

# Berechnungen zum Bauteilnachweis

nach EnEV 2014 (Anforderungen ab 2016) in Verbindung mit den Normen  
DIN EN ISO 6946, DIN 4108-2, DIN 4108-3



**Objekt** **Musterhaus: Sanierung in Schritten - MFH**

Musterstraße 3  
99423 Weimar

Aktenzeichen: 654321

**Auftraggeber** **Mustermann**

Musterstraße 1  
99425 Weimar

**Berater** **Peter Mustermann**

Muster & Co. KG  
Musterstraße 1  
99423 Weimar  
<https://www.envisys.de>

Beraternummer: 123456

nur gültig mit Unterschrift



*P. Mustermann*

99423 Weimar, 17.12.2019

verwendete Software: EVEBI Version 10.2 der Firma ENVISYS GmbH & Co. KG  
Berechnung nach: DIN V 18599 (Randbedingungen nach EnEV(2016))

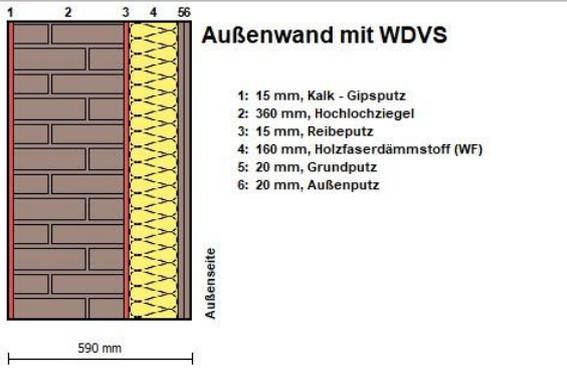
## Inhalt

<b>1 Bauteilnachweis zum Bauteil: Außenwand W</b>	<b>3</b>
1.1 Wärmeschutz: gemäß DIN EN ISO 6946:2018-03	3
1.2 Schlagregenschutz gemäß DIN 4108-3:2014-11	4
1.3 Feuchteschutz: gemäß DIN 4108-2:2013-02 und DIN 4108-3:2014-11	4
1.4 Beispiele und Hinweise zur Erfüllung des Schlagregenschutzes	5
1.4.1 Außenwände	5
1.4.2 Fugen und Anschlüsse	5
1.4.3 Fenster, Außentüren, Vorhangfassaden	5
1.5 Unternehmererklärung - Sonstiges	6

# 1 Bauteilnachweis zum Bauteil: Außenwand W

Für das Gebäude Musterstraße 3, 99423 Weimar wurden die U-Werte der Bauteile gemäß DIN EN ISO 6946 ermittelt. Nachfolgend wird das Bauteil **Außenwand W** bewertet.

## 1.1 Wärmeschutz: gemäß DIN EN ISO 6946:2018-03

<p>Grafik: Bauteilaufbau</p>  <p><b>Außenwand mit WDVS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 15 mm, Kalk - Gipsputz</li> <li>2: 360 mm, Hochlochziegel</li> <li>3: 15 mm, Reibputz</li> <li>4: 160 mm, Holzfaserdämmstoff (WF)</li> <li>5: 20 mm, Grundputz</li> <li>6: 20 mm, Außenputz</li> </ul> <p style="text-align: center;">590 mm</p>	<p>Dieses Detail gilt für folgende Bauteile:</p> <p>- Außenwand W</p>
--	---

		Fach (100%)			Rahmen (0%)				
	[cm]		[W/mK]	[m²K/W]		[W/mK]	[m²K/W]	[m²K/W]	
		innerer Wärmeübergangswiderstand $R_{si}$			0,130	$R_{si}$			-
1	1,5	Kalk - Gipsputz	0,580	0,026	-	-	-	-	
2	36,0	Hochlochziegel	0,410	0,878	-	-	-	-	
3	1,5	Reibputz	0,870	0,017	-	-	-	-	
4	16,0	Holzfaserdämmstoff (WF)	0,041	3,902	-	-	-	-	
5	2,0	Grundputz	0,200	0,100	-	-	-	-	
6	2,0	Außenputz	0,200	0,100	-	-	-	-	
		äußerer Wärmeübergangswiderstand $R_{se}$			0,040	$R_{se}$			-
		$R_T$			5,194	$\Sigma$			$\Sigma$
		$1/R_T$ in [W/m²K]				U			0,193

Anforderungen	vorhanden		zulässig	erfüllt
Wärmedurchgangskoeffizient gem. EnEV <sup>1)</sup> , U [W/m²K]	0,193	≤	0,24	ok
Wärmedurchlasswiderstand gem. DIN 4108-2, R [m²K/W]	-	≥	1,20	ok

1) Die Anforderungen der EnEV 2014 (Anforderungen ab 2016), Anhang 3, Tab. 1 gelten für den erstmaligen Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen im Bestand. Für den Neubau werden diese Werte lediglich empfohlen!

<b>Unternehmererklärung (bitte ankreuzen)</b>	
<input type="checkbox"/>	Gesamtkonstruktion wurde wie vor beschrieben ausgeführt
<input type="checkbox"/>	Gesamtkonstruktion wurde alternativ wie folgt ausgeführt
	Beschreibung:
<input type="checkbox"/>	neuer berechneter U-Wert: _____ W/m²K, gemäß beiliegender Berechnung
<input type="checkbox"/>	Gesamtkonstruktion wurde durch anderes Gewerk ausgeführt

### 1.2 Schlagregenschutz gemäß DIN 4108-3:2014-11

Schlagregenschutz von Wänden gemäß DIN 4108-3:2014-11	
Beanspruchungsgruppe	erfüllt
I - geringe Schlagregenbeanspruchung <sup>1)</sup>	ok

<sup>1)</sup> In der Regel gilt diese Beanspruchungsgruppe für Gebiete mit Jahresniederschlagsmengen unter 600 mm sowie für besonders windgeschützte Lagen auch in Gebieten mit größeren Niederschlagsmengen.

### 1.3 Feuchteschutz: gemäß DIN 4108-2:2013-02 und DIN 4108-3:2014-11

Tauwasserkondensation <sup>1)</sup> auf der Bauteiloberfläche (gemäß DIN 4108-2:2013-02)							
Tauwasser Fach				Tauwasser Rahmen (0%)			
R [m²K/W]	>	R <sub>min</sub> [m²K/W]	erfüllt	R [m²K/W]	>	R <sub>min</sub> [m²K/W]	erfüllt
5,024	>	0,294	ok	-	>	-	-

<sup>1)</sup> Betrachtung unter folgenden Randbedingungen:

Temperatur innen/außen: 20°C / -5°C  
relative Luftfeuchte innen: 50,0 %

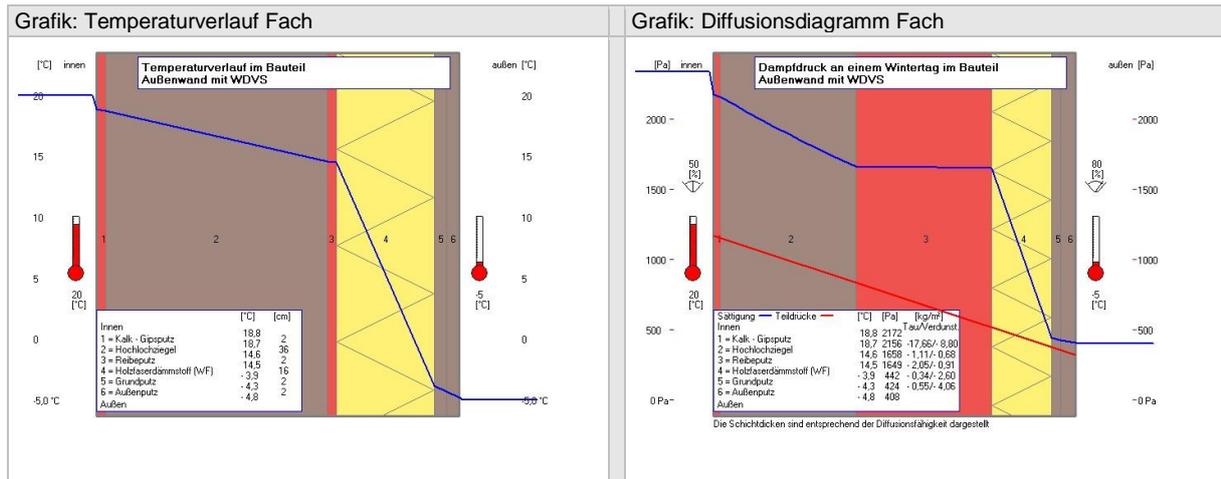
Tauwasserausfall im Bauteilinneren (GLASER-Verfahren) (gemäß DIN 4108-3:2014-11)					
Tauwasser Fach			Tauwasser Rahmen (0%)		
Tauperiode <sup>1)</sup>	Verdunstungsperiode <sup>2)</sup>	erfüllt	Tauperiode <sup>1)</sup>	Verdunstungsperiode <sup>2)</sup>	erfüllt
kein Tauwasser	nicht relevant	ok	-	-	-

<sup>1)</sup> Randbedingungen Tauperiode:

Temperatur innen/außen: 20°C / -5°C  
relative Luftfeuchte innen/außen: 50,0 % / 80,0 %  
Zeit: 2.160 Stunden

<sup>2)</sup> Randbedingungen Verdunstungsperiode:

Wasserdampfpartialdruck (p/p<sub>a</sub>): 1.200 Pa/1.200 Pa  
Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich: 2.000 Pa  
Zeit: 2.160 Stunden



Berechnung Fach	d [cm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	μ [-]	S <sub>d</sub> [m]	θ [°C]	p <sub>s</sub> [Pa]	p [Pa]	ρ [kg/m³]	Tauwasser [kg/m²]
Luft innen			0,250			20,00	2.337			
Oberfläche innen						18,82	2.172	1.168		
Kalk - Gipsputz	1,500	0,580	0,026	6	0,09	18,70	2.156	1.153		-17,663
Grenzschicht						14,57	1.658	835		-1,115
Hochlochziegel	36,000	0,410	0,878	5	1,80	14,49	1.649	518		-2,047
Grenzschicht						-3,87	442	377		-0,335
Reibputz	1,500	0,870	0,017	120	1,80	-4,34	424	356		-0,553
Grenzschicht						-4,81	408	321		
Holzfaserdämmstoff (WF)	16,000	0,041	3,902	5	0,80	-5,00	401			
Grenzschicht										
Grundputz	2,000	0,200	0,100	6	0,12					
Grenzschicht										
Außenputz	2,000	0,200	0,100	10	0,20					
Oberfläche außen										
Luft außen			0,040							

**Bewertung**

Feststellungen und Anforderungen:

- Es findet in keiner Ebene ein Tauwasserausfall statt.
- Die Konstruktion ist diffusionstechnisch zulässig.

**1.4 Beispiele und Hinweise zur Erfüllung des Schlagregenschutzes**

**1.4.1 Außenwände**

Beispiele für die Anwendung von Wandbauarten in Abhängigkeit von der Schlagregenbeanspruchung sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Andere Bauausführungen entsprechend gesicherten praktischen Erfahrungen sind ebenso zulässig.

Beanspruchungsgruppe I	Beanspruchungsgruppe II	Beanspruchungsgruppe III
geringe Schlagregenbeanspruchung	mittlere Schlagregenbeanspruchung	starke Schlagregenbeanspruchung
Außenputz ohne besondere Anforderungen an den Schlagregenschutz auf	Wasserabweisender Außenputz nach DIN 18550 auf	
– Außenwänden aus Mauerwerk, Wandbauplatten, Beton u. ä. sowie verputzten außenseitigen Wärmebrückendämmungen		
Einschaliges Sichtmauerwerk mit einer Dicke von 31 cm (mit Innenputz)	Einschaliges Sichtmauerwerk mit einer Dicke von 37,5 cm (mit Innenputz)	Zweischaliges Verblendmauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung oder mit Kerndämmung (mit Innenputz)
Außenwände mit im Dickbett oder Dünnbett angemörtelten Fliesen oder Platten		Außenwände mit im Dickbett oder Dünnbett angemörtelten Fliesen oder Platten nach DIN 18515-1 mit wasserabweisendem Ansetzmörtel
Außenwände mit gefügedichter Betonaußenschicht		
Wände mit hinterlüfteten Außenwandbekleidungen		
Wände mit Außendämmung durch ein Wärmedämmputzsystem oder durch ein bauaufsichtlich zugelassenes Wärmedämmverbundsystem		
Außenwände in Holzbauart mit Wetterschutz nach DIN 68800-2		

**1.4.2 Fugen und Anschlüsse**

Der Schlagregenschutz eines Gebäudes muss auch im Bereich der Fugen und Anschlüsse sichergestellt sein.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen können Fugen und Anschlüsse entweder durch Fugendichtstoffe (siehe auch DIN 18540), Dichtbänder, Folien oder durch konstruktive Maßnahmen gegen Schlagregen abgedichtet werden. Beispiele für die Anwendung von Fugenabdichtungen sind in Abhängigkeit von der Schlagregenbeanspruchung in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Die Möglichkeit der Wartung von Fugen, einschließlich der Fugen von Anschlüssen, ist vorzusehen.

Bei Außenwandbekleidungen ist nach DIN 18515-1, DIN 18515-2, DIN 18516-1 und DIN 18516-3 zu verfahren.

Fugenart	Beanspruchungsgruppe I	Beanspruchungsgruppe II	Beanspruchungsgruppe III
	geringe	mittlere	starke
Vertikalfugen	Konstruktive Fugenausbildung		
	Fugen nach DIN 18540		
Horizontalfugen	Offene, schwellenförmige Fugen, Schwellenhöhe ≥ 60 mm	Offene, schwellenförmige Fugen, Schwellenhöhe ≥ 80 mm	Offene, schwellenförmige Fugen, Schwellenhöhe ≥ 100 mm
	Fugen nach DIN 18540 mit zusätzlichen konstruktiven Maßnahmen, z. B. mit Schwellenhöhe ≥ 50 mm		

**1.4.3 Fenster, Außentüren, Vorhangfassaden**

Die Schlagregendichtheit wird geregelt:

- für Fenster und Außentüren nach DIN EN 12208;
- für Vorhangfassaden nach DIN EN 12154.

### 1.5 Unternehmererklärung - Sonstiges

Unternehmererklärung (bitte ankreuzen)	
<input type="checkbox"/>	Das Wärmebrückenminimierungskonzept des Energieberaters wurde umgesetzt
<input type="checkbox"/>	Das Luftdichtheitskonzept des Energieberaters wurde umgesetzt

Für die Einhaltung der Vorschriften der EnEV ist der Bauherr verantwortlich, soweit in der EnEV nicht ausdrücklich ein anderer Verantwortlicher bezeichnet ist (siehe dazu Absatz 1 § 26 EnEV).

Für die Einhaltung der Vorschriften der EnEV sind im Rahmen ihres jeweiligen Wirkungskreises auch die Personen verantwortlich, die im Auftrag des Bauherrn bei der Errichtung oder Änderung von Gebäuden oder der Anlagentechnik in Gebäuden tätig werden (siehe dazu Absatz 2 § 26 EnEV).

Der Unternehmer erklärt mit seiner Unterschrift die Einhaltung der Vorschriften der EnEV.

Die Unternehmererklärung ist vom Eigentümer als Nachweis für das KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren und Energieeffizient Bauen“ mindestens zehn Jahre aufzubewahren.

UNTERSCHRIFT	
	
99423 Weimar, 17.12.2019	

### Erläuterungen zur Ausführung