



Arbeitsblatt Nr. 1 a

## Konservierung, Ertüchtigung und Nachbau von Fenstern bei kantonalen Schutzobjekten

*Hinweise für Eigentümer und Baufachleute*

Historische Fenster sind ein wesentliches Element geschichtsträchtiger Häuser. Sie zeichnen sich meist durch eine sorgfältige Gestaltung aus und sind befragbare Zeugnisse vergangener Herstellungstechniken, Handwerkstraditionen und Lebensgewohnheiten. Neben der historischen Bedeutung haben Fenster zeitgenössische Funktionen zu erfüllen, die bei oberflächlicher Begutachtung im vermeintlichen Widerspruch zu denkmalpflegerischem Substanzerhalt stehen. Bei einer gründlichen Analyse zeigt sich jedoch, dass verschiedene Lösungsvarianten bestehen. Das vorliegende Arbeitsblatt unterstützt Eigentümer und Baufachleute im Umgang mit denkmalpflegerischen Fragestellungen und Bauprozessen.

## Historische Fenster zwischen Funktionalität, Zeugniswert und Energiegesetz

Historische Fenster sind wichtige Elemente der äusseren und der innenräumlichen Erscheinung von historischen Bauten. Meist sind sie Teil einer überlieferten Architekturkonzeption und geben damit Hinweise auf einen baukünstlerischen Gestaltungswillen. Sie erlangen zudem in wirtschafts-, sozial- und handwerksgeschichtlicher Hinsicht Zeugniswert. Neben der historischen Bedeutung haben Fenster auch zeitgenössische Funktionen zu erfüllen und müssen aktuellen Bedürfnissen und gesetzlichen Bestimmungen gerecht werden. Bei Luftzug, Kaltluftabfall oder hohen Heizkostenrechnungen wird oft vorschnell der Ersatz der historischen Fenster erwogen, ohne die bauphysikalischen Verhältnisse und die Energiebilanz der gesamten Gebäudehülle differenziert zu betrachten.<sup>1</sup> Auch die Optimierungspotentiale von Haustechnik und Fensterertüchtigung werden nur oberflächlich geprüft.

### Wärme- und Schallschutzmassnahmen bei historischen Fenstern

Die Erhöhung der Behaglichkeit und die Reduktion von Heizkosten und Heizenergiebedarf können unabhängig vom Fenstertypus durch einfache und substanzschonende Massnahmen erreicht werden. Nur schon das Richten der Fensterflügel, das Einstellen der Beschläge und die Nutzung der Fensterläden zur Reduktion der nächtlichen Auskühlung tragen zur bauphysikalischen und energetischen Verbesserung bei. Der sommerlichen Überhitzung kann durch feine, innenliegende Stoff-Rollos begegnet werden. Studien<sup>2</sup> aus dem Jahr 2001 haben gezeigt, dass die Energie zur Fensterherstellung (Grauenergie) bei einer Gesamtenergiebilanz über den Lebenszyklus der Fenster vernachlässigbar ist und dass je nach denkmalpflegerischer Fragestellung, verschiedenste effiziente Verbesserungsmassnahmen bestehen:

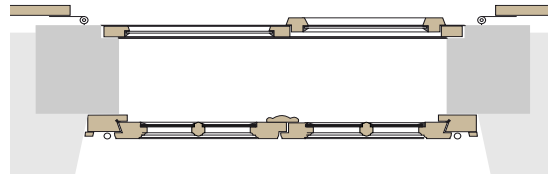
#### Typ 1. Einfachverglasungsfenster mit Vorfenstern (EV-VF).

Durch das Anbringen von Dichtungen und die Nutzung von Vorfenstern als Ganzjahresfenster können die Lüftungsverluste bei Einfachverglasungen um ca. 90% reduziert und Schalldämmwerte von über 30 dB erreicht werden (Var. 1.2).<sup>3</sup> Bei Fenstern, deren Verglasung nicht als schützenswert eingestuft sind, können Wärmeschutzgläser (K-Gläser) bei tiefen Investitionen die Energieverluste um 50% senken (Var. 1.3).<sup>4</sup> Durch innen- oder aussenseitige, reversible Aufdoppelungen (Var. 1.4) ist es möglich, die historische Substanz zu erhalten und den Energieverbrauch um bis zu 75% zu reduzieren.<sup>5</sup> Durch den Ersatz von nicht denkmalwürdigen Fenstern – zum Beispiel bei Objekten, deren Fenster schon mehrfach ausgewechselt wurden – kann mittels exaktem Nachbau der historischen Fenster, ein guter Wärme- und Schallschutz erreicht werden (Variante 1.5).

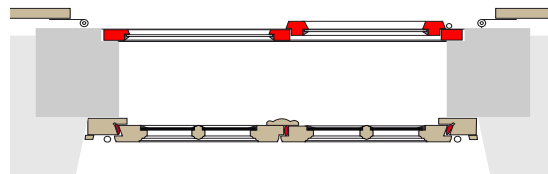
#### Typ 2. Kastenfenster (KF)

Kastenfenster wurden ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts üblich. Sie weisen durch ihre damals fortschrittliche Konstruktion mit zwei Fensterebenen einen erheblich besseren Wärme- und Schallschutz auf, als Einfachverglaste Fenster. Durch die Montage von Dichtungen am inneren Fensterrahmen vermag dieser Fenstertypus den zeitgenössischen Ansprüchen der Behaglichkeit meist zu genügen (Var. 2.1). Bei nicht schutzwürdigen Innengläsern kann ein Glasersatz mit Wärmeschutz- oder Isolierglas die bauphysikalischen und energetischen Verhältnisse verbessern (Var. 2.2).

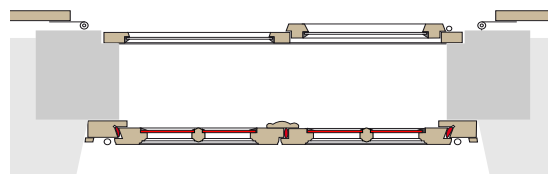
### Typ 1. Einfachverglasungs- und Vorfenster



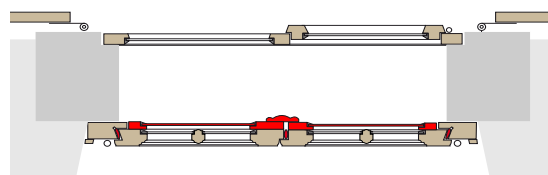
Var. 1.1 Konservierung Fensterbestand



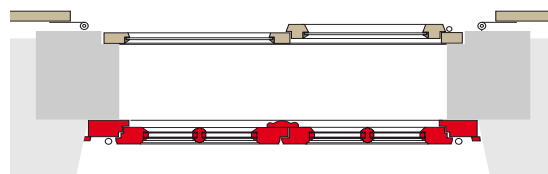
Var.1.2 Nachbau Ganzjahres-Vorfenster, Einbau Dichtung.



Var. 1.3 Einbau Wärmeschutzglas und Dichtungen.

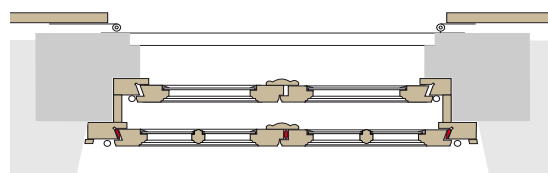


Var. 1.4 Innere oder äussere Aufdoppelung.

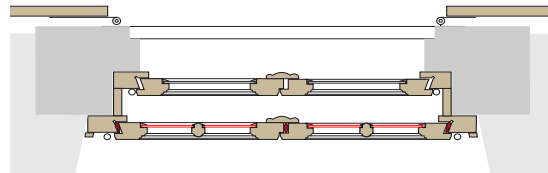


Var. 1.5 Exakter Nachbau der historischen Innenfenster.

### Typ 2. Kastenfenster (KF)

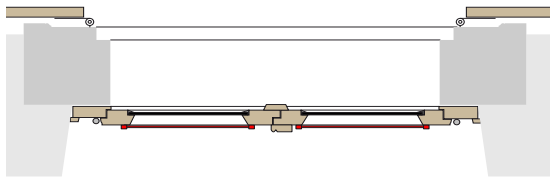


Var. 2.1 Einbau von Innenfenster-Dichtungen.

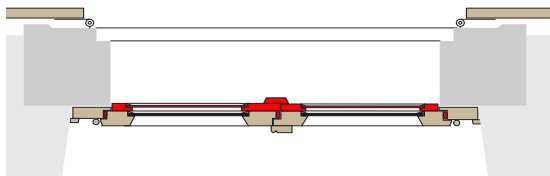


Var. 2.2 Einbau von Wärmeschutz-Glas und Dichtungen.

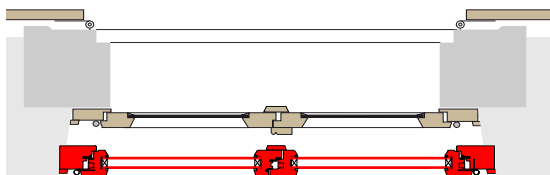
## Typ 3. Einfachverglasungsfenster (EV)



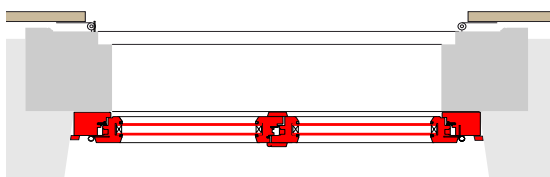
Var. 3.1 Konservierung Bestand, Einbau Wärmeschutzglas.



Var. 3.2 Aufdoppelung der Rahmen mit Wärmeschutzglas.

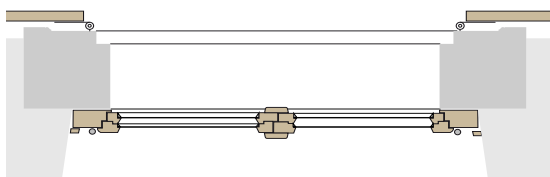


Var. 3.3 Einbau neue innere Fensterebene.

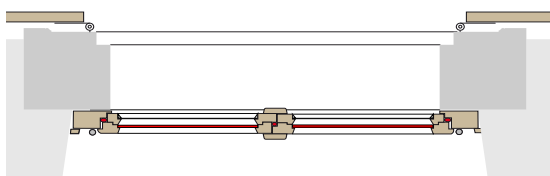


Var. 3.4 Fensternachbau mit adaptierten Standardprofilen.

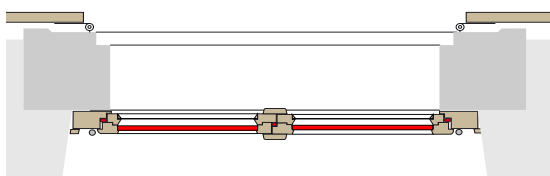
## Typ 4. Doppelverglasungsfenster (DV)



Var. 4.1 Konservierung der Bestandesfenster.



Var. 4.2 Einbau von Wärmeschutzglas und Dichtungen.



Var. 4.3 Einbau von Isolierverglasung und Dichtungen.

## Typ 3. Einfachverglasungsfenster (EV)

Der Erhalt von Einfachverglasungen ist bei adäquaten Raumnutzungen gut möglich. Die einschichtige Fensterkonstruktion hat ein grosses Ertüchtigungspotential. Bei nicht schützenswertem Glasbestand kann durch den Einbau von Dichtung und Wärmeschutzglas eine Reduktion des Primärenergiebedarf um 50% erreicht werden (Var. 3.1).<sup>6</sup> Die innere oder äussere Aufdoppelung der Einfachverglasungen lässt Wärmedurchgangswerte und Behaglichkeit einer Doppelverglasung entstehen. Die historische Substanz wird dabei weitgehend erhalten. Die äussere Erscheinung verändert sich je nach Detailgestaltung minimal (Var. 3.2). Bei einer Kombination von intensiverer Raumnutzung und Lärmschutzproblematik kann die Substanz durch eine innenliegende zweite Fensterebene erhalten werden (Var. 3.3). Bei Gebäuden ohne wertvolle Befensterung können, je nach Befundlage und denkmalpflegerischer Empfehlung, befundbasierte oder zeittypische Fensternachbauten erwogen werden. Dabei können zwei Arten zur Anwendung gelangen: 1. *Der exakte Nachbau*. 2. *Der Nachbau unter Verwendung von adaptierten Standardprofilen*: Bei dieser Ausführung werden Holz- statt Metallwetterschenkel und Holz- statt Metallkämpfer verwendet und historische Teilungen, Profilformen übernommen (Var. 3.4).

## Typ 4. Doppelverglasungsfenster (DV)

Doppelverglasungsfenster sind bereits im ausgehenden 19. Jahrhundert bekannt. Der Wärme- und Schallschutz dieses Konstruktionstypus und das Ertüchtigungspotential sind hoch (Var. 4.1). Nur schon durch den Einbau von Dichtungen kann der Primärenergiebedarf um 50% reduziert werden.<sup>3</sup> Der Einbau von Wärmeschutzglas vermag eine geringe Verbesserung zu erbringen (Var. 4.2). Die Montage von IV-Glas ermöglicht eine Reduktion des Primärenergiebedarfs um 75% und vermag die historische Substanz weitgehend zu erhalten (Var. 4.3).

## Vorgehen bei historischen Fenstern von Kantonalen Schutzobjekten

1. Kontakt mit der Kantonalen Denkmalpflege Aargau.
2. Befund- und Zustandsaufnahme der Fenster.
3. Erarbeitung eines denkmalpflegerischen Konzepts unter Berücksichtigung der Gesamtenergiebilanz des Gebäudes und der Lärmschutzverhältnisse. Bestimmung der historischen Bedeutung der Fenster. Ermittlung der voraussichtlichen Staatsbeiträge.
4. Absprache der Fenstermassnahmen mit der Kantonalen Denkmalpflege Aargau.
5. Devisierung und Submission unter erfahrenen Fensterfirmen mit ausgewiesenen Referenzen.
6. Baubegleitung durch die Kantonalen Denkmalpflege Aargau.

## Fazit

Eine vertiefte Auseinandersetzung mit Fragen der Konservierung, Ertüchtigung und des Nachbaus von historischen Fenstern kann die vermeintliche Opposition von denkmalpflegerischen Anliegen, Behaglichkeitsansprüchen und ökologischen Aspekten weitgehend auflösen.

<sup>1</sup> Ernst Baumann, Historische Fenster und Energiesparen, in: Nike Bulletin 5/2004, Fenster-Fenêtres. Bern, 2004. S.17.

<sup>2</sup> Markus Erb, Hanspeter Eicher. Sanierung von einfach- und doppelverglasenden Fenstern. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Bern, Januar 2001.

<sup>3</sup> ders. S. II.

<sup>4</sup> ders. S.14.

<sup>5</sup> ders. S.15.

<sup>6</sup> ders. S.II.

<sup>7</sup> Hermann Klos, Holzmanufaktur Rottweil, Verbundfenster. S.3. Sonderdruck aus: Denkmalpflege in Baden Württemberg, 38. Jahrgang 2/2009.

## Kleine Fenstergeschichte

1. Gotik/ Renaissance
  - a. Schlitzfenster, Dreipassbogen
  - b. Steinstützenfenster
  - c. Dreibahniges Vorhangbogenfenster
  - d. Quersprossenfenster
2. Barock/ Klassizismus
  - a. Doppelkreuzstockfenster
  - b. Kreuzstockfenster
  - c. Schiebefenster mit Verdachung
  - d. Klassizitisches Oblichtfenster
3. Historismus
  - a. Oblichtfenster mit Setzholz
  - b. Fenster mit Zierholz, Verdachung
  - c. Galgenfenster mit T-Form
  - d. Neogotisches Spitzbogenfenster
4. Reform-/ Jugendstil
  - a. Oblichtfenster mit Sprossenkreuz
  - b. Dreibahniges Rundfenster
  - c. Einflügeliges Zierfenster
5. Heimatstil/ Moderne
  - a. Heimatstilfenster mit Kreuzsprossen
  - b. Dreiteiliges Fenster mit Setzholz, Sprossen
  - c. Hochrechteckfenster
  - d. Zweiteiliges Fenster mit festem Flügel

## Wirtschaftlichkeits- und Energieeinsparpotentiale durch Massnahmen bei Fenstern

Unter Einbezug der jährlich wiederkehrenden Energie- und Kapitalkosten, sowie der Unterhaltsaufwendungen für Maler- und Reinigungsarbeiten und des gesamten Gebäudeenergiehaushalts entsteht eine differenzierte Sicht auf die Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen Massnahmen an Fenstern. In der Kostentabelle (Abb. 2) können die wiederkehrenden Jahreskosten der unterschiedlichen Massnahmen verglichen werden. Erstaunlich ist, dass die Konservierung von Einfachverglasungsfenstern (EV) und die Ertüchtigung von Einfachverglasungsfenstern mit Wärmeschutzglas (EV-EV[V]) gesamthaft günstiger sein können, als die Gesamtkosten für den Fensternachbau (IV[H/M]Neu). Unter Einbezug der gesamten Gebäudehülle beträgt der Wärmeverlust durch die Fenster nur etwa 10-20% des Gesamtverbrauchs. Mit der Dämmung von Kellerdecke und Dachboden kann erheblich mehr eingespart werden, als mit Massnahmen an den Fenstern.

## Baurechtliche Fragen

*Wer ist zuständig für Beratung und Bewilligung bei Baumassnahmen an kantonalen Schutzobjekten?*

Unterhalt, Konservierung, Ertüchtigung und Nachbau von historischen Fenstern sind mit erheblichen Eingriffen in Erscheinung und Substanz der Gebäude verbunden. Bei Schutzobjekten von kantonalen Bedeutung sind die Gemeinden grundsätzlich Bewilligungsbehörde. Alle baulichen Massnahmen sind jedoch mit der Kantonalen Denkmalpflege abzusprechen und von dieser vorgängig bewilligen zu lassen.

*Steht bei historischen Fenstern von kantonalen Schutzobjekten das Energiegesetz oder der Substanzschutz gemäss Kulturgesetz im Vordergrund?*

Der denkmalpflegerische Substanzschutz gemäss Kulturgesetz § 27 geht grundsätzlich von Erhalt und Pflege des überlieferten Bestandes aus. Die Wärmeschutzanforderungen an historische Fenster sind in der kantonalen Energiegesetzgebung geregelt. Bei Bauten von kantonalen Bedeutung gelten das Kultur- und das Energiegesetz gleichermaßen. Im Einzelfall ist zu prüfen, in wie weit eine Verbesserung des Wärmeschutzes unter Wahrung der denkmalpflegerischen Anliegen erreicht werden kann.

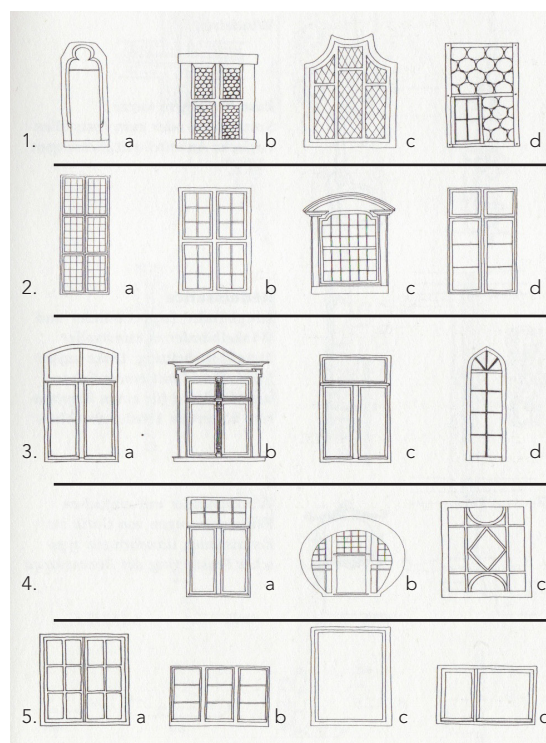


Abb. 1 Ansichten historischer Fenster

Quelle: Schrader Mila, 2001. S.295

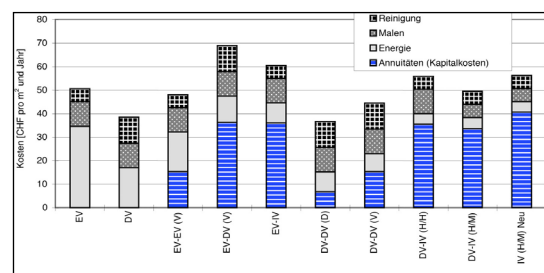


Abb. 2 Total Jahreskosten der Massnahmen. Mittelwerte.

Quelle: Erb, Eicher, 2001. S. 13

## Impressum

### Literatur

Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege: **Fenster am historischen Bau**, Bern 2003.

Schrader Mila: **Fenster, Glas und Beschläge als historisches Baumaterial. Ein Materialleitfaden und Ratgeber**, Suderburg-Hösseringen 2001.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: **Charta von Venedig**, Venedig 1964.

### Weitere Informationen

**Kantonale Denkmalpflege Aargau**  
www.ag.ch/denkmalpflege

**Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege**  
www.bak.admin.ch

**Bauphysikalische Beratung bei der Erstellung des Arbeitsblattes:** Emil Giezendanner, Baumann Akustik und Bauphysik AG, 9615 Diefurt

**Fotos/Pläne:** Kantonale Denkmalpflege Aargau  
© Kantonale Denkmalpflege Aargau, 8/2010