

VIP-BAU

Vakuum Isolations Paneele Evakuierte Dämmungen im Bauwesen

3. Fachtagung
20. September 2007
Universität Würzburg



EnOB

Forschung für
Energieoptimiertes Bauen



ViBau

Forschungsschwerpunkt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
mit dem Forschungsakzent ViBau - Vakuumisolation im Bauwesen

3. Fachtagung VIP-BAU
Vakuum Isolations Paneele
Evakuierte Dämmungen im Bauwesen

ZAE Bayern, Würzburg

20. September 2007

Dieses Heft beinhaltet die Tagungsbeiträge der am 20. September 2007 in Würzburg stattfindenden „3. Fachtagung VIP-BAU, Vakuum Isolations Paneele - Evakuierte Dämmungen im Bauwesen“. Die Organisation dieser Veranstaltung erfolgt im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen: 0327321N geförderten Vorhabens „Energieoptimiertes Bauen; ViBau: VIP-PROVE, Vakuumisolationspaneele - Bewährung in der Baupraxis - wissenschaftliche Begleitforschung“.

Die Verantwortung für die Inhalte der einzelnen Beiträge liegt bei den jeweiligen Autoren. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, wie auch das ZAE Bayern übernehmen keine Gewähr insbesondere für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben.

Organisation:

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V., ZAE Bayern
Abteilung Funktionsmaterialien für Energietechnik
Am Hubland
97074 Würzburg
www.zae-bayern.de

in Kooperation mit

Physikalisches Institut der Universität Würzburg
Lehrstuhl für Experimentelle Physik VI
Am Hubland
97074 Würzburg
www.physik.uni-wuerzburg.de

Editor:

Dr. Ulrich Heinemann

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V., ZAE Bayern
Abteilung Funktionsmaterialien für Energietechnik
Am Hubland
97074 Würzburg
ulrich.heinemann@zae.uni-wuerzburg.de
www.vip-bau.de

Copyright:

Weder die Texte, noch die Bilder, noch die Logos dürfen ohne Erlaubnis des verantwortlichen Autors bzw. der verantwortlichen Organisation anderweitig benutzt oder vervielfältigt werden.

September 2007, © ZAE Bayern, Bestellungen: vip-bau@zae.uni-wuerzburg.de

Die 3. Fachtagung VIP-BAU wurde gefördert durch :



und finanziell unterstützt durch:

Bifire S.r.l, Nova Milanese



E.ON Energie AG, München



Porextherm Dämmstoffe GmbH, Kempten



Vaku-Isotherm GmbH, Rossau



Va-Q-tec AG, Würzburg



Variotec Sandwichelemente GmbH & Co.KG, Neumarkt



Wipak Walsrode GmbH & Co.KG, Walsrode



Inhaltsverzeichnis

Ulrich Heinemann, ZAE Bayern, Würzburg „Vakuumisolationspaneele - Potentiale und Besonderheiten“	9
Martin Forstner, Forstner Architekturbüro, Neumarkt i.d.Opf. „VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung“	21
Michael Krauter, energie-tib GmbH, Korb „Praxiserfahrungen eines geschulten Fachbetriebes - Einsatz bauaufsichtlich zugelassener Vakuumdämmplatten“	33
Rolf Wieleba, effidur GmbH „Fußbodensanierung mit VIP und dem dünnsten, selbsttragenden Fußbodenheizungssystem“	43
Jürgen Eberlein, GEB Holzbau- und Energietechnik GmbH, Neumarkt i.d.Opf. „Wärmebrückenkompendium: VIP und „In Isothermen Veritas“ “	51
Andreas Beck, Hochschule für Technik, Stuttgart „Wärmebrücken – die planerische Herausforderung beim Einsatz von Vakuum-Wärmedämmelementen“	61
Bruno Arnold, ZZ Wancor, Regensdorf, Schweiz „Anwendungen von VIP im Bauwesen – Umfangreiche Erfahrungen aus Anwendungen in der Schweiz“	75
Christof Stölzel, Variotec-Sandwichelemente GmbH&Co.KG, Neumarkt i.d.Opf. „Vom VIP zum handlingsicheren Bauteil“	91
Otto Fechner, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin „Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung am Beispiel des VIP-Elementes“	101
Dieter Bindel, Gebäudeenergieberater, Ingenieure, Handwerker e.V. GIH Baden-Württemberg „VIP in der Sanierung, Chance auf Fördermittel - VIP im CO2-Gebäudesanierungsprogramm der KfW“	117
Rolf Disch, Architekturbüro Rolf Disch / Geschäftsführer Solarsiedlung GmbH, Freiburg i. Brsg. „VIP als Element der Plusenergie-Bauweise Das Beispiel des Sonnenschiffs in Freiburg“	127

Grußwort

Selbstbewusst mit dem Kürzel „VIP“ bezeichnet, stellen die Vakuum-Isolations-Paneele die effizienteste Technologie der Wärmedämmung für Gebäude dar. Mit dieser raumsparenden Lösung eröffnen sich Chancen für energieeffiziente schlanke Konstruktionen im Neubau, wie auch Lösungsmöglichkeiten für die Sanierung im Bestand. In den vergangenen Jahren haben zahlreiche Hersteller und Anwender die Idee der hocheffizienten Wärmedämmung aufgegriffen, so dass inzwischen an die 100 000 m² eingesetzt sein dürften. Wir denken, man kann sagen: die Technik steht heute an der Schwelle zum Durchbruch. Einer der Schlüssel für den Durchbruch dieser zukunftsorientierten Technologie ist sicherlich der Erfahrungsaustausch zwischen Entwicklern, Herstellern und Anwendern. Eine hervorragende Gelegenheit hierfür bietet die 3. Fachtagung VIP-BAU am 20. September 2007 in Würzburg.

Bei der ersten Fachtagung VIP-BAU „Vakuum Isolations Paneele – Evakuierte Dämmungen im Bauwesen“ am 10.-11. Juli 2003 in Rostock-Warnemünde standen vor allem technische Grundlagen und erste Anwendungen im Mittelpunkt, auf der zweiten Fachtagung VIP-BAU am 16.-17. Juni 2005 in Wismar die zwischenzeitlich gesammelten Erfahrungen aus der Praxis. Auf der dritten Tagung in dieser Reihe stehen in komprimierter Form wiederum die Erfahrungen und Beispiele aus der Praxis im Vordergrund. Die Tagung richtet sich insbesondere an Architekten, Bauingenieure, Entscheidungsträger in öffentlichen Einrichtungen und Wohnungsbaugesellschaften, sowie an Hochschulen, die sich mit dieser besonderen Thematik auseinandersetzen.

Die 3. Fachtagung VIP-BAU findet in direktem Anschluss an das „8th International Vacuum Insulation Symposium“ am 18. und 19. September 2007 statt. Auf dieser englischsprachigen Veranstaltung von Experten aus Forschung und Entwicklung sind auf wissenschaftlicher Ebene die Grundlagen Thema, wie auch unterschiedliche Anwendungen. Die Anwendungen im Bauwesen werden am 19. September behandelt, so dass für Interessierte mit wenig zusätzlichem Aufwand ein Besuch auch dieser Veranstaltung möglich wird.

Wir freuen uns, dass die 3. Fachtagung VIP-BAU in diesem Kontext stattfinden wird und hoffen, dass diese innovative Technologie entscheidend dazu beitragen wird, Energieeinsparpotentiale im Bauwesen zu realisieren. Wir würden uns freuen, Sie in der fränkischen Weinmetropole Würzburg begrüßen zu können.

Würzburg, im August 2007

Prof. Dr. Vladimir Dyakonov, Dr. Ulrich Heinemann

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung

Martin Forstner, Forstner Architekturbüro, Neumarkt i.d.Opf.

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de



The image shows the cover of a brochure. The background is a photograph of a desert landscape with large, rounded boulders under a blue sky with white clouds. The text is overlaid on the image. At the top, it says 'Bausichere Vakuum – Isolations- Paneele' in a bold, sans-serif font. Below that, 'VIP / QASA' is written in a larger, bold, sans-serif font. Underneath, it says 'Innovationspreis Bau München 2007' and 'Dipl.-Ing. (FH) Architekt Martin Forstner'. At the bottom left, there is a short paragraph in a smaller font: 'Entwicklung von vakuumgedämmten Verbundfertigteilen im Passivhaus- Standard und deren Anwendung als Problemlöser für Bau- und Sanierungsaufgaben'. The word 'Problemlöser' is highlighted in red.

Bausichere Vakuum – Isolations- Paneele
VIP / QASA
Innovationspreis Bau München 2007
Dipl.-Ing. (FH) Architekt Martin Forstner

Entwicklung von vakuumgedämmten Verbundfertigteilen im Passivhaus- Standard und deren Anwendung als **Problemlöser** für Bau- und Sanierungsaufgaben

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

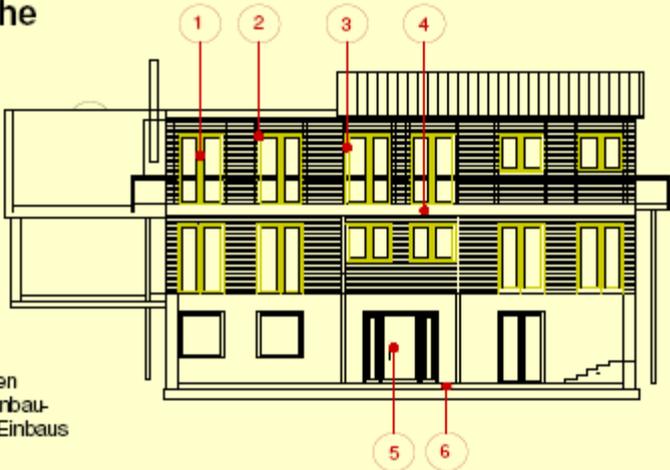
Einsatzbereiche VIP/Qasa - Übersicht



Sanierung . Neubau . Massivbau . Holzbau . Mobilbau

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

VIP/Qasa Einsatzbereiche



1. Aufdopplung bestehender Fensterrahmen
2. Montagerahmen zur Minimierung der Einbauwärmehürden und Vereinfachung des Einbaus
3. Fensterrahmen mit VIP Einlage
4. Fensterbrüstungspaneelle
5. Multifunktionsüren
Feuer-, Schall-, Rauch und Einbruchschutz, mit Passivhaustauglichkeit $UD < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hygrothermisch gesichertes Stehvermögen nach Prüfklima c, d, e Toleranzkl. 4 in 68 mm
6. VIP gedämmte Haustür-Bodenanschlüsse

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

VIP/Qasa Einsatzbereiche

Beispiel: Passivhaustür-Einbau
Passivhaustür Bodenanschluss

- a. VARIOTEC Thermosafe-Passivhaustür
- b. PUR Massiv, wasserfest + hochbelastbar
- c. Vorkomprimiertes Dichtband
- d. Qasa-Element (VIP Kern 40mm)
- e. ISO VT2000 Türschwelligensystem

7. Ortgangprofile (oberhalb des Mauerwerks)
 8. Rollladenkastendämmung (Modernisierung)

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

VIP/Qasa Einsatzbereiche

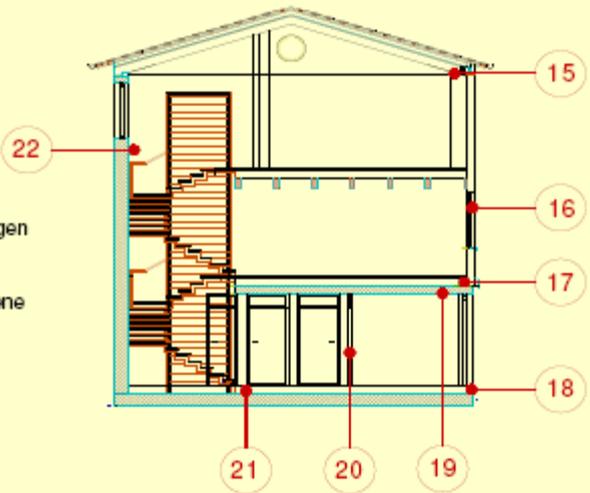
Vorgefertigte VIP gedämmte Dachgauben

VIP + Qasa Einsatzbereiche

- 9. Traufdämmung (auch bei Renovierung von Bestandsgebäuden)
- 10. Ortgangprofile (seitlich des Mauerwerks)
- 11. Fassadendämmung bei Denkmalschutzobjekten oder Grenzbebauung
- 12. Traufprofile zur nachträglichen Wärmebrückenlösung
- 13. Außeneck-Profile
- 14. Profil für Sockellösungen (außen und im Kellerbereich)

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

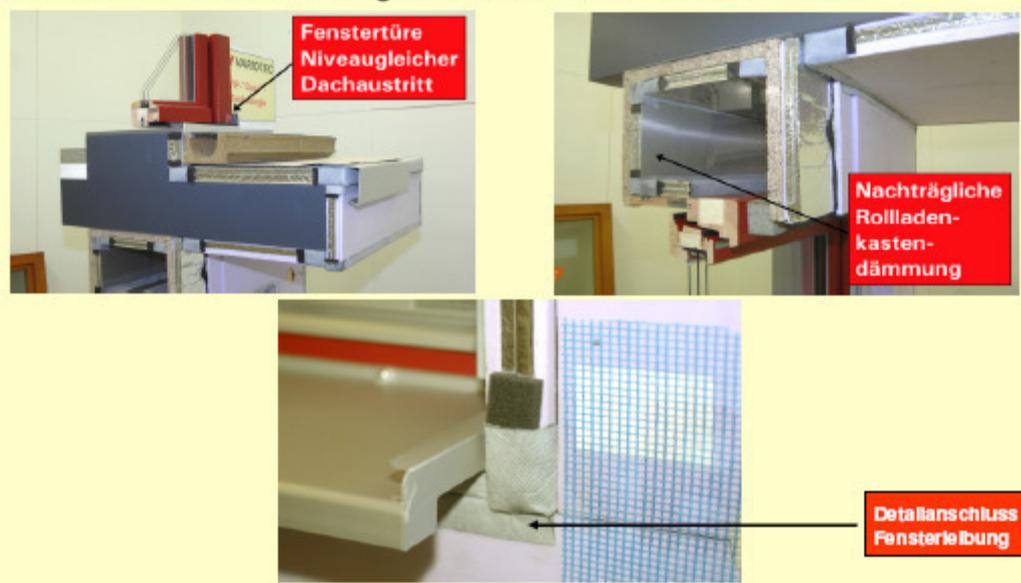
VIP/Qasa Einsatzbereiche



- 15. Innenwandabschlüsse nach oben (statt Abschlagen vom Mauerwerk unterhalb der Dachhaut)
- 16. Leibungsdämmung bei Einsatz von WDVS bei bestehenden Fenstern die nicht in die Dämmebene gesetzt werden können
- 17. Dämmkeile für Wärmebrückenanschlüsse von Innendämmungen
- 18. Sockelprofile
- 19. Dämmung unter der Kellerdecke bei niedrigen Raumhöhen
- 20. Innentüren im Bestand (zu Kaltbereichen)
- 21. Estrichdämmungen
- 22. Innendämmungen zur Vermeidung von Nutzflächen-Verlusten

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

Modellhafte Darstellung klassischer Einsatzbereiche



- Fenstertüre Niveaugleicher Dachaustritt
- Nachträgliche Rolladenkasten-dämmung
- Detaillanschluss Fensterleibung

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

Modellhafte Darstellung klassischer Einsatzbereiche

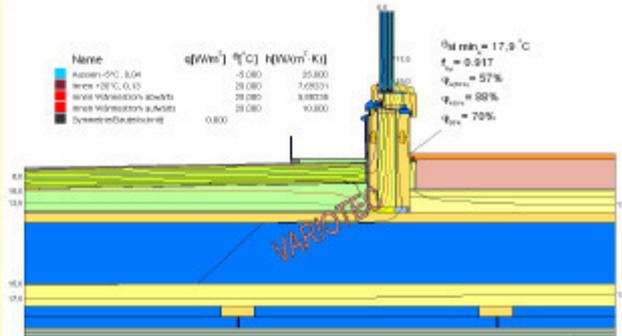



Passivhauszertifiziertes Fenster-system „Energyframe“

Keine Wärme-brücke durch Fensterbank

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

Passivhaus Sonderkonstruktion



Name	q[W/m²]	θ[C]	H[W/m²·K]
Außensicht 20°C, 0,04	-5,000	25,000	
innen 20°C, 0,10	20,000	7,00001	
innen Wärmeeintrag 40W/m²	20,000	8,00008	
innen Wärmeeintrag 20W/m²	20,000	9,00016	
Dywidag/Daunendämmung	0,800	20,000	10,000

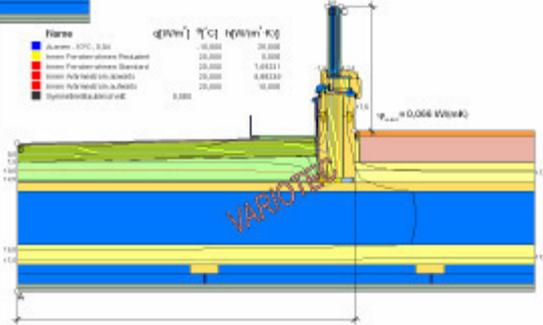
$\theta_{int, min} = 17,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $f_{Rsi} = 0,917$
 $\eta_{ext} = 57\%$
 $\eta_{int} = 89\%$
 $\eta_{ext} = 70\%$

Navigation

- P Passivhaus
- 4. Sonderkonstruktion
- 1. Dachterrasse
- 1. Dachflächendämmung mit Qasa
- 1. Fenstertür
- c Schwelle

Schimmelpilzkriterium → f_{Rsi} -Faktor

Bewertung	
KfW-60-Haus	
KfW-40-Haus	
Passivhaus	



Name	q[W/m²]	θ[C]	H[W/m²·K]
Außensicht 20°C, 0,04	-5,000	25,000	
innen Fensterrahmen Profil	20,000	8,000	
innen Fensterrahmen Standard	20,000	7,00001	
innen Fußboden mit 40W/m²	20,000	8,00008	
innen Fußboden mit 20W/m²	20,000	9,00016	
Dywidag/Daunendämmung	0,800	20,000	10,000

$\theta_{int, min} = 0,006\text{ W/m}^2\text{K}$

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

Qasa in der Fensterleibung

Problempunkte

- Leibungstiefen und Fensteranschluss
- Lichteinfall durch dicke Leibungsdämmungen
- IV 68 Rahmen verhindern große Dämmdicken

$\vartheta_{Si} \text{ min.} = 17,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $t_{int} = 20,00$
 $\varphi_{int} = 60\%$
 $\varphi_{ext} = 63\%$
 $\varphi_{ext} = 60\%$

Name	$q[\text{W/m}^2]$	$\vartheta[\text{ } ^\circ\text{C}]$	$H[\text{W/m}^2 \cdot \text{K}]$
Außenseite +3°C, 0,08	-0,808	23,083	
Innen +20°C, 0,15	20,808	7,8921	
Innen +20°C, 0,25	20,808	4,080	
Symmetriebedingung	0,000		

$\vartheta_{Si} \text{ min.} = 17,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $t_{int} = 20,00$
 $\varphi_{int} = 60\%$
 $\varphi_{ext} = 64\%$
 $\varphi_{ext} = 67\%$

Name	$q[\text{W/m}^2]$	$\vartheta[\text{ } ^\circ\text{C}]$	$H[\text{W/m}^2 \cdot \text{K}]$
Außenseite +3°C, 0,08	-0,808	23,083	
Innen +20°C, 0,15	20,808	7,8921	
Innen +20°C, 0,25	20,808	4,080	
Symmetriebedingung	0,000		

$\vartheta_{Si} \text{ min.} = 17,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $t_{int} = 20,00$
 $\varphi_{int} = 60\%$
 $\varphi_{ext} = 64\%$
 $\varphi_{ext} = 67\%$

Name	$q[\text{W/m}^2]$	$\vartheta[\text{ } ^\circ\text{C}]$	$H[\text{W/m}^2 \cdot \text{K}]$
Außenseite +3°C, 0,08	-0,808	23,083	
Innen +20°C, 0,15	20,808	7,8921	
Innen +20°C, 0,25	20,808	4,080	
Symmetriebedingung	0,000		

VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

Qasa in der Pfosten-Riegel-Fassade

Leibungsanschluss Fenster IV 68

- 1 Bestand IV 68
- 2 Innenputz
- 3 Mauerwerk
- 4 VIP / Qasa 30mm
- 5 Aussenputz
- 6 WDVS konventionell
- 7 RAL-Montage

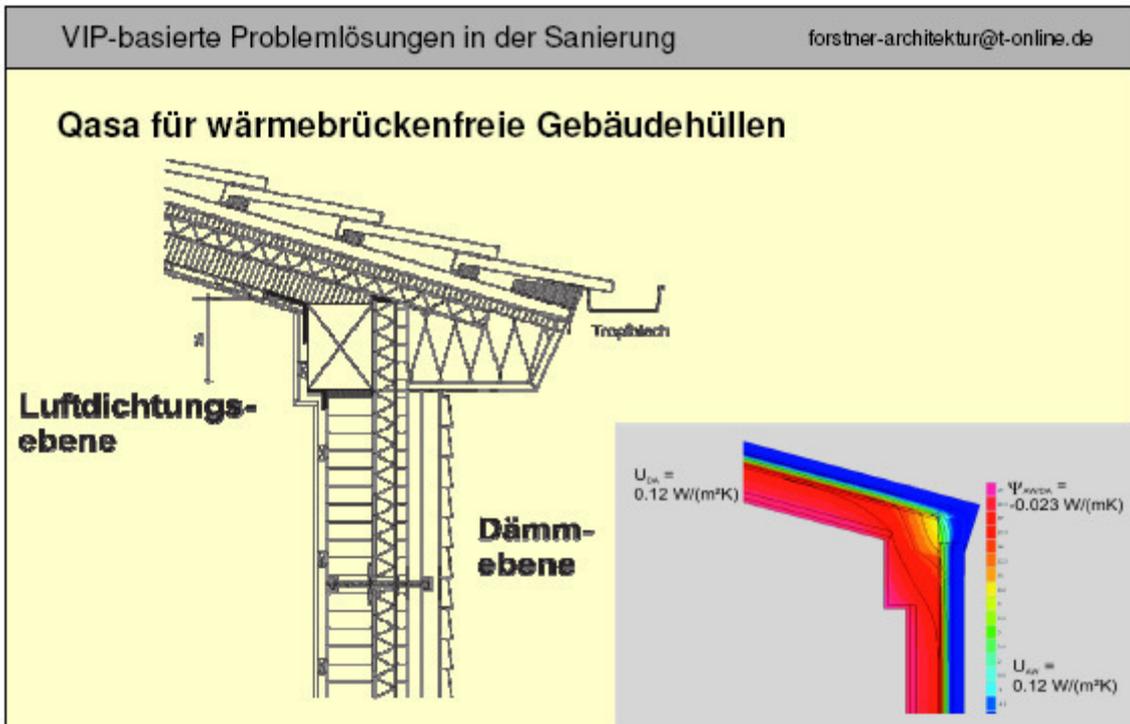
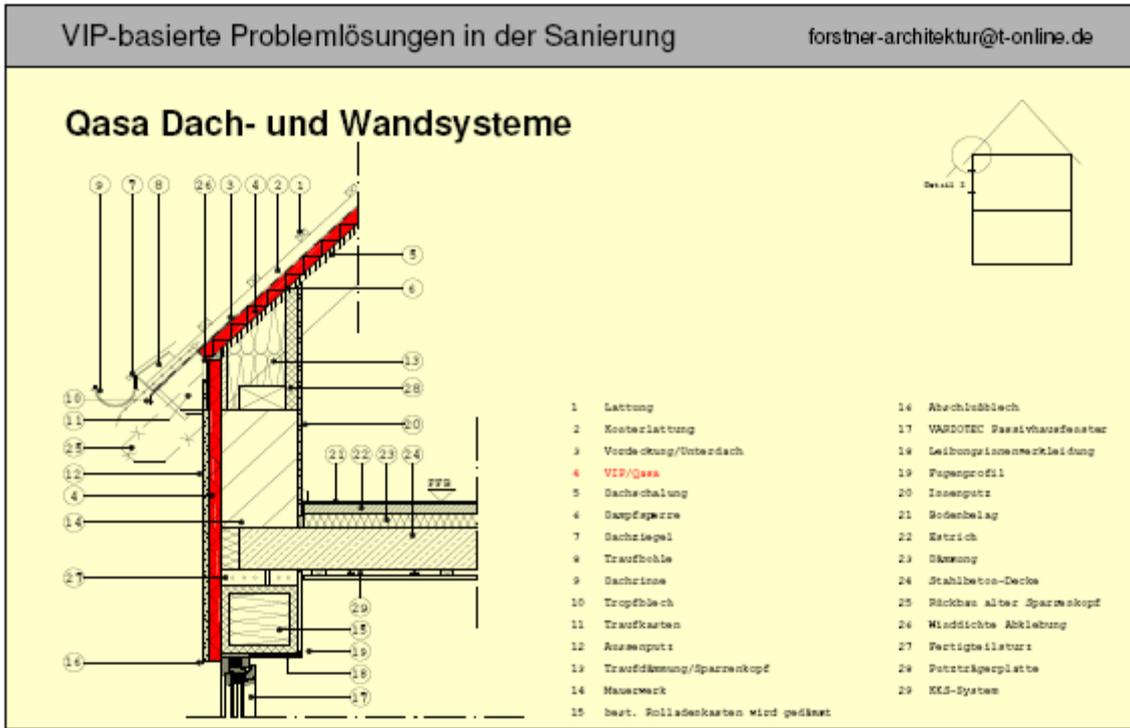
VIP optimierte Fensterrahmen

Qasa

40 mm

Energybase IV

VIP-Qasa gedämmte, passivhaustaugliche Pfosten-Riegel-Fassade
 $U_{w, \text{max}} \leq 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$



VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

VIP/Qasa Erfolgsfaktoren für den Architekten Was bisher nicht möglich war!



Qasa-Element vor Jalousie - bzw. Raffstorekasten



Geplante Durchdringung im Qasa für Raffstorekasten-Befestigung



Auftrag des Putzes. Anschließend die Befestigung des Raffstorekasten

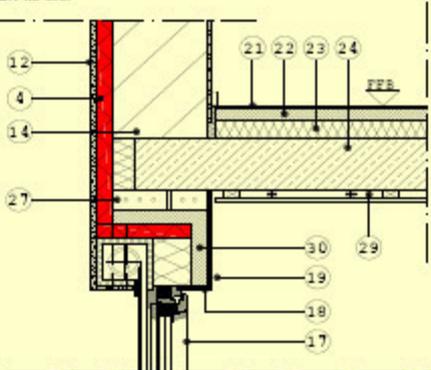
VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

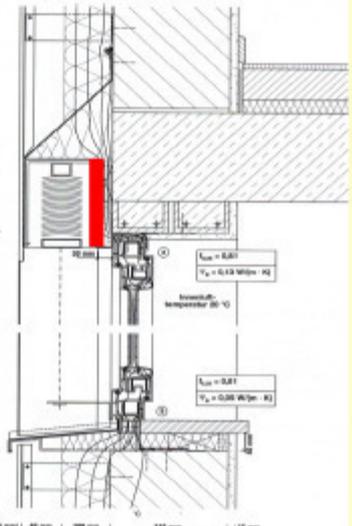
VIP-Lösungen für sonst fast unlösbare Wärmebrücken

