

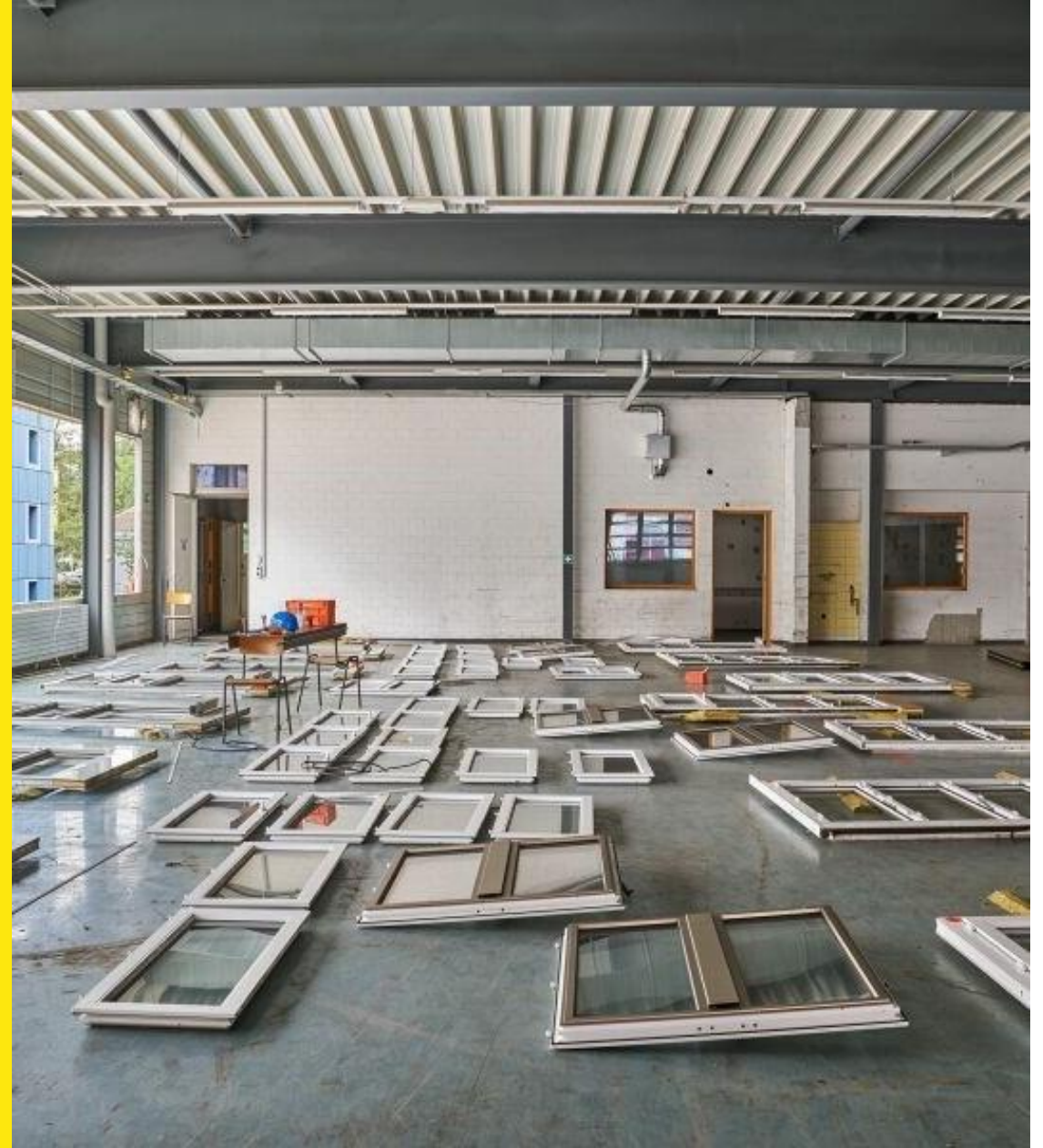
Fenster im Bestand - Erhalt, Ertüchtigung oder Ersatz? Treibhausgase in Erstellung und Betrieb

Forschungsprojekt FenSanReuse

Swissbau Focus

Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau – FHNW
Gregor Steinke

21. Januar 2026



Forschungsprojekt Ertüchtigung und Re-Use von Fenstern - FenSanReUse

Projektziele

- Grundlagen Fensterkennwerte, Fenster-Ertüchtigung und Re-Use
- Vergleich THGE Erstellung, THGE Betrieb und Kosten für Erhalt, Ertüchtigung und Ersatz
- Erarbeitung Wegleitung und Materialpass



