

## Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln

Stand 11. August 2015

Erstellt von der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB)  
im Industrieverband Klebstoffe e. V., Düsseldorf

unter Mitwirkung von

- Bundesverband der Sachverständigen für Raum und Ausstattung e. V. (BSR)
- Bundesverband Estrich und Belag e. V. (BEB)
- Sachverständigen für Estrich- und Bodenbelagsarbeiten
- Zentralverband Parkett und Fußbodentechnik (ZVPF)
- Zentralverband Raum und Ausstattung (ZVR)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Begriffsdefinitionen</b>	<b>3</b>
2.1	Estrich	3
2.2	Belegreife	3
2.3	Zementestrichmörtel	3
2.4	„Schnellestriche“ (zementbasiert)	3
2.5	Schnellzement-Estriche (SZE)	3
2.6	„Beschleunigte“ Estriche	4
2.7	Estrichzusatzmittel (EZM)	4
2.8	Gesteinskörnung	4
<b>3.</b>	<b>Trocknungsverhalten von Zementestrichen mit verschiedenen Bindemittelarten und Estrichzusatzmitteln</b>	<b>4</b>
3.1	Zementestrich mit Normalzement	5
3.2	Zementestrich mit Normalzement und EZM	5
3.3	Schnellzemente	5
3.3.1.	Schnellzemente - schnell erhärtend und schnell trocknend (SZ-T, ternäre Systeme)	5
3.3.2	Schnellzemente - schnell erhärtend und normal trocknend (SZ-B, binäre Systeme)	5
<b>4.</b>	<b>Prüfung der Belegreife</b>	<b>6</b>
4.1	Bestimmung des Feuchtegehalts	6
4.2	Weitere Kriterien zur Bestimmung der Belegreife	6
<b>5.</b>	<b>Weitere Hinweise</b>	<b>6</b>
5.1	CE-Kennzeichnung	6
5.2	Emissionsverhalten	6
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>Normen, Merkblätter und Literatur</b>	<b>7</b>

## 1. Einleitung

Als Teil des zunehmenden Trends zur Verringerung der Bauzeit nimmt auch der Anteil von Estrichen mit verkürzten Abbinde- und Trocknungszeiten zu.

Für Zementestriche werden dabei vorwiegend zwei Wege beschritten:

1. Der Einsatz von Schnellzementen (SZ) als Spezialbindemittel, die schnell erhärten und auch schnell trocken sind.  
Die Wirksamkeit dieser Schnellzemente ist vielfach belegt [1].
2. Der Einsatz von Estrichzusatzmitteln (EZM) zu Estrichrezepturen auf Basis von Normalzement nach DIN EN 197 als Bindemittel. Die EZM erlauben eine Reduzierung der Anmachwassermenge bzw. des w/z-Wertes. Auch damit kann eine Verkürzung der Zeit bis zur Belegreife bewirkt werden.

Für die mit EZM zu erreichenden Estricheigenschaften, wie z. B. Festigkeitsentwicklung, Schwindverhalten und insbesondere die Trocknungszeit, gibt es vielfältige unterschiedliche Aussagen, die teilweise einer Überprüfung nicht Stand halten. Dies führt zu Unsicherheit sowohl bei Planern als auch bei Verarbeitern.

Der Anteil des chemisch gebundenen Wassers ist bei Normalzement-Estrichen mit oder ohne EZM nahezu gleich. Der Anteil des Wassers, das bis zur Erreichung der Belegreife verdunsten muss (physikalische Trocknung), kann durch EZM reduziert werden.

Das vorliegende Merkblatt legt die Unterschiede zwischen der Wirkung von Schnellzementen einerseits und Normalzementen mit EZM andererseits dar. Es gibt damit Hilfestellung für Planung und Ausführung.

