

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG
 - 1.1 Problemstellung und Ziel
 - 1.2 Gliederung der Arbeit

2. VERBUNDTRAGVERHALTEN VON EINBETONIERTEM RIPPENSTAHL UNTER DYNAMISCHER BEANSPRUCHUNG
 - 2.1 Versuchsergebnisse und Modelle aus der Literatur
 - 2.1.1 Überblick
 - 2.1.2 Untersuchungen für "Low Cycle Fatigue"
 - 2.1.3 Untersuchungen für "High Cycle Fatigue"
 - 2.2 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

3. TRAGVERHALTEN DES LASCHENVERBUNDES UNTER DYNAMISCHER BEANSPRUCHUNG
 - 3.1 Versuchsergebnisse aus der Literatur
 - 3.1.1 Vorbemerkung
 - 3.1.2 Literaturübersicht
 - 3.2 Eigene Versuche mit laschenverstärkten Biegebauteilen
 - 3.2.1 Vorbemerkung
 - 3.2.2 Versuchskörper und Versuchsdurchführung
 - 3.2.3 Im Versuch beobachtete Versagensarten
 - 3.2.4 Darstellung der Ergebnisse im Wöhler-Diagramm
 - 3.3 Bewertung und Schlußfolgerungen

4. BRUCHKRITERIEN DES KLEBSTOFFS UNTER STATISCHER UND DYNAMISCHER BEANSPRUCHUNG
 - 4.1 Vorbemerkung
 - 4.2 Literaturüberblick
 - 4.2.1 Klebverbindungen unter statischer Beanspruchung
 - 4.2.2 Klebverbindungen unter dynamischer Beanspruchung
 - 4.2.3 Schlußfolgerungen
 - 4.3 Spannungen in der Klebschicht
 - 4.4 Festigkeitskriterium für die Klebschicht
 - 4.5 Versuchskörper und Versuchsdurchführung

- 4.6 **Untersuchte Klebstoffe**
- 4.7 **Versuchsauswertung**
- 4.7.1 **Vorbemerkung**
- 4.7.2 **Auswertung der statischen Versuche**
- 4.7.2.1 **Ergebnisse und Bruchkriterium**
- 4.7.2.2 **Einfluß einer Fugenlängsspannung**
- 4.7.3 **Auswertung der dynamischen Versuche**
- 4.7.3.1 **Vorbemerkung**
- 4.7.3.2 **Versuchsauswertung und Ergebnisse**
- 4.7.3.3 **Einfluß einer Druckbeanspruchung**
- 4.7.3.4 **Einfluß der Klebstoffart**
- 4.7.3.5 **Bruchkriterium für dynamische Beanspruchung**
- 4.7.3.6 **Schädigungsprozeß unter dynamischer Beanspruchung**
- 4.8 **Bruchmechanisches Konzept zur Abbildung des Schädigungsprozesses**
- 4.8.1 **Vorbemerkung**
- 4.8.2 **Grundlagen für statische Kurzzeitbeanspruchung**
- 4.8.3 **Experimentelle Bestimmung des Spannungsintensitätsfaktors**
- 4.8.4 **Erweiterung auf dynamische Beanspruchung**
- 4.8.4.1 **Bestimmung des Ribfortschrittes unter dynamischer Beanspruchung**
- 4.8.4.2 **Auswertung**
- 4.9 **Zusammenfassung und Schlußfolgerung**

- 5. **EIGENE VERSUCHE MIT DOPPELLASCHENKÖRPERN**
- 5.1 **Vorbemerkung**
- 5.2 **Versuchskörper und Versuchsdurchführung**
- 5.3 **Versuchsparameter und Versuchsergebnisse**
- 5.4 **Auswertung der Versuche**
- 5.4.1 **Vorbemerkung**
- 5.4.2 **Zur Problematik des Messens von Laschendehnungen**
- 5.4.3 **Zur Ermittlung der Verbundspannung-Verschiebungs-Beziehungen**
- 5.4.4 **Tragverhalten bei monotoner Erstbelastung**
- 5.4.5 **Tragverhalten bei Be-, Ent- und Wiederbelastung**
- 5.4.5.1 **Laschendehnungen und Verschiebungen**
- 5.4.5.2 **Lokale Verbundspannung-Verschiebungs-Beziehungen**
- 5.4.5.3 **Schädigungsmechanismus**
- 5.5 **Zusammenfassung und Schlußfolgerung**

