

---

# Dokumentationsband

Sonderschau



## „Green Deal“

CO<sub>2</sub>-Effizienz und Schutz vor Klimaextremen mit nachhaltigen Fenstern und Bauelementen

---

**FENSTERBAU  
FRONTALE**

12. – 15. Juli 2022, Nürnberg



# Sonderschau Green Deal

## CO<sub>2</sub>-Effizienz und Schutz vor Klimaextremen mit nachhaltigen Fenstern und Bauelementen

Der Klimawandel ist da, und der Gebäudesektor ist bei der Erreichung der deutschen Klimaziele das Schlusslicht. Das weiß auch die Politik, so dass Bauelemente und Baustoffe zukünftig höhere Anforderungen an die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit erfüllen müssen. Ansonsten drohen Strafzahlungen an die EU in Milliardenhöhe. Dabei geht es nicht mehr nur darum, durch energieeffiziente und nachhaltige Bauprodukte und Bautechnik die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern und so den Klimawandel zu begrenzen, sondern sich auch vor zukünftigen Klimaextremen zu schützen. Auf der Weltleitmesse FENSTERBAU FRONTALE in Nürnberg präsentiert das ift Rosenheim gemeinsam mit 12 Mitausstellern in Halle 1 innovative Technologien im Rahmen der Sonderschau „Green Deal – CO<sub>2</sub>-Effizienz und Schutz vor Klimaextremen mit nachhaltigen Fenstern und Bauelementen“.

## Inhalt

<b>Fachbeitrag</b>	<b>1</b>
<b>Green Deal</b>	
Energieeffizienz, CO <sub>2</sub> -Vermeidung, Nachhaltigkeit und Schutz vor Klimaextremen für Neubau und energetische Sanierung	
<b>1 Klimawandel fordert energetisch optimierte Gebäude</b>	<b>2</b>
1.1 Verschärfung der Anforderungen (GEG 2023)	2
1.2 Konsequenzen für die Dämmung von Fenstern und Verglasung	4
<b>2 Schutz vor Klimaextremen (Resilienz)</b>	<b>5</b>
2.1 Hochwasserschutz	6
2.2 Hitzeschutz	7
2.3 Schutz vor Stürmen, Tornados und Starkwindereignissen	9
<b>3 Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft</b>	<b>10</b>
<b>4 Bewertung der Nachhaltigkeit</b>	<b>11</b>
4.1 Product Category Rules (PCR)	12
4.2 Ökobilanz (LCA)	13
4.3 Umweltproduktdeklaration (EPD)	13
4.4 Produktpass Nachhaltigkeit	17
4.5 CO <sub>2</sub> -Fußabdruck	18
<b>5 Fazit</b>	<b>19</b>
<b>MitAussteller A – Z</b>	<b>23</b>

### Über das ift Rosenheim

Für gute Bauwerke braucht es Kompetenz, Technik und Erfahrung, das gilt besonders für Fenster, Fassaden, Türen und Tore. Das ift Rosenheim unterstützt seit 1966 mit über 200 Mitarbeitern die Branche als neutrales wissenschaftliches Institut mit technischen Dienstleistungen. Hierzu gehören Prüfungen, Forschung, Zertifizierung und Qualitätsmanagement sowie Normung, Weiterbildung und Fachinformationen. Damit fördert das ift Rosenheim die Entwicklung von gebrauchstauglichen, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Qualitätsprodukten, die das Leben komfortabler, sicherer und gesünder machen.

Prof. Jörn P. Lass – Institutsleiter ift Rosenheim  
 Dipl.-Ing. Jürgen Benitz-Wildenburg – Leiter PR & Kommunikation  
 Dipl.-Phys. Michael Rossa – Leiter ift Akademie  
 Xaver Hilz, M. Sc. – Projektingenieur Nachhaltigkeit

## Green Deal

# Energieeffizienz, CO<sub>2</sub>-Vermeidung, Nachhaltigkeit und Schutz vor Klimaextremen für Neubau und energetische Sanierung

Der Klimawandel ist da, und die Folgen treffen uns alle – das zeigen die Katastrophen der vergangenen Jahre. Hitzerekorde mit Temperaturen bis zu 47 Grad, Starkregen mit Überschwemmungen, aber auch unerwartete Kälteeinbrüche mit großen Schneemassen gefährden Menschen und Gebäude. Daher geht es nicht mehr allein nur darum, den Klimawandel durch energieeffiziente und nachhaltige Bauprodukte zu bremsen, sondern auch darum, sich vor den zukünftigen Klimaextremen zu schützen. Neben der Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen muss auch der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung (graue Energie)

und die Verwertbarkeit der Bauprodukte am Ende des Lebenszyklus beachtet werden, um den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft zu forcieren.

Beim Neubau und der Modernisierung brauchen Gebäude deshalb folgende Technologien:

- energieeffiziente Gebäudehülle mit hohem Wärmeschutz und bei den transparenten Bauteilen einen adaptiven Sonnenschutz (Rollläden, Raffstores, Jalousien, schaltbare Verglasungen etc.), um solare Gewinne zu nutzen und vor Überhitzung zu schützen,
- einfach nutzbare Lüftungseinrichtungen (Fenster), um die Bewohner mit Frischluft zu versorgen und durch Nachtauskühlung eine Überhitzung der Räume zu vermeiden. Ergänzend sind deshalb für Fenster auch Sensoren und Steuerungselemente zum Schutz/zur Warnung bei Regen und Wind sinnvoll.
- Anbindung an die Heiz- bzw. Haustechnik (Fenster auf – Heizung aus).
- Fenster und Türen im Keller und EG müssen in kritischen Einbaulagen ausreichend vor Überschwemmungen durch lokalen Starkregen und drückendes Wasser schützen.
- Die Konstruktionen und Materialien müssen resistenter gegen höhere Windlasten (Sturm) und Oberflächentemperaturen werden (bis zu 70 °C bei intensiver Sonneneinstrahlung und Hitzeperioden), insbesondere bei dunklen Oberflächen.
- Die Bauelemente müssen einfach austauschbar, die eingesetzten Materialien (Rahmen, Verglasung, Dichtung, Beschläge etc.) vollständig recycelbar und hierfür leicht trennbar sein. Die Deklaration der Materialien sollte für den gesamten Nutzungszeitraum einfach verfügbar sein.



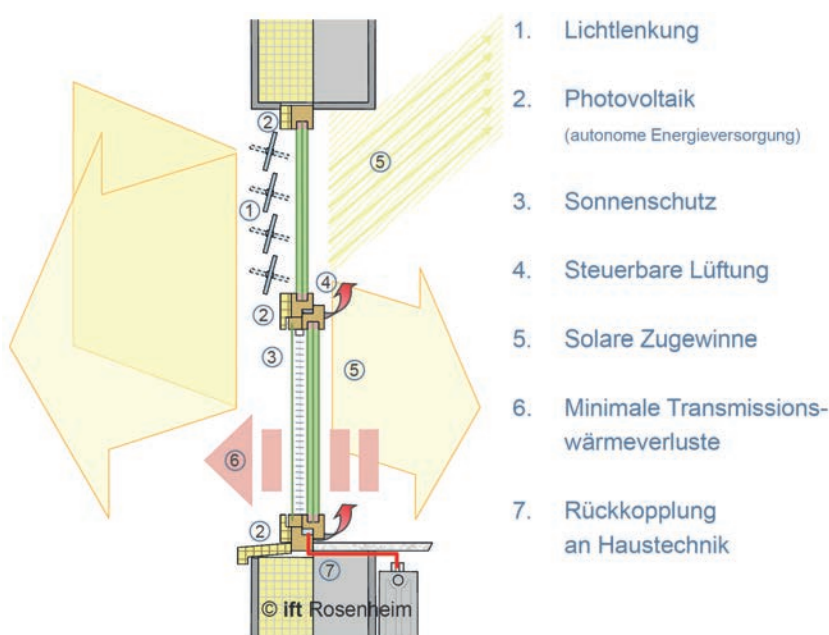
**Bild 1** Gebäude und Städte müssen energetisch optimiert und klimaresilient werden, um den Klimawandel zu bremsen und den Folgen von Extremwettern zu widerstehen. (Bild: Kwest – stock.adobe.com)

## 1 Klimawandel fordert energetisch optimierte Gebäude

Die notwendige Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudesektor sind nur durch radikale Einsparungen des Energieverbrauchs und den verstärkten Einsatz regenerativer Energien zu erreichen. Die notwendigen Maßnahmen müssen sich viel stärker als bisher auf den Gebäudebestand konzentrieren. Denn hier entsteht der Großteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der große Hebel ist deshalb die Steigerung der energetischen Sanierungsquote mit energieeffizienten Bauelementen, die erst den Einsatz von regenerativen Wärmequellen wie z.B. Wärmepumpen sinnvoll machen.

Moderne Fenster, Fassaden und Verglasungen haben heute schon ein Niveau erreicht, bei dem die solaren Gewinne in der Heizperiode auf der Ost-, West- und Südseite die Energieverluste über diese Flächen übertreffen und das Gebäude erwärmen. Damit sind moderne Wärmeschutzfenster eine regenerative Wärmequelle ganz ohne Anlagentechnik. Gerade bei der Gebäudesanierung hat die Montage einen sehr großen Einfluss für Wärmedämmung, Funktion und Gebrauchstauglichkeit und muss deshalb gut geplant werden. Viele Detailinformationen finden sich im Montageleitfaden [17]. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Neubewertung des bauphysikalischen Gleichgewichts, da sich durch neue Fenster die Luftdichtheit und die Oberflächentemperaturen am Bauteil und der Leibung ändern.



**Bild 2** Das Fenster als regenerativer „Energieerzeuger“ für Gebäude

- Erkennen und Optimieren von kritischen Wärmebrücken durch Dämmung der Leibungen, wenn der U-Wert der Außenwand  $U_{AW} > 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  ist.
- Berücksichtigung möglicher Änderungen der baulichen Gegebenheiten (Fensterbänke, Leibung, Rollläden) unter Berücksichtigung von Denkmalschutz, Aufwand/Kosten, Vermeidung von Schmutz etc.
- Wenn mehr als 1/3 der Fenster in einem Gebäude bzw. einer Wohneinheit ausgetauscht werden, muss gemäß DIN 1946-6 ein Lüftungskonzept erstellt werden.

### 1.1 Verschärfung der Anforderungen (GEG 2023)

Um die nationalen und europäischen Klimaziele zu erreichen, müssen die Anforderungen und Verordnungen angepasst werden. Die energetischen Mindestanforderungen müssen sich dabei an der EPBD (European Performance of Buildings Directive) orientieren, in der bereits 2018 erhöhte energetische Anforderungen an Gebäude gefordert wurden. Deshalb will die Ampelregierung auch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) ändern. Im Referentenentwurf vom 29.04.2022 [11] wurden die Anforderungen für die Bestandssanierung nicht verschärft – dies erfolgt über geänderte Förderbedingungen. Für die Gebäudehülle neuer Gebäude sind jedoch folgende Verschärfungen geplant:

- Erhöhung des Dämmstandards auf den Standard „Effizienzhaus 55“ (EH55) durch Verringerung des Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes von 75 % auf 55 % (GEG § 15 + § 16 mit Anlage 1 „Referenzgebäude“). Dies entspricht einer Reduktion von ca. 26 %. Für 2024 ist dann eine weitere Reduzierung auf den Standard EH40 geplant (weitere Reduktion um 27 %).
- Verschärfung der Hüllanforderungen bei Wohngebäuden „HT“ von 1 auf 0,7, also eine Verringerung des Transmissionswärmeverlustes um 30 % (GEG § 16). Für Nichtwohngebäude werden die zulässigen mittleren U-Werte der Bauteilgruppen verschärft (Anlage 3a GEG).
- Anpassung des vereinfachten Nachweisverfahrens GEG-easy für Wohngebäude (Anlage 5). Dieser Nachweis kann nur noch für regenerative Heizsysteme (Wärmepumpen, Fernwärme und zentrale Biomasse-Heizungsanlage in Verbindung mit einer zentralen Abluftanlage und solarthermischer Anlage zur Trinkwarmwasserbereitung) und der Verwendung



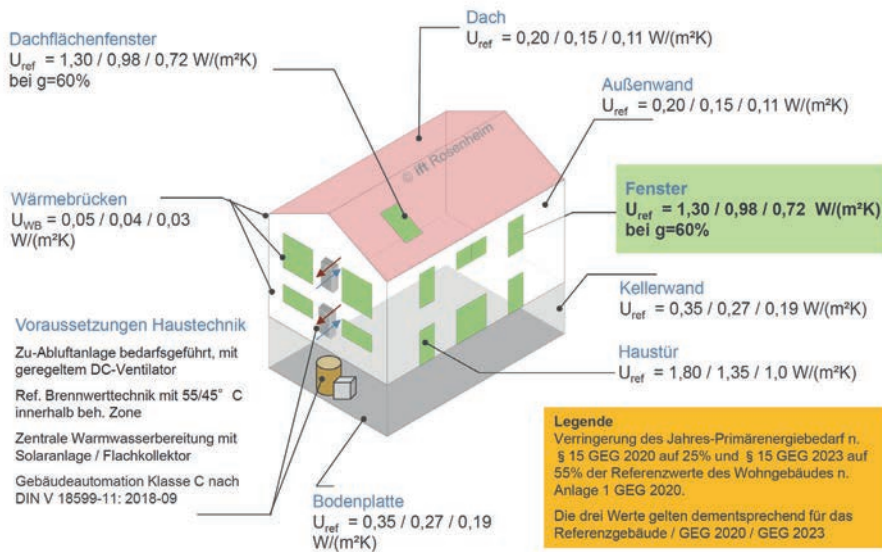
**Tabelle 4.7** Oberflächentemperaturen  $\theta_{si}$  und Temperaturfaktor  $f_{0,25/0,13}$  bei unterschiedlichen Lösungsansätzen für die Fenstererneuerung

Nr.	Beschreibung	Darstellung	$\theta_{si}$ in °C (● Bild)	$f_{0,25/0,13}$	Anforderung erfüllt
1	Ausgangssituation vor der Sanierung		13,1	0,72	ja
2	Sanierung mit angepasstem Blendrahmen		11,3	$0,65 < f_{min}$	nein
3	Sanierung mit ausgemauerter Leibung aus Porenbeton, 65 mm dick, $\lambda_R = 0,16 \text{ W/(mK)}$		12,7	0,71	ja
4	Sanierung mit angepasstem Blendrahmen und Dämmung der raumseitigen Leibung, $d = 40 \text{ mm}$ , $\lambda_R = 0,04 \text{ W/(m K)}$		14,5	0,78	ja
5	Sanierung mit angepasstem Blendrahmen und WDVS, Dämmstoffdicke 120 mm, Leibung 30 mm, $\lambda_R = 0,04 \text{ W/(m K)}$		17,1	0,88	ja

**Bild 3** Optimierungsmöglichkeiten bei der Fenstersanierung (17)

einer Lüftungsanlage angewendet werden. Zudem werden konkrete Anforderungen an Bauteile formuliert, beispielsweise für Fenster und sonstige transparente Bauteile  $U_w \leq 0,90 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , Dachflächenfenster  $U_w \leq 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , Türen (Keller- und Außentüren)  $U_D \leq 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , Lichtkuppeln und ähnliche Bauteile  $U \leq 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , spezielle Fenstertüren mit Klapp-, Falt-, Schiebe- oder Hebemechanismus)  $U_w \leq 1,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  sowie die Vermeidung von Wärmebrücken  $\Delta U_{WB} \leq 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Die Chancen zur Verringerung des Energieverbrauchs durch Gebäudeautomation (Sonnenschutz, Lüftung,



**Bild 4** Werte des Referenzgebäudes n. Anlage 1 des Gebäudeenergiegesetzes 2020 (GEG) mit den reduzierten Werten gemäß § 15 GEG 2020 und GEG 2023

Fensteröffnung, Beleuchtung etc.) werden im GEG leider nicht explizit formuliert, anders als in der EPBD, die einen erhöhten Grad an Digitalisierung, Monitoring sowie Gebäudeautomation „belohnt“. In den Förderprogrammen der BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude mit Bearbeitung über die KfW und die BAFA) können Investitionen in die Gebäudeautomation als Einzelmaßnahmen gefördert werden (Abschnitt 3.5.1 für Wohngebäude), beispielsweise Komponenten zur Automation von Verschattung, Lüftung und Beleuchtung (d.h. auch u.a. Luftqualitätssensoren, Fensterkontakte, Präsenz- und Beleuchtungssensoren etc.).

Der Entwurf des GEG befindet sich jetzt in der Ressortabstimmung und soll mit dem sogenannten „Sommerpaket“ in diesem Jahr verabschiedet werden. Weitere Ansätze wie eine Verpflichtung für 65 % erneuerbare Wärme bei neuen Heizungen, die Umstellung der Bewertung von der Primärenergie auf Treibhausgasemissionen oder eine Solardachpflicht sollen dann in einer folgenden Novellierung realisiert werden (2024).

## 1.2 Konsequenzen für die Dämmung von Fenstern und Verglasung

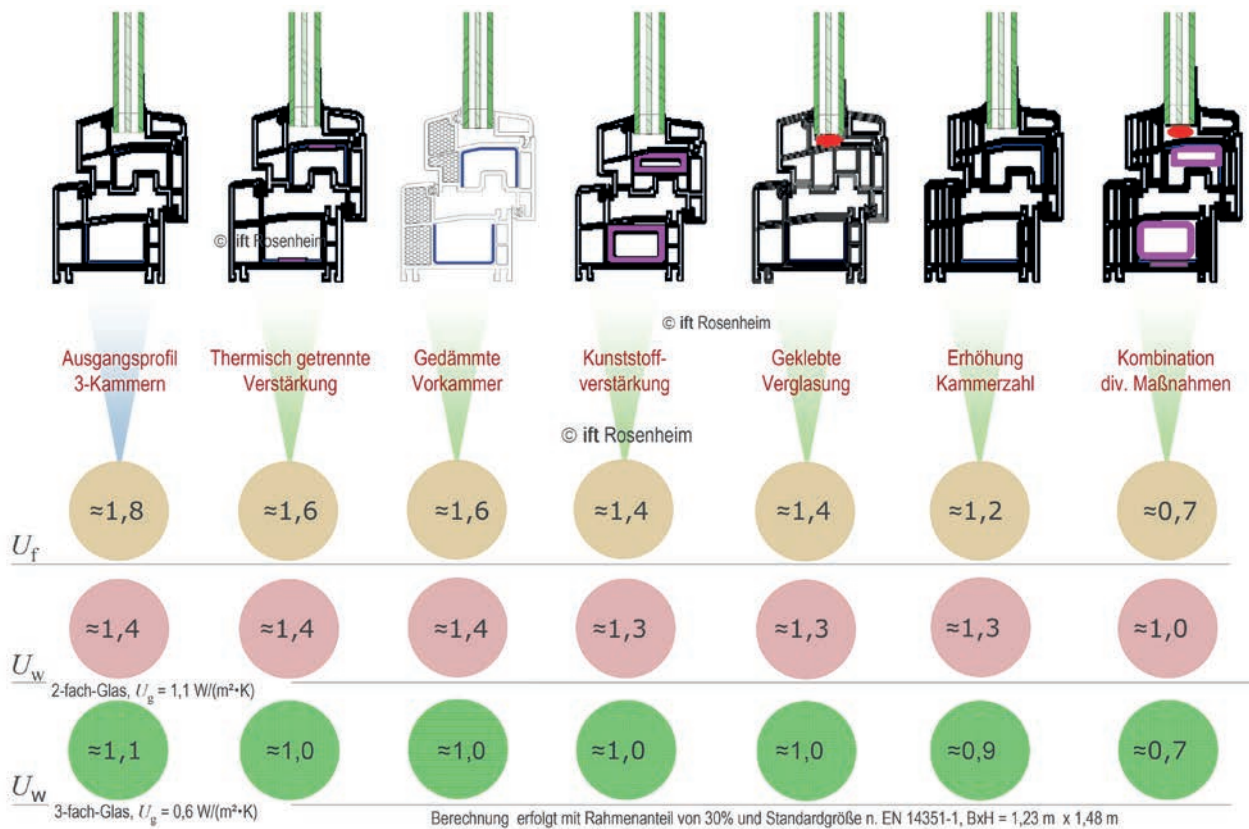
Die geplante Verschärfung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) (Reduzierung des Neubauniveaus auf den Standard Effizienzhaus 55 (EH55) entspricht einer Verschärfung um 26 %. Damit stellt sich die Frage, welche U-Werte für Fenster, Verglasungen und Fassaden sinnvoll sind, um die höheren Anforderungen an die Gebäudehülle zu erfüllen. Denn eine einfache analoge Reduzierung der U-Werte gemäß Referenzhaus ist nicht zielführend. Die Basis für die genannten Dämmstandards ist das Referenzmodell des GEG 2020 in Verbindung mit den pauschalen Minderungen durch das GEG 2020 auf EH70 sowie 2023 auf EH55. Für Fenster und

Fenstertüren in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden (mit Raumtemperatur  $\geq 19^\circ\text{C}$ ) gilt für den „nominalen“ Referenzwert ein  $U_W = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Beim Gebäudestandard EH70 ergäbe sich bei einer linearen Übertragung ein  $U_W 0,91 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  und für EH55 ein  $U_W = 0,72 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Dies macht insbesondere im Fall des EH55 keinen Sinn, da diese „theoretischen“ Werte für die Fensterkonstruktionen nur noch mit Sonderkonstruktionen und Spezialgläsern realisierbar wären. Fenster mit Sonderverglasungen wie z.B. für Schallschutz, Einbruchhemmung oder Absturzsicherung wären gar nicht mehr möglich.

Letztendlich gilt aber, dass der Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs des Gebäudes nicht überschritten werden darf. Wenn Bauteile (Fenster, Türen etc.) mit einem höheren  $U_W$ -Wert als dem Referenzwert eingebaut werden, müssen die höheren Wärmeverluste z.B. durch eine verbesserte Anlagentechnik oder durch niedrigere U-Werte anderer Bauteile (Dach, Wand, Boden etc.) wieder ausgeglichen werden. Die Zielsetzung der EnEV und des GEG ist es aber, für jede Bauaufgabe einen passenden und wirtschaftlichen Mix aller Maßnahmen zu entwickeln. Wenn ein Gebäude eine ideale Dachfläche und Ausrichtung für den Einsatz von PV-Anlagen hat oder regenerative Fernwärme bezieht, kann der Wärmeschutz etwas schlechter ausfallen oder umgekehrt.

Die Anforderungen des GEG 2020 (EH70) mit  $U_W = 0,91 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  lassen sich durch die Verwendung eines 3fach-Mehrscheiben-Isolierglases mit einem  $U_g$ -Wert von  $0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  und einem wärmetechnisch verbesserten Rahmenprofil ( $U_f$ -Wert) gut erreichen. Beim Niveau EH55 ergibt sich jedoch eine „theoretische“ rechnerische Anforderung an das Fenster von ca.  $U_W = 0,72 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Dieser Wert ließe sich mit erheblichem Aufwand und Kosten durch eine Kombination verschiedener energetischer Optimierungen erreichen (verbesserte Abstandhalter und Rahmenprofile, 3fach-Mehrscheiben-Isolierglases mit einem  $U_g$ -Wert von  $0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  etc.). Der Einsatz von Vakuum-Isolierverglasungen (VIG) ist mit  $U_g$ -Werten von  $0,4 - 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  eine weitere Option zur Verringerung des  $U_W$ -Wertes. Allerdings müssen hierzu auch die Fensterprofile und -konstruktionen erheblich angepasst werden.

Die Erreichung dieser niedrigen  $U_W$ -Werte würde aber deutliche Mehrkosten verursachen und steht in keinem



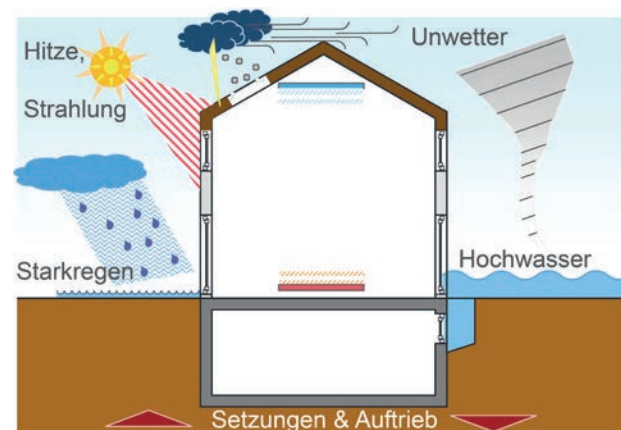
**Bild 5** Energetische Optimierungspotenziale für Fenster am Beispiel des marktführenden Rahmenmaterials PVC

nachhaltigen und wirtschaftlichem Verhältnis zu den möglichen Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die heute bereits verfügbaren hochwärmedämmenden Fenster mit einem  $U_w$ -Wert von  $\approx 0,8$  werden schon seit vielen Jahren erfolgreich in Niedrigenergie-, Passiv- oder Energieplushäusern eingesetzt. Durch die erzielbaren solaren Gewinne (im Wesentlichen auf der West-/Ost- und Südseite von Gebäuden) leisten moderne Fenster mit einer effizienten 3fach-Verglasung einen wichtigen Beitrag für die Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudebereich. Das gilt in gleicher Weise für den Neubau wie für die energetische Sanierung.

## 2 Schutz vor Klimaextremen (Resilienz)

Auch die Realisierung ambitionierter Ziele bei der CO<sub>2</sub>-Vermeidung können die massiven Auswirkungen des Klimawandels auf das Wetter nicht mehr verhindern. Die Zunahme von Klimaextremen ist bereits im vollen Gange. Ein Tornado in Kiel, die Flut im Ahrtal, Hitzewellen im Südwesten, Trockenheit, Dürre und Waldbrände im Osten, Hagelschneisen und Schneechaos in Oberbayern – es ist beängstigend, wie häufig derartige Ereignisse uns mittlerweile heimsuchen. Überschwemmungen und Hitzewellen sind dabei die größten Gefahren für Leib und Leben sowie für die Gebäude. Für Fenster, Türen und Fassaden

werden die Anforderungen daher „extremer“, und die Konstruktionen müssen „robuster“ werden, um auch in Zukunft tauglich zu sein. Hierfür sind Materialien mit ausreichender Temperaturfestigkeit notwendig sowie geeignete Konstruktionen mit höherer Widerstandsfähigkeit gegen Starkregenereignisse mit Hochwasser, Hagel und Stürmen. Es gibt viele Stellschrauben, um die Bauteile und das Gebäude fit für den Klimawandel zu machen. Ein Umdenken ist aber auch bei den Architekten gefragt, wenn es um Größen, Fensterteilungen, Öffnungsarten oder die Anordnung der Fenster geht.



**Bild 6** Die Zeiten für Gebäude und Bewohner werden „rauer“

## 2.1 Hochwasserschutz

Überschwemmungen treten schon seit Jahren nicht mehr nur im direkten Umfeld von Flüssen und Bächen auf. Denn das Oberflächenwasser bei lokalen Starkregenereignissen führt oft schon zu Überschwemmungen – das kann in Deutschland fast jedes Gebäude treffen; es braucht nur ein ungünstiges Gefälle zum Haus. Die Belastungen wäh-

rend einer Hochwasserflut sind vielfältig. Moderate mechanische Belastungen treten durch den Wasserdruck bei langsam steigendem Wasser auf (Kellerschacht). Bei fließendem Wasser oder durch angeschwemmtes Treibgut (Baumaterialien, Fahrzeuge, Schwemmgut etc.) sind die Belastungen deutlich höher und erfordern den Einsatz massiver Schutzvorrichtungen. „Normale“ Fenster im Haus können bei Schlagregen den Wassereintritt ins Haus verhindern bzw. begrenzen. Bei Stauwasser sind jedoch hochwasser-

Nr.	Bild (schematisch)	Beschreibung der Belastung	Normal konstruiertes Element	Hochwasserbeständiges Element*)	Schutzwand
1		<b>Schlagregen</b>	Geeignet	(Geeignet)	Nicht erforderlich
		Überlagerung von normalem bis kräftigem Regen und Wind	Schlagregendichtheit von Element und Anschlüssen Geregelte Klassen nach DIN EN 12208	Schlagregendichtheit von Element und Anschlüssen ist entsprechend gegeben	Ein Einsatz einer Schutzwand ist nicht erforderlich.
2		<b>Starkregen</b>	(Geeignet)	Geeignet	Möglich
		Unwetterartiger Regen ggf. mit hohen Windbelastungen mit anstauendem Oberflächenwasser	Je nach Höhe des Oberflächenwassers kann die Dichtheit eingeschränkt sein, eindringendes Wasser in den Baukörperanschluss ist möglich.	Dichtheit von Element und Anschlüssen ist gegeben	Ein kurzfristiger Einsatz von Schutzwänden ist denkbar.
3		<b>Anstauendes Wasser</b>	Ungeeignet	Geeignet	Geeignet
		Langsam sich erhöhender Wasserspiegel ohne direkte Anströmung (z. B. volllaufender Kellerschacht)	Dichtheit und Schadensfreiheit von Element und Anschlüssen nicht mehr gegeben.	Geringe Undichtheit zulässig (Hochwasserbeständig) oder wasserdicht.	Wasserdichte Abschirmung möglich.
4.1		<b>Anströmendes Wasser</b>	Ungeeignet	Ungeeignet	Siehe 4.2
		Flut strömt gegen die Elemente	Dichtheit und Schadensfreiheit von Element und Anschlüssen nicht mehr gegeben.	Dichtheit und Schadensfreiheit von Element und Anschlüssen nicht mehr gegeben.	Wasserdichte Abschirmung möglich.
4.2		<b>Anströmendes Wasser</b>	Geeignet	Geeignet	Geeignet
		Flut strömt gegen die Abschirmung durch Schutzwand	Hochwasserschutz durch wasserdichte Abschirmung.	Wasserdichte Abschirmung und/oder Abschirmung von Strömung und Treibgut möglich	Wasserdichte Abschirmung möglich.

\*) Die Hochwasserbeständigkeit wird nach ift-Richtlinie FE-07/1 geprüft und klassifiziert. Derartige Fenster sind Spezialkonstruktionen, deren Merkmale einen breiten Einsatz in der Architektur üblicherweise verhindern.

Bild 7 Belastung durch Wasser und mögliche Schutzmaßnahmen



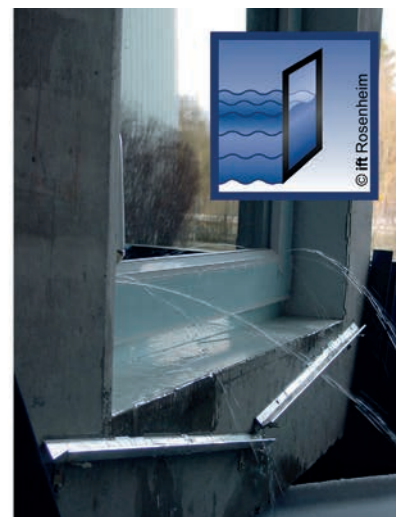
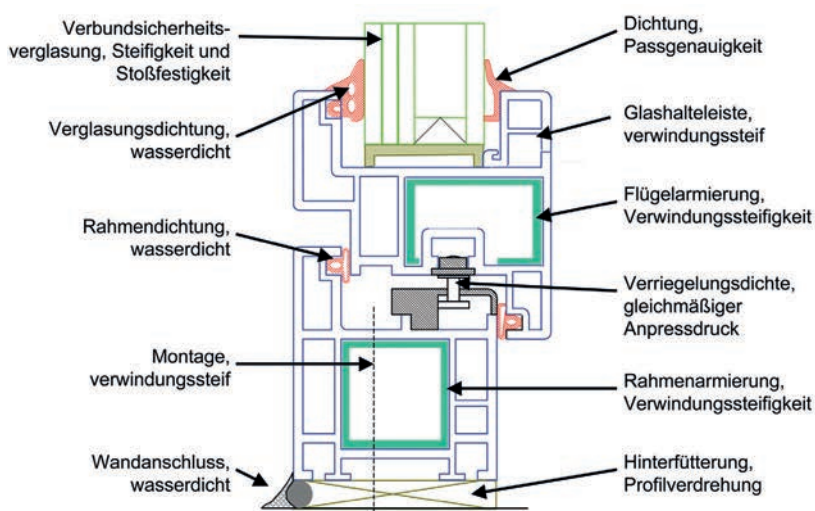
beständige Fenster notwendig [1]. Hochwasserereignisse führen aber nicht nur zum Wassereintritt, sondern haben vielfältige Schadensbilder. Auch feuchteunempfindliche Baustoffe zeigen Schäden. Insbesondere die in die Hohlräume der Fensterkonstruktionen eingedrungene Feuchtigkeit und Verschmutzungen des Wassers durch Fäkalien oder Heizöl führt zu Beeinträchtigungen durch Gerüche, Schimmelpilze und sonstigen Emissionen in die Raumluft. Fenster können hierdurch schnell unbrauchbar werden. Trotz Trocknung, Reinigung und Instandsetzung von Bauelementen ist eine Sanierung dann oft nicht mehr möglich. Das gilt in gleichem Maße für den Baukörperanschluss. Bei einer Gebäudesanierung und Nachrüstung mit hochwasserbeständigen Konstruktionen ist eine fachkundige Planung gefordert, die häufig auch Anpassungen am Gebäude notwendig macht.

Neben Spezialverglasungen für Aquarien und Schiffsverglasungen gibt es hochwasserbeständige Fenster. Dies sind Spezialkonstruktionen, die neben den üblichen Anforderungen an die Funktion oder den Wärme-/Schallschutz erweiterte Schutzfunktionen übernehmen und vor allem als kleinformatige Kellerfenster verfügbar sind. Die Entwicklung großformatiger Konstruktionen für hochwasserbeständige Fenster und Fenstertüren, die wie „normale“ Fenster im Erdgeschoss eingesetzt werden können, beginnt erst. Denkbar sind auch wirksame Kombisysteme aus Fenstern und temporären Schutzelementen, die bei Gefahr aktiviert werden. Durch die steigende Nachfrage von Menschen, die ihre Gebäude gegen eine Hochwasserkatastrophe schützen wollen, ist mit einer dynamischen Entwicklung zu rechnen. Einen großen Einfluss auf die Marktentwicklungen haben dabei die Versicherer und deren Bereitschaft Gebäude ohne Schutzelemente noch gegen Elementarschäden zu versichern.

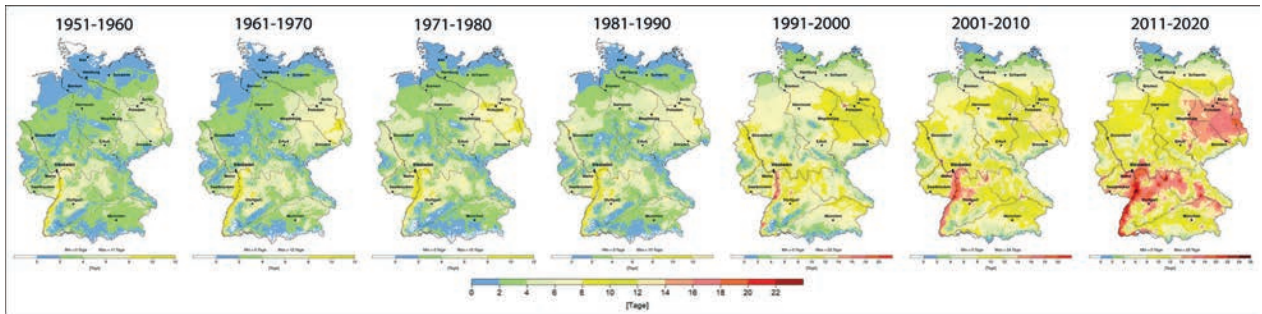
## 2.2 Hitzeschutz

Aktuelle Prognosen zeigen eine deutliche Zunahme von Hitzewellen mit Temperaturen von 30 °C und mehr. Kritisch wird es, wenn Gebäude sich wegen unzureichendem Sonnenschutz und fehlender Nachtlüftung schnell erhitzen und Menschen sich nicht mehr ausreichend erholen können (insbesondere nachts) [4]. Dies gilt vor allem für hitzevulnerable Gruppen (Kleinkinder, Säuglinge, alte/krank Menschen, Menschen mit Handicap sowie Wohnungslose). In Deutschland werden zwar keine offiziellen Statistiken erhoben, aber an den sehr heißen Tagen zwischen dem 23. Juli und dem 9. August 2018 lag die Übersterblichkeit nach Zahlen aus 15 statistischen Landesämtern bei 8.000 Menschen. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat deshalb ein zweistufiges Warnsystem entwickelt (starke Wärmebelastung bei gefühlter Temperatur an zwei Tagen in Folge über 32 °C und extreme Wärmebelastung über 38 °C). Relevant für das Gesundheitsrisiko sind dabei nicht nur die gemessene Lufttemperatur, sondern die „gefühlte Temperatur“ (Klima Michel-Modell), bei der auch das Bewegungslevel, Bekleidung sowie die Luftfeuchte (Schwüle) berücksichtigt werden.

Eine geeignete Kombination von gutem Dämmstandard, Verschattungen und Lüftung (Nachtlüftung) kann das Hitzisiko deutlich verringern. In Verbindung mit passiver Kühlung (Kühldecke/-fußboden) ist damit in gemäßigten Klimata (Deutschland) ein Verzicht auf aktive Kühlsysteme (Klimaanlage) in den meisten Fällen möglich [12].



**Bild 8** Konstruktionsprinzipien und Prüfung hochwasserbeständiger Fenster [1]



**Bild 9** Mittlere jährliche Anzahl der heißen Tage in Deutschland (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 30 °C). (Quelle: DWD & EWK 2020)

### 2.2.1 Sonnenschutz

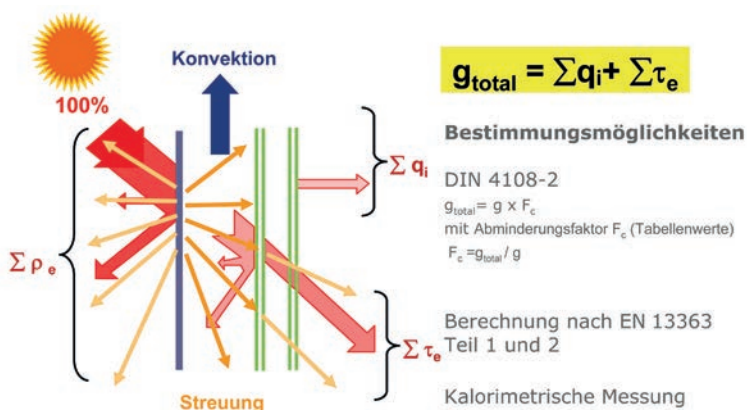
Die relevante Kenngröße für den Sonnenschutz ist der  $g_{total}$  Wert, der die Dämmeigenschaften der Verglasung in Kombination mit der Verschattung abbildet und so die bauphysikalischen Zusammenhänge realistisch beschreibt. Der in der Praxis oft genutzte  $F_c$ -Wert für den Sonnenschutz beschreibt die technische Qualität nur eingeschränkt. Um den höheren zukünftigen Belastungen zu begegnen, sollte  $g_{total}$  in den Sommermonaten sehr niedrig sein. Im Winter ist jedoch ein hoher  $g_{total}$ -Wert wünschenswert, um solare Gewinne zu erzielen.

Ein starrer Sonnenschutz ist für die aktuellen Herausforderungen nicht mehr ausreichend. Es braucht adaptive Systeme, die sich flexibel an den Sonnenstand und die Sonneneinstrahlung anpassen, beispielsweise schaltbare Verglasungen mit variablem  $g$ -Wert oder winkelselektive Verschattungen. Aber auch die „klassischen“ Verschattungen wie Raffstores, Jalousien oder Rollläden können sich mit einer Automatisierung optimal an die Situation im Gebäude anpassen. Sonnenschutzvorrichtungen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Kontrolle der solaren Einstrahlung zur Sicherung behaglicher Innenraumtemperaturen,
- gute Tageslichtnutzung zur Reduzierung künstlicher Beleuchtung und der Gesundheit,
- Blendschutz und Vermeidung direkter Sonneneinstrahlung, insbesondere bei Bildschirmarbeitsplätzen,
- Sichtschutz bei Nacht,
- Lichtverschmutzung,
- Vermeidung hoher raumseitiger Oberflächentemperaturen,
- ausreichende Standsicherheit bei Wind, Schnee und Eisbildung.

Die Auswahl des Sonnenschutzes darf deshalb nicht nur nach Gestaltungs- und Designaspekten erfolgen, sondern muss die energetischen, lichttechnischen und mechanischen Eigenschaften inklusive der Gebrauchstauglichkeit in den Fokus nehmen.

Auf dunkle Verschattungen sollte verzichtet werden, da diese sich auf über 80 °C erhitzen können. Bei starker Sonneneinstrahlung sollte eine vollständige Verschattung möglich sein, um den Energieeintrag durch die transparenten Flächen bestmöglich zu verringern.



**Bild 10** Gesamteindustransmissionskoeffizient  $g_{total}$  als relevante Kenngröße zur Berechnung des Sonnenschutzes

Für den sommerlichen Wärmeschutz ist ein rechnerischer Nachweis für Neubauten baurechtlich gefordert. Für Wohngebäude mit geringerem Fensteranteil reicht der vereinfachte Nachweis über den Sonneneintragskennwert nach DIN 4108-2 noch aus. Aber bei größeren Glasflächen sollte schon genauer nach EN 13363 gerechnet werden [2]. Das Ziel der Planung muss sein, die solaren Gewinne in der Heizperiode optimal zu nutzen und im Sommer Überhitzungen zu vermeiden. Ein Planer muss dabei immer auf die Wechselwirkung von Glas und Sonnenschutz achten. Hier sollte mit dem  $g_{total}$  nach EN 52022-1 oder EN 52022-3 Wert gerechnet werden.

## 2.2.1 Nachtkühlung

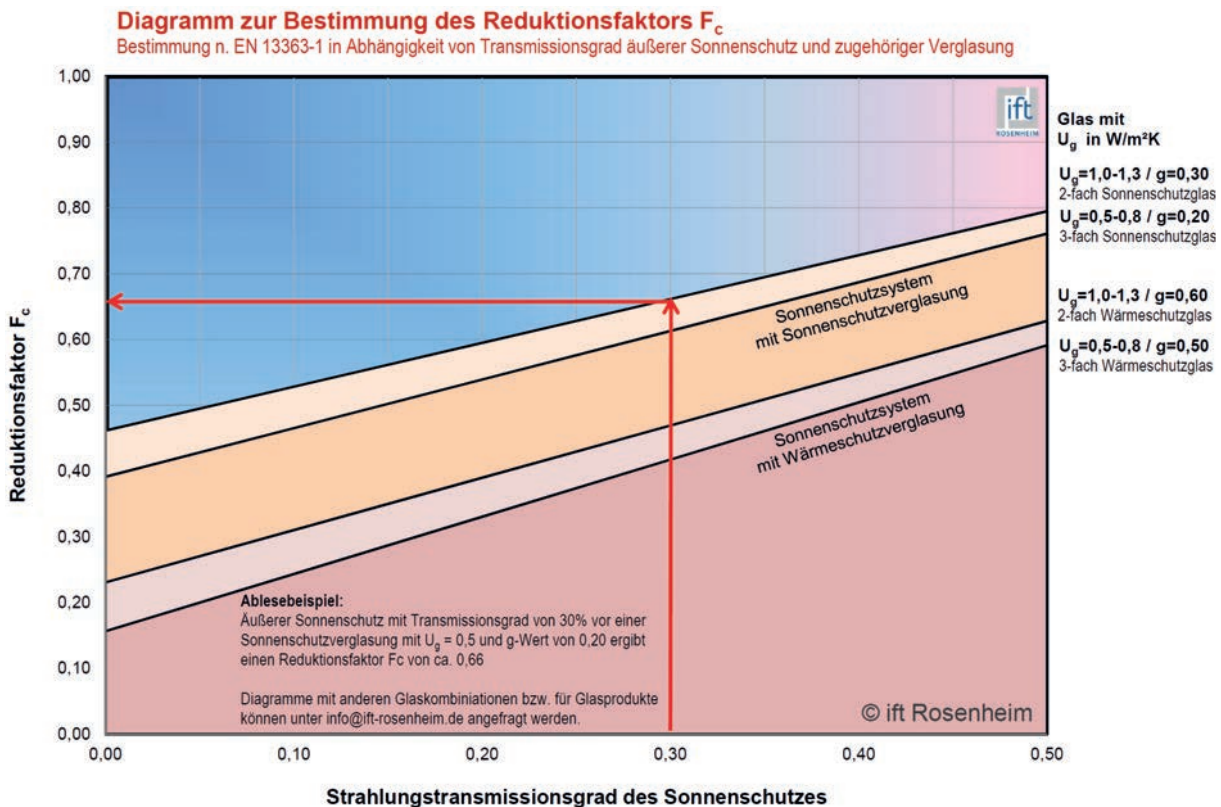
Die zweite Möglichkeit zur Verringerung der Innenraumtemperaturen ist die Nachtkühlung, beispielsweise ganz ohne Anlagentechnik durch Fensterlüftung. Diese ist in Deutschland vor allem in ländlichen Gebieten möglich, weil die Nachttemperaturen durch einen grünen Lebensraum (Wald, Bäume, Wiesen, Seen etc.) niedrig genug sind. Bei der Nachtlüftung sind hohe Luftwechselraten (n ca. 2-5) mittels Querlüftung durch geöffnete Fenster oder mechanische Ventilatoren notwendig. Bei mehrgeschossigen Wohnungen wird der Luftwechsel zusätzlich durch den „Kamineffekt“ unterstützt. Um den Komfort und die Sicherheit zu verbessern, können die Fenster mit Warnsensoren oder als automatisches System ausgeführt werden, das die Fenster schließt, wenn Sturm und Regen auftreten. Aber auch in Städten sind bauliche Maßnahmen sinnvoll, um das Mikroklima zu verbessern und die Nachttemperaturen zu senken. Mannheim zählt hier zu den Vorreitern und hat in einem „Klimafolgenanpassungskonzept“ und Hitzeaktionsplan konkrete Maßnahmen entwickelt [3].

Die dritte, natürlich wirksame Kühlung folgt dem Prinzip der Verdunstungskälte, die bereits in „vorelektrischen“ Zeiten im Orient, Afrika und Asien eingesetzt wurde. Hierbei werden größere Flächen befeuchtet

(Wände, Textilgewebe, Böden, Brunnen etc.). Durch die Verdunstung von Wasser wird der Umgebungsluft Wärme entzogen, und die feuchten Flächen kühlen sich ab. Aber auch hierzu ist ein erhöhter Luftaustausch notwendig, um die Luftfeuchte abzuführen. In ähnlicher Weise wirkt auch die Begrünung von Dachflächen sowie Innen- und Außenwänden, die nachweislich zur Abkühlung und Verbesserung des Mikroklimas beitragen. Auch wenn sich mit diesen Maßnahmen der Einsatz elektrischer Kühlgeräte nicht immer vermeiden lässt, kann doch der hohe Energieverbrauch bei dessen Einsatz deutlich reduziert werden.

## 2.3 Schutz vor Stürmen, Tornados und Starkwindereignissen

In Deutschland und Europa werden die Windlasten nach dem Eurocode 1 bemessen [14], bei dem im Wesentlichen die Windlasten, die Gebäudeform, die Gebäudelage und die Topografie der Umgebung eingehen. Bei der Ermittlung der Windlasten werden charakteristische Basiswindgeschwindigkeiten mit einer jährlichen Überschreitungswahrscheinlichkeit von 2 % verwendet, was einer mittleren Wiederkehrperiode von 50 Jahren entspricht. Durch den Klimawandel müssen wir aber zukünftig von einem häufigeren Auftreten und von



**Bild 11** Vereinfachte Abschätzung des  $F_c$ -Werts für außenliegenden Sonnenschutz in Abhängigkeit von der Verglasung und vom Strahlungstransmissionsgrad des Sonnenschutzes



**Bild 12** Prüfung von hurrikantauglichen Bauelementen im ift Rosenheim gemäß [16]

heftigeren Stürmen ausgehen. Auch die Gefahr von lokal auftretenden Windhosen bzw. Tornados durch starke Temperaturunterschiede steigt an.

Die größte Gefahr geht bei starken Stürmen von hohen und schnell wechselnden Luftdrücken (Druck-/Soglasten) und herumfliegenden Gegenständen aus (Dachziegel, Verkleidungsbleche, Steine, Kleinteile etc.), die beim Auftreffen auf Fenster und Fassaden das Floatglas schnell zerstören. In Folge baut sich schnell ein Überdruck im Gebäude/Raum auf, der zu einer explosionsartigen Zerstörung des Gebäudes führt. Dächer werden abgehoben, Glas oder Fenster aus den Befestigungen gedrückt, so dass die Struktur des Gebäudes erheblich beschädigt oder zerstört wird. In den USA gibt es deshalb auch einen „Hurricanetest“ [16], bei dem Holzbauteile (Dachlatten und Konstruktionshölzer mit kleinen Querschnitten) auf ein Fenster/Glas „geschossen“ werden, um zu prüfen, ob die Fenster und Fassaden stand halten. Anders als in den USA gibt es in Deutschland in aktuell geltenden Normen und Baugesetzen aber keine Anforderungen an dieses Gefahrenpotenzial. Die Normungsgremien haben das Problem nun erkannt und die Erarbeitung einer ISO-Norm [15] auf den Weg gebracht, an der auch das ift Rosenheim mitarbeitet. Im Gegensatz zu den USA werden in der neuen Norm die Fenster und Fassaden aber auch mit Stahlteilen beschossen. Hintergrund ist der Unterschied zwischen der amerikanischen Leichtbauweise und der europäischen Massivbauweise, bei der mehrheitlich massive Baustoffe (Dachziegel, Mauersteine, Ziegelverkleidungen etc.) zum Einsatz kommen und dann auch bei Stürmen „umherfliegen“.

Das Ziel der Norm ist es, geeignete Anforderungen, Prüfverfahren und Klassifizierungen zu erarbeiten, um nachfolgend Konstruktionen zu bewerten, die den Belastungen bei Stürmen standhalten, um Leib und Leben besser zu schützen als mit bisherigen Fenstern und Fassaden. Das Prüfverfahren sieht vor, die Bauelemente zunächst einer Dauerbelastung (bis zu 3.500 Lastzyklen) mit hohen Druck-/Soglasten auszusetzen, die einer Windgeschwindigkeit von bis zu 230 km/h (Windstärke 12) entsprechen. Anschließend werden definierte Metallteile und Holzprofile mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf das Bauteil „geschossen“ und dann nachfolgend wieder mit Druck-/Soglasten belastet. Eine Konstruktion ist nur dann tauglich, wenn Fenster/Fassaden (inkl. der Glasfläche) bei diesem Test nicht zerstört werden, um den gefürchteten Überdruck im Gebäude zu verhindern. Hierzu brauchen Fenster und Fassaden eine geeignete Verglasung (VSG), ausreichend stabile Profile, eine verstärkte Glasanbindung durch Klebungen oder verstärkte Beschlagtechnik sowie eine sorgfältige Befestigung.

Das ift Rosenheim kann bereits heute Prüfungen nach der amerikanischen Hurrikanorm [16] und der zukünftigen ISO-Norm prüfen und so Fenster und Fassaden bewerten, die auch Schutz bei Hurrikans, starken Stürmen oder Tornados bieten.

### 3 Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft

Der Bau- und Immobilienbereich hat durch die große Menge an verbrauchter Energie und Rohstoffen für die Herstellung und Nutzung von Gebäuden einen großen Einfluss auf den die Umwelt. Nachhaltige Gebäude müssen energieeffizient sein, aber sollen das Wohnen und Arbeiten auch sozialer, gesünder und komfortabler machen. Daher gilt es den Ressourcenverbrauch über alle Phasen des Lebenszyklus zu minimieren, d.h. für die Herstellung der Bauprodukte, das Baustadium, die Nutzung bis hin zum Rückbau. Die Gebäudehülle hat dabei einen großen Einfluss auf das gesamte Gebäude, da das Wohnklima, die Tageslichtversorgung und die natürliche Lüftung wesentlich durch Fenster, Fassaden und Glas bestimmt werden. Bei der Novellierung der Bauproduktenverordnung (BauPVO) [10] wurde folgerichtig die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen als „wesentliche Anforderung“ definiert. „[...] Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss recycelt werden können“ [...] Für das Bauwerk müssen umweltfreundliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden.“

Bisher lag der Fokus für Fenster und Fassaden überwiegend auf der Senkung der Energieverbräuche während



**Bild 13** Eine ganzheitliche Analyse des gesamten Produktlebenszyklus offenbart alle Umwelteinflüsse und CO<sub>2</sub>-Emissionen. (Bild: ift Rosenheim)

der Nutzung durch bessere Dämmung (U-Wert) und Nutzung der Sonnenenergie (g-Wert). Die Emissionen durch die Erzeugung und Transport von Baustoffen, die Errichtung von Gebäuden und die Nachnutzung (Abriss oder Austausch von Bauteilen) werden aber häufig noch „ausgeblendet“. Die neue Bundesregierung fordert nun zu Recht eine ganzheitliche Bewertung der Emissionen über den gesamten Lebenszyklus. Ein einfacher, ressourcenschonender Ein- und Ausbau, geringe Wartungs- und Pflegeaufwände, eine lange Nutzungsdauer beispielsweise durch eine einfache Reparierbarkeit sowie die Möglichkeit zur sortenreinen Trennung der eingesetzten Materialien oder auch die Wiederverwendbarkeit ganzer Bauprodukte oder einzelner Komponenten am Ende des Lebenszyklus sollten künftig stärker fokussiert werden.

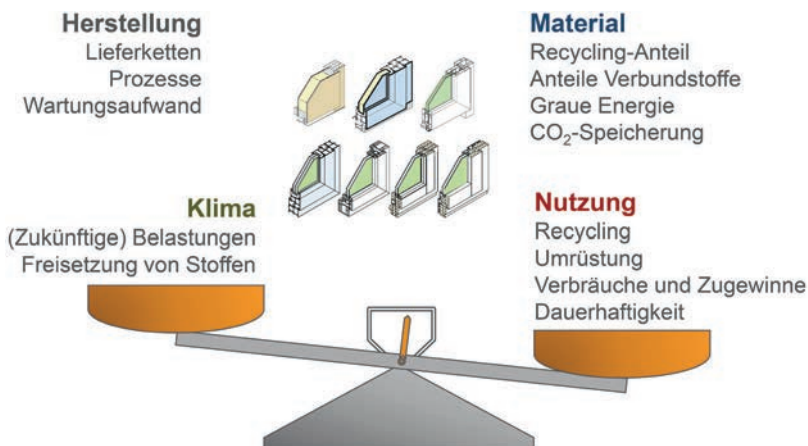
Besonders wichtig sind diese Informationen, wenn eine Nachhaltigkeitszertifizierung des Gebäudes geplant ist (BNB, DGNB, LEED etc.).

Mit den vielen Kenngrößen einer Ökobilanz fällt ein Produktvergleich schwer, und der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als einfaches Maß für die Klimafreundlichkeit eines Produkts wird deshalb zunehmend nachgefragt. Das ift Rosenheim entwickelt deshalb ein Bewertungsverfahren, das den Vergleich der Umweltwirkungen von Fenstern und Türen ermöglicht und Empfehlungen für nachhaltige und klimaresiliente Bauelemente gibt. Detaillierte Informationen finden sich in der ift Fachinformation NA-02/4 „Green Envelope – Nachhaltigkeit für Bauprodukte“ [13].

Die BauPVO sieht eine Bewertung durch eine Ökobilanz und EPD (Umweltproduktdeklaration) vor. Hersteller von Bauelementen müssen darin die notwendigen Daten und Produktinformationen angeben, damit Planer diese bei der Gebäudeplanung berücksichtigen können.

#### 4 Bewertung der Nachhaltigkeit

Der Duden bezeichnet nachhaltiges Handeln im ökologischen Sinn als „eine Nutzung nur in dem Maße, wie die Natur es verträgt“. In der Praxis zielt man auf die gleichberechtigte Umsetzung von umweltbezogenen, wirtschaftlichen und sozialen Zielen, die auch als die drei Säulen der Nachhaltigkeit bezeichnet werden. Die Bauproduktenverordnung (BauPVO) als EU-Grundlage für den Handel und die Bewertung von Bauprodukten sieht deshalb auch eine Bewertung nachhaltiger Aspekte durch eine EPD (Umweltproduktdeklaration) vor. Als weitere legislative Einflussfaktoren können das Erneuerbaren-Energien-Gesetz, das Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung, das Bundesbodenschutzgesetz, das Kreislaufwirtschaftsgesetz, das Baugesetz-



**Bild 14** Alle Produktbereiche fallen bei einer ganzheitlichen Bilanzierung ins Gewicht.

buch oder auch die Richtlinie für die Durchführung von Bauvorhaben erwähnt werden.

All diese Rechtsnormen fordern, dass Bauprojekte möglichst umwelt- und ressourcenschonend geplant und gebaut werden. Ebenso nimmt die Bedeutung von Zertifizierungssystemen für nachhaltiges Bauen (LEED, BREEAM sowie BNB, DGNB) weiter zu. Die Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme für Gebäude fordern von den Herstellern Produktinformationen, die wichtige Kriterien der Nachhaltigkeit über den gesamten Produktlebenszyklus beschreiben.

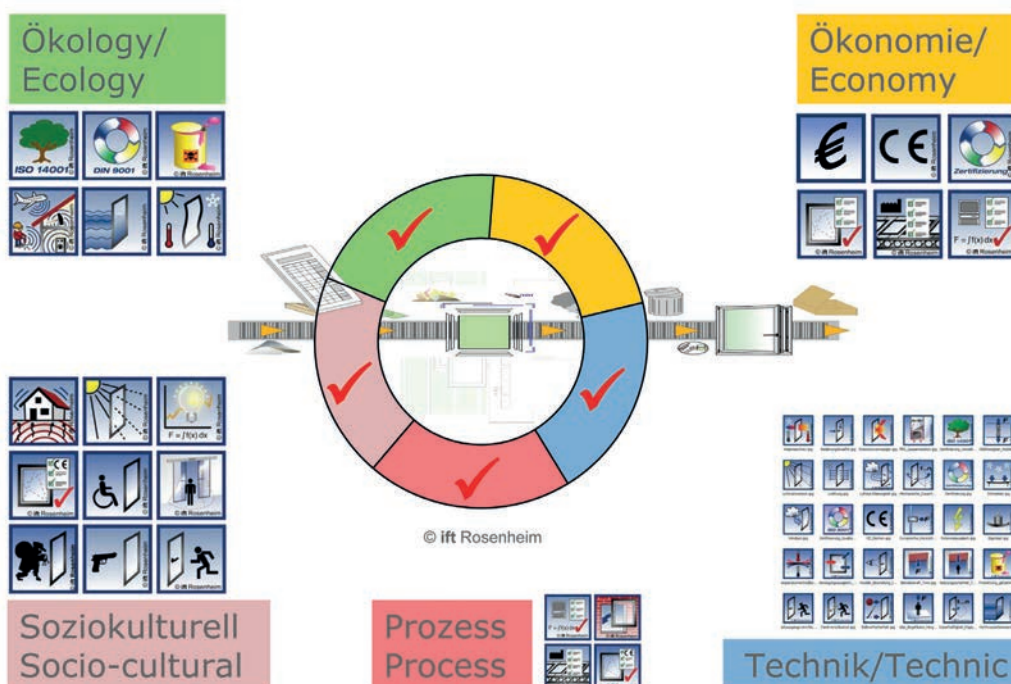
Deshalb sind nicht nur Planer, Auditoren und aus-schreibende Stellen, sondern auch die Hersteller von Bauelementen gut beraten, die notwendigen Daten und Produktinformationen zu kennen, zu erstellen und an den Gebäudenutzer zu übergeben, der diese Daten für die Nutzung, Umbauten oder den Rückbau braucht. Wie wichtig auch die Nachnutzung und das Recycling sind, zeigen die Asbest-Problematik oder die intensive Diskussion über die Endlagerung von Baustoffen aus Atomkraftwerken. Für transparente Bauteile ist die Nutzungsphase von großer Bedeutung, da eine effiziente Nutzung der solaren Gewinne aktiv zur Erwärmung eines Gebäudes beitragen kann und so die Heizenergie reduziert.

Die Ermittlung der Umweltwirkungen, z.B. für Gebäude-zertifizierungssysteme, erfolgt im Rahmen einer EPD gemäß DIN EN ISO 14025 sowie DIN EN 15804. Um entsprechende EPDs erstellen zu können, ist sowohl eine

Produktkategorie-Regel (PCR – Product Category Rule) als auch eine Ökobilanz (LCA – Life Cycle Assessment) notwendig. Die PCR legt für die Produktgruppen sinnvolle Rahmenbedingungen und Verfahren fest, wohingegen die LCA produktbezogene Stoff- und Energieflüsse über den gesamten Lebenszyklus erfasst, analysiert und letztendlich die Umweltwirkungen quantifiziert. Detaillierte Informationen finden sich in der ift Fachinformation NA-02/4 – „Green Envelope – Nachhaltigkeit für Bauprodukte“ [13]. Alle bisher durch das ift Rosenheim veröffentlichten Dokumente sind auf der Website [www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de) abrufbar.

#### 4.1 Product Category Rules (PCR)

Eine PCR stellt allgemeine Regeln für die Erstellung einer EPD auf Basis der DIN EN ISO 14025 und DIN EN 15804 zur Verfügung. Es werden Berechnungs- und Bewertungsverfahren dargestellt, um die Umweltwirkungen von Bauprodukten über den Lebenszyklus analysieren und beschreiben zu können. PCRs sind wie Regelwerke oder Leitfäden aufgebaut. Verpflichtende Aussagen werden im Rahmen einer EPD für die Herstellung, die Entsorgung sowie für Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen gefordert. Die restlichen Lebenszyklusphasen können optional betrachtet werden. Da alle Zertifizierungssysteme Informationen aus verschiedenen Produktlebenszyklusphasen benötigen, ist es sinnvoll, bei der Erstellung einer EPD alle notwendigen Daten zu ermitteln.



**Bild 15** Kriterien und Qualitäten für nachhaltiges Bauen in Anlehnung an das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen – BNB

## 4.2 Ökobilanz (LCA)

Die LCA (Life Cycle Assessment) gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 ist eine wissenschaftliche Methode zur Erfassung und Ermittlung der Umweltwirkungen eines Produktes über den gesamten Lebenszyklus (von der Wiege bis zur Bahre) und ist Grundlage zur Erarbeitung der EPD. Eine LCA verläuft in vier miteinander verknüpften Schritten: der Zieldefinition, der Sachbilanz, der Wirkungsabschätzung und schließlich der Auswertung und Interpretation. Im ersten Schritt werden im Rahmen der Zieldefinition wesentliche Bedingungen festgelegt. So etwa die Zielgruppe, der Verwendungszweck, die Auswahl der zu untersuchenden Produkte, räumliche, technische und zeitliche Systemgrenzen sowie die Bewertungsmethodik.

Der Lebenszyklus der Produkte wird gemäß normativer Vorgaben in Lebenszyklusphasen (Herstellung, Errichtung, Nutzung, Entsorgung, Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen) gegliedert. Die jeweiligen Lebenszyklusphasen werden noch weiter unterteilt, z.B. in Transport, Montage, Reparatur oder Ausbau. In einer LCA über den gesamten Lebensweg der Produkte (cradle-to-grave) werden die Stadien Rohstoffgewinnung, Herstellung/Produktion, Nutzung und Nachnutzung inklusive Transport und Energieverbrauch betrachtet. Die Daten werden beim Hersteller im Rahmen einer Datenerfassung über Erfassungsbögen gesammelt.

Besonderes Augenmerk muss auf die Festlegung der Systemgrenzen gelegt werden, da eine Vielzahl an Rohstoffen und Vorprodukten eingesetzt wird. Im Fall von Fensterprofilen aus Aluminium gilt es beispielsweise, die Aluminiumherstellung von der Bauxitförderung im Tagebau bis zum fertigen Aluminiumprofil zu betrach-

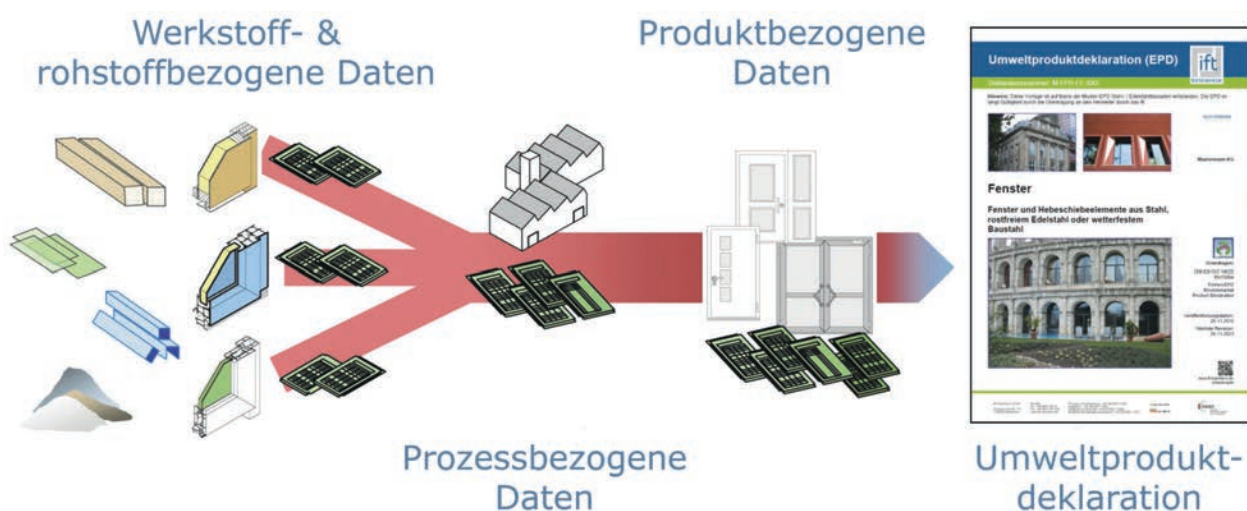
ten bzw. den deutlich geringeren Ressourcenverbrauch für recyceltes Aluminium. Für übliche Materialien der Industrie und der Baubranche gibt es generische Daten. Die Qualität einer EPD hängt also stark davon ab, wie gründlich die Rohstoffe und Vorprodukte betrachtet werden. Das Ziel sollte eine möglichst vollständige Sachbilanz und dementsprechend eine adäquate Quantifizierung aller Energie- und Stoffflüsse sein.

Anschließend können die gesammelten Daten in der Wirkungsabschätzungsphase mit einer Software analysiert und berechnet werden, um die Umweltwirkungen des Bauproduktes zu quantifizieren. Dies ermöglicht es, Aussagen bezüglich der Umwelteinflüsse eines Produktes zu treffen. Diese Erkenntnisse werden wiederum zur Erstellung einer EPD benötigt. Die Ergebnisse der LCA werden aufgrund der möglichen unterschiedlichen Bezugsrahmen bzw. Abgrenzungen nicht vergleichend bewertet oder klassifiziert.

Durch die Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus kann eine LCA Aufschluss über die tatsächliche Qualität eines Produktes geben. Dementsprechend kann die LCA zur Ressourceneffizienzsteigerung beitragen und als methodisches Werkzeug in der Produktentwicklung und im Entscheidungsfindungsprozess verwendet werden. Auf diese Weise können die Bauprodukte ökologischer gestaltet und monetäre Vorteile genutzt werden.

## 4.3 Umweltproduktdeklaration (EPD)

Eine Umweltproduktdeklaration erfolgt auf Basis der Normen DIN EN ISO 14025 und DIN EN 15804. In einer EPD müssen die Umweltwirkungen eines Produktes verpflichtend für den Herstellprozess und die Nachnutzung doku-



**Bild 16** Datenermittlung für eine EPD, wahlweise mit Durchschnitts-, firmen- oder produktspezifischen Daten

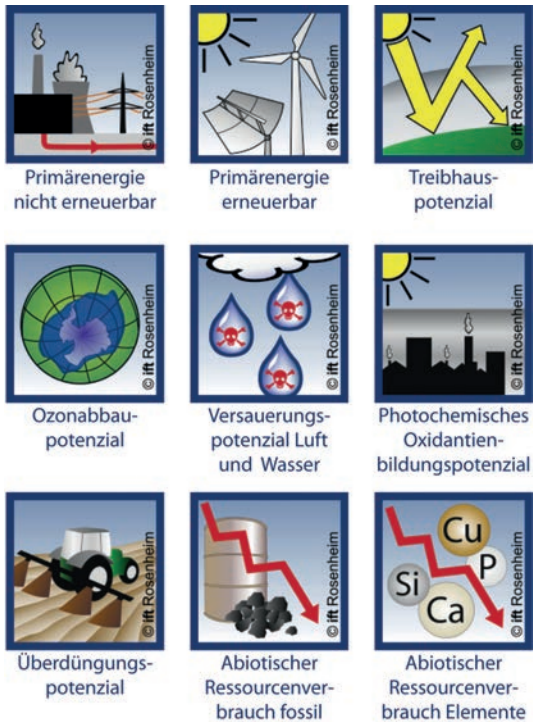
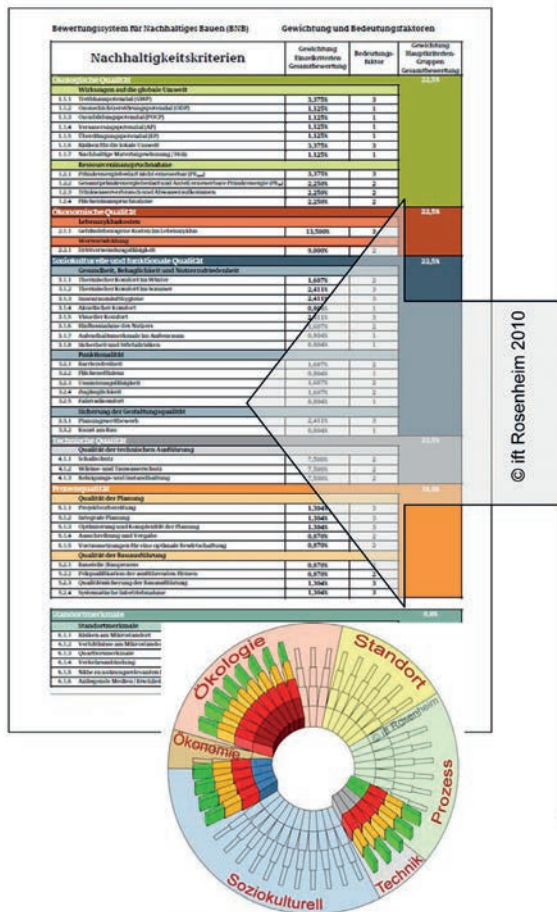


Bild 17 Neun Kernindikatoren einer EPD (Umweltproduktdeklaration)

mentiert werden. Beispiele hierfür sind die Auswirkungen auf die Ozonschicht (Ozonabbau-potenzial) und das Klima (Treibhauspotenzial) oder die Versauerung von Boden und Wasser. Bei Außenbauteilen wie Fenster, Fassaden und Verglasungen ist der Einfluss der Nutzungsphase (30- bis 50-jährige Nutzungszeit) auf die Umwelt deutlich größer als der des Herstellprozesses – ganz im Gegensatz zu kurzlebigen Bauprodukten wie Teppichböden oder das Interieur.

Deshalb sollten die Auswirkungen über den gesamten Produkt-Lebenszyklus angegeben werden. Dies bietet Chancen für qualitativ hochwertige Produkte mit geringeren Energie-, Wartungs- und Reinigungskosten, die durch eine Zertifizierung belohnt werden und in Zukunft bei Ausschreibungen bessere Chancen haben. Für die Erstellung einer EPD dienen PCR und LCA als Grundlage. In einer EPD müssen als „Pflichtteil“ Aussagen zu 9 Kernindikatoren gemacht werden.

Neben den Pflichtangaben können in der EPD freiwillige Angaben zu den Umweltwirkungen der weiteren Lebenszyklen gemacht werden. Dies sollte auch ge-



**BNB-Bewertungssystem – fensterrelevante Kriterien**

- Ökologische Qualitäten**
  - 1.1.1 Treibhauspotenzial (aus EPD)
  - 1.1.2 Ozonschichtzerstörungspotenzial (aus EPD)
  - 1.1.3 Ozonbildungspotenzial
  - 1.1.4 Versauerungspotenzial (aus EPD)
  - 1.1.5 Überdüngungspotenzial (aus EPD)
  - 1.1.6 Risiko für lokale Umwelt (aus EPD)
  - 1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung (bei Holzfenster)
  - 1.2.1 Primär-/Gesamtenergiebedarf (aus EPD)
  - 1.2.3 Trinkwasserverbrauch (aus EPD)
- Ökonomische Qualität**
  - 2.1 16 gebäudebezogene Kriterien für Lebenszykluskosten
- Soziokulturelle und funktionale Qualität**
  - 3.1.1 Thermischer Komfort im Winter
  - 3.1.2 Thermischer Komfort im Sommer
  - 3.1.3 Innenraumluft-hygiene (natürliche Lüftung)
  - 3.1.4 Akustischer Komfort (Schallschutz)
  - 3.1.5 Visueller Komfort (Tageslicht, Ausblick)
  - 3.2.1 Barrierefreiheit (Fenster, Türen)
  - 3.2.3 Umnutzungsfähigkeit
- Technische Qualität**
  - 4.1 Schallschutz
  - 4.2 Wärme-, Feuchte- und Tauwasserschutztechnische
  - 4.3 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit
- Prozessqualität**
  - 5.2.1 Optimale Nutzung und Bewirtschaftung
  - 5.2.2 Präqualifikation der ausführenden Firmen
  - 5.2.3 Qualitätssicherung der Bauausführung

Bild 18 Kriterien für Bauelemente während der Nutzungsphase, die als optionale Informationen in der EPD ermittelt und angegeben werden können.



nutzt werden, da diese Informationen von den meisten Zertifizierungssystemen für Gebäude gefordert werden. Ferner trägt eine „Cradle to grave“-Betrachtungswise (von der Wiege bis zum Grab) zu einer

Steigerung der Innovationsfähigkeit und Qualität des Produkts bei. Die ermittelten Daten liefern darüber hinaus wichtige Informationen für die Etablierung eines Umweltmanagementsystems.

**Tabelle 1** Beschreibung der Lebenszyklusphasen nach DIN EN 15804

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau/Erneuerung	Betrieblicher Energieeinsatz	Betrieblicher Wassereinsatz	Ausbau	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- Recyclingpotential

Phase	Beispielhafte Aspekte / Kriterien
Herstellungsphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffherstellung (z.B. Erzgewinnung, Aluminiumherstellung, Forstwirtschaft)</li> <li>• Wiederverwendung und Recycling von Materialien zur Produktherstellung</li> <li>• Strom-, Wärme-, Dampf- und Energieverbrauch</li> <li>• Wiedereinsatz von Energie und weiteren Prozessen (z.B. Abwärme)</li> <li>• Rohstofftransporte (Transportwege national und international)</li> <li>• Produktion von Hilfsstoffen und sonstigen Vorprodukten</li> <li>• Herstellung- und Verpackungsprozesse</li> <li>• Produktions- und Verpackungsabfälle</li> </ul>
Errichtungsphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport (Werkstor zu Baustelle oder zu Zwischenhändler)</li> <li>• Lagerung der Produkte und dafür erforderliche Kühlung, Heizung, Luftfeuchtigkeitsregulierung usw.</li> <li>• Einbau (inkl. Hilfsstoffe) und Abfälle</li> </ul>
Nutzungsphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung des eingebauten Produkts und Emissionen an die Umwelt (VOC, ...)</li> <li>• Instandhaltung – Pflege und Reparatur (Reinigung, Streichen, Schmierer, beschädigte Ersatzteile austauschen, ...)</li> <li>• Ersatz (Verglasung, ...)</li> <li>• Umbau / Erneuerung (thermische Sanierung, ...)</li> <li>• Energie- / Wasserverbrauch während der Nutzung</li> <li>• Abfälle</li> </ul>
Entsorgungsphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau</li> <li>• Transport zur Sammelstelle / Müllverbrennungsanlage / Deponie</li> <li>• Wiederverwendung / Wiederverwertung / Recycling</li> <li>• Entsorgung / Endlagerung (Bauschutt oder Sondermüll)</li> </ul>
Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten, die Bauprodukte / Baustoffe wieder zu verwerten (z.B. Einschmelzen von Glas, Metall oder PVC oder thermische Nutzung im Heizkraftwerk)</li> <li>• Berücksichtigung als energetische „Gutschrift“ auf den Energieverbrauch (Reduzierung des Energieverbrauchs)</li> </ul>

**Tabelle 2** Erstellung unterschiedlicher Nutzungsszenarien am Beispiel Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
	Entwicklung repräsentativer Nutzungsszenarien mit Angaben zum Fahrzeug und durchschnittlichen Angaben zur Auslastung und zurück gelegten Strecke.	
A4.1	Kleinserie Direktvermarktung	7,5 t Lkw, 40 % Beladung, 50 km hin und leer zurück
A4.2	Kleinserie über lokale Hersteller	7,5 t Lkw, voll ausgelastet, 50 km hin und leer zurück
A4.3	Kleinserie über Händler	40 t Lkw, voll ausgelastet, 150 km hin und leer zurück und 7,5 t Lkw, 40 % Beladung, 50 km hin und leer zurück
A4.4	Großprojekt	40 t Lkw, voll ausgelastet (deutschlandweit), 250 km hin und leer zurück

Sofern eine EPD nach DIN EN 15804 erstellt und extern verifiziert wurde, kann eine Einstellung in die Online-Datenbank „ÖKOBAUDAT“ erfolgen und als ausschließliche Grundlage für die Gebäudezertifizierungssysteme BNB und DGNB dienen.

### 4.3.1 Muster-EPD

Bei einer Muster-EPD werden Daten verschiedener Unternehmen ermittelt und als Durchschnittswerte in einem gemeinsamen „Datenpool“ verwendet. Sie geben einen Branchendurchschnitt wieder und sind deshalb innerhalb der definierten Bezugsgrenzen repräsentativ.

Der Hersteller kann für sein Produkt bzw. seinen Betrieb verschiedene Szenarien für Herstellung, Nutzung und Nachnutzung definieren (Tabelle 2). Für die verschiedenen Szenarien werden mittels geeigneter Software die jeweiligen Umweltwirkungen ermittelt. In der Regel reichen hierfür einfache Eingangsdaten aus. Beispielsweise sind die Definition des Transportmittels sowie die Angabe der zurückgelegten Entfernung für ein Transportszenario hinreichend.

Das ift Rosenheim hat im Rahmen eines Forschungsvorhabens [18] EPDs für Fenster aus Holz, Aluminium und Kunststoff sowie für Flachgläser erstellt, in welchen sinnvolle Randbedingungen und Verfahren für alle Lebenszyklusphasen festgelegt wurden.

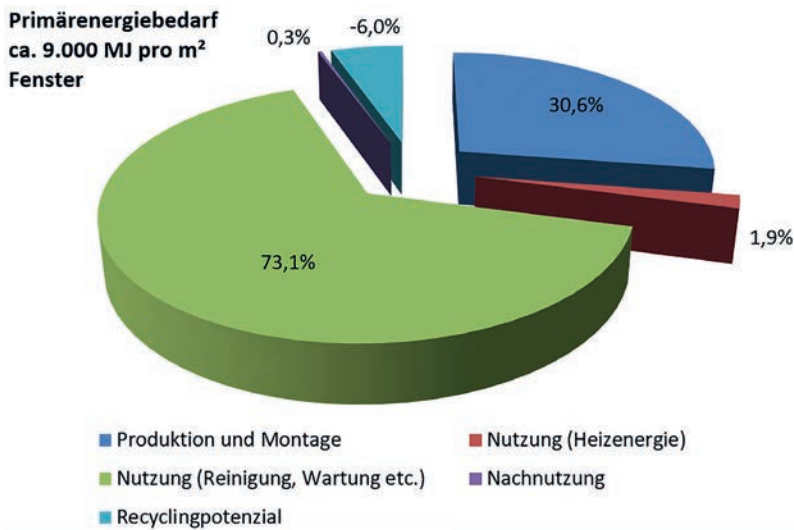
Darüber hinaus sind Muster-EPDs für Mehrscheibenisierglas, Flach-, Einscheibensicherheits- und Verbundsicherheitsglas, elektrische Antriebe und Steuerzentralen, Stahlfassaden oder Tore verfügbar. So können Hersteller über [www.ift-rosenheim.de/environmental-product-declaration](http://www.ift-rosenheim.de/environmental-product-declaration) auf Basis weniger Daten einfach und kostengünstig eine EPD erstellen lassen. Dabei werden unter Verwendung der Muster-EPDs durch Bestätigung verschiedener Rahmenbedingungen automatisch EPDs generiert. Dieses System ist besonders für handwerkliche und mittelständisch strukturierte Unternehmen geeignet.

Jedoch können in einer Muster-EPD keine spezifischen Qualitäten des Bauproduktes herausgestellt werden, die sich zur Differenzierung im Wettbewerb eignen, da die Eingangsdaten lediglich auf Durchschnittsdaten beruhen.

### 4.3.2 Produktspezifische EPD

Die Erstellung einer produktspezifischen, individuellen EPD ist u.a. dann erforderlich, wenn es für das entsprechende Produkt keine Muster-EPD gibt. Für die Hersteller ist eine spezifische EPD aufwändiger, da umfangreiche Daten ermittelt und ausgewertet werden müssen. Die spezifische EPD ermöglicht jedoch eine detaillierte und repräsentative Beschreibung des Produktes. Dabei kön-


**Bild 19** Muster-EPDs des ift Rosenheim



**Bild 20** Abschätzung des Primärenergieverbrauchs pro m<sup>2</sup> Stahlfenster (Quelle: ift Rosenheim)

nen besondere Qualitäten für den gesamten Lebenszyklus beschrieben und als Differenzierungsmerkmal oder zur Chancensteigerung bei Ausschreibungen genutzt werden. Die Nutzung spezifischer Daten zur Herstellung, zum Transport oder zur Montage, beispielsweise ein erhöhter Anteil regenerativer Energien bei der Produktion durch ein eigenes Blockheiz- oder Wasserkraftwerk, eine besonders sparsame Fahrzeugflotte oder eine lokale Rohstoffgewinnung, kann eine erhöhte Ressourceneffizienz darstellen.

Alle erstellten ift-EPDs können unter [www.ift-epd.de](http://www.ift-epd.de) eingesehen werden. Für jede EPD wird ein individuelles EPD Logo vergeben. Dieses kann zu werblichen Zwecken für das Produkt vom Deklarationsinhaber genutzt werden. Über die eindeutige Deklarationsnummer kann jederzeit durch den Nutzer die Gültigkeit der EPDs geprüft werden.



**Bild 21** Produktspezifische EPDs des ift Rosenheim

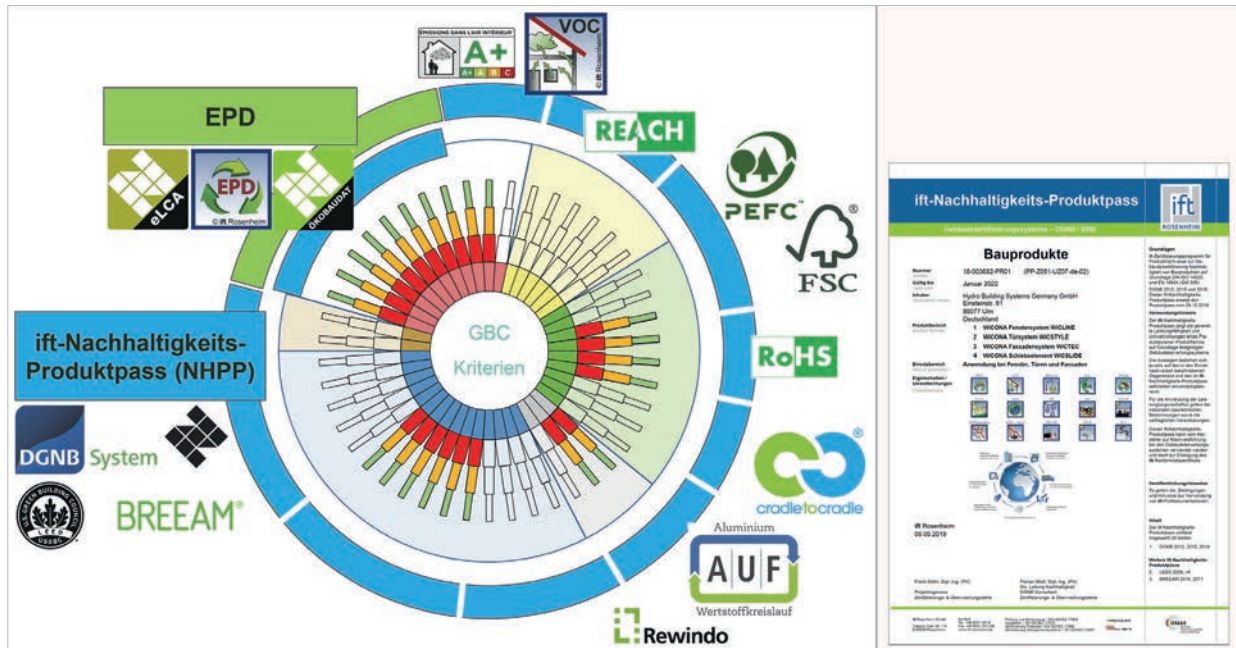
#### 4.4 Produktpass Nachhaltigkeit

Damit Planer, Bauherren und Investoren nachhaltigkeitsrelevante Kriterien einfacher bewerten können, hat das ift Rosenheim den Nachhaltigkeits-Produktpass (NHPP) entwickelt. Dieser enthält die notwendigen Kennwerte für Zertifizierungssysteme wie DGNB, BNB, LEED oder BREEAM. Dazu gehören ein Ökobilanzbericht, eine Umweltproduktdeklaration (EPD), gültige REACH-Herstellererklärungen, gesundheitsrelevante Nachweise (z.B. VOC-Nachweise), Nachweise zur Nachhaltigkeit (z.B. PEFC, FSC oder Cradle-to-cradle), Deklaration des Recyclinganteils, Managementzertifizierung oder CSR-Berichte (Corporate Social Responsibility). Als akkreditierter Programmhalter für EPDs kann das ift Rosenheim diese notwendigen Nachweise erstellen. Der Nachhaltigkeits-Produktpass des ift Rosenheim unterstützt „Stakeholder“ wie Bauherren, Investoren, Gebäudenutzer, Architekten, Planer und Gebäudezertifizierer, Kunden, Lieferanten oder Mitarbeiter mit einer übersichtlichen Darstellung der ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Kennwerte.

Die notwendigen Kennwerte für unterschiedliche Gebäudezertifizierungssysteme (DGNB, BNB, LEED und BREEAM) sind übersichtlich zusammengestellt und können einfach als Basis für ein Umweltmanagementsystem oder die ökologische Optimierung von Produkten und der Produktion genutzt werden.



**Bild 22** ift-EPD-Logo



**Bild 23** Informationen zur Bewertung nachhaltiger Kriterien unterschiedlicher Zertifizierungssysteme (Bild: ift-Produktpass Nachhaltigkeit)

#### 4.5 CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (CO<sub>2</sub>-Bilanz oder Carbon Footprint) stellt die CO<sub>2</sub>-Emissionen für Produkte oder Dienstleistungen über einen bestimmten Lebenszyklus dar. Dabei wird der Ressourcen- und Energieverbrauch berücksichtigt, der bei der Herstellung, dem Gebrauch und der Entsorgung eines Produktes oder einer Dienstleistung anfällt. Ein CO<sub>2</sub>-Fußabdruck kann auf der Produktebene (Product Carbon Footprint) oder auf Unternehmensebene (Corporate Carbon Footprint) berechnet werden.

Da nicht nur CO<sub>2</sub> zum anthropogenen Klimawandel beiträgt, sondern auch andere klimarelevante Treibhausgase wie beispielsweise Methan (CH<sub>4</sub>) oder Lachgas (N<sub>2</sub>O) emittiert werden, dienen sogenannte CO<sub>2</sub>-Äquivalente als Maßeinheit für den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Diese ermöglichen den Vergleich verschiedener Treibhausgase anhand deren Einflusses auf den Klimawandel über einen festgelegten Zeitraum. Als Basiswert dient die Wirkung von einem Kilogramm CO<sub>2</sub>. So ist laut UBA ein Kilogramm CH<sub>4</sub> rund 25 Mal und N<sub>2</sub>O knapp 300 Mal klimaschädlicher als ein Kilogramm CO<sub>2</sub>.

##### 4.5.1 Produkt CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (Product Carbon Footprint – PCF)



Das Bundesumweltministerium (BMU) und der Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) haben einen Leitfaden für Unternehmen entwickelt, der Sinn, Ziel und Systematik dieser Kenngröße detailliert be-

schreibt. Der Carbon Footprint kann standardisiert gemäß DIN EN ISO 14067 ermittelt und auch im Rahmen eines Nachhaltigkeitsmanagements verwendet werden und die Aufdeckung unentdeckter Einsparpotenziale fördern. Direkte Produktvergleiche anhand des PCF haben momentan aber eher einen orientierenden Charakter und sind nicht zur umfassenden Nachhaltigkeitsbewertung geeignet, weil Genauigkeit und Reproduzierbarkeit nicht ausreichend sind. Dies ist eine Folge unterschiedlicher Datenqualität, uneinheitlicher Definitionen und Bezugsgrenzen der Lebenszyklusphasen sowie verschiedener Datenbanken als Berechnungsgrundlage. LCAs, Ökoeffizienz- und Nachhaltigkeitsanalysen sind daher für eine fundierte Bewertung nachhaltigen Wirtschaftens besser geeignet, weil die relevanten Umweltkategorien umfassender analysiert werden. Allerdings wird die Bewertung dadurch wieder komplexer, sodass der PCF gerne von Unternehmen in der Kommunikation genutzt wird.

##### 4.5.2 CO<sub>2</sub>-Fußabdruck für Unternehmen (Corporate Carbon Footprint, CCF)

Die Grundlagen zur Berechnung eines CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks für Unternehmen liefert das Greenhouse-Gas-Protocol (GHG Protocol), gegründet vom World Resource Institute und World Business Council for Sustainable Development, in Form von verschiedenen Standards. Auch die Normung hat sich dem Thema angenommen und die Normenreihe ISO 14064 Teil 1 bis 3 entwickelt, welche in weiten Teilen auf den Standards des Greenhouse Gas Protocol aufbaut. Der Unterschied zum Produkt-CO<sub>2</sub>-Fußabdruck liegt in der Bezugsgröße. Während sich der PCF auf eine Einheit Produkt bezieht, behandelt der CCF ganze Unternehmen.

Tabelle 3 PCF ausgewählter Konsumgüter

Produkt / Dienstleistung (Auswahl)	PCF in kg CO <sub>2</sub> -Äquivalent über alle Lebenszyklusphasen
1 Kaffeetasse	0,06
600 g Tiefkühlgemüsemix	0,11
100 g Fischstäbchen	0,34
1 Waschgang mit Persil Waschmittel	0,70
6 Stück Bio-Freiland Eier	1,10
500 g Hähnchen-Geschnetzeltes	1,35
1 m <sup>2</sup> Flachglas	2,18
10 Rollen Toilettenpapier	2,50
1 lfm Abstandhalter	9,81
1 kg Rindfleisch	13,00
1 lfm Aluminium-Fensterrahmen	15,18
1 m <sup>2</sup> Mehrscheibenisoliervglas (2-fach)	24,41
1 Jahr Telefon- und Internetanschluss	89,60
1 m <sup>2</sup> Rolltor	90,78
1 m <sup>2</sup> Schiebetor	132,52
1 m <sup>2</sup> Aluminium-Haustür	144,93
1 m <sup>2</sup> Edelstahl-Fenster	365,54
1 m <sup>2</sup> Feuerschutztür (T90)	954,05

Quellen: PCF Pilotprojekt Deutschland; Griefshammer R., Hochfeld, C., ift Rosenheim

Die Struktur des CCF unterteilt sich folglich nicht in Lebenszyklusstadien, sondern in sogenannte Scopes, welche die verschiedenen Bereiche in Unternehmen abdecken.

### 5 Fazit

Die gefährlichen Folgen des Klimawandels lassen sich nur noch aufhalten, wenn wir jetzt eine schnelle und konsequente Minderung der Treibhausgas-Emissionen durch geeignete Maßnahmen erreichen. Die dafür notwendigen Technologien sind vorhanden und bei den aktuellen Energiepreisen auch konkurrenzfähig [9]. Unternehmen, die jetzt investieren und aktiv werden, können damit auch die künftigen Käufer und Nutzer von Gebäuden, Bauelementen und Bautechnik überzeugen, die heute als „Fridays for Future“-Generation bezeichnet werden. Zukunftsfähige und klimasichere Bauelemente müssen energieeffizient, resilient gegenüber Klimaextremen und nachhaltig sein. Planer, Investoren und Bauherren müssen Produkte auch im Hinblick auf die Nachhaltigkeit vergleichen können,

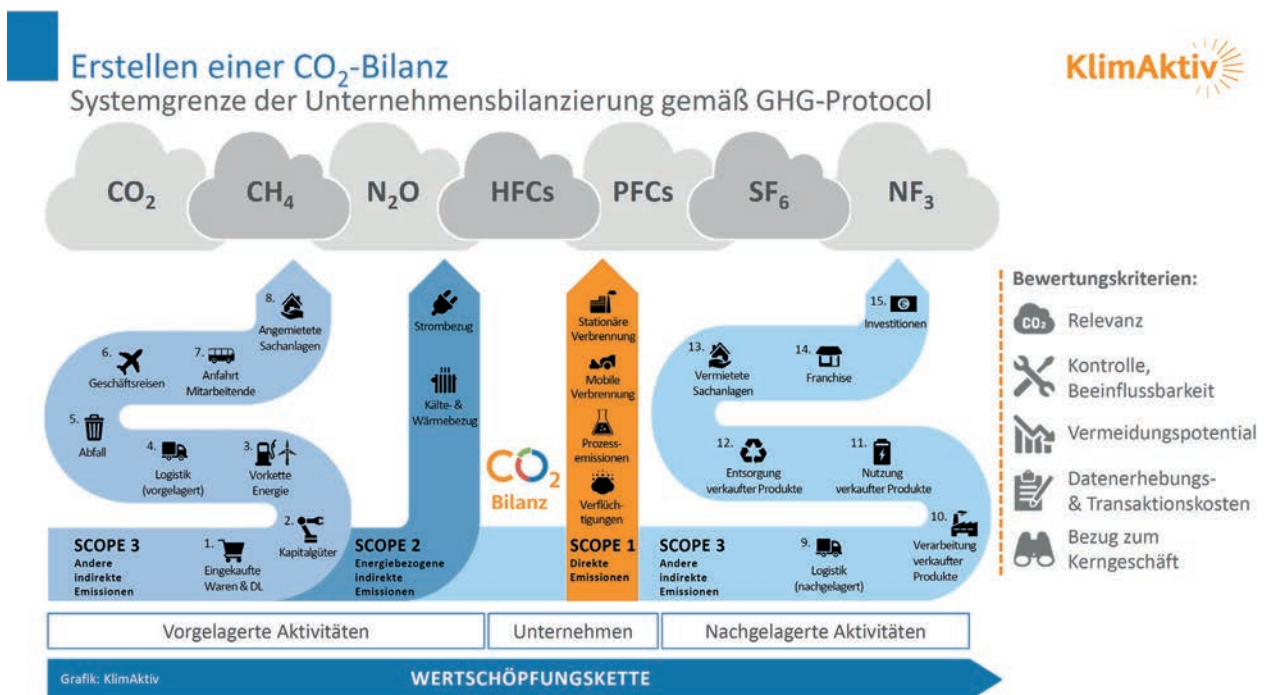


Bild 24 Übersicht der Scopes und der Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (Klimaktiv)

um eine sinnvolle Produktentscheidung treffen zu können. Deshalb wird das ift Rosenheim gemeinsam mit der Branche Leitlinien und sinnvolle Systemgrenzen für die Bewertung der Nachhaltigkeit erstellen, um so einen Produktvergleich zu ermöglichen.

Daher müssen folgende Aspekte für die Entwicklung und den erfolgreichen Vertrieb von Fenstern und Fassaden im Mittelpunkt stehen:

- Minimierung der Energieverluste über Bauteile inkl. der Lüftungsverluste,
- optimale Nutzung solarer Zugewinne bei gleichzeitigem Schutz vor sommerlicher Überhitzung,
- Resilienz gegenüber Hochwasser, Stürmen, Hagel und Hitze,
- niedriger Energieeinsatz bei Herstellung, Wartung und Betrieb,

- wiederverwendbare (recyclbare) Materialien als Grundlage für eine Kreislaufwirtschaft,
- nachhaltige Prozesse, Produktionsverfahren und Unternehmensformen.

Diese Aspekte müssen dem Endverbraucher in leicht verständlicher Form für die Auswahl geeigneter Produkte vermittelt werden. Für eine Branche, deren größter Antrieb in den letzten Jahrzehnten bereits die Optimierung der Energieverluste war, stehen die Chancen auf jeden Fall gut, diese Zukunft zu meistern. Das ift Rosenheim wird die Unternehmen und die Branche tatkräftig durch entsprechende Forschungsprojekte, Prüfverfahren und Nachweise unterstützen, um einen fairen Wettbewerb zu ermöglichen und Verbraucher und Politik durch objektive Informationen vom Wert moderner Bauelemente zu überzeugen.

### 1. Energie + CO<sub>2</sub>-Effizienz

#### 1. Energy + CO<sub>2</sub> efficiency

- Wärmedämmung (U-Wert)  
*Insulation*
- Solare Gewinne (g-Wert)  
*Solar gains*
- Reduzierung Kühlenergie (g<sub>cool</sub>)  
*Reduction of cooling energy*
- Energie Herstellung (CO<sub>2</sub>-Fußabdruck)  
*Energy production (CO<sub>2</sub> footprint)*
- Emissionen Rohstoffe + Zukaufteile  
*Emissions Raw materials + purchased parts*
- Einfache Wartung, Reparatur, Austausch  
*Easy maintenance, repair, replacement*

### 2. Nachhaltigkeit/Umwelt

#### 2. Sustainability/Environment

- Recycling, Wiederverwendung + nachwachsende Rohstoffe  
*Recycling, reusability + renewable materials*
- Umweltschutz, Verzicht Gefahrenstoffe  
*Environmental protection, avoiding hazardous substances*
- Ökobilanz, EPD, DGNB, LEED etc.  
*Life cycle assessment, EPD, DGNB, LEED etc.*
- Nutzung + Gewinnung regenerativer Energie  
*Use + production of regenerative energy*
- Barrierefreie Produkte (Eco-Design)  
*Accessible products (Eco-Design)*
- Nachhaltigkeitsstrategie (ISO 14001/ ISO 50001, Cradle to Cradle etc.)  
*Sustainability strategy (ISO 14001/ ISO 50001, Cradle to Cradle etc.)*
- Emissionen (Transport + Unternehmen)  
*Emissions (transport + company)*
- Sozialstandards Produktion + Lieferkette  
*Social standards production + supply chain*

### 3. Klimaresilienz

#### 3. Climate resilience

- Hochwasser + Starkregen  
*High water + heavy rain*
- Überhitzung (Nachtauskühlung, Behaglichkeit)  
*Overheating (night cooling, comfort)*
- Windlasten (Tornados + Stürme)  
*Wind loads (tornados + storms)*
- Hagel + Schneelasten  
*Hail + snow loads*
- Erdbeben, Lawinen + Muren  
*Earthquakes, avalanches + mudslides*
- Hohe Oberflächentemperaturen (Verformungen)  
*High surface temperatures (deformations)*

Bild 25 Aspekte für klimasichere Bauelemente

## Quellen und Informationsempfehlungen

- [1] ift-Richtlinie FE-07/  
Hochwasserbeständige Fenster und Türen, ift Rosenheim
- [2] „Grenzen der Verfahren zur Bewertung des Sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013“, Peggy Freudenberg, Oda Budny, Ernst & Sohn Verlag, Bauphysik 44 (2022), Heft 1
- [3] Mannheimer Hitzeaktionsplan, Stadt Mannheim (Fachbereiche Klima, Natur, Umwelt sowie Jugendamt und Gesundheitsamt), Mannheim 9/2021
- [4] „Der Hitzeknigge“, Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau 2021
- [5] HeatResilientCity – „Wissenschaftliches Konzept zur Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes eines Gründerzeit-Mehrfamilienhauses der Erfurter Oststadt“, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., und HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Dresden 9/2020
- [6] DIN EN ISO 14040:2021-02  
Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [7] DIN EN ISO 14044:2021-02  
Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [8] DIN EN 15804:2020-03  
Nachhaltigkeit von Bauwerken –  
Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [9] „Was wir heute übers Klima wissen“, Deutsches Klima-Konsortium, Berlin 6/2021
- [10] EU-Bauproduktenverordnung (BauPVO) (Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates), Brüssel 3/2011
- [11] „Referenten-Entwurf Gebäudeenergiegesetz GEG 2023“ vom 29. April 2022 mit markierten Änderungen, ENEC-Online, Institut für Energie-Effiziente Architektur mit Internet-Medien, Melita Tuschinski, [https://geg-info.de/geg\\_novelle\\_2023/index.htm](https://geg-info.de/geg_novelle_2023/index.htm)
- [12] Nachhaltige Gebäudeklimatisierung in Europa Konzepte zur Vermeidung von Hitzeinseln und für ein behagliches Raumklima, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 6/2022
- [13] ift Fachinformation NA-02/4  
Green Envelope – Nachhaltigkeit für Bauprodukte  
ift Rosenheim 7/2022
- [14] DIN EN 1991-1-4:2010-12  
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4:  
Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung  
EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010  
Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [15] ISO TC 162 WG4+WG5 – “Windows, Doors and Curtain Walling – Impacted by wind-borne debris in windstorms”
- [16] ASTM E1996-20 – Standard Specification for Performance of Exterior Windows, Curtain Walls, Doors, and Impact Protective Systems Impacted by Windborne Debris in Hurricanes

- [17] Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung  
Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V., Frankfurt und ift Rosenheim (Institut für Fenstertechnik e.V.), Frankfurt 3/2020
- [18] Entwicklung von Umweltproduktdeklarationen für transparente Bauelemente – Fenster und Glas – für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Forschungsbericht, ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Rosenheim 11/2011

## Autoren



**Prof. Jörn P. Lass** ist seit 2020 der Institutsleiter des ift Rosenheim und seit über 36 Jahren in der Fenster- und Fassadenbranche tätig. Als gelernter Glaser und Fensterbauer absolvierte er ein Studium der Holztechnik und war in leitenden Funktionen bei einem Systemgeber, Fenster- und Fassadenherstellern sowie 14 Jahre im ift Rosenheim in den Bereichen Forschung, Prüfung, Güteüberwachung, Normung und Zertifizierung tätig. Die letzten sechs Jahre leitete er als Professor an der Technischen Hochschule Rosenheim die Studienrichtung „Gebäudehülle“.



Dipl.-Ing. **Jürgen Benitz-Wildenburg** leitet im ift Rosenheim den Bereich PR & Kommunikation. Als Schreiner, Holzbauingenieur und Marketingexperte ist er seit 38 Jahren in der Holz- und Fensterbranche in verschiedenen Funktionen tätig. Als Lehrbeauftragter, Referent und Autor gibt er seine Erfahrung weiter.



Dipl.-Phys. **Michael Rossa** ist seit 2000 Mitarbeiter im ift Rosenheim und war in verschiedenen Funktionen im Institut tätig. Seit 2012 ist er als Stv. Leiter Inhouse für den Bereich Inhouse Schulungen der ift Akademie verantwortlich und leitet seit 2019 die ift Akademie. Weiterhin er Lehrbeauftragter an der Technischen Hochschule Rosenheim für Physik und für das ift als Referent mit den Themenschwerpunkten Glas, Bauphysik und Energieeffizienz tätig.



**Xaver Hilz**, MSc. ist seit 2021 Ökobilanz- und Nachhaltigkeitsexperte beim ift Rosenheim und dabei unter anderem mit dem Themengebiet Umweltproduktdeklarationen betraut. Zuvor absolvierte er seine Studien in Management Erneuerbarer Energien an der Hochschule Weihenstephan sowie Umweltsystemwissenschaften mit Fachschwerpunkt Nachhaltigkeitsorientiertes Management an der Karl Franzens Universität Graz und war im Bereich schwer vergärbare Inputs substrate für Biogasanalgen in der Beratung und der Produktentwicklung tätig.





## Produkt

**Der A|U|F sorgt für nachhaltigen Umweltschutz: Der AluSchrott aus der Fertigung und ausgebauten Elementen kommt wieder im Kreislauf zum Einsatz. Aus alten AluProdukten werden wieder neue Produkte.**



## Anbieter

### A|U|F e.V.

Walter-Kolb-Straße 1-7  
60594 Frankfurt

☎ +49 (0) 69 955 054-0

✉ info@a-u-f.com

www.a-u-f.com

## Produktbeschreibung

Der A|U|F sorgt für einen nachhaltigen Umweltschutz: Der Aluminiumschrott aus der Fertigung und ausgebauten Elementen kommt im nämlichen Kreislauf wieder zum Einsatz. Aus einem/einer alten AluFenster/Tür/Fassade, werden wieder neue Produkte.

## Produktvorteile

1. Der A|U|F bietet einen **optimierten Recyclingprozess**: Metallbauer können diesen für Fenster, Türen und Fassaden in nachhaltige Gebäude mit anbieten und sich damit qualifizieren. Produktspezifische Recyclingprozesse können nachhaltig beeinflusst werden.
2. Der A|U|F ermöglicht einen **„geschlossenen Kreislauf“**: Der Recyclinganteil der Aluminiumprodukte wird dadurch ständig erhöht.
3. Der A|U|F liefert einen **Nachweis** für die Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes: Diese Anforderungen beschreiben auch die Produktverantwortung von Herstellern. Die Mitglieder können diesen Nachweis nutzen und mit dem A|U|F die Anforderungen für die Zukunft weiterentwickeln.
4. Der A|U|F sichert einen **qualifizierten Wertstoffkreislauf** in Deutschland und Europa: Der A|U|F garantiert, dass die Aluminiumwertstoffe in Deutschland und Europa verbleiben.



## Produkt

# Finstral FIN-Fix Zarge für zweistufige Montage

## Anbieter

### Finstral AG

Gastererweg 1  
39054 Unterinn/Ritten (BZ), Italien

☎ +39 0471 296611  
✉ [finstral@finstral.com](mailto:finstral@finstral.com)  
[www.finstral.com](http://www.finstral.com)

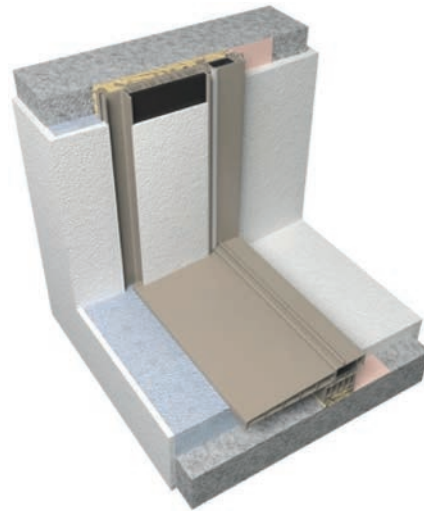
## Produktbeschreibung

Die FIN-Fix Montagezarge von Finstral ist ein wärmedämmender, rundum eckverschweißter Rahmen aus recyceltem PVC mit Stahleinlage. Er wird in der nassen Bauphase im Rohbau ins Mauerwerk eingeputzt. Erst in der trockenen Bauphase wird dann das eigentliche Fenster- oder Türelement eingesetzt. So bleibt es während der Baustelle unbeschädigt. Zudem entzerrt die Zarge den Bauablauf. Dank Lieferzeiten von 2-3 Wochen werden Zargen bereits montiert, während Fenster noch gefertigt werden. Das Verfahren vergleichbar zu üblichen Sanitär- oder Elektro-Unterputzlösungen. Künftiger Fenstertausch ist mit Zarge nur noch eine Sache von Minuten.

Finstral bietet mit FIN-Fix ein umfangreich ausgebautes Zargensystem. Beschattungskästen, gedämmte Fensterbänke etc. können mit FIN-Fix bereits im Werk vorbereitet werden, statt sie auf der Baustelle zusammenzubasteln. Das spart wirksam Zeit und minimiert Fehler der immer kostbareren Montage-Fachkräfte. Alle FIN-Fix Bauanschlüsse sind ift-geprüft.

## Produktvorteile

1. **Keine Schäden beim Einbau:** Baufeuchtebefall, Verschmutzung und Beschädigung der Fertigelemente wird durch zweistufige Montage vermieden.
2. **Entflochtener Bauablauf:** Koordinationsaufwand für die Gewerke wird vereinfacht.
3. **Schnelle Lieferzeit:** Nur 2-3 Lieferwochen brauchen fertige Zargenrahmen inkl. Aller Anschlussprofile und Ausstattungen.
4. **Vom ift Rosenheim empfohlen:** Zweistufige Montage mit Zarge ist die beste Methode für Einbau von Fenstern und Türen. Alle FIN-Fix Bauanschluss-Details ift geprüft.
5. **Immer aus Kunststoff:** Perfekt isolierende Kunststoffmehrkammerprofile aus 100% recyceltem, verrottungsfreiem Hart-PVC. Zwei anextrudierte Dichtungen für perfekte Abdichtung zwischen Zarge und Element.
6. **Beschattung integriert:** Aufsatzkasten und Führungsschienen an Zarge vormontiert. Sichtbare Elemente (Blenden für Führungsschienen, Behang) werden erst mit Fenster- bzw. Türelement montiert.
7. **Stabiler Beschattungskasten:** Kasten aus Kunststoff-Mehrkammerprofilen: stabil, schwer entflammbar. Bietet Befestigungsschrauben perfekten Halt.
8. **Motorlüfter integriert:** Integriert im Beschattungskasten für Zu- oder auch Abluft mit Wärmetauscher.
9. **Glasgeländer integriert:** Nahezu verdeckt liegende Halterungen seitlich an der Zarge. Gutachterliche Stellungnahme vom ift Rosenheim bestätigt Verwendbarkeit als absturzsicheres Bauteil mit absturzsichernder Verglasung.
10. **Folienverschluss ab Werk:** Optional ab Werk: passende Holzrahmen mit Folie, um Öffnungen in nasser Bauphase zu schließen.



## Produkt

# SECU-SMART-WINDOW



## Anbieter

### F.R. Hauk Stahl- und Leichtmetallbau GmbH

Nithackstraße 6  
10585 Berlin

+49 (0) 30 34 79 23 0

info@hauk.de

www.hauk.de

## Produktbeschreibung

Das SECU-SMART-WINDOW von Hauk vereint die Sicherheit und die Möglichkeiten der digitalen Vernetzung in Smart Home-Anwendungen. Es besteht jederzeit die Möglichkeit, von jedem Ort der Welt nicht nur den Zustand des Fensters zu überprüfen, sondern es auch aktiv zu steuern. Dabei bleibt der Einbruchsschutz immer erhalten.

Das Fenster kann per App von unterwegs oder zu Hause per Taster in Kippstellung gebracht werden. In der Kippstellung bietet es je nach Wunsch die Widerstandsklasse RC 2 oder RC 3. Im geschlossenen Zustand können die Widerstandsklassen RC 2 bis RC 4 realisiert werden. Selbstverständlich ist es möglich das Fenster per Hand in Drehstellung zu öffnen. Integrierte Kontakte verhindern das gleichzeitige Öffnen per App.

Der Einsatz des Fensters ist vielseitig vorstellbar. Ob im privaten Umfeld oder in öffentlichen Gebäuden. Das Steuerungssystem ist so aufgebaut, dass es sowohl in komplexen Haussteuerungssystemen integriert werden kann oder auch als für sich eigenständiges System arbeitet. Die Smart Home-Anwendungen können jederzeit vollständig deaktiviert werden ohne Funktionseinschränkungen innerhalb des Gebäudes.

## Produktvorteile

1. Einbruchhemmendes Fenster, geschlossen bis RC 4, in Kippstellung bis RC 3
2. Durchschusshemmung bis FB4 möglich
3. Einfache Steuerung über App möglich
4. Zusätzliche Smart Home-Anwendungen können durch integrierten Gateway eingebunden werden.
5. Integration in komplexen Haussteuerungen möglich
6. Auch ohne Smart Home Anwendungen in vollem Umfang nutzbar



## Produkt

# Haustürenrohling Typ Öko Passiv 78 mm, mit integriertem Kabelkanal geprüft auf Klimaklasse c, d und e nach EN 1121



## Anbieter

### Haustüren-Ring GmbH

Beckerstraße 2a  
85049 Ingolstadt

+49 (0) 841 954995

office@haustueren-ring.de

www.haustueren-ring.de

## Produktbeschreibung

Für Passivhäuser und Niedrigenergiehäuser ist dieser Rohling mit einer Türdicke von 78, 88 und 98 mm optimal. Zertifiziert vom Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist in Darmstadt.

Den Haustürenrohling Typ Öko Passiv fertigen wir mit einem umlaufenden U-Stahlrahmen, an den Ecken verschweißt und auf der Schlossseite zusätzlich verstärkt.

Der U-Stahl wird von Purenit ummantelt. Dadurch garantieren wir Verzugsstabilität, auch bei extremsten Klimaten und Einbausituationen. Im U-Stahl verläuft ein Kabelkanal auf der Schloss- und auf der Bandseite für die geschützte Verkabelung von Motorschloss, Fingerprint, Steuergeräte, Kabelübergänge usw.

Zwischen 78 mm und 108 mm können wir Ihnen jede Türblattdicke, die Sie benötigen fertigen. Die Mittellage richtet sich nach den technischen Anforderungen hinsichtlich Wärmedämmung bzw. Schalldämmung. Als Alternative vom Preis, fertigen wir den Rohling in 78 mm Türblattdicke auch mit Flachstahlrahmen.

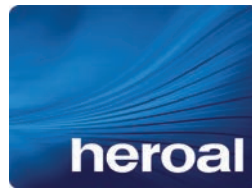
## Produktvorteile

1. Integrierter Kabelkanal
2. Klimaprüfung c, d und e nach EN 1121 in der Klasse 3 nach EN 12219
3. Einbruchschutz EN 1627 - 1630 – RC 2 und RC 3
4. Wärmedämmend als geprüftes Element 1,0 W/(m<sup>2</sup>K)
5. Schalldämmend als geprüftes Element Rw 43 dB
6. Brandschutz und Rauchschutz EI2 30 - C5 –Sa/S200
7. Fähigkeit zur Freigabe EN 179 Notausgang und EN 1125 Panik



## Produkt

# Aluminium-Fenstersystem heroal W 72 mit klemmbarem Sonnenschutz heroal VS Z EM



## Anbieter

### heroal – Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG

Österwieher Straße 80  
33415 Verl

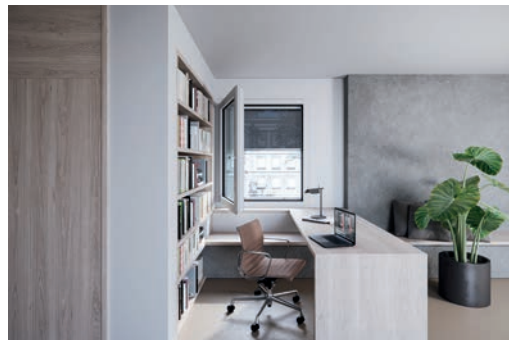
+49 (0) 5246 507-0

info@heroal.de

www.heroal.de

## Produktbeschreibung

Das Sonnenschutzsystem heroal VS Z EM, ausgezeichnet mit dem R+T Innovationspreis 2021 Gold, ist die klemmbare Variante des textilen Zip-Screen-Systems heroal VS Z. Es lässt sich ohne Bohren montieren und kann bei Bedarf rückstandsfrei entfernt werden. Dank integriertem Solarantrieb eignet sich das System besonders für die Nachrüstung und ist auch in Gebäuden mit Denkmalschutz, Mietobjekten und Bestandsimmobilien problemlos einsetzbar. Verschiedene Klemmhalteroptionen ermöglichen den vielseitigen Einsatz in nahezu allen gängigen Fenstertypen aus Aluminium, Kunststoff oder Holz. Mehr als 250 unterschiedliche Textilien im Standardportfolio bieten **höchste Gestaltungsfreiheit**.



## Produktvorteile

### Montage

Der Sonnenschutz wird einfach **ohne Spezialwerkzeug** von einem Fachbetrieb oder von den Endanwendern selbst im Fensterrahmen installiert. Die Montage erfolgt dabei aus dem Gebäudeinneren. Da keine **baulichen Veränderungen** vorgenommen werden müssen, wird keine Zustimmung des Vermieters oder Eigentümers benötigt.

### Steuerung

Dank **integriertem Solarantrieb** wird keine Stromversorgung beim heroal VS Z EM benötigt. Scheint die Sonne einmal nicht, übernimmt der Akku noch ca. 10 Behangfahrten. Zusätzlich lässt sich der **integrierte Akku** per Schnittstelle laden. Die Steuerung erfolgt über eine Funkfernbedienung oder über einen Taster an der Wand.

### Design

Die Aluminiumbauteile des heroal VS Z EM werden mit der heroal hwr-Pulverbeschichtung beschichtet – für **perfekte Farbtongleichheit** zu heroal Fenster-, Tür-, Schiebetür- und Fassadensystemen. Mehr als 250 Textilien im Standardportfolio bieten **höchste Gestaltungsfreiheit**.



Ausgeführt werden kann der heroal VS Z EM bis zu einer Höhe von 2.200 mm, einer Breite von 2.000 mm und einer maximalen Fläche von 4,4 m<sup>2</sup>. Optional ist heroal VS Z EM mit **integriertem Insekten- oder Pollenschutz** erhältlich.

### Komfort

heroal VS Z EM bietet einen optimalen **Blend-, Sicht-, UV- und Hitzeschutz**. Der klemmbare Sonnenschutz ist windbeständig bis zu **Windgeschwindigkeiten von 60 km/h** (Windstärke 7). In Kombination mit den heroal Blockout-Textilien wird eine **100%ige Verdunkelung** ermöglicht. Das Fertigelement heroal VS Z EM kann digital konfiguriert und bestellt werden.

## Produkt

# digiTEST – Die Zukunft für offizielle Prüfungen im Kundenlabor

## Anbieter

### ift MessTec GmbH

Theodor Gietl-Straße 7-9  
83026 Rosenheim

☎ +49 (0) 8031 261-2550

✉ info@ift-messtec.de

www.ift-messtec.de

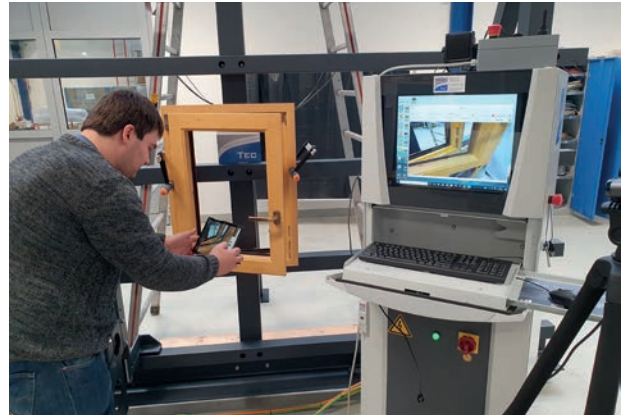


## Produktbeschreibung

Für normkonforme, reproduzierbare, ausreichend genaue und wirtschaftlich effiziente Prüfungen werden Prüf- und Messgeräte mit präziser Sensorik und Mechanik aufgebaut. Der Prüfer wird bei den modernen Geräten auch durch die Software in der Prüfaufgabe unterstützt und von lästigen Standardaufgaben entlastet.

Die hochwertigen Prüfmittel der ift MessTec sind dafür konzipiert, nicht nur die Anforderungen eines Prüfstands für Qualitätskontrolle oder Entwicklungsprüfungen zu erfüllen, sondern es können auch die höheren Anforderungen eines akkreditierten und ggf. sogar notifizierten Labors erreicht werden. Diese Prüfgeräte in Verbindung mit einer Kalibrierung eines akkreditierten Kalibrierlabors schaffen die Basis für offizielle Prüfungen im Kundenlabor. Das ift Rosenheim ist seit mehreren Jahren hierfür akkreditiert. Die vielen Vorteile einer offiziellen Prüfung im eigenen Labor sind bei den Kunden sehr beliebt und werden immer stärker nachgefragt.

Dabei Prüfungen im Kundenlabor dieselben Anforderungen gelten wie im Labor der Prüfstelle, ist nur mit laufenden Kontrollen oder ständiger Anwesenheit des unabhängigen Experten der Prüfstelle eine neutrale, unabhängige und offizielle Prüfung beim Kunden durchführbar und sichergestellt. Die Anforderungen an ein Kundenlabor zur offiziellen Prüfung sind in einem iftTEST-Vertrag zusammengefasst und mit dem ift Rosenheim vereinbart. Die Prüfstände werden mit entsprechender Technik ausgerüstet, die dem Prüfer alle wichtigen Details zur Prüfung digital übermittelt. Aus der Ferne kann er dann in die Prüfungen eingreifen und zu jeder Zeit auf die protokollierten Ergebnisse und Sicherungsdateien zugreifen. Herausforderung ist hier die Verbindung von Mess-, Videotechnik und Sicherheitsüberwachung. Der wichtigste Partner der neutralen Prüfstelle wird die Prüf- und Überwachungssoftware. Die ift MessTec hat in enger Abstimmung mit dem ift Rosenheim die nötigen Erweiterungen der Prüfsoftware



erarbeitet und bietet diese künftig den iftTEST-Kunden als Erweiterungsmodul digiTEST an. Hersteller mit eigenen Prüfeinrichtungen und technischen Experten können so auf Basis eigener Prüfungen die Produktqualität nachhaltig verbessern, Innovationen zügig entwickeln und die Produkteigenschaften von einer neutralen Stelle nachweisen lassen. Dadurch sind sie schneller am Markt.

## Produktvorteile

- Schnelle und flexible Durchführung von baurechtlich anerkannten Prüfungen durch eine notifizierte Prüfstelle auf firmeneigenen Prüfständen
- Schnellere Entwicklungszeiten für neue Produktentwicklungen und damit eine kürzere Zeit für den Markteintritt
- Vermeidung von Zeit, Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Anreise eines notifizierten Prüfers oder dem Probekörpertransport sowie der Herstelleranreise zur Prüfstelle
- Verbesserte Unterstützung der Fernwartung, Fehlersuche und Prüfunterstützung

## Produkt

### Prüftechnik und Experten-Know-how für klimaresiliente Bauelemente sowie Zertifizierungen für Energie-/Umweltmanagement (ISO 50001/14001), Ökobilanzen und CO<sub>2</sub>-Emissionen



## Anbieter

### ift Rosenheim

Theodor Gietl-Straße 7-9  
83026 Rosenheim

+49 (0) 8031 261-0

info@ift-rosenheim.de

www.ift-rosenheim.de

## Produktbeschreibung

Das ift Rosenheim ist eine europaweit notifizierte Forschungs-, Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle und international nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Im Mittelpunkt steht die praxisnahe, ganzheitliche und schnelle Prüfung und Bewertung aller Eigenschaften von Fenstern, Fassaden, Türen, Toren, Glas und Baustoffen sowie persönlicher Sicherheitsausrüstungen PSA (Atemschutzmasken u.a.). Ziel ist die nachhaltige Verbesserung von Produktqualität, Konstruktion und Technik sowie Normungsarbeit und Forschung. Die Zertifizierung durch das ift Rosenheim sichert eine europaweite Akzeptanz. Das ift Rosenheim ist der Wissensvermittlung verpflichtet und genießt als neutrale Institution deshalb bei den Medien einen besonderen Status. Die Publikationen dokumentieren den aktuellen Stand der Technik.

## Produktvorteile

- Prüfung einzelner Leistungseigenschaften sowie ganzheitliche Analyse und Bewertung von Baustoffen und Bauelementen
- Überwachung, Qualitätssicherung und Zertifizierung von Produkten sowie Managementsystemen
- Durchführung von öffentlichen und privaten Forschungsprojekten inklusive dem Management von Fördermitteln und der Publikation der Ergebnisse
- Erstellung von Gutachten und Stellungnahmen
- Beurteilung von Ausschreibungen, Konstruktionen und Detaillösungen
- Planung und Bau von Prüfgeräten und kompletter Labore sowie Kalibrierung von Messmitteln
- Mitarbeit in Normenausschüssen und technischen Fachgremien von Verbänden, Behörden, Institutionen etc.
- Weiterbildung durch Seminare, Tagungen und Kongresse
- Wissensvermittlung über alle Medien (Print, Web, Vorträge, Messen, Kongresse, Video, TV, ...)

## Produkt

### Weiterbildung, Schulung und Beratung in Bezug auf moderne Gebäudetechnologie zur Verbesserung der Energieeffizienz, Ressourcenverbrauch, Sicherheit und Komfort



## Anbieter

### IGT – Institut für Gebäudetechnologie GmbH

Alte Landstraße 25  
85521 Ottobrunn

+49 (0) 89 66591973

info@igt-institut.de

www.igt-institut.de

## Produktbeschreibung

Beratungs-, Planungs- und Projektierungsprozesse für moderne Gebäudetechnologie, insbesondere „Smart Buildings“ zur Verbesserung der Energieeffizienz, Ressourcenverbrauch, Sicherheit und Komfort.

Energieberatung für die BEG-Förderprogramme (Bundesförderung für effiziente Gebäude) der KfW sowie BAFA mit Fokus auf Einzelmaßnahmen der Gebäudeautomation.

Schwerpunkte mit jeweils **Fact-Sheets** zum Mitnehmen:

- Trends von „Smart Buildings“ inkl. gesetzlichen Aspekten sowie Förderprogrammen
- Bürogebäude der Zukunft (Anwendungsszenarien sowie Bewertung von Komplexität und Nutzen)
- Vergleich diverser Funkprotokolle
- Wohlbefinden und Produktivität im Smart Building
- 10 Gebote einer guten Smarthome-Planung



## Produktvorteile

- Erhöhung der Beratungs- und Planungskompetenz im Umfeld „Smart Building“ – sowohl in Bezug auf Gebäude als auch auf Produktentwicklungen
- Kenntnisse der energierechtlichen Anforderungen an die Automation über das GEG (Gebäudeenergiegesetz) bzw. EPBD 2018
- Qualifikation zur Ermittlung bzw. Vorgabe von sinnvollen Anforderungen sowohl aus Nutzersicht als auch in Bezug auf die Energieeffizienz
- Fähigkeit zur Abschätzung des energetischen Einsparpotenzials durch Gebäudeautomation
- Kenntnisse zur Auswahl von geeigneten Technologien bzw. Systemen
- Formulierung von hersteller- und produktneutralen funktionalen Beschreibungen (funktionale Lastenhefte)



## Produkt

### WinAlulok 100 Design



## Anbieter

### LOKVE d.o.o.

Homer 39  
51316 Lokve, Kroatien

+385 51 508 300

lokve@lokve.com

www.lokve.com

## Produktbeschreibung

Holz-Alu-Fenster, die auf der Innenseite vollständig auf die Flügelform abgestimmt sind und auf der Außenseite aus Aluminium bestehen, passen perfekt in die moderne Architektur.

Holz – 4-Schicht-Lamellen; Profilstärke – 100 mm; Wärmedämmung –  $U_w = 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  ( $U_g=0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ); Glas – Dreifach-Isolierglas 52 mm; Dichtung – 6; Beschläge – ROTO Designo (verdeckt); Sicherheit – basic, RC1 oder RC2.

Holz-Aluminium-Fenster sind Fenster von höchster Qualität und Design. Sie sind die beste Wahl für die neue Generation von modernen Niedrigenergie- und Passivhäusern.



## Produktvorteile

1. Dreifach-Isolierglas (die Möglichkeit für verschiedene Konfigurationen von Glastype und Oberfläche)
2. Aluminiumabdeckung zum Schutz (modernes Design mit angelichenem Aluminium)
3. Verglasung ohne Silikon (die neue Generation der Verglasung mit Dichtung)
4. Rechteckige Flügelform (ohne Glasleiste)
5. Sechs Dichtungen (die beste Wärme- und Schalldämmung)
6. Holz/Aluminium-Fenster sparen Energie und Geld
7. Umweltfreundliche Produktion (trägt zur Reduzierung von Treibhausgasen in der Atmosphäre bei und mildert so den Klimawandel).
8. Holz/Aluminium-Fenster sorgen für ein Gefühl der Behaglichkeit, schaffen eine gesunde und angenehme Atmosphäre im Raum, erhöhen den Wert Ihrer Immobilie.
9. Die Produkte verfügen über Prüfnachweise des ift Rosenheim.

## Produkt

### blaugelb Triotherm<sup>+</sup> Montagezarge „in Advance“



## Anbieter

### Meesenburg Großhandel KG

Westerallee 162  
24944 Flensburg

+49 (0) 461 5808 - 6030  
m.yucel@meesenburg.de  
www.meesenburg.com

## Produktbeschreibung

Die hochdämmenden, duktilen Profilkörper der blaugelb Triotherm<sup>+</sup> Montagezarge werden nach konkreten, objektbezogenen Vorgaben (Montageplanung/-anleitung/) in den ganzheitlichen Wandaufbau integriert. Sie tragen, neben den später zu montierenden Fenster und Türen, „Anarbeitungslehren“ für die Gewerke:

- Fassadendämmung/Bekleidung/Außenputz
- Innenausbau/-putz

Die hochwertigen Bauelemente Fenster und Türen werden gemäß dem Bauablaufplan vor Abschluss der Baumaßnahme als letzter Bestandteil der Gesamtfassade, in das Zargensystem montiert. Ihre Beschädigung durch andere Gewerke ist ausgeschlossen.

Die Geometrie des blaugelb Triotherm<sup>+</sup> Montagesystems „in Advance“ definiert sich aus der erforderlichen Position des Fensters in der vollständigen Wandscheibe und den einwirkenden Kräften aus den Wind- und Eigenlasten aus den Bauelementen.

## Produktvorteile

Durch die Montageposition in der Dämmende des blaugelb Triotherm<sup>+</sup> Montagesystems „in Advance“ sind die Wärmebrücken sehr gering, und es entstehen keine Energieverluste der Elemente im eingebauten Zustand. Nicht nur durch die Montageposition, sondern auch durch den geringen Lambda Wert von 0,0375 sind die Wärmebrücken fast nicht vorhanden.

Die Montage der Elemente erfolgt zum Schluss der Bauphase und hat den ortteil, dass die Elemente während der Baupause nicht beschädigt werden können. Das



sonst aufwändige Reinigen der Beschläge entfällt. Die transportfreundlichen, steckfähigen Einzelkomponenten ermöglichen eine von der Elementgröße unabhängige Vorkonfektionierung.

Durch die individuelle Möglichkeit der Profilierung des blaugelb Triotherm<sup>+</sup> Montagesystems „in Advance“ können Architekten-Ideen umgesetzt werden. Die Elemente müssen bei der Montage nur noch in das blaugelb Triotherm<sup>+</sup> Montagesystems „in Advance“ eingestellt und verschraubt werden ohne aufwändiges Ausrichten.



## Produkt

### Fenstersystem aus strukturell verstärkten PVC-Profilen



## Anbieter

### Oknoplast Sp. z o.o.

Ochmanów 117  
32-003 Ochmanów, Polen

+49 (0) 5451 5458 37 70

info@oknoplast.de

www.oknoplast.de

## Produktbeschreibung

Fenstersystem aus strukturell verstärkten PVC-Profilen mit hitzereflektierender Beschichtung auf der Außenseite zur Reduzierung thermischer Verformungen, integrierter Beschlaglüftung, steuerbarem Sonnenschutz sowie Nanobeschichtung aus Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) auf der Verglasung zur Reduzierung schädlicher organischer und anorganischer Verbindungen in der Außenluft.

Photokatalyse ist der Abbau vieler schädlicher organischer und anorganischer Verbindungen unter dem Einfluss von Licht. Der Grundbestandteil der Schutzschicht der photokatalytischen Beschichtung ist TiO<sub>2</sub>, das, wenn es sich auf der Oberfläche eines Festkörpers ablagert, durch UV-Strahlung aktiviert wird und reaktive Sauerstoffspezies erzeugt. Das Titandioxid wandelt die absorbierte Lichtenergie in chemische Energie um und löst damit die Zersetzungsreaktion von Schadstoffen aus. Dazu gehören u. a. NO<sub>x</sub>, Formaldehyd, Benzol, Bakterien, Viren und andere flüchtige organische Verbindungen. Zum Beispiel lagern sich schädliche Stickoxide auf einer Oberfläche ab, die mit einer Nano-Titan-Beschichtung versehen ist. Unter dem Einfluss von Sonnenlicht bildet TiO<sub>2</sub> aus der Zusammensetzung der Beschichtung aktive Sauerstoffspezies, die sich mit Wasserdampf aus der Luft verbinden und Hydroxylradikale bilden. Hydroxylradikale aktivieren die Oxidationsreaktionen von Stickoxiden. Das bedeutet, dass das gefährliche NO<sub>x</sub> in harmlose Nitrat-Ionen und völlig neutralen Wasserdampf zerfällt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch das Phänomen der Photokatalyse schädliche Verbindungen in völlig neutrale Produkte zerfallen. Zusätzlich erhält es selbstreinigende Eigenschaften.



## Produktvorteile

1. Selbstreinigendes Glas
2. Verringerung der thermischen Verformung
3. Effiziente Belüftung durch PAD-Beschlag
4. Reduktion von schädlichen organischen und anorganischen Verbindungen in der Außenluft

## Produkt

### rp fineline 70

## Anbieter

### RP Technik GmbH Profilsysteme

Edisonstraße 4  
59199 Bönen

+49 (0) 2383 91 49-0

info@rp-technik.com

www.rp-technik.com



## Produktbeschreibung

Mit rp fineline 70 steht dem Verarbeiter und Planer ein schmales, thermisch getrenntes Stahl-Türsystem mit Gesamtansichtsbreiten von nur 45 mm (Flügel/Rahmenkombination) für den hochwertigen Wohnungsbau und die Renovation denkmalgeschützter Gebäude zur Verfügung.

## Produktvorteile

Die Design-Highlights werden zugleich durch eine rationelle Verarbeitung für den Metallbau flankiert. So ergeben sich in der Fertigung deutliche Zeitvorteile, z.B. durch die werkzeuglose Montage der Glasleisten, die ohne Klemmknöpfe einfach eingehängt werden.

Planer können aus drei verschiedenen Design-Varianten für die Integration des Schlosskastens wählen: Gradlinig eingefasst in horizontale oder vertikale Sprossen – oder eine besonders reduzierte Variante ohne Sprossen nur mit einem Glasausschnitt.

Die filigranen Rollentürbänder mit einem Durchmesser von nur 15 mm können in jeder RAL-Farbe beschichtet werden und sind damit entweder zur Akzentuierung oder zu einer harmonischen Integration in das Farbkonzept bestens geeignet.

Neben der „normalen Schwelle“ mit einem Höhenversatz zwischen Innen- und Außenbereich lässt sich Barrierefreiheit mit der „Nullschwelle“ realisieren. Die „Altbau-schwelle“ wird einfach auf einen bereits vorhandenen Boden aufgesetzt und eignet sich damit besonders für Renovierungen und Sanierungen.



## Produkt

**Wir bringen Klarheit in die Komplexität der Bauwissenschaften und die Einhaltung von Vorschriften. Unsere Fähigkeiten, Erkenntnisse, Produkt- und Leistungstests und der technische Support unterstützen Sie bei der Planung, dem Bau und der Verwaltung intelligenterer und nachhaltiger Produkte und Gebäude**



## Anbieter

### UL

Am Oberfeld  
83026 Rosenheim

+44 (0) 1925 258876

EU.BuildingLifeSafety@ul.com

[www.ul.com/european-fire-safety-product-and-system-services](http://www.ul.com/european-fire-safety-product-and-system-services)



## Produktbeschreibung

Brandschutztüren, Wand-, Boden- und Deckenbaugruppen bieten die erforderlichen Brand- und Rauchschutzwände, um im Brandfall eine Unterteilung zu erreichen und die Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb eines Gebäudes oder von und zu einem Gebäude zu verhindern. Diese Baugruppen müssen die Anforderungen an den Brand- und Rauchschutz sowie die Umweltverträglichkeit erfüllen. Wir können sicherstellen, dass Ihre Materialien, Systeme und Baugruppen diesen Anforderungen entsprechen, indem wir die Sicherheit und Leistung von Drittanbietern zertifizieren. Unsere Lösungen helfen auch dabei, die Sicherheit, Leistung, und Zuverlässigkeit Ihrer feuerfesten Konstruktionen zu bestätigen. Feuerwiderstandskonstruktionen werden verwendet, um Code-konforme Installationen zu erzielen, bei denen die Bauvorschriften stündliche Bemessungskonstruktionen erfordern. Wir testen Baugruppen nach internationalen Standards und erstellen stündlich eine Bewertung, um die Einhaltung der Code-Anforderungen nachzuweisen.

## Produktvorteile

1. Wir sind uns bewusst, dass die Einhaltung der Brandschutzanforderungen eine Herausforderung sein kann. Aus diesem Grund bieten wir Schulungs-, Beratungs-, Test-, Überprüfungs-, Inspektions- und Zertifizierungslösungen für die Brandschutzbranche an.
2. Mit unserer langjährigen Erfahrung in der Brandschutzforschung können wir bei Drittanbietern überprüfen, ob



Ihre Produkte den Industriestandards entsprechen, und so den Markteintritt zu beschleunigen.


3. Das UL-Zertifizierungszeichen für feuerbeständige Produkte, Systeme und Baugruppen wird von Mitarbeitern und Einkäufern der zuständigen Behörden verwendet, um die Sicherheit zu gewährleisten, dass Produkte und Systeme den behördlichen und Marktanforderungen entsprechen.
4. Der UL-Evaluierungsbericht bietet den zuständigen Behörden die zusätzliche Sicherheit, dass Baugruppen gemäß den verschiedenen behördlichen Anforderungen evaluiert wurden, denen sie entsprechen müssen.
5. Unsere Testdienstleistungen erstrecken sich über ein breites Spektrum von Standards und bewerten die Produktleistung auf alle kritischen Attribute, die erforderlich sind, um Vertrauen in die Produktleistung zu schaffen.




## **Impressum**

### **Herausgeber:**

ift Rosenheim  
Theodor-Gietl-Str. 7-9  
83026 Rosenheim

 +49 (0) 80 31 261-0

 +49 (0) 80 31 261-290

 [info@ift-rosenheim.de](mailto:info@ift-rosenheim.de)

[www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de)

### **Hinweise:**

Grundlage dieser Dokumentation sind die Angaben der beteiligten Firmen und die Arbeiten und Erkenntnisse der ift Rosenheim GmbH, Rosenheim. Ohne ausdrückliche Genehmigung des ift Rosenheim ist es nicht gestattet, die Ausarbeitung, oder Teile hieraus, nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.

Vorbehaltlich Druckfehlern.

---

# „Green Deal“

## Sonderschau

---

Veranstalter:



MitAussteller:

