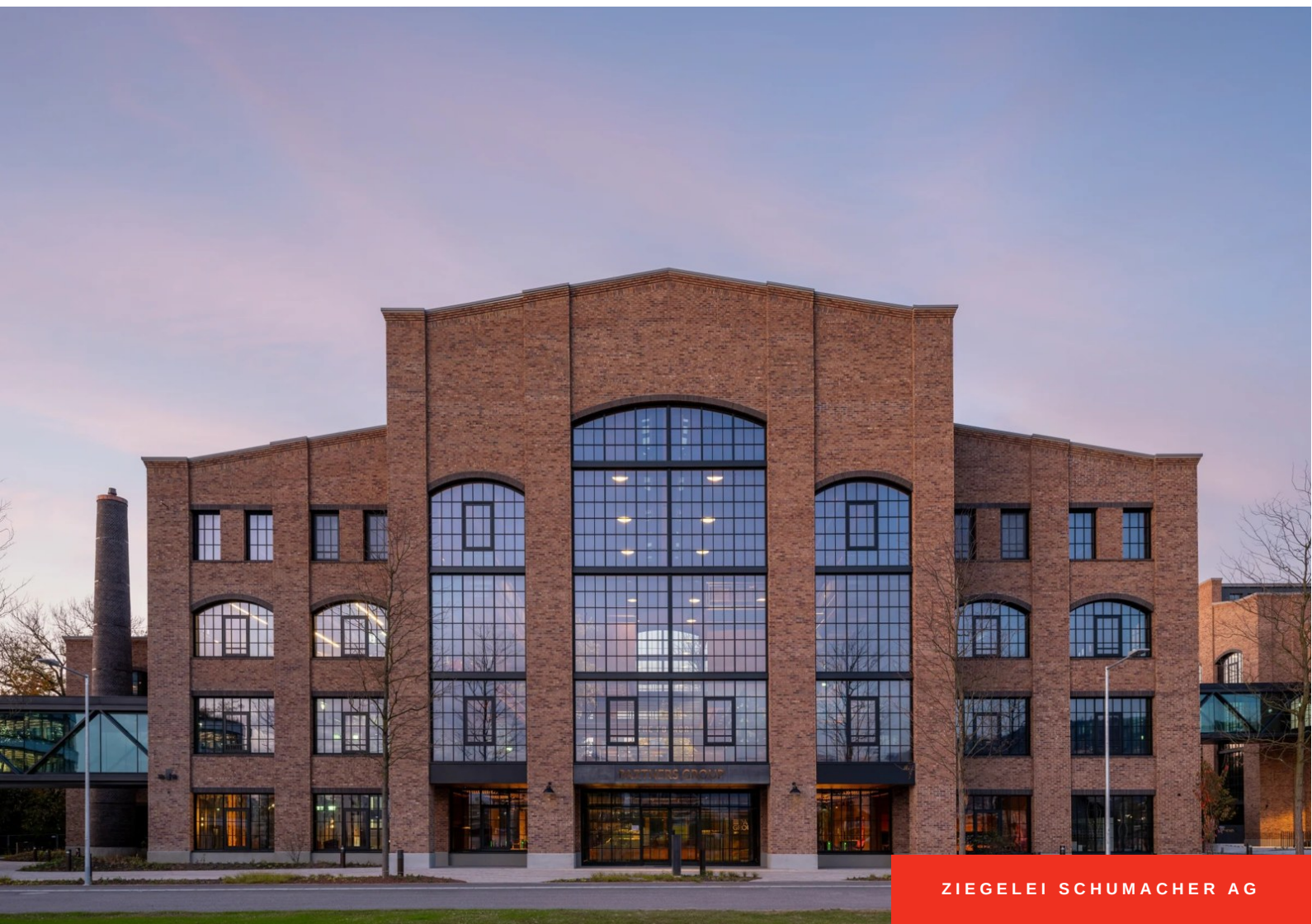


SYSTEM VERGLEICH

Zweischalenmauerwerk gegenüber WDVS mit Klinkerriemchen

NORMEN · KONSTRUKTION · KOSTEN · LEBENSZYKLUS

AUSGABE 2026



Zwei Systeme, ein Fassadenbild

Klinker sieht von aussen in beiden Fällen ähnlich aus. Konstruktiv, normativ und wirtschaftlich sind das selbsttragende Zweischalenmauerwerk und das verputzte Aussenwärmedämmsystem mit aufgeklebten Klinkerriemchen jedoch zwei grundverschiedene Bauweisen.

Diese Dokumentation stellt beide Systeme gegenüber: die normative Einordnung, den konstruktiven Aufbau, die bauphysikalischen Eigenschaften, die Investitionskosten und die Kosten über den Lebenszyklus. Ziel ist eine belastbare Entscheidungsgrundlage für Bauherrschaft und Architektur – keine Verkaufsargumentation.

Die Angaben zum Zweischalenmauerwerk stützen sich auf unsere Regeldetails und auf abgerechnete Fassadenprojekte. Wo Angaben nicht aus unseren Unterlagen stammen, ist dies im Text ausdrücklich gekennzeichnet und muss objektbezogen verifiziert werden.

Anwendungsreihenfolge. Massgebend sind zuerst die Normen des SIA, danach unsere Regeldetails und erst anschliessend weiterführende Klinkerhandbücher. Alle Aussagen zum Zweischalenmauerwerk sind auf Doppelkopf-Gelenkanker ausgelegt.

INHALT

GRUNDLAGEN

Normative Ausgangslage	03
Die beiden Aufbauten im Schnitt	04

VERGLEICH

Technischer Vergleich	05
Dauerhaftigkeit und Bauphysik	06

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Kostenbasis Zweischalenmauerwerk	07
Gegenüberstellung und Flächenverlust	08
Lebenszykluskosten	09

ENTSCHEID

Entscheidungsgrundlage und Empfehlung	10
Beratung & Kontakt	11

Normative Ausgangslage

Der entscheidende Punkt vorweg: Die beiden Systeme liegen nicht in derselben Normenfamilie. Das Zweischalenmauerwerk ist Mauerwerk im Sinne der Norm SIA 266 und wird als solches bemessen. Das WDVS mit Riemchen ist ein Verbundsystem, dessen Gebrauchstauglichkeit über die Systemzulassung des Herstellers geregelt wird.

	ZWEISCHALENMAUERWERK	WDVS MIT KLINKERRIEMCHEN
Massgebende Norm	SIA 266 / SIA 266-1, SIA 118/266 ergänzend SIA 180, SIA 380-1	SIA 243 Verputzte Aussenwärmedämmung nicht Bestandteil unserer Wissensbasis
Einstufung	Vorsatzmauerwerk, bewittertes Sichtmauerwerk – eigene Kategorie nach SIA 118/266 Ziff. 8.0.2	Verbundsystem mit Systemzulassung; in der SIA-Systematik keine Entsprechung zum bewitterten Sichtmauerwerk
Tragsicherheit	Nachweis der Aussenschale für Winddruck und Windsog, Eigenlast und Erdbeben nach SIA 261, Verankerung nach SIA 266	Nachweis über Systemprüfung des Herstellers, nicht über Mauerwerksbemessung
Planunterlagen	Schichtenpläne für Sichtmauerwerk, Elementpläne für Ergänzungsbauteile, Ankerplan	Systemdetails des Herstellers, Dübel- und Befestigungsraaster
Verantwortung	Tragwerksplanung für Anker und Abfangung, objektbezogen	Systemhersteller im Rahmen der Zulassung, Applikateur für die Ausführung

Quelle: SIA 118/266:2004, Ziff. 8.0.2 und 8.1.1 · SIA 266 Mauerwerk, Einwirkungen nach SIA 261 · Merkblatt Fertigteile Ziegelei Schumacher AG, Ziff. 0.

Deutsche Unterlagen sind nicht übertragbar.

Riemchen- und Verblendsysteme aus Deutschland argumentieren mit DIN 1053, DIN 4108 und GEG. Diese Regelwerke gelten in der Schweiz nicht. Typenprüfungen und bauaufsichtliche Zulassungen aus DE sind nicht automatisch übertragbar – Bemessung und Verankerung laufen immer über die Tragwerksplanung nach SIA 266.

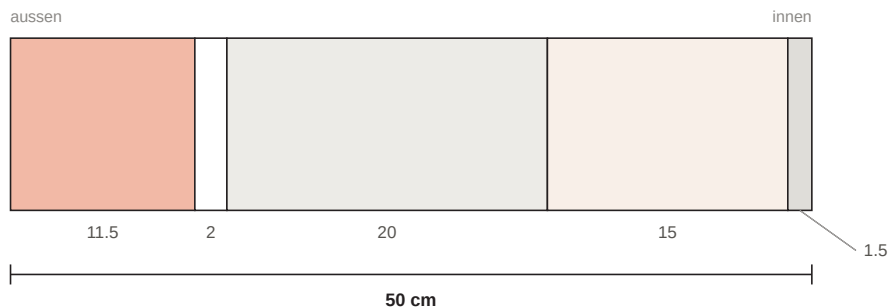
Was die SIA unter bewittertem Sichtmauerwerk versteht

SIA 118/266 definiert bewittertes Sichtmauerwerk als Sichtmauerwerk mit erhöhter Dauerhaftigkeit gegenüber Schlagregen, Nässe und Frost. Diese Definition setzt eine massive, selbsttragende Schale voraus. Ein auf Dämmung aufgeklebtes Riemchen von rund 14 mm Dicke erfüllt sie nicht. Das ist keine Wertung der Bauweise, sondern eine Feststellung zur Zuordnung: Wer ein Riemchensystem einsetzt, schreibt es nicht als Mauerwerk aus.

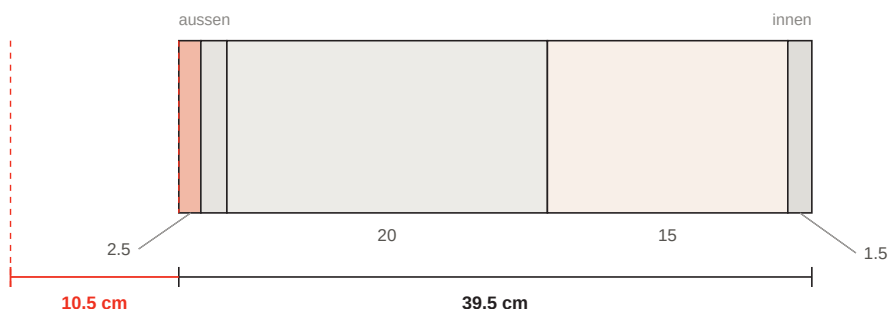
Die beiden Aufbauten im Schnitt

Gleicher Dämmstandard, gleiche tragende Innenschale – der Unterschied liegt in der Aussenhaut und damit in der Gesamtstärke der Wand. Beide Schnitte sind auf 20 cm Wärmedämmung und eine tragende Backsteinschale von 15 cm bezogen.

Zweischalenmauerwerk, gemauert



WDVS mit aufgeklebten Klinkerriemchen



Horizontalschnitt, Masse in cm. Oben der Regelaufbau gemäss unseren Regeldetails: Klinker-Vormauerschale 11,5 · Toleranzraum 2 · Wärmedämmung 20 · tragender Backstein 15 · Verputz 1,5 = 50 cm. Unten der Vergleichsaufbau mit Kleber, Dämmung, Armierungsschicht und Riemchen = rund 39,5 cm.

ZWEISCHALENMAUERWERK

Die Aussenschale ist selbsttragend und über Doppelkopf-Gelenkanker mit der Innenschale verbunden. Der Toleranzraum von 2 cm ist ein Ausgleichsraum, keine Hinterlüftung; er muss frei von Mörtelbrücken bleiben. Am Fuss der Vormauerschale wird jede dritte Stossfuge der ersten Schicht über der Abdichtung offen gelassen und entwässert.

WDVS MIT RIEMCHEN

Die Aussenhaut ist vollflächig verklebt und zusätzlich gedübelt. Es gibt weder eine Trennebene noch ein Entwässerungsniveau. Feuchtigkeit, die durch das Fugennetz eindringt, muss über dieselbe Ebene wieder austrocknen. Bewegungen der Aussenhaut werden über die Armierungsschicht aufgenommen.

Kennzahlen im Vergleich

	ZWEISCHALENMAUERWERK	WDVS MIT RIEMCHEN
Aussenhaut	Klinker 11,5 cm, selbsttragend	Riemchen rund 14 mm, verklebt
Befestigung	Doppelkopf-Gelenkanker, rund 1,56 Stk/m ²	Kleber und Dübel nach Systemraster
Trennebene	Toleranzraum 2 cm, mörtelbrückenfrei	keine
Entwässerung	jede 3. Stossfuge der ersten Schicht offen	keine

Technischer Vergleich

KRITERIUM	ZWEISCHALENMAUERWERK	WDVS MIT RIEMCHEN	QUELLE
Lastabtrag Aussenhaut	Selbsttragende Schale 11.5 cm, verankert mit Doppelkopf-Gelenkanker	Klebeschicht und Dübel, Last über den Dämmstoff	SIA 266 / SIA 261
Schlagregenschutz	Konstruktiv durch Schalentrennung; kapillarer Transport nach innen ausgeschlossen	Systemdicht und einlagig; Funktion hängt an Kleber und Fugennetz	ZWM Kap. 2.1.1
Feuchtetoleranz	Aussenschale darf feucht werden und trocknet über den Schalenzwischenraum ab	Kein Entwässerungsniveau; Feuchte hinter dem Riemchen ist ein Schadenfall	ZWM Kap. 2.2.1 / 2.3.1
Entwässerung	Mauerfussabdichtung mit Gefälle nach aussen, jede 3. Stossfuge offen, min. 15 cm über Terrain	nicht vorhanden	Regeldetail Sockel
Schalldämmung R'w	58–62 dB bei 345–440 kg/m ² Flächenmasse	deutlich tiefer, Aussenhaut ohne nennenswerte Masse	VSZ-Handbuch
U-Wert	0.17 (16 cm) bis 0.12 W/m ² K (24 cm Dämmung)	bei gleicher Dämmstärke vergleichbar	VSZ-Handbuch
Sommerlicher Wärmeschutz	Aussenschale trägt zur Wärmeträgheit bei	kein Speicheranteil aussenseitig	Regeldetails, Ziff. 03
Wärmedehnung	0.005 mm/m·K; Dilatationsfugenkonzept über die ganze Fassade	Dehnung über Armierungsschicht und Systemfugen	Regeldetails, Ziff. 02
Anpralllasten Brüstung	über vorfabriziertes Element nachweisbar	nicht nachweisbar	Merkblatt Fertigteile 1.2
Leibungstiefe	rund 24 cm – Systemeigenschaft, kein Detailmangel	frei wählbar	Regeldetail Sturz
Sturzausbildung	aufgelegt bis 3.00 m, darüber aufgehängt; vorfabrizierte Elemente mit Riemchen-Einlage	Systemprofil des Herstellers	Regeldetail D
Rückbau	Schalen konstruktiv getrennt, Dämmung separierbar	vollflächiger Verbund, nicht sortenrein trennbar	–

Angaben zum Zweischalenmauerwerk aus SIA 266 / SIA 118/266, unseren Regeldetails und den Handbüchern ZWM Verblendmauerwerk sowie VSZ Mauerwerkshandbuch. Angaben zum WDVS beschreiben das Systemprinzip; objektbezogene Werte sind der jeweiligen Systemzulassung zu entnehmen.

Dauerhaftigkeit und Bauphysik

Das Prinzip der Schalentrennung

Beim Zweischalenmauerwerk sind die Aufgaben klar getrennt. Die innere Schale trägt und dämmt mit, die Zwischenschicht übernimmt den Hauptteil der Wärmedämmung, die äussere Schale ist Verkleidung und Schutzschicht gegen Witterung. Sie hat insbesondere dem Schlagregen sowie Winddruck und Windsog zu widerstehen. Weil die Schalen vollständig getrennt sind, ist der kapillare Transport von Regenwasser nach innen ausgeschlossen. Die Vormauerschale darf feucht werden – sie ist dafür ausgelegt.

Beim Riemchensystem übernimmt eine einzige, wenige Millimeter starke Ebene Optik, Wetterschutz und Verbund gleichzeitig. Fällt eine dieser Funktionen aus, fallen alle aus. Flankenrisse zwischen Riemchen und Fugenmörtel sind die typische Schwachstelle; dahinter steht kein zweites Sicherheitsniveau.

Frost und Durchfeuchtung

Massgebend ist nicht die Frostbeständigkeit des Steins, sondern das Fugennetz. Beim gemauerten Verband wird vollfugig und verdichtet gearbeitet; das Wasser läuft an der Oberfläche ab, der Rest trocknet über den Schalenzwischenraum aus. Beim Riemchen liegt das Fugennetz direkt auf der Armierungsschicht. Eindringendes Wasser hat keinen Weg nach unten und keine Trocknungsreserve.

Nicht abgedeckte Mauerkronen.

Unabhängig vom System gilt: Eine nicht wirksam abgedeckte Mauerkrone rückt das Mauerwerk in die Kategorie «stark angreifende Umgebung» aus Frost und Durchfeuchtung. Eine wasserundurchlässige, vorgefertigte Abdeckung ist der wirksamste Witterungsschutz. Quelle: ZWM Verblendmauerwerk Kap. 1.4.1

Algen- und Mikroorganismenbefall

Bei stark gedämmten Fassaden sinkt die Oberflächentemperatur der Aussenhaut deutlich ab. Fehlt die Speichermasse, bildet sich in klaren Nächten Raureif an der Bauteiloberfläche, und in schattigen Lagen siedeln sich vermehrt Algen und Pilze an. Bei der Ziegelverblendschale ist diese Gefahr gering, weil die 11.5 cm starke Schale eine hohe Wärmespeicherfähigkeit hat und die meist dunklen Farben die Solarabsorption begünstigen. Für besonders energieeffiziente Gebäude wird in der Fachliteratur deshalb ausdrücklich zur Ziegelsichtschale statt zum WDVS geraten.

Quelle: Verblendmauerwerk – Planung und Ausführung, S. 22–23.

Was in unseren Unterlagen nicht abgedeckt ist

Für eine Ausschreibung sind folgende Punkte separat zu beschaffen und projektbezogen zu klären; sie sind nicht Bestandteil unserer Wissensbasis: Norm SIA 243 für die verputzte Aussenwärmedämmung, die Brandschutzvorschriften der VKF einschliesslich der Anordnung von Brandriegeln, sowie die Systemzulassung und die Verarbeitungsrichtlinie des jeweiligen Riemchen-Herstellers.

Kostenbasis

Zweischalenmauerwerk

Die folgenden Werte stammen aus unserer Preisbasis, zurückgerechnet aus abgerechneten Fassadenprojekten vergleichbarer Grösse. Preisstand März 2025 / August 2026, alle Beträge in CHF exklusive Mehrwertsteuer, bezogen auf einen Quadratmeter Wandfläche.

POSITION	ARBEIT	MATERIAL	TOTAL
Mauerwerk Klinker, verblendet Klinkerstein und Mörtel für schwachsaugende Steine	180	140	320
Wärmedämmung Mineralwolle, inkl. Versetzen	80	–	80
Doppelkopf-Gelenkanker 1.56 Stk/m², Schalenabstand 225 mm	23	30	53
Lagerfugenbewehrung 1.92 m/m², Inox	15	8	23
Eckbügel und Gerüstverankerungen	4	2	6
Zwischentotal Regelfläche	302	180	482
Zuschlag Unternehmer, Transporte, Unvorhergesehenes 20 %	–	–	96
Stürze, Fensterbänke, Abfangung, Sockel projektabhängig, je nach Öffnungsanteil und Sturzausbildung	–	–	160–240
Richtwert Klinkerfassade komplett	–	–	735–815

Was in diesem Richtwert enthalten ist

ENTHALTEN

- Vormauerschale inklusive Stein, Mörtel und Maurerarbeit
- Kerndämmung inklusive Versetzen
- Verankerung, Lagerfugenbewehrung, Eckbügel
- Sturz- und Fensterbankelemente, Abfangung, Mauerfussabdichtung
- Zuschlag für Unternehmer, Transporte und Unvorhergesehenes

NICHT ENTHALTEN

- Gerüst, Baustelleneinrichtung und Bauleitung
- Tragende Innenschale und Innenputz
- Bauseitige Vorleistungen, Rückbau und Entsorgung
- Sonderbauteile wie Relief-, Loch- oder Bogenmauerwerk
- Mehrwertsteuer sowie Teuerung nach dem genannten Preisstand

Die Bandbreite von rund CHF 735 bis 815 je Quadratmeter ergibt sich vor allem aus Öffnungsanteil, Sturzausbildung und Geometrie. Fassaden mit vielen und breiten Öffnungen, mit aufgehängten Stürzen oder mit Loggien liegen am oberen Rand, ruhige Lochfassaden am unteren.

Für das Riemchensystem liegt uns keine Preisgrundlage vor.

Die auf der folgenden Seite verwendete Bandbreite von CHF 350 bis 450 je Quadratmeter ist eine Marktannahme und keine belegte Grösse. Sie dient dazu, die Grössenordnung des Unterschieds darzustellen, und ist vor jeder Verwendung gegenüber der Bauherrschaft durch eine Systemofferte abzustützen.

Gegenüberstellung und Flächenverlust

Der reine Quadratmeterpreis ist nur die halbe Rechnung. Das wirtschaftlich stärkste Argument gegen das Zweischalenmauerwerk ist nicht der Fassadenpreis, sondern die Wandstärke: 10.5 cm mehr Aufbau bedeutet über den Gebäudeumfang gerechnet verlorene Nutzfläche. Diese Zahl sollte bekannt sein, bevor die Bauherrschaft sie selbst ermittelt.

Rechenbeispiel

Annahmen: 60 m Fassadenumfang, 4 Geschosse, 660 m² Fassadenfläche, Nutzflächenwert CHF 8'000/m². Kein reales Projekt – die Zahlen dienen ausschliesslich der Grössenordnung.

	ZWEISCHALENMAUERWERK	WDVS MIT RIEMCHEN
Fassadenfläche 660 m ²	800 CHF/m ²	400 CHF/m ²
Investition Fassade	528'000	264'000
Verlorene Nutzfläche 60 m × 0.105 m × 4 Geschosse = 25.2 m ²	25.2 m ²	–
Kapitalisierter Flächenverlust	202'000	–
Total Investitionsbetrachtung	730'000	264'000

Faktor rund 2.8. Der Unterschied stammt etwa je zur Hälfte aus dem Fassadenpreis und aus der Nutzfläche. Bei knapper Ausnützung kann der Flächenverlust das Kostenargument dominieren; bei ausreichender Reserve im Baurecht entfällt er ganz.

Wann der Flächenverlust nicht anfällt

- Die Ausnützungsziffer ist nicht ausgeschöpft und die Aussenkante der Fassade kann nach aussen verschoben werden.
- Das Gebäude steht frei, Grenz- und Gebäudeabstände sind nicht massgebend.
- Die tragende Innenschale wird in Beton statt in Backstein ausgeführt und dadurch schlanker.
- Im Sockelbereich und bei Anbauten ohne Nutzfläche spielt die Wandstärke ohnehin keine Rolle.

Positionen, die im Vergleich oft vergessen gehen

Beim Zweischalenmauerwerk: Mauerwerksabfangung, Sturz- und Fensterbankelemente, Mauerfussabdichtung, Dilatationsfugen mit Kompriband sowie längere Gerüststandzeit und höhere Witterungsabhängigkeit der Maurerarbeiten. Beim Riemchensystem: Brandriegel, Sockelausbildung mit stossfestem Aufbau, Ersatzmaterial für spätere Reparaturen sowie die Entsorgung des Verbundsystems beim Rückbau.

Lebenszykluskosten

Über die Nutzungsdauer betrachtet verschiebt sich das Bild. Die folgenden Nutzungsdauern stammen nicht aus unseren Unterlagen, sondern sind Erfahrungswerte aus dem Markt. Sie sind als Grössenordnung zu lesen und in einer formellen Lebenszyklusbetrachtung durch objektspezifische Ansätze zu ersetzen.

	ZWEISCHALENMAUERWERK	WDVS MIT RIEMCHEN
Nutzungsdauer Fassade	80–100 Jahre	35–45 Jahre
Periodischer Unterhalt	keine Beschichtungszyklen	Reinigung ca. alle 15 Jahre
Typische Instandsetzung	örtliche Fugensanierung	Fugen- und Riemchenersatz
Ersatz im Zeitraum 80 Jahre	keiner	einer, inkl. Gerüst und Entsorgung
Annuität Investition	ca. 8–10 CHF/m²·a	ca. 8–11 CHF/m²·a

Bezogen auf die reinen Fassadenkosten liegen die beiden Systeme über 80 Jahre etwa gleichauf: Was das Zweischalenmauerwerk in der Erstinvestition mehr kostet, spart es beim Ersatzzyklus wieder ein. Der Unterhalt und die Entsorgung des Verbundsystems verschieben die Rechnung leicht zugunsten des Mauerwerks.

Der kapitalisierte Flächenverlust bleibt dagegen dauerhaft bestehen und wird über die Zeit nicht kompensiert. Wer rein finanziell entscheidet und die Ausnützung ausschöpfen muss, kommt beim Riemchensystem heraus. Wer Dauerhaftigkeit, Schallschutz, Materialtiefe und Wertbeständigkeit gewichtet, beim Zweischalenmauerwerk.

Was der Vergleich nicht abbildet.

Nicht bewertet sind der Wiederverkaufswert der Liegenschaft, die Mietzinsdifferenz zwischen einer Klinker- und einer Putzfassade, der Schallschutz in Lärmlagen als planungsrechtliches Kriterium sowie die Frage der Bewilligungsfähigkeit in Ortsbildschutzgebieten. Diese Punkte können den Entscheid stärker beeinflussen als die Baukosten.

Entscheidgrundlage und Empfehlung

Dies ist eine Systementscheidung von Bauherrschaft und Architektur, kein Detailproblem. Sie fällt früh und sie fällt gemeinsam – Wandstärke, Leibungstiefe, Ausnützung und Fassadenbild hängen voneinander ab und lassen sich später nicht mehr einzeln korrigieren.

FÜR ZWEISCHALENMAUERWERK SPRICHT

- Dauerhaftigkeit und Wertbeständigkeit über mehrere Generationen
- Konstruktiver statt materialtechnischer Schlagregenschutz
- Schalldämmung von 58 bis 62 dB in Lärmlagen
- Echte Materialtiefe in Leibung, Sturz und Sockel
- Kein Beschichtungszyklus, kein Algenproblem
- Normativ eindeutig geregelt nach SIA 266

FÜR WDVS MIT RIEMCHEN SPRICHT

- Rund 10.5 cm schlanker Aufbau, damit mehr Nutzfläche
- Deutlich tiefere Erstinvestition
- Kürzere Bauzeit, geringere Witterungsabhängigkeit
- Freie Wahl der Leibungstiefe
- Geringeres Gewicht, keine Abfangung erforderlich
- Auch bei ungünstiger Geometrie umsetzbar

Unsere Empfehlung

Zweischalenmauerwerk, wenn Dauerhaftigkeit, Schallschutz und Wertbeständigkeit das Programm bestimmen – typisch bei Eigentum, öffentlichen Bauten und exponierten Lagen. Riemchensystem, wenn Ausnützung und Erstinvestition dominieren und die Bauherrschaft den Ersatzzyklus bewusst akzeptiert. Beide Entscheide sind vertretbar, solange sie mit offenen Zahlen gefällt werden.

Vom Mischweg raten wir ab.

Aufgeklebte Klinkerriemchen auf Stahl, Holz oder Dämmung innerhalb eines sonst gemauerten Aufbaus – typischerweise im Sturz- oder Untersichtsbereich – führen zu einem System ohne Lastabtrag, mit unterbrochenem Entwässerungsniveau und ohne deklarierte Lösung für bewittertes Sichtmauerwerk nach SIA 118/266 Ziff. 8.0.2. Für diese Zonen ist das vorfabrizierte Sturz- oder Untersichtselement mit Riemchen-Einlage unser Regeldetail.

Nächster Schritt

Mit Fassadenfläche, Geschosszahl, Gebäudeumfang und Öffnungsliste rechnen wir beide Varianten objektbezogen durch und legen die Gegenüberstellung als Entscheidgrundlage vor. Bei einem Entscheid für das Zweischalenmauerwerk folgen Fassadenkonzeptplan, Dilatationsfugenkonzept, Ankerplan und Leistungsverzeichnis auf der NPK-Schnittstelle.

Traditionell schön, zeitlos modern und mehr als nur Fassade.

Wir sind Fachplaner und Fachhändler für Klinkersteine im selbsttragenden Zweischalenmauerwerk.
Von der ersten Materialwahl über das Fassadenkonzept bis zur Baubegleitung – alles aus einer Hand.

UNSERE LEISTUNGEN

- Fassadenkonzeptplan mit Detailabstimmung zwischen Architektur und Bauingenieurwesen
- Dilatationsfugenkonzept über die gesamte Fassade
- Typologie der Fertigbauteile mit schematischen Befestigungslösungen
- Leistungsverzeichnis auf der NPK-Schnittstelle, als PDF aufbereitet
- Anker- und Mauerwerksbewehrungspläne mit Doppelkopf-Gelenkankern
- Abstimmung sämtlicher Mauerwerkskomponenten inklusive Abfangungen
- Elementwerkpläne für die Fertigung
- Befestigungspläne und Baubegleitung während der Ausführung

ZIEGELEI SCHUMACHER AG

Körbligen 9
6038 Gisikon

+41 41 455 59 55
klinker@ziegelei-schumacher.ch
www.ziegelei-schumacher.ch

IHRE BERATUNG

Bes Krasniqi
Fassadensysteme

+41 41 455 59 64
+41 79 476 62 75
klinker@ziegelei-schumacher.ch

Hinweis. Dieser Systemvergleich dient als Entscheidungsgrundlage und ersetzt keine objektspezifische Planung. Massgebend sind in dieser Reihenfolge: die Normen des SIA – insbesondere SIA 266 Mauerwerk und SIA 118/266 –, die Regeldetails der Ziegelei Schumacher AG sowie weiterführende Fachhandbücher. Statik, Befestigung und Abdichtung sind objektbezogen nachzuweisen. Angaben zum WDVS mit Klinkerriemchen beschreiben das Systemprinzip und stützen sich nicht auf eine Systemzulassung; Preisangaben zu diesem System sind Marktannahmen und vor Verwendung zu verifizieren.