

# Die neue Herausforderung: das Passivhaus heisst in der Schweiz "Minergie-P"

Autor(en): **Humm, Othmar**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **129 (2003)**

Heft Dossier (~~Minergie~~) **Minergie**

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108777>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

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



Othmar Humm

## Die neue Herausforderung

Das Passivhaus heisst in der Schweiz «Minergie-P»

**Der Minergie-Standard ist für Fachleute, die sich darauf spezialisiert haben, längst keine Herausforderung mehr. Etwas Neues musste her, eine Verschärfung des Standards, um der Baubranche eine neue Herausforderung zu bieten. Mit dem neuen Label «Minergie-P» ist seit letztem Jahr eine solche Herausforderung da. Das Konzept ist denkbar einfach, die Planung und Ausführung eines Minergie-P-Hauses hingegen stellt hohe Anforderungen an alle am Bau Beteiligten.**

Das Passivhaus ist das jüngste Konzept einer 30-jährigen bautechnischen Entwicklung, die in der damaligen Erdölkrise gründet. Den Energiesparhäusern folgten Niedrigenergiebauten, diesen gar Nullheizenergiehäuser.<sup>1</sup> Messkampagnen zeigten allerdings, dass der Weg zum Nullenergiehaus mit einem unverhältnismässig grossen Aufwand verbunden ist, denn ohne grosse und teure Speicher lassen sich Schlechtwetterperioden nicht überbrücken.<sup>1</sup> Neben der finanziellen sprach auch die energetische Amortisationsdauer gegen dieses Konzept. 1988 kam das Institut für Wohnen und Umwelt in

Darmstadt (IWU) zum Schluss, dass bei einem spezifischen Heizenergiebedarf von rund 15 kWh/m<sup>2</sup> die Investitionskosten gegenüber konventionellen Bauten massiv sinken, weil keine hydraulische Heizverteilung notwendig ist.<sup>2</sup> Die Heizwärme kommt via Lufterneuerungsanlage in die Wohnräume. Das war die Geburtsstunde des Passivhauses.

Minergie-P ist die Schweizer Variante des Passivhauses, unterscheidet sich aber von diesem in etlichen Punkten.<sup>3</sup> Dabei sind einige Unterschiede in den Berechnungsverfahren auf die unterschiedlichen Bezugsgrössen zurückzuführen (beheizte Bruttogeschossfläche in der Schweiz, Nettonutzfläche in Deutschland). Ein Passivhaus, für das nach deutscher Berechnungsweise ein Heizwärmebedarf von 15 kWh/m<sup>2</sup> resultiert, benötigt lediglich 8 kWh/m<sup>2</sup> nach SIA 380/1 (2001) und 10 kWh/m<sup>2</sup> nach Minergie<sup>4</sup> (Bild 3).

1

Das erste Minergie-P-Gebäude der Schweiz steht in Dintikon und ist ein Pilot- und Demonstrationsobjekt von Energie Schweiz, Projekt: Architekturbüro Setz (Bild: Energie Schweiz, Tom Stocker)



2

**Minergie-P-Haus in Dintikon: Die Nordfassade mit kleinen Fensteröffnungen (Bild: Energie Schweiz, Tom Stocker)**

### Fünf Anforderungen

Der Wärmeleistungsbedarf – gemeint ist der Heizleistungsbedarf – errechnet sich nach SIA 380/1, denn die Norm 384/2 ist für Minergie-P nicht geeignet. Zur Dimensionierung von haustechnischen Komponenten muss trotzdem auf diese Norm zurückgegriffen werden. Der Wärmeleistungsbedarf lässt sich durch den spezifischen Verlustfaktor  $H$  in  $W/K$  darstellen. Rund  $0,4 W/m^2K$  beträgt  $H$  für ein Minergie-P-Haus, was bei einer Temperaturdifferenz von 25 K zwischen innen und aussen eine spezifische Leistung von  $10 W/m^2$  ergibt. Noch offen ist die Frage, ob Beiträge aus Solarstrahlung und aus Abwärme von Personen und Geräten in die Berechnung des Leistungsbedarfes einfließen – und wenn ja, zu welchen Anteilen. Bei Gebäuden mit hohem Glasanteil ist dies wichtig, um den Standard zu erfüllen, auch wenn das Objekt allen anderen Anforderungen genügt.

Der Heizwärmebedarf  $Q_H$  eines Minergie-P-Hauses ist auf 20 % des Grenzwertes SIA 380/1 limitiert; für Bauten mit einer Gebäudehüllziffer unter 1,1 liegt diese  $Q_H$ -Limite bei  $10 kWh/m^2$ . Mit einer Gebäudehüllziffer von 2,0 – was einem Einfamilienhaus entspricht – beträgt  $Q_H$  etwa  $15 kWh/m^2$ .

Die Energiekennzahl Wärme als dritte Anforderung ergibt sich aus der Summe des Wärmebedarfes für Heizung und Warmwasser (SIA 380/1). Dazu addiert man die Verluste der Wärmeerzeugung, quantifiziert durch den Nutzungsgrad, und zieht die Beiträge aus erneuerbaren Energien ab. Diese Beiträge sind je nach Gebäudekategorie unverzichtbar, um überhaupt den Minergie-P-Standard zu erreichen. Denn in einem Mehr-

familienhaus beträgt der Anteil der Wassererwärmung mit  $23,1 kWh/m^2$  über 77 % der Anforderung von  $30 kWh/m^2$  – basierend auf der Standardnutzung nach SIA 380/1 mit  $75 MJ/m^2$  und einem Nutzungsgrad von 0,9. Selbst mit energieeffizienten Komponenten – etwa Gleichstrommotoren für den Antrieb der Ventilatoren – und einem Heizwärmebedarf nach SIA 380/1 von  $10 kWh/m^2$  beträgt die gewichtete Energiekennzahl Wärme in diesem Beispielhaus  $43 kWh/m^2$  (Bild 4). Mindestens 30 % ( $13 kWh/m^2$ ) müssen durch erneuerbare Energien gedeckt werden.<sup>5</sup>

Die Luftdichtheit eines Gebäudes wird durch den Luftwechsel bei einer Druckdifferenz zwischen innen und aussen von 50 Pa quantifiziert und durch einen Blower-Door-Test belegt. 0,6/h beträgt der Grenzwert für Minergie-P-Gebäude.

Haushaltgeräte für Minergie-P-Bauten müssen der EU-Klasse A, Kühlgeräte gar der Klasse A+ entsprechen (siehe [www.topten.ch](http://www.topten.ch)).

### Zwei Empfehlungen

Mit den Anforderungen liefert der Minergie-Verein zwei Empfehlungen, die den Dämmstandard betreffen. Die Wärmeleitfähigkeit opaker Aussenbauteile sollte unter  $0,15 W/m^2K$  liegen. Bei homogenem Wandaufbau in Leichtbauweise und Dämmmaterial der Wärmeleitfähigkeit  $0,04 W/m^2K$  sind dazu 28 cm Dämmung nötig. Der Wert bezieht sich auf eine völlig ungestörte Wandfläche. Wärmebrücken eingerechnet, sind es entsprechend mehr. Mit  $0,8 W/m^2K$  als Empfehlung für den gesamten Fenster-U-Wert resultiert ein U-Wert für die Verglasung von rund  $0,5-0,6 W/m^2K$ , was nur mit

drei Scheiben respektive zwei Scheiben und einer oder zwei Folien und Kryptonfüllung sowie einem technisch optimierten Rahmen möglich ist. Derartige Fenster sind doppelt so teuer als die üblichen mit einem U-Wert von  $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

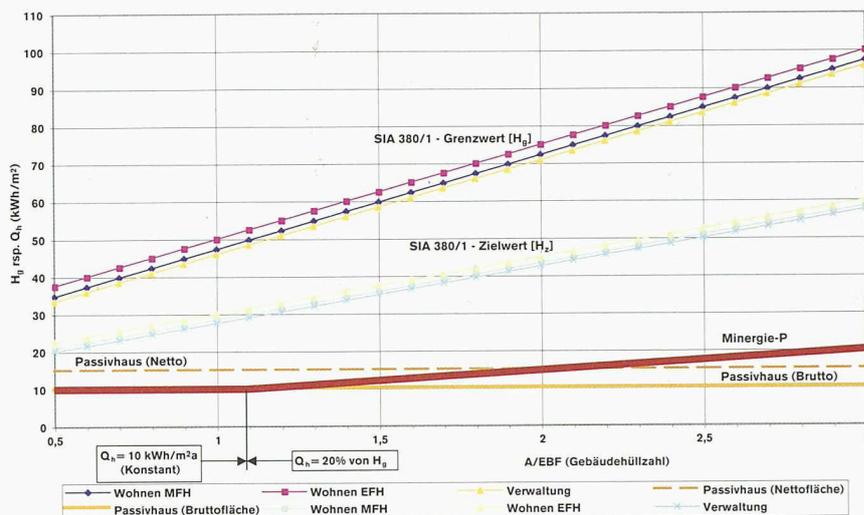
Aufgrund der geringen Verlustrate kühlt das Haus in warmen Sommernächten kaum aus, gewinnt aber aus Solarstrahlung und internen Quellen Wärme. Die Folge sind hohe Raumlufttemperaturen, mitunter jenseits der Behaglichkeitsgrenze. Drei Baumassnahmen stehen für Planer im Vordergrund – allerdings mit sehr begrenzter Wirkung: Thermische Speichermasse bricht die Spitzen von Temperaturamplituden. Eine konsequente Lüfterneuerung, vorzugsweise kombiniert mit einem kühlenden Lüfterregister, treibt Wärme aus dem Haus. Und ein Sonnenschutz lässt zu viel Wärme gar nicht eindringen. Die Begrenzung der Raumtemperaturen auf die erwünschte Bandbreite (rund  $20^\circ\text{C}$  bis  $27^\circ\text{C}$ ) ist ein zentrales Qualitätsmerkmal des Minergie-P-Konzeptes. Eine zweite Herausforderung ist die Minimierung von Wärmebrücken durch baukonstruktive Lösungen und durch intelligente Verlegung von Leitungen, Kanälen und Rohren.

Die Kombination von Lüfterneuerung und Heizung – die Luftheizung – war von Beginn weg ein Hauptargument des Passivhauses. Doch Vorsicht ist geboten: Mit der in der Norm SIA 380/1 (Standardnutzung) empfohlenen Zuluftrate von  $0,7 \text{ m}^3/\text{h m}^2$  und einer Zulufttemperatur von  $50^\circ\text{C}$  resultiert eine Heizleistung von knapp  $7 \text{ W/m}^2$ . Das ist selbst für ein Minergie-P-Haus zu wenig. Mit  $60^\circ\text{C}$  sind es immerhin  $9 \text{ W/m}^2$ . Um behagliche Verhältnisse zu garantieren, sollten weder Lüftrate noch Lufttemperatur wesentlich höher liegen. Häufig liegt das Heizregister im Zuluftstrom, alimentiert von einer Wärmepumpe, einer Holzheizung oder von Sonnenkollektoren. Konventionelle Heizungen sind selten. Das Lüfterregister hat ausser dem erwähnten Kühleffekt den Vorteil, dass die Lüftungsanlage vor Frost geschützt ist.

### Der Monolith in Dintikon

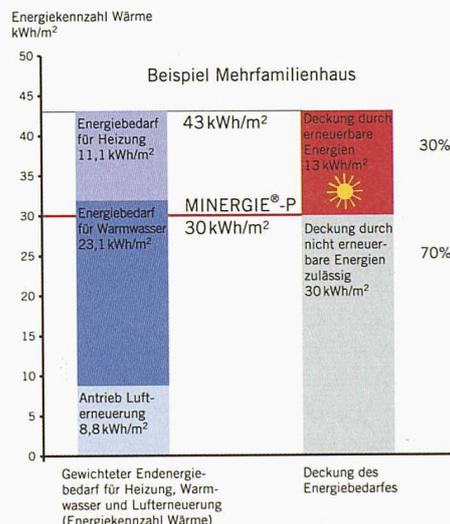
Der erste Minergie-P-Bau überhaupt steht in Dintikon. Es ist ein Pilot- und Demonstrationsprojekt des Minergie-Vereins und von Energie Schweiz (Bilder 1 und 2). Das Einfamilienhaus, als leichter Holzbau konzipiert, entspricht auch dem deutschen Passivhaus-Standard. Holzrahmen mit  $38 \text{ cm}$  Mineralwolle, beidseitig beplankt, bilden die Aussenwände. Balkenlagen tragen die schweren Unterlagsböden aus Zement (Bauhöhe  $90 \text{ mm}$ ). Diese Böden mildern allfällige Temperaturspitzen. Dies gilt auch für die Lüfterneuerungsanlage, der ein Lüfterregister von  $42 \text{ m}$  Länge vorgeschaltet ist.

Vergleich SIA 380/1 mit Minergie (Vorschlag der  $Q_{H_2}$ -Definition)



3

Vergleich von Standards auf der Basis des Heizwärmebedarfes nach SIA 380/1 (Bild: Reto von Euw, Zertifizierungsstelle Minergie-P)



4

Gewichtete Energiekennzahl Wärme (Bild: Minergie)

### Das erste Minergie-P-Haus in Zahlen

Energiebezugsfläche	220 m <sup>2</sup>
Gebäudehüllziffer	2,06
Wärmeleistungsbedarf	9,67 W/m <sup>2</sup>
Heizwärmebedarf 380/1	
– ohne WRG Lüftung	13,6 kWh/m <sup>2</sup>
– mit WRG Lüftung	12,5 kWh/m <sup>2</sup>
Energiekennzahl Wärme	erfüllt
Luftdichtheit n50	0,33/h
Thermisch wirksamer Aussenluftvolumenstrom	0,27 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup>
Nennluftvolumenstrom	0,85 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup>
Elektrizitätsbedarf Lüftung	2,7 kWh/m <sup>2</sup>
Architekt	Architekturbüro Setz, 5102 Rapperswil
Energiekonzept und Haustechnikplanung	Otmar Spescha 6430 Schwyz

### Anforderungen

Wärmeleistungsbedarf	10 W/m <sup>2</sup>
Heizwärmebedarf (Heizwärmebedarf der Norm SIA 380/1 für Gebäude mit einer Gebäudehüllziffer unter 1,1: 10 kWh/m <sup>2</sup> )	20 % des Grenzwertes
Energiekennzahl Wärme (gewichtet)	Wohnen I + II: 30 kWh/m <sup>2</sup> Verwaltung: 25 kWh/m <sup>2</sup>
Luftdichtheit n50	0,6/h
Haushaltgeräte	Klasse A, Kühlgeräte: A+

### Empfehlungen

Opake Aussenbauteile	U-Wert unter 0,15 W/m <sup>2</sup> K
Fenster	U-Wert unter 0,8 W/m <sup>2</sup> K

### SIA 380/1 und Minergie-P

Planer von Minergie-P-Bauten weichen auf das sehr gut validierte Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) aus, das zur Berechnung von rund 3000 Objekten diente. Das PHPP eignet sich insbesondere zur Optimierung von Bauten, weil es Aussagen zum Verhalten des Gebäudes ermöglicht, beispielsweise zu Raumtemperaturen ([www.passivhaus-institut.de](http://www.passivhaus-institut.de)). Als Nachweis – aber nicht als Planungsinstrument – kommt fallweise die Norm SIA 380/1 zum Einsatz. Was fehlt, ist ein Planungstool 380/1-P, das die speziellen Eigenschaften von Minergie-P-Bauten thematisiert.

### Informationen

Zertifizierungsstelle Minergie-P, Technikumstr. 21, 6048 Horw, [minergie-p@minergie.ch](mailto:minergie-p@minergie.ch), [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch), [www.topten.ch](http://www.topten.ch), [www.passivhaus-institut.de](http://www.passivhaus-institut.de)

Über diese Anlage kommt auch die Raumwärme in die Wohnzimmer. Aus Gründen der Behaglichkeit und der Hygiene ist die Zulufttemperatur auf 52 °C beschränkt. Versorgt wird diese Luftheizung von einer Wärmepumpe, der Abluft als Wärmequelle dient. Im Bad ist für Notfälle ein Elektrostrahler installiert. Auf dem Flachdach ernten 4,5 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren und 50 m<sup>2</sup> Solarzellen Wärme und Strom. Die rein rechnerische Energiekennzahl Wärme gemäss Minergie-P-Nachweis ist negativ, was aber positiv gemeint ist: In Deutschland nennt man derartige Objekte «Plus-Häuser».

Othmar Humm  
Oerlikon Journalisten AG  
Gubelstrasse 59, Postfach, 8050 Zürich

### Literatur

- 1 Kriesi, Ruedi: Null-Heizenergie-Konzept in einer Siedlung in Wädenswil. Energiefachbuch, St. Gallen 1991, Seite 116 bis 127.
- 2 Feist, Wolfgang: Forschungsprojekt Passivhäuser. Institut Wohnen und Umwelt. Darmstadt 1988.
- 3 Von Euw, Reto: Minergie und Passivhaus – wo liegen die Unterschiede? Forum T+A 2/02, HTA Luzern, Horw 2002.
- 4 Binz, Armin et al.: Minergie und Passivhaus: Zwei Gebäudestandards im Vergleich. Schlussbericht. Bundesamt für Energie im Rahmen des Forschungsprogramms «Rationelle Energienutzung in Gebäuden». Bern 2002.
- 5 Minergie-Verein: Mit Minergie-P ein Plus an Bauqualität. Broschüre von acht Seiten. Minergie, Bern 2003.

## VARICOR® BRINGT IDEEN IN FORM.



Varicor® ist Funktionalität in Bestform und bietet eine Vielzahl von hochwertigen, designorientierten Lösungen.

Varicor® der ideale Werkstoff für die kreative Umsetzung Ihrer Ideen in allen Bereichen.

Hervorragende Materialeigenschaften und einfache Verarbeitung eröffnen eine Anwendungs- und Gestaltungsvielfalt, die nahezu unbegrenzt ist.

Individuelle Anfertigungen und kundenspezifische Lösungen sind unsere Stärke.

Informationen, Ideen und Beratung:  
HIAG Handel Schweiz AG  
GB Varicor Vertrieb Schweiz  
Wölferstrasse 27 · CH-4414 Füllinsdorf  
T: 061 906 55 88 · F: 061 906 55 89  
[varicor.handel@hiag.com](mailto:varicor.handel@hiag.com)  
[www.varicor-schweiz.ch](http://www.varicor-schweiz.ch)

**VARICOR®**  
Ideen leben.