



Suffizienz: Wie viel ist genug?

Seite 6

Der Traktor tankt Biogas

Seite 10

Heizen mit Holz liegt im Trend

Seite 12

4/22 vernetzt

Das Magazin der Arbon Energie AG



Silvan Kieber
Geschäftsführer
Arbon Energie AG

LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER

Unsere Energiediskussion wird beherrscht vom möglichst sparsamen Umgang mit Energie und von der Ablösung der fossilen Energieträger. Doch ebenso wichtig ist die Debatte darüber, wie wir unsere Überflussgesellschaft grundsätzlich umstellen können, um den Planeten nicht zu stark zu strapazieren. Wir behandeln deshalb ausführlich das Thema «Suffizienz» (ab S. 6) und damit die Frage «Wie viel ist genug?» – mit erstaunlichen Ergebnissen: Wer gewisse Elemente seines Konsumverhaltens verändert, lebt plötzlich viel sparsamer und doch in unerwartetem «Luxus».

Wir zeigen Ihnen aber auch, wie mit der geschickten Kombination bestehender Systeme völlig Neues geschaffen werden kann. Eine Schaffhauser Bauernfamilie erzeugt nicht nur Strom mit Photovoltaik und Biogas, sondern unterhält ein eigenes Fernwärmenetz und betankt Traktoren und Müllwagen mit Biogas. Entsprechend betreibt sie nicht nur Landwirtschaft, sondern nennt sich «Land- und Energiewirte». Inzwischen macht die Energie die Hälfte ihres Umsatzes aus.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.

Silvan Kieber

Arbon Energie AG
Salwiesenstrasse 1, 9320 Arbon / +41 71 447 62 62 / arbonenergie.ch

Verwaltungsbau mit Photovoltaikfassade

Mitten in Basel steht das neue Verwaltungsgebäude des Basler Amtes für Umwelt und Energie mit insgesamt 74 Arbeitsplätzen. Es erfüllt den Standard Minergie A Eco. Seinen Strombedarf deckt es mit einer allseitigen Photovoltaikfassade, geheizt wird es mit Fernwärme. Der Bau benötigt keine aktive Kühlung, verfügt aber über eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung. Eine sehr gute Tageslichtnutzung und effiziente Leuchten halten den Strombedarf für die Beleuchtung tief. Die Baustruktur besteht aus einer Holz-Beton-Bauweise. Das Holz stammt aus der Region, ein Teil des Betons aus Recyclingbeton. Die 15 Mitarbeitenden pro Stockwerk verfügen über nur 12 Arbeitsplätze – damit liess sich der Platzbedarf gegenüber dem früheren Standort in Kleinmünzungen deutlich reduzieren.

Es liesse sich mehr Windenergie nutzen

29,5 Terawattstunden (TWh) Strom – die Hälfte des schweizerischen Jahresstrombedarfs – könnten in der Schweiz pro Jahr aus Windenergie produziert werden, 19 TWh davon allein im Winterhalbjahr. Dies zeigt eine neue Studie, die von der Firma Meteotest AG im Auftrag des Bundesamts für Energie erarbeitet wurde. Im Jahr 2012, bei der letzten Berechnung, lag das Potenzial noch bei 3,7 TWh. Die grosse Steigerung des Windenergiepotenzials liegt einerseits im enormen technischen Fortschritt begründet: Die heutigen Windenergieanlagen sind höher, haben deutlich grössere Rotoren und produzieren damit ein Mehrfaches im Vergleich zu älteren Anlagen. Zudem darf heute auch im Wald (14,8 TWh/Jahr) sowie in Gebieten des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler (3,0 TWh/Jahr) Windenergie gewonnen werden.

Weg vom Quecksilber

Energiesparlampen sind zwar energieeffizient. Trotzdem werden sie bald aus dem Verkauf verschwinden. Grund ist, dass diese Lampen Quecksilber enthalten – ohne Quecksilber funktionieren sie nicht. Die Alternative sind LED-Lampen. Im Gleichschritt mit der Europäischen Union verbietet die Schweiz den Verkauf von Kompaktleuchtstofflampen ab 25. Februar 2023 und von linearen Leuchtstofflampen T5 und T8 ab 25. August 2023. Verkaufsstellen dürfen die vorhandenen Bestände an quecksilberhaltigen Lampen ohne zeitliche Befristung verkaufen, aber nur, wenn die Lampen die Anforderung der Energieeffizienzverordnung erfüllen. Die Weiterverwendung bereits eingesetzter Leuchtstofflampen ist unproblematisch, da im Betrieb kein Quecksilber freigesetzt wird. Am Ende ihrer Lebensdauer müssen die Leuchtstofflampen aber fachgerecht entsorgt werden (Rückgabe in den Verkaufsstellen).

→ DIE FRAGE

Was ist die 70-Prozent-Regel?

Im Rahmen des «Clean Energy Package» der Europäischen Union (EU) wird die sogenannte 70-Prozent-Regel umgesetzt: Spätestens ab Anfang 2026 müssen alle EU-Mitglieder mindestens 70 Prozent der grenzüberschreitenden Kapazität ihres Stromnetzes für den Stromhandel zwischen EU-Mitgliedstaaten zur Verfügung stellen. Damit soll die Integration erneuerbarer Energiequellen gefördert werden. Ohne Stromabkommen oder andere Vereinbarungen mit der EU werden damit die Import- und Exportkapazitäten der Schweiz massiv beschnitten, ohne dass die Schweiz etwas dagegen tun könnte. Dies gefährdet die Stromversorgungssicherheit der Schweiz, vor allem im Winter.

