

ENDBERICHT

FFG Projektnummer	Projekt-Nr.: 880272 Vorprojekt-Nr.: 871966	FörderungsnehmerIn	Österreichische Bautechnik Veranstaltungs GmbH
Bericht Nr.	2	Berichtszeitraum	01.01.2020- 30.06.2021
Bericht erstellt von	Dipl.-Ing. Stephan Fasching Dipl.-Ing. Michael Rath Dipl.-Ing. Dr.-techn. Tobias Huber Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Johann Kollegger Dipl.-Ing. Michael Pauser		

Richtwert für den Umfang: 10-20 Seiten

1. Ziele und Ergebnisse

- Wurden die dem Förderungsvertrag zugrunde liegenden Ziele erreicht?
Sind diese Ziele noch aktuell bzw. realistisch?
Achtung: Änderungen von Zielen erfordern eine Genehmigung durch die FFG.

Vergleichen Sie die Ziele mit den erreichten Ergebnissen.
Beschreiben Sie „Highlights“ und aufgetretene Probleme bei der Zielerreichung.

Zielsetzungen und Zuordnung zu den Arbeitspaketen:

Für die Herstellung von hohlkastenförmigen Spannbetonbrücken werden zurzeit Baumethoden mit Ortbeton und Schalung sowie Segmente aus Vollfertigteilen (siehe Abbildung 1a) eingesetzt. Das Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung und Erprobung eines neuen Verfahrens zur Herstellung von Spannbetonbrücken mit hohlkastenförmigen Segmenten und Spannweiten größer als 40m. Die Idee des neuen Bauverfahrens ist die Kombination der Segmentbauweise mit der Errichtung von Brücken mit dünnwandigen Fertigteilträgern, wie sie bei der Errichtung der Brücken über den Lahnbach und die Lafnitz beim Bau der Fürstenfelder Schnellstraße angewandt wurden (siehe Abbildung 1b). Diese Methode wurde im Rahmen des FFG-Branchenprojekts Nr. 876596 (Verwendung von für den Hochbau entwickelten Betonfertigteilen im Brückenbau und Ingenieurbau) entwickelt.

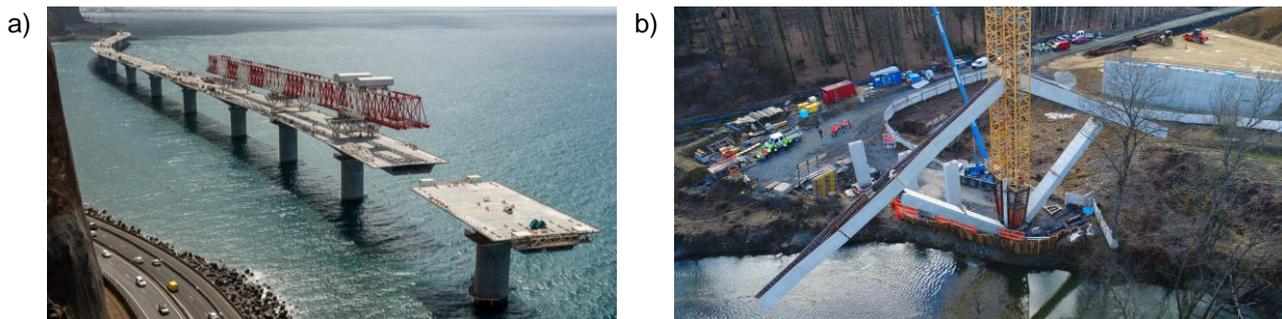


Abb. 1: a) Segmentbrücke „The new coastal road“ vor der Insel La Réunion (Foto von J.Balleydier)
b) Dünnwandige Brückenträger im Bauzustand während der Herstellung der Brücke über die Lafnitz.

Die Kombination der beiden genannten Baumethoden erfolgt in der Weise, dass Brückensegmente aus dünnwandigen Fertigteillementen hergestellt werden sollen, welche anschließend mit Hilfe von bekannten Segmentbaumethoden und Vorspannung zu einem Brückenträger zusammengefügt und danach mit gepumptem Ortbeton ergänzt werden. Die Entwicklung, sowie der Bau eines Prototyps eines Segments aus dünnwandigen Fertigteilen ist dem Arbeitspaket 2 zuzuordnen und geschah im ersten Forschungsjahr. Belastungsversuche an diesem Prototyp im ersten Forschungsjahr (siehe Abbildung 2a) zeigten, dass große Öffnungen in Stahlträgern, welche Querrahmen in den Segmenten bilden, deren Querschnitt zu stark schwächen und eine Ergänzung mit Ortbeton nicht möglich wäre. Aus diesem Grund wurde im zweiten Forschungsjahr der Verbund zwischen Stahlträgern und Betonplatten in zusätzlichen Experimenten untersucht, welche ursprünglich nicht geplant waren. Darauf aufbauend wurden neue Lösungsvorschläge für

die Ausbildung von Querrippen, sowie eine Alternativvariante eines Brückensegments mit Doppelwänden und Betonrippen erarbeitet. Diese Querrippen wurden im Labor der TU Wien mit Hilfe statischer Belastungstests auf Ihre Tragfähigkeit untersucht.

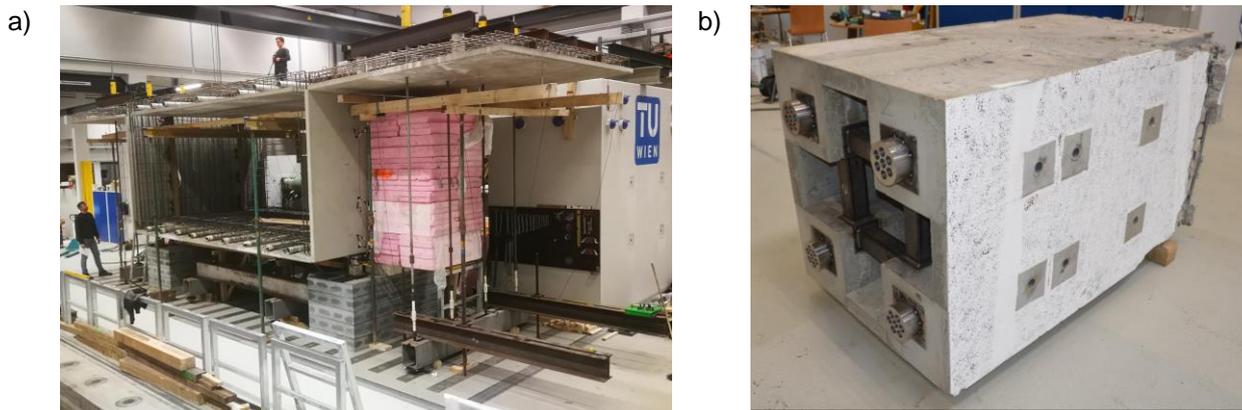


Abb. 2: a) Brückensegment aus dünnwandigen Fertigteilen während eines Belastungsversuchs der Kragarme; b) Verankerungskonstruktionen für Spannglieder in dünnwandigen Fertigteilen nach einer zerstörenden Prüfung

Konzepte für das Vorspannen der einzelnen Segmente zu einem Brückenträger wurden im Arbeitspaket 3 für verschiedene Brückenbauverfahren, wie zum Beispiel den Freivorbau, die feldweise Herstellung mit Vorschubrüstung oder die Herstellung gesamter vorgefertigter Felder erarbeitet. Dabei ist die Gewährleistung des Dekompressionszustandes während aller Bauphasen von großer Bedeutung, um die Abtragung von Querkräften über die unbewehrten Fugen zwischen den einzelnen Brückensegmenten sicherzustellen. Im Zuge der Ausarbeitung des Arbeitspaketes 5 wurden verschiedene Ausbildungen für die Fugen zwischen den Fertigteilstegmenten entwickelt, im ersten Forschungsjahr experimentell und im zweiten Forschungsjahr numerisch untersucht. Dabei zeigte sich, dass Fugen mit Vergussmörtel die auftretenden Querkräfte abtragen können und die Traglast der Fuge linear mit der Höhe der Vorspannkraft ansteigt. Um den beschriebenen Dekompressionszustand gewährleisten zu können, ist es notwendig die Brückensegmente mit Spanngliedern aneinander zu spannen. Dabei treten große Kräfte auf, weshalb in Arbeitspaket 4 Konstruktionen für das Einleiten dieser Vorspannkraft entwickelt und im ersten Forschungsjahr mithilfe numerischer Simulationen untersucht wurden. Im zweiten Forschungsjahr wurden diese Konstruktionen hergestellt und im Rahmen von zerstörenden Bauteilversuchen auf ihre Tragfähigkeit und deren Last-Verformungsverhalten hin untersucht (siehe Abbildung 2 b). Diese Belastungstests haben gezeigt, dass mit den entwickelten Konstruktionen die erforderlichen hohen Vorspannkraft in dünnwandige Betonplatten eingeleitet werden können.

