

WHITEPAPER TECHNIK

Estrich



ÜBER DIESE WHITEPAPER-SERIE

Die Serie ORCA Whitepaper Technik bietet in jedem Whitepaper einen kurzgefassten Überblick über ein spezifisches Feld der Bau- und Gebäudetechnik. Jedes Whitepaper dient als erstes Nachschlagemedium, als technische Referenz oder als Kurz-Leitfaden für Planung und Ausschreibung.

Die inhaltliche Ausrichtung liegt weniger auf den Planungsgrundlagen, sondern auf dem aktuellen

Regelwerk, einschließlich der ATV-Normen, und auf den für die korrekte Ausschreibung benötigten Begriffen, Techniken und Hintergründen.

ÜBER DEN AUTOR

Mag.Ing. Franz Dam ist seit über 25 Jahren auf dem Gebiet der Bauausschreibung tätig. Mit seinem Expertenwissen berät er Unternehmen zur LPH 6 der HOAI. Seit 2016 ist er Partner der ORCA Software GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1. Einsatzbereiche von Estrich	4
1.2. Arten von Estrichen	4
1.2.1. Herstellungsart	4
1.2.2. Estrichkonstruktionen	5
1.3. Symbole und Abkürzungen in europäischen Normen	5
2. Hinweise zur Planung	6
2.1. Estriche nach Bindemittel	6
2.1.1. Zementestrich (CT)	6
2.1.2. Calciumsulfatestrich (CA)	7
2.1.3. Magnesiaestrich (MA)	7
2.1.4. Kunstharzestrich (SR)	7
2.1.5. Gussasphaltestrich (AS)	8
2.2. Estricheigenschaften nach DIN EN 13813	8
2.2.1. Normative und optionale Eigenschaften von Estrichen	10
2.3. Sonstige Eigenschaften und Anforderungen	10
2.3.1. Allgemeine Hinweise	10
2.3.2. Estrichdicke	10
2.3.3. Schallschutz und Wärmeschutz	11
2.3.4. Brandschutz	11
2.4. Schwimmende Estriche	11
2.4.1. Heizestrich	11
Bauarten von Heizestrichen	11
2.5. Verbundestrich	13
2.5.1. Dicke des Verbundestrichs	13
2.5.2. Verbund-Nutzestrich	13
2.5.3. Festigkeits- und Härteklassen für Verbundestrich	14
2.6. Estriche auf Trennschicht	14
2.6.1. Festigkeits- und Härteklassen von Estrichen auf Trennschicht	14
2.6.2. Trennschicht unter Estrich	15
2.7. Industrieestrich	15
2.7.1. Beanspruchungsgruppen	15



2.7.2. Arten von Industrieestrichen	15
2.8. Fertigteil ESTRICHE (Trockenestriche).	16
2.8.1. Plattenwerkstoffe für Fertigteil ESTRICHE.	17
3. Vorschriften, Normen und Regelwerke	17
3.1. Maßgebende Normen.	17
3.2. BEB-Merkblätter: Merkblätter des Bundesverbandes Estrich und Belag e.V.	18
3.2.1. Merkblätter Zementestrich	18
3.2.2. Merkblätter andere Estriche, allgemein	18
3.2.3. Merkblätter Sonstiges	18
3.3. Sonstige Leitfäden und Merkblätter.	18
4. Klassifizierungen und Bezeichnungen.	19
4.1. Klassifizierung nach DIN EN 13813	19
4.2. Beispiele für Bezeichnung von Estrichen	20
4.2.1. Schwimmende Estriche.	20
4.2.2. Verbundestriche	20
4.2.3. Estriche auf Trennschicht	20
4.2.4. Industrieestriche	20
4.3. Dicken schwimmender Estriche	21
4.4. Industrieestriche: Anforderungen und Nenndicken	23
5. Planung und Ausführung	23
5.1. Dämmschichten	23
5.1.1. Schutzmaßnahmen	24
5.1.2. Randdämmstreifen.	24
5.2. Estrichfugen	25
Arten von Estrichfugen	25
5.3. Estrichbewehrung	26
5.4. Estrichoberflächen	26
5.4.1. Zementestrichoberflächen.	26
5.4.2. Oberflächensysteme	27
5.4.3. Terrazzo	27
5.5. Belastung und Belegreife des Estrichs.	27
5.5.1. Trocknung, Belastung	28
5.5.2. Belegreife.	28
5.5.3. Prüfung der Belegreife.	28
CM-Methode.	28
5.5.4. Beschleunigte Belegreife	28
5.5.5. Trocknung von Heizestrichen (Belegreifheizen).	29
5.6. VOB-Standardausführungen nach ATV DIN 18353/18354.	29
5.6.1. Zement-, Calciumsulfat-, Magnesia- und Kunstharzestriche.	29
5.6.2. Gussasphaltestriche.	29
Kommentar	30



1. Einleitung

Estriche kommen fast überall zum Einsatz: im Wohnungs- und Objektbereich, in Industrie und Gewerbe, in Tiefgaragen sowie auf Balkonen und Terrassen. Abhängig von Funktion und Einsatzort werden besondere Anforderungen an sie gestellt.

Estrich wird auf tragenden Untergrund hergestellt und kann einen nachfolgenden Bodenbelag aufnehmen oder selbst als Nuttschicht verwendet werden. Estriche können dabei direkt mit dem Untergrund verbunden oder auf Dämmschichten, Schüttungen oder Trennschichten bzw. Abdichtungen aufgebracht werden.

1.1. Einsatzbereiche von Estrich

▶ Wohnungsbau

Der Trittschallschutz und ggf. der Wärmeschutz stehen im Mittelpunkt. Die Verkehrslasten erreichen $1,5 \text{ kN/m}^2$. Es werden daher i.d.R. schwimmende Estriche eingesetzt. In untergeordneten Räumen (z.B. Keller) können Verbundestriche oder Estriche auf Trennschicht (Abdichtung) zur Anwendung kommen.

▶ Objektbereich

Im Objektbereich (Schulen, Bürogebäude, Verwaltung, Krankenhäuser, Verkaufsstätten) ist mit Verkehrslasten von 5 kN/m^2 zu rechnen. Es kommen alle Arten von Estrichkonstruktionen zur Anwendung.

▶ Gewerbe

In Gewerbe- und Industriebauten kommt es zu hohen Verkehrslasten. Zudem muss mit Stoßbelastung und schwerer Rollbeanspruchung durch Fahrzeuge gerechnet werden. Der charakteristische Estrich ist ein hochbeanspruchbarer Verbundestrich nach DIN 18560, Teil 7. Doch kommen auch andere Estrichkonstruktionen in Frage.

▶ Garagen

In Garagen unterliegen Estriche erhöhten Verkehrslasten. In Tiefgaragen werden sie meist auf Trennschicht/Abdichtung verlegt. Parkdeckbeläge aus beispielsweise Gussasphalt werden ebenfalls oft als Estriche bezeichnet.

▶ Balkone und Terrassen

Im Außenbereich kommen Gussasphaltestriche oder zementgebundene Estriche als Verbundestriche sowie Estriche auf Trennschicht zur Anwendung. Gussasphalt-Außenestriche sollten der Härteklasse IC 40 entsprechen.

1.2. Arten von Estrichen

1.2.1. Herstellungsart

- ▶ Baustellenestrich aus Werkmörtel
 - Variante: Transportestrich (Frischmörtel an Baustelle angeliefert)
- ▶ Fließestrich
 - mit Zusatzmittel, selbsteinivellierend
- ▶ Fertigteileestrich
 - aus Plattenbauteilen
 - auch Trockenestrich genannt

1.2.2. Estrichkonstruktionen

- ▶ **Ausgleichsestriche¹**
 - für den Ausgleich von Röhren auf der Rohdecke oder von Installationen
 - müssen nicht den ansonsten geforderten Druckfestigkeiten genügen (oft nur C12 oder C16 angewendet)
- ▶ **Verbundestrich**
 - mit dem Tragbeton fest verbundener Estrich
- ▶ **Estrich auf Trennschicht**
 - ist vom tragenden Untergrund durch eine dünne Zwischenlage (Trennschicht) getrennt
- ▶ **Estrich auf Dämmschicht**
 - schwimmender Estrich – auf Dämmschicht hergestellter Estrich, der auf seiner Unterlage beweglich ist und keine unmittelbare Verbindung mit angrenzenden Bauteilen aufweist
 - als schwimmende Estriche werden meist Zementestriche und Calciumsulfatestriche eingesetzt
- ▶ **Heizestrich**
 - i.d.R. als Estrich auf Dämmschicht ausgeführt
- ▶ **Industrieestrich / hochbeanspruchbarer Estrich**
 - Kunstharzestriche, Hartstoffestriche, Gussasphaltestriche
 - Magnesiaestriche, falls keine Feuchtebelastung
- ▶ **Sonderfall: Fertigteil- oder Trockenestrich aus Plattenwerkstoffen**
 - meist auf ausgleichender Schüttung oder Dämmschicht, als Unterboden

1.3. Symbole und Abkürzungen in europäischen Normen

- ▶ CT Zementestrich
- ▶ CA Calciumsulfatestrich
- ▶ MA Magnesiaestrich
- ▶ AS Gussasphaltestrich
- ▶ SR Kunstharzestrich

- ▶ C Druckfestigkeit
- ▶ F Biegezugfestigkeit
- ▶ A Verschleißwiderstand nach Böhme
- ▶ RWA Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung
- ▶ AR Verschleißwiderstand nach BCA
- ▶ SH Oberflächenhärte
- ▶ IC Eindringtiefe in Würfeln
- ▶ E Biegeelastizitätsmodul
- ▶ B Haftzugfestigkeit
- ▶ IR Schlagfestigkeit

1 vgl. Abschnitt 5.5.2 in DIN 18560-1

2. Hinweise zur Planung

2.1. Estriche nach Bindemittel

2.1.1. Zementestrich (CT)

- 💡 Zementestriche sind betonähnlich und binden hydraulisch ab. Fließmittel oder Bitumenemulsionen zur Erhöhung der Frühfestigkeit werden zuweilen zugesetzt.
- 💡 Zementestrich ist diffusionsoffen und unempfindlich gegen Feuchtigkeit, eignet sich daher auch für Nassbereiche. Mit den entsprechenden Zuschlägen sind solche Estriche frostbeständig.
- 💡 Als Bindemittel für Zementestriche wird häufig Zement der Festigkeitsklasse CEM 32,5, für höhere End- und Anfangsfestigkeiten CEM 42,5 eingesetzt.

Vorteile

- ▶ feuchte- und frostbeständig
- ▶ hohe Nutzlasten möglich

Nachteile

- ▶ lange Trocknungszeit
- ▶ Rissbildung durch Schwund beim Trocknen
- ▶ Wölbung (Aufschüsselung) der Estrichfläche bei Trocknungsprozess

Kunstharzmodifizierter Zementestrich

- 💡 Kunstharzmodifizierte Zementestriche weisen höhere Zugfestigkeit und hohe mechanische Beanspruchbarkeit auf. Sie sind verschleißarm, ihr Schwundverhalten ist günstiger. Sie sind jedoch feuchteempfindlicher.

Zement-Fließestrich

- 💡 Fließestrich ist selbstnivellierend. Verteilen, Verdichten und Abreiben/Glätten entfallen als Arbeitsschritte.
- 💡 Fließestriche eignen sich hervorragend zur Herstellung von Heizestrichen, sie ummanteln die Heizelemente lückenlos.
- 💡 Zementfließestriche enthalten zusätzlich Fasern, sie sollen die Rissbildung während der Trocknung verhindern. Der Wasserzementwert beträgt meist knapp unter 0,80. Es sind Druckfestigkeiten um 25 N/mm² erreichbar.
- 💡 Eine Überwässerung der Estriche muss vermieden werden. Das hohe Schwindmaß ist nachteilig.

Zement-Hartstoffestriche

- 💡 Hartstoffestriche sind Zementestriche mit Hartstoffzuschlägen. Sie sind feuchte- und frostbeständig sowie hoch belastbar.

2.1.2. Calciumsulfatestrich (CA)

- 💡 Das Bindemittel dieses Estrichs ist Calciumsulfat (früher: Anhydrit). Verschiedene Anhydritarten werden verwendet. Calciumsulfatestrich ist empfindlich gegen Feuchte und Nässe.
- 💡 Dampfsperren mögen erforderlich sein, wenn mit Diffusion gerechnet werden muss.
- 💡 Diese Estriche eignen sich hervorragend zum Einbau einer Fußbodenheizung.

Vorteile

- ▶ vorteilhafte Biege- und Druckfestigkeit
- ▶ spannungsarm, rissfrei
- ▶ hohe Frühfestigkeit

Nachteil

- ▶ nicht beständig gegen Feuchtigkeit

CA-Fließestrich

- 💡 Calciumsulfat-Fließestriche werden häufig bei unebenen Untergründen im Altbau angewandt. Außerdem bei Hohlraum- und Doppelböden. Die Estrichoberfläche wird zur Nachbehandlung häufig angeschliffen.

2.1.3. Magnesiaestrich (MA)

- 💡 Magnesiaestrich (im traditionellen Bau: Steinholzestrich) enthält als Bindemittel kaustische Magnesia, meist in Verbindung mit einer wässrigen Lösung aus Magnesiumchlorid. Als Zuschläge werden organische Stoffe, anorganische Stoffe oder ein Gemenge aus diesen eingesetzt.
- 💡 Das traditionelle Einsatzgebiet des Magnesiaestrichs, damals noch unter Verwendung von Holzabfall als Zuschlägen, waren Holzbalkendecken.
- 💡 Heute finden Magnesiaestriche bei Sanierungen und im ökologischen Hausbau Anwendung. Dabei werden sie oft mit Leinöl imprägniert.
- 💡 Ein anderes Einsatzgebiet ist der Industrie- und Gewerbebau, als hochbeanspruchbare, jedoch nicht feuchtebelastbare Verbund-Nutzestriche.

Vorteile

- ▶ ableitfähig
- ▶ hoch beanspruchbar
- ▶ kaum Schwindrisse, große Flächen möglich
- ▶ große Vielfalt von Untergründen möglich

Nachteile

- ▶ feuchteempfindlich
- ▶ aggressiv gegenüber Metallen

2.1.4. Kunstharzestrich (SR)

- 💡 Kunstharzestriche sind i.d.R. Verbundestriche. Sie bestehen aus Kunstharzmörtel mit Epoxidharzen (EP), Polyurethanen (PUR), Polymethylmethacrylaten (PMMA) oder ungesättigten Polyesterharzen (UP) als Bindemittel. Zuschläge sind Sand und ggf. auch Hartstoffe.

Vorteile

- ▶ in großen Flächen fugenlos verlegbar
- ▶ schnelle Aushärtung
- ▶ hoch beanspruchbar
- ▶ hoher Verschleißwiderstand
- ▶ chemisch widerstandsfähig
- ▶ geringe Schwindneigung
- ▶ hoher elektrischer Widerstand

Nachteile

- ▶ temperaturabhängig bei Verarbeitung
- ▶ hohe Kosten
- ▶ gesundheitsgefährdende Dämpfe bei Brand

2.1.5. Gussasphaltestrich (AS)

💡 Das Bindemittel von Gussasphaltestrich ist Bitumen. Gussasphalt wird auch als Abdichtung und als Belag eingesetzt. Als Füller kommen Kalkstein oder Quarzsand, als Zuschläge kommen diverse Gesteinskörnungen infrage.

💡 Gussasphaltestrich ist diffusionsdicht und wird meist im Verbund (oft mit Trägereinlage) oder auf Trennschicht eingebaut.

Vorteile

- ▶ schneller Einbau, schnelle Trocknung
- ▶ fugenfrei auf großen Flächen
- ▶ elastisch
- ▶ Wasser abweisend
- ▶ guter Trittschallschutz
- ▶ wasser- und frostbeständig

Nachteile

- ▶ hohe Kosten
- ▶ thermoplastisch
- ▶ aufwändiger Transport (auch nicht pumpfähig)

2.2. Estricheigenschaften nach DIN EN 13813²**▶ Druckfestigkeit**

Die Druckfestigkeit muss für Zement-, Calciumsulfat- und Magnesiaestrichmörtel vom Hersteller deklariert und vom Planer gefordert werden. Auch bei Kunstharzestrichen kann sie angegeben werden. Sie ist mit C (für Compression) und in der Einheit N/mm² anzugeben: z.B. C20.

Gängige Festigkeitsklassen

Wohnungsbau	C20, C25
Objektbau	C30, C35
Gewerbe und Industrie	C40 und mehr

▶ Biegezugfestigkeit

Die Biegezugfestigkeit muss für Zement-, Calciumsulfat- und Magnesiaestrichmörtel vom Hersteller

² vgl. Abschnitte 5.2 und 5.3 in DIN EN 13813

deklariert und vom Planer gefordert werden. Sie ist mit F (für Flexural) und in der Einheit N/mm² anzugeben: z.B. F4.

▶ **Verschleißwiderstand**

Für Zementestrichmörtel und Kunstharzestrichmörtel, die als Nuttschichten angewendet werden, ist der Verschleißwiderstand nach Böhme, nach BCA oder durch Rollbeanspruchung zu bestimmen und vom Planer zu fordern.³ Die Angaben erfolgen mit A für Verfahren nach Böhme in cm³/50cm² (Abriebmenge), z.B. A22; oder mit AR in µm der Abriebtiefe, z.B. AR6; oder mit RWA in cm³ der Abriebmenge, z.B. RWA300.

▶ **Oberflächenhärte**

Für Magnesiaestrichmörtel, die als Nutzflächen verwendet werden, muss die Oberflächenhärte deklariert und vom Planer gefordert werden. Sie wird mit SH (für *Surface Hardness*) und in der Einheit N/mm² angegeben: z.B. SH200.

▶ **Eindringtiefe**

Für Gussasphaltestrichmörtel muss die Eindringtiefe deklariert und vom Planer gefordert werden. Sie wird mit I (für *Indentation*) sowie einem C (für das i.d.R. angewendete Prüfverfahren) und dem größten Wert der Eindringtiefe in Einheiten von 0,1 mm angegeben: z.B. IC40.

▶ **Haftzugfestigkeit**

Für Kunstharzestrichmörtel muss die Haftzugfestigkeit deklariert und vom Planer gefordert werden. Sie wird mit B (für *Bond*) und in der Einheit N/mm² angegeben: z.B. B1,5.

▶ **Schlagfestigkeit**

Für Kunstharzestrichmörtel, die für Nuttschichten vorgesehen sind, muss die Schlagfestigkeit deklariert und vom Planer gefordert werden. Sie wird mit IR (für *Impact Resistance*) und in der Einheit N/m angegeben.

Weitere Eigenschaften und Angaben nach Erfordernis

- ▶ Elektrischer Widerstand (ER)
- ▶ Chemische Beständigkeit (CR)
- ▶ Widerstand gegen Rollbeanspruchung für Estrichmörtel, die mit Bodenbelag versehen werden (RWFC)
- ▶ Biegezugelastizitätsmodul (E)
- ▶ Schwind- und Quellmaße
- ▶ pH-Wert

3 Bei Kunstharzmörtel dürfen allerdings nur die beiden letztgenannten Verfahren angewandt werden. Bei allen anderen Estricharten kann der Verschleißwiderstand angegeben werden, falls erforderlich.

2.2.1. Normative und optionale Eigenschaften von Estrichen⁴

Estrichart	Druckfestigkeit	Biegezugfestigkeit	Verschleißwiderstand ⁵	Oberflächenhärte	Eindringtiefe	Schlagfestigkeit	Haftzugfestigkeit
Zementestrich	N ⁶	N	N ⁷	o	-	o ⁸	o
Calciumsulfat-estrich	N	N	o	o	-	-	o
Magnesiaestrich	N	N	o	N ⁹	-	-	o
Gussasphalt-estrich ¹⁰	-	-	o	-	N	-	-
Kunstharzestrich	o	o	N ¹¹	o	-	N ¹²	N

2.3. Sonstige Eigenschaften und Anforderungen

2.3.1. Allgemeine Hinweise¹³

- 💡 Im Allgemeinen genügen Calciumsulfat-, Magnesia-, Kunstharz- und Zementestriche den vorgesehenen Beanspruchungen, wenn sie der angegebenen Druck- und Biegezugfestigkeitsklasse entsprechen. Gleiches gilt für Gussasphaltestriche, wenn sie die angegebene Härteklasse einhalten.
- 💡 Hochbeanspruchbare Estriche müssen weitere Anforderungen, z.B. an den jeweiligen Verschleißwiderstand oder an die Oberflächenhärte, erfüllen.
- 💡 Bei mineralisch gebundenen Estrichen nehmen Estrichdicke und das Bauklima maßgeblichen Einfluss auf die Trocknung.

2.3.2. Estrichdicke

- 💡 Die vom Planer anzusetzende Estrichdicke ist abhängig von der Konstruktion, dem Estrich-Bindemittel und der Nutzung (Oberfläche, Lasten). Bei schwimmenden Estrichen ist die Estrichdicke ebenso abhängig von der Dämmschicht, bei Heizestrichen auch vom Heizrohrsystem.¹⁴

4 vgl. Tabelle 1 in DIN EN 13813

5 Der Verschleißwiderstand wird ermittelt mit der Methode nach Böhme, nach BCA oder durch Rollbeanspruchung.

6 N = normativ vorgeschrieben, o = optional angegeben

7 Nur wenn Nutzestrich; alle drei oben erwähnten Ermittlungsmethoden sind zulässig.

8 Nur wenn Nutzestrich

9 Nur wenn Nutzestrich

10 Bei Gussasphaltestrichen soll zusätzlich die Eigenschaft *Elastizitätsmodul* von den Herstellern angegeben werden.

11 Nur wenn Nutzestrich; die Methoden Ermittlung nach BCA oder durch Rollbeanspruchung sind zulässig.

12 Nur wenn Nutzestrich

13 vgl. Abschnitt 5 in DIN 18560-1

14 Sehen Sie hierzu bitte die entsprechende Tabelle in Abschnitt 4.

2.3.3. Schallschutz und Wärmeschutz

- Die Verbesserung des Wärme- oder Schallschutzes kann mit Trittschall- und Wärmedämmschichten erreicht werden. Das kann eine oder zwei voneinander unabhängige Dämmschichten mit unterschiedlichem Anforderungsprofil erfordern.
- Die Estrichschicht selbst kann Trittschallschutzanforderungen erfüllen. Angaben hierzu sind vom Hersteller des Estrichmaterials nachzuweisen.

2.3.4. Brandschutz

- Zementestrichmörtel, Calciumsulfatestrichmörtel und Magnesiaestrichmörtel erfüllen i.d.R. die Anforderungen an die Brandverhaltensklasse Klasse A1 (A_{fl}) nach DIN EN 13501-1 (also nicht brennbar).¹⁵ Bei Kunstharzestrichmörteln ist das nicht gegeben. Die Hersteller der Mörtelmischungen müssen Angaben hierzu liefern.

2.4. Schwimmende Estriche

- Ein Estrich auf Dämmschicht (schwimmender Estrich) liegt beweglich auf einer Dämmlage und dient der Verbesserung der Wärme- und/oder Trittschalldämmung. Der Estrich darf keine Verbindung zu den angrenzenden Bauteilen aufweisen. Dazu werden flexible Randdämmstreifen eingelegt.
- Um das Eindringen von Wasser und Zementleim in die Dämmschicht zu vermeiden, wird diese z.B. mit einer Polyethylenfolie abgedeckt.

2.4.1. Heizestriche

- Heizestriche werden durch Einbau von Heizelementen in den Estrichgesamtaufbau hergestellt.
- In Heizestriche können Warmwasserrohrsysteme (Metall- oder Kunststoff) oder Elektroheizsysteme aus Heizmatten/Heizkabeln eingebaut werden.
- Die Temperatur des Heizelements ist abhängig von der gewünschten Oberflächentemperatur, der Estrichdicke sowie der Art des Bodenbelags. Zudem sind die materialspezifischen Maximaltemperaturen einzuhalten.

Bauarten von Heizestrichen

- Bauart A: Heizrohre liegen innerhalb des Estrichs (oberhalb der Dämmschicht).
- Bauart B: Heizrohre liegen unterhalb des Estrichs (i.d.R. in einer Dämmschicht).
- Bauart C: Heizrohre liegen in einem Ausgleichsestrich, auf den der Estrich mit einer zweilagigen Trennschicht aufgebracht wird.

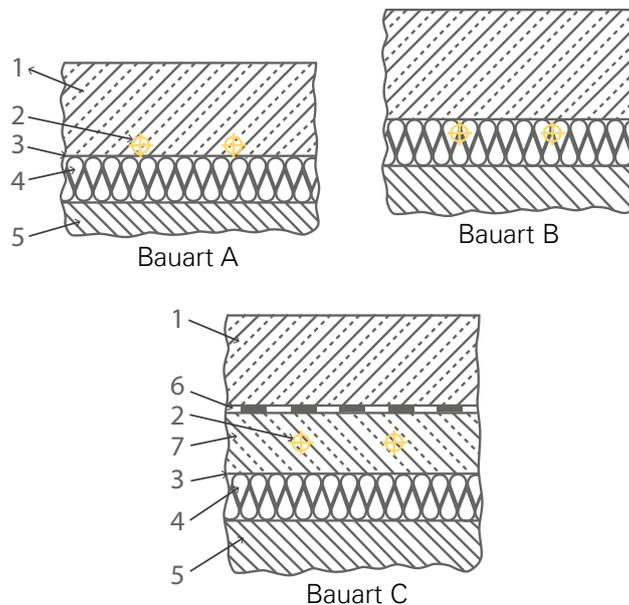
¹⁵ Der Massenanteil an organischen Substanzen darf dabei maximal 1 % betragen.

Zu Bauart A¹⁶

- 💡 Bei Zement- und Calciumsulfat-Estrichen sind die geforderten Estrichdicken um den Außendurchmesser des Heizrohres zu erhöhen.
- 💡 Bei der Biegezugfestigkeit F4 muss die Rohrüberdeckung 45 mm betragen, bei CAF-Estrichen 40 mm.
- 💡 Bei anderen Biegezugfestigkeitsklassen sind abweichende Dicken möglich. Die Rohrüberdeckung muss jedoch mind. 30 mm betragen. Bei Estrichen geringer Dicke ist eine Prüfung auf Tragfähigkeit und ggf. auf Durchbiegung (bei keramischen Belägen) durchzuführen.
- 💡 Bei Gussasphalt-Heizestrichen darf nur die Härteklasse ICH10 verwendet werden. Die Rohrüberdeckung muss mindestens 15 mm betragen.

Zu Bauart C

- 💡 Wird als Ausgleichsestrich ein CA-Estrich verwendet, darf die gemessene Feuchte desselben max. 0,3 % betragen.



- 1 Estrich
- 2 Heizelement
- 3 Abdeckung
- 4 Dämmschicht
- 5 tragender Untergrund
- 6 Trennschicht
- 7 Ausgleichsestrich

Bauarten von Heizestrichen

Quelle: Bild 1 in DIN 18560-2

¹⁶ vgl. Abschnitt 3.2.2 in DIN 18560-2

Maximaltemperaturen von Fußbodenheizungen¹⁷

Estrichart	Maximaltemperatur von Warmwasser-Fußbodenheizungen
Gussasphaltestriche	45°C
Calciumsulfat- und Zementestriche	55°C
Estrichart	Maximaltemperaturen von Elektro-Fußbodenheizungen
Gussasphaltestriche und Calciumsulfatestriche	55°C
Zementestriche	65°C

2.5. Verbundestriche

- 💡 Verbundestrich ist ein mit dem Tragbeton vollflächig verbundener Estrich. Häufig wird er unmittelbar genutzt (Nutzestrich). Kellerräume und Nebenräume im Wohnbau erhalten häufig einen Verbundestrich. Es werden in diesen Fällen meist Zementestriche verwendet.
- 💡 Als Untergründe sind Beton und Zementestrich (als Ausgleichsestrich) generell geeignet. Magnesiaestrich hingegen ist gut auf Holzuntergrund aufzutragen.¹⁸
- 💡 Der Tragbeton muss für den Estrich optimal vorbereitet werden. Dazu ist eine Reinigung sowie meist der Auftrag einer Haftbrücke nötig.
- 💡 Bei größeren Unebenheiten (Rohrleitungen, Kabeln u.dgl.) ist eine Ausgleichsschicht bzw. ein Ausgleichsestrich vonnöten. Er muss seinerseits als tragender Untergrund geeignet sein.
- 💡 Die Verformungseigenschaften von Estrich und Untergrund sollten aufeinander abgestimmt sein. Das Elastizitätsmodul des Estrichs sollte kleiner sein als das des Tragbetons.

2.5.1. Dicke des Verbundestrichs¹⁹

- 💡 Übliche Schichtdicken bei Zementestrich sind 25 bis 30 mm.

Estrichart	Mindestdicke	Maximaldicke ²⁰
CT, CA, SR, MA	ca. 3 x Größtkorn	50 mm
Gussasphalt	20 mm	40 mm

2.5.2. Verbund-Nutzestriche

- 💡 Wird ein Verbundestrich unmittelbar genutzt, kann eine Verschleißwiderstandsklasse gefordert werden. Diese Oberflächenvergütung ist aber nicht mit der Hartstoffschicht bei Industrieestrichen nach DIN 18560-7 vergleichbar.
- 💡 Nutzestriche eignen sich nicht nur für Gewerbebauten, sondern auch für den Wohn- und Objektbau. Durch Anschleifen der Estrichoberfläche werden geeignete Oberflächen geschaffen.

¹⁷ vgl. Abschnitt 3.1 in DIN 18560-2

¹⁸ vgl. Näheres zu Untergründen in Tabelle 2 in DIN 18560-2

¹⁹ vgl. Abschnitt 3.2 in DIN 18560-3. Die Dicke von Verbundestrichen ist nicht maßgebend für ihre Beanspruchbarkeit.

²⁰ Bei einschichtigem Verbundestrich

2.5.3. Festigkeits- und Härteklassen für Verbundestriche²¹

Estrichart	Festigkeits- / Härteklassen
CT, CA, SR, MA mit Belag	C20 / F3
CT, CA, SR, MA ohne Belag	C25 / F4
Gussasphalt für beheizte Räume	IC10 oder IC15
Gussasphalt für nicht beheizte Räume, im Freien	IC15 oder IC40
Gussasphalt für Kühlräume	IC40 oder IC100

2.6. Estriche auf Trennschicht

- 💡 Estrich auf Trennschicht oder auf Trennlage wird eingesetzt, wenn kein Verbundestrich möglich und keine Dämmung erforderlich ist oder wenn eine Abdichtung unter dem Estrich eingebaut werden muss.²²
- 💡 Der tragende Untergrund darf keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen oder Ähnliches aufweisen. Falls Rohrleitungen auf dem tragenden Untergrund verlegt sind, müssen sie ausgeglichen werden.
- 💡 Durch einen Ausgleichsestrich ist wieder ein tragender Untergrund mit einer ebenen, gratfreien Oberfläche zur Aufnahme der Trennschicht herzustellen.
- 💡 Wird ein Estrich auf Trennschicht unmittelbar genutzt, ist eine Verschleißwiderstandsklasse und/oder Oberflächenhärteklasse anzugeben.
- 💡 Estriche auf Trennschicht werden in Kellerräumen, Nebenräumen, Garagen, im Gewerbebereich oder im Außenbereich eingesetzt.

2.6.1. Festigkeits- und Härteklassen von Estrichen auf Trennschicht²³

Estrichart	Festigkeits- / Härteklassen
CT, CA, MA mit Belag	≥ F4
SR mit Belag	≥ F7
CA ohne Belag	≥ F5
MA, SR ohne Belag	≥ F7
CT ohne Belag	≥ F4
Gussasphalt für beheizte Räume	IC10 oder IC15
Gussasphalt für nicht beheizte Räume	IC15 oder IC40
Gussasphalt im Freien	IC10
Gussasphalt für Kühlräume	IC40 oder IC100

²¹ vgl. Tabelle 1 in DIN 18560-3

²² Wenn ein Haftverbund mit dem Tragbeton nicht oder nur unvollständig zu erreichen ist, kann ein Verbundestrich nicht eingebaut werden. Das kann auch bei manchen Konstruktionen der Fall sein, beispielsweise bei auf starke Biegung beanspruchten Durchlaufdecken.

²³ vgl. Tabelle 2 in DIN 18560-4

2.6.2. Trennschicht unter Estrich

Trennschichten bestehen aus

- ▶ Polyethylenfolie (mind. 0,1 mm)
- ▶ Rohglasvlies (mind. 50 g/m²)
- ▶ bitumengetränktem Papier (mind. 100 g/m²)
- ▶ Abdichtung oder Dampfsperre, abgedeckt mit Trennfolie

- 💡 Trennschichten werden zweilagig ausgeführt. Bei Gussasphaltestrichen genügt jedoch eine einzelne Lage.
- 💡 Die Trennschicht verhindert den Verbund mit dem Untergrund und ermöglicht ein ungehindertes Gleiten des Estrichs.
- 💡 Die Trennschicht wird an angrenzenden Bauteilen hochgezogen. An den aufgehenden Bauteilen werden Randedämmstreifen eingebaut.

2.7. Industrieestriche

- 💡 Industrieestriche werden in Gewerbe- und Industriegebäuden aufgebracht, bei denen die Böden durch Art, Größe und/oder Häufigkeit der Beanspruchung übermäßig stark belastet werden.
- 💡 In bestimmten Einsatzbereichen werden für Industrieestriche rutschhemmende Eigenschaften gefordert.

2.7.1. Beanspruchungsgruppen²⁴

Hochbeanspruchbare Estriche (Industrieestriche) müssen gegen mechanische Beanspruchung in der vorgesehenen Beanspruchungsgruppe widerstandsfähig sein.

Beanspruchungsgruppe	Bereifungsart Fahrzeuge ²⁵	Beispiele Beanspruchung
I (schwer)	Stahl und Polyamid	Bearbeiten, Schleifen und Kollern von Metallteilen, Absetzen von Gütern mit Metallgabeln, Fußgängerverkehr > 1000 Personen/Tag
II (mittel)	Urethan-Elastomer	Schleifen und Kollern von Holz, Papierrollen und Kunststoffteilen
III (leicht)	(Vulkollan) und Gummi	Montage auf Tischen, Fußgängerverkehr ≤ 100 Personen/Tag

2.7.2. Arten von Industrieestrichen²⁶

▶ Zementgebundener Hartstoffestrich

- 💡 Bei zementgebundenem Hartstoffestrich werden dem Zementmörtel Hartstoffe nach DIN 1100, Teile 1 und 2, beigesetzt.
- 💡 Als Verbundestrich wird der Hartstoffestrich i.d.R. einschichtig ausgeführt. Als solcher besteht er nur aus einer sogenannten Hartstoffschicht. Ein zweischichtiger Verbundestrich ist aber möglich.

²⁴ vgl. Tabelle1 in DIN 18560-7

²⁵ Gilt nur für saubere Bereifung

²⁶ vgl. auch Abschnitt 3 in DIN 18560-7

- 💡 Wird Hartstoffestrich als Estrich auf Trennschicht (oder auf Dämmschicht) hergestellt, muss er stets zweischichtig ausgeführt werden.
- 💡 Zweischichtiger zementgebundener Hartstoffestrich besteht aus einer oben liegenden Hartstoffschicht und einer darunter liegenden Übergangsschicht.
 - Bei zweischichtigem zementgebundenem Hartstoff-Verbundestrich muss die Übergangsschicht mind. 25 mm dick sein.
 - Bei zementgebundenem Hartstoffestrich auf Trennschicht muss die Übergangsschicht mind. 80 mm dick sein.²⁷
- 💡 Hartstoffe werden in Hartstoffgruppen klassifiziert. Die Biegezugfestigkeit von Hartstoffestrichen richtet sich nach ihnen.
 - Hartstoffgruppe A: natürliche Gesteinskörnungen
 - Hartstoffgruppe M: Metalle
 - Hartstoffgruppe KS: Elektrokorund oder Siliciumcarbid
- ▶ **Gussasphaltestrich**
 - 💡 Gussasphaltestrich ist i.d.R. einschichtig als Estrich auf Trennschicht herzustellen.
 - 💡 Gussasphaltestriche mit Nenndicken über 40 mm sollen zweischichtig hergestellt werden.
- ▶ **Kunsthazestrich**
 - 💡 Hochbeanspruchbare Kunsthazestriche im Industriebau werden i.d.R. als Verbundestriche hergestellt.
- ▶ **Magnesiaestrich**
 - 💡 Magnesiaestrich ist i.d.R. als Verbundestrich in einschichtiger Bauweise herzustellen. Als solcher muss er mind. der Rohdichteklasse 1,4 entsprechen.²⁸ Die Nenndicke sollte 25 mm nicht überschreiten.

2.8. Fertigteilestriche (Trockenestriche)

- 💡 Fertigteilestriche oder Trockenestriche bestehen aus Plattenmaterial verschiedener Werkstoffe. Sie werden meist schwimmend eingebaut auf Dämmung oder Schüttung. Häufig ist die Dämmschicht auf die Platten aufkaschiert.
- 💡 Für die Verwendung der vorgefertigten Estrichelemente spricht das geringe Eigengewicht, was sie für Holzbalkendecken und Altbauten zur ersten Wahl macht. Ebenso vorteilhaft sind die leichte Handhabung, die einfache Verarbeitung sowie die Rissunempfindlichkeit. Trockenestriche bringen auch keine Feuchte in das Bauvorhaben ein und sind unmittelbar belegreif.
- 💡 Bei Altbausanierungen werden die Estrichplatten als Ausgleich von unebenen Böden zusammen mit einer Ausgleichschüttung eingebaut. Zuweilen werden sie auf Altdielenböden verschraubt.
- 💡 Als Fügetechnik werden Stufenfalz, Nut+Feder oder ein verklebter, stumpfer Stoß angewendet. Auch werden Platten verschraubt.

²⁷ Bei zementgebundenem Hartstoffestrich auf Dämmschicht kann eine größere Dicke der Übergangsschicht und/oder eine Bewehrung nach statischer Berechnung erforderlich werden. Die Übergangsschicht muss mindestens die Festigkeitsklasse C 35 bzw. F 5 aufweisen.

²⁸ Industrie-Magnesiaestriche auf Dämm- oder Trennschicht sind Sonderfälle und werden zweischichtig hergestellt. Dabei muss die Unterschicht bei Ausführung auf Dämmschicht mind. 80 mm und bei Ausführung auf Trennschicht mind. 30 mm dick sein.

2.8.1. Plattenwerkstoffe für Fertigteil Estriche

▶ Gipsfaserplatten

Einlagig, oder mehrere verklebte Plattenlagen

▶ Verbundelemente

Holzwerkstoffplatten, zementgebundene Holzspanplatten oder GF-Platten sind mit Mineralwolle-Dämmplatten oder EPS-Dämmplatten kaschiert.

▶ Holzwerkstoffplatten

Eingesetzt werden Holzspanplatten, OSB-Platten oder andere. Holzwerkstoffplatten sind auch mit geschliffener Oberfläche erhältlich.

▶ zementgebundene Holzspanplatten

Zementgebundene Spanplatten eignen sich bei Brandschutzanforderungen und in Feuchträumen. Oft werden sie als lastverteilende Schicht auf der Dämmung der obersten Geschossdecke im Altbau eingesetzt.

▶ Zementplatten

Anwendung unter Feuchtebelastung und sogar in Nassräumen.

3. Vorschriften, Normen und Regelwerke

3.1. Maßgebende Normen

- § **DIN 1100-1:** Hartstoffe für Estrichmörtel und Estrichmassen nach DIN EN 13813, Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren
- § **DIN 1100-2:** Hartstoffe für Estrichmörtel und Estrichmassen nach DIN EN 13813, Teil 2: Konformitätsnachweis
- § **DIN 18353:** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Estricharbeiten
- § **DIN 18354:** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Gussasphaltarbeiten
- § **DIN 18340:** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Trockenbauarbeiten
- § **DIN 18560-1:** Estriche im Bauwesen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung
- § **DIN 18560-2:** Estriche im Bauwesen, Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)
- § **DIN 18560-3:** Estriche im Bauwesen, Teil 3: Verbundestriche

- § DIN 18560-4: Estriche im Bauwesen, Teil 4: Estriche auf Trennschicht
- § DIN 18560-7: Estriche im Bauwesen, Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industriestriche)
- § DIN EN 13318: Estrichmörtel und Estriche – Begriffe
- § DIN EN 13813: Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche – Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen
- § DIN EN 13892: Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen, Teile 2 bis 8 (Bestimmung des Verschleißwiderstandes; Rollbeanspruchung, Oberflächenhärte; Haftzugfestigkeit)

3.2. BEB-Merkblätter: Merkblätter des Bundesverbandes Estrich und Belag e.V.²⁹

3.2.1. Merkblätter Zementestrich

- ▶ Hinweise zur Verlegung von „dicken Zement-Verbundestrichen“
- ▶ Hinweise für die Verlegung von Zementestrichen
- ▶ Dünnschichtige Heizestriche im Neu- und Bestandsbau
- ▶ Hinweise für Estriche im Freien, Zement-Estriche auf Balkonen und Terrassen
- ▶ Hinweise zur Trocknung von Zementestrichen in Innenräumen

3.2.2. Merkblätter andere Estriche, allgemein

- ▶ Untergründe für Industriestriche – Anforderungen, Prüfung und Vorbehandlung
- ▶ Hinweise zur Planung, Verlegung und Beurteilung sowie Oberflächenvorbereitung von Calciumsulfatestrichen
- ▶ Bauklimatische Voraussetzungen zur Trocknung von Estrichen
- ▶ Risse in zementgebundenen Industrieböden
- ▶ Höher belastbare Calciumsulfatestriche im Gewerbebau
- ▶ Industrieböden aus Reaktionsharz – Estrich
- ▶ Fertigteilestriche aus Holzwerkstoffen – Holzspan- und OSB-Platten

3.2.3. Merkblätter Sonstiges

- ▶ Hinweise für Fugen in Estrichen, Teile 1 und 2
- ▶ Verlegung von MW-Trittschalldämmplatten nach DIN EN 13162
- ▶ Hinweise für den Trittschallschutz von Fußbodenkonstruktionen

3.3. Sonstige Leitfäden und Merkblätter

- § Industrieböden aus Beton, Zement-Merkblatt. Hrsg. vdz – Verein Deutscher Zementwerke e.V.
- § Industrieböden aus Beton für Frei- und Hallenflächen, Merkblatt. Hrsg. DBV – Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.
- § Leitfaden für den Einbau von zementgebundenem Fließestrich, VDB-Leitfaden 1. Hrsg. VDB – Verband Deutscher Betoningenieure e.V.
- § Zementestrich, Zement-Merkblatt Betontechnik, B 19. Hrsg. vdz – Verein Deutscher Zementwerke e.V.

²⁹ Es handelt sich um eine Auswahl.

§ Industrieestriche – Ergänzungen zur DIN 18560. Zementestrich, zementgebundener Hartstoffestrich, AGI-Arbeitsblatt A 12, Teil 1. Hrsg. AGI – Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V.

§ Industrieböden aus Beton, Zementmerkblatt Tiefbau, T 1. Hrsg. vdz – Verein Deutscher Zementwerke e.V.

4. Klassifizierungen und Bezeichnungen

4.1. Klassifizierung nach DIN EN 13813³⁰

Druckfestigkeit ³¹	Biegezugfestigkeit ³²	Verschleißwiderstand ³³			Oberflächenhärte	Eindringtiefe ³⁴	Haftzugfestigkeit ³⁵
Anzuwenden bei							
allen Estrichen außer AS	allen Estrichen außer AS	Nutzestrichen aus Zement oder Kunstharz			Magnesia-Estrichen	Gussasphaltestrichen	Kunstharz-Estrichen ³⁶
C20	F4	A22 ³⁷	AR6 ³⁸	RWA300 ³⁹	SH30	ICH10	B0,2
C25	F5	A15	AR4	RWA100	SH40	IC10	B0,5
C30	F6	A12	AR2	RWA20	SH50	IC15	B1,0
C35	F7	A9	AR1	RWA10	SH70	IC40	B1,5
C40	F10	A6	AR0,5	RWA1	SH100	IC100	B2,0
C50	F15	A3			SH150		
C60	F20	A1,5			SH200		
C70	F30						
C80	F40						
	F50						

30 vgl. Tabellen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8a und 11 in DIN EN 13813. Die Werte stehen für sich als jeweilige Liste von möglichen Klassifizierungen. Es ist keinerlei Kombination der Spaltenlisten suggeriert.

31 Der Zahlenwert der Klasse entspricht der Druckfestigkeit in N/mm².

32 Der Zahlenwert der Klasse entspricht der Biegezugfestigkeit in N/mm².

33 Eines der drei Verfahren ist vom Hersteller bei der Prüfung anzuwenden.

34 Der Zahlenwert der Klasse entspricht dem Maximalwert der Eindringtiefe in 0,1 mm, im Unterschied zur nächsttieferen Klasse.

35 Der Zahlenwert der Klasse entspricht der Haftzugfestigkeit in N/mm². Falls gewünscht ist diese Klasse auch bei anderen Estricharten anwendbar, ausgenommen bei AS-Estrichen.

36 Für Kunstharzestriche ist zudem die Schlagfestigkeit IR in Nm anzugeben.

37 Verfahren nach Böhme. Der Zahlenwert der Klasse entspricht der Abriebmenge in cm³/50cm².

38 Verfahren nach BCA. Der Zahlenwert der Klasse entspricht der Abriebtiefe in µm.

39 Bestimmung durch Rollenbeanspruchung. Der Zahlenwert der Klasse entspricht der Abriebmenge in cm³.

4.2. Beispiele für Bezeichnung von Estrichen⁴⁰

4.2.1. Schwimmende Estriche

- ▶ Zementestrich der Festigkeitsklassen C20 und F4, für Belag, Dicke 45 mm:
→ **Zementestrich CT - C20 - F4 - S 25**
- ▶ Magnesiaestrich der Festigkeitsklassen C50 und F10, Oberflächenhärte SH150, Dicke 60 mm:
→ **Magnesiaestrich MA - C50 - F10 - SH150 - S 60**
- ▶ Calciumsulfateestrich der Festigkeitsklassen C20 und F4, Dicke 50 mm:
→ **Calciumsulfateestrich CA - C20 - F4 - S 50**
- ▶ Gussasphaltestrich mit der Eindringtiefenklasse IC10, Dicke 30 mm:
→ **Gussasphaltestrich AS - IC10 - S 30**
- ▶ Kunstharzestrich mit der Haftzugfestigkeitsklasse B2,0, der Verschleißwiderstandsklasse AR1 und der Schlagfestigkeit IR4, Dicke 30 mm:
→ **Kunstharzestrich SR - B2,0 - AR1 - IR4 - S 30**
- ▶ Polymermodifizierter Zementestrich der Druckfestigkeitsklasse C40, der Biegezugfestigkeitsklasse F10 und der Haftzugfestigkeitsklasse B1,5, Dicke 50 mm:
→ **Zementestrich CT - C40 - F10 - B1,5 - S 50, polymermodifiziert**

4.2.2. Verbundestriche

- 💡 Wird ein Verbundestrich unmittelbar genutzt, sind die Verschleißwiderstandsklassen anzugeben: bei Zementestrichen der Verschleißwiderstand nach Böhme (A); bei Kunstharzestrichen der Verschleißwiderstand nach Rolling wheel (RWA) oder BCA (AR); bei Magnesiaestrichen die Oberflächenhärte (SH)
- ▶ Zementestrich der Druckfestigkeitsklasse C30, der Biegezugfestigkeitsklasse F5, der Verschleißwiderstandsklasse A15 als Verbundestrich (V), Nenndicke 25 mm:
→ **Zementestrich CT - C30 - F5 - A15 - V 25**
- ▶ Kunstharzestrich der Verschleißwiderstandsklasse nach BCA AR2, der Schlagfestigkeit IR20, der Haftzugfestigkeitsklasse B1,5 als Verbundestrich (V), Nenndicke 3 mm:
→ **Kunstharzestrich SR - C40 - F10 - AR2 - IR20 - B1,5 - V 3**

4.2.3. Estriche auf Trennschicht

- 💡 Wird ein Estrich auf Trennschicht unmittelbar genutzt, ist eine Verschleißwiderstandsklasse nach Böhme (A) bzw. die Oberflächenhärte (SH) anzugeben.
- ▶ Gussasphaltestrich der Härteklasse 15 (IC15), als Estrich auf Trennschicht (T), Nenndicke 25 mm:
→ **Gussasphaltestrich AS - IC15 - T 25**
- ▶ Zementestrich der Festigkeitsklasse F4 mit einer Abriebmenge 6 cm³/50cm², als Estrich auf Trennschicht (T), Nenndicke 45 mm:
→ **Zementestrich CT - F4 - A6 - T 45**
- ▶ Calciumsulfateestrich der Festigkeitsklasse F5, als Estrich auf Trennschicht (T), Nenndicke 45 mm:
→ **Calciumsulfateestrich CA - F5 - T 45**

4.2.4. Industrieestriche

- ▶ Einschichtiger Magnesiaestrich der Druckfestigkeitsklasse C50, der Biegezugfestigkeitsklasse F10, der Oberflächenhärte SH150 als Verbundestrich (V), Nenndicke 15 mm:
→ **Magnesiaestrich MA - C50 - F10 - SH150 - V 15**
- ▶ Zweischichtiger zementgebundener Hartstoffestrich⁴¹ der Druckfestigkeitsklasse C60, der Biegezugfestigkeitsklasse F10, der Verschleißwiderstandsklasse nach Böhme A1,5 mit Hartstoffen nach DIN 1100 der Gruppe A als Verbundestrich (V) mit Nenndicken von 10 mm für die Hartstoffschicht und 30 mm für die

⁴⁰ vgl. die Abschnitte 7 in DIN 18560, Teile 2, 3, 4 und 7

⁴¹ Die Dicken beider Schichten sind bei den entsprechenden Industrieestrichen anzugeben.

Übergangsschicht:

→ Hartstoffestrich CT - C60 - F10 - A1,5 - A - V 10/30

4.3. Dicken schwimmender Estriche

Estrichart ⁴²	Biegezugfestigkeit, Härteklasse	Mindest-Nennstärke ⁴³ unbeheizter Estriche auf Dämmschicht mit lotrechten Nutzlasten ⁴⁴ – in mm			
		Flächenlast bis 2,0 kN/m ²	Einzellast ⁴⁵ bis 2,0 kN, Flächenlast bis 3 kN/m ²	Einzellast bis 3,0 kN, Flächenlast ca. 4 kN/m ²	Einzellast bis 4,0 kN, Flächenlast ca. 5 kN/m ²
Zementestrich, CE	F4	45	65	70	75
	F5	40	55	60	65
CA-Estrich, CA	F4	45	65	70	75
	F5	40	55	60	65
	F7	35	50	55	60
CA-Fließestrich, CAF	F4	35	50	60	65
	F5	35	45	50	55
	F7	35	40	45	50
Magnesiaestrich, MA	F4	45	65	70	75
	F5	40	55	60	65
	F7	35	50	55	60
Gussasphaltestrich, AS	IC10	25	30	30	35
	ICH10 ⁴⁶	35	40	40	40
Kunstharzestrich, SR	F7	35	50	55	60
	F10	30	40	45	50

42 vgl. Tabellen 1 bis 4 in DIN 18560-2

43 Bei Dämmschichten ≤ 40mm kann bei Calciumsulfat-, Kunstharz-, Magnesia- und Zementestrichen die Estrichdicke um 5 mm reduziert werden, die Mindestdicke von 30 mm darf dabei aber nicht unterschritten werden (außer im Fall von Gussasphalt).

44 Das gilt bei einer Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht von max. 5 mm, bzw. von max. 3 mm bei Einzellasten ≥ 3,0 kN und Flächenlasten ≥ 4 kN. Bei Gussasphaltestrichen darf die Zusammendrückbarkeit der Dämmschichten generell nicht mehr als 3 mm betragen.

45 Bei Maximallasten wie diesen muss bei höherer Zusammendrückbarkeit (bis zu 10 mm) die Estrichnennstärke um 5 mm erhöht werden.

46 ICH10 weist bei Temperaturbelastung verbesserte Werte auf. Die Eindringtiefe ist bei 40° C nur 2,0 mm, anstatt 4,0 mm. Diese Bezeichnung wird bei Heizestrichen angewandt.

4.4. Dicken von Estrichen auf Trennschicht

Estrichart ⁴⁷	Biegezugfestigkeit, Härteklasse	Mindest-Nennstärke von Estrichen auf Trennschicht mit Nutzlasten - in mm			
		Einzellast bis 1,0 kN, Flä- chenlast bis 2,0 kN/m ²	Einzellast bis 2,0 kN, Flä- chenlast bis 3 kN/m ²	Einzellast bis 3,0 kN, Flä- chenlast ca. 4 kN/m ²	Einzellast bis 4,0 kN, Flächen- last ca. 5 kN/m ²
Zementestrich, CE	F4	35	55	65	70
	F5	35	45	55	60
CA-Estrich, CA	F4	35	55	65	70
	F5	35	45	55	60
	F7	35	40	45	55
CA-Fließestrich, CAF	F4	35	45	50	60
	F5	30	40	45	50
	F7	30	35	40	45
Magnesiaestrich, MA	F4	35	55	65	70
	F5	35	45	55	60
	F7	35	40	45	55
Gussasphaltestrich, AS	IC10 / IC15 / IC40 / IC100	25 ⁴⁸	30	30	35
Kunstharzestrich, SR	F7 / F 10	30	35	40	45

47 vgl. Tabelle 1 in DIN 18560-4

48 Die Nennstärke 25 mm ist für IC100 nicht vorgesehen.

4.5. Industrieestriche: Anforderungen und Nennstärken⁴⁹

Estrichart	Beanspruchungsgruppe	Mindeststärken in mm			Mindestanforderungen
Kunstharzestrich	I	10			C60, F20, B2,0
	II	10			C60, F20, B2,0
	III	5			C40, F12, B1,5
Magnesiaestrich	I	-			F11, SH 200
	II	-			F10, SH 150
	III	-			F8, SH 100
Hartstoffestrich Zement (Hartstoffschicht)		F9A ⁵⁰	F11M	F9KS	Nach Tabelle 8, DIN 18560-7
	I	15	8	6	
	II	10	6	5	
	III	8	6	4	
Gussasphaltestrich	I	35 ⁵¹			-IC10/15 in beheizten Räumen;
	II	30 ⁵²			-IC15 oder IC40 in nicht beheizten Räumen oder im Freien;
	III	30 ⁵³			-IC40 oder IC100 in Kühl- räumen

5. Planung und Ausführung

5.1. Dämmschichten

Unter schwimmenden Estrichen wird i.d.R. eine Dämmschicht zur Trittschalldämmung eingesetzt. Doch auch Wärmedämmschichten finden Verwendung, z.B. in Kellerräumen, oder in nicht beheizten Dachgeschossen.

