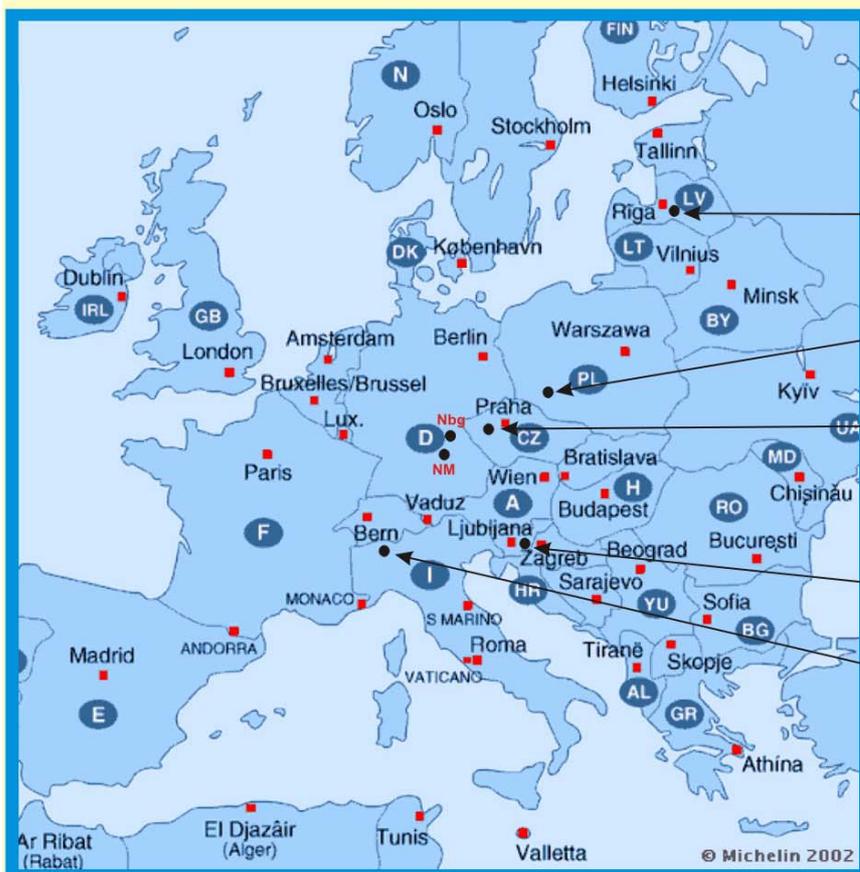


VIP für Außen-, Spezial- und Funktionstüren, in Sandwichelementen für den Fertighausbau, für Baukörperanschlüsse im Fenstereinbau usw.

Christof Stölzel, Firma Variotec GmbH & Co. KG

VARIOTEC Produktionsstandorte / Strategische Allianzen



VARIOTEC Leimholzproduktion
Kiefer, Eiche, Lärche, Esche

VARIOTEC Fertigtüren
Produktion „Standard“

Lamellenproduktion
Fichte, Eiche

+ Sandwichproduktion
ab 2004

VARIOTEC Fertigtüren
Produktion „Individuell“

Furnier-Sperrholz
Produktion

1. Derzeitige Produktionsgrundlagen und Systeme

Bisherige Lösungen für "Passivhauszertifizierte" Tür- und Fenstersysteme inkl. Baukörperanschlüssen

2. Wie können Vakuum-Isolations-Paneele für den Einsatz im Bauwesen verarbeitungssicher aufbereitet werden?

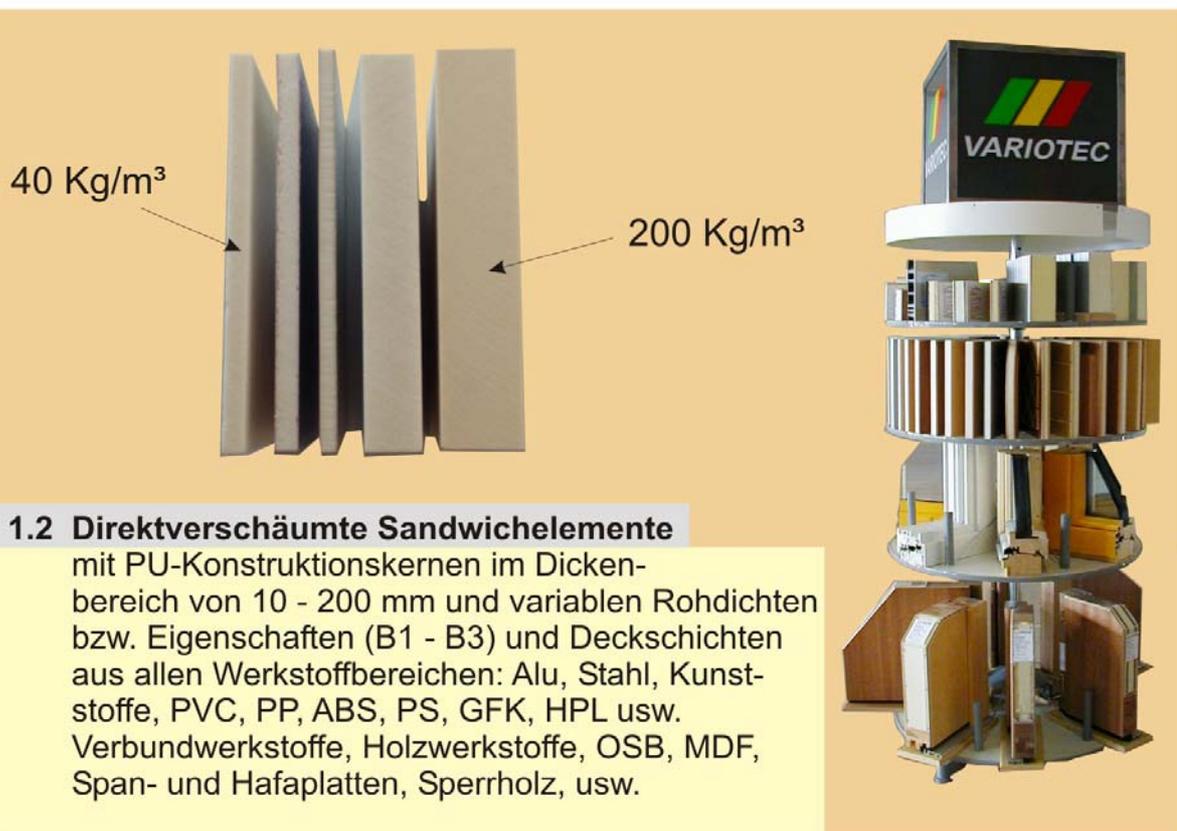
3. VIP-Elemente in Planung und Anwendung

Wie können Risiken an Koppelstellen, Elementverbindungen und bei statisch erforderlichem Materialwechsel thermisch entschärft werden?

4. Ausblick

Gliederung der PU-Fertigungspalette

1.1 PU-Schaumplatten im Rohdichte-Bereich von 40 - 200 kg/m³



1.2 Direktverschäumte Sandwichelemente

mit PU-Konstruktionskernen im Dickenbereich von 10 - 200 mm und variablen Rohdichten bzw. Eigenschaften (B1 - B3) und Deckschichten aus allen Werkstoffbereichen: Alu, Stahl, Kunststoffe, PVC, PP, ABS, PS, GFK, HPL usw. Verbundwerkstoffe, Holzwerkstoffe, OSB, MDF, Span- und Hafaplaten, Sperrholz, usw.

1.3 Passivhausfunktionen, Wandbauweisen, relevante Komponenten

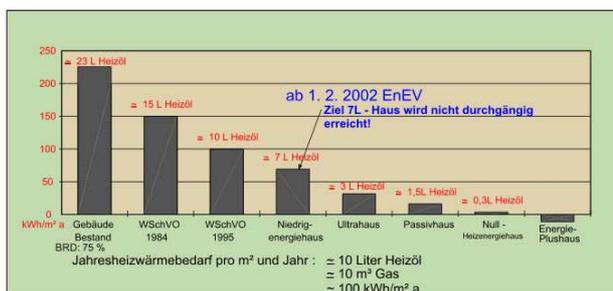
Passivhaus-Definition

Jahresheizwärmebedarf: $\leq 15 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ a}$

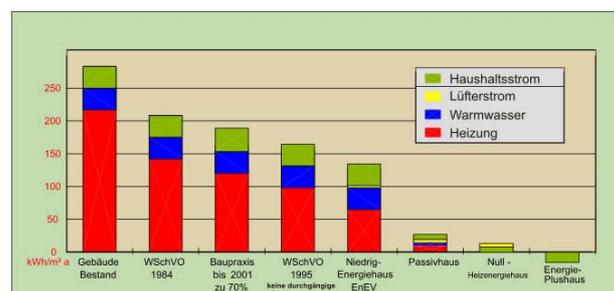
Primärenergiebedarf: $\leq 120 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ a}$

Energiekennwerte

Jährlicher Heizenergiebedarf unterschiedlicher Baustandards in kWh (m² a)



Vergleich von Energiekennwerten für Wohngebäude



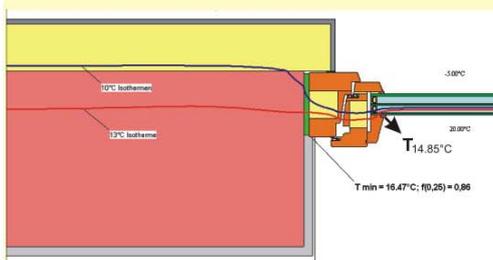
1.4 Fenster und Fenstertüren

$U_w: 0,70 - 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

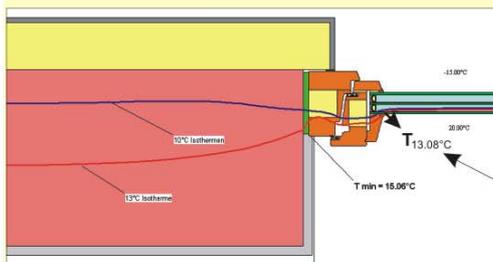
Profiltiefen: 110 - 130 mm

Isothermen Mauerwerk :

-5°C / -15°C : +20°C



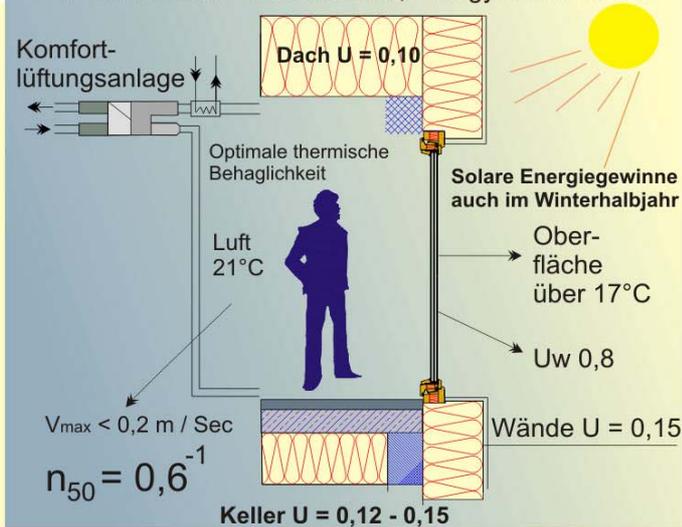
Einbausituation des Energyframe in außengedämmter Wand aus Hochlochziegel (40cm, $U=0,32 \text{ Wm}^2\text{K}$) bei -5°C Außentemperatur



