



PHOENIX-FACADE

Wärmebrückenfrei Bauen.

Clever dämmen.

ISOVER



Ab sofort gibt es ein wärmebrückenfreies Fassadendämmsystem: PHOENIX-FACADE.

Bei modernen Neubauten ist heute ein hoher Wärmedämmstandard Voraussetzung. Aber: Je höher der Dämmstandard, desto stärker fallen auch Wärmebrücken ins Gewicht. PHOENIX-FACADE – eine absolute Weltneuheit – ermöglicht erstmals die Realisierung von wärmebrückenfreien, vorgehängten, hinterlüfteten Fassaden (VHF).

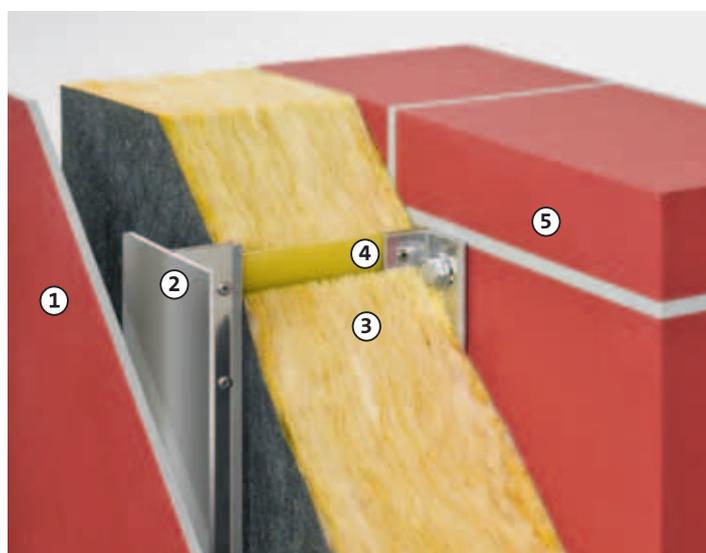


Abb. 1: Aufbau PHOENIX-FACADE. 1 Bekleidung; 2 Vertikalprofil; 3 Isover PHOENIX 032; 4 PHOENIX WDK mit GFK-Verbindungselement (Schwert); 5 Tragwerk

Was ist das Besondere an PHOENIX-FACADE?

PHOENIX-FACADE ist wärmebrückenfrei nach SN EN ISO 6946. Grund ist, vereinfacht gesagt, die Verwendung einer Wärmedämmkonsole (WDK) aus hochfestem, kaum wärmeleitendem glasfaserverstärktem Kunststoff GFK. Diese WDKs können auch grosse Lasten aufnehmen – bei VHF-Fassaden meist ein Erfordernis.



PHOENIX steht für Erneuerung. Mit PHOENIX-FACADE ist es den Firmen Wagner System AG und Saint-Gobain Isover SA gelungen, das erste und einzige wärmebrückenfreie Fassadensystem zu entwickeln und somit die energetische Auferstehung der wärmebrückenfreien VHF-Fassade einzuleiten.

Eine Entwicklung von Saint-Gobain Isover SA und Wagner System AG.

Was war der eigentliche Anstoss für die Entwicklung des Systems PHOENIX-FACADE?

Schwachpunkte aller VHF-Fassaden waren bisher die Wärmebrücken der Unterkonstruktion (UK). Die Idee war, diesen Einfluss mittels neuem Denkansatz zu eliminieren. Grund: Um bei Bauteilen einen U-Wert von $0.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ zu erreichen, genügt eine gute Wärmedämmung allein nicht mehr. Der Wärmebrückeneinfluss der UK wird zum entscheidenden Hemmfaktor. Erst wenn dieser 3% des Wärmedurchgangskoeffizienten unterschreitet, muss er rechnerisch nicht mehr

nachgewiesen werden. Das heisst, der Nachweis kann mittels «homogener» Berechnung erbracht werden. PHOENIX-FACADE hat diese Hürde mit Bravour gemeistert. Das heisst für den Planer – insbesondere von Niedrigstenergiebauten – eine elementar vereinfachte Arbeit. Denn bis und mit Phase Baugesuch entfällt für ihn die Berücksichtigung aller «Störfaktoren», welche die Erreichung eines tiefen U-Wertes erschweren.

Die für das Baugesuch relevante Aufbauvariante von PHOENIX-FACADE ist bequem aus Abbildung 9 auf Seite 8 ersichtlich.

Die zwei Systemkomponenten.



Abb. 2

Das neue, zertifizierte System PHOENIX-FACADE besteht im Wesentlichen aus den zwei nachfolgend beschriebenen und genau aufeinander abgestimmten Komponenten:

Die kaum wärmeleitende GFK-Wärmedämmkonsole PHOENIX WDK von Wagner System AG

PHOENIX WDK (Pat. angemeldet) ermöglicht erstmals eine wirklich wärmebrückenfreie Unterkonstruktion. Herzstück ist das hochfeste GFK-Schwert. Wichtig: Bei der Befestigung der Dämmstoffe sollte unbedingt auf Metallkomponenten verzichtet werden.



