

BAUPHYSIKALISCHE NACHWEISE
nach GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG) 2020
Ausführungsplanung

Projekt	20-1313 Sportanlage Lüttinghof Hier: Sanierung Hauptgebäude
Gebäudeteil	Erweiterung u. Sanierung Sportanlage Lüttinghof Lüttinghofstraße 3 45896 Gelsenkirchen
Bauherr	Stadt Gelsenkirchen Wildenbruchplatz 7 45888 Gelsenkirchen
Entwurfsverfasser	Kroos+Schlemper Architekten Rosa-Luxemburg-Straße 18 44141 Dortmund

Aufsteller

**BRÖCKLING
VULLHORST**
ingenieure

Josef-Förster-Straße 4
33161 Hövelhof
T 05257 9822-0
F 05257 9822-22
E info@bv-ingenieure.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Grundlagen der Berechnung	3
2.	Maßgebende Normen und Verordnungen	3
3.	Grundriss	4
4.	Bauteilberechnungen.....	5
4.1	Bauteilquerschnitt Flachdach - "BT60-FD-STB-Bestand"	5
4.2	Bauteilquerschnitt Außenwand EG - "BT61N1-AW-Bestand EG"	6
4.3	Bauteilquerschnitt Außenwand OG - "BT62N1-AW-BestandOG"	7
4.4	Bauteilquerschnitt Fenster - "BT63-FeAustausch"	8
4.5	Bauteilquerschnitt Außentür - "BT64-Tür-Bestand"	8
4.6	Bauteilquerschnitt Sohle - "BT70-SOBestand"	9

1. Grundlagen der Berechnung

In Gelsenkirchen wird die Sportanlage Lüttinghof erweitert und saniert. Im Zuge dessen wird das Haupthaus saniert. Das Gebäude wird als Nichtwohngebäude eingestuft.

Der Nachweis des Wärmeschutzes für zu sanierende Bauteile in bereits beheizten Bereichen erfolgt gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), Teil 3, Abschnitt 1, §48.

Die Anforderungen der GEG gelten als erfüllt, wenn die betroffenen Außenbauteile so ausgeführt werden, dass die in Anlage 7 festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschritten werden.

Für die Fenster wird ein Gesamt-U-Wert (Verglasungswerte U_g , Rahmenwerte U_f und der Energiedurchlassgrad g) unabhängig von der Größe der Fenster angenommen. Die genauen Nachweise sind vom Hersteller der Fenster zu erbringen.

Die Flächen- bzw. Längenangaben der Hüllfläche beziehen sich auf die Außenmaße.

Der vorliegende Wärmeschutznachweis liefert den bauaufsichtlich geschuldeten Wärmeschutz.

Grundlage dieser Unterlagen sind die Ausführungspläne vom 24.03.2023.

