OSTSCHWEIZER ENERGIE PRAXIS

INHALT OKTOBER 2016

Gebäudestandards Minergie® 2017 1

Inbetriebnahme und Optimierung Gebäude RA, ZHAW 3

Effiziente Abwärmenutzung in Gebäuden 4

Neues Merkblatt zum Thema «Elektrische Heizbänder» 6

Vollzugsuntersuchung 2015: Gute Qualität 6

News aus den Kantonen 7

NEUERUNGEN BEI MINERGIE AB 2017

GEBÄUDESTANDARDS MINERGIE® 2017

Die unter der Bezeichnung «Minergie 2017» zusammengefassten Änderungen der Minergie-Standards gewährleisten neben der Kompatibilität mit den MuKEN 2014 auch weiterhin die Vorreiterrolle von Minergie. Minergie 2017 ist mit einer Übergangsphase von mindestens 6 Monaten ab dem 1. Januar 2017 aktiv. Ausserdem lanciert der Verein Minergie in absehbarer Zeit mit Minergie-Systemerneuerung, Minergie-MQS und Minergie-S drei neue Produkte.

Ivo Peter, MSc ETH Umwelt-Natw., Baudirektion Kanton Zürich, AWEL

Allgemeine Neuerungen

Bei den drei bekannten Minergie-Standards (Basis, A und P) stehen nach wie vor der Komfort, die effiziente Nutzung der zugeführten Energie und der Einsatz von erneuerbaren Energien im Fokus. Dabei ist bei der Anrechenbarkeit der am Gebäude erzeugten Energie die Eigennutzung zentral. Die berechnete Minergiekennzahl ist neu eine Gesamtenergiebilanz. Zur Verbesserung der Qualität von Minergie-Gebäuden werden neu bei 20 % aller zertifizierten Objekte die obligatorischen Ausführungskontrollen durchgeführt. Minergie 2017 wird mit einer Übergangsphase von 6 Monaten (plus 6 Monate auf Antrag) per 1. Januar 2017 eingeführt. Die folgenden Ausführungen betreffen insbesondere Ein- und Mehrfamilienhäuser.

Gebäudehülle

Die Anforderungen an die Gebäudehülle orientieren sich bei Minergie 2017 am Grenzwert MuKEn 2014 und ändern sich materiell nicht gegenüber den heutigen standardspezifischen Minergie-Anforderungen. Auch die Anforderungen an den Sommerlichen Wärmeschutz bleiben unverändert. Die Luftdichtheit der Gebäudehülle wird jedoch aufgewertet. Bezugnehmend auf die Norm SIA 180:2014 werden leicht verschärfte Grenzwerte für den Standard Minergie-Basis festgeschrieben, und es muss ein einfaches Luftdichtheitskonzept mit dem Antrag eingereicht werden. Die Messpflicht bleibt jedoch auf Minergie-P und -A beschränkt. Neu muss die Graue Energie nur noch beim Zusatz ECO berechnet werden.

Energiefachstellen der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein

Einsatz von fossilen Energien

Grundsätzlich sind Neubauten, die nach einem der Minergie-Standards 2017 zertifiziert werden, CO_2-frei. Dies bedeutet, dass eine hausinterne, fossile Wärmeerzeugung bei Neubauten nicht zulässig ist. Ausgenommen sind der Einsatz von fossilen Energieträgern zur Spitzenlastdeckung, der Bezug von Fernwärme mit maximal 50 % Fossilanteil sowie Modernisierungen. Wird im Zuge einer Minergie-Modernisierung eine bestehende, fossile Wärmeerzeugung durch eine neue fossile Wärmeerzeugung ersetzt, muss der Anteil an erneuerbaren Energien mindestens 10 % betragen. Die Anforderung kann zum Beispiel mittels thermischer Solaranlage erfüllt werden.

Gebäudetechnik

Weiterhin hält Minergie 2017 am kontrollierten Luftwechsel fest. Die Anforderungen an die Luftmengen und an die bedarfsgerechte Steuerung werden zurzeit im Kontext der Technologieentwicklung überprüft und gegebenenfalls modifiziert.

Der Nutzenergiebedarf für das Brauchwarmwasser basiert auf dem Standardwert pro Gebäudekategorie gemäss Norm SIA 380/1:2009. Neu besteht die Möglichkeit, den Standardwert durch Optimierungsmöglichkeiten ausserhalb der Wärmeerzeugung zu reduzieren. So führt zum Beispiel der Einbau von Entnahmearmaturen der Effizienzklasse A zu einer Reduktion des Nutzenergiebedarfs.

Der analoge Mechanismus mit Standardwerten und Optimierungsmöglichkeiten ist für den Energiebedarf von Geräten, Beleuchtung und allgemeiner Gebäudetechnik (Hilfsenergie, fest eingebaute Geräte etc.) vorgesehen. Im Sinne einer Gesamtenergiebilanz fliessen die vorgängig erwähnten Energiebedarfe neu auch in die berechnete Minergie-Energiekennzahl ein (siehe Abschnitt Gesamtenergiebilanz).

Monitoring

Alle grösseren Gebäude sowie sämtliche nach Minergie-A zertifizierten Gebäude, die nach den Minergie-Standards 2017 zertifiziert werden, müssen über ein Energie-Monitoring verfügen. Darunter werden die automatische und fortlaufende Messung der relevanten Energieflüsse und deren visualisierte Darstellung verstanden. Dank dem Monitoring sollen die Nutzer den Verbrauch für die Gebäudenutzung kennen und die Möglichkeit haben, Auswirkungen des Verhaltens auf die wesentlichen Energieflüsse nachzuvollziehen. Ausserdem bieten die gemessenen Energieflüsse eine ideale Ausgangslage für allfällige Betriebsoptimierungsmassnahmen.

Eigenstromerzeugung

Die MuKEn 2014 schreibt bei Neubauten eine Elektrizitätserzeugungsanlage von mindestens 10 W/m² Energiebezugsfläche vor. Der produzierte Strom darf ausserdem nicht mit der Energiekennzahl Wärme verrechnet werden.

Bei Minergie 2017 wird der PV-Strom in der Gesamtenergiebilanz berücksichtigt. Es kann jedoch nur der PV-Strom angerechnet werden, dessen Produktion zeitlich mit dem Bedarf übereinstimmt. Von der ins Netz eingespiesenen Elektrizität können 40 % in der Minergie Berechnung berücksichtigt werden. Dank dieser neuen Regelung sollen die PV-Anlagen vermehrt auf Winterstromproduktion ausgerichtet und eigenverbrauchssteigernde Massnahmen wie Lastmanagement und Batterien gefördert werden.

