

Anwendungshilfe MINERGIE® und MINERGIE-P®

(zu MINERGIE-P® werden laufend weitere Ergänzungen gemacht)

Stand: **Mai 2011**

T:\A1333_IEBau_Daten\A1333_Minergie_Agentur_Bau\4_Projekte\U-4075-Standardentw\Anwendungshilfe\2009\Anwendungshilfe-Dez_2009.doc

Einleitung

Die Anwendungshilfe ist für diejenigen Fälle vorgesehen, welche nicht oder ungenügend im MINERGIE®-Nutzungsreglement definiert sind. Sie dient Zertifizierungs- und Auskunftsstellen sowie Planenden als Hilfsmittel. Sie fördert die Qualitätssicherung des MINERGIE®-Standards und ermöglicht eine einheitliche Anwendung in der ganzen Schweiz. Die MINERGIE® Agentur Bau sammelt Problemfälle und erarbeitet dazu Lösungen. Die Anwendungshilfe wird periodisch aktualisiert. Die Informationen werden per PDF-Datei auf der Website www.minergie.ch zur Verfügung gestellt.

Im Teil 1 sind Fragen/Probleme nach Themen gegliedert aufgeführt. Im Teil 2 werden Themenbereiche mit grösserem Umfang dargestellt.

Updates

1. Version Januar 2005/ MINERGIE® Agentur Bau
2. Version Juli 2005/ MINERGIE® Agentur Bau
3. Version Januar 2007/ MINERGIE® Agentur Bau
Teil 2 – Kapitel 2 Zusatzanforderung für gewerbliche Kälte bei der
Kategorie V Verkauf
4. Version Januar 2009/ MINERGIE® Agentur Bau
Teil 2 – Kapitel 3 Anergienetze
Teil 2 – Kapitel 4 Sommerlicher Wärmeschutz
5. Version Dezember 2009/ MINERGIE® Agentur Bau
6. Version April 2011/ MINERGIE® Agentur Bau

Inhaltsverzeichnis

1. Fragen / Probleme	3
1.1. Gebäudehülle	3
1.2. MINERGIE® und SIA 380/1.....	4
1.3. Lüftungsanlagen und Komfort.....	6
1.4. Klimatisierung	7
1.5. Wärmeerzeugung: Heizung und Warmwasser (Nutzungsgrade/Gewichtung)	8
1.6. Zusatzanforderung Beleuchtung - SIA 380/4.....	13
2. Themen	14
2.1. Gebühren MINERGIE® (gültig ab Januar 2010)	14
2.1.1. Beispiel Einzelanwendung ≤ 500m ²	14
2.1.2. Definitionen	15
2.1.3. Unterlagen	16
2.1.4. Beispiel Mehrfachanwendung ≤ 2000m ²	17
2.2. Gebühren MINERGIE-P® (gültig ab Januar 2010).....	18
2.2.1. Beispiel Einzelanwendung ≤ 500m ²	18
2.2.2. Definitionen	19
2.2.3. Beispiel Mehrfachanwendung ≤ 2000m ² in einer Überbauung/Siedlung	20
2.3. Luftdichtigkeitsprüfung (für MINERGIE-P®)	21
2.4. Zusatzanforderung für gewerbliche Kälte bei der Kategorie V Verkauf.....	23
2.4.1. Massnahmen im Bereich der Kühlmöbel	23
2.4.2. Massnahmen im Bereich der Kälteerzeugung und der Kältesteuerung	24
2.4.3. Kühl- und Tiefkühlräume	25
2.4.4. Kältevergleichszahl	25
2.4.5. Auslegung und Betrieb der Lüftungsanlage	26
2.4.6. Vollzug	26
2.4.7. Schlussbemerkungen und Gültigkeitsdauer	26
2.5. Anergienetze und Wärmeverschiebung im MINERGIE®-Nachweis.....	27
2.5.1. System Anergienetz	28
2.5.2. System Gebäude	28
2.5.3. MINERGIE®-Nachweis bei Anergienetzen	28
2.6. Sommerlicher Wärmeschutz und Kühlung	29
2.6.1. Allgemeines	29
2.6.2. Begriffe	29
2.6.3. Wärmespeicherfähigkeit (SIA 382/1, Ziff. 2.1.4)	33
2.6.4. Interne Wärmequellen und Fensterlüftung (SIA 382/1, Ziff. 4.4.3)	33
2.6.5. Hohe sommerliche Raumlufthtemperatur (SIA 382/1, Ziff. 4.4.4)	34
2.6.6. Sommerlicher Wärmeschutz und Kühlung im MINERGIE®-Nachweis	35
2.6.7. Spezielle Anordnungen von Glasflächen bei Wohngebäuden (MFH und EFH)	42
2.7. Definition der zertifizierbaren Gebäude: Zertifizierungsobjekte	45
2.7.1. Allgemeines	45
2.8. Mischnutzung Neubau-Modernisierung im MINERGIE®-Nachweis	47
2.8.1. Ausgangslage:	47
2.8.2. Definition:	47

1. Fragen / Probleme

1.1. Gebäudehülle

Nr.	Problem / Frage
1.2	Ist der Einbau einer Katzentüre in einem MINERGIE®-Haus oder –wohnung zulässig?
	Lösung / Entscheid (Sept. 2008)
	<p>MINERGIE® verbietet den Einbau einer Katzentüre nicht, verweist aber darauf, die Platzierung sich gut zu Überlegen.</p> <p>Der MINERGIE®-Standard setzt eine gute und dichte Gebäudehülle voraus. Damit in den Heizmonaten der Komfort und Vorteil dieser guten Hüllen durch das Öffnen der Fenster zu Lüftungszwecken nicht zunichte gemacht wird, sorgt eine Komfortlüftung für kontinuierlichen Frischluftersatz. Damit diese qualitativ gute und dichte Hülle ihre Vorteile behält, dürfen nicht unnötig viele Durchdringungen gemacht werden. Sollten trotzdem solche notwendig sein, sind diese dicht auszuführen. Eine Katzentüre wird jedoch nicht ganz dicht sein und im Verlaufe der Zeit noch undichter werden. Dies hat zur Folge, dass sich über diese Leckage in der Gebäudehülle Zuglufterscheinungen einstellen können, welche sich negativ auf den Komfort auswirken. Es empfiehlt sich für die Position der Katzentüre einen Standort zu suchen, bei welchem man nicht vom beheizten (Wohn-)Raum direkt nach draussen gelangt, sondern zuerst in eine Pufferzone, z.B. unbeheizte Räume. Mit dieser Massnahme wird die Einwirkung der Undichtigkeit gemindert.</p>

1.2. MINERGIE® und SIA 380/1

Nr.	Problem / Frage
2.1	Wie ist die nach SIA 380/1 - 2.2.5 vereinfachte Berechnung von verschiedenen Gebäudekategorien (höchstens 10% Anteil EBF; tiefere Innentemperatur) bei MINERGIE® anzuwenden?
	Lösung / Entscheid (Juli 2005) Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs kann diese Vereinfachung auch angewandt werden, sofern die gleiche Lüftungsanlage eingesetzt wird (d.h. gleiche „thermisch wirksame Aussenluftvolumenströme“ und „Stromverbrauche“). Im MINERGIE®-Nachweis sind jedoch wegen der weiteren Anforderungen (Warmwasser, Zusatzanforderungen) alle Gebäudekategorien einzugeben, d.h. die Energiebezugsflächen müssen pro Kategorie bestimmt werden, bei A/EBF und Qh werden immer die gleichen Werte eingesetzt.
Nr.	Problem / Frage
2.2	Welche Gebäudekategorie muss für die Nutzung Alterswohnen und Altersheime/Krankenheime im MINERGIE®-Nachweis gewählt werden? Wann darf die Kategorie VIII Spitäler benutzt werden?
	Lösung / Entscheid (Sept. 2008) Die Kategorie Spitäler unterscheidet sich von der Kategorie Wohnen MFH durch erhöhte Raumtemperaturen, höheren Wärmebedarf für Warmwasser und einen höhere Aussenluft-Volumenstrom. Auch bei MINERGIE® schlägt sich dieser Unterschied in den Grenzwerten nieder. Die Kategorie I hat einen Grenzwert von 38 kWh/m ² und die Kategorie VIII einen von 70 kWh/m ² . Es ist jedoch nicht sinnvoll, dass Wohntrakte von Altersheimen ohne plausible Begründung als Spital gerechnet werden, auch wenn dies die SIA 380/1 vorsieht. Definition: Damit Gebäude, die als Altersheime/Krankenheime bezeichnet werden als ganzes Gebäude der Kategorie Spitäler zugerechnet werden dürfen, muss der Anteil an gemeinsamen Räumen, wie Aufenthalts-, Behandlungs-, Therapieräume, Arztzimmer, Cafeteria usw., grösser als 50% der EBF sein. Andernfalls wird die Kategorie Wohnen MFH verwendet. Im Nachweis sind die entsprechenden Kategorien in mehreren Zonen einzutragen, sodass ein gemittelter MINERGIE®-Grenzwert berechnet werden kann. Es empfiehlt sich vor Antragsstellung mit der zuständigen Zertifizierungsstelle Kontakt aufzunehmen.
Nr.	Problem / Frage
2.3	Welche Räume im Untergeschoss von MINERGIE®-Bauten sind für die Berechnung des Systemnachweises SIA 380/1 zum MINERGIE®-Nachweis zulässig?
	Lösung / Entscheid (Sept. 2008) Grundsätzlich regelt die SIA 416/1 die Zugehörigkeit der Energiebezugsfläche. Gemäss Kapitel 3.2.1 heisst es: Die Energiebezugsfläche A_E ist die Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen A_{GF} , die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und für deren Nutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist. Bei einer mehrfachen Nutzung des Raumes ist für die Zuordnung zur Energiebezugsfläche massgebend, ob eine Nutzung vorhanden ist, die ein Beheizen oder Klimatisieren erfordert. In den Ziffern 3.2.2 und 3.2.3 wird auf Grund der Flächenklassierung nach Norm 416 genau definiert, welche Flächen zur Energiebezugsfläche gehören. MINERGIE® bezieht sich auf diese Definition und ergänzt nachfolgend weitere Bedingungen zur Klärung typischer Fälle im Bereich Wohnbauten:

- die Räume müssen über eine MINERGIE® konforme Lüftungsmöglichkeit (z.B. angeschlossen an eine Lüftungsanlage, nur eine manuelle Fensterlüftung ist nicht möglich) und eine aktive Heizung verfügen.
- bei Technikräumen, die kombiniert z.B. als Hauswirtschaftsraum genutzt werden, müssen die erwähnten Komfortbedingungen erfüllt sein, damit sie zur EBF zählen.

Begründung:

MINERGIE® stützt sich im allen Bereichen auf die Grundlagen und Definitionen der SIA. Einzig die Anforderung an die Luftqualität ist zusätzlich als Komfortkriterium von MINERGIE® definiert. In Räume, in welchen sich Personen längere Zeit aufhalten, müssen aus Komfortgründen beheizt werden.

Nr. Problem / Frage

2.4 Welche Bauweise muss oder darf zur Berechnung des Systemnachweises SIA 380/1 für ein Gebäude in Holzbau gewählt werden?

Lösung / Entscheid

(Juni 2009)

Bei einem Gebäude in Holzbau kann die Wärmespeicherfähigkeit C/A_E auf $0.3 \text{ MJ/m}^2\text{K}$ und somit Bauweise „mittel“ eingesetzt werden, wenn folgende Anforderungen erfüllt sind: Unterlagsboden von mindestens 6 cm Zement-UB oder 5 cm Anhydrit und raumseitig beplankte Wände, $2 \times 12,5\text{mm}$ Gipskartonplatten oder mindestens 18 mm Gipsfaserplatte mittlerer Rohdichte.

Nr. Problem / Frage

2.5 Müssen die Anforderungen der MuKE n 2008 auch bei MINERGIE® eingehalten werden?

Lösung / Entscheid

(April 2009)

Die Anforderungen der MuKE n 2008 und den dazugehörigen Vollzugshilfen sind auch bei MINERGIE®-Bauten einzuhalten, unabhängig davon, ob ein Kanton die MuKE n 2008 bereits eingeführt hat oder nicht. Die Einhaltung und Kontrolle der Anforderungen ist Sache der Kantone.

Nr. Problem / Frage

2.6 Müssen bei der Berechnung der Verschattungsfaktoren F_{s2} und F_{s3} für den MINERGIE®-Standard die Verschattung durch die Leibungen in jedem Fall mitberücksichtigt werden?

Lösung / Entscheid

(Mai 2011)

MINERGIE® und MINERGIE-P® stützt sich hierbei auf die Auslegung von SIA 416/1, 2.3.4. Darin wird festgelegt, dass erst ab einer Leibungstiefe (resp. Vor- und Rücksprünge in der Fassade) von $> 30\text{cm}$ die Verschattung mit einzurechnen ist.

1.3. Lüftungsanlagen und Komfort

Nr.	Problem / Frage
3.1	Ist der Einbau einer automatischen Fensterlüftung in einem MINERGIE®-Gebäude zulässig?
	Lösung / Entscheid (Oktober 2009)
	Grundsätzlich kann eine automatische Fensterlüftung die Lüftungsanforderung im MINERGIE®-Standard erfüllen. Dabei wird aber vorausgesetzt, dass gemäss SIA 382/1 nicht von einer reinen Fensterlüftung abgeraten wird. Dies ist bei einer hohen Aussenlärmbelastung (SIA 382/1, 3.2.2) oder einer hohen Aussenluftbelastung mit Feinstaub oder NOx (SIA 382/1, 3.2.3) der Fall. Aus Komfortgründen müssen zudem noch die Systemmerkmale (Steuerung und Antriebe) beachtet werden. Es gibt Systeme, die einen reinen Auf/Zu-Betrieb fahren (d.h. entweder Stellung ganz geschlossen oder ganz offen). Je nach Art der Raumnutzung können dabei der Schallschutz oder die thermische Behaglichkeit beeinträchtigt werden. Andere Systeme haben eine kontinuierliche Betriebsweise, bei dem die Fensteröffnung stetig und im Millimeterbereich dem Bedarf und der Raumnutzung angepasst wird. Systeme mit reinem Auf/Zu-Betrieb sind aus Komfortgründen nur für Nebennutzräume (z.B. Verkehrsflächen, Hobbyräume, Hauswirtschaft, Lageräume) geeignet. In Hauptnutzräumen (Wohn- und Schlafzimmer, Büros, Sitzungszimmer, Schulzimmer) sollen nur Systeme kontinuierlicher, stetiger Steuerung (d.h. stufenlose Öffnung) eingesetzt werden. Bei Wohnungen werden automatische Fensterantriebe teilweise in Kombination mit Fortluft-Dunstabzughauben eingesetzt. Das heisst, dass bei Betrieb der Dunstabzughaube ein automatischer Antrieb ein Fenster öffnet. Für solche Fälle dürfen auch Antriebe mit reinem Auf/Zu-Betrieb eingesetzt werden.
Nr.	Problem / Frage
3.2	Ist es obligatorisch im Verkauf eine Lüftung einzusetzen?
	Lösung / Entscheid (November 2009)
	Erfahrungen und Untersuchungen in Lebensmittelverkaufsläden haben gezeigt, dass der Betrieb einer Lüftung energetisch kontraproduktiv sein kann. Der Grund dafür liegt in der gewerblichen Kälte, denn der Feuchteeintrag der Lüftungsanlage kann deren Energieverbrauch markant erhöhen. Auch eine automatische Fensterlüftung kann zu einem unerwünschten Feuchteeintrag führen. Durch den hohen Personen- und Warenfluss (durch die damit verbundenen Tür- und Toröffnungen) resultiert in einem normalen Lebensmittelladen ein Luftaustausch, der hygienisch ausreichend ist. Der Einsatz einer Lüftung ist somit nicht notwendig. Erst bei sehr grossen Lebensmittelläden (>1'000 m ²) ist der Einsatz einer Lüftung energetisch sinnvoll. Aus diesen Gründen soll in kleinen und mittleren Lebensmittelverkaufsläden auf eine automatische Lüfterneuerung verzichtet werden. Wird bei Läden unter 1'000 m ² trotzdem eine Lüftung geplant, muss nachgewiesen werden, dass bei der gewerblichen Kälte kein erhöhter Energiebedarf besteht. In den Nebenräumen (Büros, Pausenräume etc.) ist eine automatische Lüfterneuerung erforderlich. Die Luft darf dabei aber weder durch den Laden nachgesogen, noch in den Laden gedrückt werden. In anderen Läden, als Lebensmittelverkauf, gilt diese Regelung nicht.

