

Inhalt

| | | | | | |
|-------|--|----|--------|---|----|
| 1 | Einleitung | 11 | 3.8 | Charakterisierung der Betone und Versuche zur Festlegung der Randbedingungen für die Vorlagerungszyklen | 27 |
| 2 | Allgemeine Angaben | 13 | 3.8.1 | Betoneigenschaften | 27 |
| 2.1 | Betonzusammensetzung | 13 | 3.8.2 | Mörtelschnelltest (Referenzprüfverfahren) | 28 |
| 2.2 | Reaktivität der verwendeten Gesteinskörnungen | 13 | 3.8.3 | 40°C- und 60°C-Betonversuch | 28 |
| 3 | Untersuchungen zu thermischen und hygrischen Zwangsspannungen (TUM) | 15 | 3.8.4 | Versuche zur Überprüfung der thermischen Vorlagerung | 29 |
| 3.1 | Überblick | 15 | 3.9 | Thermische Vorlagerung der zwangsbeanspruchten Balken | 31 |
| 3.2 | Stand der Kenntnis | 15 | 3.9.1 | Temperaturentwicklung infolge Hydrationswärme | 31 |
| 3.3 | Untersuchungen zur Ermittlung der Betoncharakteristika für die Hauptversuche | 16 | 3.9.2 | Temperaturverlauf während der Vorlagerung bis zum Alter von 70 Tagen | 34 |
| 3.3.1 | Bestimmung von charakteristischen Frisch- und Festbetonkenngößen | 16 | 3.9.3 | Feuchteverteilung während der Vorlagerung | 35 |
| 3.3.2 | Adiabatische Wärme- und Temperaturspannungsentwicklung | 16 | 3.9.4 | Messbeginn und Nullpunktbestimmung | 37 |
| 3.3.3 | Mörtelschnelltest (Referenzprüfverfahren) | 17 | 3.9.5 | Vertikale Verformungen bei Verformungsbehinderung | 38 |
| 3.3.4 | 40°C-Betonversuch mit Nebelkammerlagerung | 17 | 3.9.6 | Zwangskräfte bei Verformungsbehinderung | 41 |
| 3.3.5 | 60°C-Betonversuch ohne und mit Alkalizufuhr | 18 | 3.9.7 | Freie vertikale Verformung | 43 |
| 3.4 | Versuche mit Verformungsbehinderung der Balkenenden – Versuchsaufbau .. | 18 | 3.10 | Thermische und hygrische Wechselbeanspruchung der zwangsbeanspruchten Balken | 44 |
| 3.5 | Versuche ohne Verformungsbehinderung der Balkenenden | 21 | 3.10.1 | Allgemeines | 44 |
| 3.6 | Thermische und hygrische Beanspruchung | 22 | 3.10.2 | Temperaturverlauf während der Wechsellagerung | 44 |
| 3.6.1 | Vorlagerung | 22 | 3.10.3 | Zwangskräfte während der Wechsellagerung | 45 |
| 3.6.2 | Wechsellagerung | 23 | 3.10.4 | Zusammenhang von Temperatur, Feuchte und Zwangskraft | 46 |
| 3.7 | Versuchsprogramm | 24 | 3.11 | Längsdehnungen der zwangsbeanspruchten Balken | 48 |
| 3.7.1 | Probekörper und Versuchsvarianten .. | 24 | 3.12 | Versuche mit Verformungsbehinderung der Balkenenden (Fortsetzung) | 50 |
| 3.7.2 | Betonzusammensetzung | 26 | | | |
| 3.7.3 | Herstellung und Nachbehandlung der Betone | 26 | | | |

| | | | | | |
|--------|--|-----------|-------|--|------------|
| 3.12.1 | Versuchsprogramm | 50 | 4.4.2 | In-situ-Messungen | 82 |
| 3.12.2 | Thermische und hygische Beanspruchung | 50 | 5 | AKR-Performance-Prüfung an vorgeschädigtem und ungeschädigtem Beton mit und ohne Alkalizufuhr von außen (FIB) | 84 |
| 3.13 | Ergebnisse | 51 | 5.1 | Überblick | 84 |
| 3.13.1 | Allgemeines | 51 | 5.2 | Vorversuche | 84 |
| 3.13.2 | Temperaturverlauf | 51 | 5.2.1 | AKR-Performance-Prüfung ohne/mit Alkalizufuhr von außen | 84 |
| 3.13.3 | Feuchteverteilungen | 53 | 5.2.2 | Einfluss Vorschädigung und Alkalizufuhr von außen | 86 |
| 3.13.4 | Vertikale Verformungen | 56 | 5.3 | Ergebnisse Vorversuche | 87 |
| 3.13.5 | Gegenüberstellung von Feuchte-, Temperatur-, Verformungs- und Zwangskraftverläufen | 58 | 5.3.1 | Allgemeines | 87 |
| 3.13.6 | Längsdehnungen infolge der Wechselbeanspruchung | 62 | 5.3.2 | AKR-Performance-Prüfung ohne/mit Alkalizufuhr von außen | 87 |
| 3.13.7 | Chloridprofile | 64 | 5.3.3 | Einfluss Vorschädigung und Alkalizufuhr von außen | 88 |
| 3.13.8 | Rissbildung | 65 | 5.3.4 | Zusammenfassung Vorversuche | 89 |
| 4 | Untersuchungen zu Vorschädigungen und Eindringen von Tausalzlösungen (RUB) | 65 | 5.4 | AKR-Performance-Prüfung | 89 |
| 4.1 | Stand der Kenntnis | 65 | 5.4.1 | Ermittlung der Ausdehnungskoeffizienten α_{tech} | 89 |
| 4.1.1 | Vorschädigungen aus lastunabhängigen und lastabhängigen Einwirkungen | 65 | 5.4.2 | Charakterisierung der Alkaliempfindlichkeit der ausgewählten Rhyolithe mittels Alternativverfahrens (Mörtelschnelltests) nach Alkali-Richtlinie, Teil 3 | 91 |
| 4.1.2 | Messung von Oberflächenwellen mittels Ultraschalls | 69 | 5.4.3 | Charakterisierung der Alkaliempfindlichkeit der ausgewählten Rhyolithe mittels Referenzverfahrens (Schnellprüfverfahrens) nach Alkali-Richtlinie, Teil 3 | 93 |
| 4.2 | Laborversuche für zyklische Beanspruchungen von Straßenbetonen ... | 72 | 5.4.4 | Petrografische/mineralogische Charakterisierung | 95 |
| 4.2.1 | Herstellung der Probekörper | 72 | 5.4.5 | AKR-Performance-Prüfung | 99 |
| 4.2.2 | Zyklische Belastung von Betonbalken (Vorschädigung) | 73 | 6 | Zusammenfassung | 109 |
| 4.2.3 | Bestimmung relativer dynamischer E-Moduln | 74 | 7 | Literatur | 112 |
| 4.2.4 | Einwalken von NaCl-Lösung | 75 | | Anhang TUM | 117 |
| 4.3 | In-situ-Messungen an Betonfahrbahndecken | 77 | | Anhang RUB | 124 |
| 4.3.1 | Allgemeines | 77 | | | |
| 4.3.2 | In-situ-Messungen BAB A 30 | 77 | | | |
| 4.3.3 | In-situ-Messungen BAB A 10 | 77 | | | |
| 4.4 | Ergebnisse | 78 | | | |
| 4.4.1 | Laboruntersuchungen | 78 | | | |