

Infrarotbeschattung

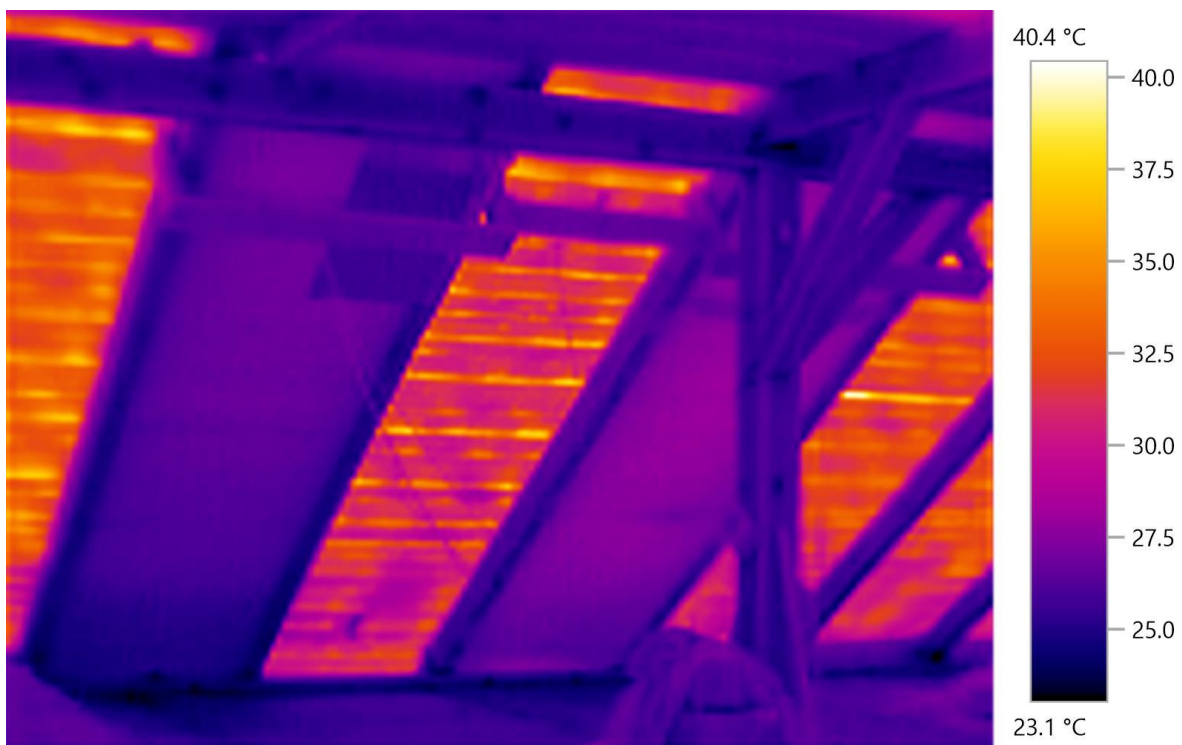
mittels ultraleichter hinterlüfteter Unterdachelemente

Projektskizze

Es ist zu erwarten, dass sich mit der Veränderung des globalen Klimas auch globale gesellschaftliche Werte wandeln werden. Nach dem berühmten Ausspruch Albert Einsteins, dass Probleme nicht mit der Strategie gelöst werden können, die genau zu diesen Problemen geführt hat, wird sich früher oder später die Erkenntnis durchsetzen, dass im Bereich der Gebäudekühlung nicht mit hochtechnisierten, energieintensiven Kühlsystemen der globalen Erwärmung nachhaltig entgegengewirkt werden kann. Daher besitzen Alternative Gebäudekühlsysteme, die selbstregulierend und ohne Betriebsenergieeinsatz funktionieren, erhebliches Zukunftspotenzial.

Wie erste Versuche im Dachboden eines denkmalgeschützten Gebäudes im August 2020 gezeigt haben, können mit leichten, im Dachraum applizierten Membranen auf diese Weise durchaus wirkungsvolle Kühleffekte erzielt werden. Im konkreten Fall wurde die Energieabstrahlung der erhitzten Dachhaut nach innen hin "abgeschattet".

Mit dem Begriff "Beschattung" ist hier das Abschirmen der unsichtbaren Infrarot-Strahlung der solar aufgeheizten Dachhaut gemeint. Daher sind Infrarotbeschattungen auch in unbelichteten Dachräumen wirkungsvoll.



Als Schirmelemente kamen beim ersten Versuch Membranen in Gestalt von brandfesten Stoffbahnen zum Einsatz. Dabei konnten Kühleffekte an den abgeschatteten Oberflächen bis zu 15 K messtechnisch nachgewiesen werden. Es erscheint daher als zielführend, die Infrarotbeschattung von Dachräumen weiter zu verfolgen.

Der physikalische Wirkungsmechanismus der hinter diesem, auf den ersten Blick überraschenden, Ergebnis steht, kann mit der "Stefan-Boltzmann-Beziehung" erklärt werden. Demnach nimmt die Wärme-Strahlungsleistung eines Körpers proportional zur vierten Potenz (sic!) seiner absoluten Temperatur zu. Wird aber der heißen Dachhaut nun innenseitig eine kühlere Fläche vorgelagert, kann nun umgekehrt die Wärmeabstrahlung nach innen ebenfalls exponentiell reduziert werden.

Um diese Wirkung aufrechtzuerhalten beziehungsweise weiter zu steigern sollte die vorgelagerte Fläche dauerhaft kühl gehalten werden, was bei der geringen Masse ultraleichten Unterdachelemente durchaus möglich erscheint.

In einem auf diesen ersten Erkenntnissen aufbauenden Diplomprojekt für das SJ 2021/22 an der HTBLA Hallstatt ist geplant, einerseits das Material der Schirmelemente und andererseits wirtschaftlich und ökologisch praktikable Kühlmethoden zu evaluieren. Als Kühlmedium rücken dabei natürlich vorgekühlte Luftströmungen, die aus einem Luftbrunnen stammen oder als Windströmung ins Gebäude geführt werden, in den Fokus der projektierten Untersuchungen.

Der erste Schritt dazu ist Entwicklung eines Versuchsdesigns zur validen Bewertung von ultraleichten Unterdachelementen geplant. Dabei kommen leichte Materialien, wie etwa dünnes Sperrholz oder Membranen in Gestalt von brandfesten Stoffbahnen in Frage. Es wird zu klären sein, welchen Einfluss verschiedene Materialien, deren Gewicht und die Kombination verschiedener Materiallayer besitzen. Die ultraleichten Unterdachelemente müssen jedenfalls brandfest, einfach zu montieren und im Bedarfsfall auch wieder leicht abnehmbar sein.

Die Ergebnisse des Diplomprojekts werden in einem Fachperiodikum publiziert und damit in weiterer Folge auch auf andere Gebäude übertragbar sein. Mit diesem Projekt kann eine einfache, effektive und wirtschaftliche Verbesserung der thermischen Qualität von Dachräumen wertvoller historischer Gebäude erreicht werden, ohne dabei in deren Substanz, statisches Gefüge und äußeres Erscheinungsbild einzugreifen.

Alfons Huber - Friedrich Idam - Günther Kain