Abb. 3

Die Fassadendämmplatte PHOENIX 032

Sie hat unter den Mineralwolleplatten im Fassadenbereich mit $0.032 \text{ W}/(\text{m K})$ den tiefsten deklarierten Lambda-Wert. Das heisst: Geringere Konstruktionstiefe = konkreter Raumgewinn. Und alle bekannten Eigenschaften der Isover-Glaswolleprodukte wie:

- Nichtbrennbarkeit ohne chemische Brandhemmzusätze
- Herausragende Schalldämmung
- Feuchtigkeitsunempfindlichkeit und Unverrottbarkeit
- Einfache Verarbeitung – schnelle Verlegung
- Hohe Festigkeit und Langzeitstabilität
- Schweizer Qualitätsprodukt
- Ökologisch produziert nach EN ISO 14001
- Hergestellt aus über 85% Recycling-Glas.

PHOENIX-FACADE: Intelligente Abkehr von bisherigen Werkstoffen.

PHOENIX-FACADE entspricht einer homogenen Fassade.

Wärmebrücken waren bisher bei hinterlüfteten Fassaden rechnerisch immer einzukalkulieren. PHOENIX-FACADE ist nach SN EN ISO 6946 wärmebrückenfrei, deshalb entfällt hier jeglicher zusätzlicher Rechenaufwand.

Metall wird durch hochfesten GFK ersetzt.

Glasfaserverstärkter Kunststoff ist kaum wärmeleitend und ergibt eine hochfeste, wärmebrückenfreie Verbindung vom Tragwerk zur Fassadenbekleidung.

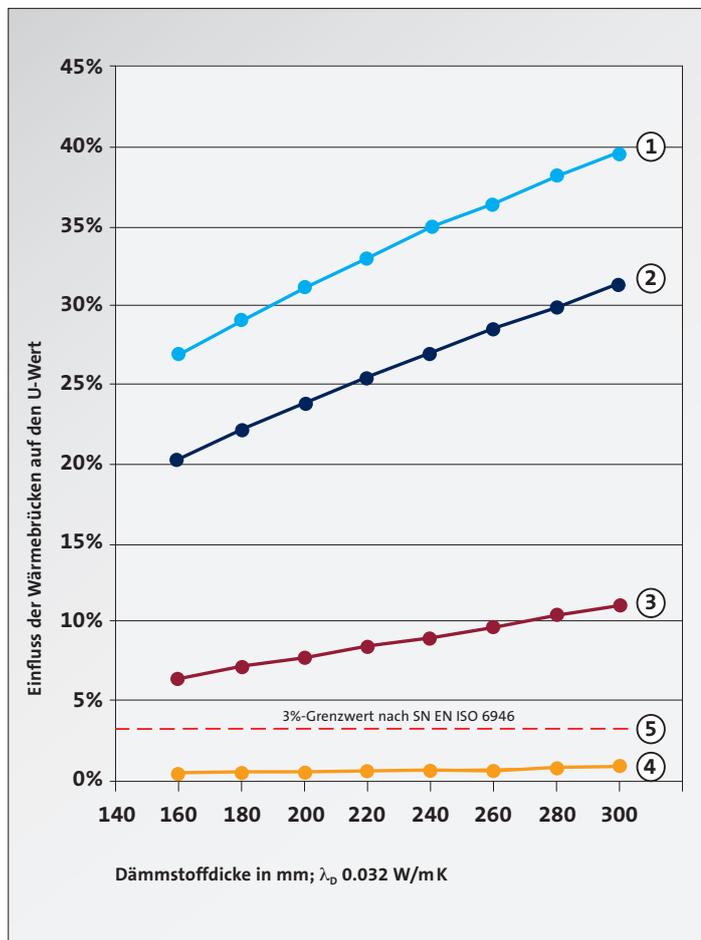
Je höher der Dämmstandard, desto negativer wirken sich Wärmebrückeneinflüsse aus.

Grund: Die punktuellen Wärmebrücken der UK bleiben – unabhängig von der Dämmstärke – bei konventionellen Unterkonstruktionen beinahe konstant. Damit erhöht sich der negative Wärmebrückeneinfluss auf bis zu 40% (Abb.4).

Der Vergleich von 4 Unterkonstruktionen für VHF-Fassaden bringt es glasklar an den Tag:

PHOENIX-FACADE trennen punkto UK-Wärmebrückenvergleich mit konventionellen Systemen Welten: Sogar bei Dämmstärken von mehr als 300 mm verharrt der

Wärmebrückeneinfluss deutlich unter 1% des Gesamt-U-Wertes. Der nachfolgende Vergleich umfasst alle wichtigen Befestigungssysteme inkl. PHOENIX-FACADE.



UK-Befestigungssysteme: Beweisführung der Wärmebrückenfreiheit

- Der Wärmebrückeneinfluss der Metall-Konsolen und -Distanzschrauben liegt zwischen 6.4 und 39.5%. Der 3%-Grenzwert wird somit deutlich überschritten.
- Für diese klassischen Unterkonstruktionen gilt: Je höher der Dämmstandard, desto grösser der prozentuale Verlust durch die UK.
- PHOENIX-FACADE ist das einzige Fassadensystem, welches mit 0.48 bis 0.85% Wärmebrückeneinfluss die 3%-Grenze unterbietet – und das mit sehr komfortabler Reserve. Damit gilt die Wärmebrückenfreiheit nach SN EN ISO 6946 bereits in der Vorprojektphase als nachgewiesen (siehe auch Vergleichsdiagramm Abb. 7 rechts).