Institut Nachhaltigkeit und
Energie am Bau
INEB



Barbara Sintzel
Gregor Steinke



Roger Blaser
Achim Geissler
Christoph Messmer
Christoph Siebold
Samuel Held
Joel Bender

Projektfinanzierung: Bundesamt für Energie, Kanton Basel-Stadt, Roche, ABZ

Fenstermarkt und Ressourcen - Schweiz

- CH 1.8 Mio Fenstereinheiten pro Jahr

Kunststofffenster	47%
Holz-Alu-Fenster	29%
Aluminiumfenster	13%
Holzfenster	11%
- ca. 360'000 Tonnen Treibhausgasemissionen durch Herstellung
- CH 1.1 Mio Fenstereinheiten pro Jahr als Fensterersatz
- ca. 40'000 Tonnen Abfall
- Transformation zu Netto-Null und Kreislaufwirtschaft



Bild: Jürgen Fäähle, fotolia

Hauptgrund Fensterersatz - Energiekennwerte Verglasung / Fenster

Einfachverglasung



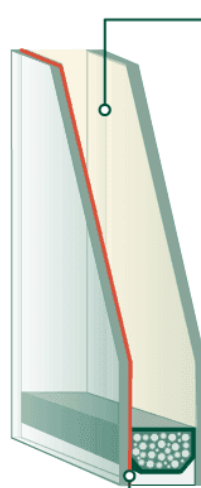
5,6 W/m²K

**2-Scheiben
Isolierglas**



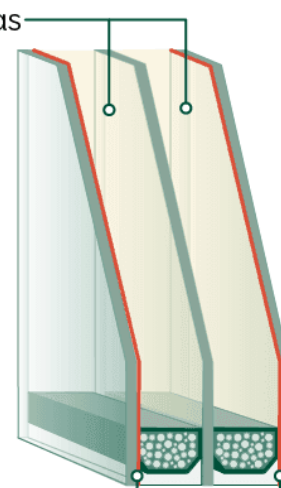
2,8 W/m²K

**2-Scheiben
Wärmeschutzglas**



1,0 - 1,2 W/m²K

**3-Scheiben
Wärmeschutzglas**



0,5 - 0,7 W/m²K

Wärmedurchgang (U-Wert)

früher

heute

Quelle: www.aroundhome.de/fenster/fensterglas/

Mess-Objekte für Fenster-Ertüchtigung



Roche, BS



Bildungszentrum, BS



Wohnheim, BS



MFH Weidfussweg, Zürich



MFH Zurlinden, Zürich



Büro, Aarau

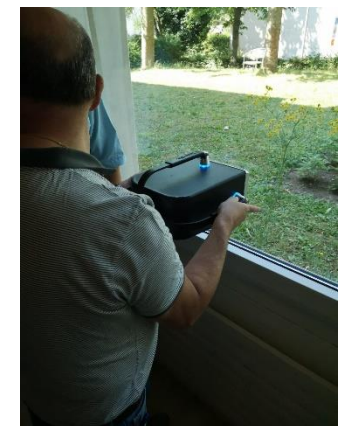
Bilder: INEB / Kanton Basel-Stadt / ABZ

Mess-Objekte - Energetische Beurteilung Bestandsfenster

Messungen Verglasung – U-Werte und Gasfüllgrad

	Objekt 1	Objekt 2	Objekt 3	Objekt 4	Objekt 5
Verglasung Herstellungs- jahr	1995 / 2001	1999	1997	2003	1985
U _g -Wert - neu Messwert [W/(m²K)]	1.1 1.1 – 1.5 (6 Stck.)	1.1 / 1.5 1.3, 1.4, 1.8* (3 Stck.)	1.1 1.1 - 1.6 (4 Stck.)	1.1 1.1-1.2 (4 Stck.)	2.0 (3IV Luft) 2.0 (4 Stck.)
Gasfüllgrad	79-89%; 1-11% (11 Stck.)	78-93% (6 Stck.) * Gasfüllgrad nicht gemessen	>80% / <10% (7 Stck.)	>80% (9 Stck.)	keine Gasfüllung

- Korrelation U-Wert und Gasfüllgrad
- Gasfüllgrad grosse Streuung – mehrheitlich > 80%
- Energetischer Zustand Verglasung gut bis sehr gut



Bilder: INEB

Ertüchtigungsmassnahmen Fenster im Bestand

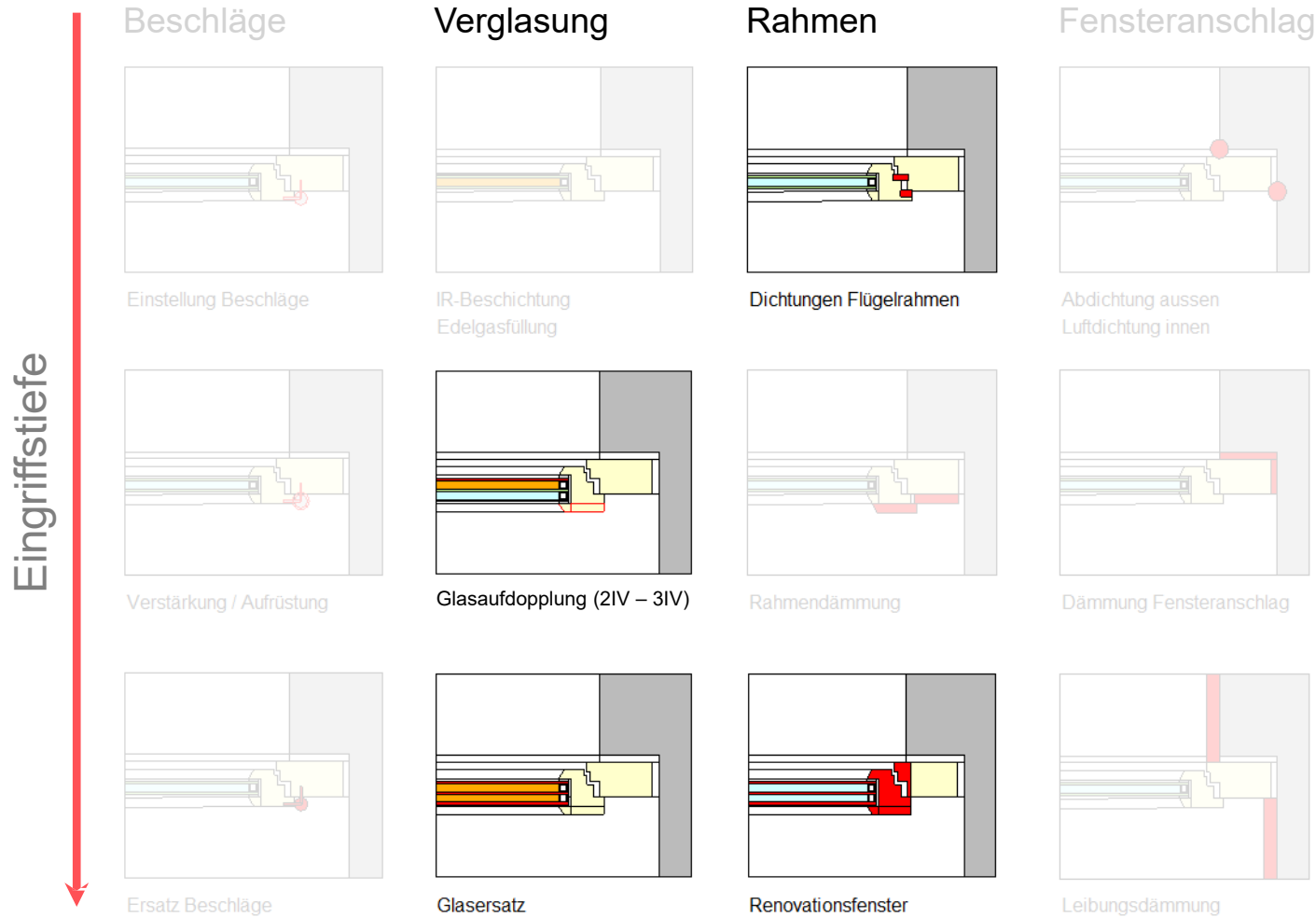
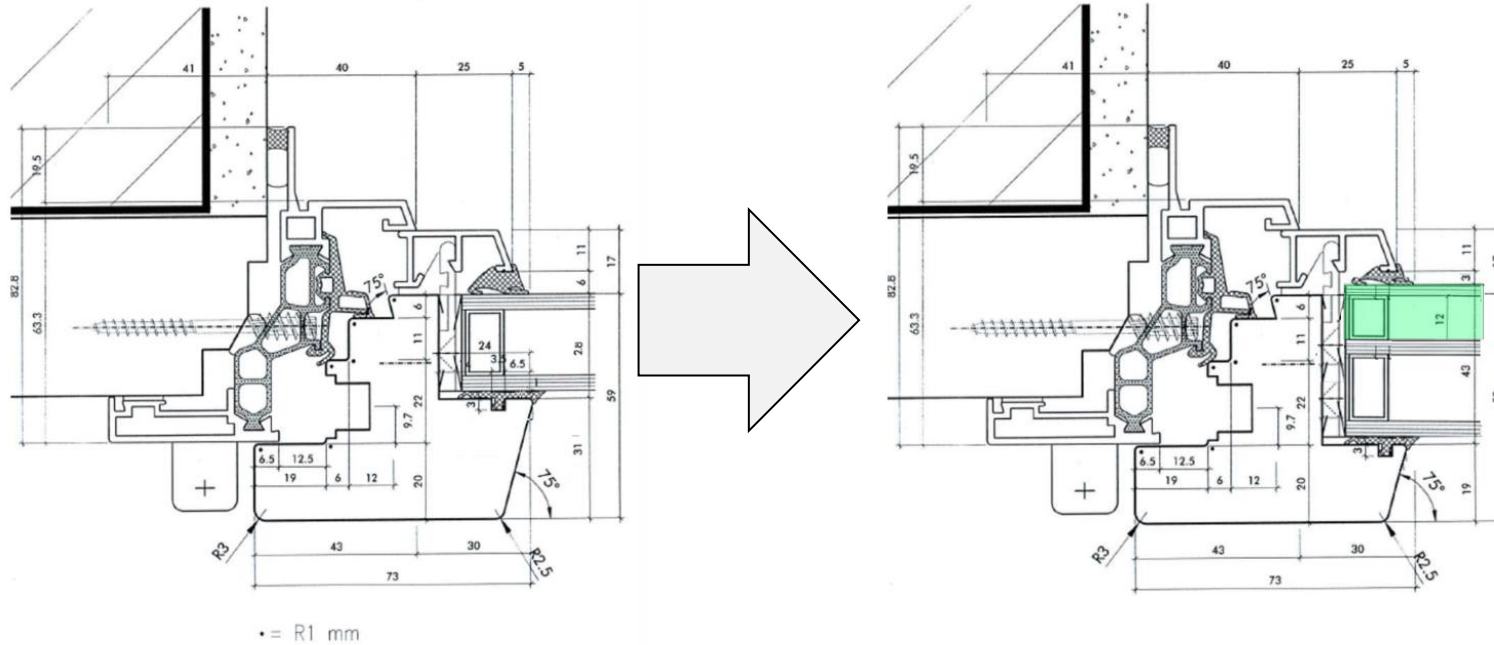


