

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

Chr. Kupke / T. Tanaka

Sandwichwände mit Betonstegen

Eine Sandwichkonstruktion, bei der die äußere Betonschale mit der tragenden inneren Schale durch einen Betonsteg verbunden ist, ist in Bild 1 gezeichnet.

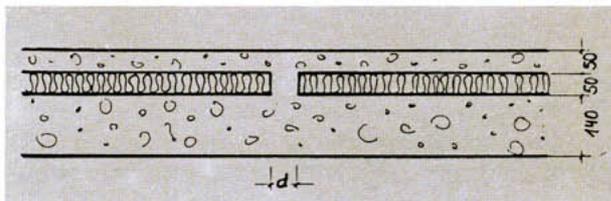


Bild 1
Sandwichwand mit durchbetoniertem Betonsteg.

Für solche Konstruktionen aber auch für den Fall, daß ein nicht konstruktiver Betonsteg von geringer Breite in der Stoßfuge von zwei Wärmedämmplatten entstanden ist, sollen die wärmetechnischen Auswirkungen auf die Temperaturverhältnisse und den Wärmedurchlaßwiderstand untersucht werden.

In Bild 2 sind die Oberflächentemperaturen auf der Innen- und Außenseite einer solchen Konstruktion dargestellt.

Der Bereich in dem bei breiteren Stegen eine Temperaturabsenkung stattfindet, kann sich bis zu 700 mm zu beiden Seiten des Steges erstrecken.

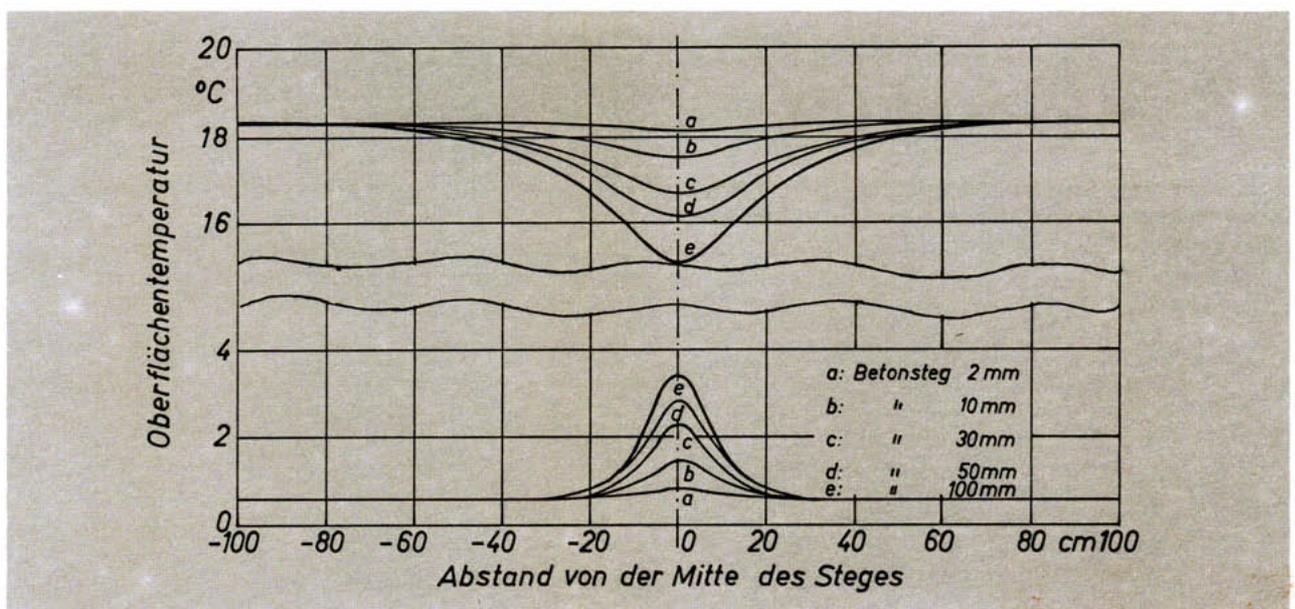


Bild 2
Oberflächentemperaturen auf der Innen- und Außenseite der Sandwichplatten bei verschiedenen Breiten der Betonstege. Lufttemperatur: innen 20 °C; außen 0 °C.

