

INHALTSVERZEICHNIS

0	VORBEMERKUNG	1
1	ANWENDUNGSBEREICH	2
2	BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND ABKÜRZUNGEN	3
2.1	Begriffsbestimmungen	3
2.2	Abkürzungen	5
3	BETON	7
3.1	Grundsätze für die Betonzusammensetzung.....	7
3.1.1	Verarbeitbarkeit.....	8
3.1.2	Ausschalzeitpunkt, Ausschalfestigkeit.....	9
3.1.3	Vermeiden von Rissen	9
3.1.4	Gebrauchseigenschaften.....	9
3.2	Gebrauchseigenschaften – Anforderungen an die Betonzusammensetzung und Nachweise.....	9
3.2.1	Druckfestigkeitsklasse.....	18
3.2.2	Beton mit erhöhter Dichtigkeit des Betongefüges (XC3, XC4).....	19
3.2.3	Frostangriff ohne Taumittel (XF3).....	19
3.2.4	Frostangriff mit Taumittel (XF4).....	19
3.2.5	Beton für chemische Angriffe treibend.....	20
3.2.6	Beton für chemische Angriffe lösend:.....	21
3.2.7	Beton für wasserundurchlässige Innenschalen ohne Abdichtung (WDI).....	21
3.2.8	Erhöhte Brandbeständigkeit (BBG)	22
3.3	Betonausgangsstoffe.....	22
3.3.1	Zement, Bindemittel.....	22
3.3.2	Zusatzstoffe	22
3.3.3	Gesteinskörnung.....	23
3.3.4	Zugabewasser	25
3.3.5	Zusatzmittel.....	25
3.3.6	Fasern	25
3.4	Erstprüfung	25
3.5	Konformitätskontrolle	28
3.5.1	Konformitätsprüfung.....	28
3.5.2	Identitätsprüfung	30
3.5.3	Bauwerksprüfung	31
3.5.4	Rückstellproben.....	32
4	PLANUNGSGRUNDSÄTZE UND KONSTRUKTIVE MASSNAHMEN	33
4.1	Allgemeines.....	33
4.1.1	Funktionen der Innenschale	33
4.1.2	Anforderungen an die Innenschale.....	33
4.1.3	Hinweise zu Planung und Ausführung.....	33
4.1.4	Konstruktive Mindestanforderungen.....	34
4.2	Bewehrte Innenschalen.....	36
4.2.1	Bewehrung	36
4.2.2	Betondeckung.....	37
4.2.3	Wasserundurchlässige Innenschale (WDI)	40
4.3	Tunnelprofil / Vorhaltemaße bei zyklischem Vortrieb.....	41
4.3.1	Allgemeines.....	41
4.3.2	Minimalprofil	41
4.3.3	Theoretisches Profil.....	42
4.3.4	Regelprofil.....	43

4.3.5	Maximalprofil	44
4.4	Tunnelprofil / Vorhaltemaße bei kontinuierlichem Vortrieb.....	45
4.4.1	Einschalige Bauweise.....	46
4.4.2	Zweischalige Bauweise.....	46
4.5	Sonstige Herstellungstoleranzen.....	47
5	VORBEREITUNG ZUR BETONIERUNG	48
5.1	Vorbereitung des Betonieruntergrundes.....	48
5.1.1	Wasserandrang.....	48
5.1.2	Ebenflächigkeit des Betonieruntergrundes.....	48
5.1.3	Vorbereitung des Betonieruntergrundes.....	48
5.2	Betonfugen.....	49
5.2.1	Arbeitsfugen.....	49
5.2.2	Bewegungsfugen.....	49
5.2.3	Fugenabdichtungen.....	50
5.2.4	Fugeneinlagen.....	50
5.3	Einlagen zwischen Ausbau und Innenschale.....	50
5.3.1	Verlegetechnik und Befestigung.....	50
5.3.2	Trenn- und Gleitschichten.....	50
5.3.3	Flächendrainageelemente.....	51
5.3.4	Drainagebeton.....	51
5.3.5	Schutzschichten und Kunststoffdichtungsbahnen.....	51
5.4	Schalungen.....	51
5.4.1	Örtliche Schalungen.....	52
5.4.2	Verankerung der Schalung.....	52
5.4.3	Verfahrbare Schalung.....	52
5.4.4	Befestigungen für Einbauten an der Schalung.....	53
5.5	Trennmittel.....	53
5.5.1	Allgemeines.....	53
5.5.2	Auswahl der Trennmittel.....	53
5.5.3	Verarbeitung.....	54
5.5.4	Produktbeschreibung.....	54
6	BETONHERSTELLUNG UND EINBAU	55
6.1	Mischanlage.....	55
6.1.1	Ersatzmischanlage.....	56
6.2	Transport.....	56
6.3	Förderung, Einbau, Verdichtung.....	56
6.3.1	Förderung.....	56
6.3.2	Einbau.....	57
6.3.3	Verdichtung.....	58
7	ANFORDERUNG UND MASSNAHMEN NACH DEM BETONEINBAU.....	59
7.1	Ausschalen.....	59
7.2	Nachbehandlung.....	59
7.2.1	Nachbehandlung von Innenschalenbeton.....	59
7.2.2	Maßnahmen der Nachbehandlung bei Ausschallfristen < 10 Stunden und Sonderfälle.....	60
7.3	Betonoberflächen.....	60
7.3.1	Anforderungen.....	60
7.3.2	Instandsetzung von Fehlstellen.....	61
7.3.3	Oberflächenschutz.....	61
7.4	Verpressen des Firsthohlraums und sonstiger Gewölbebereiche.....	61

7.5	Korrekturmaßnahmen WDI-Beton	61
8	SONDERVERFAHREN	62
8.1	Innenschalen aus Spritzbeton	62
8.1.1	2-schaliger Spritzbeton.....	62
8.1.2	Spritzbetonapplikation auf KDB	62
8.2	Tübbinge aus Beton	63
8.3	Faserbeton.....	63
8.4	Dünne Innenschalen	64
8.5	Innenschalen für Instandsetzungen.....	64
9	ZWISCHENDECKEN UND LÜFTUNGSTRENNWÄNDE FÜR STRASSENTUNNEL	65
9.1	Konstruktive Grundlagen	65
9.1.1	Zwischendecken	65
9.1.2	Lüftungstrennwände.....	66
9.2	Grundsätze für die Betonzusammensetzung.....	66
9.2.1	Zwischendecken	66
9.2.2	Lüftungstrennwände.....	67
9.3	Anforderungen an die Betonausgangsstoffe.....	68
9.3.1	Zement, Bindemittel.....	68
9.3.2	Zusatzstoffe	68
9.3.3	Gesteinskörnung.....	68
9.3.4	Zugabewasser	68
9.3.5	Zusatzmittel.....	68
9.4	Prüfungen	68
9.4.1	Erstprüfung.....	69
9.4.2	Probefeld für die Zwischendecke	70
9.4.3	Konformitätsprüfung.....	70
9.4.4	Bauwerksprüfungen	71
9.4.5	Identitätsprüfung	71
9.5	Betonherstellung.....	72
9.6	Betontransport	72
9.7	Betoneinbau	72
9.8	Ausschalfrist.....	72
9.9	Nachbehandlung.....	73
10	ZWISCHENWÄNDE IM TUNNEL	74
10.1	Allgemein	74
10.2	Konstruktive Grundlagen	74
10.2.1	Zwischenwände Nischen.....	74
10.2.2	Schleusenwände in Querschlägen und Rettungsstollen	74
10.3	Grundsätze der Betonzusammensetzung.....	74
10.4	Anforderungen an die Betonausgangsstoffe.....	75
10.5	Prüfungen	75
10.5.1	Erstprüfung.....	75
10.5.2	Konformitätsprüfung.....	76
10.5.3	Bauwerksprüfung	76
10.5.4	Identitätsprüfung	77
10.6	Betonherstellung.....	77
11	AUSSCHREIBUNGSEMPFEHLUNGEN	78

12	NORMEN, RICHTLINIEN, VORSCHRIFTEN UND LITERATUR	79
12.1	Angeführte Normen	79
12.2	Angeführte Richtlinien und Vorschriften	81
12.3	Angeführte Literatur und Sachstandsberichte	82
ANHANG 1	83
A1	Betonierprotokoll.....	83
ANHANG 2	84
A2	Nachweis zur Beurteilung einer gleichwertigen Beständigkeit gegen lösenden Angriff	84
ANHANG 3	87
A3	Begriffsdefinition der Bauteile des Tunnelquerschnittes	87