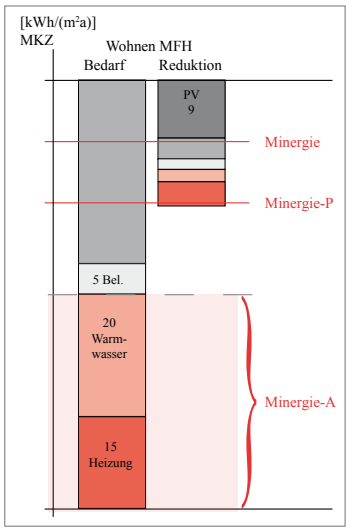

Abbildung 1: Grafische Darstellung der Minergiekennzahl für Wohnneubauten.

Gesamtenergiebilanz

Neben dem gewichteten Endenergiebedarf für Heizung, Brauchwarmwasser und Lüftung fliesst auch der Bedarf für die Beleuchtung und die Betriebseinrichtungen in die Minergie-Gesamtenergiebilanz ein. Die Abbildung 1 illustriert die Gesamtenergiebilanz der neu definierten Minergiekennzahl mit den Grenzwerten für die drei Gebäudestandards am Beispiel eines Mehrfamilienhaus-Neubaus mit einer PV-Anlage in der Grösse des verlangten Minimums und Optimierungsmassnahmen in verschiedenen Bedarfsbereichen. Die definitiven Anforderungswerte werden aber erst nach rechnerischer Überprüfung festgelegt.

Neue Minergie-Produkte

Neben den vorgängig vorgestellten Zertifizierungsstandards (Minergie-Basis, -P und -A), die nach wie vor mit ECO kombiniert werden können, lanciert der Verein Minergie in absehbarer Zeit drei weitere Produkte.

Mit der Minergie-Bauerneuerung-Systemlösung wird ein alternativer Weg der Antragsführung von Minergie-Modernisierungen ermöglicht.

Mit Minergie-MQS soll die Qualität der Realisierung sichergestellt und dokumentiert werden. Minergie-S zielt auf die Betriebsphase von bereits definitiv zertifizierten Objekten ab und soll die Minergie-Qualitätsmerkmale während der Betriebsphase garantieren. Minergie-S wird per 1. Januar 2017 schweizweit angeboten.

Weiteres Vorgehen

Sämtliche Ausführungen in diesem Bericht basieren auf dem Wissensstand Ende August 2016. Es wird darauf hingewiesen, dass es bis zur definitiven Markteiführung noch zu Anpassungen kommen kann, da die massgebenden Reglemente erst am 4. November 2016 vom Vorstand des Vereins Minergie genehmigt werden. ■

TECHNISCHE LÖSUNGEN SIND ZU WIRTSCHAFTLICHEN BEDINGUNGEN VERFÜGBAR

INBETRIEBNAHME UND OPTIMIERUNG GEBÄUDE RA DER ZHAW

Beim Gebäude RA der ZHAW an der Seestrasse 55 in Wädenswil handelt es sich um einen Minergiebau aus dem Jahr 2013 mit Schul- und Büroräumen sowie Wohnungen. Im Winter und im Sommer beklagten sich die Nutzer über zu tiefe bzw. zu hohe Temperaturen. Die Situation veranlasste das Institut für Facility Management ZHAW, ein Projekt zur Analyse und Verbesserung zu starten. Das Gebäude konnte ohne physische Massnahmen allein über die Anpassungen der Konfigurationen der Heizungs-Lüftung-Klima-Anlage (HLK) energetisch optimiert werden.

Dipl. Phys. ETH Raffael Burgy, Institut für Facility Management IFM

Ausgngslage

Das Minergiegebäude RA der ZHAW in Wädenswil wurde von einem privaten Investor auf dem Areal einer alten Fabrik erstellt. In den unteren Geschossen befinden sich Vorlesungsräume, ein Auditorium und Aufenthaltszonen. Im 3. Stock ist das Grossraumbüro des Instituts für Facility Management (IFM) untergebracht. Im Attikageschoss sind vier grosszügige Mietwohnungen vorhanden. Die Energiebezugsfläche der Bereiche Hochschule und Büro beträgt 3954 m^2, die des Bereichs Wohnungen 766 m^2. Im Sommer 2013 bezog das IFM das neue Grossraumbüro und der Hochschulbetrieb wurde aufgenommen.

Analyse und Optimierung

In den ersten 18 Monaten des Betriebs zeigen sich die aus der Presse bekannten Probleme: Im Sommer war es im Gebäude zu kühl, im Winter zu warm und zu trocken. Es wurde beschlossen, diesen Problemen auf den Grund zu gehen. Das Programm EnergieSchweiz des Bundesamts für Energie (BFE) und das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich unterstützten das Analyse- und Optimierungsprojekt mit 30 000 Franken, insbesondere, da es sich bei den Betriebserfahrungen nicht um einen Einzelfall handelt.

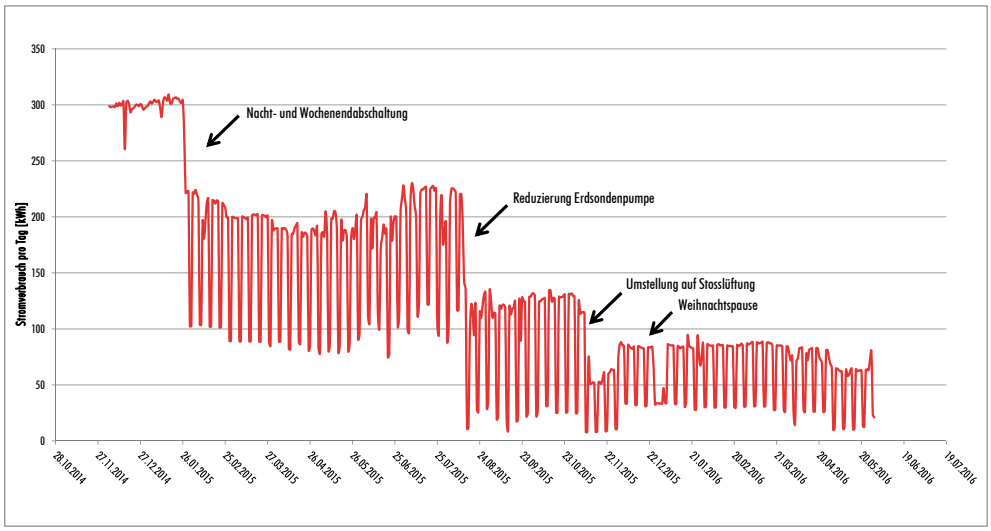

Abbildung 1: Tages-Energieverbrauch der HLK Anlage. Deutlich im Verbrauchsprofil erkennbar sind die Verbrauchsminderungen infolge der verschiedenen Massnahmen.

