

## VIP Architektur Gestaltungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit

Martin Pool, Pool Architekten, München



*Wohn- und Geschäftshaus, Seitzstr.  
München. Architekt Martin Pool*

### 1. Einleitung

Das Wohn- und Geschäftshaus in der Seitzstraße, München Lehel, ist das erste größere Gebäude, das vollständig mit Vakuumisolationspaneelen (VIP) isoliert wurde. Hauptgrund für den Einsatz dieser innovativen Technologie war der wirtschaftliche Vorteil eines Flächengewinns durch schlanke Fassaden. Nach einer allgemeinen Erläuterung des Projekts, des Energiekonzepts und des verwendeten Fassadensystems, werden die wirtschaftlichen Faktoren einer VIP Fassade, bezogen auf der Seitzstrasse und im Allgemeinen diskutiert. Anschließend wird der Zusammenhang zwischen Gebäudekompaktheit, Energie und Wirtschaftlichkeit aufgezeigt. Schließlich soll gezeigt werden, dass VIP in Zukunft den Weg zu weniger kompakten Gebäuden mit erhöhter Wohnqualität bei verbessertem Energiestandard eröffnen kann.

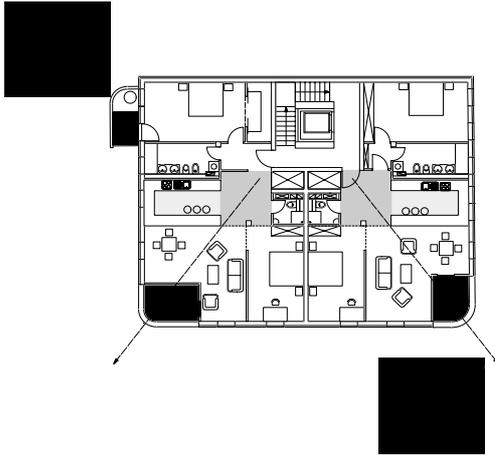
## 2. Die Seitzstrasse: Projekt und Energiekonzept



Auf dem Trümmergrundstück Seitzstraße 23 entstand im Sommer 2004 das erste Wohn- und Geschäftshaus mit Ultra-Niedrigenergie-Standard in München-Mitte und das erste größere Gebäude, das mit einer Vakuumisulationspaneel-Fassade gedämmt wurde. Das Haus wurde für eine Baugemeinschaft zweier Ehepaare gebaut, die von der Münchner Peripherie in die Innenstadt ziehen wollten. Es erweitert mit seiner Nutzungsmischung und urbanen Bauweise den lebendigen Innenstadtkern des Lehel nach Norden in Richtung zum Haus der Kunst. Durch einen „Pavillionabstand“ nach Süden entstand an den Gebäudeecken die Möglichkeit, trotz der nah stehenden südlichen Bebauung weite Blicke in die Straße und Höfe sowie gute Besonnung zu erzielen. Auch im Erdgeschoss und im Winter sind die Gebäudeecken für einige Stunden besont. Deshalb wurden die Gebäudeecken mit großen Öffnungen betont.

### *Gebäudedaten:-*

- Nutzfläche: 1.250m<sup>2</sup> auf 7 Geschossen
- Heizwärmebedarf: 20 kWh/m<sup>2</sup>a
- 2-Geschossige Tiefgarage mit PKW-Aufzug
- Büroflächen im EG - 2.OG
- Wohnflächen im 3.OG - 6.OG
- Dämmung der Fassade und Terrassen vollständig mit Vakuumisolation



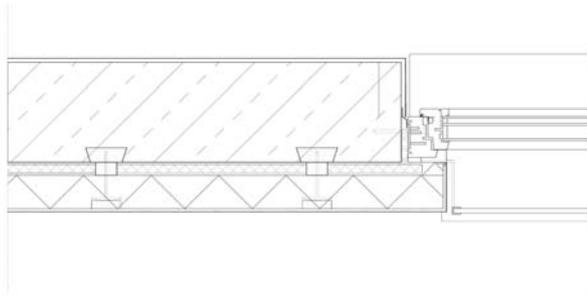
### *Energieeffizienz:-*

Trotz der Verschattung durch die benachbarten Gebäude erreicht der Neubau einen Verbrauchswert von nur ca. 20 kWh pro m<sup>2</sup> Wohn-/Nutzfläche pro Jahr. Damit wird es den Standard eines Niedrigenergiehaus (mit 30 bis 70 kWh/m<sup>2</sup>/a) deutlich und denjenigen durchschnittlicher Wohn- und Geschäftshäuser in München (mit 200 kWh/m<sup>2</sup>/a) bei weitem übertreffen. Mit nur noch 1/10 des sonst anfallenden Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser werden die Betriebskosten des Gebäudes nachhaltig gesenkt. Wäre das Gebäude nicht teilweise verschattet, würde es ohne weiteres die Qualifikation eines Passivhauses (0 bis 15 kWh/m<sup>2</sup>/a) erreichen. Das Gleiche gilt für den Fall, dass an der nördlichen Brandwand angebaut wird. Dies wird im wesentlichen durch folgende Merkmale und Maßnahmen erzielt:

- Kompakte Gebäudeform
- Hochdämmende Außenwand mit VIP-Fassade und -Terrassen sowie 3-Fachverglasung
- Gezielte Platzierung von Fensterflächen, um den Solareintrag zu maximieren und den Wärmeverlust zu minimieren.
- Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- Wärmeversorgung mit Blockheizkraftwerk
- Natürliche Kühlung mit angesaugtem Grundwasser
- Die innerstädtische Bauweise trägt zur Minimierung von Verkehrswegen



### 3. Das Fassadensystem



Die Vakuumpaneele wurden in einem bestehenden Wärmedämmverbundsystem mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung integriert. Das System ist mit 11 cm weniger als halb so dick wie eine herkömmliche Dämmung mit gleichem Dämmwert.

Der Aufbau, von Innen nach Außen, besteht aus Folgendem:

- 1) Purenitkeilen (recycliertes PU) werden im Rohbau in Abständen von 50 cm einbetoniert
- 2) Purenitleisten werden an die Purenitkeilen befestigt
- 3) dazwischen wird VIP mit einer Dicke von 2cm eingelegt
- 4) Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit PU-Dämmung 8cm + mineralischem Verputz wird an die Purenitleisten verdübelt und deckt die VIP ab.

Das WDVS (4) übernimmt folgende Funktionen:

- Mechanischer Schutz der VIP-Platten
- Witterungsschutz der VIP-Platten
- Überdämmung von Wärmebrücken an Befestigungspunkten
- Überdämmung von Anschlüssen (Fenster, Attika, Sockel...)
- Reserve bei Belüftung einer Platte

Die Purenitkeilen im Beton (1) mindern die Wärmebrücken an den Befestigungsleisten und vereinfachen die Verschraubung.



*Zustimmung im Einzelfall:*

Das neu entwickelte System basiert auf einem bereits vorhandenen System mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung von der Fa. Hasit für eine WDVS mit PU-Dämmung auf Ständerkonstruktion. Dieses konnte mit relativ geringem Aufwand durch einen Antrag auf Zustimmung im Einzelfall für die VIPs ergänzt werden. Andere Systeme wurden untersucht, diese scheiterten vor allem an dem Kosten- und Zeitaufwand eines Prüfverfahrens, das für eine Zustimmung im Einzelfall notwendig gewesen wäre.

Das System weichte vom Ursprungssystem im Folgenden ab:

- Die Hinterlegung der PU-Dämmung mit VIPs
- Purenitleisten statt Holzleisten (gleiche Auszugswerte, bessere Dämmwerte, keine Wasseraufnahme)
- Untergrund ist Beton anstelle einer Holzständerkonstruktion

Die notwendige Zustimmung im Einzelfall wurde von der benachbarten Obersten Baubehörde erteilt.

Bei dem Antrag waren nachzuweisen:

- Die Standfestigkeit des Systems (durch Prüfverfahren)
- Brandschutz auf B1 (durch Gutachten - die VIPs sind an sich „leicht entflammbar“)
- Wärmeleitfähigkeit der VIPs (durch Gutachten)

Zusätzliche Einsatzbereiche an dem Gebäude Seitzstraße:

- Terrassen:- Alle Terrassen wurden mit VIPs gedämmt. Hier könnte die Stufe zwischen Innen- und Außenbereich minimiert werden.
- Fensterelemente:- An einigen Stellen wurden hochdämmende Blindfenster mit VIP Kern eingesetzt. Die Fassade ist an diesen Stellen nur 3 cm stark.

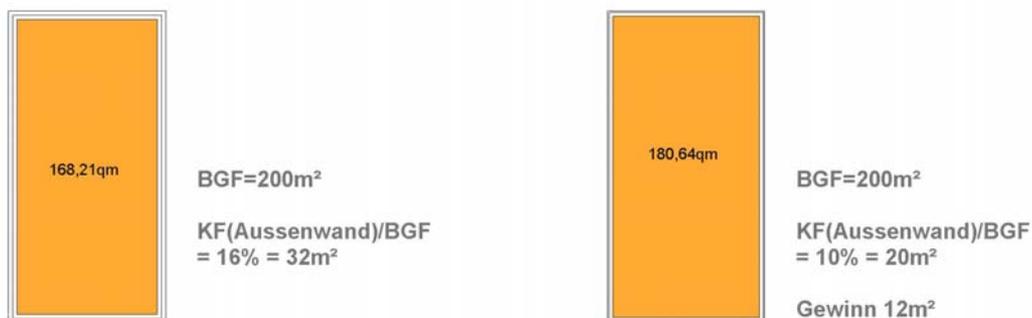
#### 4. Flächensparnis durch Vakuumpaneelsystemen

Der Hauptgrund für den Einsatz von Vakuumisulationspaneelen ist, wie bei der Seitzstrasse auch, Nutzfläche durch schlankere Fassaden zu gewinnen. Das Flächensparpotential zeigt das Beispiel Seitzstraße.

Ohne die Verwendung von VIPs, wäre bei dem Gebäude eine Dämmschichtdicke von 25 cm erforderlich um eine ähnliche Dämmwert zu erreichen. Damit fällt auf 4 m Fassadenlänge schon eine Grundfläche von 1 m<sup>2</sup>. Mit ca. 500 m Fassade bedeutet das eine Gesamtgrundfläche von:-

- 125 m<sup>2</sup> Grundfläche
- die Nutzfläche eines halben Geschosses
- 10% der Gesamtnutzfläche.

Folgendes Beispiel zeigt den Flächengewinn durch VIP bei zwei Gebäuden mit Abmessungen 10 x 20 m, links mit Dämmung 25 cm, rechts mit VIP/WDVS Dämmung 9 cm (z.B. 3 cm VIP + 5 cm PS + 1 cm Verputz).



Die Fassade d = 9 cm spart 12 m<sup>2</sup> oder 6% BGF. Eine Fassade mit VIP-Paneelsystem gekoppelt mit Skelettbauweise spart natürlich erheblich mehr.

Bei weniger kompakten Gebäuden ist der Dämm-Anteil der Grundfläche sogar noch deutlich höher; siehe dazu Punkt 7. unten.

## 5. Wirtschaftlichkeit von VIPs

VIPs und VIP Fassaden sind teuer. Ob sich der Einsatz von VIPs im Einzelfall lohnt, hängt von folgenden Faktoren ab:-

- Grundstückspreise und der Verkaufspreis / Mietspiegel pro Quadratmeter Nutzfläche.
- Ziel-Energiestandard: Je dicker die Dämmschichten, desto größer das Flächeneinsparpotential. Bei normalen Dämmstärken werden die möglichen Flächeneinsparungen in näherer Zukunft kaum den notwendigen Aufwand und das Risiko für eine Vakuumfassade rechtfertigen können. Maßgebend ist der Schichtdickenunterschied zwischen herkömmlicher Dämmung und VIP Dämmung bei festgelegtem U-Wert.
- Das Baufenster: Platzgewinn durch VIPs funktioniert nur dort, wo die äußeren Abmessungen eines Gebäudes begrenzt sind, z.B. durch eine Geschossflächenzahl, durch Kubaturobergrenzen und Baulinien, durch festgelegte Gauben- oder Erkerbreiten und bei Sanierungen, wo z.B. der Straßenflucht nicht überschritten werden darf.
- Mehrkosten für die Ausführung der VIP Fassade, je nach gewähltem System und unter Berücksichtigung der Geschosshöhe (große Geschosshöhen bedeuten mehr Fassadenkosten pro gewonnene Quadratmeter Nutzfläche) .

Die Kosten für einen gewonnenen Quadratmeter Nutzfläche können so errechnet werden:

*Mehrkosten für 1m<sup>2</sup> Nutzfläche*

*= Mehrpreis/m<sup>2</sup>Fassade x Geschosshöhe / Schichtdickenunterschied bei festgelegtem U-Wert*

Sind die Mehrkosten für den Quadratmeter Nutzfläche geringer als der Verkaufspreis, dann können sich VIPs lohnen. Bei der Seitzstraße müsste einen qm-Verkaufspreis von 3.500 € erzielt werden.

Zukünftig werden sich die Vorteile von VIPs gegenüber herkömmlicher Dämmung verstärken:-

- Dämmdicken: Schlankere Systeme.
- Dämmwerten: VIP Systeme mit weniger Wärmebrücken.
- Kosten: VIP Systeme mit einfacheren Befestigungssystemen, geringere Kosten für VIP durch größeren Stückzahlen und rationalisierte Herstellungstechniken

Geht man von Mehrkosten 100,-/m<sup>2</sup> NF und einem Dickenersparnis 20cm aus, wird der gewonnene Quadratmeter mit 1.500,- gekauft. So werden sich VIPs in Zukunft nicht nur für teure innerstädtischen Grundstücken lohnen.

## 6. Andere Faktoren

In der Entscheidung für oder gegen das VIP System mussten bei der Seitzstraße andere Vor- und Nachteile berücksichtigt werden.

Positive Faktoren:

- Laibungen Reduzieren: dünnere Laibungen bedeuten mehr solare Gewinne und mehr Ausblick. Insbesondere bei städtischen Grundstücken wird der Ausblick schräg in die Straße hinein verbessert.

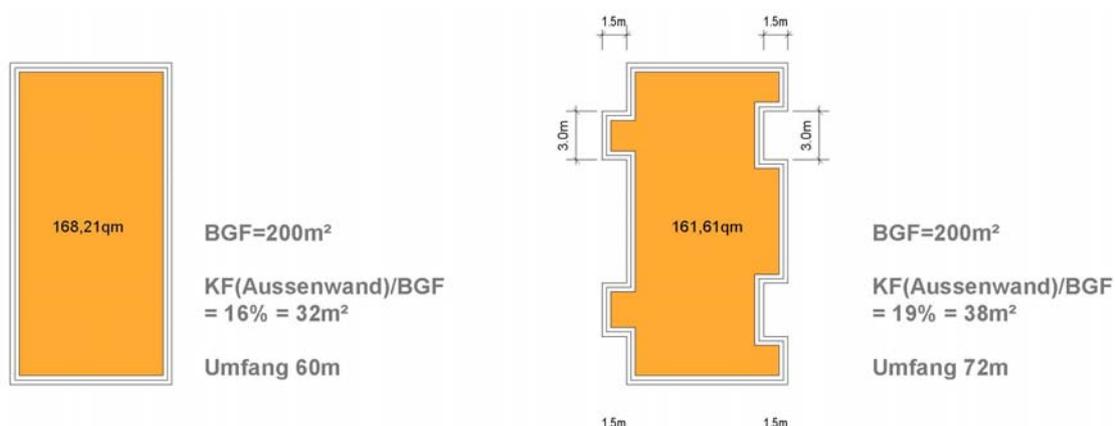
- Psychologische Gründe: Dicke Dämmungen und Wände, insbesondere Laibungen, waren unerwünscht. Der Bauherr wollte nicht in einer „Thermoskanne“ wohnen. Vakuumtechnologie war die Lösung.
- Städtebau und Verkehrsenergie: Eine 5% bessere Ausnutzung von Grundfläche gleicht einer Ortsverdichtung von 5%, ohne, dass Wohn- und Lichtverhältnisse verschlechtert werden. Da gerade bei Niedrigenergiebau der Anteil der Verkehrsenergie an der Gesamtgebäudeenergie bedeutend wird, dürfen die Ersparnisse hier nicht unterschätzt werden.

Negative Faktoren:

- Risiko: Der Risikofaktor für eine unerprobte Technologie mit noch ungewisser Lebensdauer musste berücksichtigt werden.
- Planungsaufwand, Zeitaufwand: Abstimmen der Ausführungsplanung auf Plattenmasse, Einholen einer Zustimmung im Einzelfall, reduzierte Toleranzen in der Ausführung.

## 7. Flächengewinn und Kompaktheit

Bei Gebäuden, die im Vergleich zur Seitzstraße weniger kompakt sind, ist der Flächenverlust durch die Dämmung deutlich höher. Mit einer Verschlechterung des A/V Verhältnisses erhöht sich die Fassadenlänge und somit die Grundfläche der Dämmung. Bei großen Dämmdicken werden diese Unterschiede sehr wichtig - das zeigt dieses Beispiel:



Linkes und rechtes Beispiel haben die gleiche Grundfläche und eine Wand 24cm Massiv + 25cm WDVS. Das Einziehen von einem Erker und einer einfachen Loggia pro Wohnung hat folgende Auswirkungen:

- Der Umfang erhöht sich von 60m auf 72m – eine Erhöhung von 20%
- Die Nutzfläche verringert sich um 6 m², das entspricht 3% der BGF
- Der thermische Verlust erhöht sich um 25 % bezogen auf die Nutzfläche (weniger Nutzfläche mehr Außenfläche - Berechnungsweise EneV, PHPP)

Deshalb bleiben energiesparende Gebäude in der Regel kompakt und vermeiden jede Verschränkung von Innen und Außen. Fassaden laufen gerade durch und Balkone werden mit getrennter Konstruktion davor gehängt.

## 8. Gestaltus Flächenverluste und thermische Verluste bei Gebäudeartikulation vernachlässigbar werden. Somit köngsmöglichkeiten mit VIPs

Mit VIP kann die Betonung vom energiesparenden Bauen auf Kompaktheit zurückgehen. Der extrem hohe Dämmwert bei geringer Grundfläche bedeutet, dassnnen Passivhäuser wieder stärker nach dem Wohnwert und nicht nur nach dem Energiewert gestaltet werden.

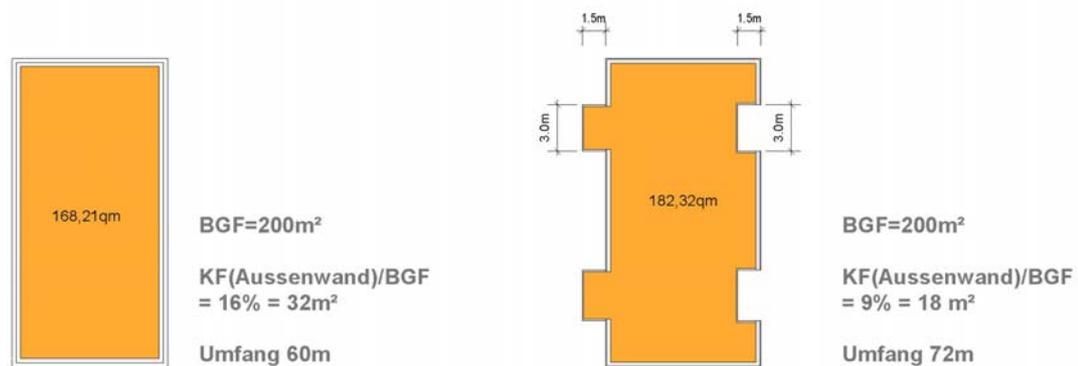


Wie Verschränkungen von Innen und Außen den Wohnwert erhöhen können, zeigen folgende Beispiele

- Der Erker: Ein Raumbereich, der besonders hell ist und länger Sonnenschein erhält als hinter einer glatten Fassade. Erker ermöglichen schräge Blicke in den Straßenraum und bieten einen geschützten Ort mit panoramischem Blick.
- Privater Außenraum durch Terrassen und Loggien: Außenraum kann mit Innenraum verschränkt werden, um private Orte und Nischen zu schaffen, die vor Einblicken, vor Regen und vor Sonne geschützt sind. Außenbereiche müssen nicht vorgehängte Körbe sein sondern eine gartenartige Erweiterung vom Wohnraum mit einem stufenweisen Übergang von Innen nach Außen.
- Belichtung: Artikulierte Baukörper bieten viele Ecken an, viele Zimmer können somit Fenster und Terrassen auf mehreren Seiten erhalten. Das sorgt für bessere Belichtung und Besonnung. Fenster auf mehreren Seiten können in der Gesamtfläche kleiner als Fenster für eine einseitige Belichtung.

Diese Beispiele sind insbesondere bei Mehrfamilienhäuser von Bedeutung. Wegen der Knappheit von privatem Außenraum ist dessen Qualität besonders wichtig. Das Passivhaus darf nicht nur für Einfamilienhäuser bestimmt werden sondern muss vor Allem ein Standard für Stadtwohnungen werden.

Im folgenden Beispiel werden die Loggien und Erker aus Punkt 7.) aus 10 cm dicken nichttragenden



Sandwichpaneelen, wie diese z.B. auch an der Seitzstraße Anwendung fanden, gebildet.

- Die Nutzfläche eines Ultraniedrigenergiehauses mit Beispiel-VIP-System und erhöhtem Wohnwert ist jetzt im Vergleich zu der kompakten Variante mit herkömmlichen Dämmung um 14 m<sup>2</sup> gewachsen.
- Der Umfang hat sich um 20% erhöht. Eine Erhöhung der VIP-Stärke um 1cm gleicht die geometrischen Verluste mehr als aus. Diese Verstärkung beeinträchtigt kaum die Flächenausnutzung.
- Voraussetzung sind erschwingliche Fassadensysteme. (mehr Fassadenoberfläche = mehr Baukosten)

## 9. Zusammenfassung

In Zukunft kann das VIP energiesparende Architektur von ihrer Betonung auf kompakte blockhafte Bauformen befreien. Extrem hohe Dämmwerte und geringer Platzbedarf für die Dämmung ermöglichen eine differenziertere Artikulierung von Gebäuden. Loggien, Erker und private Terrassen können in Passivhäusern verwirklicht werden. Das bedeutet interessantere Räumlichkeiten, bessere Belichtung und Ausblick, sowie eine bessere Einbindung des Außenraumes. Ziel muss sein, verdichtetes mehrgeschossiges Wohnen durch VIP, Qualitäten anzubieten die dem Einfamilienhaus Konkurrenz machen können und somit Menschen in die Stadt zu ziehen. Dann wird die ersparte Verkehrsenergie den Unterschied in Heizwärmeenergie zwischen Ultra-Niedrigenergie Haus und Passivhaus vernachlässigbar machen.

**Martin Pool**, pool architekten, München  
[www.pool-architekten.de](http://www.pool-architekten.de), e-mail: [mp@pool-architekten.de](mailto:mp@pool-architekten.de)