Bild: INEB

Beispiel Ertüchtung Glasaufdopplung



$U_w 2.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U_w 1.3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Verglasung aufdoppeln 2-fach IV zu 3-fach IV

- Ertüchtung im Isolierglaswerk oder vor Ort in mobilem Iso-Container (Vision)
- Rahmen Glaseinstand vergrössern (Fräsen)

Varianten Ertüchtigung/Ersatz – Treibhausgasemissionen Erstellung, 30 Jahre

Ist-Zustand: Holz/Alu, zweiflüglig, 1.55x1.15 m Lichtmass, $U_w = 2.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_f = 1.6$ $U_g = 2.7$ $\Psi = 0.05$

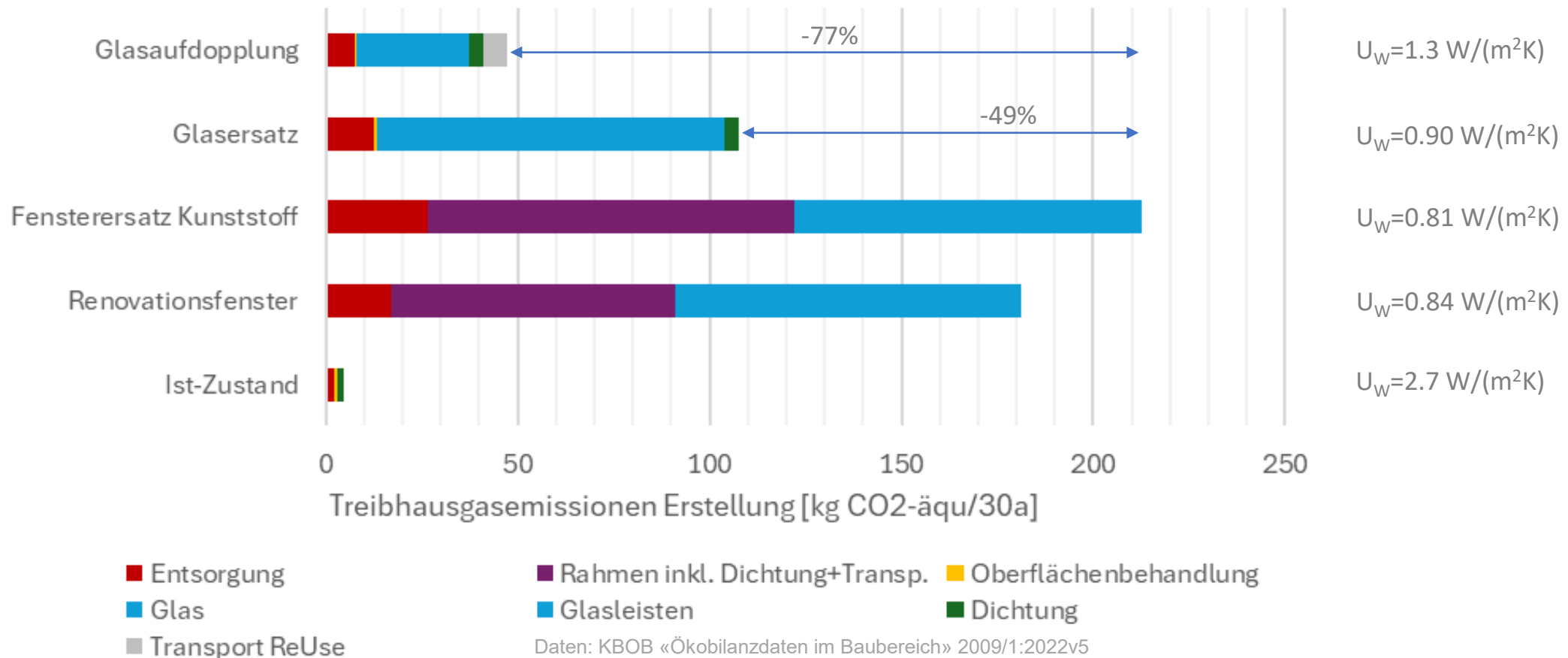
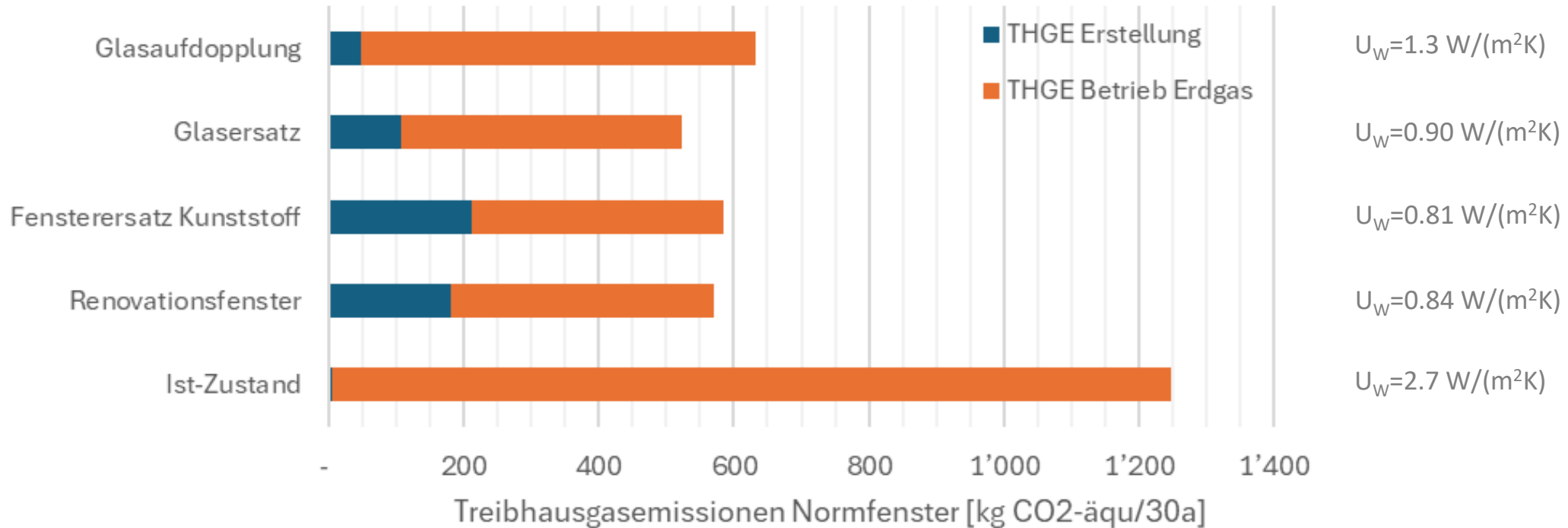


