

Anhang 4: Nachweis «Anforderungen an die Deckung des Energiebedarfs» mittels Standardlösungskombination (vgl. Art. 19)

Der Nachweis mittels Standardlösungskombinationen für Neubauten kann für die Gebäudekategorien I (Wohnen MFH) und II (Wohnen EFH) angewendet werden. Die weiteren Gebäudekategorien müssen mit dem rechnerischen Nachweis berechnet werden.

Die Grundanforderungen 1 und 2 gemäss Tabelle 2 basieren auf den Anforderungen an die Wärmedämmung (siehe EnFK Vollzugshilfe EN-102 «Wärmeschutz von Gebäuden zu SIA 380/1:2016», Ausgabe 2020). Die Grundanforderungen 3 bis 6 gemäss Tabelle 2 benötigen zusätzlich eine Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehülle (opake Bauteile sowie Fenster).

Bauteil gegen Bauteil	Grenzwerte U_{li} in $W/(m^2K)$ mit Wärmebrückennachweis	
	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)	Wert → siehe Standard- lösungskombination	0,25
Fenster, Fenstertüren	Wert → siehe Standard- lösungskombination	1,3
Türen	1,2	1,5
Tore (gemäss Norm SIA 343 «Türen und Tore», Ausgabe 2014)	1,7	2,0
Storenkasten	0,50	0,50

Tabelle 1: Konstante Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten U in $W/(m^2K)$ bei 20 °C Raumtemperatur für die Grundanforderungen 1 bis 6.

Die Anforderungen an die Wärmebrücken sind ebenfalls einzuhalten (siehe EnFK Vollzugshilfe EN-102 «Wärmeschutz von Gebäuden zu SIA 380/1:2016», Ausgabe 2020).

Folgende Standardlö­­sungskombinationen aus Gebäudehülle/Wärmeerzeugung führen bei fachgerechter Umsetzung zur Erfüllung der Anforderung:

Standardlö­­sungskombination		Wärmeerzeugung	A	B	C	D	E	F	G	
Gebäudehülle	Anforderungen:		Elektrische Wärmepumpe Erdsonde oder Wasser	Automatische Holzfeuerung	Fernwärme aus KVA, ARA oder ern. Energien	Elektrische Wärmepumpe Aussenluft	Stückholzfeuerung	Gasbetriebene Wärmepumpe	Fossiler Wärmeerzeuger	
	1	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL)	0,17 W/m ² K 1,00 W/m ² K	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-
	2	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Th. Solaranlage für WW mit mind. 2 % der EBF	0,17 W/m ² K 1,00 W/m ² K	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
	3	Opake Bauteile gegen aussen Fenster	0,15 W/m ² K 1,00 W/m ² K	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-
	4	Opake Bauteile gegen aussen Fenster	0,15 W/m ² K 0,80 W/m ² K	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-
	5	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) Th. Solaranlage für WW mit mind. 2 % der EBF	0,15 W/m ² K 1,00 W/m ² K	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	6	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) Th. Solaranlage für H+WW mit mind. 7 % der EBF	0,15 W/m ² K 0,80 W/m ² K	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Standardlö­­sungskombination ist möglich (Beispiel: «1A»)

Standardlö­­sungskombination ist möglich, aber bereits durch andere abgedeckt (Beispiel: «2A»)

Tabelle 2: Zusammenstellung der Standardlö­­sungskombinationen bestehend aus den Grundanforderungen und den Wärmeerzeugervarianten.

Randbedingungen:

- Die JAZ für gasbetriebene Wärmepumpen muss mindestens 1,4 betragen.
- Der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung bei KWL muss mindestens 80 % betragen.
- Fernwärme: Anschluss an ein Netz mit Wärme aus KVA, ARA oder erneuerbaren Energien, sofern fossiler Anteil ≤ 30 %.