Nach dem Herstellen eines durchgehenden Brückenträgers aus dünnwandigen Segmenten soll dieser mit gepumptem Ortbeton zu einer massiven und monolithischen Konstruktion vervollständigt werden. In Arbeitspaket 6 wurden die Erfahrungen des FFG-Projekts Nr. 853886 aufgearbeitet, jedoch auf eine rechnerische Analyse verzichtet und die frei gewordenen zeitlichen Ressourcen für zusätzliche Verbundversuche in Arbeitspaket 2 verwendet. Für die Ergänzung der vertikalen Bauteile wurden, ebenfalls im Arbeitspaket 6, Betonierversuche am Prototyp-Brückensegment aus dem ersten Forschungsjahr durchgeführt. Diese haben gezeigt, dass das Aufbringen von Spritzbeton in großen Schichtstärken möglich ist, jedoch große Einbauteile wie Hüllrohre für die Vorspannung oder Stahlträger ein Hindernis darstellen. Hinter diesen Einbauteilen bilden sich in der Regel Hohlräume, sogenannte Spritzschatten aus. Brückensegmente, die mit der neuen Baumethode hergestellt wurden, sollen für alle gängigen Segmentbaumethoden angewandt werden können. Aus diesem Grund wird in Arbeitspaket 8 der technische Anwendungsbereich untersucht. Es wurde ein Alternativentwurf für eine mit dem Freivorbauverfahren hergestellte Brücke im Zuge einer Diplomarbeit erarbeitet und ein Konzept für den Einbau gesamter vorgefertigter Brückenfelder im Rahmen wird aktuell in einer weiteren Diplomarbeit erarbeitet. Basierend auf den Erkenntnissen aus Arbeitspaket 8 wird in Arbeitspaket 9 seit dem zweiten Quartal 2021 der wirtschaftliche Anwendungsbereich des neuen Bauverfahrens am Beispiel einer Taktchiebebrücke untersucht. Dafür werden neben den Materialmengen auch der Zeit-, Personal- und Geräteaufwand untersucht.

In Arbeitspaket 10 werden die gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen von Beiträgen in Fachzeitschriften und bei Konferenzen im In- und Ausland veröffentlicht.

Zusammenfassung:

Die Ziele des zweiten Forschungsjahres wurden erreicht. Es wurden aber zeitliche Ressourcen von Arbeitspaket 6 auf Arbeitspaket 2 umgeschichtet, um anstelle der rechnerischen Untersuchung der Wirkung

von Aufbetonschichten das Verbundverhalten zwischen Stahlträgern und Beton genauer analysieren zu können. Im Berichtszeitraum wurden folgende Fragestellungen experimentell untersucht:

- Verankerungskonstruktionen für Spannglieder
- Verbundverhalten zwischen Stahlträgern und Betonplatten
- Tragfähigkeit von verschiedenen Ausbildungen von Verbundträgern (Querrippen)
- Ergänzung von einschaligen Halbfertigteilwänden mit Ortbeton

Eine numerische Analyse wurde zu folgenden Themen durchgeführt:

- Tragfähigkeit von Vergussfugen zwischen Segmenten
- Schubtragfähigkeit von Doppelwänden und Betonplatten mit einbetonierten Stahlträgern

Einige Ergebnisse aus der bisherigen Forschungsarbeit wurden in Fachzeitschriften veröffentlicht.

2. Arbeitspakete und Meilensteine

2.1 Übersichtstabellen

Erläuterung:

Die Tabellen sind analog zum Förderungsansuchen aufgebaut.

Basistermin: Termin laut Förderungsansuchen bzw. laut Vertrag gültigem Projektplan

Aktuelle Planung: Termin laut zum Zeitpunkt der Berichtslegung gültiger Planung

Tabelle 1: Arbeitspakete

AP Nr.	Arbeitspaket Bezeichnung	Fertigstellungsgrad	Basistermin		Aktuell		Erreichte Ergebnisse / Abweichungen
			Anfang	Ende	Anfang	Ende	
1	Projektmanagement	100 %	01/19	12/21	01/19	06/22	Die Kontrolle der Projektabwicklung wurde durchgeführt. Es wurde ein Workshop mit allen Projektbeteiligten für den 07.10.2021 organisiert.
2	Dünnwandige Betonsegmente	100%	01/19	12/20	01/19	06/21	Erreichte Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Es wurden neue Lösungsvorschläge für die Ausbildung von Querrahmen und die Verbindung der Querrahmen mit den Betonsegmenten erarbeitet • Es wurden experimentelle Untersuchungen zur Verbindung der Querrahmen mit den Betonsegmenten durchgeführt. • Es wurden experimentelle Untersuchungen zur Ausbildung von Querrahmen mit integrierten Rahmenecken und Öffnungen für Spannglieder durchgeführt Abweichungen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Herstellung eines weiteren Prototyps unter Verwendung der neu entwickelten Lösungen wurde nicht durchgeführt. Die entwickelte Lösung wurde im Zuge der Versuche an Querrahmen erprobt. • Es wurden zusätzliche Versuche zum Verbundverhalten zwischen Stahlträgern und Beton durchgeführt, welche ursprünglich nicht geplant waren.
3	Vorspannkonzepte	100%	01/19	12/20	01/19	06/21	Es wurde ein Vorspannkonzept zur Gewährleistung des Dekompressionszustandes in typischen Bauzuständen für die Anwendung der neuartigen Brückensegmente auf das Freivorbauverfahren, den Einbau gesamter vorgefertigter Felder und den Brückenbau mittels Vorschubrüstung erarbeitet.

4	Einleitung der Vorspannkkräfte	85%	01/19	12/20	01/19	03/22	<p>Es wurden Konstruktionen zur Einleitung der Vorspannkkräfte in die dünnwandigen Betonsegmente entwickelt.</p> <p>Es wurden experimentelle Untersuchungen zur Ermittlung des Tragverhaltens beim Aufbringen der Vorspannkkräfte an 6 Versuchskörpern durchgeführt.</p> <p>Es wurden zerstörende Bauteilversuche zur Ermittlung der Tragfähigkeit an 6 Versuchskörpern durchgeführt</p> <p>Es wurden numerische Simulationen mit nichtlinearen Finite Elemente Programmen zur Quantifizierung der wesentlichen Einflüsse auf das Tragverhalten durchgeführt.</p> <p>Konstruktionen zur Umlenkung von Spanngliedern wurden entwickelt.</p> <p>Abweichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> im Zuge der Ausarbeitung des Arbeitspaketes zeigte sich zusätzlicher Forschungsbedarf. Es werden Verankerungskonstruktionen für Bewehrungsstäbe mit geringer Betondeckung entwickelt.
5	Schubkraftübertragung in den Fugen	100%	01/19	12/20	01/19	06/21	<p>Es wurden Fugenausbildungen bei den Querfugen zwischen den vorgefertigten Elementen, den Querfugen zwischen den Segmenten und den Längsfugen zwischen den vorgefertigten Elementen entwickelt.</p> <p>Das Fugentragverhalten und die aufnehmbare Schubkraft der Fugen wurden experimentell überprüft.</p> <p>Die Versuche wurden mit Hilfe der nichtlinearen finite Elemente Methode numerisch berechnet und so das Tragverhalten analysiert</p> <p>Die Ergebnisse der Versuchsserie, wurden mit der Fugentragfähigkeit mit den Angaben nach Eurocode und fib Model Code verglichen.</p>
6	Querschnittsergänzung	100%	01/19	03/21	01/19	06/21	<p>Die Erfahrungen aus dem FFG-Projekt Nr. 853886 (Fahrbahnplatte) wurden aufgearbeitet und Möglichkeiten der Aufbringung von näherungsweise horizontal angeordneten Betonschichten auf einer Bodenplatte oder einer Deckplatte erarbeitet.</p> <p>Lösungsvorschläge zur Aufbringung von näherungsweise vertikal angeordneten Betonschichten auf den Innenseiten der Stege wurden erarbeitet. Für das Aufbringen einer zusätzlichen Betonschicht auf die Stege wurden unterschiedliche Möglichkeiten (Spritzbeton, verlorene Schalelemente aus Beton, Schalelemente und lagenweise Einbringung des Füllbetons untersucht. Das Aufbringen von Spritzbeton und die lagenweise Herstellung</p>

							<p>mit Holzschalung und verlorenen Schalelementen wurden in Versuchen erprobt. Die ermittelten Festigkeiten der aus unterschiedlichen Betonschichten bestehenden Stege wurden experimentell (Druckfestigkeit, Haftzugfestigkeit, Spaltzugfestigkeit) festgestellt.</p> <p>Abweichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Beanspruchungen in den näherungsweise horizontalen Fertigteilplatten wurden rechnerisch nicht untersucht, weil sie mit üblichen baustatischen Methoden berechnet werden können. Dafür wurden in Arbeitspaket 2 zusätzliche Versuche durchgeführt.
7	Tragverhalten von Brückenträgern	40%	04/20	09/21	01/21	03/22	<p>Es wurde mit der Planung einer Versuchsserie zur praktischen Erprobung des Bauverfahrens begonnen.</p>
8	Technischer Anwendungsbereich	90%	07/19	12/21	07/19	06/22	<p>Für die Anwendung des neuen Bauverfahrens auf Brücken, die mittels Vorschubrüstung hergestellt werden, wurde ein Konzept erarbeitet. Für die Bauverfahren Freivorbau und Einbau gesamter vorgefertigter Felder befinden sich Konzepte, sowie ein Massenvergleich zu einer bestehenden Brücke bzw. normativ geregelten Standard-Querschnitten unter Bearbeitung.</p> <p>Abweichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein Massenvergleich war bei der Entwicklung eines Konzepts für Brücken, die mittels Vorschubrüstung hergestellt werden, nicht möglich, da zum Zeitpunkt der Bearbeitung keine Unterlagen eines bestehenden Tragwerks vorlagen.
9	Wirtschaftlicher Anwendungsbereich	33%	07/20	12/21	01/21	06/22	<p>Es wurde mit der Analyse des Ressourceneinsatzes für eine in AP 8 entworfene Taktschiebebrücke begonnen. Dabei wird der Einsatz von Materialien, Personal und Baugeräten ermittelt und ein Bauzeitplan erstellt.</p>
10	Dissemination	40%	07/19	12/21	07/19	06/22	<p>Es wurden zwei Artikel in Fachzeitschriften veröffentlicht und ein dritter Artikel befindet sich derzeit im Review Prozess:</p> <ul style="list-style-type: none"> „SEMI-PRECAST SEGMENTAL BRIDGES: DEVELOPMENT OF A NEW CONSTRUCTION METHOD USING THIN-WALLED PREFABRICATED CONCRETE ELEMENTS“ wurde in der Fachzeitschrift „structural concrete“ im März 2021 veröffentlicht “Semi-Precast Segmental Bridge Construction Method: Experimental Investigation on the Shear Transfer in Longitudinal and Transverse Direction“ wurde in der Fachzeitschrift “Applied Sciences“ im Juni 2021 veröffentlicht “Zur Ortbeton-Ergänzung einschaliger Halfertigteilwände“ wurde in der Fachzeitschrift „Beton- und Stahlbetonbau“ im Juli 2021 eingereicht.

