

Ein Dossier des Beobachter-Verlags,
überreicht von Axpö

Erneuerbare Energien 2009



3 Förderziel: Mehr Energie aus erneuerbaren Quellen

Wasser ist die treibende Kraft in der Stromproduktion – aber die Förderung neuer erneuerbarer Energien erhält Auftrieb.

6 Stromprodukte: Wie viel «Öko» darf es sein?

Verschiedene Stromprodukte aus unterschiedlichen ökologischen Qualitäten und Mixanteilen: Verbraucher haben die Wahl.

9 Energieeffizienz: Auf die Gebäudetechnik kommt es an

Gezielte ökologische Bau- und Sanierungsmaßnahmen schonen nicht nur die Ressourcen, sondern auch das Budget.

12 Fördermassnahmen: Einspeisevergütung, Klimarappen und Co.

Energieprojekte werden mitfinanziert – eine kleine Wegleitung durch den Dschungel der Förderprogramme.

14 Bioenergie: Die Kraft aus biogenen Abfällen

In Speiseresten oder Grüngut steckt jede Menge Energie, die sich als Ökostrom oder Biotreibstoff nutzen lässt.

Weitere Infos

- **www.bau-schlau.ch**
Ratgeber des Programms «Energie Schweiz»
- **www.bfe.admin.ch**
Infoportal des Bundesamts für Energie
- **www.biomasseenergie.ch**
Informationsstelle von «Energie Schweiz»
- **www.eks.ch**
Regional verankerter Naturstromlieferant
- **www.energiefranken.ch**
Online-Wegweiser: Kantonale Energieförderprogramme
- **www.holzenergie.ch**
Alles zum Thema Heizen mit Holz
- **www.klimarappen.ch**
Stiftung für wirksamen Klimaschutz
- **www.kompogas.ch**
Alles über Energie aus biogenen Abfällen
- **www.minergie.ch**
Baustandards für rationellen Energieeinsatz
- **www.naturemade.ch**
Qualitätszeichen für erneuerbare Energien
- **www.naturstrom.ch**
Informationsplattform: «RegioMix»
- **www.swissgrid.ch**
Sicherheits- /Qualitätsstelle Stromversorgung
- **www.swissolar.ch**
Schweiz. Fachverband für Sonnenenergie

Beobachter

Verlag

DER SCHWEIZERISCHE
BEOBACHTER
Förrlibuckstrasse 70
Postfach
8021 Zürich
© Axel Springer Schweiz AG

Texte: Armin Braunwalder
Produktion: Beobachter-Buchverlag
Satz: Bruno Bolliger
Verlag: Roland Wahrenberger,
Verlagsgeschäftsführer

Mehr grüner Strom

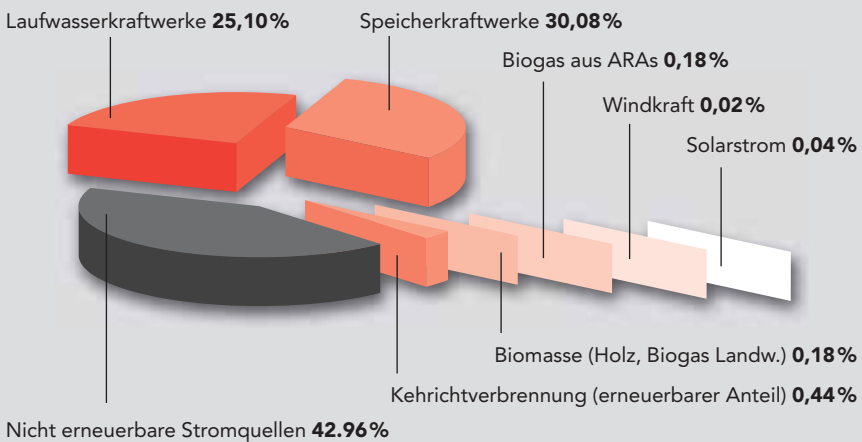
Erneuerbare Wasserkraft ist das starke Rückgrat in der schweizerischen Stromproduktion. Daneben ist die Stromgewinnung aus neuen erneuerbaren Energien noch ein zartes Pflänzchen. Doch es wächst – langsam und stetig.

Kein Land in Europa produziert so viel Strom aus Wasserkraft wie Norwegen: Im Land mit den traumhaften Gletschern, Gebirgen und Fjorden werden 99 Prozent der Elektrizität aus Wasserkraft erzeugt. Das reicht, um praktisch den gesamten Stromverbrauch des Landes zu decken. 120 Milliarden Kilowattstunden (kWh) liefern die Turbinen von Wasserkraftwerken im jährlichen Durchschnitt – etwa doppelt so viel Strom, wie

die Schweiz pro Jahr verbraucht. Unser Land schneidet in dieser Hinsicht im europäischen Vergleich ebenfalls sehr gut ab. Nur gerade Österreich und Island stehen in Bezug auf den Anteil der Wasserkraft an der Stromproduktion etwas besser da als die Schweiz.