2. Maßgebende Normen und Verordnungen

Gebäudeenergiegesetz (GEG) - 2020

DIN V 18599:2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden

DIN 4108-2:2013-02, Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

DIN 4108 Bbl.2:2019-06, Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele

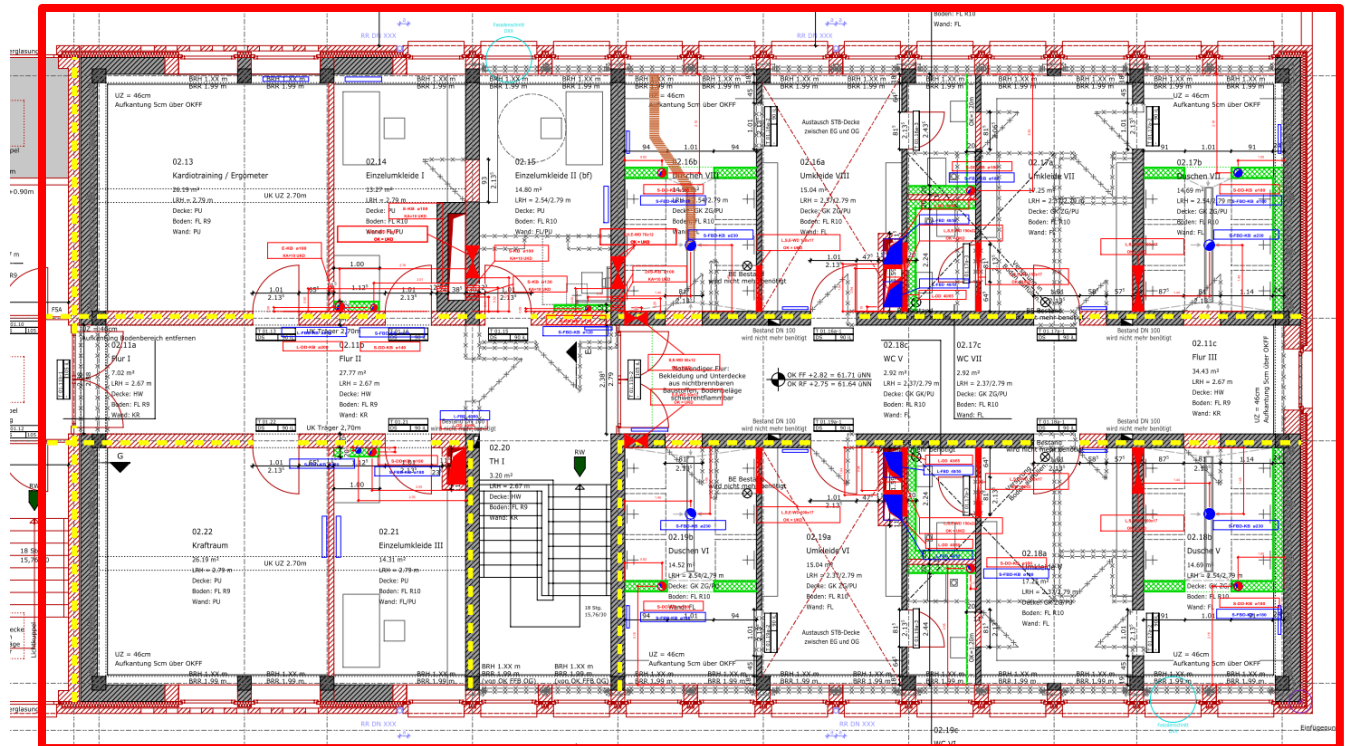
DIN EN ISO 6946:2018-03, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient

DIN EN ISO 13789:2018-04, Transmissions- und Lüftungstransferkoeffizient

DIN EN ISO 13370:2018-03, Wärmetransfer über das Erdreich

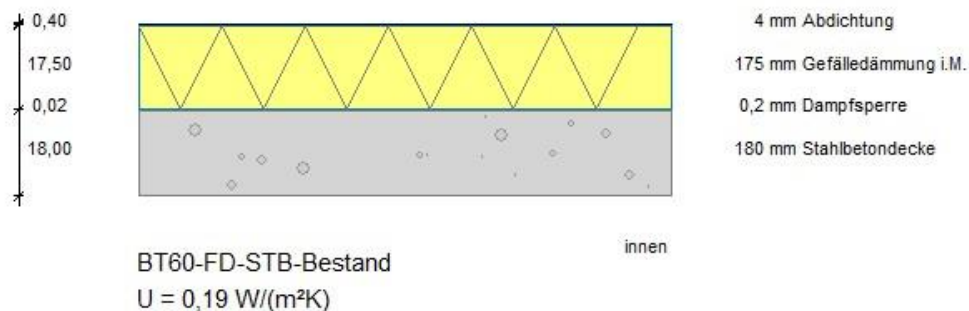
DIN EN ISO 10077-1:2018-01, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

3. Grundriss



4. Bauteilberechnungen

4.1 Bauteilquerschnitt Flachdach - "BT60-FD-STB-Bestand"



Gefälledämmung 2% Gefälle, dmin \geq 10 cm WLG035, alternativ i.M. \geq 20 cm WLG040

Bauteiltyp "Dachdecke"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,10$ und $R_{se} = 0,04$ m²K/W

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/(mK)	R m²K/W
R_{si}					0,10
01 Stahlbetondecke	18,00	2400	432,0	2,100	0,09
02 Dampfsperre	0,02	1000	0,2	–	–
03 Gefälledämmung i.M.	17,50	20	3,5	0,035	5,00
04 Abdichtung	0,40	1200	4,8	–	–
R_{se}					0,04
<hr/>					
	d = 35,92	G = 440,5		$R_T = 5,23$	

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,19 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Decken beheizter Räume nach oben gegen Außenluft (DIN 4108-2:2013). Mindestanforderungen nach Tab.3.

R 5,09 \geq 1,20 m²K/W erfüllt die Anforderungen

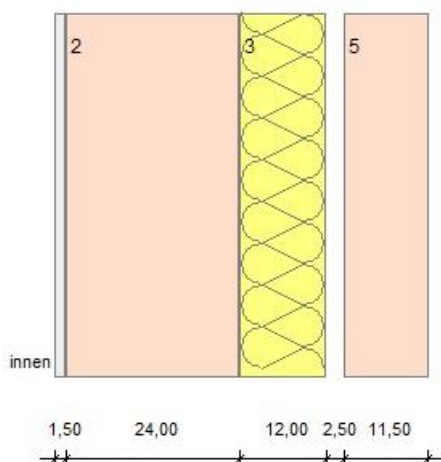
U_{max} bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen (GEG 2020 A7)

Anforderung: Ersatz oder erstmaliger Einbau von Dachflächen sowie Decken und Wände zum unbeheizten Dachraum in Gebäuden/Zonen mit $T_i \geq 19$ °C

U 0,19 \leq 0,24 W/(m²K) OK

Bauteilnachweis für Bauteile angrenzend an beheizten Bereich nach GEG §48 erbracht!

4.2 Bauteilquerschnitt Außenwand EG - "BT61N1-AW-Bestand EG"



BT61N1-AW-BestandEG

 $U = 0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen

15 mm Putz

240 mm Hochlochziegel HLZ 12-1.4

120 mm Dämmung

25 mm Luftschicht ruhend

115 mm Klinker

Bauteiltyp "Außenwand" (3)

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R_{si}					0,13
01 Putz	1,50	1400	21,0	0,700	0,02
02 Hochlochziegel HLZ 12-1.4	24,00	1400	336,0	0,600	0,40
03 Dämmung	12,00	20	2,4	0,035	3,43
04 Luftschicht ruhend	2,50	1	0,0	–	0,18
05 Klinker	11,50	1800	207,0	0,810	0,14
R_{se}					0,04
<hr/>					
	d = 51,50	G = 566,4		$R_T = 4,34$	

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Wände beheizter Räume gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen (DIN 4108-2:2013). Mindestanforderungen nach Tab.3.

 $R \quad 4,17 \geq 1,20 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt die Anforderungen

U_{max} bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen (GEG 2020 A7)

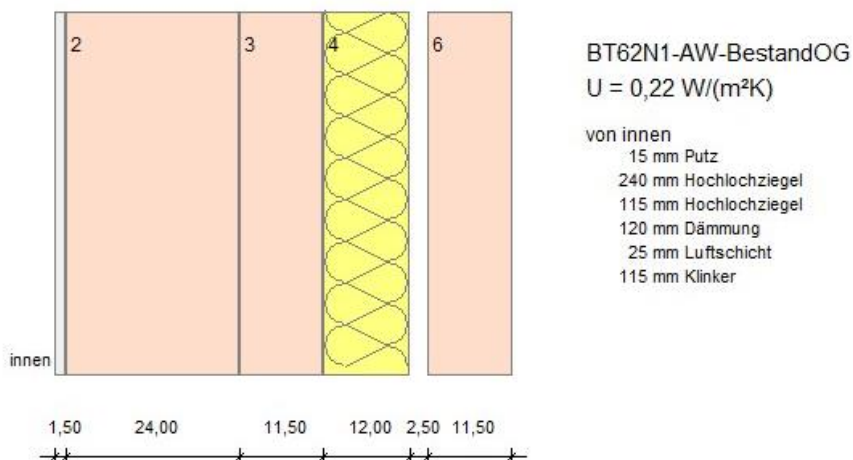
Anforderung: Ersatz oder erstmaliger Einbau der Außenwand in Gebäuden/Zonen mit $T_i \geq 19 \text{ °C}$ $U \quad 0,23 \leq 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ OK

Bauteilnachweis für Bauteile angrenzend an beheizten Bereich nach GEG §48 erbracht!

Bauteilaufbau Schicht 1-3 entsprechend Ergebnisse Bauteilöffnungen 30.06.2021

Materialannahme entspr. "Altbauatlas" Baujahr 1969

4.3 Bauteilquerschnitt Außenwand OG - "BT62N1-AW-BestandOG"



Bauteiltyp "Außenwand" (3)

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R_{si}					0,13
01 Putz	1,50	1400	21,0	0,700	0,02
02 Hochlochziegel	24,00	1400	336,0	0,600	0,40
03 Hochlochziegel	11,50	1400	161,0	0,600	0,19
04 Dämmung	12,00	20	2,4	0,035	3,43
05 Luftschicht	2,50	1	0,0	–	0,16
06 Klinker	11,50	1800	207,0	0,810	0,14
R_{se}					0,04

$$d = 63,00 \quad G = 727,4 \quad R_T = 4,51$$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Wände beheizter Räume gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen (DIN 4108-2:2013). Mindestanforderungen nach Tab.3.

$$R \quad 4,34 \geq 1,20 \quad \text{m}^2\text{K/W} \quad \text{erfüllt die Anforderungen}$$

U_{\max} bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen (GEG 2020 A7)

Anforderung: Ersatz oder erstmaliger Einbau der Außenwand in Gebäuden/Zonen mit $T_i \geq 19 \text{ }^\circ\text{C}$

$$U \quad 0,22 \leq 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)} \quad \text{OK}$$

Bauteilnachweis für Bauteile angrenzend an beheizten Bereich nach GEG §48 erbracht!

Bauteilaufbau Schicht 1-3 entsprechend Ergebnisse Bauteilöffnungen 30.06.2021

Materialannahme entspr. "Altbauatlas" Baujahr 1969

4.4 Bauteilquerschnitt Fenster - "BT63-FeAustausch"

Bauteiltyp "Fenster"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)
(Fenster mit $A_g = 70\%$ Verglasung)

U_{max} bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen (GEG 2020 A7)

Anforderung: Ersatz oder erstmaliger Einbau der Fenster oder Fenstertüren in Gebäuden/Zonen mit $T_i \geq 19 \text{ °C}$

$$U \quad 1,30 \leq 1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)} \quad \text{OK}$$

Bauteilnachweis für Bauteile angrenzend an beheizten Bereich nach GEG §48 erbracht!

U-Wert lt. Herstellervorgaben

4.5 Bauteilquerschnitt Außentür - "BT64-Tür-Bestand"

Bauteiltyp "Außentür"

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)

U_{max} bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen (GEG 2020 A7)

Anforderung: Erneuerung der Außentüren von Gebäuden/Zonen mit $T_i \geq 19 \text{ °C}$, U_{max} gilt für die Türfläche

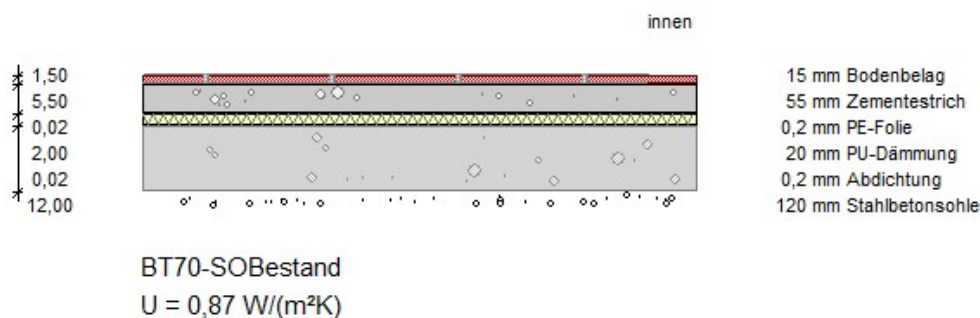
$$U \quad 1,80 \leq 1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)} \quad \text{OK}$$

Bauteilnachweis für Bauteile angrenzend an beheizten Bereich nach GEG §48 erbracht!

U-Wert lt. Herstellernachweis!

Keine weiteren Nachweise erforderlich!

4.6 Bauteilquerschnitt Sohle - "BT70-SOBestand"



Bauteiltyp "Fußboden gegen Erdreich" (9)

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,17$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Querschnitt

	s cm	ρ kg/m ³	λ W/(mK)	R m ² K/W
von innen				
R_{si}				0,17
01 Bodenbelag	1,50	2000	30,0	0,01
02 Zementestrich	5,50	2000	110,0	0,04
03 PE-Folie	0,02	1000	0,2	–
04 PU-Dämmung	2,00	30	0,023	0,87
05 Abdichtung	0,02	1000	0,2	–
06 Stahlbetonsohle	12,00	2400	2,100	0,06
R_{se}				0,00
d =	21,04	G =	429,0	$R_T =$ 1,15

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,87 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (ohne Korrekturen)

Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände nach DIN 4108-2

Sohlplatten, unmittelbar an das Erdreich grenzend bis zu einer Raumtiefe von 5 m (DIN 4108-2:2013).
Mindestanforderungen nach Tab.3.

$R = 0,98 \geq 0,90 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt die Anforderungen

Aufgestellt:

**BRÖCKLING
VULLHORST**
ingenieure

Josef-Förster-Straße 4
33161 Hövelhof

T 05257 9822-0

F 05257 9822-22

E info@bv-ingenieure.de

Hövelhof, den 15.06.2023



Dipl.-Ing. Dörte Ohst
(saSV für Schall- und Wärmeschutz)



Mark Feldmann, M.Eng.
(Projektingenieur)



Dipl.-Ing. Reinhold Kuhle
(Projektleiter)