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

«Weltweit sind 10 Prozent der Menschen für 45 Prozent der CO₂-Emissionen verantwortlich.»

Irmi Seidl, Leiterin der Forschungseinheit Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

Ungenutztes energetisches Potenzial von Hofdünger

Hofdünger (Mist und Gülle) kann zu Biogas vergärt und damit energetisch genutzt werden. Wie die Publikation «Biogas aus Hofdünger in der Schweiz» aufzeigt, wird dies aber noch kaum getan. Rund die Hälfte des anfallenden Hofdüngers könnte für die Energiegewinnung genutzt werden. Damit liessen sich jährlich rund 7 Mrd. Kilowattstunden Primärenergie gewinnen. Dies entspräche rund 20 Prozent des schweizerischen Gasverbrauchs. Produziert werden aber erst rund 0,4 Mrd. Kilowattstunden. Gründe dafür sind die Kleinteiligkeit der Bauernhöfe und die Streuung des anfallenden Hofdüngers über die ganze Schweiz. Dies macht die energetische Nutzung meist unwirtschaftlich.



SPOTLIGHTS

MEHR WÄRMEPUMPEN

In der Schweiz wurden im Jahr 2021 rund 33 700 Wärmepumpen verkauft, 20 Prozent mehr als 2020. Sie machen damit erstmals mehr als die Hälfte (54%) aller verkauften Heizungen aus. Auch wenn Wärmepumpen Strom benötigen, ist ihr Einsatz sinnvoll, da sie sehr effizient sind: Während bei einer Elektroheizung aus 1 Kilowattstunde (kWh) Strom 1 kWh Wärmeenergie entsteht, erzeugt eine Wärmepumpenheizung aus 1 kWh Strom 3 bis 5 kWh Wärme. Dies geschieht, indem sie der Umgebung (Erdboden, Aussenluft) Wärme entzieht. Wer aus Furcht vor einer Strommangellage auf eine Öl- oder Gasheizung setzt, übersieht, dass auch diese Heizsysteme Strom benötigen, und zwar zur Steuerung sowie für die Umwälzpumpe.

+6,3%

Der Endenergieverbrauch der Schweiz ist 2021 gegenüber dem Vorjahr um 6,3 Prozent auf 794 720 Terajoule (TJ) gestiegen. Hauptgründe dafür sind die im Vergleich zum Vorjahr kältere Witterung (Heizgradtage +15,3%) und die Lockerung der Restriktionen zur Bekämpfung der Covid-19-Pandemie. Fossile Brenn- und Treibstoffe (Heizöl, Erdgas, Benzin, Diesel, Flugtreibstoffe) decken 59 Prozent des Energiebedarfs. Mit Elektrizität werden 26 Prozent des Energiebedarfs gedeckt, wobei der importierte Strom teilweise auf fossilen Brennstoffen basiert. 15 Prozent der Endenergie stammen von Holz, übrigen erneuerbaren Energien, Fernwärme und Industrieabfällen.

Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2021



Rotmilan und Windenergie vertragen sich

Im Rahmen eines Forschungsprojekts der EU-Kommission wurden die Todesursachen von 700 toten Rotmilanen, die mit GPS-Sendern ausgestattet waren, untersucht. Resultat: Die grösste Gefahr für den Greifvogel sind Fressfeinde. Die grösste menschengemachte Gefahr sind nicht Windenergieanlagen, sondern Gift: Rotmilane sterben, wenn sie tote Ratten oder Mäuse fressen, die an Giftködern verendet sind. Die nächsthäufigste Todesursache ist der Strassenverkehr. Windenergieanlagen als Todesursache folgen erst an siebter Stelle. Die Population des Rotmilans in Europa wächst und gedeiht. Auch in Deutschland hat sich die Zahl der Rotmilan-Brutpaare positiv entwickelt – ausgerechnet in der Zeit, in der fast 30 000 Windräder aufgestellt wurden.

Energetische Sanierung ökologischer als Neubau

Das Wuppertaler Institut hat untersucht, was aus Sicht der CO₂-Emissionen besser ist: ein Haus abzureissen und durch einen Neubau zu ersetzen oder das Haus energetisch zu sanieren. Der Befund ist klar: Wird der gesamte Lebenszyklus berücksichtigt, verursacht eine energetische Sanierung nur die Hälfte des CO₂-Fussabdrucks eines Neubaus. Der Grund liegt darin, dass in einem Haus sehr viel «graues» CO₂ steckt: Weil Baumaterialien wie Beton, Mauerziegel oder Stahl bei ihrer Herstellung sehr viele CO₂-Emissionen verursachen, belasten diese die CO₂-Bilanz eines Gebäudes stark. Ein Ersatzneubau nur aus Gründen der Energieeinsparung ist deshalb schlechter als eine energetische Sanierung des bestehenden Hauses.

Solarstromproduktion in der Schweiz weiterhin tief

Laut Bundesamt für Energie hat sich in der Schweiz die installierte Leistung von Solarstromanlagen (Photovoltaik) im Jahr 2021 gegenüber 2020 um 43 Prozent erhöht. Wer sich jetzt befriedigt zurücklehnt, verkennt, dass die Solarstrom- wie auch die Windstromproduktion in der Schweiz nach wie vor sehr tief sind. Dies zeigt ein Vergleich mit europäischen Ländern, den die Schweizerische Energiestiftung vorgenommen hat. Um die unterschiedliche Grösse der Länder zu berücksichtigen, sind die Angaben auf die Bevölkerungszahl bezogen. Im Vergleich mit den 27 Staaten der Europäischen Union landet die Schweiz bei der Pro-Kopf-Produktion von Solar- und Windstrom auf Platz 23. Im Diagramm sind die Schweiz und ihre Nachbarstaaten dargestellt.

Stromproduktion 2021 in Kilowattstunden pro Einwohner/-in



Quellen:

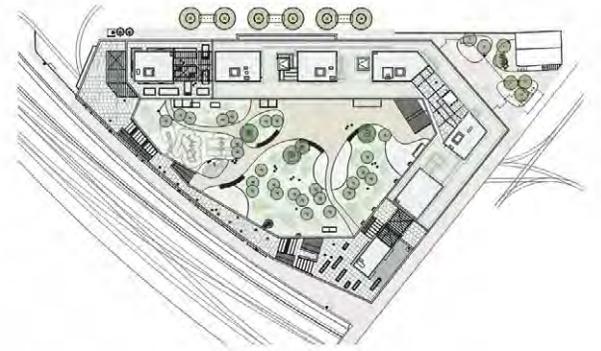
- Erneuerbare Energien: Europa: EurObserv'ER; Schweiz: Suisse Éole (Wind), Swissolar (Photovoltaik)
- Bevölkerung: Eurostat





Der Bauherrenvertreter

Thomas Sacchi hat für die Genossenschaft Kalkbreite die Ideen der Bewohner den Architekten erklärt. Auf dem «unmöglichen Grundstück» am Bahnhof Wiedikon fahren Trams unter dem öffentlichen Park hindurch.



WIE VIEL IST GENUG?

Suffizienz bedeutet weniger konsumieren und oft unerwarteten Luxus.

TEXT Andreas Schwander **FOTOS** Roswitha Strothenke

Wir haben von allem zu viel. So hat praktisch jeder Haushalt eine Bohrmaschine, die jedes Jahr aber nur während weniger Minuten in Betrieb ist. Doch wie viel ist genug? Und was muss anders werden?

Elektroautos reichen nicht

Annette Jenny forscht an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) zu diesem Thema. Sie betont, dass eine Dekarbonisierung ohne Suffizienz nicht möglich ist. Denn unsere bisherigen Klimaschutzmassnahmen zielen nur teilweise in die richtige Richtung. So ist die Substitution von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor durch Elektroautos zwar sinnvoll, aber nutzlos oder

gar kontraproduktiv gegen die gigantische Ressourcenverschleuderung des motorisierten Privatverkehrs und seiner Infrastruktur. Für die Dekarbonisierung des Verkehrs reicht darum eine «Antriebswende» nicht. Es braucht eine massive Reduktion der Mobilität sowie ressourcenschonende Mobilitätskonzepte. Das riecht nach Verzicht und Askese in einer Welt, in der kein Wachstum und keine Kreativität mehr möglich sind, so wie es der Club of Rome 1972 in seiner bahnbrechenden Studie «Die Grenzen des Wachstums» vorausgesagt hat. Bis etwa zum Ende des 18. Jahrhunderts – vor der flächendeckenden Nutzung der fossilen Brennstoffe, insbesondere der Kohle – war das allerdings sehr verbreitet. Viele kleinstaatliche Gebilde in Europa waren Nullwachstumsgesellschaften. In der Schweiz war das etwa die Stadt Solothurn. Baumaterialien wurden peinlich genau wiederverwendet, bauen durfte nur, wer nachweisen konnte,

dass er die geschlagenen Bäume wieder anpflanzt, und heiraten war nur jenen erlaubt, die nachweislich eine Familie ernähren konnten. Zünfte und Märkte waren streng organisierte Kartelle, die Innovationen, Preiskämpfe und Konkurrenz verhinderten. Überzählige Kinder mussten ins Kloster oder auswandern. Eine dystopische Zukunftsperspektive.

Kreative Explosion

Dass das auch völlig anders aussehen kann, zeigt die Wohngenossenschaft Kalkbreite in Zürich. Baumanager Thomas Sacchi war für die Genossenschaft der

Bauherrenvertreter gegenüber Architekten und Behörden. Er steht auf dem sonnigen, erhöhten Innenhof der riesigen Genossenschaftsanlage. «In einer Abstimmung im Jahr 1978 wurde mit einer Volksinitiative entschieden, dass hier, auf dem Parkplatz für die Trams der Verkehrsbetriebe Zürich, irgendwann einmal Wohnungen entstehen sollen. Doch das Grundstück galt als untauglich zum Wohnen – Strasse, Tramdepot und Bahnhof Wiedikon, zu viel Verkehr, zu viel Lärm. Und die Trams sollten gar nicht weg – sie hätten nur neue Gleise bekommen sollen.

Trotzdem gründeten die Initianten den Verein Kalkbreite und überlegten sich in vielen Arbeitsgruppen, wie das aussehen könnte: mit Wohnen im Alter, Wohngemeinschaften und möglichst wenig Ressourcenverbrauch. Aus dem Verein wurde eine Genossenschaft, die dann zur Überraschung aller von der Stadt den Zuschlag für die Planung einer Wohn- und Gewerbeüberbauung erhielt. «Die entscheidenden Punkte für unseren Überkonsum sind Mobilität und zu grosse Wohnflächen», sagt Thomas Sacchi. Das Problem der Mobilität löst das Grundstück mit eigener Tramhaltestelle und eigenem Bahnhof gleich selbst. Parkplätze gibt's keine: Wer einziehen will, muss sich verpflichten, kein Auto zu besitzen.