Zur gesamten schweizerischen Stromproduktion von rund 66 Milliarden kWh tragen die grossen Wasserkraftwerke im langjährigen

Schweizerische Stromproduktion 2007: Anteil Wasserkraft und «neue Erneuerbare»



Quelle: Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien 2007; Elektrizitätsstatistik 2007

Mittel rund 36 Milliarden kWh bei. Davon liefern die Speicherkraftwerke in den Alpen bis zu 60 Prozent. Sie produzieren sogenannten Spitzenstrom. Speicherkraftwerke können im Tagesver-

Einspeisevergütung

Mit der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) hat der Bund 2008 ein Förderinstrument für die Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien eingeführt. Zur Verfügung stehen 2009 knapp 250 Millionen Franken, die über eine Abgabe von 0,45 Rp./kWh von allen Endverbrauchern finanziert werden. Im Bereich der Photovoltaik war die Zahl der Gesuche derart gross, dass die meisten Anlagen wegen der für diese Technologie auf 16 Millionen Franken beschränkten Fördermittel auf eine Warteliste gesetzt werden mussten. Zum Vergleich: Durch die kostendeckende Einspeisevergütung (ohne Begrenzung wie in der Schweiz) hat sich in Deutschland die Windstromproduktion seit 1998 von 4,5 auf 40 Milliarden kWh und die Solarstromproduktion von 32 Millionen kWh auf 4 Milliarden kWh erhöht. Das Prinzip der KEV funktioniert so: Die Vergütungstarife wurden anhand von Referenzanlagen und Leistungsklasse festgelegt. Die Vergütungsdauer beträgt je nach Technologie 20 bis 25 Jahre. Aufgrund der technologischen Fortschritte und zunehmender Marktreife der geförderten Technologien werden die Vergütungstarife schrittweise gesenkt. Dies betrifft jeweils nur die neu angemeldeten Anlagen.

lauf kurzfristig genau dann Strom liefern, wenn die Nachfrage sprunghaft ansteigt – zum Beispiel morgens bei Arbeitsbeginn, um die Mittagszeit oder am Abend. In den Stauseen kann zudem Wasser für die Stromproduktion im Winterhalbjahr gespeichert werden.

532 Kraftwerkzentralen nutzen Wasserkraft

Die Laufkraftwerke im Alpengebiet und im Mittelland liefern hingegen Strom «am laufenden Band» – im Sommerhalbjahr mehr, im Winter weniger. Dieser sogenannte Bandstrom deckt einen Teil der täglichen Grundlast in der Stromversorgung, das heisst während der Zeiten ohne hohe Nachfragespitzen.

Insgesamt sind in der Schweiz 532 Wasserkraftwerkzentralen mit Leistungen über 300 Kilowatt in Betrieb. Davon nutzen 465 die Haupteinzugsgebiete der Rhone sowie des Rheins mit den Zuflüssen Aare, Reuss und Limmat. Fast zwei Drittel der gesamten Wasserkraftproduktion stammen aus den Bergkantonen Wallis, Graubünden, Tessin und Uri.

Neben den grossen Wasserkraftwerken erzeugen rund 700 Kleinstwasserkraftwerke mit Leistungen bis 300 Kilowatt jährlich knapp 250 Millionen kWh Strom. Sie nutzen offene Fließgewässer oder wandeln bei grossem Gefälle überschüssigen Druck in Trinkwasser- und Abwasserleitungen durch Einbau von Turbinen in Strom um.

Im Vergleich zur Wasserkraft ist die Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien ein zartes Pflänzchen. Dazu gehören etwa die Verstromung von Klärgas in Abwasserreinigungsanlagen und von Biogas aus der Vergärung von Grün- und Speiseabfällen sowie Heizkraftwerke, Solarstromanlagen oder Windkraftwerke. Den weitaus grössten Teil der produzierten 1,2 Milliarden kWh liefern Kehrlichtverbrennungsanlagen aus der Umwandlung des erneuerbaren Abfallanteils – mit rund 950 Millionen kWh Strom.

Insgesamt liegt der Anteil an der schweizerischen Stromproduktion bei knapp 1,9 Prozent.

Bescheidenes Ziel:

10 Prozent «neue Erneuerbare»

Doch das zarte Pflänzchen wächst. Das zeigt die Zahl der Projekte, die erstmals für die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) angemeldet werden konnten (siehe Box). Insgesamt wurden bis Ende November 2008 Gesuche für den Bau von über 5000 Produktionsanlagen eingereicht. 365 Kleinwasserkraftwerke, 364 Windturbinen, 179 Biomassekraftwerke und 1505 Solarstromanlagen wurden genehmigt. Insgesamt sollen sie 3,2 Milliarden kWh pro Jahr produzieren – fast dreimal so viel wie heute. Allerdings: Nicht alle angemeldeten Anlagen dürften auch realisiert werden.

Trotz dieser Einschränkung ist das Ziel des Bundes bescheiden. Gemäss Energiegesetz muss die durchschnittliche Jahresproduktion von Strom aus neuen erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 2000 um mindestens 5,4 Milliarden kWh erhöht werden. Was der Bund in den kommenden 20 Jahren erreichen will, erfüllen die im ersten KEV-Jahr bewilligten Anlagen schon zu 60 Prozent. Ein furioser Start also mit

dem Ziel, bis 2030 rund 10 Prozent des Gesamtverbrauchs mit neuen erneuerbaren Energien abzudecken.

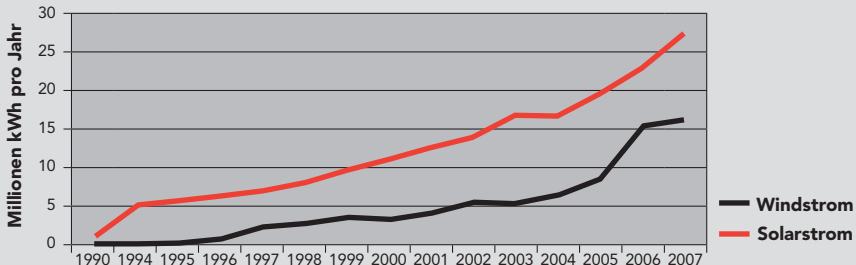
Zum Ziel des Bundes soll auch die Geothermie einen Beitrag leisten. Noch steckt diese Technologie aber in den Kinderschuhen. Sie beruht auf folgendem Prinzip: In vier bis fünf Kilometern Tiefe im Erdinnern herrschen Temperaturen um die 200 Grad. Pumpt man Wasser von der Oberfläche in einem geschlossenen Kreislauf in diese Tiefe, wird es zu Wasserdampf – wie in einem Durchlauferhitzer. Zurück an der Oberfläche wird die Wärme über ein Leitungsnetz für die Beheizung von Gebäuden verwendet oder in CO₂-freie elektrische Energie umgewandelt. Es gibt allerdings noch grossen Forschungs- und Entwicklungsbedarf, insbesondere weil eine effiziente Stromproduktion nur bei hohen Dampftemperaturen möglich ist. Das Bundesamt für Energie rechnet damit, dass bis 2030 rund ein Dutzend Anlagen etwa 800 Millionen kWh Strom produzieren werden. Langfristig könne die Geothermie sogar «einen bedeutenden Anteil des gesamten Stromverbrauchs decken».