Anhang 5: Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
Abs.	Absatz
ARA	Abwasserreinigungsanlage
Art.	Artikel
C	Celsius
EBF	Energiebezugsfläche
EFH	Einfamilienhaus
$E_{H,WLK}$	gewichteter Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung
E_{LK}	gewichteter Elektrizitätsaufwand für Lüftung und Klimatisierung
EnDK	Konferenz Kantonaler Energiedirektoren
EnFK	Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
ern.	Erneuerbar
etc.	et cetera
evtl.	eventuell
g	Gewichtungsfaktor
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone
g-Wert	Gesamtenergiedurchlassgrad von Verglasungen
h	Stunde
H+WW	Heizung und Warmwasser
inkl.	inklusiv
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
kW	Kilowatt
KWL	Kontrollierte Wohnraumlüftung
kWp	Kilowatt-Peak
lit.	Litera
m	Meter
m^2	Quadratmeter
m^3	Kubikmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
$p_{H,ii}$	Grenzwert für spezifische Heizleistung
p_L	spezifische elektrische Leistung für Beleuchtung
$Q_{h,eff}$	Effektiver Heizwärmebedarf
$Q_{H,ii, re}$	Grenzwert Heizwärmebedarf für Umbauten und Umnutzungen
Q_{WW}	Warmwasserwärmebedarf
s	Sekunden
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
STC	Standard Test Conditions
Th.	thermisch
U_i	Grenzwert für Wärmedurchgangskoeffizient
U_R -Wert	Wärmedurchgangskoeffizient bei Rohren
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
vgl.	vergleiche
W	Watt

W/m ² K	Watt pro Quadratmeter und Kelvin
W/mK	Watt pro Meter und Kelvin
WKK	Wärme-Kraft-Kopplung
Wp	Watt-Peak
WRG	Wärmerückgewinnung
WW	Warmwasser
z.B.	zum Beispiel
η	Nutzungsrad

**Anhang 8: Nachweis «Anteil erneuerbare Wärme beim Ersatz des Wärmeerzeugers»
mittels Standardlösungen (vgl. Art. 14a^{bis})****Hauptstandardlösungen**

Die Anforderung an den Höchstanteil an nichterneuerbarer Energie gemäss Art. 14a^{bis} Abs. 1 lit. a gilt als erbracht, wenn eine der nachfolgend aufgeführten Hauptstandardlösungen fachgerecht ausgeführt wird. Nicht jede Hauptstandardlösung kann in jedem Fall sinnvoll angewendet werden.

Bestehende dezentrale elektrische Wassererwärmungssysteme (Etagenboiler) sind weiterhin zulässig. Die Hauptstandardlösungen können in diesen Fällen auch ohne Anschluss der Wassererwärmung ans Heizungssystem umgesetzt werden.

- 1) **Standardlösung 1: Holzfeuerung als Hauptwärmeerzeuger**
 - Holzfeuerung als Hauptwärmeerzeugung und ein Anteil an erneuerbarer Energie für Warmwasser.
- 2) **Standardlösung 2: Wärmepumpe mit Erdsonde, Wasser oder Aussenluft**
 - Elektrisch angetriebene Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser ganzjährig.
- 3) **Standardlösung 3: mit Erdgas angetriebene Wärmepumpe**
 - Mit Erdgas angetriebene Wärmepumpe mit einem Wirkungsgrad von mindestens 140 % für Heizung und Warmwasser ganzjährig.
- 4) **Standardlösung 4: Grundlast-Wärmeerzeuger erneuerbar mit bivalent betriebem fossilem Spitzenlastkessel**
 - Mit erneuerbarer Energie automatisch ganzjährig betriebener Grundlast-Wärmeerzeuger (Holzschnitzel, Pellets, Erdwärme, Grundwasser oder Aussenluft) mit einer Wärmeleistung von mindestens 50 % der im Auslegungsfall notwendigen Wärmeleistung für Heizung und Warmwasser ergänzt mit fossilem Brennstoff bivalent betriebener Spitzenlast-Wärmeerzeuger.
- 5) **Standardlösung 5: Fernwärmeanschluss**
 - Anschluss an Fern- oder Nahwärmenetz mit mindestens 50 % Abwärme oder erneuerbarer Energie (z.B. aus KVA, ARA, Industrie) für Heizung und Warmwasser.
- 6) **Standardlösung 6: Thermische Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung und die Heizungsunterstützung**
 - Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung und die Heizungsunterstützung von mindestens 7 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten selektiv beschichteten Absorbern).