💡 Bei Trittschalldämmschichten ist die Zusammendrückbarkeit und die Steifigkeit des Dämmstoffes maßgebend für den Estrich selbst sowie für das errechnete Trittschallverbesserungsmaß. Wärmedämmschichten hingegen müssen ausreichend druckfest sein.

Als Trittschalldämmung werden verwendet

- ▶ Mineralwolle
- ▶ Holzweichfaserplatten
- ▶ Polystyrol-Hartschaum (EPS)

⁴⁹ vgl. Tabellen 2, 4, 5 und 6 in DIN 18560-7

⁵⁰ Hartstoffe nach DIN 1100: A (natürl. Gesteine), M (Metalle), KS (Elektrokorund oder Siliciumcarbid)

⁵¹ Bei Größtkorn 8 mm Dicke nur 30 mm

⁵² Bei Größtkorn 5 mm Dicke nur 25 mm

⁵³ Bei Größtkorn 5 mm Dicke nur 25 mm

Zusammendrückbarkeit (unter Belastung)

- ▶ maximal 5 mm (bei Einzellasten $\leq 2,0$ kN, Flächenlasten ≤ 3 kN/m²)
- ▶ maximal 3 mm (bei höheren Einzel-/ Flächenlasten, bei Gussasphaltestrichen)

Bezeichnungsbeispiel:

- ▶ Trittschalldämmung TSD MW 35 – 3
 - ▶ (=Trittschalldämmung aus Mineralwolle, 35 mm Lieferdicke, Zusammendrückbarkeit unter Belastung 3 mm)
- 💡 Zur Wärmedämmung werden auch andere Dämmstoffe als die genannten eingesetzt. Auch Schüttungen kommen zur Anwendung.
- 💡 Bestehen gleichzeitig Anforderungen an den Trittschall- und den Wärmeschutz, werden meist zwei Dämmschichten angeordnet.
- 💡 Bei Gussasphaltestrichen müssen Trittschalldämmschichten mit geringer Steifigkeit mit einer ausreichend dicken, verformungsbeständigen Dämmplatte abgedeckt werden.
- 💡 Dämmschichten unter Gussasphaltestrichen müssen stofflich oder durch zusätzliche Maßnahmen einer kurzzeitigen Einbautemperatur bis 250°C standhalten.
- 💡 Bei Heizestrichen mit elektrischer Beheizung muss die oberste Lage der Dämmschicht kurzzeitig gegen eine Temperaturbeanspruchung von 90°C widerstandsfähig sein.

5.1.1. Schutzmaßnahmen

- 💡 Über der Trittschalldämmschicht wird eine Abdeckung als Schutz- und Trennschicht verlegt. Sie wird bis zur Oberkante des Randstreifens geführt. Bei Fließestrichen muss diese Abdeckungsschicht bis zum Erstarren des Estrichs flüssigkeitsdicht sein.
- 💡 Die Abdeckung besteht i.d.R. aus Polyethylenfolie mit mind. 0,15 mm Dicke. Vergleichbare Produkte können eingesetzt werden.
- 💡 Bei Gussasphaltestrich ist eine temperaturbeständige Abdeckung mit Rippenpappe, Rohglasvlies o.Ä. erforderlich.

5.1.2. Randdämmstreifen

- 💡 An Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen sind schalldämmende Randstreifen anzuordnen. Sie werden in die Randfugen verlegt.
- 💡 Bei Gussasphaltestrichen müssen Randstreifen gegen die kurzzeitige Einbautemperatur von 250°C beständig sein.
- 💡 Die Randstreifen müssen mindestens bis zur Oberfläche des Oberbelages reichen. Die Randstreifen müssen bei einlagigen Dämmschichten auf dem tragenden Untergrund aufstehen.
- 💡 Randstreifen müssen bei Heizestrichen eine Bewegung von mindestens 5 mm ermöglichen.

5.2. Estrichfugen

- 💡 Sind Fugen nötig, empfiehlt es sich, einen Fugenplan zu erstellen. Der Plan ist Bestandteil der Leistungsbeschreibung. Die Fugen sind so anzuordnen, dass möglichst gedrungene Felder entstehen. Die Fugen werden mit Fugenmassen oder Fugenprofilen versehen.
- 💡 Der Fugenplan (Estrichfelder) ist bei Heizestrichen von besonderer Bedeutung. Fugen müssen auf die Heizkreise abgestimmt werden. Bewegungsfugen dürfen nicht von Heizelementen gekreuzt werden. Ist es nicht zu vermeiden, dass Heizleitungen Bewegungsfugen kreuzen, werden sie dabei durch Rohrhülsen geschützt.
- 💡 Besonders rissanfällig sind Estriche an Flächenversprüngen, bei L-/U-Flächen, Flächenverengungen (Türdurchgänge), Aussparungen oder Stützen. Dieser Gefahr kann durch Anlegen von Fugen begegnet werden.

Arten von Estrichfugen

- ▶ **Randfugen**
 - Trennfugen/Bewegungsfugen an aufgehenden Bauteilen
- ▶ **Scheinfugen**
 - Sollbruchstellen
 - nehmen Formänderungen auf
- ▶ **Arbeitsfugen**
 - bei Arbeitsunterbrechung; senkrecht abgeschalt
- ▶ **Bewegungsfugen**
 - über Bauwerksfugen
 - aus Schallschutzgründen als Trennfuge, wenn z.B. eine Trennwand errichtet werden soll
 - bei Aussparungen, Sonderformen, Verengungen
 - bei großen Flächen

- 💡 Scheinfugen: Estrich wird im oberen Drittel eingeschnitten; nach Erhärten/Austrocknen werden Scheinfugen kraftschlüssig (z.B. Verguss mit Reaktionsharz) geschlossen.
- 💡 Bei unbeheizten Zementestrichen auf Trenn- oder Dämmschichten sollen die Estrichfeldgrößen maximal etwa 30 m² Größe haben. Bei beheizten Estrichen sind Feldgrößen von 40 m² möglich. Die Breite der Fugen sollte 8 bis 10 mm betragen.
- 💡 Bei Calciumsulfat- und Gussasphaltestrichen, sowie bei Heizestrichen, sind bei gängigen Flächengrößen und -formen meist keine Bewegungsfugen nötig.

- 💡 Der Flächenverbund von Verbundestrichen wird durch Fugen beeinträchtigt, sie sollten daher vermieden werden.
- 💡 Zwischen verschiedenen temperierten Estrichflächen (außen-innen, beheizt-unbeheizt) müssen oft Bewegungsfugen angelegt werden.
- 💡 Es werden häufig Abschlussprofile, Eckprofile und Bewegungsfugenprofile eingesetzt (auch befahrbar)

5.3. Estrichbewehrung

- 💡 Bewehrungen im Estrich werden bei Versprüngen, Höhenversatz, Übergängen oder zur Verhinderung von Rissverbreiterungen eingesetzt. Sie verhindern keine Risse im Estrich.
- 💡 Eine Bewehrung in Zementestrichen bei nachfolgenden Stein- oder Keramikbelägen ist sinnvoll.
- 💡 Faserbewehrung kann die Bildung von Schwindrissen günstig beeinflussen.
- 💡 Im Bereich von Bewegungsfugen ist die Bewehrung zu unterbrechen.
- ▶ **Gitterbewehrung**
 - Betonstahlmatten (Maschenweite 150 mm × 150 mm)
 - Betonstahlgitter (Maschenweite 50 - 70 mm, Stabdurchmesser 2 - 3mm, Stahlfestigkeit ≥ 500 N/mm²)
- ▶ **Faserbewehrung**
 - aus Stahlfasern, alkalibeständigen Glasfasern, Kunststoff-Fasern

5.4. Estrichoberflächen

- 💡 Gussasphaltestriche werden meist heiß mit Quarzsand abgerieben.
- 💡 Calciumsulfatestriche werden vor der Bodenverklebung häufig angeschliffen.
- 💡 Bei Kunstharzestrichen werden (oftmals dekorative und rutschhemmende) Quarzeinstreuungen eingesetzt.

5.4.1. Zementestrichoberflächen

- 💡 Große Estrich-Bodenflächen mit matter oder glänzender Oberfläche werden durch mehrfaches Schleifen erzeugt. Das Schleifen erfolgt trocken mit Diamantschleifgeräten in meist drei Arbeitsgängen: Grobschliff, Mittelschliff und Feinschliff.
- 💡 Das Erscheinungsbild des fertigen Estrich-Nutzbodens hängt vom verwendeten Zement, den Zuschlagstoffen, zugefügten Farbpigmenten und vom Schleifgrad ab.⁵⁴
- 💡 Die Anzahl und Art der Schleifgänge bedingt eine Oberfläche von seidenmatt bis hochglänzend. Schleifen bis zum Größtkornquerschnitt erzeugt eine terrazzoähnliche Oberfläche. Ein leichter Anschliff lässt nur die Feinkornanteile sichtbar werden.

54 Die Farbpalette möglicher Gesteinskörnungen reicht von weiß (Marmor, Kalkstein) über gelb, rot, blau und grün bis schwarz (Basalt).

- 💡 Weitere optische Effekte können mittels verschiedener Glätt- und Reibetechniken frischer Zementestriche erzeugt werden: Schleier- und Wolkenbildung, Marmorierung; auch Stempeltechniken können angewandt werden.
- 💡 Eine strukturierte Oberfläche wird durch Abreiben, Abscheiben, Besenstrich oder Riffelwalze erzielt. Diese Techniken verbessern auch die Rutschhemmung.

5.4.2. Oberflächensysteme

- 💡 Estriche können versiegelt, imprägniert, beschichtet, mit Politur behandelt oder konserviert (z.B. Kristallisation) werden.
- 💡 Je nach Anforderung werden Wachse und Steinöle, Silane, Siloxane, Silikone, Acrylate und Epoxidharze aufgetragen.
- 💡 Im Unterschied zu Imprägnierungen füllen Beschichtungen das Porensystem des Estrichs vollständig. Sie versiegeln die Oberfläche.
- 💡 Wachse und Öle finden hauptsächlich in privaten Wohnbereichen Anwendung.

5.4.3. Terrazzo

- 💡 Terrazzoböden sind hochgeschliffene Nutzestriche. Das verwendete Korn wird beim Schleifen sichtbar. Dekorative Zuschlagsstoffe lassen Muster entstehen, dazu kommen häufig Einfärbungen.
- 💡 Terrazzoestriche können zudem mit Feinmörteln beschichtet werden.

5.5. Belastung und Belegreife des Estrichs

- 💡 Estriche aus Nassmörtel müssen vor dem Aufbringen eines Belags austrocknen. Bei dampfdichten Belägen trifft das umso mehr zu.
- 💡 Ein Estrich gilt als belegreif, wenn er mindestens seine Nennfestigkeit erreicht hat und auf die Gleichgewichtsfeuchte ausgetrocknet ist.⁵⁵ Die Gleichgewichtsfeuchte ist identisch mit dem Restfeuchtegehalt des Estrichs.

⁵⁵ Bei Gleichgewichtsfeuchte befindet sich der Wassergehalt des Baustoffes mit der umgebenden Raumluft im Gleichgewicht. Es wird nahezu keine Feuchte absorbiert oder abgegeben. Die Gleichgewichtsfeuchte wird beeinflusst von Temperaturschwankungen, der relativen Luftfeuchtigkeit der Umgebung sowie dem Feuchtigkeitsgehalt anderer Bauteile.

5.5.1. Trocknung, Belastung⁵⁶

Estrichart	Begehbarkeit	Stärkere Belastung
Zementestrich	3 Tage	7 Tage
Calciumsulfatestrich ⁵⁷	3 Tage	5 Tage
Gussasphaltestrich ⁵⁸	2 - 3 h	1 Tag
Magnesiaestrich ⁵⁹	2 Tage	5 Tage
Kunstharzestrich	Je nach Kunstharz und Härter-system	

5.5.2. Belegreife

- ▶ **Zementestrich:** bei Feuchtegehalt von $\leq 2,0$ CM-% (beheizt $\leq 1,8$ CM-%)⁶⁰
- ▶ **Calciumsulfatestriche:** bei Feuchtegehalt $\leq 0,5$ CM-% (beheizt $\leq 0,5$ CM-%)

5.5.3. Prüfung der Belegreife

- 💡 Der Feuchtegehalt ist ein Kriterium zur Beurteilung der Belegreife eines mineralisch gebundenen Estrichs. Die Messung des Feuchtegehaltes erfolgt über die Calciumcarbid-Methode (CM-Methode).

CM-Methode

Bei der CM-Methode wird die feuchte Probe in einer Stahlflasche mit Manometer mit Calciumcarbid vermischt. Dadurch wird Acetylgas erzeugt. Aus dem Druckanstieg wird mittels Manometer und Eich-tabelle der Feuchtigkeitsgehalt des Estrichs eruiert.⁶¹

5.5.4. Beschleunigte Belegreife

- 💡 Estriche mit definiertem, frühem Belegreife-Zeitpunkt sind durch die Verwendung von geeigneten Bindemitteln herstellbar.

⁵⁶ vgl. Abschnitt 5.6 in DIN 18560-1

⁵⁷ vgl. Abschnitt 7 in DIN 18560-1

⁵⁸ Generell sollten Gussasphaltestriche der Härteklasse ICH10 nicht unter $+10^{\circ}\text{C}$, der Härteklasse IC10 nicht unter $+5^{\circ}\text{C}$, solche der Härteklasse IC15 nicht unter 0°C abkühlen.

⁵⁹ Die Belegreife von Magnesiaestrichen hängt von Art und Anteil der organischen Bestandteile ab. Der Belegreifezeitpunkt muss letztlich von den Herstellern angegeben werden.

⁶⁰ Bei Stein- und Keramikbelägen im Dickbett genügen etwa 3,0 %.

⁶¹ Darüber hinaus gibt es die elektrische Widerstandsmessung (vor Ort) sowie die Darrprüfung im Labor. Sie sind allerdings nicht in gleicher Weise maßgebend und anerkannt.

- ⚡ Außerdem werden konventionellen Zementestrichen Zusätze (Abbindebeschleuniger) beigelegt, um ein schnelleres Abbinden zu ermöglichen.

5.5.5. Trocknung von Heizestrichen (Belegreifheizen)

- ⚡ Genaue und konstante Vorlauftemperaturen sind bei der Heizestrichtrocknung (Belegreifheizen) vonnöten. Die Auf- und Abheizphasen müssen nach einem vorgegebenen Zeitplan erfolgen.
- ⚡ Bei Zementestrichen beginnt das Belegreifheizen nach frühestens 28 Tagen, bei Calciumsulfatestrichen nach 14 Tagen. Bei Estrichdicken bis 70 mm beträgt die Heizdauer mind. 14 Tage.
- ⚡ Während des Belegreifheizens soll die Heizung nicht abgeschaltet und auch die Vorlauftemperatur nicht abgesenkt werden.
- ⚡ Nach Feststellen der Belegreife muss die Temperatur des Estrichs über drei Tage kontinuierlich reduziert werden.

5.6. VOB-Standardausführungen nach ATV DIN 18353/18354

5.6.1. Zement-, Calciumsulfat-, Magnesia- und Kunstharzestriche⁶²

- ⚡ Die ATV setzt die Biegezug- und Druckfestigkeitsklassen von Estriechen als Mindestanforderung der VOB fest. Ansonsten gilt ausdrücklich DIN 18560 (in allen verfügbaren Teilen).

Estrichart ⁶³	Festigkeiten	Ausnahmen
Schwimmende Estriche	F4	Kunstharzestriche: F7
Estriche auf Trennschichten	F4	Kunstharzestriche: F7 Magnesiaestriche ohne Belag: F7
Verbundestriche mit Belag	C20 / F3	
Verbundestriche ohne Belag	C25 / F4	

- ⚡ Kunstharzestriche müssen mind. 5 mm dick sein.
- ⚡ Beschichtungen, Versiegelungen und Kunstharzbeläge müssen eine Dicke von 0,1 mm, 0,5 mm und 2,0 mm respektive aufweisen.

5.6.2. Gussasphaltestriche⁶⁴

- ⚡ Über 40 mm Nenndicke sind Gussasphaltestriche zweilagig herzustellen.
- ⚡ Die Estrichoberfläche ist mit Sand abzureiben, dabei muss ein Überschuss verbleiben.
- ⚡ Die Heizelemente von beheizbaren Gussasphaltestrichen im Freien sind mind. 25 mm zu überdecken.

62 vgl. Abschnitt 3.2 in DIN 18353

63 vgl. Tabelle 1 in DIN 18353

64 vgl. Abschnitt 3 in DIN 18354

Kommentar

Estrichschäden

Bei Estrichen treten häufig Schäden auf. Sie reichen von Verformungen (Aufschüsselungen) und verminderter Oberflächenfestigkeit bis zu Rissen. Beispielsweise ist das Schwindmaß des Zementestrichs (bestimmt durch Zement, w/z-Wert, Austrocknungsgeschwindigkeit und Estrichdicke) entscheidend für den Erfolg des Endergebnisses.

Risse wiederum entstehen durch unsachgerechtes Aufheizen des Heizestrichs, zu schnelle Austrocknung oder durch Unebenheiten im Untergrund. Das trifft teils auch auf Verbundestriche zu.

Viele dieser Schäden können durch gute Untergrundvorbereitung sowie fachgerechte Herstellung und Einbringung des Estrichmörtels vermieden werden. Doch obliegt es dem Planer im Vorfeld, eine angemessene Konstruktionshöhe vorzusehen, ggf. einen Ausgleichsestrich auszuschreiben und den Estrich, durch Wahl des Materials, der Druckfestigkeit, der Biegezugfestigkeit und gegebenenfalls weiterer technischer Kennwerte, auf die vorgesehene Verkehrslast und sonstige Beanspruchungen genau auszurichten.