

Bernhard Senn
dipl. Bauing. ETH
Projektleiter Tief- und Wasserbau
Gruner AG, Basel

Fredy Fecker
dipl. Ing. ETH/SIA
Gruner AG, Basel

Komplexes Unterquerungswerk bei der Basler Nordtangente

Langjährige Erfahrung und modernste Arbeitstools garantieren die Erstellung eines sicheren Strassentunnels von hoher Wirtschaftlichkeit

Die Ausgangslage

Die innerstädtische Nordtangente in Basel, eine grossteils unterirdische vierspurige, Expressstrasse von 3.2 km Länge, verbindet die Nationalstrasse A2 mit der französischen Autobahn A 35. Das Teilobjekt "Tunnel St. Johann West" umfasst als Stammlinie einen 220m langen und 25m breiten Tunnel, der in offener Bauweise und als Deckelbau wirtschaftlich erstellt wird. Das Unterquerungsbauwerk „Ausfahrt St. Johann“ ist rund 100m lang und unterquert die Stammlinie in einem schleifenden Schnitt. Die gesamte Baugrubentiefe für die Ausfahrt beträgt ca. 25m, im Endzustand wird der Tunnel vollständig im Grundwasser liegen.

Die Arbeiten für den "Tunnel St. Johann West" wurden Anfang 2001 mit den Baugrubenumschliessungen begonnen - die Fertigstellung der Rohbauarbeiten ist per Ende 2003 vorgesehen.

Über dem Tunnelbauwerk ist eine mehrstöckige Überbauung mit Wohnungen und Geschäften geplant – die Restfläche wird durch den Individual- und den Öffentlichen Verkehr genutzt.

Die Aufgabe

Bei einem normalen Tunnelquerschnitt erfolgt die Lastabtragung der Kräfte als zweidimensionales Rahmentragwerk in Tunnelquerrichtung. Das unter der Stammlinie liegende Unterquerungsbauwerk führt hingegen zu einer Lastabtragung in Quer- und Längsrichtung wobei die über der Ausfahrt liegenden Tunnelwände statisch als Scheiben wirken.

Diese dreidimensionale Tragwirkung kann mit den üblichen zweidimensionalen statischen Modellen nur sehr schwer erfasst werden. Unsere Spezialisten haben deshalb das Verhalten hinsichtlich Tragsicherheit des Bauwerkes sowie vor allem bezüglich der hohen Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit (Riss- und Deformationsverhalten, Wasserdichte, etc.) mit einem dreidimensionalen Modell wirklichkeitsgetreu erfasst.

Der Lösungsansatz

Die Berechnung und Bemessung erfolgte mit einem Finite-Element-Programm am homogenen, linear-elastischen Schalenmodell.

Der Haupttunnel und die Ausfahrt wurden als Modell mit 100m Länge und 35m Breite eingegeben. Dabei sind insgesamt über 5'200 Knoten und 5'100 Elemente berücksichtigt worden. Die Lagerung erfolgte als Flächenbettung der Bodenplatte sowie lokal als Federlagerung auf Grossbohrpfählen. Aus fast 40 möglichen Lastfällen wurden rund 35 Gefährdungsbilder für die Tragsicherheit und 10 Nutzungszustände für die Gebrauchstauglichkeit definiert. Die Berechnung erfolgte in zwei separaten Arbeitsgängen und zeigte eindrücklich das Deformationsverhalten des Gesamtbauwerkes .

Der Kundennutzen

Durch das Modellieren eines wirklichkeitsgetreuen dreidimensionalen Tragverhaltens lassen sich die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks sehr gut erfassen. Dies zeigt auch eine zusätzlich von Hand durchgeführte Kontrollberechnung, die mit einer hohen Übereinstimmung die Berechnungen des „FE“-Modells bestätigt hat. Ein statisch optimal ausgebildetes Tragwerk ist deshalb gewährleistet.

Aufgrund der grossen Erfahrung unserer Fachingenieure und des Einsatzes moderner Berechnungstools kann ein technisch einwandfreies Infrastrukturprojekt realisiert werden. Bauherrschaft und Nutzer haben somit die Gewissheit, von der Gruner AG ein sicheres Bauwerk von hoher Wirtschaftlichkeit zu erhalten.