



# WÄRMESCHUTZ MIT CLTPLUS? FUNKTIONIERT.

Für Anwender aus den Bereichen Holzbau,  
Architektur und Ingenieurwesen



## WÄRMESCHUTZ

Der Wärmeschutz von Gebäuden ist ein entscheidender Aspekt der bauklimatischen Planung und Konstruktion. Die Mindestanforderungen zielen darauf ab, den Energieverbrauch eines Gebäudes im Sommer und Winter zu minimieren und gleichzeitig thermischen Komfort sowie Schutz vor extremen Temperaturen zu bieten.

Die Rohdichte von CLTPLUS sorgt für eine lange Phasenverschiebung von außen nach innen, was besonders für den sommerlichen Wärmeschutz maßgebend ist, da der Innenbereich selbst bei hohen Außentemperaturen kühl bleibt. Für den winterlichen Wärmeschutz funktioniert dieses Wirkungsprinzip genau umgekehrt.

### DER U-WERT

Der U-Wert, auch als Wärmedurchgangskoeffizient bezeichnet, misst die Fähigkeit eines Bauteils, Wärme zu leiten und zu übertragen. CLTPLUS wird mit einer mittleren Holzfeuchte von 12% mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,12 W/mK gemäß EN ISO 10456 berechnet.

### WINTERLICHER WÄRMESCHUTZ

Anhand einer unbedeckten CLTPLUS-Außenwand mit einer Stärke von 100 mm und unter Berücksichtigung des internen und externen Wärmeübergangswiderstands ergeben sich folgende Werte:  $U=0,997 \text{ W/m}^2\text{k}$ , Phasenverschiebung 5,5h

Berechnet man den U-Wert einer mit Mineralwolle gedämmten CLTPLUS-Massivholzplatte einer Stärke von 160 mm sowie einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035, gelangt man zu folgenden Ergebnissen: 100mm CLT+160mm Mineralwolle: U-Wert =  $0,179 \text{ W/m}^2\text{k}$ , Phasenverschiebung = 9,5h

Wärmedurchgangskoeffizient	$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}}$
Wärmeübergangswiderstände	$R_{si} = 0.13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $R_{se} = 0.04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitfähigkeit von CLT	$\lambda_{CLT} = 0.12 \text{ W/mK}$
Wärmedurchgangskoeffizient	$U_{CLT,100} = \frac{1}{0.13 \text{ m}^2 \text{ K/W} + \frac{0.1 \text{ m}}{0.12 \text{ W/mK}} + 0.04 \text{ m}^2 \text{ K/W}} = 0.997 \text{ W/m}^2\text{K}$

### SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ (PHASENVERSCHIEBUNG)

Einer der wichtigsten Vorteile des Massivholzbaus ist die höhere Phasenverschiebung. Die Phasenverschiebung beschreibt die Zeit, die vergeht, bis sich die Temperatur auf der kalten Seite eines Bauteils um  $1^\circ\text{C}$  erhöht hat. Je höher die Phasenverschiebung, desto länger dauert es, bis die Wärme von außen nach innen dringt. Im Idealfall sollte die Phasenverschiebung länger als 12 Stunden sein, da das Gebäude dann tagsüber nicht aufgeheizt wird und sich die Außenbauteile in der Nacht wieder abkühlen können. Durch die höhere Masse der massiven Holzelemente erreicht der Massivholzbau eine höhere Phasenverschiebung als der Holzrahmenbau. Dies begünstigt den sommerlichen Wärmeschutz, da das Gebäude länger braucht, um sich aufzuwärmen und somit die Innenräume kühler bleiben. Zusätzlich hat Massivholz eine höhere Wärmespeicherkapazität als andere Baustoffe, wie zum Beispiel Beton oder Ziegel. Dies bedeutet, dass Massivholz in der Lage ist, Wärme aufzunehmen und wieder abzugeben, wenn die Umgebungstemperatur sinkt. Durch diese Eigenschaft kann Massivholz dazu beitragen, dass das Gebäude im Sommer kühler und im Winter wärmer bleibt.

Wärmedurchgangskoeffizient	$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}}$
Wärmeübergangswiderstände	$R_{si} = 0.13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ $R_{se} = 0.04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitfähigkeit von CLT	$\lambda_{CLT} = 0.12 \text{ W/mK}$
Wärmeleitfähigkeit von Mineralwolle	$\lambda_{insulation} = 0.035 \text{ W/mK}$
Wärmedurchgangskoeffizient	$U_{CLT,100} = \frac{1}{0.13 \text{ m}^2 \text{ K/W} + \frac{0.1 \text{ m}}{0.12 \text{ W/mK}} + \frac{0.16 \text{ m}}{0.035 \text{ W/mK}} + 0.04 \text{ m}^2 \text{ K/W}} = 0.179 \text{ W/m}^2\text{K}$