

Beurteilung des richtungsabhängigen g_{tot}



Abb. 1: Mikrolamellen des Sonnenschutzsystems „MicroLouvre Koolshade“



Abb. 2: Musterproben des „MicroLouvre Koolshade“ in der Halterung des Goniophotometer für die optische Messung



Abb. 3: Funktionsweise eines winkelselektiven Systems

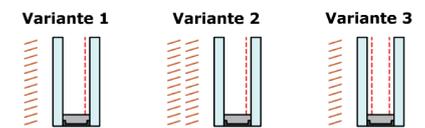


Abb. 4: Variantenübersicht der untersuchten Kombinationen an Sonnenschutz und Verglasung

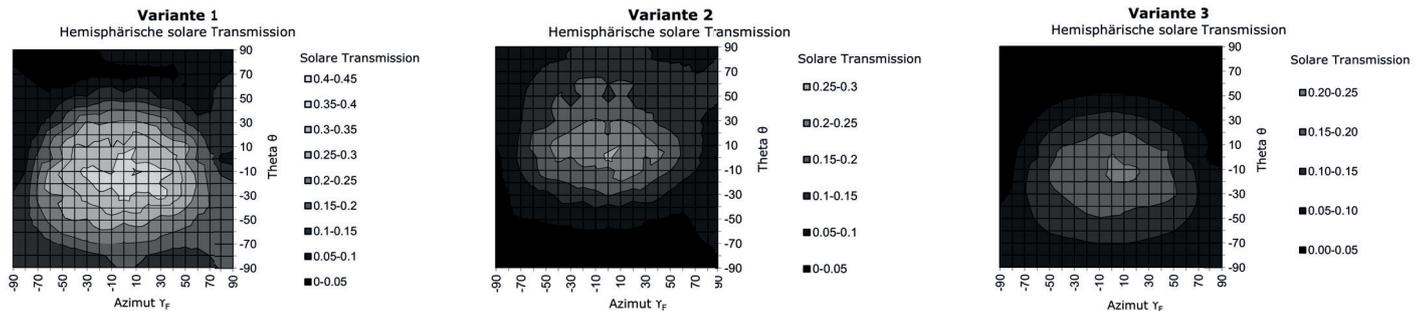


Abb. 5: Darstellung der Resultate für die solare Transmission in Abhängigkeit der Einstrahlungsrichtung für alle Varianten

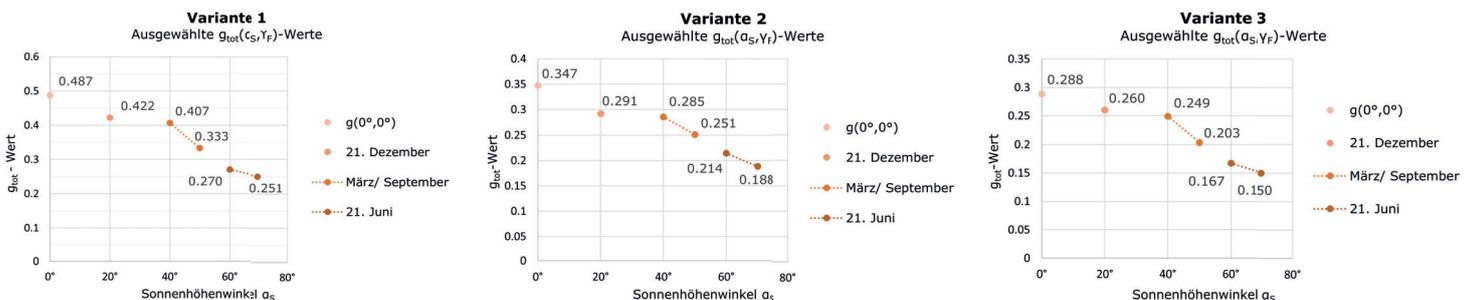


Abb. 6: Darstellung ausgewählter $g_{tot}(\alpha_s, \gamma_F)$ -Werte für eine südlich orientierte Fassade für den täglichen Sonnenhöchststand über das Jahr betrachtet im Vergleich zum standardisierten g_{tot} als $g(0^\circ, 0^\circ)$ für alle Varianten

Problemstellung

Winkelselektive Sonnenschutzsysteme versprechen einen intelligenten Sonnenschutz. Sie kontrollieren den solaren Eintrag anhand der Einstrahlungsrichtung und ermöglichen über den Tages- und Jahresverlauf einen veränderlichen solaren Eintrag (Abb. 3).

Allgemein wird der solare Eintrag durch ein Fenster mit einem Sonnenschutzsystem mit dem standardisierten Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} bewertet. Dies ist eine vereinfachte Grösse, welche in der Berechnung nur eine senkrechte Einstrahlung berücksichtigt. Diese Grösse kann die Leistung winkelselektiver Systeme deswegen nicht abbilden. Im Rahmen dieser Arbeit wird der richtungsabhängige $g_{tot}(\alpha_s, \gamma_F)$ des winkelselektiven Produkts „MicroLouvre Koolshade“ (Abb. 1) untersucht, welches die

solare Einstrahlung durch abgewinkelte Mikrolamellen selektiert. Es stellt sich die Frage ob mit dem $g_{tot}(\alpha_s, \gamma_F)$, welcher die unterschiedlichen Einstrahlungsrichtungen berücksichtigt, die Sonnenschutzleistung eines solchen Systems erfasst werden kann und damit eine zureichende Beurteilungsgrösse für diese Systeme gegeben ist.

Lösungskonzept

Zu Bestimmung des $g_{tot}(\alpha_s, \gamma_F)$ werden im ersten Schritt die spektralen winkelselektiven Eigenschaften des Produkts „MicroLouvre Koolshade“ bestimmt. Die solaren Eigenschaften werden anhand einer Musterprobe durch eine Messung mit dem Goniophotometer bestimmt (Abb. 2) und die thermischen langwelligen Eigenschaften mithilfe einer Simula-

tion Das Ergebnis der Messung ist die solare Bidirectional Scattering Distribution Function (BSDF) des Produkts, welche die Streueigenschaften des Systems beschreibt. Mit der Ergänzung dieser BSDF um die ermittelten langwelligen thermischen Eigenschaften, beschreibt die BSDF die gesamten erforderlichen Eigenschaften des Produkts.

In dem Simulationsprogramm LBNL WINDOW wird mithilfe der BSDF-Daten für 145 Einstrahlungsrichtungen der $g_{tot}(\alpha_s, \gamma_F)$ des Sonnenschutzsystems in Kombination mit einer definierten Verglasung berechnet. Für einen Vergleich wird dies für drei Varianten (Abb. 4) durchgeführt.

In den Abbildungen 5 und 6 werden die gesamten Resultate, sowie einzelne Resultate für ausgesuchte Einstrahlungsrichtungen, mit Hilfe von Diagrammen

dargestellt.

Es zeigt sich, dass die winkelselektive Funktionsweise mit dem $g_{tot}(\alpha_s, \gamma_F)$ erfasst und abgebildet werden kann. Eine effektive Produktbewertung mit dem $g_{tot}(\alpha_s, \gamma_F)$ erfordert jedoch die Kenntnis der spezifischen Einbausituation, mit den realen Einstrahlungsrichtungen.

Robyn Scheidegger

Betreuerin:
Susanne Gosztonyi

HSLU Experte:
Dr. Lars Oliver Grobe

Experte:
Stefan Eggimann