

Produkte und Systeme mit VIPs

Verbundelemente für vorgehängte Fassaden

Markus Luib, Dipl.-Ing. (FH), Bauelemente GmbH F. J. Linzmeier

1 Bauelemente GmbH F. J. Linzmeier

Im Jahr 1946 erfolgte die Gründung des Unternehmens als Zimmerei- und Holzbaubetrieb. Aus dem ehemaligen Handwerksbetrieb wurde mehr und mehr ein Produktionsunternehmen. Das Unternehmen zählt mit zwei Produktionsstandorten, Riedlingen (Baden-Württemberg) und Königshofen (Thüringen) heute zu einem der führenden Hersteller von Bauelementen und Dämmsystemen.

Kreativität, Innovation und Flexibilität begründen die kontinuierliche Erfolgsgeschichte.

LINIT FASSADENPANEELE

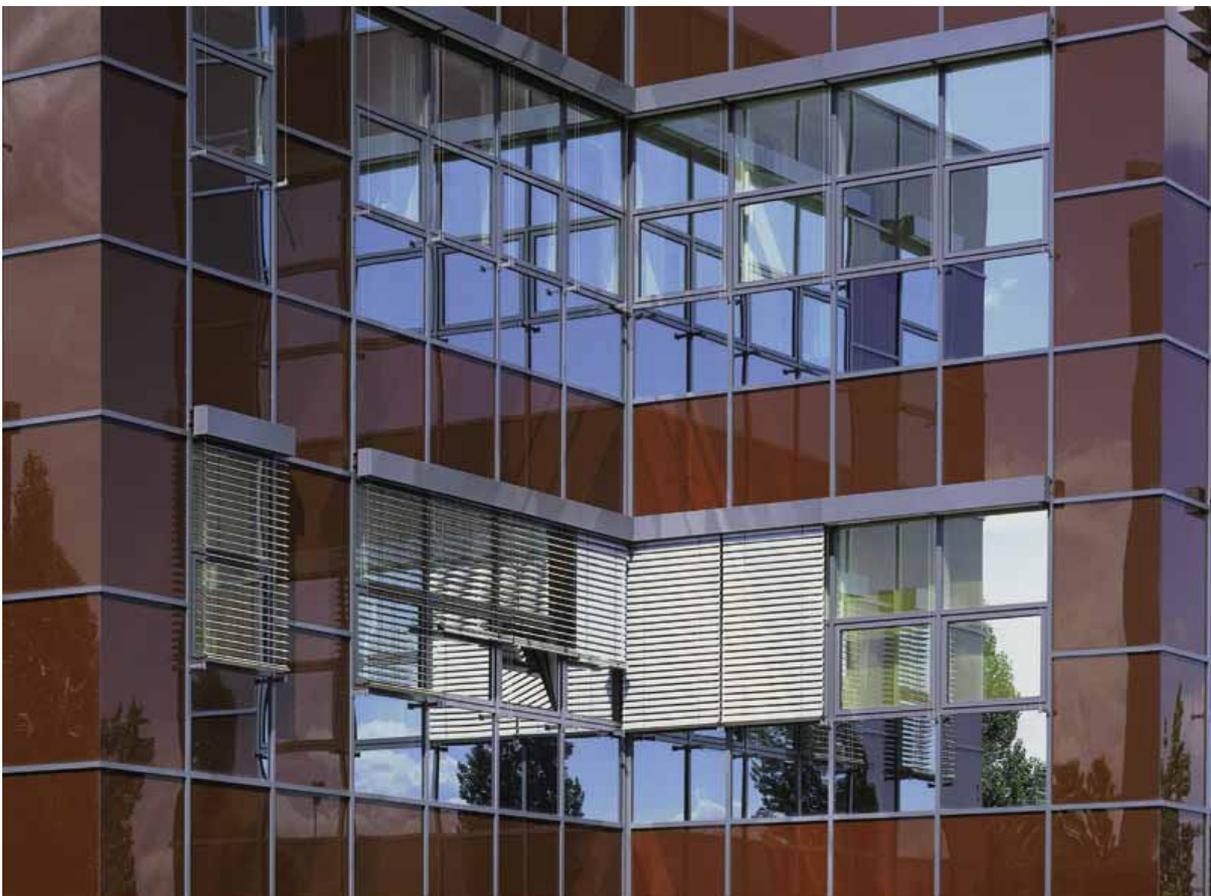


Bild 1: Fassade mit LINIT Paneelen

1.1 LINIT FASSADENPANEELLE

Die rege Bautätigkeit der Nachkriegszeit brachte viele neue architektonische Ideen hervor.

