



*Prof. Armin Binz
Leiter Institut für Energie der
Fachhochschule beider Basel*

Der nächste Schritt MINERGIE-P ?

Der nächste Schritt MINERGIE-P?

Einleitung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes des Bundesamtes für Energie hat eine Gruppe des Zentrums für Energie und Nachhaltigkeit am Bau (ZEN) einen systematischen Vergleich des Passivhaus- und des MINERGIE-Standards erarbeitet. Auf dieser Basis wurde dann untersucht, wie ein Label definiert sein könnte, das den Passivhausstandard in der Berechnungs- und Nachweismethode von MINERGIE abbildet. Ob, wann und in welcher Form ein solcher Standard eingeführt wird, ist derzeit noch nicht entschieden. Im vorliegenden Referat wird der gegenwärtige Stand des Vorschlages, wie er zur Zeit im MINERGIE-Verein diskutiert wird, vorgestellt. In den nächsten Monaten sollen im Rahmen einer Pilotphase unter dem Namen MINERGIE-P Marktchancen ausgelotet, Marketingvorschläge entwickelt auf der Basis des nachstehenden Definitionsvorschlages Erfahrungen gesammelt werden. Dann soll über die definitive Einführung und Bezeichnung entschieden werden. Im folgenden wird für den Definitionsvorschlag des Passivhausstandards nach MINERGIE-Art der Arbeitstitel MINERGIE-P verwendet.

Warum MINERGIE-P

Für die Verbreitung energieeffizienten Bauens spielen Gebäudestandards eine immer wichtigere Rolle. Währenddem der MINERGIE-Standard seit längerem in der Schweiz eingeführt ist, fasst der Passivhausstandard von Deutschland kommend erst jetzt richtig Fuss. MINERGIE- und Passivhausstandard unterscheiden sich in ihrem Anforderungsniveau, in der Nachweis- und Berechnungsweise, in ihren Anwendungsbereichen und in ihrer praktischen Umsetzung. Beide Standards haben im Grunde dasselbe übergeordnete Ziel: komfortable und wirtschaftlich vertretbare Bauten mit sehr niedrigem Energieverbrauch zu fördern und deren Qualität sichern zu helfen. Zur Zeit besteht die Gefahr, dass sich die beiden Standards gegenseitig konkurrenzieren, Planer und Bauherren verunsichert werden und das gemeinsame Anliegen einen Rückschlag erleidet.

Die folgenden Thesen und Überlegungen haben dazu geführt, die Möglichkeiten zur Schaffung eines MINERGIE-P-Labels zu schaffen:

- MINERGIE hat heute als umsetzungsorientiertes Label seine Bewährungsprobe bestanden. Vor allem auch seine breite Abstützung bei Bund und Kantonen machen es zu einem wichtigen Instrument der gebäudeorientierten Energiepolitik.
- Gerade der (relative) Breitenerfolg von MINERGIE ist aber der Wegbereiter für den Vormarsch des Passivhauskonzeptes in der Schweiz. Die MINERGIE-Pioniere der ersten Stunde wollen (und sollen) weiterhin Elite sein und geben sich nicht mehr mit MINERGIE zufrieden. Sie greifen die Passivhaus-Idee auf.
- Das Passivhauskonzept ist in den letzten Jahren Gegenstand internationaler Forschungsbemühungen gewesen und die Schweiz hat dazu ihren Beitrag, finanziert durch das BFE, ebenfalls geleistet. Es ist unbestritten, dass Forschung im Elfenbeinturm unerwünscht ist. So beginnen Forschungs- und Pilotprojekte in diesem Bereich, schwergewichtig in Deutschland, auch in der Schweiz nachhaltig und intensiv Interesse zu wecken.

Das Passivhaus ist nicht einfach "ein wenig strenger als MINERGIE". Die beiden Standards unterscheiden sich in Philosophie und Anforderungsniveau deutlich. Dies ist ein Vorteil, kein Nachteil, weil es die Voraussetzung ist, dass MINERGIE-P als deutlich unterscheidbare Zusatzdefinition zu MINERGIE festgelegt werden kann.

Gespräche mit verschiedenen Akteuren, die mit MINERGIE und Passivhäusern zu tun haben, zeigten, dass die folgenden Rahmenbedingungen bei der Definierung von MINERGIE-P beachtet werden sollten:

- Für die Berechnung der Energiebilanz muss auf die Norm SIA 380/1 abgestellt werden. Sie ist die in der Schweiz rechtsverbindliche Berechnungsweise, die in der Fachwelt gut bekannt ist und angewendet wird. Änderungen und Ergänzungen der Berechnungsweise im Hinblick auf MINERGIE-P Grenzwerte sind minimal zu halten.
- Der Einfachheit und Nachvollziehbarkeit der Definition von MINERGIE-P ist hohe Priorität einzuräumen. MINERGIE-P darf zu der bestehenden MINERGIE-Definition, oder zu Teilen davon, nicht im Widerspruch stehen, sondern muss über kompatible Zusatzbedingungen definiert werden.
- MINERGIE-P orientiert sich am Anforderungsniveau des Passivhaus-Standards. Die beiden Standards sollen mehr als nur gleichwertig bzw. gleich anspruchsvoll gelten. Sie sollen vielmehr als sozusagen austauschbar akzeptiert werden. Die Unterschiede sollen sich auf Berechnungsweise, Bezugsgrößen, Begriffe und Rechtsstatus beschränken. Dies bedeutet insbesondere auch, dass der hohe Anspruch der Passivhaus-Definition in MINERGIE-P nicht verwässert werden darf.
- MINERGIE-P soll sich nicht auf die Heizenergie beschränken. Die Anforderungen an den Heizwärmebedarf bilden den Eckpfeiler des Passivhausstandards. Empfehlungen und Anforderungen an die anderen Energieverbrauchskomponenten sind in den letzten Jahren nach und nach hinzugekommen, bilden aber immer noch die weicheren Anforderungen. MINERGIE hat von Anfang an mit Anforderungen an den Endenergiebedarf für Wärme, d.h. Heizung und Warmwasser, einen anderen Akzent gesetzt. MINERGIE-P muss dieser bewussten Akzentsetzung Rechnung tragen und Warmwasser sowie Strombedarf für Haushalt bzw. Arbeitsplätze einbeziehen.

Passivhaus und MINERGIE im Vergleich

MINERGIE- und Passivhausstandard unterscheiden sich in sehr grundlegender Weise, was sich zunächst einmal in den unterschiedlichen Resultaten äussert, wenn ein gleiches Objekt nach beiden Methoden berechnet wird.

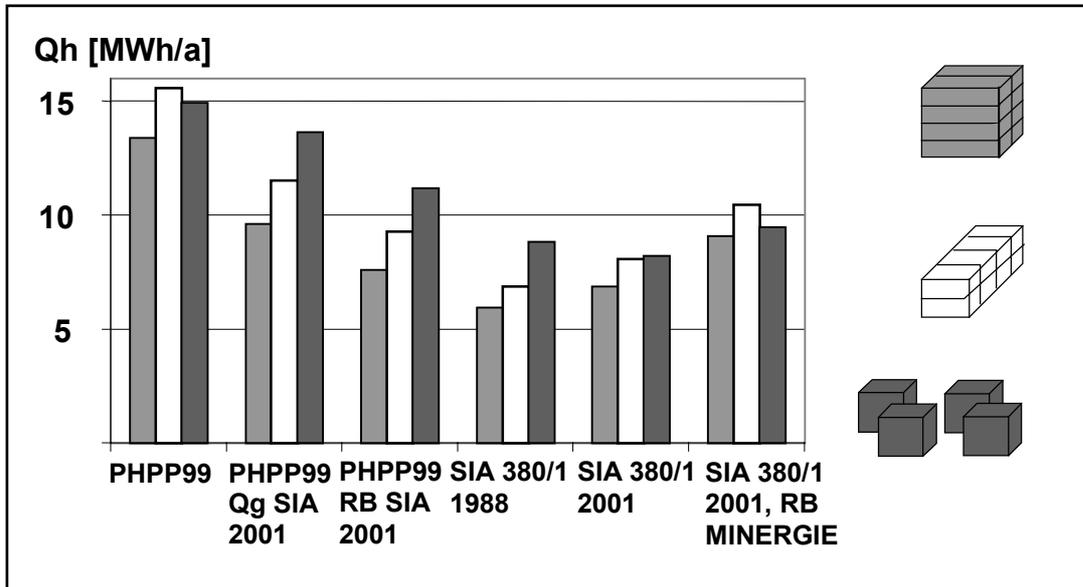


Abb. 1: Heizwärmebedarf (in kWh/m²/a) für verschiedene Gebäudetypen. SIA 380/1 alt und neu stellen die Werte mit Lüftungsanlage und WRG dar. Die Unterschiede resultieren aus den unterschiedlichen Bezugsflächen und den unterschiedlichen Randbedingungen.

Erläuterungen:

PHPP99 = Passivhausprojektierungspaket 99,

Qg SIA 2001 = mit Wärmegewinnen nach SIA gerechnet.

RB = Randbedingungen

Der für MINERGIE-P vorgeschlagene Grenzwert für den Heizwärmebedarf basiert auf relativ umfangreichen Untersuchungen anhand von Beispiel- und Modellrechnungen. Abb. 1 zeigt im wesentlichen, dass ein Passivhaus, das nach deutschem Verfahren berechnet die erforderlichen 15 kWh/m²a ungefähr erreicht, nach anderen Rechenverfahren deutlich tiefere Resultate liefert. Eine Heizwärmebedarfsberechnung nach den Vorgaben von MINERGIE liefert z.B. Resultate im Bereich von 10 kWh/m²a.

Abb. 2 zeigt, dass nur etwa die Hälfte des Unterschiedes zwischen deutscher und schweizerischer Berechnungsweise auf die Unterschiede in der Definition der Bezugsflächen (beheizte Bruttogeschossfläche in der Schweiz und Nettowohnfläche in Deutschland) zurückzuführen sind. Der Rest stammt aus den unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Berechnungsansätzen.

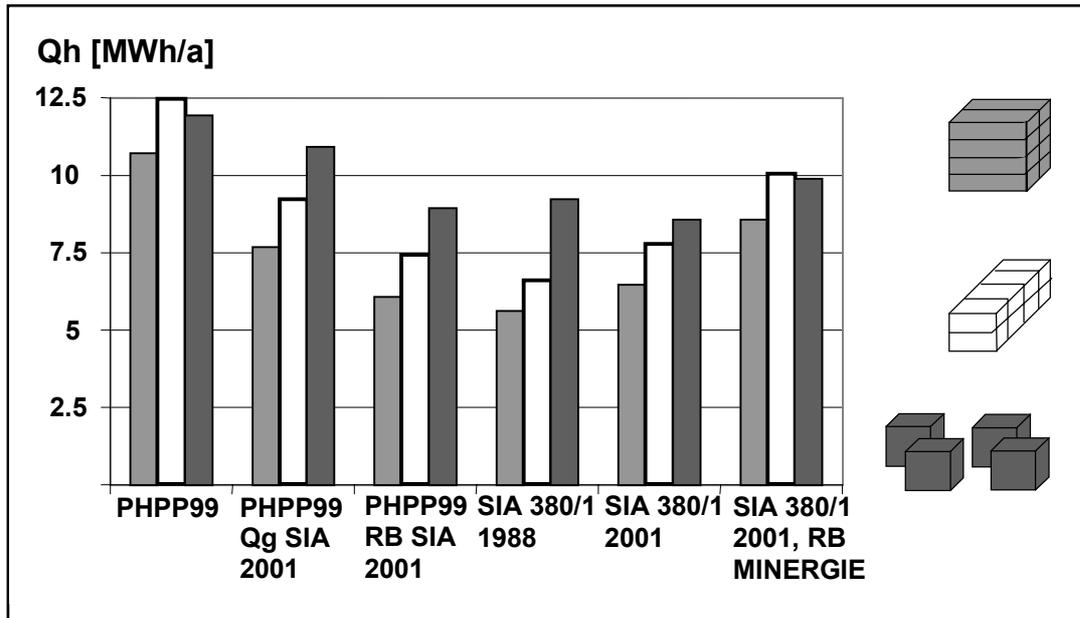


Abb. 2: Absolutwerte des Heizwärmebedarfs für Varianten wie oben (in MWh/a). Die Unterschiede resultieren allein aus den unterschiedlichen Randbedingungen. Erläuterungen:
 PHPP99 = Passivhausprojektierungspaket 99,
 Qg SIA 2001 = mit Wärmegewinnen nach SIA gerechnet.
 RB = Randbedingungen

Die Unterschiede in Berechnungsweise, Bezugsgrößen und Vorgaben macht es zwar schwierig, die beiden Standards ineinander umzurechnen. Da dies aber in der Praxis auch keine Notwendigkeit ist, spielen die konzeptionellen Unterschiede eigentlich eine wichtigere Rolle:

- MINERGIE orientiert sich an der Machbarkeit und an der wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit. Der Passivhausstandard leitet seine Grenzwerte von der Zielsetzung ab, auf ein konventionelles Heizsystem verzichten zu können (mit Hinweis auf die wirtschaftlich positive Auswirkungen). Folgerichtig ergeben sich daraus dieselbe Anforderungen für Neu- und Altbau.
- MINERGIE setzt auf Markterhöhung durch Verleihung eines gut geschützten Labels. Das Passivhaus setzt eher auf die Qualitätssicherung des Planungs- und Ausführungs-Prozesses, mit Detailvorgaben, Planungshilfsmitteln und Zertifizierung.
- MINERGIE versucht, so weit wie möglich den Grundsatz umzusetzen, nur die Ziele vorzugeben, dem Planer den Weg dazu aber offen zu lassen. Das Passivhaus kann nur erreicht werden, wenn einige sehr konkrete bauliche Bedingungen vorgeschrieben und eingehalten werden.

Ein Definitionsvorschlag für MINERGIE-P

Einerseits umfasst der vorliegende Vorschlag für MINERGIE-P einige neue Elemente (auf der Ebene Berechnung und Nachweis) und andererseits ist auch im Umfeld einiges im Fluss (Normierung Wärmeleistungsbedarf, Abklärungen zu Anpassungen von MINERGIE). Vor diesem Hintergrund soll MINERGIE-P vorderhand auf Wohnbauten und Verwaltungsbauten beschränkt bleiben.

Um MINERGIE-P als Ergänzung zu MINERGIE optimal zu positionieren und den Rahmenbedingungen zu entsprechen kann von drei Grundsätze ausgegangen werden:

- MINERGIE-P geht als Energiestandard für Bauten deutlich über MINERGIE hinaus.
- Die verschärften Anforderungen basieren so weit als möglich auf MINERGIE, was Zielsetzungen, Definition, Berechnungsweisen und Anwendung betrifft.
- Die Anforderungen ergeben sich aus der grundlegenden Zielsetzung, mit MINERGIE-P **sicherzustellen, dass der Heizwärmebedarf bei sehr gutem Komfort und überdurchschnittlicher Energieeffizienz durch eine sehr einfache und kostengünstige heiztechnische Einrichtung abgedeckt werden kann.** Das bedeutet beispielsweise, dass in einem MINERGIE-P Gebäude der Rest-Heizwärmebedarf auch im Hochwinter mit einer Komfort-Luftheizung¹ eingebracht werden kann. Die Deckung des Heizwärmebedarfs muss jedoch nicht über eine Luftheizung erfolgen. Da MINERGIE-P die Voraussetzungen für eine sehr einfache Heizungseinrichtung schaffen soll, wird nicht zwischen Neubauten und Altbauten unterschieden, weil zu diesem Zweck beide über gleichermaßen gute Voraussetzungen verfügen müssen.

Der Grundsatz, dass der Rest-Wärmebedarf für die Heizung durch Zulufterwärmung allein oder durch eine andere effiziente und einfache Technologie abgedeckt werden soll, verlangt unabdingbar nach einer rigorosen Minimierung der Heizwärmeverluste. Als Richtgrösse für den Wohnungsbau kann davon ausgegangen werden, dass bei gutem Komfort und mit hoher Energieeffizienz nicht mehr als 10 Watt Wärmeleistung pro m² Wohnfläche eingebracht werden können. Die für MINERGIE festgelegten Grenzwerte auf Stufe Endenergie für Heizung und Warmwasser gemeinsam lassen je nach Wirkungsgrad der eingesetzten Wärmeerzeugung Bauweisen mit sehr unterschiedlichem Dämmstandard zu. Es ist deshalb unumgänglich, dass für MINERGIE-P zusätzliche Anforderungen auf Stufe Nutzenergie formuliert werden müssen.

Neben den generellen Anforderungen, wie sie MINERGIE auch kennt, bilden vor allem die Grenzwerte den zentralen Teil der Definition. Für MINERGIE-P sind die nachfolgenden vier Anforderungen einzuhalten. Es gelten dieselben Anforderungen für Neubauten wie für bestehende Bauten.

Heizwärmebedarf nach Norm SIA 380/1 (2001):

$$Q_h \leq 20\% \text{ des Grenzwertes } H_g$$

(Q_h berechnet mit Standardwerten, jedoch mit einem auf 60 MJ/m²a reduzierten Elektrizitätsverbrauch Q_E und der Berücksichtigung der Wärmerückgewinnung über die Komfortlüftung)

Spezifischer Heizleistungsbedarf:

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

Dieser Grenzwert gilt als Mittelwert über das gesamte Gebäude. Der spezifische Heizleistungsbedarf darf in exponierten Räumen höher liegen. Massnahmen zur Gewährleistung des Komforts in solchen Räumen sind qualitativ zu beschreiben.

¹ Zulufttemperaturen nicht über 50 °C und Luftmenge entsprechend dem Frischluftbedarf.

Gewichtete Energiekennzahl Wärme in kWh/m²a:

Für Ein- und Mehrfamilienhäuser, $E_{\text{gew}} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Luftdichtigkeit der Gebäudehülle:

$$n_{L50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$$

Der Anteil der Heizung an der gewichteten Energiekennzahl Wärme wird bei MINERGIE-P relativ klein. Das führt dazu, dass das Verhältnis von Einfamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern sich gegenüber MINERGIE umkehrt. Bei MINERGIE ist für Einfamilienhäuser ein höherer Grenzwert festgelegt, weil der Heizwärmebedarf wegen der grösseren Gebäudehüllziffer auch höher ist, als bei Mehrfamilienhäusern, was auch durch die höheren Warmwasserverbrauchswerte bei letzteren nicht kompensiert wird. Bei MINERGIE-P dominieren die Warmwasserverbrauchswerte. Wie Abb. 3 zeigt, kann deshalb für Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser derselbe Grenzwert von 30 kWh/m²a vorgeschlagen werden.

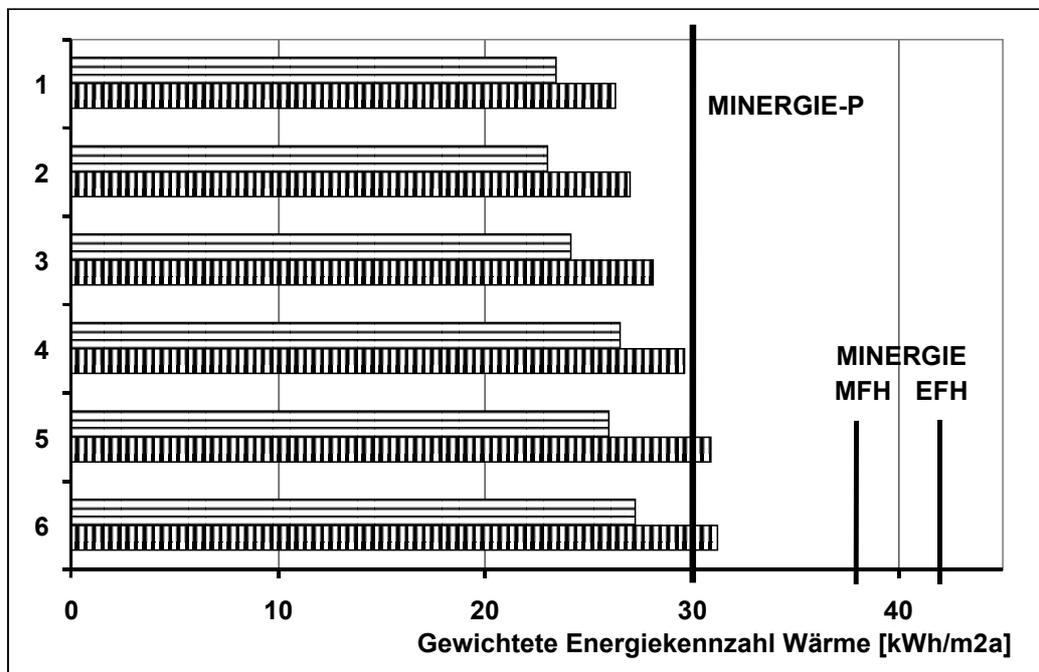


Abb. 3: Gewichtete Energiekennzahlen Wärme von MINERGIE-P-Bauten mit verschiedenen technischen Systemen. Einfamilienhäuser (Obere Balken) und Mehrfamilienhäuser (untere Balken).

- 1 Heizung und Warmwasser mit KVA-Abwärme
- 2 Heizung und Warmwasser mit Wärmepumpe (JAZ=3)
- 3 Holzheizung und Warmwasser-WP (JAZ=3)
- 4 Ölheizung und Warmwasser zu 50% solar
- 5 Heizung und Warmwasser mit Holz
- 6 Ölheizung und Warmwasser-WP (JAZ=3)

Ein gänzlich neues Element besteht in der Anforderung an den Heizleistungsbedarf und in dessen Berechnungsverfahren. Die gültige Norm zur fachgerechten Berechnung des Heizleistungsbedarfes, die Norm SIA 384/2, stammt aus dem Jahr 1982, ist für die Zwecke von MINERGIE- und MINERGIE-P-Bauten nicht geeignet und wird in Kürze ersetzt werden. Die entsprechende CEN-Norm ist in der Schlussvernehmlassung und soll im Anschluss daran zur Basis einer neuen SIA-Norm gemacht werden. Diese Arbeiten werden am Zentrum für interdisziplinäre Gebäudetechnik (ZIG) der HTA Luzern geleistet werden. Vorarbeiten dazu sind im Gang. Es besteht die Absicht, diese neue Norm so zu gestalten, dass auch MINERGIE- und MINERGIE-P-Bauten damit berechnet werden können.

Es macht deshalb wenig Sinn, für MINERGIE-P ein allzu ausgeklügeltes Verfahren auszudenken, das ohnehin längerfristig ersetzt werden wird. Zumindest mit der Beschränkung von MINERGIE-P auf Wohnbauten im Mittellandklima ist es legitim einen sehr einfachen Rechenmodus für den Nachweis des Heizleistungsbedarf vorzuschlagen. Ausgangspunkt für die Berechnung des Heizleistungsbedarfes ist der **spezifische Wärmeverlust H in W/K pro m²EBF**. Er liegt bei einem Passivhaus typischerweise bei etwa 0,4 W/K m²EBF. Er ergibt sich aus den spezifischen Transmissionsverlusten und den spezifischen Lüftungswärmeverlusten (mit Berücksichtigung der Wärmerückgewinnung), vereinfacht dargestellt:

$$H = \frac{\sum (b \cdot A \cdot U) + \dot{V} \cdot \frac{(c_a \cdot \rho_a)}{3600}}{\text{EBF}} \quad [\text{W}/(\text{K m}^2)]$$

\dot{V} = Volumenstrom in m³ /h

$c_a \cdot \rho_a$ = Spez. Wärme in J/m³K

Dieser Wert wird sozusagen vom SIA 380/1-Rechenprogramm als erstes ausgerechnet und ist die Basis der monatlichen Verlustberechnungen. Er muss also für MINERGIE-P nicht extra berechnet werden. Allerdings wird er leider nur in den wenigsten Programmen explizit als Zwischenresultat angezeigt. Da es sich um einen sehr aussagekräftigen Gebäudekennwert handelt, ist MINERGIE-P eine gute Gelegenheit, diesen Kennwert populär zu machen. Längerfristig sollte es kein Problem sein (z.B. über das Pflichtenheft für die SIA 380/1-Softwarehersteller) zu bewirken, dass jedes SIA-380/1-Rechenprogramm diesen Wert ausgibt. Für die Einführungsphase von MINERGIE-P wird man zweckmässigerweise einige Hinweise geben, wie man bei den verschiedenen Programmen mit wenigen Handrechenoperationen an diesen Wert herankommt. In erster Näherung ergibt sich daraus der Heizleistungsbedarf in W/m²EBF wie folgt:

$$q_h = H \cdot (\vartheta_i - \vartheta_h) - q_i \quad [\text{W}/\text{m}^2\text{EBF}]$$

ϑ_i = Innentemperatur

ϑ_h = Aussentemperatur für die Heizleistungsbedarfsberechnung

q_i = Abwärmeleistung aus Elektrizität und von Personen

Für die Aussentemperatur werden die Daten der heute gültigen Norm SIA 384/2 eingesetzt. Die internen Wärmegewinnleistungen ergeben sich aus den Standardnutzungen von SIA 380/1. Zur Zeit ist nicht ausgeschlossen, dass zusätzlich zu q_i noch 1 bis 2 W/m²EBF als genereller Solarbeitrag q_s zugelassen wird.

Im Sinne eines provisorischen Verfahrens für eine begrenzte Einführungsfrist ist dieser sehr einfache Ansatz für alle Wohnbauten in Mittellandklimabedingungen brauchbar. Vorbehalte müssen lediglich bei Bauten angebracht werden, die über grössere, nicht sehr gut gedämmte Grenzbauteile zu anderen, tiefer beheizten Räumen aufweisen und Bauten mit speziellen (grossen und tief im Erdreich liegenden) beheizten Kellerräumlichkeiten.

Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass in ausreichender Weise sichergestellt ist, dass die Bauten, welche den MINERGIE-P-Grenzwert des Heizleistungsbedarfes mit obigem Rechenverfahren erreichen, die energetische Qualität erreichen, die der MINERGIE-P-Definition zugrundegelegt wurde. Es muss aber klargelegt werden, dass dies für die Erteilung des MINERGIE-P-Labels genügt, nicht aber für die Dimensionierung einer allfälligen Luftheizung. Oder anders formuliert: **Wer ein MINERGIE-P-Gebäude ausschliesslich über eine Luftheizung beheizen will, muss in Ergänzung zum MINERGIE-P-Heizleistungsnachweis eine differenzierte, fachgerechte Heizleistungsberechnung durchführen.**

MINERGIE-P für Dienstleistungsbauten

Für **Dienstleistungsbauten ohne Klimatisierung** soll der der MINERGIE-P-Label ebenfalls erlangt werden können. Die Anforderungen halten sich an das gleiche Modell:

- Für die Erlangung des MINERGIE-P-Labels sind alle entsprechenden Anforderungen für das MINERGIE-Label einzuhalten, mit Ausnahme der Vorgaben betr. Mehrkosten, die bei MINERGIE-P nicht als Prozentsatz festgelegt sind.
- Es sind dieselben Grenzwerte wie für Wohnbauten einzuhalten. Eine Ausnahme bildet der Grenzwert für die gewichtete Energiekennzahl Wärme. Wegen des sehr viel tiefer als bei Wohnbauten angesetzten Energiebedarfs für Warmwasser kann dieser Wert unseres Erachtens bei

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

festgelegt werden. Die Abbildung in Anhang A verdeutlicht diesen Zusammenhang.

- Die Nachweisverfahren sind ebenfalls dieselben, wobei natürlich bei der Heizwärmebedarfsberechnung von den Standardnutzungen für Dienstleistungsbauten ausgegangen werden muss. In diesem Fall gibt es keine Abweichungen vom Standard-Elektrizitätsverbrauch Q_E .

Für die Erteilung des MINERGIE-P-Labels werden einerseits die gleichen Nachweise und Dokumente zu erbringen sein, wie für MINERGIE:

- Dokumentierung des Projektes mit Plänen und Angaben zur Haustechnik.
- Berechnung des Heizwärmebedarfs nach SIA 380/1, bzw. Nachweis durch Ausdruck eines vom BFE zertifizierten SIA 380/1-Programmes.
- Nachweis der gewichteten Energiekennzahl Wärme mit einem zu MINERGIE geringfügig angepassten Excel-Rechenblatt.

Andererseits werden zusätzlich die folgenden Unterlagen verlangt werden:

- Nachweis des Heizleistungsbedarfes auf einem zusätzlichen Rechenblatt. Das Rechenverfahren wurde für Bauten unter 800 m.ü.M. überprüft. Bei Gebäuden an höherliegenden Standorten kann beantragt werden, die Berechnung besonderen Umständen anzupassen.
- Protokoll einer fachgerechten n_{L50} -Messung.