

Betonierfugen vorbeugen

Jede Arbeits- oder Bewegungsfuge ist grundsätzlich eine Schwachstelle im Bauwerk. Ihre Notwendigkeit muss sorgfältig im Planungsprozess zwischen Architekt und Bauingenieur geprüft werden. Vor Baubeginn muss das gewählte Fugenkonzept zwischen Planer und Bauunternehmer koordiniert bzw. bei BOK 3 und BOK 5 definiert werden.

Arbeitsfugen

Bei Arbeitsfugen sind besonders folgende Punkte zu beachten:

- Die Anordnung der Arbeitsfugen ist so zu wählen und zu optimieren, dass sie nicht in Bereichen mit hoher statischer Beanspruchung liegen.
- Wo möglich, sind die Arbeitsfugen ausserhalb der Sichtbetonbereiche anzuordnen oder so zu planen, dass sie in das Fugenbild der Schalung integriert werden können.
- Bei der Ausbildung der Arbeitsfuge ist darauf zu achten, dass die erste Betonieretappe ausreichend aufgeraut ist. Die Randbereiche mit einer Breite von ca. 3 cm sind glatt zu belassen, um einen geraden Verlauf der Fuge zu gewährleisten. Die Anschlussfläche kann mit Hilfe eines Spitzhammers aufgeraut werden. Der Auftrag eines Abbindeverzögerers auf der Abschalung vereinfacht das nachträgliche Aufrauen stark. Der Abbindeverzögerer darf aber auf keinen Fall bis zum sichtbaren Bereich der Betonoberfläche gelangen, sonst sind Verfärbungen an diesen Stellen möglich.
- Der Altbeton muss unmittelbar vor dem Betonieren der zweiten Etappe ausreichend vorbehandelt werden. Das heisst, die Fläche muss sauber und frei von losen Betonteilen sein. Die Zementhaut ist nach Möglichkeit zu entfernen. Die Kontaktfläche soll ausreichend mit Wasser vorgemischt sein, sodass die Betonporen gesättigt sind und der nachfolgenden Betonieretappe kein Wasser entziehen (ca. 5 bis 10 Stunden vormischen durch Berieselung der Betonierfuge). Die Kontaktfläche soll gut feucht, jedoch nicht glänzend-nass sein.
- Im Randbereich der Anschlussflächen soll die Fuge durch Einlegen einer Holzleiste im ersten Abschnitt glatt und geradlinig verlaufen. Bei horizontal verlaufenden Arbeitsfugen muss diese Holzleiste genügend breit sein, damit sich der Beton beim Nachverdichten innerhalb der Höhe der Leiste setzen kann. Diese Leiste wird nach Erstellen des ersten Abschnitts entfernt. Damit lässt sich bei einer allfälligen Rissbildung in der Arbeitsfuge ein ausgefränkter, unregelmässiger Rissverlauf vermeiden.
- Werden die Arbeitsfugen mit einer bleibenden Nut durch Einlegen einer Leiste betont, um allfällige Unebenheiten oder Farbunterschiede zu kaschieren, muss an diesen Stellen auf eine genügende Bewehrungsüberdeckung geachtet werden.
- Beim Ansetzen der Schalung für die zweite Etappe sind Dichtungsbänder einzusetzen, um ein Auslaufen des Zementleims zu verhindern.
- Die Schalung für den Anschlussbeton muss dicht an der Arbeitsfuge anliegen und angespannt werden, um ihr Ablösen und damit die Bildung von Absätzen zu verhindern. Dazu sind die Bindstellen der Schalung in unmittelbarer Nähe der Arbeitsfuge anzuordnen oder über eingebaute Verankerungsteile im Erstbeton abzuspannen. Eine zusätzliche gegenseitige Abstützung der Schalung (Beispiel Treppenhaus) hat sich in der Praxis ebenfalls bewährt.

- Beim Betonieren der zweiten Etappe ist auf eine ausreichende Verdichtungsarbeit im Bereich der Betonierfuge zu achten, da die Schwingungsenergie dort verringert ist.
- Weist der Beton der ersten Etappe eine Temperatur von unter 5 °C auf, kann das Betonieren der nachfolgenden Etappe nicht ohne besondere Massnahmen, wie Vorwärmen des Anschlussbauteils, der Schalung und der Bewehrung, erfolgen. Es ist zudem auf eine ausreichende Temperatur des Frischbetons zu achten.

Bewegungsfugen

Kann auf Bewegungsfugen aus technischen oder konstruktiven Gründen nicht verzichtet werden, sind folgende Massnahmen für ein gutes Gelingen zu beachten:

- Grundsätzlich sind Bewegungsfugen ohne Einlagen zu bevorzugen. Diese lassen sich bei einwandfreier Ausbildung gut im Schalungsbild integrieren. Die Betonieretappen sollten dabei nicht allzu lang gewählt werden, damit die Öffnung der Bewegungsfuge infolge Schwindens und Temperatureinflusses (im Winter am grössten) 1 – 2 mm nicht übersteigt. Die Temperaturdehnung gleicht sich im Normalfall mit dem Schwinden des Betons aus und kann vernachlässigt werden. Die Länge der Betonieretappen hängt von der Betonrezeptur, der Bauteilgeometrie, den Aussparungen, der Beanspruchung usw. ab und muss von Fall zu Fall vom zuständigen Bauingenieur in Absprache mit dem Architekten bestimmt werden.
- Entscheidend für die Ausbildung einer sauberen Sichtbetonbewegungsfuge ist das Erstellen der Anschlussfläche bei der ersten Betonieretappe. Es sind dieselben Massnahmen wie beim Erstellen einer Sichtbetonkante zu beachten. Die Betonkante muss gerade und die Anschlussfläche, insbesondere im Kantenbereich, möglichst glatt sein. Im Gegensatz zu Arbeitsfugen ist bei Bewegungsfugen möglichst wenig bis keine Verbundwirkung zwischen den Betonieretappen anzustreben. Eine raue Anschlussfläche in der Fuge der ersten Betonieretappe führt zu einer ungewollten Verzahnung und damit später zu einem unkontrollierten Reißen im Bereich der Anschlussfläche und somit oft zu einem unregelmässig verlaufenden Fugenverlauf.
- Auf das Einlegen von Folien oder Bitumenstreifen in der Fuge zwischen den Bauteilabschnitten sollte bei Sichtbeton verzichtet werden, da diese Einlagen sichtbar bleiben und die Wahrnehmung der Fuge beeinträchtigen.
- Werden Bewegungsfugen bei horizontalen Bauteilen ohne Einlagen erstellt, müssen die Fugen nach dem Abtalschieren der Betonoberfläche mit einem scharfen Gegenstand leicht eingeschnitten werden, um einen geraden Verlauf ihrer Öffnung zu erreichen.
- Bei Fugen im Aussenbereich ist eine zusätzliche, fugenüberbrückende Abdichtung auf der nicht sichtbaren Bauteilseite (Randfugenband) oder in Bauteilmitte (Körperfugenband) zu empfehlen. Mit einer Abdeckung der Mauer- und Brüstungskrone lassen sich Wassereintritte in die Fugen und entsprechende Kalkaussinterungen und Verfärbungen vermeiden.
- Um Versätze im Fugenbereich zu vermeiden, ist das Verwenden von korrosionsbeständigen Querkraftdornen oder anderen Querverzahnungen empfehlenswert.
- Werden Fugen mit einer Dichtungsmasse geschlossen, muss besonders – entsprechend der möglichen Bewegungen – auf die richtige Materialwahl sowie auf eine einwandfreie Flankenhaftung geachtet werden. Das nachträgliche Ausfüllen mit Dichtungsmasse soll so spät wie möglich erfolgen. Dies reduziert die Fugenbeanspruchung durch das Schwinden des Betons.