Tabelle 2: Meilensteine

Im gegenständlichen Forschungsvorhaben wurden keine Meilensteine definiert.

2.2 Beschreibung der im Berichtszeitraum durchgeführten Arbeiten

Beschreiben Sie die im Berichtszeitraum durchgeführten Arbeiten, strukturiert nach den Arbeitspaketen
Konnten die Arbeitsschritte und -pakete gemäß Plan erarbeitet werden?

Gab es wesentliche Abweichungen?

- Die Beschreibung beinhaltet ebenso eine allfällige Änderung der angewandten Methodik.
Achtung: Änderungen an der Methodik und wesentliche Änderungen im Arbeitsplan erfordern eine Genehmigung durch die FFG.

AP1: Projektmanagement

Zur Diskussion der Forschungsergebnisse des zweiten Jahres wurde ein Workshop mit allen Projektbeteiligten organisiert, wobei die Zwischenergebnisse präsentiert werden und eine Diskussion mit Industriebeteiligung erfolgen wird. Der vorliegende Endbericht und das Ansuchen für das Folgejahr wurden erstellt.

AP2: Dünnwandige Betonsegmente

- Neue Lösungsvorschläge für die Ausbildung von Querrahmen in Segmenten
Basierend auf den Erkenntnissen aus den Belastungstests am Prototyp-Brückensegment wurden im zweiten Forschungsjahr neue Querrahmen-Ausbildungen unter Verwendung von Stahlträgern und auch mit Betonrippen entwickelt. Diese Varianten wurden im Laufe des zweiten Forschungsjahres experimentell untersucht.
- Entwurf eines Alternativvorschlags für das dünnwandige Betonsegment mit Doppelwänden und einer Betonrippe anstatt des bisher verwendeten Stahlträgers, siehe Abb. 3.

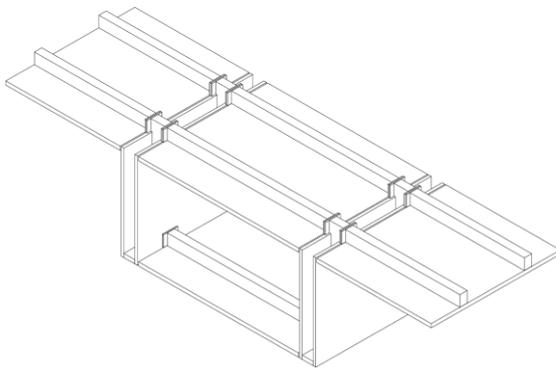


Abb. 3: Alternativentwurf für das Betonsegment

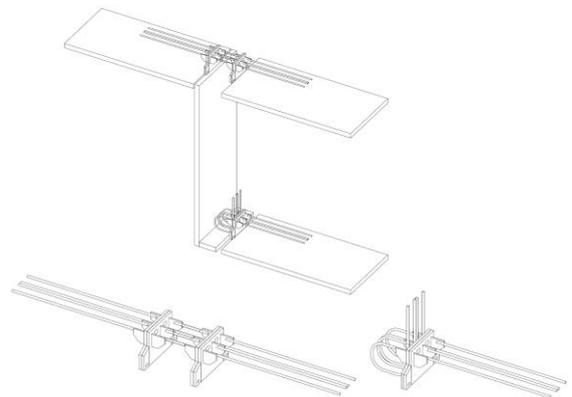


Abb. 4: Eckverbindung der Elemente (ohne Darstellung des inneren Teils der Doppelwand) (entnommen aus [20])

Die Verbindung der einzelnen Bauteile wird mit Kopfplattenstößen und angeschweißtem Bewehrungsstahl hergestellt, siehe Abb. 4. Der innere Teil der Doppelwand ist zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Zur experimentellen Untersuchung der Tragfähigkeit wurden Betonversuche an einem Versuchskörper des Alternativvorschlags simuliert und konnten erfolgreich durchgeführt werden, siehe Abb. 5.



Abb. 5: Experimentelle Untersuchung des Alternativvorschlags für das dünnwandige Betonsegment

- Experimentelle Untersuchungen zur Verbindung der Querrahmen mit den Betonplatten

Bei der Verwendung von Stahlträgern als Querrahmen spielt der Verbund zwischen Stahlsteg und Betonplatte eine maßgebende Rolle. Da bei den Belastungsversuchen am Brückensegment ein Ausreißen des Stahlträgers aus der Betonplatte beobachtet wurde, wurde das Verbundverhalten genauer untersucht.

Die Untersuchung des Verbundverhaltens erfolgte durch Ausziehversuche. Bei diesen zerstörenden Tests wurde ein Stahlträger in einer Betonplatte einbetoniert, anschließend mit Hilfe hydraulischer Pressen aus dieser herausgezogen und dabei die Kraft gemessen (Abb. 6 und Abb. 7). Es wurden sowohl die im Brückensegment verbaute Verbund-Variante mit angeschweißter Bewehrung am Stahlträger (Abb. 8) als auch eine optimierte Variante mit neuer Verbundbewehrung experimentell untersucht. Bei der neuen Variante handelt es sich um gebogene Bewehrungsstäbe, welche durch Löcher in den Stahlträgern gesteckt werden (Abb. 9).



Abb. 6: Versuchsaufbau Ausziehversuche



Abb. 7: Ausziehversuch nach Herausreißen eines Stahlträgers



Abb. 8: Verbundvariante angeschweißte Längsstäbe mit zusätzlicher oberer Biegebewehrung (L5 und L6 im Last-Verformungsdiagramm)



Abb. 9: Verbundvariante durchgesteckte gebogene Querstäbe mit zusätzlicher oberer Biegebewehrung (L7 und L8 im Last-Verformungsdiagramm)

Die Ausziehversuche haben gezeigt, dass mit der durchgesteckten Querbewehrung wesentlich höhere Lasten erzielt werden können. Eine weitere Laststeigerung war durch den Einbau einer zusätzlichen Biegebewehrung an der Oberseite der Betonplatte zu erreichen. Diese wurde ebenfalls durch den Stahlträger gesteckt, war aber nicht gebogen.

- Belastungsversuche an dünnwandigen Platten mit Querträgern (unterer Riegel eines Querrahmens in einem Brückensegment)

Basierend auf den entwickelten Lösungsvorschlägen für die Ausbildung von Querrahmen in Brückensegmenten wurde eine Parameterstudie mit verschiedenen Stahlträgern und einer Betonrippe geplant. Ziel war es, in einem standardisierten Versuchsaufbau verschiedene Varianten von Bodenplatten für ein Brückensegment zu untersuchen. Es wurde eigens ein Versuchsaufbau entwickelt, welcher die statische Wirkung eines Brückensegments nachbildet (Abb. 10). Die erarbeiteten Rippen-Varianten waren:

1. Stahlträger mit wabenförmigem Freischnitt (wie Prototyp Segment)
2. Stahlträger mit kreisrunden Löchern für Spannglieder (Abb. 11)
3. Stahlträger mit kreisrunden Löchern für Spannglieder, Löcher durch eingeschweißte Rohre verstärkt
4. Stahlträger ohne Öffnungen: keine praktische Relevanz, dient als Referenzversuch um Tragfähigkeitsverlust durch Löcher beziffern zu können
5. Betonrippe auf der dünnwandigen Platte aufbetoniert



Abb. 10: Versuchsaufbau Belastungsversuche an dünnwandigen Platten nach erfolgtem Versuch



Abb. 11: Versuchskörper mit kreisrunden Löchern, ohne Verstärkung nach dem Belastungstest

- Theoretische Untersuchungen zur Ausbildung von Querrahmen: Untersuchung der Segmentstege
Für die Ausbildung von Querrahmen ist die Verbindung zwischen Stahlträgerflansch (Schubverbund) und Beton, sowie die Schubtragfähigkeit der Verbindungselemente von Doppelwänden maßgebend. Um diese Thematik zu untersuchen, wurden im ersten Forschungsjahr Schubversuche an dünnen Fertigteilplatten mit Stahlträgern, mit unterschiedlichen Varianten der Verbindung zwischen Stahlträger und Beton, sowie an Doppelwandelementen mit unterschiedlichen Verbinder – Elementen durchgeführt (siehe Abb. 12).

Diese Belastungsversuche wurden im zweiten Forschungsjahr mit Hilfe der nichtlinearen finite Elemente Methode modelliert und im Detail analysiert (siehe Abb. 13).

Wichtigste Erkenntnis aus diesen Untersuchungen war, dass als Schubverbindungselemente sowohl Wellstege von Stahlträgern (für dünne Platten mit Stahlträgern) als auch Gitterträger bzw. Kappema-Verbindern (für Doppelwände) eingesetzt werden können. Bei der Verwendung von Gitterträgern kann bei dünnen Stäben der Einsatz einer größeren Anzahl von Gitterträgern erforderlich werden. Bei Gitterträgern spielt die Größe der Vorverformung eine entscheidende Rolle für die Tragfähigkeit der Bauteile.

Die Ergebnisse dieser experimentellen und numerischen Untersuchungen wurden in einer Fachzeitschrift veröffentlicht (siehe hierzu [2]).

