

Stahlverbundbau auf der A13 Brenner Autobahn

von A. Obholzer

Dipl.-Ing.Dr. techn. Anton Obholzer:

Dipl.-Ing. Peter Baumann & Dipl.-Ing.Dr. Anton Obholzer Ziviltechniker Ges.m.b.H., Innsbruck

Einleitung

Auf der A13 Brenner Autobahn befinden sich eine große Anzahl von Brückentragwerken die in den Jahren von 1959 bis 1971errichtet wurden. Von insgesamt 64 Tragwerke wurden damals 7 Brückentragwerke in Verbundbauweise ausgeführt. Darunter die bekannten Talübergänge Gschnitztalbrücke und Mietznerbrücke.

Durch die topologische Lage der Brennerautobahn und dem hohen, und laufend steigenden LKW-Anteil im Transitverkehr von und nach Italien sind eine Reihe von Brückenbauten in einem Zustand der eine Generalsanierung erforderlich gemacht hat. Bei den regelmäßigen Brückeninspektionen auf den nun zwischen 30 und 40 Jahren alten Tragwerken wurden teilweise gravierende Mängel festgestellt. Ursache war hauptsächlich die intensive Salzstreuung im Winterbetrieb bei den Betonbrücken und der extreme Schwerverkehr mit laufend steigender LKW-Anzahl und immer größeren Einzelgewichten. Bei einer Anzahl von Brücken wurde ein derart schlechter Erhaltungszustand festgestellt, dass sich als wirtschaftlichste Lösung eine vollständige bzw. teilweise Erneuerung der Tragwerke herausstellte. Besonders betroffen waren eine Reihe von Hangbrücken den sogenannten „Pilzbrücken“ [Bild 1] über die in der Folge genauer berichtet wird.

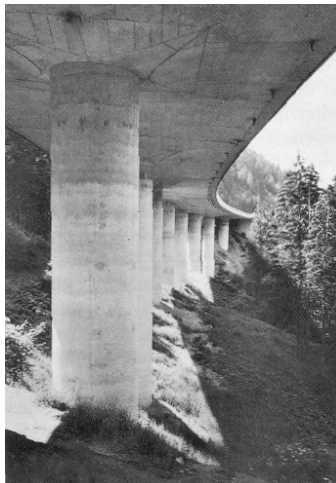


Bild 1: Pilzbrücken Bestand

Sanierungen wurden auch bei einer Reihe von Verbundbrücken durchgeführt. Das sind im wesentlichen Erneuerungen des Tragwerkes bei der Saxenbrücke, der Brennerseebrücke und der Vennbachbrücke. Umbauten auf der Hangbrücke B14 und Sanierungen der Querverbände auf der Gschnitztalbrücke infolge von Brücken wegen Materialermüdung und Überlastungen aus Schwerverkehr.

Bisher durchgeführte Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Pilzbrücken

Im Verlauf der Brenner Autobahn A13 von Innsbruck bis zum Brenner standen ursprünglich 10 Pilzbrücken mit einer Gesamtfläche von 56000 m² in Verwendung. Die ausgeführten Bauwerke unterscheiden sich hinsichtlich des Querschnittes der Art, dass die sogenannten „Vollpilze“ beide Richtungsfahrbahnen tragen, während die „Halbpilze“ lediglich die RFB Innsbruck tragen.

Grundgedanke der Tragwerkserneuerung war die Ausführung von durchlaufenden Brückentragwerken und damit die Vermeidung der schadensanfälligen Gelenkfugen zwischen den Einzelpilzen. Dazu wurde das statische System grundlegend geändert. Als Tragwerk wurde eine durchlaufende Verbundkonstruktion bestehend aus Vollwandhauptträgern und Querverbänden, die sich über neu zu erstellenden Querhäuptern am bestehenden Pfeiler abstützt gewählt. Dieses Konzept erlaubt es das Tragwerk entsprechend einer neuen Brücke zu lagern.

Ausschlaggebend für die Ausführung als Verbundtragwerk waren die äußeren Zwangsbedingungen im Bauablauf, die eine Herstellung der Tragwerke in den Wintermonaten erfordert. Dieser Bauablauf war beim Verbundtragwerk sowohl bei der Montage des Stahltragwerkes als auch beim Betonieren der Fahrbahnplatten kein großes Problem, da insbesondere die Betonierfelder mit einer Länge von 15 m bis 18 m von begrenzter Größe waren, und damit im Winterbau vollständig eingehaust und beheizt werden konnten. Ein weiterer Vorteil ergab sich im wesentlich geringerem Eigengewicht der Tragwerke. So kam es bei den, wie bereits vorher erwähnten schwierigen Gründungsverhältnissen auch bei verbreitertem Tragwerk zu keinen Problemen in den Fundierungen der Pfeiler.

