

Maximales Wohlbefinden: Der Effekt von Kühldecken auf den menschlichen Körper

Der Mensch steht, um sein Wärmegleichgewicht zu erhalten, ständig im Wärmeaustausch mit seiner Umgebung. Er gibt die überschüssige Wärme über drei verschiedene Wege ab: Strahlung, Konvektion und Verdunstung.

Der **Strahlungsaustausch** hängt hauptsächlich von der Umgebungsflächen-Temperaturen ab. Je kühler die Raumflächen, desto höher die Wärmeabgabe des Menschen durch Strahlung. Eine wärmere Fläche strahlt immer zu einer kühleren, selbst bei minimalen Temperaturunterschieden.

Der Austausch durch **Konvektion** wird von der Körperoberflächen-Temperatur und der Raumtemperatur beeinflusst. Je höher die Differenz zwischen Körper- und Raumtemperatur ist, desto grösser die Konvektion.

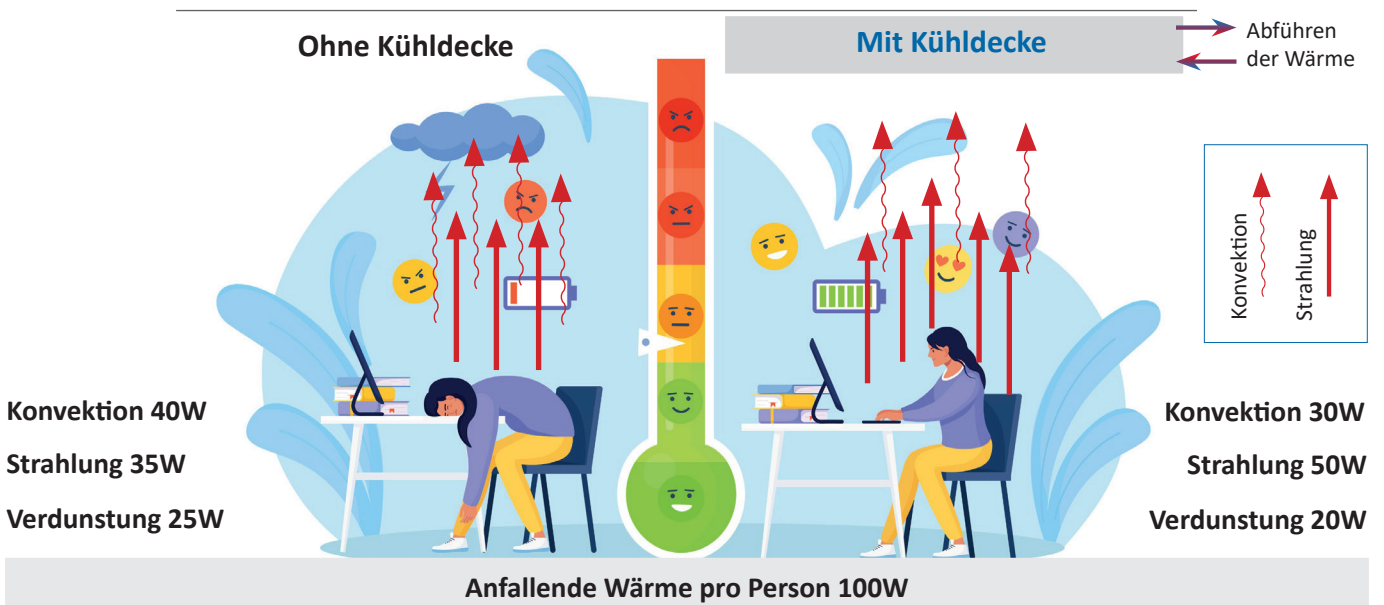
Die **Verdunstung** wird zusätzlich noch von der Luftfeuchtigkeit im Raum beeinflusst. Je höher der Strahlungsanteil in einem Raum ist, desto weniger neigt der Körper zum Schwitzen.

Bei einer konventionellen Kühlung mit einer Lüftung sind alle Raumflächen unterschiedlich warm (Decke, Wand oben und unten). Deshalb gehen wir von einer mittleren Raumflächentemperatur, das heisst ca. 24°C aus. Die Körperoberfläche hat eine Temperatur von ca. 33°C, so dass sie mit einer Temperaturdifferenz von 9K Wärme an den gekühlten Raum abgibt.

Ist ein Raum mit Kühldecken ausgestattet, weist die Decke eine mittlere Temperatur von ca. 18°C auf. Das heisst, dass die Temperaturdifferenz zwischen der Körperoberfläche und der Raumumgebungsfläche mit Kühldecken viel höher ist (Körperoberfläche 33°C- Kühldecke 18°C = 15K). Infolge der erhöhten Temperaturdifferenz erhöht sich der Strahlungsaustausch zwischen dem Körper und der Umgebungsfläche von 35 W auf ca. 50W.

Genau dies ist der grösste Erfolgsfaktor, was die Behaglichkeit und Energie-Ersparnis betrifft. Unser Körper gibt durch die höhere Temperaturdifferenz mehr Wärme über Strahlung ab, somit muss der Körper über Verdunstung und Konvektion weniger Wärme abgeben. Dies ermöglicht den höchsten Komfort und Behaglichkeit im Raum. Infolge dieser erhöhten Wärmestrahlenabgabe empfinden wir die Temperatur in einem mit Kühldecken ausgestatteten Raum ca. 1.5°C bis 2°C niedriger als die gemessene Raumtemperatur. Dieser Umstand ermöglicht eine Ersparnis an Kühlenergie von bis zu 15 %.

Veränderung der Wärmeabgabe des Menschen



Die Grafik zeigt auf, wie sich die Wärmeabgabe des Menschen unter einer Kühldecke verändert. Durch erhöhten Strahlungsaustausch bleibt die Körperoberflächen-Temperatur niedrig, somit entsteht weniger Konvektion und weniger Verdunstung.