Verwaltungs-, Schul-, Wohnungs- und Industriebauten entstanden in Skelettbauweise. Richtungsweisende Systeme, möglichst dünne Verbundplatten mit guten Wärme- und Schalldämmleistungen, für den Bau der Fassaden waren gefragt.

Ab 1962 wurde die Produktion des Marken-Paneels LINIT für vorgehängte Fassaden aufgenommen. Schnell setzten sich die Vorteile der Paneele durch. Der Vorsprung dieser neuen Fassaden-Generation liegt auf der Hand: die Verarbeitung läuft wesentlich schneller und leichter gegenüber einer Massivbauweise. Schall-, Wärme- und Brandschutz sind inklusive. Mit LINIT bekommt der Planer ein stimmiges System für rationelles Bauen, der Gestalter einen faszinierenden Fundus für beeindruckende Fassaden.

Auch als Wand- oder Trennwandelemente, Tür- und Torfüllungen sowie im Klimabau finden die Paneele ihren Einsatz.

1.2 LINITHERM DÄMMSYSTEME

Die Forderungen nach mehr Wohnraum, Energiesparmaßnahmen und Umweltschutz waren 1980 Anstoß für die Entwicklung und Markteinführung eines neuen Produktes: LINITHERM als qualitativ hochwertige Aufsparrendämmung. Die großen und dennoch handlichen Platten mit raffinierten Systemkanten sind je nach Element Wärmedämmung, Dampfsperre und stabiles, wasserführendes und winddichtes Unterdach zugleich. Viele Vorteile für den Verarbeiter. Doch vor allem profitiert der Bauherr von den Vorteilen. In Verbindung mit LINITHERM Trockenestrich, Dämmpaneelen, Deckensystemen und Universal-Dämmplatten ist jedes Bauvorhaben so vom Keller bis zum Dach bestens gegen Kälte geschützt. Was zunächst nur als Idee im Raum stand, ist zu einer erfolgreichen Produktfamilie

gewachsen: Dämmen und Bauen mit System - eine Entwicklung Hand in Hand mit dem Markt. Das Herzstück vieler Dämm Lösungen ist PUR/PIR-Hartschaum aus eigener Produktion in güteüberwachter Qualität. Die hohe Nachfrage erforderte eine Erweiterung der Produktion. Um den Kunden möglichst nahe zu sein, wurde im Februar 1995 in Königshofen/Thüringen, das neu errichtete Zweigwerk in Betrieb genommen.



Bild 2: Verlegung von LINITHERM PAL N+F

1.3 LINIREC RECYCLING-BAUPLATTE

Im Jahre 1996 wurde eine Anlage zur Herstellung der LINIREC-Recyclingbauplatte, die aus PUR/PIR-Produktions- und Baustellenresten besteht, installiert und in Betrieb genommen.

Diese Konstruktionsbauplatten sind mechanisch hoch belastbar, sehr hart, feuchtigkeitsstabil und wärmedämmend. LINIREC-Recyclingbauplatten können mit den unterschiedlichsten Deckschichten kaschiert und beschichtet werden. Die Bearbeitung erfolgt mit üblichen Holzbearbeitungsmaschinen und –werkzeugen.



Bild 3: LITEC Fensterbohle

1.4 LITEC BAUSYSTEME

Seit dem Jahr 2002 bietet die Firma Linzmeier außerdem die LITEC-Bausysteme als Ergänzung der bereits vorhandenen Produkte an. Zu diesem Bereich gehören neben einem Gauben- und einem Wandbausystem die vielseitig verwendbaren LITEC-Bohlen.



Bild 4: LITEC GBS Gaubenbausystem

2 Pfosten-Riegel-Konstruktionen / Paneele

Pfosten-Riegel-Konstruktionen werden großteils im Objektbau eingesetzt, als sogenannte vorgehängte Fassaden (Vorhangfassade, curtain wall).

Wie ein Vorhang werden die mit Dichtungsprofilen versehenen Pfosten und Riegel vor die tragende Konstruktion (i.d.R. Geschossdecken) gehängt und miteinander verbunden. Nach Montage der Profile werden die Ausfachungen aus Glas, Metall, Holz oder Kunststoff von außen eingesetzt und mit abdichtenden Leisten angepresst. (Warmfassade)

Transparente Gefache bestehen in der Regel aus Isolierglas. In die starre Pfosten-/Riegelkonstruktion können auch Fensterelemente integriert sein.

