faktor

Architektur Technik Energie

Heft
47

Minergie

Faktor Minergie

Standpunkt

6 **Es braucht Pioniere**
Ein Gespräch mit Experten über nachhaltiges Bauen nach Minergie

10 **45 000!**
Minergie setzt Richtmarken auf dem Weg zu einer zukunftsfähigen Schweiz

28 **Minergie zeigt Wirkung**
Expertinnen und Experten äussern sich zu Minergie

Reports

12 **Nachhaltige Ikone**
Die Jugi Saas-Fee ist in vielfacher Hinsicht ein wegweisender Bau

16 **Ein Hoch auf Lowtech**
Der Swisscom Businesspark kommt mit wenig Technik aus

20 **Verwurzelt in der Tradition**
Eine Familie verbindet klug ortstypische und moderne Architekturelemente

36 **Verdichtung mit Technik**
In Zürich wird eine historische Überbauung für die Zukunft erweitert

38 **Gebaute Identität**
Der neue Hauptsitz ist dem Weltbasketballverband auf den Leib geschnitten

40 **Flexible Nutzbarkeit**
Adaptionsfähigkeit dank variablem Grundrisskonzept

Fachinformation

24 **Minergie in Zahlen**
Facts and Figures zum Baustandard

26 **Innovationen fördern**
Minergie als Treiber technischer Entwicklungen

30 **Ein Blick zurück**
Vor 40 Jahren entstanden die ersten echten Niedrigenergiehäuser

42 **Gesamtsystem Haus**
Minergie 2017 legt den Fokus auf den Gesamtenergiebedarf

Service

4 **Boulevard**
47 **Weiterbildung**

Impressum

Faktor Minergie ist das Themenheft Nr. 47 der Faktor Verlag AG.
Januar 2018
ISSN 1661-2027

Faktor Verlag AG
Hardstrasse 322a
8005 Zürich
Tel. 044 316 10 60
info@faktor.ch
www.faktor.ch

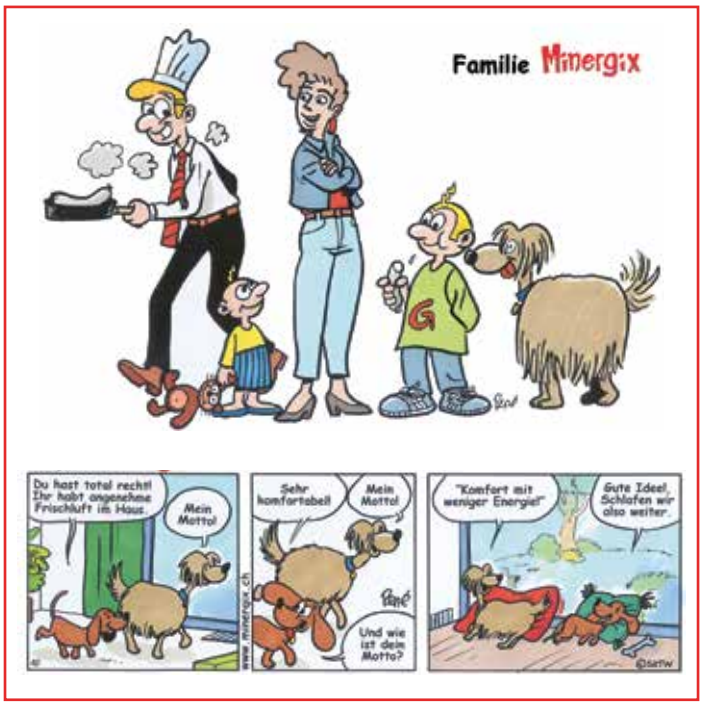
Redaktion: Sandra Aeberhard
Layout: Christine Sidler
Druck: Vogt-Schild Druck AG
Titelbild: Das Kunstmuseum Basel von Christ & Gantenbein ist nach Minergie-P-Eco zertifiziert. (Walter Mair)

Abonnement der Schriftenreihe Faktor: Drei bis vier Hefte pro Jahr 48 Franken. Firmenabo mit drei Exemplaren 100 Franken.

Wegbereiter des nachhaltigen Bauens

Familie Minergix wusste schon vor zwanzig Jahren, was an einem Minergie-Haus schätzenswert ist. Heute sind die Vorgaben des einstmals visionären Baustandards so selbstverständlich, dass sie zu einem grossen Teil in die Energiegesetze eingeflossen sind. Das zwang Minergie, sich neu zu erfinden, was mit der Neuauflage der Standards per 2017 gelang. 45 000 Gebäude sind in der Schweiz Minergie-zertifiziert. Dieser Erfolg gründet auch darauf, dass das Label mit klar definierten Zielwerten Orientierung schafft, gleichzeitig aber keine starren Vorgaben zu deren Erreichung macht. Minergie ist ein liberaler Standard, ein Wegbereiter des energieeffizienten Bauens und ein wichtiger Pfeiler in der Umsetzung der Energiestrategie. Zugleich ist er bedeutender Treiber für die Entwicklung neuer Techniken. Und wie unsere Reports zeigen, hat Minergie es auch geschafft, über die Jahre mit dem Vorurteil aufzuräumen, dass ökologische Bauten ästhetisch wenig überzeugen. Heute tragen selbst vielbeachtete Architektur-Ikonen das Label. Da würde selbst Familie Minergix staunen. ▮

Sandra Aeberhard



In den Anfängen von Minergie entstand ein Comix-Heft mit – aus heutiger Sicht teils wunderlichen – Episoden aus dem Leben der Familie Minergix.

Partner

20 MINERGIE®

www.minergie.ch

Boulevard. Happy Birthday!

Der Verein Minergie feiert 2018 sein 20-jähriges Bestehen und begeht den runden Geburtstag mit einem bunten Strauss an Jubiläumsaktivitäten. Der Auftakt der Feierlichkeiten erfolgt an der Swissbau im Januar. Zu den übers Jahr verteilten Highlights zählen unter anderem die Lancierung neuer Produkte – etwa der Systemerneuerung, die das Modernisieren von Wohnbauten vereinfacht, oder des Zusatzprodukts MQS Bau. Mit starken Messeauftritten, einer Inseratekampagne sowie mit der Aufschaltung der Website www.minergie20.ch wird Minergie auf allen Kanälen präsent sein. Am 28. und 29. Juni steigt zudem das offizielle Jubiläumsfest auf dem Grimsel mit Vertretern aus Politik und Wirtschaft.

www.minergie20.ch

Biosphera 3.0 und Internorm an Bord

2018 reist Minergie mit Biosphera 3.0 durch die Schweiz. Das im Standard Minergie-P gebaute Modulhaus wird an mehreren Orten in der Schweiz und in Italien ausgestellt. Während Gäste das Modul besichtigen oder als Wohnung, Schulzimmer und Büro nutzen, werden Energieverbrauch und Behaglichkeit ständig gemessen. Das Forschungsprojekt, das Autarkie aus energetischer und ernährungstechnischer Sicht untersucht, fokussiert unter anderem auf die Luftqualität. So kommen nebst der Komfortlüftung Pflanzen zum Einsatz, um die Innenluft kontinuierlich zu reinigen. Das Unternehmen Internorm ist Projektpartner von Biosphera 3.0. Darüber hinaus engagiert sich Internorm ab 2018 auch als neuer Leadingpartner von Minergie. Das seit über 85 Jahren bestehende Familienunternehmen gehört zu den grössten Fensterbauern Europas.

www.internorm.com

Minergie – auch über dem grossen Teich

Die Minergie-Nachhaltigkeitskriterien werden auch ausserhalb der Schweiz geschätzt. So wurde 2012 von Holst Architecture das Karuna House in Newberg, Oregon, fertiggestellt, das neben den Anforderungen von Passivhaus PHIUS+ und LEED Platin auch jene von Minergie-P-Eco erfüllt. «Der Bauherr war vom Schweizer Label begeistert und wollte sein Eigenheim danach zertifizieren lassen», erklärt Stephan Tanner vom Beratungsunternehmen Intep, das den Bau begleitete, und ergänzt: «Es gibt zwar auch hier Standards, doch fehlen klare Zielwerte für effizientes Bauen wie bei Minergie-P oder -A; die Ziele werden individuell gesetzt und sind deshalb nicht vergleichbar.»

Eine Hülle aus FSC-zertifizierter Western Red Cedar gibt dem Gebäude seinen Charakter. Durch die Ausrichtung der drei Kuben können die passiven solaren Gewinne maximiert und die Einstrahlung durch aussen angebrachte Jalousien geregelt werden. Eine Wärmepumpe ist für Heizung, Kühlung und Warmwasser im Gebäude zuständig. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Einfamilienhaus in den USA ist der Verbrauch an Heiz- und Kühlenergie um 90 % geringer. Dank einer Solaranlage liegt die Energiebilanz nahezu bei null.

Das Karuna House verbraucht rund 90 % weniger Heiz- und Kühlenergie als ein herkömmliches Einfamilienhaus in den USA (US-001-P-Eco). (Jeremy Bitterman)

«Wir gratulieren Minergie zu 20 Jahren Engagement für einen umweltschonenden Baustandard. Bei der Zürcher Kantonalbank sind wir überzeugt, dass nachhaltiges Bauen nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch sinnvoll ist. Unsere Partnerschaft ermöglichte den Bau des ersten energieautarken Mehrfamilienhauses der Welt in Brütten.»

Martin Loosli, Leiter Produktmanagement Bilanz- und Geldverkehrsgeschäft ZKB

Zürcher Kantonalbank

Das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt – ein Projekt der Umwelt Arena Schweiz in Zusammenarbeit mit René Schmid Architekten AG (ZH-7670).

Standpunkt. Was hat Minergie in den letzten 20 Jahren erreicht und wie soll es weitergehen? Ein Gespräch zwischen zwei Exponenten der Baubranche und einem Vertreter von Minergie.

Es braucht Pioniere

Faktor: Warum war Minergie als Label in den letzten 20 Jahren im Neubau so erfolgreich?

Pascal Bärtschi: Minergie hat bescheiden begonnen. Am Anfang standen Pioniere: Privatleute, die sich mit den Zielen von Minergie identifizieren konnten und ihr Einfamilienhaus nach höheren Anforderungen bauen wollten. Danach ist das Ganze rasch organisch gewachsen.

Andreas Meyer Primavesi: Interessant ist, warum es Minergie aus der Nische herausgeschafft hat. Es gibt ja auch andere, teilweise ausländische Labels für intrinsisch motivierte Einfamilienhausbauer, die vor allem etwas Gutes tun wollen. Warum ist gerade Minergie zum «Massenprodukt» geworden?

Mona Farag: Hier kann ich nur mutmassen. Die Swissness hat sicher geholfen. Vielleicht waren einige der privaten Pioniere als Bauherrenvertreter oder Projektentwickler tätig und haben das Label dann für grössere Projekte vorgeschlagen und es so weiterverbreitet.

Bärtschi: Das war aber anfangs gar nicht so einfach. Als wir die ersten Zertifizierungen für grössere Überbauungen vorschlugen, spürten wir Widerstand von den Investoren. Minergie war noch ein Nischenprodukt, und sie hatten Angst vor Mehrkosten. Das änderte sich erst, als Minergie zu einer gesellschaftlichen Bewegung wurde. Mittlerweile sind Zertifizierungen zum Standard geworden.

Meyer: Dass Minergie in die Breite wuchs, hängt bestimmt auch damit zusammen, dass es Energieeffizienz ohne Komforteinbussen propagierte. Zudem stand es schon immer für gutes Bauen und höhere Werterhaltung.

Wer hat Minergie schliesslich zum Durchbruch verholfen?

Meyer: Anfangs war das Marketing klar auf Multiplikatoren ausgerichtet. Da waren es mehrheitlich Planer, die Bauherrschaften von Minergie überzeugten. Heute ist es oft auch umgekehrt. Wichtig waren zudem die Kantone. Wenn sie den Standard nicht so stark gefördert hätten, wäre er nicht so schnell gewachsen.

Farag: Stimmt, oft fordern die Bauherrschaften das Label von Anfang an. Bei der Erweiterung des Landesmuseums wollte der Bund ein Pionierprojekt: das erste Minergie-P-Eco-Museum. Wir haben natürlich geholfen, das zu erreichen. Aber gegen den Widerstand der Bauherrschaft wäre es nicht möglich gewesen. Sicher hilft auch, dass Nachhaltigkeit heute ein globales Thema ist.

Bärtschi: Ich halte den Markt für einen wichtigen Treiber. Für uns als Totalunternehmer und Immobilienentwickler ist nachhaltiges Bauen eine strategische Orientierung. Sie bietet die Möglichkeit, Mehrwert für unsere Projekte zu generieren und uns von unseren Mitbewerbern abzuheben. Folgerichtig setzen wir uns für Labels ein. Nachhaltigkeit ist heute tief in unserer Unternehmens-DNA verankert: Allein im letzten Jahr wurden über 90 Prozent der Projekte, die wir

«Für uns als Totalunternehmer und Immobilienentwickler ist nachhaltiges Bauen eine strategische Orientierung.» Pascal Bärtschi

Minergie-Wissen

Performance Gap. Im Mittel erfüllen Minergie-Gebäude im Betrieb die berechneten Werte, die auf den Vorgaben des SIA beruhen. Im Einzelfall gibt es allerdings Abweichungen nach oben oder unten. Ursache können suboptimaler Betrieb, spezifische Standortsituation, Verhalten der Nutzenden oder Abweichungen von Normwerten wie z. B. Raumtemperatur, Nutzungszeit oder Belegung sein. Nichtsdestotrotz: Selbst mit Abweichung sind Minergie-Bauten effizienter als konventionelle.

selbst entwickeln, zertifiziert. Wichtig dabei ist, dass wir stets das geeignete Label für das jeweilige Projekt finden.

Warum ist Minergie bei Modernisierungen deutlich weniger erfolgreich als beim Neubau?

Meyer: In der Sanierung sind wir alle weniger erfolgreich als wir gerne wären – darum begehen wir nun mit der Minergie-Systemerneuerung neue Wege. Eine Minergie-Sanierung bringt das Gebäude hinsichtlich Energie, Werterhaltung und Komfort auf ein neubauähnliches Niveau. Das ist aufwendig. Je nach Struktur des Gebäudes kann es gar schwieriger und teurer sein, als neu zu bauen.

Farag: Zumindest ist die Angst davor, dass es mehr kostet, weit verbreitet. Viele sind unsicher, welchen Aufwand sie beim Sanieren nach Minergie betreiben müssen.

Bärtschi: Ich finde, dass Minergie die Anforderungen für Erneuerungen fast zu hoch ansetzt. In der Schweiz liegt die Sanierungsrate bei 0,9 Prozent. Das ist viel zu wenig – wir bräuchten 1,8 Prozent. Aber für eine Bauherrschaft ist es an sich schon kompliziert, ein Gebäude zu sanieren. Dass sie die zusätzlichen Kosten einer Minergie-Sanierung nicht vollständig auf die Mieten überwälzen kann, hilft auch nicht. Vielleicht wäre hier eine Gradation der Anforderungen sinnvoll.

Meyer: Klar hätten wir mit tieferen Anforderungen mehr Minergie-Modernisierungen. Aber das ist nicht unser Ziel. Minergie steht in erster Linie für Qualität, nicht Quantität. Ausserdem haben wir mit Minergie, Minergie-P, Minergie-A oder dem Zusatz Eco ja eine Abstufung. Im Übrigen ist Minergie bei Erneuerungen erstaunlich flexibel. Es gibt hier beispielsweise keine Anforderung an die Gebäudehülle. Wenn die übrigen Potenziale ausgeschöpft werden, geht es sogar ohne Fassadendämmung.

Farag: So haben wir das beim Landesmuseum gemacht. Eine Fassadendämmung an diesem denkmalgeschützten Haus wäre ja nicht in Frage gekommen. Wir haben neue Fenster eingebaut, das Dach und wo möglich auch gegen den Untergrund gedämmt. Das Minergie-Label lässt genau diesen Spielraum zu.

Pascal Bärtschi, dipl. Bauingenieur ETH, CEO Losinger Marazzi AG

Wo liegen die Schwächen von Minergie?

Bärtschi: Mir fehlt die Begleitung in der Betriebsphase, wie sie beispielsweise das Label 2000-Watt-Areal kennt. Sie ist wichtig, weil im Betrieb längst nicht alles reibungslos funktioniert. Das zeigt sich an den grossen Diskrepanzen zwischen Planungs- und Betriebswerten. Wenn wir tatsächlich zur 2000-Watt-Gesellschaft werden wollen, genügt es nicht, nur die Nutzer zu informieren und die Technik zu optimieren. Wir müssen die Bewohner sensibilisieren und dazu anspornen ihr Verhalten zu ändern. Denn solange dies der Philosophie des Gebäudes widerspricht, kommen wir nicht viel weiter.

Meyer: Das sehe ich in dieser Schärfe nicht. In absoluten Zahlen brauchen Minergie-Gebäude viel weniger Energie als konventionelle. Wir sind überzeugt,

Andreas Meyer Primavesi, Forsting. ETH Zürich, MBA IESE Barcelona, Geschäftsleiter Verein Minergie

dass eine bessere Information der Nutzenden hilft, den Gap zwischen Planung und Betrieb zu verkleinern. Interessant ist, dass Minergie-Einfamilienhäuser durchschnittlich sogar weniger verbrauchen als geplant. Der Eigentümer hat bewusst nach Minergie gebaut und verhält sich entsprechend. Bei Mehrfamilienhäusern ist das schwieriger, weil die Nutzenden oft keinen direkten Bezug zum Gebäudestandard haben.