Weitere Infos:

- www.bfe.admin.ch: Erneuerbare Energien

Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2007

Stromproduktion aus Wind und Sonne in der Schweiz



Konsumenten haben die Wahl

Wie kauft man grünen Strom? Konsumenten können Ökostrom oder Strom aus erneuerbaren Energien beim eigenen Stromversorger oder über Zertifikate bei einem beliebigen Anbieter kaufen.

Strom ist nicht gleich Strom – auch wenn er immer gleich wirkt. Die meisten Stromversorger bieten ihren Kunden deshalb verschiedene Stromprodukte an. Diese unterscheiden sich durch die Art der Produktion und werden als «Ökostrom» oder «Strom aus erneuerbaren Energien» bezeichnet. Der Verein für umweltgerechte Elektrizität, der das Label «naturemade» vergibt, unterscheidet nach Qualitätsstufen. Danach gilt ein Stromprodukt als Ökostrom, wenn es mit dem Label «naturemade star» zertifiziert ist. Das ist vor allem bei der Wasserkraft von Bedeutung. Das Label «naturemade basic» und der Standard des deutschen Technischen Überwachungs-Vereins (TÜV) entsprechen der Qualitätsstufe «Strom aus erneuerbaren Energien». Damit hat man die Garantie, dass der gelieferte Strom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien stammt, den Anforderungen

entsprechend in der Schweiz produziert und ins Stromnetz eingespeist wird.

Grundsätzlich haben Konsumenten vier Möglichkeiten, sich mit Ökostrom oder Strom aus erneuerbaren Energien zu versorgen:

Beispiel 1: Der Stromversorger liefert standardmässig Strom aus Atomkraftwerken, aus nicht zertifizierten Wasserkraftwerken und nicht überprüfbareren Energieträgern. In der Nordostschweiz haben die Kunden von über 200 Elektrizitätswerken die Möglichkeit, Axpo-Naturstrom zu bestellen, der vollständig aus erneuerbaren Quellen produziert wird. «Naturstrom blue» stammt aus mittleren und grösseren Wasserkraftwerken in der Schweiz. Der Aufpreis zum normalen Stromtarif beträgt 2,15 Rp./kWh. «Naturstrom azur» ist ein Mix von Strom aus Kleinwasserkraftwerken (80 Prozent), Biogasanlagen (18 Prozent) und Solaranlagen (mindestens 2 Prozent). Der Aufpreis beträgt 8,61 Rp./kWh. «Naturstrom sky» wird zu 50 Prozent in Kleinwasserkraftwerken, zu 30 Prozent in Biogasanlagen und zu 20 Prozent in Solaranlagen produziert und ist für einen Aufpreis von 25,82 Rp./kWh erhältlich. Die Produkte sind TÜV-zertifiziert.

Beispiel 2: Der Stromversorger liefert standardmässig Strom aus erneuerbaren Energien. Zum Beispiel vorwiegend Wasserkraft der Qualität «naturemade basic». So praktiziert es das

Label: Verschiedene Qualitätsstufen für grünen Strom



naturemade
star !

naturemade
basic !

Grüner Strom: Zwei Fördermodelle

Naturstrom-Produkte mit TÜV-Zertifizierung (Axpo, EKZ, AEW, SAK, EKS, EKT u.a.)

Aus jeder verkauften Kilowattstunde (kWh) Naturstrom geht 1 Rappen in den Axpo-Naturstrom-Fonds. Daraus werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Pilot- und Demonstrationsanlagen gefördert. Damit sollen die Technologien im Bereich der neuen erneuerbaren Energien vorangetrieben und das Naturstrom-Angebot verbreitert werden. Gesamthaft betrachtet besteht Axpo-Naturstrom neben Grosswasserkraft zu 21 Prozent aus neuen erneuerbaren Energien (Kleinwasserkraft, Biomasse- und Solarstrom).

Produkte mit «naturemade»-Zertifizierung (BKW, EWZ, Rätia Energie u.a.)

Aus jeder verkauften kWh «naturemade star»-Strom fliesst 1 Rappen in einen Fonds. Die Mittel werden für ökologische Aufwertungsmassnahmen im Umfeld der Kraftwerke und neue Ökostromanlagen eingesetzt. Verkaufter «naturemade star»-Strom muss neben Grosswasserkraft zu mindestens 2,5 Prozent aus neuen erneuerbaren Energien wie Wind-, Solar- oder Biomasseanlagen stammen. Verkaufter «naturemade basic»-Strom muss mindestens 2,5 Prozent «star»-Strom aus neuen erneuerbaren Energien enthalten.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ), um den Absatz dieses Stroms zu fördern. Wer ein anderes Produkt wünscht, kann dies bestellen. Im Vergleich zur günstigsten Variante «Mixpower» (Strom aus Atomkraftwerken, nicht zertifizierter Wasserkraft und Kehrlichtverbrennung) kostet standardmässig gelieferte «Naturpower» pro Kilowattstunde 0,5 Rappen mehr. «Ökopower» gibt es für einen Aufpreis von 4,5 Rp./kWh. Dieser Strom stammt grösstenteils aus «naturemade star»-zertifizierten Wasserkraftwerken und zu mindestens 2,5 Prozent aus Solarstromanlagen. Ökostrom ausschliesslich aus Solaranlagen gibt es beim EWZ für 80,7 Rp./kWh.