Erfolg: Reduktion des Stromverbrauchs um rund 70 %

Bei der zu Beginn des Projekts vorgefundenen Konfiguration benötigte die HLK-Anlage im Durchschnitt 300 kWh elektrische Energie pro Tag. Dabei ist die elektrische Betriebsenergie der Wärmepumpen nicht eingerechnet. Mit im Wesentlichen drei Massnahmen liess sich dieser Bedarf auf rund 85 kWh pro Tag reduzieren. Bei einem Strompreis von 14 Rp./kWh enspricht das einer jährlichen Einsparung von fast 11 000 Franken bei Gesamtkosten des Projekts von 50 000 Franken.

Optimierung Lüftungsbetrieb

Zu Beginn des Projekts konnte sehr schnell ein Dauerlüftungsbetrieb festgestellt werden. Dieser wurde umgehend gestoppt und die Betriebszeiten der Lüftungsanlage auf die Nutzungszeiten des Gebäudes angepasst. Büro und Hochschule sind typischerweise nur Montag bis Freitag tagsüber besetzt. Entsprechend läuft die Lüftung seither von 7.30 bis 17.30 Uhr und steht über Nacht und am Wochenende still. Mit dieser Anpassung liess sich der Verbrauch bereits um 100 kWh auf 200 kWh pro Tag senken.

Die Lüftungsanlage verfügt über fünf Zonen wovon vier, völlig unzeitgemäss, für konstanten Volumenstrom ausgelegt sind. Lediglich in der Aula wird der Volumenstrom über eine CO_2-Messung bedarfsgerecht angepasst. Da, wie für eine Hochschule typisch, die Vorlesungssäle, das Grossraumbüro und die Durchgangszonen nicht immer voll besetzt sind, wird bei laufender Lüftung auf Auslegungsleistung in der Regel zu stark gelüftet. Dies führte insbesondere während der Heizperiode zu trockenem Raumklima mit einer Luftfeuchtigkeit deutlich unter 20 %. Das Problem konnte mit einem Wechsel auf einen Stosslüftungsbetrieb gelöst werden. Im Heizbetrieb läuft die Lüftungsanlage noch 6,5 h pro Tag und schaltet mehrmals für 30 Minuten ab.

Mit dieser Konfiguration sank die Luftfeuchtigkeit im letzten Winter nur während einiger Stunden knapp unter 30 %. Im Gegenzug stiegen die CO_2-Werte von durchschnittlich 600 ppm auf Werte zwischen 800 und 1000 ppm an, jedoch nur bei gut ausgelasteten Räumen. Mit dieser Massnahme sank der tägliche Energiebedarf um weitere 40 kWh.

Da die Wärme für das Gebäude mit zwei Wasser-Wasser-

Wärmepumpen erzeugt wird, konnte mit der Reduktion der Betriebszeiten der Lüftung auch der Wärmepumpenbetrieb reduziert werden.

Optimierung Umwälzpumpen

Einige der Pumpen liefen auch wenn kein Bedarf vorhanden war. Dieses Fehlverhalten konnte durch Richtigstellung der Konfiguration im Gebäudeleitsystem behoben werden.
Die stärkste im System installierte Pumpe ist die Erdsondenpumpe, welche das Wasser durch das Erdsondenfeld zu den Wärmepumpen und wieder zurück zum Erdsondenfeld fördert. Die Pumpe hat eine Nennleistung von 7.5 kW, lief im Dauerbetrieb mit 3.2 kW und förderte so über 9 l/s. Auf die installierte Regelung mittels Differenzdruck reagierte die Pumpe nicht. Beim für den Erdsondenkreislauf ausgelegten ΔT von 4 °C entspricht dieser Volumenstrom einer Wärmeleistung von etwa 150 kW. Im Minergieantrag wurde bei der Auslegungstemperatur von –8 °C ein Heizleistungsbedarf von 114 kW berechnet.
Dem Frequenzumrichter der Erdsondenpumpe kann der benötigte Volumenstrom in Form eines Prozentsatzes übermittelt werden. Die zwei installierten Wärmepumpen verfügen über je zwei gleiche Kompressoren. Für beide Kompressorentypen wurde dieser Prozentsatz so ermittelt, dass bei entsprechendem Volumenstrom die Temperaturdifferenz 4 °C beträgt. Dem Frequenzumrichter wird heute die Summe der Prozentsätze der laufenden Kompressoren übermittelt, womit die Temperaturdifferenz bei jeder Kombination etwa dem Auslegungswert entspricht. Da meistens nur ein oder kein Kompressor in Betrieb ist, läuft die Erdsondenpumpe heute entsprechend mit etwa 140 W oder steht. Die Einsparungen dieser Massnahme hängen natürlich vom Wärme- und Kältebedarf des Gebäudes ab. Wie in Abbildung 1 (Seite 3) ersichtlich ist, können so weitere etwa 80 kWh elektrische Energie pro Tag eingespart werden.

Vergleich mit den Minergievorgaben

Im Verlauf des Projekts wurde ein Fehlverhalten der Wärmezähler festgestellt. Dieses Problem konnte behoben werden. Die aufgezeichneten Daten zu der Wärme im Lüftungs- und TABS-Kreislauf sind jedoch falsch und können nicht für Berechnungen verwendet werden. Der Strombedarf konnte jedoch für Wärme, Kälte und die Lüftungsanlage aufgeschlüsselt werden.
Der Strombedarf der Wärmepumpe liegt recht genau da, wo er prognostiziert wurde. Auch der Betrieb der Lüftungsanlage liegt weniger als 10 % über der Vorgabe von Minergie. Mit einer bedarfsgesteuerten Anlage liesse sich diese Vorgabe sicher erreichen. Hier zeigen sich nun die Nachteile der Anlage mit konstantem Volumenstrom. Sehr gut sind die Resultate für das Kühlen – insbesondere wegen der Kältemaschine, die nie läuft. Da die Lüftung weniger läuft, entfällt mehr Kühlleistung auf die TABS. Deren Einschalttemperatur wurde deshalb von 20 auf 18 °C herabgesetzt. ■

	Minergieantrag kWh/m²	Betriebsdaten kWh/m²
Strombedarf Wärmepumpe	7,2	7,1
Strombedarf Lüftungsanlage	5,62	5,74
Strom für Klima (kühlen)	4,1	2,5 (kühlen ab 20 °C) 3,9 (kühlen ab 18 °C)

Tabelle 1: Vergleich mit den Minergievorgaben nach der Optimierung.