Auch die Wohnflächen sind klein. In der Schweiz sind es im Durchschnitt 44 Quadratmeter pro Person. Die Kalkbreite gesteht ihren Genossenschaftlern im Schnitt 32 Quadratmeter pro Person zu, einschliesslich der Anteile an gemeinschaftlichen Räumen wie Werkstätten, Café, Yogazimmer, Fitnessraum oder Nähatelier. In Dreizimmerwohnungen müssen mindestens zwei Personen leben, in Vierzimmerwohnungen mindestens drei und in Fünzimmerwohnungen mindestens vier. Falls Gäste kommen, können die Bewohner Gästezimmer

Tische schieben und Stühle rücken gibt mehr Platz, und niemand fällt zwischen Stuhl und Bank.

Die Kalkbreite bietet öffentliche Räume, Gemeinschaft und trotzdem genügend Privatsphäre für alle.

dazumieten. Um die Nutzung flexibel zu machen, wurde dazu die kommerzielle Pension Kalkbreite mit zwölf Zimmern geschaffen.

Hotel-Feeling

Die Verwaltung ist am Nachmittag an einer besetzten Réception anwesend, die der Anlage den edlen Touch eines Hauses mit Concierge-Loge gibt. Der Mut zur Genügsamkeit zeigt in der Kalkbreite aber noch ganz andere Resultate. So gibt es eine Familien-Wohngemeinschaft (WG) sowie eine grosse WG, in der Landschaftsarchitekt Markus Urbscheit lebt. Auf 380 Quadratmetern wohnen 14 WG-Partner. Es gibt drei Küchen und zwei Eingänge aus zwei verschiedenen Treppenhäusern. Urbscheit schätzt die weitläufige Wohnung mit vielen unterschiedlichen Leuten. «In einer so grossen WG kann man sich eher aus dem Weg gehen oder findet eher Leute, mit denen man sich versteht, als wenn nur drei oder vier Leute in einer Wohnung leben», meint er. Und da tagsüber die meisten Mieter weg sind, hat er die grosse Wohnung oft praktisch für sich allein.

Neben den Küchen und den gemeinsamen Aufenthaltsräumen hat die WG auch sogenannte Lärm-Loggias, eingezogene Balkonnischen. Sie sollen den Strassenlärm im Innern mindern, fühlen sich aber an wie geschützte Balkone in Altbauten. Neben dem gemäss Baurechtsvertrag öffentlich zugänglichen Innenhof waren anfänglich auch die stufenartig aufsteigenden Dachterrassen der Öffentlichkeit zugänglich. Da es in den oberen Bereichen immer wieder zu Vandalismus gekommen ist, wird dieser Teil seit einem Jahr abgesperrt, und die Bewohnerinnen und Bewohner nutzen ihn als Aussenraum. «Seither entwickeln sich hier vielfältige Dachgärten, und die Räume werden stärker genutzt», erzählt Thomas Sacchi.

Reiche haben die grösste Wirkung

Doch Suffizienz müsste sich auf noch viel mehr Bereiche ausweiten, insbesondere auf Firmen und die Verwaltung. Zwar wächst ein grosser Teil der Unternehmen nicht oder kaum. Trotzdem gelten Unternehmer mit konstantem Umsatz und gleichbleibender Mitarbeiterzahl als Versager. Denn unser ganzes Wirtschafts-

Suffizientes Leben (vorne) kann attraktiver und luxuriöser sein als traditionelle, aber grössere Wohnungen wie im Hochhaus hinten.

system ist auf Wachstum ausgerichtet. Auch die Altersversorgung der ersten und zweiten Säule mit AHV und Pensionskassen ist darauf angewiesen.

Deshalb müsste die Altersversorgung vom Wirtschaftswachstum entkoppelt werden. Für das Steuersystem sollten Alternativen zur starken Besteuerung der Erwerbsarbeit gesucht werden. So könnte man statt Arbeit Emissionen und Energie besteuern. Forscherin Annette Jenny betont deshalb, dass individuelle Initiativen zur Suffizienz zwar wichtig sind, aber nirgends hinreichen:

Reiche Gesellschaften wie die Schweiz haben den grössten Hebel. Die reichsten 10 Prozent der Welt und in jeder Gesell-

«Suffizienz muss eine kollektive Anstrengung von Wirtschaft und Gesellschaft sein.»

schaft verbrauchen 40 Prozent der Ressourcen, die mittlere Hälfte verbraucht 50 Prozent. Die ärmsten 40 Prozent beanspruchen dagegen nur gerade 10 Prozent der Ressourcen. Die Reichen haben demnach nicht nur am meisten verzichtbare Dinge, sondern auch die meisten Möglichkeiten, ihren Lebensstil umzustellen.

Wohlstand ohne «immer mehr»

Einfach ist das nicht. Seit dem Zweiten Weltkrieg wird Wachstum mit Wohlstand gleichgesetzt. Das war während der Aufbaujahre vielleicht sogar sinnvoll, ist heute aber kontraproduktiv.

Wenn Wohlstand nicht mehr an der Anzahl Autos und an Quadratmetern Wohnfläche gemessen wird, ist für weniger Geld plötzlich viel mehr Lebensqualität möglich – sogar an einem scheinbar fürs Wohnen ungeeigneten Ort wie der Kalkbreite. Im Hof ist immer Leben, es gibt Bars, ein Restaurant und Läden, ein Hauch von Hotelferien. Die Kalkbreite ist so erfolgreich, dass der Genossenschaft mit dem eben eröffneten Zollhaus ein weiteres Problemgrundstück anvertraut wurde. Wenn Suffizienz nicht Verzicht und Askese ist, wird alles plötzlich kreativer, bunter, luxuriöser und schafft ungeahnten finanziellen Spielraum. ●





Markus Urbscheit lebt seit 2014 in der Kalkbreite und geniesst mit seinem Sohn die urbanen Gärten der Genossenschaft.