Reichen Standards, um die Ziele des nachhaltigen Bauens zu erreichen oder braucht es mehr staatliche Eingriffe?
Meyer: Labels können Pioniere und gute Beispiele auszeichnen und so Nachahmer generieren. Sie können Innovationen fördern, werden aber in der Sanierung kaum die grosse Masse bewegen. Die Bevölkerung hat sich kürzlich klar für eine fortschrittliche Energie- und Klimapolitik ausgesprochen. Um diese Ziele zu erreichen, braucht es zusätzlich staatliche Anreize wie das Gebäudeprogramm oder Fördergelder für Geak und Minergie.
Farag: Gebäudelabels lösen sicher nicht alle Probleme – Nachhaltigkeit ist ja ein sehr umfassendes Konzept. Ein Gebäude ist nur dann nachhaltig, wenn es auch in 50 oder 100 Jahren noch genutzt werden kann. Um das zu erreichen, gilt es verschiedene Fragen zu beantworten. Welche städtebauliche und architektonische Qualität muss das Haus haben? Wie muss ich es an seinem Standort vernetzen, damit es zukunftsfähig ist? Ein tiefer Energie- und Ressourcenverbrauch ist nur ein Teil davon. Hier hilft Minergie, indem es Eckdaten liefert.

«Minergie muss einfach bleiben und seine Grundsätze weiter pflegen.»
Andreas Meyer Primavesi

Meyer: Minergie alleine wird die Welt kaum retten. Doch immerhin leben oder arbeiten inzwischen eine Million Menschen in Minergie-Gebäuden. Minergie hat aber nicht den Anspruch, alle Aspekte des nachhaltigen Bauens abzubilden. Es deckt einen Teil der Nachhaltigkeit ab, diesen dafür aber richtig gut. Daneben braucht es weitere Instrumente, Akteure und Entwicklungen.
Bärtschi: Standards sind notwendig. Sie sollen klare Ziele definieren, den Weg zum Ziel sollen die Fachleute aber möglichst selbst bestimmen können. Wenn sie dabei nicht genügend Freiheiten haben, geht die Kreativität unter.

Behindern Standards denn die gestalterische Freiheit oder innovative Lösungen?
Farag: Das Minergie-Label an sich schränkt uns nicht sehr ein. Die Anforderungen beim Bauen werden aber generell immer höher, die Reglementierung nimmt extrem zu und der Spielraum schrumpft. Oft ist es schwierig, in diesem engen Korsett noch etwas Stimmiges zu entwerfen. Bisher schaffen wir das noch – ich hoffe auch in Zukunft.
Bärtschi: Strengere Gesetze bringen uns dazu, anders zu bauen. Um Energie zu sparen, muss ein Gebäude die Form eines

Würfels haben – rein theoretisch gar einer Kugel. Solche «Zwänge» gibt es aber seit jeher. Früher schränkten uns die Materialien ein. Wir mussten dicke Steinwände mit kleinen Fenstern bauen, weil wir kein Glas hatten. Dann ermöglichte Beton neue Formen, brachte aber neue Probleme mit sich. Ich finde, es gehört dazu, mit Einschränkungen umgehen zu können. Jedenfalls bewundere ich Architekten, die trotz der vielen Anforderungen noch einen eigenen Stil prägen.

Meyer: Ist es nicht wichtig, dass man immer wieder aufs Neue herausgefordert wird und sich weiterentwickelt? Die gesellschaftlichen Ansprüche an die Architektur werden weiter zunehmen, das ist sicher.

Farag: Das ist unsere Aufgabe und unsere Passion. Aber der Trend zur Standardisierung schränkt uns architektonisch schon stark ein. Das hat nicht nur mit Minergie zu tun, sondern auch mit den sich immer mehr verschärfenden Normen. Oft scheut man einfach das Risiko und greift deshalb zu Standardlösungen. Es ist schade, wenn man nicht mehr mit der Bauherrschaft über individuelle Lösungen diskutieren kann, die zum Haus und zur Architektursprache passen.

«Ein Gebäude ist nur dann nachhaltig, wenn es auch in 50 oder 100 Jahren noch genutzt werden kann.»
Mona Farag

Was wünschen Sie sich künftig von Minergie?

Farag: Zentral ist für mich die gesamthafte Betrachtung. Ein Gebäude sollte nach dem Gesamtenergiebedarf für Erstellung und Betrieb bewertet werden. Wie wir die Vorgaben erreichen, sollte möglichst offen bleiben. Wenn das Gebäude in bestimmen Aspekten gut ist, sollte es woanders etwas schlechter sein dürfen. So entsteht Freiraum für kreative Lösungen.

Bärtschi: Für mich muss ein Paradigmenwechsel stattfinden. Die Entwicklung vom Gebäude- zum Quartier-Label ist unabdingbar. Minergie sollte beispielsweise Anreize für Smart Grids bieten, also eine Energiebilanz über mehrere Gebäude hinweg. Das kann zwar schwierig werden, wenn mehrere Investoren beteiligt sind, doch gerade bei unterschiedlichen Nutzungsformen können in puncto Energie grosse Synergien entstehen. Zudem sollte Minergie eine neue Herangehensweise bezüglich Gesamtkosten anstreben. Eine ganzheitliche Betrachtung der Nachhaltigkeit ist gefragt – vom Baumaterial bis hin zu den Betriebskosten.

Meyer: Minergie muss einfach bleiben und seine Grundsätze weiter pflegen. Wenn wir die politisch gesetzten Ziele erreichen wollen, dann braucht es mehr als einzelne Leuchttürme. Wir wollen weiterhin die Nutzenden ins Zentrum stellen. Am Ende sollen sich die Menschen zuhause und am Arbeitsplatz wohl fühlen.

Interview: René Mosbacher, Christine Sidler, Fotos: Dominic Büttner

Mona Farag, dipl. Ing. KIT, Partnerin bei Christ & Gantenbein Architekten

Gastbeitrag. Auf dem Weg zu einer zukunftsfähig gestalteten Schweiz setzt Minergie wichtige Richtmarken. Doch um das Ziel zu erreichen, braucht es den intrinsischen Antrieb jedes Einzelnen. **Stefan Cadosch**

45 000!

Stefan Cadosch, Architekt und Präsident des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA

Der aktuellsten Analyse zum schweizerischen Energieverbrauch des Bundesamtes für Energie ist zu entnehmen, dass 2015 rund 43 % des inländischen Endenergieverbrauches auf Raumwärme, Warmwasser, Lüftung, Klima, Haustechnik und Beleuchtung des Gebäudeparks zurückgehen. Weiter nachzulesen ist, dass Raumwärme und Warmwasser, die mit 86 % den Löwenanteil am Gesamtgebäudeenergieverbrauch ausmachen, nach wie vor zu 80 % respektive 67 % durch das Verbrennen fossiler Energieträger erzeugt werden. So sind laut Bundesamt für Statistik allein in den Wohngebäuden der Schweiz heute noch rund 810 000 Öl-, 200 000 Holz- und 270 000 Gasheizungen im Einsatz. Daraus wird mehr als ersichtlich: Der Hebeleffekt des Gebäudeparks ist in Sachen Klimaschutz ausserordentlich gross. Weil gemäss Experten nicht zu erwarten ist, dass der Ersatz der fossil betriebenen Heiz- und Warmwasseraufbereitungssysteme so schnell vor sich gehen wird, wie das zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 nötig wäre, sind parallel dazu auch Energieeffizienzstrategien mit hoher Priorität zu verfolgen.
Welche Effizienzmassnahmen im einzelnen Gebäude anzustreben sind, dafür braucht es Orientierung. Seit zwanzig Jahren gibt Minergie diese Richtmarken vor. Und das so gut und überzeugend, dass bisher die stolze Zahl von 45 000 Objekten nach seinen Standards zertifiziert werden konnten. Das ist ein Erfolg, ein grosser Erfolg! Für das erbrachte grosse Engagement meinen genauso grossen persönlichen Dank und zum Jubiläum ganz herzliche Gratulation.

Von extrinsischer zu intrinsischer Motivation finden

Die primäre Herausforderung auf dem Weg zur erfolgreichen Umsetzung der Energiestrategie 2050 – das ist keine Neuigkeit mehr – liegt nicht im Neubau, sondern in der Sanierung des Gebäudebestandes. Also zum Beispiel in den 1,46 Millionen von insgesamt 1,7 Millionen Wohngebäuden in unserem Land, die vor dem Jahr 2000 erstellt wurden. Gegenwärtig wird pro Jahr rund 1 % davon energetisch saniert. Das ist zu wenig, wir bräuchten 2 %. Trotz grossem Handlungsbedarf, hervorragenden Vorgaben von Minergie und obschon wir technologisch dazu in der Lage wären, gehen wir noch immer zu zögerlich vor. Was Jeffrey Sachs, US-amerikanischer Wirtschaftswissenschaftler und Klimaschutzbotschafter der Uno, für die ganze Welt formuliert hat, trifft auch auf die Schweiz zu: «Wir verfügen über alle Mittel, das Problem zu lösen, wir haben nur noch nicht entschieden, es anzugehen.»
Neben den bereits bestehenden Förderprogrammen zur energetischen Erneuerung wird deshalb auf Bundes- und Kantonsebene nach weiteren Stimuli und Anreizen gesucht. Das ist gut und richtig. Vergessen darf man dabei aber nicht,

An der Aescherstrasse 12 im beliebten Paulusquartier hat Immobilien Basel-Stadt ein Pilotprojekt mit Vorbildcharakter realisiert. Das Gebäude ist nach Minergie-A-Eco zertifiziert (BS-001-A-Eco), Architektur Osolin & Plüss Architekten BSA AG. (Ruedi Walti)

dass in der Natur solcher externer Anreize – etwas überspitzt formuliert – das «Zäukeln» liegt. Sie versuchen zu bewirken, dass jemand etwas tut, was er aus eigenem Antrieb nicht tun würde. Und diese Form von «etwas trotzdem tun» ist ein reaktiver Anpassungsprozess, der uns aber nicht so rasch voran bringt, wie das eigentlich nötig wäre. Letzteres schaffen wir als Gemeinschaft nur dann, wenn jede und jeder von der Sache überzeugt ist, wenn jede und jeder daraus den intrinsischen Antrieb schöpft, selbst als Akteur und Gestalter auf den Plan zu treten. Und deshalb müssen alle an der Planung, am Bau und am Betrieb des Bauwerks Schweiz Beteiligten mitwirken, und das Engagement für den energetischen Wandel aus den Menschen unseres Landes selber heraus noch grösser werden lassen. Das ist alles andere als einfach, aber nur auf diesem Weg generieren wir den genügend schnellen Wandel.

Ein Konsens bleibt nur ein Konsens, wenn er immer wieder zum Konsens wird

Energetisches Verantwortungsbewusstsein ist ein immaterieller Wert, abgeleitet aus der Gesellschaft und ihren Individuen. Wie andere gesellschaftliche Werte, ist er deshalb stets im Wandel. Sein Grad beruht auf einem gesellschaftlichen Konsens, der immer wieder aufs Neue ausgehandelt und gefunden werden muss. Den Konsensfindungsprozess in Gang zu halten, ist die zentrale Aufgabe aller, die das Ziel eines nachhaltig gestalteten Lebensraumes anstreben – und wird es auch bleiben. Denn der Konsens bleibt nur ein Konsens, wenn er immer wieder zum Konsens wird. In diesem Sinne freue ich mich auf weitere zwanzig, ja hoffentlich sogar noch viele Jahre mehr, der guten Zusammenarbeit mit Minergie und des gemeinsamen Engagements für einen zukunftsfähig gestalteten Lebensraum Schweiz.

Minergie-Wissen

Systemerneuerung. Minergie will den Anteil guter energetischer Erneuerungen erhöhen – dies eng abgestimmt mit dem Gebäudeprogramm und dem Geak. Gerade in Kombination mit diesen beiden Instrumenten ist die Anwendung der Minergie-Systemerneuerung vorteilhaft. Dies dank fünf einfach umsetzbaren Erneuerungsvarianten, die Architekten viel Spielraum bieten. Energiebilanz und Komfort kommen jenen eines Neubaus ziemlich nahe.

Report. Das Hostel mit eigener Wellness-Landschaft in Saas-Fee ist ein nachhaltiger und in vielerlei Hinsicht innovativer Bau. Es bietet den Gästen viel Komfort zu bezahlbaren Preisen. **Sandra Aeberhard**

Nachhaltige Ikone

Bauherrschaft
Schweizerische Stiftung für Sozialtourismus
Burgergemeinde Saas-Fee

Architektur
SSA Architekten AG
BSA SIA, Basel

Bauingenieur
alp Andenmatten Lauber & Partner AG, Visp

Die Schweizer Jugendherbergen setzen beim Bau ihrer neuen Häuser konsequent auf Nachhaltigkeit, die mit den Grundpfeilern «soziale Verantwortung», «Umweltverträglichkeit» und «Wirtschaftlichkeit» in ihrem Leitbild verankert ist. Eine der jüngsten Ikonen im Portfolio der Schweizerischen Stiftung für Sozialtourismus SSST respektive der Schweizer Jugendherbergen ist das Wellness Hostel in Saas-Fee mit eigener Bäder- und Wellness-Landschaft. Der Bau der neuen Jugendherberge wurde durch eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen der SSST als Bauherrin, dem Verein Schweizer Jugendherbergen als Betreiberin und der Burgergemeinde Saas-Fee ermöglicht. Gemeinsam haben sie ein neues Wahrzeichen geschaffen, das im Alleingang nicht in dieser Art realisierbar gewesen wäre. Mit dem Neubau gelang es, gleich zwei Sorgenkinder im Ortsbild von Saas-Fee zu ersetzen respektive aufzuwerten: In einer Public-Private-Partnership wurde anstelle der schlecht ausgelasteten und viel Energie verbrauchenden Tennishalle das neue Hostel erstellt, während das aus den 1970er-Jahren stammende Schwimmbad von der Gemeinde umfassend saniert und um einen Wellnessbereich erweitert wurde. Ein zehnjähriger Pachtvertrag überträgt den Betrieb den Jugendherbergen. Dem Bau vorausgegangen war ein Urnengang, bei dem die Stimmberechtigten des Ortes den Abbruch der Tennishalle und den Baukredit von 6.8 Mio. Franken für das Aqua Allalin genehmigten.

Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung brauchen zwar Strom, reduzieren aber den Heizwärmebedarf deutlich – bis zum Faktor 10. Selbst bei einer Gewichtung der notwendigen Elektrizität mit dem Faktor 2 resultiert eine positive Energiebilanz der Lüftungsanlage.

Wellness Hostel, Saas-Fee (VS-003-Eco) Quelle: Minergie-Nachweis	
Zertifizierung	Minergie-Eco (2015)
Energiebezugsfläche	2361 m²
Heizwärmebedarf (Standardluftwechsel)	44,8 kWh/m²
Heizwärmebedarf (effektiv, inkl. Lüftungsanlage)	31,9 kWh/m²
Wärmebedarf Warmwasser	14,4 kWh/m²
Strombedarf Heizung (gewichtet)	20,0 kWh/m²
Strombedarf Lüftung (gewichtet)	7,7 kWh/m²
Strombedarf Warmwasser (gewichtet)	10,0 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme (Objekt)	37,7 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme (Anforderung)	42,1 kWh/m²
PV-Anlage Fläche	342 m²

Kurze Bauzeit

An spektakulärer Lage hoch über der Feevispa steht heute der erste fünfgeschossige Beherbergungsbetrieb in Holzbauweise der Schweiz. Die bis Januar 2015 gültigen Brandschutznormen hätten für einen Beherbergungsbetrieb in Holzbauweise maximal drei Geschosse zugelassen. In enger Zusammenarbeit zwischen Bauherrschaft, Architekt und Brandschutzfachleuten kam aber mit Decken in massivem Holz-Beton-Verbund, robusten Holzbauteilen und dem Einbau technischer Brandschutzanlagen (Sprinkler und Brandmeldeanlagen) eine Lösung zustande, die ein Jahr vor Inkrafttreten der neuen Brandschutzvorschriften eine Ausnahmebewilligung erhielt.

