

Entwicklung Glas / Fenster

U-Werte (U_w/U_g) und g-Werte von Fenstern in Mitteleuropa über die Jahrzehnte entwickelt—mit typischen Grössenordnungen:

U-Werte (je kleiner, desto besser gedämmt)

- Einfachverglasung (bis ca. 1960/70er): $U_w \sim 5\text{--}6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (sehr hohe Verluste).
- Frühe Zweifachverglasung, unbeschichtet (1970/80er): $U_w \sim 2,7\text{--}3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Wärmedämmglas mit Low-E & Argon (1990/2000er): typische $U_w \sim 1,3\text{--}1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.
(Verbesserung durch Beschichtungen/ Edelgasfüllung.)
- Dreifachverglasung (2010er bis heute): Neubau-Standard oft $U_w \sim 0,9\text{--}1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$;
Premium/Passivhaus $\sim 0,7\text{--}0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Hinweis: U_w umfasst Glas und Rahmen; U_g betrifft nur die Scheibe. Mess-/Berechnungsverfahren sind u. a. EN ISO 10077 (rechnerisch) und ISO 12567 (Prüfstand).

g-Werte (Gesamtenergiedurchlassgrad; je kleiner, desto weniger solare Gewinne)

- Klares Einfachglas: $g \sim 0,85\text{--}0,87$ (sehr hohe solare Gewinne).
- Zweifachglas, unbeschichtet: $g \sim 0,76\text{--}0,78$.
- Wärmedämmglas (2-fach, Low-E, Argon): $g \sim 0,60\text{--}0,72$.
- Dreifachglas (Low-E, Argon): $g \sim 0,50\text{--}0,60$ (durch mehr Scheiben und Beschichtungen sinkt g).
- Sonnenschutzglas (heute bei Bedarf): $g \sim 0,27\text{--}0,48$.
- Passivhaus-Praxis: häufig $U \leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ bei $g \approx 50 \%$, um Balance zwischen Verlusten und Gewinnen zu halten.

Einordnung / Trade-off

- Der Sprung zu Low-E-Beschichtungen und Mehrscheiben-Aufbauten senkt den U-Wert deutlich, reduziert aber meist auch den g-Wert (weniger solare Zugewinne). Planung heisst daher: Klima, Orientierung und Überhitzungsschutz mitdenken.

Schweiz (grobe Orientierung)

- Viele kantonale/kommunale Vorgaben bzw. Standardlösungen peilen bei Neubauten $U_w \leq \sim 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ an; Details laufen über SIA-Normen (z. B. SIA 380/1) und kantonale Vollzüge.

Entwicklung der U-/g-Werte von Fenstern in der Schweiz

1. Entwicklung der U-Werte

Die Dämmleistung von Fenstern hat sich in der Schweiz seit den 1960er Jahren massiv verbessert. Während alte Holzfenster mit Doppelverglasung um 1960 noch einen U-Wert von ca. 3,0 W/(m²K) hatten, liegen moderne Dreifach-Isolierverglasungen heute bei unter 1,0 W/(m²K), teilweise sogar bei etwa 0,5 W/(m²K). Damit hat sich die Effizienz um das 5- bis 10-fache gesteigert.

2. Wertentwicklung und Wirtschaftlichkeit

Neue Fenster steigern nicht nur die Energieeffizienz, sondern auch den Immobilienwert. In der Schweiz kann der Verkaufswert eines Einfamilienhauses durch neue, energieeffiziente Fenster um ca. 2 % bis 3,5 % steigen. Die Kosten liegen bei rund 1'200 CHF pro m² (kompletter Ersatz) bzw. ca. 400 CHF pro m² für eine einfachere Sanierung. Zudem lässt sich der Wärmeverlust um bis zu 75 % reduzieren.

Zeitraum / Thema	U-Wert (W/m ² K)	Wirtschaftlicher Effekt
Vor 1970	ca. 3,0 – 5,0	-
1980er Jahre	ca. 1,5 – 2,5	-
1990er Jahre	< 1,0	-
2022 (moderne Fenster)	< 1,0, oft ≈ 0,5	-
Verkaufswertsteigerung	-	ca. 2 % – 3,5 %
Fensterkosten (pro m ²)	-	ca. 1'200 CHF (neu), 400 CHF (Sanierung)
Energieeffizienz-Verbesserung	-	bis zu 75 % weniger Wärmeverlust

Fazit

Die U-Werte von Fenstern in der Schweiz haben sich in den letzten Jahrzehnten dramatisch verbessert – von über 3 W/(m²K) in den 1970er Jahren auf heute unter 0,7 W/(m²K). Die Investition in neue Fenster lohnt sich wirtschaftlich durch Energieeinsparung und eine Wertsteigerung der Immobilie.

Entwicklung der Uw-, Ug- und g-Werte von Fenstern

Diese Übersicht zeigt die Entwicklung der Wärmedämmeigenschaften (Uw- und Ug-Werte) und der Gesamtenergiedurchlassgrade (g-Werte) von Fenstern in Mitteleuropa von den 1970er Jahren bis heute.

