



Zur Wirksamkeit von Zusatzmitteln für Heizestriche

(Auswertung und Stellungnahme zu Prüfzeugnissen für Heizestrich-Zusatzmittel)

von Werner Schnell

veröffentlicht in -boden wand decke- (Heft 9/1988)

1. Einleitung

Nach den „Ergänzenden Hinweisen“ zu den Merkblättern „Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf beheizten Fußbodenkonstruktionen“ und „Elastische Bodenbeläge, textile Bodenbeläge und Parkett auf beheizten Fußbodenkonstruktionen“, herausgegeben vom Zentralverband des Deutschen Baugewerbes mit den beteiligten Verbänden, ist die Wirksamkeit des Zusatzmittels für Heizestriche nachzuweisen und die Verträglichkeit mit dem Heizelement zu überprüfen. Inzwischen gibt es eine Vielzahl von Prüfzeugnissen, die nach Aussage der Hersteller bzw. Vertreiber der Zusatzmittel die Eignung des jeweiligen Zusatzmittels für Heizestriche dokumentieren. Der Arbeitskreis Heizestriche des Bundesverbandes Estrich und Belag e.V. unter der Leitung von Estrichlegermeister Wille steht diesen Aussagen skeptisch gegenüber, da die Prüfungen nicht nach einheitlichen Vorgaben durchgeführt und die Prüfzeugnisse für den Verbraucher zu undurchsichtig sind. Der Arbeitskreis beauftragte deshalb das Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung (Troisdorf), die Aussagen von vorhandenen Prüfzeugnissen für Heizestriche auszuwerten und zu beurteilen. Dem Institut wurden dafür neun Prüfberichte zur Verfügung gestellt, die von den Herstellern und Vertreibern von Heizestrichzusatzmitteln im Jahre 1988 auf Anforderung zugesandt wurden.

2. Anforderungen an Zusatzmittel für Heizestriche

Die wichtigsten Anforderungen an Zusatzmittel wurden unlängst beschrieben [1]; sie werden hier kurz wiederholt:

Das Zusatzmittel für Heizestriche sollte

- Wasser einsparen;
- die Pumpfähigkeit und die Verarbeitbarkeit des Estrichs so verbessern, dass die Einbauten im Estrich gut umhüllt werden;
- für die Einbauten (zum Beispiel Rohre und Bewehrung) unschädlich sein;
- die Oberflächenfestigkeit des Estrichs günstig beeinflussen;
- die Festigkeit des Estrichs nicht übermäßig herabsetzen.



3. Prüfrichtlinien für Heizestrichzusatzmittel

Vom Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung wurden aufgrund langjähriger Erfahrung im Jahre 1984 Prüfrichtlinien für Heizestriche erstellt. Vorgeschlagen wurde folgender Prüfumfang:

- I. Prüfung der Wirksamkeit von Zusatzmitteln in üblichen Heizestrichen durch Vergleich. eines Estrichs ohne Zusatzmittel (Nullestrich), sonst gleicher Zusammensetzung mit einem Estrich mit Zusatzmittel

1. Frischmörteleigenschaften

- a) Konsistenz
Ausbreitmaß nach DIN 18 555, Teil 2
- b) Luftporengehalt nach DIN 18 555, Teil 2
- c) Rohdichte nach DIN 18 555, Teil 2
- d) Beurteilen der Verarbeitbarkeit, zum Beispiel Wasserabsondern, durch Augenschein

2. Festmörteleigenschaften

- a) Druck- und Biegezugfestigkeit und Rohdichte von Prismen 4 cm x 4 cm x 16 cm im Alter von 7 und 28 Tagen nach DIN 18 555, Teil 3
- b) Biegezugfestigkeit von Streifen aus dem verlegten Estrich nach DIN 18 555, Teil 2, im Alter von 28 Tagen
- c) Beurteilung der Oberflächenfestigkeit durch Ritzprüfung, in Sonderfällen durch Haftzugprüfung
- d) Beurteilung des Querschnitts des verlegten Estrichs
- e) Beurteilung der Einbettung von Einbauten

- II. Verträglichkeit mit Einbauten

1. **Chloridgehalt**
2. **Verträglichkeit mit dem Kunststoffrohr**

- III. Identitätsprüfung durch Infrarotspektren

Die Prüfzeugnisse sollten Aussagen zum Verhalten des Estrichs bei der üblichen Verarbeitungskonsistenz enthalten, und zwar sowohl zu den Frischmörteleigenschaften als auch zu den Festigkeitseigenschaften. Da der verlegte Estrich in seiner Beschaffenheit erheblich von dem besonders verdichteten Estrich im Prisma abweichen kann, sollte sich die Überprüfung auch auf den verlegten Estrich erstrecken, und hier nicht nur auf die Festigkeit, sondern auch auf die Verdichtung und Oberflächenfestigkeit, die für die Oberbelagsverlegung wichtig sind. Ein Prüfzeugnis ohne Vergleichsprüfung an einem Mörtel ohne Zusatzmittel sagt über die Güte und Wirksamkeit des Zusatzmittels nichts aus; es ist für den Verbraucher wertlos.

4. Auswertung der Prüfzeugnisse

Die Angaben in den neun Prüfzeugnissen sind in den Tabellen 1 bis 4 wiedergegeben. Die Tabellenköpfe enthalten alle die Angaben, die für eine Wirksamkeitsprüfung nach unserem



Ermessen erforderlich sind. Die vielen waagerechten Striche in den Tabellen zeigen, dass unsere Vorstellungen zum Nachteil des Verbrauchers offensichtlich nur von wenigen Herstellern und Vertreibern von Zusatzmitteln geteilt werden. Im einzelnen ist zu den Prüfzeugnissen folgendes anzumerken:

a) Zur Form und zum Prüfumfang

Aus zwei Prüfzeugnissen geht nicht hervor, dass es sich um eine Wirksamkeitsprüfung für einen Heizestrich handelt. In zwei weiteren Prüfzeugnissen werden nur die Ergebnisse der Prüfung am Estrich mit Zusatzmittel mitgeteilt. Vier Prüfzeugnisse sind aus den Jahren 1979 bis 1985 und erfüllen damit nicht mehr die Anforderung der „Ergänzenden Hinweise zu den Merkblättern für zementgebundene Heizestriche“, wonach das Prüfzeugnis höchstens zwei Jahre alt sein darf. Dennoch werden diese Prüfzeugnisse von den Herstellern und Vertreibern auch im Jahre 1988 noch als Nachweis für die Wirksamkeit des Zusatzmittels versandt. Sperrvermerke sind nur in drei der neun Prüfzeugnisse enthalten.

Die Verträglichkeit gegenüber dem Rohrwerkstoff wurde nur bei drei der neun Zusatzmittel überprüft, obwohl sie nach den „Ergänzenden Hinweisen“ belegt sein muss. In zwei der drei Prüfzeugnisse mit Nachweis der Verträglichkeit wird hinsichtlich der Prüfung auf die „Ergänzenden Hinweise“ verwiesen. In den „Ergänzenden Hinweisen“ sind aber keine Prüfverfahren genannt. Es drängt sich deshalb der Verdacht auf, dass die Verträglichkeitsprüfung in diesen beiden Prüfzeugnissen nur erwähnt, aber nicht tatsächlich durchgeführt wurde.

Zusatzmittel	Einsatzbereich	Prüfzeugnis ausgestellt am	Sperrvermerk über Gültigkeitsdauer vorhanden	Vergleichsprüfung zu Nullmörtel	Verträglichkeit gegenüber Rohrwerkstoff geprüft
A	Heizestrich	29.04.1986	ja	ja	ja
B	-	09.11.1979	nein	ja	nein
C	-	08.05.1987	nein	ja	nein
D	} Heizestrich	03.01.1986	nein	nein	nein
E		12.05.1986	nein	ja	ja ¹⁾
F		12.05.1986	nein	ja	ja ¹⁾
G		04.07.1984	ja	ja	nein
H		12.09.1983	nein	nein	nein
I		21.03.1985	ja	ja	nein
¹⁾ ohne Angaben zur Prüfung					

Tabelle 1 Allgemeine Angaben



Zusatzmittel	Mischungsverhältnis Zement : Zuschlag in Masse-Teilen	Zusatzmittel zugabe ¹⁾ %	Zementgehalt kg/m ³ Mörtel		Zuschlag	
			ohne Zusatzmittel	mit Zusatzmittel	Sieblinie	Anzahl der Körnungen
A	1 : 5	0,03	355	325	B8	2
B	1 : 4	0,3	-	-	0/8	1
C	1 : 4,5	10	-	-	0/8	1
D	1 : 5	0,25	-	-	0/8	2
E	1 : 4,5	0,18	-	-	B8	-
F	1 : 4,5	1,5	-	-	B8	-
G	1 : 5	1,0	340	335	B8	2
H	1 : 5,3	3,0	-	350	A/B8	5
I	1 : 5	0,15	340	330	B8	2

- = keine Angabe bzw. Aussage
¹⁾ bezogen auf das Zementgewicht

Tabelle 2 Angaben bzw. Vorgaben zum Mischungsverhältnis Zement : Zuschlag, Zementgehalt sowie Kornzusammensetzung des Zuschlags

b) Zur Verarbeitbarkeit

Die Wirkung von Zusatzmitteln kann bei unterschiedlichen Konsistenzen (Maß für die Verarbeitbarkeit) und Zementgehalten unterschiedlich sein. Die Prüfung der Wirksamkeit sollte deshalb etwa bei der Konsistenz vorgenommen werden, die bei üblichen Heizestrichen in der Praxis üblich ist. Wegen der besseren Umhüllung der Heizrohre liegt das Ausbreitmaß auf dem Ausbreittisch nach DIN 1060 in der Regel zwischen 14 Zentimeter und 16 Zentimeter. Bei steiferen Konsistenzen muss der Estrich besonders verdichtet werden, wenn die Einbauten (Heizelemente und Bewehrung) gut umhüllt werden sollen. Fünf der neun Zusatzmittel wurden demnach bei Konsistenzen geprüft, die für den üblichen Heizestrich zu steif sind. Zwei dieser fünf Zusatzmittel überdies bei Konsistenzen, die auch schon bei üblichen schwimmenden Estrichen ohne maschinelle Verdichtung Probleme bereiten.

Die Wirksamkeit des Zusatzmittels kann entweder bei gleicher Konsistenz oder bei gleichem Wasserzementwert überprüft werden. Die letztgenannte Methode zeigt, wie die Verarbeitbarkeit durch das Zusatzmittel verbessert wird, und sollte bei Zusatzmitteln, die plastifizieren, immer angewandt werden. Die Prüfung bei gleicher Konsistenz ergibt beim Estrich mit Zusatzmittel in der Regel eine Wassereinsparung. Durch die Veränderung des Wasserzementwertes wird in der Regel aber auch der Zementgehalt gegenüber dem Vergleichsmörtel verändert, so dass vermeintliche Festigkeitssteigerungen häufig nur auf der Erhöhung des Zementgehaltes beruhen.



Der Luftporengehalt ist bei der Zusatzmittelprüfung eine wichtige Kenngröße, weil er anzeigt, um wieviel Prozent der Luftporengehalt durch die Zusatzmittelzugabe erhöht wird. Ein hoher Luftporengehalt wirkt sich vorteilhaft auf die Pumpbarkeit und Verarbeitbarkeit, aber ungünstig auf die Festigkeit aus. Der Luftporengehalt sollte deshalb nach unserem Ermessen durch das Zusatzmittel um nicht mehr als fünf Prozent erhöht werden. Zusätzliche Luftporen bis zu etwa diesem Maß sind nur dann nachteilig zu sehen, wenn das Mischungsverhältnis Zement : Zuschlag so mager eingestellt ist, dass die vorgeschriebene Festigkeitsklasse nur knapp erreicht wird. Nach unserer Erfahrung wirkt sich ein bestimmtes Maß an Luftporen nämlich nicht nur vorteilhaft auf die Verarbeitung, sondern auch auf die Oberflächenfestigkeit aus, da Estriche mit höherem Luftporengehalt kaum Wasser absondern. Die vorgeschlagenen Erfahrungswerte werden bei den Zusatzmitteln bis auf kleinere Abweichungen eingehalten. Unverständlich ist allerdings, dass der wichtige Luftporengehalt in einem Prüfzeugnis nicht angegeben wurde.

Zusatzmittel	Ausbreitmaß cm		Luftporengehalt %		Rohdichte kg/dm ³		Wasserzementwert		Verarbeitbarkeit	
	ohne Zusatzmittel	mit Zusatzmittel	ohne Zusatzmittel	mit Zusatzmittel	ohne Zusatzmittel	mit Zusatzmittel	ohne Zusatzmittel	mit ¹⁾ Zusatzmittel	ohne Zusatzmittel	mit Zusatzmittel
A	10,8	14,6	3,5	10,0	2,33	2,12	0,55	0,55	steif	gut
B	-	-	-	-	-	-	0,33	0,33	steif	glättbar
C	12,4	12,3	3,2	2,0	-	-	0,52	0,46	-	-
D	-	12,8	-	7,5	-	2,37	-	0,50	-	-
E	15,0	15,0	5,8	7,3	2,17	2,23	0,60	0,54	-	-
F	15,0	15,0	5,8	8,9	2,17	2,22	0,60	0,55	-	-
G	13,3	13,3	3,4	7,5	2,27	2,22	0,65	0,54	sondert Wasser ab	gut
H	-	11,5	-	3,4	-	2,36	-	0,44	-	-
I	14,0	14,0	2,9	9,0	2,18	2,15	0,66	0,52	sondert Wasser ab	gut

- = keine Angabe bzw. Aussage
1 = einschließlich Zusatzmittel

Tabelle 3 Angaben zu den Frischmörteleigenschaften

c) Zur Zusammensetzung

Auch für die Zusammensetzung des Estrichs gilt, dass sie praxisgerecht sein muss. Estriche mit utopischen Zementgehalten erhöhen zwar die Wirksamkeit des Zusatzmittels, sind aber gerade deshalb ohne Aussagekraft. Nach unserer Erfahrung sollte das Mischungsverhältnis Zement : Zuschlag für den üblichen Heizestrich der Festigkeitsklasse ZE 20 etwa 1 : 5 Masse-Teile betragen und der Zementgehalt $\leq 350 \text{ kg/m}^3$ Estrich liegen. Die Mischungsverhältnisse und Zementgehalte der Prüfestrache entsprachen etwa diesen Vorgaben. Besser vergleichbar wären die Prüfzeugnisse allerdings, wenn eine einheitliche Zusammensetzung geprüft werden würde.



Der Zuschlag sollte aus einer, höchstens zwei Körnungen bestehen und in seiner Zusammensetzung etwa der Sieblinie B₈ entsprechen. Unverständlicherweise ließen sich drei Prüfzeugnisse über die Kornzusammensetzung nicht aus. Ein Zuschlag wurde völlig praxisfremd aus fünf Körnungen zusammengesetzt.

d) Zu den Festigkeiten

Die Festigkeiten an Prismen 4 cm x 4 cm x 16 cm ergeben sich aus den Wasserzementwerten und sind zur Beurteilung der Wirksamkeit von Zusatzmitteln im Gegensatz zur Ansicht vieler nur zum Nachweis ausreichender Festigkeit wichtig. Und diese ist im allgemeinen bei dem üblichen Heizestrich ZE 20 gegeben. Wichtiger wäre zu erfahren, wie sich das Zusatzmittel auf das Festigkeitsverhalten des verlegten Estrichs auswirkt. Leider folgen fast alle Prüfzeugnisse dem Schema, durch das Zusatzmittel eine Festigkeitssteigerung am Prisma nachzuweisen, die wegen des Luftporeneintrags häufig nicht vorhanden ist. Festigkeiten über 35 N/mm² sind bei einem Heizestrich der Festigkeitsklasse ZE 20 nicht erforderlich. Alles andere ist Augenwischerei und weckt nur falsche Vorstellungen beim Verbraucher. Die Festigkeit am verlegten Estrich wurde nur bei drei Zusatzmitteln überprüft, über die Oberflächenfestigkeit ist nur in einem der neun Prüfzeugnisse etwas ausgesagt. Und letzteres, obwohl das Zusatzmittel auch die Oberflächenfestigkeit entscheidend beeinflussen kann.

5. Zusammenfassung

Die „Ergänzenden Hinweise“ zu den Merkblättern über beheizte Fußbodenkonstruktionen schreiben vor, dass die Wirksamkeit des Zusatzmittels und seine Verträglichkeit gegenüber dem Rohrwerkstoff durch ein Prüfzeugnis belegt sein muss, das höchstens zwei Jahre alt ist. Im Auftrag des Arbeitskreises Heizestrich des Bundesverbandes Estrich und Belag e.V., wurden neun Prüfzeugnisse auf diese Vorgabe hin ausgewertet und beurteilt. Die nähere Überprüfung zeigte, dass die Prüfungen meist entweder unvollständig oder nicht praxisgerecht erfolgten und dass mit diesen Prüfzeugnissen selten die Wirksamkeit des Zusatzmittels für übliche Heizestriche belegt ist. Darüber hinaus wurde die Prüfung der Verträglichkeit gegenüber dem Rohrwerkstoff in den Prüfzeugnissen meist vernachlässigt. Von den Herstellern und Vertreibern der Zusatzmittel wurde häufig „übersehen“, dass das Prüfzeugnis, das sie zum Nachweis vorlegten, älter als zwei Jahre ist.

Die Auswertung legt den Schluss nahe, die Wirksamkeit von Zusatzmitteln künftig nach einheitlichen Richtlinien zu prüfen, um dem Estrichhersteller eine echte Entscheidungshilfe bei der Auswahl des Zusatzmittels an die Hand zu geben. Die Prüfrichtlinien des Instituts bieten sich dazu an.

Literatur

[1] Schnell, W.: Zur Wirksamkeit und Prüfung von Estrichzusatzmitteln
boden-wand-decke 34 (1988) Heft 4, Seite 103