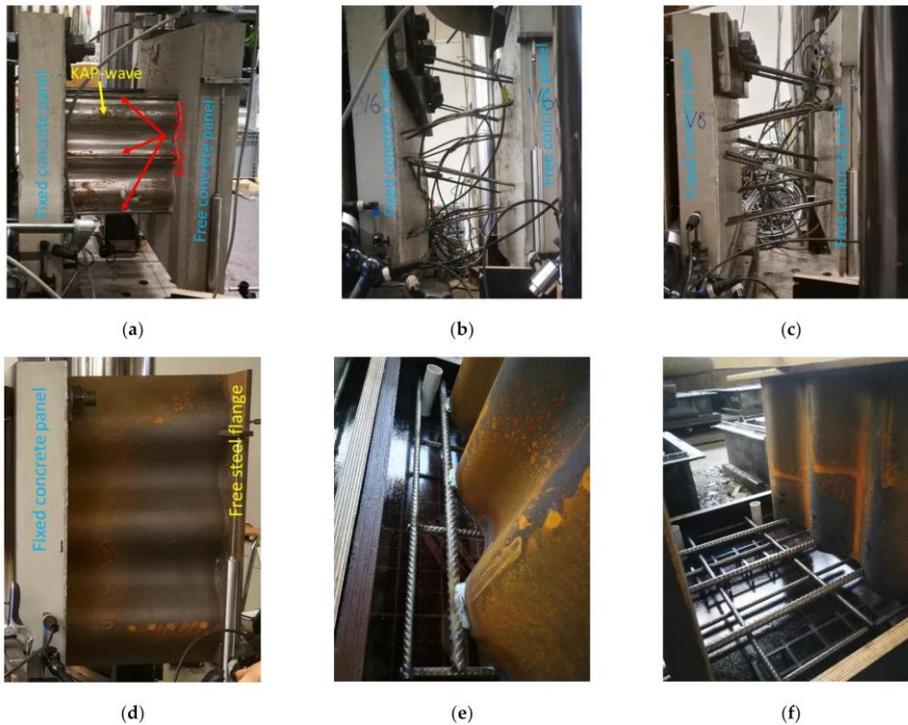


Abb. 12: untersuchte Probekörper (entnommen aus [2]): a) Doppelwand mit Kappema Stahl-Verbindern; b) Doppelwand mit Gitterträgern mit 5mm Diagonalen; c) Doppelwand mit Gitterträgern mit 9mm Diagonalen; d) Dünnwandige Betonplatte mit angeschlossenem Stahlträger; e) Verbundvariante mit angeschweißten Längsstäben; f) Verbundvariante mit geraden durchgesteckten Querstäben (entnommen aus [2])

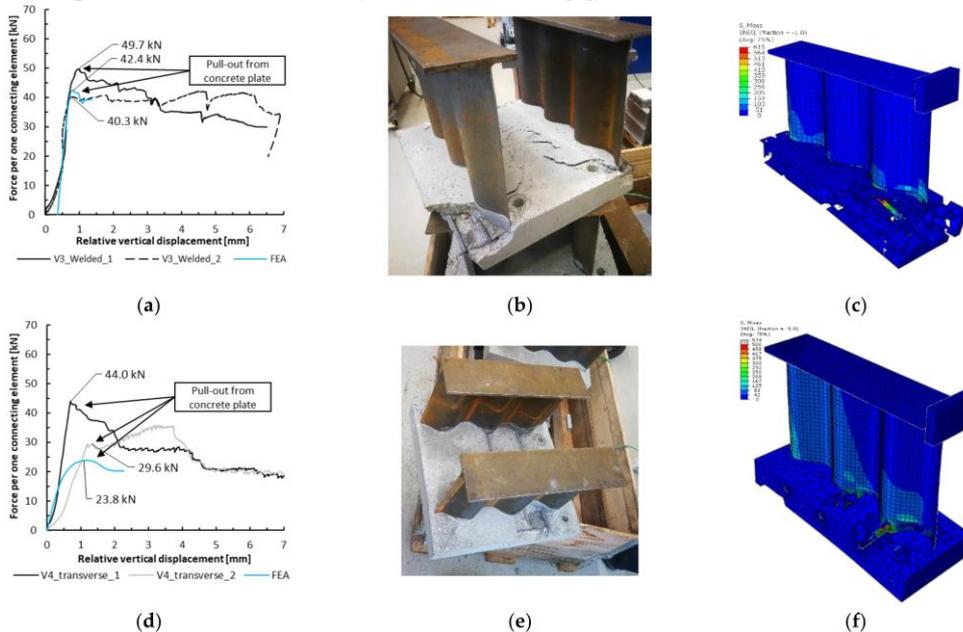


Abb. 13: exemplarische Darstellung der Ergebnisse von Versuchen und Simulationen (entnommen aus [2]): a) Last-Verformungskurve Versuch und FE-Simulation mit angeschweißten Längsstäben; b) Versuchskörper mit angeschweißten Längsstäben nach dem Versagen; c) FE-Modell mit angeschweißten Längsstäben nach dem Versagen; d) Last-Verformungskurve Versuch und FE-Simulation mit durchgesteckten Querstäben; e) Versuchskörper mit durchgesteckten Querstäben nach dem Versagen; f) FE-Modell mit durchgesteckten Querstäben nach dem Versagen (entnommen aus [2])

Schlussfolgerungen

Es wurden neue Möglichkeiten für die Ausbildung von Querrahmen erarbeitet und deren Praxistauglichkeit an Großversuchen im Labor der TU Wien überprüft. Eine numerische Analyse von Versuchen aus dem ersten Forschungsjahr hat gezeigt, das ein Schubverbund mit verschiedenen

Verbindungsbauteilen erfolgen kann.

Mit den durchgeführten Untersuchungen kann mit ausreichender Sicherheit gesagt werden, dass Segmente aus dünnwandigen Halbfertigteilen gebaut werden können und diese die Lasten aus dem Aufbringen von zusätzlichen Ortbetonschichten aufnehmen können.

AP 3: Vorspannkonzeppte

- Entwicklung von Konzepten zur Kopplung der Segmente durch Vorspannung
Das Koppeln von Hüllrohren kann durch die in der Praxis erprobte Methode mit einer Hüllrohrmuffe (ein Hüllrohr größeren Durchmessers) und Klebeband erfolgen (siehe Abb. 14). Wichtig beim vorliegenden Bauverfahren ist die Zugänglichkeit im Bereich der Segment- und Hüllrohrstöße um das Koppeln der Hüllrohre zu ermöglichen.



Abb. 14: Stoßen von Hüllrohren mit Muffen und Klebeband.

Im Zuge der Betoniersversuche in Arbeitspaket 6 wurde ein Konzept zur Kopplung von Hüllrohren im Bereich der Stege erarbeitet. Dabei wurde die innere Doppelwandschale der Stege in Brückenlängsrichtung kürzer ausgeführt. Dadurch entsteht ein Freiraum, in dem die Hüllrohre gekoppelt werden können.

- Entwicklung von Vorspannkonzeppten zur Gewährleistung des Dekompressionszustands in typischen Bauzuständen
Es wurde ein Konzept für die Gewährleistung des Dekompressionszustandes für Brücken, die mittels Vorschubrüstung, im Freivorbauverfahren oder als gesamte vorgefertigte Felder gebaut werden, entwickelt. In Abb. 15 sind Schnittgrößenverläufe für den Bau mit Vorschubrüstung dargestellt. Abb. 16 zeigt das Spanngliedlayout und die entstehenden Spannungen im Bauzustand für eine mit dem Freivorbauverfahren errichtete Brücke. Abb. 18 zeigt die unterschiedlichen Bauzustände und Spanngliedführung beim Einbau gesamter vorgefertigter Felder.

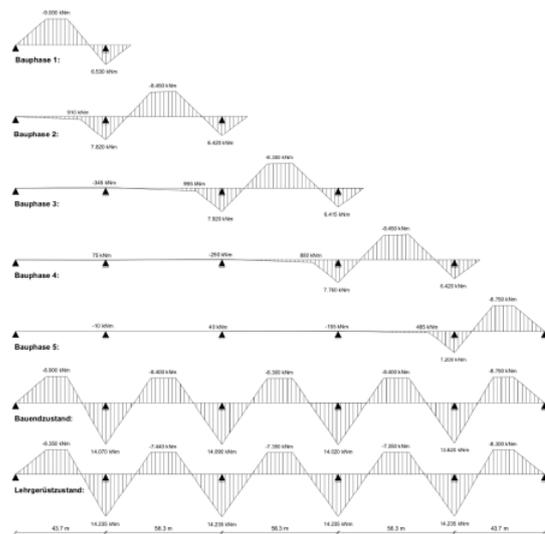
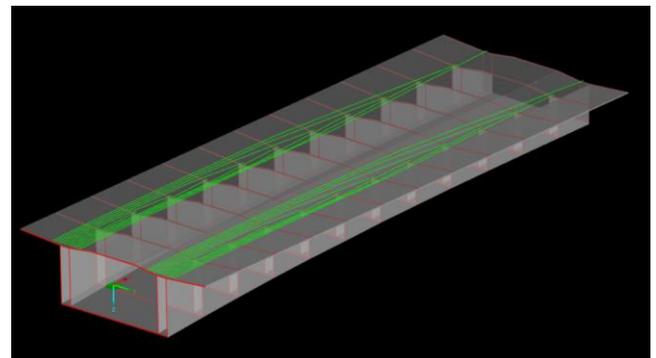
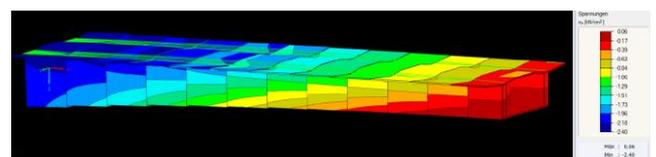


