

Heizen und Kühlen von Frischbeton – aus der Sicht der Baustelle

DI Christof Haberland
 PORR Tunnelbau GmbH, Wien

Zuallererst sollen die Randbedingungen auf der Baustelle geklärt werden.

Die Rollenverteilung auf der Baustelle sieht einen Auftraggeber, einen Lieferanten (Betonhersteller) und dazwischen den Bauunternehmer und den Auftragnehmer vor. Für Betonlieferungen bzw. deren Einbau existieren sowohl vertragliche Vereinbarungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer als auch Vertragsbedingungen zwischen Auftragnehmer und Lieferanten. Aufgrund der derzeitigen Gestaltung der Bauvorträge ist es häufig so, dass die Vertragsbedingungen vom AG an den AN gar nicht an den Lieferanten weitergegeben werden können. Verstärkt wird diese Disharmonie der Verträge dadurch, dass sowohl der AN als auch der Lieferant in der derzeitigen Situation unter einem zusehends steigenden wirtschaftlichen Druck agieren. Die Wechselbeziehung dieser Regelkreise haben eine Auswirkung auf die Handhabung des gestellten Themas auf der Baustelle.

Heizen

Beginnen wir mit der leichteren Anwendung, dem Heizen. Warum ist heizen grundsätzlich leichter? Am einfachen Beispiel des Mantels oder der Jacke zeigt es sich, wie leicht man sich vor kühlen Außentemperaturen schützen kann.

In früheren Zeiten wurde es als sinnvoll betrachtet eine Winterpause zu halten. Macht es Sinn, Lieferanten Heizzuschläge zu bezahlen, ohne dass sie aufgrund der herrschenden Temperaturen erforderlich sind? Werden die Aufwendungen bei Betonarbeiten im Winter vergütet oder wäre es nicht sinnvoller eine Winterpause zu machen? Hier hat offensichtlich eine Entwicklung stattgefunden, der die Verträge nicht nachgezogen sind – ich kenne derzeit keine Baustelle im Tiefbau in Österreich, die eine Winterpause hält, noch schlimmer, es werden

Weihnachtspausen aufgrund des zeitlichen und wirtschaftlichen Druckes nicht mehr eingehalten, d. h. es wird bei jeder Witterung betoniert. Es gibt auch faktisch kein Schlechtwetter mehr. Wie oft kommt die berühmte 60er-Regelung bei Arbeitern heutzutage noch zum Tragen? Damit ergibt sich die zusätzliche Randbedingung, dass bei jeder Witterung betoniert wird.

Wie sieht die Erstattung der Heizaufwendungen im zuvor erwähnten Rollenspiel aus?

Die finanzielle Abgeltung des Lieferanten ist rein vom Kalender abhängig. Bis zu einem bestimmten Datum ist unabhängig von der angetroffenen Witterung ein Heiz- oder Winterzuschlag zu zahlen. Dies bedeutet, dass der Lieferant eine Vergütung bekommt, die rein an den Kalender gebunden ist und nichts mit den äußeren Umständen zu tun hat.

Ganz anders sieht es im Verhältnis AG zum AN aus. In fast allen Bauverträgen befindet sich der Passus, dass alle Erschwernisse, die sich aufgrund von Witterungseinflüssen ergeben, in die Einheitspreise einzurechnen sind. Dies bedeutet, dass der AG davon ausgeht, dass jederzeit betoniert wird. Eine vorher erwähnte Winterpause im Tiefbau ist aufgrund der festgelegten Bauprogramme nicht möglich. Auch die Vertragsbedingungen berücksichtigen dies nicht mehr. Ein Zitat aus einem bestehenden Bauvertrag:

„Als durch Schlechtwetter bedingte Ausfalltage werden nur solche anerkannt, die über eine einwöchige durch Kälte (unter -11 Grad Celsius) erzwungene Baueinstellung hinausgehen. Maßgebend ist die Temperatur an der Arbeitsstelle jeweils um 10:00 Uhr vormittags des betreffenden Arbeitstages. Schlechtwetter in Form von Niederschlägen (Regen, Schnee) wird grundsätzlich nicht als Behinderung anerkannt [...]“

Ohne über rechtliche Vertragsbedingungen weiter zu philosophieren bedeutet das, dass es in Österreich einen Ort geben muss, an dem

es an 7 aufeinander folgenden Tagen jeweils um 10 Uhr an der Arbeitsstelle -11°C haben muss um ein Anrecht auf Bauzeitverlängerung zu haben. Ausgenommen auf einer Hochgebirgsbaustelle ist das sonst unmöglich. Dies bedeutet aber, dass das Problem des Heizens bei Betonagen im Winter ganz allein Sache des AN und irgendwie einzurechnen und zu berücksichtigen ist.

Dieses Ungleichgewicht der Vergütung zwischen AG und Lieferanten führt oftmals zu berechtigten Mehrkostenforderungen, die sich aus einer Verschiebung des Bauprogrammes ergeben. Der Unternehmer hat aufgrund des Ausschreibungsbauzeitplanes zu berücksichtigen, welche Kubaturen in den Zeitraum des Winterzuschlages hineinfallen. Sollte es zu einer Bauzeitverschiebung kommen, die nicht in der Sphäre des AN liegt, und sich die Massen zu Ungunsten verschieben, so fallen diese Mehrkosten an.

Würde sich die Vertragsauffassung sowohl des AG als auch des Lieferanten in einer Gemeinsamkeit darstellen und die tatsächlichen Aufwendungen abgegolten werden, so hätten Bauzeitverschiebungen keine Mehrkostenforderungen zufolge Heizzuschlags.

Welche Auswirkungen hat das Heizen auf die Bauabwicklung? Der maßgebende Faktor ist die Frischebetontemperatur des angelieferten Betons. Hier ergeben sich aber etliche Fragestellungen.

Wo wird die Temperatur gemessen?

Übergabeort ist die Pumpe. Aber wenn die Pumpe vom AN betrieben wird, ist dann nicht nach der Pumpe zu messen?

Wie ist das bei einer Pumpleitung, die 4 Std. lang in der Kälte liegt?

Wie sehen die Vorhaltewerte aus, wenn man an eine Großbaustelle in Wien denkt, wo der Fahrnischer länger im Stau steht?

Wie ist das bei Arbeitsunterbrechungen, wenn das „Radl“ der Fahrnischer nicht funktioniert und es zu einem Absinken der Außentemperatur kommt?

Was macht die Baustelle, wenn die Frischbetontemperatur zu niedrig ist?

Was macht man mit $8,5\text{ m}^3$ eines Fahrnischers, die um 2°C zu kalt sind?

Die zweite Möglichkeit, nach der Temperaturanpassung, dem Heizen, ist die Anpassung der Rezeptur. Bei erhöhter Zementzugabe steigt die Abbinde-temperatur bzw. die Frühfestigkeit. Durch die derzeitige Lage der Normen und der Richtlinien ist es aber so, dass wir durch eine Anpassung der Rezeptur u. U. eine Erstprüfung benötigen – und wer zahlt die damit verbundenen erheblichen Kosten für die Rezepturanpassung? Ist diese mit dem Winterzuschlag abgegolten?

Natürlich gibt es auch noch andere Möglichkeiten, man könnte die ganze Baustelle heizen, was allerdings keine realistische Möglichkeit im Tiefbau darstellt. Man kann Teile schützen und abhängen. Man kann die geschützten Teile auch noch beheizen, nur sind das wiederum Aufwendungen, die parallel zu einem Winterzuschlag noch zu Buche stehen und die, wie schon zuvor erwähnt, in die Einheitspreise einzurechnen sind.

Kühlen

Gehen wir auf das schwierigere der beiden Themen ein. Wie bereits erwähnt, ist im Gegensatz zum Mantel das Kühlen wesentlich aufwändiger – beispielsweise die Aircondition, die ein erhebliches Maß an Technik und Energie benötigt, um die Temperatur abzusenken.

Die grundsätzliche Frage stellt sich – wer kann kühlen? Hier gibt es über die Ausstattung der Mischanlagen eine ganze Reihe von technischen Möglichkeiten. Die Frage der Rentabilität stellt sich. Man muss unterscheiden zwischen jenen Projekten, die so groß sind, dass es eine Baustellenmischanlage gibt, die vielleicht sogar im Vertragswerk des AG vorgesehen ist, und allen anderen Projekten. Bei Baustellenmischanlagen gibt es vielleicht zeitgebundene Kosten seitens des AG, dann können die erheblichen Investitionskosten einer derartigen Anlage abgeschrieben werden. Im Normalfall gibt es in bestimmter Entfernung zur Baustelle genügend Betonwerke, nur hier erfolgt die Vergütung des Kühlaufwandes nur über den Einheitspreis, d. h. der Lieferant muss kalkulieren, wie viel zu kühlende Betone er ausliefern wird, und dies auf den Betonpreis aufschlagen. Das ist aber dann stark von der Liefermenge und von der Witterung abhängig. Dies müsste vorweg abgeschätzt werden.

Wie sieht die Vergütung vom AG aus? Diese wird im Sinne der Weißen Wanne – 19 °C Tagesmittel – geregelt. D. h. eine Vergütung erfolgt nachträglich aufgrund der Tagesmitteltemperatur. Weiß man aber am Vortag, wie warm es am nächsten Tag wird? Man braucht eigentlich fast hellseherische Fähigkeiten, denn der Aufwand für das Kühlen im Sinne einer Vorhaltetemperatur fällt auf alle Fälle an.

Ob seitens des AG vergütet wird, ob es 18,5 °C hat oder 19,5 °C, ergibt sich frühestens am Abend dieses Tages. Es stellt sich die Frage hinsichtlich der Fairness dieser Regelung.

Die Vergütung des Lieferanten vom AN zum Lieferanten ist zweigeteilt, entweder die Vertragsbedingungen des AG wurden überwunden oder vom Lieferanten nicht akzeptiert. Es gibt auch Regelungen mit einer Aufzahlungsposition auf Betone, die tatsächlich durch technische Maßnahmen gekühlt werden müssen (Stickstoff oder Scherbeneis).

Kommen wir wieder zur Handhabung auf der Baustelle. Das Problem ergibt sich durch das Vorhaltemaß. Hier gibt es wieder die Frischbetontemperaturregelung, nur wenn z. B. eine Bodenplatte (Weißen Wanne) betoniert wird, dann kann es schon sein, dass die Kubatur zwischen 500 und 2.000 m³ hat. Die Betonierdauer beträgt dann bis zu 16 Stunden. Wie reagiert hier der Lieferant bezüglich der Vorhaltetemperatur?

Die Vorhaltetemperatur in Verbindung mit Stehzeiten aufgrund der Verkehrssituation, man denke nur wieder an die derzeit laufenden Großbaustellen im Raum Wien oder in der Innenstadt, sind ein weiteres Thema.

Wie sieht es mit den Fahrmischern aus. Heizen die sich auf, was passiert mit einem Fahrmischer, der zu Mittag 2 Std. im Stau steht und dann befüllt wird? Hat dieser das gleiche Vorhaltemaß wie ein Fahrmischer, der in der Früh eingesetzt wird?

Wie ist es mit den Pumpleitungen, die offen geführt auf der obersten Decke liegen und der Sonne ausgesetzt sind?

Oder versuchen wir generell unsere Arbeiten in die Nacht zu verschieben? Wird bei Nacht betoniert, weil es weniger Verkehrsprobleme oder auch geringere Probleme mit der Vorhaltetemperatur und auch mit der Aufheizung der Fahrmischer gibt?

In der Praxis ist auch hier das Temperaturmessen das Um und Auf. Bei der Frischbetontemperatur stellt sich wieder die gleiche Frage – wo messen wir? An der Übergabestelle, an der ersten Pumpe, am Ende der Pumpleitung – vielleicht gibt es noch eine zweite Pumpe?

Interessanterweise gibt es ja kein Toleranzmaß. 22 °C – was machen wir bei 22,5 °C? Das Gleiche, was für das Heizen gilt, gilt ja auch hinsichtlich des Kühlens. Was machen wir mit 8,5 m³, wenn sie 22,5 °C haben? Kühlen können wir sie nicht mehr. Ist es nicht sinnvoller ein Toleranzmaß einzuführen? Dass festgelegt wird: 22 °C sind der Zielwert, 2 °C Überschreitung sind in Ordnung, wenn über 24 °C gemessen werden, dann muss die max. Temperatur im Betonkörper nachgewiesen werden. Es kann ja sein, weil die eine oder andere Fuhre ausreißt, dass es trotzdem innerhalb des Betonkörpers zu keinen Problemen kommt.

Durch die Begrenzung der Betontemperatur im Kern wurde der Bindemittelanteil ausgedünnt. Aus rein baubetrieblichen Gründen stellt sich die Frage, ob wir uns nicht damit viel größere Probleme geschaffen haben. Es kann nicht so schnell ausgeschalt werden, der Baufortschritt leidet darunter. Wenn wir Bodenplatten betonieren, dann müssen wir selbstverständlich auf diesen ersten Block die Bewehrung legen, damit wir den zweiten Block bewehren können. Nur wenn der Beton so geringe H-Werte haben soll, damit er keine Risse bekommt, kann er nicht sofort belastet werden, geschweige denn befahren. Die Frage ist nicht, ob hier in der Technologie in eine Entwicklung investiert werden sollte, um diese Probleme der Bauabwicklung in den Griff zu bekommen.

Nach der Frischbetontemperatur gibt es auch die Temperaturgeber im Beton. Die Frage ist nur, ob das nicht eine posthume Aussage ist. Die Temperaturgeber werden erst nach einem Beobachtungszeitraum von ca. 1 Woche wieder ausgebaut.

Was machen wir mit den Daten, wenn wir erkennen, dass der Beton zu warm geworden ist, dass die zulässigen Temperaturen überschritten worden sind. Welche Folge gibt es - gibt es Abzüge, suchen wir Risse, was ist, wenn es trotzdem keine Risse gibt? Diese Thematik ist aus meiner Sicht noch ungeklärt.

Zusammenfassung

Es wurden hier viele Fragen aufgeworfen - was kann man zusammenfassend aus Sicht der Baustelle sagen?

- Heizen und Kühlen ist ein sensibles Thema.
- Man sollte sich überlegen, wie die vertraglichen Regelungen so angepasst werden können, dass die direkt entstehenden Aufwendungen seitens des Lieferanten und der Baustelle bezahlt werden und diese nicht mit hellseherischen Fähigkeiten von Tagesmitteltemperaturen abhängig oder einfach an Kalendertermine gebunden sind.
- Was auf alle Fälle zu evaluieren wäre, sind die Toleranzen der angegebenen Minimal- oder Maximaltemperaturen, die Handhabung von Rezepturanpassungen speziell bei Winterrezepturen und was man mit negativen Erkenntnissen von Temperaturkurven aus eingebauten Temperaturgebern macht.