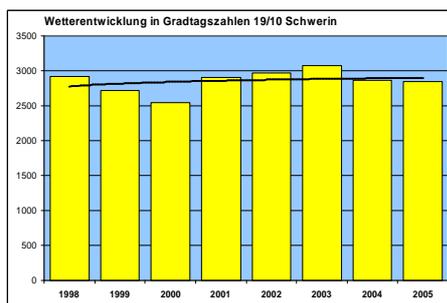
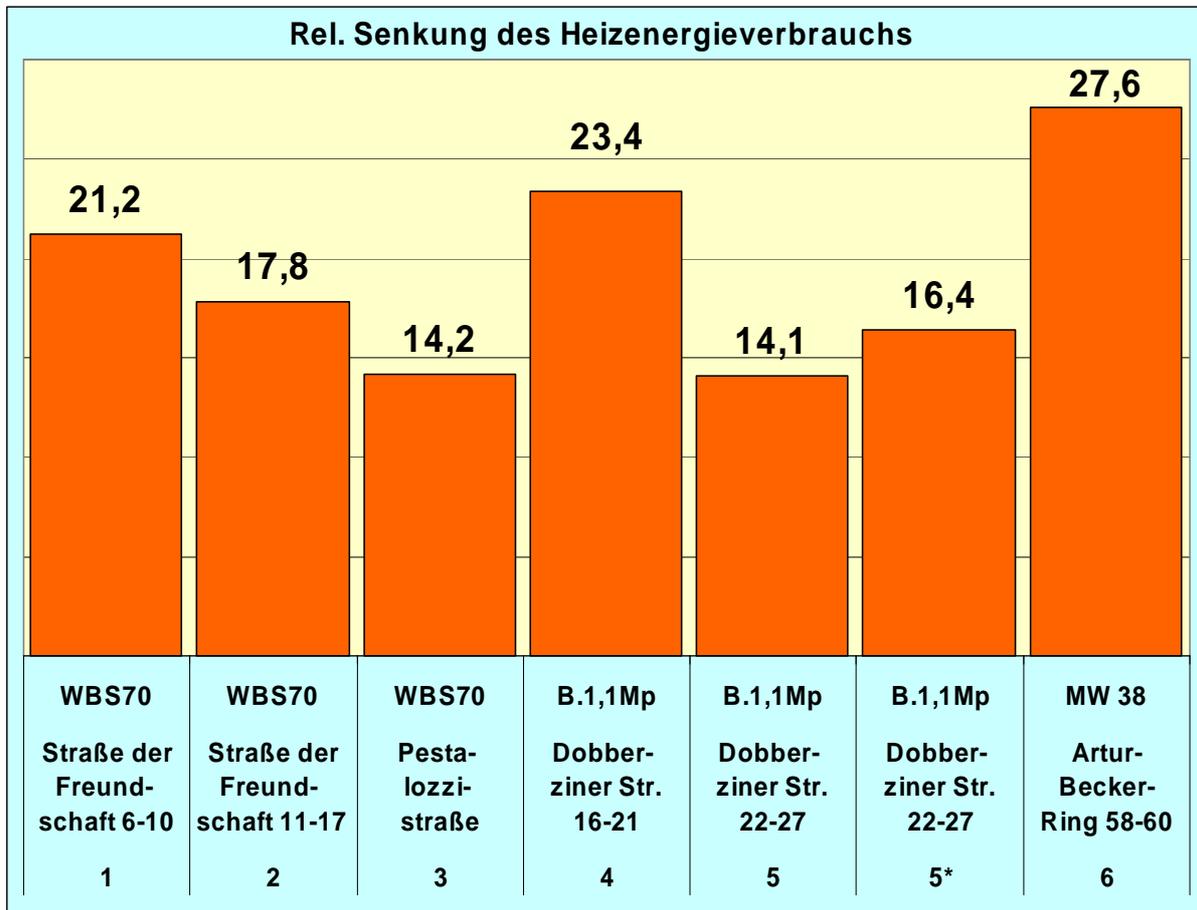


Energieeinsparung durch Fassadenbeschichtung mit ThermoShield Auswertung eines echten Praxisbeispiels: hier bis zu 23,4% Einsparung beim Plattenbau

Die Studie aus 2006 zu einen Wohnblock in Perleberg [2] baut auf einer Untersuchung aus 2001 [1] auf, wo insgesamt 5 Wohnblöcke betrachtet wurden. Die Ergebnisse werden hier zusammengestellt. Im Abrechnungszeitraum 1994 bis 2000 sind es für die fünf Blöcke 1-5 im Gesamtdurchschnitt 17,9 %, also rund 18%. Die Beschichtung mit ThermoShield erfolgte 1998-99. Für das 12-Familien-Wohnhaus in Spremberg liegen die Abrechnungswerte aus dem Zeitraum 2000 bis 2004 zugrunde.



Der Wetterverlauf zum Vergleich (Station: Schwerin)

Legende:

- Block 1-3 WBS 70 Plattenbau in Karstädt
- Block 4-5 Blockbauweise 1,1 Mp in Perleberg
- Block 1-4 Abrechnungszeitraum 1994 - 2000
- Block 5 Abrechnungszeitraum 1994 - 2000
- Block 5* Abrechnungszeitraum ergänzt um 2001 - 2005
- Block 6 Mauerwerksbau 38,0 cm (Rohbaumaß)

Die hier dargestellten Ergebnisse sind durchweg verbrauchsbelegte Praxiswerte.

„.. **die Anwendung des Beschichtungsmaterials ThermoShield** für die Fassadenbeschichtung zeigt ... eine signifikante Wirkung.“

„Die Beschichtung von Bauteilen mit dem **Beschichtungsmaterial ThermoShield kann zu einer Senkung der Transmissionswärmeverluste um 30 bis 40 % führen. Durch die Anwendung von Faktoren zur Berücksichtigung der Wirkung einer ThermoShield-Beschichtung kann diese Veränderung bauphysikalisch nachgewiesen werden.**“

„Die Anwendung der ThermoShield-Faktoren **im Rahmen der Energiebedarfsbilanzierung für Wohngebäude zeigt sehr gute Übereinstimmungen zwischen den berechneten Bedarfswerten für den Endenergiebedarf mit Abrechnungswerten des Energieverbrauchs.**“

Im Bericht „ThermoShield: Referenzen in der Fachliteratur“ vom 31.10.2005 [3] behandelt Kapitel 2.5 „Ausgewählte Problemstellungen“ unter 2.5.1 „Wärmedämmung bei denkmalgeschützten Gebäuden und Fassaden“ ästhetische und bauphysikalische Aspekte. Erwähnt wird auch das „in der Fachwelt sehr kontrovers diskutierte Material“ ThermoShield.

Die damals durchgeführten Untersuchungen beweisen, dass die Beschichtung in der Praxis funktioniert. Dazu werden 2 Praxisbeispiele mit Daten und Fakten präsentiert. Der Autor berichtet über eigene Untersuchungen an mit ThermoShield Exterieur beschichteten Wohnblocks in Perleberg (Brandenburg), welche eine Reduzierung des Heizenergiebedarfs um 20% belegen.

Grundlage für den Bericht in der Fachliteratur ist eine wissenschaftliche Untersuchung aus 2001 [1], welche in durchgesehener Form im September 2006 übergeben wurde. Im Zeitraum 1994 bis 1997 wurden in den untersuchten Wohnblöcken Heizungserneuerungen und Erneuerungen der Fenster und Türen durchgeführt.

„Aber auch die Anwendung des Beschichtungsmaterials Thermo-Shield für die Fassadenbeschichtung zeigt in den Jahren 1998 bis 2000 eine signifikante Wirkung.“ wird in [1] auf Seite 15 festgestellt. Im Ergebnis der Untersuchungen wird der Wirkung der ThermoShield-Beschichtung auf Seite 18 eine **Senkung des Energieverbrauchs für die Raumheizung um rd. 18%** attestiert, wobei sich dieser Vergleich auf den nach Abschluss der Fenstererneuerung erreichten Energieverbrauch von 5 Wohnblöcken bezieht.

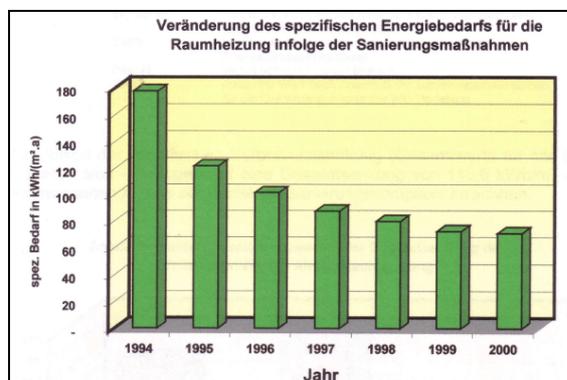


Bild aus [1], Seite 15: Veränderung des spez. Energiebedarfs für die Raumheizung infolge der Sanierungsmaßnahmen

Die alleinige Wirkung der ThermoShield-Beschichtung auf die Reduzierung der Transmissionswärmeverluste der Außenwände wird – hier noch geschätzt - im Bereich von 20 bis 25% angegeben. In absoluten Werten bedeutet das eine Senkung des spezifischen Energieverbrauchs für Raumheizung in der Größenordnung 15,5 kWh/(m²a) (im Schnitt der 5 Wohnblöcke, von 12,0 bis 18,8 kWh/(m²a)).

Erweiterte Untersuchung in 2006

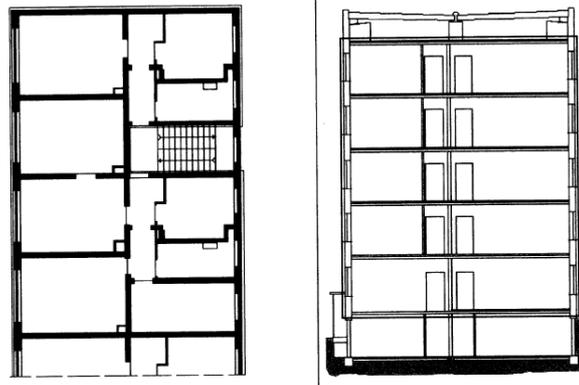
Ob eine anhaltende Wirkung festgestellt werden kann und „welchen Beitrag ThermoShield zur Senkung des Energieverbrauchs wirklich zu leisten vermag und wie eine solche Wirkung nachgewiesen werden kann“ ist Gegenstand der Untersuchung aus dem Jahre 2006 [2].

Beispielhaft wurde der Wohnblock Dobberziner Str. 22-27 in Perleberg untersucht. Es handelt sich um ein 5-geschossiges Gebäude mit Baujahr 1977, 86,60 m lang und 10,15 m breit. 3.602 m² Wohnfläche entfallen auf 60 Wohnungen.

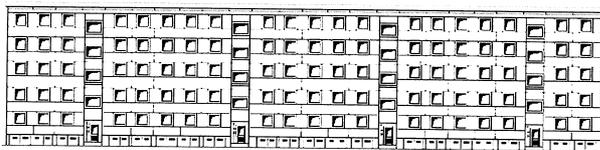
Bei der so genannten Blockbauart 1,1 Mp wurden die Außenlängswandelemente einschichtig aus Leichtzuschlagstoffbeton oder Porenbeton hergestellt, seit 1977 in der Wandstärke 30 cm im Werk Parchim.



Wohnblock Dobberziner Str. 22-27, aufgenommen im Juli 2006



Thermische Hülle, Darstellung im Grundriss und im Schnitt



Schema der Blockbauart 1,1 t, mit Plattenraster

Beheiztes Bauwerksvolumen	m³	11.481,8
Luftvolumen	m³	9,185,5
Wärmeübertragende Fläche	m²	5.175,0
Nutzfläche nach EnEV	m²	3.674,2
Formfaktor (A/V-Verhältnis)	m ⁻¹	0,45

Tabelle 2: Geometriedaten



Abb.9: Veränderung des Energieverbrauchs für Heizung infolge der Sanierungsmaßnahmen

Bauteil	U-Wert unsaniert	U-Wert TS-besch.	Veränderung
Längswand	1,162	0,725	-37,6%
Giebelwand	0,830	0,570	-31,3%

Tabelle 6: Vergleich der Wärmedurchgangskoeffizienten

Die Verbrauchssenkung beim Endenergieverbrauch für Heizung infolge Beschichtung der Längs- und der Giebelwände mit ThermoShield Extérieur liegt bei rd. 16,5%. Für diese Feststellung liegt das Datenmaterial für den Zeitraum 1994 bis 2005 zugrunde.

Zusammenfassung

„Aus den vorangestellten Darlegungen lassen sich folgende allgemeingültige Schlussfolgerungen ableiten:

(1) Die Beschichtung von Bauteilen mit dem Beschichtungsmaterial ThermoShield kann zu einer Senkung der Transmissionswärmeverluste um 30 bis 40 % führen. Durch die Anwendung von Faktoren zur Berücksichtigung der Wirkung einer ThermoShield-Beschichtung kann diese Veränderung bauphysikalisch nachgewiesen werden.

...

(2) Die Anwendung der ThermoShield-Faktoren im Rahmen der Energiebedarfsbilanzierung für Wohngebäude zeigt sehr gute Übereinstimmungen zwischen den berechneten Bedarfswerten für den Endenergiebedarf mit Abrechnungswerten des Energieverbrauchs.“

Rechenwerte ThermoShield: f_{TS}

„Der Einfluss des Feuchtegehaltes von Baustoffen auf die Wärmeleitfähigkeit kann wie folgt umschrieben werden:

$$\lambda(w) = \lambda_o (1 + b w/\rho_s)$$

Mit :

$\lambda(w)$	Wärmeleitfähigkeit des feuchten Baustoffes in W/mK
λ_o	Wärmeleitfähigkeit des trockenen Baustoffes in W/mK
ρ_s	Rohdichte des trockenen Baustoffes in kg/m ³
b	Wärmeleitfähigkeitszuschlag in %/M.-%

Ersetzt man den Term $(b w/\rho_s)$ zur Vereinfachung durch f_{TS} , kann für jede Baustoffart ein Faktor zur Einbeziehung einer TS-Beschichtung in die U-Wertberechnung über den Weg der Ermittlung eines äquivalenten Wärmeleitfähigkeitswertes bestimmt werden. Die Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten ergibt sich zu:

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \left(\frac{d}{\lambda_R (1 - f_{TS})} \right) + R_{se}}$$

Mit:

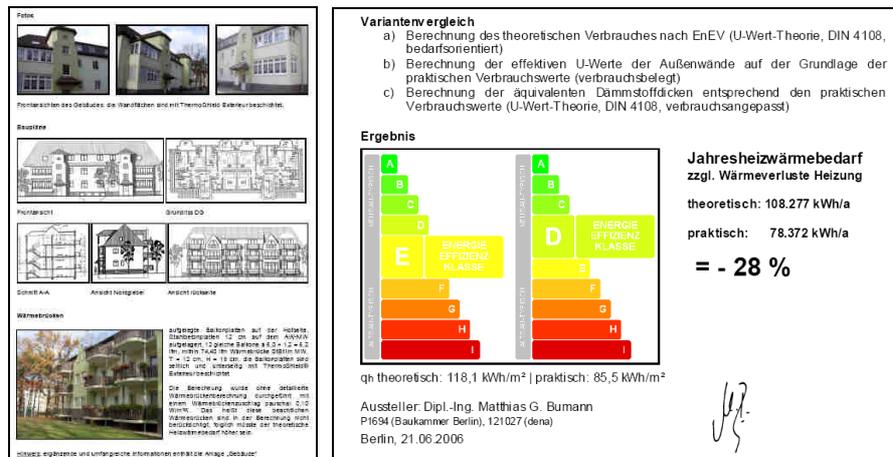
λ_R	Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 4108 in W/mK
R_{si}	Wärmeübergangskoeffizient innen in m ² K/W
R_{se}	Wärmeübergangskoeffizient außen in m ² K/W
d	Dicke der Baustoffschicht in m

Literatur

- [1] Sohn, M., Prof. Dr., Bomhauer-Beins, H., Dipl.-Ing., Sieburg, W., Dipl.-Oec.: Bewertung ausgeführter Maßnahmen der Energieverbrauchssenkung an Wohngebäuden der Bauserien Blockbau 1,1 Mp und WBS 70 im Bestand der Wohnungsgenossenschaft Perleberg e.V.“, Berlin, 06.08.2001, überprüft August 2006
- [2] Sohn, M., Prof. Dr.: „Studie zur energetischen Bewertung eines Wohnobjektes industrieller Bauart der Wohnungsgenossenschaft Perleberg e.G.“, Berlin, 22.09.2006
- [3] Ulrich Löhlein (Hrsg.), Die neue Energieeinsparverordnung unter Berücksichtigung der Bestandsimmobilie, Hammonia-Verlag GmbH, Hamburg, 2002
- [4] Bumann, M., Dipl.-Ing.: „Gebäudeenergieausweis bedarfsorientiert + verbrauchsbelegt, Projekt: E0604 – Mehrfamilienhaus, Standort: Artur-Becker-Ring 58-60, 03130 Spremberg“, Berlin, 21.06.2006

Querverweis:

Quelle: [4] Mehrfamilienhaus, Standort: Artur-Becker-Ring 58-60, 03130 Spremberg



Faksimiles aus dem Gebäudeenergieausweis

Auszug:

„Der praktische Heizwärmebedarf liegt ~ 28% unter dem theoretischen, d.h. nach U-Wert ermittelten, Wert (der Primärenergiebedarf der unveränderten Anlage ~ 21 % - hier fließt die Warmwasserbereitung ein!). Dies ist auf die Wirksamkeit der Beschichtung der Außenwände mit ThermoShield Exterieur zurückzuführen.“

Eine Vergleichsberechnung mit Wärmedämmung WLG 040 ($\lambda = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$) ergibt für den gleichen Jahresverbrauch an Heizenergie eine erforderliche Dämmstoffstärke für die Außenwände von 4 cm. Der eher voreilige Schluss, die Beschichtung der Außenwände mit ThermoShield Exterieur ersetze 4 cm sollte hieraus nicht gezogen werden.

Die Wertung der Ergebnisse gilt zunächst nur für das untersuchte Gebäude, dessen beidseitig geputzte Bestandswände aus 38er Ziegelmauerwerk um einige neue Wandflächen ergänzt wurden (siehe Erker im DG), so dass der Außenwandanteil ca. 38 % beträgt. Für das Dach wurde berechnet, dass die Spitzbodendecke mit ThermoShield Interieur beschichtet wurde.“

Wertung:

Vergleicht man die Ergebnisse, könnte man meinen, bei dem einen genauer untersuchten Gebäude in Perleberg sind es ja „nur“ rd. 14 bzw. 16% an Einsparung. Das ist natürlich nicht so eindrucksvoll wie die hier nachgewiesenen rd. 28%. Wobei die Einsparungen bei den anderen Wohnblocks z.T. höher liegen.

Das ist formell nicht falsch, berücksichtigt jedoch nicht die Wandaufbauten. Bei dem Mehrfamilienhaus in Spremberg handelt es sich um beidseitig geputzte Bestandswände aus 38er Ziegelmauerwerk. Bei den untersuchten Gebäuden in Perleberg sind es so genannte Plattenbauten.

Unbestritten gibt es bauphysikalische Unterschiede zwischen monolithischen Wandaufbauten aus Mauerwerk und Sandwichkonstruktionen mit Beton bzw. LZS-Beton. Allein hieraus resultieren unterschiedliche Einsparpotenziale.

Am Ende steht jedoch die Frage nach der Wirtschaftlichkeit: was kostet es, diese x % am Plattenbau einzusparen? Oder anders gefragt: was kostet ein Alternativsystem? Bei der Wohnungsbaugenossenschaft in Perleberg weiß man die einfache Antwort – und die Praxis bestätigt, dass es aus betriebswirtschaftlicher und ökologischer Sicht eine kluge Entscheidung war.