Als opake Elemente werden sowohl im Brüstungsbereich, als auch teilweise über die gesamte Geschosshöhe Paneele eingesetzt welche aus verschiedenen Funktionsschichten zusammengesetzt sind.

Im einfachsten Fall bestehen sie aus folgenden Bauteilen:

- innere Deckschicht: z.B. Stahl-, Aluminiumblech, Kunststoff, Holzwerkstoffplatte
- Wärmedämmung (ggf. mit Dampfsperre): z.B. PUR/PIR-Hartschaum, Mineralfaser, VIP
- äußere Deckschicht: z.B. Glas, Aluminiumblech, Kunststoff, Holzwerkstoffplatte

Ist die Wärmedämmung nicht ausreichend druckfest, ist ringsum ein Einleimer mit einer möglichst geringen Wärmeleitfähigkeit integriert. Die Kanten können allseitig versiegelt sein.

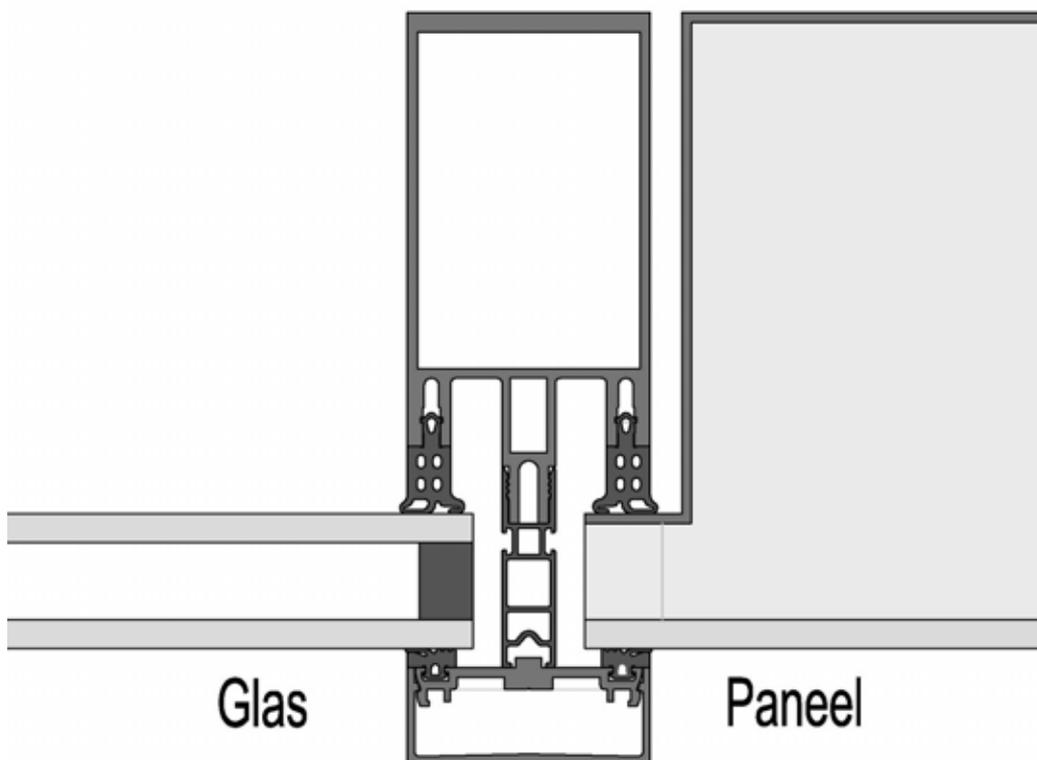


Bild 5: Horizontalschnitt durch Pfostenprofil, Isolierglas und Paneel

Um die Paneele mit Isolierglas kombinieren zu können, sollte die Einspannstärke von beiden möglichst gleich groß sein. Bei konventionellen Dämmstoffen werden als innere Deckschichten meistens gekantete Bleche eingesetzt, um die Wärmedämmung in entsprechender Dicke integrieren zu können.

Die Außenwände tragen im allgemeinen nicht zur Statik des Gebäudes bei. Es werden nur die elementaren Einwirkungen als Kräfte von der Fassade auf das Gebäude übertragen, nicht umgekehrt. Auflager und Anschlüsse sind so beschaffen, dass Verformungen des Gebäudes keine Auswirkungen auf die Elemente haben.



Bild 6: elementare Einwirkungen auf die Fassade

Neben den Ansprüchen an Wärme-, Schall- und Brandschutz können mit diesen Fassaden auch Anforderungen an die Einbruch-, Durchbruch-, Durchschusshemmung etc. gelöst werden.