Die Raumhöhe des Restaurants wird vom dahinterliegenden Tramdepot vorgegeben.



«Lärmschutz-Loggias» heissen die kleinen Aussenräume, von denen aus sich die Welt auf der Strasse beobachten lässt.

GUT ZU WISSEN

Weniger ist mehr

Je mehr man kauft und hat, desto höher der Wohlstand, wird suggeriert. Allerdings zeigt die Forschung von Annette Jenny, dass es genau umgekehrt ist. Menschen, die ihr Leben stark auf materielle Ziele ausrichten, sind tendenziell unglücklicher als jene, die andere Prioritäten haben – gute Beziehungen, persönliche Entwicklung oder Naturverbundenheit. Sie kaufen nur die nötigsten Kleider, brauchen das Auto selten oder im Carsharing und nutzen das Mobiltelefon, bis es den Geist aufgibt, statt immer das neueste Modell zu kaufen. Wer sich dagegen dauernd mit anderen vergleicht, ist eher unglücklich. Es gibt immer jemanden mit einem schöneren Haus oder einem teureren Auto. Der Ausbruch aus dem Teufelskreis des Konsumzwangs ist deshalb oft ein grosser Gewinn an Lebensqualität.



Mehr zu alternativen Wohnformen



Auch wer nicht hier wohnt, geniesst die Ruhe im öffentlichen Innenhof über dem Tramdepot.



Ob aus der Munimast oder dem Anbau von Kartoffeln und Zwiebeln, auf dem Hof Unterbuck fällt viel Biomasse an. Statt dass es einfach in die Luft entweicht, wird das aus Methan bestehende Biogas zurückgehalten und betreibt ein Heizkraftwerk sowie Autos, die Müllabfuhr und den nagelneuen Traktor vom Typ New Holland T6. Meisterlandwirt Pascal Pletscher zeigt, wie schnell die Betankung geht. Danach bekommt der Kehrtrichter seine Dosis Biogas.



Die Bauernfamilie baut Energie an

Christian und Andrea Müller mästen Rinder und pflanzen Kartoffeln, machen aber ihren Umsatz zur Hälfte mit Energie. Jetzt haben sie die erste Schweizer Biogas-Hoftankstelle in Betrieb genommen. Damit können sie eine ganze Traktorenflotte betanken.

TEXT Andreas Schwander

Der Hof Unterbuck in Thayngen im Kanton Schaffhausen ist ein stattlicher Betrieb. In dritter Generation bewirtschaften Christian und Andrea Müller etwa 100 Hektaren, halten 350 Rinder und bauen Kartoffeln und Zwiebeln an. Doch sie bauen auch Energie an und nennen sich darum «Land- und Energiewirte».

Biogas für den Traktor

Die neuste Errungenschaft der Müllers ist die erste Biogastankstelle auf einem landwirtschaftlichen Betrieb in der Schweiz. Mit der eigenen Hofenergie fahren der eben gelieferte neue T6-Traktor von New Holland, mehrere lokale Kunden mit gasbetriebenen Autos sowie der Kehrriemwagen der lokalen Entsorgungsfirma Keller – ein zweiter Biogas-Müllwagen ist bereits bestellt. Ein sicherer Grossabnehmer war für Müllers wichtig. Den Anfang der Energiewirtschaft machten eine Holzschnitzelfeuerung sowie mehrere Photovoltaik-(PV-)Anlagen. Mittlerweile liefern 1200 Quadratmeter PV-Installationen auf den Dächern der Gebäude rund 200 000 Kilowattstunden (kWh) Strom pro Jahr.

Die Idee für eine Biogasanlage hatten Müllers bereits im Jahr 2006. Allerdings dauerte es sieben Jahre, bis die Bauwilligung eintraf. «Viele der damaligen Gegner sind heute Kunden unseres Wärmeverbands», sagt Christian Müller. Denn ihre Biogasanlage stinkt nicht, wie die Gegner befürchtet hatten. Die Anlage verwertet nicht nur den eigenen Hofabfall, den Mist der Rinder und die Reste der Kartoffel- und Zwiebelproduktion, sondern auch die biogenen Abfälle verschiedener benachbarter Bauernbetriebe sowie umliegender Gemeinden. So kommen jährlich 10 000 Tonnen Biomasse zusammen, aus denen die Anlage Biogas herstellt, also Methan.

Denn bei der Nutztierhaltung entsteht Methan, das unkontrolliert in die Atmosphäre gelangt. Methan ist aber sehr klimaschädlich. Durch die kontrollierte Vergärung von Mist und Gülle in der Biogasanlage entfallen nun diese Emissionen. Zudem ersetzt das Biogas den fossilen Dieseltreibstoff für den Traktor, womit dessen Betrieb CO₂-neutral wird. Die Biogasanlage hat somit einen doppelt positiven Effekt aufs Klima.

Riesige Nachfrage nach Fernwärme

Mit dem Biogas erzeugt ein 360-Kilowatt-Gasmotor jährlich 2 000 000 kWh Strom für 400 Haushalte. Zudem versorgt er mit seiner Abwärme 250 Wohneinheiten, vier Gewerbebetriebe und ein Schulhaus mit Brauchwarmwasser und Heizwärme. Verteilt wird diese über einen Wärmeverbund, den Christian und Andrea Müller laufend auf- und ausgebaut haben: vom Haus zum Heizsystem für die angrenzenden Quartiere.