Von der öffentlich zugänglichen Terrasse und den Zimmern geniesst man die Aussicht auf die Viertausender der Umgebung, allen voran auf den 4027 Meter hohen Hausberg, das Allalinhorn. Das Hostel, das den Minergie-Eco-Standard erfüllt, besteht aus einem eingeschossigen Steinsockel, auf dem der viergeschossige polygonale Holzaufbau ruht. Formal nimmt der Neubau damit Bezug zu den ortstypischen Holzstadeln, die auf vier Steinsäulen gelagert sind. Die Vorferti-

Mit dem auf einem Steinsockel liegenden Holzaufbau nimmt das Hostel formal Bezug zu den typischen Walliser Stadelspeichern. (Ruedi Walti)

wellness
Hostel 2000

Zeitgemässes, funktionales Design prägt die 51 Doppel- und Mehrbettzimmer. (Ruedi Walti)

gung der Holzelemente erlaubte eine rasche Realisierung – ein entscheidender Vorteil, da das Zeitfenster für den Rohbau aufgrund der Lage des Dorfes auf rund 1800 Metern über Meer sehr kurz war. Ihren Charakter erhält die Fassade durch die horizontale Schichtung der vorvergrauten Fichtenholzverkleidung.
Auch das Innere mit Speisesaal, Lounge, Bar und Aufenthaltsräumen sowie die 51 Doppel-, Vier-, Sechsbettzimmer oder Familienzimmer mit insgesamt 168 Betten zeigt sich in zeitgemässem Design in Kombination mit hochwertigen Materialien. Das Wellness Hostel ist das erste Hostel mit einem eigenen Wellnessbereich. Dieser umfasst 1900 m^2, dazu kommt das Hallenbad. Für das Aqua Allalin wurde auf ein Label verzichtet.

Nahwärmeverbund realisiert

Der Bau des Wellness Hostels machte es möglich, im Dorf einen seit längerem geplanten solarthermischen Nahwärmeverbund zu realisieren. Dabei wird die überschüssige Sonnenenergie des Sommers in einem Erdwärmespeicher für den Winter gespeichert. Hostel und Aqua Allalin beziehen ihre Wärme von einer kombinierten Solar-Wärmepumpenanlage. Die Wärme des Sommers wird im Winter zum Heizen der Gebäude verwendet. An das Netz können sich sowohl Private als auch Hotels und öffentliche Gebäude anschliessen. Die Photovoltaikanlage deckt ein Drittel des Strombedarfs von Hostel und Wellness ab. Der restliche Strom stammt aus Schweizer Wasserkraft.
Das im Herbst 2014 bezogene Wellness Hostel ist ein Vorzeigebau mit Pioniercharakter. Er verbindet zeitgemässe Architektur mit Energieeffizienz und bietet gleichzeitig seinen Gästen Komfort zu moderaten Preisen. Für die Gemeinde ist der Bau ebenfalls ein Glücksfall. Er machte nicht nur die Realisierung des Nahwärmeverbunds möglich, sondern schafft zusätzliche Logiernächte und Arbeitsplätze. Das Engagement von Gemeinde und Bauherrschaft wurde bereits mehrfach gewürdigt, unter anderem mit dem durch das Bundesamt für Energie vergebenen Watt d'Or sowie dem Prix Lignum.

«V-ZUG bietet energieeffiziente und komfortable Geräte für den Waschraum und die Küche. Seit einem Jahrzehnt engagieren wir uns als Leadingpartner von Minergie – darauf sind wir stolz!»

Attila Castiglioni, Direktor Verkauf & Marketing,
Mitglied der Geschäftsleitung der V-ZUG AG

Report. Mit dem Businesspark in Ittigen erhielt die Swisscom ein äusserst energieeffizientes, auf sparsamen Technikeinsatz setzendes Bürogebäude. **Leonid Leiva**

Ein Hoch auf Lowtech

Bauherrschaft
Swisscom AG, Bern

Architektur
Atelier 5 Architekten und Planer AG, Bern

Energiekonzept, Fachplaner HLKKSEGA
EBP Schweiz AG, Zürich

Bei seiner offiziellen Einweihung am 4. Juli 2014 wurde der Swisscom Businesspark in Ittigen als eines der nachhaltigsten Gebäude Europas gepriesen. Der mit 1700 Arbeitsplätzen und 300 Sitzungszimmern ausgestattete Bürobau erhielt dank einer klugen, ausgewogenen Mischung aus Low- und Hightech die Zertifizierung nach Minergie-P-Eco. Lowtech verhilft diesem Objekt zur Energieeffizienz nur deshalb, weil es in einem zur Natur hin offenen Setting eingebettet ist. Glasfensterbänder erstrecken sich um die gesamte Fassade, reichen jeweils bis an die Geschossdecke und sind innenseitig am unteren Ende durch die 70 cm hohen Brüstungen begrenzt. Dadurch soll der Sonnenlichteintrag in die Büroräume maximiert und zugleich eine zu starke Exposition der Mitarbeitenden nach aussen vermieden werden. Die Offenheit beschränkt sich aber nicht auf die Aussenwand. Auch vom Atrium her gelangt viel Tageslicht ins Innere, was in Kombination mit dem grosszügigen Glaseinsatz dem Gebäude eine sehr hohe Quote an Tageslichtnutzung beschert und dazu beiträgt, die Stromkosten für die Beleuchtung zu senken. Es sind auch offene Zugänge, die im Sommer und in der Übergangssaison das Funktionieren einer Art natürlichen «Lüftungsmaschine» ermöglichen. Die Luft kann über Öffnungen angesogen werden und so ins Atrium eintreten, wo sie erwärmt wird und aufsteigt, bevor sie durch andere Öffnungen im Dachrand entweicht. In die Büros wird die Luft zugfrei über die in der Struktur dezent versteckten Leitungen transportiert, wobei die Konditionierung jeweils lokal und nach Saison geschieht. Nur im Winter ist die Zuschaltung einer mechanischen Lüftung notwendig. CO_2-Sensoren sorgen jederzeit dafür, dass die zentrale Steuerung den Luftaustausch der Belegungsdichte in den Räumen anpasst.

Adiabatische Kühlung

Bei dem hohen Glasanteil musste im Businesspark eine besonders effiziente Klimalösung erarbeitet werden, die der Gefahr der Überhitzung im Sommer begegnen kann. Die Kühlung wird über adiabatische Kühltürme auf dem Dach gewährleistet, die je nach Kältebedarf kaskadenartig zugeschaltet werden. Diese Lösung hat den Vorteil, dass die Verdunstungskälte genutzt wird, deren Erzeugung nur sehr wenig Energie kostet. Die adiabatische Kühlung erreicht in der Tat Leistungszahlen von mindestens 25. Zudem ist diese Technik nicht sehr wartungsintensiv. Durch eine gut

Minergie-Wissen

Graue Energie. In den Anfängen des nachhaltigen Bauens war der Ressourcenaufwand für die Erstellung von Niedrigenergiebauten erheblich. Heute lässt sich dieser nachweislich innert weniger Jahre amortisieren. Die Berücksichtigung der «versteckten» Energie ergibt sich durch die gesamtheitliche Betrachtungsweise, in welcher der Lebenszyklus eines Gebäudes der relevante Zeitraum für eine Bewertung bildet.

Bürogebäude Businesspark, Ittigen (BE-053-P-Eco)	Quelle: Minergie-Nachweis
Zertifizierung	Minergie-P-Eco 2014
Energiebezugsfläche	32 209 m²
Heizwärmebedarf (Standardluftwechsel)	18,6 kWh/m²
Heizwärmebedarf (effektiv, inkl. Lüftungsanlage)	7,5 kWh/m²
Strombedarf Heizung (gewichtet)	2,8 kWh/m²
Strombedarf Lüftung (gewichtet)	10,5 kWh/m²
Strombedarf Hilfsbetriebe (gewichtet)	9,0 kWh/m²
Stromertrag der PV-Anlage (gewichtet)	7,2 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme Objekt (gewichtet)	15,1 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme Anforderung (gewichtet)	19,6 kWh/m²
Strombedarf Beleuchtung Anforderung (gewichtet)	7,9 kWh/m²
Strombedarf Beleuchtung Objekt (gewichtet)	5,5 kWh/m²
PV-Anlage Fläche / Leistung	816 m² / 120 kWp

Das Atrium des Swisscom Businessparks in Ittigen bildet als Begegnungsraum mit hohem Tageslichteintrag auch ein Vehikel für die natürliche Lüftung und Kühlung des Gebäudes. (Dominique Uldry)

Umlaufende Glasfensterbänder erlauben hohen Sonnenlichteintrag, während die Brüstungen eine zu starke Exponierung verhindern. (Dominique Uldry)

durchdachte Wahl der Systemtemperaturen konnten auch Synergien zwischen der Wärmeabfuhr aus den IT-Servern und der Gebäudeheizung genutzt werden. So ist etwa die Rücklauftemperatur des Heizsystems tief genug, dass es zur Kühlung der EDV-Infrastruktur verwendet werden kann. Das heisst wiederum, dass die gesamte Abwärme der Rechner zur Heizung wiederverwertet wird. Die jahreszeitlichen Schwankungen der Energieproduktion werden durch ein Erdsondenfeld abgefangen, das als saisonaler Speicher fungiert und einen der Schlüsselfaktoren für den effizienten Betrieb der Niederhub-Wärmepumpen bildet. Gekrönt wird die nachhaltige Energieversorgung durch Photovoltaik-Module auf dem Dach, die den Grossteil der für die Gebäudetechnik benötigten Elektrizität bereitstellen.

«Seit 20 Jahren verbinden uns die gleichen Ziele, nämlich energieeffizientes und gesundes Bauen. Unsere Raumluftsysteme bringen frische Luft ins komfortable Minergie-Gebäude. Unsere Zusammenarbeit basiert auf Vertrauen, Respekt und dem Ziel, den Baustandard auch in Zukunft nachhaltig zu prägen. Wir gratulieren Minergie zum Jubiläum!»

Johannes Bollmann, CEO Zehnder Group Schweiz AG

always the best climate

zehnder

Überbauung «ensemble 7» in Herisau, ausgestattet mit Zehnder ComfoBox Kompaktenergiezentralen (AR-265–285). Architektur: Michèle Kind, Spirig und Partner AG

Porträt. Das Haus der Familie Fäh kommt dank cleveren Lösungen mit wenig Technik aus. Der Bau bringt Komfort und Energieeffizienz, Moderne und Tradition unter einen Hut. **Sandra Aeberhard**

Verwurzelt in der Tradition

Direkt an die grüne Wiese angrenzend, trifft man am Ortsrand der Gemeinde Benken auf zwei kürzlich erstellte Holzbauten. Grau glitzernd nimmt sich die mit Silberpigmenten vorvergraute Fassade aus Fichtenholz in der Abendsonne aus. Die beiden abgewinkelt zueinander stehenden Häuser sind ungewohnt im Dorfbild und dennoch fügen sie sich harmonisch in die Landschaft ein. Architekt Andreas Fäh, der das Wohnhaus und den Bürobau entworfen hat und zugleich Bauherr ist, hat sich an der gebauten Umgebung orientiert – die prägenden Elemente wie Satteldach, Holz- und Eternitfassade, die sich auch in älteren

Die grossflächig verglaste Südfassade bringt passive Wärmegewinne und optimale Tageslichtverhältnisse, während die vorgelagerte Balkonschicht vor Überhitzung schützt. (René Rötheli / Gerber Media)

ortstypischen Bauten wiederfinden, hat er in eine zeitgemässe Architektursprache übersetzt. Auch die ornamentale Perforation der vorgelagerten Balkone, die den Gebäuden ihren eigenständigen Charakter verleihen, ist eine moderne Interpretation der früher verwendeten Balustraden. An verschiedenen gut sichtbaren Stellen hat Andreas Fäh dieses gestalterische wie funktionale Element eingesetzt – nebst den Balkonbrüstungen findet man es auch neben der Eingangstür des Wohnhauses und in der strassenseitigen Eternitverkleidung des Bürogebäudes.

Kooperative Nachbarschaft

Die Positionierung der beiden Gebäude auf der schmalen, aber langgezogenen Parzelle war nicht ganz einfach. «Glücklicherweise erhielten wir von den Nachbarn das Einverständnis, direkt auf die Grenze bauen zu dürfen», erzählt der Eigentümer. Der vordere, an der Zufahrtsstrasse liegende Bau mit der grosszügigen Eingangsfront wird von einem Vordach gegen Überhitzung und Regen geschützt und beherbergt nebst der Garage drei Büroeinheiten, die sich bei Bedarf zu einer einzigen zusammenschliessen lassen. In einem Teil hat Andreas Fäh sein Architekturbüro eingerichtet. Vom Arbeitsplatz aus geht der Blick über das Panoramafenster mit vorgelagerter Loggia direkt in die Natur. Vor Einblicken geschützt, liegt das Wohnhaus zurückversetzt am nördlichen Ende des Grundstücks.

Zwischen der Rückseite des Bürobaus und der nach Süden ausgerichteten Hauptfassade des Wohnhauses entsteht ein hofartiger Aussenraum, der ein kleines Paradies für die sechsjährige Tochter und den vierjährigen Sohn ist. Hier im Garten mit dem Pool spielt sich im Sommer ein grosser Teil des Lebens der Familie ab. Von Wohnraum und Küche im Erdgeschoss hat man die Kinder auf dem Kletterturm und der Rutschbahn stets im Blick. «Wohnen und Arbeiten liegen zwar in unmittelbarer Nähe zu einander, es war uns aber wichtig, diese baulich klar zu trennen», sagt Fäh.

Konstruktive Lösungen statt Technik

Drei Faktoren sind dem Architekten bei all seinen Projekten wichtig, nicht nur wenn er für sich selber baut: Ästhetik, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. So war für das Ehepaar Fäh von Anfang an klar, dass ihr Wohnhaus die Standards Minergie-P und -A erfüllen musste. Das Bürogebäude wird zwar denselben strengen Anforderungen gerecht, ist hingegen nicht zertifiziert. Erfahrung im Bau von Minergie-Häusern hatte der Architekt bereits gesammelt, stammt doch das erste Minergie-P-Eco-Mehrfamilienhaus im Kanton St. Gallen von ihm. «Minergie ist für mich ein Instrument, das eine vertiefte Auseinandersetzung mit einer sinnvollen, ressourcenschonenden Bauweise verlangt», kommentiert Fäh. Der Anspruch, in seinem eigenen Haus mit so wenig Technik wie möglich auszukommen, war schon im Entwurf massgebend. Die nach Süden gerichtete Hauptfassade ist zu über zwei Drittel verglast. Dank den gross dimensionierten Fenstern lassen sich die nötigen passiven Solarwärmegewinne erzielen, gleichzeitig im Innern optimale Tageslichtverhältnisse schaffen und der Stromverbrauch für die Beleuchtung tief halten. Nebst der Nutzung der durch die Fenster einfallenden Sonnenwärme stand der sommerliche Wärmeschutz im Zentrum. Als konstruktive Lösung hat Fäh vor die grossen Fensterflächen an der Südseite eine Balkonschicht gestellt, die mit ihren zwei Metern Tiefe vor Überhitzung schützt, gleichzeitig aber auch eine zusätzliche Raumschicht entstehen lässt. «Dies ist eine einfache Methode, die sowohl im Sommer wie auch bei flacher Sonneneinstrahlung in den Wintermonaten gut funktioniert. Sie braucht keine Steuerung und der Blick wird nicht durch Storen beeinträchtigt», erklärt Fäh.

Minergie-Wissen

Eigennutzung. Minergie steht für hohe Energieeffizienz. Als erster Baustandard kommt Minergie weg von der üblichen saisonalen Betrachtung des Energiebedarfs und geht beim Strom über die reine Jahresbilanz hinaus. Die ins Stromnetz zurückgespeiste Energie – meist mit Photovoltaik produziert – wird der Minergie-Kennzahl nur zu 40 % angerechnet. Das schafft Anreize, den selbst produzierten Strom auch selbst zu nutzen.

Viel Masse, gute Dämmung

Das Wohnhaus ist ein Hybridbau mit Betondecken und Innenwänden aus Backstein, die als Speichermasse dienen. Umhüllt wird der Baukörper von nichttragenden Holzelementen. Für die Dämmung kommen 260 mm dicke Zellulose- und 60 mm dicke Holzweichfaserplatten zum Einsatz. Die im Haus gespeicherte Wärme reicht aus, um ein paar kühle Tage ohne Heizen zu überstehen. Umgekehrt wirkt die Masse an Hitzetagen im Sommer kühlend, sodass das Wohnklima das ganze Jahr über angenehm ist. Die Frischluft wird über eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung zugeführt. Die Kombination von passiver Sonnenwärmenutzung, Masse und Dämmung sorgt dafür, dass die Heizung meist erst spät im Herbst zugeschaltet wird und der Heizbedarf auch im Winter gering ist. «In der Regel kommen wir mit Vorlauftemperaturen unter 30 °C für die Bodenheizung aus, das ist ideal für den Betrieb mit einer

Einfamilienhaus Fäh, Benken (SG-120-P/SG-005-A) Quelle: Minergie-Nachweis	
Zertifizierung Wohnhaus	Minergie-P / Minergie-A (2015)
Energiebezugsfläche Wohnhaus	316 m²
Heizwärmebedarf (Standardluftwechsel)	30,8 kWh/m²
Heizwärmebedarf (effektiv, inkl. Lüftungsanlage)	20,3 kWh/m²
Wärmebedarf Warmwasser	13,9 kWh/m²
Strombedarf Heizung (gewichtet)	11,2 kWh/m²
Strombedarf Lüftung (gewichtet)	3,6 kWh/m²
Strombedarf Warmwasser (gewichtet)	9,5 kWh/m²
Strombedarf Hilfsbetriebe (gewichtet)	1,1 kWh/m²
Stromertrag der PV-Anlage (gewichtet)	61,4 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme Objekt (gewichtet)	– 36,0 kWh/m²
PV-Anlage Fläche / Leistung	65 m² / 10,2 kWp

Die perforierten Holzbrüstungen in der vorgelagerten Fichtenfassade sind traditionellen Balustraden nachempfunden. (Stefan Küng)

Wärmepumpe», sagt Fäh. Für die Stromversorgung ist auf dem Dach des Bürogebäudes eine 65 m² grosse Photovoltaik-Anlage (10 kWp) mit Dachziegeln in die Gebäudehülle integriert. Der selbst produzierte Strom deckt den täglichen Bedarf von Wohn- und Bürogebäude und speist auch die im Technikraum des Wohngebäudes aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe, die auch das Büro beheizt.