1.4. Klimatisierung

Nr.	Problem / Frage
-----	-----------------

4.1	Muss die Kühlung von Serverräumen in die Energiekennzahl (Objektwert) einberechnet werden?
-----	--

	Lösung / Entscheid
--	---------------------------

	(Juli 2005)
--	-------------

	Der Energiebedarf für das Betreiben der Server und das Kühlen (und Befeuchten) von Serverräumen fließt nicht in die Energiekennzahl ein. Der Energiebedarf für die Lüftung wird nur soweit eingerechnet, als dass diese für die Frischluft der im Serverraum befindlichen Arbeitsplätze benötigt wird.
--	--

	Es wird empfohlen, die Anlage gemäss den Zielwerten SIA 380/4 auszulegen.
--	---

	Als Serverräume gelten Räume, welche vorwiegend Computerinstallationen enthalten, welche einen 24h Betrieb erfordern.
--	---

1.5. Wärmeerzeugung: Heizung und Warmwasser (Nutzungsgrade/Gewichtung)

Nr.	Problem / Frage
5.1	Der Bedarf an Warmwasser ist nachweislich viel tiefer als Standard-Bedarf nach SIA 380/1 oder beträgt sogar = 0, z.B. in Schulen/Kindergärten (mit kürzere Belegungszeit) oder zum Teil in Verwaltungen. Wie werden solche Fälle prinzipiell und im Nachweisformular behandelt?
	Lösung / Entscheid (September 2004)
	Wenn in einem Gebäude der Kategorie III Verwaltung, IV Schule, V Verkauf, VII Versammlungslokale, IX Industrie oder X Lager der Bedarf an Warmwasser nachweislich sehr tief d.h. kein Warmwasser - Verteilsystem vorhanden ist (z.B. nur kleine Einzelboiler in Putzräumen in Schulen), kann die Energiekennzahl ohne das Warmwasser berechnet werden. Der MINERGIE®-Grenzwert wird dann um den Wert für den Standard –Warmwasserbedarf gemäss der SIA 380/1 reduziert. Beispiel Kategorie Verwaltung = 40 kWh/m ² MINERGIE®-Grenzwert Standard – Warmwasserbedarf = 7 kWh/m ² für WW resultierender MINERGIE®-Grenzwert = 40 kWh/m ² - 7 kWh/m ² = 33 kWh/m² (siehe Nachweis-Dokument, Register Eingaben, Zeile 5)
Nr.	Problem / Frage
5.3	Wie wird die Abgas- und Kondensationswärme aus der einer bestehenden Heizzentrale oder eines BHKWs gewichtet?
	Lösung / Entscheid (Juli 2005)
	Die aus Abgas- und Kondensationswärme zusätzlich gewonnene Energie einer Heizzentrale wird gemäss MINERGIE®-Nutzungsreglement Kapitel 2.3.2 in Funktion des Energieträgers gewichtet, wobei verbesserte Nutzungsgrade mit einer beigelegten Berechnung nachgewiesen werden können. Die so gewonnene Wärme kann <u>nicht als Abwärme</u> eingestuft werden, da diese gewonnene Wärme für den gleichen Prozess „Heizen“ verwendet wird (gemäss Konferenz der Kantonalen Energiefachstellen, Vollzugshilfe Heizung und Warmwasser, Kapitel 3.6 Abwärmenutzung).
Nr.	Problem / Frage
5.4	Welche JAZ werden bei Wärmepumpenboilern im Nachweis eingesetzt?
	Lösung / Entscheid (Juli 2005)
	Gleicher Standardwert wie Wärmepumpen Aussenluft monovalent d.h. JAZ = 2,3 für Warmwasser. Es können auch nachvollziehbare, dem Objekt angepasste Berechnungen der JAZ (inkl. Elektro-Heizstab) akzeptiert werden, die sich z.B. auf die sich einstellende Raumtemperatur am Standort des Wärmepumpenboilers bezieht (Energiebilanz Pufferzonen).

Nr. Problem / Frage

5.5 Welche Temperatur wird für die Berechnung des Energiebedarfs für Warmwasser eingesetzt, insbesondere wenn das Warmwasser mit einer Wärmepumpe produziert wird (z.B. bei Berechnungstool WPesti)?

Lösung / Entscheid

(Juli 2005)

Bei allen Gebäudekategorien ist die Warmwassertemperatur gemäss Empfehlungen der SIA-Norm 385/3 zu verwenden und einzusetzen. In den Gebäudekategorien Wohnen (EFH & MFH) muss eine Warmwassertemperatur von mindestens 50°C eingesetzt werden.

Nr. Problem / Frage

5.6 Vor allem bei EFH mit grosser EBF kann eine Differenz des Warmwasser-Bedarfs gemäss Standardwerten SIA 380/1 und der realen Auslegung (z.B. mittels „Polysun“-Berechnung) von Solaranlagen entstehen und so zu unterschiedlichen Deckungsgraden führen. Welcher Deckungsgrad darf im MINERGIE®-Nachweis eingesetzt werden?

Lösung / Entscheid

(Juli 2005)

Der Solarertrag (Deckungsgrad) muss für den MINERGIE®-Nachweis mit Standardwerten des Warmwasserverbrauchs gemäss SIA 380/1 der entsprechenden Gebäudekategorie berechnet werden.

Nr. Problem / Frage

5.7 Wie wird Strom aus Photovoltaikanlagen auf MINERGIE®-Gebäuden angerechnet?

Lösung / Entscheid

(Juli 2005)

Strom aus Photovoltaikanlagen wird angerechnet, sofern dieser auf dem MINERGIE®-Gebäude produziert und der energetische Nutzen dem Gebäude (bzw. dessen Bewohnerschaft) zu Gute kommt. Der an Ökostrombörsen verkaufte Strom kann nicht im MINERGIE®-Nachweis eingerechnet werden.

Nr. Problem / Frage

5.8 Wie müssen oder dürfen Holzöfen im MINERGIE®-Nachweis berücksichtigt werden? Welche maximalen Deckungsgrade sind zulässig?

Lösung / Entscheid

(Sept. 2008)

Holzöfen dürfen im MINERGIE®-Nachweis nur angerechnet werden, wenn sie zwingend einen Teil des Heizwärmebedarfs decken müssen - das heisst, wenn die Leistung aller anderen eingesetzten Wärmeerzeuger insgesamt kleiner ist als der Heizleistungsbedarf (gemäss SIA 384.201).

Bei Holzöfen, die als Zweitheizung eingesetzt werden, können die Zertifizierungsstellen dabei aus Komfortgründen höchstens einen Deckungsgrad von 5% bis 10% zulassen: bei einem Ofen, der als Zweitheizung eingesetzt wird, müssen die Nutzer jederzeit entscheiden können, welchen Wärmeerzeuger sie betreiben wollen, ein höherer Deckungsgrad wird daher ausgeschlossen.

Anforderungen

Wenn ein Holzofen zwingender Bestandteil der Heizung ist, gelten grundsätzlich für den Einsatz und den Betrieb die behördlichen Vorschriften, sowie Normen und Richtlinien. Um dem Gebäudestandard MINERGIE® gerecht zu werden, müssen zusätzlich folgende Kriterien eingehalten werden:

– Bei Betrieb des Ofens muss in jedem Zimmer eine Raumtemperatur von min. 20°C (resp. ein mit dem Kunden vereinbarter höherer Wert) erreicht werden.

– Die hohen Komfortansprüche im MINERGIE®-Standard setzen zudem voraus, dass dabei das Wohnzimmer (oder ein anderer Standortraum des Ofens) nicht überheizt wird. Daher können kostengünstige Holzöfen (z.B. Cheminéeöfen, Schwedenöfen) in der Regel nur als Zweitheizung einge-

setzt werden.

- Die Zufuhr der Verbrennungsluft muss gewährleistet sein. Die Verbrennungsluft soll direkt in den Feuerraum geführt werden.
- Die Verbrennungsluftzuleitung ist mit einer dicht schliessenden Klappe auszurüsten – möglichst in der Nähe des Dämmperimeters, um Wärmeverluste zu minimieren. Zur Vermeidung von Kondenswasser muss die Zuluftleitung isoliert sein.

Hinweis zur Lüftung

Hingewiesen wird auf die Anforderungen im neuen SIA-Merkblatt 2023.

Grundsätzlich ist die Komfortlüftung so einzuregulieren, dass jeweils der gesamte Zuluft- und Abluftvolumenstrom im Gebäude gleich gross ist, also weder Über- noch Unterdruck entsteht.

Keine Art von Lüftungseinrichtung (einfache Abluftanlagen, zentrale Staubsauganlagen etc.) insbesondere der Einsatz der Küchenabluft darf dabei keinen Unterdruck erzeugen, der die Feuerung des Holzofens stört. Während bei Umlufthauben dieses Problem nicht gegeben ist, ist bei Ablufthauben dringend eine Drucküberwachung zu empfehlen. Diese ist möglich über:

- Sperren von Ablufteinrichtungen über Fensterkontaktschalter
- Elektrisch angetriebene Nachströmeinrichtungen (z.B. Fensterantriebe)
- Dunstabzughauben mit integrierter Drucküberwachung
- Unterdrucküberwachung zum Feuerungsaggregat

Als Richtwert gilt beim Betrieb raumluftabhängiger Feuerungen im Aufstellungsraum des Feuerungsaggregates ein Unterdruck von maximal 4 Pa. Bei raumluftunabhängigen Feuerungen beträgt der Richtwert 8 Pa.

Nr. Problem / Frage

5.9 Fernwärme und Wärmeverbund

Wie sind die Gewichtungsfaktoren bei Fernwärme?

Wie wird zwischen Fernwärme und gemeinsamer Heizzentrale unterschieden?

Lösung / Entscheid

(Sept. 2008/ Juli 2009)

Definition von Fernwärme

Als Fernwärme gilt jene Wärmeversorgung, in der für das Haupttransport- und Verteilnetz öffentlicher Boden beansprucht wird und in der die Wärme an Dritte zu im Voraus bestimmten Tarifen verkauft wird.

Für allfällige weitere Präzisierungen s. Abschnitt Einteilung.

Fall A Fernwärme (min. 50% erneuerbare Energien, Abwärme, WKK)

Fernwärme, die zu mindestens 50% mit erneuerbaren Energien, Abwärme und/oder Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) produziert wird, wird einheitlich mit einem Gewichtungsfaktor von 0,6 bewertet (gem. Reglement).

Erläuterung: Der Grossteil der Fernwärmenetze erfüllt diese Anforderung. Es ist nicht Sache von MINERGIE® ein Rating der einzelnen Fernwärmeanbieter durchzuführen.

Fall B Fernwärme mit vorwiegend fossil befeuerten Heizkesseln

In einzelnen Städten sind noch öffentlich Fernwärmenetze in Betrieb, die vorwiegend über fossil befeuerte Heizkessel versorgt werden.

In diesen Fällen sind im Nachweis Öl- oder Gasbefeuerte Heizkessel mit Standardwerten für den Nutzungsgrad einzusetzen.

Die Zertifizierungsstellen kennen die betroffenen Fernwärmenetze und können angefragt werden.

Fall C: Gemeinsame Wärmeversorgung (Nahwärme/Wärmeverbund)

Die Wärmeproduktionsanlage versorgt einige Gebäude oder einen Gebäudekomplex.

Präzisierungen s. Abschnitt Einteilung.

In diesem Fall wird der Gewichtungsfaktor für die Wärme anhand der effektiv installierten resp. geplanten Wärmeversorgung berechnet. Die Verteilverluste sind im Nutzungsgrad zu berücksichtigen.

Der Energiebedarf für Pumpen ist bis zur Übergabe an die Endverbraucher einzurechnen.

Der festgelegte Gewichtungsfaktor ist für alle Bezüger gleich.

Erläuterung: Es wird davon ausgegangen, dass anschlusswillige Eigentümer Einfluss auf die Art der Wärmeproduktion nehmen können.

Einteilung

Die Einteilung in Fall A oder C soll anhand der folgenden Kriterien beurteilt werden.

Unter Kategorie A fallen in der Regel bestehende oder geplante Fernwärmenetze, die gleichzeitig mehrere der folgenden Bedingungen erfüllen:

- Die Wärme wird über geeichte Wärmezähler an die Endverbraucher zu im Voraus bestimmten Tarifen verkauft.
- Das Fernwärmenetz ist in der Regel im Eigentum der öffentlichen Hand.
- Das Fernwärmenetz ist in kommunalen Energierichtplänen aufgeführt.
- Fernwärme-Anbieter sind in der Liste des Verbandes Fernwärme Schweiz, unter der Website www.fernwaerme-schweiz.ch -> Fernwärme-Anbieter zu finden. Die Liste beinhaltet die Mitglieder des Verbandes und erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Unter Kategorie C fallen typischerweise Wärmeversorgungen die eine der folgenden Bedingungen erfüllen.

- Die Abrechnung erfolgt über eine verbrauchsabhängige Heizkostenverteilung (VHKA).
- Die Wärmeproduktionsanlage versorgt nur ein Gebiet mit definierten Verbrauchern wie z.B. Gebäudekomplexe, Einkaufszentrum, Gewerbegebäude, Messegelände, Industriebetrieb, Schulanlage oder eine Wohnsiedlung.

Für allfällige weitere Präzisierungen gelten die Definitionen des Verbandes Fernwärme Schweiz (VFS).

Nr. Problem / Frage

5.10 Wie wird die Deckung der 20% erneuerbaren Energien für Warmwasser berechnet, wenn der Bedarf > 10 kWh/m² ist?

Lösung / Entscheid

(November 2009)

Beispiel 1:

Warmwasserbedarf: $Q_{\text{WW}} = 18 \text{ kWh/m}^2$

Wärmeerzeuger 100% Wärmepumpe, JAZ = 4.0

Bewertung: Da der Warmwasserbedarf > 10 kWh/m² ist, müssen 20% aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Mit der Wärmepumpe wird der Bedarf von 18 kWh/m² gedeckt. Zur Deckung des WW-Bedarfs resultiert unter Berücksichtigung der Energieverluste für Verteilung, Speicherung und Erzeugung inkl. Hilfsenergien beispielsweise ein Endenergiebedarf von 20 kWh/m². Die Wärmepumpe kann hierzu 15 kWh/m² aus Umweltenergie nutzen. Die Stromaufnahme der Wärmepumpe zur Warmwassererzeugung beträgt 5 kWh/m².

Die Zusatzanforderung wird in diesem Beispiel erfüllt, da 75% des Warmwassers mit erneuerbarer Energie gedeckt werden.

Beispiel 2:

Warmwasserbedarf $Q_{\text{WW}} = 18 \text{ kWh/m}^2$

Wärmeerzeuger 75% Ölfeuerung kondensierend
25% Solaranlage

Bewertung: Da der Warmwasserbedarf > 10 kWh/m² ist, müssen 20% aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Mit der Ölfeuerung kondensierend kann 75% des Bedarfs gedeckt werden, die Solaranlage deckt die übrigen 25% des benötigten Warmwasserbedarfs. Unter Berücksichtigung der Energieverluste für Verteilung, Speicherung und Erzeugung inkl. Hilfsenergien resultiert beispielsweise ein Endenergie-Bedarf von 20 kWh/m². Für die Nutzung von Solarenergie wird ein fast vernachlässigbarer Anteil an Pumpenenergie, ca. 0.5 kWh/m², benötigt. In diesem Beispiel wird die

Zusatzanforderung eingehalten. Es werden ca. 4.5 kWh/m² des Warmwassers Solar erzeugt, somit liegt der erforderliche Anteil der erneuerbaren Energien knapp über den geforderten 20%.

Der Nachweis erfolgt mit fachtechnischen Berechnungen und Prinzipschemata, die dem MINERGIE®-Nachweis beigelegt werden müssen.

1.6. Zusatzanforderung Beleuchtung - SIA 380/4

Nr. Problem / Frage

6.1 Welche Möglichkeiten und Tools stehen für den Nachweis der Beleuchtung zur Verfügung?

Lösung / Entscheid

(Juni 2009)

Grundsätzlich steht für alle Gebäudekategorien, die nachweispflichtig sind, das SIA Beleuchtungs-Tool zu Verfügung.

Aufgrund der mehrjährigen Erfahrung in der Anwendung des Beleuchtungsnachweises nach SIA 380/4 sowie dem neuen MINERGIE®-Modul für Leuchten ist es heute möglich, für die Gebäudekategorien «Verwaltungen» und «Schulen» optional einen vereinfachten Beleuchtungsnachweis zur Anwendung zu bringen. Bis Ende 2009 wird der Einsatz dieses vereinfachten Nachweises nun in einer Probephase getestet. Anschliessend wird analysiert, ob und wie der Nachweis weiter eingesetzt werden kann. Das Nachweis-Tool ist auf der Website MINERGIE® inkl. einer entsprechenden Wegleitung zum Herunterladen.

2. Themen

2.1. Gebühren MINERGIE® (gültig ab Januar 2010)

Auszug aus Nutzungsreglement Anhang A

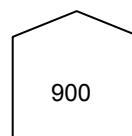
	MINERGIE®-Zertifikat					
	Einzelanwendung				Mehrfachanwendung	
EBF	≤ 500m ²	> 500m ² ≤ 2'000m ²	> 2'000m ² ≤ 5'000m ²	> 5'000m ²	≤ 2'000m ²	> 2'000m ²
Gebäude- kategorien						
I und II	Fr. 900	Fr. 1'200	Fr. 2'500	Fr. 7'000	Fr. 2'500	Fr. 7'000
III bis XII	Fr. 1'100	Fr. 1'500	Fr. 3'000	Fr. 8'000	Fr. 3'000	Fr. 8'000
Zusatz für MINERGIE®- ECO	Fr. 2'000	Fr. 5'000	Fr. 7'500	variabel ab Fr. 7'500	Fr. 7'500	variabel ab Fr. 7'500

Gebühren exkl. MWSt.

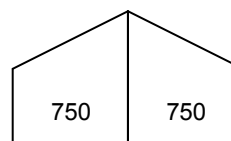
Bei Bauten mit Mischnutzung, z.B. Wohnen und Verwaltung, gelten für das gesamte Gebäude die Gebühren der Gebäudekategorien III bis XII (Nichtwohnbauten).

2.1.1. Beispiel Einzelanwendung ≤ 500m²

EFH und ZWFH 1 x Fr. 900 + MWSt. 1 Antrag
 1 Zertifikats-Nummer 1 Nachweis
 1 Zertifikat
 1 Plakette



DEFH 2 x (Fr. 750) + MWSt 2 Anträge
 2 Zertifikats-Nummern 1 Nachweis
 2 Zertifikate
 2 Plaketten



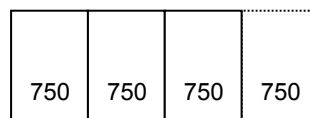
=> wird nur ein Hausteil zertifiziert dito EFH Fr. 900 + MWSt

Bedingungen DEFH (2 Wohneinheiten):

- 1 Nachweis + 2 Antragsformulare mit Unterschrift
- beide Hausteile müssen identisch sein (m² EBF + Haustechnik) und zeitgleich zertifiziert werden
- Berechnung von Nachweis über Hausteil mit ungünstigster Ausrichtung oder ganzes Gebäude

REFH bei 3 oder 4 Wohneinheiten kann das System analog dem DEFH angewendet werden, d.h.:

3 resp. 4 x (Fr. 750 + MWSt.) 3 resp. 4 Anträge
3 resp. 4 Zertifikats-Nummern 1 Nachweis
3 resp. 4 Zertifikate
3 resp. 4 Plaketten

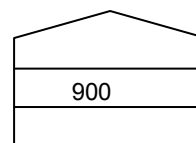


=> wird nur ein Hausteil zertifiziert dito EFH Fr. 900 + MWSt.

