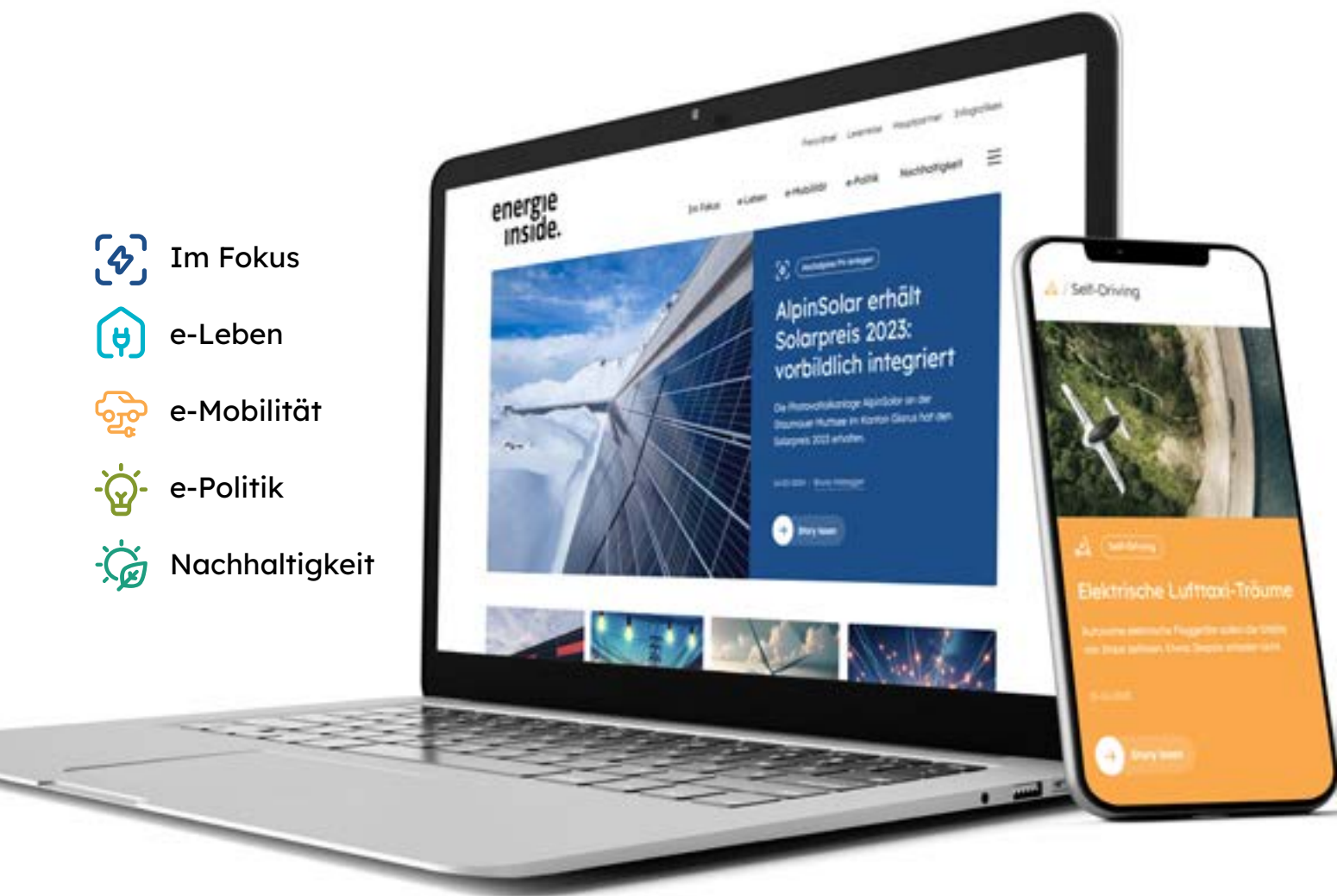
e-Mobilität



e-Politik



Nachhaltigkeit



energie inside: verständlich, informativ und konstruktiv

Wenn Energie-Spezialisten sich streiten, bilden wir die Diskussion verständlich ab. Wir informieren und leisten so einen konstruktiven Beitrag zum Umbau des Energiesystems bis 2050 und darüber hinaus.

**energie
inside.**





energie
inside.

Mehr auf: energieinside.ch



SOLARSPRIT

Synhelion, ein Spin-off der ETH Zürich, zeigt mit einer sogenannten DAWN-Anlage, wie mit konzentrierter Sonnenenergie Prozesswärme bis 1500 Grad Celsius erzeugt wird. Diese braucht es zur Herstellung eines Rohstoffs für Kerosin.

Auf solare Flüssigkraftstoffe setzt vor allem die Luftfahrtbranche grosse Hoffnungen, weil bei Flugzeugen eine Elektrifizierung nur in geringem Mass möglich ist.

Die Anlage in Jülich (D) besteht aus einem 1500 m² grossen Solarfeld mit einer Vielzahl von Spiegeln (Heliostaten), die das Sonnenlicht auf einen 20 Meter hohen Turm konzentrieren. In diesem sind alle Technologien eingebaut, mit denen die Prozesswärme erzeugt wird.

