

Fenster in einer schrittweise durchgeführten Sanierung

Dr.-Ing. Benjamin Krick, Passivhaus Institut
Rheinstraße 44/46, 64283 Darmstadt
Tel.: +49 (0) 6151 82699-12, benjamin.krick@passiv.de, www.passiv.de

1 Einleitung

Die Praxis zeigt, dass Fenster und Fassade selten gleichzeitig saniert werden, obwohl dies sowohl bezüglich der Kosten als auch bezüglich der Wärmebrücken und der Optimierung solarer Gewinne sinnvoll wäre. Die Gründe für eine schrittweise durchgeführte Sanierung sind vielfältig. Häufig wird ein Mieterwechsel zum Anlass für den Fenstertausch genommen, oder ein Fenster ist in einem so desolaten Zustand, dass ein Tausch nicht aufzuschieben ist. Wird die Fassade saniert, sind „zwischendurch“ getauschte Fenster noch gut erhalten und stehen nicht zur Sanierung an. Oder die Nutzer des Gebäudes sollen möglichst nicht zusätzlich belästigt werden. Häufig fehlt es auch schlicht an genügend Kapital, um beide Maßnahmen gleichzeitig durchzuführen. Oder eine Eigentümergemeinschaft kann sich nur auf einen Minimalkonsens einigen.

Die klare Empfehlung lautet: Wo immer es sinnvoll und möglich ist, sollten Fenster und Fassade gleichzeitig saniert werden. Wo dies nicht der Fall ist, können die folgenden Hinweise, die im Projekt EuroPHit herausgearbeitet wurden, helfen.

2 Erst das Fenster, dann die Dämmung

2.1 Situationsbeschreibung

In aller Regel werden neue Fenster heute beim Tausch in der Position des alten Fensters montiert. Dies ist in der Investition preiswert, da weder Fensterbänke noch eventuell vorhandene Verschattungen geändert werden müssen, der Tausch schnell vonstatten geht und die Nutzer wenig gestört werden. Mit dieser Vorgehensweise werden jedoch hohe Folgekosten verursacht: Im Endzustand, d.h., bei einer Wand mit Wärmedämmung ist die Einbauwärmelücke hoch, und wegen der Laibungsverschattung sind die Solargewinne geringer. Eine zusätzliche Dämmung der Fensterlaibung verursacht zusätzliche Kosten, und durch den Aufbau der Außenwanddämmung sowie die durch die Laibungsdämmung verringerte äußere Öffnungsgröße kann insbesondere bei kleineren Fenstern leicht ein ‚Schießscharten‘-Effekt entstehen.

2.2 Vorgeschlagene Lösung

Im Rahmen des innerhalb des EuroPHit-Projektes durchgeführten Component Awards 2015, „Fenster in der schrittweisen Sanierung“, wurde nach Lösungen gesucht, die über den

Lebenszyklus des Fensters also unter Einbindung der Investitions- und Energiekosten über den Nutzungszyklus gesehen, möglichst preiswert und funktional sind.

Das Ergebnis ist überraschend einfach: Das Fenster, vorzugsweise mit einem sogenannten Integralrahmen, bei welchem der Blendrahmen den Flügel überdeckt, wird außenbündig zum Mauerwerk montiert und die entstehende Fuge mit einer dauerelastischen Dichtmasse sorgfältig versiegelt (Abbildung 1). Voraussetzung für diese Position sind gut dämmende Passivhaus-Rahmen. Mit Standardrahmen kann es zu kritischen Temperaturen am inneren Anschluss des Fensters kommen. Später, wenn die Fassade saniert wird, kann der Fensterrahmen ohne besonderen Aufwand überdämmt werden. Alle anderen Positionen erwiesen sich als nachteilig: Wird der Rahmen tiefer in der Laibung montiert, erhöht sich die Einbauwärmehürde im Endzustand deutlich. Die Dämmung der Laibung verursacht zusätzliche Kosten, und die Laibungsverschattung steigt. Eine Position innerhalb der zukünftigen Dämmebene ist zwar hinsichtlich der Einbauwärmehürde und der Laibungsverschattung vorteilhaft. Jedoch verursacht die Montage vor der Wand zusätzliche Kosten, und die Abdichtung des entstehenden Erkers gestaltet sich schwierig. Zudem beschied die Jury des Component Award 2015 dieser „Erkerlösung“, gestalterisch nicht akzeptabel zu sein.

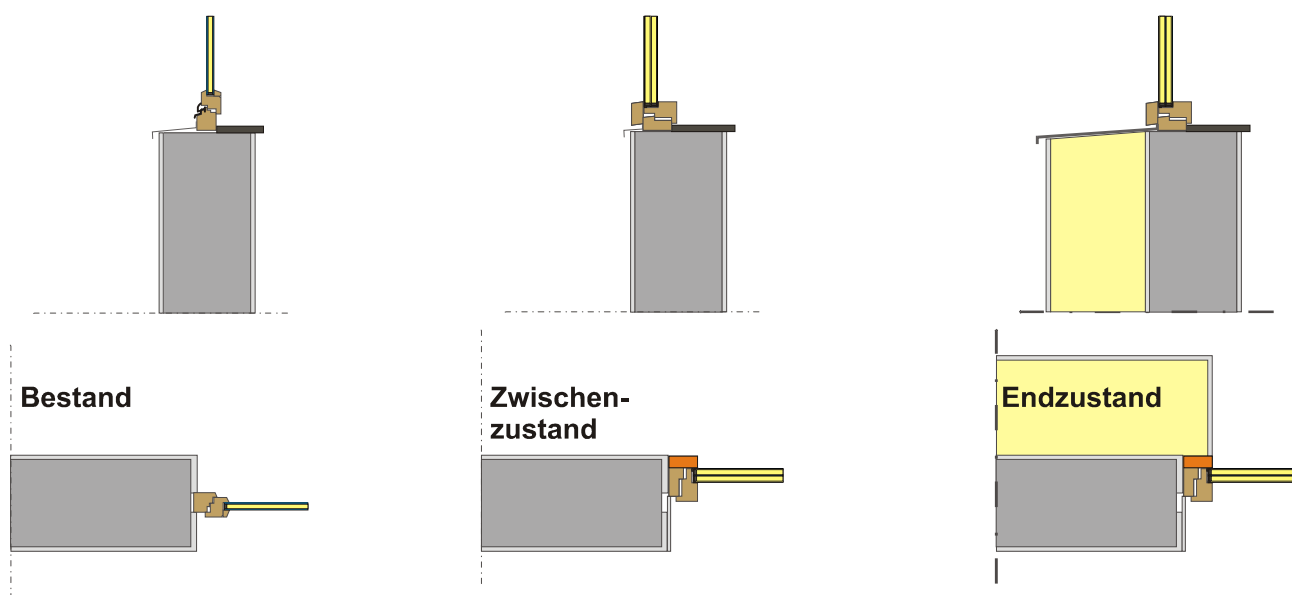


Abbildung 1: Das neue Fenster sollte außenbündig zum Mauerwerk installiert werden, dann kann es später gut und einfach überdämmt werden. Eine Erneuerung der Fensterbänke sowie ein Spachteln oder Verblenden der Laibung wird notwendig.

2.3 Verschattung/Rollladen

Ein Rollladenkasten ist eine der größten Schwachstellen in der Gebäudehülle. In aller Regel sind Rollladenkästen nicht dicht und im Bestand auch nur schwer dicht zu bekommen. Es entstehen hohe Wärmeverluste durch diese Undichtheit. Dies bleibt auch der Fall, wenn der Rollladen überdämmt ist. Da der Rollladenkasten mehr oder minder kalte Außenluft enthält, bringt die Dämmung keinen Vorteil.

Darum gilt die Empfehlung: Mit dem Fenster wird auch der alte Rollladen entfernt, der Rollladenkasten ausgedämmt, von außen luftdicht versiegelt und eine neue Verdunklungs- bzw. Verschattungsmöglichkeit vorgesehen (Abbildung 2). Dies kann ein Vorsatzrollladen oder Raffstore sein, der sich später in die neue Dämmung integrieren lässt. In diesen Fällen sollte zwischen Rahmen und Vorsatzrollladen nach Möglichkeit eine thermische Entkopplung zur Verringerung der Einbauwärmebrücke vorgesehen werden.

Eine noch bessere Möglichkeit, die im Component-Award 2015 gezeigt wurde, ist die Verschattung in einem Luftraum zwischen einer äußeren Einfach- und einer inneren Wärmeschutzverglasung. Der Award zeigte, dass die Investitionskosten der Verschattung in einem solchen Fall bei weniger als der Hälfte der eines Raffstores liegen. Zusätzliche Vorteile sind der Witterungsschutz für die Verschattung/Verdunklung, eine geringere Wärmebrücke und eine vereinfachte Montage und hierdurch verringerte Montagezeiten. Nachteilig ist, dass sich die Rahmenansichtsbreite oben durch das Lamellenpaket oder den Screen leicht vergrößert und dass die Scheiben im Luftzwischenraum verschmutzen könnten und gesäubert werden müssten. Soll dieses zusätzliche Putzen vermieden werden, können Filter vorgesehen werden. Diese „Verbundfenster“ genannte Lösung wird üblicherweise nur für Drehfenster angeboten. Einzelne Hersteller sind jedoch mit der Entwicklung von Lösungen auch für feststehende Verglasungen beschäftigt.

3 Erst die Dämmung, dann das Fenster

3.1 Situationsbeschreibung

Wird die Fassade saniert, ist es heute bestenfalls so, dass die Wärmedämmung in die Laibung bis an den Blendrahmen herangezogen wird. Oftmals, insbesondere in Verbindung mit Rollläden, wird jedoch auf eine Laibungsdämmung verzichtet. Eine massive Wärme-

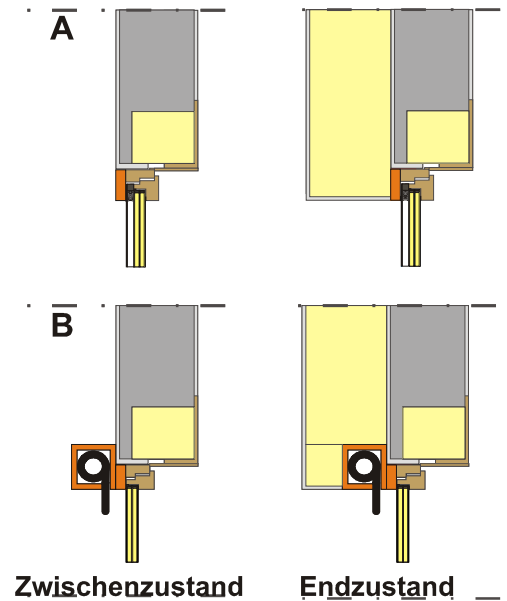


Abbildung 2: Vorhandene Rollladenkästen sollten ausgedämmt und luftdicht verschlossen werden. Skizze A zeigt den Einsatz des beschriebenen Verbundfensters, Skizze B einen Vorsatzrollladen.

brücke ist die Folge. Wird in einem zweiten Schritt das Fenster getauscht, erfolgt dessen Installation an der Stelle des alten Fensters, um den neuen Putz und die neue Dämmung nicht zu beschädigen. Die Situation wird kaum verbessert, die Einbauwärmebrücke bleibt hoch, die Laibungsverschattung ebenso.

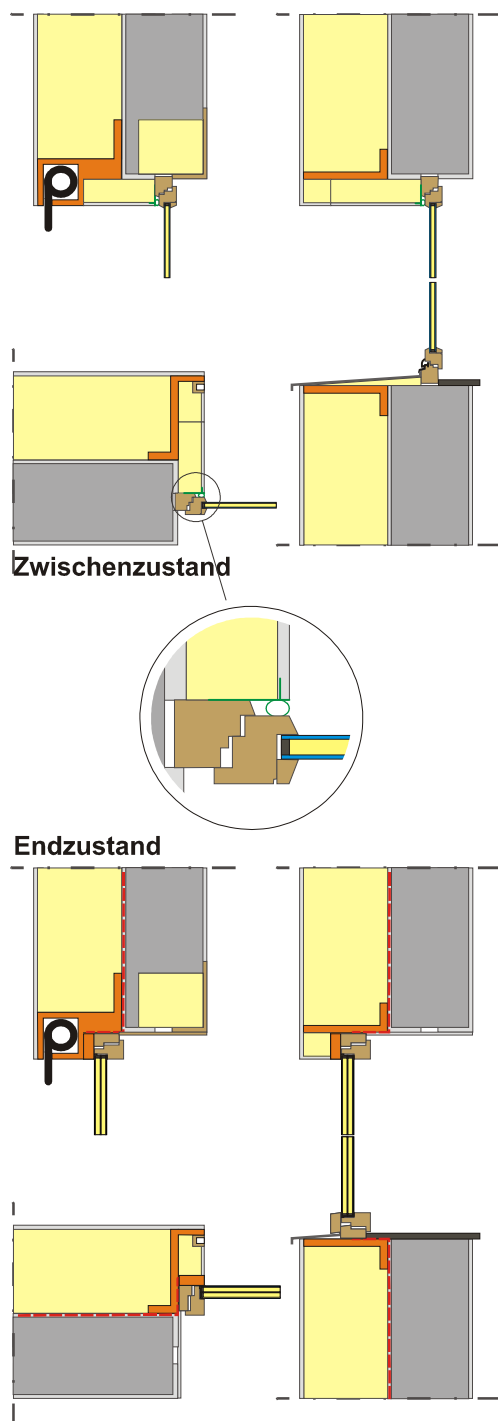


Abbildung 3: Der spätere Fenster-einbau sollte z.B. durch Vorwandmontagesysteme vorbereitet werden. Dann kann ein Einbau in der Dämmebene einfach erfolgen. Rollläden sollten im ersten Schritt mit ausgetauscht werden.

3.2 Vorgeschlagene Lösung

Es ist vorteilhaft, die Installation des neuen Fensters in der neuen Dämmebene gleich mit vorzusehen. Dazu kann ein Vorwandmontagesystem genutzt werden, welches beispielsweise Firmen wie Iso Chemie, Hanno oder Illbruck bereits anbieten. Eine weitere Möglichkeit sind Blindstöcke aus Holz oder harten Dämmstoffen (wie z.B. CompacFoam, Purenit oder vergleichbare Produkte/Materialien) im Eigenbau. Das Passivhaus Institut arbeitet zurzeit an einem Zertifizierungsschema für solche Produkte.

Das Vorwandmontagesystem wird auf die Außenwand aufgebracht und die Wärmedämmung angearbeitet (Abbildung 3). Dann wird die Laibung bis zum alten Fenster überdämmt. An der Position des neuen Fensters wird eine Anputz-Leiste vorgesehen und die Laibungsdämmung neu angesetzt. Wird das Fenster getauscht, kann der innere Teil der Laibungsüberdämmung bis zur Anputz-Leiste entnommen und das neue Fenster an die dafür vorgesehene Stelle eingesetzt werden, ohne dass weitere Arbeiten am Wärmedämmverbundsystem notwendig werden.

Bezüglich der Einbauwärmebrücke ist die Überdämmung des Flügelrahmens besonders vorteilhaft (Abbildung 4). Die Laibungsdämmung kann hier als Passstück fungieren, an dessen Ende zum Flügelrahmen hin eine Schlauchdichtung an den Flügelrahmen anschließt. Auf diese Weise wird die Situation thermisch deutlich verbessert (Abbildung 5), und zusätzlich ist der alte Fensterrahmen nun bestens witterungsgeschützt, was die Nutzungsdauer erheblich verlängern kann. Diese Maßnahme ist ohne weiteres nur am seitlichen und oberen Anschluss umsetzbar, da an der Brüstung das Regenwasser abgeführt werden muss.



Abbildung 4: Bildstrecke Flügelüberdämmung: a) XPS-Platte auf Maß ausgeklinkt. b) PVC-Profil eingesteckt und Schlauchdichtung aufgeklebt. c) In die Laibung eingesetzt. d) Innenansicht. e) Ansicht von außen in verputztem Zustand

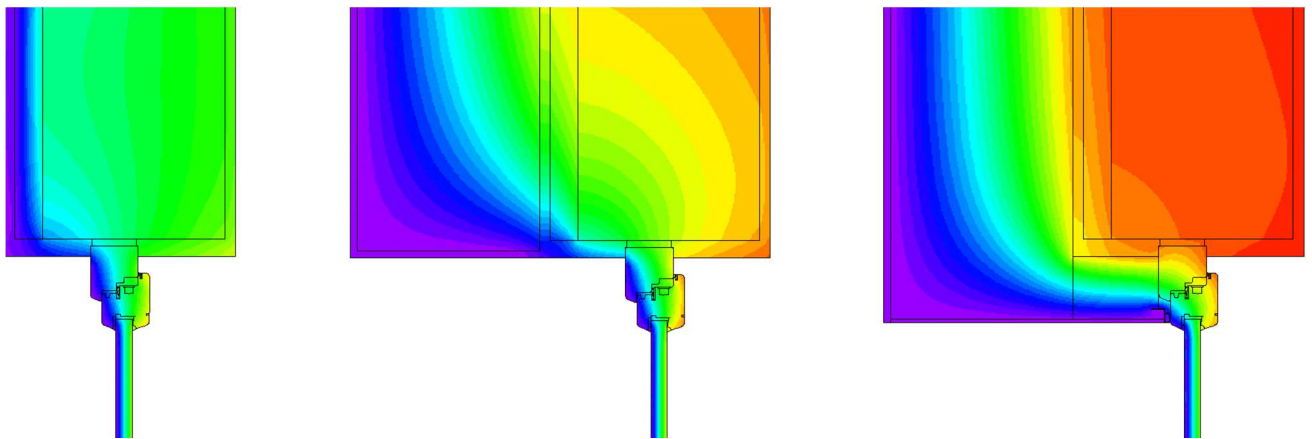


Abbildung 5: Fenstereinbausituation oben mit Stahlbetonsturz (U -Wert der Wand: $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$), zweifach verglaster IV68 Holzrahmen. Links: Ausgangssituation ($\Psi_{\text{Einbau}} = 0,34 \text{ W}/(\text{mK})$). Mitte: Mit gedämmter Wand ($U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $\Psi_{\text{Einbau}} = 0,60 \text{ W}/(\text{mK})$). Rechts: Mit Flügelüberdämmung $\Psi_{\text{Einbau}} = -0,35 \text{ W}/(\text{mK})$: Die Temperaturen bleiben überall im Einbaubereich im unkritischen Bereich, Kondensat und Schimmel werden dort zuverlässig vermieden, problematisch bleibt jedoch der Glasrand.

3.3 Verschattung/Rollläden

Auch hier wird empfohlen, die Verdunklung bzw. Verschattung gleich im ersten Schritt zu ändern. Die Gründe sind analog den in Abschnitt 2.3 genannten. Der Rollladenkasten kann direkt am Vorwandmontagesystem montiert werden. Dabei ist es zweckmäßig, den Panzer nach außen abrollen zu lassen. Die Führungsschienen liegen dann weit außen und haben keine nennenswerte Wärmebrückenwirkung. Zwischen dem Rollladenkasten und dem Fenster sollte möglichst viel Dämmung zur Reduzierung der Wärmebrücke vorgesehen werden. Alternativ kann auch hier die in Abschnitt 2.3 vorgestellte Lösung des Verbundfensters empfohlen werden.

3.4 Verglasungstausch

Ist das Fenster gut erhalten und wird eine Überdämmung des Flügelrahmens wie in Abschnitt 3.2 vorgeschlagen vorgesehen und so die Nutzungsdauer des Fensters verlängert, kann die Verglasung getauscht und eine Dreifach-Verglasung eingebaut werden. Insbesondere bei Holzfenstern liegt dies im Bereich des Möglichen. Um Gewicht zu reduzieren und den Rahmen nicht unnötig zusätzlich zu belasten, sollten sogenannte teilvorgespannte Dünnschichtgläser vorgesehen werden. Ein sinnvoller Glasaufbau kann 3/x/2/x/3 (also außen jeweils 3 mm Glas, innen 2 mm Glas) sein. Damit ist das neue Glas genauso schwer wie das alte. Das alte Glas hat üblicherweise eine Dicke von 4 mm für jede der beiden Scheiben; zusammen mit 16 mm für das Gas im Scheibenzwischenraum gibt dies in Summe 24 mm. Hinsichtlich der thermischen Qualität liegt das Optimum für eine Krypton-gefüllte Verglasung bei 8 mm Glas + 2 mal 12 mm Scheibenzwischenraum, in Summe 32 mm. Dies sollte in aller Regel durch eine Verjüngung der Glashalteleiste des alten Fensters darstellbar sein. Jedoch ist Krypton deutlich teurer als Argon, und auch die Glasrandverluste verringern sich erheblich, wird mit größeren Scheibenzwischenräumen gearbeitet. Das Optimum für Argon-gefüllte Verglasungen liegt bei 8 mm Glas und 2 mal 18 mm Scheibenzwischenraum, in Summe 44 mm Glasaufbau. Für eine solche Verglasung bei einem Standard-IV-68-Fenster empfiehlt sich die Umarbeitung der Glashalteleiste, wie in Abbildung 6 gezeigt. Die luftdichte Verbindung zwischen altem Rahmen und neuem Glas sollte mit einem möglichst diffusionsdichten Klebeband hergestellt werden, um der bei diesen alten Fenstern häufig auftretenden Kondensatbildung und damit Fäulnisgefahr im Rahmen vorzubeugen – auch dies trägt zur Verlängerung der Nutzungsdauer bei. Bei der Gelegenheit des Glastausches können, falls erforderlich, auch die alten Dichtungen gegen neue ersetzt werden.

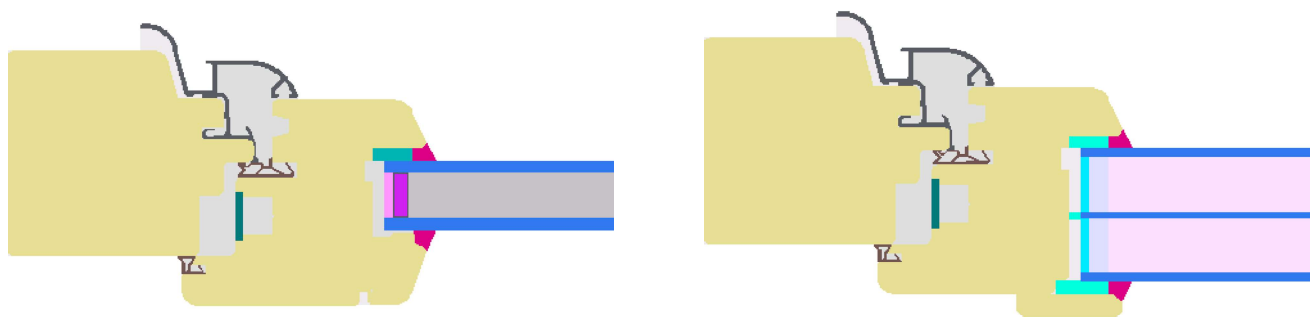


Abbildung 6: Alter Fensterrahmen (links), ertüchtigt mit neuer Dreifachverglasung (rechts)

4 Quellenverzeichnis

- Krick 2015 Krick, B.: Component-Award Passivhaus-Fenster: Profitabel, behaglich, innovativ und zukunftsfähig. In: Feist, W. (Hrsg.): Tagungsband zur 19. Internationalen Passivhaustagung 2015 in Leipzig, Passivhaus Institut, Darmstadt, 2015.