

## REZENSION

Zum Thema Wärmedurchgang bei Doppelfenstern – Konzept zur In-Situ-Bewertung historischer Konstruktionen erschien in der Ausgabe Bauphysik 39 (2017), Heft 2 vom Ernst & Sohn Verlag in Berlin ein lesenswerter Artikel. Die Autoren waren DI (FH) DI Günther Kain, Abteilung für Restauriertechnik an der HTBLA Hallstatt, Florian Gschwendtner, Student der Luft- und Raumfahrttechnik und DI Dr. Friedrich Idam, Angehöriger des Lehrkörpers der HTBLA Hallstatt, Abteilung für Restaurationstechnik. Darin nahmen sie sich des Umstandes an, dass historische Kastenfenster noch immer im Einsatz stehen, aber seit den 1980er Jahren vermehrt durch Thermofenster aus Holz, Metall oder Kunststoff ersetzt werden. Als Argumente für den Fenstertausch werden die bessere Wärmedämmung und der geringere Aufwand für den Unterhalt bei den modernen Fenstern ins Feld geführt. Zur Angabe des Wärmedämmvermögens der Kastenfenster werden jedoch normativ festgelegte Default-Werte herangezogen, die bis zum Drei- bis Vierfachen der Laborwerte von heutzutage hergestellten Thermofenstern betragen. Im Artikel beschreiben nun die Autoren ein Konzept, das den tatsächlichen Wärmedurchgang der bestehenden, historischen Kastenfenster beschreiben und belegen soll und vor Ort einsetzbar ist.

Im ersten von sechs Kapiteln wird die Entwicklung und Verbreitung des Kastenfensters kurz beschrieben mit dem wesentlichen Unterschied der Tiefe des Luftzwischenraums zwischen deren Verglasungen und jenen von Thermofenstern. Im zweiten Kapitel kommt die ungünstige Bewertung der energetischen Leistungsfähigkeit von Kastenfenstern durch Default-Werte zur Sprache, die der Vorstellung des Energiesparens durch industriell gefertigte Thermofenster Vorschub leistet. Ebenso werden durch den Einbau moderner Fenster verursachte bauphysikalische Veränderungen mit Schadenspotenzial erwähnt wie auch beispielsweise in Schweden bekannte, mobile Fensterhandwerker, die sozusagen auf der Stör Fenster flicken. Das folgende Kapitel zeigt die Einbettung des Ausbildungslehrgangs in Restauriertechnik in die Organisation mit zugewandten oder übergeordneten Ämtern. Mit dieser Ausbildung werden auch Kenntnisse über historische Handwerkstechniken vermittelt, wobei diese mit den Mitteln der Wissenschaft begleitet werden. Das vierte Kapitel kann als Kern des Artikels betrachtet werden. Hier wird das Konzept dargelegt, wo aus einer genügend umfangreichen Reihe von Messdaten und der Anwendung der passenden Gleichungen auf diese Daten der Uw-Wert des untersuchten Kastenfensters ermittelt wird. Der Uw-Wert als Vergleichsgrösse wurde zur Erleichterung der allgemeinen Akzeptanz und der Verständlichkeit gewählt. Im anschliessenden Kapitel wird die Wahl des konkreten, zu messenden Objekts beschrieben und auch dessen Werdegang durch die Zeit bis zum aktuellen Zustand. Es wird auf die Wahl der Messpunkte und ihren Beitrag für die Ermittlung der energetischen Leistungsfähigkeit eingegangen. Dabei werden unter anderem zwei Punkte hervorgehoben: die Luftbewegung im Verglasungszwischenraum ist mit weniger als 0.1 m/s tiefer als allgemein angenommen und eine Energiebilanz eines restaurierten Kastenfensters mit einem angenommenen Einsatz von weiteren 15 Jahren fällt im Vergleich zu einem Fenstertausch günstiger aus. Das mit Ausblick überschriebene sechste Kapitel stellt die Anwendbarkeit dieses messtechnischen Verfahrens für verschiedenste Fensterkonstruktionen in Aussicht. Damit kann in der Folge besser beurteilt werden, welcher Erfolg von einer Restauration im Vergleich zu einem Fenstertausch erwartet werden kann. Dieser Erfolg wäre nicht nur für den energetischen Aspekt, sondern auch für die Gesamtökobilanz zu erzielen. Als Ergänzung wird angefügt, dass dem lokalen Wissen um handwerkliches Können ein hoher Stellenwert zukommt. Zusammen mit der wissenschaftlichen Unterstützung lässt sich die Gebrauchsdauer von Fenstern im Allgemeinen und historischer Kastenfenster im Besonderen um ein Mehrfaches verlängern. Damit wird die angestrebte Energieeffizienz deutlich erhöht.

### Kritische Würdigung

Kastenfenster sind auch im Zeitalter der Thermofenster öfter ein Thema. Dabei geht es nicht einmal um Fragen des Ersatzes von historischen Konstruktionen, sondern um das gleichzeitige Erfüllen von Schallschutzanforderungen und weiterer, hoch angesetzter Leistungseigenschaften wie Wärmedämmung, Absturzsicherheit oder Einbruchsicherheit, die in einem einzigen Flügelrahmenprofil kaum ohne ästhetische Abstriche zu realisieren sind.

Im genannten Artikel wird vorrangig auf die Energieeffizienz kombiniert mit der Restaurierbarkeit eingegangen. Im UNESCO-Welterbegebiet Hallstatt-Dachstein-Salzkammergut mit eindrücklichen spätbarocken Bauten ist die Frage des bewussten ökonomischen Haushaltes mit Energie ein dringliches Anliegen. Mit den heutigen Komfortansprüchen sind die Eigenschaften historischer Bauten oft überholt. Der Heizenergiebedarf und der Unterhalt machen sich in den Kosten gut bemerkbar, was zur Frage führt, wieviel eine Verpflichtung als Welterbe wert ist oder was darf Denkmalschutz- und pflege kosten.

Das vorgestellte Verfahren hilft, diese Frage in konkreten Fällen mit Fakten zu beantworten. Die erwähnte Messdauer von rund zwei Monaten scheint vertretbar, solange sich kein Eigentümer in seiner Planung und seinen Ausführungsabsichten ungebührlich zurückgebunden sieht. Dies dürfte vor allem der Fall sein bei weniger prominenten Anlagen als ein Welterbegebiet aufweist, die wohl in einem Verzeichnis schützenswerter Bauten aufgeführt sind, jedoch subjektiv einen diskutierbaren Status einnehmen.

Mit grossem Interesse sieht der Rezensent einem Artikel über die Erweiterung des Verfahrens auf instationäre Situationen und der Implementierung von Modellierungsansätzen für inhomogene Mehrphasensysteme entgegen.

Von Interesse wäre auch der Vergleich des Verfahrens mit dem Vorgehen, dank einer präzisen Massaufnahme vom bestehenden Kastenfenster mittels einer Berechnung über ein Wärmebrückenprogramm die energetische Leistungsfähigkeit abzuschätzen.

Die Komplexität der Fragestellung erhöht sich, wenn ein ursprüngliches Kastenfenster nur noch eine Verglasung aufweist, beispielsweise die äussere, welche unter Denkmalschutz und Ortsbildschutz steht. Dazu stelle man sich eine mehrere Gebäude umfassende Wohnanlage in einer malerischen Gasse vor. Beim Ersatz müssen die geltenden gesetzlichen Vorgaben erfüllt werden, welche meistens nicht mit dem geschützten Erscheinungsbild Hand in Hand gehen. Bei einer allfälligen Ergänzung zum vormaligen Kastenfenster mit dem Einbau eines neuen inneren Fensters ist man von den Anforderungen ebenfalls nicht entbunden.

Im Zuge der Anwendbarkeit wäre der wirtschaftliche Aspekt zu präzisieren: Wie aufwändig ist dieses Verfahren? Kann es als Dienstleistung nur von den Entwicklern, sprich der zuständigen BLA, angeboten und durchgeführt werden? Ist vorgesehen, dieses Verfahren sozusagen freizugeben und zum Beispiel mit Lizenz weiteren Anbietern zur Verfügung zu stellen?

Wenn man sich den Bestand an erhaltens- und schützenswerten Anlagen vor Augen hält und das Potenzial von energieeffizientem Haushalten betrachtet, welches das Restaurieren historischer Kastenfenster mit einschliesst, bietet das Messverfahren vor Ort eine vorteilhafte Möglichkeit.