Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 15 (2002)
Heft: 9

Artikel: Minergie, SIA-Norm und Passivhaus
Autor: Huber, Werner
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-121943

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Minergie, SIA-Norm und Passivhaus

Text: Werner Huber
Fotos: Pirmin Rösli

Das Thema energieeffizientes Bauen ist breit gefächert und wer sich nicht eingehend damit befasst, verliert schnell den Überblick. Drei Begriffe sind die wichtigsten: SIA-Norm 380/1, Minergie-Standard und Passivhaus. Doch die Gefahr ist gross, dass man hier Kennzahlen miteinander vergleicht, die sich gar nicht vergleichen lassen, weil viele Begriffe zwar ähnlich klingen, aber etwas anderes bedeuten. Immerhin: Mit Minergie-P hat seit kurzem das Passivhaus einen Schweizerpass.

: ‹Energiebewusstes Bauen? Ach, das mache ich doch schon lange!› Wer das sage und sich bequem zurücklehne, ohne es zu beweisen, sei nicht seriös, meint Armin Binz, Professor am Institut für Energie der FH beider Basel in Muttenz. «Energiebewusstes Bauen heisst Minergie-Standard oder Passivhaus. Etwas anderes gilt nicht.» Der dritte Begriff in dieser Diskussion heisst SIA-Norm 380/1, ‹Thermische Energie im Hochbau›, die seit April 2001 in Kraft ist. Sie geht zurück auf die SIA-Empfehlung 380/1 von 1988, die erstmals die Energieflüsse durch das Gebäude abbildete. Nicht mehr die Einzelteile mit ihren k-Werten (heute U-Werte) waren darin massgebend, sondern der Heizwärmebedarf. Dieser ist die Differenz zwischen den Wärmeverlusten eines Gebäudes und den Wärmegewinnen durch interne Wärmequellen – Personen und elektrische Geräte – und die Sonneneinstrahlung. Dieses Energiebilanz-Modell ist 1998 auch in die europäische Norm EN 832 eingeflossen.

Armin Binz, der zunächst skeptisch war, ist zufrieden mit der neuen SIA-Norm: «Sie ist einfach und nahe an der Realität.» Die Grenzwerte der neuen Norm orientieren sich an den gesetzlichen Vorgaben mehrerer Kantone und werden deshalb helfen, die Gesetze in der Schweiz zu vereinheitlichen. Doch Energie sparen wird man mit der Norm nicht, denn sie widerspiegelt nicht das technisch Machbare, sondern das politisch Durchsetzbare. Neben diesen vorgeschriebenen Grenzwerten empfiehlt die Norm bessere Zielwerte – sechzig Prozent der Grenzwerte –, welche die Richtung vorgeben, die energiebewusste Bauherrschaften und Planer einschlagen sollten.

Doch für viele Architekten ist die SIA-Norm 380/1 ein Buch mit sieben Siegeln. Sie delegieren die Nachweise bestenfalls an den Bauphysiker, meist jedoch an den Heizungsplaner, und hoffen, dass ihr Projekt die Grenzwerte einhält. Dabei gibt es auf dem Markt mehrere einfach zu bedienende 380/1-Computerprogramme, die das Bundesamt für Energie getestet und zertifiziert hat. Nur wenn die Architektinnen und Architekten ihr Projekt selbst in einer thermischen Simulation überprüfen, können sie ihr Bauvorhaben selbst optimieren. Denn der Grenzwert für den Heizwärmebedarf ist abhängig von der Nutzung des Gebäudes – es gibt zwölf Kategorien vom Einfamilienhaus bis zum Hallenbad – und von der Gebäudeform; sekundenschnell spuckt ein gutes Programm die neuen Werte aus. «Damit könnten die Architekten doch spielen», meint Conrad U. Brunner, Architekt und Energieberater in Zürich.

Minergie: der Weg zum Ziel ist frei

Gehört es zur Pflicht der Architekten, die SIA-Norm einzuhalten, ist es die Kür, den Minergie-Standard zu erfüllen. Dieser Standard ist keine Norm, sondern ein Label, eine Auszeichnung für energieeffiziente Bauten. Entwickelt haben es die Energiefachstellen der Kantone Zürich und Bern. Die Marke Minergie gehört den beiden Kantonen, die das Nutzungsrecht an den Verein Minergie übertragen haben. Mitglieder dieses Vereins sind alle Kantone, das Fürstentum Liechtenstein, das Bundesamt für Energie, mehrere Organisationen und Vereine, einige Schulen sowie zahlreiche Firmen und Einzelpersonen. Für die Umsetzung des Minergie-Standards sind die Kantone zuständig. Bekannt ist die Marke vor allem im Zusammenhang mit energieeffizientem Bauen, sie liesse sich aber auch auf die Mobilität oder die Industrie ausweiten. Doch laut Hanspeter Bürgi, dem Leiter der Minergie-Agen-

1

tur Bau in Bern, konzentriert man sich zurzeit auf die Gebäude, denn sie verbrauchen die Hälfte der Gesamtenergie. Neben dem Minergie-Standard für Gebäude gibt es auch Minergie-Module – Wand- oder Dachkonstruktionen und Fenster –, die einzelne Hersteller zertifizieren liessen, Haustechnik-Module für Heizungen und Lüftungen sind geplant. Mit diesen Modulen können Bauherren ihre Häuser schrittweise sanieren und sie wissen immer: Ich bin auf dem richtigen Weg.

Kannte der Minergie-Standard bislang die drei Gebäudekategorien Wohnbauten, Dienstleistungsgebäude und Hotels, hat der Verein diese, gemäss SIA 380/1, auf zwölf erweitert. Direkt vergleichen lassen sich die Grenzwerte dennoch nicht. Die SIA-Norm bezieht sich nämlich auf den Heizwärmebedarf, beim Minergie-Standard hingegen ist die Energiekennzahl ‹Wärme› massgebend, wobei die zugeführte Elektrizität doppelt gezählt wird. Die Minergie-Grenzwerte sind also gewichtete Zahlen. Ausserdem berücksichtigt der Minergie-Standard die Gebäudeformen nicht, dafür unterscheiden sich die Grenzwerte für Neubauten und Sanierungen. Der Weg zum Ziel ‹Minergiehaus› ist frei, doch legt der Verein Minergie die Priorität auf eine dichte, gut gedämmte Gebäudehülle. «Wir wollen keine miesen Gebäudehüllen mit Top-Haustechnik kompensieren», meint Hanspeter Bürgi.

Komfortlüftung und Baubiologie

Ohne grosse Verrenkungen können die Planer die meisten ihrer Bauten gemäss dem Minergie-Standard ausführen. Dennoch schrecken viele vor dem Minergie-Standard zurück, weil er eine Lüftungsanlage vorschreibt. Für Hanspeter Bürgi ist diese jedoch eine logische Antwort auf die SIA-Norm, die eine luftdichte Gebäudehülle fordert: «Wie soll die Raumluft sonst frisch bleiben? Offen stehende Fenster können ja nicht die Lösung sein.» Etliche Anlagen hatten mit Kinderkrankheiten zu kämpfen und waren als ‹Zwangslüftung› verschrieen. Manchmal gelangte die Abluft aus Nachbars Küche in die Wohnung oder das Surren der Geräte störte die Nachtruhe. Heute habe man diese Probleme im Griff. Wer heute keine Komfortlüftung, wie sie nun heisst, einbaue, werde in zehn Jahren eingestehen, dass dies ein Fehler war, so Binz. Doch selbstverständlich ist jede Lüftungsanlage nur so gut, wie sie gewartet wird. Der Hauswart muss die Filter regelmässig kontrollieren und auswechseln, sonst wird die Lüftung zu einer Bakterienschleuder. Schliesslich müssen auch Heizungsanlagen oder Lifte regelmässig gewartet werden.

Zum Thema Lüftung laufen zurzeit verschiedene Untersuchungen. Die Fachgruppe für Hausuntersuchung (FGHU), ein Verein, der sich aus der Schweizerischen Interessengemeinschaft für Baubiologie herausgebildet hat, will beispielsweise den Ionentausch in Lüftungsrohren untersuchen. Viele Baubiologen bemängeln auch, dass der Minergie-Standard nichts über die Baumaterialien aussagt. «Die Häuser dick einzupacken ist gut, doch bitte nicht mit Polystyrol», meint der Baubiologe Heini Dubs aus Hinwil, und auch die Mineralwolle sei nicht unproblematisch: Leime können Lösungsmittel enthalten. Der Verein Minergie verzichtet jedoch bewusst darauf, einzelne Baumaterialien vorzuschreiben oder zu verbieten, sondern postuliert hohen Komfort, gute Wirtschaftlichkeit und vor allem Energieeffizienz. Denn das Minergie-Label konnte sich nur deshalb so weit verbreiten, weil es sich auf den Energieverbrauch konzentriert und den Karren nicht mit zu vielen Vorschriften überladen hat. Dubs unterstützt diese Haltung grundsätzlich und Bürgi gibt zusätzlich zu bedenken, dass Minergie-Interessenten ja auch auf ökologische Fragen sensibilisiert sind und deshalb auch darauf →

Nützliche Internet-Adressen:

--> www.energie-schweiz.ch: Bundesprogramm ‹Energie-Schweiz›, das Nachfolgeprogramm zu Energie 2000. Unter ‹Thema, Gebäude/Anlagen, Planungswerkzeuge/Vollzugshilfen› ist die Liste der zertifizierten SIA380/1-Programme abrufbar.

--> www.380-4.ch: Die Homepage der SIA-Norm 380/4 ‹Elektrische Energie im Hochbau›.

--> www.minergie.ch

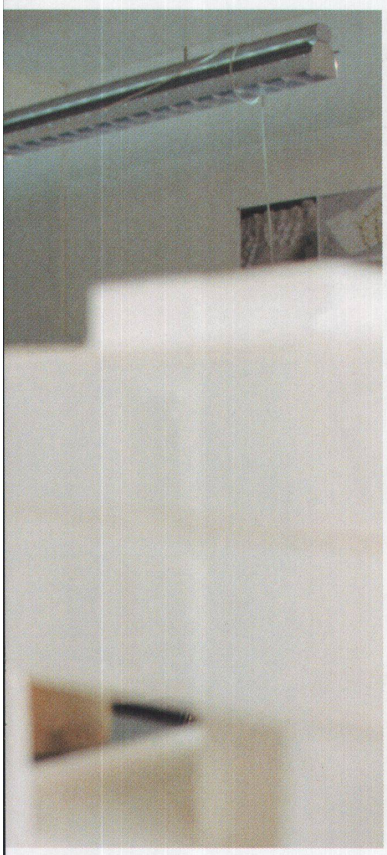
--> www.gesund-wohnen.ch

--> www.passiv.de

--> www.energycodes.ch

1 Hanspeter Bürgi, Architekt und Leiter der Minergie-Agentur Bau in Bern

2 Conrad U. Brunner, Architekt und Energieberater in Zürich



2

→ achten sollten, mit welchen Materialien sie bauen und welche Geräte sie einbauen lassen. «Die gebaute Minergie-Realität zeigt, dass dem so ist. Freiwillig einer gesunden Vernunft gehorchend», so Hanspeter Bürgi.

Passivhaus erhält Schweizerpass

1991, an der Forschungsausstellung Heureka in Zürich war Armin Binz der Projektleiter des Heureka-Hauses, das nachweisen sollte, dass ein Haus ohne Energie von aussen funktionieren kann. Parallel zu den Arbeiten am Heureka-Haus entwickelte Wolfgang Feist in Darmstadt ein weitgehend identisches Projekt, doch ohne teure Solaranlage. «Er hatte alles ein bisschen besser gemacht», wie Armin Binz zugibt. Später gründete Feist das Passivhausinstitut in Darmstadt und forschte weiter. Er ermittelte einen Wärmebedarf pro Quadratmeter und pro Jahr von 15 kWh/(m²a) als den Wert, bei dem die zusätzlichen Aufwendungen für die Wärmedämmung und die Verringerung des Energieverbrauchs in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen. Der deutsche Passivhausstandard schreibt diese Zahl vor. Da der Standard die Gebäudeform nicht berücksichtigt, kann man die Bedingungen an grossen, kompakten Bauvolumen mit weniger Aufwand erfüllen, als bei frei stehenden Einfamilienhäusern, weshalb der Passivhausstandard vor allem für grosse Überbauungen einfacher und kostengünstiger zu erreichen ist.

Den Schweizern bereitete die deutsche Herkunft des Passivhauses jedoch einige Probleme, denn die deutschen Kennwerte beruhen auf anderen Berechnungsmethoden als die in der Schweiz üblichen. So bezieht sich der Wärmebedarf des deutschen Passivhauses auf die Nettowohnfläche, während die Schweizer Fachleute brutto mit der Energiebezugsfläche rechnen. Rechnet man die deutschen 15 kWh/(m²a) auf die in der SIA-Norm 380/1 verwendeten Begriffe und Messmethoden um, beträgt der Energiebedarf noch 10 kWh/(m²a). Dies zeigt, wie schwierig es ist, grenzüberschreitende Vergleiche anzustellen. Dennoch gibt es auch Passivhäuser in der Schweiz, geprüft und zertifiziert nach dem deutschen Standard.

An seiner Generalversammlung Ende Mai hat der Verein Minergie nun beschlossen, Minergie-P als schweizerisches Pendant auf das deutsche Passivhaus als neues Label einzuführen. Die vom Darmstädter Passivhausinstitut vorgeschriebenen Werte für den Heizwärmebedarf wurden für Minergie-P übernommen, aber auf die schweizerischen Berechnungsmethoden nach SIA 380/1 umgerechnet. Dadurch lassen sich die drei Schweizer Standards – SIA 380/1, Minergie und Minergie-P – besser miteinander vergleichen. «Minergie soll zu einem Label mit Breitenwirkung, zu einem Standard werden. Miner-gie-P hingegen ist ein Nischenprodukt für Angefressene, die die Grenze des heute Machbaren ausloten wollen», meint Hanspeter Bürgi. Diese Pioniere, die sich sonst dem deutschen Passivhaus zuwenden würden, bleiben so in die Minergie-Organisation eingebunden und verleihen der Dachmarke zusätzlichen Schwung. Im Gegensatz zum Passivhaus sind Minergie und Minergie-P geschützte Marken.

Für und wider die Luftheizung

Da im Winter niemand gerne friert, muss für die kältesten Wintertage im Passivhaus eine Zusatzheizung eingebaut werden. Da die benötigte Heizwärme gering ist, kann eine Zulufterwärmung eingebaut werden. In Deutschland werden Passivhäuser meist mit solchen Luftheizungen ausgestattet. Diese hat jedoch ihre Tücken, wie Martin Jakob vom Centre for Energy Policy and Economics (CEPE) in Zürich erklärt: Nicht immer entspreche nämlich der Wärmefluss dem Luftfluss – etwa wenn die Luft aus dem Wohn-

Armin Binz, Professor am Institut für Energie der FH beider Basel in Muttenz

zimmer durch das WC abgesaugt werde. Zudem sei an kalten Tagen die Luftmenge, die wegen der Hygiene umgewälzt werden müsse, zu knapp für die Wärmezufuhr. Also müsse die Luftmenge extra für die Heizung erhöht werden, was dazu führe, dass die Luft zusätzlich austrockne. Martin Jakob findet: «Wie man die Restwärme erzeugt, ist nicht so wichtig. Zentral ist doch, dass man die tiefen Werte erreicht.» Hanspeter Bürgi anerkennt dieses Problem: «Bei einem Minergie-Haus ist eine Luftheizung nicht angebracht. Im Minergie-P-Haus ist sie aber in jedem Fall denkbar. Der Schweizer Minergie-P-Standard bietet weniger Probleme als der deutsche Passivhausstandard». Denn im Gegensatz zum deutschen Standard, der nur den Heizwärmebedarf beschränkt, schreibt der Minergie-P-Standard einen Heizleistungsbedarf vor.

Die Zukunft: hochdämmende Werkstoffe

Doch auch die Passivhausmedaille hat ihre Kehrseite. Je weniger Energie einem Gebäude zugeführt wird, desto entscheidender werden die Energiegewinne durch Menschen und Maschinen im Haus. «Sobald sich weniger Personen in einem Gebäude aufhalten als in den Berechnungen angenommen, kann es kühl werden», meint Martin Jakob. Und er betont, dass beim Passivhaus das zentrale Thema sein muss, die Energieverluste zu minimieren. Dies erfordert Dämmstärken von 30 cm an Aussenwand und Dach. Bisher hat man die Gebäude mit immer dickeren Dämmstoffen eingepackt und manch einer kam in den Konflikt mit der Baulinie und der Ausnützungsziffer. Hochdämmende Werkstoffe würden diese Probleme lösen und die Architekten könnten wieder schlanke Wandscheiben bauen. «Wenige Zentimeter hochdämmender Isolation könnten gleich viel dämmen wie heute dreissig Zentimeter Steinwolle», blickt Martin Jakob in die Zukunft. Doch der Forscher ist auch Pragmatiker: «Wichtig ist doch, dass es uns gelungen ist, die Energiebilanz von 100 kWh/(m²a) auf 10 bis 15 kWh/(m²a) zu verbessern. Um einzelne Kilowattstunden, die pro Quadratmeter und Jahr verbraucht werden, müssen wir uns da nicht streiten.»

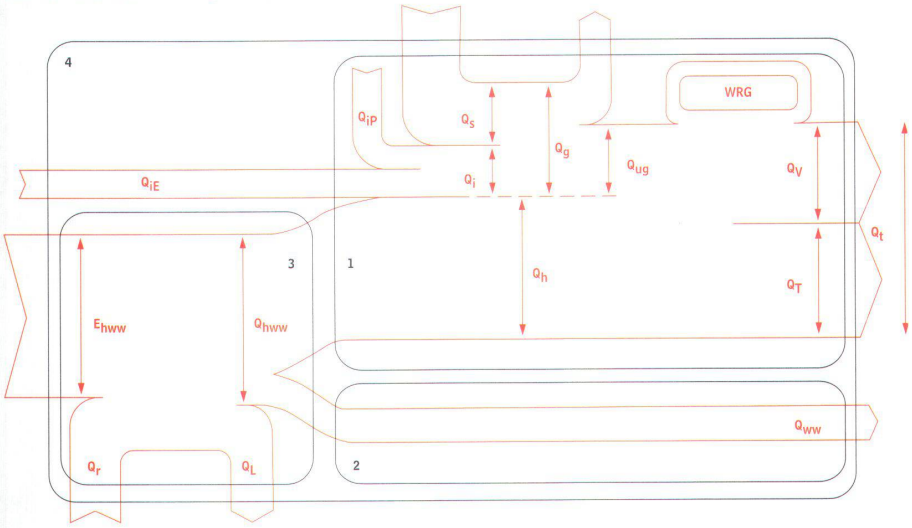
Elektrizität nicht unter den Tisch kehren

In der Diskussion um energieeffizientes Bauen vermisst Conrad U. Brunner die Elektrizität. «Das ist typisch für die Architekten», meint er, der Architekt. «Sie bauen ‹faule› Beleuchtungen, vertrauen auf Lüftung und Kühlung, die das Raumklima schon richten», so Brunner. Zum Thema energieeffizientes Bauen gehören nicht nur die SIA-Norm 380/1, der Minergie-Standard oder das Passivhaus. Genau so wichtig ist auch die SIA-Norm 380/4 ‹Elektrische Energie im Hochbau›, die etwas aussagt über Licht, Lüftung, Klima – und bald noch mehr, denn sie wird zurzeit revidiert. «In Bauberichten darf neben der Kennzahl Wärme die Kennzahl Elektrizität nicht fehlen», fordert Brunner. «Denn das ist doch das Problem mit dem Passivhaus: Wenn die Leute nicht da sind und den grossen Fernseher, die Espressomaschine und die Hi-Fi-Anlage ausschalten, wird es kalt. Ein Haus, das noch knappe 10 kWh/(m²a) Wärme braucht, dafür aber 15 bis 25 kWh/(m²a) Strom in Wärme umwandelt, kann ja nicht das Gelbe vom Ei sein.» Wer sich mit energieeffizientem Bauen befasst, sieht schnell: Es ist kompliziert. Patentrezepte gibt es keine, sondern unterschiedliche Wege führen zum Ziel. •

Hochparterre wird sich in einer der nächsten Ausgaben der elektrischen Energie widmen und künftig auch Angaben zum Energieverbrauch liefern.

Auf den Spuren von Wärmebedarf Q und Energiebedarf E

Das Schema stellt die wichtigsten Elemente der Energiebilanz eines Gebäudes, begrenzt durch die Linie 4, dar. Die Energie- und Wärmeströme fliessen von links nach rechts, doch wer energiebewusst baut, muss das Schema zunächst von rechts nach links lesen. Entscheidend ist der Gesamtwärmeverlust (Qt): Was durch Lüftung (QV) und Transmission über Fassaden und Dach (QT) verloren geht, muss dem Haus wieder zugefügt werden. Dichte Fenster, Fassaden und Dächer reduzieren das QT, die Komfortlüftung eines Minergiehauses sorgt für ein kleines QV, die Wärmerückgewinnung (WRG) behält noch mehr Wärme im Haus.
Was rechts verloren geht, muss links zugefügt werden. Dies geschieht zum Teil ‹gratis›: Personen und Geräte geben im Haus Wärme ab (Qi = QiP + QiE) und auch die Sonne wärmt es auf (QS). Diese Wärmegewinne (Qg) sind aber nur zu einem Teil nutzbar (Qug), der Rest geht verloren. Daneben muss dem Gebäude Wärme zugeführt werden: der Heizwärmebedarf Qh. Dieser spielt in der SIA-Norm 380/1 die zentrale Rolle, denn für ihn ist in der Norm der Grenzwert festgeschrieben. Er ist definiert als Wärmemenge, die pro Jahr erforderlich ist, um ein Gebäude auf einer gewünschten Temperatur zu halten. Dieser Wert ist am besten geeignet, um die Energieeffizienz verschiedener Gebäude miteinander auf einen Blick zu vergleichen.
Der Heizwärmebedarf (Qh) entspricht nicht dem Heizenergiebedarf (Eh), denn das Heizsystem weist ebenfalls Verluste auf (QL). Die Summe aus dem Heizenergiebedarf und dem Energiebedarf für Warmwasser (Eww) ergeben zusammen den Energiebedarf für Heizung und Warmwasser (Ehww). Dieser ist die Schlüsselzahl für den Minergie-Standard. Doch aufgepasst, der Minergie-Standard zählt die zugeführte elektrische Energie doppelt – Ehww ist bei Minergie-Bauten also eine gewichtete Zahl, der effektive Energiefluss entspricht nicht den berechneten Werten! Und als ob die Sache nicht genug kompliziert wäre: Aufpassen muss man auch bei den Masseinheiten. Weit verbreitet sind die Kilowattstunden (kWh) und auch der Verein Minergie gibt seine Grenzwerte in kWh/m² an. Der SIA hingegen rechnet europäisch mit Megajoule (MJ), seine Grenzwerte beziehen sich also auf MJ/m². Der Umrechnungsfaktor lautet 1 kWh = 3.6 MJ. Schema aus SIA-Norm 380/1 ‹Thermische Energie im Hochbau›



1 **Systemgrenze Heizwärmebedarf**
2 **Systemgrenze Wärmebedarf für Warmwasser**
3 **Systemgrenze Heiz- und Warmwassersystem**
4 **Systemgrenze Gebäude**
E_{hww} **Energiebedarf für Heizung und Wärme**
Q_g **Wärmegewinne**
Q_h **Heizwärmebedarf**
Q_{hww} **Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser**
Q_i **interne Wärmegewinne**
Q_{iE} **interne Wärmegewinne Elektrizität**
Q_{iP} **interne Wärmegewinne Personen**
Q_L **Wärmeverluste des Heiz- und Warmwassersystems**
Q_r **gewonnene Umweltwärme**
Q_s **solare Wärmegewinne**
Q_T **Transmissionswärmeverlust**
Q_t **Gesamtwärmeverlust**
Q_{ug} **genutzte Wärmegewinne**
Q_V **Lüftungswärmeverlust**
Q_{ww} **Wärmebedarf für Warmwasser**
WRG **Wärmerückgewinnung**