«Ende 2021 haben wir angefangen, strassenweise weitere Hauseigentümer in der Nachbarschaft anzufragen, ob sie sich an unser Fernwärmenetz anschliessen wollen», erzählt Christian Müller. «Es kamen laufend Zusagen herein, und die Liste der anvisierten zusätzlichen 60 Kunden füllte sich zusehends. Dann kam der 24. Februar 2022, als Russland die Ukraine angriff. Und plötzlich hatten wir eine Flut von Anschlussgesuchen. Jetzt haben wir viel mehr Interessenten, als wir überhaupt mit Energie versorgen können.»

Gas- und Elektrotraktoren

Die Tankstelle ergänzt die anderen Installationen ideal. Im Sommer fallen erteilbedingt mehr Rüstabfälle oder sonstige landwirtschaftliche Abfallstoffe an. Somit wird der Treibstoff zu jenen Zeiten produziert, wo auch die Traktoren ihre

Arbeitsspitzen haben. Schon jetzt produziert die Anlage genügend Gas, um neben den Kehrriemfahrzeugen und den laufend zahlreicher werdenden Privatfahrzeugen in der Umgebung auch alle fünf Traktoren des Hofes zu betreiben. Allerdings kann der Traktorhersteller New Holland noch nicht genügend Fahrzeuge liefern – die Produktion der Gastraktoren ist eben erst angelaufen.

Verschiedene Hersteller bieten mittlerweile auch elektrische Traktoren an. Dies sind aber meist kleinere Fahrzeuge, die sich vor allem für kommunale Dienste und die Arbeit direkt auf dem Hof eignen. Im Ackerbau sind aber bei Pflüg- und Erntearbeiten sehr grosse Kräfte über längere Zeiträume gefragt. Für solche Arbeiten sind Verbrennungsmotoren nach wie vor prädestiniert. Biogastraktoren sind deshalb keine Konkurrenz zu elektrischen Traktoren – die beiden Systeme ergänzen sich.

Bei beiden Systemen besteht noch Entwicklungsbedarf. Elektrische Traktoren sind noch sehr teuer. Dagegen können Biogastraktoren preislich mit Dieselmotoren mithalten. Ihr Problem ist noch die Reichweite. Sie sind noch darauf angewiesen, nicht allzu weit von der Tankstelle entfernt zu operieren. Doch das ist lösbar, etwa mit Zusatztanks. Das sind aber Kleinigkeiten im Vergleich mit jenen Problemen, die Christian und Andrea Müller schon gemeistert haben. ●



Neue Antriebs- und Energiesysteme für die Landwirtschaft.



HEIZEN MIT HOLZ

TEXT Alexander Jacobi ILLUSTRATION Pia Bublies

Um beim Heizen von fossilen Energieträgern wegzukommen, rücken neben den strombetriebenen Wärmepumpen vermehrt Holzheizungen in den Fokus. Holz ist ein erneuerbarer, CO₂-neutraler und grösstenteils einheimischer Brennstoff. Punkto Lufthygiene sind Grossanlagen am vorteilhaftesten, da sie über Filter und eine Rauchgasreinigung verfügen. In der Schweiz könnte die einheimische Energieholzverwendung um ein Drittel gesteigert werden, ohne die Wälder zu übernutzen.

Quellen: Holzenergie Schweiz; Bundesamt für Energie

Arten der Nutzung von Energieholz

Lagerbedarf pro Heizsaison

Raumvolumen für 20 000 kWh gelagerte Energie (Jahresenergiebedarf eines mittleren Einfamilienhauses)

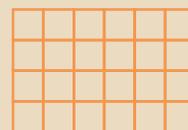


Holzschnitzel

Geschreddertes Frisch- und Altholz, zum Teil getrocknet



Für Grossfeuerungen, zum Beispiel für grosse Wohn- und Gewerbebauten, für Nahwärmeverbände oder zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung (Holzheizkraftwerke)



24 m³

Restfeuchtigkeit 25%



Pellets

Gepresste Holzstifte aus naturbelassenem Restholz der holzverarbeitenden Industrie

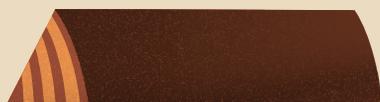


Für Ein- und Mehrfamilienhäuser



6 m³

Restfeuchtigkeit 10%



Stückholz

Naturbelassenes, getrocknetes Holz in Scheiten



Für Einzelraum- und Zentralheizungen



12 m³

(= 15 Ster)

Restfeuchtigkeit 20%

Asche korrekt entsorgen

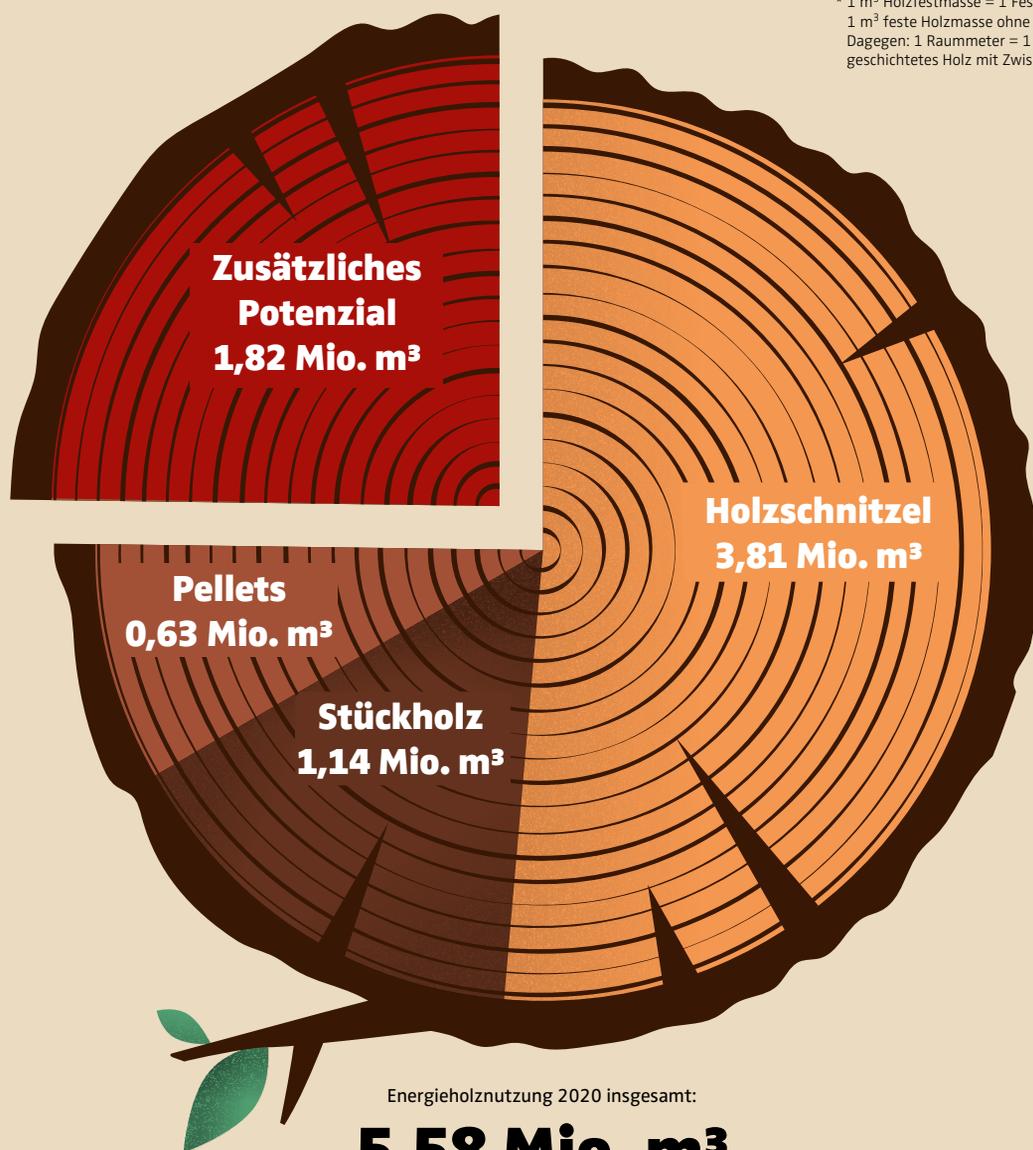
- Holzasche gehört auf eine Deponie.
- Kleinmengen dürfen mit dem Haushaltkehricht entsorgt werden.
- Holzasche gehört nicht in den Garten oder in den Kompost, da sie stark alkalisch ist und möglicherweise zu viele Schwermetalle enthält.



Nutzung von Energieholz in der Schweiz

2020, in Holzfestmasse*

* 1 m³ Holzfestmasse = 1 Festmeter =
1 m³ feste Holzmasse ohne Zwischenräume
Dagegen: 1 Raummeter = 1 Ster = 1 m³ auf-
geschichtetes Holz mit Zwischenräumen



Gesamtpotenzial der Energieholznutzung in der Schweiz:

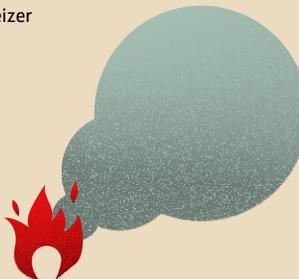
7,40 Mio. m³

+33 Prozent

Damit stiege der Anteil der Holzenergie am Schweizer
Wärmeenergiemarkt von 12 auf 16 Prozent.

Lufthygiene

- Holzfeuerungen emittieren mehr Luftschadstoffe als Öl- und Gasfeuerungen.
- Moderne Holzheizungen und -öfen haben deutlich geringere Emissionen als alte.
- Grossanlagen verfügen über Feinstaubabscheider und eine Rauchgasreinigung.



Kilowatt = Kilowattstunde?

Die Antwort lautet: Nein! Doch leider werden die beiden Masseinheiten häufig verwechselt.

TEXT Alexander Jacobi

Kilowatt ist die Masseinheit für Leistung, Kilowattstunde jene für Energie. Dabei bezeichnet der Zusatz «Kilo» nur ein dezimales Vielfaches, nämlich den Faktor 1000. Doch was ist der Unterschied zwischen Leistung und Energie? Auch wenn in der Alltagssprache diese beiden Begriffe manchmal synonym verwendet werden, gibt es in der Energietechnik einen wesentlichen Unterschied: Leistung ist Energie pro Zeiteinheit – oder umgekehrt: Energie ist Leistung mal Zeit. Statt von Energie kann man auch von Arbeit sprechen.

