

Verankerung von aufgeklebten Stahllaschen im Bereich von Biegemomenten mit wechselnden Vorzeichen

T 3285

T 3285

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2012

ISBN 978-3-8167-8821-8

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

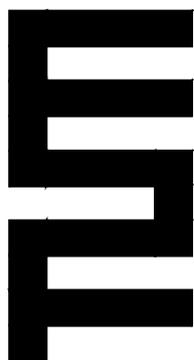
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de



TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
INSTITUT FÜR BAUSTOFFE UND KONSTRUKTION
LEHRSTUHL FÜR MASSIVBAU

**"Verankerung von aufgeklebten
Stahllaschen im Bereich von Bie-
gemomenten mit wechselnden Vor-
zeichen"**

**Konrad Zilch
Roland Niedermeier
Wolfgang Finckh**

**Forschungsbericht
März 2012**

gefördert durch das
Deutsche Institut für Bautechnik
(P 52-5-19.70-1394/11)

Technische Universität München
Institut für Baustoffe und Konstruktion
Lehrstuhl für Massivbau
em. Univ.- Prof. Dr.- Ing. habil. Dr.-Ing. E.h. K. Zilch
PD Dr.- Ing. habil. Roland Niedermeier
Dipl.-Ing. Wolfgang Finckh

Briefanschrift:
80290 München

Hausanschrift:
Gebäude N6
Theresienstraße 90
80333 München

Tel.: +49 / 89 / 289 – 23039
Fax.: +49 / 89 / 289 – 23046
e-mail: massivbau@mb.bv.tum.de

Verankerung von aufgeklebten Stahllaschen im Bereich von Biegemomenten mit wechselnden Vorzeichen

Kurzfassung:

Bei durchlaufenden verstärkten Stahlbetonkonstruktionen kann es aufgrund der ungünstigen Anordnung der Verkehrslasten im Bereich der Verankerung der aufgeklebten Bewehrung zu einem Vorzeichenwechsel des Momentes bei unterschiedlichen Lastfällen kommen. Dies führt dazu, dass die aufgeklebte Verstärkung in einem bestimmten Bereich sowohl Zug- wie auch Druckkräften ausgesetzt ist. Das Verhalten der aufgeklebten Biegebewehrung in diesem wechselnden Bereich, insbesondere die Verbundkraftübertragung aufgeklebten Biegebewehrung unter Druckbeanspruchung, ist jedoch bisher nicht untersucht worden. Gerade die aufgeklebten Stahllaschen, welche mit einer Stärke von bis zum 15 mm eingesetzt werden, können hierbei aufgrund ihrer hohen Dehnsteifigkeit hohe Kräfte erhalten, welche über Verbund in den Betonquerschnitt eingeleitet werden müssen.

Im Rahmen dieses Forschungsberichtes werden zunächst bisherige Untersuchungen, welche diese Problemstellung tangieren betrachtet. Darauf aufbauend werden Verbunddruckversuche mit unterschiedlich dicken Stahllaschen durchgeführt, um das Verhalten des Verbundes unter Druckbeanspruchung zu untersuchen. Zur Verifizierung der Versuchsergebnisse sowie zur Erfassung weiterer bauteilspezifischer Effekte werden zwei Versuche an einem Durchlaufträger durchgeführt in welchem die Stahllaschen bis weit in den Druckbereich verankert waren.

Aufgrund der durchgeführten experimentellen Untersuchungen werden abschließend Empfehlungen für den Umgang mit dieser Problemstellung in der Bemessung gegeben.

Anchorage of externally bonded steel plates in the area of bending moments with changing sign

Synopsis:

On continuous strengthened reinforced concrete beams due to the unfavorable arrangement of the life load a change in the sign of the bending moment can occur in the anchorage region of the externally bonded reinforcement. This means that the externally bonded reinforcement gets tensile as well compression force. The behavior of the externally bonded reinforcement in this changing area, especially the bond force transfer of the externally bonded longitudinal reinforcement under compression, has not been investigated so far. Especially the externally bonded steel plates, which are used with a thickness of up to 15 mm can get due to their high axial stiffness high forces in this area, which must be transferred by in the concrete section.

