

???? ? ??????? ???????????

Außenwand, U=0,187 W/m²K  
erstellt am 19.8.2014 12:58

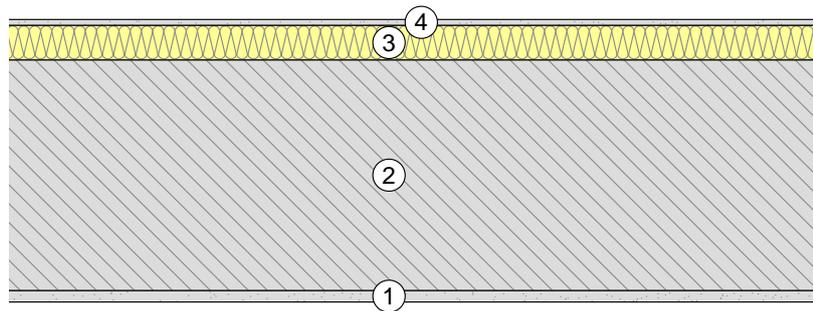
U = 0,187 W/m²K  
(Wärmedämmung)

Kein Tauwasser  
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 400.0  
(Hitzeschutz)

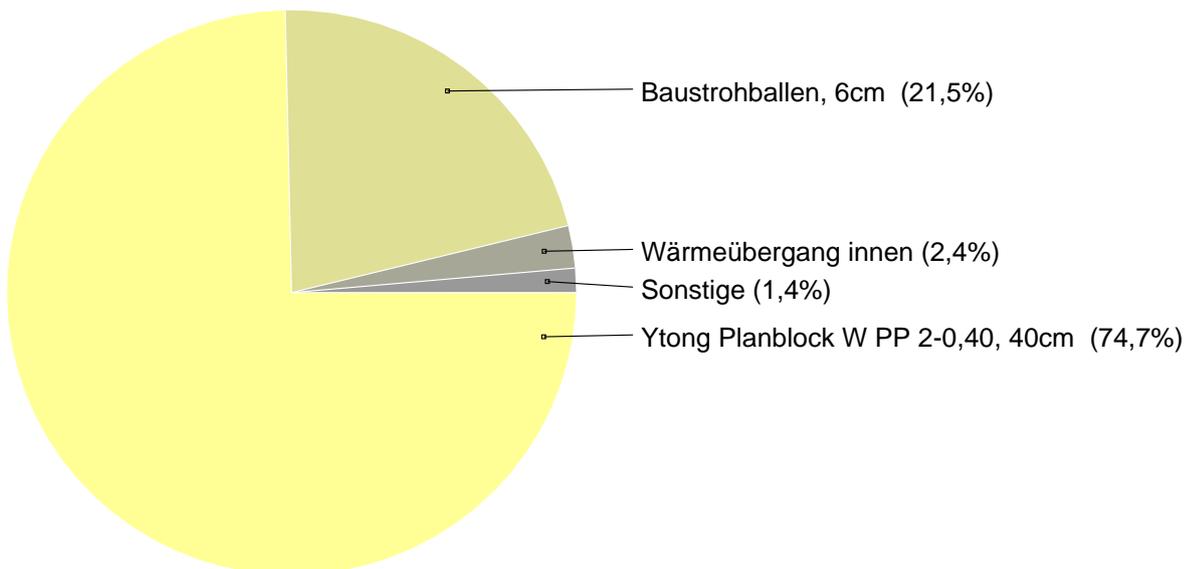


Querschnitt des Bauteils



- ① Kalkputz (20 mm)
- ② Ytong Planblock W PP 2-0,40 (400 mm)
- ③ Baustrohballen (60 mm)
- ④ Kalkputz (10 mm)