- 6. **MODELL FÜR DAS DYNAMISCHE VERBUNDTRAGVERHALTEN LASCHENVER-
STÄRKTER ZUGGLIEDER IM VERANKERUNGSBEREICH**
- 6.1 **Vorbemerkung**
- 6.2 **Modell für statische Kurzzeit-Laschenverbundbeanspruchung**
- 6.3 **Im Versuch beobachtetes Verbundtragverhalten**
- 6.4 **Schädigungsmodelle für zyklische Zugbeanspruchung von Beton**
- 6.5 **Rechenmodell für zyklische Laschenverbundbeanspruchung**
- 6.5.1 **Vorbemerkung**
- 6.5.2 **Bruchmechanische Grundlagen**
- 6.5.3 **Verschiebungen und Verbundspannungen am belasteten Laschenanfang**
- 6.5.4 **Verteilungsfunktionen für Laschenzugkraft, Relativverschiebung
und Verbundspannung**
- 6.5.5 **Verbundansätze**
- 6.6 **Ablauf der Berechnungen**
- 6.7 **Vergleich der Ergebnisse aus Rechnung und Versuch**
- 6.7.1 **Vorbemerkung**
- 6.7.2 **Vergleich**
- 6.8 **Einflüsse auf das Verbundtragverhalten unter dynamischer Bean-
spruchung**
- 6.8.1 **Vorbemerkung**
- 6.8.2 **Einfluß der Oberlast**
- 6.8.2.1 **Verschiebungszunahme in Abhängigkeit von Beanspruchung und Last-
wechselzahl**
- 6.8.2.2 **Grenzwert der Verbundschädigung**
- 6.8.2.3 **Schädigungszuwachs in Abhängigkeit von der Oberlast**
- 6.8.2.4 **Einfluß der Betonzugfestigkeit**
- 6.8.2.5 **Einfluß der Laschengeometrie**
- 6.8.2.6 **Einfluß der Unterlast**
- 6.8.2.7 **Einfluß des Modellparameters**
- 6.8.2.8 **Einfluß der Belastungsreihenfolge**
- 6.8.3 **Vorhersage des Verbundbruchs infolge Zugschwellbeanspruchung**
- 6.9 **Gegenüberstellung und Abgrenzung der Versagensarten**
- 6.9.1 **Vorbemerkung**
- 6.9.2 **Vorhersage der Versagensart**
- 6.10 **Zusammenfassung**

- 7. VERBUNDTRAGVERHALTEN DES LASCHENVERSTÄRKTEN BETONKÖRPERS UNTER ZUGSCHWELLBEANSPRUCHUNG
 - 7.1 Vorbemerkung
 - 7.2 Laschenverstärkter Zugkörper ohne Innenbewehrung
 - 7.2.1 Grundlagen der Mitwirkung des Betons auf Zug
 - 7.2.2 Entkoppelung unter Zugschwellbeanspruchung
 - 7.2.3 Rißöffnung unter Zugschwellbeanspruchung
 - 7.2.4 Entkoppelung im Gebrauchszustand
 - 7.3 Laschenverstärkter Zugkörper mit Innenbewehrung
 - 7.3.1 Vorbemerkung
 - 7.3.2 Zugkräfte beim laschenverstärkten gerissenen Stahlbetonbauteil
 - 7.3.3 Entkoppelung und Kraftumlagerung bei abgeschlossenem Rißbild
 - 7.3.4 Einflüsse auf die Laschenverbundbeanspruchung bei abgeschlossenem Rißbild
 - 7.3.5 Entkoppelung und Kraftumlagerung im Einzelriß
 - 7.4 Vergleich der Verbundbeanspruchung für das abgeschlossene Rißbild und den Einzelriß
 - 7.5 Verbundbeanspruchung infolge veränderlicher Biegemomente
 - 7.6 Zusammenfassung

- 8. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BEMESSUNG LASCHENVERSTÄRKTER BETONBAUTEILE UNTER NICHT VORWIEGEND RUHENDER BEANSPRUCHUNG
 - 8.1 Vorgehen nach Richtlinie
 - 8.2 Empfehlungen für die Nachweise im rechnerischen Gebrauchszustand
 - 8.2.1 Nachweis für die Stahllasche
 - 8.2.2 Nachweise für den Klebstoff
 - 8.2.3 Nachweise für die Verbundbeanspruchung des Betons
 - 8.2.3.1 Verbundbeanspruchung im Verankerungsbereich
 - 8.2.3.2 Verbundbeanspruchung infolge Mitwirkung des Betons auf Zug

- 9. ZUSAMMENFASSUNG, SCHLUBFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

- 10. LITERATUR

ANHANG