



Mit MINERGIE-P[®] einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung

Anforderungen, Rückblick, Stand heute,
Perspektiven

*Urs-Peter Menti
Leiter Zertifizierungsstelle
MINERGIE-P[®]
Hochschule Luzern – Technik
& Architektur
CH-63048 Horw*

Mit MINERGIE-P einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung

1 Inhalt

| | |
|--|----|
| Zusammenfassung..... | 3 |
| Rückblick auf einen verhaltenen Start..... | 4 |
| Minergie-P heute: Eine Bestandesaufnahme..... | 5 |
| Ausblick in eine viel versprechende Zukunft..... | 11 |
| Literatur / Referenzen | 12 |

2 Zusammenfassung

Minergie-P hat sich in den letzten fünf Jahren im Schatten von Minergie zum Gebäudestandard der Zukunft entwickelt. Minergie-P erfüllt den Zielwert A des SIA Effizienzpfad Energie und genügt somit schon heute den Anforderungen der 2000 Watt Gesellschaft.

Verlief der Start von Minergie-P noch zögerlich, verzeichnet dieser Standard heute eine stark wachsende Nachfrage. Der Verein Minergie trägt dieser Tatsache Rechnung, indem er im kommenden Jahr die Anzahl der zertifizierbaren Gebäudekategorien von drei auf neun erhöhen wird. Gleichzeitig werden für den Modernisierungsfall leicht gelockerte Anforderungen eingeführt ohne aber Kompromisse bezüglich den Zielen der 2000 Watt Gesellschaft einzugehen.

Minergie-P ist ein Standard der mit bewährter (Bau-)Technik erreicht werden kann. Er baut aber auf ein gesamtheitliches Konzept auf, welches von Anfang an von einem interdisziplinären Planungsteam entwickelt und getragen wird. Kurz: Minergie-P basiert auf bewährten, aber intelligent kombinierten Elementen.

Die Zertifizierung ist – wie die bisherigen Erfahrungen zeigen – anspruchsvoll, aber bei sorgfältiger Planung durchaus machbar. Wesentliche Elemente eines Minergie-P-Gebäudes sind eine kompakte Gebäudeform, eine sehr gut gedämmte und luftdichte Gebäudehülle, ein hoher Glasanteil gegen Süden sowie eine effiziente und auf erneuerbaren Energien basierende Gebäudetechnik.

Energieeffizientes Bauen ist aktuell, die Aufmerksamkeit für Minergie-P nimmt zu und die Aussichten sind rosig. Trotzdem – oder gerade deswegen – warten einige Herausforderungen: Der Standard muss weiterentwickelt werden, die bevorstehenden Neuerungen müssen vom Markt aufgenommen sowie in ihrer Umsetzbarkeit bestätigt werden und in der Kommunikation sind Missverständnisse und Falschmeinungen zu korrigieren. Zudem muss die Aus- und Weiterbildung forciert werden – sonst fehlen in naher Zukunft die Fachleute für Planung und Umsetzung.

Wurde früher bei einem Bauvorhaben darüber diskutiert, ob man nach Minergie bauen möchte oder nicht, wird heute vermehrt nur noch darüber diskutiert, ob man nach Minergie-P oder „nur“ nach Minergie bauen will.

3 Rückblick auf einen verhaltenen Start

Minergie + Passivhaus = Minergie-P

Im Jahr 2002 wurde basierend auf Minergie und in Anlehnung an das von Prof. Dr. Wolfgang Feist in Deutschland vorangetriebene Passivhaus der anspruchsvolle Standard *Minergie-P* eingeführt. Im Jahr 2003 wurde das erste Haus nach diesem neuen Standard zertifiziert. Ziel war es, den Pionieren in der Schweizer Bau- und Energieszene die Möglichkeit zu bieten, Gebäude im Passivhausstandard zu bauen und diese über ein auf den Schweizer Normen basierendes Zertifizierungsverfahren mit einem markenrechtlich geschützten Label auszuzeichnen.

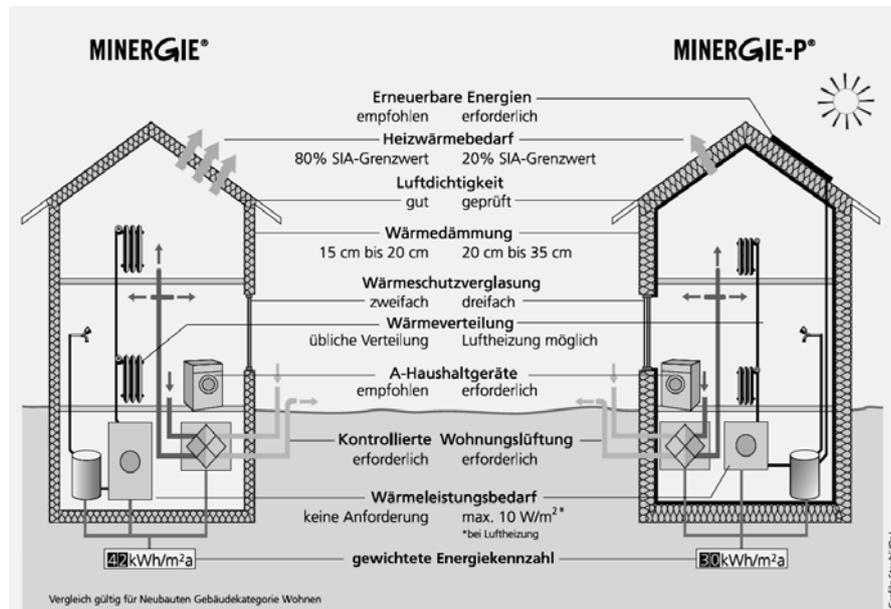


Abbildung 1: Unterschiede zwischen Minergie und Minergie-P

Gegenüber Minergie verfügt Minergie-P über eine noch besser gedämmte und luftdichtere Gebäudehülle, der Energiebedarf wird mindestens teilweise durch erneuerbare Energien gedeckt und die Haushaltgeräte sind zwingend energieeffizient. So wird aus dem 4-Liter-Haus (Minergie, 42 kWh/m²a) ein 3-Liter-Haus (Minergie-P, 30 kWh/m²a).

2002 – 2006: Minergie-P wird erwachsen

Nach zögerlichem Start und Aktivitäten vor allem im Bereich der Einfamilienhäuser beginnt sich Minergie-P ab 2006 stark zu verbreiten: Vermehrt werden grössere Objekte zertifiziert (Mehrfamilienhäuser, Bürobauten) und die Anzahl der zertifizierten Objekte sowie die zertifizierte Fläche nehmen stark zu. Weniger als fünf Jahre nach Einführung konnte das 100. Minergie-P-Gebäude zertifiziert werden.

Entwicklung Zertifizierung MINERGIE-P

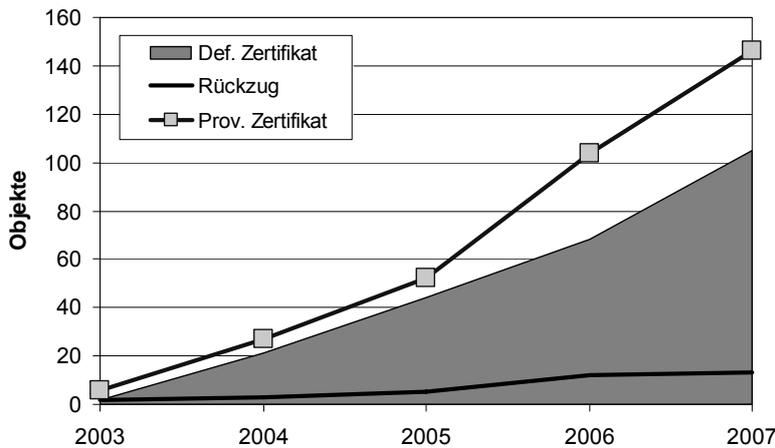


Abbildung 2: Entwicklung Minergie-P seit 2003 (Stand: Herbst 2007)

Wie Abbildung 2 zeigt, ist der Boom noch nicht ausgebrochen, aber aktuelle Entwicklungen auf gesellschaftlicher, politischer und technischer Ebene werden Minergie-P in den nächsten Jahren massiv zulegen lassen.

Minergie-P heute: Eine Bestandesaufnahme

Analogien

Der SIA Effizienzpfad Energie zeigt auf, mit welchen Leitlinien die Ziele der 2000 Watt Gesellschaft im Bereich Gebäude erreicht werden können. Erreicht ein Gebäude den Zielwert A, ist es bereits heute kompatibel zur 2000 Watt Gesellschaft. Minergie-P-Gebäude entsprechen im Bereich Gebäude dem Zielwert A.

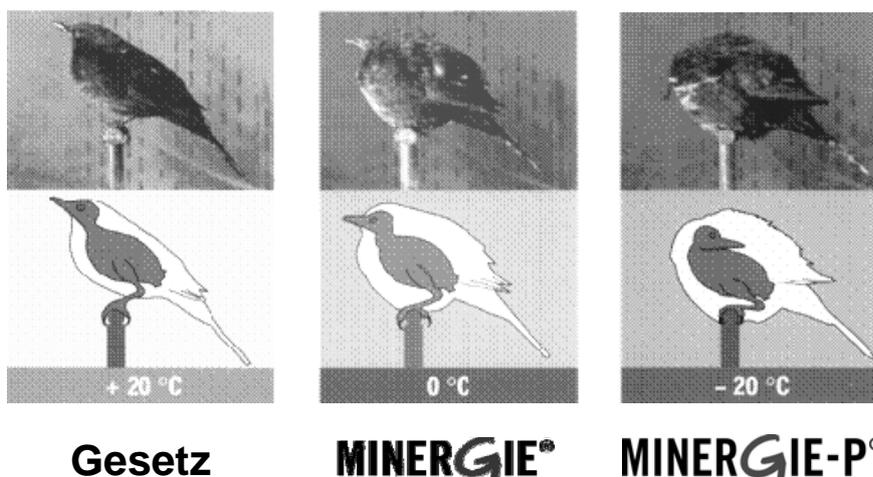


Abbildung 3: Analogie zwischen der Amsel bei unterschiedlichen Temperaturen und verschiedenen Baustandards

Mit welchen Analogien lässt sich Minergie-P plakatieren? Es gibt verschiedene Ansätze, Minergie-P im Vergleich mit Bauen nach gesetzlichem Standard oder im Vergleich mit Minergie zu beschreiben. Eine Analogie setzt das im Gesetz vorgeschriebene Bauen mit Breitensport, das Bauen nach Minergie mit Leistungssport und das Bauen nach Minergie-P mit Spitzensport gleich. Eine andere Analogie zeigt eine Amsel bei verschiedenen Lufttemperaturen (Abbildung 3): Gegenüber dem Normalzustand (20°C, gesetzliche Bauweise) plustert sich die Amsel bei 0°C (Minergie) auf und vergrössert so die Dämmwirkung des Federkleides. Bei -20°C (Minergie-P) zieht die Amsel zusätzlich den Schnabel unter die Flügel zurück, d.h. sie vermindert damit auch noch ihre Wärmebrücken.

Minergie-P ist aber nicht eine Ansammlung von komplexer, aufwändiger Technik sondern baut vielmehr auf einem Gesamtkonzept auf und kombiniert in intelligenter Art und Weise konventionelle, bewährte Technik. Sie hat demnach vielleicht Ähnlichkeit mit Hybrid-Fahrzeugen – auch dort wird an und für sich bewährte Technologie (Elektromotor, Benzinmotor, Batterie) intelligent kombiniert, um eine maximale Energieeffizienz zu erlangen.

Anforderungen an ein Minergie-P - Gebäude

Die für eine Zertifizierung heute zu erfüllenden Anforderungen sind nachfolgend aufgeführt (auf 1.1.2008 sind Anpassungen vorgesehen). Detaillierte Informationen zu den Anforderungen sind auf www.minergie.ch vorhanden.

- Gut gedämmte Gebäudehülle (U-Werte 0.10 – 0.15 W/m²K), ca. 25-40 cm Wärmedämmung für einen tiefen Heizwärmebedarf nach Norm SIA 380/1

$$Q_{h,li} \leq 20\% H_g$$

$$Q_{h,li} \leq 10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

- Luftdichte Gebäudehülle (nachzuweisen mit einem BlowerDoor-Test)

$$n_{50,st} \leq 0.6 \text{ h}^{-1}$$

- Tiefe gewichtete Energiekennzahl für Heizen, Lüften, Kühlen

$$E_{gew} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (EFH, MFH)}$$

$$E_{gew} \leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (Verwaltung)}$$

- Tiefer Strombedarf von Haushaltgeräten

| | |
|--|----|
| Kühlgeräte, Tiefkühlgeräte | A+ |
| Kochherd, Backofen, Waschmaschine, Tumbler | A |

- Tiefer spezifischer Heizleistungsbedarf (bei Luftheizung)

$$q_{h,MPmax} \leq 10 \text{ W/m}^2$$

Erfahrungsgemäss ist die Anforderung an die Gebäudehülle (die so genannte „Primäranforderung“) mindestens im Wohnbau das anspruchsvollste Kriterium. Die Luftdichtheit ist an und für sich auch ein sehr kritisches Kriterium, doch noch fast nie war dieser Punkt für eine Nicht-Zertifizierung ausschlaggebend. Durch eine sorgfältige Planung, gute Kommunikation in der Ausführungsphase und vor allem dank entsprechender Qualitätssicherung auf der Baustelle kann eine hohe Luftdichtheit gut erreicht werden.

Werden für die Wärmeerzeugung erneuerbare Energieträger und/oder wird eine Wärmepumpe eingesetzt, kann die Energiekennzahl im Normalfall ohne Probleme erreicht werden. Dies gilt auch für die energieeffizienten Haushaltgeräte: Allfällige Mehrkosten bei der Investition lassen sich mittlerweile in kurzer Zeit durch die eingesparten Energiekosten amortisieren.

Der tiefe Heizleistungsbedarf ist nur bei einer Luftheizung ein zu erfüllendes Kriterium. Es zeigt sich aber, dass er ein ähnlich strenges Kriterium wie die Primäranforderung ist.

Bewährte Lösungsstrategien

Minergie-P definiert nur die Ziele – wie diese erreicht werden, wird dem Planungsteam überlassen. Die spezifischen Anforderungen lassen erahnen und die Erfahrung zeigt, dass sich für Minergie-P bestimmte, besonders Erfolg versprechende Lösungsstrategien herauskristallisieren.

Wichtigster Faktor für die erfolgreiche Realisierung eines Minergie-P-Objektes bleibt ein frühzeitiges Bekenntnis aller Beteiligten (Bauherr, Planer) zum Ziel Minergie-P und die darauf aufbauende Entwicklung eines gesamtheitlichen Gebäudekonzeptes im Rahmen einer interdisziplinären Planung.

Im Folgenden werden weitere wichtige Faktoren kurz vorgestellt.

Kompakte Gebäudeform



Abbildung 4: Gebäude mit unterschiedlicher Kompaktheit (links: Norddeutsche Landesbank Hannover, rechts: Büro- und Gewerbehäuser Bion St. Gallen [SG-001-P])

Eine kompakte Gebäudeform ist das A und O für einen tiefen spezifischen Energieverbrauch. Ein gutes Verhältnis zwischen Volumen und Oberfläche wird zudem erreicht, wenn möglichst das ganze Gebäude in den Dämmperimeter eingepackt werden kann. Grosse Gebäude haben typischerweise einen tiefen Formfaktor (Mass für das Verhältnis Oberfläche:Volumen), d.h. die Erfüllung der Primäranforderung von Minergie-P ist mit einer etwas weniger gedämmten Gebäudehülle möglich. Aus dem gleichen Grund ist es bei Einfamilienhäusern mit einem typischerweise hohen Formfaktor anspruchsvoll, die Primäranforderung zu erfüllen.

Solare Gewinne (grosse Fensterflächen gegen Süden, Verschattung)

Die solaren Gewinne sind ein weiterer sehr wichtiger Faktor im Konzept eines Minergie-P-Gebäudes. Diese Gewinne sind zu maximieren, was zu tendenziell grossen Glasflächen gegen Süden führt, da hier die Energieverluste durch die Energiegewinne mehr als kompensiert werden. Diese Anforderung kann dann zu Zielkonflikten führen, wenn die ruhige Seite oder die

Seite mit der privilegierten Aussicht im Norden eines Gebäudes liegen oder wenn z.B. keine direkte Solarstrahlung gewünscht ist (z.B. in einem Schulzimmer).

Zur Maximierung der solaren Gewinne gehört auch die Vermeidung von Eigenverschattung, z.B. durch ungünstige Gebäudeformen (Innenhöfe) oder Balkone (vor allem im Bereich der Fenster an der Südfassade). Die Beschattung durch Nachbargebäude oder den natürlichen Horizont beeinflusst die solaren Gewinne ebenfalls, diese Faktoren können jedoch kaum beeinflusst werden

Bei der Maximierung der Wärmegewinne ist dem sommerlichen Wärmeschutz Rechnung zu tragen, d.h. in erster Linie ist ein sehr guter, individuell bedienter Sonnenschutz vorzusehen.



Abbildung 5: Gebäude mit markanter Verglasung gegen Süden (AR-001-P)

Gut gedämmte Gebäudehülle, keine Wärmebrücken

Zur gut gedämmten Gebäudehülle gehören typischerweise Dämmstärken von 25-40 cm sowie Dreifachverglasungen bei den Fenstern. Die Fenster müssen ein möglichst gutes Verhältnis zwischen solaren Gewinnen (g-Wert) und thermischen Verlusten (U-Wert) aufweisen. Wichtiger Punkt ist dazu die Minimierung des Rahmenanteils (grossflächige Verglasungen, Überdämmung des Rahmens).

Bei einer derart guten Dämmung der Normbauteile erhalten die Wärmebrücken eine erhöhte Bedeutung. Deshalb sind Wärmebrücken konsequent zu vermeiden, spielten sie doch schon oft das Zünglein an der Waage bei der Erfüllung der Primäranforderung.

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Eine mechanische Lüftungsanlage ist bei Minergie-P zur systematischen Lüfterneuerung unerlässlich. Zur Minimierung der Lüftungsverluste wird diese Lüftungsanlage mit einer Wärmerückgewinnung kombiniert. In diesem Zusammenhang ein Wort zur Lüftung: Entgegen der weit verbreiteten Auffassung ist weder beim Passivhaus noch bei Minergie-P die Lüftung vorgeschrieben, auch wenn sie stark mit der Passivhaus-Philosophie verbunden ist. Vor allem in der Schweiz ist man – aufgrund teilweise schlechter Erfahrungen – gegenüber der Lüftung eher skeptisch.

Energieeffiziente Gebäudetechnik / erneuerbare Energien

Zur Erfüllung der Anforderungen an die Energiekennzahl sind eine energieeffiziente Gebäudetechnik und vor allem die Verwendung von erneuerbaren Energien fast zwingend nötig. Bei der Berechnung der Energiekennzahl werden die eingesetzten Energieformen mit entsprechenden Gewichtungsfaktoren multipliziert, wodurch erneuerbare Energieträger begünstigt werden.

Erfahrungen

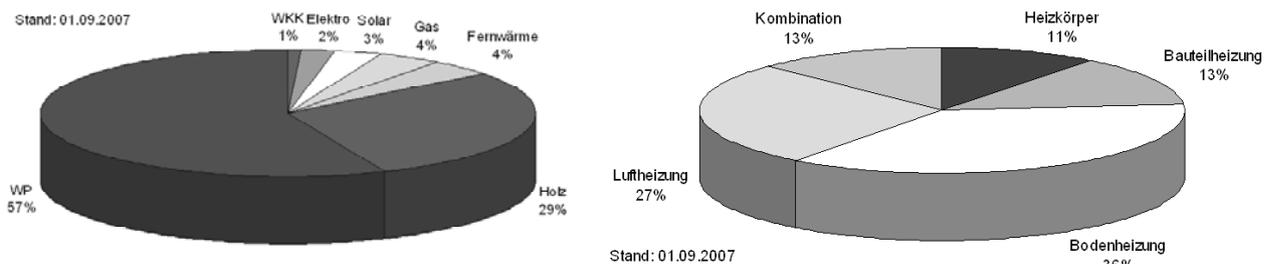


Abbildung 6: Gewählte Systeme für Wärmeerzeugung (links) und Wärmeverteilung (rechts) in den bisher realisierten Minergie-P-Objekten

Die bisher realisierten Minergie-P-Objekte werden mehrheitlich mit Wärmepumpen beheizt (>50%), einen signifikanten Anteil haben auch die Holzheizungen (>25%), weitere Wärmeerzeugungssysteme haben nur noch marginale Bedeutung. Bei den Wärmeabgabesystemen dominieren die Bodenheizung und die Luftheizung. Die Luftheizung wurde vor allem in der Anfangsphase von Minergie-P sehr oft realisiert (Einfluss Passivhaus), ihr Anteil bei neuen Objekten ist aber merklich rückgängig.

Weitere Erfahrungen im Zusammenhang mit Minergie-P sind (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- der Standard ist anspruchsvoll und fördert die Innovation
- die Anforderungen können mit bewährten Komponenten erreicht werden, setzen aber einen optimalen Planungsprozess voraus
- die Nachfrage im Markt ist zunehmend da – bei Planenden und bei Investoren
- nach einer Pionierphase vor allem im EFH-Bereich bauen immer mehr professionelle Bauherren, die öffentliche Hand und Generalunternehmer nach Minergie-P, so werden vermehrt auch grosse Wohnüberbauungen und Bürobauten in diesem Standard realisiert
- sehr oft wird versucht, in einem späten Planungsstadium ein Minergie-Gebäude in ein Minergie-P-Gebäude „umzubiegen“. Obwohl es durchaus erfolgreiche Beispiele gibt, ist/wäre dies nicht selten mit hohen Mehrkosten verbunden
- bei entsprechender Planung betragen die Investitions-Mehrkosten bei Minergie-P gegenüber einem konventionellen Objekt nur einige Prozent. Diese Mehrkosten können durch tiefere Betriebskosten, Fördergelder, eine günstige Hypothek oder eine höhere Werterhaltung im Allgemeinen mehr als kompensiert werden.
- Minergie-P steht nach wie vor im Schatten von Minergie, dies mag den noch kleinen Anteil von Minergie-P bei den Neubauten in der Schweiz erklären (während dagegen das Passivhaus im deutschsprachigen Ausland merklich stärker boomt)
- Die durchgeführten Stichproben bei mindestens 10% der zertifizierten Objekte haben nur kleinere Unstimmigkeiten oder Mängel gezeigt, schwerwiegende Differenzen wurden keine entdeckt – was auf eine hohe Sorgfalt bei der Umsetzung schliessen lässt.

Herausforderungen

In der Anfangsphase wurde Minergie-P vor allem von energiebewussten Leuten für den Eigengebrauch gebaut. Immer mehr wird aber Minergie-P auch für Objekte mit einem heterogenen Publikum gebaut, wie es z.B. für Mietwohnungen, Schulen, Restaurants oder Spitäler typisch ist. Damit kann immer weniger von einem bewussten Verhalten der Nutzenden ausgegangen werden. Eine minimale Sensibilisierung der Nutzenden zum richtigen Verhalten in einem Minergie-P-Gebäude erhöht aber die Chance, dass das Objekt nicht nur energieeffizient gebaut sondern auch energieeffizient betrieben wird.

Vom Markt wird eine Ausweitung des Standards gefordert (spezielle Anforderungen für Sanierungen, zusätzliche Nutzungskategorien; siehe unten). Diese Ausweitung des Standards wird neue Fragen aufwerfen, die zu klären sind. Es ist auch davon auszugehen, dass Minergie-P *in Einzelfällen* nicht zwingend sinnvoll sein wird und zum Beispiel zur Erreichung einer hohen Gesamtenergieeffizienz auf die Erfüllung der Primäranforderung verzichtet werden muss.

Die (vermeintlichen) Mehrkosten sind wohl das am häufigsten gehörte Argument, um nicht nach Minergie-P zu bauen. Mit der zunehmenden Verbreitung von Minergie-P ist mit immer geringeren Mehrkosten zu rechnen (gesteigerte Erfahrung bei Planung und Ausführung; Entwicklung von Standardlösungen und neuen Produkten, etc.). Kostete zum Beispiel ein Tumbler der Energieeffizienzklasse A vor 18 Monaten noch deutlich mehr als ein konventioneller Tumbler (C-Klasse), sind heute kaum mehr Preisdifferenzen feststellbar.

Es gibt erst relativ wenig Planende, welche ein fundiertes Wissen über, geschweige denn eine fundierte Erfahrung mit Minergie-P besitzen. In Aus- und Weiterbildung ist zu investieren und marktkonforme, bedürfnisgerechte Angebote sind bereit zu stellen. Nur so kann sich Minergie-P vom anspruchsvollen Nischen- zum erfolgreichen Massenprodukt wandeln.

Auf der kommunikativen Ebene zu korrigieren ist auch die oft falsche Erwartungshaltung gegenüber Minergie-P: Nicht selten wird Minergie-P angegangen, wenn es von der Decke tropft oder wenn das Lüftungsgerät falsch installiert ist. Dies sind jedoch Mängel, wie sie bei jedem Bau auftreten können, auf die aber Minergie-P kaum Einfluss nehmen kann.

Ausblick in eine viel versprechende Zukunft

Neuerungen bei Minergie-P

Voraussichtlich auf den 1.1.2008 werden bei Minergie-P zwei wesentliche Neuerungen eingeführt:

Anforderungen für Modernisierungen: Damit auch im Modernisierungsfall die Kompatibilität von Minergie-P zu den Zielen der 2000 Watt Gesellschaft gewährleistet ist, wird die Anforderung bei der Energiekennzahl gegenüber dem Neubau nicht gelockert. Ebenso gelten das 10 Watt-Kriterium (bei Luftheizungen) und der Zwang zu energieeffizienten Elektrogeräten. Gelockert wird dafür die Primäranforderung: Diese bezieht sich im Modernisierungsfall neu auf den SIA-Grenzwert für Sanierungen, d.h. die Primäranforderung toleriert bei einer Modernisierung gegenüber dem Neubau einen um 40% höheren Heizwärmebedarf. Bei der Luftdichtigkeit wird die Anforderung auf einen Wert von 1.0...2.0 h⁻¹ angehoben (genauer Wert bei Redaktionsschluss noch nicht definiert) und es wird Anpassungen beim vorgeschriebenen Messverfahren geben.

Anforderungen für die Gebäudekategorien Schulen, Verkauf, Restaurants, Versammlungslokale, Spitäler und Sportstätten. Für diese Gebäudekategorien werden zurzeit die Anforderungen definiert, die genauen Werte sind demnächst auf www.minergie.ch ersichtlich. Anforderungen für die Kategorien Industrie, Lager und Hallenbäder sind zurzeit nicht vorgesehen.

Im Weiteren werden Anpassungen im Berechnungsgang vorgenommen (bessere Kompatibilität zu Minergie und zu den SIA-Normen), welche auch eine Anpassung der Primäranforderung zur Folge haben (Anforderungsniveau bleibt erhalten, Werte werden angepasst).

Diese Neuerungen werden dazu beitragen, dass sich Minergie-P noch stärker verbreiten kann. Sie werden aber auch eine Herausforderung für Minergie-P und die entsprechenden Pioniere darstellen, da neue Konzepte entwickelt werden müssen, welche vielleicht neue, unerwartete Fragen aufwerfen.

Positive Signale steigern die Erwartungen

Die hohe Präsenz von Themen wie Klimawandel, CO₂-Anstieg und Energieeffizienz in der Öffentlichkeit sind gute Voraussetzung für die stark zunehmende Verbreitung von Minergie-P. Die Förderung durch die öffentliche Hand nimmt seit kurzem merklich zu, vor allem einzelne Kantone zeigen hier ein grosses Engagement. Falls die geplante Verschärfung der Muster Vorschriften der Kantone im Gebäudebereich (MuKE) bald in die Realität umgesetzt wird, wird die Differenz zwischen dem gesetzlichen Standard und Minergie-P deutlich kleiner werden – was viele zu diesem Schritt motivieren könnte. Interessant in diesem Zusammenhang auch die Beobachtung, dass es seit kurzem bei vielen Projektentscheiden nicht mehr um die Diskussion „Minergie: Ja oder Nein“ geht, sondern um die Frage „Minergie oder Minergie-P?“

Und: Für die Pioniere der ersten Stunde ist Minergie-P kalter Kaffee – sie streben nach mehr.



Abbildung 7: Auswahl einiger prominenter Objekte: Bürohaus Marché, Kempthal (oben links, ZH-003-P-ECO); Stadtspital Triemli Zürich, Neubau Bettenhaus (oben rechts, Minergie-P angestrebt), Eichgutareal Winterthur (unten links, ZH-007-P), Wohnüberbauung Eulachhof Winterthur (unten rechts, ZH-001/002-P-ECO)

Literatur / Referenzen

- [1] Ragonesi, Menti, Tschui, Humm; Minergie-P – Das Passivhaus nach Schweizer Art; Faktor-Verlag Zürich; erscheint im Dezember 2007
- [2] www.minergie.ch
- [3] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein; Effizienzpfad Energie; Dokumentation D0216; SIA; 2006