

Holcim Optimo 4

Leistungsstark, CO₂-Reduziert, Nano-T® Technology.

Holcim (Schweiz) AG



Optimo

ZEMENT
FÜR DIE
ZUKUNFT

Ganz und gar auf die Zukunft eingestellt: Holcim Optimo

Der neue Zement Holcim Optimo mit Nano-T® Technology überzeugt in Bezug auf Vielseitigkeit, Wirtschaftlichkeit und Ökologie. Neue innovative Rohstoffe, verbunden mit modernsten Produktionsmethoden, sorgen für seine Leistungsstärke und machen ihn zum idealen Produkt für fast alle Anwendungsgebiete. Dank der natürlichen Komponente – gebrannter Schiefer – weist Holcim Optimo zudem einen verringerten Klinkeranteil auf und senkt damit die CO₂-Emissionen sowie den Energieverbrauch deutlich.

Innovative Zusammensetzung

Holcim Optimo ist ein normierter Portlandkompositzement CEM II/B-M (T-LL) 42,5 N nach Norm SN EN 197-1, der aus den Hauptbestandteilen Portlandzementklinker, gebrannter Schiefer (T) und hochwertiger Kalkstein (LL) besteht.

Gebrannter Schiefer wird aus einem natürlich vorkommenden Sedimentgestein hergestellt, das brennbare organische Anteile enthält. Aufgrund dieser organischen Anteile wird der natürliche Schiefer ohne jegliche Energiezufuhr bei rund 800°C gebrannt. Die daraus gewonnene Energie wird zu Wasserdampf und damit zu elektrischem Strom, welcher wiederum im Produktionsprozess eingesetzt werden kann. Das entstehende Gestein wird anschliessend gemeinsam mit speziellen Additiven zu einem feinkörnigen, reaktiven, gebrannten Schiefer vermahlen. Bei der Zementherstellung wird der aufbereitete, gebrannte Schiefer durch eine innovative Fördertechnologie direkt mit dem vorgängig gemahlene Nukleus, bestehend aus Portlandzementklinker, hochwertigem Kalkstein und Gips, gemischt und homogenisiert.

Der natürliche Schiefer wird exklusiv von Holcim in einem eigenen, regionalen Steinbruch gewonnen und anschliessend in einem Holcim Zementwerk zu gebranntem Schiefer aufbereitet. Dieser vollständig von Holcim kontrollierte Produktionsprozess garantiert eine ausgezeichnete und gleichbleibende Qualität. Der gebrannte Schiefer wird ausschliesslich für die Zementherstellung optimiert. Die umfangreichen, eigenen Schiefervorkommen sind über Generationen gesichert und stellen somit eine nachhaltige und stabile Verfügbarkeit sowie Unabhängigkeit sicher.

Dank Holcim Optimo können die meisten der heute in der Schweiz verwendeten Zemente durch ein ökologischeres und technisch ausgereifteres Produkt abgelöst werden.

Anwendungen

Holcim Optimo ist für alle Expositionsclassen nach Norm SN EN 206-1 freigegeben und eignet sich für:

- Unbewehrten Beton
- Stahlbeton
- Spannbeton
- Faserbeton
- Estriche
- Putz- und Mauermörtel

Holcim Optimo kann als Zement nach Norm SN EN 197-1 uneingeschränkt für Sichtbeton, Pumpbeton, selbstverdichtenden Beton (SCC), Leichtbeton, Spritzbeton und Recyclingbeton verwendet werden. Mit seiner angenehm warmen Grautönung und seiner geringen Ausblühneigung eignet sich Holcim Optimo speziell für ästhetische Anforderungen.

Holcim Optimo lässt sich problemlos mit allen üblichen Betonzusatzmitteln verarbeiten und erlaubt die Verwendung von weiteren Betonzusatzstoffen. Die Anforderungen nach Norm SN EN 206-1 sind dabei zu beachten.



Der Umwelt zuliebe.

Holcim übernimmt Verantwortung. Produkte, die besonders nachhaltig sind und auf modernsten Herstellungsmethoden beruhen, tragen das Holcim Umweltlabel. Holcim Optimo mit reduziertem CO₂-Ausstoss führt die Bestrebungen von Holcim im Bereich der nachhaltigen Entwicklung fort und setzt neue Standards in der ganzen Industrie.



NANO-T[®]
TECHNOLOGY

LEISTUNGSSTARK

CO₂-REDUZIERT

Leistungsstark

Die Eigenschaften von Holcim Optimo können im Vergleich zu den bisher verwendeten Zementen in allen relevanten Merkmalen als sehr positiv bzw. positiv bewertet werden.

	CEM I	CEM II/A-LL CEM II/A-S	CEM II/B-M (T-LL) Holcim Optimo
Frischbeton			
Verarbeitbarkeit	+	++	++
Bluten	○	+	++
Klebrigkeit	++	○	++
Geschmeidigkeit	+	+	++
Pumpbarkeit	○	+	++
Festigkeit			
Druckfestigkeit (nach 1 Tag)	+	+	+
Druckfestigkeit (nach 28 Tagen)	++	○	+
Nacherhärtung	+	○	++
Zugfestigkeit	+	+	++
E-Modul	+	+	+
Dauerhaftigkeit			
Wasserleitfähigkeit	++	+	++
Chlorideindringwiderstand	++	○	+
Frost/Frosttaumittelwiderstand	++	○	+
AAR ¹ Widerstand	○	+	++
Besondere Eigenschaften			
Schwindverhalten	○	+	++
Kriechverhalten	+	+	++
Weitere Merkmale			
Zementförderung	+	+	+
Mischzeit	+	+	+
Spritzen bei Betonübergaben	+	○	+

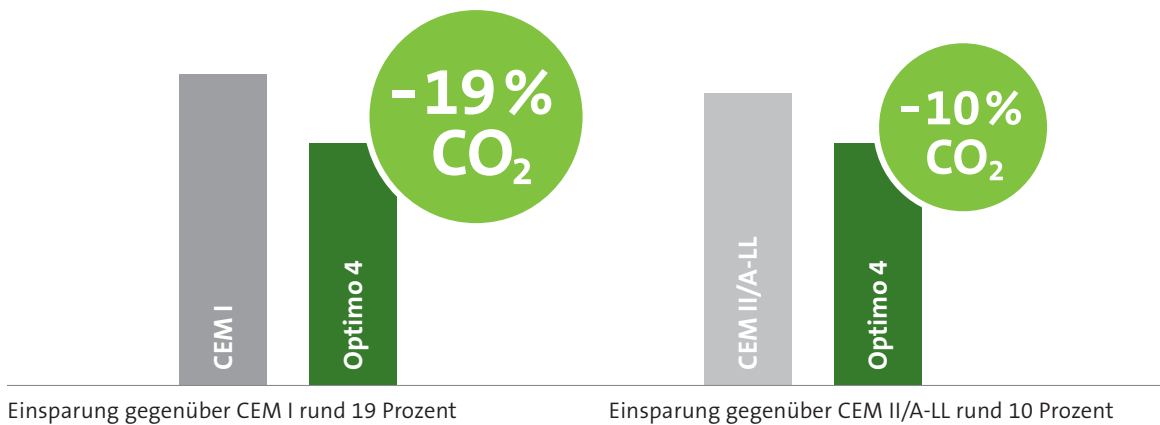
neutral = ○, positiv = +, sehr positiv = ++

¹ Alkali-Aggregat-Reaktion

Ihre Leistungs-Vorteile

- Viele Einsatzmöglichkeiten
- Geringes Entmischungsrisiko
- Kurze Ausschulfristen
- Hohe Dauerhaftigkeit
- Gute Verarbeitbarkeit, auch mit gebrochener Gesteinskörnung
- Sehr gute Farbkonstanz

CO₂-Reduziert



Holcim Optimo reduziert gegenüber den bewährten CEM I und CEM II/A-LL Zementen signifikant CO₂-Emissionen

Jede Zeit setzt Zeichen. In der Zementherstellung sind dies nachhaltige Innovationen, wie der neue Holcim Optimo – geschaffen für eine lange Lebensdauer und zur wirksamen Reduktion der CO₂-Emissionen beim Bauen. Zement ist als Bindemittel für den Beton unersetzlich. Beton wiederum ist über die gesamte Lebensdauer eines Bauwerkes betrachtet der nachhaltigste und effektivste Baustoff.

Für Holcim ist das Thema Nachhaltigkeit nicht nur ein Schlagwort, sondern ein wichtiger Teil der Unternehmensphilosophie. Die Optimierung der Produktionsprozesse, die Entwicklung innovativer Produkte sowie die Einsparung von CO₂-Emissionen sind zentrale Ziele. Durch den Austausch von Portlandzementklinker gegen

gebrannten Schiefer können mehrfach positive Effekte erzielt werden. Der gebrannte Schiefer ist eine Holcim eigene Ressource und trägt in einzigartiger Weise dazu bei, die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Im Vergleich zum klassischen Portlandzementklinker wird der Schiefer bei deutlich geringeren Temperaturen gebrannt. Dies führt zu einer Reduktion der Emissionen und bietet zusätzlich den Vorteil, dass die entstehende Wärmeenergie in umgewandelter Form für die Betreibung des Zementwerkes genutzt werden kann. Zudem ist er eine natürliche Alternative zu anderen reaktiven Inhaltsstoffen und beeinflusst die Eigenschaften im Frisch- und Festbeton signifikant positiv. Dank den eigenen, regional verfügbaren Ressourcen resultieren daraus auch Optimierungen im Logistikprozess und der gebrannte Schiefer wird grösstenteils umweltschonend per Bahn transportiert.



Mehr Informationen zum Thema Nachhaltigkeit finden Sie in der Holcim Umweltbroschüre. Bestellungen über www.holcim.ch oder per Telefon +41 58 850 68 68.

Ihre Umwelt-Vorteile

- Massgeblicher Beitrag zur Reduktion von CO₂-Emissionen
- Reduktion des energieintensiven Klinkeranteils im Zement
- Lange Verfügbarkeit in gleichbleibender Qualität
- Geringere Transportwege im Vergleich zu anderen reaktiven Zusatzstoffen
- Schonung endlicher Ressourcen bei der Zementherstellung

Nano-T[®] Technology

Beton besteht im erhärteten Zustand – vereinfachend betrachtet – aus Zementstein und den darin eingebetteten Gesteinskörnern. Die Porosität des Zementsteins und die Kontaktzone zwischen Zementstein und Gesteinskörnung beeinflussen die wesentlichen Festbetoneigenschaften wie Festigkeit und Dauerhaftigkeit massgebend. Die Nano-T[®] Technology verringert die Kapillarporosität im Zementstein und verbessert die Eigenschaften der Kontaktzone.

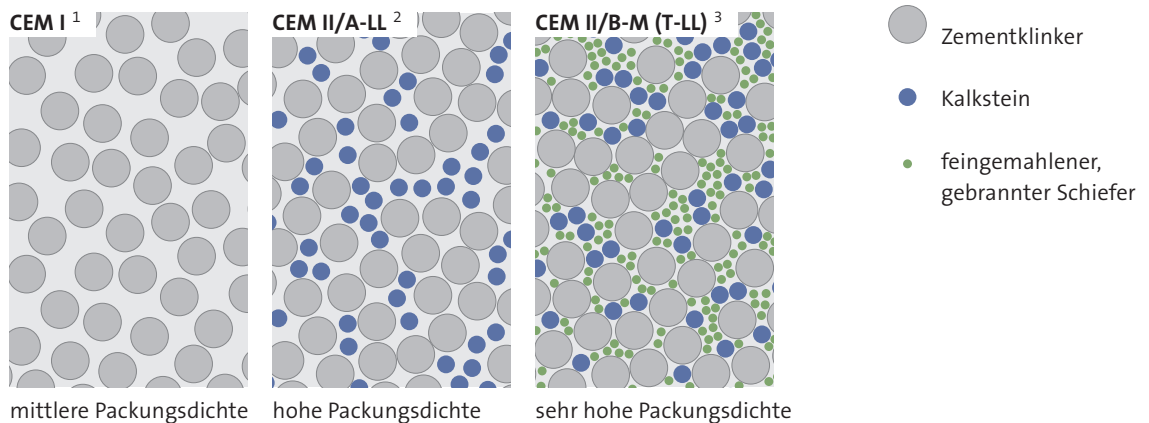
Drei Wirkungsmechanismen von gebranntem Schiefer

- Physikalisch aufgrund sehr hoher Packungsdichte (Fillereffekt)
- Physikalisch-chemisch durch Bildung von Kristallisationskeimen
- Chemisch dank Bildung von zusätzlichen Hydratationsprodukten aus hydraulischer und puzzolanischer Reaktivität

Der Name „Nano-T[®] Technology“ setzt sich aus zwei Begriffen zusammen: „Nano“ steht für die Größenordnung der zusätzlichen Hydratationskomponente aus der chemischen Reaktion des gebrannten Schiefers und „T“ ist die normative Bezeichnung des gebrannten Schiefers.

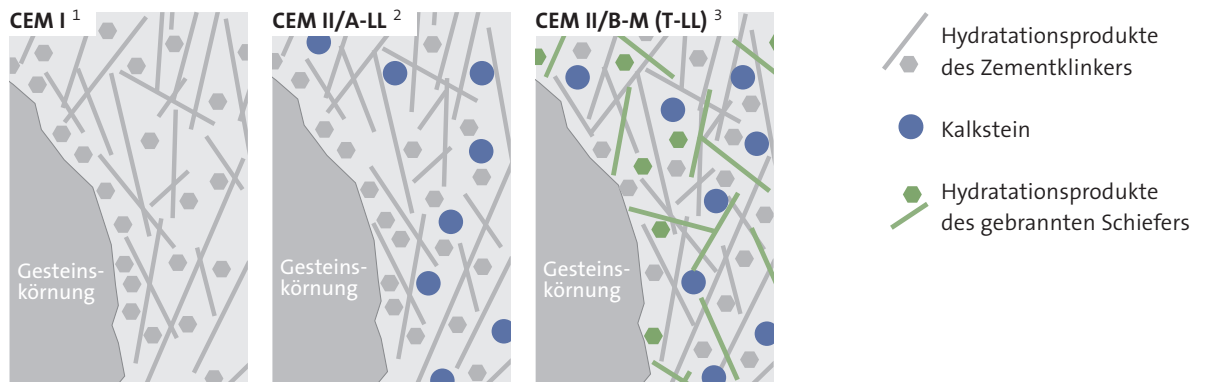
Physikalische Wirkung von unterschiedlichen Zementen im Beton

(Schematische Darstellung des Zementsteins)



Chemische Wirkung von unterschiedlichen Zementen im Beton

(Schematische Darstellung der Kontaktzone zwischen Zementstein und Gesteinskörnung)



¹ Portlandzement

² Portlandkalksteinzement

³ Portlandkompositzement mit gebranntem Schiefer (Holcim Optimo)


Die einzigartige Kombination der drei Wirkungsmechanismen führt einerseits zur Bildung eines homogenen und sehr kompakten Gefüges im Beton mit geringer Kapillarporosität und andererseits zu einer Verdichtung der Kontaktzone zwischen Zementstein und Gesteinskörnung. Folglich sinkt die Durchlässigkeit des Betons gegenüber eindringenden Stoffen wie Flüssigkeiten und Gasen und erhöht damit die Dauerhaftigkeit des Betons. Die Gefügeverdichtung, insbesondere in der Kontaktzone, ermöglicht eine bessere Kraftübertragung, wodurch vor allem die Zugfestigkeit des Betons im jungen Betonalter signifikant erhöht und damit die Neigung zur Rissbildung reduziert wird. Diese Effekte wurden in experimentellen Untersuchungen an der Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne (EPFL) und an der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) in Dübendorf nachgewiesen.

Der Baustein für Zemente der Zukunft

Die Nano-T[®] Technology ist der Baustein für Zemente der Zukunft, mit deren Hilfe das poröse Gefüge des Betons, einschliesslich der Kontaktzone, stark verbessert wird. Ähnliche Effekte im Beton können auch bei der Verwendung von Zementen mit Silicastaub auftreten. Diese sogenannten Portlandsilicastaubzemente, wie z.B. der Fortico 5R von Holcim, werden jedoch vorwiegend für Spezialanwendungen eingesetzt. Mit der Nano-T[®] Technology ist es Holcim gelungen, einen Standardzement mit herausragenden Eigenschaften herzustellen.

Ihre Vorteile dank Nano-T[®] Technology

- Hohe Dauerhaftigkeit
- Reduzierung der Durchlässigkeit
- Verbesserte Zugfestigkeit
- Geringes Rissrisiko



**STEIGERUNG
DER BETONQUALITÄT
DURCH VERBESSERTE
PRODUKT-
EIGENSCHAFTEN**

Zement

Zusammensetzung nach Norm SN EN 197-1

Massenanteile in %¹

Holcim Zementart	Hauptzementart	Benennung	Normbezeichnung	Portlandzementklinker K	Gebannter Schiefer T	Kalkstein LL	Hüttensand S	Nebenbestandteile
Normo 4	CEM I	Portlandzement	CEM I	95...100	—	—	—	0...5
Fluvio 4	CEM II	Portlandkalksteinzement	CEM II/A-LL	80...94	—	6...20	—	0...5
Provato 3R	CEM II	Portlandhüttenzement	CEM II/A-S	80...94	—	—	6...20	0...5
Optimo 4	CEM II	Portlandkompositzement	CEM II/B-M (T-LL)	65...79	—	21...35	—	0...5

¹ Die in der Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf die aufgeführten Haupt- und Nebenbestandteile des Zements ohne Calciumsulfat (Gips).

Mechanische und physikalische Anforderungen nach Norm SN EN 197-1

Festigkeitsklasse	Druckfestigkeit ¹ [N/mm ²]			Erstarrungsbeginn ² [min]	Dehnungsmass ² [mm]
	Anfangsfestigkeit		Normfestigkeit		
	2 Tage	7 Tage	28 Tage		
32,5 N	—	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75
32,5 R	≥ 10	—	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60
42,5 N	≥ 10	—	≥ 52,5	—	≥ 45
42,5 R	≥ 10	—	—	—	—
52,5 N	≥ 20	—	—	—	—
52,5 R	≥ 30	—	—	—	—

¹ Prüfung nach Norm SN EN 196-1 ² Prüfung nach Norm SN EN 196-3

Chemische Anforderungen nach Norm SN EN 197-1

Eigenschaft	Hauptzementart	Festigkeitsklasse	Anforderung ¹
Glühverlust ²	CEM I CEM III	Alle Klassen	≤ 5,0%
Unlöslicher Rückstand ²	CEM I CEM III	Alle Klassen	≤ 5,0%
	CEM I CEM II	32,5 N; 32,5 R; 42,5 N	≤ 3,5%
	Exkl. CEM II/B-T	42,5 R; 52,5 N; 52,5 R	≤ 4,0%
	CEM III/A CEM III/B	Alle Klassen	≤ 4,0%
Sulfatgehalt ² (als SO ₃)	CEM II/B-T CEM III/C	Alle Klassen	≤ 4,5%
	Alle Arten ⁴	Alle Klassen	≤ 0,10% ⁵

¹ Alle Prozentangaben bezeichnen Massenanteile.

² Prüfung nach Norm SN EN 196-2.

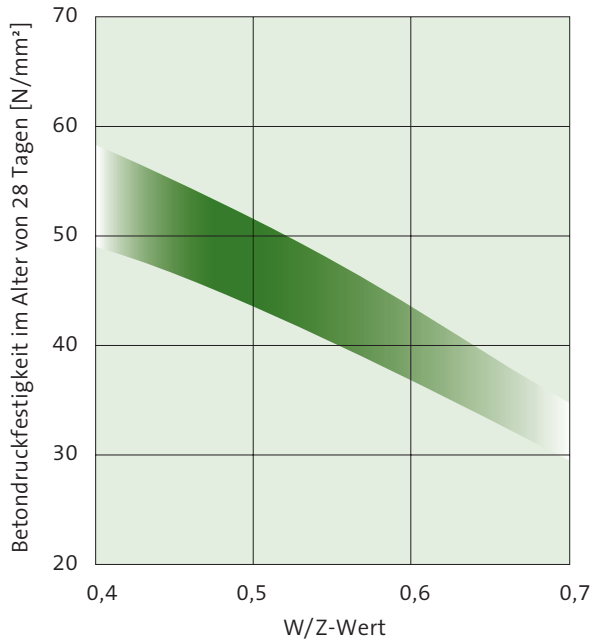
³ Prüfung nach Norm SN EN 196-21.

⁴ Zementart CEM III darf mehr als 0,10 Prozent Chlorid enthalten; der jeweilige Chloridgehalt ist dann jedoch anzugeben.

⁵ Für Spannbetonanwendungen können Zemente mit einer niedrigeren Anforderung hergestellt werden. In diesem Fall ist der Wert von 0,10 Prozent durch den niedrigen Wert zu ersetzen und auf dem Lieferschein anzugeben.

Beton

Portlandkompositzement CEM II/B-M (T-LL) 42,5 N



Das Bild zeigt einen typischen Bereich der Druckfestigkeit nach 28 Tagen in Abhängigkeit vom W/Z-Wert für Holcim Optimo bei normgerechter Herstellung und Lagerung.

Richtwerte für die Festigkeitsentwicklung von Beton in Abhängigkeit von Zementart und Lagerungstemperatur

Holcim Zementsorte	Normbezeichnung	Ständige Lagerung bei	Druckfestigkeit in % (100% = 28 Tage Druckfestigkeit bei Lagertemperatur 20 °C)			
			nach 2 Tagen	nach 7 Tagen	nach 28 Tagen	nach 90 Tagen
Normo 4	CEM I 42,5 N	20 °C	60 ... 70	80 ... 90	100	100 ... 110
		10 °C	45 ... 55	75 ... 85	90 ... 100	100 ... 105
Fluvio 4	CEM II/A-LL 42,5 N	20 °C	55 ... 70	70 ... 85	100	100 ... 110
		10 °C	40 ... 55	70 ... 80	85 ... 95	100 ... 105
Provato 3R	CEM II/A-S 32,5 R	20 °C	40 ... 55	80 ... 90	100	100 ... 110
		10 °C	20 ... 30	60 ... 70	85 ... 95	100 ... 105
Optimo 4	CEM II/B-M (T-LL) 42,5 N	20 °C	60 ... 70	80 ... 90	100	105 ... 115
		10 °C	45 ... 55	75 ... 85	90 ... 100	100 ... 110

Erhärtung

Empfohlene Dauer für die Nachbehandlung

	Festigkeitsentwicklung des Betons								
	schnell			mittel			langsam		
	Betontemperaturen während der Nachbehandlung								
	5 °C	10 °C	≥ 15 °C	5 °C	10 °C	≥ 15 °C	5 °C	10 °C	≥ 15 °C
	Holcim Optimo W/Z < 0,5			Holcim Optimo W/Z 0,5–0,6					
Umgebungsbedingungen bei der Nachbehandlung	Dauer der Nachbehandlung in Tagen ¹								
Keine direkte Sonneneinstrahlung und kein Wind, relative Feuchte der Umgebungsluft nicht unter 80 %	5	4	3	7	5	4	7	6	5
Mittlere Sonneneinstrahlung oder mittlere Windgeschwindigkeit oder relative Luftfeuchte nicht unter 50 %	7	5	4	8	6	5	10	8	7
Starke Sonneneinstrahlung oder hohe Windgeschwindigkeit oder relative Luftfeuchte unter 50 %	8	6	5	10	8	7	15	10	8

¹ Bei Betonoberflächen mit erhöhten Anforderungen (z.B. Frosttaumittelbeständigkeit, Wasserdichtigkeit, chemischer Angriff, Abrieb) wird empfohlen, die Dauer um 3 bis 5 Tage zu erhöhen.

Schutz des Betons vor Frost

Erforderliche Erhärtungszeit in Tagen zum Erreichen der Gefrierbeständigkeit eines Betons mit W/Z-Wert < 0,6

Holcim Zementsorte	Normbezeichnung	Betontemperatur		
		5 °C	12 °C	20 °C
Normo 4	CEM I 42,5 N	1,0	0,75	0,5
Fluvio 4	CEM II/A-LL 42,5 N	1,5	1,0	0,75
Provato 3R	CEM II/A-S 32,5 R	1,5	1,0	0,75
Optimo 4	CEM II/B-M (T-LL) 42,5 N	1,0	0,75	0,50

Beton ist so lange vor Frost zu schützen, bis er eine Druckfestigkeit von mindestens 5 N/mm² erreicht hat.

Güteüberwachung

Holcim Optimo unterliegt der strengen Qualitätskontrolle nach Norm SN EN 197-1. Die kontinuierliche Überwachung der Produktqualität (Eigenüberwachung) sowie der Nachweis der Normkonformität werden im Prüflabor des jeweiligen Zementwerkes durchgeführt. Zusätzlich werden die Zementqualität und das Qualitätsmanagement-System durch eine anerkannte Zertifizierungsstelle nach Norm SN EN 197-2 fremdüberwacht.

Zertifiziertes Qualitätsmanagement-System

Unsere Zementwerke verfügen über ein zertifiziertes Qualitätsmanagement-System nach der Normenserie ISO 9000.



Sicherheitshinweis

Zement ist ein hydraulisches Bindemittel und wirkt zusammen mit Wasser ätzend! Haut und Augen sind zu schützen! (Siehe auch Sicherheitsdatenblatt)

The background of the lower half of the page is a photograph of a large concrete dam structure in the foreground, with a valley and mountains in the background. A large green circle is overlaid on the center of the image, containing the text 'INNOVATION HAT ZUKUNFT'.

INNOVATION
HAT
ZUKUNFT

Holcim (Schweiz) AG

Hagenholzstrasse 83
8050 Zürich
Schweiz
Telefon +41 58 850 68 68
Telefax +41 58 850 68 69
marketing-ch@holcim.com
www.holcim.ch

Region Deutschschweiz

Holcim (Schweiz) AG
Hagenholzstrasse 83
8050 Zürich
Schweiz
Telefon Beratung +41 58 850 68 68
Hotline Bestellung +41 800 55 95 96
Telefax +41 58 850 62 16
logon.holcim.ch

Region Westschweiz

Holcim (Suisse) SA
1312 Eclépens
Schweiz
Telefon Beratung +41 58 850 92 53
Hotline Bestellung +41 800 55 95 97
Telefax +41 58 850 97 79
logon.holcim.ch

Region Tessin

Holcim (Svizzera) SA
Via Moree 16
6850 Mendrisio
Schweiz
Telefon Beratung +41 58 850 22 00
Hotline Bestellung +41 800 55 95 98
Telefax +41 58 850 22 19
logon.holcim.ch