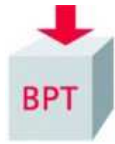
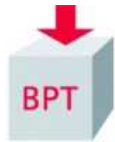


Betonieren bei tiefen Temperaturen



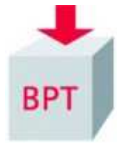
Betonieren bei tiefen Temperaturen

- Verwenden eines Zementes mit höherer Wärmeentwicklung
- Verlängerung der Nachbehandlungsdauer und Ausschalfristen
- Verwendung von Holzschalung (höhere thermische Isolationseigenschaft als Stahl)
- Nachbehandlung mit Thermomatten
- Bauteil / Bauwerk vor Temperaturverlust schützen
- Beton mit höherer Frischbetontemperatur anfordern



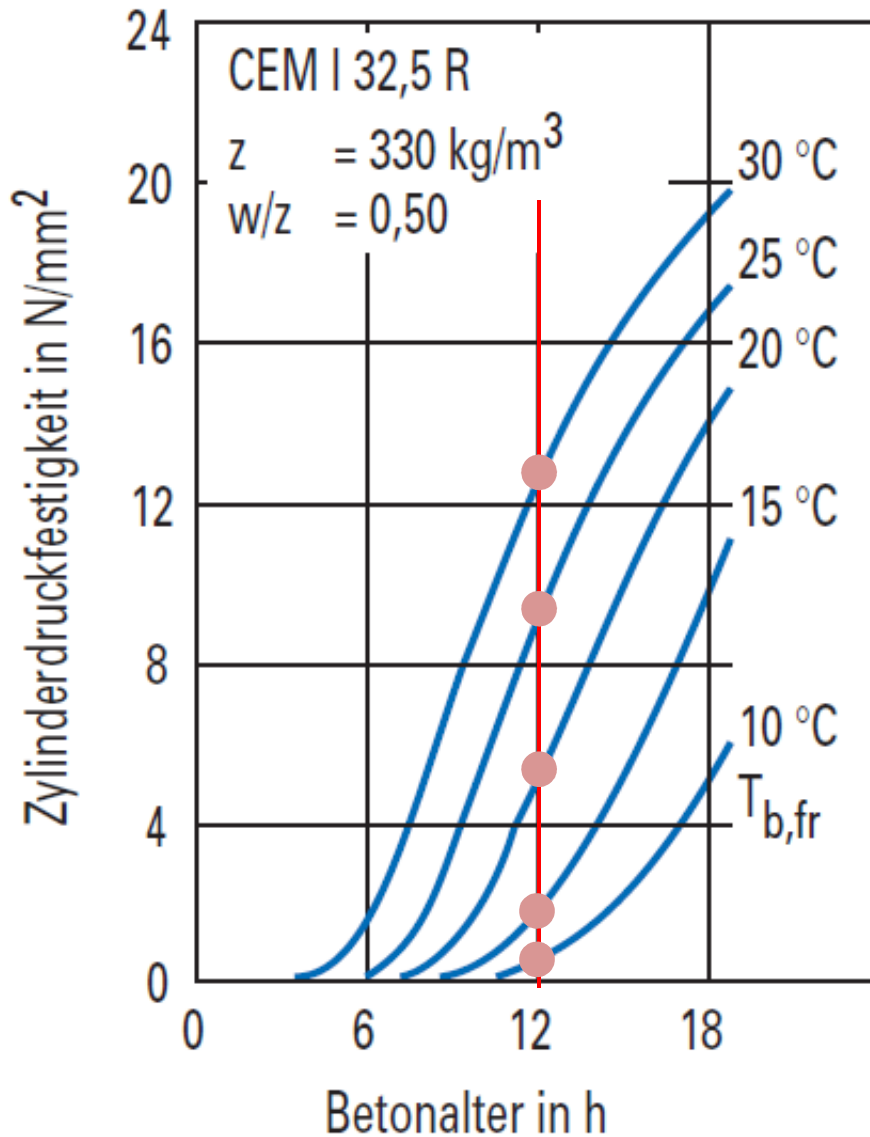
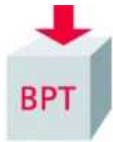
Betonieren bei tiefen Temperaturen

- jungen Beton vor Frost schützen
- nicht auf gefrorenen Untergrund betonieren oder gegen gefrorene Bauteile
- Schalung und Bewehrung müssen eis- und schneefrei sein
- vorgewärmten Beton zügig verarbeiten



Betonieren bei tiefen Temperaturen

- Unmittelbar nach dem Einbringen den Beton vor Wärme- und Feuchtigkeitsverlust schützen (Abdecken mit Thermomatten)
- Kann die Thermomatte nicht direkt auf den Beton gelegt werden, ist der Beton vor Zugluft zu schützen, evtl. durch Einhausung



Festigkeit nach 12 h bei...

30 °C \approx 13 N/mm²

25 °C \approx 9 N/mm²

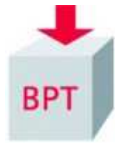
20 °C \approx 5 N/mm²

15 °C \approx 3 N/mm²

10 °C \approx 1 N/mm²

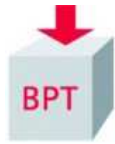
< 5 °C keine Wärmeentwicklung
mehr, die Hydratation findet nicht
statt



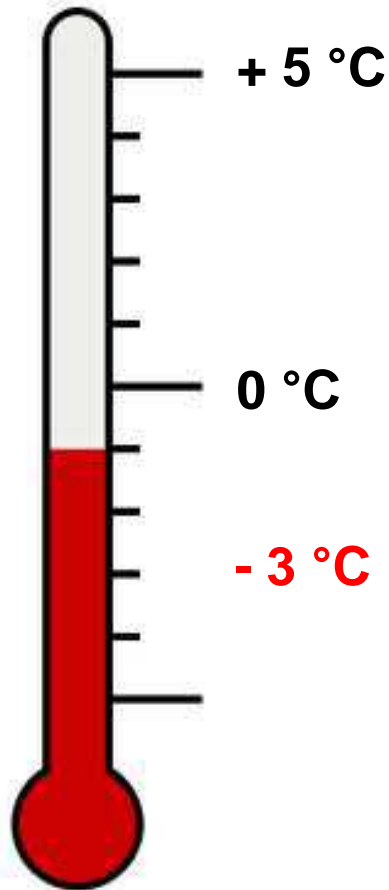


Betonieren bei tiefen Temperaturen

- Beton ist erst ab $> 5 \text{ N/mm}^2$ beständig gegen einmaligem Durchfrieren ggf. durch eine Erhärtungsprüfung nachweisen (Probekörper lagert am Bauteil)
- Zu diesem Zeitpunkt ist kein Widerstand gegen starken, dauerhaften Frost und vor allem Taumittel gegeben.

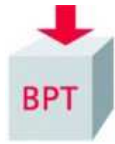


Betonieren bei tiefen Temperaturen

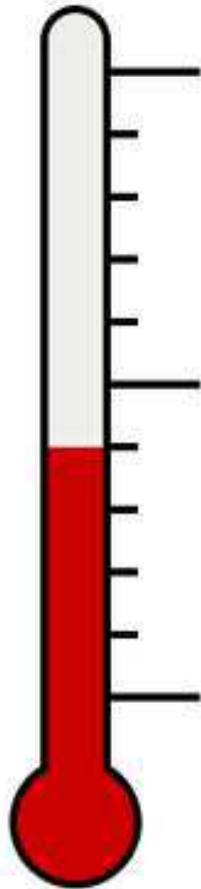


Bei Temperaturen zwischen 5°C und -3°C sind die folgenden Frischbetontemperaturen einzuhalten:

- Frischbetontemperatur $\geq 5^{\circ}\text{C}$
- Frischbetontemperatur $\geq 10^{\circ}\text{C}$ bei Zementgehalten $\leq 240\text{ kg/m}^3$ oder bei Zementen mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung



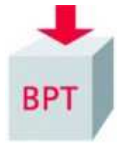
Betonieren bei tiefen Temperaturen



- 3 °C

Bei Temperaturen unter -3°C sind die folgenden Parameter einzuhalten:

- Frischbetontemperatur $\geq 10^{\circ}\text{C}$
- Halten einer Betontemperatur von mindestens 10°C für mindestens 3 Tage oder eine Druckfestigkeit von $> 5 \text{ N/mm}^2$ (Erhärtungsprüfung)

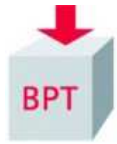


Betonieren bei tiefen Temperaturen



Kalkausblühungen





Betonieren bei tiefen Temperaturen



Gefügestörungen / Risse

