

Überfahrtsbrückenfamilie mit Freiformschalung

B61a Pullendorfer Straße, 2015

TEXT | Helmut Hartl

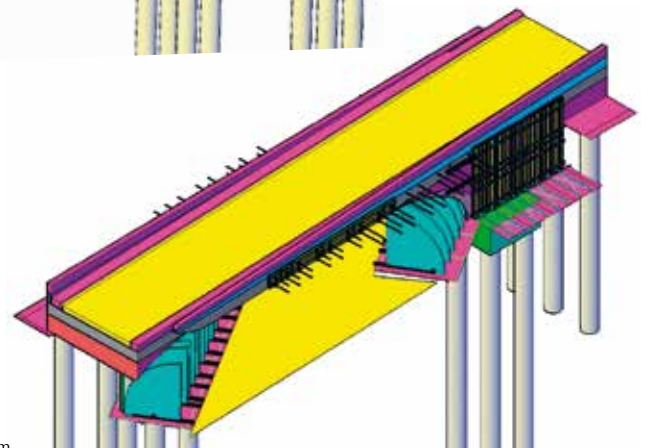
BILDER | © ÖBA B61a, Erich Stifter, Land Burgenland

PLÄNE | © Land Burgenland

Brücken sind ein wesentlicher Teil unserer Baukultur. Brückenbauen ist das Zusammenspiel von Landschaft und menschlichem Schaffen. Brücken stehen im öffentlichen Raum und werden somit ohne jegliche soziale Selektion von jedem wahrgenommen. Die dabei ausgelösten Emotionen sind so stark, dass das Schlagwort „Brückenbauen“ sehr positiv belegt ist und gerne im übertragenen Sinne verwendet wird. Brücken halten nicht nur fest, was zur Bauzeit Stand der Technik war, sondern auch welche Werte die Kultur bestimmt haben. Die B61a als Verlängerung der S31 ab dem Kreisverkehr mit der B50 bis zur österreichisch-ungarischen Grenze bei Rattersdorf in Richtung Szombathely stellt somit an sich selbst schon eine Brücke dar. Die Tragwerke der Überfahrtsbrücken sollen als Tor zu Österreich identitätsstiftend für die Trasse sein, da sie im Blickpunkt der Verkehrsteilnehmer auf der B61a stehen.



Trassenübersicht: B61a Pullendorfer Straße, Länge: 9,881 km, neun Brücken; davon: drei Überfahrtsbrücken, vier für Aufrechterhaltung bestehender Verbindungen, zwei aus ökologischen Gründen
Baukosten gesamt: 22,2 Mio. Euro brutto
Baukosten Brücken: 5,5 Mio. Euro brutto



Detaillierte Entwicklung der Form

Gestaltung ist lebhafter Ausgleich von zum Teil entgegengesetzten Interessen. Grundlage für eine konstruktive und konfliktarme Zusammenarbeit ist, dass die Partner einander akzeptieren und respektieren. Das Team Ingenieur und Architekt hat sich gemäß den Vorgaben der RVS 06.01.4x selbst gebildet. Auch der Bauherr hat klar bekannt, im gesamten Planungsprozess eine entsprechende Rolle zwischen allen Beteiligten einnehmen zu wollen.

Auf eine besondere Gestaltung der Brückenausrüstung wurde bewusst verzichtet, es wurde nur die Teilleistung Gestaltung des Tragwerks abgerufen, um Brücken mit erlebbarem Tragverhalten zu erhalten.

Die Anlageverhältnisse geben ein enges Korsett vor. Der Niveauunterschied zwischen den beiden Fahrflächen ist gering, die Böschungen sind durch die Trassenführung im Einschnitt vorgegeben. Es ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die Summe der Höhen aus Blendschutz, Randbalken und Tragwerk dem Entwurf keine unförmige gedrungene Wirkung geben. Des Weiteren darf die Form den Autofahrer nicht in solcher Weise irritieren, dass die Verkehrssicherheit gefährdet sein könnte. Neben Standsicherheit und Dauerhaftigkeit ist eine hohe Wirtschaftlichkeit in der Erhaltung ein wesentliches Ziel, damit künftige Generationen die Brücken mit möglichst geringem Aufwand erhalten können. Die Wirtschaftlichkeit in der Herstellung kann bei voller Hand-

lungsfreiheit vor der Umsetzung geprüft werden. Die vorgelegten Entwürfe zeichneten sich durch eine ausgeprägte dreidimensionale Formensprache aus. Das heißt, keine Brücke war durch klassische Schnitte und Achsen beschreibbar. Da in den Entscheidungsprozess nur wenige Personen einzubinden waren, konnte der Variantenentscheid rasch getroffen und zügig mit der detaillierten Planung des Einreichprojektes begonnen werden.

Das Tragwerk lässt sich nicht in klassische Brückenkategorien einordnen. Um ein technisch einwandfreies und wirtschaftlich umsetzbares Bauprojekt entstehen lassen zu können, sind alle Beteiligten gefordert, ihre Erfahrungen einzubringen. Selbst in der statischen Bearbeitung muss der Bauherr klar bekennen, ob und wo er bereit ist, Umlagerungen der Beanspruchungen und die damit verbundenen Risse zu akzeptieren. Bei der Wahl des statischen Rechenmodells stellt sich auch die Frage, ob die Brücke konventionell mit Stäben und Schalen modelliert werden soll oder ob Kontinuumsэлеmente verwendet werden sollen.

Festgelegt wurde, dass die Projektierung in konventioneller Weise und die Prüfung als vollständige Parallelrechnung mit Kontinuumsэлеmenten erfolgen sollen. Ziel ist, dass in Zweifelsfällen einzelne Ergebnisse der Projektstatik nach ingenieurmäßiger Abwägung komplett durch die Ergebnisse der Prüfstatik ersetzbar sein sollen^[1].





Bewehrungsführung

Dem Betonrezept, der Betonierreihenfolge, der Verdichtung und der Art der Nachbehandlung wurde aufgrund der Geometrie und der Bauteildicke von bis zu 2,50 m von Anfang der Planungen an seitens des Bauherrn ein hoher Stellenwert beigemessen. Entsprechend viele Vorversuche wurden unternommen.

Der Trog hat eine rein gestalterische Funktion. In statischer Hinsicht zieht er aber sehr große Druckstauchungen in Feldmitte und Zugdehnungen über den Stützen an. Damit diese großen Dehnungen nicht große Spannungen verursachen, könnten Fugen angeordnet werden. Da diese aber seitens des Bauherrn nicht akzeptiert werden, wurde eine entsprechende sequenzielle Herstellungsreihenfolge geplant, sodass es durch systematisches Ausnutzen von Kriechen und Schwinden zu keinen schädlichen Spannungen im Trog kommt. Jener Teil des Troges, welcher fix mit dem Tragwerk verbunden ist, wird mit der Abdichtung vollflächig überzogen, um eine Beaufschlagung des Tragwerks mit chloridhaltigem Wasser zu vermeiden. Der Randbalken deckt den Trog vollständig ab.

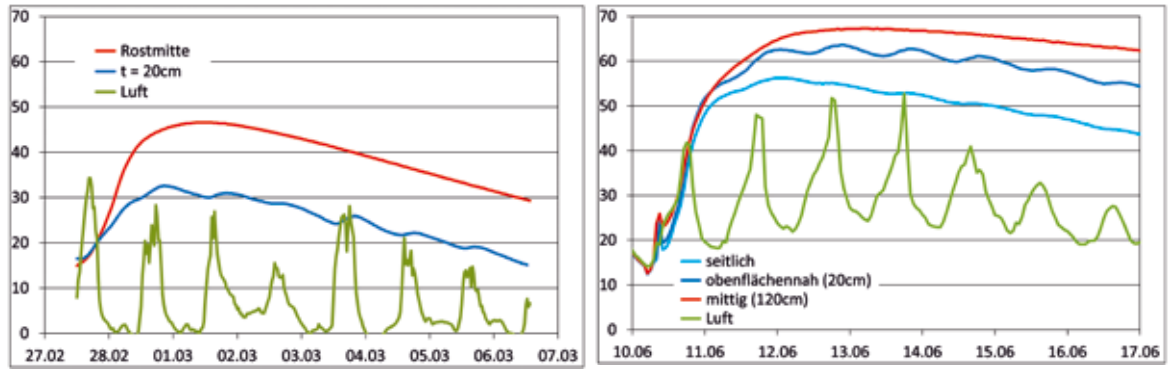
Die Oberflächenbewehrung war in Einzelpositionen darzustellen, da für die Bewehrung solcher Verschneidungsflächen keine automatisierten CAD-Funktionen zur Verfügung stehen. Eine Konfektion der Bewehrung vor Ort ist zum einen aufgrund der erforderlichen Stabdurchmesser nicht möglich, zum anderen war a priori nicht bekannt, welche Oberflächen beim Bewehren bereits als Schalungsflächen vorhanden sind und für welche nur eine Lehre bestehen sollte. Die Bewehrung des Schrägpfeilers wurde als Einbauteil, welches im Werk vorgefertigt werden kann, konzipiert. Entsprechende Distanzstäbe zur Lagesicherung und zur Sicherung der Einbaubarkeit der vor Ort zu ergänzenden Bewehrungen wurden vorgesehen. Oben und unten diente je eine Stahlplatte als Lehre für die Längsbewehrung. Die untere Platte wurde als Fußplatte vergossen, die obere war vor Fertigstellung der Tragwerksbewehrung zu entfernen. Zur Sicherstellung der erforderlichen Verdichtung des Betons wurden auch die Rüttelgassen im Detail geplant. Die Ausführungsplanung lag bereits im Ausschreibungsstadium vor.

Aufgrund der Massigkeit der Bauteile (bis zu 2,50 m) trachtete der Bauherr von Anfang der Planung an, Betone mit langsamer Festigkeitsentwicklung und geringer Wärmeentwicklung zu verwenden, um die Temperaturzwänge, welche bei der Hydratation entstehen, gering zu halten und um somit die Rissbildung zu minimieren. In zahlreichen Untersuchungen bei vorangegangenen Baulosen hat sich gezeigt, dass solche Betone (Kennzeichen: W40, EL bzw. E0) imstande sind, die technischen Eigenschaften an Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Verarbeitbarkeit problemlos zu erfüllen. Seitens der Ausführenden wurden Rezepte mit einem hohen Anteil an Flugasche oder auch mit CEM-III-Zement entwickelt.

Positive Nebeneffekte von CEM-III-Zement sind ein geringer Bedarf an CO₂, eine geringe Karbonatisierungsgeschwindigkeit, eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Chloride, aber im Gegenzug eine reduzierte Frostbeständigkeit gegenüber Normalbeton. Da die ästhetischen Anforderungen an die Farbgleichmäßigkeit der Oberfläche nur in Einzelfällen erfüllt werden konnten, wurde in einem späten Stadium dennoch auf Normalbeton umgestellt.



Betonkonzept:
Ziel: geringe Temperaturentwicklung: Pfahlrost: 4,5 x 4,5 x 2,0 m, Tragwerk d = 2,35 m, trotz vieler Versuche und Testbetonagen: Normalbeton ohne Verzögerer, C25/30/B4 für Pfahlrost und C30/37/B5 für aufgehendes Tragwerk



Mehrere Tage vor dem Betonieren war die Witterung sehr sommerlich und die Frischbetontemperatur bei der Anlieferung betrug ca. 25 °C, die Maximaltemperatur im Kern betrug nach zwei Tagen 67 °C. Da selbst nach sieben Tagen die Betontemperatur in der Betondeckung noch ca. 20 °C über der Umgebungstemperatur lag, wurde erst nach zwölf Tagen die seitliche Schalung entfernt. Im Bereich der seitlichen Sichtschalung, wo die Schalhaut aus Schal-tafeln und Nut-Feder-Brettern (somit in Summe ca. 5 cm Holz-stärke) bestand, konnten keine Risse festgestellt werden. Im Stirn-bereich unter der Schleppplatte betrug die Schalhautstärke 2 cm, dort wurden Risse im kleineren Ausmaß festgestellt.

Durch die Herstellung von einer Brückenfamilie mit drei gleich-artigen Brücken und durch die sehr frühe Einbindung von Schlüs-selleistungen in die Planung konnte ein wirtschaftlicher Preis in der Ausführung erzielt werden. Die ausführende Firma begleitet die Baustelle als eine von nur zweien in Österreich mit einer Web-cam – dies zeigt, dass ein solches Bauvorhaben als Referenzprojekt zur Leistungsfähigkeit der österreichischen Bauindustrie dient^[2].

- [1] Mayrhofer G., Zotter J., „Modellierung eines stark gevouteten Brückenpfeilers mit Volumenelementen“, Sofistik Seminar 2014, München
- [2] http://baustelle.strabag.com/de/austria/?Webcam%5Bselected_webcam%5D=117

PROJEKTDATEN

ADRESSE: Kreisverkehr S31–B50 bis Grenzübergang Rattersdorf–Köszeg
BAUHERRSCHAFT UND ÖRTLICHE BAUAUFSICHT: Land Burgenland
ARCHITEKTUR: schwarz | architekt
TRAGWERKSPLANUNG: Woschitz Engineering ZT GmbH
PRÜFUNG: KMP ZT-GmbH
AUSFÜHRUNG: STRABAG AG
SCHALUNGSTECHNIK: Doka

AUTOR

DI Dr. Helmut Hartl
 Hauptreferatsleiter Brückenbau, Land Burgenland
 ■ www.burgenland.at

