

Biogas Zürich AG

**Erweiterung der Betriebsanlagen Vergärwerk
Werdhölzli mit Biogas-Aufbereitungsanlage**

Teil E2-10

**Ausführungsrichtlinie AR
Betonarbeiten - Qualitätsanforderungen**

Zürich, 24. November 2020

Ausschreibende Stelle:

Biogas Zürich AG
Paul-Pflüger-Strasse 104
8064 Zürich

Version

1.0 / 24. November 2020

Dateiname

TEIL_E_2_10_AR_Beton_BGZAG.docx

Inhalt

1	Qualitätsanforderungen Betonarbeiten	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Organisatorische Ausführungsbestimmungen für Beton	4
1.3	Technische Ausführungsbestimmungen für Beton	4
1.4	Qualitätsanforderungen Schalung	8
1.5	Qualitätsanforderungen Bewehrung	10

1 Qualitätsanforderungen Betonarbeiten

1.1 Allgemeines

Betonherstellung	<p>Für die Herstellung, Lieferung, Verarbeitung und Prüfung gelten die SIA-Normen 262 und 262/1 und die nachfolgenden Bestimmungen.</p> <p>Der Betonlieferant hat die genaue Betonrezeptur bekannt zu geben. Dabei hat er auch die von ihm gewählten Grenzsieblinien und die maximal zulässigen Toleranzwerte der Zementdosierung und des Wassergehaltes anzugeben.</p>
------------------	---

1.2 Organisatorische Ausführungsbestimmungen für Beton

Pumpbeton	<p>Die Verwendung von Pumpbeton anstelle von Kranbeton ist grundsätzlich erlaubt. Mehr- oder Minderpreise für eine eventuelle erforderliche Veränderung der Betonrezeptur, des Zementgehaltes oder der Zusatzmittel sind in die Einheitspreise einzurechnen. Durch Vorversuche ist der Nachweis zu erbringen, dass der Pumpbeton die vorgeschriebenen Qualitätsanforderungen erreicht. Der Unternehmer hat nachzuweisen und sicherzustellen, dass bei Ausfall irgendeines für das Pumpen erforderlichen Gerätes die notwendigen Ersatzgeräte sofort, d.h. ohne Betonierunterbruch verfügbar sind. Mehrkosten durch diese Auflagen sind in den Einheitspreis einzurechnen. Fliessbeton ist nur aufgrund von objektweise festgelegten Vorversuchen und Nachweisen zulässig.</p>
-----------	---

1.3 Technische Ausführungsbestimmungen für Beton

Grundsätzliches	<p>Die nachfolgenden Ausführungsvorschriften für Betonkonstruktionen sind Massnahmen, die dazu dienen, bei der Ausführung einer Betonkonstruktion eine einwandfreie Qualität zu erreichen.</p>
Personal	<p>Die Ausführung einer Betonkonstruktion verlangt sorgfältiges Arbeiten, was qualifiziertes Personal verlangt. Das Baustellenkader (Bauführer, Poliere) muss Erfahrung mit ähnlich anspruchsvollen Konstruktionen besitzen.</p>

Einbringen von Beton	Der Beton darf nicht mittels Vibratoren verteilt werden und muss mit Innenrüttlern verdichtet werden. Schallungsvibratoren dürfen nur mit Bewilligung des Ingenieurs angewendet werden.
Betonverarbeitung	<p>Alle nicht verputzten Oberflächen sind fertig abzuziehen.</p> <p>Die Oberflächen der Bauwerkssohlen sind nass in nass abzutaloschieren.</p>
Betonzusatzmittel	<p>Es bleibt dem Anbieter vorbehalten, nach Genehmigung durch die Oberbauleitung, dem Beton besondere Mittel zuzusetzen, z.B. Sperrmittel oder plastifizierende Mittel.</p> <p>Die zur Anwendung vorgesehenen Betonzusatzmittel dürfen auf das Grundwasser und später anzubringende Anstriche und Beschichtungen keine nachteilige Wirkung haben. Es sind nur Betonzusatzmittel mit gültigem Prüfzeichen zu verwenden. Auf Verlangen ist für vorgesehene Zusatzmittel ein amtliches Prüfungszeugnis ohne besondere Vergütung dem Auftraggeber vorzulegen.</p>
Pumpbeton	Bei der Anwendung von Pumpbeton darf die sogenannte Schmiermischung nicht im Bauteil eingebaut werden. Sie muss separat entsorgt werden. Alle Mehraufwendungen für Pumpbeton sind in das Angebot einzurechnen.
Abbindevorgang	Der Abbindevorgang darf durch Umwelteinflüsse wie starke Sonnenbestrahlung, Frost oder Erschütterungen nicht beeinträchtigt werden. Geeignete Schutzmassnahmen sind in Absprachen mit der Bauleitung auszuführen.
Beton-Nachbehandlung	<p>Die Nachbehandlung ist bei sämtlichen, der Luft ausgesetzten Betonoberflächen unmittelbar nach dem Abbindebeginn des Betons zu beginnen. Bei vertikalen Flächen ist die Nachbehandlung sofort nach dem Ausschalen vorzusehen.</p> <p>Die Dauer der Massnahmen ist mit der Bauleitung abzusprechen.</p>

Regen	Bei starkem Niederschlag darf nur mit entsprechenden Schutzmassnahmen betoniert werden (Abdecken, Schutzgerüst usw.).
Heisse Witterung	<p>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 11.00 bez. 16.00 bis 22.00 Uhr verlegen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Temperatur des Frischbetons darf unmittelbar vor dem Einbringen nicht über +25 °C liegen. – Bei dicken Bauteilen ab $d > 50$ cm darf die Temperatur vor dem Einbringen nicht über +20 °C liegen. Bei grösseren Etappen ist ein Betonievorgang in abbindeverzögerten Schichten einzurechnen. – Sämtliche Betonoberflächen sind mit Plastikfolie und Isolationsmatten abzudecken. – Das Vorhalten beginnt nachdem der Beton ausgeschalt und abtalschert und, wo notwendig, begehbar ist und dauert für Wände, Bodenplatten und Decken mindestens zwei Wochen. <p>Besondere Beachtung ist dem Betonievorgang bei starkem Wind zu schenken. Das frühzeitige Austrocknen des frischen Betons ist durch geeignete Massnahmen zu verhindern.</p>
Kalte Witterung	<p>Bei Temperaturen zwischen +5°C und -5°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Bewehrung am Vorabend mit Plastikfolie abdecken. – Schalung, Bewehrung und Kontaktbeton müssen absolut schnee- und eisfrei sein (z.B. abdampfen). – Es darf nicht auf gefrorenem Boden betoniert werden. Die einmal gefrorenen Bodenschichten müssen entfernt oder nach dem Auftauen wieder verdichtet werden. – Die Temperatur des eingebrachten Betons muss mindestens 12°C betragen. – Die Betontemperatur darf mindestens 3 Tage lang +5°C nicht unterschreiten. – Das Betonieren gegen oder auf gefrorenen Beton ist nicht zulässig. Die durch den Frost geschädigten Partien sind zu entfernen.

Dazu sind folgende Massnahmen einzeln oder zusammen, nach rechtzeitiger Absprache mit der Bauleitung, anzuwenden:

- Erhöhung der Zementdosierung.
- Ev. CEM I 52.5 verwenden.
- Umliegende Räume heizen.
- Frostschutzmittel evtl. kombiniert mit Abbindebeschleuniger anwenden.
- Nur chlorfreie Zusätze verwenden.
- Frischbeton mit wärmedämmenden Isoliermatten abdecken.

Bemerkung: Wenn der Beton eine Festigkeit von 12 bis 15 N/mm² erreicht hat, wird er durch Frost nicht mehr gefährdet.

Bei Temperaturen unter -5°C:

- Betonierarbeiten einstellen oder Frostschutzmassnahmen mit der Bauleitung und dem Beratungsdienst der chemischen Lieferwerken besprechen.

Bei Temperaturen unter -10°C:

- Betonieren nur in Ausnahmefällen.

Arbeitsfugen	Vor dem Weiterbetonieren sind die Fugenflächen ausreichend anzufeuchten. Die Betonoberfläche muss „mattfeucht“ sein.
--------------	--

Ausschalfristen	Die Ausschalfristen sind von der Festigkeitsentwicklung des Betons abhängig. Dem ist bereits bei der Wahl der geeigneten Betonzusammensetzung Rechnung zu tragen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen können die Mindestausschalfristen verlängert werden. Aufwendungen, Wartezeiten usw., die daraus resultieren, werden nicht gesondert vergütet.
-----------------	---

Die Ausschalfristen respektive provisorische Unterstütungen sind vom Unternehmer unter Einhaltung nachfolgender Richtwerte festzulegen:

- Wände und Stützen bleiben mindestens 3 Tage(d) (72 Std.) eingeschalt und es gilt: $f_{cwm} \geq 10 \text{ N/mm}^2$
- Decken: $f_{cwm} \geq 30 \text{ N/mm}^2$

Spannweite bis	3.00 m:	nach 10 d
	6.00 m:	nach 20 d
	12.00 m:	nach 30 d

Änderungen sind mit der Bauleitung abzustimmen.

Sichtbeton Für Sichtbeton gelten folgende Anforderungen:

- Einheitliches Betongrau (immer gleiche Rezeptur und gleiches Betonwerk).
- Keine Farbunterschiede.

1.4 Qualitätsanforderungen Schalung

Die Oberflächenbeschaffenheit geschalter Betonflächen hat der SIA Norm 118/262 Anhang C zu entsprechen. Für die Hauptbauteile wird eine Holz- bzw. Stahlschalung mit abgedichteten Fugen verlangt. Die Brettungen aller Schalungen sind so auszubilden, dass kein Auslaufen von Zement-schlämme möglich ist.

Schalungs- behandlungsmit- tel	Es dürfen nur Schalungsbehandlungsmittel verwendet werden, die keine schädlichen und/oder verfärbenden Einflüsse auf den Beton ausüben und allfällige Anstriche oder Verputze beeinträchtigen.
Betonkanten	<p>Sofern nicht anders spezifiziert, sind alle vorspringenden Kanten mit Dreikantleisten abzufasen; die Dimension der Dreikantleisten soll betragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – für Betonwandstärken bis 20 cm 1.5 x 1.5 cm – für Betonwandstärken grösser 20 cm 2.0 x 2.0 cm
Sichtbeton	Das System der Wand- und Deckenschalung ist vor der Ausführung mit Vertretern der Bauherrschaft abzusprechen.
Oberfläche	<p>Für die Oberfläche gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – So glatt wie möglich. – Ohne Versätze und Überzähne an Stössen von Schalelementen und Bauteilanschlüssen. – Bauteile fluchtgerecht und massgenau.

Für Sichtbetonflächen gilt zusätzlich:

- Frei von Kiesnestern, Flecken und Verunreinigungen, Ausblühungen, Aussinterungen, Ausblutungen, Lunkern, fremden Elementen, ungerade Fugen und Kanten, ungleicher Oberflächenstruktur, zu starken Wolkenbildungen und Travertineffekt, Mörtelresten bei den Arbeitsfugen.
- Ohne sich abzeichnende Schüttlagen. Beim Einbringen von Beton dürfen Schalungsflächen und Bewehrung von späteren Betonierabschnitten nicht durch Beton verkrustet werden.
- Ohne Schleppwassereffekte.
- Keine Farbunterschiede infolge unterschiedlicher Schalung und Ausführungszeit.
- Einheitliche Porenstruktur.
- Gleich bleibende Zusammensetzung des Betons.
- Ausreichende Betondeckung der Bewehrung, um Abplatzungen durch Rosten zu vermeiden. Abstandhalter dürfen sich nicht auf der Oberfläche abzeichnen.
- Keine Roststellen durch in der Schalung verbliebene Nägel oder Bindedrahteabfälle.
- Natürliche Betonfarbe soll erhalten bleiben.
- Musterflächen an untergeordneten Bauteilen erstellen zur Freigabe durch den Vertreter der Bauherrschaft.
- Schalung glatt, nicht saugend, regelmässige Stösse, Schalungsstösse abgedichtet zur Verhinderung des Wasseraustritts.
- Schalungsanker und Durchbindungen sind nicht gestattet.
- Vermeidung von optischen Mängeln durch Trennmittel oder Schalöle, Verwendung von abgetrocknetem Trennmittel.
- Arbeitsfugen nach unten abdichten um Verunreinigung von bereits hergestellten Sichtflächen zu vermeiden. Allfällige Reinigungen sind in die Einheitspreise einzurechnen.

- | | |
|----------------|--|
| Nachbehandlung | <ul style="list-style-type: none"> – Entgraten von Betonwarzen, auch der Fugen zwischen den Schaltablen. – Kein Spachteln. – Ausbesserungen nur in Abstimmung mit dem Architekten, Reparaturmörtel durch Vorversuche abstimmen. |
|----------------|--|

1.5 Qualitätsanforderungen Bewehrung

- | | |
|--|--|
| Bewehrung | <p>Als Bewehrung ist nur normkonformer Stahl gemäss SIA 262 zu verwenden.</p> <p>Fertig verlegte Bewehrung ist dem Ingenieur rechtzeitig zur Abnahme anzumelden, damit allenfalls genügend Zeit zur Verfügung steht, um allfällige Korrekturen auszuführen.</p> |
| Schweissen von Betonstählen | <p>Das Schweissen von Betonstählen ist durch den projektierenden Ingenieur genehmigen zu lassen. Alle Schweissarbeiten sind durch qualifiziertes Personal nach den Vorschriften des Stahlherstellers auszuführen. Vor jeglichen Schweissarbeiten ist eine Schweissbewilligung einzuholen.</p> |
| Abtrennen und Trennen von Betonstählen | <p>Grundsätzlich ist das Schneiden von Bewehrung nur nach Rücksprache mit dem Ingenieur gestattet.</p> <p>Das Abtrennen von Betonstählen ist nur dann erlaubt, wenn abtropfendes Brennmaterial nicht mit tragender Bewehrung in Kontakt geraten kann. Kann dies nicht gewährleistet werden, sind Betonstähle mit der Trennscheibe zu kürzen. Vor jeglichen funkenziehenden Arbeiten ist eine Schweissbewilligung einzuholen.</p> |
| Überdeckung | <p>Die Überdeckung der Bewehrung (inkl. Bindedrähte) beträgt im allgemeinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 30 mm bei allen Flächen und Bauteilen die weder <ul style="list-style-type: none"> • der Witterung • entsprechenden Temperatur- oder Luftfeuchtigkeitswechseln • anderen schädlichen Einwirkungen ausgesetzt sind. |

- 40 mm bei allen anderen Flächen, insbesondere bei Becken oder Bauteilen die mit dem Erdreich in Berührung kommen oder nach Angaben der Bauleitung bzw. des Statikers.

Die vorgeschriebenen Betonüberdeckungen sind unbedingt einzuhalten und sind bei der Kontrolle der Bewehrung zu überprüfen. Mangelhafte Betondeckungen sind vom Unternehmer vor dem Betonieren auf eigene Kosten zu korrigieren. Kunststoffleisten sind verboten.

Pro Quadratmeter sind mindestens ein Distanzhalter und eine angemessene Anzahl Bindestellen vorzusehen.

Anschluss-
bewehrung

Die Anschlussbewehrungen bei Arbeitsfugen müssen frei sein von Zement- und Betonrückständen früherer Betonieretappen. Allfälliges Schützen oder das Reinigen der Bewehrung ist in den entsprechenden Einheitspreisen für die Abschalung enthalten.

Anschlussbewehrungen, die längere Zeit der Witterung ausgesetzt sind und sich im Bereich von Sichtbetonkonstruktionen befinden, sind derart zu behandeln, dass die Sichtbetonflächen nicht durch Rostrückstände verunreinigt werden (z.B. Schutzanstrich).

Distanzkörbe

Es sind nur Distanzhalter mit Faserzementfuss gestattet.

Betonabstandhalter

Für Abstandhalter der Decken (1. Lage) und Wände sind Faserzementprodukte zu verwenden (kein Kunststoff).

Letztere sind 3 cm tief in den Beton einzulassen und mit Zementmörtel unter Zugabe von Haftmitteln (einschliesslich eines Voranstriches) einzuspachteln und abzuglätten.

Durchgehende Spanndrähte, die im Beton verbleiben, sind nicht zugelassen!