



## Wissen

# Mineralische Bindemittel

**Kein Verputz, kein Mörtel und keine Farbe kommen ohne sie aus. Ohne Bindemittel kein Beton und kein Strassenbelag.**

Bindemittel sind gebrannte, mehlfeine gemahlene mineralische Pulver in bestimmter chemischer Zusammensetzung. Mit Wasser vermischt, ergeben sie eine klebrige, bindige Masse, die nach einer bestimmten Zeit erstarrt und erhärtet. Teilweise erfüllen auch Teer, Bitumen und Asphalt eine Aufgabe als Bindemittel.

Bindemittel in Baustoffen sind meist mineralische Stoffe, die durch Kristallisation eine hohe Festigkeit erreichen. In der Bauindustrie unterscheidet man zwischen hydraulischen Bindemitteln, die sowohl an der Luft als auch unter Wasser erhärten z.B. Zement, hydraulischer Kalk, Putz und Mauermörtel. Nicht hydraulische Bindemittel hingegen nennt man auch Luftbindemittel, da sie nur an der Luft erhärten, wie z.B. Weisskalk, Gips, Magnesiabinder. Nichthydraulische Bindemittel sind im erhärteten Zustand nicht wasserbeständig.

## Zemente



Zement ist ein hydraulisches Bindemittel, das heisst, ein fein gemahlener anorganischer Stoff, der mit Wasser gemischt, Zementleim ergibt. Nach dem Erstarren und Erhärten durch Hydratation bleibt er auch unter Wasser fest und raumbeständig.

Die schweizerischen Zemente sind nach SN EN 197-1 (Zement: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien) normiert. Seit der Einführung der europäischen Zementnorm in der Schweiz werden vermehrt Portlandkomposit und Hochofenzemente verwendet. Der verstärkte Einsatz weiterer Hauptbestandteile wie Kalkstein oder Hüttensand bei der Zementherstellung ermöglicht dem Zementwerk einerseits Rohmaterialreserven zu schonen und anderseits vermindert die Reduktion des Klinkeranteils die Kohlendioxid-Emissionen. Die Entwicklung von CEM II-Zementen trägt zur Verbesserung bestimmter Eigenschaften der Endprodukte bei, wie z.B. beim Beton die Verarbeitbarkeit, Wärmeentwicklung, Dauerhaftigkeit, usw.

### **Zementarten und Zusammensetzung nach SN EN 197-1**

- CEM I - Portlandzement
- CEM II - Portlandkompositzement
- CEM III - Hochofenzement
- CEM IV - Puzzolanzement
- CEM V - Kompositzement

Zementart	Bezeichnung	Zusammensetzung in Masse-%			
		Hauptbestandteile			Nebenbestandteile
CEM		Klinkeranteil	Zusatzstoffanteil	Zusatzstoffarten	
I	Portlandzement	95 – 100	0	-	0 – 5
II	Portland-kompositzement	65 – 94	6 – 35	Kalkstein (L) oder Hüttensand (S) oder <u>Silicastaub (D)</u> oder Puzzolan (P,Q) oder Flugasche (V,W) oder gebrannter Schiefer (T)	0 - 5
III	Hochofenzement	5 – 64	36 – 95	Hüttensand	0 - 5
IV	Puzzolanzement	45 – 89	11 – 55	Flugasche (V,W) Puzzolan (P,Q)	0 - 5
V	<u>Kompositzement</u>	20 – 64	36 - 80	Hüttensand u. Puzzolan und/oder Flugasche	0 - 5

Die in der Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf die aufgeführten Haupt- und Nebenbestandteile des Zementes ohne Calciumsulfat (Gips).

### **Zementfestigkeiten und Zementbezeichnung**

Für jede Klasse der Normfestigkeit sind zwei Klassen für die Anfangsfestigkeit definiert: eine Klasse mit normaler Anfangsfestigkeit, die mit N gekennzeichnet wird, und eine Klasse mit hoher Anfangsfestigkeit, gekennzeichnet mit R.

Festigkeitsklasse	Druckfestigkeit (N/m <sup>2</sup> )				Erstarrungsbeginn (Min.)	
	Anfangsfestigkeit		Normfestigkeit			
	2 Tage	7 Tage	28 Tage			
32,5 N	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≥ 52,5	≥ 75	
32,5 R	≥ 10,0	-				
42,5 N	≥ 10,0	-	≥ 42,5	≥ 62,5	≥ 60	
42,5 R	≥ 20,0	-				
52,5 N	≥ 20,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

#### Beispiel zur Interpretation der Bezeichnungen

CEM I 42,5 N	CEM II / A-L 32,5 R
CEM I 42,5 N CEM I → Zement gem. Norm SIA 215.002 I → Zementart (Portlandzement) 42,5 → Festigkeitsklasse 42,5 N → "normale" Anfangsfestigkeit	CEM II / A-L 32,5 R CEM II → Zement gem. Norm SIA 215.002 II → Zementart (Portlandkompositzement) A → enthält 6-20 % Zusatzstoff L → Zusatzstoff ist Kalkstein 32,5 → Festigkeitsklasse 32,5 R → "hohe" Anfangsfestigkeit

## Weisskalk (WK)



Bringt man gebrannten Kalk mit Wasser in Verbindung, verwandelt er sich in Calciumhydroxid. Man nennt diesen Vorgang «Löschen». Der gelöschte Kalk wird entweder in speziellen Gruben gelagert (Grubenkalk), wo er in 1-3 Jahren zu einer pastösen Masse reift (Sumpfkalk), oder maschinell unter gleichzeitiger Zerkleinerung zu einem trockenen Pulver (Kalkhydrat) verarbeitet. Grubenkalk und Kalkhydrat dienen zur Herstellung von Weisskalkmörtel, dieser erhärtet nur an der Luft. Er nimmt dabei Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus der Luft auf unter gleichzeitiger Abgabe seiner Feuchtigkeit. Dieser Erhärtungsvorgang braucht sehr viel Zeit. Das Calciumhydroxid verwandelt sich dabei wieder in Calciumcarbonat. Es entsteht ein neuer Kalkstein.

### Rohmaterial:

Kalkstein mit max. 10% Fremdstoffen

### Eigenschaften:

- bindet sehr langsam und nur an der Luft ab

- wenig druckfest
- "atmend", d.h. er nimmt Feuchtigkeit aus der Umgebung auf und trocknet auch wieder aus
- Giftklasse 4: wirkt ätzend auf der Haut und Atmungsorgane, ist für die Augen sehr gefährlich
- ungelöschter Kalk reagiert heftig bei Kontakt mit Wasser (grosse Wärmeentwicklung)

### **Verwendung:**

- Stückkalk (ungelöschter Kalk)
- Weissfeinkalk als Bindemittel für Kalksandsteine und als Stabilisator für schlechten Baugrund
- Kalkhydrat, Mörtel für Deckputze (Abriebe)
- Kalkanstriche auf innere Kellerwände
- Sinterwasser, Kalkwasser über Grubenkalk als Bindemittel für Pigmente in der Fresko Technik (Malerei auf frischen Putz)

## **Hydraulischer Kalk (HK)**



Hydraulischer Kalk ist wie Zement kein chemischer einheitlicher Stoff. Er ist zusammengesetzt aus verschiedenen Verbindungen des Calciums mit Silizium, Aluminium und Eisenoxiden. Das ausgesuchte Felsmaterial liefert die bestmögliche Zusammensetzung der Grundelemente. Der Hydraulische Kalk kann auch im Wasser, ohne Luftzutritt erhärten.

### **Rohmaterial:**

Kalkstein und Tonmergel

### **Eigenschaften:**

- Abbindebeginn nicht vor 1 Stunde, Abbindeende nach ca. 15 Stunden
- sehr fein gemahlen (feiner als Zement)
- weniger druckfest als Zement
- plastisch, daher gut verarbeitbar
- elastisch, wenig anfällig auf Rissbildung
- wärme- und schalldämmender als Zement

- "atmend"
- darf mit Zement vermischt werden, billiger als Zement

### **Verwendung:**

- Putz- und Mauermörtel über Terrain, d.h. nicht dauernder Feuchtigkeit ausgesetzt. Innen und Aussen verwendbar
- Als Versatzmörtel für poröse Bodenplatten und empfindliche Natursteine
- als Zusatz für Pumpbeton
- als Zusatz für Sichtbetonmischungen

### **Sumpfkalk**



Sumpfkalk ist ein 100% natürliches Material. Es ist eine Aufschlämmung von Calciumhydroxid in Wasser d.h. Sumpfkalk ist ein Luftkalk, der nach dem Nasslöschen in einer Grube unter Luftabschluss für eine gewisse Zeit eingesumpft wird.

Neben dem klassischen Einsumpfen gibt es moderne Löschmethoden, bei denen Nachreaktionen weitgehend unterbleiben. Zur Anwendung kommt dieses Verfahren, wenn eine grössere Menge Kalkmilch zur Entkarbonisierung von Wasser benötigt wird.

Zum Abtönen von Kalkfarben sind nur kalkechte Pigmente geeignet. Satte und kräftige Farben sind kaum möglich, da das Calciumhydroxid nur maximal 5% der Pigmente binden kann.

### **Rohmaterial:**

Kalk und Wasser

### **Eigenschaften:**

- Feuchtigkeitsregulierend
- antibakteriell
- frei von Allergie auslösenden Substanzen
- hoch diffusionsoffen
- ohne chemische Zusätze
- geruchlos
- ausreichend wärmedämmend
- dauerhaft

## **Verwendung:**

Sumpfkalk ist das Bindemittel eines Kalkmörtels, oder wird rein als Kalkfarbe verwendet

## **Gips**



Gips ist ein sehr häufig in der Natur vorkommendes Mineral. Fällt aber auch in der Rauchgasentschwefelung in grossen Mengen an. Gips ist eher farblos oder weiss, kann aber durch natürliche Beimengungen eine gelbliche, rötliche oder grau bis braune Farbe annehmen.

Baugipse werden durch Erhitzen und Mahlen von natürlichen Gipssteinen gewonnen. Mit Wasser angemacht, härten Baugipse an der Luft vollständig aus. Sie sind nicht wasserbeständig.

### **Rohmaterial: Rohgipsstein**

#### **Eigenschaften:**

- zieht in 5 Minuten an und bindet in ca. 30 Minuten ab
- feine, glatte Oberfläche, gut verarbeit und formbar, gute Haftfestigkeit, feuerhemmend
- wärme- und schalldämmend
- "Atmend". bei Aufnahme von Feuchtigkeit wird Gips weich, trocknet aber wieder aus
- Schwindet nicht
- Greift ungeschützte Eisenteile an

## **Verwendung:**

- Innere Wand- und Deckenputze in nicht ständig feuchten Räumen
- Gipsbauplatten : Vollgipsplatten, Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, Trockenstuckelemente
- Anhydrit Fliessestrich (Unterlagsböden)

## **Anhydrit**



Anhydrit ist ein natürliches Material. Als Rohstoffe für die Herstellung dient der natürliche Anhydritstein. Dieser besteht aus kristallwasserfreiem Calciumsulfat und ist chemisch mit Gips verwandt. Man gewinnt Anhydrit durch Brennen bei hohen Temperaturen aus Gipsstein oder fällt als synthetischer Anhydrit in grossen Mengen bei der Flusssäure-Herstellung als Nebenprodukt an.

Anhydrit in seiner reinen Form ist farblos und durchsichtig. Durch vielkristalline Ausbildung und Fehler im Kristallgitter kann er auch weiss erscheinen. Beimengungen können ihn aber auch bläulich, rötlich oder leicht violett aussehen lassen.

### **Eigenschaften:**

- Weisst in abgebundenem Zustand eine hohe Druckfestigkeit auf
- hart
- widerstandsfähig
- Temperaturbeständigkeit bedingt

### **Verwendung:**

- Unterlagsböden, z.B. Fliessestriche, Heizestriche
- Bestandteil von Werkrockenmörtel-Mischungen

### **Technische Daten:**

- Dichte p : 2200.00 kg/m<sup>3</sup>
- Druckfestigkeit: 25,00 bis 45,00 N/mm<sup>2</sup>
- Einstreumenge in 1 l Wasser: bis 2500,00 g/l
- Schüttdichte: 900 bis 1.100 kg/m<sup>3</sup>
- Wasserdampfdiffusionswiderstandzahl : u 25

gibbeco Genossenschaft Information Baubiologie

**Sponsoren/Partner:**