Abb. 15: Brückenerriechung mittels Vorschubrüstung: Biegemomentenverlauf zufolge Vorspannung aus allen Bauzuständen (entnommen aus [15])



a)



b)

Abb. 16: Brückenerriechung im Freivorbauverfahren: a) Spanngliedlayout; b) Spannungsverlauf im Brückenträger ((entnommen aus [18])

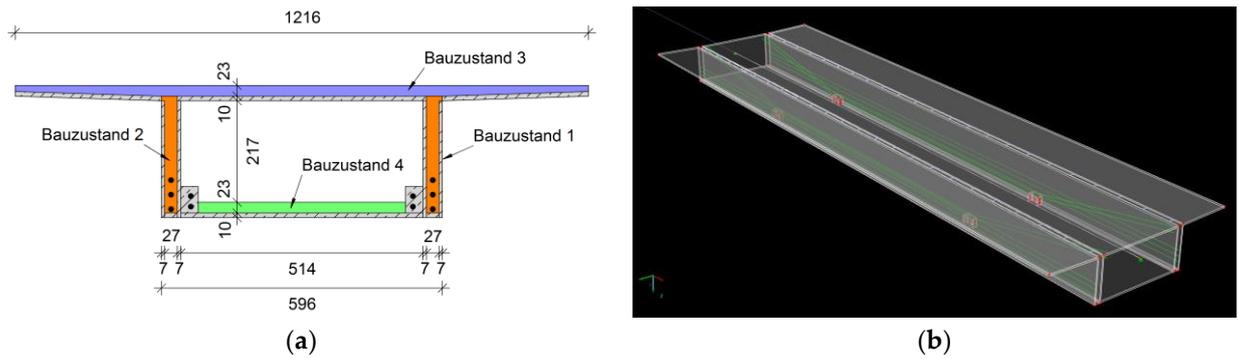


Abb. 17: Errichtung einer Brücke mit vorgefertigten Feldern: a) Bauzustände; b) Spanngliedverlauf (entnommen aus [19])

- Entwicklung von Ausbildungsmöglichkeiten der in der Endlage des Brückenträgers erforderlichen Vorspannung unter Einbeziehung der bereits in den Montage- und Bauzuständen aktivierten Spannglieder

Für die oben gezeigten Brücken wurde eine Vorspannreihenfolge in Abhängigkeit der verschiedenen Schritte der Ortbetonergänzung erstellt. Abb. 18 zeigt das am Beispiel einer Brücke, die unter Verwendung einer Vorschubrüstung geplant wurde.

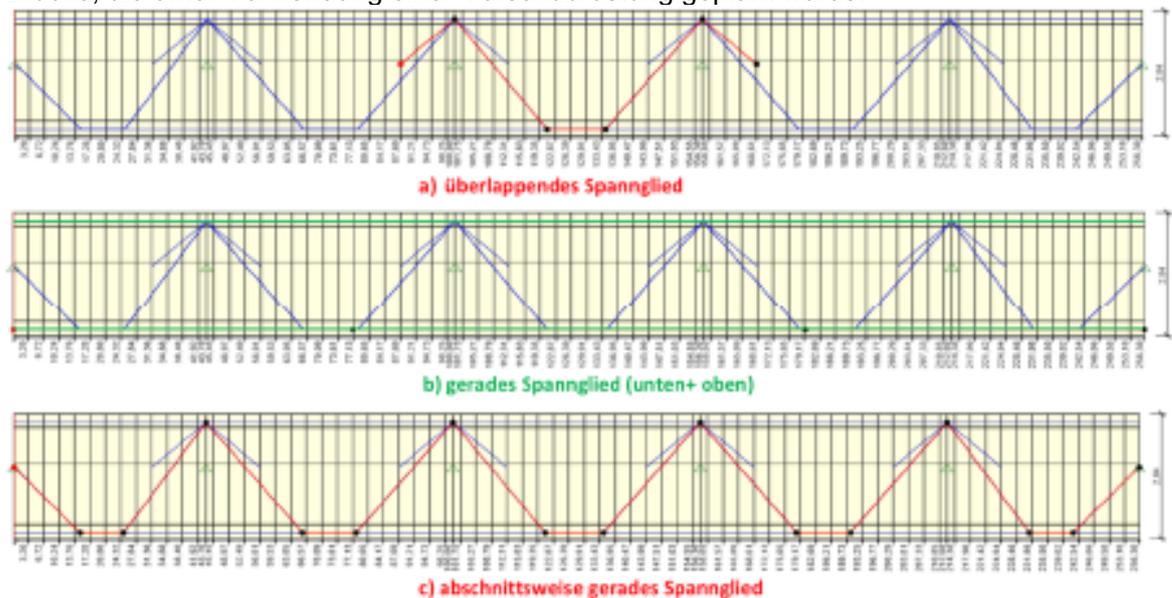


Abb. 18: Spanngliedführung im Endzustand einer Brücke, die mit Vorschubrüstung geplant wurde.

Schlussfolgerungen

Die Entwicklung von Vorspannkonzepten für verschiedene Bauverfahren hat gezeigt, dass es bei allen Verfahren möglich ist den Dekompressionszustand während aller Bauphasen aufrecht zu erhalten. Im Bauzustand bereits verwendete Spannglieder können für die Nachweise im Endzustand herangezogen werden.

AP 4: Einleitung der Vorspannkkräfte

- Es wurden experimentelle Untersuchungen zur Ermittlung des Tragverhaltens beim Aufbringen der Vorspannkkräfte durchgeführt. Dabei wurden zwei unterschiedliche Versuchskörper konzipiert. Bei der ersten Variante, siehe Abb. 19 bis Abb. 22, wurden die Lisenen zunächst als Fertigteile hergestellt, in die Schalung der Boden- und Deckplatten bzw. Stege eingestellt und diese anschließend betoniert. Dadurch kann die Kraftübertragung direkt über Druckspannungen von den Lisenen an die dünnwandigen Plattenelemente erfolgen. In der zweiten Variante, siehe Abb. 23 und Abb. 24, wurden die Lisenen erst nachträglich auf den bereits betonierten Boden- und Deckplatten bzw. Stege hergestellt. Über die dadurch entstehende Fuge wird mittels Schubspannungen die Kraft aus der Vorspannung in die dünnwandigen Plattenelemente eingeleitet. Für beide Varianten wurden jeweils drei Versuchskörper mit Abmessungen von 0,98m x 0,98m x 1,80m hergestellt und in drei Versuchserien untersucht.



Abb. 19: Herstellung der Fertigteillisenen



Abb. 20: Lisenen nach dem Betonieren der Stege



Abb. 21: Anschweißen der Ankerkörper



Abb. 22: Fertiger Versuchskörper

- Nach dem Betonieren der Versuchskörper wurden Stahl-Hohlprofile in den vorderen Bereichen der Lisenen angebracht. Diese werden zur Aufnahme von Druckkräften benötigt. In den hinteren Bereichen der Lisene wurden je nach Versuchsserie zwei oder drei Reihen von Schalungsankern zur Aufnahme von Zugkräften eingebaut. Diese werden aufgrund der exzentrisch eingeleiteten Vorspannkraft zur sicheren Einleitung der Kräfte notwendig, da die dünnwandigen Platten nur geringe Biegemomente aufnehmen können und zudem nur geringe Verankerungslängen der Bewehrung möglich sind.
- In der Versuchsserie 1 und 2 wurden die Lisenen für die Verankerung von jeweils 7 Litzen, also insgesamt 28 Litzen pro Versuchskörper ausgelegt. In der Versuchsserie 3 wurden sie für 4 Litzen, also insgesamt 16 Litzen pro Versuchskörper ausgelegt.
- In den drei Versuchsserien wurde hinsichtlich der Anzahl der Schalungsanker, Betonsorte, Lisenengröße sowie aufgrund der unterschiedlichen Herstellungsart der beiden Versuchsvarianten eine Vielzahl an Parametern untersucht.

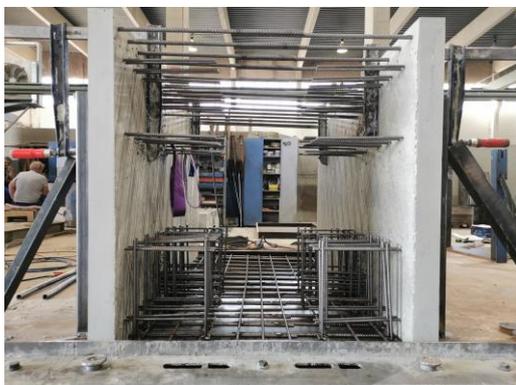


Abb. 23: Versuchskörper vor dem Betonieren der Bodenplatte.



Abb. 24: Fertiger Versuchskörper mit nachträglich aufbetonierten Lisenen

- Es zeigten sich je nach Versuchsserie unterschiedliche Versagensmuster, siehe Abb. 25 und Abb. 26.



Abb. 25: Zerstörter Versuchskörper nach dem Überschreiten der zulässigen Druckspannungen in den dünnwandigen Platten



Abb. 26: Zerstörter Versuchskörper mit Versagen im Lasteinleitungsbereich

- In der Versuchsserie 1 und 2, siehe Abb. 25, konnte gezeigt werden, dass mit dem vorgeschlagenen Konzept die geplanten Vorspannkkräfte über die Lisenen in die Platten übertragen werden können. Das Versagen erfolgte durch Überschreiten der maximal zulässigen Betondruckspannungen in den dünnwandigen Platten.
- In der Versuchsserie 3 konnten ebenfalls die geplanten Vorspannkkräfte über die Lisenen in die Platten übertragen werden, aufgrund der geringen Dimensionierung der Lisenen erfolgte das Versagen jedoch im Kräfteinleitungsbereich aufgrund der nur gering möglichen Verankerungslänge der Bewehrung neben den Platten der Schalungsanker, siehe Abb. 26.
- Für die Umlenkstellen der Spannglieder wurden numerische Simulationen durchgeführt und für den feldweisen Einbau von Brückenträgern dimensioniert.

AP 5: Schubkraftübertragung in den Fugen

- Auswertung der im vorangegangenen Forschungsjahr durchgeführten Schubversuche zur Untersuchung des Fugentragverhaltens und der aufnehmbaren Schubkraft. Die Auswertung umfasste unterschiedliche Ausführungsarten der Fuge, siehe Abb. 27
- Die experimentellen Ergebnisse wurden einerseits normativen Berechnungsmethoden, andererseits nichtlinearen FE-Rechnung gegenübergestellt, siehe Tab.1.
- Die Versagensmechanismen und Rissbilder wurden mit nichtlinearen FE-Berechnungen simuliert, siehe Abb. 28. Kraft-Verschiebungsdiagramme sind in Abb. 29 dargestellt.



Abb. 27: Glatte Oberfläche, Schubnocken, Fuge mit profilierter Nut

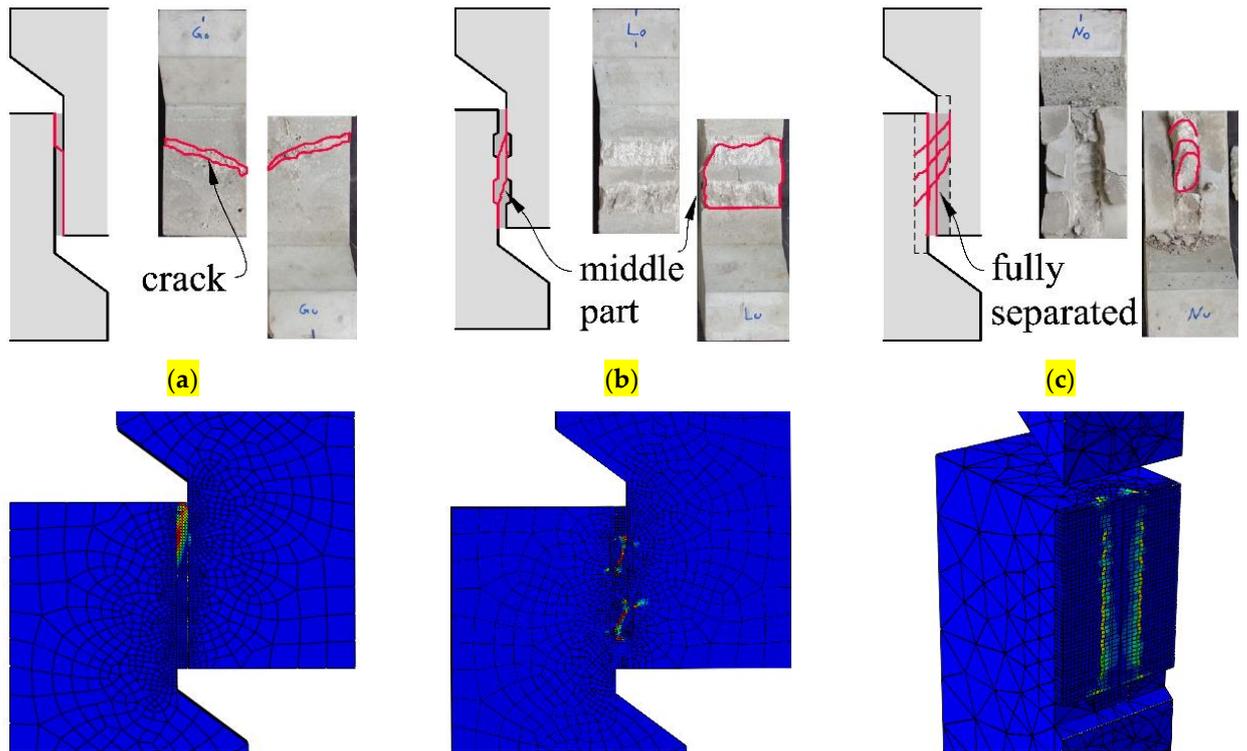


Abb. 28: Vergleich der Versagensmechanismen und Rissbilder der unterschiedlichen Fugenausbildungen: Glatte Fuge, b) Schubnocken, c) profilierte Nut (entnommen aus [2])

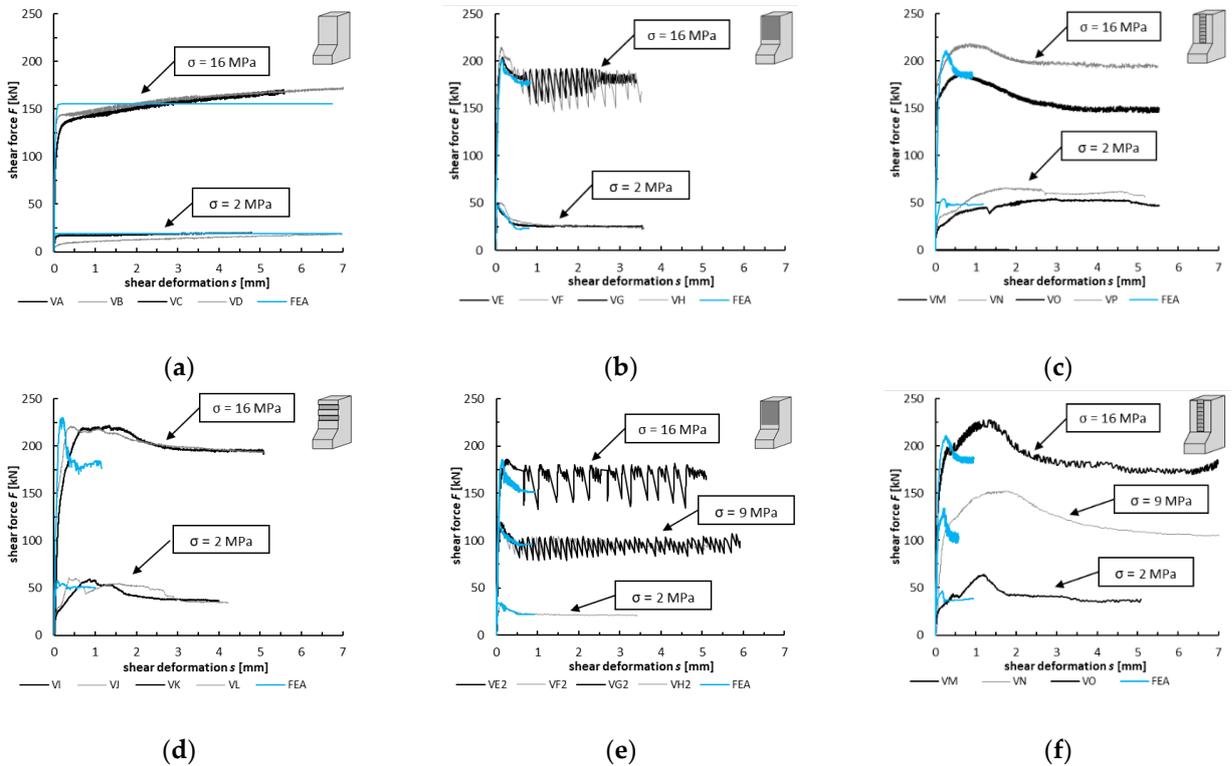


Abb. 29: Kraft-Verschiebungsdiagramme für Mörteltyp 1 a)-d) und Mörteltyp 2 e)-f) (entnommen aus [2])

AP 6: Querschnittserganzung (01.07.2019-30.06.2021)

- Die Erfahrungen aus dem FFG-Projekt Nr. 853886 (Fahrbahnplatte) wurden aufgearbeitet und Möglichkeiten der Aufbringung von näherungsweise horizontal angeordneten Betonschichten auf einer Bodenplatte oder einer Deckplatte erarbeitet.
- Lösungsvorschläge zur Aufbringung von näherungsweise vertikal angeordneten Betonschichten auf den Innenseiten der Stege wurden erarbeitet. Für das Aufbringen einer zusätzlichen Betonschicht auf die Stege wurden unterschiedliche Möglichkeiten (Spritzbeton, verlorene Schalelemente aus Beton, Schalelemente aus Holz und lagenweise Einbringung des Füllbetons untersucht. Das Aufbringen von Spritzbeton (Abb. 30) und die lagenweise Herstellung mit Holzschalung Abb. 31 und verlorenen Schalelementen Abb. 32 wurden in Versuchen erprobt. Die ermittelten Festigkeiten der aus unterschiedlichen Betonschichten bestehenden Stege wurden experimentell (Druckfestigkeit, Haftzugfestigkeit, Spaltzugfestigkeit) festgestellt. In Abb. 32 ist im Bereich des Segmentstoes eine Öffnung zu erkennen. Diese ermöglicht im Bereich der Stege die Zugänglichkeit für das Koppeln von Hüllrohren.



Abb. 30: Ergänzung der Stegwand eines Brückensegments mit Trocken-Spritzbeton. Oben dargestellt: unterschiedliche Bewehrungsgrade und Hullrohrtypen (entnommen aus [16])



Abb. 31: lagenweise Herstellung von Ortbeton mit Holzschalung (entnommen aus [16])



Abb. 32: lagenweise Herstellung von Ortbeton mit Schalelementen aus Beton (inklusive Öffnung für das Koppeln der Hüllrohre) (entnommen aus [16])

Zusätzlich zur Analyse der Festigkeiten der verschiedenen Betone wurden auch Bohrkerne an der mit Spritzbeton ergänzten Wand weitere Bohrkerne gezogen und die entstandenen Spritzschatten begutachtet. Zwei Beispiel sind Abb. 33 und Abb. 34 zu entnehmen.

