

Das eigene Kraftwerk im Einfamilienhaus

Autor(en): **Sanchez, Angel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES**

Band (Jahr): - **(2005)**

Heft 3: **Heizen ohne Erdöl : das Erni-Haus produziert mehr Energie, als es verbraucht**

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-586755>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

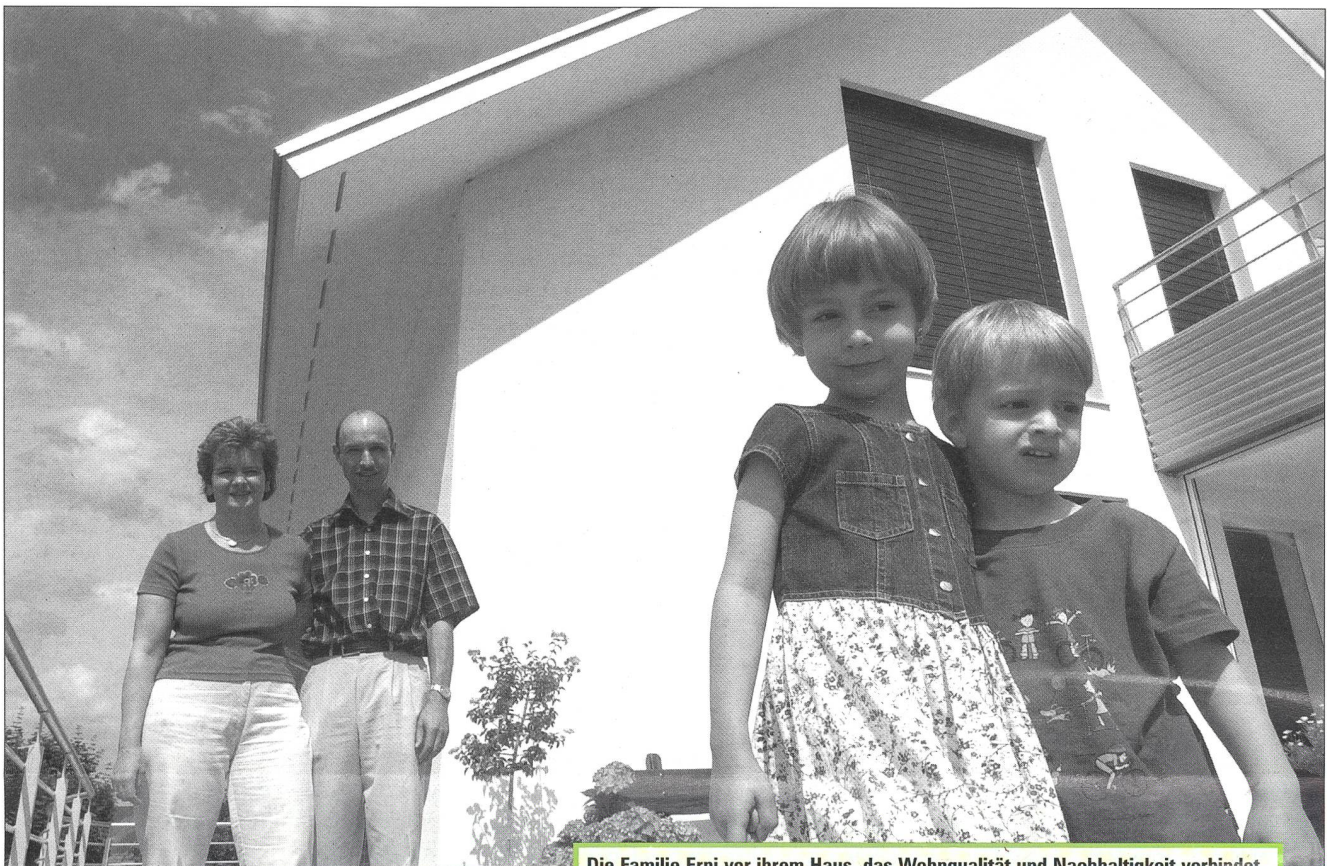
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das eigene Kraftwerk im Einfamilienhaus



Die Familie Erni vor ihrem Haus, das Wohnqualität und Nachhaltigkeit verbindet.