Bild: INEB

Varianten Ertüchtigung/Ersatz – Treibhausgasemissionen Erstellung + Betrieb, 30 Jahre

Ist-Zustand: Holz/Alu, zweiflüglig, 1.55x1.15 m Lichtmass, $U_W = 2.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_f = 1.6$ $U_g = 2.7$ $\Psi = 0.05$

Wärmeerzeugung Erdgas, Standort Basel



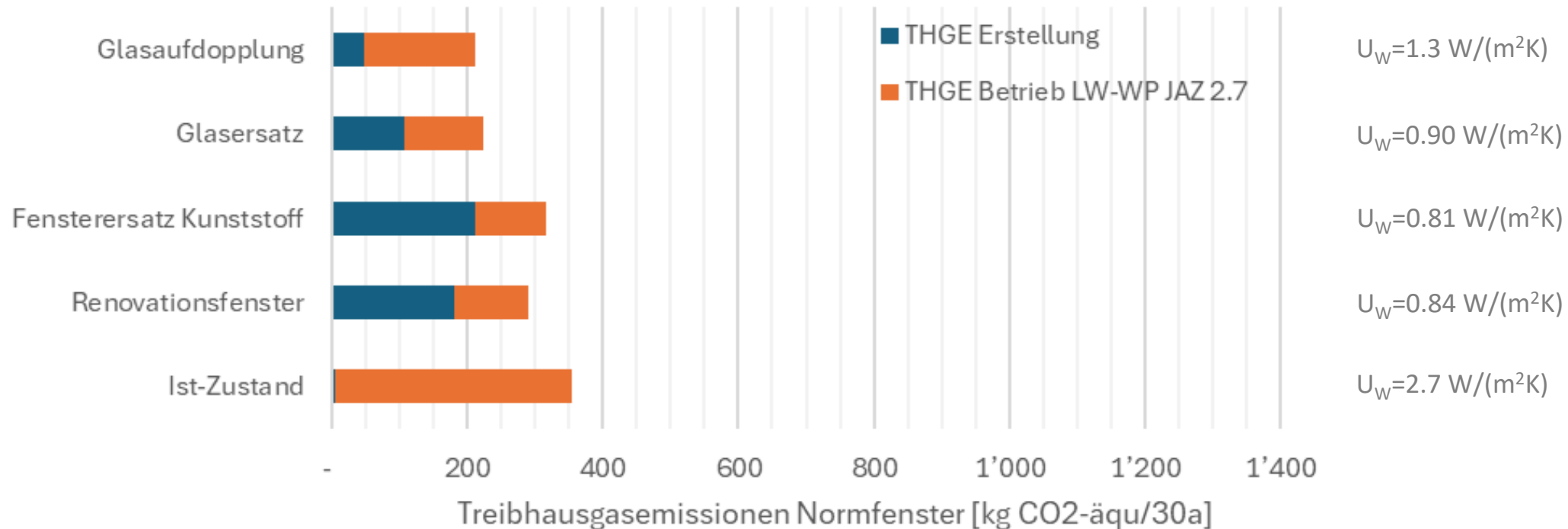
Daten: KBOB «Ökobilanzdaten im Baubereich» 2009/1:2022v5

Bild: INEB

Varianten Ertüchtigung/Ersatz – Treibhausgasemissionen Erstellung + Betrieb, 30 Jahre

Ist-Zustand: Holz/Alu, zweiflüglig, 1.55x1.15 m Lichtmass, $U_W = 2.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_f = 1.6$ $U_g = 2.7$ $\Psi = 0.05$