Kombinationsstandardlösungen

Die Anforderung an den Höchstanteil an nichterneuerbarer Energie gemäss Art.14abis Abs. 1 lit. b gilt als erbracht, wenn mindestens zwei der nachfolgenden Kombinationsstandardlösungen fachgerecht ausgeführt werden. Die Kombinationsstandardlösungen 7 und 8 können nicht kombiniert und nicht jede Kombinationsstandardlösung kann in jedem Fall sinnvoll angewendet werden.

- 7) Standardlösung 7: **Thermische Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung**
 - Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung mit mindestens 2 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten selektiv beschichteten Absorbern).
- 8) Standardlösung 8: **Warmwasserwärmepumpe mit Photovoltaikanlage**
 - Warmwasserwärmepumpe (Wärmepumpenboiler) für das gesamte Warmwasser und Photovoltaikanlage für die Stromproduktion mit mindestens 5 Wp/m² EBF.
- 9) Standardlösung 9: **Ersatz der Fenster entlang der thermischen Gebäudehülle**
 - Ersatz der Fenster durch Fenster mit einem Glas U-Wert von $\leq 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$ und einem Abstandhalter in Edelstahl oder Kunststoff. Ausgenommen sind Fenster zwischen beheizten und unbeheizten Räumen sowie Dachfenster eines unbeheizten Dachgeschosses. Die Anforderung ist erfüllt, wenn 90 % aller betroffenen Fensterflächen ersetzt werden.
- 10) Standardlösung 10: **Wärmedämmung der Fassade**
 - Wärmedämmung der Fassade mit einem U-Wert von $\leq 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Die Anforderung ist erfüllt, wenn 90 % der gesamten Fassadenfläche entlang der thermischen Gebäudehülle gedämmt wird.
- 11) Standardlösung 11: **Wärmedämmung des Daches**
 - Wärmedämmung des Daches mit einem U-Wert von $\leq 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Die Anforderung ist erfüllt, wenn 90 % der gesamten Dachfläche entlang der thermischen Gebäudehülle gedämmt wird.
- 12) Standardlösung 12: **Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL)**
 - Neu-Einbau einer kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung und einem WRG-Wirkungsgrad von mindestens 70 %.

Anhang 9: Nachweis «Eigenstromerzeugung» (vgl. Art. 19a^{bis})

1. Geltungsbereich

Die Anforderung der Eigenstromerzeugung gilt für alle Neubauten und einem Neubau gleichzustellende Umbauten und Anbauten, die beheizt, belüftet, gekühlt oder befeuchtet werden.

2. Kompensation

Kompensation an der gleichen Baute: Bei einem Neubau gleichzustellenden Umbauten und Anbauten sind die Möglichkeiten zur Erfüllung der Eigenstromerzeugung eingeschränkt. Deshalb kann die Installation von Photovoltaik-, WKK- oder anderer Stromerzeugungsanlagen auch in, auf oder an dem bestehenden Gebäudeteil der gleichen Baute vorgenommen werden.

Kompensation an Annexbauten: Sinngemäss können die Installationen auch an den der Baute zugehörigen Annexbauten (z.B. Garage, Velounterstand etc.) erfolgen.

Kompensation an verschiedenen Bauten: Möglich ist eine Kompensation in, auf oder an Bauten innerhalb eines Areals desselben Eigentümers (z.B. Schulhaus und Turnhalle).

