

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Kurzfassung..... | I |
| Abstract..... | III |
| Danksagung..... | V |
| Bezeichnungen..... | VI |
| | |
| 1. Einleitung..... | 1 |
| 1.1. Einordnung der Arbeit..... | 1 |
| 1.2. Gliederung der Arbeit..... | 4 |
| | |
| 2. Entwicklung der kraft- und formschlüssigen Verzahnungsgeometrie..... | 7 |
| 2.1. Tragverhalten der verzahnten Fugenausführung nach DIN EN 1992-1-1..... | 8 |
| 2.1.1. Vergleich unterschiedlicher Berechnungsansätze für die Bestimmung der Schubtragfähigkeit..... | 8 |
| 2.1.2. Bemessungsansatz nach DIN EN 1992-1-1..... | 18 |
| 2.1.3. Auswertung der verzahnten Normfugenausführung..... | 20 |
| 2.2. Anforderungen an die neue Verzahnungsgeometrie..... | 23 |
| 2.2.1. Konstruktiv-Statistische Anforderungen..... | 24 |
| 2.2.2. Baupraktische Anforderungen..... | 26 |
| 2.3. Tragverhalten der lastaffinen Verzahnungsgeometrie..... | 27 |
| 2.3.1. Belastungsfall 1 Druckfeldneigung flacher als die Normale auf die Zahnflanke..... | 35 |
| 2.3.2. Belastungsfall 2 Druckfeldneigung steiler oder gleich der Normalen auf die Zahnflanke..... | 40 |
| 2.3.3. Tragfähigkeit einer unendlich langen, ungestörten Verzahnungsreihe..... | 45 |
| 2.3.4. Einfluss der Randbereiche einer verzahnten Fugenausführung..... | 49 |
| 2.3.5. Numerische Simulationen an Einzelzähnen..... | 50 |
| | |
| 3. Experimentelle Untersuchungen an prismatischen Versuchskörpern..... | 61 |
| 3.1. Vergleichbare bereits durchgeführte Untersuchungen..... | 61 |
| 3.1.1. Der Einfluss von Fugen auf die Festigkeit von Fertigteilschalen..... | 62 |
| 3.1.2. Versuche zum Tragverhalten von segmentären Spannbetonträgern..... | 63 |
| 3.1.3. Versuche zur notwendigen Schubbewehrung zwischen Betonfertigteilen und Ortbeton..... | 65 |
| 3.1.4. Feinprofilierter UHPFRC-Trockenfugen für Segmentbauteile..... | 68 |
| 3.1.5. Zusammenfassung zurückliegender Untersuchungen..... | 71 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.2. | Vorbereitung der eigenen Prismenversuchsreihe..... | 73 |
| 3.2.1. | Versuchsaufbau..... | 73 |
| 3.2.2. | Probekörpergeometrie und Probenherstellung..... | 76 |
| 3.2.3. | Versuchsdurchführung..... | 79 |
| 3.2.4. | Versuchsprogramm..... | 81 |
| 3.2.5. | Prinzipielle Vorgehensweise zur Versuchsauswertung..... | 83 |
| 3.3. | Aufbereitung der Versuchsergebnisse..... | 86 |
| 3.3.1. | Festbetoneigenschaften..... | 86 |
| 3.3.2. | Prismenkörper mit 20°-Zahnrückenneigung..... | 90 |
| 3.3.3. | Prismenkörper mit 45°-Zahnrückenneigung..... | 97 |
| 3.4. | Beschreibung des Bruchverhaltens der Prismenkörper..... | 103 |
| 3.4.1. | Druckbruch..... | 104 |
| 3.4.2. | Gleitbruch..... | 106 |
| 3.5. | Vergleich der eigenen Ergebnisse mit vorhergehenden Untersuchungen..... | 109 |
| 3.6. | Bestimmung der Passgenauigkeit der verzahnten Grenzflächen..... | 111 |
| 3.6.1. | Vorgehensweise zur Bestimmung der realen Kontaktfläche..... | 112 |
| 3.6.2. | Auswertung der realen Kontaktfläche..... | 117 |
| 4. | Nachrechnung der Druckversuche an prismatischen Versuchskörpern..... | 121 |
| 4.1. | Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit den theoretischen Überlegungen..... | 121 |
| 4.1.1. | Nachrechnung mit Hilfe der hergeleiteten Traglastgleichungen..... | 121 |
| 4.1.2. | Verbesserung des Rechenansatzes..... | 124 |
| 4.2. | Erstellung eines physikalisch und geometrisch nichtlinearen FE-Modells..... | 129 |
| 4.2.1. | Materialmodell und Materialkennwerte..... | 129 |
| 4.2.2. | Kontaktelemente..... | 132 |
| 4.2.3. | Bestimmung der Materialparameter..... | 134 |
| 4.2.4. | Nachrechnung der Prismenversuche..... | 140 |
| 4.2.5. | Schlussfolgerungen..... | 149 |
| 5. | Versuche an großformatigen Probekörpern..... | 151 |
| 5.1. | Gezahnter Fachwerkknotenpunkt..... | 151 |
| 5.1.1. | Versuchsaufbau..... | 151 |
| 5.1.2. | Probekörpergeometrie und -herstellung..... | 153 |
| 5.1.3. | Versuchsdurchführung und Messtechnik..... | 156 |
| 5.1.4. | Auswertung..... | 157 |
| 5.2. | Betonkonsole mit gezahnter Fugenausführung..... | 163 |
| 5.2.1. | Versuchsaufbau..... | 163 |

| | |
|---|-----|
| 5.2.2. Probekörpergeometrie und -herstellung..... | 165 |
| 5.2.3. Versuchsdurchführung und Messtechnik..... | 170 |
| 5.2.4. Tragverhalten modularer Betonkonsolen..... | 171 |
| 5.2.5. Auswertung..... | 178 |
| 6. Entwicklung eines empirischen Bemessungsansatzes..... | 189 |
| 6.1. Traglastreduktion in Abhängigkeit der Druckstrebenneigung..... | 189 |
| 6.2. Überführung des empirischen Bemessungsansatzes auf Bemessungsniveau..... | 194 |
| 6.3. Versuchsnachrechnung der Großversuche..... | 199 |
| 6.3.1. Fachwerkknoten..... | 199 |
| 6.3.2. Modulare Betonkonsolen..... | 201 |
| 7. Zusammenfassung und Ausblick..... | 207 |
| Literaturverzeichnis..... | 210 |
| A. Anhang - Prismenversuchsreihe..... | 215 |
| B. Anhang - FE-Simulationen..... | 233 |
| C. Anhang - Konsolversuche..... | 247 |