Die gewählte Konstruktion und die Anzahl der Hauptträger ergab sich aus den verkehrsbedingten Randbedingungen. Bei mindestens zwei Fahrspuren während der Bausaison und vier Fahrspuren in den Sommermonaten bei den Brücken Matreiwald ergab sich ein 6-stegiger Plattenbalkenquerschnitt. Auf der Paschbergbrücke und den derzeit in Bau befindlichen Objekten im Bereich Ausfahrt Nößlach muss der 4-spurige Verkehr über die gesamte Bauzeit ermöglicht werden. Dies führte zu einen Querschnitt mit gesamt 8 Stahllängsträgern.

Bauablauf bei den Vollpilzbrücken: [Bild 2]

1. Bauphase: Erstellen der Querhäupter und Sanierung der Pfeiler.
2. Bauphase: Erstellen der Außenzonen des Vollpilzes und Neubau der Außentragwerke als zweistegiger Plattenbalken. Verkehr am Restbestand in Tragwerksmitte 4-spurig ("Restpilz").
3. Bauphase: Ergänzen der Außentragwerke um einen zusätzlichen Träger. Verkehr am neuen Außentragwerk und am Restbestand in Tragwerksmitte ("Restpilz") 4-spurig.
4. Bauphase: Abtrag der Innenzone des Vollpilzes und Neubau des Innentragwerkes als zweistegiger Plattenbalken mit Verkehr auf den Außentragwerken.
Außen- und Innentragwerke werden im letzten Bauabschnitt durch Querverbände im Stahltragwerk und Vergußstreifen in der Verbundplatte verbunden.

Abtragsmethode:

Die vorhandenen Brückendecks wurden bei den ersten Tragwerken durch Zerschneiden mittels diamantenbesetzter elektronisch gesteuerter Großtrennscheiben und teilweise selbst konstruierten Seilsägen abgetragen. Bei den weiteren Tragwerken kamen durchwegs Seilsägen in Anwendung. Der Abtrag von Außen nach Innen wurde in einem exakt ausgearbeiteten Abtragsplan vorgegeben. Die Blockgewichte lagen zwischen 60 kN und 180 kN.



Bild 4: Abtrag der Aussenzone



Bild 5: Abtrag der Innenzonen

Neubau der Vollpilzbrücken

Wie bereits vorher erwähnt gliederte sich der Bauablauf der Vollbrücken in die Bauphasen wie folgt:

1. Herstellung der Querhäupter

Dieser Spannbetonbauteil war technisch von großer Schwierigkeit. Insbesondere musste das kraftschlüssige Anbetonieren und Anspannen der Querhäupter an dem verbliebenen Stiel des Pilzes gelöst werden.

2. Neubau der Außen- und Innentragwerke.

Entsprechend den vorher beschriebenen Bauablauf erfolgte der Abbruch und die Herstellung symmetrisch zur Brückenachse. Die einzelnen Hauptträgerschüsse von ca. 15 m Länge und die zugehörigen Querverbände wurden außerhalb des eigentlichen Brückenbereiches zu Montageeinheiten bestehend aus zwei Hauptträgern mit Verbände von jeweils 30 m Länge zusammengebaut. Verbände und Hauptträgerstege wurden GV-verschraubt die Gurte der Hauptträger verschweißt. Die Lager wurden bereits in dieser Bauphase an den Untergurten der Hauptträger montiert. Jeweils zwei dieser 30 m langen, rd. 4 m breiten und ca. 23 to schweren Tragwerkselemente wurden mit den zwei Portalkränen symmetrisch zur Brückenachse angehoben, in Längsrichtung bis zur Einbaustelle verfahren und in die richtige Position abgesenkt.



Bild 6: Montage der Aussentragwerke.

Das Betonieren der Fahrbahnplatte erfolgt in ca. 15 m langen Betonierabschnitten, wobei zur Abminderung der Zugspannungen in der Betonplatte jeweils auf Lücke betoniert wurde. Die Schalwägen bewegen sich auf Schienen, die über Betonklötze montiert sind. Zwei Schalwägen sind für die symmetrische Plattenherstellung notwendig, wobei durch die Einhausung und Beheizung des Schalwagens auch im Winter ein kontinuierlicher Arbeitsablauf möglich ist. So wurden die einzelnen Betonierfelder in einem Arbeitstakt von ca. 5 Tagen hergestellt.



Bild 7: Betonieren der Innentragwerke

Bei der Ergänzung der Außentragwerke auf den 3-stegigen Querschnitt wurde ein spezieller Bauablauf notwendig, da sich der neu ergänzte Stahlträger unter Betonierlasten zwängungsfrei durchbiegen muss. Die Querverbände werden dazu erst unmittelbar nach dem Betonieren der Fahrbahnplatte ergänzt und die Verbindungen vorgespannt.

