

Planung und Umsetzung

©Stefan Stanic

Im Rahmen meiner Abschlussarbeit beschäftigte sich unser Projektteam mit der Zukunft des Bauwesens. Dabei spielt der Betondruck eine Entscheidende Rolle. Mein Teil der Arbeit war es einen Tragfähigen Träger zu planen welcher für eine Parkplatzüberdachung eingesetzt werden sollte.

Früh viel auf welche neuen Möglichkeiten uns die innovative Technologie bringt, sowohl planerisch als auch ökologisch. So entwickelte sich die Diplomarbeit in etwas größeres.

Da mir die Probleme der Zementherstellung sowie die Sandknappheit schon bekannt waren, sah ich großes Potenzial in der Ökologie. Doch viele Hürden mussten noch gemeistert werden, bis ich am Ziel war. Zu unserem Glück klinkte sich auch früh die Baunit GmbH in das Projekt ein und half mit Informationen über ihren eigenen Betondrucker. Des Weiteren boten sie an ein maßstabgetreues Modell zu drucken um die Machbarkeit des Projekts zu bestätigen.

Gerade die Planung von einem Tragsystem war eine der schwierigsten Hürden. Denn: Innovative Technologien brauchen auch innovative Lösungswege. Ich musste mich von vielen konventionellen Planungsmethoden trennen und neue Planungsprogramme erlernen um das Projekt umzusetzen. 3D-Modellierung der einzelnen Träger war einer der Schlüssel zum Erfolg. Dadurch konnten auch nachträglich Veränderungen vorgenommen werden, welche durch die gleichzeitig laufenden Topologieanalysen vorgegeben wurden.

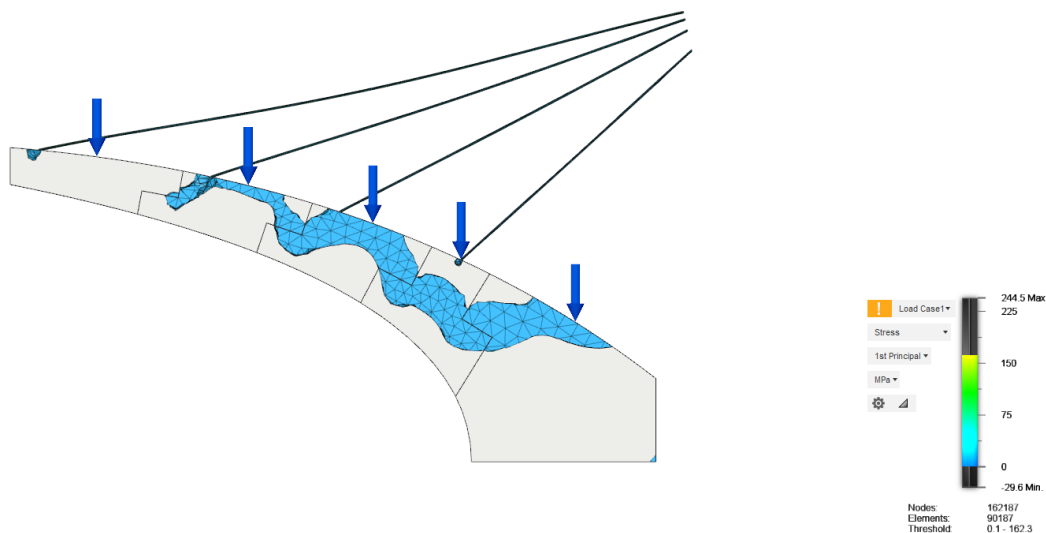


Abbildung 1 Topologieanalyse

Bei solch aufwendigen Projekten werden heutzutage selten alle Statischen Berechnungen per Hand durchgerechnet. Vielmehr kommen Programme zur Simulation der Belastung zum Einsatz.

Durch die Simulation wurden Belastungsfelder entdeckt, welche in die Planung flossen. Dadurch kann zusätzliches Material, gezielt in die stärker belasteten Zonen, eingeplant werden. In unbelasteten Zonen wird, wenn möglich, Material weggenommen. Dadurch ergeben sich Materialersparungen bis zu 40%!

Eine weitere Hürde war die Produktion. In original Größe wäre der Träger bis zu 7m lang. Der Betondrucker der Baunit kann aber nur 2x2m Grundfläche drucken. Dadurch hat sich eine Aufteilung des Trägers ergeben. Die einzelnen Stücke werden anschließend mit einander verklebt und mittels einer eigens konstruierten Verbindung, dem Träger „Pylon“, verbunden.

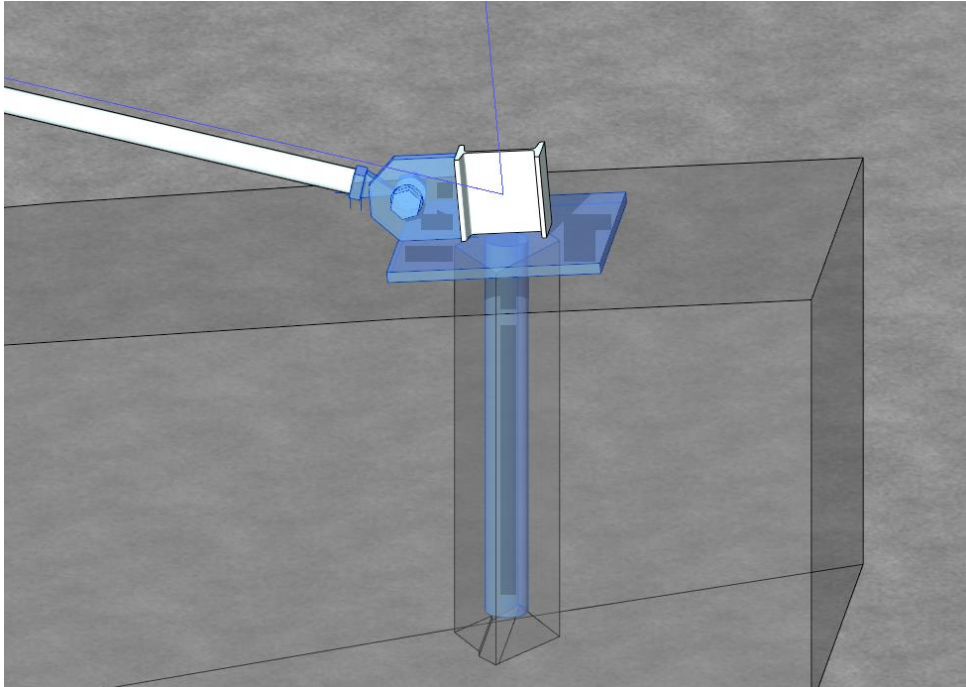


Abbildung 2 Verbindung zum Träger

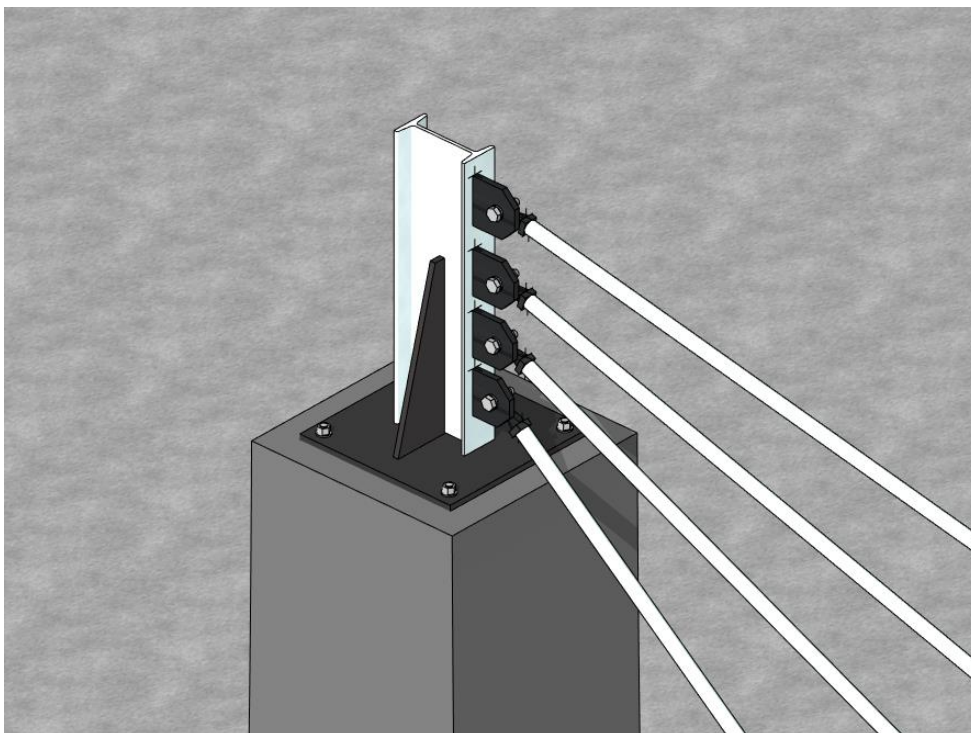


Abbildung 3 Verbindung zum Pylon

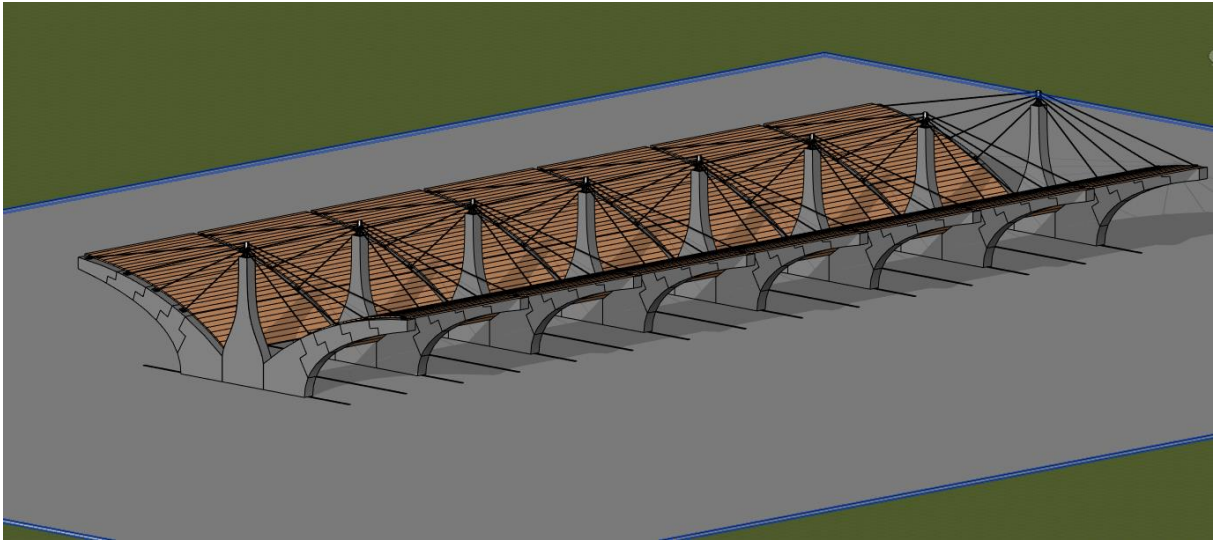


Abbildung 4 BIM Modell der Parkplatzüberdachung

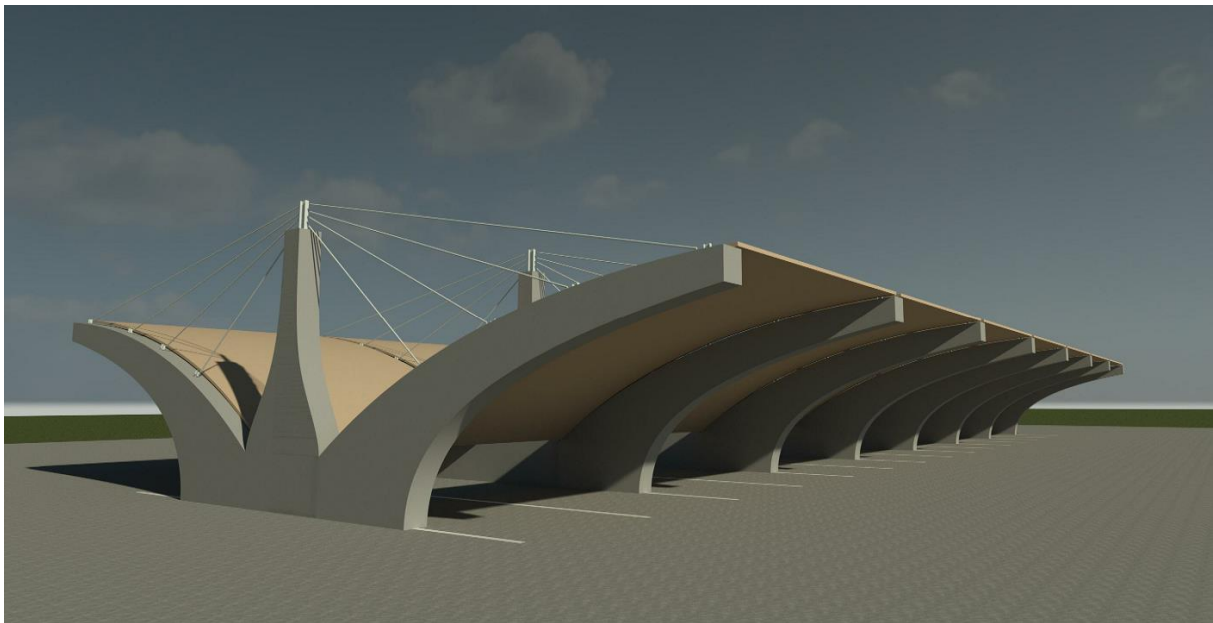


Abbildung 5 Rendering der Parkplatzüberdachung

Nach Abschluss der Planungsphase wurde das Trägermodell zur Baunit GmbH gesendet und der Druck begann. Die fertig gedruckten Teile wurden anschließend von Wiener Neustadt bis nach Villach gebracht, wo sie in dem Bauhof der HTL Villach zu einem Modell zusammengebaut wurden.



Abbildung 6 Betondrucker



Abbildung 7 Druck vom ersten Teil



Abbildung 8 Rohlinge nach der Anlieferung

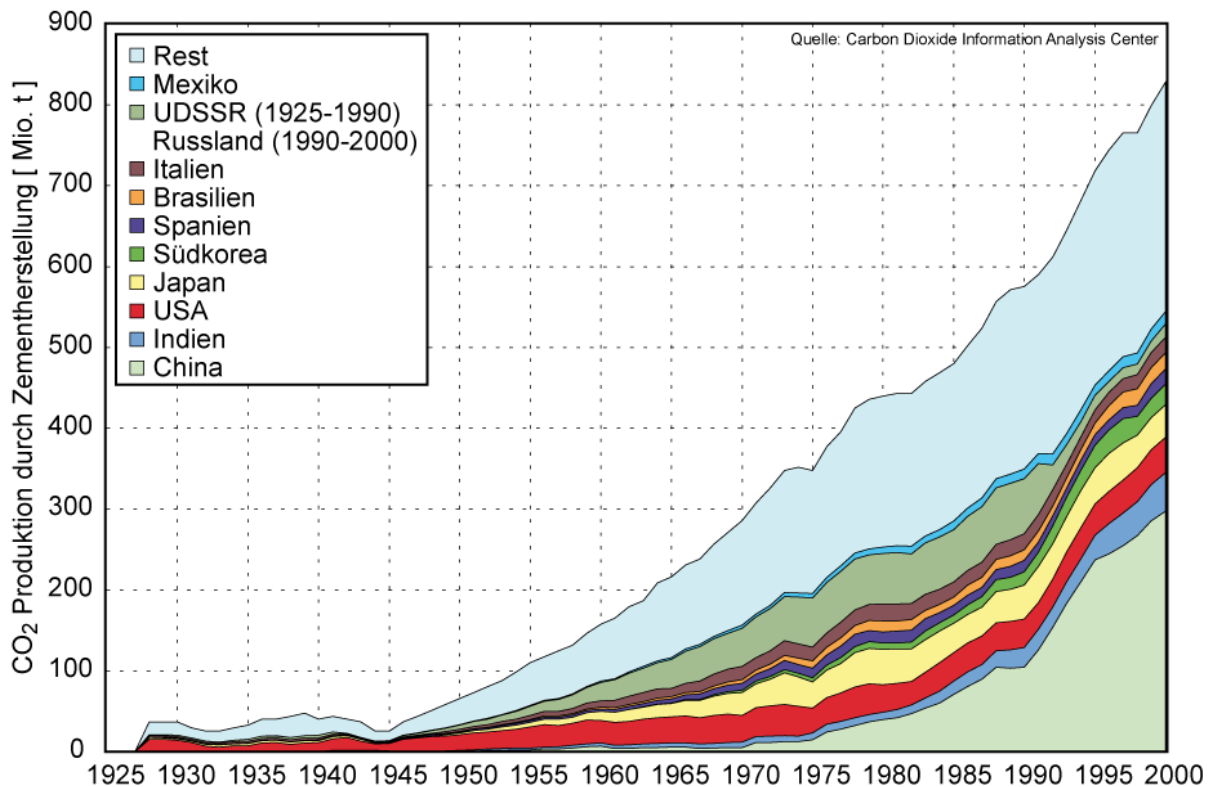


Abbildung 9 1:4 Modell und 1:50 Modell

Ökologie

©Stefan Stanic

Erst wenn man sich den CO₂ Ausstoß durch die Zementherstellung anschaut, sieht man, das gewaltige Ausmaß der Umweltschädigung. Im Jahr 2016 wurden 2,2 Milliarden Tonnen durch die Herstellung emittiert. Aber die Tendenz ist weiterhin steigend. Durch die Grafik vom CDIAC lässt sich klar erkennen wer einer der Haupttäter ist.



China hat in den letzten Jahren ein rapides Wachstum hingelegt. Ganze Städte werden jährlich aus dem Boden gestampft. Der Bauboom scheint kein Ende zu haben. Die Baubranche braucht einfach immer mehr Rohstoffe.

Neben Zement ist auch Sand ein wichtiger Bestandteil im Beton. Doch die legalen Sandminen können der Nachfrage nicht standhalten. Über die Jahre hat sich ein kriminelles Unternehmen gebildet, das mit Sand Millionen macht. Die sogenannte Sandmafia agiert in vielen Asiatischen Ländern. Es werden meist ganze Küsten und Flussufer illegal abgebaut.

Oft wird damit auch ein ganzer Lebensraum von gefährdeten Tierarten mit abgetragen.

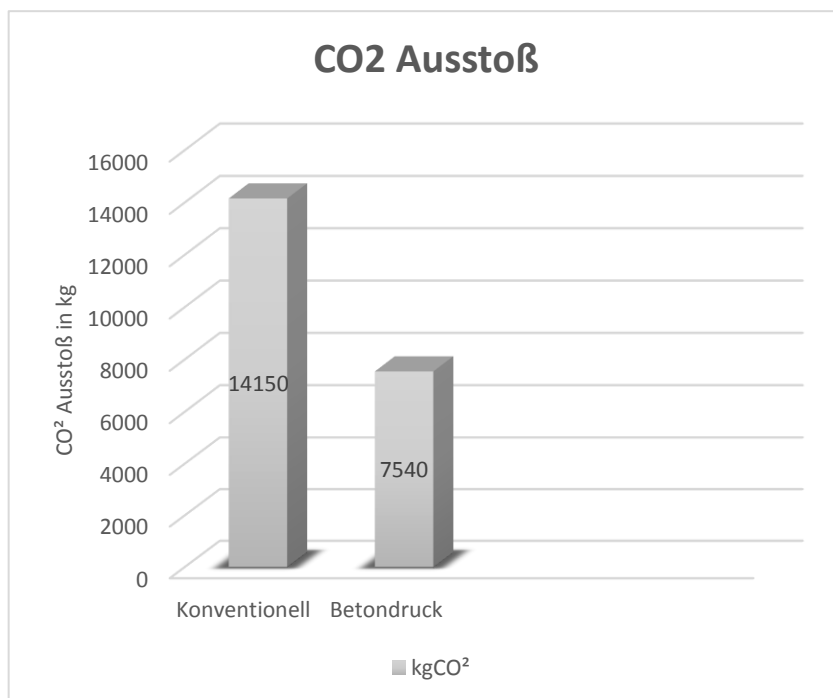
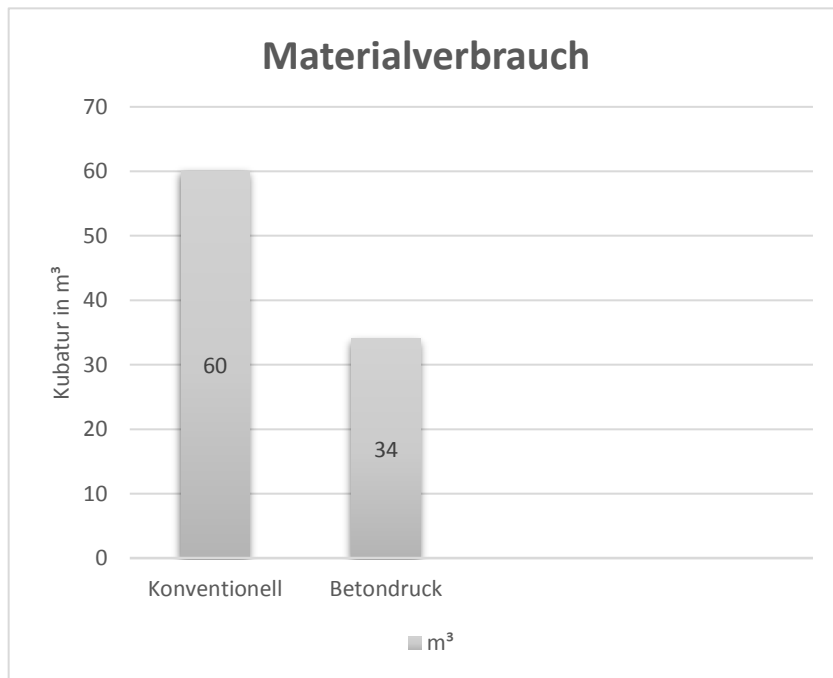
In dem man gezielt weniger Beton in einem Projekt verwendet, kann man vor allem den CO₂ Ausstoß um einiges reduzieren.



Abbildung 10 NASA Luftaufnahme von einem betroffenen Fluss

Um einen fairen Vergleich zur konventionellen Bauweise zu gewährleisten, wurde die benötigte Menge Beton der geplanten Parkplatzüberdachung einmal konventionell, und einmal mit Betondrucktechnologie erfasst. Dabei kommt man zu folgendem Ergebnis:

- Eine Betonersparnis von rund 43% im Vergleich zur konventionellen Bauweise
- Eine Einsparung von 6610kg CO₂ (Transportemissionen nicht inbegriffen)
- Weniger als 33 Tonnen Gesteinskörnung nötig



Wie man sieht bietet die Betondrucktechnologie der Baubranche nicht nur geringeren Materialverbrauch, sondern mindert auch den ökologischen Fußabdruck vom jeweiligen Bauwerk.

Im Großen und Ganzen lässt sich sagen, dass das Bauwesen ohne neue Technologien keine notwendige Verbesserung der Ökobilanz erreichen wird.

Die simpelste Lösung wäre es, weniger zu bauen, aber das ist in unserer Gesellschaft schlichtweg nicht möglich.