Wärmeerzeugung Luft-Wasser Wärmepumpe JAZ 2.7 Verbraucherstrommix CH, Standort Basel



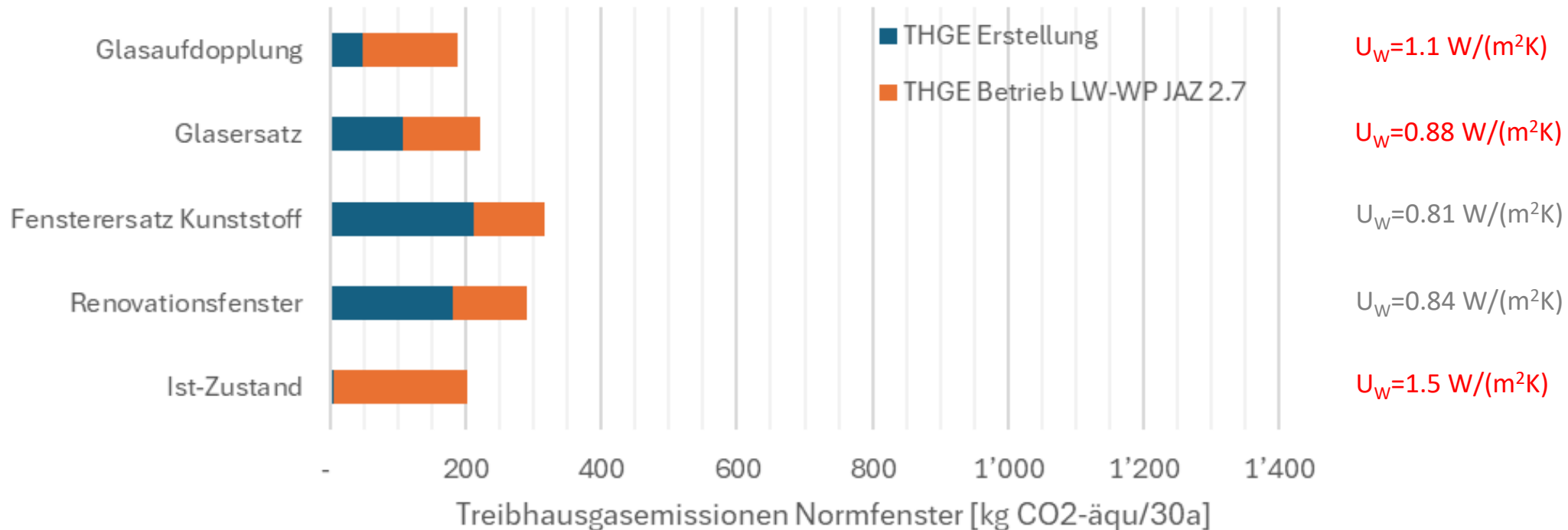
Daten: KBOB «Ökobilanzdaten im Baubereich» 2009/1:2022v5

Bild: INEB

Varianten Ertüchtigung/Ersatz – Treibhausgasemissionen Erstellung + Betrieb, 30 Jahre

Ist-Zustand: Holz/Alu, zweiflüglig, 1.55x1.15 m Lichtmass, $U_w = 1.5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_f = 1.5$ $U_g = 1.3$ $\Psi = 0.08$

Wärmeerzeugung Luft-Wasser Wärmepumpe JAZ 2.7 Verbraucherstrommix CH, Standort Basel



Wegleitung und Materialpass

Wegleitung für die systematische Fensterbewertung

- Kurzanalyse & Ersteinschätzung, Zusatzabklärungen
- Fenster früh prüfen, parallel zu Schadstoff-Screening

Materialpass als standardisierte Datengrundlage (Re-Use Fenster)

- Technische und energetische Bewertung
- Qualitätssicherung bei Re-Use
- Grundlage für digitale Bauteilpässe

Transparenz und Vergleichbarkeit, um Re-Use und Ertüchtigung im Markt zu etablieren.