Das fertige Außentragwerk und der Rohbau des Mitteltragwerkes müssen in der letzten Bauphase zum Gesamttragwerk zusammengeschlossen werden. Dies erfolgt durch Einbau der restlichen Bauteile der Querverbände und durch Betonieren der beidseitigen Vergussstreifen von je 1m Breite. Dieser Arbeitsvorgang findet zur Vermeidung größerer Schwingungen im Tragwerk an den Wochenenden, an denen es keinen Schwerverkehr gibt, statt.

Sanierte Pilzbrücken:

REICHENBICHLBRÜCKE	L= 451 m	(Baujahr 1992-1995)
KLEINE LARCHWIESENBRÜCKE	L= 69 m	(Baujahr 1992-1995)
GROSSE LARCHWIESENBRÜCKE	L= 736 m	(Baujahr 1995-1997)
WEBERBRÜCKE	L= 353 m	(Baujahr 1995-1997) *)
ECKERBRÜCKE	L= 128 m	(Baujahr 1995-1997) *)
PASCHBERGBRÜCKE	L= 679 m	(Baujahr 1997-2000)
ZAGLBRÜCKE	L= 236 m	(Baujahr 2001-2003) in Bau
3.NÖßLACHBRÜCKE	L= 128 m	(Baujahr 2001-2003) in Bau

Gesamtlänge aller bisher sanierter Pilzbrücken 2.780 m

*) Nicht durch Baumann+Obholzer bearbeitet.

Sanierungsmaßnahmen an weiteren bestehenden Verbundtragwerken.**Gschnitztalbrücke**

Die Gschnitztalbrücke wurde Mitte der 80er Jahre auf eine Querschnitt mit jeweils 3 Fahrstreifen je Richtungsfahrbahn verbreitert. Die bestehende Stahlkonstruktion wurde dabei, abgesehen von kleineren Verstärkungsmaßnahmen, unverändert beibehalten. Infolge des laufend steigenden Schwerverkehrs kam es in den Querverbänden zu Brüchen. Die aus Sicht der Materialermüdung ungünstigen Hohldiagonalen mit eingeschlitzten Knotenblechen werden derzeit durch neue Diagonalstreben ersetzt.

Schlussbemerkungen

Auf der Brennerautobahn hat sich der Verbundbau weitgehend durchgesetzt. Wie auch der allgemeine Trend bei der Sanierung von Tragwerken zeigt, ist der Verbundbrückenbau speziell bei der Sanierung von Brückentragwerken unter schwierigen Randbedingungen wie der Unterbausituation und der Verkehrsführung äußerst konkurrenzfähig.

Literatur:

- [1] Unterholzner P., Obholzer A. „Erneuerung von Brückentragwerken unter Verkehr auf der Brenner Autobahn A13“, Stahlbau 65 (1996), Heft 7, S. 233 – 239
- [2] Wicke M., Kirsch P. „Abtrag und Tragwerkserneuerung bei Pilzbrücken der Brenner Autobahn unter Verkehr. Bauingenieur 71 (1996), Heft 4, S. 145 –153.
- [3] Obholzer A., Brandstätter H. „Sanierung Reichenbichlbrücke und kleine Larchwiesenbrücke - Lösung mit Stahlverbundvariante“. Stahlbau Rundschau Nr. 83 (1994)
- [4] Unterholzner P., Kirsch P., Obholzer A., Brunsteiner W., Geisler P. „Rehabilitation of a Highway Bridge in Service, Austria“ Structural Engineering International, Volume 7, Number 2

Zusammenfassung:

Im Verlauf der Brennerautobahn A13 von Innsbruck zum Brenner wurden eine Reihe von Brückentragwerken unter Verkehr erneuert werden. Beim Umbau „Pilzbrücken“ wurde die Konstruktion des Tragwerkes in eine Verbundkonstruktion umgeändert. Eine Reihe von Verbundtragwerken wurde erneuert. Die Stahl-Verbundkonstruktion bietet große Vorteile bei der Baudurchführung und im Winterbau. Über die Ursachen der erforderlichen Erneuerung, der gewählte Baumethode, die Konstruktion und die Baudurchführung wird berichtet. Die Sanierung einer Reihe weiterer Verbundbrücken wird vorgestellt.

Summary:

On the highway Brenner Autobahn A13 from Innsbruck to Brenner some bridges must be renovated. A block of the traffic during the building time is not possible. For the refurbishment of the “Mushroom Bridges”, the bridge structure was converted to a composite design. The composite structure offers significant advantages in terms of site management and winter working. This report tells about the cause of the rebuilding, the buildmethodes, the construction of the bridges and the site management. The repair work of various composite bridge decks will be also reported.

Bilder

Bild 1: Pilz_Alt.bmp
Bild 2: PBBAUQAP.wmf
Bild 3: Halbpilz.bmp
Bild 4: brenn01.bmp
Bild 5: rb02.bmp
Bild 6: rb03.bmp
Bild 7: rb01.bmp