1.4.1

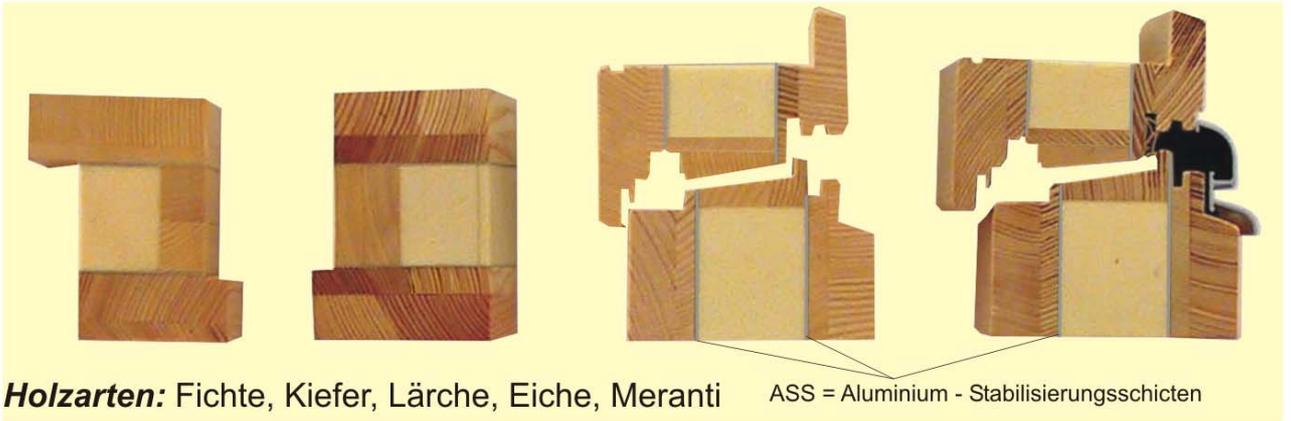
VARIOTEC Passivhaus-

Fenster: Windowboard, Energyframe, DUO 80

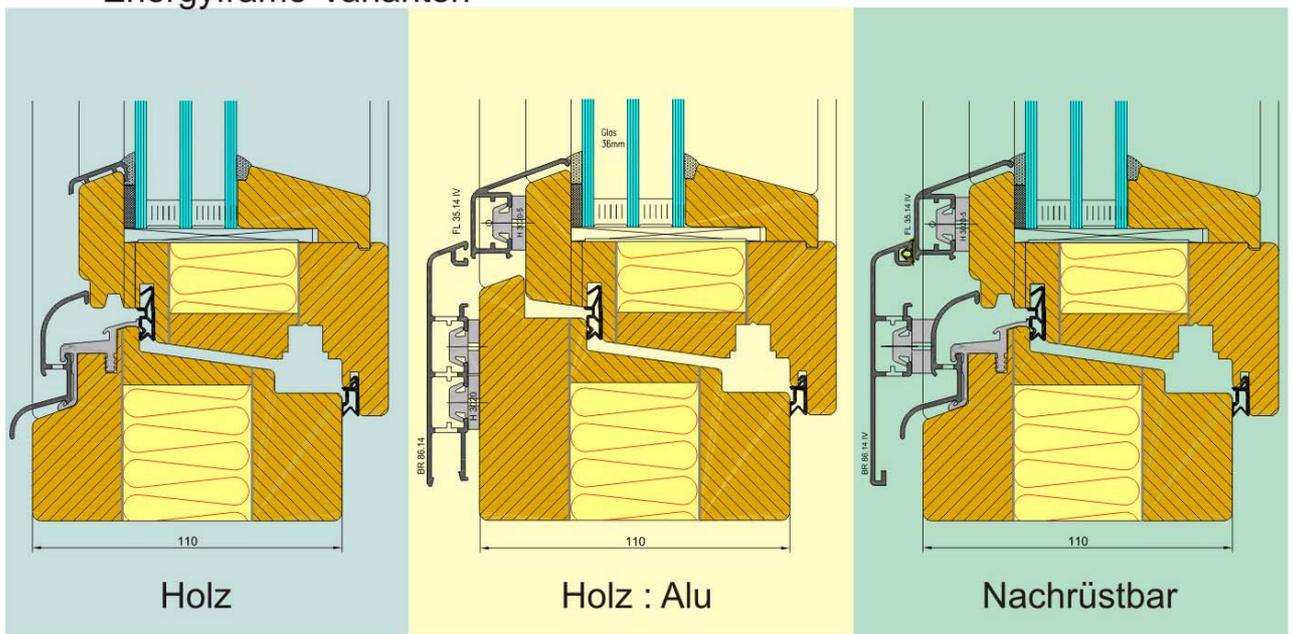


Einbausituation des Energyframe in außengedämmter Wand aus Hochlochziegel (40cm, $U=0,32 \text{ Wm}^2\text{K}$) bei -15°C Außentemperatur
 Schimmelpilzkritische Temperatur = 12,6 °C
 d.h. fRSI - Faktor $\geq 0,7$

1.4.2 Energyframe - Massivholzsicherheitsprofil für Passivhausfenster Wintergartenbau, Fenstertüren ect.



1.4.3 Regenschutzschiene, thermisch getrennt Energyframe-Varianten



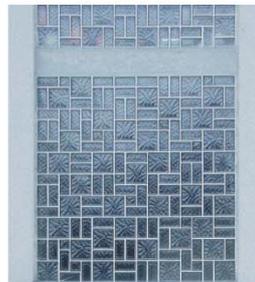
1.4.4 VIP im Fensterbau



1.5 Windowboard Passivhaus-Fensterwand-Systeme,
 insbesondere “Lichtöffnungsintegrierte Lösungen”
 Bautiefen: 180 - 220 mm



Passivhaus-Rundfenster
WINDOWBOARD



Vorher



Windowboard - Wandelement



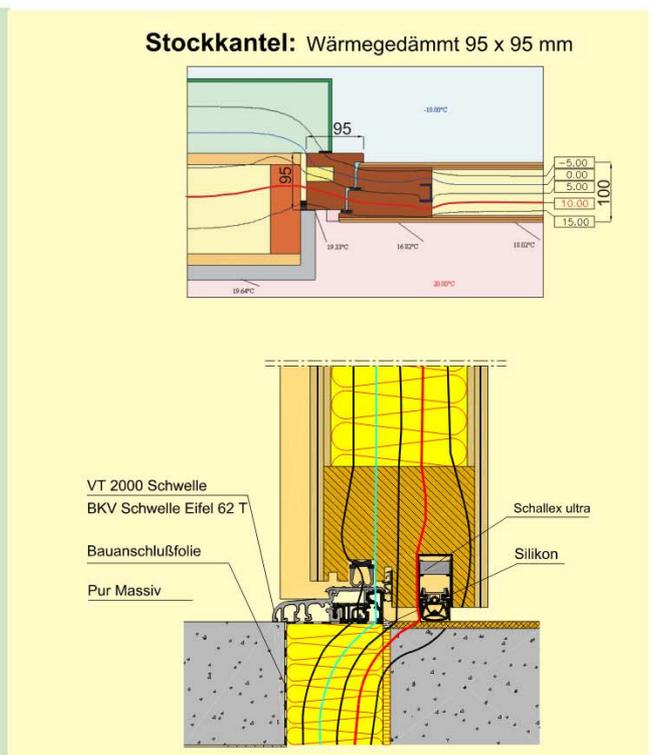
Nacher
 Außen Alu

Innen Eiche weiß

1.5.1 Problem: Einbautiefe für U-effiziente Renovierungs-
 Elemente selten vorhanden

1.6 Passivhaustüren
 $U_D: 0,66 - 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 Dicke: 100 - 120 mm

1.6.1 Probleme: Bearbeitung, Licht-
 ausschnitte, Montage



1.6.2 Lösung mit VIP

Normtürdicke : 68 mm mit $U_D: 0,70$ (LA/Rahmenanteil)



1.7 Passivhaus - Wandaufbauten mit z.B. Zellulosedämmung / Flachs usw.

$U: 0,10$ bis $0,15$ $W/(m^2K)$

Dicken: 490 - 560 mm



1.7.1 Probleme: Wohnraumverluste bis zu - 1 Zimmer

1.7.2 Dachaufbauten von 300 - 400 mm (ohne Eindeckung)

Probleme: Optik, Bauhöhen, Raumverlust



1.8 Derzeitige Baukörperanschlüsse von Fenstern und Wandelementen



* Komplizierte
Lichtkeil - WDVS

zu 2. VACUPUR: VIP-integrierte Konstruktionselemente

2.1 Fertigungsgrundlagen

Die Verarbeitung von Vakuum-Isolationspaneelen (VIP) bereitet ohne konstruktiven Schutz große Probleme und zieht häufig Beschädigungen in der Baupraxis mit sich.

In VACUPUR wird das Vakuum-Isolationspaneel (VIP) vollflächig und sicher umschäumt.

Je nach Gesamtdicke des Elementes, der gewünschten Dämmkapazität - bedingt durch die VIP-Dicke - ergibt sich so ein allseitiger Schutzmantel, von ca. 5 mm bis zu einer Dicke von mehreren Zentimetern. (abhängig von U, Konstruktion, Deckschicht)

So geschützt und in Spezialfällen auch noch mit diffusionsdichter PUR-Ummantelung können die U-Werte auf Jahrzehnte - wie bei keiner anderen Dämmstoffvariante - garantiert werden.

Durch die PUR-Verschäumung können Wärmebrücken zwischen den VIP-Elementen oder an Anschlüssen / Elementstößen usw. minimiert werden, die VIP-Position exakt fixiert werden und relativ schub- und zugsteife Konstruktionen erreicht werden.

2.2 VACUPUR: VIP-integrierte PU-Konstruktionselemente mit werkstoffvariablen Oberflächen, Kanten und CAD-CAM-CNC-Konfektionierung

Formate: 1250 x 6000 mm
1500 x 3000 mm
1250 x 3000 mm

CNC-Bearbeitungsgröße bis 6800 x 2800 mm



VACUPUR - Sandwichelement
Vakuumisolationsplatte wird im Bauteil allseitig durch die VARIOTEC-Direkt-Verschäumung ummantelt und ist dadurch vor Beschädigungen gesichert.

Ein Bauteil mit ca. 45 mm Dicke erreicht einen U-Wert von ca. 0,24 W(m²K)
Einsatz: Brüstungen, Füllungen

2.3 VIP - Verschäumung

1



2



3

1. PU Schicht

1. Außendeckschicht

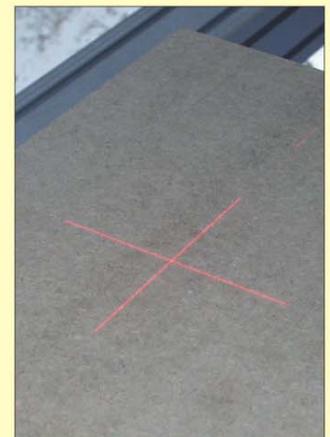


2. Außendeckschicht
in Schäumenanlage

2. PU - Schicht

VIP

2.4 VACUPUR - CNC - Bearbeitung



CNC - Bearbeitung
mit Laserausrichtung
für VIP - Positionen

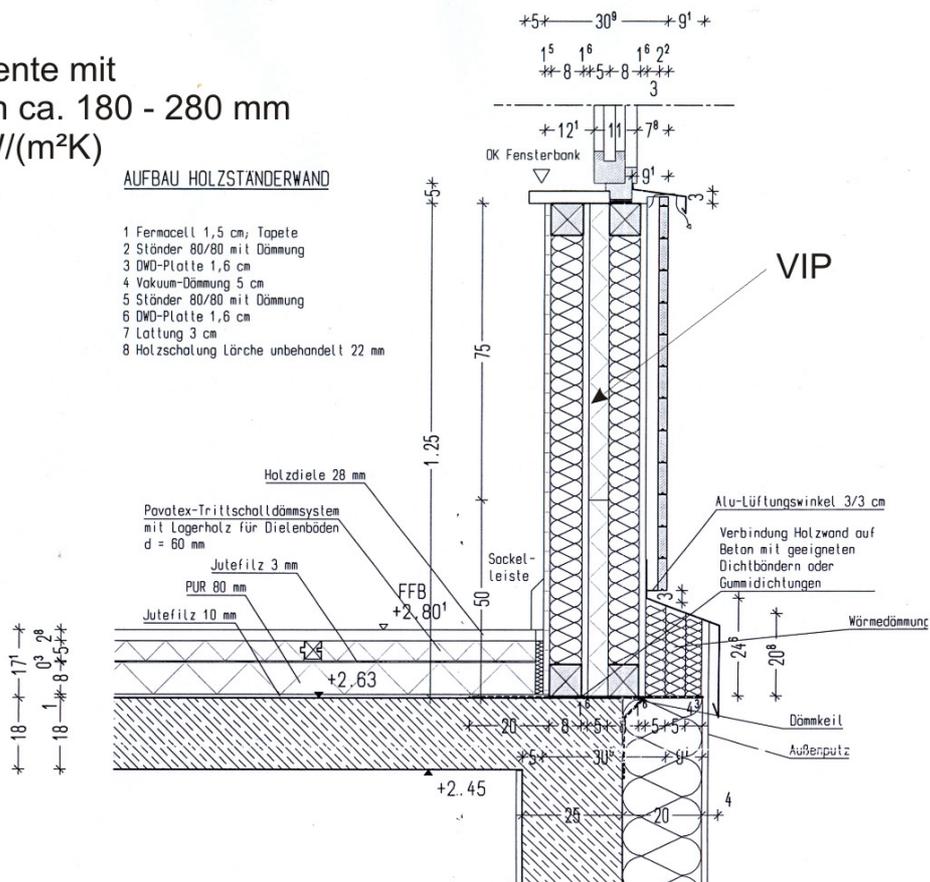
3. VIP-Elemente in Planung und Anwendung

3.1 VACUPUR-Lösungen

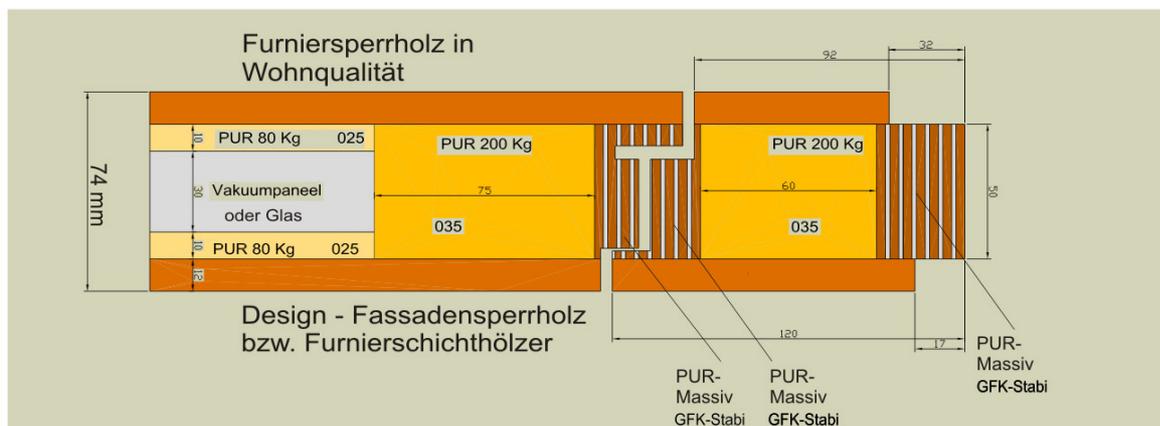
VIP-integrierte PU-Konstruktionselemente für Passivhausbau und energetisch optimierte Sanierungen mit Faktor 10* (1,5 - 2,5 t-Haustechnik)

*Konzept: Architekt Schulze-Darup Nürnberg

3.1.1 Vollwandelemente mit Zieldicken: von ca. 180 - 280 mm $U_{\text{wand}} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



3.1.2 VIP-Funktionsfassade in Holz : Glas mit integrierten Fenstern und Türen



Konzeptentwicklung mit Architekt Rudolf, Stuttgart

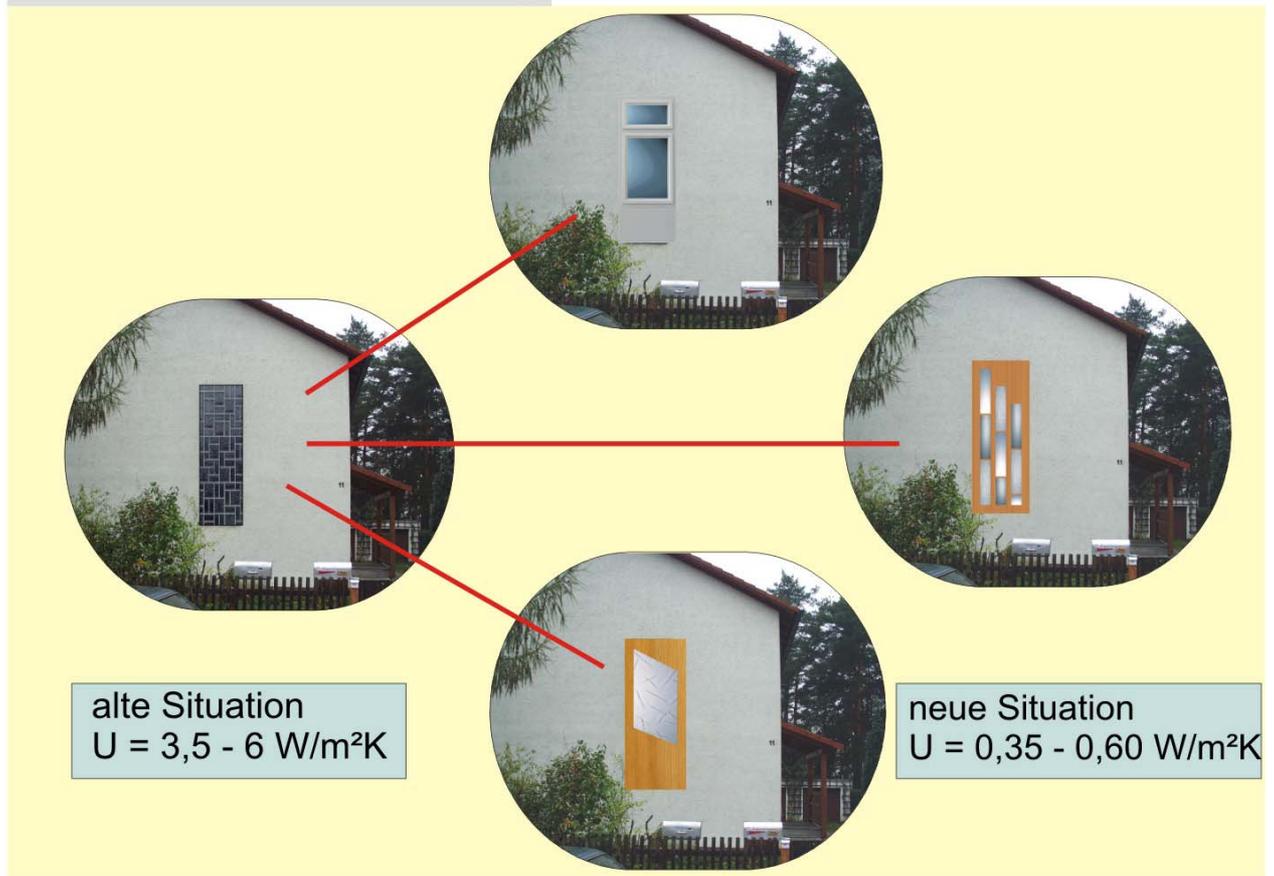
3.1.3 Dach, Boden, Wandelemente für Room 75

ENTWICKLUNG VON GENEHMIGUNGSFREIEN GEBÄUDEN AUS HOLZ INKL. HAUSTECHNIK NACH DEN VORGABEN DER BAYRISCHEN BAUORDNUNG

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie im Auftrag der deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V. (DGfH) (Ingenieurbüro b-tec, Manuela Skorka, Anne Wachsmann)



3.2 VACUPUR in der Sanierung

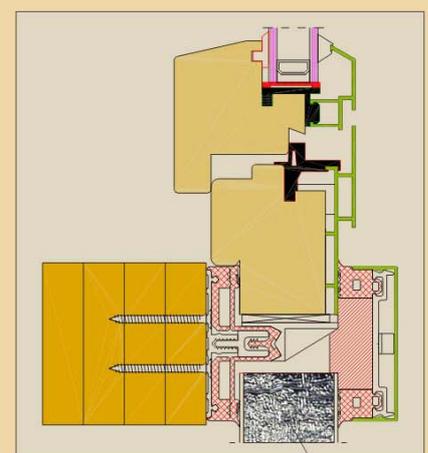


3.3 VACUPUR in Pfosten-Riegel-Fassaden

- * z.B. System Raico
 "Passivhauszertifiziert"
- * 1. VACUPUR Sandwich-
 element verschäumt
 mit VIP
- * $U_{\text{wand}} = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ bei
 105 mm Bautiefe
- * 2. Fenster ENERGYFRAME
 das einteilige Vollholzprofil,
 für Lasur in 5 Holzarten
 $U_w = 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$



1.
2.
1.



VIP mit ALU-Deck
 (ohne Dämm-
 Stoff - Koffer)

Querschnitt:
 Passivhausfassade HP 76

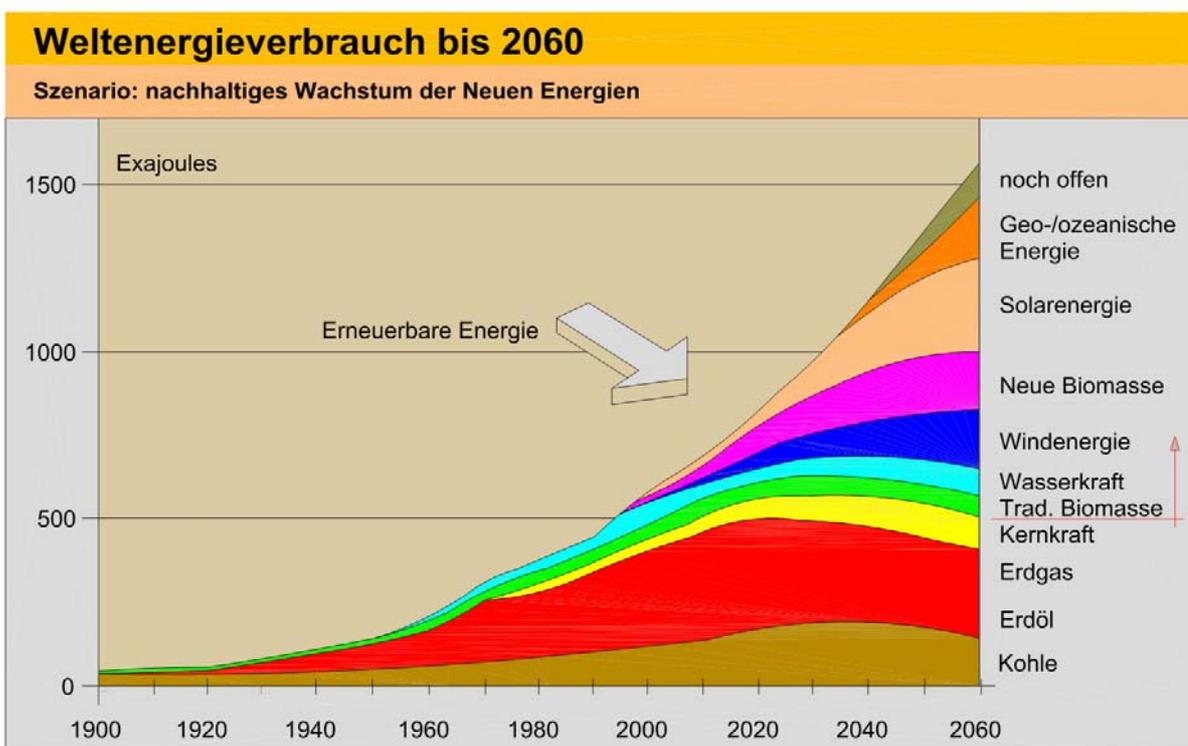
4. Ausblick

4.1 Projekt "Nullheizenergiehaus Variotec" in Holz-Beton-Mischbauweise Planungsansätze: VIP-Dach,-Wand- und Betonelemente für Elementbau

4.2. Energieeffizientes Planen, Bauen und Sanieren mit VIP

- * EnEV erzwingt Paradigmen-Wechsel im Bauwesen
- * Änderungen im Bauherren- und Konsumenten-Verhalten bezüglich energetisch-ökologischer Aspekte und Mehrwerte - kombiniert mit intelligenter Gebäudetechnik z.B. LON-Bussteuerungen
- * Nachhaltigkeits-Kriterien

4.1 In der Energieeinsparung liegt die Zukunft!



Quelle: Deutsche Shell AG

exa: 10^{18} 1 Exajoule = 34,12 Mio t SKE

Priorität + Ziel Nr. 1 = Energieeinsparung

4.4. Sanierung und Renovierung

⇒ Im Gebäudebestand liegen die größten Energieeinsparpotentiale z.B. durch die "Arge Faktor 10" unter Führung von Architekt Schulze-Darup, Nbg.

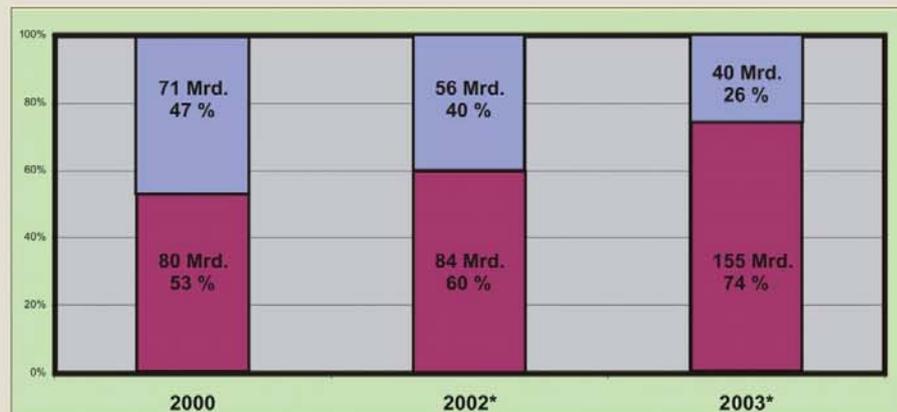
4.4.1 Baubestand:

65 % der deutschen Wohngebäude entstanden zwischen 1914 und 1977

*Altbauverteilung: vor 1900 = 17 %
 1901 - 1913 = 18 %
 1914 - 1948 = 21 %
 1949 - 1960 = 26 %
 1961 - 1977 = 18 %

energetisch schlechteste Substanz von ca. 1935 - 1970

⇒ Davon energetisch sanierungsbedürftig 20 - 24 Mio Wohnungen + 8 - 9 Mio Häuser (von ges. 15,5 Mio)
 Das entspricht einem Gesamtauftragsvolumen von 350 Mrd. €.



* vorhandenes Sanierungspotential

Neubau
 Altbau

4.4.2 VIP-Einsatz im Neubau nur erfolgreich durch Element- bzw. Fertigbau

Fertigbautendenz steigend von 18 % auf 30 - 35 % (2002 : 2007)

Anteil Holzhäuser am EFH / MFH von 12 % auf 25 % (2002 : 2007)

4.4.3 Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit

4.4.4 Integratives Planen und Handeln mittels CAD-CAM-CNC Baukasten-System mit hohem Vorfertigungsgrad und reproduzierbarer Fertigungspräzision

4.4.5 Optimale energetisch-ökologische Produktlebenszyklen, Energiebilanzen hoher Gebäudewert, Beständigkeit und Wirtschaftlichkeit durch Bauzeiten, Raumgewinn + 1 Zimmer und Betriebskostenreduktion