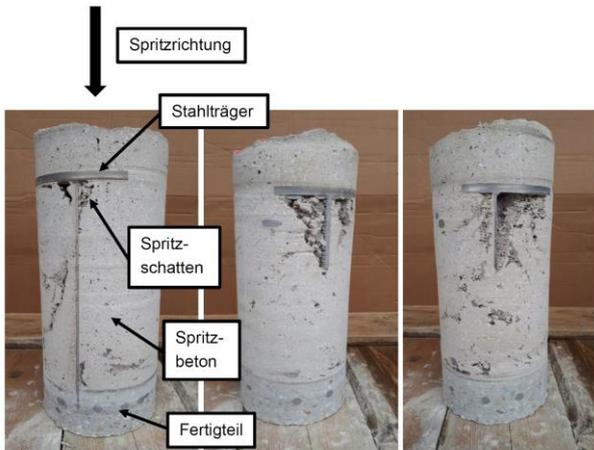


Abb. 33: Spritzschatten bei Halbfertigteilen die mit Spritzbeton ergänzt wurden: Bereich unterhalb der eingebauten Stahlträger (entnommen aus [16])



Abb. 34: Spritzschatten bei Halbfertigteilen die mit Spritzbeton ergänzt wurden: verschiedene Typen und Durchmesser von Hüllrohren (entnommen aus [16])

AP 8: Technischer Anwendungsbereich

- Der technische Anwendungsbereich des neuen Bauverfahrens soll durch Vergleichsberechnungen mit den bekannten Brückenbauverfahren festgestellt werden. Dazu ist die Berechnung unter Einbeziehung der Bauphasen für die bekannten Bauverfahren und unterschiedliche Spannweiten erforderlich.

Für die Anwendung des neuen Bauverfahrens auf Brücken, die mit dem Freivorbauverfahren hergestellt werden, wurde ein Alternativentwurf für eine bestehende Brücke in Tirol erstellt.

Für die Anwendung, des neuen Bauverfahrens auf Brücken, die mittels Vorschubrüstung hergestellt werden, wurde ein Entwurf für ein fiktives Projekt mit üblichen Abmessungen für dieses Bauverfahren erstellt.

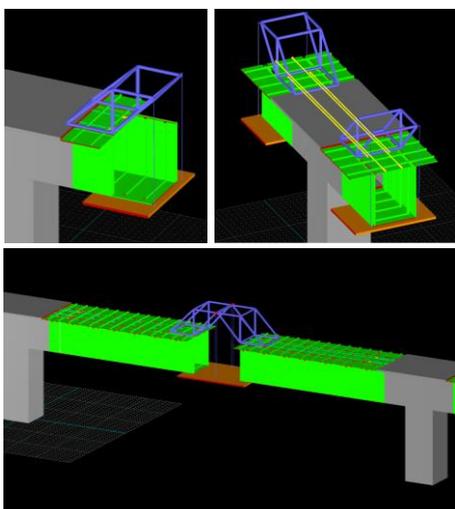


Abb.29: Schematische Darstellung des Bauablaufes bei der Herstellung einer Brücke mit dem Freivorbauverfahren (entnommen aus [18])

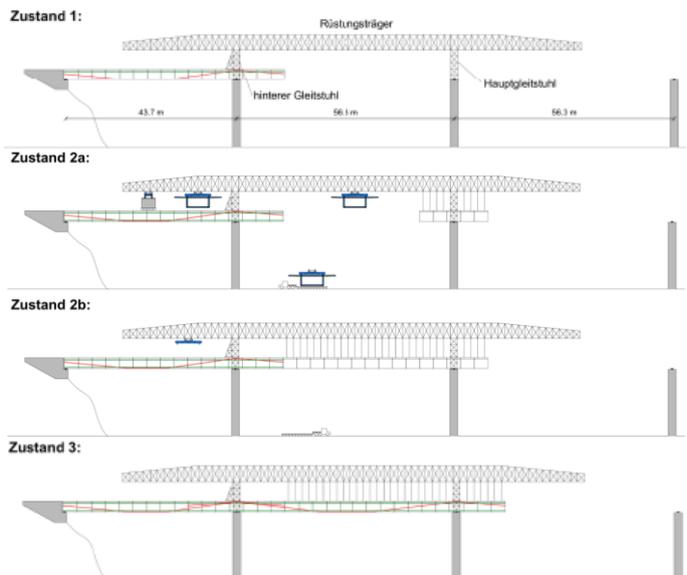


Abb.30: schematische Darstellung des Bauablaufes bei Herstellung einer Brücke mit einer oberliegenden Vorschubrüstung (entnommen aus [15])

Aktuell wird noch die Anwendung der neuen Bauweise auf den Einbau gesamter vorgefertigter Felder untersucht.

- Die erforderlichen Massen für die Alternativentwürfe mit der eigenen Technologie sind zu ermitteln und mit den Massen der konventionell hergestellten Brücken zu vergleichen. Für die entworfene Brücke, welche mittels Vorschubrüstung errichtet werden würde, war ein Massenvergleich aufgrund des Fehlens eines realen Projekts nicht möglich.

Der Massenvergleich für die entworfene Freivorbaubrücke befindet sich derzeit noch in Bearbeitung.

AP 9: Wirtschaftlicher Anwendungsbereich

Mit der Bearbeitung des Arbeitspaketes wurde begonnen.

- Die wirtschaftliche Anwendbarkeit der neuen Bauweise auf verschiedene Brückenbauverfahren soll durch eine Analyse des Ressourcenverbrauchs ermittelt werden. Dabei werden folgende Ressourcen in Betracht gezogen:
 - Materialeinsatz: es werden die in AP8 bearbeiteten Brücken mitsamt deren Materialeinsatz als Basis genommen.
 - Personaleinsatz: für die analysierten Bauwerke wird ein Personaleinsatzplan erstellt.
 - Geräteeinsatz: für die analysierten Bauwerke wird ein Geräteeinsatzplan erstellt.
 - Bauzeit: für die analysierten Bauwerke wird ein Bauzeitplan erstellt.

AP 10: Dissemination

- Im Berichtszeitraum wurden zwei Artikel in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht und ein dritter Artikel eingereicht. Diese sind, zusammen mit Diplomarbeiten, Projektarbeiten und Konferenzbeiträgen in Kapitel 6 dieses Berichts angeführt.

Projektteam und Kooperationen

Gibt es wesentliche Veränderungen im Projektteam (interne SchlüsselmitarbeiterInnen und externe Partner/Drittleister)?

- Gehen Sie auf Änderungen in der Arbeitsaufteilung ein.
Gibt es Auswirkungen auf die Kosten- / Finanzierungsstruktur und die Zielsetzung?

Im Projektteam, wie auch in der Arbeitsaufteilung bzw. der Kosten-/Finanzstruktur gibt es keine Änderungen.

6. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Verwertung

Beschreiben Sie die bisherigen Verwertungs- und / bzw. Weiterverbreitungsaktivitäten. Ist eine Verwertung möglich?

- Listen Sie Publikationen, Dissertationen, Diplomarbeiten sowie etwaige Patentmeldungen, die aus dem Projekt entstanden sind, auf.

Welche weiterführenden F&E-Aktivitäten sind geplant?
Wie werden die im Projekt geschaffenen Prototypen weiter verwendet?

Verwertung- bzw. Weiterverbreitungsaktivitäten

Die Entwicklung des Projekts wurde bereits bei verschiedenen Veranstaltungen präsentiert:

IABSE Symposium in Nantes	September 2018	Beitrag im Tagungsband Präsentation vor internationalem Publikum
Fib-Congress Melbourne	Oktober 2018	Beitrag im Tagungsband Präsentation vor internationalem Publikum. Auszeichnung durch den „Award for best paper“
Fib Symposium Krakau	Mai 2019	Beitrag im Tagungsband Präsentation vor internationalem Publikum
IABSE-Congress in New York City	September 2019	Beitrag im Tagungsband Posterpräsentation vor internationalem Publikum
China-Austria Forum for Postgraduates of Civil engineering	Oktober 2019	Beitrag im Tagungsband Präsentation vor internationalem Publikum
1. Workshop mit allen Projektbeteiligten	Dezember 2019	Vorstellung des Projektstands und konstruktive Diskussion mit den Projektpartnern

Liste der Publikationen:

Die folgenden Publikationen wurden bereits veröffentlicht.