Mehrfachanwendung ist ebenfalls möglich.

Eine einzelne Einheit eines ZWFH (Zweifamilienhaus), eines REFH (Reiheneinfamilienhaus) oder eines Terrassenhaus wird gleich behandelt wie ein EFH Fr. 900 + MWSt.

MFH 1 x Fr. 900 + MWSt. (dito EFH)
1 Zertifikats-Nummer
1 Zertifikat
1 Plakette



Bei jeder Einzelanwendung erfolgt eine technische Prüfung des Antrages.

2.1.2. Definitionen

Einzelanwendung:

Ein Gebäude das einmalig erstellt wird, bekommt das MINERGIE®-Zertifikat für Einzelanwendung.

Mehrfachanwendung:

Ein Gebäude das mehrfach erstellt wird (z.B. als Typen- oder Systemhaus oder als Einzelgebäude mehrfach in einer Überbauung) bekommt das MINERGIE®-Zertifikat für Mehrfachanwendung.

Erstzertifizierung:

Bei einem Gebäude, das als Mehrfachanwendung zum ersten Mal zertifiziert wird, erfolgt eine technische Prüfung.

Neuerstellung:

Bei einem Gebäude, das auf Basis der Erstzertifizierung z.B. als Typen- oder Systemhaus oder als Einzelgebäude in einer Überbauung erneut erstellt wird, erfolgt keine technische Prüfung.

Typen- oder Systemhaus:

MINERGIE®-Antrag von Gebäudetyp (Typenhaus):

1. MINERGIE®-Nachweis
2. Berechnung SIA 380/1 mit „ungünstigster“ Ausrichtung und „ungünstigster“ Klimastation.
„Ungünstigste“ Ausrichtung: Der Anbietende (Antragstellende) definiert den Bereich der Ausrichtung (z.B. Ost-Süd-West).
„Ungünstigste“ Klimastation: Region, wo ein solcher Gebäudetyp erstellt werden kann.
3. Der Anbietende definiert, in welchen Höhenlagen und Regionen sein Gebäudetyp den MINERGIE®-Standard erfüllt und vermerkt dies im Antrags-Dossier.
4. Angaben von Haustechnik-Daten und Plänen

Wechselt im Gebäudetyp die Haustechnik, z.B. von WP auf Gas, kommt ein Solarkollektor hinzu wird die EBF oder die Gebäudehülle (z.B. zusätzliche Fenster) verändert, wird ein neuer Gebäudetyp definiert - muss ein neuer MINERGIE®-Antrag für Mehrfachanwendung erstellt werden.

Somit kann z.B. ein Gebäudetyp verschiedene Ausrichtungen, jedoch nicht eine unterschiedliche Haustechnik haben.

Die Gebäudetypen werden im Kanton des Typenhausanbieters als Projekt geprüft (**Erstzertifizierung**) und erhalten eine Zusicherung, sofern noch kein konkretes Bauprojekt besteht. Somit sind die Anbietenden berechtigt, mit der Marke MINERGIE® zu werben.

Bei jeder **Neuerstellung** (erneute Ausführung des Typen- und Systemhauses gemäss der Erstzertifizierung) im gleichen oder in einem anderen Kanton werden die Herstellenden verpflichtet, bei der zuständigen Zertifizierungsstelle ein neues Zertifikat zu beantragen. Als Basis für die Erteilung ist ein von der Bauträgerschaft unterzeichnetes Antragsformular, eine Kopie des Zertifikats oder der Zusicherung sowie fallweise eine Kopie des Dossiers der Erstzertifizierung beizulegen. Die Prüfstelle erteilt **ohne Prüfung** für Fr. 400 + MWSt. das neue Zertifikat mit neuer Nummer und der entsprechenden Kantonsbezeichnung. Die Plakette ist in den Gebühren inbegriffen.

2.1.3. Unterlagen

Folgende Unterlagen sind bei der Mehrfachanwendung (Typen- und Systemhaus) einzureichen:

MINERGIE®-Dossier:

Erstzertifizierung mit oder ohne Baugesuch

- MINERGIE®-Nachweis inkl. Antragsformular,
- Systemnachweis SIA 380/1 mit effektivem Luftwechsel (Ausdruck ganzer Nachweis)
- Systemnachweis SIA 380/1 mit Standardluftwechsel (nur die Zusammenfassung mit Energiebilanz ausdrucken)
- Bauteilliste und U-Wert – Berechnung
- Berechnung der EBF und Gebäudehüllfläche
- Pläne 1:100 mit Bezeichnung der Bauteile, Situationsplan
- Technische Daten von Heizung und Warmwasser, ev. Prinzipschema
- Technische Daten der Lüftung, ev. Prinzipschema

Neuerstellung in einem andern Kanton mit oder ohne Baugesuch

- MINERGIE®- Antragsformular
 - Kopie des Zertifikats der Erstzertifizierung
 - Achtung:** Ist das Zertifikat noch gültig? Gültigkeitsdauer 5 Jahre.
 - Kopie des gesamten Dossiers der Erstzertifizierung
- Eine Kopie des Dossiers der Erstzertifizierung muss nur bei der ersten Neuerstellung eingereicht werden.
Bei jeder weiteren gleichen Neuerstellung genügen das Antragsformular und die Kopie des Zertifikates.
- Es entstehen Kosten von Fr. 400 + MWSt.

Neuerstellung im gleichen Kanton

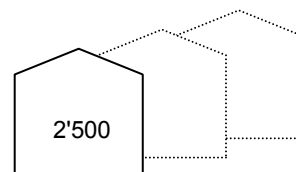
- MINERGIE®- Antragsformular
 - Kopie des Zertifikats der Erstzertifizierung
 - Achtung:** Ist das Zertifikat noch gültig? Gültigkeitsdauer 5 Jahre.
- Es entstehen Kosten von Fr. 400 + MWSt.

2.1.4. Beispiel Mehrfachanwendung ≤ 2000m²

als Typen- oder Systemhaus - Erstzertifizierung

EFH, DEFH, REFH oder MFH:

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1 x Fr. 2'500 + MWSt. | 1 Antrag |
| 1 Zertifikats-Nummer | 1 Nachweis |
| 1 Zertifikat | |
| 1 Plakette | |
- => es erfolgt eine technische Prüfung des Antrages

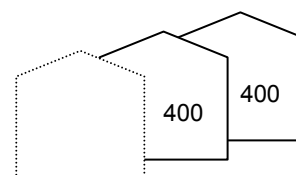


Bei jeder **Neuerstellung** von Typen- oder Systemhaus entstehen folgende Kosten

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1 x Fr. 400 + MWSt. | 1 Antrag |
| 1 Zertifikats-Nummer | Kopie Nachweis |
| 1 Zertifikat | (Erstzertifizierung) |
| 1 Plakette | |

=> es erfolgt keine technische Prüfung des Antrages

Die Gebühren von Fr. 400 gelten auch für Bauten der Kat. III bis XII.

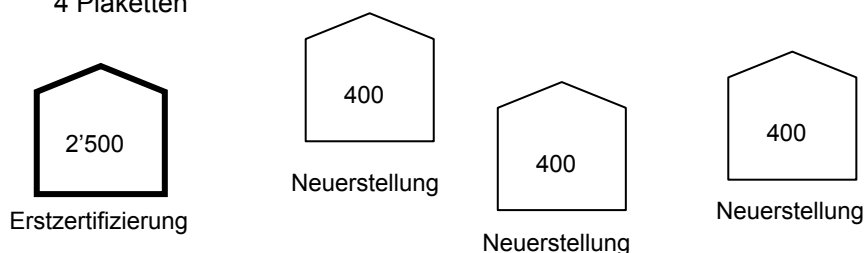


Mehrfachanwendung in einer Überbauung

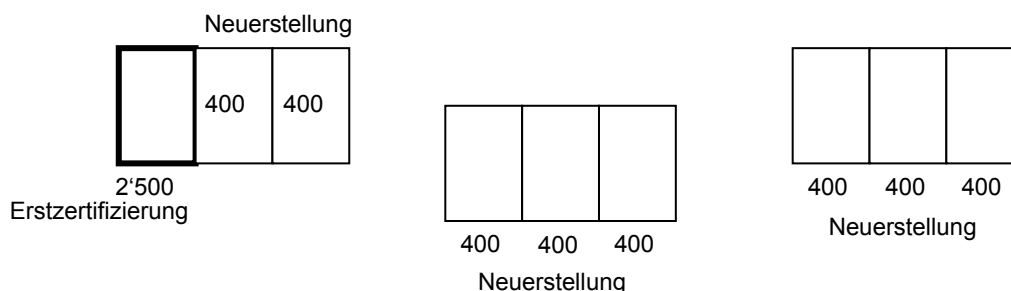
z.B. 4 EFH in Überbauung:

(dito bei DEFH, REFH oder MFH)

- | |
|-----------------------|
| 1 x Fr. 2'500 + MWSt. |
| + 3 x Fr. 400 + MWSt. |
| 4 Zertifikats-Nummern |
| 4 Zertifikate |
| 4 Plaketten |



z.B. 3 REFH in Überbauung:



Wird ein **Gebäude mit Mehrfachanwendung** erneut in einer anderen Überbauung realisiert, x-fach, entstehen folgende Kosten:

- x-fach x Fr. 400 + MWSt.
- x-fach Zertifikats-Nummern
- x-fach Zertifikate
- x-fach Plaketten

=> es erfolgt keine technische Prüfung des Antrages
 dito Definition Typen- oder Systemhaus

2.2. Gebühren MINERGIE-P® (gültig ab Januar 2010)

Auszug aus Nutzungsreglement Anhang A

	MINERGIE-P®-Zertifikat					
	Einzelanwendung				Mehrfachanwendung	
EBF	≤ 500m ²	> 500m ² ≤ 2'000m ²	> 2'000m ² ≤ 5'000m ²	> 5'000m ²	≤ 2'000m ²	> 2'000m ²
Gebäude- kategorien						
I und II	Fr. 2'000	Fr. 2'000	Fr. 4'000	ab Fr. 7'000***	Fr. 3'000	ab Fr. 7'000 ***
III bis XI	Fr. 2'200	Fr. 2'300	Fr. 4'500	ab Fr. 8'000***	Fr. 3'300	ab Fr. 8'000 ***

Zusatz für MINERGIE-P-ECO®	Fr. 2'000	Fr. 5'000	Fr. 7'500	variabel ab Fr. 7'500	Fr. 7'500	variabel ab Fr. 7'500
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------------------	-----------	-----------------------

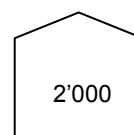
*** Bei Bauten mit EBF > 5000m² ist immer vorgängig mit der Zertifizierungsstelle MINERGIE-P® Kontakt aufzunehmen. Die Mindest-Gebühr beträgt in jedem Fall Fr. 7'000. Die Zertifizierungsstelle MINERGIE-P® behält sich vor, bei zu erwartendem erhöhten Aufwand eine höhere Gebühr festzulegen und dem Antragssteller vor Beginn der Zertifizierungsarbeit mitzuteilen.

Gebühren exkl. MWSt. und exkl. Kosten für Luftdichtigkeitsmessung.

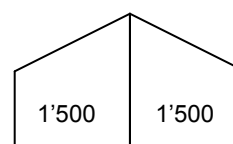
Bei Bauten mit Mischnutzung, z.B. Wohnen und Verwaltung, gelten für das gesamte Gebäude die Gebühren der Gebäudekategorien III bis XI (Nichtwohnbauten).

2.2.1. Beispiel Einzelanwendung ≤ 500m²

EFH und ZWFH 1 x Fr. 2'000 + MWSt. 1 Antrag
 1 Zertifikats-Nummer 1 Nachweis
 1 Zertifikat
 1 Plakette



DEFH 2 x (Fr. 1'500) + MWSt 2 Anträge
 2 Zertifikats-Nummern 1 Nachweis
 2 Zertifikate
 2 Plaketten



=> wird nur ein Hausteil zertifiziert dito EFH: Fr. 2'000 + MWSt.

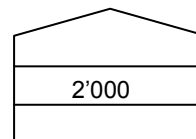
Bedingungen DEFH (2 Wohneinheiten):

- 1 Nachweis + 2 Antragsformulare mit Unterschrift
- beide Hausteile müssen identisch sein (m² EBF + Haustechnik) und zeitgleich zertifiziert werden
- Nachweis für Hausteil mit ungünstigster Ausrichtung oder ganzes Gebäude

Mehrfachanwendungen sind möglich (siehe Erläuterungen zu Mehrfachanwendung)

Eine einzelne Einheit eines ZWFH (Zweifamilienhaus), eines REFH (Reiheneinfamilienhaus) oder eines Terrassenhaus wird gleich behandelt wie ein EFH: Fr. 2'000 + MWSt.

MFH	1 x Fr. 2'000 + MWSt.	1 Antrag
	1 Zertifikats-Nummer	1 Nachweis
	1 Zertifikat	
	1 Plakette	



Bei jeder Einzelanwendung erfolgt eine technische Prüfung des Antrages.

2.2.2. Definitionen

Einzelanwendung:

Ein Gebäude das einmalig erstellt wird, bekommt das MINERGIE-P®-Zertifikat für Einzelanwendung.

Mehrfachanwendung:

Ein Gebäude das mehrfach am gleichen oder an verschiedenen Standorten erstellt wird (z.B. als Typen- oder Systemhaus resp. als Einzelgebäude mehrfach in einer Überbauung) bekommt das MINERGIE-P®-Zertifikat für Mehrfachanwendung.

Erstzertifizierung:

Bei einem Gebäude, das als Mehrfachanwendung zum ersten Mal zertifiziert wird, erfolgt eine technische Prüfung.

Neuerstellung:

Bei einem Gebäude, das auf Basis der Erstzertifizierung z.B. als Typen- oder Systemhaus resp. als Einzelgebäude in einer Überbauung erneut erstellt wird, erfolgt keine technische Prüfung.

Zertifizierbare Einheiten:

Eine einzelne Wohnung in einem MFH ist nicht zertifizierbar.

Eine einzelne Einheit (Hausteil) in einem DEFH, REFH, ZWFH oder Terrassenhaus ist unter folgenden Zusatzbedingungen nach MINERGIE-P® zertifizierbar:

- U-Wert (opake Bauteile gegen aussen und gegen unbeheizt) $\leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bei den Bauteilen gegen unbeheizt sind zur Bestimmung des U-Wertes die entsprechenden b-Faktoren gemäss der Norm SIA 380/1 zu berücksichtigen)
- U-Wert Fenster $\leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

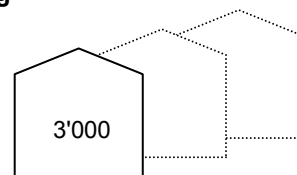
Typen- oder Systemhaus resp. Mehrfachanwendung:

Typen- oder Systemhäuser können einen Zertifizierungsantrag für eine Mehrfachanwendung einreichen. Dies ist möglich für identische Gebäude (betreffend Gebäudehülle, Fenster/Türen, Haustechnik) am gleichen Standort / in der **gleichen Überbauung** bzw. „abgeschlossenen“ **Siedlung**. Das Zertifikat für eine Mehrfachanwendung MINERGIE-P® ist im Gegensatz zur Mehrfachanwendung bei MINERGIE® ortsgebunden (Einfluss der solaren Gewinne ist bei MINERGIE-P® sehr entscheidend). Vor der Antragserstellung ist vom Planer ein Situationsplan der gesamten Überbauung einzureichen. Die Zertifizierungsstelle entscheidet, für welches Gebäude die Berechnungen durchzuführen sind (bei der Verschattung sind alle geplanten Gebäude zu berücksichtigen, auch wenn sie erst später erstellt werden). Das Bauprojekt muss innerhalb von 5 Jahren umgesetzt werden.

2.2.3. Beispiel Mehrfachanwendung ≤ 2'000m² in einer Überbauung/Siedlung
 als Typen- oder Systemhaus resp. als Einzelgebäude - **Erstzertifizierung**

EFH, DEFH, REFH oder MFH:

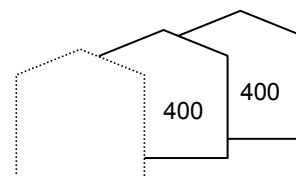
- | | |
|-----------------------|------------|
| 1 x Fr. 3'000 + MWSt. | 1 Antrag |
| 1 Zertifikats-Nummer | 1 Nachweis |
| 1 Zertifikat | |
| 1 Plakette | |



=> es erfolgt eine technische Prüfung des Antrages

Bei jeder Zertifizierung einer **Neuerstellung** des Typen- oder Systemhauses entstehen folgende Kosten:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1 x Fr. 400 + MWSt. | 1 Antrag |
| 1 Zertifikats-Nummer | Kopie Nachweis |
| 1 Zertifikat | (Erstzertifizierung) |
| 1 Plakette | |



=> es erfolgt keine technische Prüfung des Antrages

Die Gebühren von Fr. 400 gelten auch für Bauten der Kat. III bis XI.

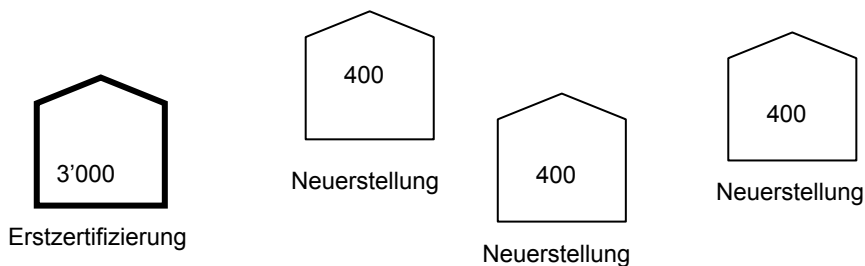
Bei jeder Mehrfachanwendung erfolgt die technische Prüfung des Antrages von **mindestens einem Gebäude** (EFH, DEFH, REFH oder MFH) inkl. Protokoll der Luftdichtigkeitsprüfung. Bei allen **weiteren Gebäuden** muss nur noch die Luftdichtigkeitsprüfung vorgenommen werden (siehe Erläuterungen zu Luftdichtigkeitsprüfung).

Mehrfachanwendung in einer Überbauung/Siedlung

z.B. 4 EFH in Überbauung:

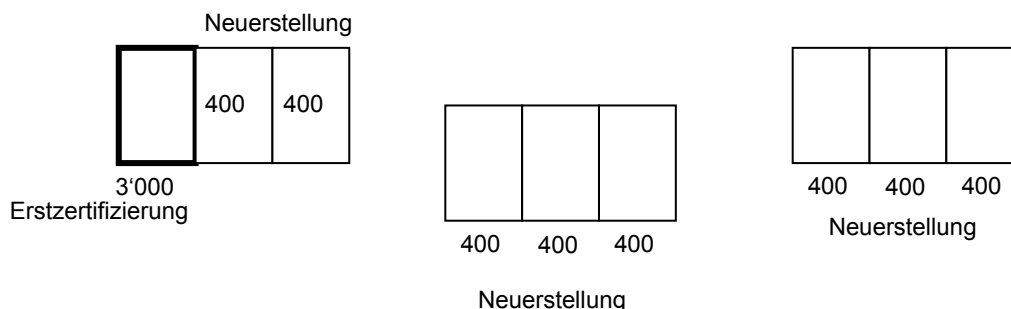
(dito bei DEFH, REFH oder MFH)

- 1 x Fr. 3'000 + MWSt.
- + 3 x Fr. 400 + MWSt.
- 4 Zertifikats-Nummern
- 4 Zertifikate
- 4 Plaketten



z.B. 3 REFH in Überbauung:

- 1 x Fr. 3'000 + MWSt.
- + 8 x Fr. 400 + MWSt.
- 8 Zertifikats-Nummern
- 8 Zertifikate
- 8 Plaketten

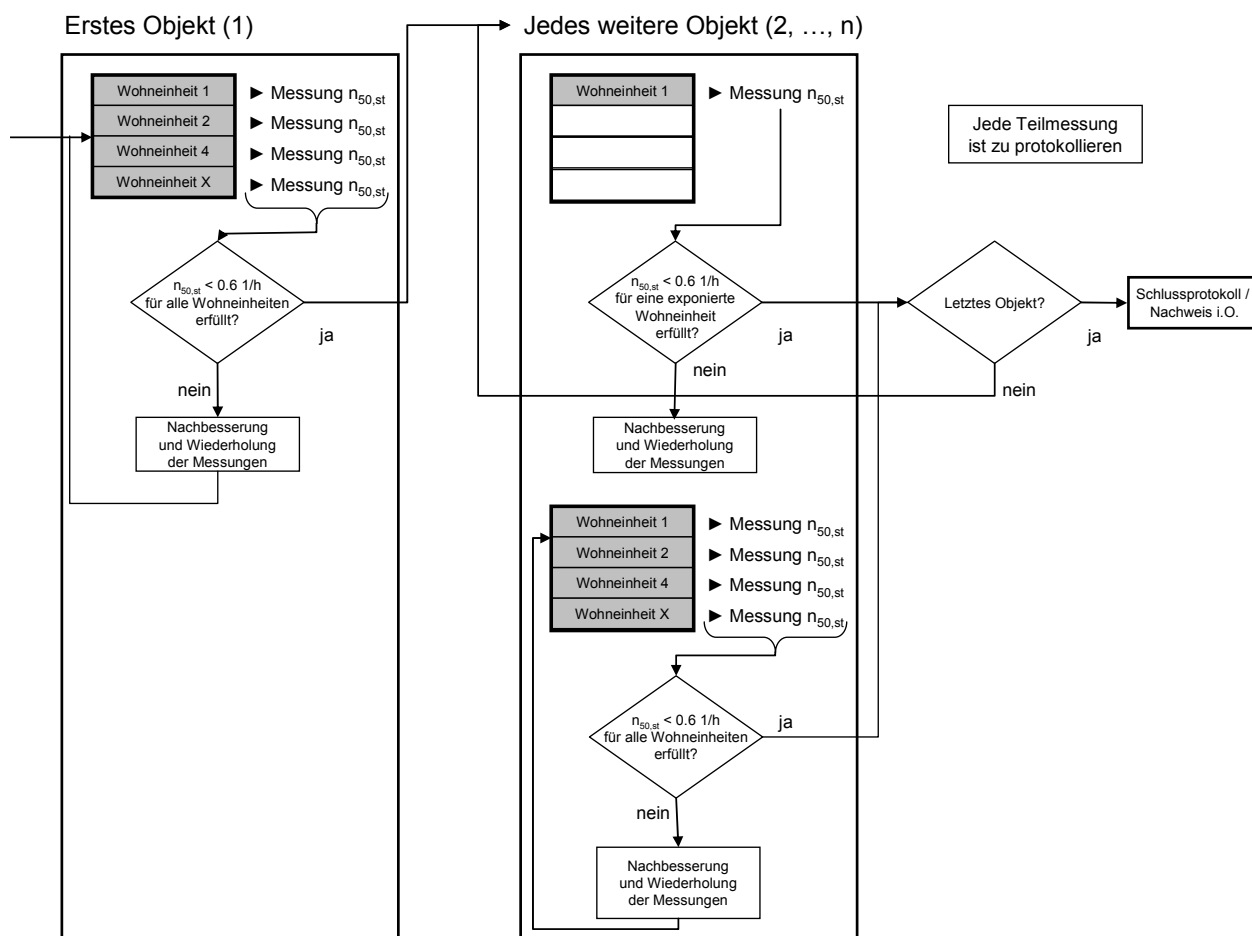


2.3. Luftdichtigkeitsprüfung (für MINERGIE-P®)

Bei einer **Mehrfachanwendung** für **EFH** in einer Siedlung muss für **jedes** EFH eine Luftdichtigkeitsprüfung durchgeführt werden. Detailliertere Informationen dazu – siehe „**Richtlinie für Luftdurchlässigkeitsmessungen bei MINERGIE-P® und MINERGIE®-Bauten**“.

Bei einer **Mehrfachanwendung** für **MFH** in einer Siedlung wird die Anzahl der Luftdichtigkeitsprüfungen nach folgendem Prinzip definiert (DEFH, REFH dito MFH):

Luftdichtigkeitsprüfungen bei Mehrfachanwendungen MFH:



Um den Aufwand für die Luftdichtigkeitsprüfungen auf ein vernünftiges Mass zu reduzieren, genügt es für den Nachweis, wenn in einem Objekt sämtliche Wohneinheiten und in allen weiteren identischen Objekten nur noch jeweils die betreffend Luftdichtigkeit anspruchsvollste Wohneinheit (typischerweise Ecksituation im Dachgeschoss) überprüft werden.

Mit der Messung von nur einer exponierten Wohneinheit in jedem weiteren Objekt (2, ..., n) und der Einhaltung der Anforderung von $n_{50,st} < 0.6 \text{ 1/h}$ übernimmt der Antragsteller resp. Auftraggeber der Luftdichtigkeitsmessung die Verantwortung, dass alle weiteren nicht gemessenen Wohneinheiten im gleichen Objekt bezüglich Luftdichtigkeit in derselben Qualität ausgeführt sind.

Die Zertifizierungsstelle MINERGIE-P® kann in begründeten Fällen zusätzliche Luftdichtigkeitsmessungen verlangen.

Bei Gebäuden mit mehreren Zonen ist mit dem Antrag ein Luftdichtigkeits-Messkonzept abzugeben.

Luftdichtigkeits-Messkonzepte müssen mit der Zertifizierungsstelle MINERGIE-P® vorgängig abgesprochen werden. Messresultate von selbst definierten Zonen können zurückgewiesen werden.

Bei grösseren Objekten kann in Absprache mit der Zertifizierungsstelle die Anzahl der nötigen Messungen reduziert werden.

Dabei gelten folgende Kriterien:

- Jeder Wohnungsgrundriss ist mindestens einmal zu messen
- Jede Wohnungsexposition ist mindestens einmal zu messen
- Es sind rund 15% der Wohnungen zu messen

Luftdichtigkeitsmessungen bei einem Anbau (Erweiterung/Neubau)

Sind Anbau und bestehendes Gebäude durch eine Türe getrennt, so ist für beide Teile je eine Luftdichtigkeitsmessung auszuführen und es sind die Werte 1.5 h^{-1} für den Teil Modernisierung und 0.6 h^{-1} für den Teil Neubau einzuhalten. Die gemeinsame Trennfläche wird zur A_{inf} dazugerechnet. Hier werden die beiden „Gebäudeteile“ als eigenständige Nutzungseinheiten betrachtet.

Sind Anbau und bestehendes Gebäude miteinander ohne Türe verbunden (grossflächige Öffnungen), so ist eine Luftdichtigkeitsmessung über das ganze Gebäude auszuführen. Die Anforderung wird über die Hüllfläche A_{inf} gemittelt, d.h. $(A_{\text{inf}} \text{ Altbau} * 1.5 + A_{\text{inf}} \text{ Neubau} * 0.6) / \text{gesamte } A_{\text{inf}}$. Die gemeinsame Trennfläche darf nicht zur A_{inf} dazugerechnet werden, da das „Gesamtgebäude“ als eine Nutzungseinheit betrachtet wird.

2.4.

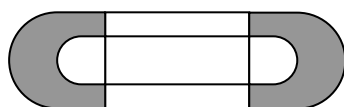
Zusatzanforderung für gewerbliche Kälte bei der Kategorie V Verkauf

2.4.1. Massnahmen im Bereich der Kühlmöbel

Diese Anforderungen gelten für den gesamten Laden, ausser Punkt 2.1 C.

- A. Es dürfen keine Shoparound – Kühlmöbel eingesetzt werden.
 Als Shoparound gelten Kühlmöbel mit mindestens einem halbrunden Kopfstück. Kühlmöbel mit rechteckigem Grundriss fallen nicht unter den Begriff Shoparound.

Grundriss:



- B. Frontverkleidung und Abdeckung
- B1. Jedes Möbel weist eine Kaltluftwanne auf, deren Boden mindestens 15 cm (bei Roll-in-Möbeln 40 cm) unter der Frontoberkante liegt. Dies kann erreicht werden mit Frontisolierverglasungen oder einer geschlossenen Front.
- B2. Selbstbedienungs-Kühlregale mit Temperaturen von 0°C bis 2°C (z.B. für Frischfisch) müssen geschlossen sein.
- C. Alle Tiefkühlmöbel (u.a. Inseln und Wannen der Kombimöbel) müssen mit einer (transparenten) Abdeckung ausgerüstet sein. Diese Anforderung gilt für mindestens 90 % aller Tiefkühlmöbel (bezogen auf die Kälteleistung). Die restlichen max. 10% dürfen davon abweichen, aber nur wenn es sich um steckerfertige Möbel mit integrierter Kälteerzeugung handelt.
- D. Auslegetemperaturen und Regelungen
- D1. Die Verdampfungs- und Kälteerzeugertemperaturen dürfen die Werte gemäss der folgenden Tabelle nicht unterschreiten.

Minimale Verdampfungs- resp. Kälteerzeugertemperaturen beim	Kühlmöbel $t^{a)}$	Verdichtereintritt $t_0^{b)}$
Kühlmöbel mit Kälteerzeugersystem	-7°C	-10°C
Kühlmöbel mit Direktexpansion	-10°C	-12°C
Tiefkühlmöbel mit Direktexpansion	-34°C	-36°C

- a) Verdampfungstemperatur t gemessen an der Kühlstelle bzw. Kälteerzeugertemperatur am Eintritt des Luftkühlers des Möbels.
 b) Verdampfungstemperatur t_0 des Kältemittels, die zum Kältemitteldruck beim Verdichtereintritt gehört.

Bei Kühlmöbeln mit Kälteerzeugersystem darf die Vorlauftemperatur bei 5% der Möbel (bezogen auf die Kälteleistung) unter dem Tabellenwert liegen, z.B. Front-Roll'in und Bedienungstheken mit separater Unterkühlung.

- D2. Die Rahmen- und Scheibenheizungen müssen bei allen Möbeln nach der Ladenluftenthalpie reguliert sein. Die Ladenluftenthalpie dient dabei als Führungsgrösse für die Regelung der Glasscheibenheizungen.
- E. Sämtliche nicht dauernd geschlossenen Kühlmöbel müssen ausserhalb der Ladenöffnungszeit mit einer Abdeckung ausgerüstet sein (Nachtdeckel oder Rollo für Inseln, Nachtrollo für Regale).
- F. Licht in den Kühl- und Tiefkühlmöbeln (Anschlussleistung inkl. Vorschaltgerät):
- F1. Alle Kühlmöbel sind ausschliesslich mit FL-Leuchten zu beleuchten (intern oder extern ab Ladendecke).
- F2. Max. Anschlussleistung:
- Bei Kühlregalen, Kühl- und Tiefkühlinseln: max. 40 W / Laufmeter
- Bei Kühl-/Tiefkühlschränken & Tiefkühlkombimöbel: max. 120 W / Laufmeter
Definition Laufmeter: Gemessen wird die längere Seite der Möbel. Bei Möbeln mit einem Mittelsteg oder einer Mittelwand wird die Länge doppelt gemessen.
- F3. Alle Vorschaltgeräte mit Effizienzklasse A (EEI A1 bis A3)
- F4. Bei offenen Plus-Kühlmöbeln müssen alle Leuchten ausserhalb dem gekühltem Bereich angeordnet sein. Die Leuchten können an der Deckenkonstruktion oder an einem mit dem Möbel verbundenen Kragarm befestigt sein (Ausnahme Rückwandkühlmöbel beim Take Away, Fleisch-, Fisch- oder Käseverkaufstand).
- F5. Alle nicht in F4 eingerechnete externe Beleuchtung (welche nicht am Kühlmöbel befestigt ist) wird in die Beleuchtung der Ladenfläche gemäss SIA 380/4 eingerechnet.
- G. Alle Ventilatoren in den Kühl- und Tiefkühlmöbeln:
Elektromechanischer Wirkungsgrad (Wellenleistung / el. Leistungsaufnahme) ≥ 55 %.

2.4.2. Massnahmen im Bereich der Kälteerzeugung und der Kältesteuerung

- H. Die Abwärme der Kälteanlage muss gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) genutzt werden.
- I. Verdampfungs- und Kälteträgertemperatur bei Pluskühlanlagen
- I1 Die Verdampfungstemperatur oder die Kälteträgertemperatur muss in Abhängigkeit der Ladenluftenthalpie oder einer Kühlmöbelreferenztemperatur gesteuert werden.
- I2 Der Nachsollwert muss um > 2 K bezogen auf die Auslegetemperatur angehoben werden (gemäss Tabelle D1). Damit ist der Betrieb bei geschlossenen Rollos und ausgeschalteter Beleuchtung gemeint.
- J. Verdampfungstemperaturen bei Minuskühlanlagen
- J1 Die Verdampfungstemperatur muss in Abhängigkeit von TK-Möbelreferenzwerten gesteuert werden.

- K. Kondensationstemperatur gleitend nach Aussentemperatur:
- K1 Im Funktionszustand der Anlage ohne Abwärmenutzung muss die Kondensationstemperatur am Verdichter auf $\leq 20^{\circ}\text{C}$ absenkbar sein.
Auslegung der Anlage: Differenz zwischen Kondensations-Temperatur am Kompressor und Aussenlufttemperatur (Eintritt Rückkühlwerk) ≤ 13 K.
 - K2 Die Abwärmenutzung soll auf einem tiefen Temperatur-Niveau erfolgen, d.h. die Kondensationstemperatur soll so lange wie möglich nicht hochgehalten werden.
 - K3 Kondensationstemperaturen bis maximal 45°C sind zulässig, falls in diesem Zustand die gesamte Abwärme genutzt werden kann.
- L. Max. Klemmenleistungen für Pumpen und Ventilatoren (immer im Auslegungszustand):
- L1. Kälteträgersystem KTS: Klemmenleistung der Pumpen ≤ 1.5 % der geförderten Kälteleistung
 - L2. Rückkühlsystem RKS: Klemmenleistung der Rückkühlpumpen ≤ 1.1 % der rückgekühlten Leistung
 - L3. Luftgekühlte Rückkühler oder Kondensatoren: Klemmenleistung der Ventilatoren ≤ 3.5 % der rückgekühlten Leistung

2.4.3. Kühl- und Tiefkühlräume

Kühl- und Tiefkühlraumtüren dürfen eine maximale lichte Öffnung von B120cm x H 220cm aufweisen.

Flügeltüren zu Kühl- und Tiefkühlraumtüren müssen selbstschliessend sein. Wenn Tiefkühlräume baulich mit einem oder mehreren Kühlräumen zusammengebaut sind muss die Begehung des Tiefkühlraums via Kühlraum erfolgen (Schleusenprinzip).

Werden Tiefkühlräume direkt von aussen begangen (kein vorgebauter Kühlraum), ist bei der Türe ein Luftvorhang vorzusehen.

Bei Umbauten und Erweiterungen von Verkaufsstellen ist die Isolation von zusätzlichen, neuen Kühl- und Tiefkühlräumen derart zu wählen, dass der mittlere Wärmefluss aller Kühl- und Tiefkühlräume (neue und bestehende) 5 W/m^2 nicht übersteigen.

2.4.4. Kältevergleichszahl

Eine Betriebsoptimierung ist für eine optimale Nutzung der Anlage unabdingbar. Als geeignete Kennzahl für die Energie-Effizienz einer gewerblichen Kälteanlage für einen Supermarkt hat sich die Kältevergleichszahl (KVZ)¹ etabliert. Sie gibt den spezifischen, jährlichen Elektroenergieverbrauch der gesamten Kälteanlage bezogen auf die installierten Laufmeter Kühl- und Tiefkühlmöbel an und wird aus den effektiven Verbrauchswerten gebildet.

¹ Grundlage: „Kältevergleichszahl, Wegleitung für die Erfassung und Interpretation“, Migros-Genossenschafts-Bund, Logistik-TA, Energie + Haustechnik, Zürich, 26.8.2003
Das Dokument und das Berechnungsformular können bei der MINERGIE® Agentur Bau bezogen werden.

Die Bezugsgrösse (Laufmeter Kühl- und Tiefkühlmöbel) ist bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme zu ermitteln und zu dokumentieren.

Die zur Berechnung der KVZ erforderlichen Energieverbräuche werden mit fest installierten Messmitteln registriert.

Es wird ein KVZ von $\leq 4'000$ kWh pro Laufmeter und Jahr gefordert. Allfällige Überschreitungen, z.B. bei überdurchschnittlichen Ladenöffnungszeiten, Abverkaufszahlen, Abwärmenutzungskonzepte, usw. müssen plausibel begründet werden können.

Im Sinne von Stichproben kann die Offenlegung und Dokumentation der KVZ jederzeit verlangt werden, das heisst auch nach der definitiven Labelübergabe.

2.4.5. Auslegung und Betrieb der Lüftungsanlage

Bei der Dimensionierung der Lüftungsanlage resp. der Lüftungseinrichtungen ist zu berücksichtigen, dass bereits durch den Personen- und Warenfluss ein Aussenluftaustausch erfolgt. Dieser ‚natürliche‘ Luftwechsel kann allenfalls bereits so gross sein, dass auf eine mechanische Lüftungsanlage verzichtet werden kann. Für solche Fälle hat der HLK-Planer in einem fachgerechten und nachvollziehbaren Nachweis aufzuzeigen, dass während der gesamten Nutzungsdauer eine hohe Raumluftqualität² gewährleistet ist.

Zu grosse Luftwechsel und/oder hohe Raumluftgeschwindigkeiten im Bereich der Kühlmöbel können den Energieverbrauch der gewerblichen Kälte erhöhen. Andererseits kann die Lüftungsanlage dazu eingesetzt werden, dass der Kaltluftaustritt aus Kühlmöbeln nicht zu unakzeptablen Kaltluftseen führt und dass die kalte Luft an Stellen transportiert wird, wo sie erwünscht ist und nutzbringend eingesetzt werden kann.

2.4.6. Vollzug

Die vorliegende Zusatzanforderung im Bereich gewerbliche Kälte werden vom Fachplaner als Selbstdeklaration ausgefüllt und mit Datum und Unterschrift bestätigt. Er übernimmt somit die Verantwortung für die Richtigkeit der Angaben und die korrekte Ausführung.

Das Formular steht auf der auf der Homepage MINERGIE® zur Verfügung.

2.4.7. Schlussbemerkungen und Gültigkeitsdauer

Die detaillierten Zusatzanforderungen für die gewerbliche Kälte sind vor allem darin begründet, dass es heute keine unabhängigen Planungsnormen für den Energieverbrauch von gewerblichen Kälteanlagen im Verkauf gibt. Das bedeutet aber auch, dass bezüglich Anwendung und Umsetzung dieser Anforderungen nur partiell Erfahrungen vorhanden sind.

Die Gültigkeitsdauer dieser *MINERGIE®-Zusatzanforderung für die gewerbliche Kälte bei der Kategorie V Verkauf* ist auf zwei Jahre begrenzt. Unter Berücksichtigung der Erfahrungen ist dann eine Überarbeitung vorgesehen. Speziell soll die Kältevergleichszahl nach einer Testphase in firmenunabhängigen Dokumenten definiert und erfasst werden.

² Kategorie RAL 2 gemäss SIA 382/1 (Ausgabe 2006), Abschnitt 1.7.3.1, Tabelle 1.10

2.5. Anergienetze und Wärmeverschiebung im MINERGIE®-Nachweis

Nachfolgend wird beschrieben wie die Energiebilanz von Anergienetzen im MINERGIE®-Nachweis zu berücksichtigen ist und wie Gewichtungsfaktoren festgelegt werden.

Unter einem Anergienetz wird ein Wärmeverbund verstanden, der auf einem (aus der Optik von Heizungen) tiefen Temperaturniveau betrieben wird. Ein solches Netz gibt einerseits Wärme an verschiedene Bezüger ab (Heizbetrieb) und nimmt andererseits Wärme von Bezügern auf (Kühlbetrieb). Zudem ist eine Kopplung ans Erdreich möglich (Erdsonden) möglich. Allenfalls kann eine Spitzendeckung für Heizung und/oder Kühlung vorhanden sein.

Bild 1: Prinzipskizze Anergienetz

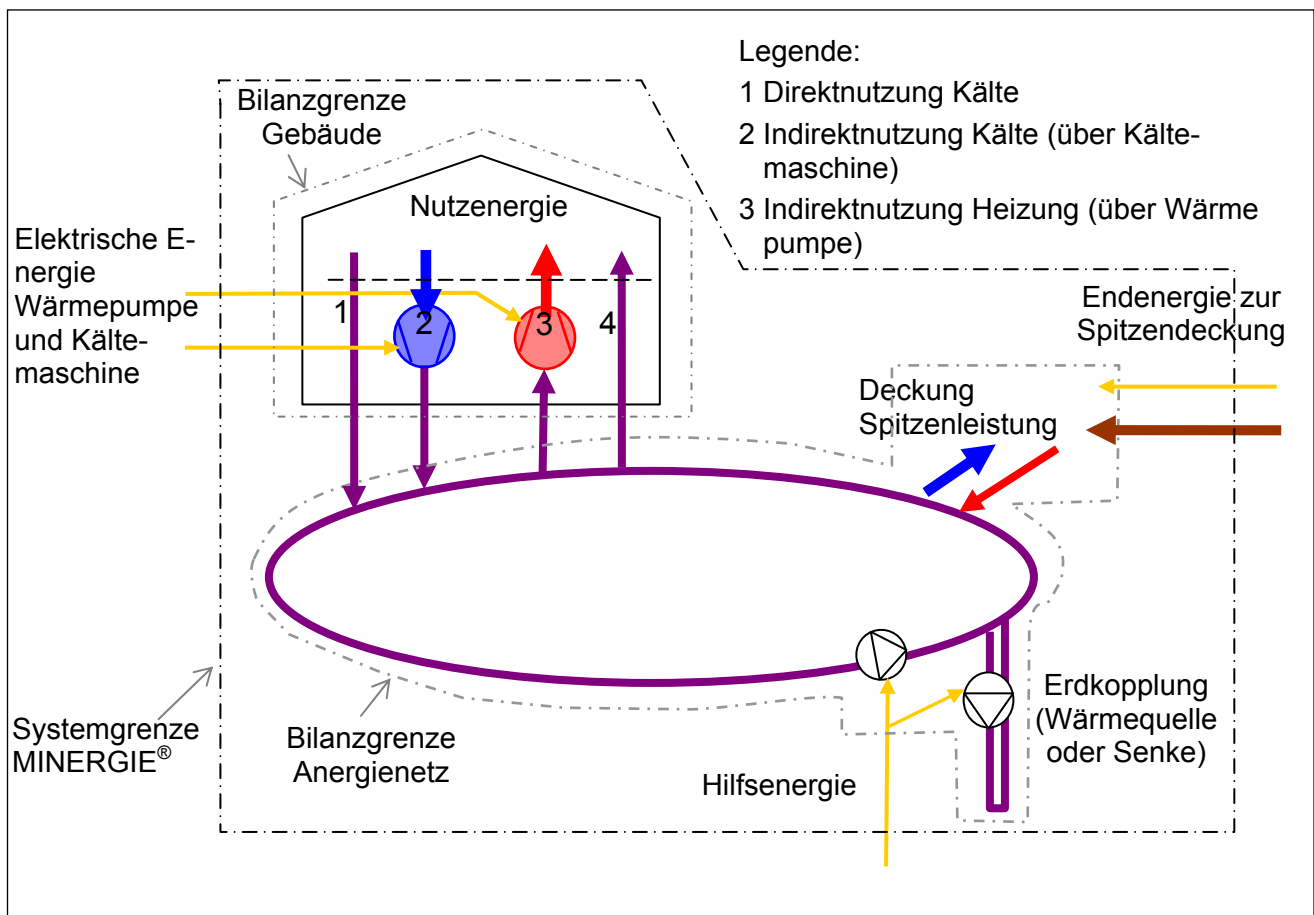
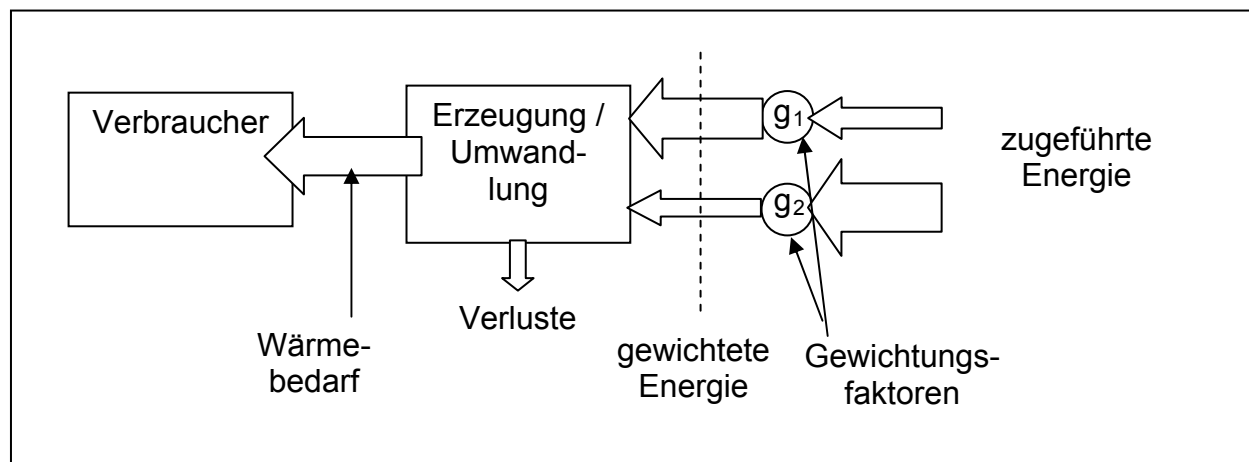


Bild 2: Prinzip der Energieberechnung im MINERGIE®-Standard



2.5.1. System Anergienetz

Die Endenergie, die dem Anergienetz zugeführt wird, muss auf die abgegebene und zugeführte Wärmeenergie umgelegt werden.

Die Hilfsenergie wird gleichmässig auf die gesamte Wärmeabgabe und Wärmezufuhr verteilt. Das heisst, dass auch Abwärme von Kältemaschinen, die einem Anergienetz zugeführt wird, einen Zuschlag für Hilfsenergie erhält.

Eine allfällige Spitzendeckung für Heizen resp. Kühlen wird gleichmässig auf die abgegebene Wärme resp. die zugeführte Wärmeenergie (Kälteabgabe) verteilt.

Die vom Anergienetz abgegebene Wärme und die dem Anergienetz zugeführte Wärme haben somit jeweils einen separaten Gewichtungsfaktor.

2.5.2. System Gebäude

Die dem Gebäude zu- und abgeführte Wärme vom Anergienetz sowie der Energiebedarf für Wärmepumpen und Kältemaschinen wird mit den entsprechenden Gewichtungsfaktoren multipliziert und anschliessend addiert.

2.5.3. MINERGIE®-Nachweis bei Anergienetzen

Anergienetze werden im Nachweistool im Blatt „Erzeugung“ bei Wärmeerzeugung unter „andere“ eingegeben.

Bei der Wärmeproduktion der Anlage wird der effektive Wert eingesetzt.

Beim Stromaufwand für die Energieproduktion wird der effektive Wert plus den Aufwand für das Anergienetz eingesetzt.

2.6. Sommerlicher Wärmeschutz und Kühlung

2.6.1. Allgemeines

Der sommerliche Wärmeschutz muss im MINERGIE®-Nachweis deklariert werden. Die Basis dazu bildet die Norm SIA 382/1. In der Anwendungshilfe wird das Thema soweit behandelt, wie es für den MINERGIE®-Standard erforderlich ist. Optimierungen (z.B. Jahresenergiebilanz) sind nicht Gegenstand dieses Dokuments.

2.6.2. Begriffe

In der Anwendungshilfe werden die Definitionen und Begriffe gemäss Norm SIA 382/1 verwendet. So wird mit dem Glasanteil gerechnet und nicht mit dem Fensteranteil. Der Glasanteil bezieht sich auf die Fassadenfläche (und nicht auf die Energiebezugsfläche). Die g-Werte gelten für Verglasung und Sonnenschutz.

2.6.2.1. Norm SIA 382/1:2007 Lüftungs- und Klimaanlageanlagen - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen

Die Norm SIA 382/1 übernimmt alle wesentlichen Elemente aus der Norm SN EN 13779 und setzt sie in Bezug zu den bestehenden SIA-Normen. Im Kontext dieses Dokuments sind folgende Inhalte dieser Norm hervorzuheben:

- Sonnenschutz (SIA 382/1, Ziff. 2.1.3)
- Wärmespeicherefähigkeit (SIA 382/1, Ziff. 2.1.3 plus Anhänge D und E)
- Thermische Behaglichkeit (SIA 382/1, Ziff. 2.2.3)
- Kühlung (SIA 382/1, Ziff. 4.4 plus Anhang H)
- Kälteerzeugung (SIA 382/1, Ziff. 5.6)

2.6.2.2. Normen SIA 382/2 und SIA 382/3

Diese beiden Normen sind in Entwicklung und erscheinen frühestens 2010. In der Norm SIA 382/2 wird die Berechnung des Kühlleistungsbedarfs behandelt und der Norm SIA 382/3 der Energiebedarf für Gebäude mit Kühlung. Zu diesen beiden Normen wird ein gemeinsames Berechnungstool erstellt, das auf dem heutigen SIA-Tool Klimatisierung basiert. Die Energiebedarfsberechnung umfasst das ganze Jahr. Bei klimatisierten Gebäuden dürfte dies mittelfristig die Berechnung des Heizwärmebedarfs nach Norm SIA 380/1 ersetzen.

2.6.2.3. Merkblatt SIA 2024:2006 Standard-Nutzungsbedingungen für die Energie- und Gebäudetechnik

Zweck dieses Merkblatts ist die Vereinheitlichung von Annahmen über die Raumnutzungen, insbesondere die Personenbelegung und Gerätebenutzung. Angegeben sind zudem nutzungsabhängige Anforderungen und typischen Werte für den Energie- und Leistungsbedarf. Eine Tabelle mit allen 44 Raumnutzungen kann gegen eine Lizenzgebühr herunter geladen werden unter www.energycodes.ch.

2.6.2.4. Anforderungen gemäss Norm SIA 382/1:2007

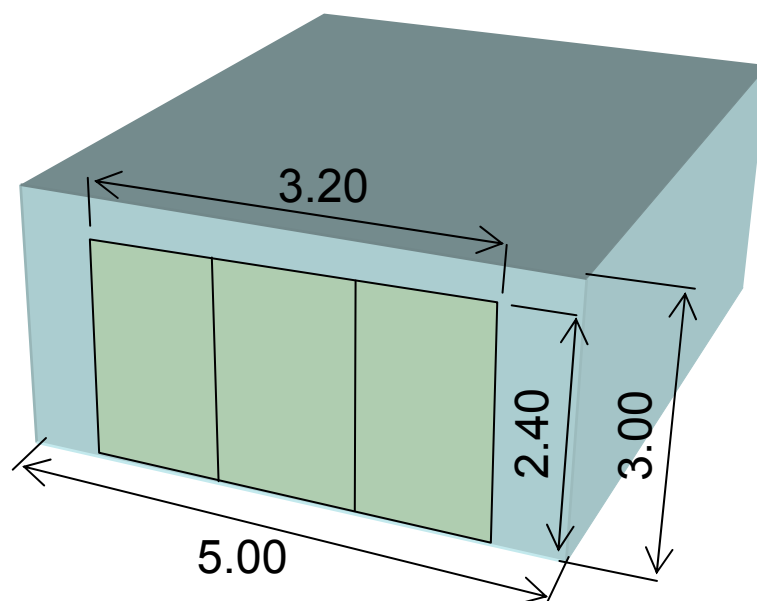
2.6.2.4.1. Sonnenschutz

Die Norm SIA 382/1 „Lüftungs- und Klimaanlageanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen“ definiert bauliche Anforderungen für Gebäude mit Lüftungs- und Klimaanlageanlagen. Diese Anforderungen sind unabhängig von einer MINERGIE®-Zertifizierung einzuhalten.

Die Anforderungen an den Sonnenschutz sind einzuhalten bei allen Räumen wo eine Kühlung erwünscht oder notwendig ist, sowie in allen Räumen die tatsächlich gekühlt werden. In diesen Räumen muss der Gesamtenergiedurchlassgrad die Werte an SIA 382/1, Ziffer 2.1.3.2, Fig. 2 eingehalten werden, diese Werte sind von der Orientierung und vom Glasanteil der Fassade abhängig.

2.6.2.4.2. Berechnung des Glasanteils

Bild 1: Beispiel für die Berechnung des Glasanteils



Fassadenfläche: 15.00 m²

Fensterfläche: 7.68 m²

Glasfläche: 6.53 m²

Glasanteil des Fensters: 85%

Glasanteil der Fassade: 44%

2.6.2.4.3. Fassadenfenster mit nur einer Orientierung (SIA 382/1, Ziff. 2.1.3.2)

Die max. Gesamtenergiedurchlassgrade g werden nach folgenden Formeln bestimmt:

Tabelle 1: Gleichungen für Gesamtenergiedurchlassgrade (g -Wert)

Orientierung der Fassade	Gleichung für g -Wert	Gleichung
N	$g = \text{MIN}(0,20/f_g; 1,00)$	(1)
NE, NW	$g = \text{MIN}(0,13/f_g; 0,28)$	(2)
E, SE, S, SW, W	$g = \text{MIN}(0,07/f_g; 0,15)$	(3)

g Gesamtenergiedurchlassgrad (Verglasung und Sonnenschutz)

f_g Glasanteil bezogen auf die Fassadenfläche

Zwischenorientierungen können linear interpoliert werden. Wenn bei N-, NE- oder NW-Fassaden mit Reflexionen von Nachbarfassaden zu rechnen ist, sind die Anforderungen für E- bis W-Fassaden anzuwenden.

Beispiel 1: SW-Fenster

Ein Raum mit einer SW-Fassade hat einen Glasanteil von 60%. Nach Gleichung (3) gilt:

$$g = \text{MIN}(0,07/0,60; 0,15) = 0,117$$

2.6.2.4.4. Fassadenfenster in Eckräumen (SIA 382/1, Ziff. 2.1.3.1)

Jede Fassade muss für sich die Anforderungen erfüllen, die für Räume mit einer Fassade gelten. Zusätzlich erfolgt eine kombinierte Beurteilung. Der massgebende Glasanteil wird dabei wie folgt bestimmt:

$$f_{g,m} = \frac{A_{g,1} + A_{g,2} \cdot \text{MIN}\left(\frac{5 \text{ m}}{l_2}; 1\right) \cdot c}{A_{f,1}} \quad (4)$$

$f_{g,m}$ massgebender Glasanteil in m^2

$A_{g,1}$ Glasfläche der Hauptfassade in m^2

$A_{g,2}$ Glasfläche der 2. Fassade in m^2

l_2 Fassadenlänge der 2. Fassade in m

c Gewichtungsfaktor für Eckräume, Tabelle 2

$A_{f,1}$ Fassadenfläche der Hauptfassade in m^2

Tabelle 2: Gewichtungsfaktoren c für Eckräume

Orientierung der Hauptfassade	Orientierung der 2. Fassade		
	N	N, NE, NW	E, SE, S, SW, W
N	-	1,54	2,86
NE, NW	0,65	1	1,86
E, SE, S, SW, W	0,35	0,54	1

Beispiel 2: Eckraum

Fassade	S	E
Länge der Fassade	10 m	10 m
Glasfläche	20 m^2	15 m^2
Fassadenfläche	30 m^2	30 m^2

Die Südfassade ist also die Hauptfassade.

Aus Tabelle 2 wird abgelesen: $c = 1$.

Massgebender Glasanteil gem. Gleichung (4):

$$g_m = [20 \text{ m}^2 + 15 \text{ m}^2 \cdot \text{MIN}(5/10; 1) \cdot 1] / 30 \text{ m}^2 = 27,5 \text{ m}^2 / 30 \text{ m}^2 = 0,92.$$

Die Anforderungen an die g-Werte werden nun gemäss Gleichung (3) berechnet:

Fall	S alleine	E alleine	kombinierte Beurteilung
Glasanteil	0,67	0,50	0,92
max. g-Wert	0,105	0,140	0,076

Die Anforderung an die kombinierte Beurteilung ist also strenger als die fassadenweise Betrachtung. Damit ist der g-Wert von 0,076 für alle Fenster des Eckraums einzuhalten.

Für die Berechnung der g-Wertanforderung steht im MINERGIE®-Nachweis ein Hilfstool zur Verfügung.

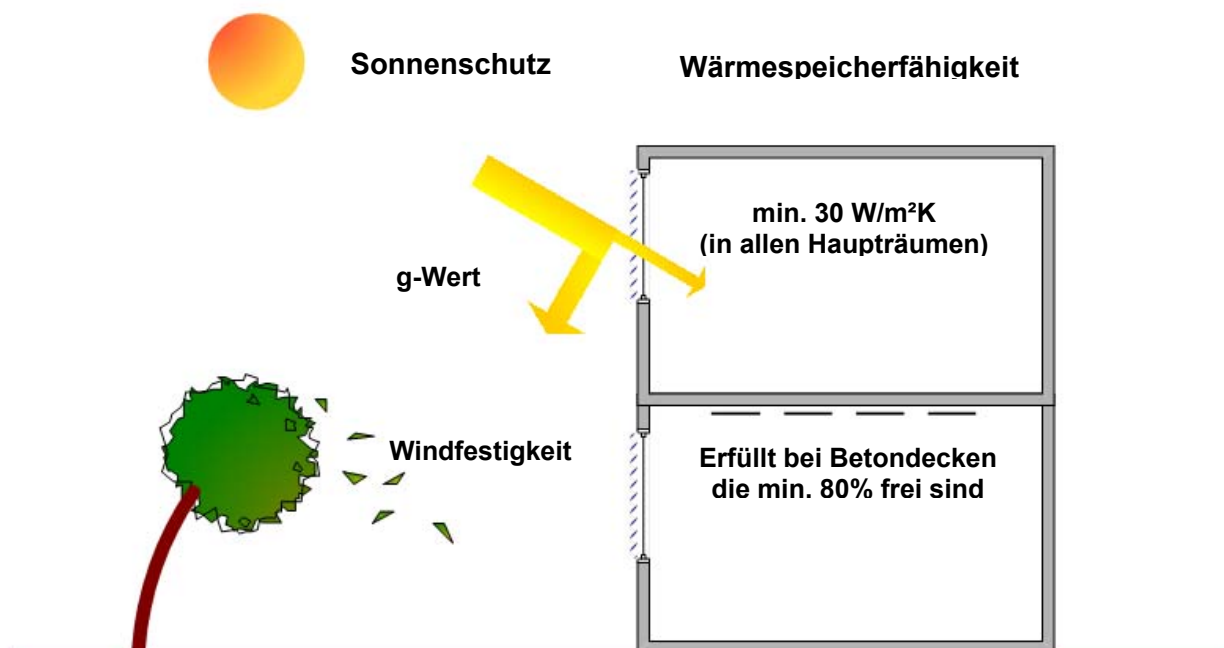
2.6.2.4.5. Sonnenschutz von anderen Fällen

Bei Räumen mit Oblichtern und Glasflächen in mehr als zwei Orientierungen wird auf die Norm SIA 382/1, Ziffern 2.1.3.4 und 2.1.3.5, verwiesen. Der g-Wert von Oblichtern kann mit dem MINERGIE®-Hilfstool berechnet werden.

2.6.2.4.6. Steuerung des Sonnenschutzes

In den Ziffern 2.1.3.7 bis 2.1.3.10 der Norm SIA 382/1 sind Anforderungen an die Steuerung des Sonnenschutzes festgelegt. Der Sonnenschutz muss mindestens Fassadenweise in Abhängigkeit der gemessenen Globalstrahlung gesteuert werden. Zudem werden Anforderungen an die Windfestigkeit gestellt. Der Sonnenschutz muss bis auf eine Windgeschwindigkeit von 75 km/h in abgelenkter Stellung bleiben.

Bild 2: Bauliche Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz



2.6.3. Wärmespeicherfähigkeit (SIA 382/1, Ziff. 2.1.4)

Die wirksame, auf die Nettogeschossfläche bezogene Wärmespeicherfähigkeit muss folgende Anforderung erfüllen:

$$C_R/A_{NGF} = 30 \text{ Wh/m}^2\text{K} \quad (5)$$

$$C_R = \sum (A_i \cdot \chi_i) \quad (6)$$

C_R/A_{NGF} Wärmespeicherfähigkeit des Raums bezogen auf die Nettogeschossfläche in Wh/m²K

A_{NGF} Nettogeschossfläche des Raums in m²

C_R Wärmespeicherfähigkeit des Raums in Wh/K

A_i Nettofläche des Bauteils i in m²

χ_i flächenbezogene Wärmespeicherfähigkeit des Bauteils i in Wh/m²K

Die Berechnung ist in Norm SIA 382/1, Anhang E beschrieben. Ein Berechnungs-Tool steht unter www.energycodes.ch gegen eine Lizenzgebühr zur Verfügung.

Bei Räumen mit Betondecken, die mindestens zu 80% frei sind, gilt die Wärmespeicherfähigkeit als erfüllt. Abgehängte Decken sind als komplett geschlossen anzunehmen. Die Wärmespeicherfähigkeit der darüber liegenden Decke ist damit praktisch Null. Für partiell abgehängte Decken ist in Anhang D ein Verfahren beschrieben.

2.6.4. Interne Wärmequellen und Fensterlüftung (SIA 382/1, Ziff. 4.4.3)

Im Allgemeinen kann die Notwendigkeit einer Kühlung anhand der internen Wärmequellen und der zusätzlich zur mechanischen Lüftung vorhandenen Möglichkeit der Fensterlüftung beurteilt werden. Die in Tabelle 3 dargestellte Beurteilung setzt voraus, dass die baulichen Anforderungen (spez. Sonnenschutz und Speichermasse) eingehalten sind.

Tabelle 3: Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung

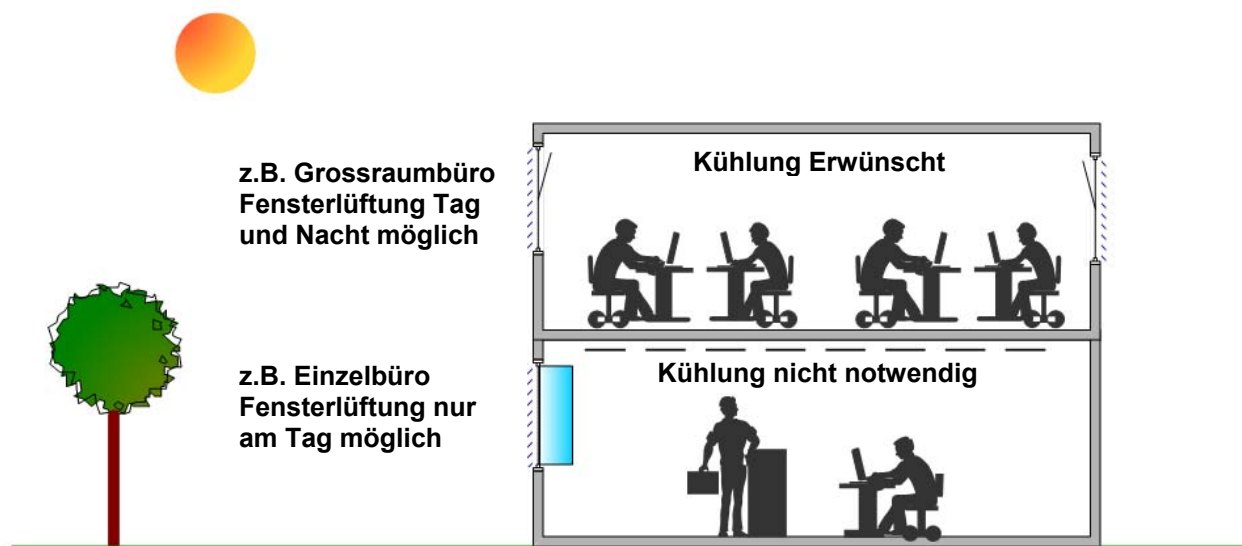
Interne Wärmequellen pro Tag in Wh/m ² d			Kühlung
mit Fensterlüftung Tag und Nacht	mit Fensterlüftung nur am Tag	ohne Fensterlüftung	
> 240	> 200	> 160	notwendig
160 - 240	120 - 200	80 - 160	erwünscht
< 160	< 120	< 80	nicht notwendig

Typische Werte verschiedener Nutzungen finden sich in der Norm SIA 380/4 und im Merkblatt SIA 2024. In der Regel sind für Nachweise Standardwerte aus diesen Quellen einzusetzen.

Tabelle 4: Beispiele für Standardwerte aus Merkblatt SIA 2024:

Wohnraum, Schlafzimmer	80 Wh/m ² d
Hotelzimmer	120 Wh/m ² d
Einzel-, Gruppenbüro	80 Wh/m ² d
Grossraumbüro	190 Wh/m ² d
Sitzungszimmer	100 Wh/m ² d
Schulzimmer	160 Wh/m ² d

Bild 3: Kombinierte Beurteilung der internen Wärmelasten und der Möglichkeit einer Fensterlüftung

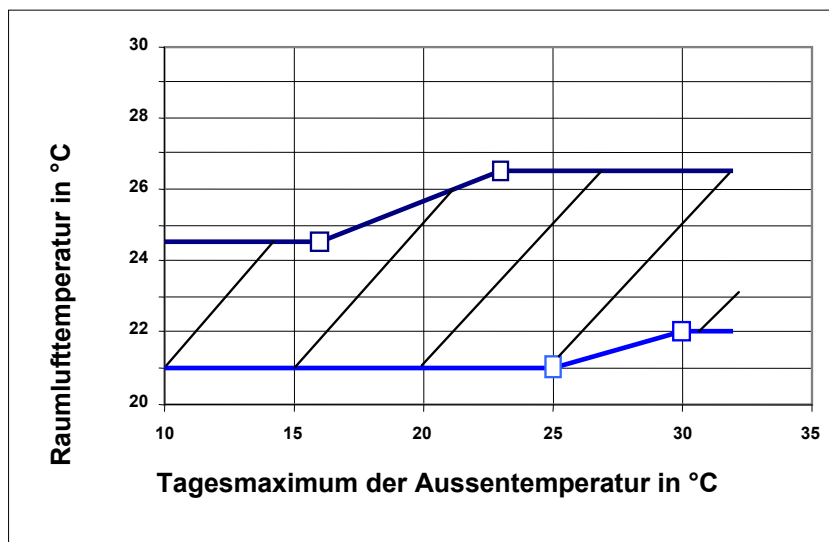


2.6.5. Hohe sommerliche Raumlufthtemperatur (SIA 382/1, Ziff. 4.4.4)

Die Notwendigkeit einer Kühlung kann mittels einer dynamischen Simulation beurteilt werden. Das Beurteilungskriterium ist dabei die Raumlufthtemperatur im Vergleich zur oberen Grenzwertkurve (obere Kurve in Bild 4). Die Notwendigkeit einer Kühlung ist gegeben, wenn die Raumlufthtemperatur während der Nutzungszeit die obere Grenzwertkurve während mehr als 100 h/a überschreitet. Bei einer Überschreitung bis zu 100 h/a ist eine Kühlung erwünscht. Ohne Überschreitung ist eine

Kühlung nicht erforderlich. Ein Unterschreiten der unteren Grenzwertkurve ist während der Beobachtungsperiode nicht zulässig. Die Betrachtung gilt für die Nutzungszeit inkl. Hitzetage. Die Berechnung kann mit SIA-Tool Klimatisierung durchgeführt werden.

Bild 4: Bereich der Raumlufttemperatur nach Tagesmaximum der Aussentemperatur



2.6.6. Sommerlicher Wärmeschutz und Kühlung im MINERGIE®-Nachweis

Gemäss MINERGIE®-Reglement muss anhand von Kriterien überprüft werden, ob der sommerliche Wärmeschutz eingehalten wird. Die Beurteilung und der Nachweis richten sich nach Norm SIA 382/1. Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist grundsätzlich eine Selbstdeklaration des Antragstellers. Die Zertifizierungsstelle kann im Rahmen der Zertifizierung oder bei Stichproben detaillierte Unterlagen verlangen.

Die Deklaration des sommerlichen Wärmeschutzes im MINERGIE®-Nachweis erfolgt in einem separaten Registerblatt. Es sollen alle Hauptnutzräume (Wohn- und Schlafzimmer, Büros, Sitzungszimmer, Schulzimmer) überprüft werden, welche durch eine Überhitzung betroffen sein könnten. Nebenräume müssen nicht deklariert werden, sofern sie nicht durch starke Überhitzung Haupträume beeinflussen können. Für die Überprüfung des Sommerlichen Wärmeschutzes stehen drei Varianten zur Auswahl:

- **Variante 1: Globalbeurteilung von Standardfällen**
 Es wird deklariert, ob in den Räumen einer Zone bestimmte Kriterien eingehalten sind. Wenn dies der Fall ist, ist weder eine Kühlung noch ein detaillierter Nachweis erforderlich.
- **Variante 2: Externer Nachweis gem. Norm SIA 382/1**
 In Beilagen ist zu dokumentieren, dass die Kriterien zur Vermeidung von hohen Raumlufttemperaturen eingehalten sind.
- **Variante 3: Berechnung mit SIA-Tool Klimatisierung**
 Mit einer Berechnung kann nachgewiesen werden, dass keine hohen Raumlufttemperaturen auftreten. Bei gekühlten Zonen wird mit dieser Berechnung auch der Energiebedarf für die Kühlung ausgewiesen.

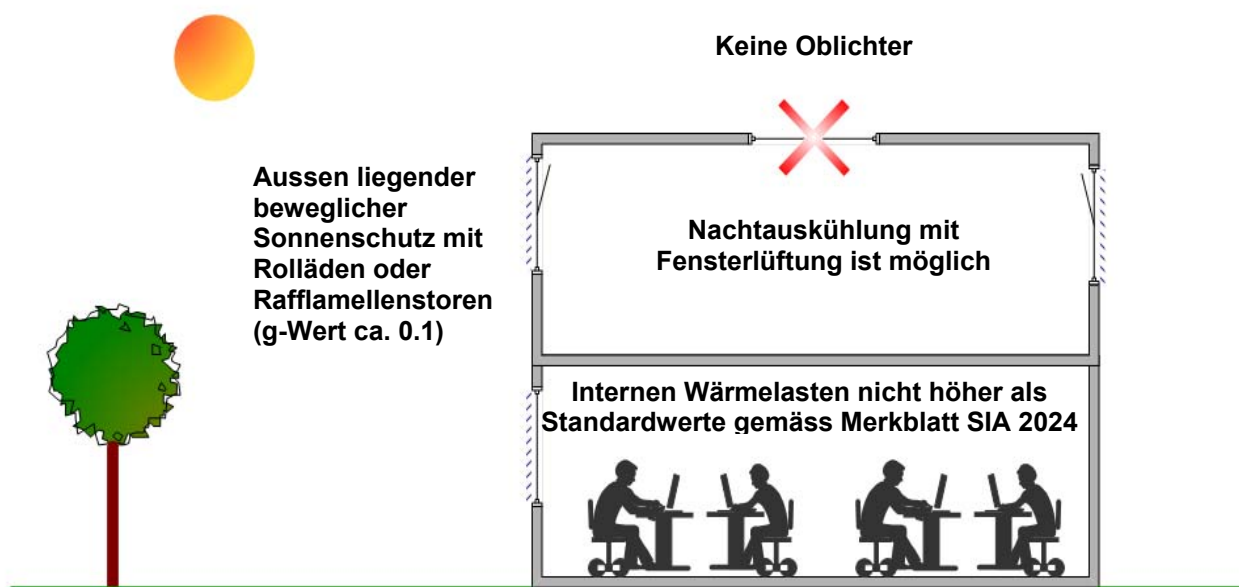
Im MINERGIE®-Standard muss nicht der Bedarf für eine Kühlung nachgewiesen werden, sondern dass ein guter sommerlicher Wärmeschutz (mit oder ohne Kühlung) gewährleistet ist. Der Energiebedarf für Kühlung wird im gewichteten Energiebedarf eingerechnet. Der MINERGIE®-Grenzwert gilt unabhängig davon ob gekühlt wird oder nicht.

2.6.6.1. Variante 1: Globalbeurteilung von Standardfällen

Für häufige Fälle werden Rahmenbedingungen aufgeführt, bei denen eine Kühlung nicht erforderlich ist. Für all diese Fälle wird vorausgesetzt dass gleichzeitig die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

- Keine Oblichter oder Dachflächenfenster mit Glasflächen $> 0.5 \text{ m}^2$ (grössere Glasflächen können aber gemäss Kap. 2.6.7 „Spezielle Anordnungen von Glasflächen bei Wohngebäuden (MFH und EFH)“ in vertikale Flächen umgerechnet werden. Damit ist wieder eine Beurteilung mit Variante 1 möglich)
- Aussen liegender beweglicher Sonnenschutz mit Rollläden oder Rafflamellenstoren (g-Wert max. 0,1);
- Eine Nachauskühlung mit Fensterlüftung ist möglich;
- Die internen Wärmelasten sind nicht höher als die Standardwerte im Merkblatt SIA 2024.

Bild 5: Rahmenbedingungen für Variante 1



Als Standardfälle gelten Situationen, bei denen mindestens eine der folgenden Beschreibungen zutrifft und gleichzeitig alle obigen Bedingungen eingehalten werden.

In einer Zone können mehrere Fälle vorkommen. Die Kriterien der einzelnen Fälle müssen für den ungünstigsten Raum in der Zone (z.B. den Raum mit dem höchsten Glasanteil) beurteilt werden.

- Beschreibung Fall A: Wohnungen (Ein- und Mehrfamilienhäuser) mit Betondecken die zu min. 80% frei sind (d.h. keine heruntergehängte Decken). Räume mit Fenstern an nur einer Fassade¹⁾.
Bedingung: Glasanteil $< 70\%$.
- Beschreibung Fall B: Wohnungen (Ein- und Mehrfamilienhäuser) mit Betondecken die zu min. 80% frei sind. Eckzimmer mit Fenstern an zwei angrenzenden Fassaden.
Bedingung: Glasanteil $< 50\%$ pro Fassade.
- Beschreibung Fall C: Wohnungen (Ein- und Mehrfamilienhäuser) mit Zwischendecken aus Holz. Zementunterlagsboden mit min. 6 cm oder Anhydrit mit min. 5 cm Stärke²⁾. Räume mit Fenstern an nur einer Fassade oder Eckzimmer mit Fenstern an zwei angrenzenden Fassaden.
Bedingung: Glasanteil $< 40\%$ pro Fassade

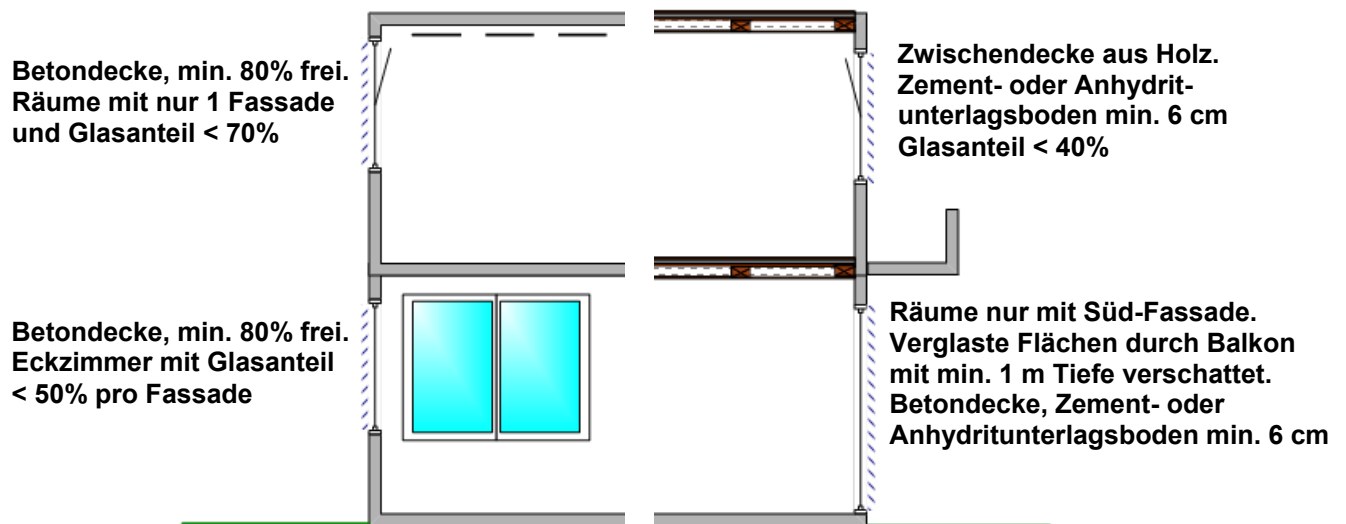
- Beschreibung Fall D: Wohnungen (Ein- und Mehrfamilienhäuser) mit Betondecke (min. 80% frei) oder Zementunterlagsboden mit min. 6 cm oder Anhydrit mit min. 5 cm Stärke²⁾. Südorientierte Räume mit nur einer Fassade. Die verglasten Flächen sind durch einen Balkon (oder andere festen Elemente) von min. 1 m Tiefe verschattet.
Bedingung³⁾: Glasanteil < 100%
Bemerkung: Gilt ausdrücklich nicht für Fassaden, die mehr als 30° von Süden abweichen.
- Beschreibung Fall E: Einzelbüros, Gruppenbüros und Sitzungszimmer mit Betondecken, die zu min. 80% frei sind. Räume mit Fenstern an nur einer Fassade.
Bedingung: Glasanteil < 50% und automatisch gesteuert Sonnenschutz.
Bemerkung: Der Sonnenschutz muss die Anforderungen erfüllen, die am Beginn des Abschnitts (Variante 1) aufgeführt sind.
- Beschreibung Fall F: Einzelbüros, Gruppenbüros und Sitzungszimmer als Eckzimmer mit Betondecken, die zu min. 80% frei sind. Räume mit Fenstern an zwei angrenzenden Fassaden.
Bedingung: Glasanteil < 35% und automatisch gesteuert Sonnenschutz.
Bemerkung: Der Sonnenschutz muss die Anforderungen erfüllen, die am Beginn des Abschnitts (Variante 1) aufgeführt sind.
- Beschreibung Fall G: typisches Lager mit gewerblicher oder industrieller Nutzung, ohne spezielle Anforderungen an das Raumklima.
Bedingung: Die internen Lasten dürfen nicht höher sein als die Standardwerte gemäss Merkblatt SIA 2024.

- 1) Ausschliesslich Räume die unter Fall D berücksichtigt werden.
- 2) Belagsstärken von Zement- und Anhydritunterlagsboden erfüllen nur thermische Anforderungen. Statische Bemessungen erfolgen gemäss entsprechenden SIA Normen.
- 3) Diese Bedingung kann nicht mit „Nein“ bezeichnet werden, weil die Bedingung entweder erfüllt ist oder der Fall nicht zutrifft (n.a.).

Bei jedem beschriebenen Fall muss im Nachweistool beurteilt werden ob der Fall in der Zone

- gar nicht vorkommt (die Beschreibung trifft nicht vollständig zu) -> n.a.;
- vorkommt (die Beschreibung trifft vollständig zu) und die Bedingung ist erfüllt -> Ja;
- vorkommt und die Bedingung ist nicht erfüllt -> Nein.

Bild 6: Standardfälle für Wohnbauten



2.6.6.2. Variante 2: Externer Nachweis gemäss SIA 382/1

Es steht ein Hilfstool von MINERGIE® zur Verfügung, mit dem Fälle geprüft werden können, die nicht den Standardfällen entsprechen. Beim Erfüllen aller Kriterien ist keine Kühlung erforderlich.

2.6.6.2.1. Sonneschutz

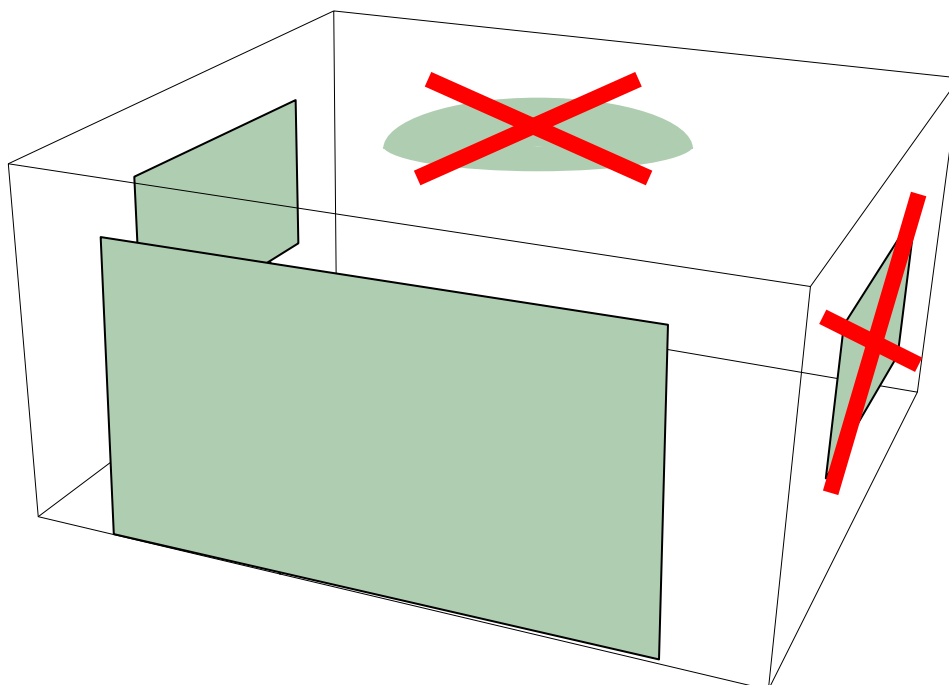
Die maximal zulässigen g-Werte von Fassadenfenstern und Oblichtern werden nach Norm SIA 382/1 berechnet. In Anlehnung an der Norm SIA 382/1, Ziffer 2.1.3.5 darf in keinem Raum eine der folgenden Anordnungen von Glasflächen vorhanden sein:

- Gegenüberliegende Fassaden mit weniger als 10 m Abstand. Ausser wenn der Glasanteil der N-, NE- resp. NW unter 10% liegt ²⁾.
- Drei und mehr Fassaden. Ausser wenn der Glasanteil der 3. Fassade unter 10% liegt ²⁾.
- Gleichzeitig Fassadenfenster und Oblichter.

2) auch bei den kleinen Glasflächen müssen die g-Wertanforderungen eingehalten werden.

Bei Wohnbauten können spezielle Anordnungen von Glasflächen gemäss Kap. 2.6.7 „Spezielle Anordnungen von Glasflächen bei Wohngebäuden (MFH und EFH)“ behandelt werden

Bild 7: Rahmenbedingungen für die Anordnung der verglasten Flächen bei Variante 2



Gemäss Norm SIA 382/1, Ziffern 2.1.3.9 und 2.1.3.10 wird eine minimale Windfestigkeit des Sonnenschutzes gefordert. Im schweizerischen Mittelland bedeutet dies vereinfacht, dass der Sonnenschutz bis zu einer Windgeschwindigkeit von 75 km/h (Böenspitze, üblicher Einstellwert Windwächter) in abgesenkter Stellung verbleiben kann.

2.6.6.2.2. Wärmespeicherfähigkeit

Die Wärmespeicherkapazität C_R/A_{NGF} muss mindestens 30 Wh/m²K betragen. Die Berechnung erfolgt mit dem Tool SIA 382/1 *Wärmekapazität*. Die Anforderung gilt auch ohne Berechnung als erfüllt, wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt ist.

- Betondecken, die zu mindestens 80% frei sind;
- Wohnungen mit Zementunterlagsböden mit einer Stärke von min. 6 cm oder einem Anhydritbelag von min. 5 cm.

2.6.6.2.3. Interne Wärmequellen und Fensterlüftung

Die Notwendigkeit einer Kühlung wird anhand der internen Wärmequellen und der (zusätzlich zur mechanischen Lüftung) vorhandenen Möglichkeit einer Fensterlüftung beurteilt (SIA 382/1, Ziffer 4.4.3). Für die Nutzungen Wohnen (EFH und MFH), Einzelbüros, Gruppenbüros und Sitzungszimmer ist eine Kühlung nicht notwendig, wenn sowohl am Tag wie auch in der Nacht eine Fensterlüftung möglich ist. Voraussetzung ist, dass die baulichen Anforderungen (Sonnenschutz und Speichermasse) eingehalten sind.

Eine Nachaukühlung mit Fensterlüftung in Wohnungen erfordert gemäss Merkblatt SIA 2023 folgende wirksamen Querschnittsflächen:

- Für einseitige Lüftung mindestens 2 – 3% der Bodenfläche.
- Für Querlüftung mindestens 1 – 2% der Bodenfläche.

Vor allem bei einseitiger Lüftung sind Kippfenster oft nicht genügend.

2.6.6.3. Variante 3: Berechnung mit dem SIA-Tool *Klimatisierung*

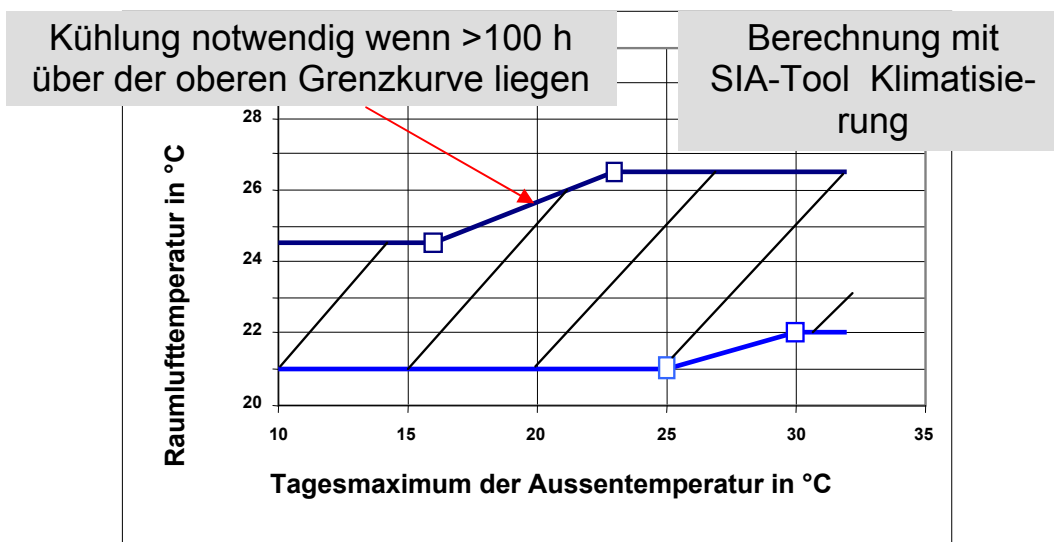
2.6.6.3.1. Hohe sommerliche Raumlufthtemperaturen

Eine Berechnung mit dem SIA-Tool *Klimatisierung* muss durchgeführt werden, wenn die baulichen Anforderungen nicht erfüllt sind oder wenn keine Nachtauskühlung mit Fensterlüftung möglich ist. Die Berechnung kann aber auch jederzeit freiwillig durchgeführt werden. Die Berechnung der sommerlichen Raumlufthtemperaturen muss mindestens für kritische Räume (z.B. Eckräume, Räume mit Oblichtern) durchgeführt werden.

2.6.6.3.2. Kühlung

Aus Sicht des MINERGIE®-Standards ist eine Kühlung in allen Gebäudekategorien ohne Bedarfsnachweis möglich. Die kantonalen Energievorschriften gehen aber vor und sind immer massgebend. Im MINERGIE®-Standard wird eine Kühlung verlangt, wenn hohe sommerliche Raumlufthtemperaturen zu erwarten sind. Der Energiebedarf für Kühlung und Befeuchtung ist mit dem SIA-Tool *Klimatisierung* zu berechnen. Dabei müssen alle gekühlten Räume berücksichtigt werden. In der Regel soll bei gekühlten Gebäuden (oder min. Zonen) der gesamte Energiebedarf für die Luftförderung und Kühlung mit dem SIA-Tool *Klimatisierung* berechnet werden.