This research report first considers previous investigations, which are in touch with this problem. Based on this, bond compression tests with different thick steel plates are carried out, in order to investigate the behavior of the bond under compression. To verify the test results and for acquiring additional member specific effects two tests on a continuous beam, on which steel plates were anchored far into the compression area were carried out.

Based on the performed experimental studies recommendations for dealing with this problem in the design are given finally.

Ancrage d'éclisses en acier pour une application dans le domaine des moments de flexion avec alternance de signe

Résumé :

Pour les constructions en béton armé continues, le signe du moment peut changer dans des cas de charges différents en raison d'un arrangement défavorable des charges de passage au niveau de l'ancrage de l'armature scellée. Cela induit que, dans une zone particulière, le renfort scellé est exposé à la fois à des efforts de traction et de compression. Le comportement de l'armature de flexion scellée dans cette zone sujette à des changements, en particulier la reprise des forces de l'ouvrage mixte acier-béton de l'armature de flexion scellée en situation de compression n'a jusqu'ici fait l'objet d'aucune étude. Les éclisses en acier scellées utilisées avec une épaisseur allant jusqu'à 15 mm peuvent elles-mêmes résister à des efforts élevés en raison de leur grande résistance à l'allongement, ces derniers devant être transmis via l'ouvrage mixte acier-béton dans l'ensemble de la dalle en béton.

Les études précédentes qui concernent ce problème ont été consultées dans le cadre de ce rapport de recherche. Des tests de pression associée sont réalisés avec des éclisses en acier d'épaisseurs différentes pour étudier le comportement de l'ouvrage mixte acier-béton en situation de compression. Pour vérifier les résultats de test et pour la prise en compte d'effets supplémentaires spécifiques aux éléments de construction, deux expériences ont été menées sur une poutre continue dans laquelle les éclisses en acier étaient ancrées profondément dans la zone de pression.

En conclusion, sur la base des études expérimentales effectuées et d'une évaluation d'autres tests disponibles dans la littérature concernant les poutres continues renforcées par des armatures scellées, des recommandations de dimensionnement seront données en ce qui concerne la gestion de ce problème.

Inhalt:

1	Einleitung	7
2	Grundlagen und Stand des Wissens	7
2.1	Allgemeines	7
2.2	Verbundkraftübertragung aufgeklebter Bewehrung.....	8
2.2.1	Allgemeines	8
2.2.2	Hintergrund der im weiteren verwendeten Modellbildung	9
2.3	Ausgangsbasis zum Verhalten der geklebten Bewehrung im Druckbereich.....	12
2.3.1	Einfluss der negativen Krümmung im Bereich der Druckzone	12
2.3.2	Einfluss der Betondruckdehnung auf die Zugverankerung der geklebten Bewehrung	13
2.3.3	Wirkungsweise der geklebten Bewehrung als Druckbewehrung	14
2.3.4	Fazit	15
3	Experimentelle Untersuchungen	15
3.1	Versuchsprogramm	15
3.2	Materialien und Verarbeitung.....	15
3.2.1	Beton.....	15
3.2.2	Betonstahl.....	17
3.2.3	Stahlaschen	17
3.2.4	CFK-Lamellen	17
3.2.5	Epoxidharzklebstoff.....	18
3.2.6	Verarbeitung	18
3.3	Verbunddruckversuche.....	18
3.3.1	Versuchsdurchführung und Abmessungen	18
3.3.2	Ergebnis	20
3.4	Versuche am Zweifeldträger.....	21
3.4.1	Versuchsdurchführung und Abmessungen	21
3.4.2	Versuch 1	21
3.4.3	Versuch 2.....	23
4	Auswertung der experimentellen Untersuchungen	25
4.1	Verbunddruckversuche	25
4.2	Versuche an Zweifeldträgern.....	28
5	Bemessungsempfehlung	30
6	Zusammenfassung	30
	Literatur	31
	Anhang A - Versuchsergebnisse	33