Konzept Materialpass Re-Use-Fenster (Auszug)

Parameter	Beschreibung	Wert (Einheit)	Wert (Typ)	P1	P2	P3
Grundinformationen						
GUID (eindeutige ID)	Globally Unique Identifier		Zugewiesener Wert	K	K	K
Menge (gleiche Fenster)	Menge an verfügbaren gleichen Fenstern	Stückzahl	Dokumentation	M	M	M
Menge (Fensterfamilie)	Menge an verfügbaren Fenstern derselben «Fensterfamilie»	Stückzahl	Dokumentation	M	M	M
Preis	pro Stück	CHF	Zugewiesener Wert	K	S	S
Fensterart (inklusive Flügelart und -anzahl)	z. B. einflügeliges Drehkippfenster, zweiflügeliges Kippfenster, dreiflügeliges Drehfenster, Schallschutzfenster etc.	Text	Typologischer Wert	M	M	M
Besondere Elemente	z. B. Sprossen mit allen Massen und Eigenschaften durchgehend oder aufgeklebt, Oberlicht mit allen Massen oder Katzendurchgang mit allen Massen	Text	Typologischer Wert	S	S	S
Allgemeiner Beschreibung	Für Angaben, welche nicht durch andere Datenfelder abgedeckt werden	Text	Typologischer Wert	K	K	K
Herkunft und Ist-Zustand						
Zustand (Kategorie)	Neuwertig, Gebraucht	Auswahl	Typologischer Wert	M	M	M
Zustand (Beschrieb)	Beschreibung des Zustands einzelner Teile, optische Einschätzung (z. B. Rahmen, Glas und Dichtungen)	Text	Typologischer Wert	M	M	M
Herstellungsdatum	Monat, Jahr (YYYY / MM)	Auswahl	Dokumentation	S	S	S
Herstellungsfirma		Text	Dokumentation	S	S	S
Modellname oder -nummer		Text	Dokumentation	S	S	S
Verfügbarkeitszeitraum	YYYY / MM bis YYYY / MM	Monat, Jahr bis Monat, Jahr	Zugewiesener Wert	S	S	S
Verortung im Quellobjekt	Herkunft des Fensters (Gebäude)	Text / Plan	Dokumentation	K	K	K
Historie	Welche Instandsetzungen sind daran bereits erfolgt?	Text / Plan	Dokumentation	K	K	K
Beschreibung	Beschreibung des Fensters	Text	Typologischer Wert	M	M	M

Herausforderungen und Ansätze für breite Umsetzung

- Energetische Sanierung Gebäudehülle
 - > Fenster-Ertüchtigung etablieren
- Gebäude Abriss
 - > Priorität Bestandserhalt
 - > Bei Abriss Re-Use Potential ermitteln und Bauteile ausbauen
- Angebot und Nachfrage für Re-Use-Fenster
 - > Automatisierung und Professionalisierung Prozesse (Kosten senken)
 - > Rücknahme und Ertüchtigung, z.B. durch Hersteller
 - > Digitale Bauteilbörsen
 - > Gewährleistung Re-Use-Fenster?
- Qualitätssicherung
 - > Berechnungs- und Prüfmethoden definieren und etablieren
 - > Materialpass für Re-Use-Fenster



Bild: <https://www.sm-fenster.com/>

Fenster im Bestand - Erhalt, Ertüchtigung oder Ersatz? Treibhausgase in Erstellung und Betrieb

Forschungsprojekt FenSanReuse

Vielen Dank!

21. Januar 2026



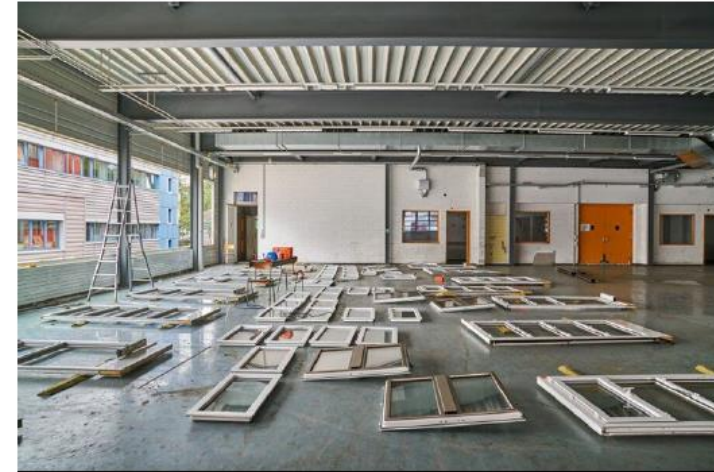
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE
Sektion Energieforschung und Cleantech

Schlussbericht vom 31.03.2025

FenSanReuse

Sanierungsverfahren und Re-Use von Fenstern
– Materialpass und Wegleitung



Quelle: Baubüro in situ, Martin Zeller