In beiden Fällen stellt der Stromversorger eine Rechnung aus, deren Betrag sich aus der physikalischen Menge in Kilowattstunden (Quantität) und dem Aufpreis für den ökologischen oder erneuerbaren Mehrwert (Qualität) aus umweltfreundlicher Stromproduktion zusammensetzt.

Beispiel 3: Der Stromversorger hat kein Ökostromprodukt im Angebot. In diesem Fall haben Kunden die Möglichkeit, die ökologische Qualität bei einem beliebigen Lieferanten zu kaufen. Das geschieht über ein Zertifikat und funktioniert vereinfacht dargestellt so: Der Kunde bezieht bei seinem Stromversorger den physikalischen Teil des Stroms in Form von Kilowattstunden (Quantität). Dafür wird ihm nur der Energiepreis in Rechnung gestellt. Die ökologische Qualität («naturemade star») bestellt er in der gewünschten Menge bei einem Ökostromlieferanten. Zum Beispiel bei der Energiegenossenschaft ADEV in Liestal. Sie betreibt Kleinwasserkraftwerke, Solarstromanlagen und Windkraftwerke, die ausschliesslich «naturemade star»-zertifiziert sind. Für die ökologische Qualität erhält der Kunde eine separate Rechnung mit Zertifikat. Dieses garantiert, dass die entsprechende Menge Ökostrom produziert und ins allgemeine Stromnetz eingespeist wird.

Milliarden für «Erneuerbare»

Die steigende Nachfrage und das Mengenziel des Bundes von zusätzlich 5,4 Milliarden Kilowattstunden Strom aus neuen erneuerbaren Energien bis 2030 haben die Stromwirtschaft aktiviert. Sie investiert in diesen Bereich einige Milliarden Franken. Drei Beispiele:

- **BKW:** Die Bernischen Kraftwerke wollen bis zum Jahr 2030 über 2 Milliarden Franken in den Bereichen Kleinwasserkraft, Wind, Biomasse und Sonnenenergie investieren. Das Produktionsziel liegt bei 1,5 Milliarden kWh.
- **EWZ:** Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich investiert langfristig über 100 Millionen Franken pro Jahr in die Stromproduktion aus Wind, Biomasse, Sonne und Geothermie. Der Grund: Das Stadtzürcher Stimmvolk hat mit grossem Mehr beschlossen, dass die bestehende Beteiligung am AKW Gösgen ab 2040 ersatzlos auslaufen soll und sich die Stadt Zürich nicht mehr an neuen Atomkraftwerken beteiligen darf.
- **Axpo:** Bis 2030 investiert Axpo insgesamt 3 Milliarden Franken, vorwiegend in die Stromproduktion aus Biomasse, Kleinwasserkraft und längerfristig in die Geothermie. In den vergangenen drei Jahren flossen 500 Millionen Franken in diesen Bereich. Axpo ist die grösste Schweizer Produzentin von neuen erneuerbaren Energien und will den Marktanteil bis 2030 auf 40 Prozent (2,5 Mia. kWh) ausbauen.

Beispiel 4: Konsumenten beziehen auch Stromprodukte aus erneuerbaren Energien bei einem beliebigen Lieferanten. Zum Beispiel beim Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen (EKS). Über die EKS-Naturstrombörse kann die gewünschte Menge, direkt von Biogas-, Solar- und Windanlagen sowie Kleinwasserkraftwerken in der Region Schaffhausen, online bestellt werden. Das EKS stellt für die erneuerbare Qualität des Stroms eine separate Rechnung. Mit einem Zertifikat wird dem Kunden bestätigt, dass die bestellte Menge in der entsprechenden Qualität produziert und ins Stromnetz eingespeist wird.

In allen vier Fällen fliesst beim Kunden nicht genau das aus der Steckdose, was er bestellt hat. Das hat einen physikalischen Grund: Das Stromnetz ist vergleichbar mit einem grossen See mit vielen Zuflüssen. Diese entsprechen allen Kraftwerken, die Strom in diesen See einspeisen. Dabei entsteht durch die Vermischung ein Strommix. Die Abflüsse entsprechen in diesem Bild den Stromleitungen, die bis zu den Steckdosen führen. Der vermischte Strom beginnt dann abzufließen, wenn elektrische Geräte eingeschaltet werden. Weil der Pegel des «Stromsees» immer gleich hoch sein muss, muss dem See jederzeit genau die gleiche Menge Strom zugeführt werden, die abfließt. Je mehr Ökostrom oder Strom aus erneuerbaren Energien die Kunden nachfragen, desto mehr wird auch davon produziert. Damit erhöht sich deren Anteil im «Stromsee».

Weitere Infos:

Bezug von Strom-Zertifikaten

- www.eks.ch: Naturstrombörse mit regionalen Produzenten
- www.naturemade.ch: Liste aller Lieferanten von Ökostrom-Zertifikaten
- www.naturstrom.ch: «RegioMix» aus der Zentralschweiz

Häuser werden zu Kraftwerken

Je älter ein Haus, desto höher in der Regel der Energieverbrauch für die Heizung. Dieser lässt sich durch verbesserte Wärmedämmung halbieren. Neubauten können sogar mehr Energie liefern, als sie brauchen.

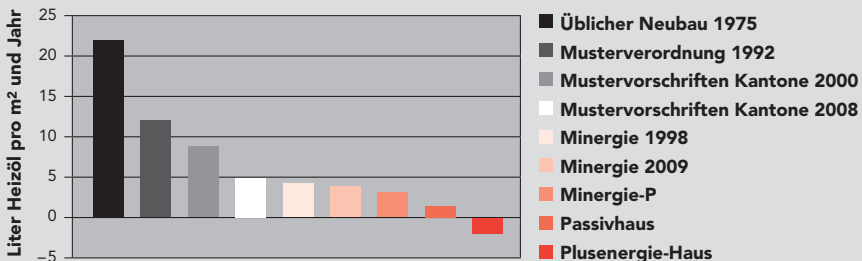
In der Schweiz stehen 1,5 Millionen Gebäude. Eine Analyse des Bundesamts für Energie zeigt: Rund 35 Prozent – und damit der grösste Teil des schweizerischen Energieverbrauchs – wurden 2006 für das Heizen (Raumwärme) verwendet und weitere 5,5 Prozent für die Warmwassererzeugung. Die Energie dafür stammt zu über 60 Prozent aus der Verbrennung von Heizöl und Gas, was Millionen von Tonnen CO₂ freisetzt und damit zur Klimaerwärmung beiträgt. Darum geht es bei ökologischen Gebäudesanierungen immer um zwei Ziele: den Energieverbrauch senken und das Klima schonen.

Wer ein gut isoliertes Haus mit einer strombetriebenen Wärmepumpe beheizt, erfüllt beide Ziele, wenn der verbrauchte Strom weitgehend

CO₂-frei produziert wurde. Die Energieversorger rechnen damit, dass die verstärkten Anstrengungen zur Energieeffizienz im Gebäudebereich zwar zu einer Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs führen. Gleichzeitig aber wird durch den Ersatz von Ölheizungen durch Wärmepumpen der Stromverbrauch leicht steigen.

Wie geht man bei einer Sanierung vor? Was ist heute technisch möglich? An oberster Stelle steht die verbesserte Wärmedämmung der Gebäudehülle. Von der Kellerdecke über die Aussenwände und Fenster bis zum Estrichboden/Dach und Kamin: An diesen Stellen entweicht in energetisch nicht sanierten Gebäuden sehr viel Heizenergie. Allein die verbesserte Dämmung der Aussenwände reduziert den Energieaufwand

Neubauten: Energieaufwand für Heizung und Warmwasser



Quelle: EnDK

Wärme aus Holz und Sonne

Holz ist ein klimafreundlicher Brennstoff. Bei der Verbrennung wird nur so viel CO₂ freigesetzt, wie das Holz beim Wachstum aus der Atmosphäre gebunden hat. Holz ist darum «CO₂-neutral». Vom Komfort her lassen vollautomatische Pelletheizungen nichts zu wünschen übrig. Der Brennstoff – die Holzpellets – besteht aus Sägemehl und Hobelspänen, die unter hohem Druck zusammengepresst wurden. Entsprechend hoch ist die Energiedichte. Die kleinen Stäbchen brauchen den Vergleich mit Heizöl nicht zu scheuen: Zwei Kilogramm ersetzen einen Liter Heizöl. Pelletheizungen gibt es in allen Leistungsklassen. Wichtig ist das Qualitätssiegel von Holzenergie Schweiz. Das bürgt auch für Feinstaubemissionen weit unter den geltenden Grenzwerten. Kombiniert mit Warmwasserkollektoren ergibt sich geradezu ein Traumpaar: Im Sommer decken die Sonnenkollektoren den Warmwasserbedarf vollständig. In der sonnenärmeren Übergangszeit kann die Pelletheizung heizen und die reduzierte Leistung der Kollektoren bei der Warmwassererzeugung ergänzen. Im Winter übernimmt die Pelletheizung den grössten Teil der Warmwassererzeugung, weil dann die Sonnenkollektoren naturgemäss nur noch etwa 20 Prozent des Warmwassers liefern.

fürs Heizen um 10 bis 20 Prozent. Der Einbau von Wärmeschutzfenstern bringt noch einmal bis zu 10 Prozent. Und die Dämmung von Kellerdecke sowie Dach oder Estrichboden reduziert die Wär-

meverluste um 15 bis 30 Prozent. Diese Massnahmen werden von Bund und Kantonen finanziell gefördert (vgl. Seite 12–13), weil damit nicht nur der Energieverbrauch, sondern auch der CO₂-Ausstoss erheblich reduziert wird. Technisch ist also sehr viel möglich. Einer flächendeckenden Erneuerung von Gebäuden steht aber oft ein Hindernis im Weg: die trotz Förderbeiträgen hohen Investitionskosten für die Hauseigentümer.

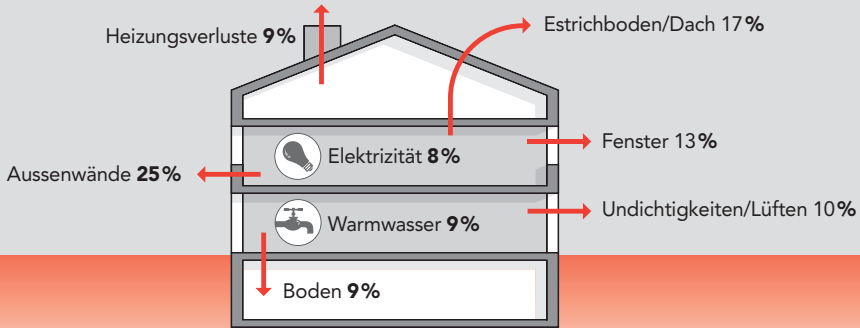
Welche Einsparungen in der Praxis erzielt werden können, zeigt beispielhaft ein Sechsfamilienhaus im aargauischen Staufen, das nach Minergie-Standard saniert und mit dem Solarpreis 2008 ausgezeichnet wurde. Beim 1967 erstellten Gebäude wurden 1994 die Fenster ersetzt. 2005 und 2007 folgte etappenweise die energetische Sanierung der Gebäudehülle. Die Ölheizung wich einer Luft-/Wasser-Wärmepumpe, die anstelle der Elektroboiler auch warmes Brauchwasser erzeugt. Mit dem Einbau einer sorgfältig ins Dach integrierten Solarstromanlage werden nun pro Jahr rund 15000 Kilowattstunden (kWh) Strom produziert. Vor der Sanierung benötigte das Mehrfamilienhaus 7250 Liter Heizöl (72500 kWh) und 22000 kWh Strom. Heute beträgt die externe Energiezufuhr nur noch 12600 kWh aus dem Stromnetz – was einer Reduktion des gesamten Energieverbrauchs um 87 Prozent entspricht. Das Beispiel zeigt auch, dass mit wenig Stromeinsatz viel fossile Energie ersetzt und damit der CO₂-Ausstoss erheblich reduziert werden kann.

