

Michael Eckhart

Umbau Knoten Vösendorf

DI Michael Eckhart
Porr AG Wien



Der Knoten Vösendorf im Endausbau – Plan: Büro Klestil

Allgemeines

Der Knoten Vösendorf verbindet derzeit die A21, die Wiener Außenringautobahn, mit der A2 Südatobahn und ist der meistbefahrenste Verkehrsknoten Österreichs. Im Schnitt passieren täglich ca. 150.000 Kraftfahrzeuge diese Verkehrsrelation südlich der Bundeshauptstadt Wien.

Die künftige Anbindung der zurzeit im Bau befindlichen S1, der Wiener Außenring Schnellstraße, an Südatobahn und A21 erforderte den Umbau des bestehenden Knotens und die Errichtung neuer Verkehrsverbindungen.

Die Autobahn im Süden von Wien mit dem Knoten Vösendorf wurde Ende der 1950er Jahre konzipiert und vor rund 40 Jahren dem Verkehr übergeben. Betreffende Objekte entsprachen daher auch nicht mehr den heutigen Anforderungen. (Abb. 1)

Die Baumaßnahmen erfolgten in exakter Abstimmung mit den anderen Baulosen – insbesondere mit der Generalerneuerung der A2 und der Erweiterung auf vier Fahrstreifen je Richtungsfahrbahn.

Auftrag

Auftraggeber für dieses Bauvorhaben ist im Wege des Amtes der NÖ Landesregierung die ASFINAG. Der Auftrag wurde im Februar 2003 der Arbeitsgemeinschaft Knoten Vösendorf erteilt, in der die PORR Technobau und Umwelt AG die technische Geschäftsführung und Bauleitung innehatte. Die Bauaufsicht für die Straßenbauarbeiten übernahm das Amt der NÖ Landesregierung, das gemeinsam mit dem ZT-Büro Tecton Consult auch die Brückenbauarbeiten überwachte. Die Ausführungsplanung für den Straßenbau erfolgte durch die Klestil Ziviltechniker GmbH. Die Projektierung der Brückenobjekte teilten sich die Klestil Ziviltechniker GmbH und das Ingenieurbüro DI Robl. Geotechnische Planung und Bauaufsicht oblagen den Ingenieurbüros Prof. Püchl und Dr. Hofmann.

Projekt

Die S1 wird im Ortsgebiet von Vösendorf auf einer Gesamtlänge von 820 m in einem Tunnel geführt. Für die Anbindung an diese Tieflege mussten die bestehenden Rampen



Abb. 2: Absenkung der Südatobahn – Bauabschnitt A1



Abb. 3: Absenkung der Südatobahn und Planungsarbeiten – Bauabschnitt A2
Fotos: Stumpf

der A21 abgesenkt werden. Diese Maßnahme machte den Abbruch der Südatobahnüberführungen und deren Neubau erforderlich. Um die lichten Durchfahrtshöhen unter diesen Brücken gewährleisten zu können, war die Südatobahn auf einer Länge von 850 m um bis zu 1,5 m abzusenken.

Für die zukünftige Verkehrsführung wurden anstelle der vier im Zuge des Bauvorhabens abzubrechenden Bestandsobjekte zwei neue Brücken über die Südatobahn errichtet. Wegen der Auffächerung des Verkehrs beim Knoten Vösendorf kam es weiters zum Bau einer Rampenbrücke in Richtung Altmannsdorf (Kollektorfahrbahn). Im Zuge des Ausbaus der Südatobahn auf vier Fahrspuren zwischen Guntramsdorf und der Wiener Stadtgrenze musste auch die Brücke über die Vösendorfer Ortsstraße um 10 m verbreitert werden. Ebenfalls errichtet wurde ein Teil der definitiven Rampen des zukünftigen Verkehrsknotenpunktes samt Entwässerung und dazugehörigen Lärmschutzmaßnahmen. Die Aufrechterhaltung des Verkehrs während dieser und künftiger Arbeiten erforderte den Bau zahlreicher Straßenprovisorien.

Straßenbau

Absenkung der A2 Südautobahn

Die Absenkung der A2 erfolgte in Abstimmung mit den Brückenbauarbeiten auf drei Bauabschnitten. Anschließend wurde eine provisorische, bituminöse Fahrbahndecke aufgebracht. Die endgültige Betondecke wird erst im Zuge der Generalerneuerung der Südautobahn hergestellt. Die Breite des Provisoriums richtete sich nach den Erfordernissen der Verkehrsführung während der Bauzeit sowie nach der endgültigen Fahrbahnbreite mit vier Fahrspuren in jede Fahrtrichtung. (Abb. 2 und 3)

Nachdem zwei Brückenobjekte nach der Absenkung noch ein Jahr in Betrieb bleiben sollten, mussten deren Widerlager gegen Verschieben gesichert werden. Die Sicherung erfolgte durch eine vorgesetzte, 60 cm dicke und 6 m tiefe Schlitzwand, da ansonsten die Gründungssohle durch das Absenken frei gelegt worden wäre. Die Widerlager selbst und die Schlitzwände wurden zusätzlich mittels Litzenankern gehalten. Als erschwerend für die Schlitzwandherstellung erwies sich die freie Höhe von nur 6 m unter den bestehenden Brückentragwerken. (Abb. 4, 5 und 6)



Abb. 4: Sicherungsschlitzwand Widerlager West
alle Fotos außer 7: Eckhart



Abb. 5: Verankerung Widerlager West A2.Ü01 – alt

Definitive Rampen

- Rampe 100: Verbindung von der A21 zu zukünftigen S1, Länge rund 425 m, zweispurig, mit Sicherheitsstreifen
- Rampe 104: Verbindung von der A2 in Fahrtrichtung Graz zur S1, Länge rund 255 m, einspurig, mit Sicherheitsstreifen
- Rampe 106: Rampe von der S1 auf die Südautobahn in Richtung Graz, zweispurig, mit Sicherheitsstreifen
- Rampe 110: Verbindung von der A2 Fahrtrichtung Graz auf die A21, zweispurig, mit Sicherheitsstreifen

Provisorische Rampen

Zusätzlich zu den definitiven wurden sechs provisorische Rampen (K1 bis K6) hergestellt. Sie waren als Umleitungsstrecken für den Verkehr der Südautobahn im Zuge der Brückenabbrüche und für die Herstellung der Brücken A2.NR00 und A2.02 für die Umleitung des Verkehrs notwendig. (Abb. 7)



Abb. 6: Sicherungsschlitzwand Widerlager West



Abb. 7: Herstellung der Provisorien Foto: Stumpff

Brückenbau

Auf dem Baulos waren insgesamt sieben Brücken abzutragen und durch vier neue zu ersetzen. Darüber hinaus musste wegen der Verbreiterung der Südautobahn im Bereich Knoten Vösendorf der Durchlass des Petersbaches verlängert werden.

Objekte A2.Ü01 und A2.Ü03 – Brücken über die Südautobahn

Die neuen Brücken ersetzen die Objekte A2.Ü01, A2.Ü02, A2.Ü03 und A2.Ü04, die nicht mehr die erforderliche Breite und Nivelette aufwiesen und auch den zukünftigen Erfordernissen (z.B. Sonderfahrzeug mit 200 t) nicht mehr entsprachen.

Bei den Tragwerken handelt es sich um vierfeldige Plattentragwerke mit einer Gesamtlänge von rund 90 m und einer Breite, die sich zwischen 22 und 26 m bewegt. Die Feldweiten betragen zwischen 20 und 25 m. Die Widerlager und Stützenreihen sind auf Bohrpfehlen mit einem Durchmesser von 120 cm tiefgegründet. Die Widerlager wurden massiv auf einer Rostplatte auf den Bohrpfehlen gelagert. Der Raum unter der Übergangskonstruktion ist begehrbar, um bei aufrechtem Verkehr die Inspektion der Fahrbahnübergänge und Lager zu ermöglichen. Die Flügelmauern sind massiv als Hänge- oder Standflügel ausgeführt und auf der Rostplatte des Widerlagers gegründet. Sie sind monolithisch mit den Widerlagern verbunden. Die drei Stützenreihen bestehen aus jeweils acht Stützen, die auf einem Pfahlrost gelagert sind. Auf den Stützen mit einem Durchmesser von 80 cm wurde ein Lagerbalken aufgesetzt.

Die Vertikalkräfte des Tragwerks werden über runde, bewehrte Elastomerlager des Typs 4/02 mit Dübelscheiben abgeführt. Bei den Widerlagern sind sechs, bei den Stützenreihen acht Lager vorgesehen. Die Horizontalkräfte werden von Führungs- und Festhaltelagern aus Stahl aufgenommen. Der Festpunkt der Brücke wurde in der mittleren Stützenachse vorgesehen. Als Übergangskonstruktionen wurden direkt befahrene, wasserdichte Fahrbahnübergänge aus Stahl eingebaut. (Abb. 8, 9, 10, und 11)



Abb. 8: Gründung Widerlager West Objekt A2.U01



Abb. 9: Schalungsarbeiten Widerlager West Objekt A2.U03



Abb. 10: Herstellung Stützenreihe West Objekt A2.U01



Abb. 11: Herstellung Stützenreihe und Absenkung A2 Objekt A2.U03



Abb. 12: Tragwerksrüstung Objekt A2.U03



Abb. 13: Betonierung Tragwerk A2.U03

alle Fotos: Eckhart

Die Herstellung der Brücken erfolgte in Abstimmung mit der Absenkung der Südbahn und der damit verbundenen Verkehrsführung in diesem Bereich. Aufgrund der vorgesehenen kurzen Bauzeit musste das gesamte Tragwerk mit der fortschreitenden Absenkung eingerrüstet werden.

Die Lehrgerüste für die Tragwerksherstellung waren eine Kombination aus einer Flächenrüstung in den östlichen Randfeldern, Trä-

gerüstungen auf Jochen im Bereich der Südbahn und jenen, die für den Baustellenverkehr notwendig waren. (Abb.12)

Die Tragwerke wurden in einem Zug bewehrt und betoniert. Pro Tragwerk wurden rund 450 t Baustahl verlegt und ca. 2.200 m³ Beton über der Südbahn eingebaut. Der Einbau des Betons erfolgte mittels zweier Pumpen mit Reichweiten von 42 und 52 m. (Abb.13 und 14)

Objekt A2.02 – Autobahnbrücke über die Ortsstraße in Vösendorf

Auch das Objekt A2.02, eine Brücke über die Vösendorfer Ortsstraße, musste im Zuge der gesamten Arbeiten umgebaut und verbreitert werden. Die ehemals bestehenden Tragwerke waren je Richtungs- und Rampenfahrbahn als einfeldige Trägerroste aus Stahlbeton mit einer 26 cm dicken Fahrbahnplatte und mit in Summe 12 Hauptträgern, Querträgern in Feldmitte und Endquerträgern ausgebildet. Die Stützweite des Objekts beträgt rund 20 m. (Abb.15)

Hier waren die Widerlager auf beiden Seiten um 5 bis 6 m zu verbreitern. Die Verbreiterung wurde auf einer 1,10 m dicken Rostplatte aus Stahlbeton und duktilen Pfählen mit Durchmessern von 170 mm gegründet. (Abb.16 und 17)

Die Verbindung von Stahlbetonrosten und Widerlagerverbreiterung zur bestehenden Flügenwand wurde über eingebaute Steck-eisen bewerkstelligt. Die Tragwerke des Bestandsobjektes wurden durch neue

Abb. 14: Objekt A2.U01





Abb. 15: Bestandsobjekt A2.02



Abb. 16: Gründung Widerlagerverbreiterung



Abb. 17: Schalung Widerlagerverbreiterung

Abb. 18: Abtrag Tragwerk
Foto: Tecton Consult, Fr. ProkopAbb. 19: Montage Stahltragwerk
alle Fotos außer 18: Eckhart

Abb. 20: Schalung Fahrbahnplatte

Stahlverbundtragwerke ersetzt. Der Abbruch der bestehenden Tragwerke erfolgte in vier Abschnitten, und zwar in Abstimmung mit der Verkehrsführung auf dem jeweiligen Bauabschnitt. Zunächst wurden die Krag- und Fahrbahnplatten, anschließend am Autokran hängend die Querträger mit Betonsägen zerschnitten, herausgehoben und abtransportiert.

Zur Vermeidung des Schneidens und Aushebens der Tragwerksteile über dem Verkehr auf der Ortsstraße wurde eine halbseitige Verkehrsführung mit mobiler Kennzeichnung vorgenommen. Die Hauptträger wurden jeweils an zwei Autokranen (300 t) hängend geschnitten, herausgehoben und abtransportiert. Während des Schneidvorganges und der Hübe der Hauptträger war die Ortsstraße unter dem Objekt gesperrt. Anschließend wurden die bestehenden Auflagerbänke abgetragen und für das neue Tragwerk wieder entsprechend hergestellt. (Abb.18)

Die neuen Tragwerke der Richtungsfahrbahnen wurden als einfeldige Stahlverbundkonstruktionen mit geschweißten Vollwandträgern ausgeführt. Die Verbindung der 22 cm dicken Fahrbahnplatte mit den Stahlträgern erfolgte mittels Kopfbolzendübeln mit einem Durchmesser von 22 mm. Das gesamte Stahltragwerk wurde auf 60 Elastomerlagern DN 400 des Typs 4/02 gelagert. Die Horizontalkräfte werden von Führungs- und Festhaltelagern aus Stahl aufgenommen.

Die Montage des Stahltragwerks wurde größtenteils nachts durchgeführt, um die Verkehrsbehinderung auf der Ortsstraße so gering wie möglich zu halten. Während des Einhebens der Hauptträger kam es dort zu einem kurzen Anhalten des Verkehrs. Zum Ein- und Ausbringen der Rüstung und der Schalung der Fahrbahnplatte wurde eine halbseitige Verkehrsführung mit mobiler Kennzeichnung auf der Ortsstraße vorgenommen. (Abb. 19 und 20)

Objekt A2.NR00 – Brücke für den Kollektor Vösendorf

Diese Brücke führt die Kollektorfahrbahn in Richtung Altmannsdorf über die zukünftigen Rampen in Richtung Wien. Sie wurde als zweifeldige Rahmenkonstruktion mit einer Gesamtlänge von ca. 50 m und einer Breite von rund 14 m ausgeführt. Das Tragwerk besteht aus einer 1 m dicken Platte, die im Bereich der Widerlager und Mittelstützenreihe durch Vouten auf 1,4 m verstärkt ist. Die Mittelstütze wird von vier runden 0,9 m dicken Säulen gebildet.

Bauablauf

Bauzeit

Die Arbeiten auf dem Baulos, dem ein besonderes öffentliches Interesse galt, erfolgten in einer für die Südautobahn üblichen extrem kurzen Bauzeit. Baubeginn war am 5. Mai 2003. Bereits am 19. Dezember 2003 sollte die A2 wieder ohne Behinderungen befahrbar sein.



Abb. 21: Anstehender Baugrund im Absenkungs-
bereich
alle Fotos: Eckhart



Abb. 22: Abbruch Objekt A2.01



Abb. 23: Brücke über die A2 Südautobahn

Dafür waren folgende Leistungen notwendig:

- Absenkung und Verbreiterung der Südautobahn einschließlich der provisorischen Fahrbahndecke
- Abbruch der Bestandsobjekte A2.Ü02 und A2.Ü04
- Fertigstellung der neuen Überführungsobjekte, ausgenommen Randbalken, Fahrbahnbelag und Brückenausrüstung
- Fertigstellung des Objektes A2.02 im Autobahnbereich.

Erschwert wurde dieses Vorhaben durch die schlechte Beschaffenheit des Baugrundes. Im Bereich des abgesenkten Unterbauplanums befand sich eine nicht tragfähige Schicht mit einer wasserführenden Sandeinlage. Der Boden musste also auf dem gesamten Absenkungsbereich in einem Umfang von 0,5 m ausgewechselt werden. Weiters war zur Herstellung eines befahrbaren Planums in den wasserführenden Bereichen zunächst über ein großes Gebiet eine 0,5 m dicke Schicht aus Grobschlagmaterial einzubauen. (Abb. 21)

Trotz dieser Schwierigkeiten und ungeachtet der erforderlichen Mehrleistungen war es möglich, den wichtigen Zwischentermin nicht nur einzuhalten, sondern die Arbeiten rund zwei Wochen früher abzuschließen. Bereits am 6. Dezember 2003 konnte der Verkehr auf der Südautobahn wieder ungehindert fließen.

Bauphasen

Die Bauzeit gliederte sich in zwei Bauphasen. Im ersten Abschnitt von Baubeginn bis Dezember 2003 erfolgten die Absenkung der Autobahn und die Herstellung der Brückenobjekte. Diese Zeitspanne umfasste fünf Bauabschnitte.

Über die gesamte Bauzeit mussten in jede Fahrtrichtung drei Fahrspuren und ein Pannenstreifen zur Verfügung stehen.

Bauphase 1

Bauabschnitt A.0

Während dieses Bauabschnittes mit einer Dauer von rund vier Wochen war auf der A2 noch keine Änderung der Spurführung notwendig.

Abbruch der Objekte A2.Ü02 und A2.Ü04

Das spektakulärste Ereignis in dieser Bauphase war der Abbruch der beiden Brückenobjekte. Dafür mussten die Südautobahn und die A21 im Bereich des Knotens Vösendorf gesperrt werden. Die Umleitung des Verkehrs erfolgte über die neuen Rampen K1, K2 und K5. Der Verkehr von Graz zur A21 und umgekehrt wurde von der Autobahn abgeleitet und über das untergeordnete Straßennetz geführt.

Die Abbrucharbeiten fanden zu Pfingsten 2003 statt. Der Bauherr wählte dieses Datum, weil zwischen der Reisewelle am Pflingstfreitag und dem Rückreiseverkehr am Pflingstmontag mit einem relativ geringen Verkehrsaufkommen zu rechnen war. Für die Abbrucharbeiten stand also der Zeitraum von Freitag 20:30 Uhr (Fahrtrichtung Wien) bzw. 22 Uhr (Fahrtrichtung Graz) bis Montag 12 Uhr zur Verfügung. Im Anschluss daran mussten die Objekte soweit abgebrochen sein, dass die Richtungsfahrbahn Wien wieder frei befahrbar war. Die Richtungsfahrbahn Graz hingegen hatte dem Verkehr erst wieder ab Dienstag 5 Uhr früh zur Verfügung zu stehen.

Mit den Abbrucharbeiten wurde eine Arbeitsgemeinschaft beauftragt, an der die PORR Erdbau GmbH maßgeblich beteiligt war.

Die abzubrechenden Brücken waren 75 m lange, vierfeldige Stahlbetonplattentragwerke mit quaderförmigen Hohlkörpern in den Tragwerksplatten. Insgesamt handelte es sich um rund 6.500 m³ Stahlbeton. Die Abbrüche erforderten den Einsatz von 15 Großabbruchbaggern mit Einzelgewichten von ca. 45 t im Durchlaufbetrieb. Zusätzlich eingesetzt wurden Abbruchscheren, welche die vorhandene Bewehrung der Tragwerke durchtrennten. Für eventuelle Geräteausfälle mussten auf der Baustelle Ersatzgeräte bereitstehen. Die Reparatur beschädigter Geräte erfolgte umgehend und direkt auf der Baustelle.

Unmittelbar nach den Verkehrssperren wurde zum Schutz des Fahrbelages gegen Beschädigungen durch herabfallende Betonteile eine 1 m dicke Polsterschüttung aufgetragen. Der Abbruch der Tragwerke wurde bis auf eine Restbreite von 6 m von oben durchgeführt. Der Rest wurde vom Niveau der Südautobahn aus abgebrochen. Anschließend erfolgte der Abtrag von Widerlagern und Stützenreihen. Das Abbruchmaterial wurde auf angrenzende Autobahngrundstücke transportiert und recycelt.

Aufgrund des optimalen Geräte- und Ablaufmanagements konnten sämtliche Arbeiten einschließlich des Abtransportes der Polsterschüttung sowie der erforderlichen Verkehrsmaßnahmen am Montagmorgen abgeschlossen werden. Die Südautobahn und die A21 wurden also bereits am Montag um 6:30 Uhr wieder in alle Richtungen für den Verkehr freigegeben. Die spektakulären Abbrucharbeiten und die vorzeitige Verkehrsfreigabe fanden in den Medien ein äußerst positives Echo. (Abb. 22 und 23)

Bauabschnitt A.1

Während dieser Bauphase, die 10 Wochen dauerte, wurde der Verkehr an den östlichen Rand der Autobahn abgedrängt. Damit stand der westliche Autobahnbereich als Baufläche zur Verfügung. Dieser Abschnitt wurde abgesenkt, gleichzeitig erfolgte die Herstellung von Widerlagern und Stützen der neuen Brücken A2.Ü01 und A2.Ü03. Das Objekt A2.02 wurde abgebrochen und erneuert.

Bei Bauende waren letztendlich folgende Hauptleistungen ausgeführt worden:

Aushub:	210.000 m ³
Schüttungen:	190.000 m ³
Betonleitwände umstellen:	15.000 m
Markierung:	80.000 m
neu errichtete Straßenflächen:	90.000 m ²
Bohrpfähle:	700 m
Beton:	12.700 m ³
Baustahl:	2.100 t
konstruktiver Stahlbau:	415 t

Bauabschnitt A.2

In diesem rund neun Wochen umfassenden Zeitraum wurde der Verkehr in Fahrtrichtung Graz auf den im Abschnitt A.1 bereits abgesenkten Autobahnabschnitt umgeleitet. Die Fahrspur Richtung Wien verblieb im östlichen Autobahnabschnitt. Im mittleren Teil konnten dadurch die mittleren Stützenreihen der Objekte A2.Ü01 und 03 hergestellt und die Fahrbahn abgesenkt werden. Am Objekt A2.02 wurde ein zweiter Teil abgebrochen und erneuert. Tragwerksrüstungen und Widerlagerarbeiten beendeten diese Bauphase.

Bauabschnitt A.3

Während des Bauabschnittes A.3 stand dem Verkehr der bereits abgesenkte Teil der A2 zur Verfügung. Dadurch war der östliche Bereich für die Bauarbeiten frei. In dieser Bauphase von rund 10 Wochen wurde die Absenkung des östlichen Autobahnabschnittes vorgenommen. Weiters wurden die Objekte A2.Ü01 und 03 bewehrt und betoniert, der dritte Teil des Tragwerkes A2.02 wurde abgebrochen und neu hergestellt. (Abb. 24)

Abb. 24:
Verkehrsführung im
Bauabschnitt A.3
Foto: LBS Redl

Bauabschnitt A.4

Im Verlauf dieser relativ kurzen Zeitspanne wurde der Verkehr auf der Südautobahn in die endgültige Lage geleitet.

Bauphase 2

Bis zum Bauende am 28. Mai 2004 hatten noch folgende Arbeiten zu erfolgen:

- Ausführung der Brücken A2.NR00 und A2.02 im Bereich der Rampe
- Straßenausrüstung und Lärmschutzwände auf Rampen und Brücken
- Brückenabbrüche

Abbruch der Brücken A2.Ü01 und A2.Ü03

Der Abbruch dieser Brücken wurde in gleicher Weise wie jener der beiden anderen Objekte durchgeführt. Als Termin waren die Osterfeiertage 2004 vorgesehen. Bauablauf, Sperren und Geräteeinsatz erfolgten mit dem gleichen Mannschaft und nach dem bewährten Muster. Am Morgen des Ostermontag war die Südautobahn wieder für den Verkehr frei. Anschließend wurden auf der A21 in Fahrtrichtung Wien noch zwei weitere Brücken abgebrochen.