REDUZIERUNG DES ENERGIEBEDARFS SOWIE DER ENERGIEKOSTEN

EFFIZIENTE ABWÄRMENUTZUNG IN GEBÄUDEN

Der weltweite Verbrauch von nicht erneuerbaren Energien und Ressourcen hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Der Energieverbrauch von Wirtschaft und Gesellschaft steigt immer weiter an. Die Erzeugung, Speicherung und Verteilung grosser Mengen erneuerbarer Energien ist aber immer noch schwierig. Ein Thema, welches zumindest öffentlich zu wenig diskutiert wird, ist der effiziente Umgang mit Ressourcen. Denn: Es ist naheliegender und einfacher, zuerst die Energieeffizienz zu steigern, als nach mehr Quellen Ausschau zu halten.
Roman Aebersold, BMS-Energietechnik AG, Wilderswil

Abwärmenutzung oder Wärmerückgewinnung?

Als Wärmerückgewinnung wird bezeichnet, wenn die bei einem Prozess anfallende Abwärme wieder dem gleichen Prozess zugeführt wird. Ideal ist dabei die Übereinstimmung von Quelle und Verbraucher in Bezug auf Zeit und Menge. Dabei wird ein höherer Anlagenutzungsgrad erreicht (Abbildung 1, Seite 5).
Bei der Abwärmenutzung wird die in einem Prozess anfallende Abwärme anderen Prozessen gleichzeitig oder zeitverschoben zugeführt. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei der Energiebilanz (Wärmeangebot und -bedarf) zu widmen. Da die Gleichzeitigkeit oft nicht vorhanden ist, kommen dabei oft Energiespeicher zum Einsatz (Abbildung 2, Seite 5).

Wo macht Abwärmenutzung Sinn?

Grundsätzlich überall, wo Abwärme ungenutzt an die Umwelt abgegeben wird. Natürlich unter dem Vorbehalt, dass das Temperaturniveau hoch genug ist, die Menge (Volumen-/Massenstrom) genügend gross ist und die Energie sinnvoll genutzt werden kann. Entscheidend ist das Kosten-/Nutzenverhältnis.

Was ist grundsätzlich zu beachten?

Für die energetische Optimierung sind in Gebäuden und der Industrie vorgängig folgende Grundsätze zu beachten:
- Optimierte und effiziente Gebäude und Prozesse
- Aufeinander abgestimmte Regelprozesse

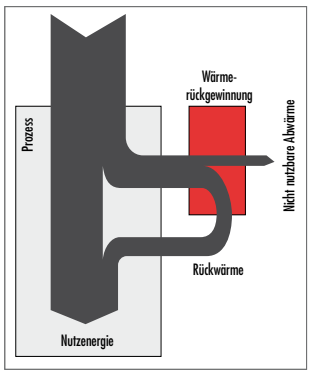

Abbildung 1: Wärmerückgewinnung.

Sind diese Steigerungen umgesetzt, ist es sinnvoll, durch die Nutzung der Abwärme den Energieverbrauch sowie die Energiekosten weiter zu reduzieren (Abbildung 3).

- Die Wärmeverluste sollten durch richtig dimensionierte Anlagen und effiziente Regelungen auf ein Minimum reduziert werden.
- Durch eine optimale Energieproduktion (Temperatur-, Druckniveau usw.) kann die dazu benötigte Leistung minimiert werden.
- Die Abwärme wird mittels Wärmerückgewinnung im selben Prozess oder als Abwärmenutzung zu anderen Zwecken genutzt.
- Die nicht nutzbare Abwärme ist somit möglichst klein und sollte effizient abgeführt werden.

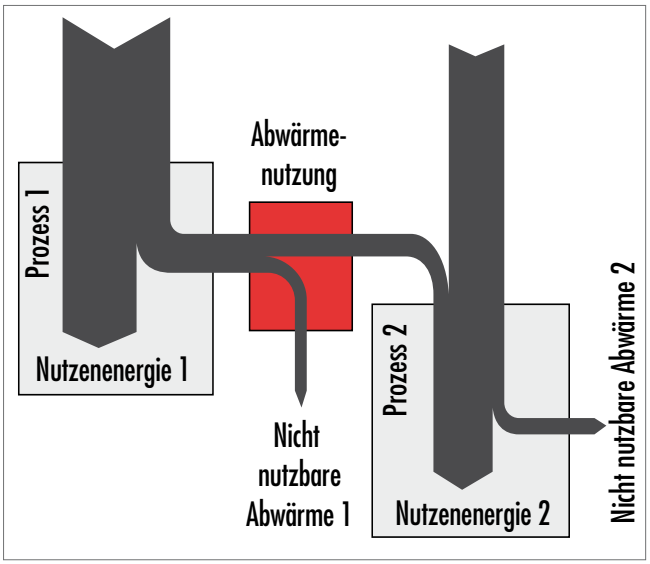

Abbildung 2: Abwärmenutzung.

Worauf ist bei einer Abwärmenutzung zu achten

Einen grosssen Einfluss auf die Einbindung einer Abwärmenutzung/Wärmerückgewinnung haben die nun folgenden Punkte. Es geht darum, ob ein Wärmestrom letztlich sinnvoll genutzt werden kann.

Abwärmemenge

Die Abwärmemenge ist ein Mass für den Wärmeinhalt eines Abwärmestroms. Je höher die Abwärmemenge ist, desto lohnenswerter ist in der Regel die Nutzung der Abwärme.

Temperaturniveau

Die Höhe der Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle und der Wärmesenke bestimmt die Höhe des Wärmetransfers und die Qualität des Wärmestroms. Je höher das Temperaturniveau der Abwärme ist, desto einfacher und kostengünstiger lässt sich ihre Verwertung realisieren. Ist die Temperatur zu tief, kann diese als Wärmequelle zum Betrieb einer Wärmepumpe genutzt werden, um ein höheres Temperaturniveau zu erhalten.

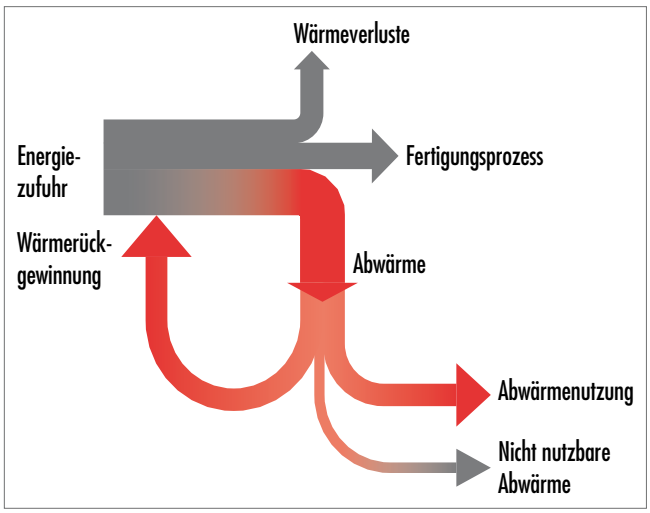

Abbildung 3: Optimierter Energiefluss.