Ein Blick auf frühere und aktuelle Baustandards zeigt auch das enorme Reduktionspotential bei Neubauten:

- **1975:** Ein übliches neues Gebäude verbraucht für Heizung und Warmwasser typischerweise 220 kWh pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (das entspricht 22 Litern Heizöl).
- **1992:** Die Musterverordnung der Kantone senkt diesen Wert für Neubauten auf 120 kWh pro Quadratmeter (12 Liter Heizöl).

Wohin «verschwindet» die Energie?

100 Prozent entsprechen der insgesamt zugeführten Energie für Heizung, Warmwasser, elektrische Geräte und Beleuchtung.



- **2008:** Die Mustervorschriften der Kantone senken den Wert für Neubauten nochmals auf 48 kWh pro Quadratmeter (4,8 Liter Heizöl).

Der Stand der Gebäudetechnik ermöglicht jedoch noch weit tiefere Verbrauchswerte. Ein Wohngebäude, das die Vorgaben des aktuellen Minergie-Labels erfüllt, verbraucht noch 38 kWh pro Quadratmeter (3,8 Liter Heizöl) für Heizung und Warmwasser. Ein Minergie-P-Gebäude braucht dafür noch 30 kWh pro Quadratmeter. Und von einem Plusenergie-Haus spricht man, wenn das Gebäude mehr Energie liefert, als für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom benötigt wird. Solche Häuser sind kleine Kraftwerke – und keine Utopie mehr. Das zeigt das erste Plusenergie-Haus des Kantons Basel-Stadt in Riehen, das ebenfalls mit dem Solarpreis 2008 ausgezeichnet wurde: Thermische Sonnenkollektoren liefern in Kombination mit einer Sole-/Wasser-Wärmepumpe warmes Brauchwasser, und eine Solarstromanlage produziert 13000 kWh Strom. Das Energieplus dieses

Hauses beträgt unter Berücksichtigung des Energieverbrauchs für Heizung, Warmwasser, elektrische Geräte und Beleuchtung rund 3000 kWh. Dieses Plus kann in Form von Solarstrom ins allgemeine Stromnetz abgegeben werden. Plus ist allerdings nicht mit autark gleichzusetzen: Wenn die Solarstromanlage keinen Strom produziert (Nacht) oder wenig Ertrag liefert (Winter), muss die benötigte Elektrizität aus dem Stromnetz bezogen werden.

Weitere Infos:

- www.bau-schlau.ch: Ratgeber des Programms «Energie Schweiz» zu den Gebäudethemen Optimieren, Erneuern und Bauen
- www.holzenergie.ch: Alles über Holzenergie, Anbieter von Pelletheizungen und Holzpellets
- www.minergie.ch: Alles über das Qualitätslabel für höheren Wohnkomfort, verbesserte Werterhaltung und tiefen Energieverbrauch

Durchblick im Förderdschungel

Bund, Kantone, Gemeinden, Energieversorger und eine private Stiftung: Die Fördermassnahmen für erneuerbare Energien und die energetische Sanierung von Gebäuden sind ziemlich unübersichtlich. Ein kleiner Wegweiser.

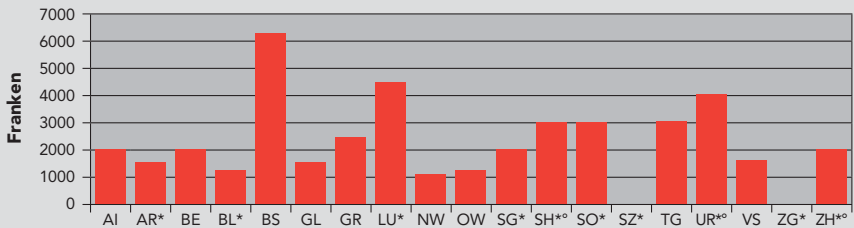
Der Bund hat Ende 2008 im Rahmen des Konjunkturpakets 1 für 2009 zusätzliche 80 Millionen Franken als Globalbeitrag für die kantonalen Förderprogramme im Energiebereich bewilligt. Dies hat viele Kantone dazu motiviert, ihre Fördermittel für 2009 finanziell aufzustocken, weil sie nur so von den höheren Bundesmitteln profitieren können. Das ist jedoch von Kanton zu Kanton sehr unterschiedlich erfolgt.

Im zweiten Konjunkturpaket des Bundes wurden im Februar 2009 20 Millionen Franken für Solarstromanlagen auf der Warteliste der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV), 10 Millionen Franken für den Ersatz von Elektroheizungen durch Wärmepumpen, Holzpellets- oder Solar-

heizungen und 30 Millionen Franken für die Förderung von Fernwärmenetzen bewilligt. Allerdings: Die Frist für Gesuche bis Ende Juni 2009 war sehr kurz. Dennoch waren die Mittel wegen der grossen Nachfrage vorzeitig ausgeschöpft.