Abb. 4: Wärmebrückeneinfluss verschiedener UK-Befestigungssysteme im Vergleich

- ① Alu-Konsole ohne Thermostopp (1.82/Stk./m²)*
- ② Alu-Konsole mit Thermostopp (1.82/Stk./m²)*
- ③ Metall-Distanzschraube (3.00/Stk./m²)*
- ④ PHOENIX WDK (1.21/Stk./m²)*
- ⑤ 3%-Grenzwert nach SN EN ISO 6946

*) Anzahl Befestigungen pro m² (Tragwerk MW 17.5 cm, Fassadenbekleidung ca. 17 kg/m²)

PHOENIX-FACADE: Rechnerisch ein «homogenes» Bauteil.

Nachstehend eine Zusammenfassung der Erkenntnisse des energetischen Vergleichs der vier verschiedenen UK-Varianten von Abb. 4 (linke Seite).

Bisher: Energetische Berechnungen herkömmlicher VHF-Fassaden erforderten jeweils zwingend den rechnerischen Einbezug des Wärmebrückeneinflusses der UK.

Die Kurven 1–3 von Abb. 4 zeigen deutlich, wie erheblich dieser Einfluss ist. Faustformel: Je besser der Dämmstandard, desto ungünstiger die Auswirkung.

Fazit: Der Wärmebrückeneinfluss muss zwingend rechnerisch berücksichtigt werden.

Neu: Mit PHOENIX-FACADE ist der Wärmebrückeneinfluss der UK bei VHF-Fassaden vernachlässigbar klein.

Kurve ⑤ von Abb. 4 zeigt, dass sogar die strenge 3%-Limite nach SN EN ISO 6946 deutlich unterboten wird.

Fazit: Der Vergleich konventioneller UK-Systeme mit PHOENIX-FACADE zeigt den eklatanten Unterschied: Der Wärmebrückeneinfluss sinkt auf einen Bruchteil, und die Fassadenkonstruktion gilt rechnerisch als «homogen».

Beispiel aus der Praxis: Wärmebrückeneinfluss von 2 UK-Befestigungssystemen am Plusenergie-Haus nach MINERGIE-P-ECO® in Matten/BE

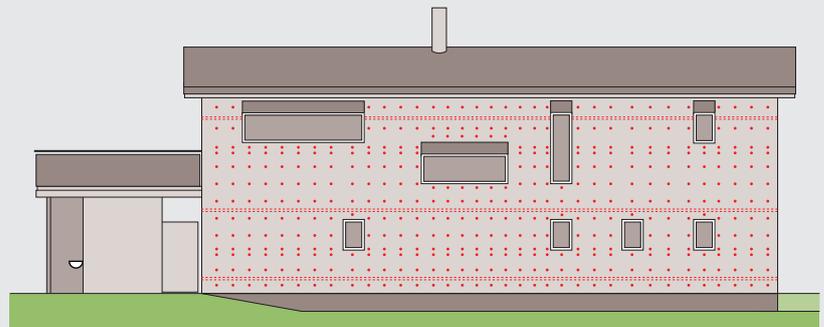


Abb. 5: Distanzschrauben: Berechneter Schraubenanteil: **5.79 Stk./m² = U-Wert 0.145 W/(m²K)**
Info: Die Punkte bezeichnen Schraubendurchdringungen, die nahe beieinanderliegenden ein Schraubenpaar, 1x waagrecht und 1x 45° (abstützend)

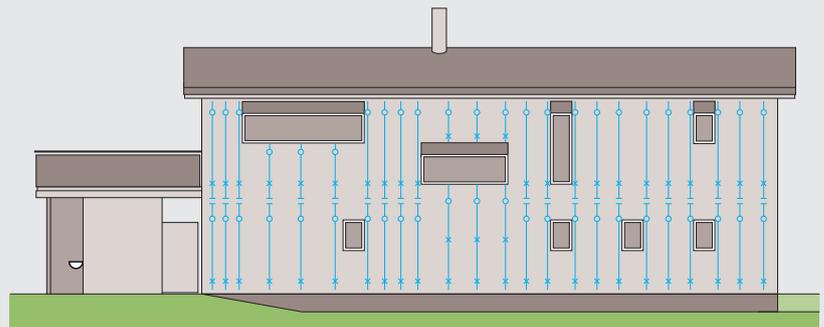


Abb. 6: Gewählte Lösung mit PHOENIX WDK: **1.14 Stk./m² = U-Wert 0.123 W/(m²K)**
Info: o = Festpunkt; x = Gleitpunkt; kurze Doppellinie = Unterbruch des senkrechten Profils

