

Anforderungen an nZEB für Bürogebäude in Österreich

Andreas Heinz

Institute of Thermal Engineering

Graz University of Technology

Inffeldgasse 25 / B

8010 Graz, Österreich

www.iwt.tugraz.at

Wien, 16.01.2020

Nationaler Plan (02/2018): Definition Niedrigstenergiegebäude Bürogebäude

Neubau

	$HWB_{Ref,zul}^{(1)}$ [kWh/m ² a]	EEB_{zul} [kWh/m ² a]	$f_{GEE,zul}$ [-]	$PEB_{HEB+BelEB,zul,n.ern.}^{(2)}$ [kWh/m ² a]
01.01.2021	$10 \times (1 + 3,0 / \ell_c)$	mittels $HTEB_{Ref}$		84
		oder		
	$16 \times (1 + 3,0 / \ell_c)$		0,75	

⁽¹⁾ ... bezogen auf 3 m Raumhöhe

⁽²⁾ ... im Sinne der RL 2010/31/EU (EPBD) ohne Betriebsstrombedarf und für hocheffiziente alternative Energiesysteme, wobei auch Erträge, die zur Reduktion des Betriebsstrombedarfs erwirtschaftet werden, begrenzt anrechenbar sind

Diese Werte können für den Fall notwendiger Kühltechnik um 16 kWh/m²a bezogen auf eine Geschosshöhe von 3 m erhöht werden.

Zusätzliche Anforderungen gemäß OIB Richtlinie 6
(z.B. U-Werte, außeninduzierter Kühlbedarf max. 1 kWh/m².a)

Begriffe

Zusammenhang HWB, EEB und PEB

HWB	Heizwärmebedarf
+ WWWB	Warmwasserwärmebedarf
<hr/>	
= WB	Wärmebedarf
+ HTEB	Heiztechnikenergiebedarf
<hr/>	
= HEB	Heizenergiebedarf
+ HHSB	Haushaltsstrombedarf
+ BSB	Betriebsstrombedarf
+ BeleEB	Beleuchtungsenergiebedarf
+ KEB	Kühlenergiebedarf
<hr/>	
= EEB	Endenergiebedarf
× f_{PE}	Faktor Primärenergie
<hr/>	
= PEB	Primärenergiebedarf

Begriffe: Heizwärmebedarf (HWB):

HWB_{Ref,RK}: verwendet für HWB-Anforderung (beide Nachweiswege)

Ref ... Referenz:

- **Referenz-Lüftungsleitwert** (Fensterlüftung mit Luftwechsel $n_L = 0,4$ 1/h)
- **Referenz-Nutzung** (Wohnnutzung bei Nicht-Wohngebäuden → gleiche Anforderung an Qualität der Gebäudehülle wie bei Wohngebäuden).

RK ... Referenzklima: Berechnung des Gebäudes an einem fiktiven Standort (Vergleichbarkeit)

HWB_{RK}: verwendet für PEB und f_{GEE} (beide Nachweiswege)

Begriffe: Gesamtenergieeffizienzfaktor (f_{GEE})

$$f_{GEE} = \frac{EEB_{RK}}{EEB_{RK,26}}$$

EEB_{RK} = Endenergiebedarf des Gebäudes bei Referenzklimadaten

$EEB_{RK,26}$ = Endenergiebedarf, der der ursprünglichen Neubauanforderung des OIB hinsichtlich HWB aus dem Jahr 2007 entspricht.

$$EEB_{26} = HWB_{26} + \overset{(4,7 \text{ kWh/m}^2\text{a})}{WWWB_{Default}} + \overset{(24,6 \text{ kWh/m}^2\text{a})}{HTEB_{Ref,26}} + BSB_{Default} +$$

$$BelEB_{Default} + \overset{(32,3 \text{ kWh/m}^2\text{a})}{KEB_{26}}$$

$$HWB_{26} = 26 * (1 + 2,0/l_c) \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$$

Begriffe: Primärenergiebedarf nicht erneuerbar ($PEB_{HEB+BeIEB,zul,n.ern}$)

Energiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten

$$PEB_{HEB+BeIEB,n.ern} = EEB_{RK,HEB+BeIEB} \times f_{PE,n.ern}$$

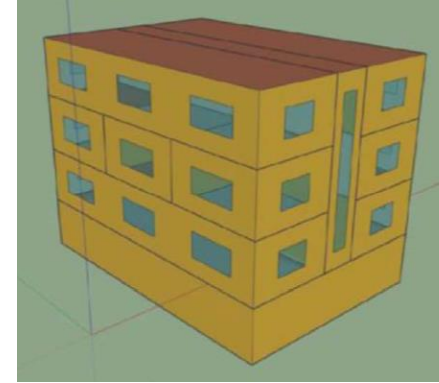
- BSB ist nicht enthalten
- Beleuchtungsenergiebedarf ist enthalten
- Erträge aus erneuerbaren Energiequellen berücksichtigt (auch für BSB)
- PE-Faktoren f_{PE} nach OIB RL6

Berechnungen zu nZEB-Anforderungen Bürogebäude

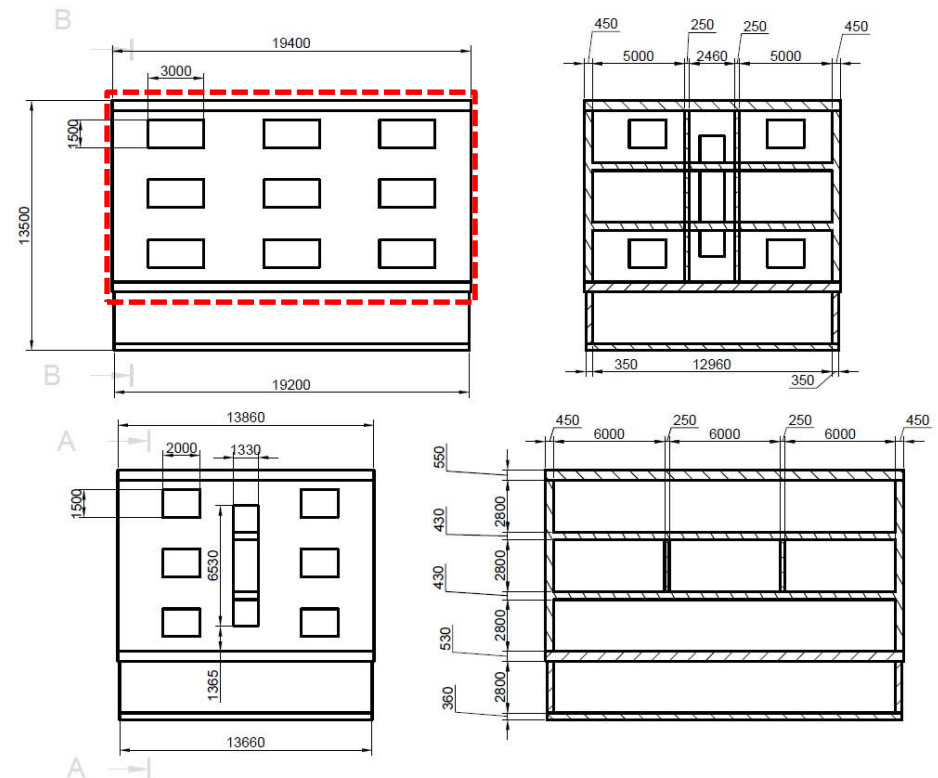
Beispiel Bürogebäude:

- 18 Büroräume à 30 m²
- Bruttogeschoßfläche = 806 m²
- Bruttorauminhalt = 2280 m³
- Hüllfläche = 1226 m²

Berechnungen mit der Software GEQ (2018.4) für unterschiedliche Konfigurationen (Gebäudehülle und Haustechnik)



Außenwandfläche [m ²]			
139.6	201.5	139.6	201.5
Fensterfläche [m ²]			
26.7	40.5	26.7	40.5



Gebäudehülle: original, $I_c = 2.27$

Nachweis über:			
EEB	f_{GEE}		$PEB_{HEB+BeIEB,zul,n.ern.}$
$HWB_{Ref,RK,zul}$	$HWB_{Ref,RK,zul}$	$f_{GEE,zul}$	
Grenzwerte: 26.67	42.68	0.75	84 (100)

Heizung	WW	zusätzlich	$HWB_{Ref,RK}$ [kWh/m ² a]	$HWB_{Ref,RK}$ [kWh/m ² a] ²	f_{GEE}	$PEB_{HEB+BeIEB,n.ern.}$ [kWh/m ² a]	nZEB?
Gas	El. dezentral	---	29.8	29.8	0.72	84.31	
Kühlbedarf ~ 20 kWh/m ² a	Gas	Kühlung	29.8	29.8	0.69	92.61 (max. 100)	
	Pellets		29.8	29.8	0.72	53.61	
Kühlbedarf ~ 20 kWh/m ² a	Außenluft-WP		29.8	29.8	0.72	61.51	
	Außenluft-WP	Kühlung	29.8	29.8	0.70	69.7 (max. 100)	

Gebäudehülle: 16er-Linie, $I_c = 2.24$

Nachweis über:			
EEB	f_{GEE}		$PEB_{HEB+BeIEB,zul,n.ern.}$
$HWB_{Ref,RK,zul}$	$HWB_{Ref,RK,zul}$	$f_{GEE,zul}$	
Grenzwerte: 26.62	42.6	0.75	84 (100)

Kühlbedarf
~ 20 kWh/m²a

Kühlbedarf
~ 20 kWh/m²a

Heizung	WW	zusätzlich	$HWB_{Ref,RK}$ [kWh/m ² a]	$HWB_{Ref,RK}$ [kWh/m ² a]	f_{GEE}	$PEB_{HEB+BeIEB,n.ern.}$ [kWh/m ² a]	nZEB?
Außenluft-WP	El. dezentral	---	42.6	42.6	0.82	66.4	
Außenluft-WP	El. dezentral	PV 7 kWp	42.6	42.6	0.73	52.04	
Außenluft-WP	El. dezentral	Kühlung	42.6	42.6	0.78	73.26	
Außenluft-WP	El. dezentral	Kühlung, PV 7 kWp	42.6	42.6	0.72	61.81 (max. 100)	

Schlussfolgerungen

- Anforderungen an nZEB für Bürogebäude (und Wohngebäude) sind relativ einfach erfüllbar
- Gebäude nach 10er-Linie (und auch schlechter) + Gaskessel + el. Untertischboiler erfüllt die Anforderungen
- Der Nachweisweg über f_{GEE} führt leichter zur Anforderungserfüllung
- Wird der zul. HWB eingehalten (einer der beiden Nachweiswege), scheitert der Nachweis bei den untersuchten Varianten meist nur am PEB
- Zusätzliche Kühlung führt tlw. zu einer Anforderungserfüllung

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Die Autoren bedanken sich für die finanzielle Unterstützung des Österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) durch die IEA Forschungs Kooperation (IEA HPT A49).

 Bundesministerium
Verkehr, Innovation
und Technologie