Lichtdurchflutetes Inneres

Betritt man das Wohnhaus, ist man überrascht von der durchgehenden Offenheit. Der Wohn-Essbereich im Erdgeschoss ist das Herz des Hauses und geht fliessend in den Aussenraum über, während er gegen Westen durch einen Wintergarten begrenzt ist. Einbaumöbel gliedern den offenen Grundriss und lassen Nischen für Küche und Lesebereich entstehen. Im Obergeschoss haben Kinder und Eltern ihre Schlafzimmer, erschlossen über einen langgezogenen Gang, wo die beiden Meerschweinchen ihr Zuhause haben. Der Dachstock ist ein einziger riesiger Kinderspielplatz, ausgestattet mit Puppenstube, Turnmatten und Briobahn.

Gemessene Werte entsprechen Planung

Seit drei Jahren wohnen die Fähs in ihrem Einfamilienhaus. Der Vergleich der effektiven Verbrauchswerte mit den Planungswerten hat gezeigt, dass diese gut übereinstimmen. In den ersten drei Betriebsjahren produzierte die Familie im Schnitt jährlich rund 10 500 kWh Solarstrom. Gut 55 % davon nutzt sie selber, rund 4700 kWh speist sie ins öffentliche Netz ein. Die Laufzeiten der Wärmepumpe sind auf die Lastspitze der Photovoltaikanlage eingestellt. Das Fazit nach drei Jahren: Ein praktisches und komfortables Haus, das mit wenig Energie auskommt.

Minergie in Zahlen

45 000
zertifizierte Minergie-Gebäude in der Schweiz, davon

4300 Minergie-P

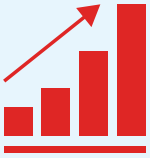
800 Minergie-A

1500 mit dem Zusatz Eco

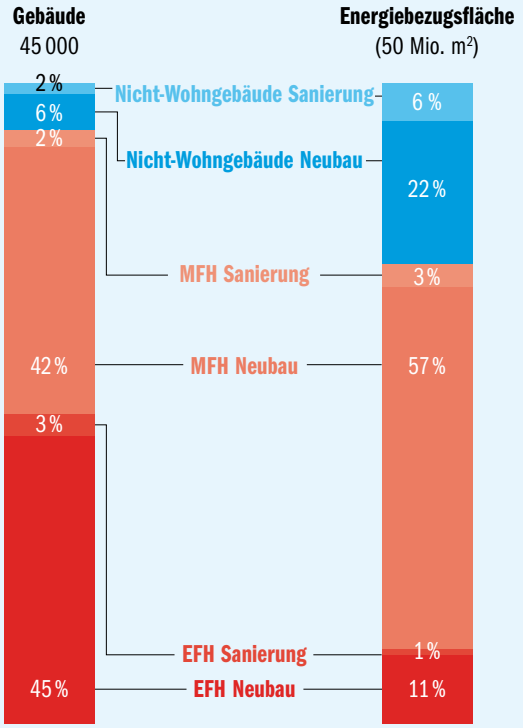
50 Mio. m² zertifizierte Energiebezugsfläche (EBF), das entspricht etwa der Fläche des Thunersees.

50 Mrd. kWh Energie und **10 Mio.** Tonnen CO_2 wurden in den letzten 20 Jahren eingespart, indem nach Minergie statt nach gesetzlicher Mindestanforderung gebaut wurde. Das ist etwa gleich viel Energie, wie die Stadt Luzern in derselben Zeit verbraucht hat.

150 Mrd. Fr. an Investitionen hat Minergie seit 1998 ausgelöst.



91 % von 990 befragten Bauherrschaften würden erneut nach einem Minergie-Standard bauen (Quelle: Erfolgskontrolle Gebäudeenergiestandards 2014–2015, BFE).



630 000 Menschen wohnen in einem Minergie-Haus, das sind 1,5-mal die Einwohnerzahl der Stadt Zürich.

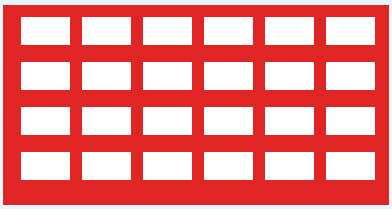
370 000 Menschen arbeiten, lernen oder verbringen ihre Freiziet in einem Minergie-Gebäude. Das sind mehr als der Nahrungsmittelkonzern Nestlé auf der ganzen Welt beschäftigt.

2000 Fachpartner und Member umfasst das Minergie-Netzwerk.

35 000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Weiterbildungen seit 1998.

Extreme

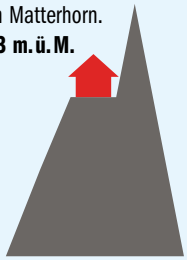
Grösstes Minergie-Gebäude ist das Shoppingcenter Westside in Bern.
140 162 m² EBF



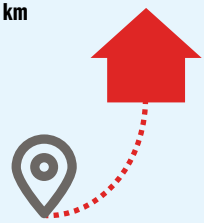
Kleinstes Minergie-Gebäude ist das EFH Leu in Hemmental.
43 m²

Höchstes Minergie-Gebäude ist der Prime Tower in Zürich.
126 m

Höchstgelegenes Minergie-Gebäude ist das Touristenzentrum auf dem Klein Matterhorn.
3883 m.ü.M.



Das am weitesten entfernte Minergie-Gebäude ist das Karuna House (Minergie-P-Eco) in Newberg, Oregon, USA.
8600 km

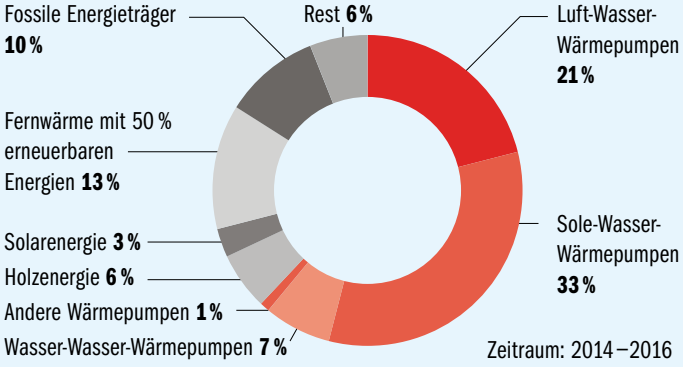


Minergie weltweit

Anzahl Gebäude | Energiebezugsfläche

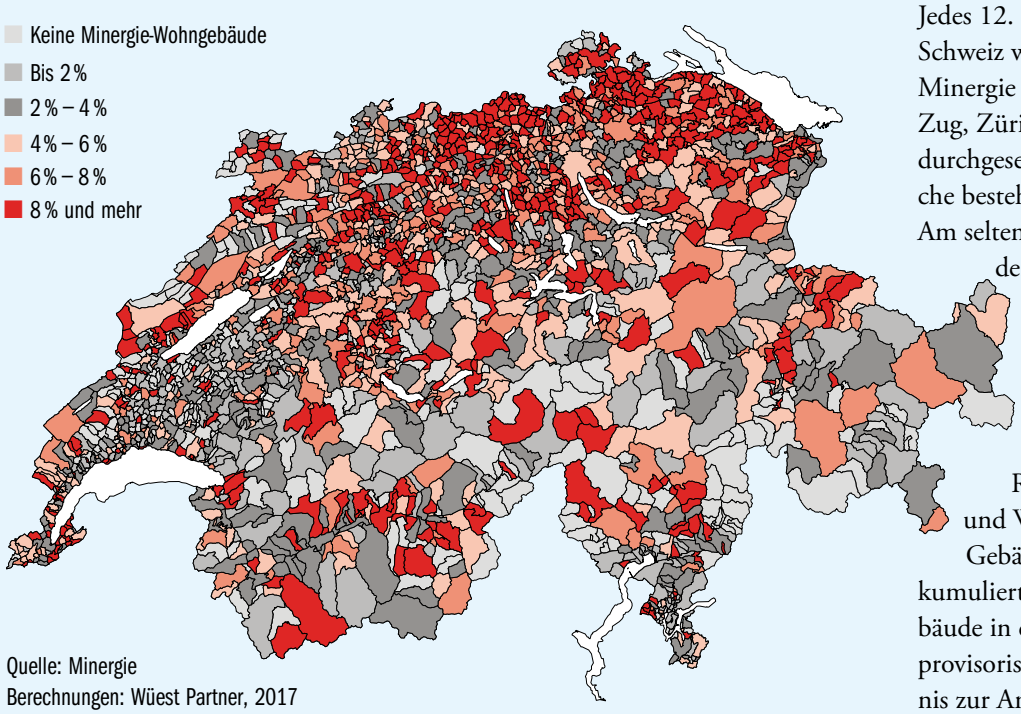
Frankreich 219 | 180 031 m²
Deutschland 9 | 3890 m²
Italien 6 | 2756 m²
Luxemburg 3 | 5988 m²
Österreich 2 | 727 m²
Spanien 2 | 2985 m²
Vereinigte Arabische Emirate 2 | 34 211 m²
Polen 1 | 4890 m²
USA 1 | 303 m²

Eingesetze Energieträger in Minergie-Neubauten



Zeitraum: 2014–2016

Anteil der Minergie-Wohngebäude am Bestand neuer Wohnungen pro Gemeinde



Quelle: Minergie
Berechnungen: Wüest Partner, 2017

Regionale Unterschiede

Jedes 12. neu erstellte Wohngebäude in der Schweiz wird nach Minergie zertifiziert. Minergie hat sich vor allem in den Kantonen Zug, Zürich, Thurgau, Schwyz und Aargau durchgesetzt: In Relation zur Energiebezugsfläche besteht hier die grösste Minergie-Dichte. Am seltensten sind Minergie-Wohngebäude in den Kantonen Tessin und Neuenburg zu finden. Unter den Städten mit mindestens 50 000 Einwohnern sind Zürich und Winterthur die Vorreiter. In den letzten Jahren wurden in der Romandie und in städtischen Regionen (Genf, Basel-Stadt, Zürich und Waadt) überdurchschnittlich viele Gebäude zertifiziert. Die Karte zeigt die kumulierte Anzahl der Minergie-Wohngebäude in den Gemeinden (1998–2018, inkl. provisorisch zertifizierte Gebäude) im Verhältnis zur Anzahl der Neubauten (Wohnungen, 1998–2014).

Neue Zielgruppen dank neuer Technik: Der Erweiterungsbau des Landesmuseums Zürich von Christ & Gantenbein im Standard Minergie-P-Eco (ZH-086-P-Eco). (Schweizerisches Nationalmuseum)

Fachinformation. Zahlreiche Erkenntnisse und neue technische Systeme der letzten 20 Jahre sind eng mit dem Baustandard Minergie verbunden. **Othmar Humm**

Innovationen fördern

Minergie hat das Blickfeld auf den Gebäudepark erweitert. Nicht nur Energieverbrauch und Energietechnik sind Kriterien, auch Komfort und Werterhaltung sind gleichwertige Eigenschaften des energieeffizienten Gebäudes. Dadurch konnte Minergie neue Zielgruppen gewinnen, vor allem Hauseigentümer, Investoren und Architekten, die nicht zum engeren Kreis der Energiesparfreaks zählen.
Minergie hat die baufachliche Disziplin «Energieeffizientes Bauen» zu einem Thema für Hauseigentümer und Baukommissionen, für Genossenschaften und Gemeinden gemacht. Wie in anderen wichtigen Lebensbereichen ist Nachhaltigkeit als Qualitätsmerkmal des Wohnhauses und des Gebäudeparks nicht nur eine Angelegenheit von Experten und Baufachleuten, sondern der Öffentlichkeit, der Bewohner und der Auftraggeber – der direkt Betroffenen. (Für die Gesundheit ist auch nicht nur der Arzt zuständig!)
Minergie hat in den letzten 20 Jahren das Verständnis gefördert, das Haus als Gesamtsystem zu begreifen und nicht als eine Ansammlung von bautechnischen Komponenten und Materialien. Insbesondere der Wirkungszusammenhang zwischen Bauhülle und Haustechnik gehört zu diesem Verständnis.

Technische Innovationen

Systematische Lufterneuerung mittels Lüftungsanlage: Mit der Entwicklung der Niedrigenergiehäuser wurden luftdichte Bauhüllen proklamiert. Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein zog mit der Norm SIA 180 nach, allerdings mit Fokus auf Komfort und Bauschadenprävention, und limitierte den konstruktionsbedingten Luftwechsel. Ziel ist eine Gebäudehülle ohne Bauschadenrisiko und die Minderung der Lüftungswärmeverluste. Um die Raumluft systematisch zu erneuern, empfiehlt Minergie seit 1998 «Komfortlüftungen», später wurden diese Systeme zu einem unverzichtbaren Element. Die ersten Anlagen waren nicht alle frei von Mängeln – es gab übermässige Schalleffekte und unausgeglichene Luftbilanzen. Heute, nach Jahrzehnten kontinuierlicher Optimierung, ist die Lufterneuerungsanlage tatsächlich eine Komfortlüftung.

Optimierung des Eigenverbrauchs: Speicher innerhalb des Hauses sind teuer und verfügen über zu geringe Kapazitäten für eine Saisonspeicherung. Durch die Erhöhung des Eigenverbrauchs von Solarstrom aus hauseigener Produktion lässt sich das Speicherproblem zwar nicht lösen, aber mindern. Minergie 2017 bietet Lösungen für die Bewertung von Solarstrom im Saisonverlauf (sommerlicher Überschuss und winterliche Unterdeckung).

Photovoltaikanlagen: Mit Solarzellen zur Stromerzeugung decken Minergie-Häuser teilweise oder ganz den Strombedarf, für Minergie-A sind sie unverzichtbar. Die Standards von Minergie bieten für PV-Anlagen ideale Voraussetzungen.

Wärmepumpen: Für kleine Heizleistungen sind Gas- oder Fernwärmeanschlüsse kaum wirtschaftlich, fossile Feuerungen passen nicht zum Klimawandel und Holzheizkessel sind für übliche Heizleistungen zu gross. In diese Marktlücke sind Wärmepumpen in den letzten Jahren vorgestossen – auch und vor allem aufgrund des reduzierten Heizbedarfs. Mit Minergie ist auch die Berechnung des Strombedarfs der Wärmepumpen zum Standard im Nachweis geworden (mit EDV-Tool WPesti).

Thermische Kollektoren: Sie stehen in Konkurrenz zu den boomenden Photovoltaik-Anlagen. In den ersten Jahren von Minergie wurden viele thermische Kollektoren in Verbindung mit Wärmespeichern zur Raumwärmeerzeugung und zur Wassererwärmung installiert, vor allem für Minergie- und Minergie-P-Häuser.

Holzöfen: Für kleinere Minergie-P-Bauten mit grosser Gebäudemasse sind Holzöfen gut geeignet, in kleinen Minergie-Häusern ergänzen sie die Grundlastheizung oder decken die Heizlast in der Übergangszeit. Holzöfen und Minergie sind eng verknüpft. In Siedlungen und Grossbauten erzeugen automatische Heizungen Wärme aus Schnitzeln und Pellets – ökologisch und wirtschaftlich.

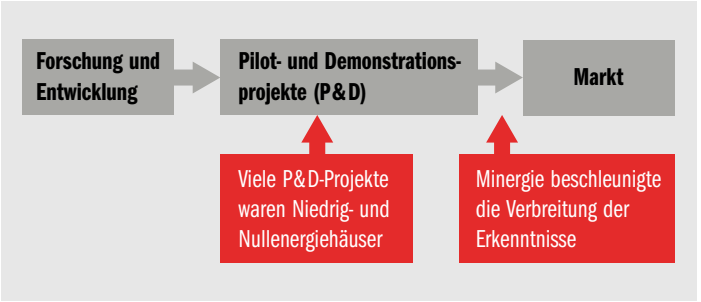
Minergie-Module: Als «Bausteine» des Minergie-Hauses haben sie die Qualität von Bauteilen enorm gefördert. Die Optimierung von Minergie-Modulen werten Hersteller als Marktchance.

Technisches Monitoring: Die neue Anforderung von Minergie 2017 wird die Datenbasis zur Optimierung von Gebäuden sowohl am einzelnen Objekt als auch über ein ganzes Sample nachhaltig verbessern. Dadurch gewinnt die Betriebsoptimierung als Instrument der Effizienzsteigerung an Bedeutung.