Fotos: Angel Sanchez / Innenansichten: Guido Erni

Mit dem heutigen technischen Stand lassen sich mit Photovoltaik, Warmwasserkollektoren, guter Isolation und Wärmepumpen ökologische Traumhäuser bauen. Damit ist das Limit aber längst nicht erreicht, wie ein Besuch bei der Familie Erni im Kanton Aargau zeigt. Sie produziert auf ihrem Dach mehr Energie, als sie verbraucht.



Von Angel Sanchez,
Journalist und Fotograf

Das Haus der Zukunft steht in Untersiggenthal. Hier, inmitten einer schicken Siedlung an einer ruhigen Nebenstrasse, hat Guido Erni gezeigt, dass die Energieversorgung der Zukunft nicht in den Händen multinationaler Konzerne liegen muss. Genügend – und vor allem saubere – Energie lässt sich an beinahe jedem Standort in der Schweiz produzieren.

Aber wie? Die Familie Erni hat beim Bau ihr ökologisches Bewusstsein mit einem klugen Konzept verbunden. Das Resultat beeindruckt: Das Einfamilienhaus produziert mehr Energie, als es verbraucht. Mit der Photovoltaikanlage auf dem Hausdach und einer hervorragenden Isolation weist das Einfamilienhaus

eine positive Energiebilanz auf. Das Einfamilienhaus-Kraftwerk liefert 15 Prozent mehr Strom ans Netz, als die vierköpfige Familie zum täglichen Leben braucht.

Vom Süden kommt der Segen

Kernstück ist das ganz gegen Süden ausgerichtete Dach. Statt mit Ziegeln ist es vollständig mit Solarzellen eingedeckt und erfüllt gleichzeitig den Zweck eines herkömmlichen Daches. Nur, dass die eingebaute Photovoltaik-Anlage zusätzlich 11'000 kWh Strom im Jahr liefert. Davon sind 2'000 kWh Überschuss. «Die Produktion liegt deutlich über den Erwartungen», freut sich Guido Erni. Auf die Bilanz ist der Biologe und Lehrer mit Recht Stolz. Zumal keinerlei Abstriche beim Komfort oder der Gestaltung gemacht werden mussten. «Das war eben die Idee: Wir wollten ein Haus bauen, das dem

konventionellen Schema angepasst ist, aber sich selber mit Energie versorgt», sagt Erni. Die Idee funktionierte, das Haus Erni setzt auch noch fünf Jahre nach dem Bau Massstäbe.

Der ganze Solarstrom wird laufend ins Netz des lokalen Netzbetreibers, einem Vertriebspartner der Axpo, eingespeist. Das, was die Familie für Licht, Heizung oder Warmwasser braucht, wird wieder aus dem Netz genommen. Damit die Bilanz klar ausgewiesen werden kann, wurden zwei separate Zähler installiert – einer für die eingespeiste Energie, der andere für die konsumierte. «Die Axpo vermarktet den ökologischen Mehrwert des hier produzierten Stromes in ihren Naturstrom-Produkten», sagt Guido Erni. Der Strom, den die Familie für den täglichen Bedarf wieder aus dem Netz bezieht, stammt ebenfalls aus einem Naturstrom-Produkt der Axpo.

Bilanz wird noch besser

Doch mit der Solaranlage auf dem Dach alleine ist es nicht getan. Wer nachhaltig bauen will, muss den Verbrauch optimieren. Das wird erreicht durch das Zusammenspiel einer guten Isolation, einer kontrollierten Lüftung und einer Luft-Wasser-Wärmepumpe (siehe nebenan). Weiter achtet die Familie Erni auf den persönlichen Verbrauch: Mit Energiesparlampen, effizienten Geräten und dem Verzicht auf die Standby-Funktionen der Unterhaltungselektronik wird überflüssiger Stromverbrauch reduziert.

Bei einem Rundgang durchs Haus wird deutlich, dass nachhaltiges Bauen nichts mit Verzicht zu tun hat. Grosse Fenster, hohe Räume und eine geschickte Platzaufteilung bieten zeitgemässen Wohnstandard. Hinzu kommt der Gewinn an Lebensqualität. «Entscheidend ist für

Herkömmliche Häuser stehen in zehn Jahren schlecht da

Die Familie Erni hat mit dem Architekt Urs Felix Bislin, architektur-werkstatt, Baden, zusammengearbeitet. Jeder Neubau, den Architekt Bislin realisiert, erfüllt den Minergie-Standard. «Für den Neubau eines Minergie-Hauses ist mit rund 3 Prozent höheren Investitionskosten zu rechnen», sagt Bislin. Man dürfe aber nicht bloss auf die Mehrkosten schauen. «Die Häuser erfahren in den nächsten zehn Jahren eine deutlich geringere Wertminderung als Bauten, welche nur nach den minimalen Bauvorschriften gedämmt sind», ist Bislin überzeugt. Wer heute nicht auf einen guten Energiestandard schaue, werde in Zukunft auf dem Immobilienmarkt mit massiv tieferem Erlös leben müssen. Nicht so das Haus der Familie Erni, denn es ist für das 21. Jahrhundert gebaut: Die Aussenwände sind als Zweischalenmauerwerk mit 18 Zentimeter Steinwolle als Wärmedämmung konstruiert. Weiter wurden wo möglich Materialien eingesetzt, die nur wenig graue Energie benötigen. So ist das Dach mit Isofloc, einem Dämmstoff aus Altpapier gedämmt. Damit im dichten, gut isolierten Haus keine Feuchtigkeitsprobleme entstehen, ist es mit einer kontrollierten Lüftung ausgestattet. Eine Komfortlüftung ist bei jedem Minergie-Haus zwingend.

Dank Erdregister und Wärmetauscher wärmt die Abluft die Frischluft selbst bei 0 Grad Aussentemperatur auf 18 Grad auf. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe heizt das Haus. Sie deckt den Heizenergiebedarf bis zu einer Aussentemperatur von –8 Grad vollständig ab. Wenn es kälter wird, kommt im Wärmespeicher ein elektrisches Heizelement zum Einsatz. Mit dem Warmluftcheminée kann man zudem das ganze Haus erwärmen.

Auf die ursprünglich geplanten Warmwasserkollektoren hat man anfänglich zu Gunsten einer vollflächigen Photovoltaikanlage verzichtet. Wasserkollektoren hätten im Winter nicht den ganzen Bedarf abdecken können, und im Sommer hätte ein grosser Teil der Wärme nicht genutzt werden können. Die hochwertige elektrische Energie hingegen kann man immer nutzen. Die produzierten 11'000 kWh pro Jahr decken mit der Wärmepumpe den Wärmebedarf des Hauses ab; der Überschuss wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Die Warmwasserkollektoren werden nun noch nachgerüstet. Eine vergleichbare Solaranlage wie die der Familie Erni kostet heute rund 120'000 Franken.



Aussenansicht des Hauses der Familie Erni. Die nach Süden ausgerichtete Dachseite ist vollständig mit Solarzellen eingedeckt.

mich das gute Gefühl, meinen Energiebedarf ohne Umweltbelastung abdecken zu können», so Guido Erni. Er will nicht nur von Nachhaltigkeit reden, er will sie umsetzen. «Dort, wo es mich direkt betrifft, versuche ich, meine Ideale zu realisieren.» Darum soll die Energie-Bilanz des Hauses noch weiter verbessert werden. «Wir planen, im Fassadenbereich zusätzlich noch Warmwasserkollektoren zu montieren, die den bereits vorhandenen Kombiboiler bei der Heiz- und Warmwasserproduktion unterstützen sollen.» So wird die Sonne neben Strom in Zukunft auch noch warmes Wasser liefern.

Das Staunen der Passanten

Seit fünf Jahren wohnt Guido Erni mit seiner Frau Bea und den beiden Kindern Tanja und Sandro in ihrem eigenen Kraftwerk. «Die Reaktionen waren durchwegs positiv», sagt Bea Erni. «Immer wieder bleiben Passanten stehen und machen uns ein Kompliment für unser Haus.» Solche Bemerkungen freuen die Ernys. Sie haben den Entscheid keine Sekunde bereut. Auch wenn sie mehr Zeit und Engagement aufbringen mussten als bei einem herkömmlichen Bau. «Mit ein Grund dafür ist, dass die Kombination von Wärmepumpe und Photovoltaik insbesondere im Einfamilienhausbau leider immer noch kein etabliertes Konzept ist», so Guido Erni. Zudem waren vor fünf Jahren die technischen Erfahrungen beim Minergiehausbau noch nicht so weit wie heute. «Obwohl wir mit der Wahl unseres Architekten nach wie vor zufrieden sind, erforderte die Planung unseres Hauses, insbesondere die Planung der Solaranlage, ein aktives Mitdenken und Mitplanen.» Personen, die sich mit dem Gedanken tragen, ein Solarhaus zu bauen, geben Ernys diese Tipps:

- Wichtigster Partner ist der Architekt. Er soll für das Thema sensibilisiert sein und eine gewisse Erfahrung mitbringen. «Lassen Sie sich Referenzobjekte zeigen», so die Empfehlung.
- Kontakt mit Bauherren aufnehmen. «Fragen Sie die Leute, die in solchen Häusern leben direkt nach ihren Erfahrungen.»
- Bei der Versorgung eines Hauses mit erneuerbaren Energien gibt es nicht nur eine Lösung. Für jeden Standort und jeden Liegenschaftstyp muss die Situation individuell beurteilt und eine optimale Lösung erarbeitet werden. «Lassen Sie sich von einer Energiefachstelle und von der Bauverwaltung der Gemeinde beraten.»

80 Rappen für 1 kWh

Rentiert die Investition überhaupt? «So kann man die Frage nicht stellen», findet Guido Erni. Sie hätten einen Kompromiss zwischen ökologischer und ökonomischer Rendite gesucht. Mit dem eigenen Kraftwerk auf dem Dach und einem sehr gut isolierten Haus leben Ernys ihr Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Umwelt und künftigen Generationen. Das lässt sich schwer in Franken und Rappen messen. Zudem können gute Projekte Fördergelder beantragen. Die Regelungen sind allerdings von Kanton zu Kanton verschieden. Beim Bau der Photovoltaikanlage wurde die Familie Erni vom Kanton Aargau und vom AWE unterstützt. Rund ein Viertel der Erstellungskosten konnten so abgedeckt werden. Heute würde die Solaranlage in dieser Form vom Kanton nicht mehr unterstützt – das Förderprogramm wurde anders ausgerichtet. In den Genuss einer vergünstigten Hypothek sind

Hausbau: Das Gebäude als integrales Energie-System

MINERGIE ist ein Qualitätslabel für neue und sanierte Gebäude. Die Wege dazu sind vielfältig. Wichtig ist, dass das ganze Gebäude als integrales System betrachtet wird: die Gebäudehülle mit der Haustechnik. Unter der Dachmarke MINERGIE sind der MINERGIE- und der MINERGIE-P-Standard zusammengefasst. In Bezug auf die Anforderungen der einzelnen Standards kann MINERGIE-P mit Spitzensport, MINERGIE mit Leistungssport und die Erfüllung der SIA-380/1-Grenzwerte (Label des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins) als Breitensport bezeichnet werden.

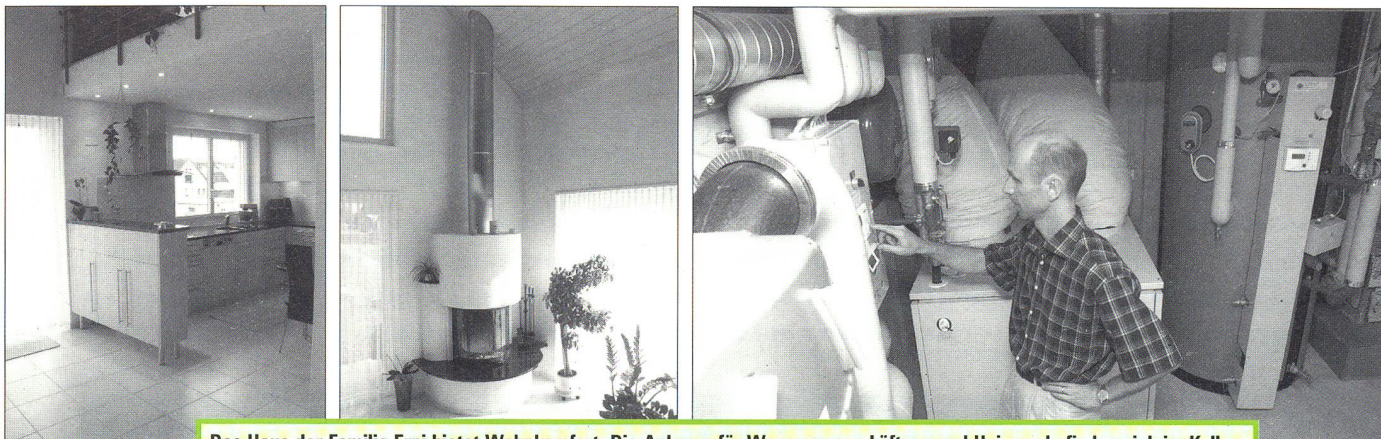
Bei der Haustechnik mit Heizung, Lüftung und Warmwasseraufbereitung sind weniger Additionen, sondern sinnvolle Kombinationen gefragt. In MINERGIE-Gebäuden mit minimalstem Heizenergieverbrauch spielt der Energieverbrauch für die Heizung eine untergeordnete Rolle. Der Warmwasserverbrauch dagegen wird in der Energiebilanz verhältnismässig wichtig. Lösungen mit erneuerbaren Energien (z.B. Sonnenkollektoren) bieten sich hier an.

Wer ein energieeffizientes Haus bauen will, muss bei der Planung einige Entscheide fällen. Es empfiehlt sich, folgende Punkte zu beachten:

- Das Haus muss sehr gut gedämmt sein. Von einer gut konstruierten Wand profitiert das gesamte Energiesystem des Hauses. Die Wärmedämmqualität wird unter Baufachleuten als U-Wert bezeichnet.

- Ebenfalls gut gedämmt und luftdicht muss für ein Minergie-P-Haus die Eingangstüre sein. Von Bedeutung ist weiter ein Wind- und Regenschutz für den Eingangsbereich.
- Die Fenster, die möglichst nach Süden orientiert und unverschattet sein sollen, dienen als Energiequelle. Ziel ist, dass durch die Fenster mehr Sonnenenergie hineinkommt, als Wärme durch sie verloren geht.
- Ein gut gedämmtes und luftdichtes Haus braucht eine Komfortlüftung. Die Abluft dient als Wärmequelle.
- Mit einem thermischen Solarsystem lässt sich effizient Warmwasser aufbereiten.
- Die Sonne liefert den Strom. Eine Photovoltaik-Anlage produziert saubere Energie.
- Ratsam ist eine zusätzliche Heizung, denn an extrem trüben und kalten Tagen kann in einem Minergie-P-Haus ein Restheizbedarf bestehen. Wärmepumpe, Holz- oder Pelletöfen bieten sich an. Auf ein teures, konventionelles Heizsystem mit Radiatoren kann aber verzichtet werden.

Der Baustandard MINERGIE genießt eine breite Akzeptanz, denn Bauherren, Architekten und Planer sind in der Gestaltung, in der Materialwahl und in der inneren und äusseren Struktur eines Gebäudes völlig frei. Die Marke wird von der Wirtschaft, den Kantonen und dem Bund gemeinsam getragen. Im Zentrum steht der Komfort – der Wohn- und Arbeitskomfort von Gebäudenutzern.



Das Haus der Familie Erni bietet Wohnkomfort. Die Anlagen für Warmwasser, Lüftung und Heizung befinden sich im Keller.

Ernis nicht gekommen. «Wir wurden damals nicht fündig, aber heute ist das im Anrollen.» Dafür konnte die Abnahme des Solarstromes gut geregelt werden. Die Familie kann ihn momentan für 80 Rappen pro kWh verkaufen. 15 Rappen kommen vom lokalen Netzbetreiber, die restlichen 65 Rappen stammen aus der Solarstrombörse der Axpo.

Doch damit Projekte wie das Haus Erni mehr Nachahmer finden, bräuchte es mehr Fördermittel und geeignete Vorschriften, sagt Guido Erni. Mit etwas politischem Mut liessen sich über eine Lenkungsabgabe oder eine ökologische Steuerreform Gelder generieren. «Man müsste die Solarstrombörsen institutionalisieren und den Leuten, die eine Anlage stellen, eine kostendeckende Einspeisung garantieren.»

Vom Schimmel zum Solarpanel

Bis es so weit ist, setzt sich Guido Erni weiter für erneuerbare Energien ein. Als Verwalter eines 6-Familien-Hauses packte er die Gelegenheiten beim Schopf, die sich bei einer anstehenden Sanierung boten. Das Haus aus den 60er-Jahren wird nach Minergie-Standard renoviert und auf dem Dach eine 14,7-kWp-Photovoltaikanlage installiert (kWp=Kilowatt peak=Spitzenleistung).

Ausschlag für die Sanierung gab ein Problem mit der Feuchtigkeit. Bei schlechtem Lüftungsverhalten einzelner MieterInnen kam es an exponierten Stellen immer wieder zu Pilzbefall. Dieses Problem sollte mit einer besseren Isolation gelöst werden. «Im Gespräch mit dem Architekten wurde mir bald klar, dass nur eine grundlegend durchdachte Planung und Erneuerung Gewähr für eine nachhaltige und dauerhafte Steigerung des Wohnkomforts bietet.» Einen zusätzlichen Anreiz bot das Förderprogramm des Kantons Aargau, wo die Sanierung von Altliegenschaften auf Minergie-Standard finanziell gefördert wird. «In einem ersten Schritt wird die gesamte Gebäudehülle, in einem zweiten Schritt das Heizsystem erneuert. Parallel dazu wird in jeder Wohnung eine kontrollierte Lüftung eingebaut», so Guido Erni.

Da auch das Ziegeldach erneuert werden muss, bot sich hier wieder eine ideale Gelegenheit, auf der südwärts ausgerichteten Dachhälfte eine dachintegrierte Solaranlage einzuplanen. Nach langem intensivem Suchen ergab sich sogar noch ein «Happy-End» bei der Finanzie-

rung: Mit dem Elektrizitätswerk Zürich (EWZ) wird Guido Erni einen Abnahmevertrag über 20 Jahre abschliessen können, der es erlaubt, die Anlage kostendeckend zu amortisieren. «Ich möchte mich bei allen Solarstromkunden des EWZ bedanken. Sie ermöglichen es, dass weitere Projekte realisiert werden können.» Auch die Preisentwicklung bei der Solarenergie zeigt erfreuliche Tendenzen: «In den vergangenen fünf Jahren hat die Photovoltaik Fortschritte gemacht. Heute kann ich fürs gleiche Geld 25 Mal mehr Leistung installieren. Dieser Trend zeigt, dass mit zunehmender Verbreitung auch Solarstrom stetig günstiger werden wird.»

Nützliche Internet-Adressen

Wer die Energiebilanz seines Wohnhauses verbessern will, ist auf umfassende Informationen angewiesen. Holzheizung oder Solar? Wo gibt es günstige Hypotheken? Wer ist der Ansprechpartner für Förderbeiträge? Diese Websites geben Auskunft.

Einen guten Einstieg ins Thema bietet www.energieantworten.ch. Hier finden sich leicht verständliche Antworten auf häufige Fragen. Unter www.bau-schlau.ch lässt sich für jedes Haus eine spezifische Energie-Etikette erstellen. Schnell wird ersichtlich, ob im eigenen Gebäude viel oder wenig Energie verheizt wird. Dazu gibt es gute und nützliche Infos, wie sich die Energie-Bilanz verbessern lässt. www.energie-schweiz.ch bietet umfangreiches Infomaterial, Veranstaltungstipps und viele Links. Nützlich sind die Kontakte zu den kantonalen Energieämtern, zu den diversen Fachstellen und den Möglichkeiten zur finanziellen Förderung. Unter «Kontakt» finden sich direkte Links zu Fachpersonen vom Bund in Fragen zu Gebäudetechnik, Geothermie oder Solaranlagen. Das ABC der Solartechnik hat www.solarpro.ch zusammengestellt. Die Site des schweizerischen Fachverbandes für Solarenergie informiert zudem über Solar-Architektur. Inspirierende Bauprojekte mit einem guten Beschrieb bietet www.solaragency.org. Die Organisation vergibt den Schweizer Solarpreis. Alles zum Thema Minergie findet sich unter www.minergie.ch. Neben Baufachinformationen, Details zu den unterschiedlichen Standards sind Hinweise zu Veranstaltungen oder Listen der bereits realisierten Gebäude abrufbar. Die Site hat ein grosses Angebot an nützlichen Downloads. Ebenfalls gibt es Tipps für günstige Hypotheken. Die Agentur für erneuerbare Energien fasst unter www.erneuerbar.ch Verbände aus den Bereichen Haustechnik, Holz- und Forstwirtschaft sowie erneuerbare Energien zusammen und gibt Auskunft über Wärmepumpen, saubere Energie aus Biomasse, Solartechnik etc. ArchitektInnen und Bauherrschaften gelangen auf www.energysystems.ch Schritt für Schritt zur individuell angepassten Energieanlage und Haustechnik-Lösung. Energysystems ist ein Projekt der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz [S.A.F.E.] und des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA.