

Außenputz auf Ziegelmauerwerk

Aktuelle Untersuchungsergebnisse und neues Merkblatt

1. Einleitung

Seit Anfang 1998 sind wärmetechnisch optimierte Ziegel mit Rechenwerten der Wärmeleitfähigkeit von 0,11 bis 0,14 W/mK am Markt.

Mauerwerk aus diesen Ziegeln hat einen etwas geringeren Elastizitätsmodul, d. h. eine geringere Steifigkeit, als bis dahin übliches Ziegelmauerwerk, für das sich seit Jahren Leichtputze nach DIN 18550-4 als Außenputze bewährt haben.

Es wurde daher kritisch hinterfragt, ob auch für dieses Mauerwerk die hohe Rissicherheit bei der Verwendung von Leichtputzen gegeben ist oder ggf. Zusatzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

Im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel wurden unter Beteiligung einiger innovativer Putzmörtelhersteller an der Forschungs- und Materialprüfungs-Anstalt Baden-Württemberg (FMFA) in Stuttgart und der Gesellschaft für Qualitätssicherung und Materialprüfung (QsM) in Essen umfangreiche Untersuchungen /1/ zur Eignung von Leichtputzen auf wärmetechnisch optimierten Ziegeln durchgeführt.

Aufbauend auf diesen Untersuchungsergebnissen wurde das gemeinsame Merkblatt „Außenputz auf Ziegelmauerwerk“ /2/ aktualisiert und dem Stand der Technik angepasst. Herausgeber sind neben der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel der Industrieverband Werkmörtel, die Fachgruppe Hochbau und der Deutsche Stuckgewerbebund im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Im Folgenden wird über Untersuchungen an 3 verschiedenen Wärmedämmziegeln, davon 2 Ziegel mit einem λ_R -Wert von 0,11 W/mK und ein „Referenz-Produkt“ mit $\lambda_R = 0,16$ W/mK in Kombination mit 4 verschie-

denen Unterputzen, davon 1 klassischer Leichtputz P II nach DIN 18550-4 und 3 neuentwickelte „superleichte“ Putze berichtet.

Untersucht wurden u. a. folgende Eigenschaften:

Ziegel

- Zugfestigkeit des Außenscherbens
- Scherfestigkeit des Ziegels im schwächsten Querschnitt
- Temperatur- und Feuchteverformung
- statischer E-Modul
- kapillare Wasseraufnahme

Putz

- Druckfestigkeit
- statischer E-Modul
- Temperatur- und Feuchteverformung

Putz auf Mauerwerk

- Druck- und Zugfestigkeit
- E-Modul
- Haftzugfestigkeit
- Schwindverformung

Zur Ermittlung der Putzeigenschaften auf Ziegelmauerwerk wurden kleine Prüfkörper aus übereinander gestapelten Ziegeln mit einer Putzmaschine verputzt. Zur Ermittlung der Druck- und Zugfestigkeit sowie des E-Moduls wurden Putz-Probekörper von verputzten Prüfkörpern abgenommen.

3. Wichtigste Versuchsergebnisse

3.1 Eigenschaftswerte wärmetechnisch optimierter Ziegel

Die Zugfestigkeiten der Ziegel-Außenscherben lagen mit 2,4 bis 3,5 N/mm² in einem Wertebereich, der bereits Anfang der 90er-Jahre /3/ ermittelt wurde, s. Bild 1. Die Steifigkeit der Außenschale von wärmetechnisch optimierten Ziegeln wurde durch die Verringerung der Stegdicke auf 8 bis 10 mm insgesamt geringfügig reduziert.

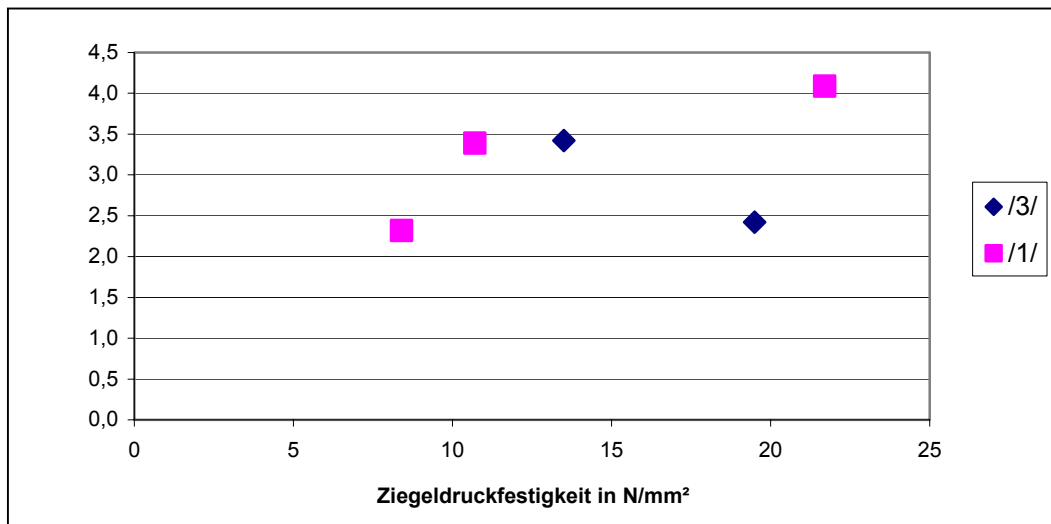


Bild 1: Zusammenstellung von Ergebnissen zur Zugfestigkeit von Ziegel-Außenscherben in Abhängigkeit von der Ziegeldruckfestigkeit, Entnahme in Richtung Ziegelhöhe

Um ein mögliches Abreißen der Ziegel-Außenscherben durch einen zu festen Putz abschätzen zu können, wurde die Scherbruchkraft der Ziegel im einschnittigen Scherversuch, s. Bild 2, ermittelt. Die Scherbruchkräfte betragen zwischen 8 und 16 kN je Ziegel und lagen damit deutlich über den Kräften, die aus Schwindverformungen der Putze zu erwarten sind.

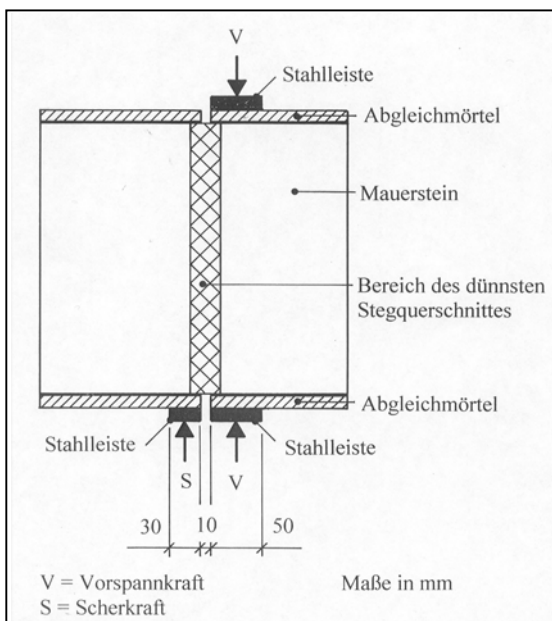


Bild 2: Belastungsanordnung beim einschnittigen Scherversuch des Ziegels

Die statischen E-Moduln der wärmetechnisch optimierten Ziegel betragen rd. 4000 N/mm². Diese Ziegel sind damit immer noch deutlich steifer als bindemittelgebundene Steine mit gleicher Wärmedämmung.

Die Feuchteverformung aller untersuchten Ziegel bei einer Änderung der relativen Luftfeuchte von 30% auf 90% betrug maximal 0,04 mm/m und lag damit in dem bekannt niedrigen und günstigen Wertebereich.

Die Temperaturdehnungskoeffizienten α_T der wärmetechnisch optimierten Ziegel lagen mit etwa $6 \cdot 10^{-6}$ 1/K im Wertebereich der DIN 1053-1.

3.2 Putzeigenschaften auf Ziegelmauerwerk

Die Druckfestigkeiten aller untersuchten Putze lagen weitgehend unabhängig vom Ziegeluntergrund zwischen 2,5 und 4 N/mm² und damit in einem für Ziegelmauerwerk günstigen Bereich. Die Zugfestigkeiten der Putze lagen zwischen 0,3 und 0,5 N/mm².

Alle untersuchten Putze waren deutlich verformbarer als die Ziegel- Außenscherben, wobei die drei „superleichten“ Putze im Vergleich zu dem konventionellen Leichtputz nach DIN 18550-4 nochmals reduzierte E-Moduln, d. h. eine höhere Verformbarkeit, aufwiesen, s. Bild 3.

Die Temperaturdehnungskoeffizienten α_T aller Putze waren mit Werten zwischen 5 und $8 \cdot 10^{-6}$ 1/K gut an den Ziegeluntergrund angepasst.

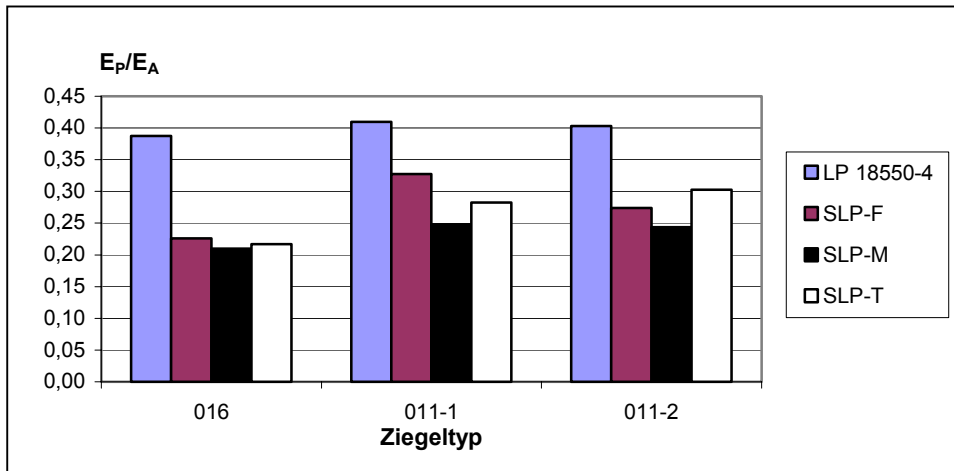


Bild 3: Leichtunterputz auf Ziegelmauerwerk; Verhältniswerte auf Putz-E-Modul E_p zu Außenscherben-E-Modul E_A auf verschiedenen Ziegeln

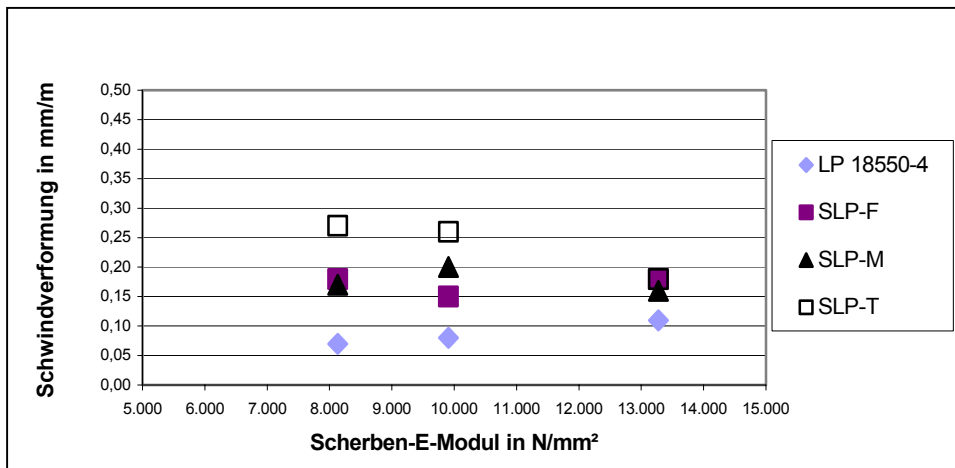


Bild 4: Schwindverformungen der Leichtunterputze in Abhängigkeit vom statischem Scherben-E-Modul der Ziegel; Messbeginn: 14 Tage nach Putzauftrag

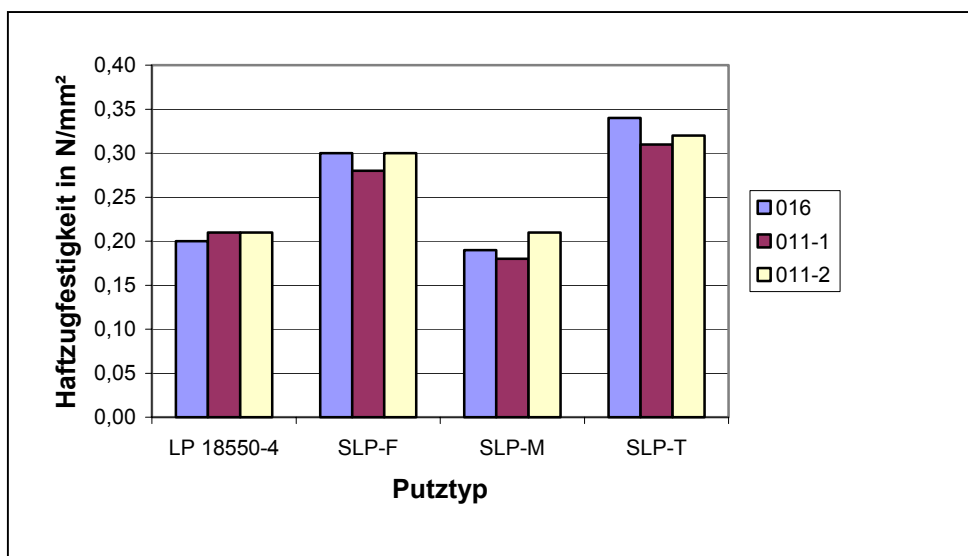


Bild 5: Leichtunterputze auf Ziegelmauerwerk; Haftzugfestigkeit auf verschiedenen Ziegeln

Die Schwindverformung aller untersuchten Unterputze auf dem Ziegelmauerwerk war im Labor nach ca. 3 Monaten abgeklungen. Tendenziell war die Schwindverformung der Unterputze auf wärmetechnisch optimierten Ziegeln mit geringeren Außenscherben-E-Moduln größer als auf dem „Referenz-Ziegel“, s. Bild 4. Wenn man, wie in Bild 4 dargestellt, eine Mindeststandzeit von 14 Tagen nach dem Unterputzauftrag einhält, lagen die für den Oberputz wirksamen Schwindverformungen der Unterputze mit Werten bis etwa 0,25 mm/m in einem Bereich, bei dem keine Putzrisse zu erwarten sind.

Diese Mindeststandzeit ist daher für Mauerwerk aus wärmetechnisch optimierten Ziegeln immer einzuhalten, wenn der Putzmörtelhersteller nicht ausdrücklich andere Angaben macht.

Der Haftverbund zwischen den Unterputzen und den Ziegeln war mit Werten zwischen 0,18 und 0,34 N/mm² sehr gut, s. Bild 5.

Alle untersuchten Putze über die hier berichtet wird, blieben in den Laborversuchen in /1/ frei von schädlichen Rissen.

4. Zusammenfassung

Leichtputze nach DIN 18550-4 werden seit Jahren erfolgreich für das Verputzen von Ziegelmauerwerk eingesetzt.

Umfangreiche Untersuchungen an der FMPA Stuttgart haben keine Anhaltspunkte ergeben, dass für das Verputzen von wärmetechnisch optimiertem Ziegelmauerwerk mit diesen Putzen besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Auf der Grundlage dieser Forschungsergebnisse wurde das Merkblatt „Außenputz auf Ziegelmauerwerk“ /2/ aktualisiert. Die Randbedingungen dieses Merkblatts sowie der Ausführungsempfehlungen der Putzmörtelhersteller müssen selbstverständlich beachtet werden.

In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass in der überarbeiteten Neuauflage des sehr lehrreichen Fachbuchs „Risssschäden an Mauerwerk“ von Pfefferkorn/Klaas /4/ die fachlich umstrittenen Passagen zum Thema „Außenputz auf Ziegelmauerwerk“ aus der 1. Auflage Jahre 1994 weitgehend unverändert übernommen wurden, obwohl bereits 1996 in der Fachpresse /5/ das dort vorgestellte Modell der „Stein-Putz-Risse“ widerlegt wurde. Die Ergebnisse aus /1/ konnten bei der Überarbeitung des Fachbuchs aufgrund der zeitlichen Überschneidung noch nicht berücksichtigt werden.

„Superleichte“ Putze mit niedrigeren E-Moduln sind für wärmetechnisch optimierte Ziegel im Sinne der Putzregel „weich auf hart“ sinnvoll und können zu einer weiteren Verbesserung des Systems Außenputz auf Ziegelmauerwerk beitragen.

5. Literatur

/1/ Zeus, K.; Knödler, F.: Materialkennwerte von hochwärmedämmendem Ziegel-Außenmauerwerk mit Leichtputz. Stuttgart: Otto-Graf-Institut (FMPA), 2001. Untersuchungsbericht Nr. 13-990.216-1/Kn/Wu

/2/ Außenputz auf Ziegelmauerwerk – einfach, sicher, wirtschaftlich. Merkblatt für die fachgerechte Planung und Ausführung. 2002-05.

/3/ Schubert, P.; Schmidt, St.: Erarbeitung von quantitativen Kriterien zur Rissicherheit von Außenputzen auf Mauerwerk. Aachen: Institut für Bauforschung (ibac), 1990 – Forschungsbericht Nr. F 278

/4/ Pfefferkorn, W.; Klaas, H.: Risssschäden an Mauerwerk. Stuttgart, IRB-Verlag, 2002.

/5/ Schubert, P.: Putzrisse durch Leichtmauerwerk. In: DAB. Deutsches Architektenblatt. 1996-05.

Bonn, Oktober 2002
Dr.My-GdJ AMz