DREI BEISPIELE fürs Verständnis

Wenn eine LED-Lampe eine Leistung von 10 Watt (W) hat und während 7 Stunden (h) brennt, dann hat sie in dieser Zeit 70 Wattstunden (Wh) Energie (in Form von Strom) verbraucht: $10 \text{ W} \times 7 \text{ h} = 70 \text{ Wh}$. Wenn sie während 14 Stunden brennt, ist die Leistung immer noch dieselbe (!), aber die verbrauchte Energie verdoppelt sich auf 140 Wh.

Das Wasserkraftwerk Amsteg hat eine maximale elektrische Leistung von 120 Megawatt (120 MW = 120 000 Kilowatt). Wenn es während 5 Stunden auf Vollast läuft, produziert es in dieser Zeit eine Energiemenge von 600 Megawattstunden (MWh) Strom: $120 \text{ MW} \times 5 \text{ h} = 600 \text{ MWh}$.

Und noch ein Alltagsbeispiel: Wenn Felix 500 Kilogramm Holz in zwei Stunden spaltet, während seine schlagkräftige Tochter Seraina für die gleiche Holzmenge nur eine Stunde braucht, dann haben zwar beide dieselbe Arbeit getan, aber Seraina mit der doppelten Leistung – weshalb sie auch nur halb so lang gebraucht hat wie Felix.



Aufgepasst bei der Schreibweise

Bei der Angabe einer Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde wird km/h geschrieben, weil dabei durch die Stunde dividiert wird. Anders ist es bei der Kilowattstunde. Bei kWh ist kein Schrägstrich zu schreiben, weil hier mit der Stunde multipliziert wird. Die Schreibweise kW/h bzw. die Angabe Kilowatt pro Stunde ist deshalb falsch und entspricht auch keiner sinnvollen physikalischen Einheit. Und noch etwas: Die dezimale Vorsilbe Kilo wird in ihrer Kurzform mit kleinem k geschrieben. Die Schreibweise KWh ist deshalb falsch. ●

PREISRÄTSEL

Nachbarstaat v. Kuwait	heftige Wut		schlecht gewürzt frz. Insel	Schweiz. Schauspieler (Patrick)		Plätze, Orte			Berg im Wallis kurz für: um das	Massnahme z. Heilung (Kw.)
				zurück						
				Senkblei			2			
	7					Fluss bei Burgdorf				6
Berg im Kanton Waadt (2 W.)		Schweiz. Zirkus						Autokz. Kanton Schaffhausen		
				4						
zuvor, zunächst					betagt, nicht neu gegen				grosser Aufwand (ugs.)	
Gebirgszug in Südosteuropa	nord-amerik. Indianer	Bild v. da Vinci †: Mona ...		engl. Bier Bescheinigung				Teil e. Pull-overs		griech. Vorsilbe für anders
						Präposition poet.: Bienen				
				9						
Schweiz. Grafiker † 2007							frz.: Sommer EG-Nachfolgerin			
			Schaltuhr Frisiermittel						Autokz. Irland	
				1					8	
Brennstoff US-Filmstar					einbalsamierte Leiche					
Die Zeit ... alle Wunden.		Zitterpappel					Berg bei St. Moritz: Piz d'...			3
					Vorn. v. alt Bundesrat Celio †					10



Zwei Möglichkeiten, wie Sie mitmachen können:

1. Geben Sie das Lösungswort online ein: energieinside.ch/preisraetsel
2. Senden Sie uns eine Postkarte mit der Lösung an: Infel AG, Preisrätsel, Laupenstrasse 8, 3008 Bern

Teilnahmeschluss: 15. Dezember 2022

Das Lösungswort des letzten Preisrätsels lautete: «KREISLAUF»

Wir gratulieren:

1. Preis Gabriela Friedli aus Schafisheim gewinnt ein Wochenende für zwei im Hotel Waldrand an der Lenk.
2. Preis Hugo Hämisegger aus Lengnau gewinnt eine Leserreise ins Simmental.



IHR FEEDBACK FREUT UNS.

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



MEHR BEITRÄGE FINDEN SIE ONLINE.

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

gedruckt in der **schweiz**

IMPRESSUM

99. Jahrgang. Erscheint vierteljährlich Heft 4, 25. November 2022
ISSN-1421-6698
Verlag, Konzept und Redaktion Infel AG
Redaktion Andreas Schwander, Alexander Jacobi, Raphael Knecht
Projektleitung Andrea Deschermeier
Art Direction, Grafik Flurina Frei, Esther Stüdl
Druckpartner Brosig GmbH



1. Preis: Ein Wochenende in Corippo im Verzascatal

STEINE UND STEILE

Das Tessiner Dorf Corippo droht seit Jahren auszusterben. Nun hat es sich neu erfunden, und die verbliebenen sieben Einwohner haben es zu einem Hotel gemacht – einem Albergo Diffuso, das über das ganze Dorf verteilt ist. Gewinnen Sie ein Wochenende in einem der spannendsten Hotels der Schweiz. corippotalbergodiffuso.ch



2. Preis: Der Zoo in Zürich und das Kloster Einsiedeln

LESERREISE FÜR ZWEI PERSONEN

Der Zoo in Zürich mit seinen spektakulären, nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen gebauten Anlagen ist ein immer interessantes, immer wechselndes Ziel und das Kloster Einsiedeln ein kulturelles Highlight der Schweiz. Gewinnen Sie eine Leserreise in den Zürcher Zoo und nach Einsiedeln. eurobus.ch

Die Rätselpreise wurden von den Anbietern freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

**Wir wünschen Ihnen
von Herzen eine
schöne Adventszeit.**

arbon *energie*