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung

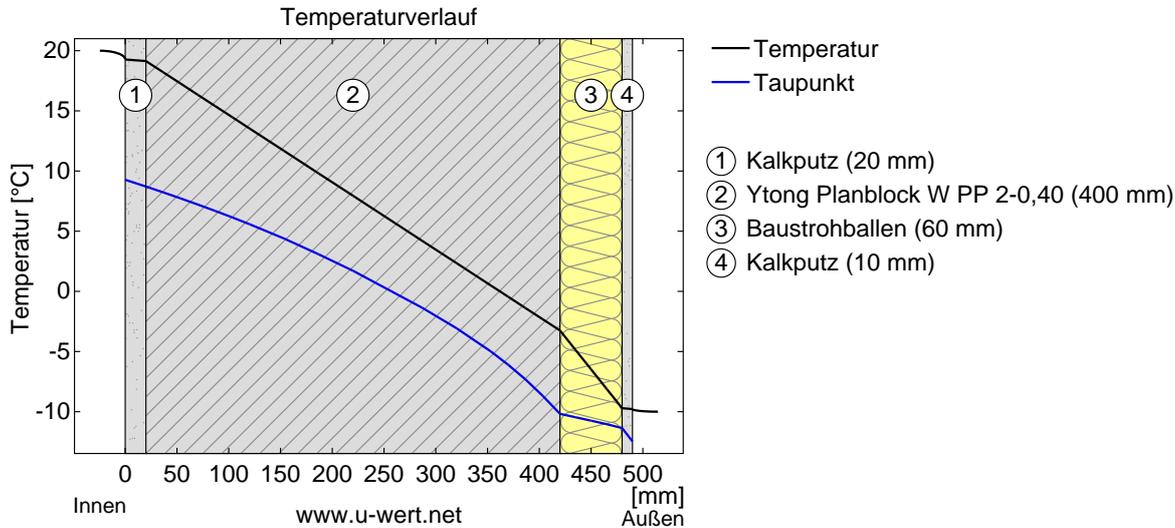


Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,000 kg/m²	Wärmekapazität:	215 kJ/m²K
Außenluft:	-10°C / 80%	Trocknungsdauer:	0 Tage	Wärmekapazität innen:	130 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	19,3 °C	sd-Wert:	4,4 m	Gewicht:	208 kg/m²
Dicke:	49,0 cm				

????? ? ??????? ???????????

 Außenwand, U=0,187 W/m<sup>2</sup>K  
 erstellt am 19.8.2014 12:58

## Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

## Schichten (von innen nach außen)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand		0,130	19,3	20,0		
1	2 cm Kalkputz	0,870	0,023	19,1	19,3	28,0	0,0
2	40 cm Ytong Planblock W PP 2-0,40	0,100	4,000	-3,3	19,1	160,0	0,0
3	6 cm Baustrohballen	0,052	1,154	-9,7	-3,3	6,0	0,0
4	1 cm Kalkputz	0,870	0,011	-9,8	-9,7	14,0	0,0
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-9,8		
	49 cm Gesamtes Bauteil		5,359			208,0	

????? ? ??????? ???????????

 Außenwand, U=0,187 W/m²K  
 erstellt am 19.8.2014 12:58

## Feuchteschutz

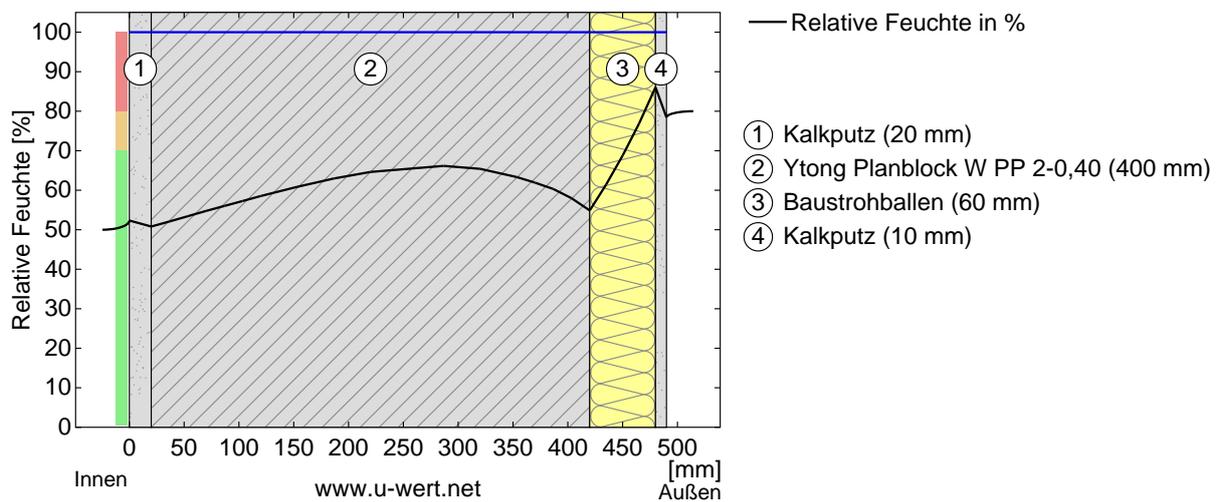
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²]	%	Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m²]
1	2 cm Kalkputz	0,20	-	0,0		28,0
2	40 cm Ytong Planblock W PP 2-0,40	4,00	-	0,0		160,0
3	6 cm Baustrohballen	0,12	-	0,0		6,0
4	1 cm Kalkputz	0,10	-	0,0		14,0
	49 cm Gesamtes Bauteil	4,42	0,000		0	208,0

## Relative Feuchte / Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 19,3 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 52% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.

Das folgende Diagramm zeigt die relative Feuchte innerhalb des Bauteils. Außerhalb des Bauteils entspricht diese Größe der relativen Luftfeuchtigkeit.

