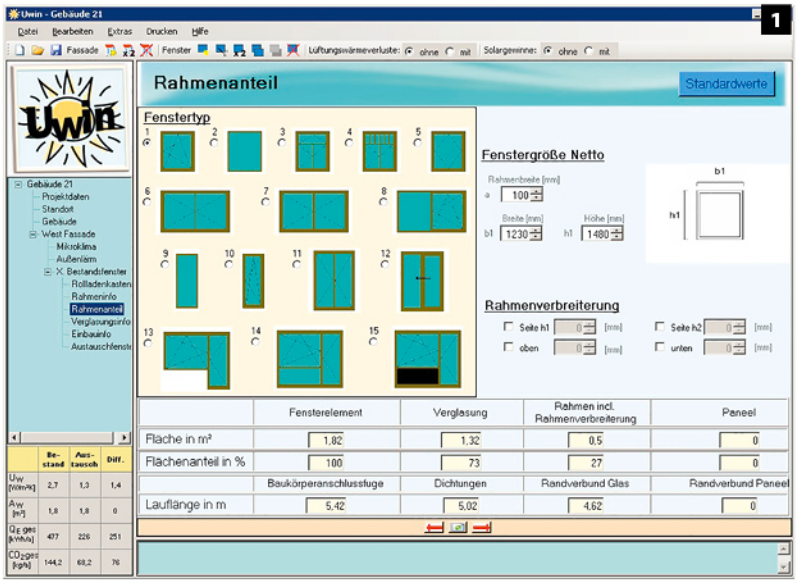
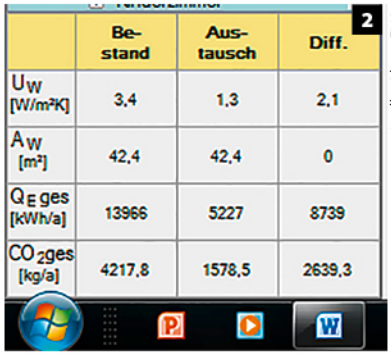
Fachbeitrag aus GEB 09/2014
> www.geb-info.de <

Fixer Fenster-Checker

DIE ENERGETISCHE BEWERTUNG VON BESTANDSFENSTERN gestaltet sich meistens schwierig – vor allem der U-Wert der Verglasung lässt sich im Nachhinein nur annäherungsweise bestimmen. Mit der Software Uwin und dem Messgerät Uglass wurde in einem Verbundforschungsprojekt ein exakter und schneller „Fenster-Check" entwickelt, der eine zuverlässige Datenbasis liefert, um vorab die Wirtschaftlichkeit und Energieeinsparpotenziale eines Fenstertausches zu klären. Klaus Siegele

Quelle: Glaser FMB





	Be-stand	Aus-tausch	Diff.
U_W [W/m²K]	3,4	1,3	2,1
A_W [m²]	42,4	42,4	0
Q_E ges [kWh/a]	13966	5227	8739
CO_2ges [kg/a]	4217,8	1578,5	2639,3

Quelle: Glaser FMB

1 Über die Eingabemaske des Bewertungstools Uwin lassen sich alle relevanten Fensterdaten eingeben.

2 Nach erfolgter Berechnung vergleicht Uwin das Bestandsfenster mit dem Referenzfenster (Austausch) und zeigt klar und übersichtlich die erzielbare Energieeinsparung und vermeidbaren CO_2-Emissionen auf.

Nicht immer erschließt sich für den Energieberater beim Ortstermin auf den ersten Blick, ob ein Fensteraustausch überhaupt nötig, womöglich ratsam, dringend geboten oder gar längst überfällig ist. Klar, wenn die Flügel bereits beim Anblick aus dem Rahmen zu fallen drohen, hinter den Glasleisten eine Einscheibenverglasung klemmt, die beschlagene Isolierglasscheibe den Ausblick trübt oder zwischen Rahmen und Flügel keinerlei Dichtungsprofile anzutreffen sind, dürfte es recht einfach sein, die zu beratende Klientel davon zu überzeugen, dass die betagten Fenster ihren Zenit längst überschritten haben und vorzugsweise energetische Gründe für einen Austausch Alt-gegen-Neu sprechen.

Ein Mysterium: Der energetische Ist-Zustand alter Fenster

In den allermeisten Fällen hingegen erweist es sich als ausgesprochen schwierig, ein Fenster sicher nach seinem energetischen Istzustand zu beurteilen. Wer bewahrt schon die Verglasungsdaten auf oder kann nach Jahren des Fenstereinbaus beschwören, wie viele Kammern der Kunststoffrahmen hat, beziehungsweise ob die Profilgeometrie eine thermische Trennung aufweist? Einzig die Verglasungsart – also ob Einfach-, Zweifach- oder Dreifach-Verglasung – gibt einen zwar groben, aber verlässlichen Hinweis darauf, in welcher ungefähren U-Wert-Kategorie die Scheiben liegen.

Aber ob im Scheibenzwischenraum getrocknete Luft, die Edelgase Argon oder Krypton wabern und ob beziehungsweise was für eine Low-E-Beschichtung auf die Gläser aufgedampft wurde, lässt sich ohne vorliegende technische Dokumentation ebenso wenig einschätzen wie die Wärmeleitfähigkeit des Randverbundes. Insofern gelingt es „nachkommastellenfixierten" Energieberatern meistens nicht, die U-Werte von Glas und Rahmen hinreichend genau zu bestimmen, um die energetische und wirtschaftliche Notwendigkeit eines Fenstertausches mit Fakten zu untermauern oder gar rechnerisch nachzuweisen.

Verbundforschungsprojekt „Fenster-Check"

Weitaus exaktere U_g-Werte als das mulmige Bauchgefühl erfahrener Fachleute liefert das mobile Messgerät Uglass, das in Kombination mit dem neuen Fenster-Bewertungstool Uwin (**Abb. 1**) die möglichen Einsparungen an Energie und CO_2-Emissionen für den Fall eines Fenstertauschs nicht mystisch vorhersagt sondern – ganz im Sinne der Energieberaterphilosophie – auf Basis anerkannter Rechenalgorithmen kommastellengenau ermittelt (**Abb. 2**)! Gerät und Software sind das Ergebnis des Verbundforschungsprojektes „Fenster-Check", das in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern), der Stuttgarter Hochschule für Technik (HfT) sowie sieben Unternehmen aus

den Glas und Fensterbranchen entwickelt wurde. Ideelle und finanzielle Unterstützung kam zudem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des Forschungsprogramms „Energieoptimiertes Bauen (EnOB)“.

Software Uwin

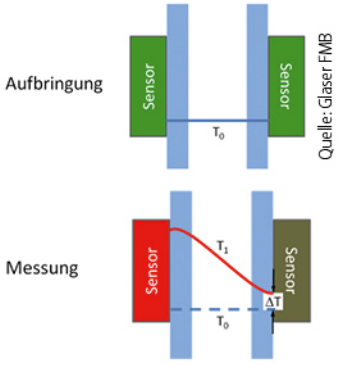
Die Software Uwin bewertet nicht nur die technischen Einflussgrößen von Verglasung und Rahmen, sondern auch die Anbindung des Fensters und seine Einbausituation, denn schließlich hängt der Nutzen eines Fenstertausches auch vom Standort, der Verschattung, dem Gebäudetyp und der Heizungsart ab. Für die Berechnung greift das Programm auf hinterlegte Vorgabewerte von den Fensterdaten bis zum Gebäudestandort zurück. Die adaptiven Algorithmen erlauben somit bei der Eingabe von nur wenigen Daten eine erste Grobanalyse. Je detaillierter hingegen die Eingabe, desto genauer berechnet die Software die Auswirkungen des Bestandsfensters auf den Energiebedarf. Selbst zusätzliche solare Gewinne und Wärmeverluste durch die Lüftung lassen sich bei entsprechender Feinanalyse herausarbeiten. Anstatt auf die Vorgabewerte zurückzugreifen kann der Anwender die Standardwerte für Projekte und Referenzfenster auch selbst definieren und mehrere Referenz-Fenstertypen vorab hinterlegen. Die Daten des Referenzfensters lassen sich dann mit dem Istzustand des Gebäudes vergleichen. Zu bestellen ist das Programm Uwin für 499 Euro über die Homepage www.webfactor.de/shop – wer möchte, kann es zunächst anhand einer kostenlosen Demoversion vorab prüfen.

Messgerät Uglass

Was aber gibt man in das Programm ein, wenn keinerlei Daten zur Verglasung des alten Fensters vorliegen? Hier kommt das mobile Messgerät Uglass ins Spiel. Es besteht aus zwei Hälften, die bequem mittels Saugpumpe auf die beiden Seiten der Verglasung aufgesetzt werden (**Abb. 3**). Die eigentliche Messung erfolgt über einen Sensor, der die Scheibe einseitig aufheizt und auf der Gegenseite die Temperaturerhöhung ΔT detektiert. Der zeitliche Verlauf von ΔT wird analysiert und daraus der U_g-Wert der Verglasung bestimmt (**Abb. 4**). Binnen weniger Minuten lassen sich so die Wärmedämmwerte aller handelsüblichen Zwei- und Dreifachverglasungen mit U_g-Werten zwischen 0,5 und 4 W/(m²K) ermitteln. Ob senkrechte Fassade oder schräges Dachfenster spielt dabei keine Rolle.

Quelle: ZAE Bayern

3 Das zweiteilige Messgerät Uglass wird über Saugnäpfe innen und außen an der Verglasung befestigt. Ein Sensor heizt die Scheibe einseitig auf und misst dann die Temperaturerhöhung ΔT auf der Gegenseite. Aus der Zeitspanne des Wärmetransports analysiert das Messgerät den U_g-Wert der Isolierverglasung.



Quelle: Glaser FMB

- dynamisches Verfahren (kurze Messzeiten)
- aktives Verfahren mit Heizen (zu allen Jahreszeiten)
- hochwertige Komponenten (präzise)

4 Messprinzip des U_g-Wert-Messgeräts

Die Messgenauigkeit hat bereits bei dem Prototypen überzeugt: Bei U_g-Werten über 1,0 W/(m²K) schwankten die Ergebnisse um maximal ± 10 %, bei U_g-Werten unter 1,0 W/(m²K) liegt die Genauigkeit bei ± 0,1 W/(m²K). Die im Messgerät gespeicherten Daten können per WLAN auf den Laptop übertragen und von der Bewertungssoftware Uwin übernommen werden.

Investition in die Zukunft

Inzwischen hat das Messgerät den Status des Prototypen verlassen und wird von der Firma Netzsch-Gerätebau aus Selb in Serie hergestellt. Offiziell wird das Gerät im Oktober auf der glasstec vorgestellt, und es kann unmittelbar nach dieser Präsentation auch bestellt werden. Die ersten Auslieferungen sollen ab Ende Dezember 2014 erfolgen. Der Preis für das Grundgerät inklusive Zubehör (GlassBuddy) liegt bei 14 200 Euro zzgl. MwSt. ab Werk. Aufgrund der doch sehr üppigen Anschaffungskosten dürften die ersten Besitzer von Uglass die Messung auch als Dienstleistung anbieten – wer das Geld für eine solche Investition aufzubringen vermag, könnte sich daher mit dieser Anschaffung ein lukratives Geschäftsfeld sichern. Eventuell kann man ab 2015 auch bei einigen Isolierglasherstellern ein Leihgerät anfordern – hier gilt es, den Markt zu beobachten. Über welchen Weg auch immer die Software Uwin und das Messgerät Uglass für die energetische Beurteilung der Bestandsfenster herangezogen werden: Es gelingt damit zweifelsfrei ein seriöser und zuverlässiger Fensterscheck. ■

Literatur und Quellen

[1] Bezugsquelle der Software Uwin: www.webfactor.de/shop
[2] Infos und Details zum Messgerät Uglass: www.fensterscheck.info
[3] Weitere Infos zu dem Verbundforschungsprojekt: Qualitätssicherung für Fenster und Verglasung, www.enob.info
[4] Broschüre „Bei Fenstersanierung fundiert entscheiden“, BINE-Projektinfo 15/2013

Erfolgreicher Feldtest

Im Rahmen eines Feldversuches wurden verschiedene Verglasungen in mehreren Demonstrationsgebäuden mit dem Messgerät Uglass vermessen und der tatsächliche U_g-Wert mit dem Rechenwert beziehungsweise Herstellerangaben verglichen. Dabei ergaben sich teilweise deutliche Abweichungen zwischen realem und theoretischem U_g-Wert nach DIN. Besonders gravierend waren in zwei Fällen die Differenzen bei den Zweifachverglasungen sowie bei einer Dreifachverglasung. Alle drei Verglasungen waren mit Low-E-Schichten versehen und die SZR nach Herstellerangaben mit dem Edelgas Argon gefüllt. Obwohl es auch Übereinstimmungen zwischen den realen und gemessenen U_g-Werten gab, belegen die festgestellten Abweichungen zwischen 0,2 bis 0,5 W/(m²K) sehr deutlich, dass eine genaue Messung bei Bestandsfenstern generell zu empfehlen ist.