## 2. Begriffsdefinitionen

### 2.1 Estrich

Der Estrich ist - in Anlehnung an DIN EN 13318 [2] - eine Schicht aus Estrichmörtel, die auf der Baustelle direkt auf den Untergrund oder auf auf eine Trenn- bzw. Dämmschicht verlegt wird, um eine oder mehrere der nachstehenden Funktionen zu erfüllen:

- eine vorgegebene Höhenlage zu erreichen,
- unmittelbar genutzt zu werden oder
- einen Bodenbelag aufzunehmen.

### 2.2 Belegreife

Belegreife: Der Zustand eines Estrichs, in dem er für die schadens- und mangelfreie, dauerhafte Aufnahme eines Bodenbelags geeignet ist.

Die wesentlichen zeitabhängigen Kriterien dafür sind:

- eine ausreichende Trocknung,
- eine ausreichende Festigkeit und
- ein ausreichender Schwindungsabbau.

Die Angaben zu diesen Kriterien können belagsspezifisch unterschiedlich sein.

Diese Beschreibung erweitert die bisherigen Definitionen [1].

### 2.3 Zementestrichmörtel

Ein Zementestrichmörtel besteht - in Anlehnung an DIN EN 13318 [2] - aus einem Bindemittel (empfohlener Normalzement laut BEB Hinweisblatt 4.3 „Zemente für Zementestriche, 2002“ [3] und „Hinweise zur Herstellung zementgebundener Estriche“, Baugewerbe 19/2008[4]) oder Schnellzement-Bindemittel, geeigneter Gesteinskörnung, Wasser und ggf. EZM. Die Eigenschaften der Zementestrichmörtel werden in der DIN EN 13813 [5] geregelt. Das Trocknungsverhalten und damit auch die Belegreife von mineralischen Estrichen, sind nicht Bestandteil der genormten Produkteigenschaften, weil sie sehr stark durch die Baustellenbedingungen beeinflusst werden.

Auch für die Eigenschaften von Schnellzement-Estrichen und auch für die durch EZM als „beschleunigt“ ausgewiesenen Estriche gelten die Anforderungen der DIN EN 13813 [5].

### 2.4 „Schnellestriche“ (zementbasiert)

In der Baupraxis werden unter dem Sammelbegriff „Schnellestriche“ häufig zusammengefasst:

- Schnellzement-Estriche und
- Normalzement-Estriche mit EZM, denen eine „beschleunigende“ Wirkung zugesprochen wird (sog. „beschleunigte“ Estriche)

Der Sammelbegriff „Schnellestriche“ ist aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften beider Estrichtypen nicht zutreffend und irreführend.

Das vorliegende Merkblatt unterscheidet daher grundsätzlich zwischen Schnellzement-Estrichen (SZE) und Normalzement-Estrichen mit EZM, sog. „beschleunigte“ Estriche.

### 2.5 Schnellzement-Estriche (SZE)

SZE bestehen aus einem Spezialbindemittel, dem Schnellzement (SZ), der Gesteinskörnung, baustellenüblich sind dabei Mischungsverhältnisse von 1 : 4 bis 1 : 6 sowie der Wasserzugabe nach Herstellervorgabe.

Schnellzemente lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

1. Schnellzemente, die schnell erhärten und schnell trocken sind - ternäre Schnellzemente (SZ-T, s. 3.3.1):

Diese werden dann eingesetzt, wenn eine frühe Belastbarkeit und eine frühe Belegreife erreicht werden soll.

Werden Schnellzementestriche vor Bodenbelags- und Parkettarbeiten verlegt, werden überwiegend ternäre Schnellzemente (SZ-T) eingesetzt.

## 2. Schnellzemente, die nur schnell er härten - binäre Schnellzemente (SZ-B, s. 3.3.2):

Diese werden dann eingesetzt, wenn der Estrich ausschließlich früh mechanisch belastet werden soll. Das Trocknungsverhalten und die Zeit bis zur Belegreife im Vergleich zu Normalzementestrichen werden in diesem Fall nur geringfügig beeinflusst.

Für Schnellzemente und Schnellzement-Estriche gibt es in Deutschland keine eigenständige Norm. Auch für sie gelten die Anforderungen nach DIN 18560 [6, 7 und 8].

Angaben zur Belegreife erfolgen üblicherweise herstellereigenspezifisch. Sind diese nicht vorhanden, greifen die Vorgaben der Merkblätter [9, 10] bzw. der Schnittstellenkoordinationen zur Belegreife [11, 12].

### 2.6 „Beschleunigte“ Estriche

Die Begriffe „beschleunigte“ Estriche und/oder „Beschleuniger“ sind nicht genormt.

Mörtel für „beschleunigte“ Estriche werden durch Zugabe von EZM zu Normalzementestrichmörteln auf der Baustelle hergestellt. Der Zusatz der als „Beschleuniger“ bezeichneten EZM bewegt sich dabei im Bereich von ca. 0,5 - 3 % bezogen auf den Normalzementgehalt.

Die Eigenschaften sogenannter „beschleunigter“ Estriche werden über die DIN EN 13813 [5] geregelt (s. 2.3), Regelungen zur Belegreife enthält diese Norm nicht.

### 2.7 Estrichzusatzmittel (EZM)

EZM sind - in Anlehnung an DIN EN 13318 [2] - Stoffe, die beim Mischen des Estrichmörtels in geringen Mengen zugegeben werden, um die Eigenschaften des Estrichmörtels im frischen und/oder erhärteten Zustand zu verändern.

Unter dem Begriff EZM wird eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte zur Modifizierung von Estrichen zusammengefasst.

EZM können aufgrund ihrer funktionellen Bestandteile in drei Hauptgruppen unterschieden werden:

#### a) Verarbeitungshilfen (vorwiegend Luftporenbildner und Tenside)

Diese EZM führen zu Luftporen im Estrichmörtel und bewirken damit eine bessere Verarbeitbarkeit beim Verlegen, Abziehen und Glätten. Die Luftporen verbleiben im erhärteten Estrichmörtel.

- Auf die Trocknungszeit wirken sich diese EZM nur unwesentlich aus;
- das Spannungsverhalten kann positiv beeinflusst werden und
- die Festigkeit des Estrichs kann herabgesetzt werden.

#### b) Verflüssiger und/oder Fließmittel, sog. „(Trocknungs-)Beschleuniger“

Diese EZM reduzieren den zur gewünschten Mörtelkonsistenz benötigten Wasserbedarf. Sie führen darüber hinaus zu einer besseren Verdichtbarkeit des Mörtels.

Es findet keine beschleunigte Wasserbindung statt. Auch tritt keine zusätzliche Wasserbindung durch den Normalzement auf.

- Die sog. „beschleunigende“ Wirkung, d. h. die Verkürzung der Zeit bis zur Erreichung der Feuchtegrenzwerte für die Belegreife [6, 9, 10, 11 und 12] tritt durch einen reduzierten Anmachwassergehalt ein,
- die Festigkeit wird erhöht, dies kann zu höheren Spannungen führen.

#### c) Erhärtungsbeschleuniger

Diese EZM greifen in die Hydratation des Normalzements ein und führen zu einer schnelleren Erhärtung des Estrichmörtels. Das Trocknungsverhalten wird nur geringfügig beeinflusst,

Hinweis: Am Markt angebotene EZM können einen oder mehrere der genannten Bestandteile enthalten,

### 2.8 Gesteinskörnung

Die Gesteinskörnung muss DIN EN 12620 [13] „Gesteinskörnungen für Beton“ entsprechen. Danach ist die Gesteinskörnung ein für die Verwendung in Beton oder Estrichen geeigneter gekörnter, mineralischer Stoff, der natürlich, künstlich, wiedergewonnen oder recycelt sein kann. Hierfür wird auch der Begriff „Zuschlag“ verwendet.

## 3. Trocknungsverhalten von Zementestrichen mit verschiedenen Bindemittelarten und Estrichzusatzmitteln

Der Zeitpunkt, zu dem ein Zementestrich trocken und belegreif sein kann, hängt von mehreren Dingen ab, die sich grob in chemische und physikalische Faktoren trennen lassen. Je nach Zusammensetzung des Mörtels, insbesondere des Bindemitteltypes, können die chemischen oder die physikalischen Faktoren überwiegen. Zu den chemischen Faktoren gehören:

- Bindemittelart und -menge
- Anmachwassergehalt
- Verhältnis Bindemittel zu Gesteinskörnung.

Zu den physikalischen Faktoren gehören:

- die Umgebungsbedingungen (Temperatur, relative Luftfeuchte und Luftwechselrate)
- die Estrichdicke.

Hieraus resultieren verschieden lange Trocknungszeiten bis zur Belegreife.

Werden Dicke und das Verhältnis von Bindemittel zu Gesteinskörnung konstant gehalten, ergeben sich die in den folgenden Abschnitten beschriebenen, bindemittelabhängigen Trocknungseigenschaften.

### 3.1 Zementestrich mit Normalzement

Um eine gute Verarbeitbarkeit des Estrichmörtels zu erreichen, liegen übliche w/z-Werte um 0,5 - 0,7.

Solche Estrichmörtel trocknen durch:

- die Hydratation des Zements und
- die gleichzeitig stattfindende Verdunstung des im Estrich vorhandenen freien (ungebundenen) Wassers über die Estrichoberfläche.

Nur ein Teil des Anmachwassers wird chemisch und kristallin gebunden (Hydratation).

Ein erheblicher Wasseranteil muss physikalisch verdunsten. Damit ist die Trocknung maßgeblich von den Umgebungsbedingungen abhängig.

Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen [niedrige Temperatur, hohe relative Luftfeuchte und/oder geringe Luftwechselrate (Tabelle 1)] sowie mit zunehmender Estrichdicke verlängert sich der Zeitbedarf für die physikalische Trocknung jeweils überproportional [1].

Tabelle 1

		Außentemperatur T in °C										
		-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Außenluftfeuchte in %	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	10	15	15	15	15	16	16	16	17	18	19	21
	20	15	15	16	16	17	17	18	20	23	27	35
	30	15	16	16	17	18	19	21	25	31	46	113
	40	15	16	17	18	19	21	25	32	49	159	*
	50	16	16	17	18	20	24	30	44	119	*	*
	60	16	17	18	19	22	27	37	74	*	*	*
	70	16	17	18	20	24	31	49	219	*	*	*
	80	16	17	19	22	26	36	74	*	*	*	*
	90	16	18	20	23	29	44	148	*	*	*	*
	100	17	18	21	24	32	57	*	*	*	*	*

Anzahl der Tage zum Austrocknen eines Estrich bei einer typischen Luftwechselrate von 0,5 pro Stunde in Abhängigkeit von der Außentemperatur (in °C) und der relativen Außenluftfeuchtigkeit (in % r. H.).  
Innenklima: 20 °C/100 % r.H.  
**\* Rückfeuchtung**

### 3.2 Zementestrich mit Normalzement und EZM

Solche Estrichmörtel trocknen wie Normalzement-Estriche ohne EZM durch die Hydratation des Zements und die gleichzeitig stattfindende physikalische Trocknung (Verdunstung) des im Estrich vorhandenen Wassers über die Estrichoberfläche. Die w/z-Werte liegen durch die EZM üblicherweise bei ca. 0,4 bis 0,6.

Vom Anmachwasser wird ebenfalls nur ein Teil chemisch gebunden (Hydratation).

Der andere Teil muss physikalisch verdunsten. Damit ist die Trocknung wie beim Normalzement ohne EZM von den Umgebungsbedingungen abhängig.

Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (niedrige Temperatur, hohe relative Luftfeuchte und/oder geringe Luftwechselrate) sowie mit zunehmender Estrichdicke verlängert sich der Zeitbedarf für die physikalische Trocknung jeweils überproportional [1].

Der Anteil des zu verdunstenden Wassers wird durch den niedrigeren w/z-Wert reduziert. Die Verdunstung ist auch hier von den Umgebungsbedingungen und der Estrichdicke abhängig.

Eine verlässliche Aussage zur Wartezeitverkürzung bis zur Belegreife ist nicht möglich.

### 3.3 Schnellzemente

Bei Schnellzementen handelt es sich um spezielle Bindemittelgemische, die vom Hersteller nach vorgegebener Rezeptur gefertigt und zur Herstellung von Schnellzement-Estrichen eingesetzt werden.

Hierbei unterscheidet man grundsätzlich zwei, in den nachfolgenden Abschnitten beschriebene Bindemittelsysteme SZ-T und SZ-B.

#### 3.3.1 Schnellzemente - schnell erhärtend und schnell trocknend (SZ-T, ternäre Systeme)

Bei ternären Bindemitteln handelt es sich um Dreistoffgemische bestehend aus Portland-/Normalzement, Aluminatzement (Tonerdeschmelzzement), Calciumsulfat und weiteren Additiven. Hierdurch erhält man ein Bindemittelgemisch, das den überwiegenden Teil des Anmachwassers chemisch und kristallin bindet (Hydratation).

Übliche w/z-Werte liegen bei ca. 0,4 - 0,45. Infolge des hohen Anteils an chemischer und kristalliner Wasserbindung und des relativ niedrigen w/z-Werts, muss nur noch ein geringer Teil des Anmachwassers verdunsten.

Ungünstige Umgebungsbedingungen und/oder hohe Estrichdicken beeinflussen daher kaum die Trocknungszeit bis zu Belegreife.

Eine verlässliche Aussage zur Wartezeitverkürzung bis zur Belegreife (Feuchtegehalt, Festigkeit und Schwindverhalten) ist damit - im Gegensatz zu Normalzementen, Normalzementen mit EZM sowie SZ-B - möglich (s. Tabelle 2). Hierfür sind die Herstellerangaben maßgeblich.

#### 3.3.2 Schnellzemente - schnell erhärtend und normal trocknend (SZ-B, binäre Systeme)

Bei binären Bindemitteln handelt es sich um Zweistoffgemische aus Portland-/Normalzement und Aluminatzement (Tonerdeschmelzzement) sowie weiteren Additiven. Durch den Zusatz von Aluminatzement und weiteren Additiven wird die Festigkeitsentwicklung deutlich beschleunigt, so dass eine frühere mechanische Belastung der Estrichfläche erfolgen kann. Estrichmörtel mit SZ-B-Schnellzementen trocknen ähnlich wie Normalzement-Estriche.

Die w/z-Werte liegen üblicherweise bei ca. 0,40 bis 0,50. Der Anteil des zu verdunstenden Wassers wird durch den niedrigeren w/z-Wert reduziert.

Vom Anmachwasser wird nur ein Teil chemisch gebunden (Hydratation).

Ein erheblicher Wasseranteil muss physikalisch verdunsten. Damit ist die Trocknung von den Umgebungsbedingungen abhängig.

Bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (niedrige Temperatur, hohe relative Luftfeuchte und/oder geringe Luftwechselrate) sowie mit zunehmender Estrichdicke verlängert sich der Zeitbedarf für die physikalische Trocknung jeweils überproportional (s. Tabelle 2).

Eine verlässliche Aussage zur Wartezeitverkürzung bis zur Erreichung des Feuchterichtwerts für die Belegreife ist nicht möglich.

## 4.2 Weitere Kriterien zur Bestimmung der Belegreife

Festigkeitsentwicklung und Schwindverhalten als Kriterien für die Belegreife eines Estrichs sind mit handwerksüblichen Methoden auf der Baustelle nicht ermittelbar.

Hier gelten ausschließlich die Herstellerangaben, die typischerweise mit Wartezeiten und Umgebungsbedingungen verknüpft werden.

Darüber hinaus sind die gewerkeüblichen Prüfpflichten zu beachten.

Tabelle 2

Zementestriche - Zusammenfassender Vergleich				
Estrichart	Normzement	Normzement + EZM	SZ-T	SZ-B
<b>Eigenschaft</b>				
Trocknungszeit (1)	lang	verkürzt	kurz	k. A. (3)
Festigkeitsentwicklung (1)	normal	k. A. (2)	schnell	schnell
Schwindkompensation (Spannung) (1)	nein	k. A. (2)	ja	nein
Trocknung - Dickenabhängigkeit	hoch	hoch	gering	hoch
Trocknung - Abhängigkeit vom Umgebungs-klima	hoch	hoch	gering	hoch
(1): Maßgeblich für Belegreife (2): Wegen der stark unterschiedlichen Wirkungen der EZM ist keine pauschale Angabe möglich (3): Siehe Punkt 3.3.2 im Text				

## 4. Prüfung der Belegreife

### 4.1 Bestimmung des Feuchtegehalts

Die Prüfung der Feuchte als ein Kriterium zur Ermittlung der Belegreife hat über die CM-Messung zu erfolgen. Eine ergänzende Prüfung hat vorzugsweise durch die Messung der korrespondierenden relativen Luftfeuchte - KRL-Methode - zu erfolgen.

Die Durchführung sowie die maximal zulässigen Feuchtwerte für Zementestriche sind in den Schnittstellenkoordinationen [11, 12], im TKB-Merkblatt 8 [9] bzw. im TKB-Bericht 2 [14], im BEB Hinweisblatt 8.1 [10] und der DIN 18560, Teil 1 [6] dokumentiert.

Abzüge vom CM-Messergebnis bei Normalzement-Estrichen mit EZM sind nicht zulässig, da die mineralogische Zusammensetzung nicht von Normalzement-Estrichen ohne EZM abweicht [15, 16].

Andere Messmethoden (z. B. elektrischer Widerstand oder dielektrischer Verlust) dürfen nur als orientierende Prüfung zur Bestimmung der feuchtesten Stellen bzw. Feuchteverteilung herangezogen werden [6].

In Normalzement-Estrichen können EZM zu Verschiebungen der Gleichgewichtsfeuchte und damit auch der Belegreife führen [17]. In solchen Fällen kann die KRL-Methode einen materialunabhängigen Hinweis auf den Feuchtezustand liefern.

Hinweis:

Bei Zementestrichen ohne Zusatzmittel auf Basis von Normalzement werden die notwendigen Festigkeiten und ein Abklingen des Schwindverhaltens in der Regel nach 28 Tagen erreicht.

## 5. Weitere Hinweise

### 5.1 CE-Kennzeichnung

Gemäß Europäischer Bauproduktenverordnung [18] und Bauregelliste B [19] sind Estrichmörtel und Estrichmassen geregelte Bauprodukte. Deshalb unterliegen alle Estrichmörtel der CE-Kennzeichnung nach DIN EN 13813 [5].

Baustellenestriche können gemäß Artikel 5 der Bauproduktenverordnung von dieser Regelung ausgenommen werden.

### 5.2 Emissionsverhalten

Es bestehen keine baurechtlichen Anforderungen an das Emissionsverhalten von zementären Estrichen. Die Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e. V. (GEV) ermöglicht durch den EMICODE [20] auch das Emissionsverhalten von Estrichbindemitteln und Estrichmörteln zu klassifizieren. Hierdurch kann das Einhalten höchster Anforderungen an das Emissionsverhalten von Estrichen dokumentiert werden.

## 6. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht liefert erstmalig eine Beschreibung für Schnellzement-Estriche. Diese werden über ihre Bindemittelsysteme definiert. Sie werden von sogenannten „beschleunigten“ Zementestrichen aus Normalzement mit Estrichzusatzmitteln abgegrenzt.

Estrichzusatzmittel selbst werden anhand ihrer Funktion in die Produktgruppen Verarbeitungshilfen, Verflüssiger/Fließmittel und Erhärtungsbeschleuniger eingeteilt.

Die Belegreife wird anhand der für die Belegung maßgeblichen Estricheigenschaften, Feuchtegehalt, Festigkeit und Schwindverhalten, umfassend beschrieben.

Zementestriche lassen sich anhand ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften in vier Gruppen einteilen:

- a) Schnellzementestriche auf Basis von ternären Bindemittelsystemen (SZ-T):  
Schnelle Erhärtung, schnelle Trocknung, geringe Schwindung.
- b) Schnellzementestriche auf Basis von binären Bindemittelsystemen (SZ-B):  
Schnelle Erhärtung.
- c) Estriche auf Basis von Normalzementen mit Estrichzusatzmitteln (EZM):  
Reduzierter Wassergehalt, verbesserte Verarbeitung.
- d) Estriche auf Basis von Normalzementen:  
Schwierige Verarbeitung, lange Trocknungszeit.

In einer Übersichtstabelle wird der Bezug dieser Eigenschaften zu den jeweiligen Estrichbindemitteln anschaulich dargestellt.

## 7. Normen, Merkblätter und Literatur

Die im Folgenden aufgelisteten Literaturstellen geben den zur Drucklegung des Merkblatts aktuellen Stand wieder.

- [1] W. Schnell, Das Trocknungsverhalten von Estrichen, Aachener Bausachverständigentage, 1994
- [2] DIN EN 13318 - Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche - Definitionen (01-2003)
- [3] BEB Arbeits- und Hinweisblatt 4.5, Hinweise zur Auswahl von Zementen für die Estrichherstellung im Wohnungs- und Verwaltungsbau (09-2002)
- [4] Hinweise zur Herstellung zementgebundener Estriche, Baugewerbe 19/2008
- [5] DIN EN 13813 - Estrichmörtel und Estrichmassen - Anforderungen und Eigenschaften (01-2003)

[6] DIN 18560 – Teil 1, Estriche im Bauwesen - Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung (09-2015)

[7] DIN 18560 – Teil 2, Estriche im Bauwesen - Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche) (09-2009)

[8] DIN 18560 – Teil 4, Estriche im Bauwesen – Estriche auf Trennschicht (06-2012)

[9] Merkblatt TKB-8 - Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen vor Bodenbelag- und Parkettarbeiten (02-2014)

[10] BEB Arbeits- und Hinweisblatt 8.1, Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen, Verlegen von elastischen und textilen Bodenbelägen, Schichtstoffelementen (Laminat), Parkett und Holzpflaster, Beheizte und unbeheizte Fußbodenkonstruktionen (10-2008)  
Bundesverband Estrich und Belag e. V., Troisdorf

[11] Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen im Neubau (05-2011)  
Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. Hagen

[12] Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen in bestehenden Gebäuden (01-2009)  
Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. Hagen

[13] DIN EN 12620, Gesteinskörnungen für Beton (07-2002)

[14] TKB-Bericht 2 - Belegreife und Feuchte - Die KRL-Methode zur Bestimmung der Feuchte in Estrichen (07-2013)

[15] J. Sieksmeier, Schnellestrich - Bindemittel ternärer Systeme contra Estriche mit Zusatzmitteln, in: 8. Internationales Kolloquium Industriefußböden, 25. - 27. 3. 2014, Esslingen, (Tagungsband Technische Akademie Esslingen)

[16] J. Sieksmeier, in TKB-Fachtagung, Köln, 18. 3. 2015 (Tagungsband, Industrieverband Klebstoffe e. V., Düsseldorf)

[17] TKB-Bericht 1 - Belegreife und Feuchte - Versuche zur Trocknung von Estrichen (03-2013)

[18] Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rats, 9. 3. 2011

[19] Bauregelliste B Teil 1, Lfd. Nr. 1.1.5.1, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

[20] www.emicode.com

Alle verfügbaren Merkblätter der Technischen Kommission  
Bauklebstoffe (TKB) im Industrieverband Klebstoffe  
finden Sie in der jeweils aktuell gültigen Fassung unter:

**www.**  
**klebstoffe.com**

Die Info-Plattform im Internet.  
Alles Wissenswerte aus der Welt, in der wir (k)leben.