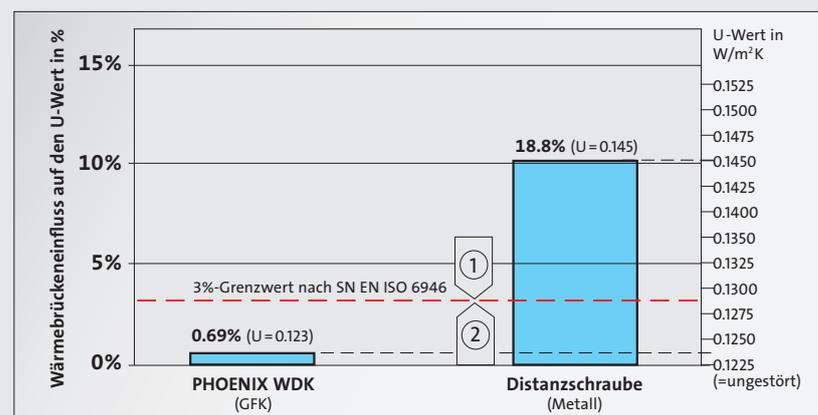


Abb. 7: Einfluss der punktuellen Wärmebrücken auf den U-Wert

Links: mit PHOENIX WDK (GFK); rechts: mit konventioneller Distanzschraubentechnik (Metall)
① Bereich inhomogen; ② Bereich homogen. Nähere Objektdaten siehe Seite 11.

Schlussfolgerung: Das Objekt «Matten» hätte mit konventioneller Befestigungstechnik und 240 mm Wärmedämmung (λ_D 0.032 W/m K) den spezifisch erforderlichen U-Wert von 0.140 W/(m²K) nicht erreicht, sodass der MINERGIE-P-ECO®-Standard nicht realisierbar gewesen wäre. Mit PHOENIX-FACADE liess sich das Problem jedoch elegant lösen.

PHOENIX-FACADE: Die Planungsgrundsätze.

PHOENIX-FACADE vereinfacht die Planung des Vorprojekts entscheidend, weil der Hemmfaktor «Punktueller Wärmebrücken» bereits eliminiert ist. Der Planer weiss also von vorneherein, dass er rechnerisch keinen Wärmebrückeneinfluss durch die Unterkonstruktion berücksichtigen muss.

Schritt 1: Entwurf und Vorprojekt

Schritt 2: Projektplanung und Ausschreibung

Schritt 3: Ausführungsplanung

Schritt 4: Ausführung und Abnahmen

Schritt 5: Betrieb und Nutzung

Schritt 6: Rückbau

Schritt 1: Entwurf und Vorprojekt

- a) Annahme einer homogenen, ungestörten Dämmebene
- b) U-Wert pro Bauteil ermitteln
- c) Festlegen des Wandaufbaus (siehe Seite 8)
- d) Energetischer Nachweis nach SIA 380/1
- e) Baueingabeplanung/Baueingabe

Bei Schritt 1 ist jede gestalterische Freiheit gewährleistet.

Schritt 2: Projektplanung und Ausschreibung

- a) Detailentwurf
- b) Ausschreibung
- c) Detailentwicklung
 - I statischer Nachweis nach SIA 261
 - II bauphysikalische Nachweise SIA 180
 - III brandschutztechnische Nachweise nach VKF
 - IV Stand der Technik nach SIA 233
- d) Detailplanung
 - I Wahl der Bekleidung
 - II Wahl der Vorhängedistanz
 - III Festlegen von Festpunkt/Gleitpunkt

- IV Festlegen von Verankerungen und Befestigungsmittel

Bei Schritt 2 ist der Beizug eines qualifizierten Fachplaners PHOENIX-FACADE mit Systemerfahrung erforderlich.

Schritt 3: Ausführungsplanung

- a) Kontrolle Bauuntergrund (Ausreissversuche)
- b) Kontrolle der Bauteilübergänge
- c) Objektspezifische Materialbestellung
- d) Bauplatzinstallation
- e) Montageplanung und Ablauforganisation

Schritt 4: Ausführung und Abnahmen

- a) Koordination mit angrenzenden Arbeitsgattungen
- b) Lagerplatz; c) Gerüst
- d) Teilabnahmen; e) Schlussabnahmen