Bild 8: Nachweis für Notwendigkeit einer Kühlung



Bei einer Kühlung über Erdsonden muss der Energiebedarf für die Kühlung nicht mit dem SIA-Tool *Klimatisierung* berechnet werden. Es genügt eine Abschätzung des Energiebedarfs der Umwälzpumpen über Laufzeit und Leistung. Falls die Kriterien der Varianten 1 und 2 eingehalten sind, ist der Nachweis erbracht. Andernfalls muss der kritische Raum (jedoch nicht das ganze Gebäude) mit dem SIA-Tool *Klimatisierung* berechnet werden.

2.6.6.4. Hinweise zur Kühlung

Die Norm SIA 382/1 legt in Ziffer 5.6 zulässige Kaltwassertemperaturen sowie Ziel- und Grenzwerte von Kälteerzeugungen fest. In Anhang H finden sich ergänzende Angaben. Im BFE-Projekt „Bauen, wenn das Klima wärmer wird“ [Brun 07] wurden die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf den Sommerfall untersucht. In dieser Arbeit finden sich u.a. Hinweise für den baulichen sommerlichen Wärmeschutz (auch auf konzeptioneller Ebene) und energieeffiziente Kühlung. Auf der Homepage www.topten.ch (> Haus > Klimageräte) finden sich energetisch gute Kleinklimageräte. Empfehlenswert ist der Ratgeber Klimageräte.

[Brun 07] Brunner C., Steinemann U., Nipkow J.: Bauen, wenn das Klima wärmer wird. Schlussbericht (Entwurf. 27.7.2007). Bundesamt für Energie, Bern 2007

2.6.7. Spezielle Anordnungen von Glasflächen bei Wohngebäuden (MFH und EFH)

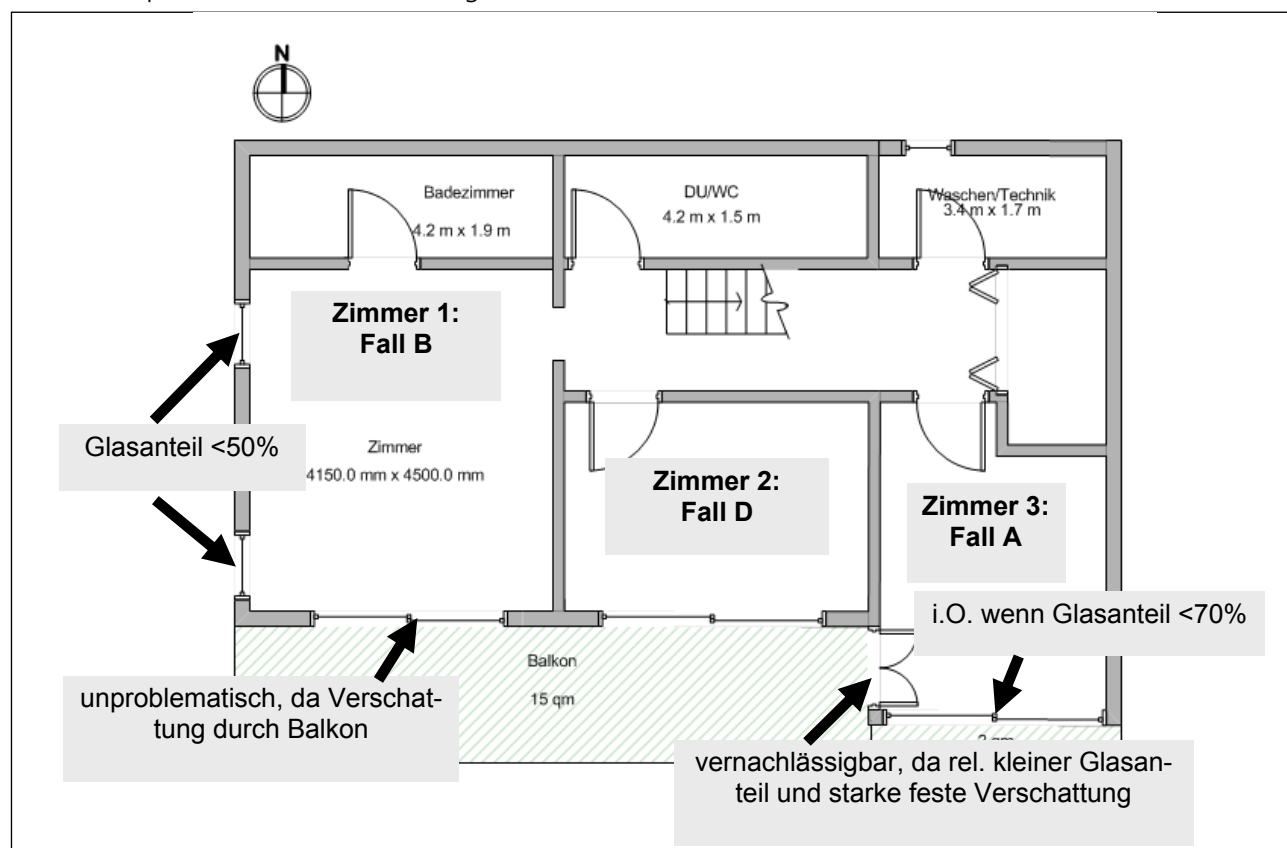
Beispiel EFH

2.6.7.1. Beispiel Einfamilienhaus

Am Beispiel eines EFH's wird aufgezeigt, wie der Nachweis sommerlicher Wärmeschutz angegangen werden soll. Es wird angenommen, dass das EFH betonierte Zwischendecken hat. Der Sonnenschutz ist aussenliegend und beweglich (Rafflamellenstoren). Am Beispiel der drei Zimmer im Obergeschoss wird aufgezeigt, wie eine Beurteilung nach Variante 1 vorgenommen werden kann.

- Das westliche Eckzimmer (Zimmer 1) kann unter den Fall B angeordnet werden (Betondecke, Eckzimmer mit Glasanteil < 50% pro Fassade). Die Fensterfläche auf der Südseite ist unproblematisch, da sie gut verschattet ist durch den Balkon und die Storen.
- Das mittlere Zimmer 2 kann unter den Fall D angeordnet werden (Räume nur mit Südfassade und verglaste Flächen durch Balkon mit min. 1 m Tiefe verschattet). Wenn eine Betondecke oder ein Zementsunterlagsboden vorhanden ist, dann ist auch dieser Raum in Ordnung.
- Für das östliche Zimmer 3 gibt es zwei mögliche Interpretationen: Entweder wird das westliche Fenster vernachlässigt, da es eine relative kleine Fläche aufweist und eine starke feste Verschattung hat, oder es wird berücksichtigt und man berechnet die g-Wert-Anforderung mit der Variante 2 (weil der Glasanteil über 50% liegt).

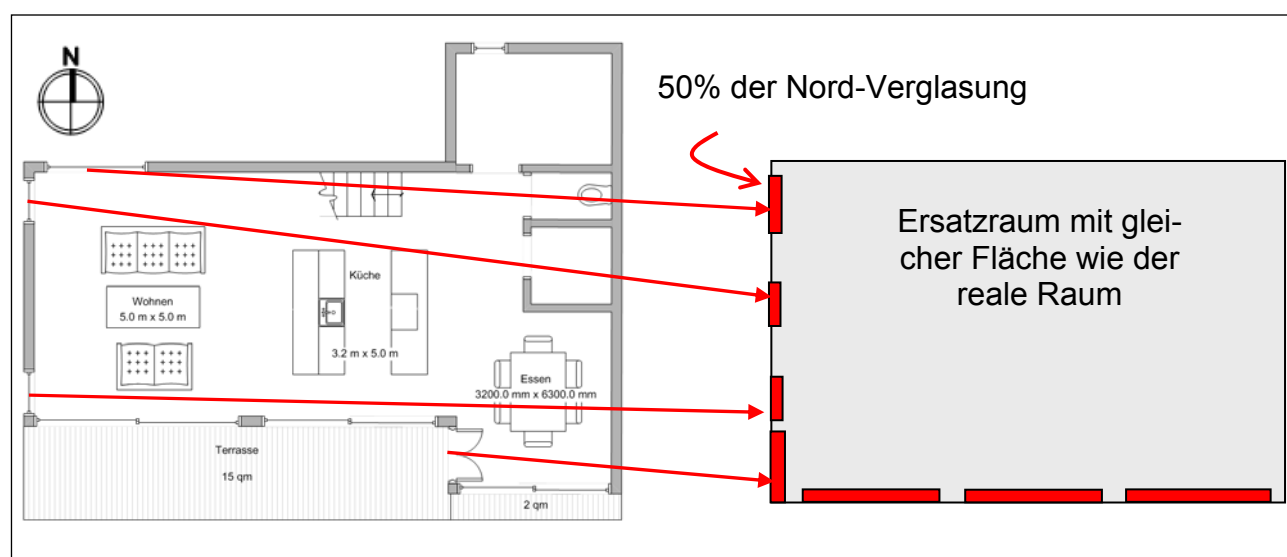
Bild 9: Beispiel Einfamilienhaus Obergeschoss



Der Wohnbereich im Erdgeschoss eines EFH ist einerseits nicht rechteckig und andererseits weist er verglaste Flächen in drei Richtungen auf. Dieser Raum soll die g-Wert Anforderungen nach Variante 2 einhalten. Da man im Berechnungstool nur rechteckige Räume mit zwei Aussenfassaden eingegeben werden können, soll der Raum wie folgt vereinfacht werden:

- Der Raum soll als rechteckiger Raum mit gleicher Fläche eingegeben werden, indem die Länge der Südfassade fix bleibt.
 - Die Hälfte der Fensterfläche auf der Nordseite soll auf der Westseite erfasst werden.
- So kann der Raum in vereinfachter Form nach Variante 2 berechnet und die Grenzwerte der für den Sonnenschutz ermittelt werden.

Bild 10: Beispiel Einfamilienhaus Erdgeschoss



2.6.7.2. Allgemeine Regeln

Die im Beispiel durchgeführten Vereinfachungen können als allgemeine Regeln formuliert und ausgedehnt werden:

- Nicht rechteckige Räume können in Ersatzräume mit gleicher Fläche überführt werden. Dabei darf keine Fassade verlängert werden.
- Glasflächen mit den Orientierungen SE und E können auf Fassaden mit den Orientierung SW und W verlegt werden (dito SW und W auf SE und E). Die Ersatzglasfläche bleibt dabei gleich.
- Glasflächen mit den Orientierungen NE und NW können auf Fassaden mit den Orientierungen E über S bis W verlegt werden. Die Ersatzglasfläche wird dabei um 25% reduziert (Faktor 0,75).
- Glasflächen mit der Orientierung N können auf Fassaden mit den Orientierungen E über S bis W verlegt werden. Die Ersatzglasfläche wird dabei um 50% reduziert (Faktor 0,5).
- Wenn bei N-, NE- oder NW-Fassaden mit Reflexionen von Nachbarfassaden zu rechnen ist, bleibt die Ersatzglasfläche gleich (Faktor 1).
- Oblichter oder Dachflächenfenster können auf Fassaden mit den Orientierungen E über S bis W verlegt werden. Die Ersatzglasfläche wird dabei um 50% vergrößert (Faktor 1,5).
- Beim Umlegen von Glasflächen auf andere Fassaden, soll der Raum immer als Eckraum mit den Orientierungen S-E oder S-W betrachtet werden. Das heisst, dass die Glasflächen nicht auf eine einzige Fassade zusammengefasst werden sollen.

- Glasflächen mit den Orientierungen von E über S nach W dürfen nicht auf eine Fassade mit der Orientierung N, NE oder NW umgelegt werden.

Tabelle 5: Faktoren für das Umlegen von Glasflächen auf E, SE, S, SW oder W-Fassaden

Orientierung	Faktor
E, SE, SW oder W	1,0
NE oder NW	0,75
N	0,5
Oblichter oder Dachflächenfenster	1,5

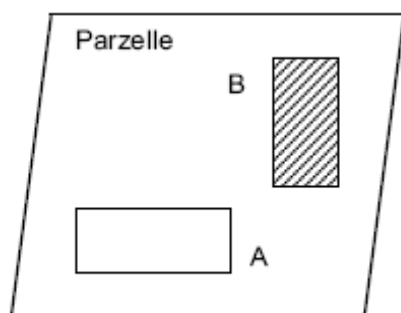
2.7. Definition der zertifizierbaren Gebäude: Zertifizierungsobjekte

2.7.1. Allgemeines

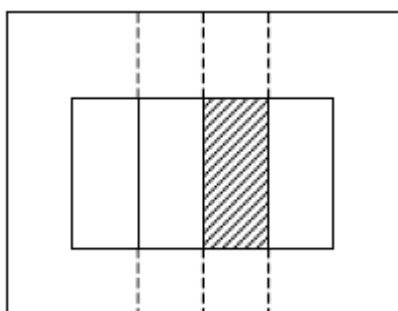
MINERGIE® sieht sich immer häufiger dem Begehren ausgesetzt, mehr oder weniger selbständige Gebäudeteile zu zertifizieren. Häufig ist der Hintergrund, dass zertifizierte Objekte von Vergünstigungen oder Subventionen profitieren. Die möglichst präzise Klärung der Frage, was eigentlich zertifizierbare Objekte sind und was als nicht zertifizierbar zu bezeichnen ist, hat deshalb für MINERGIE® eine hohe Dringlichkeit. Die Agentur Bau hat deshalb die bereits existierenden internen Regelungen präzisiert. Die nachfolgenden Kriterien ersetzen die bisherige Regelung.

Die Zertifizierung nach MINERGIE® und MINERGIE-P® ist für Gebäude bzw. Gebäudeteile, im folgenden Zertifizierungsobjekte genannt, möglich, wenn diese mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Das Zertifizierungsobjekt ist ein freistehendes Gebäude.



- b) Es handelt sich um einen eigenständigen Gebäudeteil mit eigener Dach- und Bodenfläche (gegen unbeheizt oder Erdreich), z.B. Reihenhäuser oder städtische Zeilenhäuser etc.



- c) In der Regel soll ein Zertifizierungsobjekt eine eigene Hausnummer, einen separaten Eingang, eine mindest Energiebezugsfläche (EBF) von 150m² aufweisen und als eigenständige Funktionseinheit erkennbar sein.
- d) In wie weit ein Terrassenhaus einer terrassierten Hangbebauung als eine eigenständige Nutzungseinheit und somit als Zertifizierungsobjekt beurteilt wird, liegt im Ermessen der Zertifizierungsstelle.

- e) Die Zertifizierung nach MINERGIE-ECO® ist nur für Zertifizierungsobjekte möglich, welche noch nicht fertig gestellt sind.

Die MINERGIE®- oder MINERGIE-P®-Zertifizierungsstelle entscheidet nach eigenem Ermessen, ob ein entsprechendes Gebäude die Kriterien für ein Zertifizierungsobjekt erfüllt.

Bereits früher zugelassene Zertifizierungen von Gebäudeteilen bilden kein Präjudiz für künftige Beurteilungen.

2.8. Mischnutzung Neubau-Modernisierung im MINERGIE®-Nachweis

2.8.1. Ausgangslage:

Seit Januar 2008 müssen nur noch Neubauten die Primäranforderung (PA) erfüllen, für Modernisierungen entfällt diese Anforderung. Dies bedeutet, dass ein Gebäude, welches aus einem Neubau- und einem bestehenden Gebäudeteil besteht, keine Kompensationsmöglichkeit bei der PA hat. Kleinere Anbauten oder Erweiterungen können im Einzelfall die PA nicht erfüllen und somit auch den MINERGIE®-Standard nicht erreichen.

2.8.2. Definition:

Anbauten oder Erweiterungen müssen grundsätzlich immer die Primäranforderung für MINERGIE®-Neubauten einhalten.

Befreit sind Bagatellerweiterungen bestehender Bauten. Ausschlaggebend ist die Fläche des Anbaus oder der Erweiterung – unterschieden werden 3 Fälle:

1. Erweiterungen mit weniger als 50m² EBF:

Als Bagatellfälle gelten Bauvorhaben von weniger als 50 m² EBF. Sie können im Nachweis als Modernisierung behandelt werden.

2. Für Erweiterungen mit EBF zwischen 50 m² und 1000 m² gilt:

a) Wenn die neu geschaffene EBF weniger als 20% der bestehenden EBF beträgt, dann gilt es ebenfalls als "Bagatellerweiterung" und muss keine Anforderungen erfüllen (analog Erweiterungen von weniger als 50 m² EBF).

b) Wenn die neu geschaffene EBF grösser als 20% der bestehenden EBF ist, sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ und U_w -Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

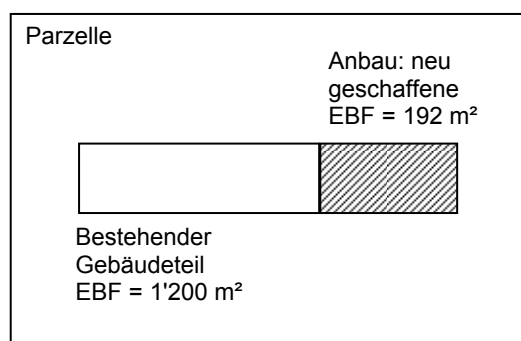
- Komfortlüftung oder Einzelraumlüftungsgerät mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung

3. Grosse Erweiterungen von über 1000 m² EBF müssen immer als Neubauten behandelt werden (inkl. Primäranforderung).

Im MINERGIE®-Nachweis (Register Eingaben E12 und Nachweis N 23) erfolgt zwar der Hinweis PA nicht erfüllt, die entsprechenden Bauteil U-Werte müssen jedoch in einem separaten Nachweis beigelegt und eingehalten werden.

Der **gewichtete Grenzwert MINERGIE®** im Register Nachweis N 24 **muss im jedem Fall erfüllt** sein.

Beispiel:



EBF bestehender Gebäudeteil
= 1'200 m² entspricht 100%

Anbau neu geschaffene EBF
= 192 m² entspricht 16% von 1'200 m² und
sind nicht mehr als 1000 m²