Die Gefahr einer Tauwasserbildung auf der Innenoberfläche im Bereich der Wärmebrücke bei einer Innenlufttemperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % besteht bei einer Breite des Betonsteges von 100 mm erst ab Außenlufttemperaturen von unter -20° C.

Die durch eine Konstruktion mit Betonsteg gegenüber einer solchen ohne Betonsteg zusätzlich fließende Wärmemenge ΔQ kann durch die Gleichung:

$$\Delta Q = \Delta_k \cdot l \cdot \Delta\theta$$

Berechnet werden.

Dabei bedeuten:

l = Länge des Steges

$\Delta\theta$ = Temperaturdifferenz der Luft zu beiden Seiten der Konstruktion

Δ_k = Wärmeverlustwert des Betonsteges.

Der „Wärmeverlustwert Δ_k “ gibt die durch einen 1 m langen Betonsteg zusätzlich fließende Wärmemenge gegenüber einer Konstruktion ohne Wärmebrücke bei einer Temperaturdifferenz der Luft von 1 K wieder. In Bild 3 ist der Wärmeverlustwert in Abhängigkeit von der Breite des Betonsteges dargestellt.

Diese Werte können auch für Wände mit anderer Dicke der Wärmedämmschicht oder Betonschalen als denen, in Bild 1 angegebenen, mit ausreichender Genauigkeit verwendet werden. Ein mittlerer Wärmedurchlaßwiderstand $1/\lambda$ eines 1 m breiten Bereichs um den Betonsteg kann näherungsweise wie folgt berechnet werden:

$$k = k_0 + \Delta_k$$

$$1/\lambda = 1/k - 0,17$$

Dabei bedeutet:

k_0 = Wärmedurchgangskoeffizient (k-Zahl) der Wand ohne Betonsteg.

In Tabelle 1 sind für einige Breiten des Betonsteges der so berechnete Wärmedurchlaßwiderstand für eine Konstruktion mit den Abmessungen nach Bild 1 angegeben.

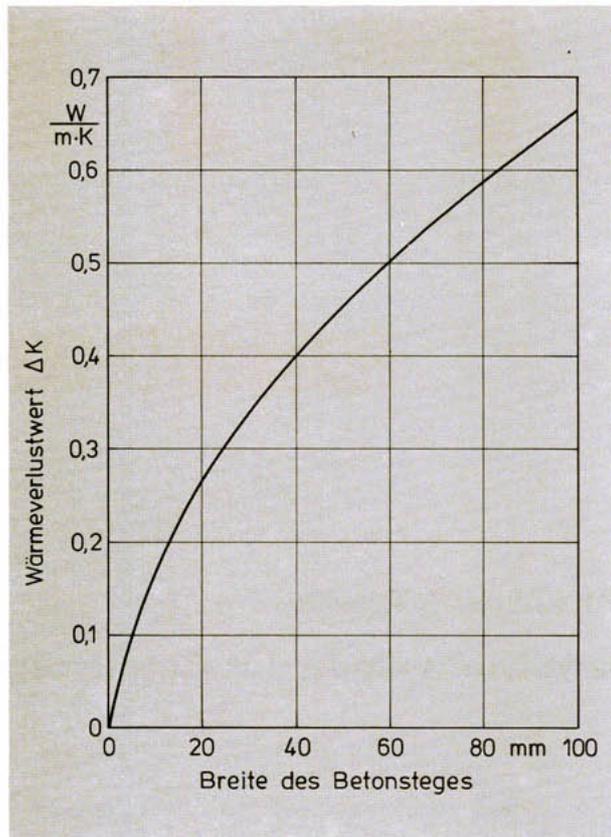


Bild 3
Wärmeverlustwert Δ_k von Sandwichwänden mit durchbetonierten Betonstegen in Abhängigkeit von der Breite des Steges.

Breite des Betonsteges	Wärmedurchlaßwiderstand
mm	m ² K/W
0	1,35
2	1,25
10	1,04
30	0,83
50	0,73
70	0,66
100	0,58

Tabelle 1
Wärmedurchlaßwiderstand $1/\lambda$ im Bereich des Betonsteges (Gesamtbreite 1 m) bei verschiedenen Breiten des Steges.



Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Instituts für Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
7000 STUTTGART 70 DEGERLOCH, Königstraße 74, Tel. (0711) 76 50 08/09
Außenstelle: 8150 HOLZKIRCHEN (OBB.), Postfach 11 80, Tel. (080 24) 15 72