Areale mit unterschiedlichen Eigentümern: Werden die Anlagen in, auf oder an den jeweiligen Bauten erstellt, erübrigen sich Vereinbarungen bezüglich künftiger Rechte und Pflichten.

Gemeinschaftsanlagen (Solarstrombeteiligung): Eine Beteiligung ist nur an einer neuen Gemeinschaftsanlage möglich. Der Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen bei einer Beteiligung an einer Gemeinschaftsanlage erfolgt über das Formular EN-104-AR (Eigenstromerzeugung bei Neubauten). Im Formular sind Angaben über den installierten Leistungsanteil oder die Modulfläche mit Angabe der installierten Spitzen-Nennleistung bei Normbedingungen (STC), den Standort der Gemeinschaftsanlage, das vorgesehene Inbetriebnahmedatum der Gemeinschaftsanlage und den Kaufpreis der Beteiligung zu machen. Die geforderte Beteiligungsdauer an einer Gemeinschaftsanlage beträgt 20 Jahre.

3. Nachweis Photovoltaikanlagen

Modultyp bekannt: Sind die Module bekannt, können die effektiven Leistungsdaten eingesetzt werden. Massgebend sind dabei die Leistungsangaben unter Standard-Testbedingungen (STC). Diese Leistung gemäss STC wird in Watt-Peak angegeben. Das gewählte PV-Modul ist im Formular zu deklarieren.

Modultyp noch nicht bekannt: Die ausreichende Grösse der Photovoltaik-Anlage kann vereinfacht bei Mono- und Polykristallinen-Modulen wie auch Hybridkollektoren mit $125 \text{ W/m}^2_{\text{Kollektor}}$ (entsprechend 8 m^2 für 1 kWp) und bei Dünnschicht-Modulen mit $62,5 \text{ W/m}^2_{\text{Kollektor}}$ (entsprechend 16 m^2 für 1 kWp) angenommen werden.

4. Nachweis Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlage

Strom aus fossiler Energie: Elektrizität aus WKK-Anlagen kann nur berücksichtigt werden, wenn sie nicht zur Erfüllung der Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs (gemäss Art. 17c [gewichteter Energiebedarf Neubauten]) eingerechnet wird.

Wärmegeführter Betrieb: Die Erstellung von Elektrizitätserzeugungsanlagen mit fossilen Brennstoffen ist nur zulässig, wenn die im Betrieb entstehende Wärme fachgerecht und vollständig genutzt wird (siehe EnFK Vollzugshilfe EN-133 «Wärmenutzung bei Elektrizitätserzeugungsanlagen», Ausgabe 2017). Der Brennstoffbedarf der WKK-Anlage ist für den Nachweis der Deckung des Wärmebedarfs (siehe EnFK Vollzugshilfe EN-101 «Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfes von Neubauten», Ausgabe 2018) zu berücksichtigen.

Sinnvoller Einsatz: Es wird nur in Ausnahmefällen möglich sein, die geforderte Stromproduktionsleistung mittels einer WKK-Anlage nachzuweisen. Aufgrund des sehr tiefen Wärmebedarfs von Neubauten kann eine WKK-Anlage allenfalls Sinn machen, wenn damit auch Prozesse oder andere Bauten versorgt werden können. Bei der normalen Anwendung bei einem MFH und EFH dürfte kein sinnvoller Einsatz einer WKK-Anlage möglich sein.

5. Nachweis weiterer Elektrizitätserzeugungsanlagen

Wasserkraft, Wind, Biomasse: Für alle Elektrizitätserzeugungsanlagen gelten dieselben Anforderung in Bezug auf die erforderliche Leistung, die Limitierung und den Standort.

6. Kombination verschiedener Erzeugungsanlagen

Kombinationen: Es ist erlaubt, die gesamthaft nachzuweisende Leistung mit verschiedenen Technologien zu produzieren.