Die private, von der Erdöl-Vereinigung ins Leben gerufene Stiftung Klimarappen unterstützt unter anderem die energetische Sanierung von Gebäudehüllen. Die Stiftung finanziert sich über eine Abgabe auf alle Benzin- und Dieselölimporte in Höhe von 1,5 Rp. pro Liter. Der Ertrag der Abgabe beläuft sich auf jährlich rund 100 Millionen Franken. Die Förderbedingungen sind relativ kompliziert: Förderungsberechtigte Gebäude müssen mit Öl oder Gas beheizt sein, und die In-

Kantonale Förderungsbeiträge für Sonnenkollektoranlage (5 m²)



* Förderung in einigen Gemeinden

** in Vorbereitung

° Förderbeteiligung durch EW

Quelle: Erhebung Swissolar

vestitionssumme muss mindestens 20000 Franken betragen. Zahlreiche Sonderregelungen zwischen Stiftung und Kantonen verunmöglichen eine einfache Übersicht. Das Gebäudeprogramm der Stiftung läuft Ende 2009 aus. Gesuche können noch bis 31.12.2009 eingereicht werden. Danach soll es ab 2010 durch ein nationales Gebäudesanierungsprogramm abgelöst werden, das durch eine Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe auf Brennstoffe finanziert wird. Für dieses Programm stünden dann bis 2020 jährlich rund 200 Millionen Franken zur Verfügung. National- und Ständerat haben diesem Programm zugestimmt.

Fast alle Kantone gewähren im Rahmen ihrer Förderprogramme finanzielle Beiträge an Neubauten im Minergie- oder Minergie-P-Standard, umfassende energetische Sanierungen von Gebäudehüllen inklusive Heizungsersatz und den Einbau von Sonnenkollektoranlagen für die Warmwassererzeugung. Den breitesten Förderkatalog haben die Kantone Schaffhausen und Thurgau. Die höchsten Förderbeiträge für Sonnenkollektoren gibt es in den Kantonen Basel-Stadt, Luzern und Uri.

In vielen Kantonen gibt es zusätzliche Förderbeiträge in Gemeinden – vor allem in solchen, die mit dem Label «Energistadt» ausgezeichnet sind. Hinzu kommen oft auch noch Förderbeiträge von Elektrizitätswerken: vor allem für Sonnenkollektoren oder für den Ersatz von Elektroheizungen. So hat der kleine Kanton Uri die lokalen Elektrizitätswerke in die Mitfinanzierung des «2000-Solardächer-Programms» eingebunden. Sie leisten einen Beitrag von mindestens 2000 Franken pro Kollektoranlage.

Ein weiteres Beispiel: Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) zahlen für eine Sonnenkollektoranlage bis zu einer Gösse von 35 Quadratmetern einen Grundbeitrag von 1200 Franken plus einen Flächenbeitrag von 150 Franken pro Quadratmeter. Bei einer Standardanlage für

ein Einfamilienhaus (ca. 6 m²) beträgt der Förderbeitrag 2100 Franken. Dazu kommt ein Beitrag des Kantons Zürich von ebenfalls 2100 Franken. Wird die Anlage beispielsweise in der Energiestadt Illnau-Effretikon realisiert, kommen nochmals pauschal 1000 Franken der Stadt hinzu. Das ergibt einen Förderbeitrag von total 5200 Franken für eine Anlage, die zwischen 12000 und 15000 Franken kostet.

Die kleine Übersicht zeigt: Allgemeingültige Tipps sind angesichts des «Förder-Förderalismus» kaum möglich. Ausser diesem: Wenden Sie sich mit Ihren Fragen an Ihre kantonale Energiefachstelle. Hier hat man den Überblick. Und last but not least: Neben diesen Fördermassnahmen bieten auch zahlreiche Banken vergünstigte Hypotheken für Neubauten im Minergie-P- oder Minergie-Standard und für energetisch gute Gebäudesanierungen an. Und was man ebenfalls in die Kalkulation einbeziehen sollte: In den meisten Kantonen sind Investitionen in die energetische Gebäudesanierung zu 100 Prozent steuerlich abzugsfähig.

Weitere Infos:

- www.energiefranken.ch: Online-Wegweiser von BeobachterNatur mit Informationen und Direktlinks zu sämtlichen Energieförderprogrammen der Schweiz
- www.klimarappen.ch (Gebäudeprogramm): Stiftung Klimarappen; Informationen zum Gebäudeprogramm bis Ende 2009
- www.swissgrid.ch (erneuerbare Energien): Swissgrid; Informationen zur kosten-deckenden Einspeisevergütung (KEV) und Anmeldeformulare für die Einrichtung von Solarstromanlagen und weiterer förderungsberechtigter Anlagen
- www.swissolar.ch: Förderbeiträge für Sonnenkollektoren im Vergleich und viel Wissenswertes zum Thema Solarenergie

Energie aus Bioabfällen

Ob Speisereste, Grüngut aus Gärten oder Abfälle aus der Lebensmittelindustrie: In biogenen Abfällen steckt viel Energie. Immer mehr davon wird in Ökostrom und Biotreibstoff umgewandelt.

Selbst Gülle und Mist von Kühen, Schweinen und Kleinvieh lassen sich in sauberen Treibstoff verwandeln. So zum Beispiel in der grössten Schweizer Biogasanlage im luzernischen Inwil, die von der Firma Swiss Farmer Power betrieben wird. Jährlich verarbeitet die Anlage 30000 Tonnen Gülle und Mist von 15 Landwirtschaftsbetrieben. Durch Flüssigvergärung wird daraus Biogas, das dann zu Erdgasqualität aufbereitet wird. Rund 1,9 Millionen Kubikmeter speist die Anlage ins luzernische Gasnetz ein, das auch zu Gastankstellen führt. Die gelieferte Menge reicht aus, um mit 2000 Erdgasfahrzeugen jährlich 12000 Kilometer weit zu fahren. Dabei sparen sie im Vergleich zum Benzinbetrieb 4000 Tonnen CO₂ ein. Rund 100 weitere Biogasanlagen sind auch auf Schweizer Bauernhöfen in Betrieb. Sie sind allerdings wesentlich kleiner als die Anlage in Inwil. Das von ihnen produzierte Biogas wird in den meisten Fällen über einen Gasmotor in elektrische Energie (Ökostrom) umgewandelt.

