

 **Buzzi Unicem**  
**next**  
Anwendungsratschläge

Hydraulisches Bindemittel auf Basis  
von Calcium-Sulfo-Aluminat-Klinker

**Spezialprodukte**



 Buzzi Unicem  
**next**  
Anwendungsratschläge

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0</b>	Calcium-Sulfo-Aluminat-Klinker	s.	2
<b>2.0</b>	<b>Next base</b>	s.	6
2.1	Eigenschaften	s.	6
2.2	<b>Bindemittel</b> auf Basis <b>Next base</b>	s.	9
2.3	Einsatzbereiche von <b>Next base</b>	s.	11
<b>3.0</b>	Produktpalette <b>Next binder</b>	s.	15
3.1	<b>Next binder</b> in der Fertigteilindustrie	s.	16
<b>4.0</b>	EU-Kennzeichnung der Bindemittel <b>Next</b>	s.	22

# Buzzi Unicem Next

## Die Serie der Bindemittel auf Basis von Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker

Buzzi Unicem bezeichnet mit dem Namen **Next** eine Serie innovativer Bindemittel, die in Italien hergestellt werden und in der Lage sind, neue Perspektiven im Bereich der hydraulischen Bindemittel mit hohen Leistungen zu öffnen.

Die Aushärtung jedes dieser Bindemittel beruht im Wesentlichen auf der Hydratationsreaktion des Calcium-Sulfo-Aluminat-Klinkers (CSA), die anders als bei Portland- und Aluminat-Zementen abläuft, wo die Aushärtung eine Folge der Hydratisierung der Calciumsilikate und der Calciumaluminat ist. Die Bindemittel **Next** sind für die Bereiche der Fertigteilindustrie und des Transportbetons sowie zur Herstellung von Trockenmörteln geeignet, wo schnelle Festigkeitsentwicklung, auch bei niedrigen Temperaturen, geringes Schwinden und Beständigkeit gegenüber Sulfaten gefordert werden.



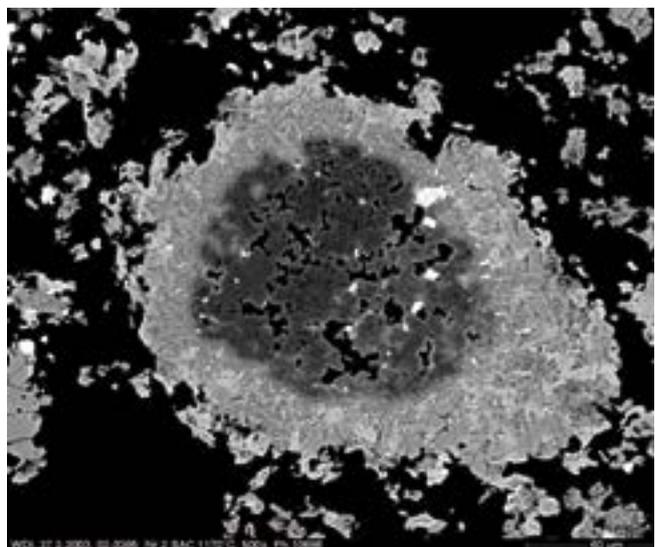
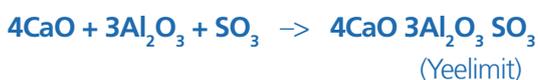
## 1.0 Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker

Calcium-Sulfo-Aluminat-Klinker wird durch das Brennen in einem Drehrohrofen aus Bauxit, Gips und Kalk bei einer Temperatur von etwa 1.300 °C sowie anschließender Vermahlung erzielt.

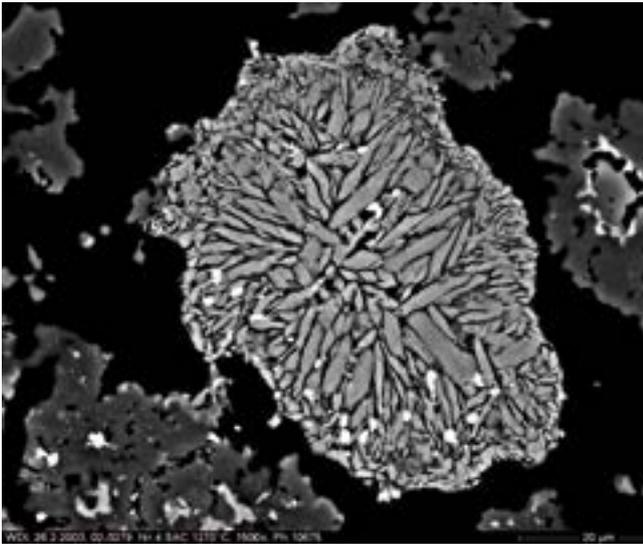
### Zusammensetzung der Rohstoffe:

Kalk ≈ 30% – 40%	→ Hauptquelle von CaO
Bauxit ≈ 35% – 45%	→ Hauptquelle von Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> und SiO <sub>2</sub>
Gips ≈ 20% – 30%	→ Hauptquelle von CaSO <sub>4</sub>

Die wichtigste mineralogische Phase, die beim Brennprozess erzielt wird, ist das Calcium-Sulfo-Aluminat:



Ansicht eines Kornes Calcium-Sulfo-Aluminat-Klinker unter dem Rasterelektronenmikroskop, untersucht in der Phase der Bildung bei einer Temperatur von etwa 150°C unter der optimalen Brenntemperatur. Es lassen sich drei voneinander getrennte Bereiche erkennen: der innere, dunkel und reich an Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), der äußere hellere und an Calciumsulfat (CaSO<sub>4</sub>) reichere sowie der mittlere, in dem sich das Calcium-Sulfo-Aluminat (4CaO Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> SO<sub>3</sub>) bereits gebildet hat.



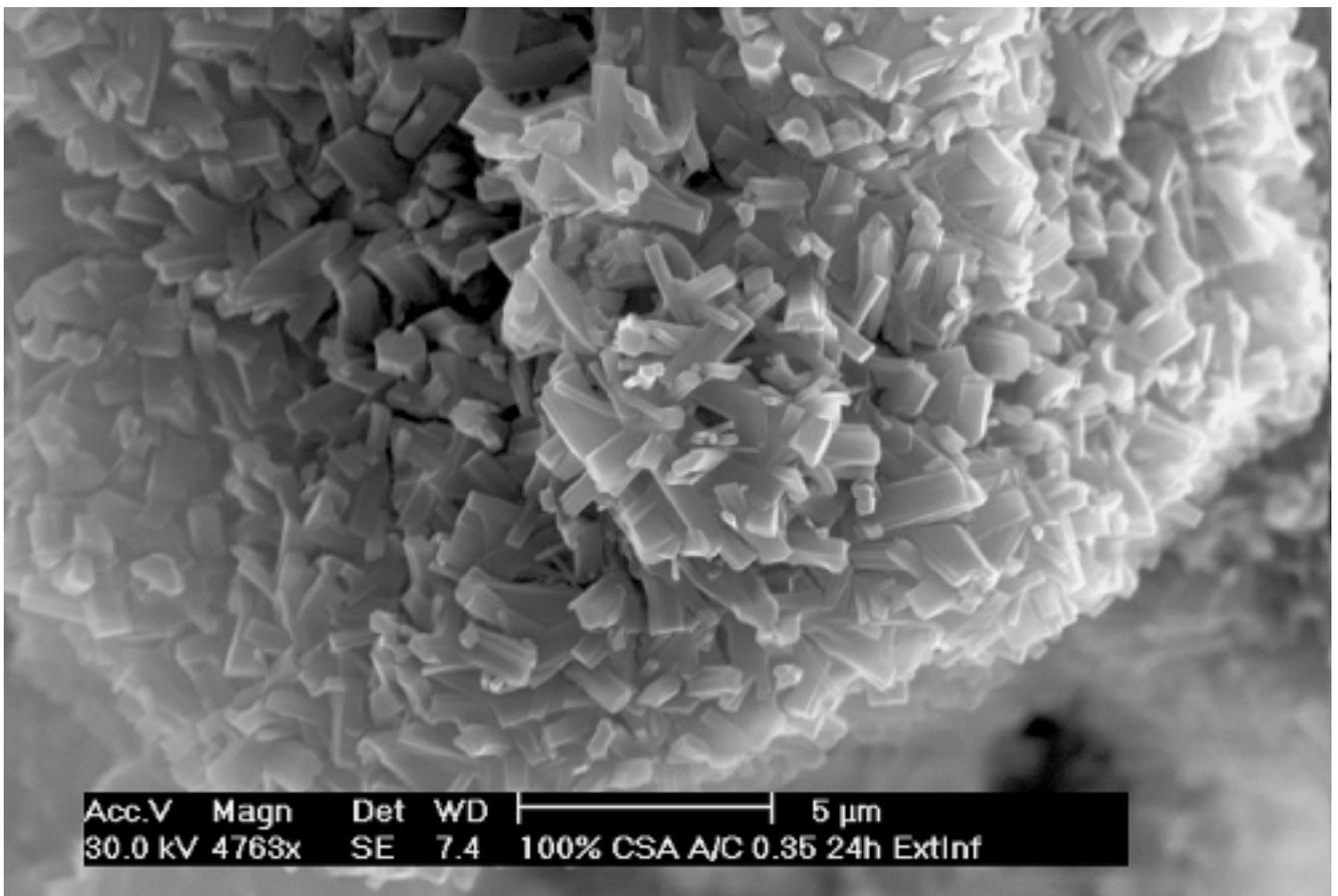
Belitkorn ( $C_2S$ ) in einer Aufnahme unter dem Rasterelektronenmikroskop; der Belit bildet die mineralogische Phase, die im Calcium-Sulfo-Aluminat-Zement spät hydratisiert.

Die Hydratationsreaktion des Calcium-Sulfo-Aluminat-Klinkers führt zu einer schnellen Bildung von Ettringit, Monosulfat und teilweise amorphem Aluminiumhydroxid. Damit diese Reaktion vollständig abläuft, ist das Vorhandensein von Calciumsulfat notwendig, wie in der nachstehenden Formel angegeben:



Darin bedeutet:

$C\hat{S}$	Calciumsulfat
$C_4A_3\hat{S}$	Calcium-Sulfo-Aluminat
$C_6A\hat{S}_3H_{32}$	Ettringit
$AH_3$	Aluminiumhydroxid
$H$	Wasser



Next Base nach 24 -ständiger Hydratation. Die Rasterelektronenmikroskopaufnahme zeigt einen dichten Belag von prismatischen Ettringitkristallen gemäß Reaktion Formel (1).

Bei w/z-Werten zwischen 0,40 und 0,55 zeigen die mit Bindemitteln auf Basis von Calcium-Sulfo-Aluminat-Klinker hergestellten Mörtel und Betone in Folge der schnellen Hydratationsreaktion eine äußerst reduzierte Kapillarporosität zusammen mit schnellem Abbinden.

Die schnelle Bildung der prismatischen Ettringitkristalle (die etwa das Doppelte des vom CSA-Molekül eingenommenen Raumes beanspruchen) ist für das Entstehen einer wesentlich weniger porösen und kompakteren Struktur verantwortlich, als dies bei Calciumsilikathydraten (C-S-H) von Portlandzementen der Fall ist. Der von Buzzi Unicem hergestellte gemahlene Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker wird als **Next clinker** bezeichnet und hat die folgenden Eigenschaften.

#### Mineralogische Zusammensetzung

$C_4A_3\hat{S}$	> 52%
$C_2S$	< 25%
$C\hat{S}$	< 6%

#### Chemische Analyse

CaO	40-46%
$Al_2O_3$	25-31%
$SiO_2$	8-12%
$SO_3$	7-12%
Cl <sup>-</sup>	< 0,1%
Cr VI	< 2,0 ppm

<b>Dichte</b>	2.800 kg/m <sup>3</sup>
---------------	-------------------------

<b>Spezifische Oberfläche nach Blaine</b> [ UNI EN 196-6 ]	5.900 ± 500 cm <sup>2</sup> /g
---	--------------------------------

<b>Farbe</b>	hellgrau
--------------	----------

## Unterschiede zwischen den Tonerdeschmelzzementen und Next clinker

Beide Bindemittel enthalten als Rohstoff Bauxit, der durch den Brennvorgang Zusammensetzungen auf Basis von Calciumaluminaten (vor allem CA und  $C_{12}A_7$ ) im Tonerdeschmelzzement und Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA) im Zement mit **Next clinker** entstehen lässt. Beide reagieren bei Vorhandensein von Wasser und Calciumsulfat schnell unter Bildung von Ettringit. Beide Bindemittel können verwendet werden, um Portlandzemente zu beschleunigen oder um schnellbindende Produkte mit geringem Schwinden durch Mischungen mit Portlandzement und Anhydrit herzustellen. Nachfolgend werden die wichtigsten Unterschiede zwischen den beiden Bindemitteln in Abhängigkeit von den jeweiligen Einsatzbereichen aufgeführt.

- 1. Next clinker** ist lagerstabiler als Tonerdeschmelzzemente sowohl in seiner Original-Verpackung als auch in anderen Zusammensetzungen ohne wesentliche Verluste seiner Leistungsfähigkeit.
- 2. Next clinker**, weist durch den geringeren Eisengehalt gegenüber Tonerdeschmelzzementen eine hellere graue und zeitlich stabilere Farbe auf, insbesondere in Zusammensetzungen mit Mischzementen.
- 3. Next clinker** wird bei einer niedrigeren Temperatur als Tonerdezement gebrannt, wodurch sich der Einfluss auf die Umwelt verringert.
- 4. Next clinker** darf nicht als Bindemittel in feuerfesten Systemen verwendet werden, wie dies bei einigen Arten von Tonerdeschmelzzementen erfolgt.



## Umweltnachhaltigkeit

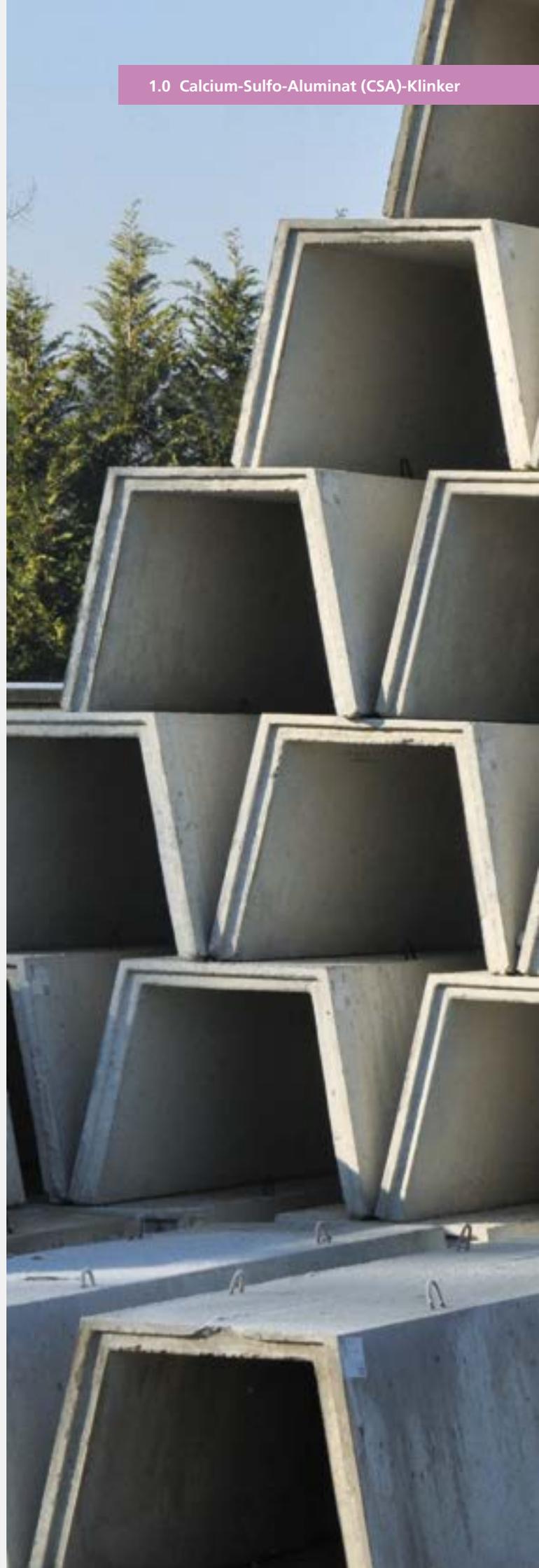
Die Bindemittel auf Basis von Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA) können aus folgenden Gründen als umweltverträglich und nachhaltig angesehen werden.

- Der Produktionszyklus ist auf Grund des geringen Anteils von Calciumcarbonat in den Rohstoffen und des geringeren Brennstoffverbrauchs durch eine niedrige Emission von CO<sub>2</sub> in die Umwelt gekennzeichnet.
- Der Energieaufwand im Vergleich zum Portlandzement ist geringer, da die im Ofen beim Brennen des Mehls erreichten Temperaturen etwa 200°C niedriger sind, als die bei der Herstellung der Portlandzementklinker.
- Der Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker erfordert weniger Energie beim Mahlen als der Portlandzementklinker.
- Die folgende Tabelle zeigt die CO<sub>2</sub>Emissionen bei der Herstellung der Bindemittel prozentual gegenüber Portlandzement.

CEM I 42,5 R **Next base** **Next binder**

Emissionen aus der Kalzinierung	100%	36%	56%

Gesamtemissionen	100%	36%	56%



## 2.1 Die Eigenschaften

Buzzi Unicem bezeichnet mit dem Namen **Next base** das aus einer Abmischung von Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker und Anhydrit hergestellte Bindemittel, bei dem das vorhandene  $C_4A_3\hat{S}$  bei Hydratation vollständig in Ettringit umgewandelt wird.

Die Leistungen des Produktes sind durch eine konstante Qualität gekennzeichnet, auch dadurch bedingt, dass **Next base** ein Mischprodukt ist. So ist es durch die genaue Dosierung mineralischer Zusätze möglich, die Schwankungen der Rohstoffe auszugleichen. Die so erzielten Eigenschaften erlauben es, dass **Next base** sowohl allein als schnelles Bindemittel als auch in Kombinationen verwendet werden kann, um eine Vielzahl von Produkten mit geringem Schwinden und schneller Festigkeitsentwicklung zu generieren. Nachfolgend Durchschnittswerte für die physikalischen und chemischen Eigenschaften von **Next base**.

Mineralogische Zusammensetzung	
CSA-Klinker	(81 ± 5)%
CaSO <sub>4</sub>	(19 ± 5)%

Gehalt an Calcium-Sulfo-Aluminat	
$C_4A_3\hat{S}$	(45 ± 5)%

### Chemische Analyse

CaO	41-45%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22-26%
SiO <sub>2</sub>	8-9%
SO <sub>3</sub>	17-19%
Cl <sup>-</sup>	< 0,1%
Cr VI	< 2,0 ppm

<b>Dichte</b>	2.800 kg/m <sup>3</sup>
---------------	-------------------------

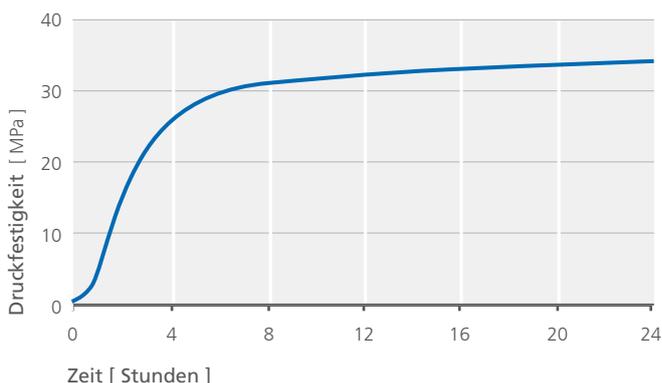
<b>Spezifische Oberfläche nach Blaine</b> [ UNI EN 196-6 ]	> 4.000 cm <sup>2</sup> /g
---	----------------------------

<b>Farbe</b>	hellgrau
--------------	----------

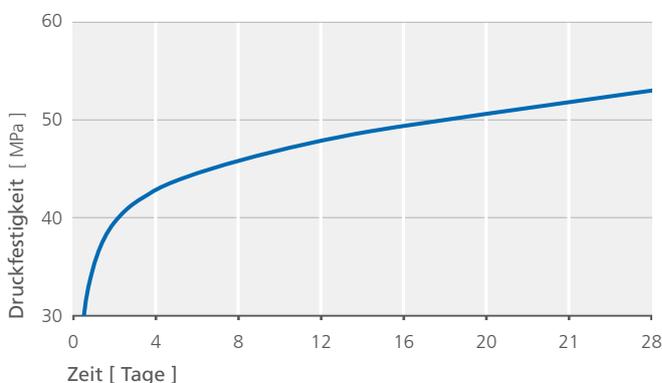
## Mechanische Eigenschaften

Es folgen graphische Darstellungen, die die durchschnittliche Entwicklung der Festigkeit eines mit **Next base** hergestellten Mörtels zeigen.

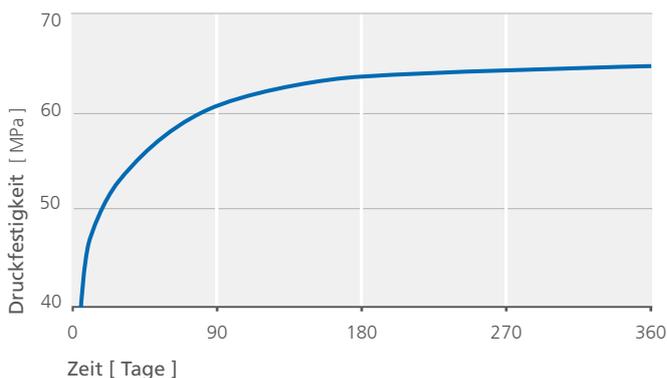
Druckfestigkeit in den ersten 24 Stunden



Druckfestigkeit nach 28 Tagen



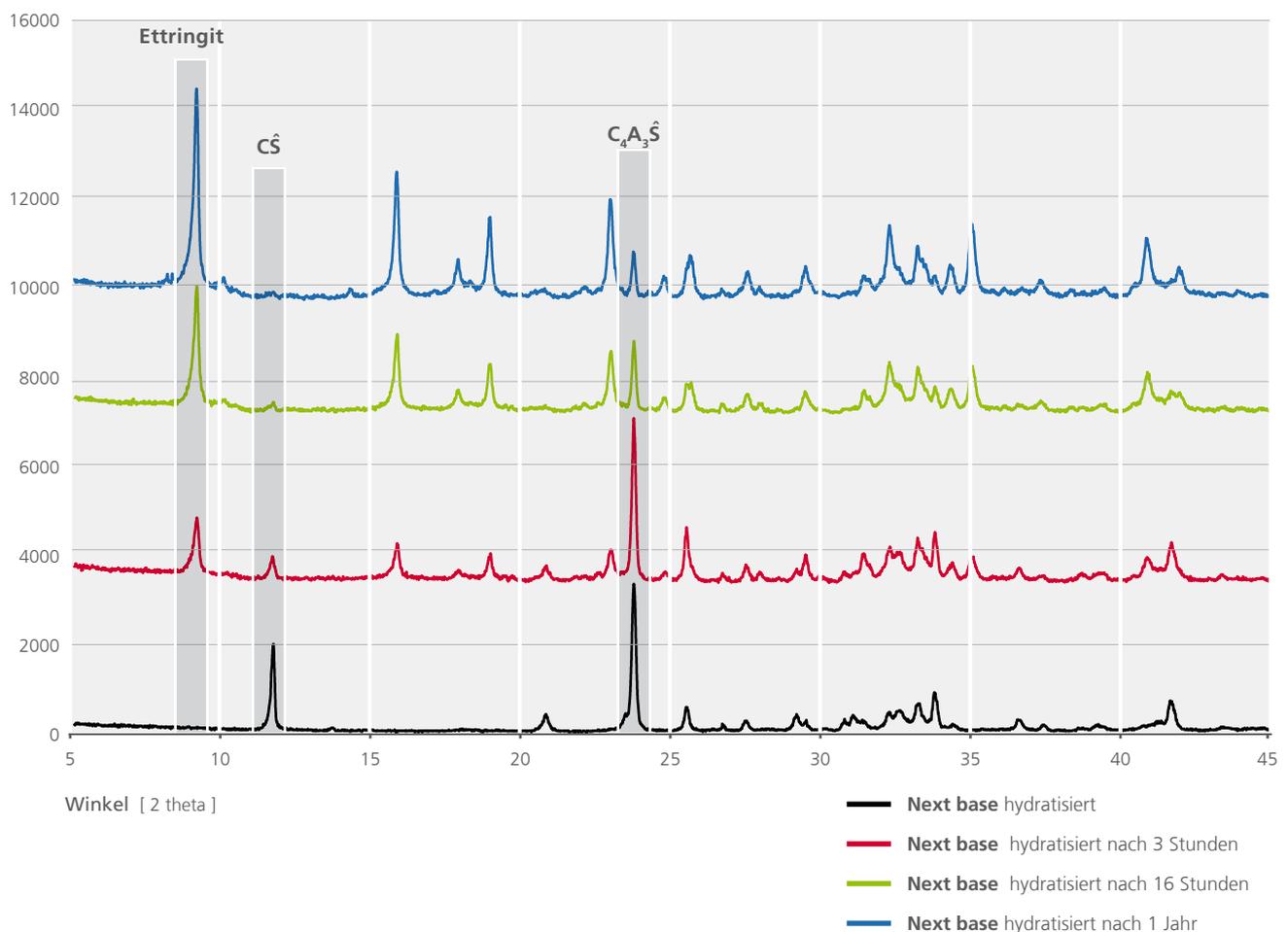
Druckfestigkeit im ersten Jahr



Die Graphiken machen deutlich, dass die Druckfestigkeit eines Standardmörtels nach wenigen Stunden Werte erreicht, die mit herkömmlichen Portlandzementen erst nach einer Woche möglich sind. Die Festigkeit steigt mit fortschreitender Zeit langsam aber kontinuierlich weiter. Somit ist es möglich, die Leistungen des Mörtels durch Veränderung des Verhältnisses Wasser/Bindemittel (unter Einsatz von Wasser reduzierenden Zusätzen) oder Verwendung von beschleunigenden (Lithiumkarbonat) oder verzögernden Zusätzen (Zitronen- oder Weinsäure) zu verändern.

Die von **Next base** erzielten Leistungen bleiben zeitlich konstant, ohne dass auf lange Sicht die Gefahr einer Verringerung der Festigkeit oder Formänderungen

durch die verspätete Bildung von Ettringit durch Quellen bzw. Schwinden zu befürchten sind. Dazu werden nachfolgend die Ergebnisse der mineralogischen Analyse gezeigt, die mit dem Röntgendiffraktometer (XRD\*) an einer nicht hydratisierten Probe von **Next base** sowie 3 h, 16 h und 1 Jahr nach der Hydratation durchgeführt wurden. 16 Stunden nach der Mischung mit Wasser ist das freie Calciumsulfat praktisch verschwunden und zwischen der Hydratation nach 16 Stunden (grün) und einem Jahr (blau) konnten keine signifikanten Unterschiede in der mineralogischen Zusammensetzung festgestellt werden.



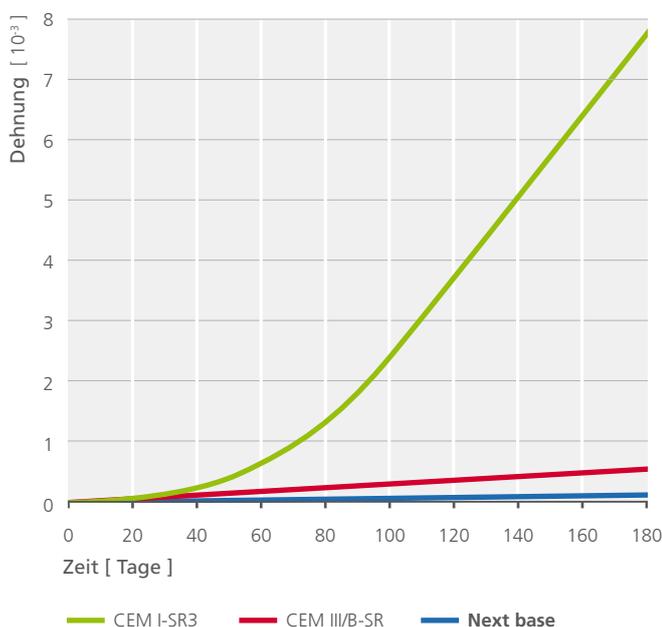
\* XRD (X-Rays Powder Diffraction) ist eine Röntgenanalyse mit der sich die mineralogische Zusammensetzung eines kristallinen Materialgemisches bestimmen lässt: in den oben aufgeführten Diffraktogrammen bezeichnet die Abszisse einen Diffraktionswinkel, während die Ordinate der Diffraktionsintensität einer bestimmten mineralogischen Phase entspricht.

## Hohe Leistungen

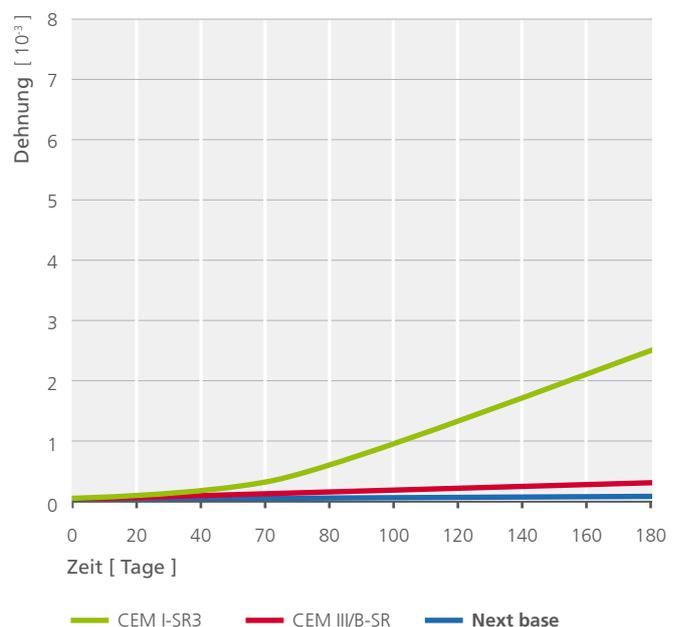
**Next base** kann aus nachfolgenden Gründen als dauerhaftes Material bezeichnet werden.

- **Next base** weist langfristig einen Anstieg der physikalisch-mechanischen Festigkeiten auf: die schnelle Bildung des Ettringits behindert die mittel- und langfristige Entwicklung der Festigkeit auf Grund der Hydratation des Dicalciumsilikats ( $C_2S$ ), analog zu den Abläufen bei Portlandzementen, nicht.
- Die dichte kristalline Struktur, die zu Beginn der Hydratation entsteht, verringert die kapillare Porosität der ausgehärteten Masse, macht sie gegenüber Eindringen von Wasser und aggressiven Stoffen aus der Umwelt nur wenig durchlässig und führt so zu einer langen Dauerhaftigkeit des mit **Next base** hergestellten Bauwerks. Die geringe Wasserdurchlässigkeit erhöht auch den Widerstand gegenüber Frost-Tausalz-Beanspruchung. Der entsprechend der Norm UNI CEN/TS 12390-9 durchgeführte Test zeigt, dass der Probewürfel aus Beton (Bindemittelgehalt =  $300 \text{ kg/m}^3$  und  $W/B = 0,6$ ) nach 100 Frost- und Tauwechseln eine Gewichtsverringerung von weniger als 0,5% aufweist.
- Die nachfolgend aufgeführten Diagramme zeigen, dass die **Next base** enthaltenden Mischungen einen deutlich höheren Sulfatwiderstand als herkömmliche SR Zemente aufweisen. Die Versuche an  $10 \times 40 \times 160 \text{ mm}^3$  Prüfkörpern entsprechend der Norm SVA Flat Prism Method zeigen sowohl bei  $5^\circ$  als auch bei  $20^\circ\text{C}$ , dass die mit Next base hergestelltem Mörtel gegenüber Sulfatangriff widerstandsfähiger als die mit einem sulfatbeständigen Hochofenzement (SR gemäß der Norm UNI EN 197-1:2011) hergestellten sind.
- **Next base** ist wie alle Zusammensetzungen **Next** aufgrund geringerem Wasseranspruch witterungsbeständiger (längerer direkter Kontakt mit der Umwelt) als alle mit Tonerdezementen hergestellten Bindemittel.

Versuch der Beständigkeit bei Sulfatangriff bei  $5^\circ\text{C}$



Versuch der Beständigkeit bei Sulfatangriff bei  $20^\circ\text{C}$



## 2.2 Bindemittel auf Basis Next base

In den vorausgegangenen Abschnitten wurde **Next base** als anwendungsfertiges Bindemittel mit sehr hohen Leistungen vorgestellt. Beim Großteil der industriellen Anwendung in der Fertigteilindustrie werden allerdings Abmischungen mit Portlandzement eingesetzt. Bei diesen Systemen beschleunigt **Next base** die Abbindezeiten, wenn es in Anteilen zwischen 10% und 30% dosiert wird. Eine Erhöhung der Konzentration auf 40% bis 60% vom Gesamtgewicht des Bindemittels führt zu einer schnellen Festigkeitsentwicklung bei geringem Schwinden ohne die üblichen expansiven oder schwindreduzierenden Zusätze (SRA) zu verwenden.

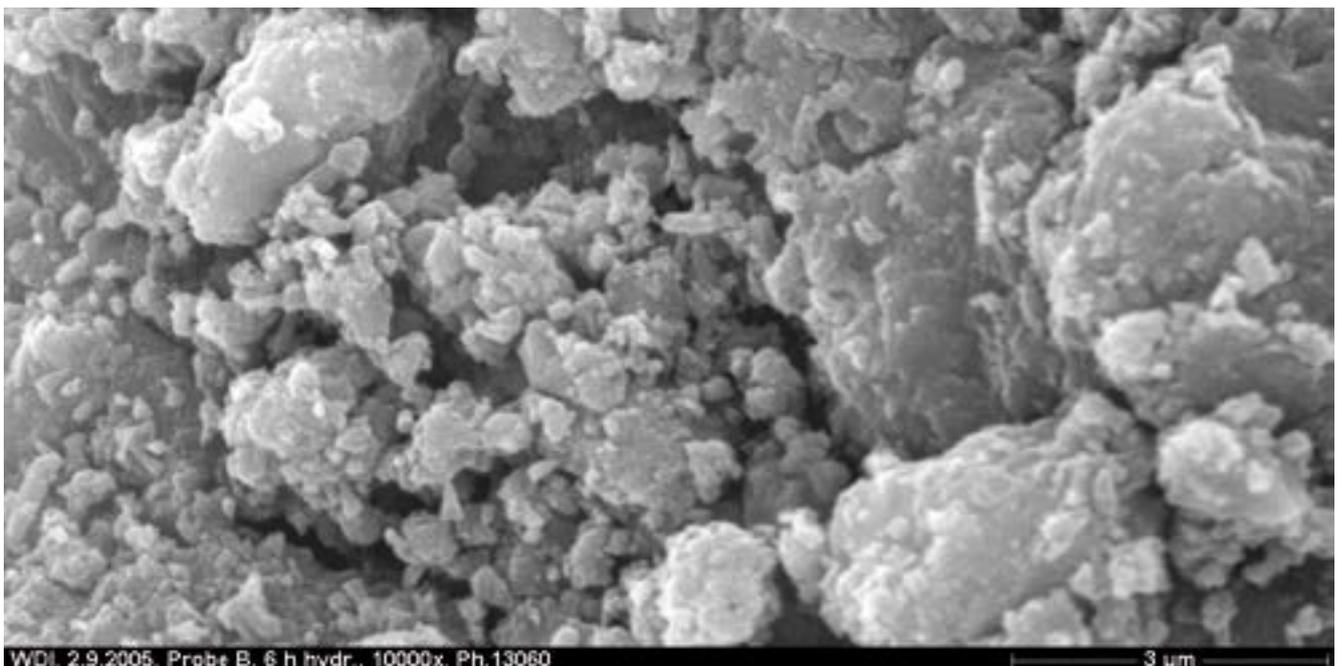
Das Mischen von **Next base** mit Portlandzementen verändert die Hydratationsprozesse des Calcium-Sulfo-Aluminats (CSA): die schnelle Bildung von Portlandit, die durch die Hydratation des im Portlandzement enthaltenen  $C_3S$  hervorgerufen wird, bewirkt entsprechend der nachfolgenden Gleichung die Ausfällung von expansivem Ettringit:



Darin bedeutet:

$C_4A_3\hat{S}$	Calcium-Sulfo-Aluminat
CH	Portlandit-Kalziumhydroxid
$C\hat{S}$	Kalziumsulfat
$C_6A\hat{S}_3H_{32}$	Ettringit

Die Reaktion (2) erfordert eine größere Menge Wasser und Kalziumsulfat als die, die bei der nicht expansiven Ettringit entsteht (1). Aus jedem Mol Calcium-Sulfo-Aluminat entstehen, anders als bei der Reaktion der Hydratation ohne Portlandit (1), 3 Mole Ettringit. Die Reaktionsprodukte bleiben nach dem Ende der Reaktion hinsichtlich ihrer Abmessungen stabil.

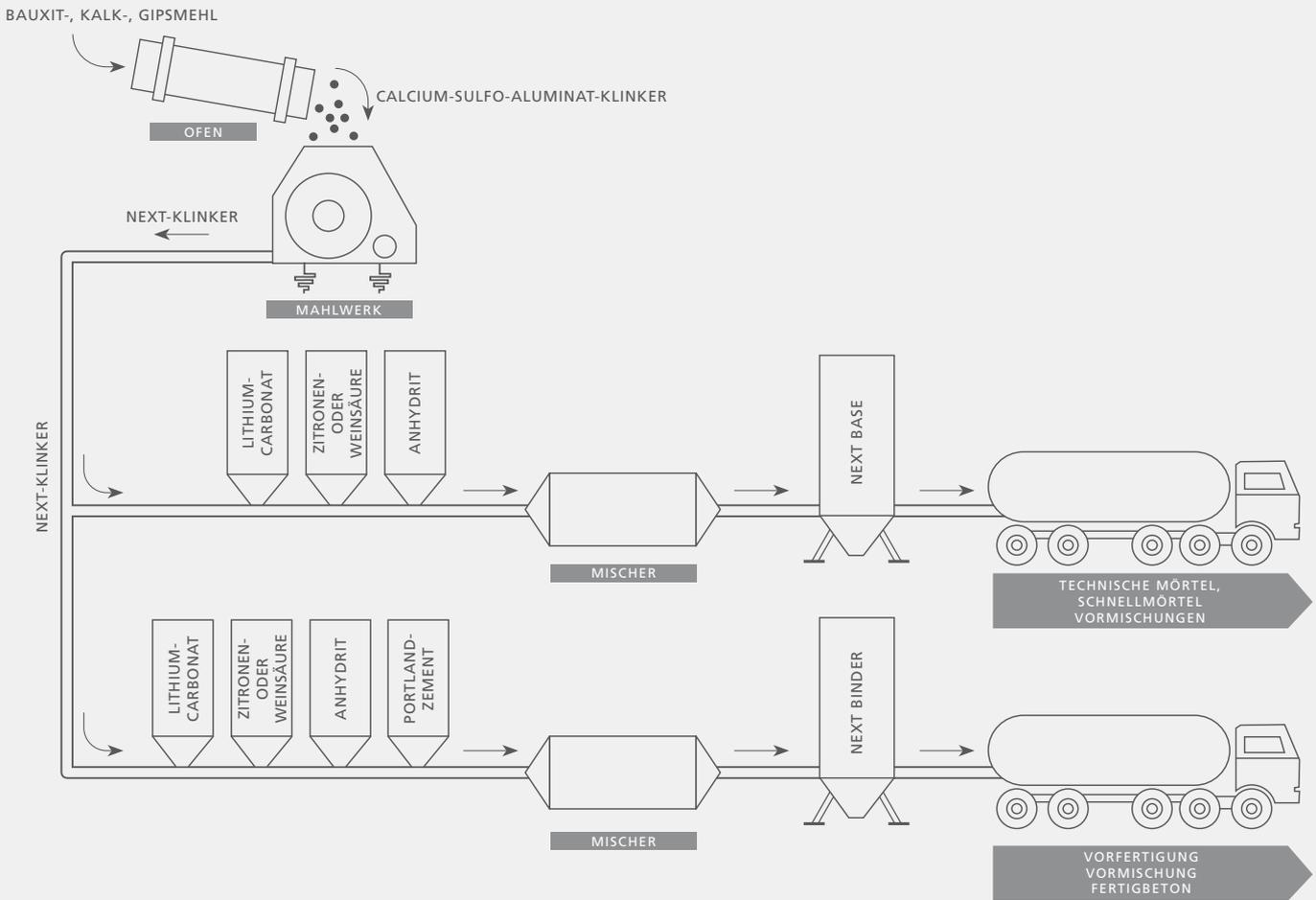


Aufnahme von mit Portlandzement gemischtem Next base unter dem Rasterelektronenmikroskop 6 Stunden nach der Hydratation. Man beachte das verbreitete Entstehen kleiner Ettringitkristalle, die in der Lage sind, das Schwinden auszugleichen.

Auch in diesem Fall können die Leistungen (Abbindezeiten und Entwicklung der Festigkeiten) unter Einsatz der verzögernden und beschleunigenden Zusätze, wie Zitronen- und Weinsäure, Lithiumcarbonat und Calciumoxid, verändert werden. Das so erzielte Bindemittel kann in Kombination mit allen bekannten Betonzusatzmitteln zum Einsatz kommen.

Buzzi Unicem berücksichtigt bei der Zusammensetzung der anwendungsfertigen **Next binder** die Anforderungen aus den Bereichen der Fertigteilindustrie und des Transportbetons sowie der Herstellung von Trockenmörteln. Die Beziehungen zwischen den verschiedenen Zusammensetzungen zeigt nachfolgendes Schema – auch mit den Möglichkeiten zum Wechsel von einer zur anderen Zusammensetzung.

### Übersicht zum Produktionsprozess der Zusammensetzungen Next



## 2.3 Einsatzbereiche von Next base

**Next base** ist das ideale Bindemittel für eine Vielzahl von Anwendungen in der Fertigteilindustrie, im Transportbeton sowie bei der Herstellung von Trockenmörteln.

Mischungen mit Portlandzement führen zu schneller Festigkeitsentwicklung bei geringem Schwinden und hohem Widerstand gegenüber Sulfatangriff sowie Frost- / Tausalz-Beanspruchungen. Bei Einsatz in verpackten anwendungsfertigen Mörteln und Spritzbetonen ist die Lagerstabilität auch nach dem Öffnen der Säcke gegenüber Produkten mit Tonerdeschmelzzementen besser.

Die Konformität von **Next base** zur ETA Nr. 13/0417 gemäß der europäischen EOTA erlaubt den Einsatz in Italien zur Herstellung von Ortbeton, Fertigteilen und Trockenmörteln mit hydraulischen Bindemitteln analog Zement gemäß EN 197-1.

Alle mit **Next base** hergestellten Bindemittel sind mit den handelsüblichen Betonzusatzmitteln kompatibel, wie Abbinderegler (Lithiumkarbonat und Zitronensäure), Verflüssiger (Naphtalensulfonate und Polykarboxylatäther), Luftporenbildner, Entschäumer, Stabilisierer usw. Natürlich erfordert die Zugabe wie bei den herkömmlichen Zementen eine Eignungsprüfung, die Buzzi Unicem auf Anforderung durch technischen Kundendienst unterstützt.



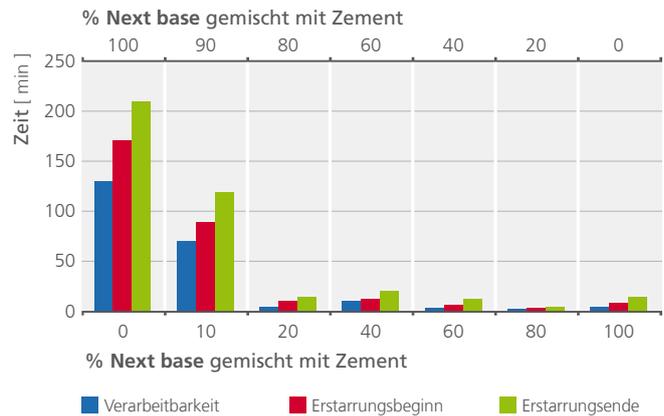
## Next base-Portlandkalksteinzement

Diagramme zur Darstellung der Eigenschaften eines durch Mischung von **Next base** mit Portlandkalksteinzement CEM II/A-LL 42,5 R erzielten Bindemittels. Es ist zu beobachten, dass die mechanischen Eigenschaften und das Schwinden der gemischten Produkte besser sind als die der einzelnen Bindemittel, mit denen sie hergestellt wurden.

### • Diagramm 1

Die Erstarrungs- und Verarbeitbarkeitszeiten verringern sich mit steigendem Anteil von **Next base** im Bindemittel deutlich. Die Werte wurden an Proben von Standardmörteln mit dem Penetrometer gemessen.

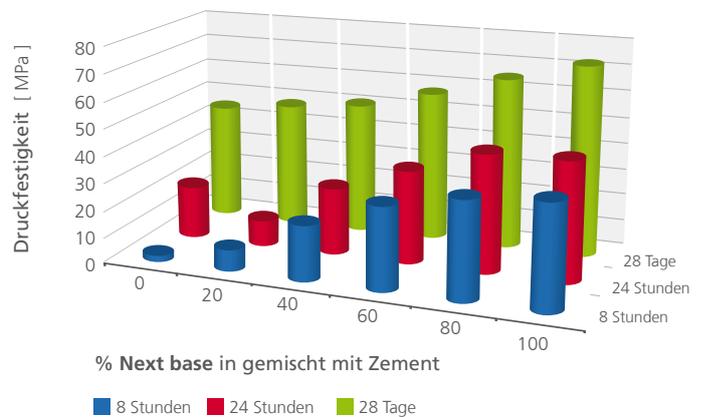
Mit Penetrometer gemessene Erstarrungszeiten



### • Diagramm 2

Entwicklung der Druckfestigkeiten an Proben von Standardmörteln mit kurzer (8 Stunden), mittlerer (24 Stunden) und langer (28 Tage) Erhärtung bei unterschiedlichen Anteilen von **Next base** und Portlandkalksteinzement. Die Festigkeit erhöht sich nach 8 Stunden bei zunehmendem Anteil von **Next base** deutlich. Bei Zugabe von weniger als 40% **Next base** wird die Festigkeit nach 24 Stunden nicht beeinflusst. Die Festigkeit erhöht sich nach 28 Tagen mit steigendem Anteil von **Next base**. Die Tests wurden gemäß EN 196-1 durchgeführt.

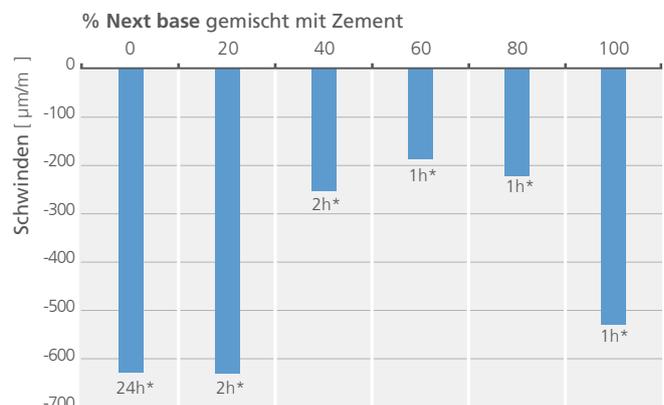
Druckfestigkeit bei unterschiedlicher Härtung



### • Diagramm 3

Minimale Werte werden für einen Bereich zwischen 40% und 80% **Next base** im Gemisch mit Portlandkalksteinzement erreicht. Die Versuche wurden mit Standard-Mörtel gemäß der Norm UNI 6687-73 mit der Besonderheit ausgeführt, dass die Messungen der Ausgangslänge  $L_0$  in Abhängigkeit von der Erhärtungsgeschwindigkeit des Bindemittels erfolgten: nach 24h für die Probekörper mit 100% Portlandzement, nach 2h bei Anteilen von **Next base** in Höhe von 20% und 40% sowie nach 1h bei den restlichen Bindemitteln.

Schwinden nach 28 Tagen



\* Messung der Ausgangslänge des Probekörpers  $L_0$

## Anwendungen

### Next base als Abbindebeschleuniger von Portlandkalksteinzementen

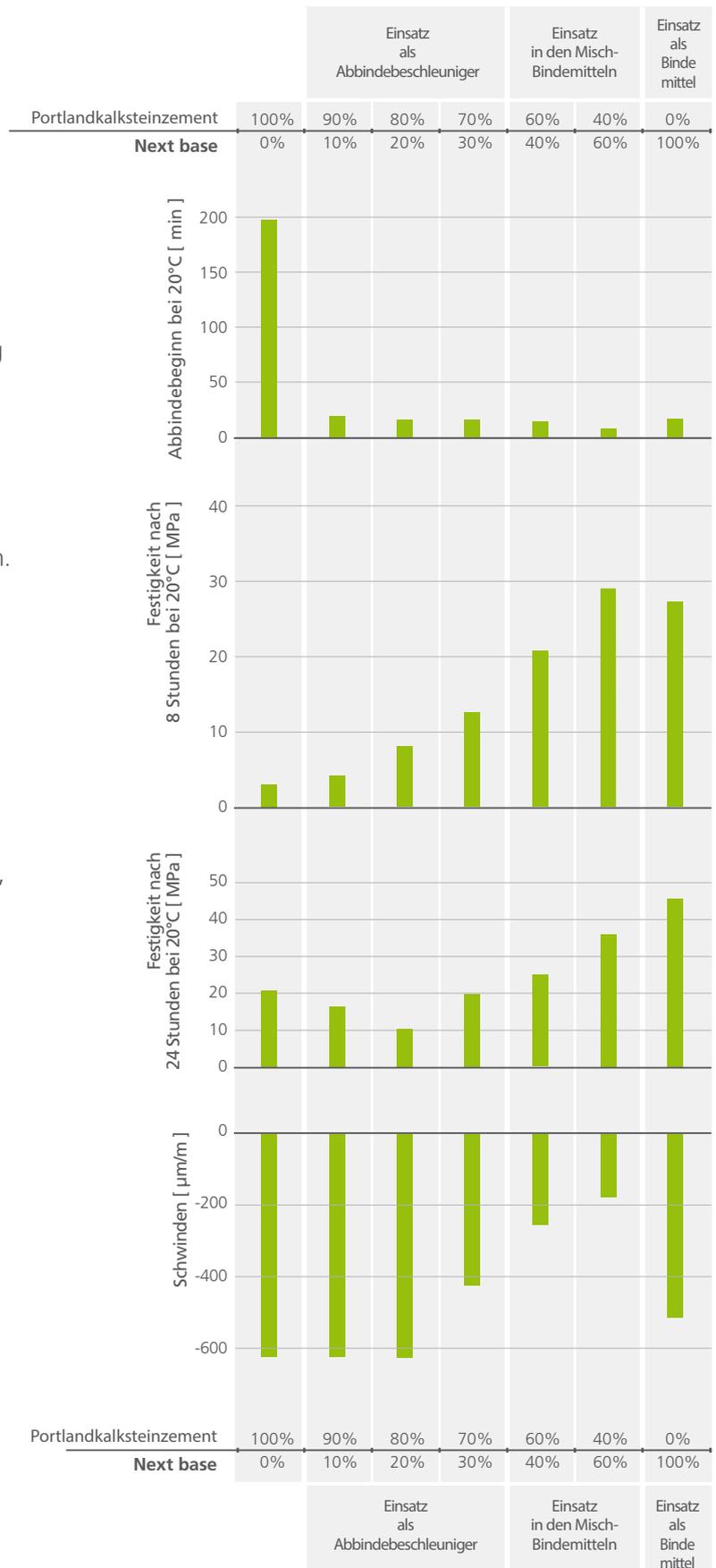
10%-20% **Next base** zu Portlandkalksteinzementen verringern die Abbindezeiten deutlich (Diagramm 1). Dieser Reduzierung entspricht eine analoge Entwicklung der Festigkeiten bei der kurzen (8 Stunden) und langen (28 Tage) Aushärtung (Diagramm 2). Diese Eigenschaft kann zur Beschleunigung der Abbindezeit der Putze (siehe Beispiel) oder bei Produktionsprozessen zum Einsatz kommen, wo Schalungen für erneute Verwendung schnell entfernt werden müssen ohne das fertige Element umzusetzen.

### Next base als schnelles Bindemittel mit geringem Schwinden

In den Bereichen 40% zu 60% und 60% zu 40% als Kombination von **Next base** und Portlandkalksteinzement stellen sich hohe mechanische Festigkeiten und geringes Schwinden ein. Diese Bindemittel, speziell für die Fertigteileindustrie und in Vormischungen, werden im Abschnitt 4 beschrieben.

### Next base als Bindemittel

Die sehr guten mechanischen Eigenschaften ermöglichen die alleinige Verwendung von Next base in Spezialmörteln oder Nischenanwendungen der Fertigteileindustrie. Nebenstehend wird eine Zusammenfassung der Anwendungsbereiche und der Leistungen der durch Veränderung der Anteile von **Next base** und Portlandkalksteinzement erzielten Bindemittel aufgeführt.



## Next base als Beschleuniger von zementhaltigen Produkten

**Next base** ermöglicht bei Dosierung von 10% bis 30% in Mischungen mit Portlandkalksteinzement die Beschleunigung von Abbindezeit und früher Erhärtung, insbesondere bei niedrigen Temperaturen. Nebenstehend die Ergebnisse eines Anwendungsbeispiels in Putzmörtel, der ohne Zusätze von Luftporenbildnern und Stabilisierern hergestellt wurde.

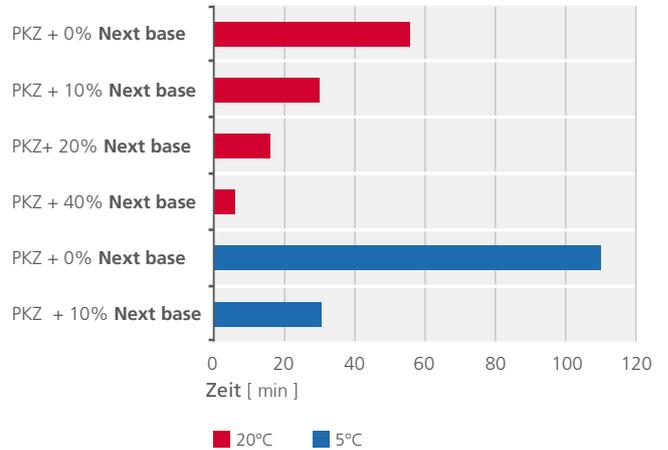
### Materialien

Sand	86%
CEM II/A-LL 42,5 R	10%
gelöschter Kalk	4%
Wasser	11%

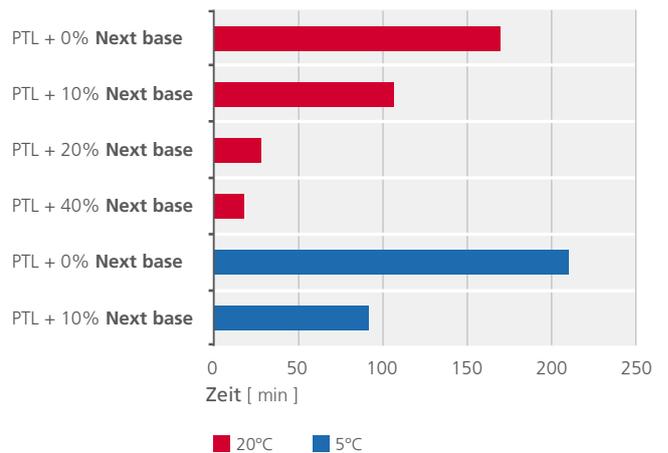
Die Grafiken zeigen den Einfluss der Zugabe von **Next base**, die Abbindezeiten auch bei niedrigen Temperaturen zu beschleunigen. Bei einer Temperatur von 5°C genügt ein Anteil von 10% **Next base** bezogen auf den Portlandkalksteinzement um die Verarbeitbarkeitszeiten bis 70% und die Abbindezeiten bis 60% im Vergleich zu den mit reinem Portlandkalksteinzement hergestellten Mörteln zu verringern.

Durch diese Eigenschaft wird der Putz auch bei niedrigen Temperaturen leicht verarbeitbar.

Verarbeitbarkeitszeit, gemessen an Putzmörtel



Abbindezeit, gemessen an Putzmörtel



## 3.0 Next binder Bindemittel auf Basis von Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker

**Next binder** sind hydraulische Bindemittel, die aus Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker, Portlandzement und Zusätzen zur Regelung des Abbindens im Hinblick auf die jeweilige Anwendung optimiert sind. Diese Zusammensetzungen eignen sich zur Herstellung von Trockenmörteln sowie für Fertigteile und Transportbeton, wo eine schnelle Entwicklung der Festigkeiten und ein geringes Schwinden gefordert werden. Das Angebot an vorgemischten Bindemittelkombinationen ermöglicht dem Anwender die Herstellung von Mörteln und Betonen mit geringer Anzahl der zu dosierenden Rohstoffe und damit eine einfachere Herstellung seiner Baustoffe. Die Bindemittel **Next binder** können zur Herstellung von Mischungen mit geringem Schwinden, schneller Entwicklung der mechanischen Festigkeiten und schneller Trocknung eingesetzt werden. Es sind gebrauchsfertige Bindemittel, die analog zu jedem beliebigen Zement bei der Herstellung von Betonen mit den bekannten Betonzusatzmitteln kompatibel sind.

Alle Bindemittel **Next binder** können in Italien für tragende und nichttragende Elemente gemäß Konformität zur ETA 13/0418 und 13/0419 sowie der entsprechenden EU-Kennzeichnung eingesetzt werden.

Buzzi Unicem bietet zwei Zusammensetzungen an, um die Anforderungen aus den Bereichen der Fertigteilindustrie und des Transportbetons sowie bei der Herstellung von Trockenmörteln zu erfüllen. Das Bindemittel **Next binder** SL05 ist für tragende und nichttragende Elemente im Bereich der Fertigteilindustrie, des Transportbetons und bei Trockenmörteln geeignet, wo schnelle Entwicklung der Festigkeit, geringes Schwinden und schnelle Trocknung gefordert werden.

Das Bindemittel **Next binder** SL05NF wird zur Herstellung von Fertigteilelementen aus vorgespanntem Stahlbeton bei niedrigen Temperaturen verwendet, um auf eine Dampfhärtung verzichten zu können. Es eignet sich außerdem

insbesondere zur Herstellung von tragenden und nichttragenden Fertigteilelementen aus Beton mit erdfeuchter Konsistenz, bei denen der Transport nach kurzer Zeit gefordert wird.

### **Next binder SL05**

ist das Bindemittel mit dem größeren Anwendungsbereich, da die kontrollierte Abbindegeschwindigkeit seinen Einsatz sowohl bei niedrigen als auch bei mittleren Temperaturen ermöglicht. **Next binder** SL05 ermöglicht im Vergleich zu herkömmlichen Portlandzementen Mischungen mit geringem Schwinden, schneller Erhärtung und Trocknung und empfiehlt sich zur Herstellung von Klebern und Reparaturanwendungen.

**Next binder** SL05 kann aufgrund des geringen Schwindens und der Dauerhaftigkeit auch im Transportbeton zur Ausführung von Elementen mit schneller Entschalung in rauem Klima und zur Instandsetzung von verfallenen Bauwerken Anwendung finden.

## 3.1 Next binder und die Fertigteilindustrie

Die Produkte **Next binder** erfüllen alle Anforderungen der Industrie zur schnellen Fertigteilherstellung, da sie für die Herstellung jeder Art von tragenden und nichttragenden Elementen aus Fertigteilen entwickelt wurden.

**Next binder** SL05 ist zur Herstellung von Elementen aus Beton mit einer selbstverdichtenden Konsistenz oder der Konsistenzklassen F4 und F5 bestimmt, wie Becken, Behälter, Brunnen, Kanäle, Platten, New Jersey, usw.

**Next binder** SL05NF ist ein anwendungsfertiges Bindemittel mit hoher Leistung, das für die Ausführung von tragenden Elementen aus Spannbeton

entwickelt wurde und in der Lage ist, auch bei niedrigen Temperaturen ohne Dampfhärtung Entschalungszeiten wie mit Portlandkalksteinzement der Klasse 52,5 unter Normalbedingungen zu ermöglichen. **Next binder** SL05NF ist außerdem zur Herstellung von Elementen mit erdfeuchter Konsistenz geeignet, wie Randsteine, Rohre, extrudierte Decken, Blöcke, Werksteine usw.

Es folgen einige Anwendungsbeispiele, die die schnelle Erhärtung der Bindemittel **Next** bei niedrigen Temperaturen im Vergleich zu Portlandkalksteinzement im Fertigteilbau verdeutlichen.

	Maßeinheit	Next binder SL05		CEM II/A-LL 42,5 R	
Temperatur		20°C	5°C	20°C	5°C

Rezeptur					
Bindemittel	kg/m <sup>3</sup>	310		310	
Gesteinskörnung	kg/m <sup>3</sup>	1.740		1.740	
Kalksteinmehl	kg/m <sup>3</sup>	215		215	
Fließmittel	%	2,1		2,1	
Wasser	l/m <sup>3</sup>	150		150	
Wasser/Zement-Wert		0,48		0,48	

### Auslaufzeit [ Norm UNI EN 12350-8 ]

t	mm	Next binder SL05 (20°C)	Next binder SL05 (5°C)	CEM II/A-LL 42,5 R (20°C)	CEM II/A-LL 42,5 R (5°C)
t = 0 Minuten	mm	720	720	700	700
t = 30 Minuten	mm	650	680	700	700
t = 60 Minuten	mm	600	630	690	680

### Druckfestigkeit [ Norm UNI EN 12390-3 ]

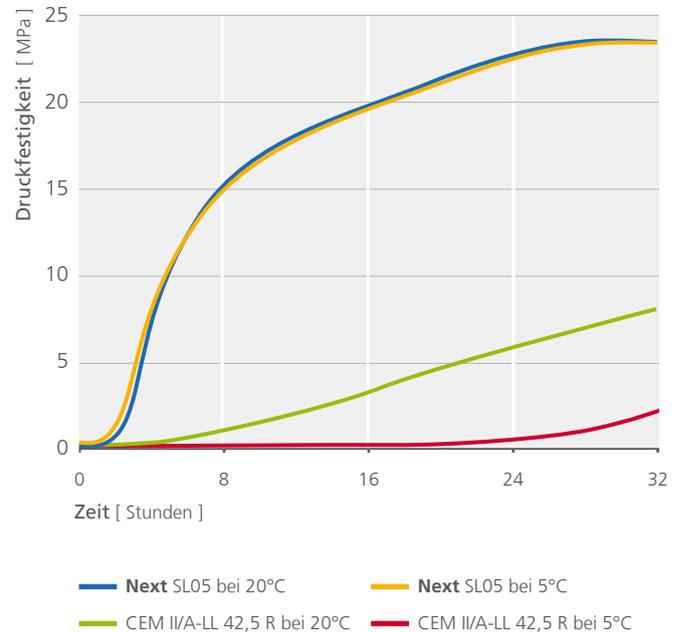
Zeit	MPa	Next binder SL05 (20°C)	Next binder SL05 (5°C)	CEM II/A-LL 42,5 R (20°C)	CEM II/A-LL 42,5 R (5°C)
8 Stunden	MPa	15	14	-	-
24 Stunden	MPa	23	21	5	-
7 Tage	MPa	28	29	40	30
28 Tage	MPa	47	45	44	43

Nebenstehend werden in graphischer Form die Druckfestigkeiten innerhalb der ersten 32 Stunden aufgeführt.

Die Verwendung eines mit **Next binder** SL05 hergestellten Betons ermöglicht bei 5°C nach 24 Stunden eine Druckfestigkeit von über 20 MPa, während die gleiche Mischung mit einem herkömmlichen Portlandkalksteinzement CEM II/A-LL 42,5 R gerade erst erstarrt ist.

Bei 20°C zeigt der mit **Next binder** SL05 hergestellte Beton nach 4 Stunden die gleiche Druckfestigkeit, wie der mit herkömmlichem Portlandkalksteinzement CEM II/A-LL 42,5 R nach 32 Stunden. Dabei erfordert das Bindemittel einen Einbau innerhalb von weniger als 60 min, da die schnelle Entwicklung der Festigkeiten die Verarbeitungszeiten und den Erstarrungsbeginn verkürzt.

Vergleich der Betonfestigkeiten

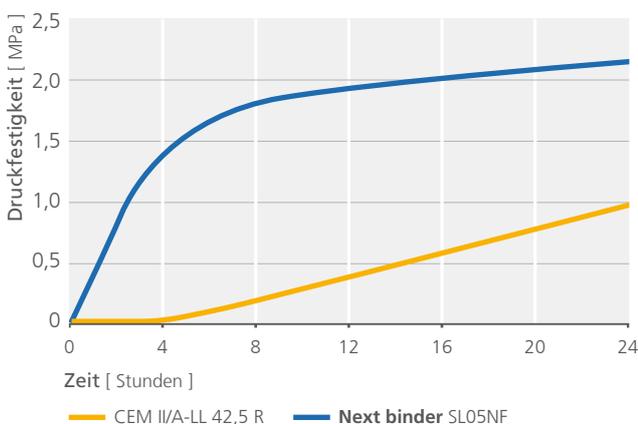


### Next binder SL05NF für Fertigteilelemente erdfeuchter Konsistenz: Randsteine und Rohre

Das Bindemittel **Next binder** SL05NF soll die besonderen Eigenschaften der Bindemittelkombinationen auf Basis von Calcium-Sulfo-Aluminat (CSA)-Klinker in Gemischen mit sehr niedrigen Wassergehalten für erdfeuchte Konsistenz sicherstellen. Im Winter entwickelt sich die hohe Festigkeit bei niedrigen Temperaturen in kurzer Zeit und ermöglicht es, die Fertigteilelemente nach wenigen Stunden ohne Beeinträchtigung der mittel- und langfristigen Festigkeit transportieren zu können.

Nachfolgendes Diagramm zeigt die Biegezugfestigkeiten an den in einem Produktionsbetrieb mit 330 kg/m<sup>3</sup> Portlandkalkstein-Zement der Klasse 42,5 R im Vergleich zu denen mit **Next binder** SL05NF hergestellten Randsteinen. Die Elemente erhärteten bei etwa 8°C, wobei die Dosierung des Fließmittels, die Intensität der Verdichtung und der Wassergehalt gleich gehalten wurden. Die Prüfung der Biegezugfestigkeiten wurde gemäß Anhang F der Norm UNI EN 1340 an Randsteinen mit S-Kennzeichnung ausgeführt (Klasse der Biegezugfestigkeiten 1).

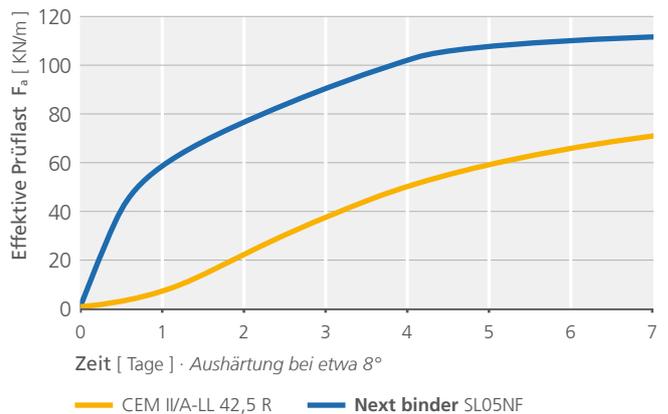
Entwicklung der Festigkeit der Randsteine bei 8°C



Die mit dem Bindemittel **Next binder** SL05NF hergestellten Randsteine entwickeln nach 3 Stunden die gleiche Biegezugfestigkeit, wie die mit Portlandkalkstein-Zement hergestellten nach

24 Stunden. Nachfolgendes Diagramm zeigt die Druckfestigkeiten der zuvor beschriebenen Betone. Die Prüfung der Druckfestigkeit wurde gemäß Anhang C der Norm UNI EN 1916 an unbewehrten Würfeln mit Breite 600 mm, Länge 2.500 mm und Festigkeitsklasse 135 ausgeführt.

Biegezugfestigkeit bei 8°C



Die mit Bindemittel **Next binder** SL05NF hergestellten Wüfel entwickeln nach 24 Stunden die gleiche Druckfestigkeit wie die mit Portlandkalksteinzement hergestellten nach 5 Tagen.



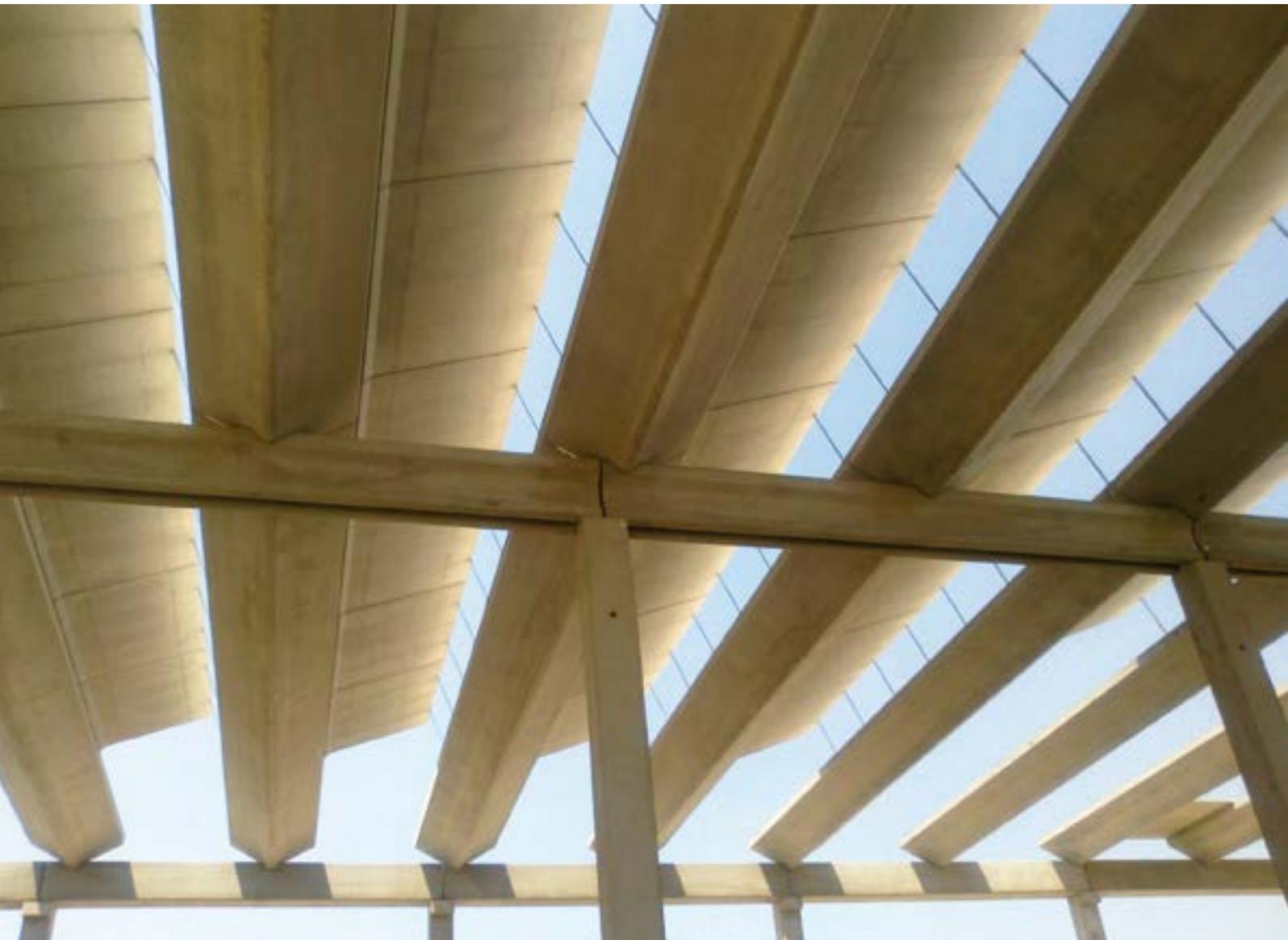
### **Next binder SL05NF für Spannbeton-Elemente**

Es ist bekannt, dass die Spannbetonindustrie im Winter eine beschleunigte Erhärtung wünscht, um Schalungen wirtschaftlich einsetzen zu können, wenn die Reaktion des normalerweise verwendeten Zements CEM I 52,5 R durch niedrige Temperaturen verlangsamt wird.

**Next binder** SL05NF wurde für Beton mit hoher Frühfestigkeit auch bei niedriger Temperatur ohne Einsatz von Dampfhärtung entwickelt.

Der mit **Next binder** SL05NF hergestellte Beton zeigt im Unterschied zu dem mit Portlandzement CEM I 52,5 R hergestellten einen geringen Einfluss der niedrigen Prüftemperatur und nach 18 Stunden eine deutlich höhere Festigkeit.

Das Schwinden des mit **Next binder** SL05NF hergestellten Betons ist deutlich geringer als das des mit Portlandzement CEM I 52,5 R hergestellten - eine typische Eigenschaft der Kombinationsbindemittel **Next binder**. Dabei erfordert das Bindemittel einen Einbau innerhalb von weniger als 60 min, da die schnelle Entwicklung der Festigkeiten die Verarbeitungszeiten und den Erstarrungsbeginn verkürzen. Dabei erfordert das Bindemittel bei 5°C einen Einbau innerhalb von weniger als 60 min, da die schnelle Entwicklung der Festigkeiten die Verarbeitungszeiten und den Erstarrungsbeginn verkürzt.





## 4.0 EG-Kennzeichnung der Bindemittel **Next**

Im Juni 2013 hat Buzzi Unicem die EU-Kennzeichnung für den Großteil der Produkte der Serie Buzzi Unicem **Next** erhalten und konnte als erstes Unternehmen in Europa einen Meilenstein im Bereich der Tonerdezemente setzen, die bis heute noch nicht von anerkannten Normen auf internationaler Ebene geregelt sind. Die EU Kennzeichnung zeigt, dass es möglich ist, die strengen Grenzen der Zusammensetzung, der Leistung und der Eigenschaften hinsichtlich der

Dauerhaftigkeit des Betons analog zu denen mit Portlandzementen einzuhalten.

Die Konformität der Bindemittel **Next** zur ETA Nr. 13/0417, die von der europäischen EOTA erlassen wurde, genehmigt den Einsatz in Italien bei der Herstellung von vor Ort oder in Betrieben zur Herstellung von Fertigteilen gegossenem Strukturbeton. Im Besonderen garantiert sie die Konformität zu den nachfolgend aufgeführten Normen.



**Gruppe von Normen, auf die von den ETA Nr. 13/0417, 13/0418, 13/0419 verwiesen wird**

- EN 206 -1 Beton - Spezifizierung, Leistung, Produktion und Konformität
- EN 490 Dach- und Formsteine aus Beton für Dächer und Wandverkleidungen - Produkthanforderungen
- EN 516 Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen - Einrichtungen zum Betreten des Daches - Laufstege, Trittflächen und Einzeltritte
- EN 1168 Betonfertigteile - Hohlplatten
- EN 1317 Rückhaltesysteme an Straßen
- EN 1340 Bordsteine aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren
- EN 1520 Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung
- EN 1857 Abgasanlagen - Bauteile - Betoninnenrohre
- EN 1858 Abgasanlagen - Bauteile - Betonformblöcke
- EN 1916 Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
- EN 1917 Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
- EN 12446 Abgasanlagen - Bauteile - Außenschalen aus Beton
- EN 12737 Betonfertigteile - Spaltenböden für die Tierhaltung
- EN 12839 Betonfertigteile - Betonelemente für Zäune
- EN 12843 Betonfertigteile - Maste
- EN 12951 Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen - Fest installierte Dachleitern - Produkthanforderungen und Prüfverfahren
- EN 13084 Freistehende Schornsteine
- EN 13224 Betonfertigteile - Deckenplatten mit Stegen
- EN 13877 Fahrbahnbefestigungen aus Beton
- EN 13978 Betonfertigteile - Betonfertiggaragen - Teil 1: Anforderungen an monolithische oder aus raumgroßen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen
- EN 14843 Betonfertigteile - Treppen
- EN 14844 Betonfertigteile - Hohlkastenelemente
- EN 14992 Betonfertigteile - Wandelemente - Leistungsmerkmale
- EN 15037 Betonfertigteile - Balkendecken mit Zwischenbauteilen
- EN 15258 Betonfertigteile - Stützwandelemente
- EN 15435 Betonfertigteile - Schalungssteine aus Normal- und Leichtbeton - Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale
- EN 15498 Betonfertigteile - Holzspanbeton - Schalungssteine - Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale

Die in ETA aufgeführten Bestimmungen beziehen sich auf Bauwerke, die aus Betonen mit den Bindemitteln der Serie **Next** für eine Lebensdauer von 50 Jahren konzipiert sind und damit den Normen für die italienischen und europäischen Konstruktionen entsprechen. Die mit den Produkten **Next** hergestellten Mörtel sind denen mit Zementen gemäß der Norm EN 197-1 gleichgestellt. Die in Italien und in Europa geltenden Bestimmungen für die Projektierung und Ausführung von Bauwerken mit einer geplanten Nutzungsdauer von 50 oder 100 Jahren setzen eine sorgfältige

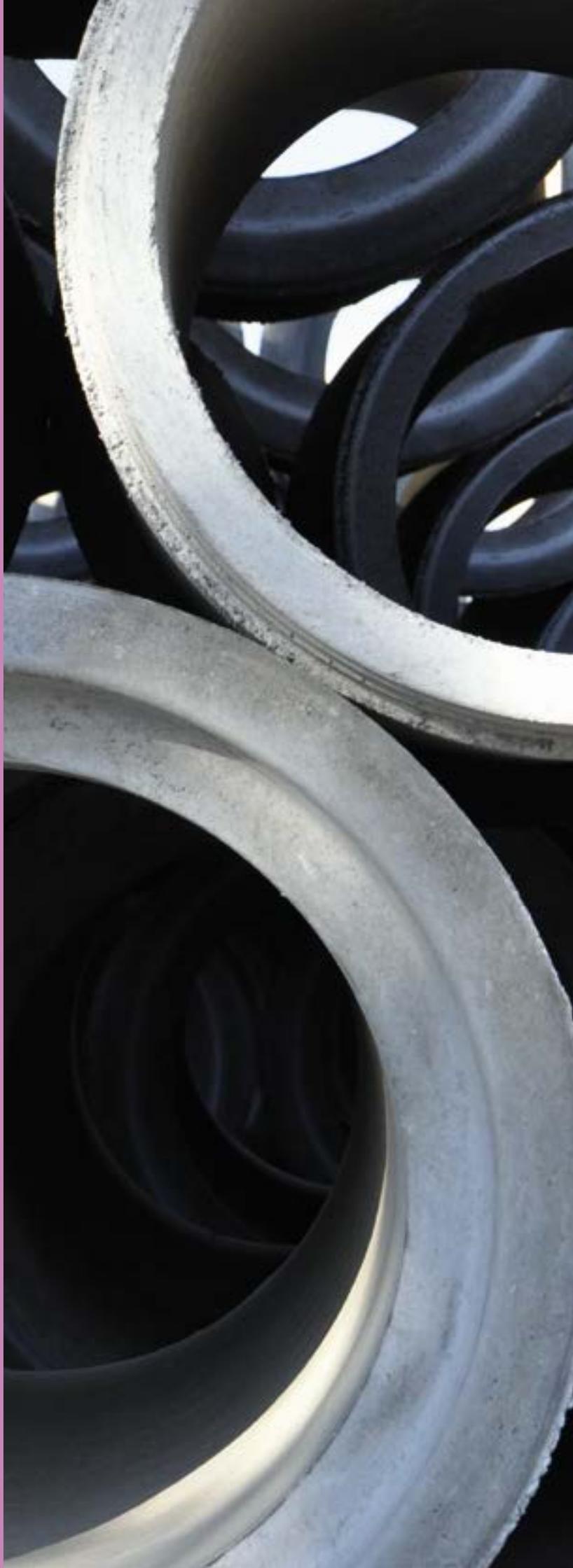
Analyse der Umgebung, in der das einzelne Konstruktionselement gebaut wird, voraus sowie die richtige Wahl der Kombination der Belastungsklassen unter Bezugnahme auf die Norm UNI EN 206-1, die entsprechende Vorgabe und Ausführung der Bewehrungsüberdeckung sowie ein angemessener Einbau und eine angemessene Aushärtung gemäß den Vorgaben der technischen *Normen für die Konstruktionen* aus dem Jahre 2008 sowie der UNI EN 1992-1-1 und UNI EN 13670-1.

## ETA und die EG-Kennzeichnung

Im Verfahren zum Erhalt der EG-Kennzeichnung, das über drei Jahre dauert, wurden umfangreiche Ressourcen des Unternehmens eingesetzt und internationale Einrichtungen einbezogen. Die EOTA (European Organization of Technical Approval) ist die europäische Einrichtung, die die Anwendung der ausgearbeiteten Verfahren kontrolliert, um die ETA (European Technical Approval = Europäische Technische Genehmigung) zu beantragen, die es ermöglicht, einen normativen Freiraum für ein neues Produkt auszufüllen. Buzzi Unicem hat das Verfahren zur Ausstellung der ETA durch einen Antrag beim DIBt-Deutsches Institut für Bautechnik eingeleitet, das als deutsches Mitglied der EOTA für die Tests zur Bewertung der strengen Standards für die Kontrolle der Zusammensetzung und der Leistung verantwortlich ist. Die deutsche Zertifizierungseinrichtung VDZ (Forschungsinstitut der Zementindustrie GmbH) hat die Konformitätsbescheinigungen für die entsprechende ETA und die entsprechenden EG-Kennzeichnungen für jede einzelne der Zusammensetzungen der Serie **Next** ausgestellt, als Beispiel dazu die Bescheinigung für **Next binder** SL05.



 Buzzi Unicem  
**next**  
Anwendungsratschläge



---

**Hinweis:** Die in dieser Informationsschrift enthaltenen Angaben sind allgemeine Hinweise, die uns unbekannte chemische und/oder physikalische Bedingungen von Stoffen, mit denen unsere Produkte vermischt, zusammen verarbeitet werden, oder sonst in Berührung kommen (z.B. infolge unterschiedlicher Baustellenbedingungen) nicht berücksichtigen können. Sie sind deshalb unter Umständen für den konkreten Anwendungsfall nicht geeignet. Daher sind vor dem Einsatz unserer Produkte auf den Einzelfall bezogene Prüfungen und Versuche erforderlich. Die Angaben in dieser Informationsschrift beinhalten keine Beschaffenheitsgarantie.

---

**Buzzi Unicem S.r.l.**  
via Luigi Buzzi, 6  
15033 Casale Monferrato [AL]  
Italien  
Tel. +39 0142 416219  
Fax +39 0142 416320  
[direzionecommerciale@buzziunicem.it](mailto:direzionecommerciale@buzziunicem.it)