

# ZEMENT

**NACH SN EN 197-1/5/6 UND  
SIA MERKBLATT 2049**

März 2024

Die Norm SN EN 197-1 legt Eigenschaften und Anforderungen von sogenannten Normalzementen fest. Die Anteile der Bestandteile jeder Zementart sind definiert. Die Norm enthält auch Anforderungen an diese Bestandteile sowie Anforderungen an mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften der Zementarten. Darüber hinaus enthält die Norm Konformitätskriterien und Anforderungen an die Dauerhaftigkeit.

Die Norm SN EN 197-5 erweitert die Norm SN EN 197-1 mit zusätzlichen, klinkerärmeren Zementklassen. Eine zusätzliche Erweiterung ist die Norm SN EN 197-6, welche den Einsatz von rezyklierten Baustoffen als Hauptbestandteil erlaubt.

Mit dem Schweizer Merkblatt SIA 2049 kann das Einsatzgebiet anorganischer Bestandteile als Hauptbestandteile im Zement erweitert werden. Das Merkblatt regelt das Vorgehen für den Nachweis der Brauchbarkeit von neuen Zementen gemäss den Anforderungen des Bauproduktgesetzes.



Entdecken Sie unser Zementportfolio,  
Fachinformationen, Expertenwissen und  
vieles mehr auf [holcimpartner.ch](https://www.holcimpartner.ch)



## ZEMENT

Zement ist ein hydraulisches Bindemittel, das heisst, er erhärtet bei Zugabe von Wasser. Das Gemisch von Zement und Wasser wird als Zementleim bezeichnet, der innerhalb einer definierten Zeit erstarrt und

schliesslich infolge Hydratation zum Zementstein erhärtet. Dieser bleibt nach dem Erhärten auch unter Wasser fest und raumbeständig.

## EIGENSCHAFTEN VON HAUPT- UND NEBENBESTANDTEILEN

### Hydraulische Eigenschaften (K, W, T)

Nach Wasserzugabe erfolgt eine selbständige Erhärtung durch Hydratation sowohl an der Luft als auch unter Wasser.

### Latent hydraulische Eigenschaften (S)

Es ist ein natürliches hydraulisches Potenzial vorhanden. Latent hydraulische Zusatzstoffe beginnen selbst erst in Gegenwart von Anregern (Alkali, Kalk, Sulfat) und Wasser mit der Bildung von zementhydratähnlichen Stoffen. Dabei laufen im Wesentlichen die gleichen Reaktionen wie bei der Hydratation von Zement ab.

### Puzzolanische Eigenschaften

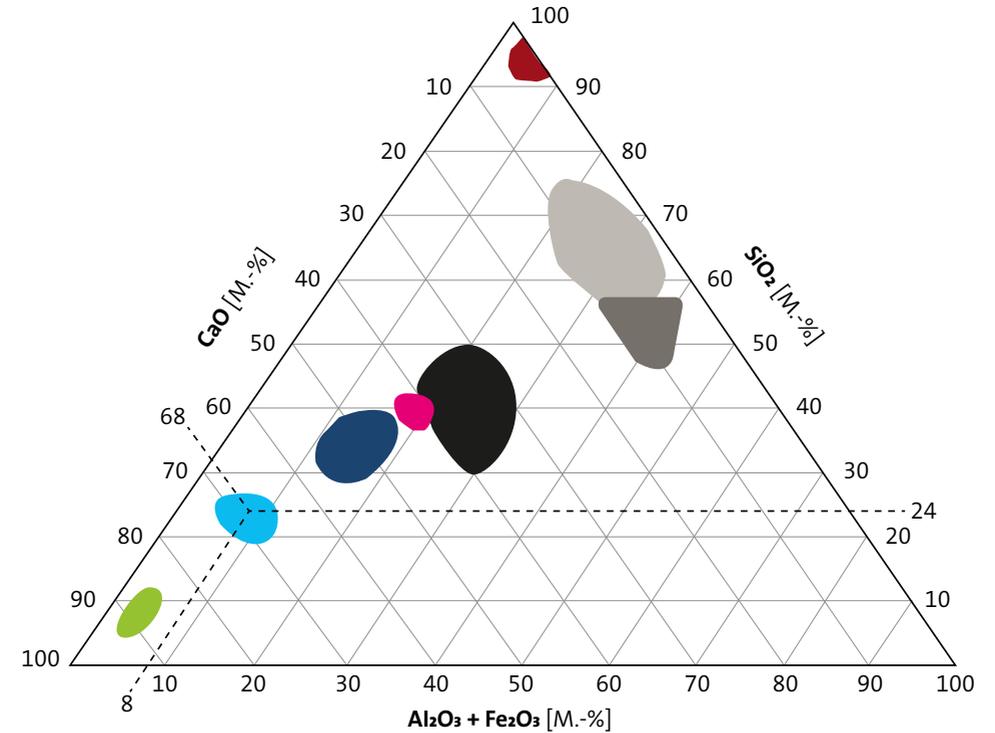
#### (D, P, Q, V, W, T)

Es ist kein hydraulisches Potenzial vorhanden. Puzzolanische Zusatzstoffe reagieren mit dem bei der Hydratation des Klinkeranteils frei werdenden Calciumhydroxid. Dadurch bilden sich zementhydratähnliche Stoffe.

### Inerte Eigenschaften (L, LL, F)

Es ist weder hydraulisches noch puzzolanisches Potenzial vorhanden. Inerte Stoffe reagieren nicht oder nur in geringem Mass mit den Zementbestandteilen. Inerte Bestandteile verbessern jedoch die rheologischen und physikalischen Betoneigenschaften.

## CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG DER HAUPTBESTANDTEILE



- Silicastaub (D)
- Gebrannter Schiefer (T)
- Kieselsäurereiche Steinkohlenflugasche (V)
- natürliches und natürliches, getempertes Puzzolan (P, Q)
- Hüttensand (granulierte Hochofenschlacke) (S)
- Portlandzementklinker (K)
- Kalkreiche Flugasche (W)
- Kalkstein (L, LL)

CaO Calciumoxid  
 SiO<sub>2</sub> Siliciumdioxid  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Aluminiumoxid  
 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Eisenoxid

## HAUPTBESTANDTEILE

### Portlandzementklinker (K)

Portlandzementklinker wird durch Sinterung einer genau festgelegten Rohstoffmischung (Kalkstein, Mergel, Ton) bei ca. 1450 °C hergestellt.

### Hüttensand (S)

Hüttensand entsteht durch schnelles Abkühlen einer Schlackenschmelze geeigneter Zusammensetzung, die im Hochofen beim Schmelzen von Eisenerz gebildet wird. Hüttensand weist bei geeigneter Anregung hydraulische Eigenschaften auf (auch latent hydraulisch genannt).

### Silicastaub (D)

Silicastaub entsteht bei der Reduktion von hochreinem Quarz mit Kohle in Lichtbogenöfen bei der Herstellung von Silicium- und Ferrosiliciumlegierungen und besteht aus sehr feinen kugeligen Partikeln mit einem Gehalt an amorphem Siliciumdioxid von mindestens 85%. Silicastaub weist puzzolanische Eigenschaften auf.

### Puzzolane (P, Q)

Puzzolane sind natürliche Stoffe mit kiesel-säurehaltiger oder alumosilicatischer Zusammensetzung oder eine Kombination davon.

#### • Natürliches Puzzolan (P)

Natürliche Puzzolane sind im Allgemeinen Stoffe vulkanischen Ursprungs oder Sedimentgestein mit geeigneter chemisch-mineralogischer Zusammensetzung.

#### • Natürliches getempertes Puzzolan (Q)

Natürliche getemperte Puzzolane sind thermisch aktivierte Stoffe vulkanischen Ursprungs, Tone, Schiefer oder Sedimentgestein.

### Flugasche (V, W)

Flugasche wird durch die elektrostatische oder mechanische Abscheidung von staubartigen Partikeln aus Rauchgasen von Feuerungen erhalten, die mit feingemahlener Kohle befeuert werden.

#### • Kieselsäurereiche Flugasche (V)

Kieselsäurereiche Flugasche ist ein feinkörniger Staub, hauptsächlich aus kugeligen Partikeln mit puzzolanischen Eigenschaften.

#### • Kalkreiche Flugasche (W)

Kalkreiche Flugasche ist ein feinkörniger Staub mit hydraulischen Eigenschaften und/oder puzzolanischen Eigenschaften.

### Gebrannter Schiefer (T)

Gebrannter Schiefer, insbesondere gebrannter Ölschiefer, wird in einem speziellen Ofen bei Temperaturen von 800 °C hergestellt, der in feingemahlenem Zustand ausgeprägte hydraulische sowie puzzolanische Eigenschaften aufweist.

### Kalkstein (L, LL)

Der Kalkstein, der inerte Eigenschaften aufweist, wird je nach Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) in zwei Kategorien eingeteilt:

- normaler Kalkstein (L): TOC ≤ 0,50 M.-%
- hochwertiger Kalkstein (LL): TOC ≤ 0,20 M.-%

### Betonrecyclingmehl (F)

Betonrecyclingmehl ist nach SN EN 197-6 ein mineralisches Material, welches bei der Herstellung von recycelten Gesteinskörnungen für Beton oder bei der Betonherstellung anfällt. Es kann nur in Zementen nach SN EN 197-6 (oder nach SIA MB 2049) verwendet werden.



## NEBENBESTANDTEILE

Nebenbestandteile sind besonders ausgewählte anorganische mineralische Stoffe, die während der Klinkerherstellung entstehen. Auch Hauptbestandteile in geringen Mengen (0 bis 5 M.-%) können als Nebenbestandteile enthalten sein, es sei denn, sie sind bereits Hauptbestandteil des Zements.

## CALCIUMSULFAT

Calciumsulfat wird dem Zement bei seiner Herstellung zur Regelung des Erstarrungsverhaltens zugegeben. Calciumsulfat kann in Form von Gips, Halbhydrat oder Anhydrit oder als Mischung davon eingesetzt werden.

# ZEMENTARTEN UND ZUSAMMENSETZUNG SN EN 197-1

Der Zement wird nach seiner Zusammensetzung und seinen Anforderungen eingeteilt.

| Hauptzementarten                      | Benennung                     | Kurzbezeichnung | Holcim Zementsorte         | Hauptbestandteile <sup>1)</sup> |             |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           |      | Nebenbestandteile <sup>2)4)</sup> |     |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|-----------|------|-----------------------------------|-----|
|                                       |                               |                 |                            | Portlandzementklinker           | Hütten sand | Silicastaub     | Puzzolane natürlich | Puzzolane natürlich- getempert | Flugasche kiesel-säurereich | Flugasche kalkreich | Gebrannter Schiefer | Kalkstein |      |                                   |     |
|                                       |                               |                 |                            | K                               | S           | D <sup>2)</sup> | P                   | Q                              | V                           | W                   | T                   | L         | LL   |                                   |     |
| CEM I                                 | Portlandzement                | CEM I           | Normo, Protego, Superblanc | 95-100                          |             |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       | Portlandhüttenzement          | CEM II/A-S      |                            | 80-94                           | 6-20        |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/B-S      |                            | 65-79                           | 21-35       |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
| CEM II                                | Portlandsilicastaubzement     | CEM II/A-D      | Fortico                    | 90-94                           |             | 6-10            |                     |                                |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       | Portlandpuzzolan-zement       | CEM II/A-P      |                            | 80-94                           |             |                 | 6-20                |                                |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/B-P      |                            | 65-79                           |             |                 | 21-35               |                                |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/A-Q      |                            | 80-94                           |             |                 |                     | 6-20                           |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/B-Q      |                            | 65-79                           |             |                 |                     | 21-35                          |                             |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       | Portlandflugaschezement       | CEM II/A-V      |                            | 80-94                           |             |                 |                     |                                | 6-20                        |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/B-V      |                            | 65-79                           |             |                 |                     |                                | 21-35                       |                     |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/A-W      |                            | 80-94                           |             |                 |                     |                                |                             | 6-20                |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/B-W      |                            | 65-79                           |             |                 |                     |                                |                             | 21-35               |                     |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       | Portlandschieferzement        | CEM II/A-T      |                            | 80-94                           |             |                 |                     |                                |                             |                     | 6-20                |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/B-T      |                            | 65-79                           |             |                 |                     |                                |                             |                     | 21-35               |           |      |                                   | 0-5 |
|                                       | Portlandkalksteinzement       | CEM II/A-L      |                            | 80-94                           |             |                 |                     |                                |                             |                     |                     | 6-20      |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/B-L      |                            | 65-79                           |             |                 |                     |                                |                             |                     |                     | 21-35     |      |                                   | 0-5 |
|                                       |                               | CEM II/A-LL     | Fluvio, Superblanc         | 80-94                           |             |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           | 6-20 |                                   | 0-5 |
| CEM II/B-LL                           |                               | Batimo          | 65-79                      |                                 |             |                 |                     |                                |                             |                     |                     | 21-35     |      | 0-5                               |     |
| Portlandkomposit-zement <sup>3)</sup> | CEM II/A-M                    |                 | 80-88                      |                                 |             |                 |                     | 12-20                          |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
|                                       | CEM II/B-M                    | Optimo, Robusto | 65-79                      |                                 |             |                 |                     | 21-35                          |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
| CEM III                               | Hochofenzement                | CEM III/A       |                            | 35-64                           | 36-65       |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
|                                       |                               | CEM III/B       | Modero 3B                  | 20-34                           | 66-80       |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
|                                       |                               | CEM III/C       |                            | 5-19                            | 81-95       |                 |                     |                                |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
| CEM IV                                | Puzzolan-zement <sup>3)</sup> | CEM IV/A        | Holcim 401, Holcim 402     | 65-89                           |             |                 |                     | 11-35                          |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
|                                       |                               | CEM IV/B        |                            | 45-64                           |             |                 |                     | 36-55                          |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
| CEM V                                 | Komposit-zement <sup>3)</sup> | CEM V/A         |                            | 40-64                           | 18-30       |                 |                     | 18-30                          |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |
|                                       |                               | CEM V/B         |                            | 20-38                           | 31-49       |                 |                     | 31-49                          |                             |                     |                     |           |      | 0-5                               |     |

1) Die Werte (in M-%) der Tabelle beziehen sich auf die Summe der Haupt- und Nebenbestandteile, d.h. ohne Calciumsulfat oder Zementzusatzmittel.  
2) Der Anteil an Silicastaub ist auf 10 M-% begrenzt.

3) In den Portlandkompositzementen CEM II/A-M und CEM II/B-M, in den Puzzolan-zementen CEM IV/A und CEM IV/B und in den Kompositzementen CEM V/A und CEM V/B müssen die Hauptbestandteile neben dem Portlandzementklinker des Zements angegeben werden.  
4) Stoffe, die als Nebenbestandteile dem Zement zugegeben werden, dürfen nicht gleichzeitig im Zement als Hauptbestandteil vorhanden sein.

## ZEMENTARTEN UND ZUSAMMENSETZUNG: ERGÄNZUNG DURCH SN EN 197-5:2021

Die Norm EN 197-5 beschreibt zwei zusätzliche Zementklassen, welche nicht in der EN 197-1 abgedeckt sind: Portlandkompositzemente CEM II/C-M sowie Kompositzemente CEM VI. Dadurch wird der Einsatz von klinkerärmeren Zementen ermöglicht, welches zu einer weiteren Reduktion des CO<sub>2</sub>-Fussabdrucks beiträgt.

Die Zementbestandteile müssen nach wie vor die Anforderungen der EN 197-1 erfüllen. Eine Änderung gibt es bei der Kalkstein-komponente (L/LL): Es ist nun auch der Einsatz von dolomitischem Kalkstein erlaubt (CaCO<sub>3</sub> > 40%, CaCO<sub>3</sub> + MgCO<sub>3</sub> > 75%).

| Hauptarten  | Bezeichnung der Produkte (Zementarten) |               | Zusammensetzung (Massenanteil in Prozent) <sup>1)</sup> |                 |             |           |                     |                   |           |                     |                  |                 |                   |                  |
|-------------|--|---------------|---|-----------------|-------------|-----------|---------------------|-------------------|-----------|---------------------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|             |  |               | Hauptbestandteile                                       |                 |             |           |                     |                   |           |                     |                  |                 | Nebenbestandteile |                  |
|             |  |               | Klinker   | Hüttensand      | Silicastaub | Puzzolan  |                     | Flugasche         |           | Gebrannter Schiefer | Kalkstein        | L <sup>3)</sup> |                   | LL <sup>3)</sup> |
|             |  |               |   |                 |             | natürlich | natürlich getempert | kieselsäure-reich | kalkreich |                     |                  |                 |                   |                  |
| Produktname | Produktbezeichnung                     | K             | S   | D <sup>2)</sup> | P           | Q         | V                   | W                 | T         | L <sup>3)</sup>     | LL <sup>3)</sup> |                 |                   |                  |
| CEM II      | Portlandkompositzement <sup>4)</sup>   | CEM II/C-M    | 50-64   |                 |             |           |                     | 36-50             |           |                     |                  |                 | 0-5               |                  |
|             |  | CEM VI        |   |                 |             |           |                     |                   |           |                     |                  |                 |                   |                  |
| CEM VI      | Kompositzement                         | CEM VI (S-P)  | 35-49   | 31-59           | -           | 6-20      | -                   | -                 | -         | -                   | -                | -               | 0-5               |                  |
|             |  | CEM VI (S-V)  | 35-49   | 31-59           | -           | -         | -                   | 6-20              | -         | -                   | -                | -               | 0-5               |                  |
|             |  | CEM VI (S-L)  | 35-49   | 31-59           | -           | -         | -                   | -                 | -         | -                   | 6-20             | -               | 0-5               |                  |
|             |  | CEM VI (S-LL) | 35-49   | 31-59           | -           | -         | -                   | -                 | -         | -                   | -                | 6-20            | 0-5               |                  |

- Die Werte in der Tabelle beziehen sich auf die Summe der Haupt- und Nebenbestandteile.
- Im Fall einer Verwendung von Silicastaub ist der Anteil an Silicastaub auf 6% bis 10% Massenanteil begrenzt.
- Im Fall einer Verwendung von Kalkstein ist der Anteil an Kalkstein (Summe von L, LL) auf 6% bis 20% Massenanteil begrenzt.
- Die Anzahl der Hauptbestandteile, ausser Klinker, ist auf zwei begrenzt und diese Hauptbestandteile müssen durch die Bezeichnung des Zements angegeben werden.

## ZEMENTARTEN UND ZUSAMMENSETZUNG: ERGÄNZUNG DURCH SN EN 197-6:2023

Die Norm EN 197-6 erlaubt neu den Einsatz von Betonrecyclingmehl als Hauptbestandteil in der Zementherstellung. Betonrecyclingmehl wird mit dem Buchstaben F gekennzeichnet und ist ein vorwiegend inerter Bestandteil.

Unter Verwendung von Betonrecyclingmehl lassen sich nachhaltige und insbesondere ressourcenschonende Zemente herstellen, da sich Kreisläufe in der Bauindustrie nun einfacher schliessen lassen. Zemente nach SN EN 197-6 sind in der Schweiz durch das Merkblatt 2049 bereits abgedeckt.

| Hauptarten  | Bezeichnung der Produkte (Zementarten)     |            | Zusammensetzung (Massenanteil in Prozent) <sup>1)</sup> |                    |                 |             |           |                     |                   |           |                     |                  |                   |                 |                  |
|-------------|--|------------|---|--------------------|-----------------|-------------|-----------|---------------------|-------------------|-----------|---------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|
|             |  |            | Hauptbestandteile                                       |                    |                 |             |           |                     |                   |           |                     |                  | Nebenbestandteile |                 |                  |
|             |  |            | Klinker   | Betonrecyclingmehl | Hüttensand      | Silicastaub | Puzzolan  |                     | Flugasche         |           | gebrannter Schiefer | Kalkstein        |                   | L <sup>3)</sup> | LL <sup>3)</sup> |
|             |  |            |   |                    |                 |             | natürlich | natürlich getempert | kieselsäure-reich | kalkreich |                     |                  |                   |                 |                  |
| Produktname | Produktbezeichnung                         | K          | F   | S                  | D <sup>2)</sup> | P           | Q         | V                   | W                 | T         | L <sup>3)</sup>     | LL <sup>3)</sup> |                   |                 |                  |
| CEM II      | Portland-Recyclingmehlzement <sup>4)</sup> | CEM II/A-F | 80-94   | 6-20               |                 |             |           |                     |                   |           |                     |                  | 0-5               |                 |                  |
|             |  | CEM II/B-F | 65-79   | 21-35              |                 |             |           |                     |                   |           |                     |                  | 0-5               |                 |                  |
| CEM VI      | Portlandkompositzement <sup>4)</sup>       | CEM II/A-M | 80-88   | 6-14               |                 |             |           |                     |                   |           | 6-14                |                  | 0-5               |                 |                  |
|             |  | CEM II/B-M | 65-79   | 6-29               |                 |             |           |                     |                   |           | 6-29                |                  | 0-5               |                 |                  |
|             |  | CEM II/C-M | 50-64   | 6-20               |                 |             |           |                     |                   |           |                     | 16-44            |                   | 0-5             |                  |
| CEM VI      | Kompositzement                             | CEM VI     | 35-49   | 6-20               | 31-59           | -           | -         | -                   | -                 | -         | -                   | -                | 0-5               |                 |                  |

- Die Werte in der Tabelle beziehen sich auf die Summe der Haupt- und Nebenbestandteile.
- Im Fall einer Verwendung von Silicastaub ist der Anteil an Silicastaub auf 6% bis 10% Massenanteil begrenzt.
- Im Fall einer Verwendung von Kalkstein ist der Anteil der Summe von Kalkstein und Betonrecyclingmehl (Summe von L, LL und F) auf 35% Masseanteil begrenzt.
- Die Anzahl der Hauptbestandteile, ausser Klinker, ist auf zwei begrenzt und diese Hauptbestandteile müssen durch die Bezeichnung des Zements angegeben werden (Beispiele: siehe Abschnitt 6). Für den Fall, dass sowohl F als auch (L oder LL) in der Zusammensetzung verwendet wird, ist die Anzahl der Hauptbestandteile, ausser Klinker, auf drei begrenzt und diese Hauptbestandteile müssen durch die Bezeichnung des Zements angegeben werden.

# SIA MERKBLATT 2049: ANFORDERUNGEN AN NEUE ZEMENTE

Das SIA Merkblatt 2049 ermöglicht das Einsatzgebiet anorganischer Bestandteile als Hauptbestandteil im Zement zu erweitern. Es unterstützt damit den Einsatz von nachhaltigen Zementen in der Schweiz. Das Merkblatt bietet eine bedeutend grössere Flexibilität als die Normen SN EN 197-1, 5, und 6.

Neue Zemente im Sinne dieses Merkblatts sind:

- Zement mit Haupt- und Nebenbestandteilen gemäss SN EN 197-1/5/6, die bezüglich Zusammensetzung aber ausserhalb der Grenzwerte für die Gehalte gemäss SN EN 197-1/5/6 liegen.
- Zemente mit anorganischen Bestandteilen, die nicht als Haupt- oder Nebenbestandteile in SN EN 197-1/5/6 aufgeführt sind. Diese Zemente können zusätzlich auch Haupt- oder Nebenbestandteile gemäss SN EN 197-1/5/6 enthalten.



Die Liste der in der Schweiz frei gegebenen, neuen Zemente gemäss SIA Merkblatt 2049 kann auf der Webseite des SIA unter [sia.ch/register](http://sia.ch/register) abgerufen werden.

Das Merkblatt 2049 wird in die Norm SIA 215/1 überführt werden.

## Zusammensetzung und Bezeichnung gemäss SIA Merkblatt 2049

| Kurzzeichen | Bezeichnung                  | Holcim Zement-sorte | Portland-zement-klinker | Bestandteile <sup>1)</sup> |                   | Nebenbestandteile |
|-------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
|             |                              |                     |                         | normiert                   | neu <sup>2)</sup> |                   |
| ZB/D        | CH-Portland-zement           |                     | 50-64                   | 36-50                      |                   | 0-5               |
| ZB/E        |                              |                     | 35-49                   | 51-65                      |                   | 0-5               |
| ZB/F        |                              |                     | 20-34                   | 66-80                      |                   | 0-5               |
| ZN/D        |                              | Susteno             | 50-64                   |                            | 36-50             | 0-5               |
| ZN/E        |                              |                     | 35-49                   |                            | 51-65             | 0-5               |
| ZN/F        |                              |                     | 20-34                   |                            | 66-80             | 0-5               |
| HSN         | CH-Hüttensand-kompositzement |                     | 0-20                    | 80-100 <sup>3)</sup>       |                   | 0-5               |

1) Die Werte (in M-%) der Tabelle beziehen sich auf die Summe der Gehalte an Portlandzementklinker und der Bestandteile, d.h. ohne Calciumsulfat oder Zementzusatzmittel.

2) Die Mengenangaben schliessen ggf. normierte Bestandteile gemäss SN EN 197-1 ein.

3) Als Bestandteile dürfen nur solche verwendet werden, die in SN EN 197-1 als hydraulisch oder latent hydraulisch bezeichnet sind, d.h. Hüttensand S und gebrannter Schiefer T.



Holcim Susteno ist der erste ressourcenschonende Portlandzement in der Schweiz, bei dem als Hauptbestandteil aufbereitetes Mischgranulat eingesetzt wird. Aufgrund der Rückgewinnung und Wiederaufbereitung

des Mischgranulats in der Region schliesst der Zement Holcim Susteno den Bau- stoff-Kreislauf, schont die Ressourcen, spart Deponieraum und reduziert Emissionen.

## MECHANISCHE UND PHYSIKALISCHE ANFORDERUNGEN

Für jede Klasse der Normfestigkeit sind drei Klassen für die Anfangsfestigkeit definiert. Die Buchstaben bedeuten dabei:

- L niedrige Anfangsfestigkeit (Kennbuchstabe L = Low), (nur für Hochofenzemente CEM III)
- N normale, übliche Anfangsfestigkeit (Kennbuchstabe N = Normal)
- R hohe Anfangsfestigkeit (Kennbuchstabe R = Rapid)

| Festigkeitsklasse | Druckfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ] |        |                |        | Erstarrungsbeginn [min] |
|-------------------|--------------------------------------|--------|----------------|--------|-------------------------|
|                   | Anfangsfestigkeit                    |        | Normfestigkeit |        |                         |
|                   | 2 Tage                               | 7 Tage | 28 Tage        |        |                         |
| 32,5 L            | -                                    | ≥ 12,0 | ≥ 32,5         | ≤ 52,5 | ≥ 75                    |
| 32,5 N            | -                                    | ≥ 16,0 |                |        |                         |
| 32,5 R            | ≥ 10,0                               | -      |                |        |                         |
| 42,5 L            | -                                    | ≥ 16,0 | ≥ 42,5         | ≤ 62,5 | ≥ 60                    |
| 42,5 N            | ≥ 10,0                               | -      |                |        |                         |
| 42,5 R            | ≥ 20,0                               | -      |                |        |                         |
| 52,5 L            | ≥ 10,0                               | -      | ≥ 52,5         | -      | ≥ 45                    |
| 52,5 N            | ≥ 20,0                               | -      |                |        |                         |
| 52,5 R            | ≥ 30,0                               | -      |                |        |                         |



## CHEMISCHE ANFORDERUNGEN

| Eigenschaft                         | Prüfung nach              | Zementart <sup>7)</sup>                          | Festigkeitsklasse          | Anforderungen [M.-%] <sup>1)</sup> |
|-------------------------------------|---------------------------|--|----------------------------|------------------------------------|
| Glühverlust                         | SN EN 196-2               | CEM I<br>CEM III                                 | alle                       | ≤ 5,0                              |
| Unlöslicher Rückstand               | SN EN 196-2 <sup>2)</sup> | CEM I<br>CEM III                                 | alle                       | ≤ 5,0                              |
| Sulfatgehalt (als SO <sub>3</sub> ) | SN EN 196-2               | CEM I<br>CEM II <sup>3)</sup><br>CEM IV<br>CEM V | 32,5 N<br>32,5 R<br>42,5 N | ≤ 3,5                              |
|                                     |                           |  | 42,5 R<br>52,5 N<br>52,5 R | ≤ 4,0                              |
|                                     |                           | CEM III <sup>4)</sup>                            | alle                       |                                    |
| Chloridgehalt                       | SN EN 196-2               | alle <sup>5)</sup>                               | alle                       | ≤ 0,1 <sup>6)</sup>                |
| Puzzolanität                        | SN EN 196-5               | CEM IV   | alle                       | muss die Prüfung bestehen          |

- 1) Anforderungen sind als Massenanteil in Prozent des Zementes angegeben.
- 2) Bestimmung des in Salzsäure und Natriumcarbonat unlöslichen Rückstands.
- 3) Zementart CEM II/B-T darf bis 4,5% Sulfatgehalt (als SO<sub>3</sub>) für alle Festigkeitsklassen enthalten.
- 4) Zementart CEM III/C darf bis 4,5% Sulfatgehalt (als SO<sub>3</sub>) enthalten.
- 5) Zementart CEM III darf mehr als 0,1% Chlorid enthalten. In diesem Fall ist der tatsächliche Chloridgehalt auf der Verpackung oder dem Lieferschein anzugeben.
- 6) Für Spannbeton-Anwendungen können Zemente mit weniger als 0,1% Chlorid hergestellt werden. In diesem Fall ist der tatsächliche Chloridgehalt auf der Verpackung oder dem Lieferschein anzugeben.
- 7) Für Zemente mit hohem Sulfatwiderstand gelten zusätzliche Anforderungen.

## BESONDERE EIGENSCHAFTEN

**Zemente mit niedriger Hydratationswärme** werden mit dem Kurzzeichen LH (Low Heat) gekennzeichnet. Die Hydratationswärme darf den charakteristischen Wert von 270J/g nicht überschreiten. Die Hydratationswärme ist entweder nach 7 Tagen nach SN EN 196-8 oder nach 41h nach SN EN 196-9 zu bestimmen.

Zemente mit hohem Sulfatwiderstand werden mit dem Zusatz SR nach der Festigkeitsklasse bezeichnet. Sie werden in drei Hauptzementarten eingeteilt:

- Portlandzement mit hohem Sulfatwiderstand (CEM I-SR 0/CEM I-SR 3)  
Merkmal: max. C<sub>3</sub>A-Gehalt im Klinker definiert.
- Hochofenzement mit hohem Sulfatwiderstand (CEM III/B-SR/CEM III/C-SR)  
Merkmal: max. Klinker-Gehalt definiert.
- Puzzolanzement mit hohem Sulfatwiderstand (CEM IV/A-SR/CEM IV/B-SR)  
Merkmal: max. C<sub>3</sub>A- und Klinker-Gehalt definiert.

Der nationale Anhang der SN EN 197-1 NA definiert die Anerkennung eines Normalzementes in der Schweiz als «Zement mit hohem Sulfatwiderstand». Für Zemente, welche nicht in der SN EN 197-1 aufgeführt sind, kann gemäss nationalem Anhang NB eine Freigabe durch entsprechende Sulfatwiderstand-Nachweise erhalten werden. Solche schweizspezifischen Zemente mit hohem Sulfatwiderstand werden mit dem Kürzel HS-CH gekennzeichnet.

In der Schweiz sind nur bestimmte Zementarten für die Verwendung für Beton mit hohem Sulfatwiderstand frei gegeben (Ziffer NA.5.3.4.9 SN EN 206 und Tabelle NA. 11 SN EN 206).

Liste der in der Schweiz zulässigen Holcim-Zemente mit hohem Sulfatwiderstand:

| Zementart                 | Normbezeichnung        | Holcim Zementsorte     |
|---------------------------|------------------------|------------------------|
| Portlandzement            | CEM I-SR 0             | Protego                |
| Portlandzement            | CEM I-SR 3             |                        |
| Hochofenzement            | CEM III/B-SR           | Modero 3B              |
| Portlandkompositzement    | CEM II/B-M (S-T)-HS-CH | Robusto                |
| Portlandsilicastaubzement | CEM II/A-D-HS-CH       | Fortico                |
| Puzzolanzement            | CEM IV/A (V)-SR        | Holcim 401, Holcim 402 |



Die aktuelle Liste der in der Schweiz frei gegebenen Zemente mit hohem Sulfatwiderstand kann auf der Webseite des SIA unter [sia.ch/register](http://sia.ch/register) abgerufen werden.

## BEZEICHNUNGSBEISPIELE SN EN 197-1

|                           |   |   |  |
|---------------------------|---|---|--|
| <b>CEM</b>                | <b>I</b>                                  | <b>52,5</b>                                   | <b>R</b>                               |
| Zement gemäss SN EN 197-1 | Zementart Typ I (Portlandzement)          | Festigkeitsklasse 52,5                        | hohe Anfangsfestigkeit                 |
| <b>CEM</b>                | <b>II</b>                                 | <b>A</b>                                      | <b>LL</b>                              |
| Zement gemäss SN EN 197-1 | Zementart Typ II (Portlandkompositzement) | enthält 6–20 M.-% Zusatzstoffe                | Zusatzstoff ist hochwertiger Kalkstein |
| <b>CEM</b>                | <b>II</b>                                 | <b>B</b>                                      | <b>M</b>                               |
| Zement gemäss SN EN 197-1 | Zementart Typ II (Portlandkompositzement) | enthält 21–35 M.-% Zusatzstoffe               | enthält mehr als einen Zusatzstoff     |
| <b>CEM</b>                | <b>II</b>                                 | <b>B</b>                                      | <b>M</b>                               |
| Zement gemäss SN EN 197-1 | Zementart Typ II (Portlandkompositzement) | enthält 21–35 M.-% Zusatzstoffe               | enthält mehr als einen Zusatzstoff     |
| <b>CEM</b>                | <b>III</b>                                | <b>B</b>                                      | <b>32,5</b>                            |
| Zement gemäss SN EN 197-1 | Zementart Typ III (Hochofenzement)        | enthält 66–80 M.-% Hüttensand als Zusatzstoff | Festigkeitsklasse 32,5                 |

## BEZEICHNUNGSBEISPIEL SIA MERKBLATT 2049

|  |                                 |                        |                           |
|--|---------------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>ZN</b>  | <b>D</b>                        | <b>42,5</b>            | <b>N</b>                  |
| CH-Portlandzement mit neuen Bestandteilen gemäss SIA MB 2049 | enthält 36–50 M.-% Zusatzstoffe | Festigkeitsklasse 42,5 | normale Anfangsfestigkeit |

|  |                            |                           |                                |
|--|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| <b>42,5</b>  | <b>N</b>                   |                           |                                |
| Festigkeitsklasse 42,5   | normale Anfangsfestigkeit  |                           |                                |
| <b>(T-LL)</b>  | <b>42,5</b>                | <b>N</b>                  |                                |
| Zusatzstoffe sind gebrannter Schiefer und hochwertiger Kalkstein | Festigkeitsklasse 42,5     | normale Anfangsfestigkeit |                                |
| <b>(S-T)</b>   | <b>42,5</b>                | <b>R</b>                  | <b>HS-CH</b>                   |
| Zusatzstoffe sind Hüttensand und gebrannter Schiefer             | Festigkeitsklasse 42,5     | hohe Anfangsfestigkeit    | hoher Sulfatwiderstand Schweiz |
| <b>N</b>   | <b>- LH</b>                | <b>/ SR</b>               |                                |
| normale Anfangsfestigkeit  | niedrige Hydratationswärme | hoher Sulfatwiderstand    |                                |

## RECHTLICHE HINWEISE

Holcim erstellt das vorliegende Dokument mit grösstmöglicher Sorgfalt nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand und Erfahrungen. Holcim übernimmt keine Gewährleistung hinsichtlich Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit und übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund der vorliegenden Empfehlung.

Der Anwender ist selbst dafür verantwortlich, die Produkte auf ihre Eignung für den vorgesehenen Anwendungszweck zu prüfen sowie für die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften. Die vorliegende Empfehlung wird laufend angepasst und es gilt jeweils nur die aktuelle Version.

**Holcim (Schweiz) AG**

Hagenholzstrasse 83

8050 Zürich

Schweiz

Telefon +41 58 850 68 68

[marketing-ch@holcim.com](mailto:marketing-ch@holcim.com)

[holcim.ch](http://holcim.ch)

[holcimpartner.ch](http://holcimpartner.ch)

