VOM PROFI FÜR DEN PROFI

DAS MAPEI FAST-TRACK-SYSTEM SCHNELLESTRICHE

Sichere Herstellung von schnell belegreifen Verlegeuntergründen

MAPEI®

Vom Profi für den Profi

PRAXISTIPP

- Verkürzung der Bauzeit durch den Einsatz von Schnellestrichen.
- Eine beschleunigte oder schnelle Trocknung des Estrichs kann durch den Einsatz von Estrichzusatzmitteln in Kombination mit Normalzement oder durch den Einsatz von Spezialestrichbindemitteln auf Basis von Schnellzementen erreicht werden.
- Schnelle Festigkeitsentwicklung heißt nicht gleichzeitig schnelle Trocknung und schnelle Belegreife.
- Estrichbindemittel unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung.
- Estrichzusatzmittel dienen vorrangig der Reduzierung der Zugabewassermenge und damit des w/z-Wertes. Dadurch wird eine beschleunigte Trocknung erreicht.
- Estriche, die von den Vorgaben zur Belegreife und deren Bestimmung in DIN 18560 abweichen, sind Sonderkonstruktionen.
- Estriche aus Normalzement mit Estrichzusatzmittel sind keine Schnellzementestriche.
- Schnellzementestriche können aus binären oder ternären Schnellzementen hergestellt werden.
- Schnellzementestriche auf Basis von ternären Schnellzementen sind schnell abbindend, durch eine kristalline Wasserbindung schnell trocknend und haben in der Regel geringe Schwindverformungen.
- Schnellzementestriche sind keine Sonderkonstruktion, wenn die in DIN 18560 enthaltenen Vorgaben zur Ausführung und Beurteilung des Restfeuchtegehaltes eingehalten werden.

Estricharten und Eigenschaften

Als Estrich wird gemäß DIN EN 13318 [1] eine Schicht oder Schichten aus Estrichmörtel bezeichnet, die auf der Baustelle direkt auf dem Untergrund, mit oder ohne Verbund, oder auf einer zwischenliegenden Trenn- oder Dämmschicht verlegt wird, um eine oder mehrere der nachfolgenden Funktionen zu erfüllen:

- **Erreichen einer vorgegebenen Höhenlage**
- **Aufnahme eines Bodenbelages**
- **Ausbildung einer direkt beanspruchten Nutzschicht**

Dieser Definition entsprechen also nicht nur klassische Estriche aus einem Mörtel, sondern auch Ausgleichsmassen und Verlaufsbeschichtungen auf Basis von mineralischen und Reaktionsharzbindemitteln.

In der konstruktiven Ausführung wird unterschieden in:

- **Verbundestriche**
- **Estriche auf Dämmschicht – beheizt oder unbeheizt**
- **Estriche auf Trennschicht**

Zur Estrichherstellung verwendete Estrichmörtel können mit unterschiedlichen Bindemitteln formuliert werden. In DIN EN 13318 [1], DIN EN 13813 [2] und DIN 18560 [3] wird in folgende Estriche differenziert.

CT ..... **Zementestrich**
CA ..... **Calciumsulfatestrich**
MA ..... **Magnesiaestrich**
AS ..... **Gussasphaltestrich**
SR ..... **Kunstharzestrich**

Neben den Estricharten in Abhängigkeit des verwendeten Bindemittels sind in DIN EN 13813 [2] auch die Eigenschaften, die ein jeweiliger Estrich ggf. haben muss, deklariert.

Das sind z. B.:

C ..... **Druckfestigkeit**
F ..... **Biegezugfestigkeit**
A ..... **Verschleißwiderstand nach Böhme**
RWA ..... **Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung**
AR ..... **Verschleißwiderstand nach BCA**
SH ..... **Oberflächenhärte**
IC ..... **Eindringtiefe in Würfeln (Härte an Würfeln)**
IP ..... **Eindringtiefe in Platten (Härte an Platten)**
RWFC ..... **Widerstand gegen Rollbeanspruchung von Estrichen und Bodenbelägen**
E ..... **Biegeelastizitätsmodul**
B ..... **Haftzugfestigkeit**
IR ..... **Schlagfestigkeit**

Die Belegreife des Estrichs ist in dieser Norm nicht deklariert.

BELEGREIFE

Zur Verkürzung der Bauzeiten besteht ein zunehmender Trend zur Herstellung von Estrichen mit verkürzten Abbinde- und Trocknungszeiten. Hierfür kommen neben schnell erhärtenden Kunstharz- und Gussasphaltestrichen auch Zementestriche mit einer beschleunigten Erhärtung und Austrocknung zum Einsatz. Ziel ist es generell, möglichst schnell die Belegreife des Estrichs als Untergrund zur Aufnahme der verschiedensten Belagsarten zu erreichen.

Definition der Belegreife:

Unter Belegreife eines Estrichs oder Verlegeuntergrundes ist der Zustand zu verstehen, in dem er für die dauerhaft schadens- und mangelfreie Aufnahme eines Bodenbelages geeignet ist. Wesentliche zeitabhängige Kriterien dafür sind:

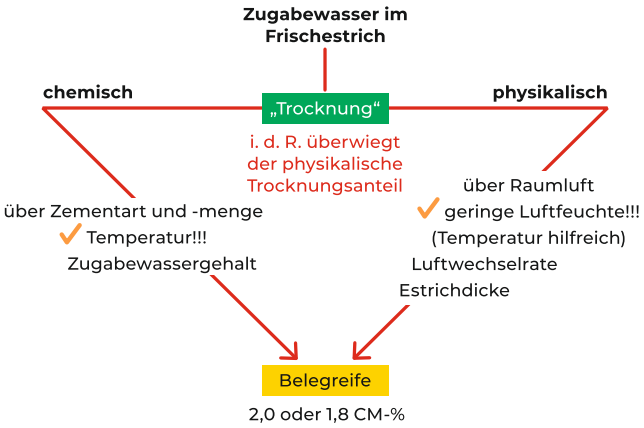
- **ausreichende Trocknung**
- **ausreichende Festigkeit**
- **ausreichender Schwindungsabbau**

In Abhängigkeit von dem aufzunehmenden Belag können die Kriterien und Grenzwerte unterschiedlich definiert sein.

Die ausreichende Trocknung wird dabei gemäß geltenden allgemein anerkannten Regeln der Technik über den Restfeuchtegehalt des Estrichs in CM-% definiert. Für zementgebundene Estriche ist dieser für unbeheizte mit ≤ 2,0 CM-% und für beheizte Konstruktionen mit ≤ 1,8 CM-% festgeschrieben.

TROCKNUNG

Die Trocknung des Estrichs erfolgt durch den „Verbrauch" des Zugabewassers im Zuge der Hydratation des Zementes und der Trocknung bzw. Verdunstung von chemisch nicht gebundenem Überschusswasser. Wie der Grafik zu entnehmen ist, sind beide Mechanismen von mehreren Faktoren abhängig.



Bei zementgebundenen Estrichen kann die Verkürzung der erforderlichen Wartezeiten auf zwei Wegen erreicht werden.

1. **Zugabe von Estrichzusatzmitteln (EZM) zu Estrichmörteln mit Bindemitteln auf Basis von Normalzementen nach DIN EN 197 [4], die eine Reduzierung der Zugabewassermenge und damit des w/z-Wertes bewirken**
2. **Einsatz von Schnellzementen (SZ) als Spezialbindemittel, die schnell erhärten und auch schnell trocknen**

Beide Systeme werden in der Baupraxis häufig auch als „Schnellestrich" bezeichnet. Dieser Sammelbegriff ist aufgrund der grundsätzlich unterschiedlichen Eigenschaften beider Bindemittelkombinationen nicht zutreffend und irreführend. Daraus resultieren nicht selten falsche Erwartungshaltungen bzw. Unsicherheiten bei Planern und Bauherrn.

Daher ist richtig in folgende Estrichgruppen zu differenzieren:

- Normalzement-Estrich mit EZM
- Schnellzement-Estrich

NORMALZEMENT-ESTRICH MIT EZM

Normalzement-Estriche mit Estrichzusatzmittel (EZM) werden herstellerseits auch unter dem Begriff „beschleunigte Estriche" geführt.
Dem auf der Baustelle hergestellten Estrichmörtel aus Gesteinskörnung, Normalzement und Wasser wird beim Mischen ca. 0,5 – 3 % Estrichzusatzmittel (bezogen auf den Normalzementgehalt) zugegeben.
Dabei kommen als EZM zum Einsatz:

Verarbeitungshilfen, wie Luftporenbildner und/oder Tenside

- **Verbesserung der Verarbeitbarkeit beim Verlegen, Abziehen und Glätten**
- **unwesentlicher Einfluss auf die Trocknung durch Reduzierung der Zugabewassermenge**
- **Reduzierung der Festigkeit durch erhöhten Porengehalt im erhärteten Estrich**

Verflüssiger und /oder Fließmittel (sogenannten „Trocknungsbeschleuniger")

- **Reduzierung des Wassergehaltes bei Beibehaltung der Verarbeitungskonsistenz**
- **Verbesserung der Verdichtbarkeit**
- **Beschleunigung der Austrocknung durch Reduzierung des w/z-Wertes und damit des Überschusswassers**

Erhärtungsbeschleuniger

- **schnellere Hydratation des Normalzementes und damit schnellere Erhärtung**
- **aber nur geringfügige Verbesserung des Trocknungsverhaltens**

Zum Einsatz kommende EZM können einen oder mehrere dieser Bestandteile enthalten.

MERKE

Normalzement kann ca. 25 % seiner Masse chemisch im Zuge der Hydratation und ca. 15 % seiner Masse physikalisch in Gelporen binden. Das sind in Summe ca. 40 %, was einem w/z-Wert von 0,4 entspricht.

Bei diesem optimalen w/z-Wert liegt eine schlecht verarbeitbare Konsistenz des Estrichmörtels vor. Um diese zu verbessern, wird die Zugabewassermenge in der Praxis erhöht. Dadurch steigt der Anteil an chemisch und physikalisch nicht gebundenem Wasser – dem Überschusswasser – das nach der Erhärtung austrocknen muss.

EZM reduzieren die Menge des erforderlichen Zugabewassers, um beim Mischen die gewünschte Verarbeitungskonsistenz des Mörtels einzustellen. Dadurch wird auch der Anteil des nicht gebundenen Überschusswassers reduziert und eine schnellere Trocknung bewirkt.

SCHNELLZEMENT-ESTRICHE (SZE)

Diese Estriche bestehen aus einem Spezialbindemittel (Schnellzement – SZ), der Gesteinskörnung und dem Zugabewasser. Üblicherweise kommen bei der Herstellung Mischungsverhältnisse von ca. 1:4 bis 1:6 zur Anwendung. Die Zugabewassermenge ist abhängig vom verwendeten Bindemittel und daher den Herstellervorgaben.

Generell stehen zwei Schnellzementarten zur Verfügung:

1. **Schnellzemente auf der Basis einer Kombination aus Portland-/Normalzement und Aluminatzement (Tonerdeschmelzzement) und weiteren Additiven. Dabei handelt es sich um Zweistoffgemische – also binäre Systeme. Estriche aus binären Schnellzementen (SZ-B) sind schnell erhärtend aber normal trocknend.**

Durch den Zusatz von Aluminatzement wird die Festigkeitsentwicklung wesentlich beschleunigt, sodass eine frühere Belastbarkeit dieser Estriche gegeben ist.
Die Trocknung läuft allerdings ähnlich wie bei Normalzement-Estrichen ab, da das erforderliche Zugabewasser nur anteilig durch die Hydratation gebunden wird und der nicht gebundene Anteil verdunsten muss.

2. **Schnellzemente auf Basis einer Kombination aus Portland-/Normalzement, Aluminatzement (Tonerdeschmelzzement), Calciumsulfat und weiteren Additiven sind Dreistoffgemische und werden daher als ternäre Systeme bezeichnet. Estriche aus ternären Schnellzementen (SZ-T) sind schnell erhärtend und schnell trocknend.**

Hierbei handelt es sich um ein Bindemittelgemisch, das den überwiegenden Teil des Zugabewassers im Zuge der Hydratation chemisch und kristallin bindet. Dieser Vorgang wird auch als effektive kristalline Wasserbindung bezeichnet. Ternäre Schnellzemente (SZ-T) binden im Zuge der Hydratation chemisch fast doppelt so viel Wasser wie Normalzemente. Deshalb ist in der Mörtelmatrix nur ein sehr geringer Anteil an Überschusswasser vorhanden, der austrocknen/verdunsten muss. Dadurch ist eine schnelle Trocknung auch bei ungünstigen klimatischen Bedingungen gegeben. Mit dieser Bindemittelkombination können Estrichmörtel hergestellt werden, die im Zuge der Erhärtung und Austrocknung nur sehr geringe Schwindverformungen aufweisen. Somit werden mit ternären Schnellzementen SZ-T innerhalb sehr kurzer Zeiten die Kriterien für die Belegreife – Festigkeit, Trocknung, Schwindverformung – erfüllt, sodass die gewünschten kurzen Bauzeiten realisiert werden können.

MERKE

Ternäre Schnellzemente (SZ-T) können im Zuge der Hydratation durch kristalline Wasserbindung bis zu 90 % mehr Wasser binden als Normalzemente auf Portlandzementbasis. Das kristalline Wasserbindevermögen des SZ-T ist abhängig von dessen Zusammensetzung.
Durch die hohe kristalline Wasserbindung wird der Anteil an Überschusswasser in der Mörtelmatrix reduziert. Mit diesen Spezialbindemitteln können schnell erhärtende und schnell trocknende Zementestriche hergestellt werden, die stark reduzierte Schwindverformungen aufweisen.

Zementestriche – Zusammenfassender Vergleich

Estrichart	Normzement	Normzement + EZM	SZ-T	SZ-B
Eigenschaft				
Trocknungszeit (1)	lang	verkürzt	kurz	k. A.
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 Umgebungsklima	hoch	hoch	gering	hoch

(1): Maßgeblich für Belegreife (2): Wegen der stark unterschiedlichen Wirkungen der EZM ist keine pauschale Angabe möglich

AUSFÜHRUNG

Die Bemessung und Ausführung von Estrichen hat nach DIN 18560 [3] zu erfolgen. In Abhängigkeit des Estrichbindemittels, der Estrichgüte, der Ausführungsart und der aufzunehmenden Belastungen werden in dieser Norm für Flächenlasten bis max. 5 kN/ m² und Einzellasten bis max. 4 kN Hinweise zu erforderlichen Estrichdicken gegeben. Für darüber hinausgehende Belastungen müssen die Estriche gesondert bemessen werden.

Auch Schnellzement-Estriche sind nach DIN 18560 [3] zu bemessen und auszuführen. Sie stellen entgegen anderslautenden früheren Darstellungen bei Einhaltung der in dieser Norm enthaltenen Vorgaben zur Ausführung und Beurteilung des Restfeuchtegehaltes keine Sonderkonstruktion dar.

In DIN 18560-1 wurden die CM-Messung zur Bestimmung des Restfeuchtegehaltes als ein Kriterium der Belegreife aufgenommen und Grenzwerte definiert.
Nur wenn gemäß Herstellervorgaben von dem in DIN 18560-1 [1] definierten Messprozedere und den Grenzwerten für den zulässigen Restfeuchtegehalt abgewichen wird, ist der Estrich als Sonderkonstruktion zu bewerten. In diesem Fall muss die Freigabe des Estrichs für die Bodenbelags- oder Fliesenverlegung durch den Bauherrn erfolgen.

Die gleichen Bindemittelkombinationen werden auch zur Formulierung von Spachtel- und Bodenausgleichsmassen verwendet.

Vom Profi für den Profi

MAPEI-SCHNELLESTRICH-SYSTEME

TOPCEM

- spezielles hydraulisches Estrichbindemittel auf Basis vom Portlandzement
- enthält Spezialadditive, die eine optimale Zementverteilung im Estrichgemisch bewirken ➔ dadurch
  - Optimierung der erforderlichen Zementmenge ➔ sehr wirtschaftliche Anwendung
  - Reduzierung der Zugabewassermenge ➔ optimaler w/z-Wert, reduziertes Schwinden
  - Optimierung des Hydratationsprozesses
- zur Herstellung von schnell trocknenden Estrichen mit beschleunigter Festigkeitsentwicklung ➔ frühe Belastbarkeit und schnelles Erreichen der Belegreife
  - nach ca. 12 Std. begehbar
  - nach ca. 24 Std. mit Keramik belegbar
  - nach ca. 4 Tagen mit feuchtesensiblen Belägen belegbar
  - Restfeuchte nach ca. 4 Tagen < 2,0 CM %
  - Funktionsheizen nach 4 Tagen
  - zur Herstellung von beheizten und unbeheizten Estrichen nach DIN 18560
  - mischbar mit Sand/Kies der Sieblinie A/B 0–4 mm oder 0–8 mm
  - Einsatz im Innen- und Außenbereich
  - Verarbeitung: manuell oder mit Fördertechnik

TOPCEM PRONTO

- Schnellestrichwerktrockenmörtel auf Basis von TOPCEM mit gleichbleibender, optimierter Zusammensetzung
- definierte Eigenschaften/Festigkeiten bei Einhaltung der Zugabewassermenge und fachgerechter Verarbeitung.
  Zementestrich nach DIN EN 13813 CT C30 F6
- Herstellung von beheizten und unbeheizten Fußbodenkonstruktionen nach DIN 18560
- Estrich mit vergleichsweise hoher Wärmeleitfähigkeit
- Einsatz im Innen- und Außenbereich

Vom Profi für den Profi

MAPECEM

- ternäres Schnellzementestrichbindemittel SZ-T mit effektiver kristalliner Wasserbindung
- feuchtigkeitsbeständiges Schnellzement-estrichbindemittel ➔ Einsatz auch in stark nassbelasteten Innen- und Außenbereichen, auch im Schwimmbecken
- Herstellung von Estrichen mit geringem Schwindmaß
- Herstellung von schnell abbindenden und schnell trocknenden Estrichen ➔ frühe Belastbarkeit und schnelles Erreichen der Belegreife
  - nach ca. 3 Std. begehbar
  - nach ca. 4 Std. mit Keramik belegbar
  - nach ca. 24 Std. mit feuchtigkeitssensiblen Belägen belegbar
  - Restfeuchte nach ca. 24 Std. < 2,0 CM%
  - Funktionsheizen nach 24 Std.
  - zur Herstellung von beheizten und unbeheizten Estrichen nach DIN 18560
  - mischbar mit Sand/Kies der Sieblinie A/B 0–4 mm oder 0–8 mm
  - Einsatz im Innen- und Außenbereich
  - Verarbeitung:
    manuell oder mit Fördertechnik

MAPECEM PRONTO

- Schnellzementestrichwerktrockenmörtel auf Basis von MAPCEM mit gleichbleibender, optimierter Zusammensetzung
- definierte Eigenschaften/Festigkeiten bei Einhaltung der Zugabewassermenge und fachgerechter Verarbeitung
- Zementestrich mit sehr hohen mechanischen Eigenschaften
  ➔ nach DIN EN 13813 CT C60 F10
- Herstellung von beheizten und unbeheizten Fußbodenkonstruktionen nach DIN 18560
- Einsatz im Innen- und Außenbereich

Vom Profi für den Profi

MAPECEM PRONTO SL

- gebrauchsfertiger Fließestrichmörtel auf Basis eines ternären Schnellzementestrich-bindemittels SZ-T mit effektiver kristalliner Wasserbindung zur Herstellung von schnell belegreifen Estrichen im Innenbereich
- Werktrockenmörtel mit gleichbleibender, optimierter Zusammensetzung
- definierte Eigenschaften/Festigkeiten bei Einhaltung der Zugabewassermenge und fachgerechter Verarbeitung
- Zementestrich nach DIN EN 13813 CT C25 F5
- sehr schnelle Festigkeitsentwicklung
- sehr leichte Verarbeitung durch fließfähige Konsistenz ➔ keine Verdichtung erforderlich – nur Entlüftung mit Schwabbelstange
- für schnellen Baufortschritt
- nach ca. 3–4 Std. begehbar
- nach ca. 24 Std. mit Keramik belegbar
- nach ca. 4 Tagen mit feuchtigkeitssensiblen Belägen belegbar
- Funktionsheizen nach 24 Std.
- zur Herstellung von beheizten und unbeheizten Estrichen nach DIN 18560
  - im Verbund 20–70 mm
  - auf Trennlage 35–70 mm
  - auf Dämmschicht 45–70 mm
- Verarbeitung:
  manuell oder mit Fördertechnik

LITERATUR

[1] DIN EN 13318 - Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche – Definitionen

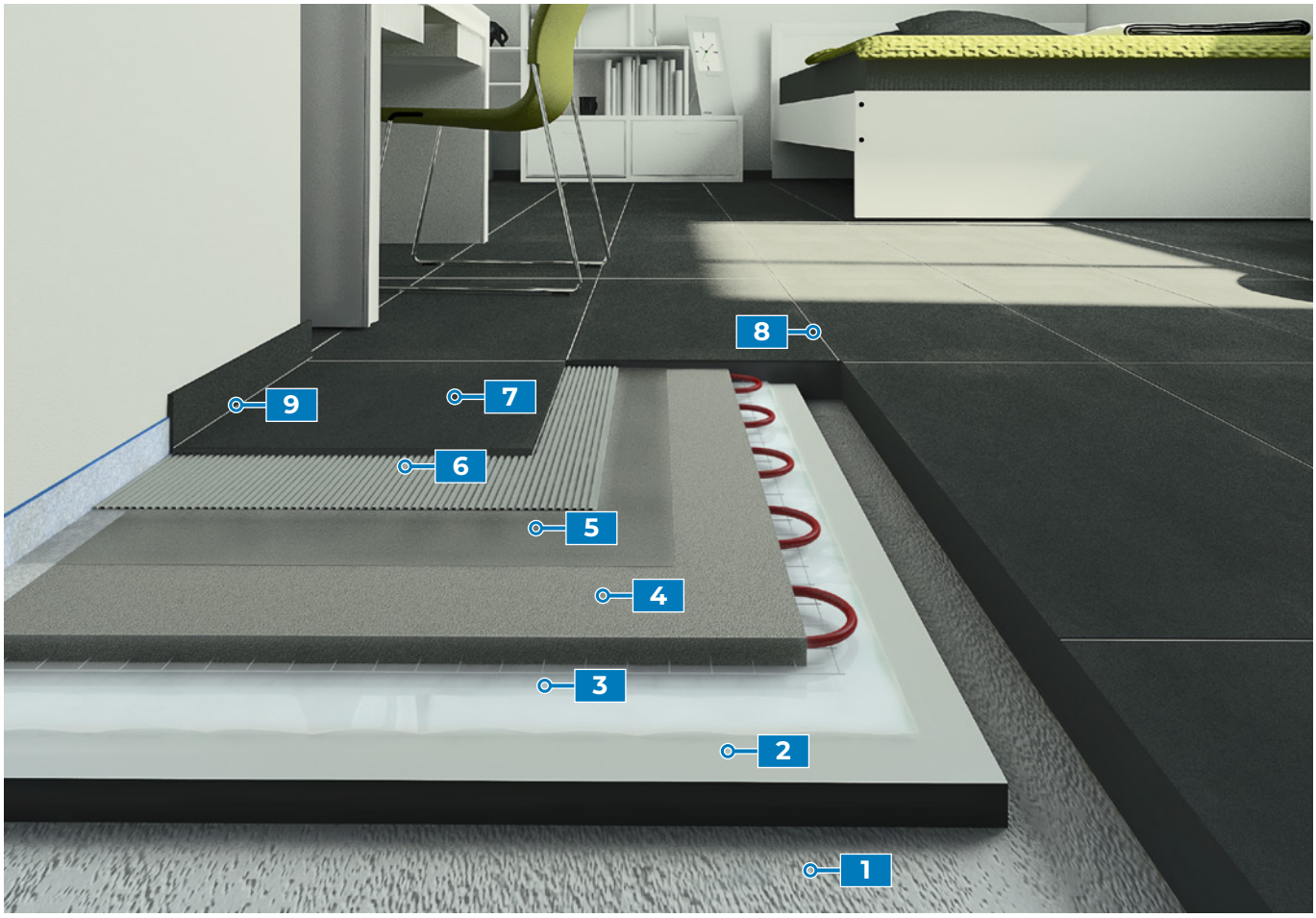
[2] DIN EN 13813 - Estrichmörtel und Estrichmassen - Anforderungen und Eigenschaften

[3] DIN 18560, Estriche im Bauwesen – Teile 1 bis 4

[4] EN 197-1 - Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

[5] TKB-Merkblatt Nr. 14 – Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln

Systemaufbau



ERSTELLUNG BEHEIZTER ESTRICHKONSTRUKTIONEN

1 Beton

2 Dämmung

3 Trennlage

4 Beheizter Zementestrich
TOPCEM PRONTO

5 Dispersionsgrundierung – gebrauchsfertig
PRIMER RA

6 Leichtflexverlegemörtel
ULTRALITE S2 FLEX

7 Großformatige Feinsteinzeugfliesen

8 Flexfuge schnell
ULTRACOLOR PLUS

9 Silikondichtstoff
MAPESIL AC

4

5

6

8

9

Systemaufbau

ERSTELLUNG VON SCHNELL ABBINDENDEN UND SCHNELL TROCKNENDEN ESTRICHKONSTRUKTIONEN

1 Beton

2 Doppelagige Trennlage

3 Schnellestrichtrockenmörtel
MAPECEM PRONTO

4 Dispersionsgrundierung – gebrauchsfertig
PRIMER RA

5 Flexverlegemörtel schnell 2K
ELASTORAPID

6 Feuchtesensible Naturwerksteine

7 Flexfuge schnell
ULTRACOLOR PLUS

8 Silikondichtstoff
MAPESIL LM

3

4

5

7

8

MK6245040 (D) 2/24

ALLES OK MIT MAPEI

MAPEI GmbH
IHP Nord, Bürogebäude 1
Babenhäuser Straße 50
63762 Großostheim
Tel. +49 6026 50197-0
Fax +49 6026 50197-48
www.mapei.de
info@mapei.de

MAPEI GmbH
Technischer Support
Tel. +49 6026 50197-771
awt@mapei.de