

Kühldecken mit «mysteriöser» Leistungssteigerung

Raumbehaglichkeit, ein Muss, das heute alle wollen. Aber was hat das nun mit Kühldecken und «Beton als Speichermasse» zu tun?

Speichermasse ist Material, das in der Lage ist, Wärme aufzunehmen und zeitversetzt wieder abzugeben, um Temperaturschwankungen im Raum auszugleichen. Somit wird der Beton, neben den angestammten Aufgaben wie Statik, Raumbildung und Ästhetik, auch für das thermische Raumklima mitverantwortlich gemacht.

Mitverantwortung?

Als Bauherr resp. Ingenieur wird es immer schwieriger, die Leistungsangaben der Kühldeckenlieferanten vergleichen zu können. Es werden Norm-Leistungen mit effektiven Leistungen, Korrekturfaktoren mit Anteilen der Massespeicherung verwechselt etc.

Um die Funktion des Betons für alle verständlich erklären zu können, haben wir ein Beispiel aus den Ferien geholt. Der Sonnenschirm soll ein abgehängtes, offenes Hybrid-Kühldeckensegel (OHKS), das Zelt ein geschlossenes Hybrid-Kühldeckensegel (GHKS) und der Sand die Betonmasse darstellen.

Der Energietransport erfolgt bei den Kühldecken durch Konvektion und Strahlung. In unserem Beispiel eben durch Wind und Sonnenstrahlung. Es ist 12.00 Uhr, die Temperatur im Schatten beträgt

30°C, die Sonne scheint und eine leichte Brise weht.

Die Oberfläche des Sandes wurde durch die Sonnenstrahlung gegen 50°C aufgeheizt. Schiebt man von dieser Sandoberfläche ca. 1 cm weg, ist der Sand wieder angenehm kühl.

Was heisst das?

Trockener Sand hat eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 0,5W/mK, die Wärme wird kaum in das Sand-Innere geleitet und entspricht eher einem Isolator. Die Wärmeleitfähigkeit von Beton ist mit 2 W/mK ebenfalls sehr gering im Vergleich zu Aluminium mit 230W/mK. Im Schatten des Sonnenschirms ist der Sand angenehm kühl, da hier nur noch indirekte Sonnenstrahlung einwirken kann und der Wind den Boden nur leicht zu erwärmen vermag. Über die Wärmeleitung durch den Sand, von ausserhalb des Sonnenschirms in den Schatten, wird kaum Energie geleitet.

Die leichte Brise führt die Verdunstungswärme unseres Körpers ab; uns geht es unter dem Sonnenschirm ausgezeichnet. Anders bei einem geschlossenen Zelt. Der Sandboden hat immer noch die kühlen Nachttemperaturen von ca. 20°C. Über den Wind und über die indirekte

Sonnenstrahlung kann keine Erwärmung stattfinden. Die Wärmeleitung über den Sand ist ebenfalls nicht spürbar.

Da keine Brise ins Zelt kommen kann, wird die Verdunstungswärme unseres Körpers nicht abgeführt, und das Klima empfinden wir als sehr unangenehm.

Was veranschaulicht uns dieses Beispiel?

Ein OHKS hat eine höhere Kühlleistung als ein ringsum geschlossenes «Hybridsegel». Beim OHKS kann warme Raumluft nachströmen, und so wird die Konvektionskühlleistung gesteigert. Auch die Betondecke kann durch indirekte Strahlung bewirtschaftet werden, was bei einem GHKS nicht möglich ist. So hat also ein herkömmliches Hybridsegel ca. 15% weniger Kühlleistung als ein OHKS. Im Beispiel müsste man das Zelt mit Luftdüsen oder mit Luftauslässen ausstatten, um die Konvektion und damit die Leistung zu erhöhen.

Warum mehr investieren, wenn wir das Zelt öffnen können...? ▼

Weitere Informationen:

Caesar Technik AG
Bonnstrasse 16
3186 Düdingen
Tel. 026 492 30 40
info@caesartechnik.ch
www.caesartechnik.ch