Schritt 5: Betrieb und Nutzung

- a) Wartung und Unterhalt

Schritt 6: Rückbau

- a) Entsorgung und Recycling

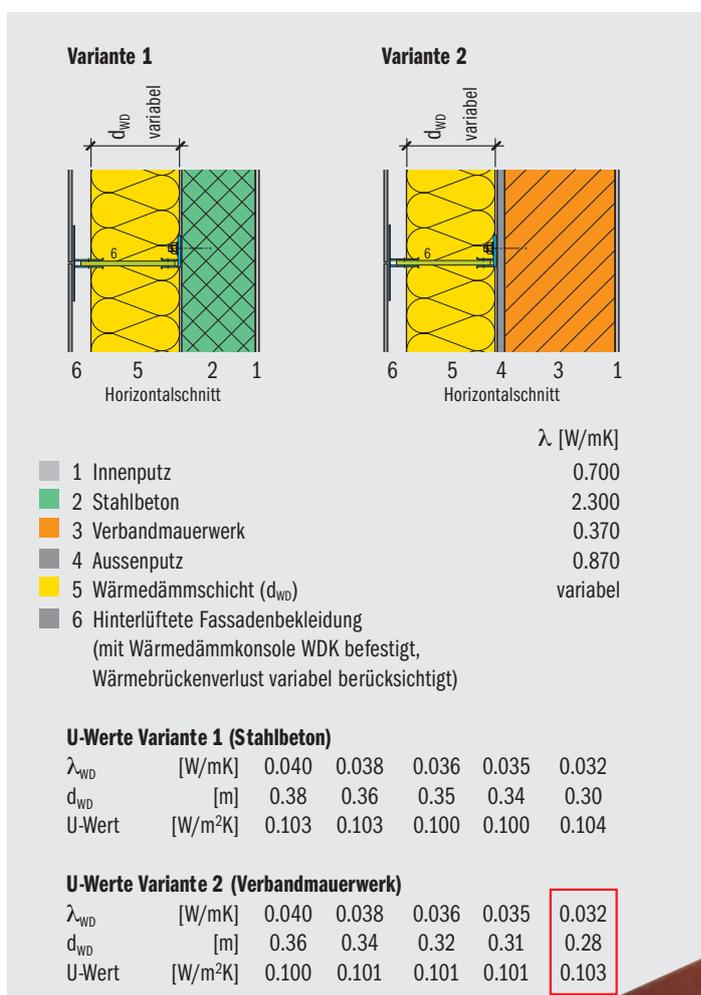


Dieses – nach MINERGIE-P-ECO®-Standard gebaute Plusenergie-Haus – weist eine ganze Reihe innovativer Lösungen auf. Die erstmalige Anwendung von PHOENIX-FACADE stellt dabei einen Meilenstein in der Geschichte des modernen VHF-Fassadenbaus dar.

(Mehr zu diesem innovativem Bau auf Seite 11; mehr zu den Planungsschritten 1 und 2 beim Kapitel Planungssicherheit auf Seite 10).

PHOENIX-FACADE: Die Planungshilfsmittel.

Wenn höchste Dämmstandards angestrebt werden, sollte auf alle verfügbaren Planungsmittel zurückgegriffen werden. Gute Grundlagen bilden zB. das neu erschienene Minergie-P-Buch, die SIA-Norm 279 mit Merkblatt 2001, der Wärmebrückenkatalog für Minergie-Bauten (BFE) sowie die VKF-Zulassungen.



PHOENIX-FACADE ist für unterschiedliche Untergründe geeignet.

Dank PHOENIX WDK ist der Wärmebrückenverlust vernachlässigbar klein. Und beim Beispiel der Variante 2, mit einem deklarierten Lambdawert von 0.032 W/(m K), genügt bereits eine Dämmstoffdicke (d_{WD}) von 280 mm, um den U-Wert 0.103 W/(m² K) zu erreichen.

(Quellennachweis: © Minergie-P-Buch, Kap. 3: Gebäudehülle/Opake Bauteile von Minergie-P-Bauten, Seite 85 – erschienen im FAKTOR Verlag Zürich 2010)

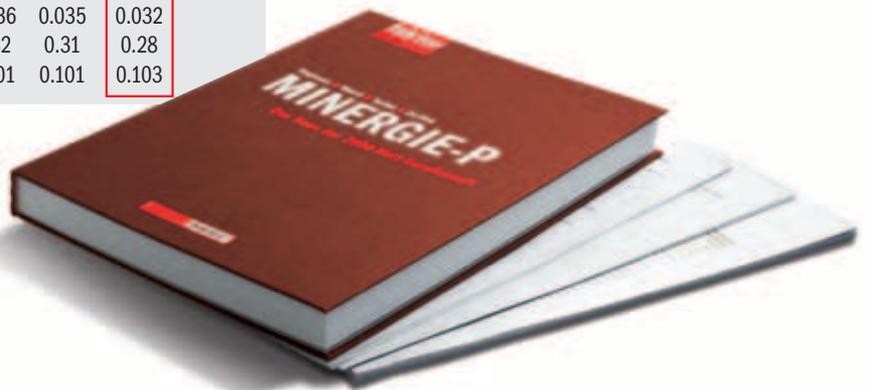


Abb. 8

PHOENIX-FACADE: Die Planungshilfsmittel.

Die untenstehenden Kurvengrafiken ermöglichen ein rasches, unkompliziertes Ermitteln der Schichtdicken eines Wandaufbaus. Es ist gleichzeitig eine anschauliche Gegenüberstellung von PHOENIX WDK mit einer sehr guten konventionellen UK mit Thermostopp. Fragestellung: Welche Dämmstärke eines Wärmedämmstoffes mit λ_0 0.032 W/(mK) ist notwendig, um einen U-Wert von 0.14 W/(m²K) zu erreichen? Das Ergebnis spricht für sich: Wenn man in Abb. 9 (PHOENIX WDK) der rot-gestrichelten Linie folgt, bis die violette Kurve

geschnitten wird, und waagrecht nach links fährt, ergibt sich eine Dämmstoffdicke von «bloss» 210 mm. Führen wir aber den gleichen Vorgang bei Abb. 10 (Variante mit Standard-Alukonsole) durch, erkennen wir, dass daraus eine um über 50% höhere Dämmstoffdicke von 320 mm resultiert. Diese grössere Dicke kommt daher, weil der negative Wärmebrückeneinfluss der klassischen Konsole kompensiert werden muss. Hätte man eine Konsole ohne Thermostopp gewählt, wäre der Unterschied noch grösser ausgefallen.

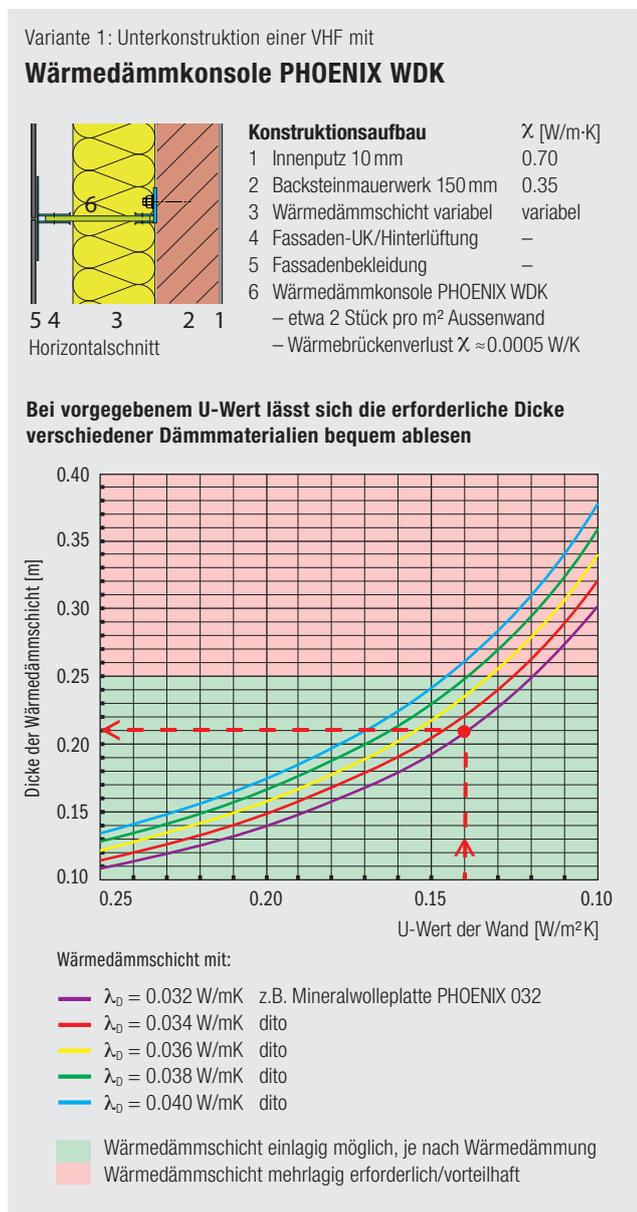


Abb. 9: PHOENIX WDK: Die Kurven sprechen für sich: Für U-Wert 0.14 W/(m²K) genügen «nur» 21 cm Dämmdicke.

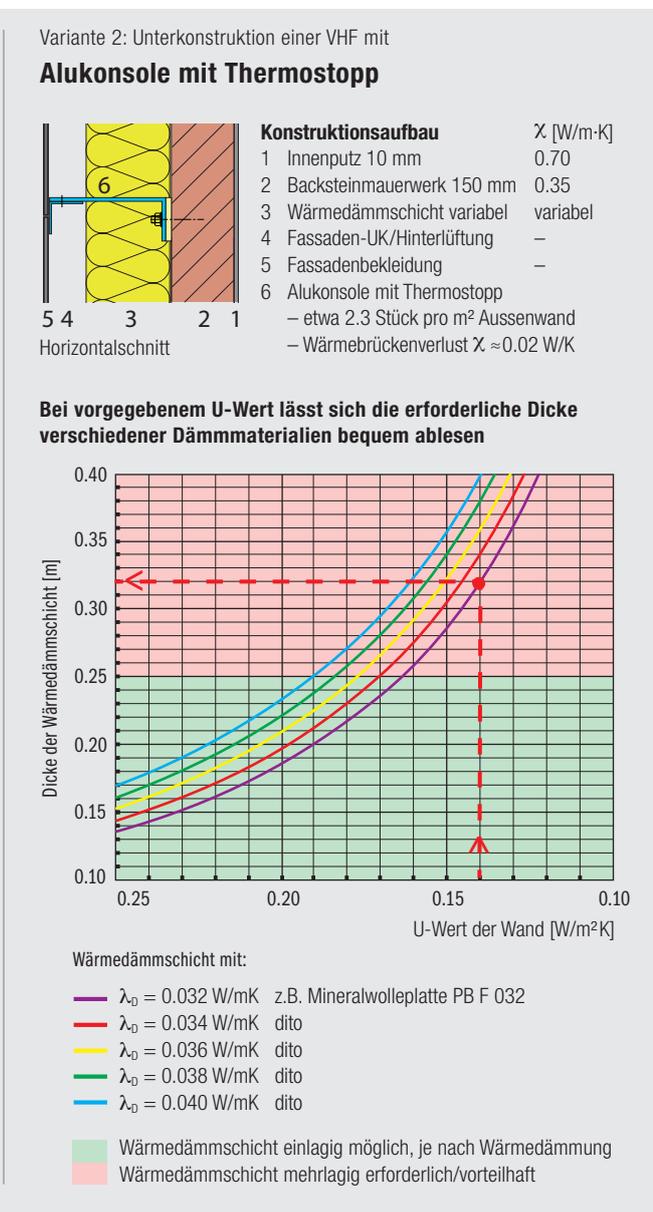


Abb. 10: Alu-Konsole: Um den gleichen U-Wert wie links zu erreichen, sind 32 cm Dämmstoffdicke erforderlich.

PHOENIX-FACADE: Leistungswerte der Systemkomponenten.

Isover PHOENIX 032: Technische Daten

Kenngrösse	Symbole	Einheiten	Messwerte	Normen
Nennwert der Wärmeleitfähigkeit	λ_D	[W/(m K)]	0.032	SIA 279
Rohdichte	ρ_a	[kg/m ³]	~29	SIA 279.067
Brandkennziffer	BKZ	[-]	6q.3	VKF
Spezifische Wärmekapazität	c	[J/(kg K)]	1030	SIA 381.101
Diffusionswiderstandszahl	μ	[-]	1	SIA 381.101
Längenbezogener Strömungswiderstand	r	[kPa s/m ²]	≥ 5	SIA 181.205

Beschrieb:

Isover PHOENIX 032 ist eine halbsteife und formstabile Platte aus Glaswolle mit aufaminiertem, schwarzem Glasvlies und wasserabweisender Oberfläche.

Isover PHOENIX 032: Sortiment

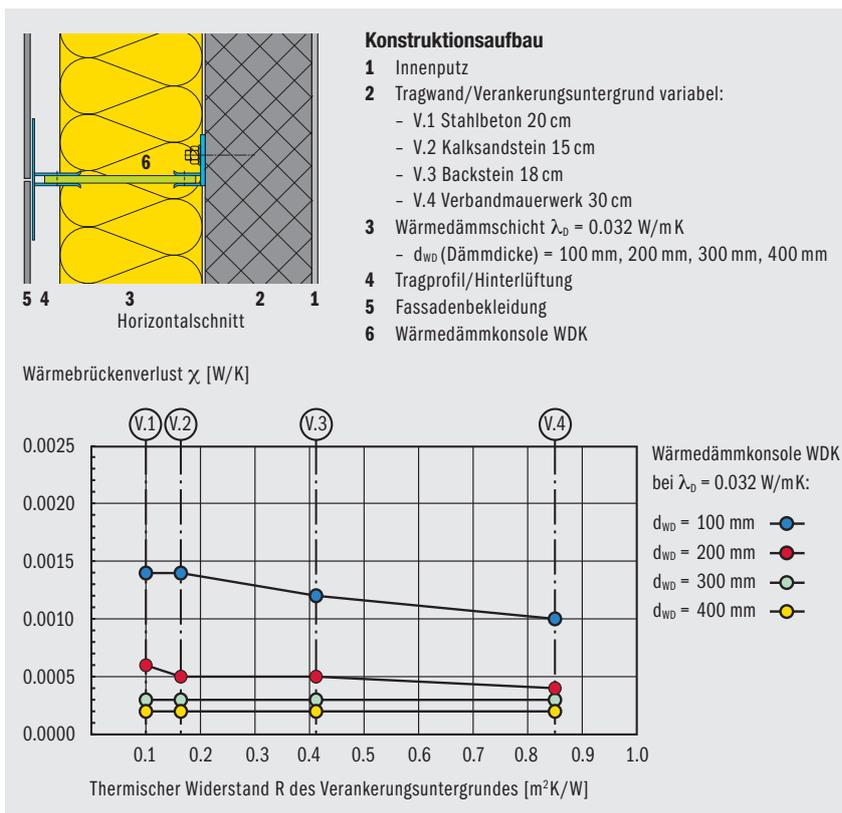
Dicken mm	Breiten ¹⁾ cm	Längen ¹⁾ cm	Einzelpaket (EP)		Multipac (MP)	
			Platten	m ²	EP	m ²
100	60	125	8	6.00	16	96.00
120	60	125	5	3.75	16	60.00
140	60	125	4	3.00	16	48.00
160	60	125	4	3.00	16	48.00
180	60	125	3	2.25	16	36.00
200	60	125	3	2.25	16	36.00
220	60	125	2	1.50	20	30.00
240	60	125	2	1.50	20	30.00

Anwendung:

Hochleistungs-Wärme- und Schalldämmung hinterlüfteter, opaker Fassaden.

¹⁾ Andere Abmessungen auf Anfrage.

PHOENIX WDK: Wärmebrückeneinfluss bei unterschiedlichem Verankerungsgrund



Jeder Verankerungsgrund (zB. Backstein) hat einen bestimmten thermischen Widerstand (R). Je grösser dieser, desto kleiner der Energieverlust. Der R-Wert ist der Kehrwert des Wärmedurchgangskoeffizienten bzw. des U-Wertes. Fast unabhängig vom thermischen Widerstand des Verankerungsgrundes resultiert ein sehr kleiner theoretischer Wärmebrückenverlust. Die Anzahl Konsolen richtet sich u.a. nach dem Gewicht der Fassadenbekleidung; üblich sind etwa 1.7 Stk. pro m² Aussenwand. Im für Minergie-P interessanten Bereich (Dämmstoffdicken ab 20 cm) resultiert eine quasi wärmebrückenfreie Befestigung.

(Quellennachweis: © Minergie-P-Buch, Kap. 3: Gebäudehülle/Opake Bauteile von Minergie-P-Bauten, Seite 70 – erschienen im FAKTOR Verlag Zürich, 3. Auflage 2010)

PHOENIX-FACADE: Die Planungssicherheit.

Planungssicherheit bei höchsten Anforderungen.

Moderne Bauten sind punkto Anforderungen an Umweltverträglichkeit, Bauphysik, Ökonomie und Ausführungssicherheit komplex. Gerade deshalb ergeben sich bei der Wahl des Systems PHOENIX-FACADE grundsätzliche Vorteile. So muss sich der Planer beim **Schritt 1 der Planungsgrundsätze** (Seite 6) nicht mehr um die punktuellen Wärmebrücken der UK kümmern. Diese sind inexistent, was **Planungssicherheit** für die Entwurfs- und Vorprojektphase ergibt. In **Schritt 2** wird das Konzept

PHOENIX-FACADE technisch und ökonomisch umgesetzt – am besten unter Beizug eines Experten von Wagner. Das PHOENIX-Konsolenmaterial GFK ist zwar energetisch und statisch dem Werkstoff Aluminium deutlich überlegen, hat aber auch einen höheren Preis! Mit intelligenter Detailplanung lassen sich jedoch zum einen bis zu 30% Konsolen einsparen. Zum anderen legt der reduzierte Regelquerschnitt des gesamten Wandaufbaus zusätzlich ein massives Sparpotenzial frei.

Bauen mit Verantwortung heisst für uns die Planungssicherheit zu gewährleisten.

Die zwei Firmen, Saint-Gobain Isover SA und Wagner System AG, Werkstr. 73, 3250 Lyss, info@wagnersystem.ch widmen sich seit jeher intensiv diesem Thema. Einerseits aufgrund der Fachkompetenz von über 70 Jahren Erfahrung im Hochbau und andererseits durch nachhaltige Auseinandersetzung, Sicherstellung der Kompatibilität und Konformität mit den geltenden SIA-Normen, Stand-der-Technik-Dokumenten, Energiestandards und VKF-Brandschutzrichtlinien.

Relevante Normen, Zertifikate, Stand-der-Technik-Dokumente

- SIA 180 Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau
- SN EN ISO 6946
- SIA 233 Bekleidete Aussenwände
- SIA 260 Grundlagen zur Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 279 Wärmedämmstoffe
- SIA 380/1 Thermische Energie im Hochbau
- SIA 493 Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten
- VKF-Zulassung VKF-Nr. / n°AEAI 19451
- SFHF Richtlinien für vorgehängte, hinterlüftete Fassaden
- ISO 14001
- MINERGIE®-Modul, Zertifizierung am 16.2.2010
- Fachbuch MINERGIE-P®
- Wärmebrückenkatalog BFE

PHOENIX-FACADE: Das Referenzobjekt.

Objektkurzbeschreibung: Dieser innovative Plusenergie-Wohnbau in Matten/BE mit dem schweizweit strengsten Standard MINERGIE-P-ECO® darf in mehrfacher Hinsicht als spektakulär bezeichnet werden: Zuallererst handelt es sich tatsächlich um eine Weltpremiere, nämlich die erstmalige Anwendung des absolut neuen VHF-Systems PHOENIX-FACADE mit WDK-Konsolen von Wagner und Dämmmaterial von Isover. Dazu kommen zwei Schweizer-Premieren: ein neuer Thermo-Kragplattenanschluss von Schöck Bauteile GmbH, Deutschland, sowie ein neues Glas mit sehr guten U-Werten und ökologisch unbedenklicher Gasfüllung. Summa summarum generiert der Bau 3x mehr Energie, als von den Bewohnern für Heizung, Warmwasser und Strom verbraucht wird.

Einige Eckdaten:

Standort:	Matten bei Interlaken
Winddruck q_{ek} :	1.10 kN/m ²
Tragwerk:	Mauerwerk 17.5 cm
Wärmedämmung:	Isover PHOENIX 032, 240 mm
Hinterlüftung:	40 mm
Auskragung:	280 mm
Bekleidung:	Holz, ca. 20 kg/m ²
Geschosshöhe:	2.70 m

Planung und Realisation: Jürg Wegmüller, Architekturbüro, Schwanden; Holzbau: Wenger Holzbau AG, Unterseen/Projektleiter Werner Graf; Bauherrschaft: Schindler und Fries, Matten.



Thermik, Akustik, Brandschutz: Rundum gut beraten.



Thermische
Dämmung



Akustische
Dämmung



Brandschutz



Dächer

Geneigtes Dach
und Flachdach



Decken, Böden

Estrichböden, Unterlagsböden,
Holzbalkendecken, Kellerdecken,
Akustikdecken



Wände

Fassaden, Innenwand,
Leichtbau, Holzbau



Technische und Element-Dämmungen

Elementdämmungen,
Leitungen, Behälter, Kanäle

Saint-Gobain Isover AG

Rte de Payerne, 1522 Lucens

Tel. 021 906 01 11

Fax 021 906 02 05

info.isoverch@saint-gobain.com

www.isover.ch

Technischer Dienst:

Tel. 0848 890 601

Fax 0848 890 605

support.isoverch@saint-gobain.com

Verkauf der Isover-Produkte
durch den Fachhandel

ISOVER

A Saint-Gobain Company