Gleichzeitigkeit

Für eine einfache Nutzung von Abwärme sollten Wärmebereitstellung und -bedarf möglichst zeitgleich auftreten. Andernfalls sind eventuell Wärmespeicher als Puffer sowie Reservekapazitäten für die Wärmeabnahme und -bereitstellung erforderlich.

Nutzungsdauer

Eine möglichst lange Nutzungsdauer der Abwärme ist in zweierlei Hinsicht von Interesse: Erstens trägt eine im Jahresverlauf lange Betriebsdauer dazu bei, dass die Aufwendungen für die Abwärme-Infrastruktur rasch wieder eingespielt werden und dass die Amortisationszeiten sinken. Zweitens sollte über mehrere Jahre die Nutzung der Abwärme sichergestellt werden.

Räumliche Nähe

Je näher die Abwärmequelle und -senke räumlich beieinander liegen, desto geringer fallen die Aufwendungen für die Infrastruktur zum Wärmetransport ins Gewicht. Gleichzeitig werden Energieverluste durch lange Transportwege reduziert.

Beispiele aus der Praxis

Mit der Abwärmenutzung (Abbildung 4) aus den Kälteanlagen und der Warmwasseraufbereitung mit Hilfe von Frischwasserstationen konnte der Stromverbrauch bei der Bündner Metzgerei Mark um bemerkenswerte 101 700 kWh gesenkt werden. Dies ergibt eine jährliche Einsparung von über 15 000 Franken. Die Investition war nach drei Jahren amortisiert.

Abbildung 4: Abwärmenutzung bei gewerblicher Kälte.

Abbildung 5: Gleichzeitige Wärme- und Kältenutzung im Hotel Victoria Jungfrau.

Im bekannten Luxushotel Hotel Victoria Jungfrau in Interlaken (Abbildung 5) wurden BMS power® Module eingebaut, die nicht nur klimatisieren sondern auch heizen. Diese Massnahme erspart dem Hotel 40 000 Franken Energiekosten pro Jahr.

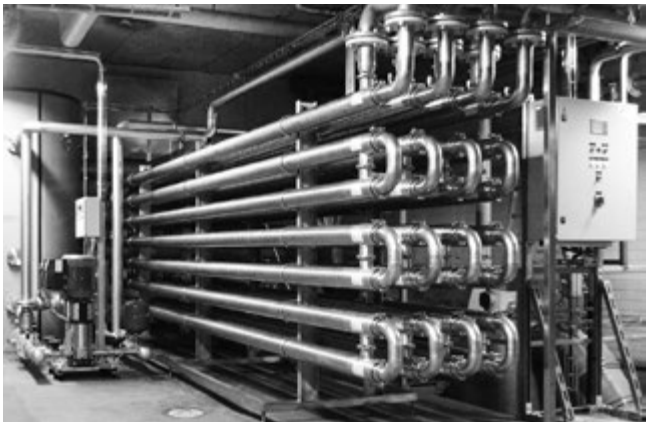

Abbildung 6: Wärmerückgewinnung aus Schmutzwasser in einer Wäscherei.

Wärmerückgewinnung aus Schmutzwasser in der Wäscherei (Abbildung 6) des Helsinki City Area Hospitals in Finnland: Nach zwei Jahren war die Investition amortisiert, nach weiteren sechs Jahren hat der Kunde eine Million Schweizerfranken eingespart.

Neues Merkblatt zum Thema «Elektrische Heizbänder»

Elektrische Heizbänder können elegante Lösungen für Warmhalte-Aufgaben im Sanitärbereich wie auch für Frostschutz-Aufgaben ermöglichen. Sorgfältige Abklärungen und Planungen sowie modernste Technik sind aber nötig, damit sie nicht zu Energiefressern werden.
Das neue Merkblatt «Elektrische Heizbänder für Warmwasserleitungen und Frostschutz» mit praktischen Tipps und Anleitungen für energieeffiziente Lösungen kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:
www.bundespublikationen.admin.ch > Umwelt, Verkehr, Energie, Kommunikation > Bundesamt für Energie BFE > Energienutzung in Gebäuden

Fazit

Eine breitere Abwärmenutzung kann einen erkennbaren Beitrag zu folgenden Punkten leisten:

- Reduzierung des Energiebedarfs beziehungsweise der Energiekosten
- Verbesserung der Produktivität
- Verringerung der Umweltbelastung
- Grössere Unabhängigkeit von der externen Energieversorgung
- Geringere Aufwändungen für Heiz- und Rückkühlsysteme

Darüber hinaus kann die Abwärmenutzung zur positiven Aussendarstellung eines Unternehmens als umweltfreundlicher Betrieb beitragen sowie die Kenntniss der Energieströme in einem Unternehmen verbessern. Oftmals werden Massnahmen in die Energieeffizienz auch durch Förderprogramme unterstützt.
Die Abwärme lässt sich mit verschiedenen technologischen Lösungen nutzen. Am naheliegendsten ist bei einem entsprechenden Wärmebedarf stets eine Lösung, bei der die Abwärme am Ort ihres Anfalls thermisch verwendet wird. Ist dies nicht möglich, stehen die anderen Varianten der Abwärmenutzung (Umwandlung in andere Energieformen, Nutzung an anderer Stelle) zur Verfügung. Generell steigen dabei die Attraktivität der Abwärmenutzung und die Anzahl der Nutzungsmöglichkeiten mit dem Temperaturniveau, der Abwärmemenge und der Bündelung und Reinheit des Abwärmestroms.
In welchen Fällen eine Abwärmenutzung sinnvoll und welche konkrete Umsetzung zu wählen ist, hängt von vielen Faktoren ab und muss vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen des jeweiligen Einzelfalls geprüft werden. ■

VOLLZUGSERHEBUNG 2015: GUTE QUALITÄT

Zur Erhebung der Qualität des Energievollzugs wurden in Ostschweizer Kantonen (AR, GL, SG, SZ, ZH) bei 172 Wohnneubauprojekten in 31 Gemeinden die Energienachweise geprüft.
Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Vollzug in den einzelnen Gemeinden grösstenteils von sehr guter Qualität ist. Mehrheitlich ist die energetische Qualität der thermischen Gebäudehülle besser, als das gesetzlich geforderte Minimum. Bei der Wärmeerzeugung sind weiterhin die Wärmepumpen am stärksten vertreten. Erstmals ist jedoch wieder ein leichter Anstieg von nichterneuerbaren Energieträgern erkennbar.
Bemängelt wurde die zum Teil dürftige Dokumentation der Nachweise. Dazu gehören insbesondere nicht nachvollziehbare Konstruktionsaufbauten der Aussenbauteile, unklare Fensterdeklarationen und der schlecht oder gar nicht eingezeichnete Dämmperimeter. Ebenfalls verbesserungswürdig ist das Einreichen der Nachweise Heizung EN-3 und Lüftung EN-4.
Details sind aus den Untersuchungsberichten ersichtlich: www.energie.zh.ch > Private Kontrolle Energie (PK) > Vollzugsuntersuchungen.