3 VIP in Fassadenpaneelen

Wie bereits erwähnt ist es günstig, die Einspannstärke von Paneel und Glas gleich dick zu wählen. Es muss also bei konventionellen Dämmstoffen mit λ -Werten von 0,024 bis 0,035 W/(mK) auf der Paneelinnenseite zum Beispiel ein gekantetes Blech eingesetzt werden um entsprechende Dämmwerte zu erhalten. Nachteilig bei diesen Paneelen ist der Psi-Wert (Ψ = linearer / längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient), der sich bei steigender Paneeldicke um so stärker auf die Gesamtwärmedämmung der Fassade auswirkt.

In folgender Formel ist die Auswirkung des Ψ -Wertes auf den Gesamtwärmedurchgangskoeffizienten (Kombination Paneel + Rahmen, ohne Verglasung) beschrieben:

$$U_w = \frac{A_p \cdot U_p + A_f \cdot U_f + l_p \cdot \Psi_p}{A_p + A_f}$$

Sind außer den Paneelen Isolierglaseinheiten integriert, wird der U-Wert wie folgt berechnet:

$$U_w = \frac{A_g \cdot U_g + A_p \cdot U_p + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \Psi_g + l_p \cdot \Psi_p}{A_g + A_p + A_f}$$

Symbole:

U = Wärmedurchgangskoeffizient bzw. U-Wert [W/(m²K)]

A = Fläche [m²]

l = Länge (der Umrandung) [m]

Ψ = Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient [W/(mK)]

Indizes:

_g = Verglasung

_f = Rahmen (engl.: frame)

_p = Paneel

_w = Fenster bzw. Gesamtkonstruktion (engl.: window)

Als Alternative bietet sich hier die Vakuumdämmung mit λ -Werten von ca. 0,005 w/(mK) an. Der Psi-Wert kann reduziert werden, da die innere Deckschicht nicht gekantet werden muss. Somit kann mit wesentlich dünneren Elementen eine gleichwertige Wärmedämmwirkung erzielt werden. Die Temperaturverteilung (s. Bilder Isothermen) über die Dicke ist gleichmäßiger.

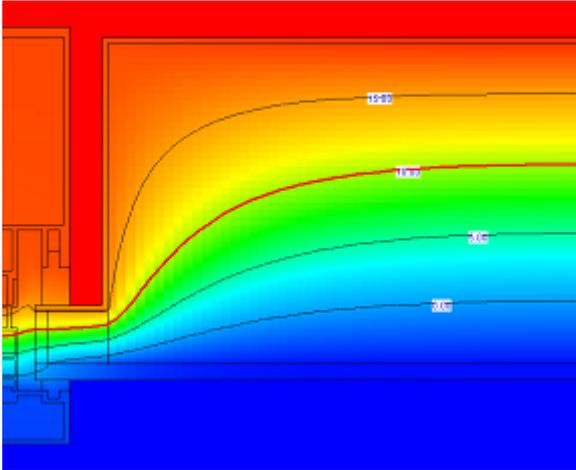


Bild 7: Isothermen: Paneel mit konventionellem Dämmstoff

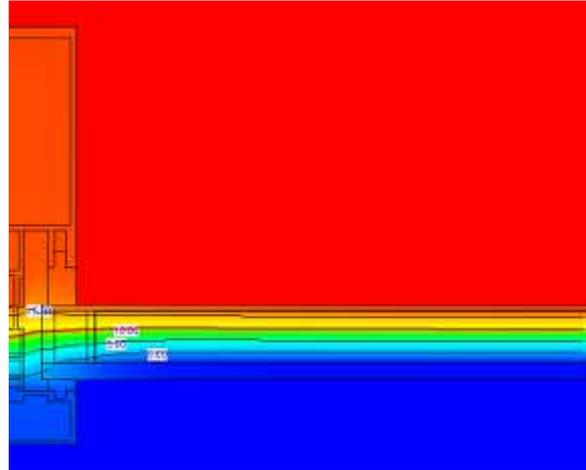


Bild 8: Isothermen: Paneel VIP

Es kann also auf einfache Weise die gleiche Einspannstärke wie bei Isoliergläsern hergestellt werden.

Durch den Zusammenbau der Paneele im Werk werden somit die höheren Dämmstoffkosten teilweise kompensiert.

Wie bei konventionellem Dämmstoff sind Deckschichten aus Glas, Stahl, Aluminium, etc. möglich.

Die Beschädigungs-Probleme der Vakuumdämmung, wie sie bei sonstigen Anwendungen am Bau zutreffen, entfallen. Die Folie des VIPs ist durch die Paneeledeckschichten und die umlaufenden Kanteneinleimer während der Bauzeit und während der Anwendung optimal und dauerhaft geschützt. Allerdings muss während der Bauphase und Nutzungsdauer immer darauf geachtet werden, dass die Elemente auch nachträglich nicht angebohrt werden, da sie ansonsten die Dämmwirkung verlieren.

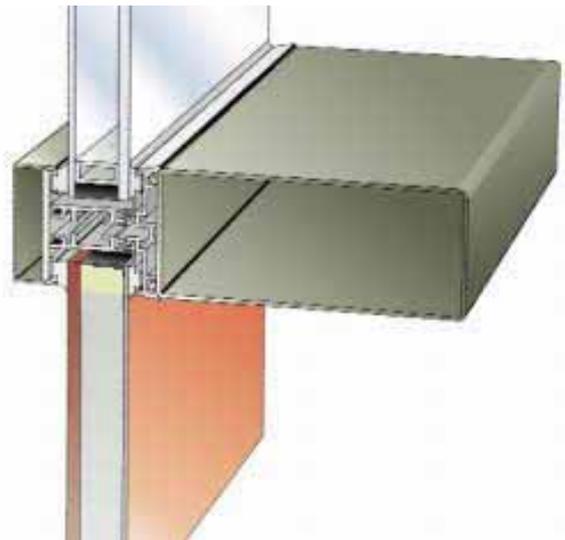


Bild 9: Paneel mit VIP im eingebauten Zustand

Durch die extrem schlanke Konstruktion ergeben sich weitere Vorteile beim Transport und Handling der Fassadenelemente.

4 VIP-Paneele – Technik

Die wärmetechnischen Pluspunkte der Vakuumdämmung sind wie oben erwähnt von großem Vorteil.

Die VIPs bedürfen aber bei der Paneelherstellung besonderer Beachtung.

So ist aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten der einzelnen Materialien eine vollflächige Verklebung nur bedingt zu empfehlen. Dies hat wiederum den Nachteil, dass große Paneele, wenn überhaupt, dann nur mit entsprechend dicken Deckschichten möglich sind. Die Verbundwirkung wie bei Paneelen mit beispielsweise PUR/PIR-Hartschaum-Dämmung ist somit nicht gegeben.

Konventionelle Dämmstoffe können bei großen Paneelen problemlos gestoßen werden. Da Vakuumdämmung nur bis zu bestimmten Formaten gefertigt werden kann, sollten am Stoßbereich des Dämmkerns besondere Maßnahmen getroffen werden.

Trotz relativ hoher Druckfestigkeit des Kernmaterials (Mikroporöse Kieselsäure) ist bei den Paneelen ringsum ein separater druckfester Einleimer zu empfehlen, um die VIP-Folie nicht unnötig zu strapazieren.

Die Toleranzen des VIPs müssen ebenso einbezogen werden. Sowohl in der Dicke, als auch in der Länge und Breite. Insbesondere im Eckbereich ist durch die Umfaltung der Mehrlagenfolie eine Maßerhöhung gegeben.

In folgender Tabelle sind einige Vor- und Nachteile verschiedener Dämmstoffe für den Einsatz in Fassadenpaneelen zusammengefasst:

Tabelle1: Vorteile – Nachteile verschiedener Dämmstoffe in Paneelen

Merkmal / Dämmstofftyp	VIP-Dämmung	Mineralfaser	PUR/PIR-Hartschaum
Erfahrung	0	++	++
Toleranzen	-	0	+
Schallschutz	0	++	0
Brandschutz	0	++	0
erforderliche Dämmstoffdicke	++	0	+
Psi-Werte	+	0	0
Temperaturbeständigkeit	0	++	+
Paneelgröße	-	+	++
Dauerhaftigkeit		+	++
Stoßausbildung	-	++	++
Verklebung		+	++

++ = sehr gut, + = gut, 0 = zufriedenstellend, - = bedingt geeignet

5 Zusammenfassung

Der Einsatz von Vakuumdämmung im Fassadenbereich ist eine innovative Lösung und Erweiterung zu üblichen Dämmstoffen. Auf einfache Art und Weise können die Paneele in übliche Pfosten-/Riegelkonstruktionen eingebaut werden. Auch für Türfüllungen, Fensterwände und Kühlzellen bieten sich die schlanken VIPs als sinnvolle Ergänzung an.

Literatur

DIN EN ISO 10077: *Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten*

Markus Luib



Bauelemente GmbH
F. J. Linzmeier
Industriestraße 21
www.Linzmeier.de
info@Linzmeier.de