Auch in knapp 300 Abwasserreinigungsanlagen (ARA) gewinnt man heute Biogas aus verfaultem Klärschlamm. Der Ertrag wird erheblich gesteigert, wenn zusätzlich geeignete organische Abfälle wie Speisereste und Rüstabfälle aus Grossküchen oder gewerbliche Lebensmittelabfälle zugeführt werden. Diese sogenannte Co-Vergärung betreiben heute rund 50 Kläranlagen.

Auch sie stellen meistens nicht Treibstoff her, sondern wandeln das Biogas mittels Generatoren in Ökostrom um.

Die Wüste begrünen helfen

Die Biogasanlagen von Kompogas AG, dem Weltmarktleader auf dem Gebiet der Feststoffvergärung, können sowohl Treibstoff als auch Ökostrom produzieren. An diesem von Ökostrom-Pionier Walter Schmid aufgebauten Unternehmen ist die Axpo mit 49 Prozent beteiligt.

Als Ausgangsmaterial dienen Grüngut, Garten- und Küchenabfälle sowie Speisereste und Nahrungsmittelabfälle aus Haushalten, Industrie und Gewerbe. Diese biogenen Wertstoffe (Kompogas) setzen in einem luftdicht verschlossenen Gärreaktor unter Mithilfe von Mikroorganismen sehr viel Biogas frei. Ein Generator wandelt das Gas in einem Blockheizkraftwerk in Ökostrom um. Etwa die Hälfte der entstehenden Wärme kann wieder für den Gärprozess und den Betrieb genutzt werden. Alternativ zu oder kombiniert mit Stromproduktion kann das Biogas zu einem klimaschonenden Treibstoff für Fahrzeuge aufbereitet und auch in Erdgasqualität ins Gasnetz eingespeist werden. Die sogenannten Gärreste werden in der Landwirtschaft als Biodünger eingesetzt oder über Nachkompostierung zu Qualitätserde aufbereitet. In

der Schweiz sind derzeit 19 Kompogas-Anlagen in Betrieb, die grösste in Niederuzwil. Sie verarbeitet pro Jahr 20000 Tonnen biogene Wertstoffe zu Ökostrom.

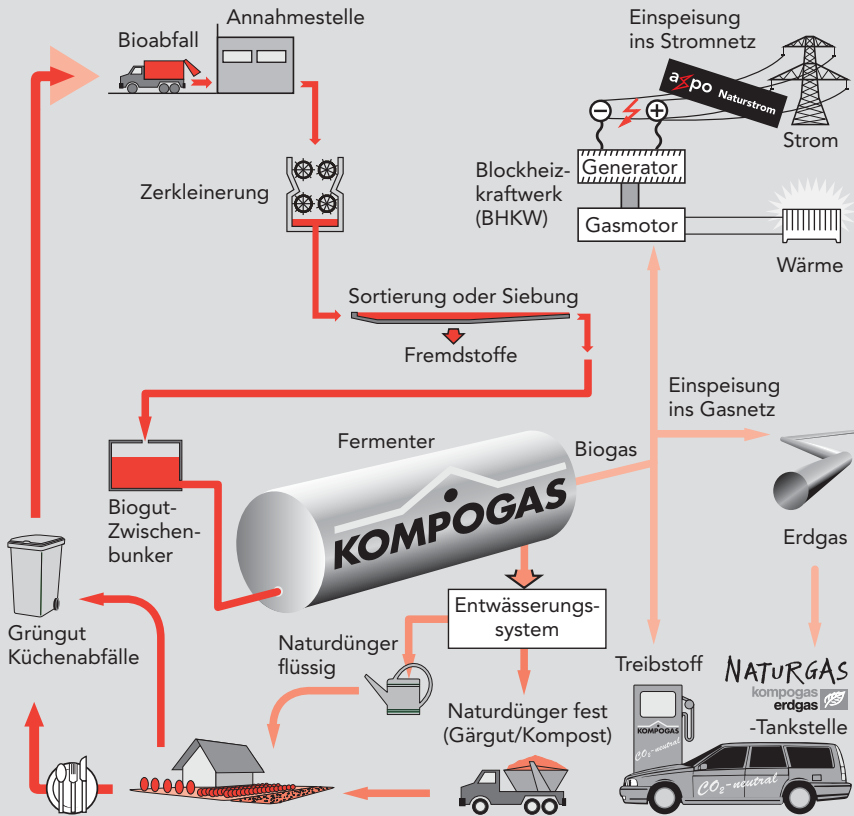
Auch im Ausland laufen derzeit 22 Kompogas-Anlagen. Die meisten in Deutschland. In Katar wird dieses Jahr die weltweit grösste Anlage in Betrieb gehen. Sie kann pro Jahr 274000 Tonnen biogene Abfälle verarbeiten. Neben der Stromproduktion soll bei der Vergä-

rung vor allem der anfallende Kompost und Dünger die Wüste begrünen helfen.

Weitere Infos:

- www.biomasseenergie.ch: Informationsstelle von «Energie Schweiz» zur Nutzung der Biomasse in der Schweiz
- www.kompogas.ch: Alles über das Kompogasverfahren mit Überblick über sämtliche in Betrieb stehenden Anlagen

Das Kompogas-Herstellungsverfahren



Quelle: www.kompogas.ch

Natur ist doch das grösste
Kraftwerk überhaupt.



Martina Emmenegger, Axpo Mitarbeiterin



Stimmt. Als grösste Produzentin von erneuerbarer Energie in der Schweiz investieren wir bis zum Jahr 2030 über 3 Milliarden Franken in die Nutzung von natürlichen Energiequellen wie Biomasse oder Kleinwasserkraftwerke.

Mehr unter www.energiedialog.ch