Zeitschriftenartikel

- [1] S. Fasching, T. Huber, M. Rath, J. Kollegger:
 "Semi-precast segmental bridges: Development of a new construction method using thin-walled prefabricated concrete elements";
 Structural Concrete, **Volume 22, Issue 1** (2021), S. 1 - 13.
- [2] S. Fasching, T. Huber, M. Rath, J. Kollegger:
 "Semi-Precast Segmental Bridge Construction Method: Experimental Investigation on the Shear Transfer in Longitudinal and Transverse Direction";
 Buildings of MDPI, **Volume 11** (2021), S. 1 - 23.
- [3] S. Fasching, M. Stoiber, M. Rath, J. Kollegger:
 „Zur Ortbeton-Ergänzung einschaliger Halbfertigteilwände“
 Artikel eingereicht bei *Beton- und Stahlbetonbau*

Patente

- [4] J. Kollegger, S. Fasching:
 "Verfahren zur Herstellung eines Brückenträgers einer Spannbetonbrücke";
 Patent: Österreich, Nr. AT 520 193; eingereicht: 07.11.2017, erteilt: 15.02.2019.
- [5] J. Kollegger, S. Fasching, S. Maier, T. Huber:
 "Verfahren zur Herstellung eines Brückenträgers einer Spannbetonbrücke";
 Patent: PCT, Nr. PCT/AT2018/060266; eingereicht: 06.11.2018..
- [6] J. Kollegger, T. Huber, S. Fasching, S. Maier:
 "Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen zwei Bauteilen aus Beton";
 Patent: Österreich, Nr. A 50761/2018; eingereicht: 06.09.2018.
- [7] J. Kollegger, S. Maier, S. Fasching, T. Huber:
 "Verankerung eines Zugglieds";
 Patent: Österreich, Nr. A 50637/2018; eingereicht: 23.07.2018

Vorträge

- [8] S. Fasching, J. Kollegger:
 "Building bridges using thin-walled concrete elements and post-tensioning";
 Vortrag: fib congress 2018 - better, smarter, stronger, Melbourne; 07.10.2018 - 11.10.2018; in:
 "Proceedings for the 2018 fib congress", (2018), ISBN: 978-1-877040-14-6; S. 3588 - 3593.
- [9] S. Fasching, S. Maier, J. Kollegger:
 "Building box girder bridges using thin-walled pre-fabricated elements";
 Vortrag: fib Symposium 2019 CONCRETE Innovations in Materials, Design and Structures 27-29
 May 2019, Kraków, Poland, Krakau; 27.05.2019 - 29.05.2019; in: "Proceedings of the fib
 Symposium 2019 held in Kraków, Poland", (2019), ISBN: 978-2-940643-00-4; S. 1315 - 1322.
- [10] S. Fasching, S. Reichenbach, T. Huber, J. Kollegger:
 "Post tensioned box girder bridges made from thin-walled prefabricated elements";
 Poster: 20th CONGRESS OF IABSE New York City 2019, New York; 04.09.2019 - 06.09.2019; in:
 "20th CONGRESS OF IABSE New York City 2019", (2019), ISBN: 978-3-85748-165-9; S. 1520 -
 1526.
- [11] J. Kollegger, S. Fasching:
 "Building bridges using thin-walled pre-fabricated concrete elements";
 Vortrag: IABSE Symposium Nantes, 2018 - Tomorrow's Megastructures Report, Nantes; 19.09.2018
 - 21.09.2018; in: "IABSE Symposium Nantes, 2018 - Tomorrow's Megastructures Report", (2018),
 ISBN: 978-3-85748-161-1; S. S17-73 - S17-78.

Diplomarbeiten

- [12] V. Mihaylova:
 "Alternativentwurf basierend auf Herstellung mittels Traggerüst für die mit Taktschiebeverfahren
 errichtete Brücke B2314 in Wien und Massenvergleich im Endzustand";
 Betreuer/in(nen): J. Kollegger, S. Fasching; E212-2 Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau,
 2018; Abschlussprüfung: 14.06.2018.
- [13] D. Splittek:
 "Verankerung von Zuggliedern in Brücken aus dünnwandigen Plattenelementen";
 Betreuer/in(nen): J. Kollegger, M. Rath; Institut für Tragkonstruktionen - Forschungsbereich für
 Stahlbeton- und Massivbau, TU Wien, 2019; Abschlussprüfung: 25.10.2019.

- [14] R. Hackl:
"Brückenbau mit dem Taktschiebeverfahren unter Verwendung dünnwandiger Betonfertigteile";
Betreuer/in(nen): J. Kollegger, S. Fasching; Institut für Tragkonstruktionen - Forschungsbereich für Stahlbeton- und Massivbau, TU Wien, 2019; Abschlussprüfung: 29.11.2019.
- [15] G. Wittmann:
"Bridge construction by launching gantry under the use of thin-walled semi-finished box girder segments";
Betreuer/in(nen): J. Kollegger, S. Fasching; Institut für Tragkonstruktionen, Forschungsbereich Stahlbeton- und Massivbau, 2020; Abschlussprüfung: 23.04.2020.
- [16] M. Stoiber:
"Theoretical and experimental investigations on the completion of semi-prefabricated concrete elements using different types of in-situ concrete";
Betreuer/in(nen): J. Kollegger, S. Fasching; Institut für Tragkonstruktionen, Forschungsbereich Stahlbeton- und Massivbau, 2020; Abschlussprüfung: 25.09.2020.
- [17] W. Stoschitzky:
"Experimental and theoretical analysis of frames for cross bracings in box girder bridge segments made of thin walled precast concrete";
Betreuer/in(nen): J. Kollegger, S. Fasching; Institut für Tragkonstruktionen, 2020; Abschlussprüfung: 22.01.2021.
- [18] D. Erdogan:
„Alternativentwurf für die im Ortbeton-Freivorbau hergestellte Terfener Innbrücke unter Verwendung dünnwandiger Fertigteile“
Betreuer/in(nen): J. Kollegger, S. Fasching; Institut für Tragkonstruktionen, Forschungsbereich Stahlbeton- und Massivbau, derzeit noch in Bearbeitung
- [19] M. Grasl:
„Ausbildung von Umlenkstellen in Brücken aus dünnwandigen Plattenelementen“
Betreuer/in(nen): J. Kollegger, M. Rath; Institut für Tragkonstruktionen - Forschungsbereich für Stahlbeton- und Massivbau, derzeit noch in Bearbeitung
- [20] M. Burtscher:
„Entwicklung eines Brückenquerschnitts mit dünnwandigen Halbfertigteilen für das Freivorbauverfahren“
Betreuer/in(nen): J. Kollegger, M. Rath; Institut für Tragkonstruktionen - Forschungsbereich für Stahlbeton- und Massivbau, derzeit noch in Bearbeitung

Projektarbeiten

- [21] M. Schwaighofer:
Großmaßstäbliche Versuche an Brückensegmenten aus Betonhalbfertigteilen. S. Fasching; E212-2
Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau

Bachelorarbeiten

- [22] T. Riedler:
Ortbetoneingängung von dünnwandigen vorgefertigten Elementen im Brückenbau.
Betreuer/in(nen): S. Fasching; E212-2 Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau
- [23] P. Leitner:
Experimentelle Untersuchungen zur Ausführung von Querrahmen in Brückensegmenten aus dünnwandigen Fertigteilen und Bestimmung der Materialparameter
Betreuer/in(nen): S. Fasching; E212-2 Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau
- [24] S. Leitner:
Belastungsversuche an einem Brückensegment aus dünnwandigen Fertigteilen und Bestimmung der Materialparameter
Betreuer/in(nen): S. Fasching; E212-2 Institut für Tragkonstruktionen – Betonbau

- [25] G. Unsinn:
Technischer Anwendungsbereich von dünnwandigen Halbfertigteilen bei Spannbeton-Hohlkastenbrücken
Betreuer/in(nen): S. Fasching; E212-2 Institut für Tragkonstruktionen – Betonbau
- [26] P. Pendl:
Verbundtragverhalten von dünnwandigen Beton-Fertigteilen mit Stahleinbauteilen
Betreuer/in(nen): S. Fasching; E212-2 Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau

Weitere Bachelorarbeiten sowie Diplomarbeiten sind bereits in Bearbeitung. Die Weiterverbreitung durch Vorträge und Publikationen bei Konferenzen ist geplant.

Weiterführende F&E Aktivität

Im zweiten Forschungsabschnitt wurden die Arbeitspakete entsprechend des Projektantrages bearbeitet. Ziel ist es im dritten Forschungsjahr die gewonnenen Erkenntnisse bei der Herstellung eines Brückenträgers aus einzelnen Segmenten einfließen zu lassen und die Tragfähigkeit der hergestellten Konstruktion in statischen Belastungsversuchen zu erproben.

Geschaffene Prototypen

Im Rahmen des Projekts wurde ein Prototyp eines Brückensegments aus dünnwandigen Fertigteilen hergestellt. An diesem Prototyp wurden im zweiten Forschungsjahr verschiedene Varianten der Ergänzung mit Ort beton erprobt. Nach der Versuchsdurchführung wurden die Betonbauteile fachgerecht entsorgt.

7. Erläuterungen zu Kosten & Finanzierung

Die Abrechnung erfolgt direkt im eCall bzw. bei bis Sept. 2015 eingereichten Projekten via Excel. Im eCall wird Ihnen automatisch die für Sie richtige Variante präsentiert.

- Beachten Sie den FFG Kostenleitfaden (www.ffg.at/kostenleitfaden) und Ausschreibungsdokumente.

Abweichungen vom Kostenplan sind an dieser Stelle zu beschreiben und zu begründen.

8. Projektspezifische Sonderbedingungen und Auflagen

Gehen Sie auf projektspezifische Sonderbedingungen und Auflagen (laut §6 des Förderungsvertrags) ein, sofern diese im Förderungs- bzw. Werkvertrag vereinbart wurden.

Es wurde eine Vereinbarung abgeschlossen, die den Projektbeteiligten, den Mitgliedern der österreichischen Bautechnik Veranstaltungs GmbH und den Mitgliedern der Österreichischen Bautechnik Vereinigung eine lizenzfreie Verwertung des Patents AT 520193 [1] ermöglicht.

9. Meldungspflichtige Ereignisse

Gibt es besondere Ereignisse rund um das geförderte Projekt, die der FFG mitzuteilen sind (siehe auch Richtlinien – Anhang zu 5.3., 5.3.5), z.B.

Änderungen der rechtlichen und wirtschaftlichen Einflussmöglichkeiten bei dem/der Förderungsnehmer/in
Insolvenzverfahren

Ereignissen, die die Durchführung der geförderten Leistung verzögern oder unmöglich machen

Weitere Förderungen für dieses Projekt

Es gibt keine besonderen Ereignisse, die der FFG mitzuteilen wären.