



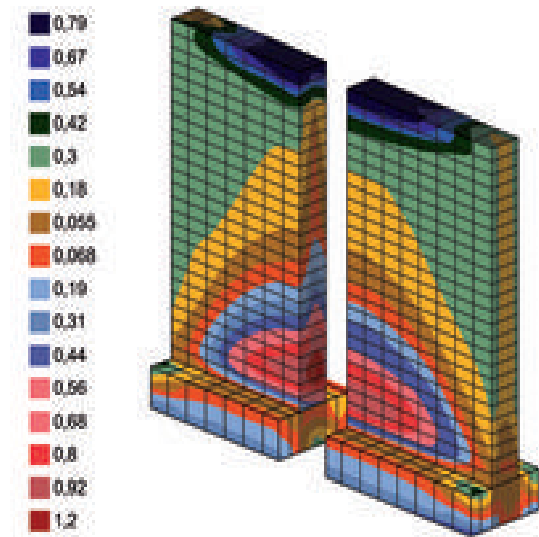
## Entspannt bauen

Kryogene Kälte vermeidet Spannungsrisse im Beton und sichert die Qualität.



## Vorhandener Wärme kühl begegnen

Beim Abbinden von Beton wird eine beachtliche Wärmemenge freigesetzt. Abhängig von der Frischbetontemperatur (Aktivierungsenergie der exothermen Reaktion) kann diese Wärmeentwicklung in den ersten 48 Stunden gering oder hoch sein. Eine zu hohe Temperatur birgt eine Gefahr für viele Bauwerke und Bauteile – ihre Funktionalität kann durch Risse, die durch thermische Spannungen beim Abbindeprozess entstehen, beeinträchtigt werden.



*FEM Analyse; Längsspannungsverteilung [ $\text{N/mm}^2$ ]  
(Sieben Tage nach Herstellung)*

Die Frischbetontemperatur sollte während des Herstellungsprozesses auf eine optimale Temperatur einstellbar sein. Im Winter erfolgt dies durch Anwärmung der Ausgangsstoffe. Hingegen müssen im Sommer zur Begrenzung der Frischbetontemperatur Kühlverfahren eingesetzt werden. Deren spezifische Richtlinien und technische Vorschriften bewirken die zielsichere Einhaltung der erforderlichen Frischbetontemperaturen.

Hier bietet Messer mit der Kühlung des Frischbetons bzw. seiner Ausgangsstoffe eine effiziente und wirtschaftliche Lösung. Tiefkalte Gase sorgen dafür, dass der Frischbeton mit konstant „kühlen“ Temperaturen im Bereich von  $5\text{ }^\circ\text{C}$  bis  $25\text{ }^\circ\text{C}$  bereitgestellt werden kann.

### Immer die richtige Kühlmethode

Seit vielen Jahren hat Messer zahlreiche Verfahren zur Beeinflussung der maximalen Frischbetontemperatur in Versuchsreihen getestet und in der Praxis angewendet.

Generell können folgende Verfahren erfolgreich zur Kühlung von Frischbeton zum Einsatz kommen:

- Auswahl eines Bindemittels mit geringer Hydrationswärme
- Kühlung des Zugabewassers
- Kühlung der Betonzuschlagsstoffe durch Berieselung oder Durchströmung
- Kühlen des Frischbetons durch die so genannte „Lanzenkühlung“ mit flüssigem Stickstoff direkt im Fahrmischer
- Zugabe von Scherbeneis oder kryogenem Schnee anstelle des Zugabewassers
- Kühlung des Zementes



*Zementkühlanlage  
auf einer Großbau-  
stelle bei Wien*



Einstellen einer Zementkühlungsanlage



Kühlung des Zements während des Abtankvorgangs



Einsatz von Betonkühlung im großen Maßstab

Welches dieser Verfahren optimal ist, hängt von der zu kühlenden Betonmenge, dem Kühlzeitraum und der maximal notwendigen Abkühlrate ab.

### Lanzenkühlung: kurzfristig und kompakt

Die Lanzenkühlung eignet sich zur Kühlung des Betons auf wenige Grad Celsius bei kleinen und mittleren Betonmengen und entsprechendem Zeitfenster.

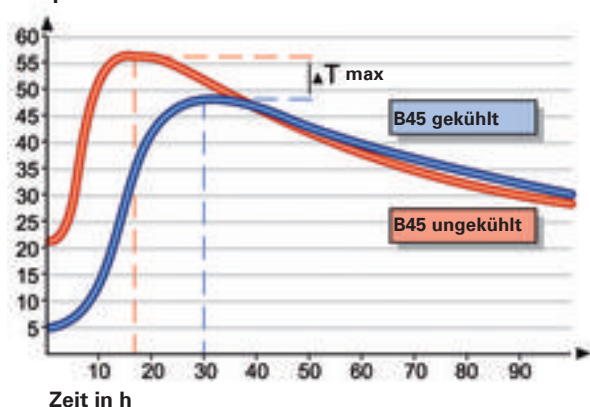
#### Merkmale der Lanzenkühlung

- + unbegrenzte Abkühlraten
- + Kühlung unmittelbar vor dem Einbau des Betons
- geringer Wärmeübergang durch geringe Grenzflächen
- hoher Zeitbedarf
- hohe thermische Beanspruchung für Zuschlag und Mischer-Trommel
- starke Nebelbildung während des Kühlvorganges
- geringe Energieausnutzung
- personalintensiv

### Kryogener Schnee: punktgenau und effizient

Die Kühlung mit kryogenem Schnee, auch Kunstschnee genannt, eignet sich für große Betonmengen, wenn hohe Abkühlraten erforderlich sind.

Temperatur in °C



Vergleich der Hydratationswärme eines gekühlten und ungekühlten Betons

### Merkmale von kryogenem Schnee

- + hohe Abkühlraten möglich
- + sichere Dosierung
- + gut einstellbare Betontemperatur
- + gute Energieausnutzung
- hohe Investitionskosten
- kontinuierliche Produktion notwendig

### Zementkühlung (Cryoment): leistungsstark und homogen

Bei mittleren und großen Betonmengen, hohen Außentemperaturen und großen Stundenleistungen ist die Zementkühlung das geeignete Verfahren. Diese Technologie besteht aus zwei eigenständigen Verfahren mit unterschiedlichen Anwendungsgebieten.

#### Cryoment-Flow

Hierbei wird der im Straßentankwagen angelieferte Zement beim Einlagern in die örtlichen Zementsilos auf die gewünschte Zieltemperatur abgekühlt.

#### Cryoment-InTime

Bei diesem Verfahren wird der Zement mittels Wirbelschichtverfahren auf eine Temperatur von minus 190 Grad abgekühlt und dann unmittelbar zur Zementwaage gefördert. Das Verfahren arbeitet „just-in-time“. Es erfolgt keine direkte Bevorratung von kaltem Zement, somit werden Kälteverluste reduziert.

### Merkmale von Cryoment

- + einziges Verfahren, das das Einstellen der Frischbetontemperatur in großer Bandbreite ermöglicht
- + hohe Abkühlraten
- + sichere Dosierung
- + für alle Betonmengen geeignet
- + gute bis sehr gute Energieausnutzung

Bei der Betreuung von Frischbetonwerken geht unser Dienstleistungsspektrum weit über die Versorgung mit tiefkalten Gasen hinaus. Im Verbund mit Zementherstellern, Baufirmen und Frischbetonproduzenten entwickeln wir Technologien für eine optimale und energieeffiziente Kühlung von Frischbeton.



Zementkühlung in der Nähe von Innsbruck, Österreich



Großbaustelle Tsankov Kamak Hydro Power Plant, Bulgarien

### Gemeinsam die beste Lösung finden

Gemeinsam mit unseren Entwicklungsingenieuren und Anwendungstechnikern wählen wir die beste Kühltechnologie für Ihren Einsatzfall aus.

Wenn Sie Fragen haben oder eine persönliche Beratung durch unsere Anwendungsspezialisten wünschen, zögern Sie nicht uns anzusprechen.

Technologie	H <sub>2</sub> O	Zuschlag	Lanze	Scherbeneis	Zement	
					Cryoment-Flow	InTime
Invest-Kosten	■	■	■	■	■	■
Betriebs-Kosten/Verluste	■	■	■	■	■	■
Max. Abkühlungsrate (°C) im Beton	<b>3</b>	<b>5 - 8</b>	<b>5 - 10</b>	<b>5 - 8</b>	<b>8 - 10</b>	<b>22</b>

■ niedrig    ■ mittel    ■ hoch

Anhand der einzelnen Kühlwerte zeigt die Tabelle, wann welches Verfahren geeignet ist.

Diese und viele weitere Broschüren können Sie auch im Internet als PDF-Datei herunter laden: [www.messergroup.com](http://www.messergroup.com)



Messer Group GmbH  
 Gahlingspfad 31  
 47803 Krefeld  
 Tel. +49 2151 7811-0  
 Fax +49 2151 7811-501  
 info@messergroup.com  
 www.messergroup.com

Part of the Messer World ■■■