NEWS AUS DEN OSTSCHWEIZER KANTONEN UND AUS DEM FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

APPENZELL INNERRHODEN

Messungen zeigen hohe Windgeschwindigkeiten

Mit der Richtplanänderung im Bereich Energie im vergangenen Jahr hat der Kanton potenzielle Standorte für die Windenergienutzung ausgeschieden. An einem dieser Standorte, auf dem Gebiet Honegg/Oberegg, will die Appenzeller Wind AG, eine Interessensgemeinschaft mit regionaler Verankerung, einen Windpark realisieren. Dabei ist vorgesehen, dass sich die Bevölkerung am Projekt «Oberegg» beteiligen kann.

Von Juli 2015 bis August 2016 hat die Appenzeller Wind AG die Windverhältnisse gemessen. Das Resultat zeigt erfreulich hohe Windgeschwindigkeiten – insbesondere im Herbst und Winter, wenn die Sonnenscheindauer kürzer und damit der Stromertrag aus der Solarenergie kleiner ist. Auf der Basis der Messungen bestimmte die Wind AG Grösse und Typ der Windenergieanlagen: ENERCON E-126 EP4, Nennleistung 4,2 MW, Gesamthöhe 198,5 m. Die beiden projektierten Windturbinen könnten 3500 Haushalte mit Windstrom versorgen.

Die Projektplanung geht davon aus, dass noch in diesem Jahr Machbarkeitsstudie und Umweltverträglichkeitsprüfung durch die kantonale Behörde genehmigt werden können, so dass sich die genauen Standorte der Windturbinen festlegen lassen. 2017 soll die Anpassung des kantonalen Zonenplans und 2018 die Einreichung des Baugesuchs erfolgen. Läuft alles nach Plan wären der Bau und die Inbetriebnahme des Windparks im Jahr 2019 möglich.

Weitere Infos: www.appenzellerwind.ch

Ökostrom auf dem Ökohof in Appenzell

Der Kanton hat der IG Appenzeller Naturstrom Genossenschaft das Dach des Ökohofs in Appenzell zur Verfügung gestellt, um eine weitere Solaranlage zu installieren. Ende August konnte die IG die neue Anlage mit einer Leistung von gut 142 kWp und einem Jahresertrag von rund 112 000 kWh Strom in Betrieb nehmen. Mit dieser Produktion lassen sich cirka 25 Haushaltungen mit Solarstrom versorgen.

Weitere Infos: http://www.ig-appenzeller-naturstrom.ch/

GLARUS

Ein Vorzeigeprojekt in Sachen Energieeffizienz

Grosse Ehre für die technischen Betriebe Glarus Nord: Das Projekt für die Aufstockung des Werkhofes Risi gewann den international ausgeschriebenen KNX Award 2016 und setzte sich gegen 35 Projekte aus der ganzen Welt durch. KNX ist der internationale Standard für alle Anwendungen im Bereich der Gebäudeautomation und garantiert eine herstellerunabhängige Auswahl von Komponenten.

Im Werkhof Risi ist der gesamte Heiz- und Kühlbetrieb, die Lüftung bis hin zu Beleuchtung und Sonnenschutz automatisiert. Der Erfolg: 30 % Stromeinsparung und eine internationale Auszeichnung. Es ist auch der erste Zweckbau in der Schweiz, der mit dem KNX Minergie-Modul für Raumkomfort realisiert wurde. Der zuständige Systemintegrator von der Firma Soltris meint dazu: «Ein wichtiger Aspekt für die Realisierung war auch das kantonale Förderprogramm, welches solche Effizienzprojekte in der Gebäudeautomation finanziell fördert, dies als erster und einziger Kanton in der Schweiz.»

Förderung und Energiefachstelle in «neuen Händen»

Am 2. Mai 2016 hat Remo Gasser aus Chur seine Arbeit in der Abteilung Umweltschutz und Energie aufgenommen. Er wird den Bereich der Energieförderung, Feuerungskontrolle und Wärmepumpen bearbeiten. Anfragen zu Energie-Fördergesuchen sind darum künftig an ihn zu richten.

Auf Ende Mai 2016 wurde Fritz Marti-Egli, Leiter der Energiefachstelle, pensioniert. Seine Funktion als Leiter der Energiefachstelle hat Urs Fischli übernommen.

GRAUBÜNDEN

Wirtschaftliche Bedeutung der Gebäudesanierungen

650 Vollzeitstellen sind in Graubünden mit energetischen Gebäudesanierungen verbunden. Dass dies mehr als verdoppelt werden könnte, zeigt eine aktuelle Studie (INFRAS, BAKBASEL). Mit den Sanierungstätigkeiten sind Massnahmen mit Investitionen von mehr als 200 Millionen Franken pro Jahr verbunden. Davon fliesst zwar ein grosser Teil aus dem Kanton, weil Bündner Unternehmen bei der Herstellung der verbauten Baustoffe, Baumaterialien und Anlagen im Baumassenmarkt keine Hauptrolle spielen. Wegen den arbeitsintensiven Tätigkeiten bei der Planung, der Sanierungen und noch viel mehr bei der Montage und Installation wird in Graubünden aber trotzdem eine beachtliche Wertschöpfung geschaffen. Die Sanierungstätigkeiten und die damit verbundene Wertschöpfung und Beschäftigung könnten aber mehr als verdoppelt werden. Dazu müssten Bauteile und Heizungen jeweils konsequent am Ende ihrer technischen Lebensdauer auf einen zeitgemässen Energiestandard aufgewertet und geeignete Dachflächen sehr viel häufiger mit Solaranlagen bestückt werden.

Chancen der Elektromobilität

Zwei parlamentarische Aufträge forderten den Regierungsrat auf, die Chancen der Elektromobilität für den Kanton Graubünden zu prüfen. Der vorliegende Bericht (Ernst Basler + Partner AG) bietet eine Auslegeordnung auf Basis einer Technologiefolgenabschätzung für die Schweiz. Der Bestand an reinen Elektrofahrzeugen in Graubünden ist zurzeit sehr

gering. Insgesamt zeigt sich, dass Massnahmen existieren, die zur Förderung der Elektromobilität geeignet sind. Mehrheitlich benötigen sie keine zusätzlichen finanziellen Mittel. Ziel ist vielmehr, durch kantonale Massnahmen das Handeln von privatwirtschaftlichen Akteuren, Energieversorgern und Garagen zu ermöglichen und zu beschleunigen.
Weitere Informationen: www.aev.gr.ch

ST. GALLEN

Die Gebäudemodernisierung

Die Fördermassnahme «Gebäudemodernisierung mit Konzept» ist für bestehende Ein- und Mehrfamilienhäuser wie auch für Dienstleistungs- und Schulbauten bestimmt. Energiefachpersonen erstellen einen Beratungsbericht, der umfassende Entscheidungshilfen für die Eigentümer bietet. Darin wird der aktuelle Zustand der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik beurteilt. Zusammen mit dem Energieverbrauch über die letzten Jahre betrachtet, formuliert die Energiefachperson konkrete Massnahmen zur Erneuerung, deren Umsetzung über die nächsten Jahre anstehen. Der Beratungsbericht zeigt zu jeder Massnahme Varianten auf, beschreibt die zu erwartenden Kosten und Einsparungen sowie die zur Verfügung stehenden Förderungsmittel.
Die Eigentümer erfahren mit dem Bericht, wie sich einzelne Massnahmen kombinieren, zeitlich staffeln und in geeigneter Reihenfolge umsetzen lassen. So erhalten sie eine Planungssicherheit über die etappenweise Finanzierung der Massnahmen. Wer innerhalb zweier Jahre nach Erstellung des Berichts eine vorgeschlagene und vom Kanton geförderte Massnahme umsetzt, kann mehrfach profitieren. Ein Beispiel: Ein Einfamilienhausbesitzer entschliesst sich auf Empfehlung des Beratungsberichts die alte Ölheizung durch eine Luft-Wasser Wärmepumpe zu ersetzen. Er erhält für den Bericht 4500, für die Wärmepumpe 2500 und als Umsetzungsanreiz 2500, also total 9500 Franken Fördergelder.
An einem Schulungstag werden Fachleute über den genauen Inhalt des Beratungsberichtes informiert und erhalten danach die Befugnis zu dessen Erstellung.
Das Schulungsangebot und weitere Infos zur Fördermassnahme: www.energieagentur-sg.ch

Zweiter Nachtrag zum Förderungsprogramm Energie

Der Fokus liegt auf der Betriebsoptimierung für KMU, Mehrfamilienhäuser und Dienstleistungsbauten. Für eine vertiefte Abklärung ist die Energieberatung mit Umsetzungsbegleitung für die Landwirtschaft und KMU vorgesehen. Der Vollzug erfolgt ab dem 1. November. Dann sind weitere Informationen auf der Website der Energieagentur zu finden: www.energieagentur-sg.ch.

SCHAFFHAUSEN

Ausstellung «Windenergie, natürlich!»

Im Kanton Schaffhausen weht genug Wind, um moderne Windturbinen wirtschaftlich zu betreiben und einheimischen Strom zu gewinnen. Wie das funktioniert, zeigt die Sonderschau «Windenergie, natürlich!» an der Herbstmesse 2016. Die Ausstellung ist ein Gemeinschaftswerk des Bundesamts für Energie und des Kantons Schaffhausen. Sie informiert, klärt auf, sucht den Dialog mit der Bevölkerung. Fachleute des Kantons betreuen die Sonderschau und stehen für Fragen zur Verfügung. Der Schaffhauser Teil der Sonderschau läuft unter dem Motto «Strom aus der Region, für die Region»
Weitere Informationen: www.energie.sh.ch

THURGAU

Elektromobilität in der Verwaltung

Der Regierungsrat hat auf der Basis des Berichts «Elektrofahrzeuge für die kantonale Verwaltung» Massnahmen beschlossen, welche die Elektromobilität in der kantonalen Verwaltung fördern und die Vorbildrolle des Kantons stärken sollen.
Zum einen startet die Verwaltung bei Ersatzbeschaffungen von Fahrzeugen einen dreijährigen Pilotversuch, bei dem der Einsatz von Elektofahrzeugen geprüft wird. Falls die Prüfung – auch in wirtschaftlicher Hinsicht – positiv ausfällt, erfolgt der Ersatz durch ein Elektrofahrzeug. Zum anderen wird die Machbarkeit eines Mobility-Standorts in unmittelbarer Nähe von Verwaltungs- und Regierungsgebäude in Frauenfeld geprüft. Ein solcher Standort würde es den Mitarbeitenden der Verwaltung ermöglichen, für Dienstfahrten ein energieeffizientes Elektrofahrzeug zu benutzen. Zudem klärt die Verwaltung bei kantonalen Bauten, ob und unter welchen Betriebsbedingungen sie sich als mögliche Standorte für Ladestationen für Elektrofahrzeuge eignen.
Das oberstes Ziel der Massnahmen ist es, einen Beitrag an die Senkung der Luftschadstoff- und $C0_2$-Emissionen aus dem Verkehr zu leisten. Elektrofahrzeuge sind dann umweltfreundlicher als Fahrzeuge mit Verbennungsmotor, wenn sie nur Strom aus erneuerbaren Energien tanken. Ferner sollen Erfahrungen mit dem Einsatz von Elektrofahrzeugen gesammelt, ein Beitrag zur Technologieförderung geleistet und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen reduziert werden.

ZÜRICH

Förderprogramm Kanton Zürich 2017

Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat im Rahmen der Leistungsüberprüfung 2016 beschlossen, das kantonale Förderprogramm im Energiebereich per 31.12.2016 einzustellen. Davon betroffen sind Förderungen zur Nutzung erneuerbarer Energie sowie die Minergie-Sanierungen und Minergie-A-/-P-Ersatzneubauten.

Energetische Massnahmen der Gebäudehülle werden weiterhin über das «Das Gebäudeprogramm» gefördert.
Informationen dazu: www.dasgebaeudeprogramm.ch

Neues Feuerungsformular 2016

Ab sofort muss für das Bewilligungsverfahren bei wärmetechnischen Anlagen das neue Formular «Gesuch/Installationsattest für Erstellung, Umbau und Betrieb von wärmetechnischen Anlagen oder stationären Verbrennungsmotoren (Ausgabe 2016)» verwendet werden.
Das Formular kann unter folgendem Link bezogen werden: www.gvz.ch > Brandschutz > Formulare > Gesuchs- und Meldeformulare

VERANSTALTUNGEN IN DER OSTSCHWEIZ UND IM FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN HERBST 2016

OSTSCHWEIZER ENERGIE PRAXIS

AR/GL/SG/ZH

EnergiePraxis-Seminar 2/2016

Themen:

Pendellüfter; Praxisbeispiel: Sulzerareal; Minergie® 2017; Kombinierte Klima-, Kälte- und Wärmenutzung

Zürich	31.10.16	16.30–18.30
Winterthur	09.11.16	17.00–19.00
Ziegelbrücke	16.11.16	16.15–18.15
St. Gallen	28.11.16	16.15–18.15

Informationen: www.energie.zh.ch. Die Privaten Kontrolleure erhalten die Einladungskarte per Post.

GR

Energieapéro

Energiespeicherung – Strom oder Wärme?

Chur	23.11.16	17.00–19.00

Infos und Anmeldung: www.energieapero-gr.ch

SG

KWL-Tool: Dimensionierung von kontrollierten Wohnraumlüftungsanlagen

Einführung in das Online-Werkzeug KWL-Tool zur Dimensionierung von kontrollierten Wohnraumlüftungsanlagen.

St. Gallen	09.11.16	13.30–17.00

Details und weitere Angebote: www.energieagentur-sg.ch > Kalender | Kurse

SH

Sonderschau «Windenergie, natürlich!»

Ausstellung des Bundesamts für Energie und des Kantons.

Schaffhauser Herbstmesse, Schaffhausen, 26.–30.10.16

Infos: www.sh-herbstmesse.ch

TG

Gebäude erneuern – Energiekosten halbieren

Infoabende zur energietechnischen Gebäudeerneuerung

Romanshorn	31.10.16	19.00–20.45
Hüttwilen	03.11.16	19.00–20.45
Märstetten	14.11.16	19.00–20.45
Bischofszell	17.11.16	19.00–20.45
Tägerwilen	28.11.16	19.00–20.45

Infos und Anmeldung: www.energie-agenda.ch

ZH

Einführungskurs Regeneration Erdsonden

Zürich	25.10.16	18.00–20.30

Einführungskurs Einzelbauteilnachweis

SIA 380/1: Thermische Energie im Hochbau

Zürich	31.10.16	18.00–20.30

ERFA-Kurs: Wärmepumpen mit Sonnenkollektoren

Zürich	03.11.16	17.30–20.00

Einführungskurs Systemnachweis

SIA 380/1: Thermische Energie im Hochbau

Zürich	07.11.16	18.00–20.30

Einführungskurs Wärmebrücken

SIA 380/1: Thermische Energie im Hochbau

Zürich	08.11.16	18.00–20.30

Einführungskurs Theorie und Praxis von Aerogel

Zürich	21.11.16	18.00–20.30

Vertiefungskurs Beleuchtung

SIA 380/4: Elektrische Energie im Hochbau

Zürich	23.11.16	13.00–17.00

Das Kursangebot im Energiebereich des Kantons Zürich ist zu finden unter: www.forumenergie.ch/kurse

LEHRGÄNGE

Basiskurs «Energieeffizientes Bauen»

Bau- und Gebäudetechnikfachleute lernen die Zusammenhänge zwischen der Bautätigkeit und den resultierenden Umweltwirkungen kennen und können relevante Energievorgaben und Standards in den Bauprojekten umsetzen.

Zürich	19 Kursabende: 20.02.–26.06.17	18.00–20.30

Vertiefungskurs «Stromeffizienz»

Der Kurs vermittelt Fachleuten aus der Haustechnik- und Immobilienbranche, wie bestehende Effizienzpotenziale in der Praxis genutzt werden können. Sie kennen Vorschriften, Informationsquellen und Tools rund um das Thema Stromeffizienz.

Zürich	6 Kursabende: 20.09.–08.11.17	18.00–20.30

Infos und Anmeldung: www.forumenergie.ch/kurse

Lehrgang Gebäudetechnikoptimierer

Der Lehrgang macht Gebäudeverantwortliche fit für die energetische Optimierung des Gebäudebetriebs.

St. Gallen	7 Kurstage (2 Monate)	Start 28.10.16

Infos und Anmeldung: www.energieakademie.ch

VERSCHIEDENE WEITERBILDUNGEN

26. Schweizer Solarpreis

Olma, St. Gallen	18.10.16	09.30–15.40

Programm: www.solaragentur.ch

AEE SUISSE Kongress

«Auf der Überholspur in die Energiezukunft»

Bern	14.11.16	09.15–17.00

Fachveranstaltung Minergie News

Zürich	23.11.16	19.00–20.45

Bau+Energie Messe, BERNEXPO

Bern	08.–11.12.16	

Im Rahmen der Messe: Forum Architektur

Bern	09.12.16	15.30–17.30

Infos und weitere Veranstaltungen: www.minergie.ch → Agenda & Weiterbildung

Tagung Solarwärme Schweiz 2016

Messe, Luzern	24.11.16	08.45–15.45

Infos und weitere Kurse: www.solarevent.ch

ENERGIEFACHSTELLEN DER OSTSCHWEIZER KANTONE UND DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN

APPENZELL INNERRHODEN
Thomas Zihlmann
thomas.zihlmann@bud.ai.ch
www.ai.ch

APPENZELL AUSSERRHODEN
Ralph Boltshauser
afu@ar.ch
www.energie.ar.ch

GLARUS
Urs Fischli
urs.fischli@gl.ch
www.energie.gl.ch

GRAUBÜNDEN
Andrea Lötscher
info@aev.gr.ch
www.aev.gr.ch

ST. GALLEN
Marcel Sturzenegger
marcel.sturzenegger@sg.ch
www.energie.sg.ch

SCHAFFHAUSEN
Andrea Paoli
energiefachstelle@ktsh.ch
www.energie.sh.ch

THURGAU
Andrea Paoli
energie@tg.ch
www.energie.tg.ch

ZÜRICH
Hansruedi Kunz
energie@bd.zh.ch
www.energie.zh.ch

FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Jürg Senn
info.energie@llv.li
www.avw.llv.li
www.energiebündel.li

DESKTOP UND REDAKTION
Antje Horvath (ah)
Ivo Peter (ip)
AWEL Zürich
Telefon 043 259 42 66
energie@bd.zh.ch
www.energie.zh.ch

Gaby Roost
Nova Energie GmbH, Ettenhausen
Telefon 052 368 08 08
gaby.roost@novaenergie.ch

BILDNACHWEIS
Abbildung Frontseite und unten:
Minergie-P, Einfamilienhaus, 7205 Zizers (GR-014-P)
Heizung: 100 % Holzfeuerung,
Warmwasser: 32 % Holzfeuerung und 68 % Solarthermie
Bild: HART ARCH Architektur und Design GmbH, Grüsch

Abbildung 1 Seite 2
Armin Binz, Prof. dipl. Arch ETH/SIA, Binz Energie am Bau, Baden

Abbildung 1 Seite 3
Dipl. Phys. ETH Raffael Burgy, Institut für Facility Management IFM

Abbildung 1–3 Seite 5
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe

Abbildung 4–6 Seite 6/7
Roman Aebersold, BMS-Energietechnik AG, Wilderswil