

Modernisierungsempfehlungen

alt - Fachwerk, vorgehängte hinterlüftete Fassade

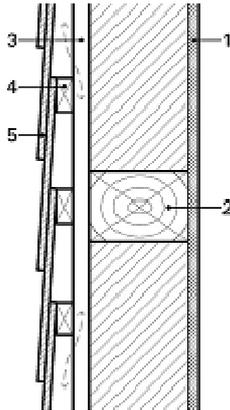


Abb. 1 Ausgangssituation

neu - vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF)

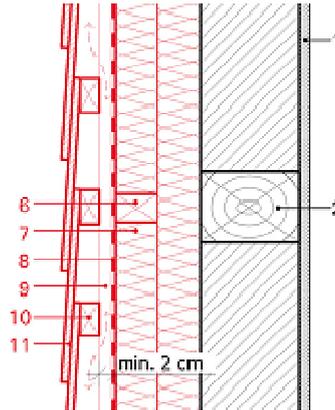


Abb. 2 Sanierungsmaßnahme

Bei verschalteten Fachwerkwänden bietet sich die nachträgliche Dämmung mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade an. Die Sanierung mit einer VHF ist nur bei großen zusammen hängenden Fassaden flächen zu empfehlen, da die Ausbildung vieler aufwendiger Detailpunkte die Maßnahme unwirtschaftlich machen kann.

Konstruktion

Auf die ausreichend standsichere und trockene Wand wird mit Hilfe einer Unterkonstruktion, i.d.R. aus Holz oder Metall, eine Wärmedämmschicht aus Matten- oder weichen Plattendämmstoffen aufgebracht. Durch die Unterkonstruktion können kleinere Unebenheiten in der Wandfläche einfach ausgeglichen werden. Auf der Wärmedämmung wird, je nach verwendeten Dämmstoffen, von außen eine diffusionsoffene Fassadenbahn angeordnet. Einige Hersteller bieten Dämmplatten an, deren außen seitige Oberfläche bereits winddicht und wasserabweisend ist. Die Konstruktion wird durch die hinterlüftete vorgehängte Bekleidung vor Niederschlag geschützt. Als Bekleidungsmaterial ist eine Vielzahl von Materialien (z.B. Holz, Metall, Putz) geeignet.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - geringfügige Unebenheiten und kleinere (optische) Schäden der Fassade können belassen werden - Speichermasse der Wand bleibt wirksam (für sommerliches Raumklima) - geringe Nutzungsbeeinträchtigung während der Bauphase - guter Schlagregenschutz - optische Neugestaltung möglich - Eigenleistung möglich - als Elementfassade vorfertigbar 	<ul style="list-style-type: none"> - ggf. Schwierigkeiten bei der Einhaltung der Abstandsflächen - erhöhter Planungsaufwand aufgrund aufwendigerer Anschlussdetails - höhere Kosten als bei WDVS

Wärmeschutz

Werden bei einer Außenwand Bekleidungen von außen angebracht, begrenzt die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 den U-Wert der Wand auf $U_{AW} \leq 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Für vorgehängte hinterlüftete Fassaden dürfen nur genormte oder bauaufsichtlich zugelassene Dämmstoffe eingesetzt werden. Geeignete Dämmstoffe sind vorwiegend in Materialstärken zwischen 60 - 200 mm mit Wärmeleitfähigkeiten zwischen 0,024- 0,45 W/(mK) erhältlich (siehe Anhang). Durch Einsatz von Vakuumdämmpaneelen von ca. 4 cm Dicke lassen sich bei minimalem zusätzlichem Aufbau U-Werte von 0,18 - 0,19 W/ m²K erreichen. Allerdings übersteigen die Kosten für eine Vakuumdämmung deutlich die konventioneller Dämmstoffe.

Wärmebrücken

Wärmetechnische Unregelmäßigkeiten im Aufbau der tragenden Wand durch z.B. Beton teile werden durch die Wärmedämmung einer VHF in ihrer Wärmebrückenwirkung deutlich reduziert. An den Befestigungspunkten der Unterkonstruktion entstehende Wärmebrücken reduzieren die wärmeschutztechnische Wirkung der Dämmschicht. Daher empfiehlt sich, die Unterkonstruktion aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit (z.B. Holz, siehe Brandschutz) sowie in zwei gegeneinander versetzten Ebenen auszuführen. Eine thermische Entkoppelung der Unterkonstruktion von der Wand verringert ebenfalls die Wärmebrückenwirkung. Um Wärmeverluste an den Anschlussstellen an andere Bauteile (Dach, Fenster, etc.) zu vermeiden, sollte die Wärmedämmebene an diesen Stellen nicht unterbrochen werden (siehe Anschlussproblematik).

- 1 Innenputz
- 2 tragende Fachwerkwand
- 3 Lattung
- 4 Konterlattung
- 5 Bekleidungsmaterial (hier: Schindeln)
- 6 Unterkonstruktion
- 7 Wärmedämmung
- 8 diffusionsoffene Fassadenbahn
- 9 Lattung, Hinterlüftung
- 10 Konterlattung
- 11 Bekleidung (hier: Schindeln)

U-Werte vorhanden

$$U_{AW} = 1,9 - 2,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

U-Werte nach EnEV 2009

$$U_{AW} = 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

mind. erforderliche Dämmstoffdicke¹

Lambda (W/(mK))	Dicke (cm)
0,024	10
0,035	14
0,045	18

1) Je nach U-Wert der Bestandskonstruktion

Feuchteschutz

Bei ordnungsgemäßer Planung und Ausführung ist nicht mit einer Tauwasserbildung zu rechnen. Das Trocknungsverhalten der Wand wird durch die Hinterlüftung positiv beeinflusst, so dass eine VHF auch bei leicht durch feuchteten Wänden eingesetzt werden kann. Ein feuchtetechnischer Nachweis nach DIN 4108-3 ist nicht erforderlich, wenn eine ausreichende Hinterlüftung ($d \geq 2\text{cm}$) mit Be- und Entlüftungsöffnungen von mind. 50 cm^2 pro 1 m Wandlänge gewährleistet sind 3).

Luftdichtheit

Eine VHF bildet keine luftdichte Schicht. Sie wird in der Regel durch einen intakten Innenputz gebildet. Hierbei ist auf die luftdichte Ausführung von Anschlüssen und Installationsdurchführungen (z. B. Steckdosen) zu achten.

Brandschutz

Bei Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2 bestehen keine besonderen Brandschutzanforderungen an die Außenwandbekleidung (mind. B2). Bei höheren Gebäuden dürfen nur Materialien eingesetzt werden, die mindestens der Baustoffklasse B1 (schwerentflammbar) entsprechen, wobei die Unterkonstruktion auch in B2 (normalentflammbar) ausgeführt werden darf, wenn keine Bedenken bestehen. Hier ist eine Zustimmung im Einzelfall einzuholen. Bei den Gebäudeklassen 4 und 5 sind bei geschosshohen Hohl- oder Lufträumen, wie bei hinterlüfteten Außenwandbelkleidungen, besondere Vorkehrungen gegen die Brandausbreitung zu treffen.

Schallschutz

Der Luftschallschutz einer Außenwand kann durch eine vorgehängte hinterlüftete Fassade spürbar verbessert werden. Dämmstoffe mit geringer dynamischer Steifigkeit (z.B. Mineralwolle) wirken sich generell positiv aus. Die Verbesserung ist abhängig vom vorhandenen Material, der Dämmstoffdicke und der Fassadenkonstruktion.

Investitionskosten

Baukosten	von	€/ Einheit	bis	Einheit
Gerüst	4,80	6,00	8,30	m ²
Außenwandbekleidung Holz, Unterkonstruktion (UK) abbrechen und entsorgen	39,40	39,40	39,40	m ²
Mineralwolle ($\lambda = 0,040\text{ W/(mK)}$), 2-lagig, 160 mm, diffusionsoffene Fassadenbahn	58,70	59,90	68,90	m ²
Bekleidung auf UK, Holz, gestrichen	65,40	80,90	96,40	m ²
Summe		186,20		m ²
nach Abzug der Sowiesokosten 4)		165,90		m ²

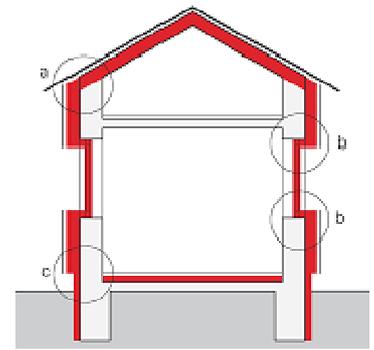


Abb. 3 Anschlussproblematik

a) Die Dämmebene soll in Anschlussbereichen an Dachflächen (Traufe, Ortgang, Attika) oder an die Dämmung der obersten Geschossdecke möglichst ohne Unterbrechung durchgeführt werden. Der Dachüberstand ist ggf. anzupassen (z.B. durch Aufschieblinge).

b) Anschlüsse an Fenster und Türen sind unbedingt luftdicht auszuführen. Die Laibungen bei nicht in der Dämmebene sitzenden Öffnungen sind möglichst mit mind. 2 cm Dämmstoff zu dämmen.

c) Im Sockelbereich ist auf eine möglichst durchgängige Dämmebene im Anschluss an erdgeschossige Bodenplatten oder Kelleraußenwände beheizter Keller zu achten. Bei unbeheizten Kellern sollte die Kellerdecke um mind. 50 cm überdämmt werden. Auf die Einhaltung des Spritzwasserbereiches am Boden von mind. 30 cm ist zu achten.

3) DIN 4108-3 4.3 ,Bauteile, für die kein rechnerischer Nachweis erforderlich ist'