

Fachaufsatz

1. Thermowand erfüllt neueste Baustandards
2. Gedämmte Wände und Fassaden nach neuer EnEV
3. Kellerwände nach neuem DBV-Merkblatt für hochwertig genutzte Räume

Neue Regelwerke für Wohn- und Gewerbebauten fordern von Planern und Baustoffproduzenten eine deutliche Qualitätssteigerung hinsichtlich Wärme- und Feuchteschutz. Dies betrifft insbesondere Wandbaustoffe. Auch die Produzenten von Elementwänden mit werkseitig integrierter Dämmung haben hieraus Konsequenzen zu ziehen.

Zum einen gilt seit 1. Oktober 2009 die neue, verschärfte Energieeinsparverordnung (EnEV 2009). Zum anderen hat der Deutsche Beton- und Bautechnikverein in einem im Januar 2009 erschienenen Merkblatt neue Anforderungen an Bauphysik und Raumklima bei der hochwertigen Nutzung in Untergeschossen definiert.

Die Syspro-Qualitätsgemeinschaft hat sich bereits im Jahr 2008 entsprechend orientiert und die inzwischen zehn Jahre auf dem Markt befindliche Thermowand [1] auf die neuen Anforderungen ausgerichtet.



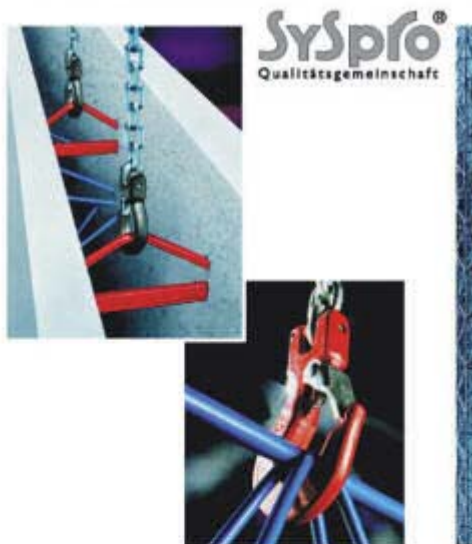
Bild 1:
Wohngebäude mit Thermo-
wänden im drückenden Grund-
wasser
Foto: Meier-Betonwerke

In der Syspro-Gruppe haben sich innovative Unternehmen der Fertigteilindustrie aus Deutschland und Österreich zu einer Qualitätsgemeinschaft zusammengeschlossen. Hauptprodukte sind Elementdecken und Doppelwände mit Ortbetongergänzung. Die Qualitätsphilosophie der Gruppe wurde in den 1990er Jahren mit der Einführung des Gütesiegels „Syspro-HiQ“ als Markenzeichen etabliert. Damals ausgehend von der für alle Werke verbindlichen Zertifizierung nach ISO EN 9001, definieren die HiQ-Richtlinien weitergehende Standards für Produktionsabläufe und Produktqualität. Seit 2008 gehört der sparsame Umgang mit Primärenergie zu den HiQ-Kriterien.

Stahlbetonfertigteile, wie sie die Syspro-Werke herstellen, unterliegen dem Rechtsbereich der Bauaufsicht. Auf der Grundlage umfangreicher statischer und bauphysikalischer Gutachten hat die Gruppe bauaufsichtliche Zulassungen für ihre Produkte erhalten; darin sind die technischen Anforderungen und die Gütesicherung detailliert festgelegt. Jedes Herstellerwerk muss durch Eigen- und Fremdüberwachung die Übereinstimmung der Produkte mit dem Zulassungsgegenstand belegen. Sichtbares Kennzeichen ist das Übereinstimmungszertifikat, kurz „ÜZ-Zeichen“, das nach der bauaufsichtlichen Zulassung bei keinem dieser Produkte fehlen darf.

Elementwände in drückendem Wasser

Bereits in 2002 hat die Syspro-Gruppe dargelegt [2, 3], dass mit Elementwänden in drückendem Wasser wirtschaftlich gebaut werden kann. Seinerzeit neu eingeführt wurde eine Zehnjahresgarantie auf die Fugendichtigkeit der Syspro-Doppelwand bei Verwendung des Pentaflex-Dichtungssystems für Weiße Wannen. Das Garantieverprechen stützt sich auf eine Rückdeckung des Pentaflex-Anbieters, Wolf GmbH bzw. H-Bau Technik GmbH, bei der Victoria-Versicherung.



MONTAGE- ANLEITUNG

für Doppel- und Thermowände

inkl. Verlegeanleitung für Elementdecken

Bezogen auf die Markteinführung 1990 haben die Mitgliedsfirmen der Gruppe mehr als 2 Mio. m² Doppelwandelemente mit Dicken von 20 bis 40 cm, insbesondere für Keller und Tiefgaragen sowie Behälter in drückendem Grundwasser, abgesetzt. Grundlagenarbeit wurde geleistet durch den Langzeittest eines Musterkellers, interne Schulungen zur Zertifizierung von Mitarbeitern sowie externe Schulungsveranstaltungen für mehr Arbeitssicherheit und Ausführungsqualität auf der Baustelle. Die jüngst neu herausgegebene Montageanleitung für Doppel- und Thermowände hat zum Ziel, das ausführende Personal auf der Baustelle für Arbeitssicherheit und Ausführungsqualität zu sensibilisieren.

Beim Bauen im drückenden Wasser bieten Doppelwände systembedingt erhöhte Sicherheit durch rissefreies Aushärten. Als zusätzlicher Vorteil erweist sich immer wieder, dass die Bewehrungsarbeiten im Werk und nicht auf der Baustelle erledigt werden.

Bild 2:
Neue Montageanleitung trägt zur Sicherheit beim Bauen im Grundwasser bei.

Elementwände mit Kerndämmung (Thermowände)

Elementwände mit werkseitig eingebauten Dämmplatten sind seit 1999 bauaufsichtlich zugelassen. Als sog. Thermowand eroberte sich das Produkt schnell seine optimalen Einsatzbereiche, zunächst für Wohnkeller, später im Geschossbau und für Gewerbeobjekte.

Die Thermowand gibt es für Wanddicken von 24 bis 46 cm. Eine Variante speziell für den Bau von Passivhäusern hat folgenden Wandaufbau:

- 5 cm Innenschale aus Beton C25/30,
- 20 cm Kerndämmung PU WLG 024,
- 10 cm Ortbetonkern C20/30
- 7 cm Wetterschale aus Beton C25/30

Der U-Wert beträgt hierfür rechnerisch exakt $0,147 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Ein Zertifikat des Forschungsinstituts für Wärmeschutz e. V. (FIW), München, bescheinigt Elementwänden dieser Bauart die Eignung für Niedrig- und Passivhäuser. Mit der Thermowand ergibt sich ein im Vergleich zu anderen Bauweisen – etwa aus schwerem Mauerwerk mit WDVS – schlanker Wandaufbau mit entsprechenden Vorteilen beim Verhältnis überbaute zu nutzbare Fläche. Nicht nur damit empfiehlt sich die Thermowand auch für aufgehende Wände im hochwertigen Wohnhausbau.

Während die Anforderungen der Zulassungen von WDVS auf lediglich 25 Jahre Haltbarkeit [6] hinauslaufen, wartet die Thermowand mit einer theoretischen Lebensdauer von deutlich über 50 Jahren auf. Das ibac – Institut für Bauforschung, Aachen, hat PU-Dämmplatten mit Alukaschierung wie sie für die Kerndämmung in Thermowänden verwendet werden, getestet [4]. Der Forschungsbericht gibt Empfehlungen für Produkte, die sich hinsichtlich Beständigkeit bzw. Langzeitverhalten für diesen Einsatzzweck eignen.

Feuchteschutz

Bei Kellerräumen mit einer hochwertigen Nutzung als Aufenthalts- oder Wohnraum sind an die Außenwände besonders hohe Anforderungen zu stellen, damit es nicht zu konstruktionsbedingten Feuchteschäden kommt. Wie bereits in 2002 berichtet [2, 3], liegen für die Thermowand aufwendige theoretische und begleitende Versuche vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz sowie von der Technischen Universität München vor. Das bauphysikalische Verhalten der Thermowand wurde seinerzeit mit konventioneller Ortbetonwand und Ziegelwand, beide mit außen liegender Dämmung und Putz, verglichen.

Es wurde festgestellt, dass sich die Doppelwände im Vergleich zu Ortbetonwänden und Ziegelwänden wesentlich günstiger verhalten, da die Fertigteile aufgrund ihrer geringen Dicke bereits im Bauzustand weitestgehend ausgetrocknet sind. Aus bauphysikalischer Sicht sind selbst bei einer Nutzung als Weiße Wanne raumseitig nur geringen Feuchteraten zu erwarten.

Bei erdberührten Wänden herrscht ohnehin ein überwiegend nach außen gerichteter Feuchte-transport vor; konventionelle schwarze und auch weiße Wannen verhalten sich daher hinsichtlich ihres Feuchteschutzes qualitativ gleichwertig. Es ist die unterschiedlich hohe Baufeuchte, die den entscheidenden Beitrag leistet. Die Thermowand weist auch die höchste Sicherheit gegenüber Durchfeuchtung auf.

Das Verhalten von Thermowänden bei drückendem Wasser kann analog zu den Erfahrungen mit der Doppelwand beurteilt werden. Bei einer Gesamtdicke des Ortbetonkerns von 12 cm und einer Innenschale von 6 cm Dicke werden die Anforderungen der WU-Richtlinie erfüllt. Rissbewehrungen sind grundsätzlich nicht erforderlich, auch sind durch die großen Wandlängen nur wenige Fugen nötig.



Bild 3:
Wohnklima mit der Thermowand in Weißen Wannen.
Hochwertig genutzte Räume im Untergeschoss – niedrige Feuchterate dank Syspro-Thermowand.
Foto: Syspro

Wichtig ist, dass das seinerzeit für das Doppelwandssystem empfohlene Pentaflex-Fugenabdichtungssystem mit beschichteten Blechen zum Einsatz kommt. Für diese Dichtkonstruktion liegen Bauteilversuche vor, die die Dichtigkeit des Bleches bis zu 10 m Wassersäule in Kerndicken von 12 cm selbst bei großen Trennrissen von 0,8 mm Rissbreite bestätigt haben. Die Hersteller der Fugendichtungssysteme, Wolf GmbH bzw. H-Bau Technik GmbH, gewähren eine Zehnjahresgarantie auf die Dichtfunktion mit Rückdeckung bei der Victoria-Versicherung.



Bild 4:
Vergleich der Feuchteraten

Links: Keller mit Mauerwerk und außen liegender Abdichtung: Hohe Feuchterate.

Rechts: Keller für hochwertige Nutzung als Weiße Wanne: Geringe Feuchterate.

Grafiken: Syspro [5]

Grundlage der Zehnjahresgarantie ist zum einen die Dichtfunktion des Fugensystems, zum anderen die Tatsache, dass sichere Verfahren für die Instandsetzung zur Verfügung stehen. In der WU-Richtlinie wird für Elementwände lediglich auf die Instandsetzungsrichtlinie ZTV SIB für Ortbetonwände verwiesen. Aufgrund der besonderen Problematik – Verpressen über die Verbundfuge – sind freilich zusätzliche Überlegungen anzustellen.

Die Syspro-Gruppe hat daher bereits im Jahr 2000 entsprechende Ausführungsempfehlungen für die Instandsetzung von Elementwänden in einer eigenen Richtlinie niedergelegt. Diese Richtlinie wurde im Jahr 2007 für den Einsatzbereich Thermowände weiterentwickelt. Anwendungssicherheit besteht auch im Hinblick auf mögliche Wechselwirkungen zwischen den Injektionsmaterialien und der Dämmung mit EPS bzw. Styropor. Hierfür hat das ibac – Institut für Bauforschung, Aachen, eine Anwendungsempfehlung herausgegeben, wie etwaige Schäden durch solche Wechselwirkungen zu vermeiden sind [4].



Bild 5: Versuchstank im Betonwerk Oschatz; rechts die Draufsicht auf die Wasseroberfläche. Foto: Betonwerk Oschatz

Das Syspro-Mitglied Betonwerk Oschatz unterhält seit 2006 einen Mustertank, der mehrfach befüllt und wieder entleert wurde und so einem Dauertest unterzogen wird. So wurde festgestellt, dass aufgrund der Schutzfunktion der Außenschale selbst bei einer glatten Außenfuge zwischen Wetterschale und Dämmung die Hinterläufigkeit gering ist und der Wasserdruck sich durch Reibung abbaut. Daraus folgt, dass beim Einsatz in normalen Wohnhauskellern für den Kernbeton der Lastfall Bodenfeuchte angesetzt werden kann.



Bild 6: Vergleich des Aufwands für Dämmarbeiten – links: Sicher und schnell in der Werksvorfertigung; Mitte und rechts: Verschiedene handwerkliche Arbeitsgänge auf der Baustelle. Fotos: Syspro [5]

Dies bedeutet, dass es einer teuren Perimeterdämmung (XPS) an der Außenseite nicht bedarf und stattdessen eine Kerndämmung aus EPS genügt. Langzeitberechnungen zeigen, dass selbst unter ungünstigen Randbedingungen keine Verringerung der Dämmwirkung gegenüber den konventionellen Systemen mit XPS entsteht, sofern es sich um hochwertige Dämmplatten mit geringer Feuchteaufnahme – wie von der die Syspro-Gruppe verwendet – handelt. Ein Hauptvorteil der Kerndämmung ist der Einbau der Dämmplatten bereits im Werk und deren Schutz durch die Wetterschale aus Beton.

Beim Deutschen Institut für Bautechnik ist die Verlängerung der Zulassung für Syspro-Thermowände [1] anhängig. Damit kann das Bausystem für weitere fünf Jahre auch in drückendem Wasser mit Styropor verwendet werden, und die Typenprüfung aus dem Jahre 2001 gilt fort.

Weitere wesentliche Kriterien für das Gelingen der Weißen Wanne mit Thermowänden sind hier die statischen Nachweise für die Bodenplatte wegen Rissicherheit und WU-Tauglichkeit. Es empfiehlt sich, die vorliegende Musterstatik der Syspro-Geschäftsstelle zu Rate zu ziehen.

Literaturhinweise

1. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z15.2-162
SysproPart-Thermowände
2. Kahmer, H.: „Dichtigkeit mit Garantie“, Baugewerbe 8, April 2002
3. Kahmer, H.: „Konstruktion Dämmung und Abdichtung optimiert“, Baumarkt + Bauwirtschaft 11, November 2002
4. Raupach, M.; Reichling, K.: Korrosionsverhalten von Aluminiumbeschichtungen an PU-Dämmplatten in Beton. ibac – Institut für Bauforschung, RWTH Aachen University, 2008. Forschungsbericht Nr. F 7070
5. div. Autoren: „Die Technik zu Decke und Wand – Wie wird's gemacht?“ (Technisches Handbuch), Herausgeber: Syspro-Gruppe Betonbauteile e.V., Erlensee 2006
6. EOTA: External Thermal Insulation Composite Systems with Rendering
ETAG 004 March 2000, Guideline for European Technical Approval

Erlensee, den 9. September 2009