In der stark fragmentierten Bauwirtschaft ergänzen Leitsysteme wie Minergie gesetzliche Vorgaben. Den Standards von Minergie kommen Lokomotiv- und Orientierungsfunktionen zu, Energiegesetze dagegen bilden eigentliche Leitplanken. ▮

Minergie-Wissen

Frische Luft. Natürlich lassen sich auch im Minergie-Haus die Fenster öffnen – nötig ist es allerdings nicht. Denn Minergie-Gebäude zeichnen sich durch einen automatischen Luftwechsel aus. Eine Lüftungsanlage gewährleistet gute Raumluft, schützt vor Lärm und vermeidet Feuchteschäden. Die Wahl eines kompetenten Planers und der zwei- bis dreimal jährliche Filterwechsel sind entscheidend.



Minergie fördert die Diffusion von Innovationen im Markt. (Quelle: Awel, Christoph Gmür)

Stimmen zu Minergie. Was halten Fachleute von Minergie? Was hat der Baustandard in den vergangenen 20 Jahren verändert? Die Faktor-Redaktion hat nachgefragt.

Minergie zeigt Wirkung

«Minergie hat ein Umdenken in Bezug auf das Zusammenspiel von Stadtplanung und Energie bewirkt. Insbesondere bei Arealüberbauungen und Sondernutzungsplanungen dient der Baustandard heute als Leitschnur für die energetischen Vorgaben.»

Katrin Gügler, Direktorin Amt für Städtebau, Stadt Zürich

«Die Planung von Gebäuden nach dem Minergie-Standard trägt zu einem höheren Komfort für die Nutzenden bei und ist ein wichtiger Beitrag zu einer nachhaltigeren und Ressourcen sparenden Gestaltung unserer Umwelt.»

Christian Severin, Architekt, Diener & Diener Architekten Basel

«Minergie ist ein gutmütiges Label, das zwar hohe Ziele steckt, in Planung und Ausführung aber genügend Wege offen lässt, um auf veränderte Umstände reagieren zu können. Das hat uns beim Bau des nach Minergie-P-Eco zertifizierten Naturmuseums sehr geholfen.»

Hansueli Rechsteiner, Stadtbaumeister, Hochbauamt St. Gallen

«Durch Minergie hat die Komfortlüftung bereits früh den Sprung vom Einfamilienhaus ins Mehrfamilienhaus geschafft. Deshalb besteht heute ein gutes Angebot an ausgereiften und interessanten Produkten für diesen Einsatzbereich.»

Heinrich Huber, Leiter Prüfstelle Gebäudetechnik, Hochschule Luzern

«Minergie entspricht unseren hohen Anforderungen der nachhaltigen Unternehmensführung. Und dank dem kontinuierlichen Luftwechsel können wir den Ansprüchen unserer Gäste an ein angenehmes Raumklima gerecht werden.»

René Dobler, CEO Schweizerische Stiftung für Sozialtourismus

«Minergie belohnt alle, die mehr tun, als das Gesetz verlangt. Das ist ein wichtiger Beitrag zum Erreichen unserer Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft und der Energiestrategie 2050.»

Anna Roschewitz, Geschäftsführerin novatlantis – gemeinnützige Gesellschaft für Nachhaltigkeit und Wissenstransfer

«Minergie erforderte zunächst wesentliche Änderung im Planungsprozess. Doch mit 20-jähriger Erfahrung und allen nach den Prinzipien der verschiedenen Labels ausgeführten Konstruktionen ist Minergie heute integraler Bestandteil der DNA unseres Büros.»

Fabrice Macherel, Stellvertretender Direktor, Atelier d'architecture Lutz Associés Sàrl, Givisiez

«Für die eigenen Liegenschaften setzt die Stadt Luzern seit 10 Jahren auf den Gebäudestandard von Energiestadt. Darin spielen die Minergie-Standards eine entscheidende Rolle. Wichtig ist, dass sich eine Energiestadt auf bewährte Standards und Labels abstützt. Sie geben Impulse für die lokale Wirtschaft und schaffen Arbeitsplätze.»

Bernhard Gut, Energiebeauftragter Stadt Luzern

Fachinformation. Vor 40 Jahren entstanden die ersten «echten» Niedrigenergiehäuser. Möglich wurde die Bauweise durch Kombination des «Schwedenhauses» und des Solarhauses. **Othmar Humm**

Ein Blick zurück

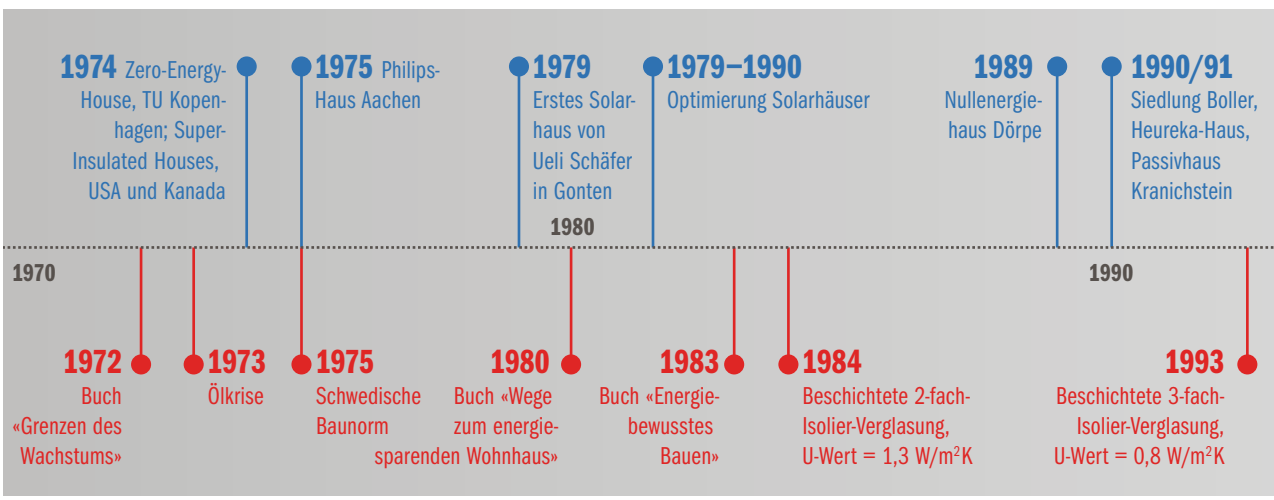
Im Entwicklungspfad der Niedrigenergiebauweise reiht sich ein Umweg an den anderen. Rückblickend lässt sich die strikte Orientierung am solaren Beitrag im Energiehaushalt eines Gebäudes nur mit dem Enthusiasmus für die Sonne erklären. Jahrzehntelang wurden in der Schweiz, in Deutschland, auch in den USA und anderen Gegenden Solarhäuser optimiert – ohne angemessene Würdigung der Wärmeverluste. Noch in den frühen 1980er-Jahren wurden «passivsolare Demonstrationsbauten» ausgemessen, um die solaren Wärmebeiträge von Wintergärten, Luftkollektorwänden und Fensterkollektoren zu quantifizieren. Die opaken Wandteile waren «gut gedämmt» – mit einem U-Wert von 0,5 W/m²K – und die Fenster waren mit einer «zweischeibigen Verglasung» ausgerüstet (Doppeleinfamilienhaus Wald). Für Solargewinnflächen wurde ein enormer Aufwand betrieben, wie eine Grosszahl heute noch bestehender Häuser belegt, der Wärmeschutz dagegen war – aus heutiger Sicht – mittelmässig bis ungenügend.

1980 erste Weckrufe

Ein Team um Horst Hörster publizierte 1980 das Buch «Wege zum energiesparenden Wohnhaus» mit vielen Messresultaten zum «Experimentierhaus» von Philips in Aachen. «Es stellt sich heraus», schreibt Mitverfasser Bernd Steinmüller, «dass in Mittel- und Nordeuropa Fensterflächen über 30 % bis 50 % der Südfassade bei gut gedämmten Häusern keine Verbesserungen bringen». Den «passivsolaren Hype» hätten sie damals auch kritisch gesehen und «Wunschvorstellungen mit der physikalischen Realität konfrontiert», so Steinmüller. Dieselben Schlussfolgerungen zieht eine Schweizer Gruppe von Architekten, Physikern und Ingenieuren 1980. Armin Binz publiziert die Erkenntnisse in seiner denkwürdigen Schrift «Energiebewusstes Bauen mit dem Klima und der Sonne» 1983 (Kasten).

Wärme ist flüchtig

Zwar resultierten durch raffinierte Optimierung sehr effiziente und leistungsstarke solare «Erntemaschinen». Doch



Die Entwicklung der Niedrigenergiebauweise seit 1970.

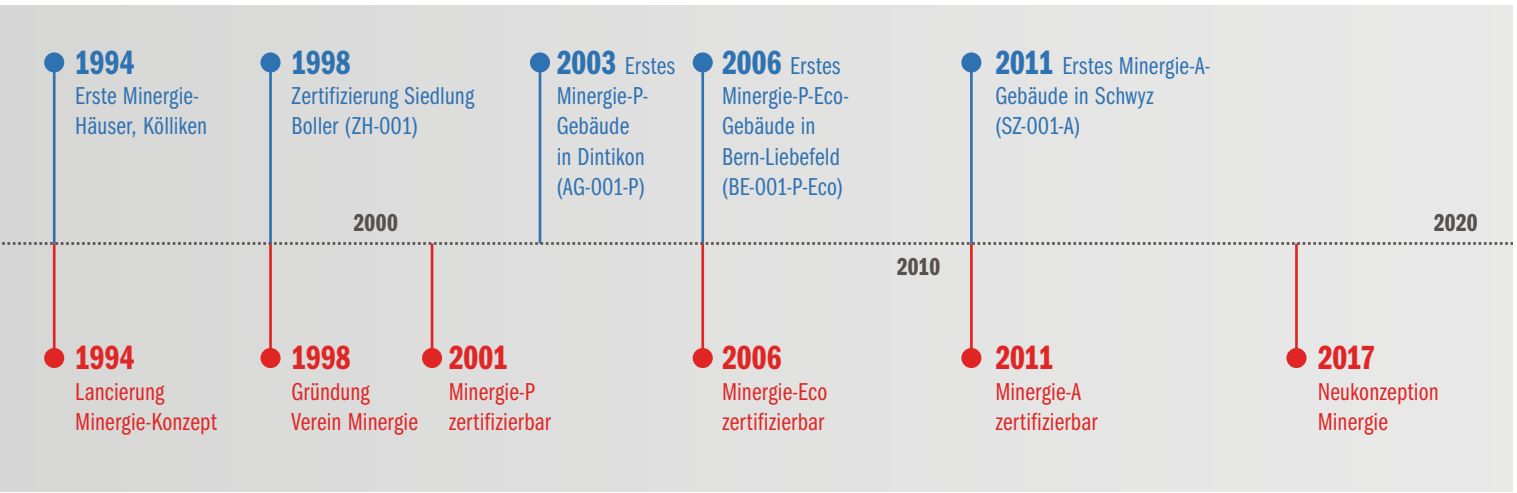
diese Wärme ist flüchtig, vor allem in schlecht gedämmten Häusern. «Eine tragende Betondecke, die früher Solargewinne über 24 Stunden speichern konnte, vermag in einer gut gedämmten Gebäudehülle im gleichen Temperaturbereich die Verluste bis zu zwei Wochen zu kompensieren», schreibt Ueli Schäfer in seinem Rückblick an der internationalen Konferenz CISBAT am 8. Oktober 2003 in Lausanne. Kommt hinzu, was der Solararchitekt im Rückblick als Knacknuss bezeichnet: Durch Dämmung der Hülle verkürzt sich die Heizperiode und damit der direkt nutzbare Solarertrag im Kernwinter. Die Maximierung der Gewinne und die Minimierung der Verluste sind gegenläufig – in dieser Prägnanz war diese Erkenntnis kaum verbreitet. Das Niedrigenergiehaus hat zwei Vorfahren: das Solarhaus und das «Schwedenhaus». Mit der Baunorm 1975 nahmen die schwedischen Baubehörden einen Trend im eigenen Land auf. Die Schwedische Baunorm 1975 (SBN 75) forderte für Wände in Südschweden U-Werte von höchstens 0,3 W/m²K, für Dächer von 0,2 W/m²K. In einer Kompaktfassade ist das mit 12 cm Dämmung zu machen, für das Dach sind 18 cm nötig.

Ein Buch mit grosser Wirkung
Der Report 13 der Schweizerischen Energie-Stiftung «Energiebewusstes Bauen mit dem Klima und der Sonne» wurde von Armin Binz vor 35 Jahren veröffentlicht. Die 190-seitige «Einführung in das energiegerechte Planen, Projektieren und Bauen» ist vor allem aus historischen Gründen interessant, enthält aber auch viele durchaus aktuelle Infos.
www.arminbinz.ch

Vorbilder USA und Kanada

Gegenüber den Europäern hatten Wissenschaftler in den USA und Kanada einige Jahre Vorsprung. Schon zu Anfang der 1970er-Jahre bauten Wayne Shick und William Shurcliff «Super-Insulated Houses» mit kleinen Fenstern und Dämmungen bis zu 40 cm. Vorgestellt wurden derartige Häuser in der Zeitschrift «Solar Age», auch mit Beiträgen von Douglas Balcomb und Amory Lovins vom Rocky Mountain Institute in Snowmass, Colorado. Die Signale aus dem Westen stiessen auch in der Schweiz auf grosses Interesse; viele «pilgerten» zu den Pionieren.

Das kanadische «Saskatchewan Conservation House» aus den 1970er-Jahren gehört zu den «Super-Insulated Houses». Sehr typisch für diese Konzepte sind die Dämmläden im Erdgeschoss. Aufgrund der – aus heutiger Sicht – schlechten Fenster ist der Einspareffekt enorm. (Saskatchewan Archives Board)



Oben: Erstes «echtes» Passivhaus: «Kranichstein» in Darmstadt von Wolfgang Feist. (H. G. Esch)

Mitte: Das Haus «Heureka» von Freddy Jauch und Armin Binz wurde 1991 für die gleichnamige Ausstellung in Zürich gebaut und später nach Hedingen versetzt. (Ernst Schweizer AG)

Unten: Siedlung Boller in Wädenswil von Ruedi Kriesi und Rudolf Fraefel. (Nick Brändli)

Drei wichtige Objekte

Um 1990 entstehen drei wichtige Bauten: Die Siedlung Boller in Wädenswil von Ruedi Kriesi und Rudolf Fraefel, das «Heureka-Haus» an der gleichnamigen Ausstellung in Zürich von Armin Binz und Freddy Jauch sowie das Passivhaus «Kranichstein» in Darmstadt von Wolfgang Feist. «Boller» und «Heureka» basieren auf dem gleichen Konzept mit wasserführenden Kollektoren in den Fassaden und 20-m^3-Wärmespeicher, «Kranichstein» dagegen ist das erste «echte» Passivhaus. Kriesi zielte mit «Boller» auf null und braucht lediglich ein paar Kilo Holz während düsteren Tagen im Kernwinter. Im «Kranichstein» dienten zur seltenen Beheizung damals noch erlaubte Glühlampen oder eine Einladung an Freunde zum Nachtessen. Feist, in dieser Zeit am Institut Wohnen und Umwelt (IWU) in Darmstadt tätig, hat die Dämmstrategie früher und konsequenter proklamiert als schweizerische Vertreter. «Der Wettlauf zwischen Wärmegewinn und Wärmeschutz in der Gebäudehülle ist vorbei – der Wärmeschutz hat gewonnen», formuliert Ueli Schäfer im Tagungsband der CISBAT 2003 seine Erkenntnis. Die Solararchitektur würde als autonome Disziplin verschwinden, so Schäfer, und kehre in den Hauptstrom der Architektur zurück. Dort gehöre sie auch hin. «Das Pendel schwingt zurück», kommentiert Armin Binz diese Beobachtung.

Volksbewegung statt Expertenhearings

Mit der Lancierung von Minergie 1994 bekommt die Niedrigenergiebauweise eine komplett andere Dimension. Während in vielen Ländern, auch in Deutschland und Österreich, fortschrittliche Bauweisen überwiegend ein Expertenthema bleiben, ist Minergie in der Schweiz eine Volksbewegung. Das lässt sich unschwer an den Zahlen ablesen: Derzeit sind rund 45 000 Objekte mit einer Energiebezugsfläche von 50 Mio. m^2 nach Minergie zertifiziert. Zum Vergleich: Weltweit sind 16 000 Bauten mit einer Fläche von 1,6 Mio. m^2 als Passivhäuser zertifiziert – das sind 3,2 % von Minergie.

Gestalterische Qualität kombiniert mit tiefem Energieverbrauch: Das erste Minergie-P-Eco-Gebäude in Bern-Liebefeld von Halle 58 Architekten (BE-001-P-Eco). (Christine Blaser)

Minergie in der Kritik

Diese öffentliche Wahrnehmung eines Baustandards ist in der Schweiz einzigartig. Doch der Erfolg ruft auch Kritiker auf den Plan, allen voran einige Architekten. Die Einwände sind zum Teil berechtigt, denn viele gebaute Beispiele lassen jede gestalterische Qualität vermissen. Mit Minergie hat das allerdings wenig zu tun, denn schlechte Architektur und mangelhafte Haustechnik sind überall zu finden, auch und vor allem bei nicht zertifizierten Häusern.

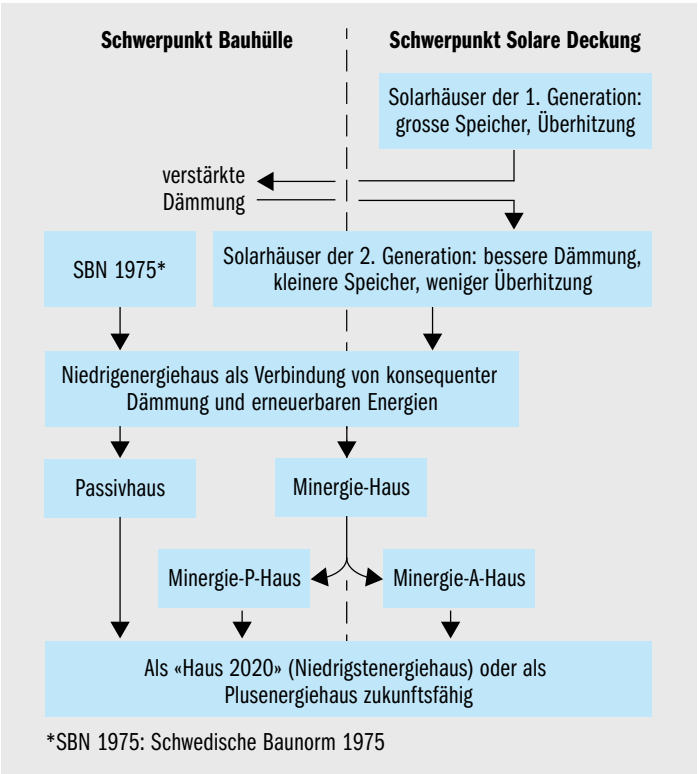
Mit Minergie-P setzt Minergie 2001 eine Alternative zum Passivhaus-Standard. Damit sind Heizwärmeleistungen von etwa 0,3 W/m^2 K programmiert, was bei Aussentemperaturen von –10 °C einer Heizwärmeleistung von etwa 10 W/m^2 entspricht. Dämmstärken von 20 cm oder gar 30 cm sind für einige Kritiker des Guten zuviel. Trost spendet in den Nuller-Jahren der Maschineningenieur Hansjürg Leibundgut mit einer «Maschinenlösung» – der Dämmstandard wird dadurch sekundär. Die von Leibundgut prognostizierten Jahresarbeitszahlen für Wärmepumpen von 10 dürften über Jahrzehnte ausserhalb von Labors kaum wirksam werden. Einerseits bringt die Maschinentechnik diese Effizienz noch nicht, andererseits entsprechen die Temperaturspreizungen weder auf der Primär- noch auf der Sekundärseite den baulich-haustechnischen Verhältnissen in unseren Häusern (Wärmequelle und Wärmeabgabe).

2011 folgt Minergie-A, ein Standard für Nullheizenergiehäuser; in der gebauten Praxis entstehen überwiegend Plusenergiehäuser. Die Vermutung drängt sich auf, dass das A-Konzept die Antwort von Minergie an Leibundgut ist.

Probleme outsourcen?

Das Problem des saisonalen Ausgleichs bleibt der neusten Version des Niedrigenergiehauses – dem «All-Electric-House» – erhalten, weil elektrische Speicher allenfalls für den Tag-Nacht-Ausgleich sorgen können, für Sommer-Winter-Transfers aber viel zu teuer sind. Mittels «Outsour-

cing» über das öffentliche Elektrizitätsnetz ist das Speicherproblem buchstäblich aus dem Haus. Die Hoffnung auf eine elektrische Lösung der Saisonspeicherung ist eine Folge der exorbitanten Kosten, welche die Speicherung von Niedertemperaturwärme innerhalb des Hauses verursacht. Ein gut gedämmter 20-m³-Wasserspeicher beansprucht rund 30 m³, was einem kleinen Wohnraum entspricht (im Neubau liegen die Baukosten um tausend Franken je m³ umbauter Raum). Neben den Kosten dürfte das Argument der Kompatibilität der Energieträger grosses Gewicht bekommen. Niedertemperaturwärme ist nur noch über die Bodenheizung nutzbar, Elektrizität dagegen für Geräte und Beleuchtung, für Beheizung und Mobilität. Ein saisonaler Wärmespeicher ist deshalb keine ernsthafte Alternative.



*SBN 1975: Schwedische Baunorm 1975

40 Jahre Niedrigenergiebauweise: Wichtige Schweizer Architekten und Experten	
Architekten 1. Generation	Ruedi Fraefel, Peter Gygax, Freddy Jauch, Andrea Rüedi, Ueli Schäfer, Peter Steiger, Martin Wagner
Architekten 2. Generation	Beat Kämpfen, Max Renggli, Peter Schürch, Dietrich Schwarz, Karl Viridén
Experten	Armin Binz, Pierre Chuard, André Faist, Jean-Bernard Gay, Robert Hastings, Heiri Huber, Niklaus Kohler, Ruedi Kriesi, Bernard Matthey, Mark Zimmermann

Vielfältige Gründe

Über die Gründe für den Erfolg von Minergie ist sich die Fachwelt nicht einig. Ruedi Kriesi sieht in der Betonung des Komforts und der Werterhaltung ein wesentliches Argument für Hauseigentümer und Investoren. Andere vermuten, dass die relativ breite Palette an Produkten ein Erfolgsfaktor sein könnte. Planer bewerten die konsequente Andockung des Standards an die Berechnungsmodelle nach SIA, Stichwort Norm SIA 380/1, als Vorteil. So oder so – vier Personen sind untrennbar mit dem grossen Erfolg von Minergie verbunden: Ruedi Kriesi und Heinz Übersax als Verfasser des ersten Konzeptes sowie Franz Beyeler, damaliger Geschäftsführer des gleichnamigen Vereins, und Armin Binz als Leiter der Agentur Bau. Der Relaunch der letzten Jahre wurde massgeblich vom langjährigen Präsidenten Heinz Tännler und dem Vizepräsidenten Hansruedi Kunz geprägt.

Minergie 2017

Das Argument der Kompatibilität mit SIA-Modellen bekommt mit der Neukonzeption von Minergie 2017 noch grösseres Gewicht. Alle Minergie-Standards bauen auf den Vorgaben der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich auf – sind also zu den gesetzlichen Bestimmungen supplementär. Im Fokus von Minergie sind zudem zwei besonders wichtige Marktsegmente: die Erneuerung und der Elektrizitätsbedarf des Gebäudeparks. Damit begleitet Minergie einen Paradigmawechsel: Als «Prosumer» produziert das Minergie-Haus Wärme und Strom – und nutzt diese Energien mit einem hohen Anteil im Eigenverbrauch.

Prognosen sind schwierig …

… vor allem wenn sie die Zukunft betreffen. Die Warnung von Mark Twain gilt auch für Minergie. Doch der Trend zeigt nach oben. Der Zuspruch, den die Energiestrategie 2050 am 18. Mai 2017 bekommen hat und der enorme Erneuerungsbedarf der Schweizer Bausubstanz sind Gründe für diesen Optimismus. ▮

«Minergie setzte bereits vor 20 Jahren den Massstab für energieeffiziente Gebäude mit hohem Wohnkomfort. Heutige Minergie-Bauten sind noch sparsamer. Im Idealfall produzieren sie sogar mehr Energie, als sie für den Betrieb benötigen – zum Beispiel mit Photovoltaik-Anlagen. Aus Überzeugung unterstützt Flumroc die Bauweise nach Minergie und gratuliert zum 20-jährigen Jubiläum.»

Kurt Frei, Geschäftsführer
Flumroc AG

FLUMROC®

Für den 82 m hohen, Minergie-zertifizierten Ceres-Tower in Pratteln stellte Flumroc auf Mass zugeschnittene Isolations- und Brandschutzplatten aus Steinwolle her (BL-1061). Foto: Holger Jacob

Report. Eine historische Überbauung wird für die Zukunft erweitert und erneuert. Ein Paradebeispiel dafür, wie optimale Flächennutzung in städtischem Umfeld zu erreichen ist. **Leonid Leiva**

Verdichtung mit Technik

Bauherrschaft
Zentrum für Immobilien AG, Zug

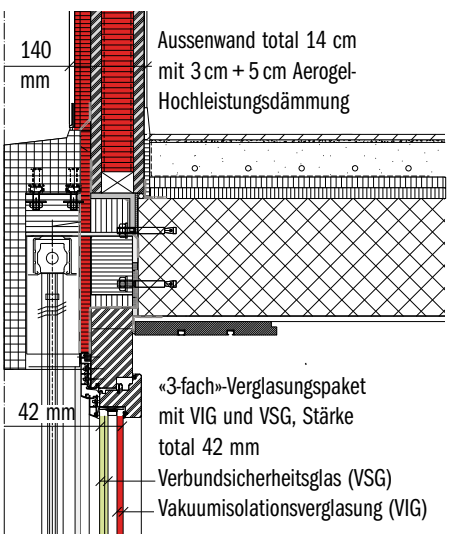
Architektur und Generalplanung
Dietrich Schwarz Architekten AG, Zürich

Gesamtkoordination Bauphysik, Minergie-Nachweis, Pilot- und Demostrationsprojekte
EK Energiekonzepte AG, Zürich

Das Projekt Neu- und Umbau Hohlstrasse 100 in Zürich bringt Historie und Hightech unter dem Zeichen der Nachhaltigkeit zusammen. Zum einen entsteht hier ein sechsgeschossiges Mehrfamilienhaus als abschliessendes Element einer Blockrandsiedlung aus den 1930er-Jahren. Zum anderen wird das 1914 erstellte zweistöckige Innenhofgebäude, das bisher als Werkstatt genutzt wurde, komplett saniert und zu Kurzzeit-Wohnungen umgebaut. Beide Gebäude werden nach Minergie-P und Minergie-A zertifiziert.

Schlanke Aussenwände

Das Vorhaben bietet ein Testfeld für technische Neuerungen, mit denen das Gebot der Verdichtung in zentraler Stadtlage erfüllt werden kann. So können Technologien und Materialien, die kurz vor der Marktreife stehen, als Pilot- und Demonstrationsprojekt mit finanzieller Unterstützung durch das Bundesamt für Energie (BFE) und das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Awel) des Kantons Zürich getestet werden. Bemerkenswert ist etwa die Verwendung von Aerogel zur Wärmedämmung an der Fassade. Das Material wird als Hochleistungsdämmstoff bereits seit 2006 kommerzialisiert, aber sein hoher Preis erschwerte bis dato eine breitere Marktdurchdringung. Dank der hervorragenden Dämmeigenschaften von Aerogel erreicht dieses Objekt den Passivhaus-Standard bei einer Aussenwandstärke von nur 10 cm bis 12 cm. Die schlanke Wandkonstruktion ermöglicht zudem ein Plus von 5 % an Nettogeschossfläche. «Dies macht besonders im innerstädtischen Quartier Sinn, wo Baulinien die maximale Ausdehnung des Gebäudes eingrenzen und wo der Baugrund sehr teuer ist», sagt Dietrich Schwarz, Verwaltungsrat und Geschäftsführer der federführenden Dietrich Schwarz Architekten AG. Mit dem Raumgewinn erhöhe sich die Wirtschaftlichkeit für die Eigentümerschaft.



Fassadenkonstruktion mit Aerogeldämmung und Fenster mit Vakuumisolationsverglasung. (Dietrich Schwarz Architekten AG)

Wärmelasten verschieben

Als vielversprechende, aber noch nicht im Markt etablierte Innovation kommt ein Phasenwechselmaterial (PCM) in der Fensterverglasung zum Einsatz. Das Material eignet sich laut Schwarz besonders für Glasbauten mit Büronutzung. Die Nachrüstung mit PCM sei auch in Bestandsbauten machbar. Das verwendete Salzhydrat hat die Eigenschaft, knapp über Zimmertemperatur zu schmelzen. Dadurch nimmt es Wärme aus der Solarstrahlung auf und verhindert im Sommer eine Überhitzung der Innenräume. Wenn die Temperatur fällt, erstarrt die Schmelze wieder, wobei sie die aufgenommene Wärme abgibt. Im Sommer kann diese

Das neue Wohnhaus an der Hohlstrasse schliesst eine Siedlung aus den 1930er-Jahren ab und weist zugleich in die Zukunft. (Dietrich Schwarz Architekten AG)

Wärme durch passive Nachtauskühlung abgeführt werden. Durch die Verschiebung der Wärmelast vom Tag in die Nacht steigt der Klimakomfort, ohne dass eine Klimaanlage nötig ist. Zudem unterstützt die verzögerte Wärmeabgabe die Heizung im Winter und hilft so, Geld, Energie und CO_2-Emissionen einzusparen. Der Lichteintrag in die Innenräume wird hingegen nicht reduziert, denn das PCM absorbiert Infrarotlicht, nicht aber die Wellenlängen aus dem sichtbaren Teil des Lichtspektrums. Ebenfalls im Dienste der Energieeffizienz steht das Vakuumisolierglas. Es ersetzt in diesem Fall die ökologisch bedenklichen Edelgase, die sonst in Verglasungen zum Einsatz kommen. «Mit dieser Generation von Vakuumisoliergläsern sind U-Werte von 0,39 W/m² K erreicht worden, was eine Verbesserung um 20 % bis 30 % gegenüber den besten Alternativen bietet», sagt Schwarz. Weitere Bausteine der nachhaltigen Energieversorgung bilden die PV-Anlage auf dem Dach sowie eine Wärmepumpe zur Bereitstellung von Wärmeenergie. Da das Brauchwarmwasser in sehr gut wärmegedämmten Minergie-Gebäuden oft mehr Energie beansprucht als die Heizung, wird an der Hohlstrasse ebenfalls im Rahmen der Förderung durch BFE und Awel ein neues System zum Monitoring des Warmwasserverbrauchs erprobt. Schliesslich fliessen auch Förderbeiträge zur Installation einer Grossbatterie zum besseren Lastmanagement des produzierten Solarstroms, was zur Entlastung des öffentlichen Stromnetzes beiträgt.

Mehrfamilienhaus Hohlstrasse 100, Zürich Quelle: Minergie-Nachweis	
Zertifizierung	Minergie-A / Minergie-P
Energiebezugsfläche (Neubau / Sanierung)	2760 m² / 1590 m²
Heizwärmebedarf (Standardluftwechsel, Neubau / Altbau)	20,5 kWh/m² / 30,8 kWh/m²
Heizwärmebedarf (Lüftungsanlage, Neubau / Altbau)	12,7 kWh/m² / 14,7 kWh/m²
Strombedarf Heizung (gewichtet)	5,7 kWh/m²
Strombedarf Lüftung (gewichtet)	3,6 kWh/m²
Strombedarf Warmwasser (gewichtet)	15,8 kWh/m²
Strombedarf Hilfsbetriebe (gewichtet)	4,2 kWh/m²
Stromertrag PV (gewichtet)	45,6 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme Objekt (gewichtet)	– 16,2 kWh/m²
PV-Anlage Fläche	550 m²

Minergie-Wissen

Denkmalschutz. Auch denkmalgeschützte Gebäude können nach Minergie zertifiziert werden. Denn Minergie gibt bei Modernisierungen keine Anforderung an die Gebäudehülle vor, sondern definiert lediglich eine Energiekennzahl, die unter Ausnutzung anderer Potenziale (z. B Heizsystem, Innendämmung, Fenster, Wärmerückgewinnung oder Solarthermie) auch ohne Fassadendämmung erreicht werden kann. Eine andere Möglichkeit ist die Anwendung einer der Minergie-Systemlösungen für die Gebäudeerneuerung.

Report. Der Weltbasketballverband Fiba hat am Genfersee einen Neubau erstellt, welcher der Organisation auf den Leib geschnitten ist und grosse Strahlkraft besitzt. **Sandra Aeberhard**

Gebaute Identität

Architekt, Generalplaner, Landschaftsarchitektur
Luscher Architectes SA, Lausanne

Bauingenieur
Ingeni SA, Genf

Gebäudetechnikingenieur
Amstein+Walthert, Lausanne

Beim Anflug auf den Flughafen Genf Cointrin erkennt man aus der Luft einen Neubau, dessen Form an eine Hand erinnert. Kein Zufall: Der Bau ist der neue Hauptsitz des Weltbasketballverbands Fiba und seine Form symbolisiert die Hand eines Basketballspielers. 2013 bezog die Fiba nach langer Suche nach einem geeigneten Standort ihren Neubau auf einem über 8000 m^2 grossen Grundstück in Mies (VD) bei Genf. 2009 hat die Bauherrin einen Architekturwettbewerb veranstaltet, den das Lausanner Büro Luscher Architectes aufgrund seines Potenzials, das Image des Basketballs durch einen innovativen Bau zu fördern, für sich entschied. Entstanden ist ein Gebäude im Standard Minergie-Eco, das der Institution auf den Leib geschnitten ist. Ausgehend von der visuellen Identität des

Die Tragstruktur des Gebäudes in Form eines fachwerkartigen Metallskeletts erinnert an das Netz eines Basketballkorbes. (performance-photography.ch)

Auftraggebers – einer von abstrahierten Händen geformten Weltkugel –, sowie Analogien zu den Netzen der Basketballkörbe und den fingerförmig vom Jura zum Genfersee verlaufenden Waldstreifen haben Luscher Architectes einen fünfgliedrigen Bau konzipiert. Dessen Nutzfläche beträgt insgesamt 6250 m² und verteilt sich auf vier Geschosse. Rund 120 Arbeitsplätze sind hier untergebracht. «The House of Basketball» beherbergt nebst der Verwaltung auch das Fiba Konferenzcenter mit acht Konferenzräumen, ein Restaurant und eine Bibliothek. Im Erdgeschoss ist das dem Erfinder des Basketballs James Naismith gewidmete Museum eingerichtet, zu der auch die öffentlich zugängliche Hall of Fame gehört mit unzähligen geschichtsträchtigen Exponaten.

Filigrane Tragstruktur

Die Architekten haben mit dem Stahl-Beton-Verbundbau nebst der visuellen Identität der Fiba auch deren Werte Transparenz und Offenheit baulich umgesetzt. Im Innern eröffnet die fünfgliedrige Gebäudestruktur mit grossflächigen Verglasungen Ausblicke in die umliegende Natur sowie Durchblicke zwischen den einzelnen Ebenen. Vom Brückengebäude mit 30 m Spannweiten und grossen Auskragungen laufen die «Finger» in unterschiedlich lange Ausleger. Die Tragstruktur des Gebäudes erinnert an das Netz des Basketballkorbes. Das weisse, fachwerkartige Metallskelett nimmt die Lasten auf und erlaubt im Erdgeschoss einen stützenfreien 1000 m² grossen Eingangsbereich. Rund 170 Tonnen Stahl wurden für die Brückenstruktur über der Naismith-Arena verbaut. Ein Teil der Dachflächen ist begrünt, während einer der Finger als Aussichtsterrasse des Restaurants genutzt wird. Auf dem Dach ist zudem eine Solaranlage für die thermische Nutzung sowie zur Stromerzeugung installiert. Geheizt wird mit einer Wärmepumpe mittels Erdwärmesonde. Mit dem 25-Millionen-Bau, der hohe Anforderungen an Energieeffizienz und Ökologie erfüllt und hochwertige Arbeitsplätze bietet, hat sich die Fiba als innovative, zukunftsgerichtete und nachhaltige Institution positioniert. Mehr als 80 Jahre nach ihrer Gründung in Genf hat die Organisation ihren Ankerpunkt heute wieder in der Schweiz.

Neubau Fiba, Mies (VD-048-Eco) Quelle: Minergie-Nachweis	
Zertifizierung	Minergie-Eco (2014)
Energiebezugsfläche	4810 m²
Heizwärmebedarf (Standardluftwechsel)	39,4 kWh/m²
Heizwärmebedarf (effektiv, inkl. Lüftungsanlage)	23,4 kWh/m²
Wärmebedarf Warmwasser	6,1 kWh/m²
Strombedarf Heizung (gewichtet)	16,1 kWh/m²
Strombedarf Lüftung (gewichtet)	4,8 kWh/m²
Strombedarf Klima (gewichtet)	11,6 kWh/m²
Strombedarf Warmwasser (gewichtet)	5,0 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme Objekt (gewichtet)	37,5 kWh/m²
Minergie-Kennzahl Wärme Anforderung (gewichtet)	38,6 kWh/m²
PV-Anlage Fläche / Leistung	300 m² / 44,6 kWp

Report. Holzbau funktioniert auch mehrgeschossig – das zeigt ein nach Minergie-P-Eco zertifiziertes Mehrfamilienhaus in Nebikon als Baustein im Verdichtungsprozess. **Morris Breunig**

Flexible Nutzbarkeit

Bauherrschaft
Private Personalvorsorgestiftung

Architektur
Bauart Architekten und Planer AG, Bern, Neuchâtel, Zürich

Generalunternehmer
Renggli AG, Sursee

2014 wurde in Nebikon der mehrgeschossige Holzbau Swisswoodhouse fertiggestellt, der sowohl den Kriterien der 2000-Watt-Gesellschaft als auch den Vorgaben von Minergie-P-Eco entspricht. Das Gebäudekonzept stammt von Bauart Architekten und Planer AG und Renggli AG. Die hohe Nutzungsflexibilität konkretisiert sich in der Übertragbarkeit auf sich verändernde Nutzerbedürfnisse. Ob als Parketage mit Nebenräumen, Kinderhort oder Gewerbe- und Verwaltungsräume – das Erdgeschoss ist polyvalent. Das 60 m lange Mehrfamilienhaus fasst 18 Mieteinheiten zu je 2,5 bis 5,5 Zimmer. Ein standardisierter Raum bemisst 18 m^2. Aus einem Katalog von unterschiedlichen Nutzungsmodulen entwickelten die Architekten diverse Grundrissoptionen, die sich für Singles ebenso wie für Familien zur individuell zugeschnittenen Wohnung ergänzen. Kompakte Einheiten mit Zugängen, Nasszellen, Verteilungs- und Abstellflächen bilden den zentralen Kern einer Etage.

MFH Swisswoodhouse, Nebikon (LU-012-P-Eco)	Quelle: Minergie-Nachweis
Zertifizierung	Minergie-P-Eco (2015)
Anzahl Wohnungen	18 Mietwohnungen
Energiebezugsfläche	2525 m^2
Heizwärmebedarf (Standardluftwechsel)	20,8 kWh/m^2
Heizwärmebedarf (effektiv, inkl. Lüftungsanlage)	11,1 kWh/m^2
Wärmebedarf Warmwasser (gewichtet)	20,8 kWh/m^2
Strombedarf Heizung (gewichtet)	4,9 kWh/m^2
Strombedarf Lüftung (gewichtet)	4,7 kWh/m^2
Strombedarf Warmwasser (gewichtet)	13,7 kWh/m^2
Strombedarf Hilfsbetriebe (gewichtet)	1,7 kWh/m^2
Minergie-P-Kennzahl Wärme (Objekt Planung)	25,1 kWh/m^2
Minergie-P-Kennzahl Wärme (Objekt Messung)	26,3 kWh/m^2
PV-Anlage Fläche / Leistung	157 m^2 / 25,9 kWp
Graue Energie	40,5 kWh/m^2

Die Wohnungen sind durch zweischalige Holzsystembauwände voneinander getrennt. Die Wände innerhalb der Wohneinheit sind hingegen gemäss Eco-Kriterien ausgeführt und im Sinne der Flexibilität nichttragend.

Holzbau als Hybridkonstruktion

Zentrale Faktoren des statischen Konzepts waren einheitliche Konstruktionsdetails und lokal verfügbare Baustoffe. In lediglich drei Wochen waren die überwiegend vorgefertigten 518 Wand-, Dach- und Deckenelemente zusammengesetzt. «Die Vorteile des Holzbaus sind vor allem in den Aussen- und Innenwänden sowie in den Decken zu finden: Im Vergleich zum Massivbau wird deutlich weniger graue Energie benötigt», sagt Marco Bieri von der Renggli AG. Eine hinterlüftete, dunkle Holzfalzschalung kleidet das Gebäude. Beton und Stahl sind in der Hybridkonstruktion auch mit Bedacht auf Hochwassergefährdung partiell verbaut. Fensterfreie Betonwände und eine durchgehende Bodenplatte bilden deshalb das Untergeschoss.
Eine Grundwasser-Wärmepumpe stellt die Wärmeerzeugung im Gebäude sicher. Die Daten für Strom-, Wärme- sowie Wasserverbräuche sind in den einzelnen Wohnungen ablesbar. Der gemessene und gewichtete Endenergiebedarf beträgt 26,3 kWh/m^2 und verdeutlicht die hohe Effizienz des Gebäudes. ▮

Minergie-Wissen

2000-Watt-Gesellschaft. Minergie teilt die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft, denn diese decken sich gut mit den Minergie-Statuten. Minergie leistet überdies einen wesentlichen Beitrag zu deren Erreichung. In der Schweiz haben sich Energieverbrauch und CO_2-Emissionen bei Neubauten innert 20 Jahren deutlich verringert. Zur Erreichung der langfristigen Ziele sind aber nach wie vor Anstrengungen nötig – bei Neubau und Sanierungen.

Eine hinterlüftete Holzfalzschalung bildet die Fassade. Im vorwiegend aus Holz bestehenden Gebäude wurden Beton und Stahl partiell eingesetzt. (Ruedi Walti)

Fachinformation. Minergie 2017 stellt den gewichteten Gesamtenergiebedarf ins Zentrum der Bewertung. Damit rückt die erzeugte und genutzte Elektrizität in den Fokus der Planer.

Gesamtsystem Haus

Der Minergie-Standard ist ein gesetzlich geschützter Qualitätsstandard. Mit dem gleichnamigen Zertifikat werden Gebäude und Bauteile ausgezeichnet, welche die Minergie-Anforderungen nachweislich erfüllen. Die Gebäudestandards wurden auf Anfang 2017 komplett überarbeitet. Minergie 2017 lässt die Nutzung von fossilen Energien zur Erzeugung von Wärme und Kälte in Neubauten nicht mehr zu. Weitere Schwerpunkte sind die effiziente Elektrizitätsnutzung, die hauseigene Produktion von Elektrizität sowie die Optimierung des Eigenbedarfs.

Relevanz Gesamtenergiebilanz

Seit der Erdölkrise sinkt der gewichtete Energiebedarf für Raumheizung und Warmwasser von Neubauten dank verbesserter Gebäudehülle, effizienteren Technologien und der Umrüstung auf andere Energieträger stetig. Im Gegensatz dazu bleibt der Stromverbrauch für Geräte, Beleuchtung und allgemeine Gebäudetechnik konstant. Sehr viel mehr und grössere Geräte sind im Einsatz, was die Effizienzsteigerungen kompensiert. So nähern sich die Anteile von Wärme und Strom in der Gesamtenergiebilanz immer mehr an: Bis ins Jahr 2000 machte der Wärmebedarf über 70 % aus, bei heutigen Neubauten sind es noch rund 50 % (Abbildung 1). Bei vielen Häusern und Bauprojekten liegt das entscheidende Optimierungspotenzial deshalb in der Stromanwendung. Dem trägt Minergie mit dem Fokus auf die Gesamtenergiebilanz Rechnung.

Vielfalt an Lösungen

Minergie lässt Planern viel Spielraum: Sie können die Energiebilanz eines Gebäudes in drei Bereichen optimieren, je nach Präferenz: Gebäudehülle, Wärmeerzeugung und Lufterneuerung (rot); Stromanwendung ausserhalb der Wärmeerzeugung

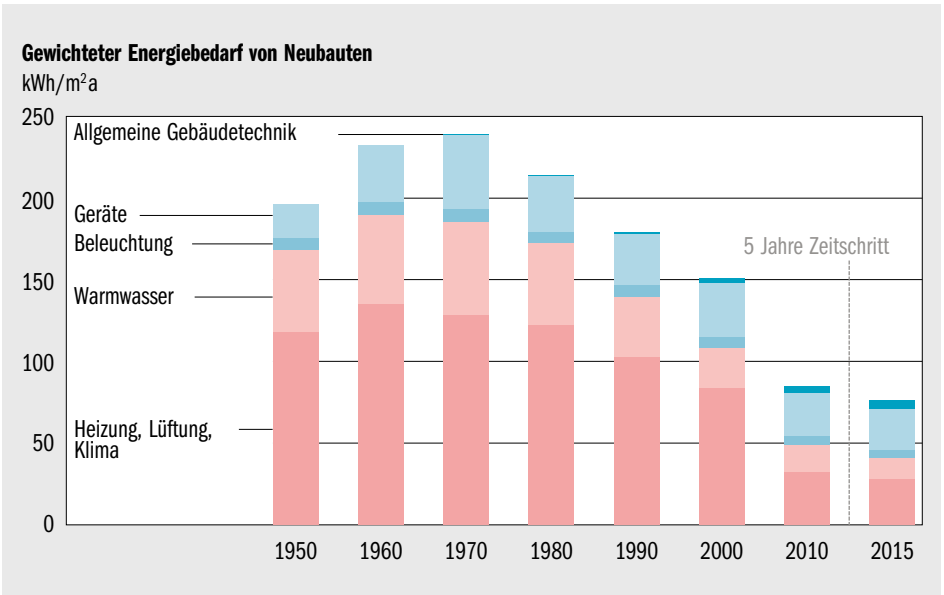


Abbildung 1: Entwicklung des gewichteten Energiebedarfs von Neubauten. Je weniger Energie für die Wärmeerzeugung benötigt wird, desto stärker fällt der Stromverbrauch für Beleuchtung und Geräte ins Gewicht. (Quelle: TEP Energy)

(blau); Stromerzeugung und Optimierung Eigenverbrauch (gelb), Abbildung 2. Die Betrachtung des Gebäudes als Gesamtsystem wird wichtiger denn je. Der Weg der Optimierung ist vom Objekt abhängig. Standort, Gebäudegeometrie, insbesondere Höhe, Bauweise und Alter sind ebenso wesentliche Kriterien wie die Schutzwürdigkeit des Objektes, die graue Energie, die Kosten und die individuellen Kriterien der Bauherrschaft.

Im Umfeld von Gesetzen und Normen

Minergie 2017 ist abgestimmt auf die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, Ausgabe 2014 (MuKEn 2014), und die Neuerungen in den Normen des SIA. Die MuKEn 2014 werden in den einzelnen Kantonen in den kommenden Jahren eingeführt. Minergie-Gebäude erfüllen die MuKEn bereits mit den Standards 2017. Damit bietet Minergie den Bauherrschaften Planungs- und Investitionssicherheit.

Die Minergie-Anforderungen

Minergie-Kennzahl: Seit 2017 gilt eine Minergie-Kennzahl als Mass für die Gesamtenergiebilanz. Sie quantifiziert die gewichtete Endenergie für Raumheizung, Warmwasser, Lüftung, Klimatisierung, Beleuchtung, Geräte und allgemeine Gebäudetechnik, abzüglich der anrechenbaren Strom-Eigenproduktion. Der anrechenbare Anteil an der «hauseigenen» Stromproduktion setzt sich zusammen aus den Anteilen des Eigenverbrauchs und der anrechenbaren Netzeinspeisung (40 % anrechenbar, 60 % nicht anrechenbar). Je nach Gebäudekategorie gelten Zusatzanforderungen, z. B. an Beleuchtung, Luftdichtheit der Gebäudehülle, Monitoring und Energieträger.

Heizwärmebedarf: Für Minergie und Minergie-A entspricht die Anforderung an die Gebäudehülle jener der MuKEn 2014. Bei Minergie-P wird die bisherige Anforderung beibehalten, umgerechnet auf die neue MuKEn 2014. Bei Umbauten werden weiterhin keine Anforderungen an die Gebäudehülle gestellt.

Gewichteter Endenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung gemäss MuKEn 2014 – ohne Anrechnung von Strom aus hauseigener Produktion (z. B. Photovoltaik).

Beleuchtung: Bei grossen Zweckbauten muss der Elektrizitätsbedarf der Beleuchtung nach Norm SIA 387/4 nachgewiesen werden. Dabei darf dieser Bedarf nicht über dem Mittelwert von Grenz- und Zielwert liegen. Ausgenommen davon sind Erneuerungen, bei denen die festinstallierte Beleuchtung nicht massgeblich ersetzt wird, sowie Umnutzungen von Wohn- in Zweckbauten ohne festinstallierte Arbeitsplatzbeleuchtung.

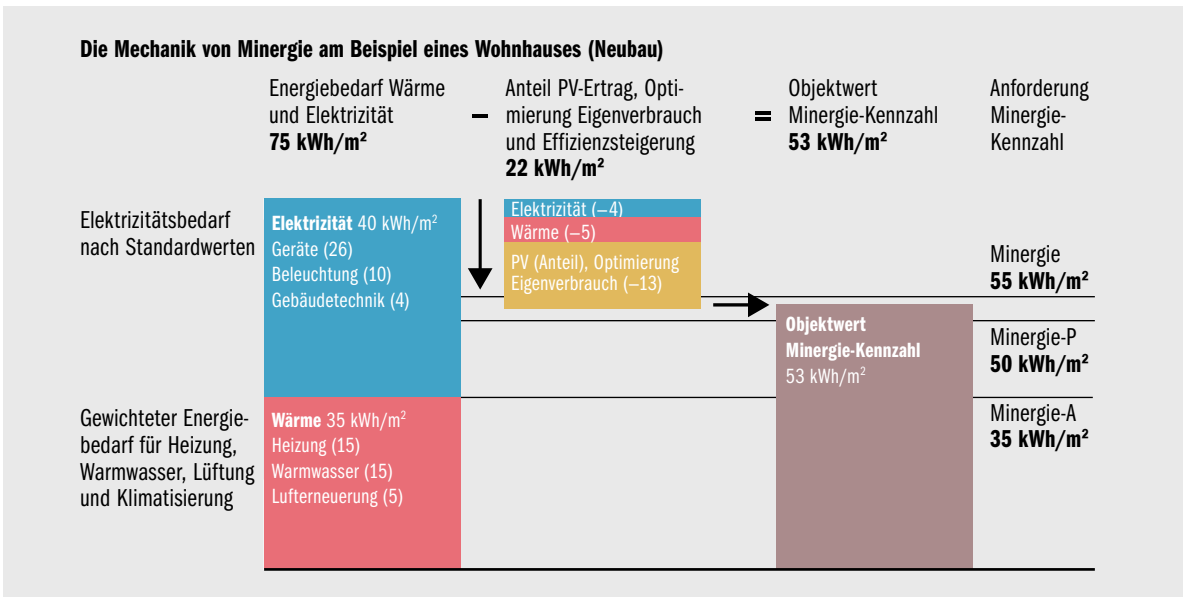


Abbildung 2: Viele Stellschrauben bieten sich den Planern zur Optimierung des Energiebedarfs.

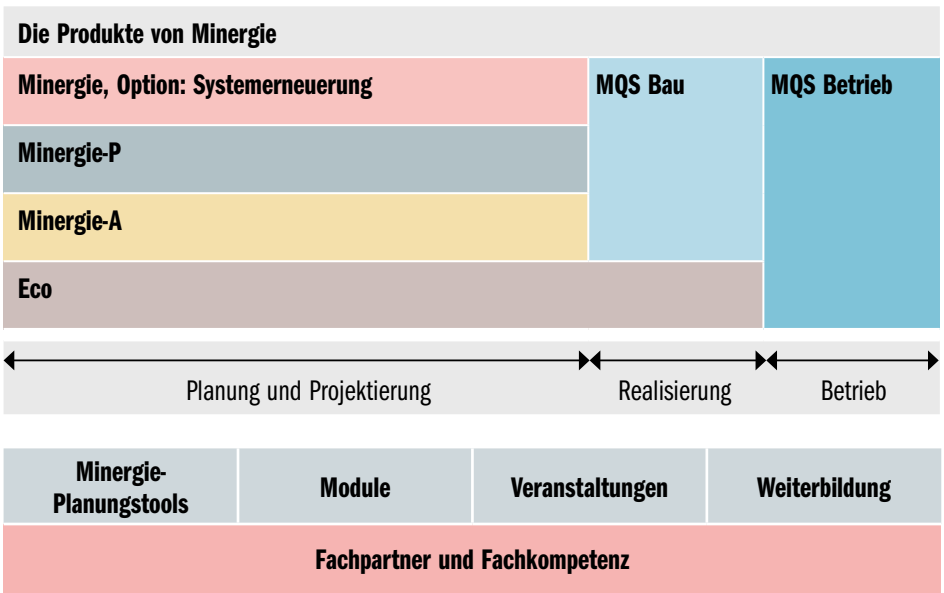
▮ **Effizienz in der Elektrizitätsnutzung:** Für Wohnbauten ist ein Modell zur Berechnung des Standardverbrauchs von Beleuchtung, Geräten und allgemeiner Gebäudetechnik verfügbar. Dazu werden einfache Optimierungsmöglichkeiten (z. B. Einsatz von Bestgeräten) vorgegeben, welche an die Minergie-Kennzahl angerechnet werden können. Bei Zweckbauten (Gebäudekategorie III bis XI) muss bei allen Gebäudestandards der Standardbedarf der Geräte und der allgemeinen Gebäudetechnik in die Minergie-Kennzahl eingerechnet werden; es sind keine Abzüge aufgrund von Optimierungsmassnahmen zulässig. Der Elektrizitätsbedarf für die Beleuchtung ist bei Zweckbauten gemäss Norm SIA 380/4 (sobald eingeführt gemäss Norm SIA 387/4) zu berechnen und in die Minergie-Kennzahl einzurechnen. Ein Nachweis dieser Art ist für alle Gebäudekategorien und Gebäudegrössen immer zulässig. Kleine Zweckbauten und Spezialfälle wie umgenutzte Wohnbauten und Erneuerungen lassen sich von dieser Anforderung befreien. Die Beleuchtung ist in diesen Fällen wie bei Wohnbauten über den Standardbedarf nachzuweisen.

▮ **Eigenstromerzeugung:** Für alle Minergie-Neubauten gilt die Pflicht zur Eigenstromerzeugung gemäss MuKEn 2014. Die im oder am Gebäude installierte Elektrizitätserzeugungsanlage muss mindestens 10 Wp pro m² Energiebezugsfläche betragen. Im Haus erzeugte und genutzte sowie 40 % der ins Netz eingespeisten Elektrizität können bei der Minergie-Kennzahl in Abzug gebracht werden. Daraus ergeben sich Anreize, den Anteil Eigenverbrauch zu erhöhen und somit die Produktion nicht auf Sommerspitzen, sondern auf das Winterhalbjahr auszulegen.

▮ **Technisches Monitoring:** Bei Minergie- und Minergie-P-Bauten über 2000 m² Energiebezugsfläche und allen Minergie-A-Bauten wird die Installation eines Monitoring-Systems verlangt. Damit wird den Nutzenden aufgezeigt, welche Funktionen wie viel Energie verbrauchen und eine Grundlage für eine Betriebsoptimierung geschaffen. Dies gilt für Neu- und Umbauten (Letztere mit erleichterten Anforderungen).

▮ **Warmwasser:** Der Energiebedarf für die Wassererwärmung basiert auf den Standardwerten der Nutzenergie nach SIA 380/1:2009. Eine Berechnung nach Norm SIA 385/2 ist ebenfalls möglich. Der Standard-Nutzwärmebedarf kann durch den Einsatz optimaler Armaturen und Warmwasserverteilungen reduziert werden.

▮ **Luftdichtheit:** Minergie stellt Anforderungen an die Luftdichtheit der Hüllfläche gemäss Norm SIA 180:2014 mit strengeren Grenzwerten. Für den



Minergie-Standard muss ein Luftdichtheitskonzept erstellt werden; bei Minergie-P und Minergie-A ist die Luftdichtheit mit einer Messung nachzuweisen.

Thermischer Komfort im Sommer: Ein Minergie-Gebäude erfüllt Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Komfort). Der Nachweis erfolgt nach SIA 382/1:2007 gemäss einfacher Kriterien, einem differenzierten Nachweis oder mittels thermischer Simulation.

Lufterneuerung: Der Luftwechsel muss in einem Minergie-Haus systematisch erfolgen, ein gelegentliches Lüften über die Fenster genügt nicht. In der Regel kommen dazu Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz. Bei Wohnbauten sind auch Kaskadenlüftungen erwünscht und Verbundlüfter (aktive Überströmer) zulässig.

Minergie-Systemerneuerung

Minergie bietet ab 2018 für die Erneuerung von Bauten fünf Systemlösungen mit abgestimmten Massnahmen an Gebäudehülle, Wärmeerzeugung, Lufterneuerung und Elektrizität an. Dieser Zertifizierungsweg ist gut auf das Baubewilligungsverfahren und den Gebäudeenergieausweis der Kantone Geak abgestimmt, was auch den Bezug von Fördergeldern vereinfachen kann.

Minergie-Eco

Minergie-Eco ist eine Ergänzung zu den Standards Minergie, Minergie-P und Minergie-A. Im Zentrum stehen gesunde und ökologische Bauweisen.

Die Minergie-Baustandards auf einen Blick

Standardspezifisch

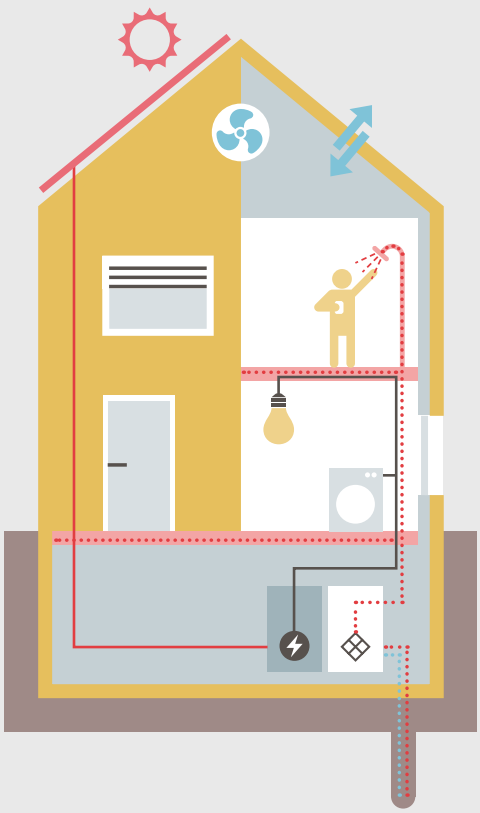
Minergie-Kennzahl
Gewichteter Gesamtenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lufterneuerung, Klimatisierung, Beleuchtung, Geräte und allgemeine Gebäudetechnik

Gebäudehülle
Heizwärmebedarf gemäss MuKEn 2014
Minergie-P: 30 % tiefer

Luftdichtheit
Gebäudehülle wird geprüft
Minergie: Luftdichtheitskonzept

Photovoltaik
Neubau: mindestens 10 W/m^2 mit Eigenbedarfsoptimierung
Minergie-A: Jahresproduktion bedarfsdeckend

Energie-Monitoring
bei Grossbauten
Minergie-A: bei allen Gebäuden



Für alle Standards

Belüftung
Kontrollierte Lufterneuerung erforderlich

Warmwasser
Minimierung Energiebedarf

Beleuchtung
Anreize für hohe Effizienz, bei Zweckbauten Nachweis nach Norm SIA 387/4

Gewichteter Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lufterneuerung und Klimatisierung gemäss MuKEn 2014

100 % fossilfreie Energie
für Wärme- und Kälteerzeugung (ausser Fernwärme und Spitzenlast) bei Neubauten

Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung umfasst fünf Säulen (die ersten drei gelten als Bedingung):

- Klare Verantwortlichkeiten für die Qualität am Bau
- Technische Prüfung durch die Zertifizierungsstellen
- Stichproben bei realisierten Objekten
- Information und Weiterbildung von Planern und Bauherrschaften
- Briefing der Zertifizierungsstellen

MQS Bau: Minergie fordert mit MQS Bau eine umfassende Baudokumentation und systematische Inbetriebsetzungsprotokolle zu Heizungs-, Lüftungs- und Solaranlagen. Das Produkt MQS Bau Check entspricht einer Kontrolle durch Planer oder Bauherrschaften nach standardisierten Vorgaben von Minergie. Bei MQS Bau Selection erfolgen die Baukontrollen von einem vom Bauprojekt unabhängigen MQS-Experten des Vereins Minergie.

MQS Betrieb richtet sich an Bauherrschaften bereits zertifizierter Minergie-Bauten. Mittels Datenerhebung und Begehung vor Ort wird eruiert, ob Massnahmen zur Optimierung angezeigt sind.

Minergie-Module

Minergie-Module sind energetisch relevante Bauteile in Minergie-Qualität und sind als Gesamtsystem konzipiert. Beispiel: Minergie-Fenster bedingen auch einen luftdichten Einbau. Dadurch vereinfacht sich der Qualitätsnachweis und eine Erneuerung ist einfacher zu etappieren.

Minergie-Fachpartner

Minergie-Fachpartner unterstützen Bauherrschaften und Investoren bei der Realisierung von Minergie-Projekten. Es sind überwiegend Unternehmen, die in der Bauplanung oder in der Bauausführung tätig sind und eine grosse Minergie-Praxis nachweisen können. Die Fachpartnerschaft kann auch durch Weiterbildung erlangt werden. Minergie-Fachpartner sind Teil des Minergie-Netzwerkes und werden Hauseigentümern und Investoren empfohlen (Adresslisten und Adressportal auf www.minergie.ch).

Die Trägerschaft

Der 1998 gegründete Verein Minergie wird von Bund, Kantonen und der Wirtschaft getragen. Zu den 430 Mitgliedern gehören alle Kantone, der Bund, Schulen, Verbände, Firmen und Einzelpersonen. Die Geschäfte des Vereins obliegen der Geschäftsstelle. Im Tessin und in der Romandie sind zwei Agenturen aktiv. Präsident des Vereins war in den letzten 20 Jahren immer ein ehrenamtlich arbeitender Regierungsrat – typischerweise ein Baudirektor. Minergie ist Partner von EnergieSchweiz. ▮

Anforderung	Minergie	Minergie-P	Minergie-A
Minergie-Kennzahl			
Neubau	55 kWh/m²	50 kWh/m²	35 kWh/m²
Erneuerung	90 kWh/m²	80 kWh/m²	35 kWh/m²
Heizwärmebedarf			
Neubau	MuKEn 2014	70 % MuKEn 2014	MuKEn 2014
Erneuerung	Keine Vorgabe	90 % MuKEn 2014	Keine Vorgabe
Endenergiebedarf Wärme			
Neubau	35 kWh/m²		
Erneuerung	60 kWh/m²		
Eigenstromproduktion	Mindestens 10 W/m² im Neubau (MuKEn2014)		Bedarfsdeckend
Kontrollierte Lufterneuerung	Ja		
Sommerlicher Wärmeschutz	Ja		
Energieträger	Neubau: keine fossilen Brennstoffe		
Luftdichtheit	Konzept, ohne Messung	Neubau: 0,8 m³/h m²; Erneuerung: 1,6 m³/h m²	
Energie-Monitoring	Ja, wenn über 2000 m² Energiebezugsfläche		Bei allen Gebäuden

Anforderungen Wohnen EFH und MFH.

Weiterbildung. Für Baufachleute wird es immer anspruchsvoller, auf dem aktuellen Wissensstand zu bleiben. Das Weiterbildungsangebot von Minergie ist ein wichtiger Pfeiler in der Wissensvermittlung.

Schlüsselfaktor Wissen

Bauherrschaften und Investoren kaufen nach Minergie zertifizierte Leistungen und bekommen dafür eine klar definierte Qualität. Von planenden und ausführenden Baufachleuten verlangt das viel Fachwissen bezüglich Anforderungen, Bauphysik und Bauökologie sowie hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen Gebäudehülle und Haustechnik. Mit den Standards 2017 hat auch das Know-how über Elektrizität, Monitoring, Betriebsoptimierung sowie Qualität während dem Bau an Bedeutung gewonnen.

Über die letzten 20 Jahre hat Minergie schweizweit ein durchgängiges, einheitliches und klar strukturiertes Programm angeboten und rund 35 000 Baufachleute weitergebildet. Mit jährlich über 100 Kursen und Veranstaltungen will Minergie einen Beitrag leisten zu einem hohen Fachwissen von Baufachleuten und zum qualitätsvollen Bauen.

Gebäude als Ganzes verstehen

Die Teilnehmenden, die ohne hohe Einstiegshürden zu den Kursen zugelassen werden, lernen das Gebäude als Ganzes zu verstehen. Bei den Grundkursen steht das Vermitteln von Basiswissen zu den Anforderungen der jeweiligen Standards und zu den baulichen und haustechnischen Massnahmen im Zentrum.

In den ergänzenden Themenkursen werden Kenntnisse zu spezifischen Themen wie energieeffiziente Beleuchtung oder Planung, Bau und Unterhalt von Komfortlüftungen erörtert. Ziel ist es, einen starken Bezug zur Praxis zu schaffen und den Erfahrungsaustausch zu fördern. Wer den Grundkurs erfolgreich abschliesst, kann Fachpartner von Minergie werden. Ebenfalls auf Interesse stossen die Erfa-Veranstaltungen, bei denen die Fachpartner über konkrete Beispiele diskutieren und von den Erfahrungen ihrer Berufskolleginnen und -kollegen profitieren. Die Kurse bilden seit Jahren eine solide Grundlage für Kompetenzerhalt und Wissensupdate bei den über 2000 Fachpartnern und Membern.

Minergie-Wissen

Der Weg zum Zertifikat. Wer nach Minergie zertifiziert, erhält klare Zielvorgaben. Der Weg, diese zu erreichen, ist allerdings offen. Aus der Erfahrung der letzten 20 Jahre empfiehlt Minergie einfache und bewährte Konzepte. Denn oft ist es zielführender, nicht auf den einzelnen Prozentpunkt der Energieeffizienz zu setzen, sondern auf einfache, nachvollziehbare und langjährig erprobte Systeme.

Wissenspfeiler der Baubranche

Analog zu den neuen Baustandards wurde auch das Weiterbildungsangebot den veränderten Bedürfnissen angepasst. So gibt es neu Themenkurse zu Monitoring, Beleuchtung, Photovoltaik oder MQS Betrieb. Damit wird sichergestellt, dass die Kurse auf die unterschiedlichen Zielgruppen der Baubranche ausgerichtet sind. Minergie-Wissen wird weiterhin eine umfangreiche Orientierung für modernes Bauen bieten und ein starker Wissenspfeiler der Baubranche bleiben.

«EnergieSchweiz wünscht Minergie zum 20. Geburtstag alles Gute und weiterhin viel Erfolg. Wir freuen uns auf neue Bauprojekte und hoffen, dass diese und die BFE-Label-Familie weiterhin so gut zusammenspielen wie bei den Minergie-P-Eco zertifizierten Bauten auf dem 2000-Watt-Areal der Siedlung Burgunder in Bern-Bümpliz.»

Daniel Büchel, Vizedirektor Bundesamt für Energie, Programmleiter EnergieSchweiz

energieschweiz
Unser Engagement: unsere Zukunft.

Mit der Überbauung Burgunder in Bern-Bümpliz wurde die erste autofreie Siedlung der Schweiz Realität (BE-012-P-Eco). Architektur: Bürgi Schärer Architekten AG