

Anlage zum Ministerialerlass vom 15. Dezember 2015 zur Festlegung der Methode zur Bestimmung des Wirkungsgrads eines so genannten „Combilus-Systems“ im Sinne von Anlage A1 des Erlasses der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014 über die Umsetzung des Dekrets vom 28. November 2013 über die Energieeffizienz von Gebäuden

INDICES

combi	combilus
EPstor	stockage, au niveau d'une unité PEB
hx	échangeur de chaleur (< heat exchanger)
loss	pertes (< losses)
out	sortie

1	BESTIMMUNG DES BRUTTOENERGIEBEDARFS.....	2
1.1	Monatlicher Bruttoenergiebedarf für Heizung	2
1.2	Monatlicher Bruttoenergiebedarf für Warmwasserbereitung	3
1.3	Monatlicher Wirkungsgrad eines Combilus-Systems	3
1.3.1	<i>Ganzjährig genutztes Combilus-System.....</i>	3
1.3.2	<i>Nur im Winter genutztes Combilus-System.....</i>	6
2	BESTIMMUNG DES ENDENERGIEVERBRAUCHS.....	7
2.1.1	<i>Monatlicher Endenergieverbrauch für Heizung.....</i>	7
2.2	Monatlicher Endenergieverbrauch für Warmwasserbereitung	7
2.2.1	<i>Ganzjährig genutztes Combilus-System.....</i>	7
2.2.2	<i>Nur im Winter genutztes Combilus-System.....</i>	8
2.3	Erzeugungswirkungsgrad der Energiezonen und der Entnahmestellen, die an ein Combilus-System angeschlossen sind	9
2.4	Primärenergieverbrauch für Warmwasserbereitung	10

Berücksichtigung eines Combilus-Systems im Rahmen der Bestimmungen zur Energieeffizienz von Gebäuden (PEB)

Vorwort

Unter einem Combilus-System ist in diesem Zusammenhang eine gemeinsame Zirkulationsleitung¹ zu verstehen, die für Warmwasserbereitung und Raumheizung gleichzeitig genutzt wird. Jede PEB-Einheit hat einen eigenen Warmwasserspeicher oder Wärmetauscher, an den die Wärme für die Warmwasserbereitung geleitet wird. Der Wärmetauscher wird weiter unten in dieser Anlage als „Verteilungsvorrichtung“ bezeichnet.

Im vorliegenden Dokument wird erläutert, wie bei einem Combilus-System der Bruttoenergiebedarf und der Endenergieverbrauch der jeweiligen Energiezonen (Raumheizung) und Entnahmestellen (Warmwasser) zu bestimmen ist. Dabei sind zwei Fallkonstellationen denkbar:

- Das Combilus-System wird das ganze Jahr über genutzt: im Winter für Heizung und Warmwasserbereitung und im Sommer für Warmwasserbereitung.
- Die PEB-Einheiten haben eine Warmwasseranlage mit elektrischer Widerstandsheizung (Satellitenspeicher) und ein Combilus-System. Letzteres wird im Winter für Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt. Im Sommer, wenn der Nettoenergiebedarf für Raumheizung gleich null ist, wird das Warmwasser mit der elektrischen Widerstandsheizung der Warmwasserspeicher bereitet. In diesem Fall ist der Primärenergieverbrauch für die Warmwasserbereitung zu bestimmen.

Das Combilus-System ist in Betrieb, wenn die Umwälzpumpe läuft. Da das Combilus-System für mehrere PEB-Einheiten genutzt wird, so wird es als ständig im Betrieb befindlich (ganzjährig oder nur im Winter) betrachtet und es muss keine Betriebsart angenommen werden, bei der das System jeden Tag einige Stunden nicht läuft.

