

Aufbauend



Beton ist heute allgegenwärtig. Kaum ein Bauwerk, in welchem dieser Werkstoff nicht eingesetzt wäre. Ohne Chemie gäbe es keinen Beton, denn erst eine chemische Reaktion mit Wasser lässt ihn aushärten.

Doch Beton ist nicht einfach Beton. Durch Zusatz raffinierter Chemikalienmischungen entsteht daraus ein sehr flexibler Werkstoff, der auf fast jede Anwendung hin massgeschneidert werden kann. Mit industriell hergestellten Klebstoffen saniert man Kanalsysteme oder restauriert Skulpturen, an denen der Zahn der Zeit genagt hat. Kaum zu glauben, aber wahr: Bauen hat sehr viel mit Chemie zu tun.

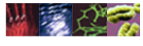


Beton

Was ist Beton?

Die alten Römer erstellten ihre Bauwerke aus einem Werkstoff, der entstand, wenn sie Sand oder Kies mit einem Bindemittel aus Kalk und Vulkanerde unter Zugabe von Wasser mischten. Man schrieb das Jahr 1824, als der Engländer Joseph Aspdin aus natürlichen Mineralstoffen zum ersten Mal Zement herstellte, ein Bindemittel, das viel zuverlässiger arbeitete als die römische Mischung. Sand und Kies dienen weiterhin als Füllstoff. Im Zement beginnt bei Zugabe von Wasser ein chemischer Prozess, bei welchem sich die Mineralstoffe mit den Wassermolekülen vernetzen und dadurch die Masse aushärten lassen. Stahleinlagen erhöhen die Stabilität der Betonbauteile. Durch chemische Zusatzmittel lassen sich gewisse Eigenschaften des Betons entscheidend beeinflussen. Ein Zusatz garantiert beispielsweise, dass der Beton weniger Wasser aufnimmt und besser vernetzt ist. Dadurch weist er eine um Größenordnungen erhöhte Strapazierfähigkeit und Dauerhaftigkeit gegenüber Witterungs- und Umwelteinflüssen verglichen mit dem unbehandelten Werkstoff auf. Mit anderen chemischen Substanzen kann die Verarbeitungs- oder Aushärtezeit von Beton je nach Bedürfnis entweder dramatisch verkürzt oder verlängert werden. All diese Zusatzstoffe machen Beton zu einem vielseitig einsetzbaren Werkstoff. So vielseitig, dass man ihn bei richtiger Verarbeitung auch zum Bau von schwimmfähigen Booten verwenden kann.





100mal die Schweizer Bevölkerung

Dass wir heute die Strecke Zürich - Lugano quer durch die Schweizer Alpen - sei es im Auto oder mit dem Zug - in drei Stunden hinter uns bringen können, liegt an einem Werkstoff, der aus unserer modernen Welt nicht mehr wegzudenken ist: dem Beton. In der Schweiz wird jährlich soviel Beton eingesetzt, dass damit die gesamte Bevölkerung rund hundertmal aufgewogen werden könnte. Beton wird gebraucht, wenn es darum geht, Fundamente und Aufbauten von Brücken oder Viadukten zu erstellen, Staudämme zu errichten oder Tunnelgewölbe abzusichern. Nicht zu vergessen derjenige Anteil an Beton, der zum Bauen von Wohnhäusern und Bürogebäuden dient. Viele hundert Tonnen müssen in den Betonmischern angerührt, in Verschalungen gegossen und mechanisch verdichtet werden, bis ein Gebäude steht.

Die letzte Ladung Sprengstoff ist explodiert, die Tunnelbohrmaschine hat den Durchbruch geschafft, die beiden Teams reichen sich durch das Loch die Hand: Zeit, den Durchstich zu feiern. Noch ist der Tunnel aber nicht befahrbar. Zuerst kommt die Feinarbeit. Die Felswände werden mit Spritzbeton abgesichert. Spritzbeton muss aushärten, sobald er auf die Felswand trifft. Dazu haben Experten ein raffiniertes System von chemischen Zusatzstoffen und technischen Hilfsmitteln erarbeitet: "Damit der verarbeitungsfertige Beton nicht bereits in den Zuleitungen hart wird und diese verstopft, ist in die Grundmischung ein Stabilisator beigegeben, der die Aushärtung verhindert. In der Düse mischen wir dann einen Abbindebeschleuniger bei, der die stabilisierende Wirkung wieder rückgängig macht. Sobald der Spritzbeton auf die Wand trifft, härtet er aus!" Je nach ästhetischen und baulichen Anforderungen erfolgt anschliessend die Auskleidung der Tunnelwände mit vorgefertigten Betonelementen. Ist dann die Fahrspur gelegt, kann man getrost durch diesen Tunnel fahren und spart dabei erst noch Zeit und Benzin.



Bauchemikalien

Hart, aber nicht unverwüstlich

Lange Zeit wurde Beton für unverwüstlich gehalten. Doch beträchtliche Schäden an Betonbauten zeigen die Grenzen auf. Die Ursache ist immer dieselbe: in der Planungsphase wurde versäumt, die Widerstandsfähigkeit des Bauwerks der Belastungen anzupassen, denen es ausgesetzt ist. Beispielsweise führt ein überdurchschnittliches Verkehrsaufkommen und der Einsatz von Tausalzen auf der Strassen zu Rissbildung und Korrosion der Armierung von Autobahnbrücken. Oder es kann geschehen, dass bei schlechter Bauausführung eines Wohnhauses die Armierungsstäbe nicht genügend mit Beton überdeckt werden. Die Folgen: Oberflächenrissbildung, Abplatzungen und Korrosion. Solche Schäden an Gebäuden, Strassen oder Brücken müssen saniert werden, um damit das Bauwerk wieder ins Gleichgewicht zu bringen und die Sicherheit für die Benutzer zu gewährleisten.



Sanierungsarbeiten haben meist in Rekordzeit zu erfolgen, damit der Normalzustand so rasch wie möglich wieder hergestellt ist. Auch hier hilft die Chemie weiter. "Wir verwenden Reparaturmörtel, die durch den Zusatz von ausgewählten Chemikalien auf die spezifische Situation hin massgeschneidert sind und auch in kurzer Zeit eine erfolgreiche Sanierung erlauben", erklärt ein Baufachmann und meint weiter: "Da Betonbauten oft einer aggressiven Umgebung ausgesetzt sind, ist nach der Sanierung ein Betonschutz meist auf Kunststoffbasis erforderlich, um die Oberfläche zu schützen und das System im Gleichgewicht zu halten." Risse an Gebäuden, wie sie beispielsweise bei Erdbeben entstehen, müssen anders behandelt werden. Experten setzen dazu Klebstoff auf Kunstharzbasis ein, die sie in die "Gebäudewunden" einspritzen und so die Stabilität des Gebäudes wieder erhöhen. Diese speziellen Klebstoffe, Verwandte der von Hobbybastlern verwendeten Zweikomponentenkleber, weisen eine hohe Flexibilität auf und haben ein breites Einsatzspektrum.

Klebstoffe

Auch unterirdisch

Ein ganz anderes Problem stellt die unterirdische Sanierung dar. Früher musste ein Kanal, der aus irgendeinem Grund undicht oder verstopft war, mühsam ausgegraben werden. Heute stehen Roboter zur Verfügung, welche die Instandstellung von innen übernehmen und damit Zeit und Geld sparen. Dabei handelt es sich um wirkliche Alleskönner. Über einen Bildschirm bequem von aussen gesteuert, fahren diese Zaubermaschinen durch die Eingeweide des Abwassersystems, bohren verstopfte Leitungen auf, stellen Verbindungen zu Seitenkanälen wieder her oder injizieren Klebstoffe auf Kunstharzbasis zum Abdichten von Rissen oder Löchern. Diese Spezialkleber müssen sogar unter Wasser funktionieren, um ihren heiklen Dienst bei der Kanalsanierung erfolgreich auszuführen.



Marmor, Stein und Eisen bricht...

Die gleichen oder ähnliche Klebstoffe gelangen auch bei der Restauration von alten Bauwerken oder Skulpturen zum Einsatz, an welchen der Zahn der Zeit genagt hat. In den letzten Jahren gehen die Spezialisten noch einen Schritt weiter: sie ersetzen das angegriffene Original durch einen widerstandsfähigen Doppelgänger. Eine Restauratorin gibt ein Beispiel: "Zunächst flicken wir die beschädigten und verwitterten Stellen des Originals aus Marmor oder Sandstein. Dann erstellen wir eine Abformung mit Silikongummi, die wir dann mit einer Mischung aus Kunstharz und gemahlenem Marmor oder Sand ausgiessen. Diese Mischungen sind sehr witterungsbeständig und gleichen dem Original aufs Haar."

Dass wir sicher durch einen Tunnel reisen, die Energie aus einem Wasserkraftwerk beziehen, trockenen Fusses einen Fluss überqueren, unser Fahrrad über eine Strasse steuern, unser Abwasser entsorgen oder es uns einfach zu Hause in unseren vier Wänden gemütlich machen können: dies alles ist nur dank dem Einsatz von Chemie möglich.