Zeitraum / Typ	Uw [W/m ² K]	Ug [W/m ² K]	g-Wert
Einfachglas (bis 1970er)	5,0 – 6,0	5,7	0,85 – 0,87
Zweifachglas unbeschichtet (1970/80er)	2,7 – 3,0	2,8 – 3,0	0,76 – 0,78
2-fach Wärmedämmglas, Low-E + Argon (1990/2000er)	1,3 – 1,5	1,1 – 1,2	0,60 – 0,72
3-fach Wärmedämmglas, Low-E + Argon (2010er)	0,9 – 1,0	0,6 – 0,7	0,50 – 0,60
3-fach Premium/Passivhaus (heute)	0,7 – 0,8	0,5 – 0,6	0,50 – 0,55

Diagramm: Uw- und Ug-Werte

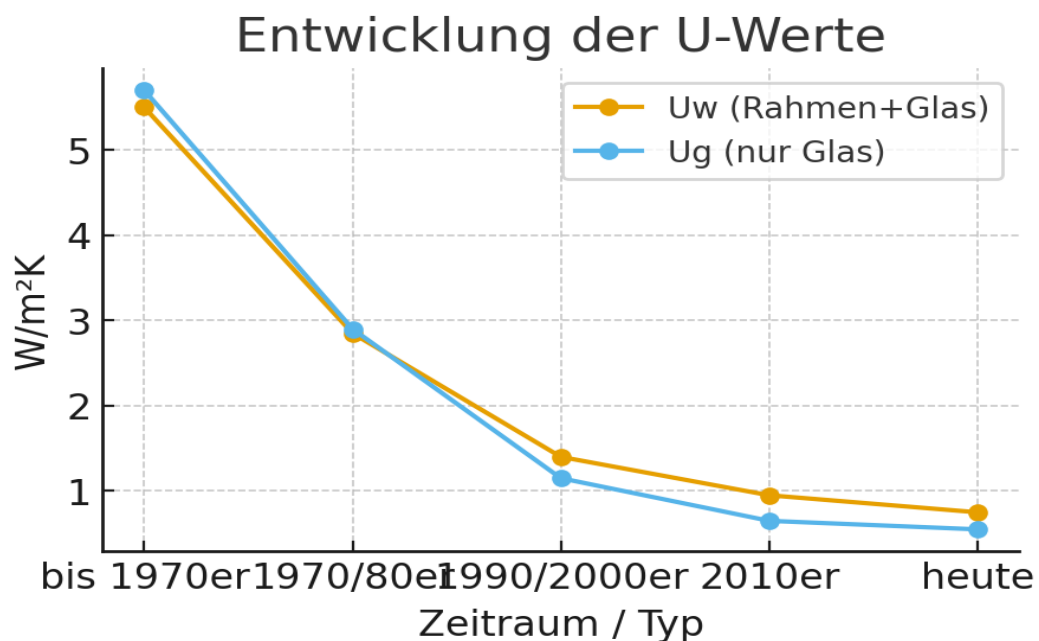
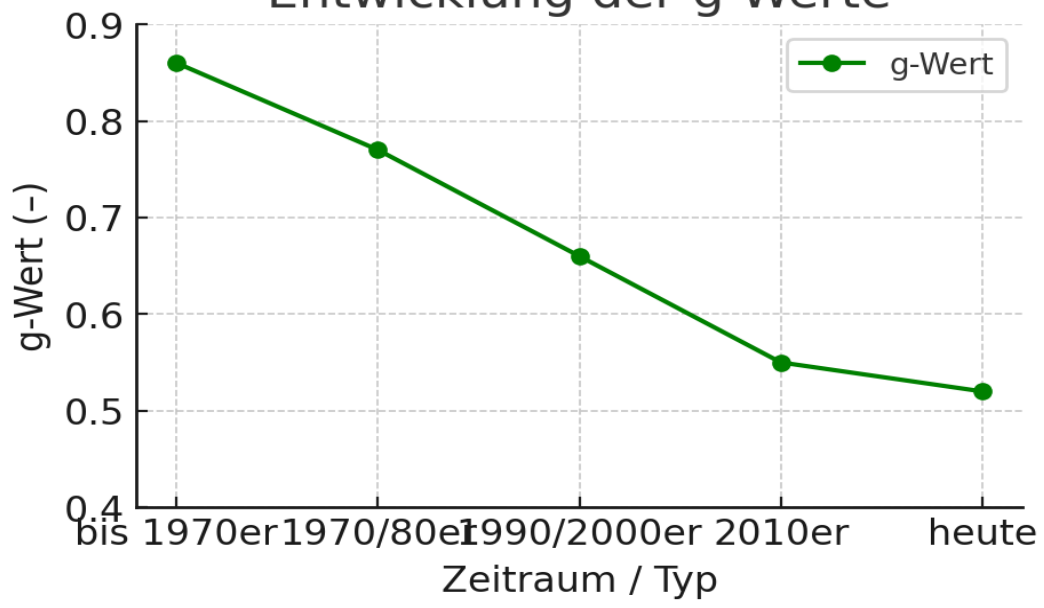


Diagramm: g-Werte

Entwicklung der g-Werte



Technischer Wertverlust (Abnutzung)

Fenster sind Gebrauchs- und Verschleissteile. Nach dem Einbau beginnt eine Alterung durch Klima, Nutzung und Materialermüdung. Typische Lebensdauer in der Schweiz (BfS, Gebäude- und Wohnungsstatistik; SIA 480/1):

Rahmen (Holz, Holz-Metall, Kunststoff, Alu):

Holzfenster: 30–40 Jahre, bei regelmässiger Wartung (Streichen) sogar länger.

Holz-Metall: 35–50 Jahre.

Kunststoff: 30–40 Jahre, UV-Strahlung kann schneller altern lassen.

Aluminium: 40–50 Jahre.

Verglasung (Isolierglas):

Zweifach- oder Dreifachglas hält ca. 20–30 Jahre.

Danach steigen die Risiken: Argonverlust, Undichtigkeiten, Beschlagen.

Studien zeigen: pro Jahr entweichen etwa 0,5–1 % Argon, nach 20 Jahren kann also der Füllgrad auf unter 80 % fallen. → Dämmwert verschlechtert sich um bis zu 15–20 %.

Beschläge & Dichtungen:

Dichtungen: 10–20 Jahre bis Versprödung, Austausch nötig.

Beschläge: ca. 20–25 Jahre bis Reparaturen/Erneuerung.

Funktionaler Wertverlust (energetisch & komfort)

Nach ca. 20 Jahren entspricht ein Fenster energetisch oft nicht mehr dem Stand der Technik.

Beispiel: Ein Dreifachglas von 2005 mit $U_g \approx 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ gilt heute als „mittelmässig“, weil neue Systeme bei 0,5–0,7 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ liegen.

Dadurch „verliert“ das Fenster seinen Wert im Vergleich zum Marktstandard – auch wenn es technisch noch intakt ist.

Ökonomischer Wertverlust (Wiederverkauf / Amortisation)

Direkt nach Einbau: 15–20 % Wertverlust (wie bei einem Neuwagen), weil es kein „neu“ mehr ist.

Nach 10 Jahren: Marktwert etwa 50–60 % des Einbauwerts, da Energie-Standard veraltet ist.

Nach 20 Jahren: Ökonomischer Restwert meist < 30 %, weil energetische Modernisierung fällig wird.

Erst ab 30–35 Jahren gilt ein Fenster in der Bewertungspraxis oft als „vollständig abgeschrieben“.

Wertverlust von Fenstern in der Schweiz

1. Technischer Wertverlust (Abnutzung)

- Rahmen: Lebensdauer 30–50 Jahre (Holz, Holz-Metall, Kunststoff, Aluminium). - Verglasung: 20–30 Jahre; danach häufig Argonverlust und beschlagene Scheiben. Pro Jahr entweichen ca. 0,5–1 % Argon, nach 20 Jahren sinkt der Füllgrad auf unter 80 %. Dadurch verschlechtert sich die Dämmleistung um bis zu 15–20 %. - Dichtungen: 10–20 Jahre bis Versprödung. - Beschläge: 20–25 Jahre bis zu ersten Reparaturen.

2. Funktionaler Wertverlust (energetisch & Komfort)

Nach rund 20 Jahren entsprechen Fenster oft nicht mehr dem Stand der Technik. Beispiel: Dreifachglas von 2005 mit $U_g \approx 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ gilt heute als veraltet, da moderne Systeme bei $0,5\text{--}0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ liegen. Auch wenn das Fenster technisch intakt ist, verliert es dadurch Marktwert.

3. Ökonomischer Wertverlust (Wiederverkauf)

- Direkt nach Einbau: ca. 15–20 % Wertverlust (kein „neu“ mehr). - Nach 10 Jahren: Restwert 50–60 %, da Energiestandard überholt ist. - Nach 20 Jahren: Restwert nur noch 20–30 %, Verglasung meist sanierungsbedürftig. - Ab 30 Jahren: wirtschaftlich abgeschrieben (<10 % Restwert).

Alter Fenster	Technischer Zustand	Energetischer Stand	Restwert (≈)
0 Jahre	neu	Stand der Technik	100 %
5 Jahre	wie neu	aktuell	80–85 %
10 Jahre	erste Dichtungsprobleme	leicht veraltet	50–60 %
20 Jahre	Argonverlust, Scheibenrisiko	veraltet	20–30 %
30+ Jahre	sanierungsbedürftig	stark veraltet	< 10 %

Fazit

Fenster verlieren in den ersten 10–15 Jahren den grössten Teil ihres Marktwertes. Technisch verschlechtern sich die Dämmwerte durch Argonverlust, Alterung der Dichtungen und Beschläge. Nach 20 Jahren sind Fenster meist energetisch veraltet, nach 30 Jahren wirtschaftlich abgeschrieben. Ein Ersatz steigert den Immobilienwert und senkt die Energiekosten deutlich.