1 Bestimmung des Bruttoenergiebedarfs

1.1 Monatlicher Bruttoenergiebedarf für Heizung

Der monatliche Bruttoenergiebedarf für Heizung ist wie in Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.1 beschrieben zu bestimmen, wobei jedoch der durchschnittliche monatliche Systemwirkungsgrad hier als Produkt des Wirkungsgrads der Wärmeabgabe, der Verteilung, der Speicherung und des Combilus-Systems definiert ist:

$$\text{Gleichung 1} \quad \eta_{\text{sys,heat,seci,m}} = \eta_{\text{em,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{distr,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{stor,heat,seci,m}} \cdot \eta_{\text{combi k,m}} \quad (-)$$

$\eta_{\text{em,heat,sec i,m}}$ durchschnittlicher monatlicher Wirkungsgrad der Wärmeabgabe einer Energiezone i (-), bei dem die Werte für die Kategorie „Zentralheizung“ in Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.2.2 zu

¹ Damit werden Konstellationen beschrieben, in denen mehrere PEB-Einheiten an dasselbe Combilus-System angeschlossen sind oder mit dem Combilus-System ein Mehrfamilienhaus versorgt wird.

berücksichtigen sind, sofern für die einzelnen PEB-Einheiten eine Einzelabrechnung der Heizkosten basierend auf dem tatsächlichen Verbrauch erfolgt. Wird keine Einzelabrechnung der tatsächlichen Heizkosten vorgenommen, sind die Werte für die Kategorie „Zentralheizung“ mit dem Reduktionsfaktor 0,9 zu multiplizieren. Für Combilus-Systeme gelten die Korrekturfaktoren für eine gemeinsame Heizung nicht.

$\eta_{\text{distr,heat,sec } i,m}$	durchschnittlicher monatlicher Verteilungswirkungsgrad einer Energiezone i (-), bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.2.3. Berücksichtigt werden müssen nur die Heizungsrohre nach dem Combilus-Abzweig.
$\eta_{\text{stor,heat,sec } i,m}$	durchschnittlicher monatlicher Speicherwirkungsgrad einer Energiezone i (-), bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.2.4. Die Speicherung kann entweder zwischen dem bzw. den Wärmeerzeuger(n) und dem Combilus-System oder zwischen dem Combilus-System und der PEB-Einheit angeordnet sein.
$\eta_{\text{combi } k,m}$	monatlicher Wirkungsgrad des Combilus-Systems k , bestimmt gemäß Punkt 1.3 der vorliegenden Anlage (-)

1.2 Monatlicher Bruttoenergiebedarf für Warmwasserbereitung

Der monatliche Bruttoenergiebedarf für Warmwasserbereitung ist wie in Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.1 beschrieben zu bestimmen, wobei jedoch der Systemwirkungsgrad wie folgt definiert ist:

Gleichung 2 $\eta_{\text{sys,bath } i,m} = \eta_{\text{tubing,bath } i} \cdot \eta_{\text{combi } k,m}$ (-)

Gleichung 3 $\eta_{\text{sys,sink } i,m} = \eta_{\text{tubing,sink } i} \cdot \eta_{\text{combi } k,m}$ (-)

$\eta_{\text{tubing,bath } i}$	Beitrag der Warmwasserrohre einer Dusche oder einer Badewanne i zum Systemwirkungsgrad wie in Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.2.2 bestimmt (-)
$\eta_{\text{tubing,sink } i}$	Beitrag der Warmwasserrohre einer Küchenspüle i zum Systemwirkungsgrad wie in Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.2.2 bestimmt (-)
$\eta_{\text{combi } k,m}$	monatlicher Wirkungsgrad des Combilus-Systems k , bestimmt gemäß Punkt 1.3 der vorliegenden Anlage (-)

1.3 Monatlicher Wirkungsgrad eines Combilus-Systems

Der monatliche Wirkungsgrad eines Combilus-Systems ist zu bestimmen:

- gemäß Punkt 1.3.1 der vorliegenden Anlage, wenn das Combilus-System ganzjährig in Betrieb ist.
- gemäß Punkt 1.3.2 der vorliegenden Anlage, wenn das Combilus-System nur im Winter in Betrieb ist und nur für die Warmwasserbereitung im Sommer in jeder PEB-Einheit mit Satellitenspeichern kombiniert ist

1.3.1 Ganzjährig genutztes Combilus-System

Der monatliche Wert (für den Monat m) des Wirkungsgrads des Combilus-Systems k wird mit folgender Formel bestimmt:

Gleichung 4
$$\eta_{\text{combi } k, m} = \frac{Q_{\text{out, combi } k, m}}{Q_{\text{out, combi } k, m} + Q_{\text{loss, combi } k, m}} \quad (-)$$

Dabei ist:

Gleichung 5
$$Q_{\text{loss, combi } k, m} = t_m \cdot \left(\sum_j \frac{l_{\text{combi } k, j}}{R_{1, j}} \cdot [\max(60^\circ; \theta_{\text{combi } k, m}) - \theta_{\text{amb, m, j}}] + \sum_n H_{\text{hx, n}} \cdot [\max(60^\circ; \theta_{\text{combi } k, m}) - \theta_{\text{amb, m, n}}] \right) \quad (\text{MJ})$$

und:

Gleichung 6
$$Q_{\text{out, combi } k, m} = \sum_i \left(w_{\text{bath } i, \text{combi } k} \frac{Q_{\text{water, bath } i, \text{net, m}}}{\eta_{\text{EPstor, water, bath } i} \eta_{\text{tubing, bath } i}} + w_{\text{sink } i, \text{combi } k} \frac{Q_{\text{water, sink } i, \text{net, m}}}{\eta_{\text{EPstor, water, sink } i} \eta_{\text{tubing, sink } i}} + w_{\text{seci, combi } k} \frac{Q_{\text{heat, net, seci, m}}}{\eta_{\text{em, heat, seci, m}} \eta_{\text{distr, heat, seci, m}} \eta_{\text{EPstor, heat, seci, m}}} \right) \quad (\text{MJ})$$

und dabei ist:

t_m	Länge des betreffenden Monats in Ms, siehe Anlage A1 (EEW) Tabelle [1]
$l_{\text{combi } k, j}$	Länge des Teilstücks j des Combilus-Systems k und der Rohrleitung zwischen dem gemeinsamen Wärmeerzeuger und dem Combilus-System k in m
$\theta_{\text{combi } k, m}$	durchschnittliche monatliche Wassertemperatur im Combilus-System k für Heizung in °C; diese entspricht der durchschnittlichen Wassertemperatur im Verteilungskreis, die gemäß Anlage A1 (EEW) Abschnitt D.2 bestimmt wurde.
$\theta_{\text{amb, m}}$	durchschnittliche monatliche Raumtemperatur mit dem Index „j“ bzw. „n“ für das Teilstück j bzw. die Verteilungsvorrichtung n in °C: - Wenn sich das Teilstück oder die Verteilungsvorrichtung innerhalb des geschützten Volumens befindet, gilt: $\theta_{\text{amb, m}} = 18$ - Wenn sich das Teilstück oder die Verteilungsvorrichtung in einem angrenzenden unbeheizten Raum befindet, gilt: $\theta_{\text{amb, m}} = 11 + 0,4 \theta_{e, m}$ - Wenn sich das Teilstück oder die Verteilungsvorrichtung im Freien befindet, gilt: $\theta_{\text{amb, m}} = \theta_{e, m}$ Dabei ist:
$\theta_{e, m}$	die durchschnittliche monatliche Außentemperatur in °C gemäß Anlage A1 (EEW) Tabelle [1]
$R_{1, j}$	längenbezogener Wärmedurchlasswiderstand des Teilstücks j in m.K/W, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Abschnitt E.3
$w_{\text{bath } i, \text{combi } k}$	Faktor zur Berücksichtigung des Umstands, ob die Dusche oder Badewanne i an das Combilus-System k angeschlossen ist oder nicht - Falls ja gilt: $w_{\text{bath } i, \text{combi } k} = 1$ - Falls nein gilt: $w_{\text{bath } i, \text{combi } k} = 0$

$Q_{\text{water,bath } i,\text{net},m}$	monatlicher Nettoenergiebedarf für die Warmwasserbereitung einer Dusche oder einer Badewanne i in MJ, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 7.3
$\eta_{\text{EPstor,water,bath } i}$	durchschnittlicher monatlicher Speicherwirkungsgrad einer Dusche oder Badewanne i (-) in einer PEB-Einheit. Dieser Faktor beträgt 0,9, wenn die Speicherung zwischen dem Combilus-System und der Dusche oder Badewanne i erfolgt. In allen anderen Fällen beträgt der Faktor 1.
$\eta_{\text{tubing,bath } i}$	Beitrag der Warmwasserrohre einer Dusche oder einer Badewanne i zum Systemwirkungsgrad, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.2.2
$W_{\text{sink } i,\text{combi } k}$	Faktor zur Berücksichtigung des Umstands, ob die Küchenspüle i an das Combilus-System k angeschlossen ist oder nicht: - Falls ja gilt: $W_{\text{sink } i,\text{combi } k} = 1$ - Falls nein gilt: $W_{\text{sink } i,\text{combi } k} = 0$
$Q_{\text{water,sink } i,\text{net},m}$	monatlicher Nettoenergiebedarf für die Warmwasserbereitung einer Küchenspüle i im MJ, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 7.3
$\eta_{\text{EPstor,water,sink } i}$	durchschnittlicher monatlicher Speicherwirkungsgrad einer Küchenspüle i (-) in einer PEB-Einheit. Dieser Faktor beträgt 0,9, wenn die Speicherung zwischen dem Combilus-System und der Küchenspüle i erfolgt. In allen anderen Fällen beträgt der Faktor 1.
$\eta_{\text{tubing,sink } i}$	Beitrag der Warmwasserrohre einer Küchenspüle i zum Systemwirkungsgrad, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.2.2 (-)
$W_{\text{sec } i,\text{combi } k}$	Faktor zur Berücksichtigung des Umstands, ob die Energiezone i an das Combilus-System k angeschlossen ist oder nicht: - Falls ja gilt: $W_{\text{sec } i,\text{combi } k} = 1$ - Falls nein gilt: $W_{\text{sec } i,\text{combi } k} = 0$
$Q_{\text{heat,net,sec } i,m}$	monatlicher Nettoenergiebedarf der Energiezone i für Heizung in MJ, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 7.2
$\eta_{\text{em,heat,sec } i,m}$	durchschnittlicher monatlicher Wirkungsgrad der Wärmeabgabe einer Energiezone i (-), bei dem die Werte für die Kategorie „Zentralheizung“ in Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.2.2 zu berücksichtigen sind, sofern für die einzelnen PEB-Einheiten eine Einzelabrechnung der Heizkosten basierend auf dem tatsächlichen Verbrauch erfolgt. Wird keine Einzelabrechnung der tatsächlichen Heizkosten vorgenommen, sind die Werte für die Kategorie „Zentralheizung“ mit dem Reduktionsfaktor 0,9 zu multiplizieren. Für Combilus-Systeme gelten die Korrekturfaktoren für eine gemeinsame Heizung nicht.
$\eta_{\text{distr,heat,sec } i,m}$	durchschnittlicher monatlicher Verteilungswirkungsgrad einer Energiezone i (-), bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.2.3. Berücksichtigt werden müssen nur die Raumheizungsrohre nach dem Combilus-Abzweig.
$\eta_{\text{EPstor,heat,sec } i,m}$	durchschnittlicher monatlicher Speicherwirkungsgrad einer Energiezone i (-) in einer PEB-Einheit. Dieser ist gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.2.4 zu bestimmen. Dabei ist nur die nach dem Combilus-System installierte Wärmespeicherung für Heizung zu berücksichtigen.
$H_{\text{hx},n}$	Wärmetransferkoeffizient der Verteilungsvorrichtung n in W/K, bestimmt wie nachfolgend beschrieben

Für alle Teilstücke j des Combilus-Systems k und der Leitung zwischen dem gemeinsamen Wärmeerzeuger und dem Combilus-System k , für alle Verteilungsvorrichtungen n des Combilus-Systems k und alle Duschen, Badewannen, Küchenspülen und alle Energiezonen i , die an das Combilus-System angeschlossen sind, ist die Summe zu bilden.

Bei der Berechnung der Verluste des Combilus-Systems muss von einer Wassertemperatur im Combilus-System von mindestens 60 °C ausgegangen werden. Innovative Systeme, die auf intelligente Weise eine niedrigere Durchschnittstemperatur im Combilus-System gewährleisten, können mit dem Äquivalenzprinzip berücksichtigt werden. Dies gilt nicht für Systeme mit einfachem Thermostat.

Die Bestimmung des Wärmetransferkoeffizienten H_{hx} der Verteilungsvorrichtung geschieht wie folgt:

- Berücksichtigung der geometrischen Form (Bündel/Oktaeder oder Zylinder), welche die Außenfläche der Dämmung der Verteilungsvorrichtung vollständig umhüllt. Berechnung der Fläche des Hüllkörpers A_{hx} in m^2 .
- Bestimmung des kürzesten Abstands zwischen der Innen- und Außenfläche der Dämmhülle um den Wärmetauscher $d_{hx,insul}$ in m . Die Leitungsanschlüsse sind zu vernachlässigen.
- Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials $\lambda_{hx,insul}$ in $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ bei mittlerer Betriebstemperatur.
- Berechnung des eindimensionalen Wärmedurchlasswiderstands des Wärmetauschers wie folgt:

$$\text{Gleichung 7} \quad R_{hx} = 0,10 + \frac{d_{hx,insul}}{\lambda_{hx,insul}} \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$$

- Berechnung des Wärmetransferkoeffizienten wie folgt:

$$\text{Gleichung 8} \quad H_{hx} = \frac{A_{hx}}{R_{hx}} \quad (\text{W}/\text{K})$$

- Wenn der eindimensionale Wärmedurchlasswiderstand R_{hx} nicht berechnet wurde, kann der Standardwert $0,10\text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ verwendet werden.

1.3.2 Nur im Winter genutztes Combilus-System

Wenn die PEB-Einheit mit einem Elektroboiler (Satellitenspeicher) und einem Combilus-System für die Wintermonate ausgestattet ist, wird der Wirkungsgrad des Combilus-Systems k wie folgt bestimmt:

- Wenn $Q_{\text{heat,net,sec } i,m} = 0$, ist $\eta_{\text{combi } k,m} = 1$.
- Wenn $Q_{\text{heat,net,sec } i,m} > 0$, wird $\eta_{\text{combi } k,m}$ gemäß Punkt 1.3.1 der vorliegenden Anlage bestimmt.

$Q_{\text{heat,net,sec } i,m}$ ist der monatliche Nettoenergiebedarf der Energiezone i für Heizung in MJ , bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 7.2.

2 Bestimmung des Endenergieverbrauchs

2.1.1 Monatlicher Endenergieverbrauch für Heizung

Der Endenergieverbrauch für Heizung ohne Berücksichtigung der Hilfsenergie muss für jeden Monat und jede an das Combilus-System k angeschlossene Energiezone wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Gleichung 9} \quad Q_{\text{heat, final, seci, m, pref}} = \frac{f_{\text{heat, m, pref}} \cdot (1 - f_{\text{as, heat, seci, m}}) \cdot Q_{\text{heat, gross, seci, m}}}{\eta_{\text{gen, combi k, m, pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Gleichung 10} \quad Q_{\text{heat, final, seci, m, npref}} = \frac{(1 - f_{\text{heat, m, pref}}) \cdot (1 - f_{\text{as, heat, seci, m}}) \cdot Q_{\text{heat, gross, seci, m}}}{\eta_{\text{gen, combik, m, npref}}} \quad (\text{MJ})$$

$f_{\text{heat, m, pref}}$ monatlicher Anteil der von dem/den Hauptwärmeerzeuger(n) gelieferten Wärme an der Gesamtwärmemenge, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 10.2.2 (-)

$f_{\text{as, heat, seci, m}}$ Anteil des Gesamtwärmebedarfs für die Beheizung der Energiezone i , der vom Solarthermiesystem abgedeckt wird, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 10.4.1 (-)

$Q_{\text{heat, gross, seci, m}}$ monatlicher Bruttoenergiebedarf für die Beheizung der Energiezone i in MJ, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.1

$\eta_{\text{gen, combi k, m, pref}}$ monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Hauptwärmeerzeugers(s), der/die das Combilus-System k speist/speisen, bestimmt gemäß Punkt 2.3 der vorliegenden Anlage (-)

$\eta_{\text{gen, combi k, m, npref}}$ monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Nebewärmeerzeugers(s), mit dem bzw. denen das Combilus-System k versorgt wird, bestimmt gemäß Punkt 2.3 der vorliegenden Anlage (-)

2.2 Monatlicher Endenergieverbrauch für Warmwasserbereitung

Der monatliche Endenergieverbrauch für Warmwasserbereitung wird wie folgt bestimmt:

- gemäß Punkt 2.2.1 der vorliegenden Anlage, wenn das Combilus-System ganzjährig in Betrieb ist.
- gemäß Punkt 2.2.2 der vorliegenden Anlage, wenn das Combilus-System nur in den Wintermonaten in Betrieb ist und in jeder PEB-Einheit mit einem Satellitenspeicher kombiniert wird, mit dem die Warmwasserbereitung in den Sommermonaten erfolgt.

2.2.1 Ganzjährig genutztes Combilus-System

Der Endenergieverbrauch für Warmwasserbereitung muss für jeden Monat und jede an das Combilus-System k angeschlossene Entnahmestelle wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Gleichung 11} \quad Q_{\text{water, bath i, final, m, pref}} = \frac{f_{\text{water, bath i, m, pref}} \cdot (1 - f_{\text{as, water, bath i, m}}) \cdot Q_{\text{water, bath i, gross, m}}}{\eta_{\text{gen, combi k, m, pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Gleichung 12} \quad Q_{\text{water,bath } i,\text{final,m,npref}} = \frac{(1 - f_{\text{water,bath } i,\text{m,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath } i,\text{m}}) \cdot Q_{\text{water,bath } i,\text{gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,npref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Gleichung 13} \quad Q_{\text{water,sin ki,final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,sin ki,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,sin ki,m}}) \cdot Q_{\text{water,sin ki,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combik,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Gleichung 14} \quad Q_{\text{water,sink i,final,m,npref}} = \frac{(1 - f_{\text{water,sink i,m,pref}}) \cdot (1 - f_{\text{as,water,sink i,m}}) \cdot Q_{\text{water,sink i,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,combik,m,npref}}} \quad (\text{MJ})$$

Dabei ist:

$f_{\text{water,ml,pref}}$ monatlicher Anteil des/der Hauptwärmeerzeuger(s) an der Gesamtwärmelieferung für Warmwasserbereitung mit dem Index „bath i“ bzw. „sink i“, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 10.3.2 (-)

$f_{\text{as,m}}$ Anteil am Gesamtwärmebedarf, der mit dem Solarthermiesystem abgedeckt wird, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 10.4.1, jeweils mit dem Index „water,bath i“ bzw. „water, sink i“ für die Warmwasserbereitung für Dusche/Badewanne bzw. Küchenspüle (-)

$Q_{\text{water,bath } i,\text{gross,m}}$ monatlicher Bruttoenergiebedarf in MJ für Warmwasserbereitung für eine Dusche oder Badewanne i, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.1

$Q_{\text{water,sink i,gross,m}}$ monatlicher Bruttoenergiebedarf in MJ für Warmwasserbereitung für eine Küchenspüle i, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.1

$\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,pref}}$ monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Hauptwärmeerzeugers(s) des Combilus-Systems k, bestimmt gemäß Punkt 2.3 der vorliegenden Anlage (-)

$\eta_{\text{gen,combi } k,\text{m,npref}}$ monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Nebewärmeerzeugers(s) des Combilus-Systems k, bestimmt gemäß Punkt 2.3 der vorliegenden Anlage (-)

2.2.2 Nur im Winter genutztes Combilus-System

Wenn die PEB-Einheit mit einem Elektroboiler (Satellitenspeicher) und einem Combilus-System für die Wintermonate ausgestattet ist, wird der Endenergieverbrauch für Warmwasserbereitung für die an das Combilus-System k angeschlossenen Wasserhähne wie folgt bestimmt.

Wenn $Q_{\text{heat,net,sec } i,\text{m}} = 0$, ergibt sich der monatliche Endenergieverbrauch für die Warmwasserbereitung für die an das Combilus-System k angeschlossenen Wasserhähne aus:

$$\text{Gleichung 15} \quad Q_{\text{water,bath } i,\text{final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,bath } i,\text{m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,bath } i,\text{m}}) \cdot Q_{\text{water,bath } i,\text{gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water,bath } i,\text{m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$Q_{\text{water,bath } i,\text{final,m,npref}} = 0 \quad (\text{MJ})$$

$$\text{Gleichung 16} \quad Q_{\text{water,sin ki,final,m,pref}} = \frac{f_{\text{water,sin ki,m,pref}} \cdot (1 - f_{\text{as,water,sin ki,m}}) \cdot Q_{\text{water,sin ki,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water,sin ki,m,pref}}} \quad (\text{MJ})$$

$$Q_{\text{water,sin ki,final,m,npref}} = 0 \quad (\text{MJ})$$

Dabei ist:

$f_{\text{water,m,pref}}$ monatlicher Anteil des/der Hauptwärmeerzeugers(s) an der Gesamtwärmelieferung für Warmwasserbereitung mit dem Index „bath i“ bzw. „sink i“ gleich 1

$f_{\text{as,m}}$ Anteil am Gesamtwärmebedarf, der mit dem Solarthermiesystem abgedeckt wird, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 10.4.1, jeweils mit dem Index „water,bath i“ bzw. „water, sink i“ für die Warmwasserbereitung für Dusche/Badewanne bzw. Küchenspüle (-)

$Q_{\text{water,bath i,gross,m}}$ monatlicher Bruttoenergiebedarf in MJ für Warmwasserbereitung für eine Dusche oder Badewanne i, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.1

$Q_{\text{water,sink i,gross,m}}$ monatlicher Bruttoenergiebedarf in MJ für Warmwasserbereitung für eine Küchenspüle i, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.1

$\eta_{\text{gen,water,bath i,m,pref}}$ monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Hauptwärmeerzeugers(s) des Combilus-Systems k, bestimmt gemäß Punkt 2.3 der vorliegenden Anlage (-)

$\eta_{\text{gen,water,sink i,m,pref}}$ monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Nebewärmeerzeugers(s) des Combilus-Systems k, bestimmt gemäß Punkt 2.3 der vorliegenden Anlage (-)

Wenn $Q_{\text{heat,net,sec i,m}} > 0$, wird der monatliche Endenergieverbrauch für die Warmwasserbereitung für die an das Combilus-System k angeschlossenen Entnahmestellen gemäß Punkt 2.2.1 der vorliegenden Anlage bestimmt.

2.3 Erzeugungswirkungsgrad der Energiezonen und der Entnahmestellen, die an ein Combilus-System angeschlossen sind

Für die Energiezonen und Entnahmestellen, die an ein Combilus-System k angeschlossen sind, muss der monatliche Erzeugungswirkungsgrad der Heizung und Warmwasserbereitung wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Gleichung 17} \quad \eta_{\text{gen,combik,m}} = \frac{\left(\sum_i Q_{\text{heat,gross,seci,m}} + \sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}} + \sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}} \right)}{\left(\frac{\sum_i Q_{\text{heat,gross,seci,m}}}{\eta_{\text{gen,heat}}} + \frac{\sum_j Q_{\text{water,bathj,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water}}} + \frac{\sum_k Q_{\text{water,sinkk,gross,m}}}{\eta_{\text{gen,water}}} \right)} \quad (-)$$

Dabei ist:

$Q_{\text{heat,gross,sec i,m}}$ monatlicher Bruttoenergiebedarf für die Beheizung der Energiezone i in MJ, bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.2.1

$Q_{\text{water,bath } j,\text{gross,m}}$	monatlicher Bruttoenergiebedarf in MJ für Warmwasserbereitung für eine Dusche oder Badewanne j , bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.1
$Q_{\text{water,sink } k,\text{gross,m}}$	monatlicher Bruttoenergiebedarf in MJ für Warmwasserbereitung für eine Küchenspüle k , bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 9.3.1
$\eta_{\text{gen,heat}}$	monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Hauptwärmeerzeuger(s), bestimmt gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 10.2.3 (-)
$\eta_{\text{gen,water}}$	monatlicher Erzeugungswirkungsgrad des/der Wärmeerzeuger(s) für die Warmwasserbereitung. Dem Combilus-System kann ein Speicherbehälter vor- oder nachgeschaltet werden. Der Erzeugungswirkungsgrad des Wärmeerzeugers muss gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 10.3.3 bestimmt werden.

Für alle Energiezonen i , Duschen und Badewannen j und Küchenspülen k , die an das Combilus-System angeschlossen sind, ist die Summe zu bilden.

2.4 Primärenergieverbrauch für Warmwasserbereitung

Der monatliche Primärenergieverbrauch für Warmwasserbereitung wird gemäß Anlage A1 (EEW) Punkt 13.4 bestimmt.

Falls die PEB-Einheit mit einem Elektroboiler (Satellitenspeicher) und einem nur in den Wintermonaten genutzten Combilus-System ausgestattet ist, muss als Wert für den Umwandlungsfaktor f_p in den Monaten, in denen $Q_{\text{heat,net,sec } i,m}$ gleich null ist, der Wert für Strom verwendet werden.

Gesehen, um dem Ministerialerlass zur Festlegung der Methode zur Bestimmung des Wirkungsgrads eines so genannten „Combilus-Systems“ im Sinne von Anlage A1 des Erlasses der Wallonischen Regierung vom 15. Mai 2014 über die Umsetzung des Dekrets vom 28. November 2013 über die Energieeffizienz von Gebäuden als Anlage beigefügt zu werden.

Namur, den **15. Dezember 2015**

Paul Furlan