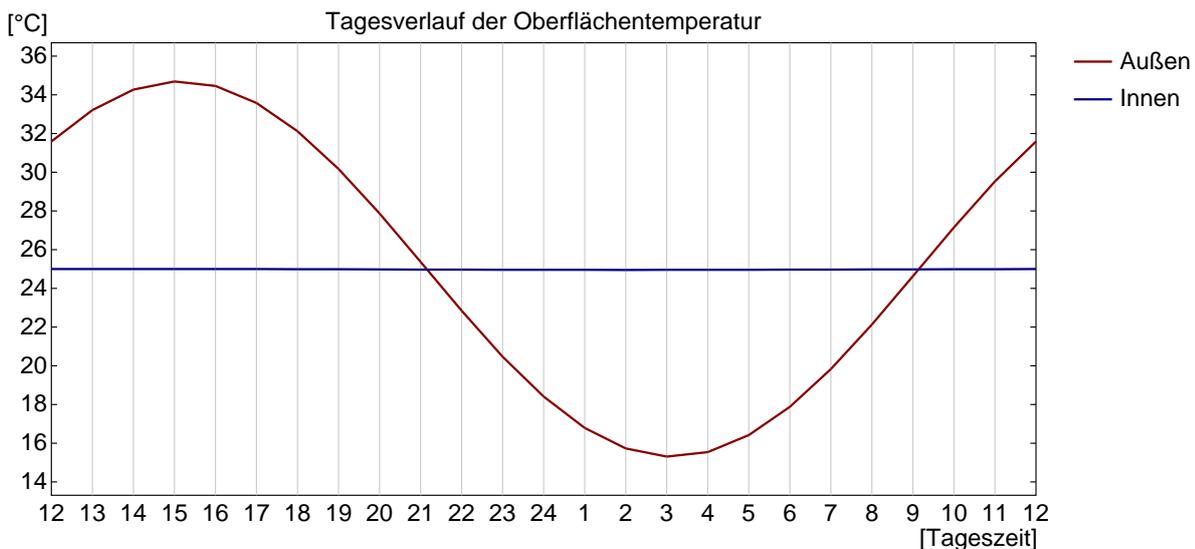
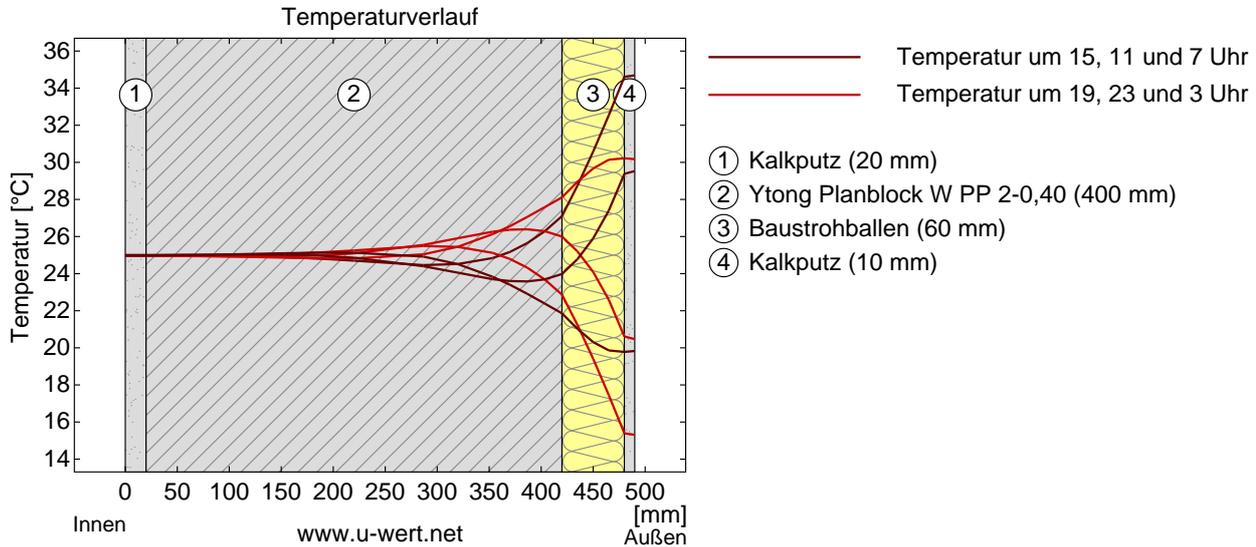


????? ? ??????? ???????????

 Außenwand, U=0,187 W/m²K  
 erstellt am 19.8.2014 12:58

## Hitzeschutz

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:



**Obere Abbildung:** Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.

**Untere Abbildung:** Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

Phasenverschiebung*	23,8h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	15:00
Amplitudendämpfung**	400,0	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,4 °C
TAV***	0,003	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	0,0 °C

\* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.

\*\* Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.

\*\*\* Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung