

FLIESSESTRICHFORUM 2024

**Calciumsulfatestrich „unter
Wasser“: entgegen DIN 18 534-1
W2-I möglich!**

Fulda, den 03.09.2024

Gliederung

- 1. Historisches zu Calciumsulfatbindemitteln**
- 2. Eigenschaften von Calciumsulfatestrichen**
- 3. Warum Abdichten?**
- 4. Zusammenfassung**

Begriffsbestimmung

anhydros (griech.)= wasserfrei

Anhydrid = wasserfreie Verbindung

Name	chem. Formel	Bemerkung
Anhydrit	CaSO_4	Wasserfreie Modifikation des Calciumsulfates
Branntgips	$\text{CaSO}_4 \times \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	Hemi- oder Halbhydratdes Calciumsulfats
Gips	$\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$	Dihydrat des Calciumsulfats

Variationen des Branntgipses

- Alpha – Halbhydrat = hochfeste
Spezialgipse
- Beta – Halbhydrat = Baugipse

Beide Variationen des Branntgipses unterscheiden sich infolge der unterschiedlichen Brennprozesse in der Kristallstruktur, auch in der ihrer Reaktionsprodukte mit Wasser.

Historisches

- Gipsmörtel beim Bau der Chefren-Pyramide eingesetzt (ca. 2650 Jahre vor Chr.)
- Mauermörtel aus Gips bei den Indus-Kulturen (2500-2000 vor Chr.)
- farbiger Gipsestrich im Minospalast auf Kreta (1400 vor Chr.)
- frühes Mittelalter in Deutschland: Estrichgips (Gutshaus Werna, um 1600 erbaut) und Bindemittel bei Stadtmauern im Harzbereich (Nordhausen, Walkenried, Kaiserpfalz Tilleda)

Historisches

- handgefertigte Anhydritestriche Ende 18. und Beginn 19. Jahrhundert
- Anhydrit-Fließestrichentwicklung ab ca. 1970/71
- Serieneinsatz 1974





Entwicklung Estrichmarkt

- **Estrichmarkt „DDR“ 1989**

Wohn- und Nichtwohnbau

- Fließanhydritestrich ca. 85 – 90 %
- konventioneller Anhydritestrich ca. 5 %

- **Estrichmarkt BRD 1989**

- Anhydritestriche gesamt ca. 9 %
- davon Fließestriche ca. 3 %



Mixmobil von Spaansen b.v. NL





Mixmobil der KBS AG CH



Entwicklung Estrichmarkt

- **Estrichmarkt 1994 / 1995**

Gesamtfläche ca. 145 – 150 Mio m²

Wohn- und Nichtwohnbau ca. 115 – 120 Mio m²

- **Estrichmarkt 2003**

Neubau ges. ca. 69,5 Mio m²

Renovierung ca. 25 – 30 Mio m²

Markt mineralische Estriche 2022

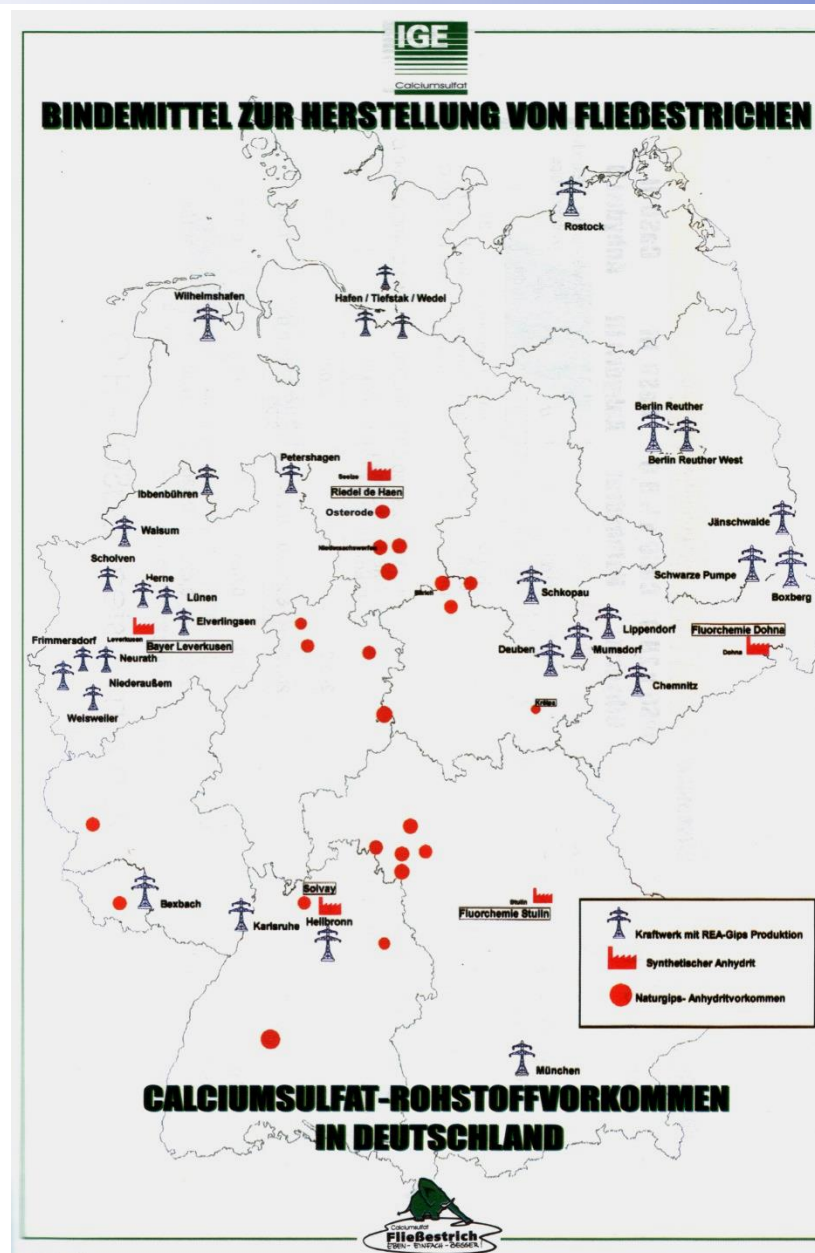
- Baustellenestrich CT 41,7 %
- Zement-Fließestrich CTF 1,8 %
- Werk trockenmörtel CT 12,1 %
- Schnellestrich 3,4 %
- Baustellenestrich CA 9,2
- Mixmobile CAF 5,4 %
- Werk trockenmörtel CAF 9,8 %
- Werkfertigmörtel CAF 12,1 %

Gliederung

1. Historisches zu Calciumsulfatbindemitteln
2. Eigenschaften von Calciumsulfatestrichen
3. Warum Abdichten?
4. Zusammenfassung

Rohstoffe und Produktion

- (1) Naturanhydrit**
- (2) synthetischer Anhydrit**
- (3) thermischer Anhydrit**
- (4) Alpha-Halbhydrat**



(1) Naturanhydrit

- natürliches Mineral in reichen Vorkommen
- sehr energiearme Herstellung
- gutes Festigkeitsniveau
- grünes Produkt durch schadstofffreie Herstellung
- reagiert empfindlich auf ungeeignete Zuschlagstoffe

Energiebedarf zur Herstellung einer Tonne Bindemittel

Bindemittel	Energiebedarf (MJ/t)	Energierelation (%)
Zement	4850	100
Branntkalk	4650	96
Kalkhydrat	3520	73
Branntgips	1160	24
Anhydrit	410	8

(2) Synthetischer Anhydrit

- **Zwangsanfallprodukt bei der Herstellung von Fluorwasserstoff**
- **muss in den basischen Bereich überneutralisiert werden**
- **besseres Festigkeitsniveau als Naturanhydrit**
- **im Aufkommen an die Flusssäureproduktion gebunden**
- **sehr häufig für die Herstellung von Werk trockenmörteln verwendet**

(3) Thermischer Anhydrit

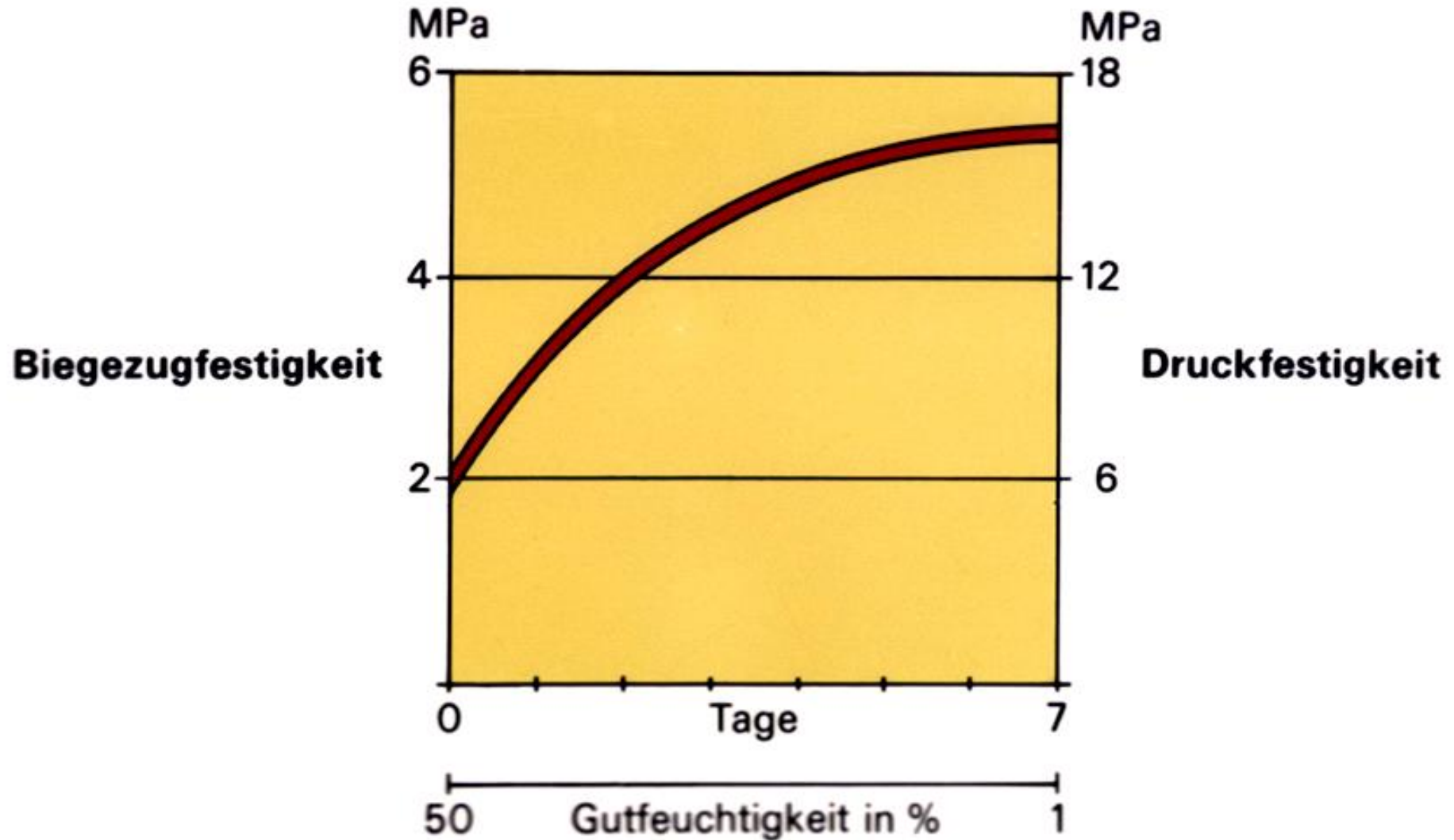
- **muss aus REA-Gips zu Anhydrit gebrannt werden**
- **bestes Festigkeitsniveau aller Anhydritarten**
- **Produkt mit Zukunft ????**
- **keinerlei gesundheitliche Bedenken**

REA = Rauchgas-Entschwefelungs-Anlage

(4) Alpha-Halbhydrat

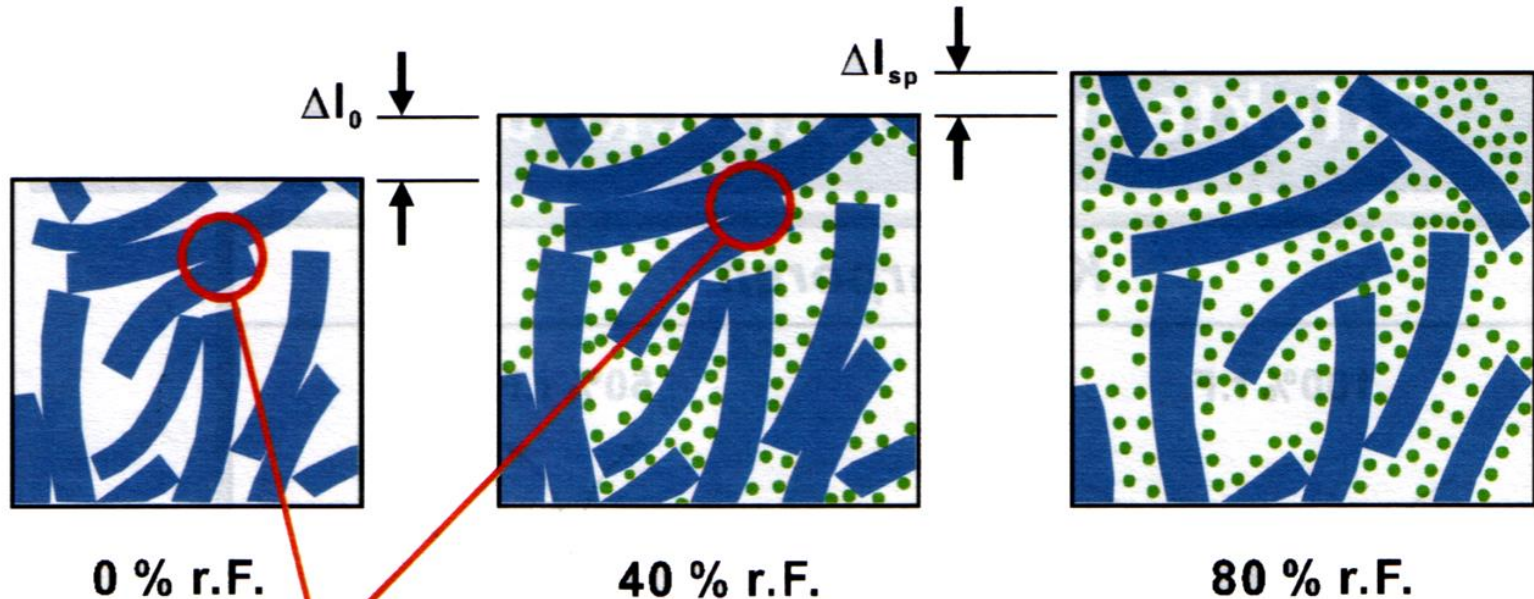
- **Möglichkeit zur Herstellung aus Naturgips**
- **Möglichkeit zur Herstellung aus REA-Gips**
- **muss im Autoklaven gebrannt werden**
- **hat gutes Festigkeitsniveau, vergleichbar mit synthetischem Anhydrit**
- **reagiert sehr schnell (ca. 3-4 Stunden, je nach Verzögerung) bei hohem Hydratationsgrad**
- **Herstellungskosten für das Bindemittel relativ hoch, da diskontinuierlicher Brennprozess**
- **ist Problemlöser bei hohen Einbautemperaturen und bei Fußbodenheizungen, die schnell in Betrieb genommen werden müssen**

Naß-/Trockenfestigkeit



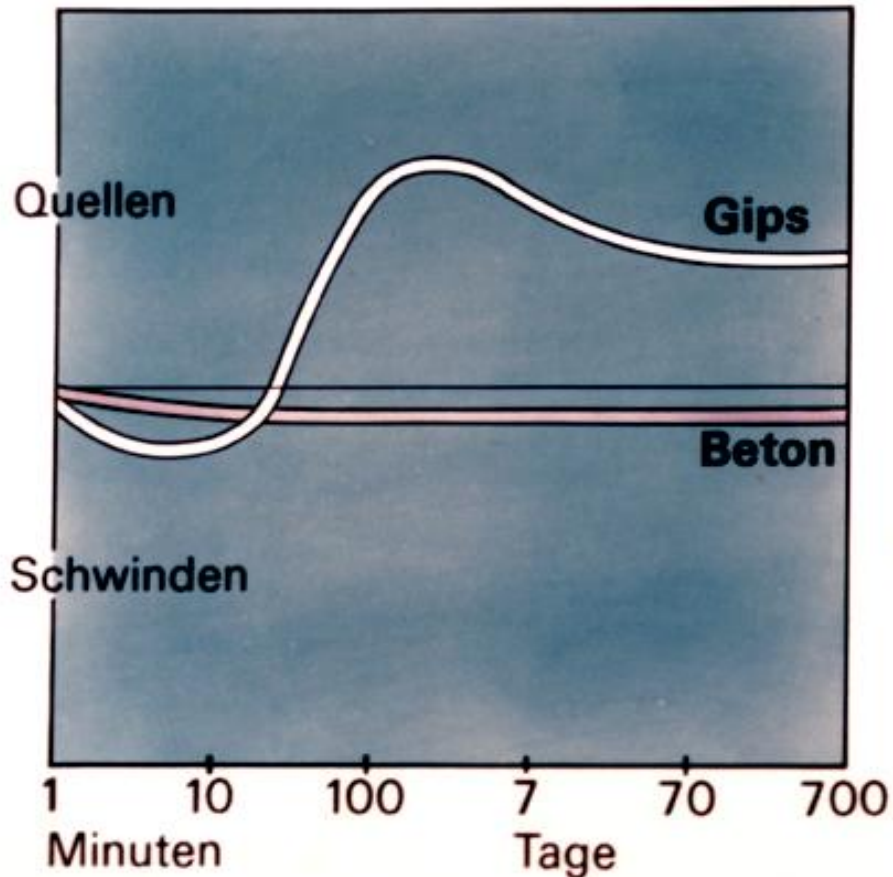
Effekte bei Austrocknung

- Mikroporen/Gelporen -



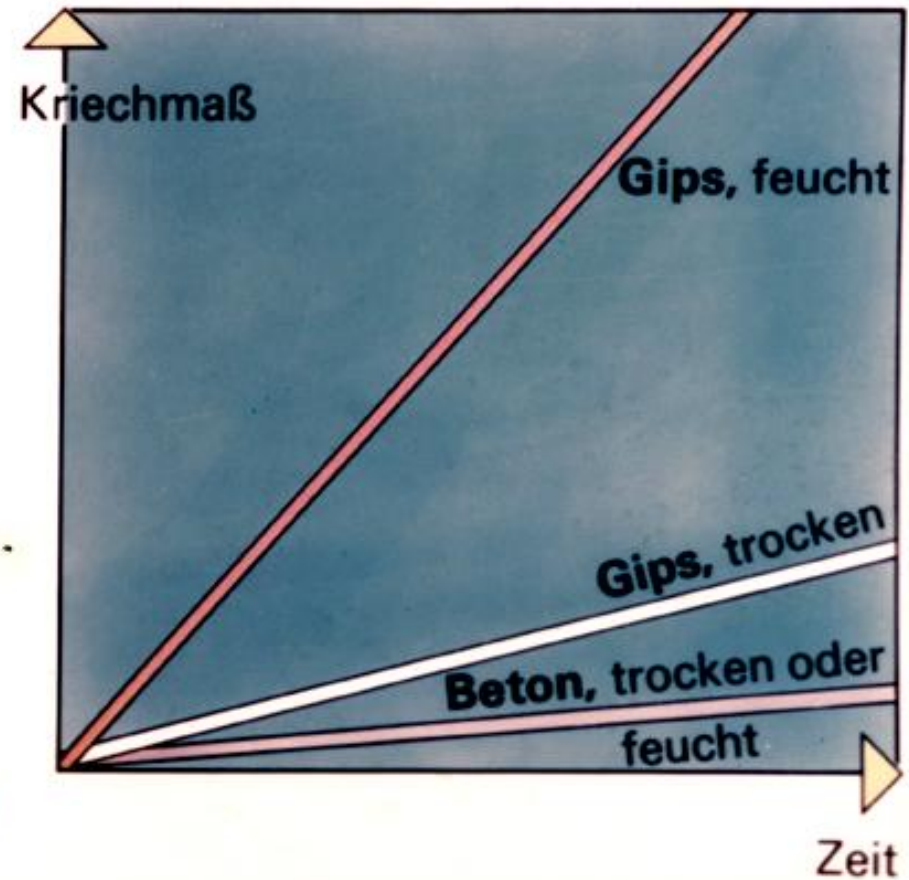
van der Waals - Bindungen (sekundär)

Quellen

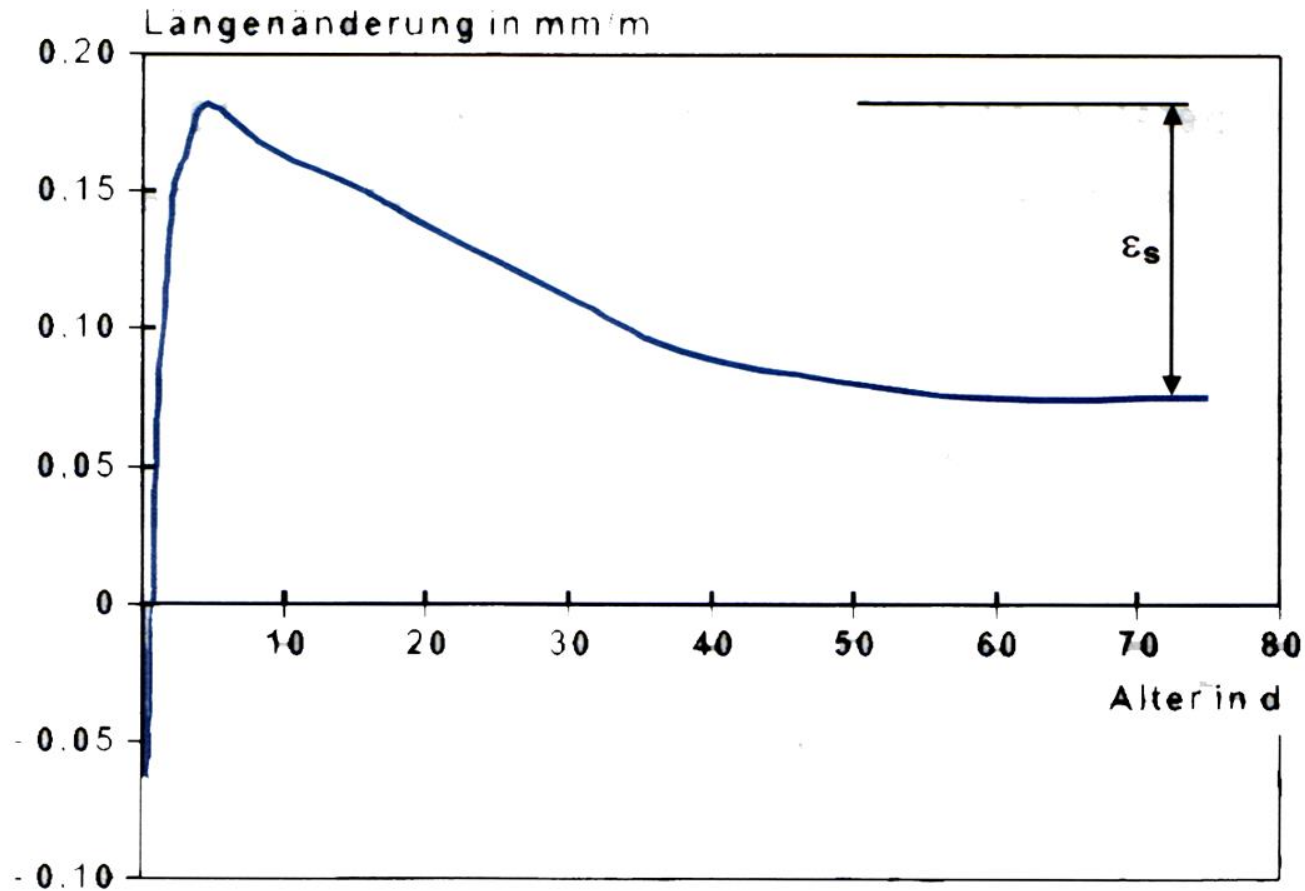


Kriechen

Gips- und Betonprobekörper
bei gleichen Spannungen



Ergebnisse Schwindrinnenversuch



Stoffliche Vorteile:

- **geringe Quell- und Schwindmaße, auch für Verlegung auf Systemböden geeignet**
- **fugenlose Verlegung auf großen Flächen möglich**
- **hohe Frühfestigkeit durch schnelles Abbinden, der Estrich ist bereits nach 24 Std. wieder begehbar und nach 48 Std. belastbar**
- **hohe Endfestigkeit, Druckfestigkeiten von $> 50 \text{ N/mm}^2$ und Biegezugfestigkeiten $> 8 \text{ N/mm}^2$ sind bei entsprechender Rezeptur zu erzielen**

Stoffliche Vorteile:

- günstige Verlegetemperaturen von 5°C bis 35°C
- optimal auch für Heizestrich, die spezifischen Eigenschaften der Calciumsulfat-Fließestriche ermöglichen besonders günstige Wärmeübergangswerte
- hohe Verlegeleistung
- gesundheitlich völlig unbedenklich
- Wegfall schwerer körperlicher Arbeit, insbesondere im Vergleich zu konventionell eingebauten Estrichen

Stoffliche Nachteile

- **Calciumsulfat ist wasserlöslich, dadurch nur im dauertrockenen Zustand einsetzbar**
- **bei Wasserbelastung Festigkeitsverlust**
- **Möglichkeit zur Nachhydratation und dadurch bedingt Quellerscheinungen**

Hydratationsgrade

- **Naturanhydrit ca. 50 %**
- **synthetischer Anhydrit ca. 60 bis 65 %**
- **thermischer Anhydrit ca. 85 bis 90 %**
- **Alpha-Halbhydrat bis zu 98 %**

Verarbeitungsvorschrift

Anhydritbinder AB-L („Leunit“)

TGL 35825

**VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“
Gipswerk Niedersachswerfen
DDR-5506 Niedersachswerfen**

Stand 1982

1. Begriff

Anhydritbinder AB-L besteht aus mit sulfatischen Anregern versehenem, fein gemahlenem Anhydritstein, der zum größten Teil, entsprechend TGL 35825, wasserfreies CaSO_4 enthält. Die Schüttdichte liegt zwischen 1,1 bis 1,4 kg/dm^3 . Anhydritbinder AB-L ist kein hydraulisches Bindemittel.

2. Verwendung

Entsprechend dem speziellen Verwendungszweck ist Anhydritbinder AB-L ein langsam erhärtender Binder.

AB-L dient zur Herstellung von Anhydritestrichen, die als Verbundestrich, als Estrich auf Trenn- oder Sperrschichten oder als schwimmender Estrich zur Aufnahme von Nutzschichten eingesetzt werden.

Ein Vermischen mit anderen Bindemitteln, z. B. Zement, Branntkalk, Kalkhydrate, Gipsbinder oder anderen Anhydritbindern ist nicht zulässig.

— Anwendungsgebiete:

AB-L ist geeignet für trockene Räume, z. B. in Wohnbauten einschließlich Küche und gleichartigen Räumen sowie im Gesellschaftsbau mit ähnlichen Beanspruchungen.

Anwendung von Anhydritestrich als Unterboden in Bädern und Duschräumen ist zulässig, wenn aufgekantete wasserdichte PVC-Nutzschichten mit verschweißten Nähten zur Anwendung kommen.

Entsprechend TGL 35909/01 „Fußböden von Gebäuden“ kann AB-L in den Beanspruchungsgruppen 1 bis 5 zur Anwendung gelangen.

— auszuschließende Anwendungsgebiete:

Anhydritestrich darf nicht im Freien und in Räumen, die einer längeren Einwirkung von Feuchtigkeit ausgesetzt sind, Verwendung finden. (TGL 35909/04)

3. Qualität

Die Lieferung und Verarbeitung von AB-L erfolgt nach TGL 35825.

Merkmal	AB-L
Mahlfeinheit Rückstand auf Prüfsieb 0,09 mm Maschenweite	≤ 20

Ein Vermischen mit anderen Bindemitteln, z. B. Zement, Branntkalk, Kalkhydrate, Gipsbinder oder anderen Anhydritbindern ist nicht zulässig.

— Anwendungsgebiete:

AB-L ist geeignet für trockene Räume, z. B. in Wohnbauten einschließlich Küche und gleichartigen Räumen sowie im Gesellschaftsbau mit ähnlichen Beanspruchungen.

Anwendung von Anhydritestrich als Unterboden in Bädern und Duschräumen ist zulässig, wenn aufgekantete wasserdichte PVC-Nutzschichten mit verschweißten Nähten zur Anwendung kommen.

Entsprechend TGL 35909/01 „Fußböden von Gebäuden“ kann AB-L in den Beanspruchungsgruppen 1 bis 5 zur Anwendung gelangen.

— auszuschließende Anwendungsgebiete:

Anhydritestrich darf nicht im Freien und in Räumen, die einer längeren Einwirkung von Feuchtigkeit ausgesetzt sind, Verwendung finden. (TGL 35909/04)

Qualität

Die Lieferung und Verarbeitung von AB-L erfolgt nach TGL 25825

Gliederung

1. Historisches zu Calciumsulfatbindemitteln
2. Eigenschaften von Calciumsulfatestrichen
3. Warum Abdichten?
4. Zusammenfassung

Landesbauordnungen

In jeder Landesbauordnung ist sinngemäß folgender Satz enthalten:

Der Baukörper und seine Bauteile sind durch geeignete Maßnahmen dauerhaft vor Feuchtigkeit zu schützen.

DIN 18534 Abdichtung von Innenräumen

- Teil 1 Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
- Teil 2 Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
- Teil 3 Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen
im Verbund mit Fliesen und Platten (**AIV-F**)
- Teil 4 Abdichtung mit Gussasphalt oder Asphaltmastix
- Teil 5 Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
im Verbund mit Fliesen und Platten (**AIV-B**)
- Teil 6 Abdichtung mit plattenförmigen Abdichtungsstoffen
im Verbund mit Fliesen und Platten (**AIV-P**)

Merkblatt Abdichtungen im Verbund

Merkblatt

**ZENTRALVERBAND
DEUTSCHES
BAUWERBE ZDB**

ABDICHTUNGEN IM VERBUND (AIV)

Hinweise für die Ausführung von
Abdichtungen im Verbund mit
Bekleidungen und Belägen aus Fliesen
und Platten für den Innenbereich

August 2019
Ersatz für Ausgabe August 2012

Achtung:
Neue Ausgabe November 2022

RM Rudolf Müller

**FACHVERBAND
FLIESEN
UND NATURSTEIN**
Im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes



Wassereinwirkungsklassen und typische Anwendungen

Wassereinwirkungsklasse	Wassereinwirkung		Anwendungsbeispiele ^{a,b}
W0-I	gering	Flächen mit nicht häufiger Einwirkung aus Spritzwasser	<ul style="list-style-type: none"> - Wandflächen über Waschbecken, Spülbecken im häuslichen Bereich - Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf z. B. in Küchen, Hauswirtschaftsräumen, Gäste WCs
W1-I	mäßig	Flächen mit nicht häufiger Einwirkung aus Brauchwasser, <i>ohne Intensivierung durch anstauendes Wasser</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Wandflächen über Badewannen und in Duschen in Bädern - Bodenflächen im häuslichen Bereich mit Ablauf - Bodenflächen in Bädern ohne/mit Ablauf ohne hohe Wassereinwirkung aus dem Duschbereich
W2-I	hoch	Flächen mit häufiger Einwirkung aus Brauchwasser, vor allem auf dem Boden zeitweise <i>durch anstauendes Wasser intensiviert</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Wandflächen von Duschen in Sportstätten/Gewerbestätten^c - Bodenflächen mit Abläufen und/oder Rinnen - Bodenflächen in Räumen mit bodengleichen Duschen - Wand- und Bodenflächen von Sportstätten/Gewerbestätten^c
W3-I	sehr hoch	Flächen mit sehr häufiger oder lang anhaltender Einwirkung aus Spritz- und/oder Brauchwasser und/oder Wasser aus intensiven Reinigungsverfahren, durch anstauendes Wasser intensiviert	<ul style="list-style-type: none"> - Flächen im Bereich von Umgängen von Schwimmbecken - Duschen und Duschanlagen in Sportstätten/Gewerbestätten - Flächen in Gewerbestätten^c (gewerbliche Küchen, Wäschereien, Brauereien etc.)

Wassereinwirkungsklassen und typische Anwendungen

Wassereinwirkungsklasse	Wassereinwirkung		Anwendungsbeispiele ^{a,b}
W0-I	gering	Flächen mit nicht häufiger Einwirkung aus Spritzwasser	<ul style="list-style-type: none"> - Wandflächen über Waschbecken, Spülbecken im häuslichen Bereich - Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf z. B. in Küchen, Hauswirtschaftsräumen, Gäste WCs
W1-I			<ul style="list-style-type: none"> - Wandflächen über Badewannen und in Duschen, Bädern
W2-I			
W3-I			

a Es kann zweckmäßig sein, auch angrenzende, aufgrund nicht ausreichender räumlicher Entfernung oder nicht durch bauliche Maßnahmen (z. B. Abtrennungen) geschützte Bereiche, der jeweils höheren Wassereinwirkungsklasse zuzuordnen.

b Je nach tatsächlicher Wassereinwirkung können die Anwendungsfälle auch anderen Wassereinwirkungsklassen zugeordnet werden.

c Abdichtungsflächen ggf. mit zusätzlichen chemischen Einwirkungen nach 5.3 und nach Bauregelliste A, Teil 2, lfd. Nr. 2.50, Beanspruchungsklasse C und PG-AIV

Wassereinwirkungsklassen und typische Anwendungen

ZENTRALVERBAND
DEUTSCHES
BAUGEWERBE **ZDB**

ABDICHTUNGEN IM VERBUND (AIV)

Hinweise für die Ausführung von
Abdichtungen im Verbund mit
Bekleidungen und Belägen aus Fliesen
und Platten für den Innenbereich

Wer ist als Planer tätig?
Wer erbringt planerische Leistungen?

→ Haftungsfrage!

1.2 Wassereinwirkungsklassen

... Dabei ist die Festlegung der Wassereinwirkungsklasse eine Planungsleistung.

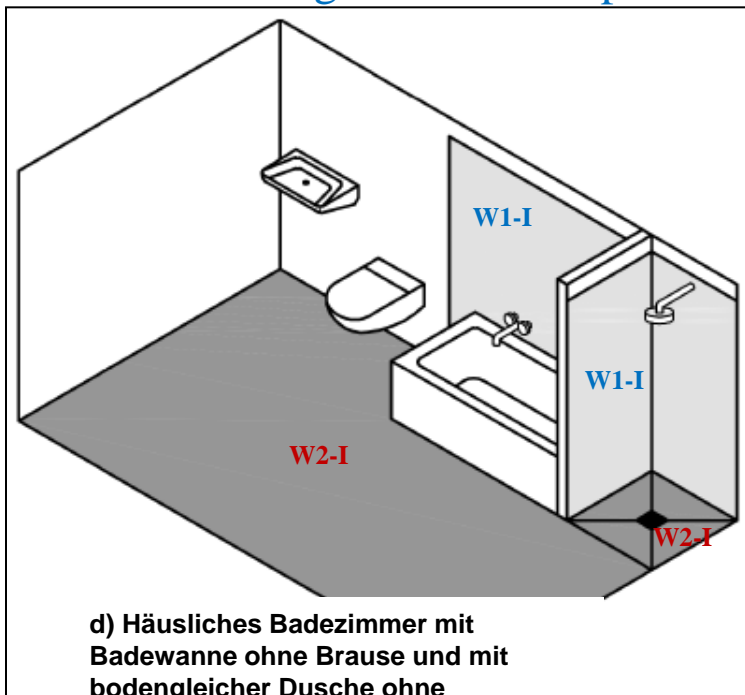
Der Planer legt **in Abstimmung mit dem Bauherrn die geplante Nutzung des Raumes oder der Einzelflächen fest und bestimmt darauf aufbauend die Wassereinwirkungsklasse.**

Die Anwendungsbeispiele der Tabelle 1 sind dabei lediglich als Beispiele zu verstehen. Maßgebend ist die oben beschriebene Festlegung der Nutzung durch den Planer in Abstimmung mit dem Bauherrn.

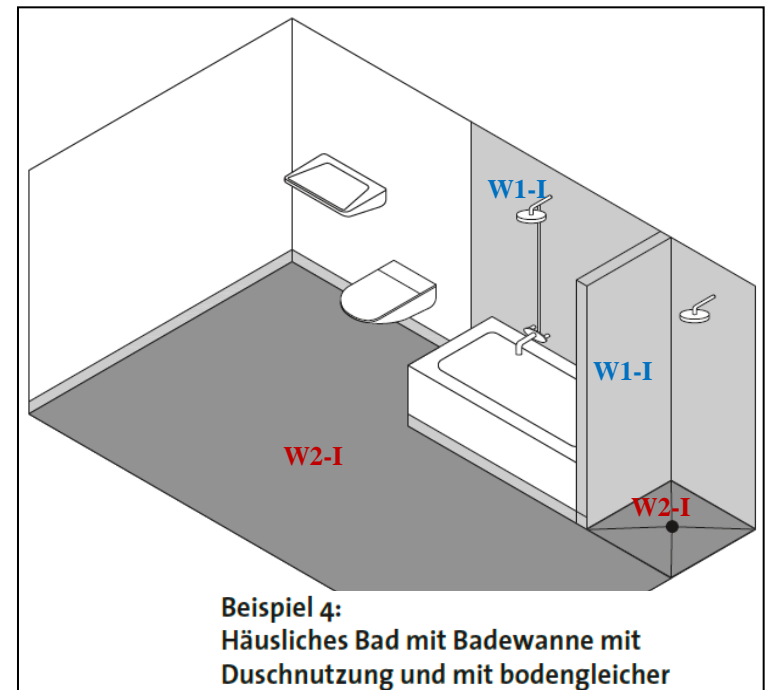
DIN 18534-1 Anhang A

ZDB-Merkblatt Verbundabdichtungen

häusliches Badezimmer mit bodengleicher Dusche **ohne**
Duschabtrennung/wirksamen Spritzwasserschutz



d) Häusliches Badezimmer mit
Badewanne ohne Brause und mit
bodengleicher Dusche ohne
Duschabtrennung

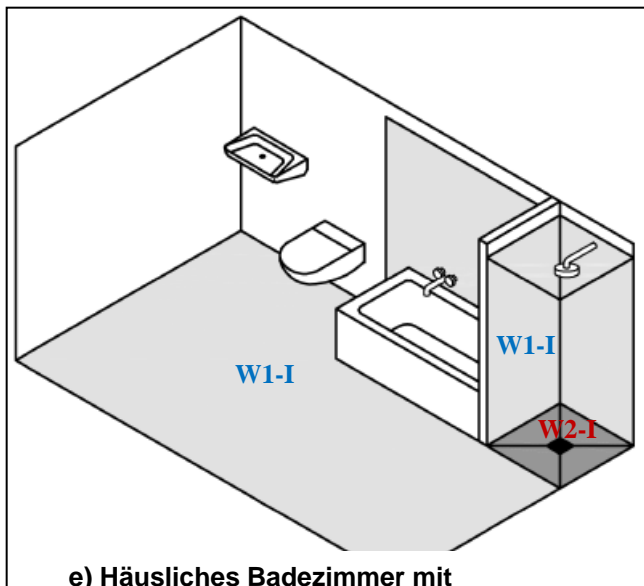


Beispiel 4:
Häusliches Bad mit Badewanne mit
Duschnutzung und mit bodengleicher
Dusche ohne wirksamen Spritzwasser-
schutz

DIN 18534-1 Anhang A

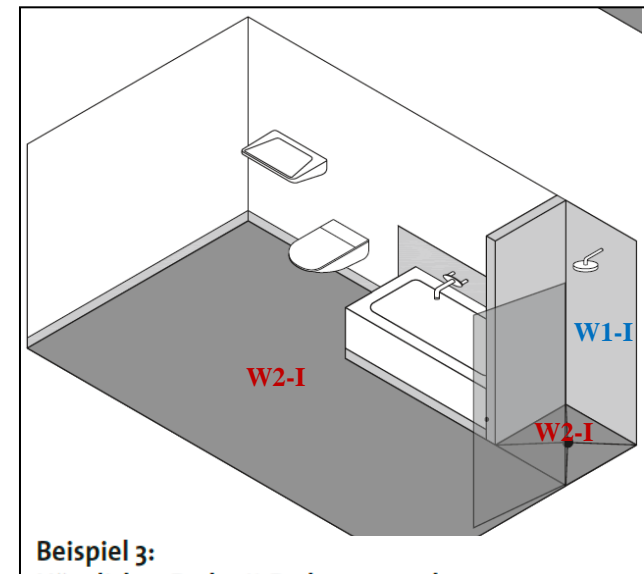
ZDB-Merkblatt Verbundabdichtungen

häusliches Badezimmer mit bodengleicher Dusche und **mit**
Duschabtrennung/wirksamen Spritzwasserschutz



e) Häusliches Badezimmer mit
Badewanne ohne Brause mit
bodengleicher Dusche mit
Duschabtrennung

Achtung!
widersprüchliche
Auslegung



Beispiel 3:
Häusliches Bad mit Badewanne ohne
Duschnutzung und mit bodengleicher
Dusche mit wirksamen Spritzwasser-
schutz

DIN 18534, Teil 1

Zulässige Untergründe:

Für **W2-I und W3-I** sind **feuchtigkeitsunempfindliche Untergründe erforderlich**

ZDB Merkblatt AIV / 2019

Bodenflächen mit bodengleichen Duschen im Wohnungs- und Hotelbau sind **in der Regel W2-I zuzuordnen und sollten keine gipshaltigen Werkstoffe enthalten!**

Im Sport- und Gewerbebau sind sie mindestens W2-I zuzuordnen!

Geeignete Abdichtungsstoffe

Wassereinwirkungs- klasse	Abdichtungsstoff Einsatzbereich Wand	Abdichtungsstoff Einsatzbereich Boden
W0-I	keine Abdichtung erforderlich, wenn wasserabweisende Oberflächen vorhanden sind AIV-F; AIV-B; AIV-P	
W1-I	AIV-F DM; CM; RM AIV-B AIV-P ($d \geq 10 \text{ mm}$)	AIV-F DM; CM; RM AIV-B AIV-P ($d \geq 10 \text{ mm}$)
W2-I	AIV-F DM; CM; RM AIV-B AIV-P ($d \geq 25 \text{ mm}$)	AIV-F DM ; CM; RM AIV-B AIV-P ($d \geq 25 \text{ mm}$)
W3-I	AIV-F CM; RM	AIV-F CM; RM

DIN 18534, Teil 3

Abdichtungsbauart		Wassereinwirkungsklasse	Rissklasse	Mindeststrockenschichtdicke
mit Polymerdispersion (DM)	an Wänden	W0-I bis W2-I	R1-I	≥ 0,5 mm
	auf Böden	W0-I bis W1-I		
mit rissüberbrückenden Dichtungsschlämmen (CM)	an Wänden und auf Böden	W0-I bis W3-I		≥ 2,0 mm
mit Reaktionsharzen (RM)				≥ 1,0 mm

Verlegung von Fliesen und Platten nur im Dünnbettverfahren!

Holz und Holzwerkstoffe als Verlegeuntergrund nicht zulässig!

Calciumsulfatestriche

DIN 18 560, Teil 1 „Estriche im Bauwesen“

Ziffer 7.1 „Calciumsulfatestrich“

Der Calciumsulfatestrichmörtel sollte ungehindert trocknen können und darf nicht einer dauernden Feuchtigkeitsbeanspruchung ausgesetzt werden. Bereiche im Estrich, in denen mit Feuchtigkeitsbeanspruchung zu rechnen ist, müssen durch geeignete Maßnahmen geschützt werden.

Eine solche Maßnahme ist vom Planer bei der Bauwerksplanung festzulegen.

Calciumsulfatestriche

Was spricht eigentlich trotz der Wasserempfindlichkeit von Calciumsulfatestrichen für deren Einsatz in Bädern mit W2-I-Beanspruchung?

Bei Abdichtungsarbeiten in häuslichen Bädern geht es primär nicht darum, den Estrich vor Feuchtigkeit zu schützen, sondern um den Schutz der gesamten Fußbodenkonstruktion, einschließlich Dämmung, Installationen unter dem Estrich und der Decke selbst. Die Art des Estrichs ist dabei ohne Belang. Es muss nur der Feuchteschutz **über dem Estrich funktionieren.**

Calciumsulfatestriche

- **Calciumsulfatestriche, egal ob als CA oder CAF eingebaut, sind beim Erhärten und Austrocknen sehr volumenstabil**
- **sie werden in der Regel nach DIN 18 560, Teil 1 in die Schwindklassen SW1 „schwindarm“ bzw. SW0 „quellend“ eingeordnet**
- **es gibt nach der Fliesenverlegung bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte kaum noch Verformungen**

Calciumsulfatestriche

- die Fugendichtbänder und die Silikonfugen werden nicht nach der Belagverlegung, wie z.B. bei Zement-estrichen, durch sich aufbauende Schwind-spannungen und daraus resultierender Verformungen beansprucht
- bei CAF werden sehr große Genauigkeiten in der Ebenheit erreicht, Dünnbettverlegungen sind problemlos möglich

Calciumsulfatestriche

Calciumsulfatestriche, egal ob als CA oder CAF, sind ausschließlich mit rissüberbrückenden Dichtungs-schlämmen (CM; Dicke mindestens 2 mm) oder Reaktionsharzen (RM; Dicke mindestens 1 mm), zweifach aufgetragen und abgesandet, abzudichten.

Der Einsatz von Polymerdispersionen (DM) ist wegen deren geringer Dicke und der damit verbundenen Gefahr von Fehlstellen nicht zulässig.

Gliederung

1. Historisches zu Calciumsulfatbindemitteln
2. Eigenschaften von Calciumsulfatestrichen
3. Warum Abdichten?
4. Zusammenfassung

Zusammenfassung

Calciumsulfatestriche sind natürlich **nicht** für einen Einsatz im direkten Duschbereich geeignet.

Sie können aber in häuslichen Bädern auf Böden mit nicht aufstauendem Wasser auch in der Beanspruchungsklasse W2-I eingesetzt werden. Voraussetzung ist eine fachgerecht applizierte Abdichtung, deren Anschlüsse an Ablaufrinnen oder Bodenabläufe sorgfältig ausgeführt werden müssen.

Zusammenfassung

Als Abdichtungsmaterialien kommen nur riss-überbrückende Dichtungsschlämmen und/oder Reaktionsharzabdichtungen in Frage.

Abdichtungen aus Polymerdispersionen sind wegen ihrer geringen Dicke und den dadurch möglichen Fehlstellen (!) nicht zulässig.

Zusammenfassung

Grundvoraussetzung ist und bleibt:

Die Verbundabdichtung **auf dem Estrich und deren Anschlüsse** müssen dicht sein, dann können Calciumsulfatestriche in häuslichen Bädern auf Böden in der Beanspruchungsklasse W2-I eingesetzt werden.

Der direkte Duschbereich ist hiervon ausdrücklich ausgenommen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