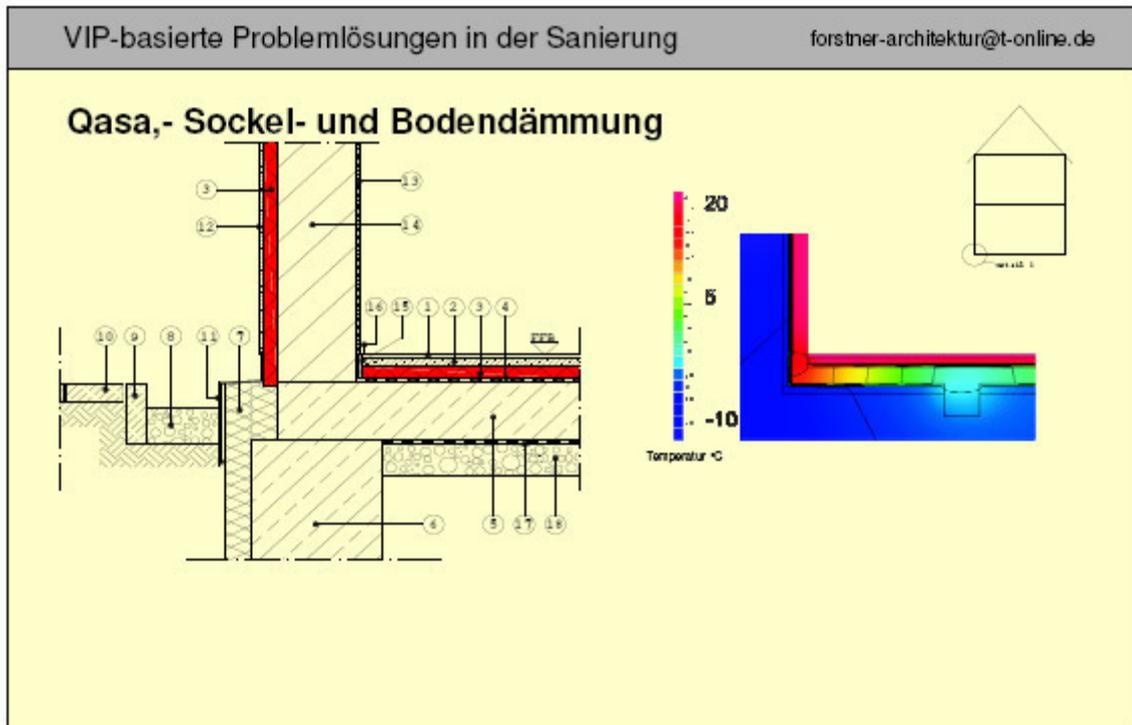
Problempunkte

- Wärmebrücken durch fehlende Dämmung
- Massive Einbausituation erfordert rückbauende Maßnahmen
- Architektonisch schwierige Lösungen für fassadenbündigen Einbau









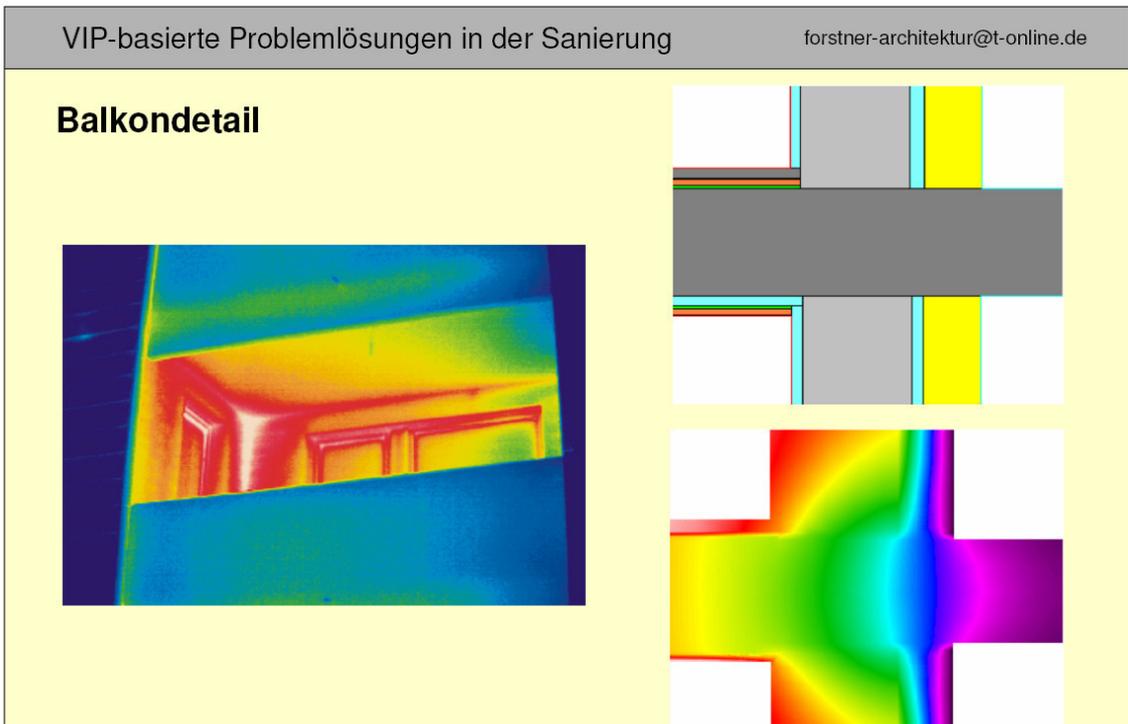
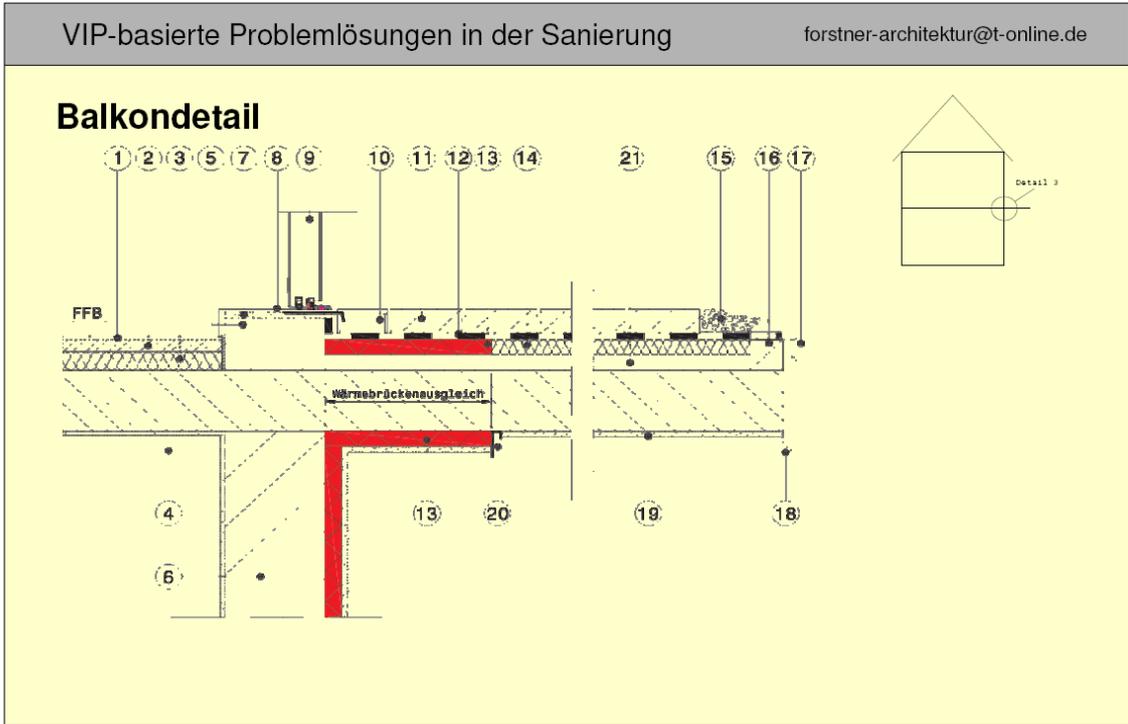
VIP-basierte Problemlösungen in der Sanierung forstner-architektur@t-online.de

VIP im Balkonbereich

Problempunkte

- Wärmebrücken
- Aufbaustärken und fehlende Bauhöhen
- Fassadenanschlüsse
- Entwässerungsebene
- Traufausbildung
- Ansichtsstärken und Architektur
- Keine Abbruchmöglichkeit
- Dachloggien
- Untersichtdämmungen und Rahmenstärken der Fenster
- Barrierefreies Sanieren

The photograph shows a balcony area with a concrete base, a metal railing, and a tiled roof edge. The concrete structure appears to be part of a building's exterior, and the tiled roof is visible in the background. This image illustrates the context for the listed problem points, such as thermal bridges and structural issues.



VIP/Qasa Bauen für die Zukunft



Martin Forstner

Forstner Architekturbüro

Adolf-Menzel-Str. 4, 92318 Neumarkt i.d.Opf.

Telefon: +49 (0)9181 / 460361

E-mail: forstner-architektur@t-online.de

Gefördert durch:

