

Besondere Bestimmungen für Betonarbeiten

- Die nachfolgenden Vergütungsregelungen und Ausführungsbestimmungen dienen als Ergänzungen zur Norm sia 118/262:2018 "Allgemeine Bedingungen für Betonbau".
- Die besonderen Bestimmungen definieren und präzisieren die fachbezogenen Aufgaben für Betonarbeiten.
- Die Ausführungsbestimmungen richten sich an die Norm sia 262:2013 "Betonbau" und definieren die Massnahmen, die dazu dienen, bei der Ausführung von Betonkonstruktionen eine einwandfreie Qualität zu erreichen.

Baugrund

- Vor dem Einbringen des Magerbetons ist die Bauleitung zur Begutachtung des Baugrundes beizuziehen. Im Falle von ungenügend tragfähigem Baugrund entscheidet die Bauleitung über die zu treffenden Massnahmen.

Schalung

Arbeitsfugen

- Die Anordnung von Betonierfugen ist zusammen mit Bauleitung und Bauingenieur zu vereinbaren.
- Sämtliche Arbeitsfugen sind aufzurauen. Die Zementhaut muss entfernt werden.
- Das Aufrauen der Arbeitsfugen ist inbegriffen und wird nicht separat vergütet.
- Nicht genügend erhärteter Beton darf bei Arbeitsfugen nicht mit Schlag- oder Spitzwerkzeugen aufgeraut werden, weil dadurch das Gefüge an der Kontaktfläche zerstört wird.

Sichtbeton

- Die Anforderungen an Sichtbetonflächen sind gemäss cemsuisse-Merkblatt für Sichtbetonbauten MB 02 (Dritte, vollständig überarbeitete Auflage, 2020) beschrieben.
- Bei sämtlichen als Sichtbeton definierten Bauteilen sind der Zuschlag für die scharfkantige Ausführung und der daraus resultierende Zusatzaufwand sowie das Schützen der Kanten bis zur Abnahme des Bauteils inbegriffen und wird nicht separat vergütet.
- Rostspuren auf geschaltem Sichtbetonflächen sowie Rostwasser durch Anschlussbewehrungen bei Sichtbetonbauteilen sind durch geeignete Massnahmen zu verhindern (z.B. Abdecken mit Plastikfolie). Diese Mehraufwendungen inkl. der notwendigen Nebenarbeiten sind inbegriffen und werden nicht separat vergütet.
- Bei den Sichtbetonbauteilen müssen sämtliche Bindlöcher in Betonfarbe zugemörtelt werden. Diese Mehraufwendungen inkl. der notwendigen Nebenarbeiten inbegriffen und werden nicht separat vergütet.

Schalungsanschlüsse / Kanten / Einlagen

- Schiefwinklige, geneigte oder gebogene Schalungsanschlüsse inkl. des dadurch bedingten Schalungsverschnitts sowie spitz- und stumpfwinklige Kanten, Ecken und Gehrungsschnitte sind in den Schalungspreisen inbegriffen und werden nicht separat vergütet.
- Liefern und Verlegen von Dreikantleisten und Einlagen für Falze, Nuten, Tür- und Fensteranschlüsse sowie Wassernasen bis 30 x 30 mm sind im Schalungspreis inbegriffen und werden nicht separat vergütet.

Abstellmöglichkeit von Schalungen

- Bei der Abschaltung von Deckenstirnen ist die Abstellbasis im Einheitspreis inbegriffen und wird nicht separat vergütet.

Schalungen ohne durchgehende Bindlöcher

- Bei der Zuschlagsposition für Schalungen ohne durchgehende Bindelöcher gilt ein wasserdichtes Verschiessen der Bindelöcher als vertragskonform.
Ausmass = einfache Wandfläche.

Beton

Sichtbeton

- Die Anforderungen an Sichtbetonflächen sind gemäss cemsuisse-Merkblatt für Sichtbetonbauten MB 02 (Dritte, vollständig überarbeitete Auflage, 2020) beschrieben.

Art des Betons definiert durch Schalung

- Die Art des Betons (z.B. für Stützen, Brüstungen, Unterzüge, usw.) wird entsprechend der Schalungsart bestimmt.

Zusatzmittel

- Betonzusatzmittel zum Erreichen besonderer Eigenschaften werden ausschliesslich vom Betonwerk beigemischt und müssen vorgängig mit dem Bauingenieur / der Bauleitung abgesprochen werden.

Beton einbringen

- Beim Einbringen muss die Frischbetontemperatur folgende Werte aufweisen:
 $+5^{\circ} \text{C} \leq T \leq +25^{\circ} \text{C}$
- Bei den Wänden muss der Beton mit dem Einfüllrohr eingebracht werden.
- Der Beton darf nicht mittels Vibratoren verteilt werden.

Oberflächen nicht geschalter Betonflächen

- Im Betonpreis ist das rohe Abziehen inbegriffen.
- Dachgefälle gilt als mehrseitiges Gefälle.

Mörtelvorlagen

- Mörtel-/Feinbetonvorlagen und sonstige Massnahmen bei Arbeitsfugen (verhindern von Kiesnestern) sind inbegriffen und werden nicht separat vergütet.

Transportbeton

- Bei Verwendung von Transportbeton muss die Verarbeitung innerhalb einer Frist von 1½ Stunden nach der Erzeugung gewährleistet sein.

Pumpbeton

- Die sogenannte Schmiermischung darf nicht im Bauteil eingebaut werden. Sie muss separat entsorgt werden.
- Alle Mehraufwendungen für Pumpbeton sind in die Einheitspreise einzurechnen.

Toleranzen

- Die zulässigen Toleranzen richten sich nach der Norm sia 414/2:2016 "Masstoleranzen im Hochbau".
- Für die Dicken der Betonstrukturen, Bewehrungsüberdeckungen usw. gilt die Norm sia 262:2013, Anhang A als „Regel der Baukunde“.
- Falls besondere Toleranzen und/oder Abweichungen von oben genannten Normen gefordert werden, sind diese in den Leistungsverzeichnissen definiert.

Nachbehandlung

Bedingungen

- Damit die erforderlichen Betoneigenschaften gewährleistet werden können, muss obligatorisch eine konsequente Nachbehandlung des Betons durchgeführt werden.

Beginn und Dauer der Nachbehandlung

- Die Nachbehandlung hat unmittelbar nach dem Abziehen des Betons oder nach dem Ausschalen zu erfolgen.
- Der Beton ist solange gegen Auswaschen, vorzeitiges Austrocknen durch Sonnenbestrahlung oder Wind, starke Temperaturwechsel und schädliche Erschütterungen zu schützen, bis er eine genügende Festigkeit entwickelt hat.
Dies wird in der Regel erreicht durch abdecken mit Plastikfolien und / oder Thermomatten oder einer Behandlung mit Curing.
- Die Nachbehandlungsdauer ist in Abhängigkeit von der Festigkeitsentwicklung in der Betonrandzone festzulegen. Sie wird durch die Nachbehandlungsklassen (NBK) 1 bis 4 beschrieben:
NBK 2 Normale Anforderungen: Keine besonderen Ansprüche an die Dichtigkeit der Betonrandzone (z.B. XC2).
NBK 3 Erhöhte Anforderungen: Bewitterte Bauteile (z.B. XC4)
NBK 4 Hohe Anforderungen: Stark belastete Bauteile mit einer langen Nutzungsdauer (z. B. X03, XF4) oder hoher Verschleissbeanspruchung
- Die Richtwerte der Mindestnachbehandlungsdauer ist gemäss sia 262:2013 Tabelle 23 zu bestimmen. Die Festigkeitsentwicklung der üblicherweise eingesetzten Konstruktionsbetone ist im Bereich „mittel“ bis „schnell“.

		Mindestnachbehandlungsdauer [Tage] ¹⁾									
Festigkeitsentwicklung des Betons bei 20 °C gemäss SN EN 206-1		schnell			mittel			langsam			sehr langsam
		$r \geq 0,50$			$0,50 > r \geq 0,30$			$0,30 > r \geq 0,15$			$r < 0,15$
Nachbehandlungsklasse (NBK)		2	3	4	2	3	4	2	3	4	
Oberflächen-temperatur des Betons ³⁾ [°C]	$T \geq 25$	1,0	1,5	3	1,5	2,5	5	2,5	3,5	6	spezielle Anforderungen sind festzuhalten
	$25 > T \geq 15$	1,0	2,0	5	2,5	4	9	5	7	12	
	$15 > T \geq 10$	1,5	2,5	7	4	7	13	8	12	21	
	$10 > T \geq 5$ ²⁾	2,0	3,5	9	5	9	18	11	18	30	

¹⁾ Bei mehr als 5 h Verarbeitbarkeitszeit (Zeitraum, während dessen der Beton mit den vorgesehenen Geräten auf der Baustelle verdichtbar ist) ist die Nachbehandlungsdauer angemessen zu verlängern

²⁾ Bei Temperaturen unter 5 °C ist die Nachbehandlungsdauer um die Zeitspanne zu verlängern, während der die Temperatur unter 5 °C lag

³⁾ Alternativ darf die Lufttemperatur, die am Morgen um ca. 07.00 Uhr im Schatten gemessen wird, verwendet werden.

Heisse Witterung

- Für das Betonieren von Bauteilen mit direkter Sonneneinstrahlung müssen spezielle Schutzmassnahmen getroffen werden. An Hitzetagen kann die Bauleitung ohne Mehrkosten die Betonierzeit auf die Randstunden 06.00 bis 11.00h bez. 16.00 bis 19.00h verlegen.
- Die Temperatur des Frischbetons darf unmittelbar vor dem Einbringen nicht über +25°C liegen.
- Sämtliche horizontalen Betonoberflächen sind mit Curing oder / und Thermomatten abzudecken.
- Besondere Beachtung zu schenken ist bei Bauteilen, welche dem Wind exponiert sind. Das frühzeitige Austrocknen des frischen Betons ist durch geeignete Massnahmen zu verhindern.
- Grundsätzlich sind alle Massnahmen zum Weiterarbeiten bei heisser Witterung inbegriffen und werden nicht separat vergütet.
- Allfällige Spezialmassnahmen für das Betonieren bei Temperaturen über 30°C müssen der Bauleitung in Form eines Nachtrags im Voraus angemeldet und durch diese in Auftrag gegeben werden, ansonsten besteht kein Anspruch auf Vergütung.

Kalte Witterung

Allgemein

- Beim Einbringen und während der Verarbeitung darf die Frischbetontemperatur nicht unter +5°C fallen, bei erhöhten Anforderungen an die Betonoberfläche (Sichtbeton) nicht unter +10°C.
- Die Gefrierbeständigkeit des Betons ist bei einer Druckfestigkeit ab 5 N/mm² erreicht.
- Schalungen mit erhöhten thermischen Isolationseigenschaften (z.B. Holz) verwenden.
- Kein Einbetonieren von unterkühltem Bewehrungsstahl (unter 0° C).
- Vorgängiges Abdecken der Schalung und Bewehrung zum Schutz vor Schnee und Eis.
- Entfernung von Schnee und Eis von der Schalung und Bewehrung, jedoch nie mit Wasser, sondern mit Wärmebehandlung (z.B. mittels Abdampfgerät).
- Auf gefrorenem Untergrund darf nicht betoniert werden, eben so wenig an gefrorene Bauteile. Allenfalls müssen die Betonieretappen vor dem Betonieren abgedeckt und beheizt werden. Einmal gefrorene Bodenschichten müssen entfernt oder nach dem Auftauen wieder verdichtet werden.
- Im Bereich der Stirnseiten von Bodenplatten, die länger als 3 Tage frei liegen (z.B. Winterpause) ist die Fläche von ca. 50 cm breit mit Thermomatten oder Erdreich abzudecken, um den Untergrund vor Frost zu schützen. Bei Wänden ist die Wandkrone abzudecken, damit sich keine Eisschicht bildet.
- Ausschulfristen von Decken in Absprache mit dem Ingenieur.
- Grundsätzlich sind alle Massnahmen zum Weiterarbeiten bei kalter Witterung inbegriffen und werden nicht separat vergütet.
- Allfällige Spezialmassnahmen für das Betonieren bei Temperaturen unter 5°C müssen der Bauleitung in Form eines Nachtrags im Voraus angemeldet und durch diese in Auftrag gegeben werden, ansonsten besteht kein Anspruch auf Vergütung.

Betonieren bei Temperaturen +5°C bis 0°C (gemessen morgens um ca. 8:00 Uhr)

- Die Temperatur des frisch eingebrachten Betons sollte mindestens +10 °C betragen (sinkt die Frischbetontemperatur unter +5 °C, ist der Abbindeprozess unterbrochen und der Beton nimmt nachhaltigen Schaden).
- Zum Erreichen der Mindesttemperatur müssen allenfalls die Zuschlagsstoffe / Anmachwasser (Betonwerk) und die Bewehrung (Baustelle) vorgewärmt werden.
- Die Betontemperatur darf mindestens 2 Tage lang +8°C nicht unterschreiten.
- Bodenplatten und Decken sind sofort mit Plastik oder Curing (Feuchtigkeitssperre) und nach Absprache mit dem Ingenieur mit Thermomatten (Wärmedämmung) abzudecken. Vorhaldedauer mindestens 2 Tage (Frosttage werden nicht gezählt).
- Wenn innert 3 Tagen nach dem Betonieren frostige Temperaturen von < 0°C erwarten werden, sind folgende Massnahmen einzeln oder zusammen, nach rechtzeitiger Absprache mit der Bauleitung, anzuwenden:
 - Frostschutzmittel ev. kombiniert mit Abbindebeschleuniger anwenden (nur chlorfreie Zusätze verwenden)
 - Erhöhung der Zementdosierung
 - Ev. CEM I 52.5 R verwenden

Betonieren bei Temperaturen 0 °C bis 5 °C (gemessen morgens um ca. 8:00 Uhr)

- Die Temperatur des frisch eingebrachten Betons sollte mindestens +15°C betragen (sinkt die Frischbetontemperatur unter +5 °C, ist der Abbindeprozess unterbrochen und der Beton nimmt nachhaltigen Schaden).
- Zum Erreichen der Mindesttemperatur müssen allenfalls die Zuschlagsstoffe / Anmachwasser (Betonwerk) und die Bewehrung (Baustelle) vorgewärmt werden.
- Die Betontemperatur darf mindestens 2 Tage lang +8°C nicht unterschreiten.
- Bodenplatten und Decken sind sofort mit Plastik oder Curing (Feuchtigkeitssperre) und so schnell wie möglich mit Thermomatten (Wärmedämmung) abzudecken.
- Vorhaldedauer mindestens 3 Tage (Frosttage werden nicht gezählt).
- Folgende Massnahmen sind einzeln oder zusammen, nach rechtzeitiger Absprache mit Bauingenieur und Bauleitung, anzuwenden:
 - Frostschutzmittel ev. kombiniert mit Abbindebeschleuniger anwenden (nur chlorfreie Zusätze verwenden)
 - Erhöhung der Zementdosierung
 - Ev. CEM I 52.5 verwenden
 - Umliegende Räume heizen
- Einstellen der Betonierarbeiten für Sichtbetonbauteile

Betonieren bei Temperaturen unter -5 °C (gemessen morgens um ca. 8:00 Uhr)

- Betonieren nur nach Zustimmung und Vereinbarung von Sondermassnahmen mit dem zuständigen Ingenieur und dem Beratungsdienst der chemischen Lieferwerke.

Bei Temperaturen unter –10°C:

- Betonieren nur in Ausnahmefällen

Arbeitsgerüste

- Kurzfristig montierte Arbeitsgerüste für Schalungs-, Bewehrungs- und Betonierarbeiten sind in die Einheitspreise miteinzurechnen und werden nicht separat vergütet.

Ausschalfristen

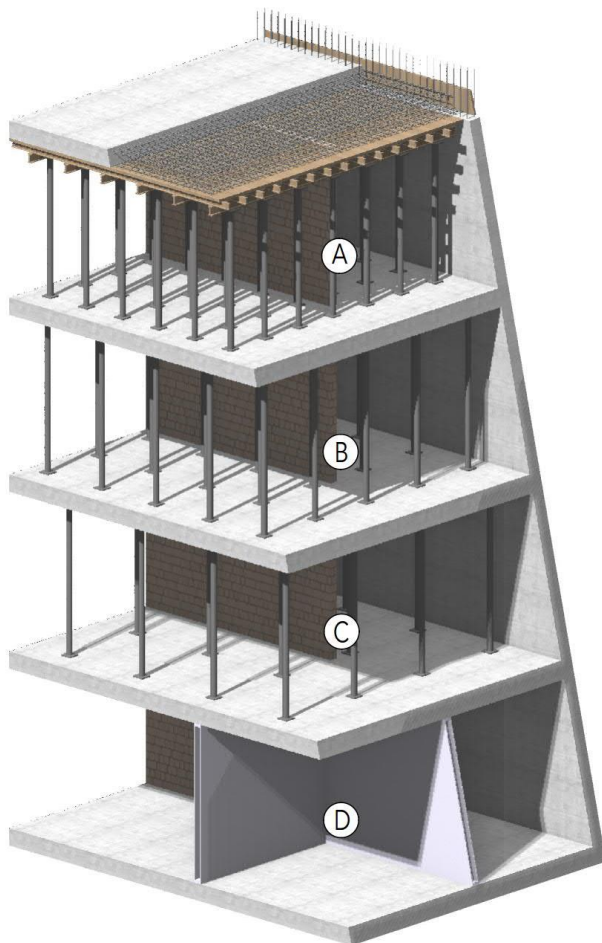
- Die Ausschalfristen sind von der Festigkeitsentwicklung des Betons abhängig. Dem ist bereits bei der Wahl der geeigneten Betonzusammensetzung Rechnung zu tragen. Aufwendungen, Wartezeiten usw., die daraus resultieren, werden nicht gesondert vergütet.
- Die Ausschalfristen respektive provisorische Unterstützungen sind vom Unternehmer unter Einhaltung nachfolgender Richtwerte festzulegen:
 - Seitliche Schalungen, Stirnschalungen 1 Tag
 - Druck beanspruchte Bauteile (Wände, Stützen) $f_{cm} \geq 10 \text{ N/mm}^2$
1 Tag bis 3 Tage
 - Biegebeanspruchte Bauteile (Decken) $f_{cm} \geq 30 \text{ N/mm}^2$

Spannweite:	bis 3.00m:	10 Tage
	bis 6.00m:	20 Tage
	bis 12.00m:	30 Tage
 - Verlängerung der Ausschalfristen:

½ Tag	pro Tag mit Temperaturen von 5°C bis 0°C
1 Tag	pro Tag mit Temperaturen von < 0°C (Frosttage)

Notspriessung

- Die fachgerechte Ausführung der Schalung und Notspriessung sowie der zusätzlichen Massnahmen bei nicht tragfähigem Untergrund liegen vollumfänglich in der Verantwortung des Unternehmers.
- Untenstehende Grafik dient lediglich als Orientierungshilfe und muss an die vorliegende Situation angepasst werden.



- | | |
|--------------------------------|---|
| A.) Deckenschalung 4. Geschoss | Spriesslast 1/1 |
| B.) Notspriessung 3. Geschoss | Spriesslast 2/3 |
| C.) Notspriessung 2. Geschoss | Spriesslast 1/3 |
| D.) Spriessfrei 1. Geschoss | Einbau von nicht tragenden Wänden, etc. |