



**Ausbau Eisenbahnachse München-Verona
BRENNER BASISTUNNEL**

**Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO**

TEIL C 3

PRÜFBESTIMMUNGEN: SPRITZBETON

AP169 LÜFTUNGSKAVERNE AHRENTAL UND SCHACHT PATSCH

SEZIONE C 3

ELENCO DELLE DISPOSIZIONI DI VERIFICA:

SPRITZBETON (CALCESTRUZZO PROIETTATO

AP169 CAMERONE DI VENTILAZIONE AHRENTAL E POZZO DI PATSCH



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt
der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

*Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea
attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee*

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - BRENNER BASISTUNNEL BBT SE

Piazza Stazione 1 • I-39100 Bolzano
Tel.: +39 0471 0622-10 • Fax: +39 0471 0622-11
Part. IVA IT02431150214 • Registro delle Imprese Bolzano 02431150214
Cap. sociale / Ges.-Kap. € 10.240.000 v.e. / i.v

Amraser Str. 8 • A-6020 Innsbruck
Tel.: +43 512 4030 • Fax: +43 512 4030-110
UID Nr.: ATU 61270868 • FN 367729d • Landesgericht Innsbruck • DVR Nr.: 1034707
E-mail: bbt@bbt-se.com • www.bbt-se.com



**AUSBAU
EISENBAHNACHSE
MÜNCHEN - VERONA**

**POTENZIAMENTO
ASSE FERROVIARIO
MONACO - VERONA**

**BRENNER
BASISTUNNEL**

**GALLERIA DI BASE
DEL BRENNERO**

REGELPLANUNG

PROGETTAZIONE DI SISTEMA

Fachbereich

Grundlagen für die Planung

Thema

Technische Merkmale und Spezifikationen

Dokumentenart

Technischer Bericht

Dokumenteninhalt

Prüfbestimmung:

Spritzbeton

Settore

Dati di base per la progettazione

Tema

Specifiche e requisiti tecnici



Tipo Documento

Relazione tecnica

Contenuto documento

Elenco delle disposizioni di verifica:

Spritzbeton (Calcestruzzo proiettato)

	Bearbeitet / elaborato	Datum / data 12.09.2012		Name / nome W. Pichler					
	Geprüft / verificato	Datum / data 12.09.2012		Name / nome K. Matt					
	Freigegeben / autorizzato	Datum / data 15.01.2013		Name / nome G. Fischnaller					
 <i>Galleria di Base del Brennero Brenner Basistunnel BBT SE</i>		Datum / data 31.05.2013		Datum / data 31.05.2013					
		Name / nome K. Bergmeister		Name / nome R. Zurlo					
Masstab / scala 1 : -		Projektkilometer / progressiva di progetto		von / da km 2+107	bis / a km 56+250	bei / al -			
		Kilometer / progressiva		von / da -	bis / a -	bei / al -			
Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero	Vertrag Contratto	Fachb. Settore	Thema Tema	Dokumentenart Tipo Documento	Nummer Codice	Revision Revisione
00	- Ü01	- GD	- 001	D0616	- III	- 01	- TB	- 03013	- 26

Bearbeitungsstand**Stato di elaborazione**

Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
25	Abgabeexemplar (keine inhaltlichen Änderungen) / Copia di consegna (nessuna modifica di contenuto)	E. Hosp	31.05.2013
26	Anpassung Baulos Lüftungskaverne Ahrental und Schacht Patsch	BBT-Gk	19.07.2013

INHALTSVERZEICHNIS INDICE

1.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	7
1.	ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI	7
2.	BEGRIFFE	8
2.	TERMINOLOGIA	8
3.	GRUNDLAGEN.....	8
3.	RIFERIMENTI.....	8
3.1.	Literatur, Normen und Richtlinien.....	8
3.1.	Linee Guida, Normative e Direttive	8
4.	EINLEITUNG.....	10
4.	INTRODUZIONE	10
5.	PRÜFPLAN.....	12
5.	PIANO DI VERIFICA.....	12
6.	PRÜFTYPEN.....	14
6.	TIPI DI PROVA	14
7.	SPRITZBETONPRÜFUNGEN	15
7.	PROVE SULLO SPRITZBETON	15
7.1.	Erstprüfungen	15
7.1.	Prove preliminari	15
7.2.	Konformitätsprüfung	17
7.2.	Prova di conformità	17
7.3.	Identitätsprüfung.....	19
7.3.	Prova di identità.....	19
7.4.	Überprüfung der Misch- und Dosiereinrichtung	19
7.4.	Controllo dell'impianto di betonaggio e dosaggio.....	19
7.5.	Rückstellproben.....	20
7.5.	Provini.....	20
7.6.	Prüfung der Spritzbetondicke	20
7.6.	Controllo dello spessore dello spritzbeton	20
8.	BETONAUSGANGSSTOFFE.....	21
8.	MATERIE PRIME DEL CALCESTRUZZO	21
9.	MISCHANLAGE.....	21

9. IMPIANTO DI BETONAGGIO.....	21
ANLAGE 2 PRÜFBLÄTTER	22
ALLEGATO 2 FOGLI DI VERIFICA	22
A2 1. AUSGANGSSTOFFE	22
A2 1. MATERIE PRIME	22
A2 2. SPRITZBETON	24
A2 2. SPRITZBETON (CALCESTRUZZO PROIETTATO).....	24
ANLAGE 3 PRÜFVERFAHREN	26
ALLEGATO 3 METODI DI VERIFICA	26
A3 1. ALLGEMEIN	26
A3 1. GENERALITÀ	26
A3 2. WASSERABSONDERUNG	26
A3 2. ESSUDAZIONE	26
A3 2.1. Geräte	26
A3 2.1. Apparecchiature	26
A3 2.2. Probenanzahl und Vorbereitung des Probenmaterials	27
A3 2.2. Numero di campioni e preparazione del materiale di prova	27
A3 2.3. Durchführung der Prüfung	27
A3 2.3. Esecuzione della prova	27
A3 2.4. Ermittlung der Wasserabsonderung	27
A3 2.4. Calcolo dell'essudazione	27
A3 2.5. Prüfbericht	28
A3 2.5. Relazione di verifica	28
A3 3. HYDRATATIONSWÄRME VON BINDEMITTEL	28
A3 3. CALORE DI IDRATAZIONE DEL LEGANTE	28
A3 3.1. Geräte	28
A3 3.1. Apparecchiatura	28
A3 3.2. Kalibrierung des Behälters zur Temperaturmessung	30
A3 3.2. Calibrazione del recipiente per rilevamento della temperatura	30
A3 3.3. Temperatur der Ausgangsstoffe und der Prüfeinrichtungen	31
A3 3.3. Temperatura delle materie prime e degli impianti di verifica	31
A3 3.4. Durchführung	31
A3 3.4. Esecuzione della prova	31
A3 3.5. Mischvorgang	31
A3 3.5. Procedura di miscelazione	31
A3 3.6. Probenherstellung und Messvorgang	32
A3 3.6. Produzione dei provini e procedura di misurazione	32

A3 3.7. Ermittlung des Temperaturanstiegs	32
A3 3.7. Calcolo dell'aumento della temperatura.....	32
A3 3.8. Prüfbericht.....	32
A3 3.8. Relazione di verifica	32
A3 4. ERMITTLUNG DES K-WERTES.....	33
A3 4. DETERMINAZIONE DEL VALORE K.....	33
A3 5. ERSTARRUNGSZEITEN FÜR ZEMENT-ERSTARRUNGS-BESCHLEUNIGER KOMBINATIONEN	34
A3 5. TEMPO DI PRESA PER LE COMBINAZIONI CEMENTO-ACCELERANTE DI PRESA	34
A3 6. FESTIGKEITSABFALL	35
A3 6. PERDITA DI RESISTENZA.....	35
A3 7. LAGERSTABILITÄT	37
A3 7. STABILITÀ DI CONSERVAZIONE	37
A3 8. DOSIERUNG EB	38
A3 8. DOSAGGIO DELL'ACCELERANTE.....	38
A3 9. SPRITZBETONDICKE	38
A3 9. SPESSORE DELLO SPRITZBETON	38
A3 10. EXPOSITIONSKLASSE XA1 UND XA2	40
A3 10. CLASSE DI ESPOSIZIONE XA1 E XA2.....	40
A3 10.1. Spritzbeton	40
A3 10.1. Spritzbeton	40
A3 10.1.1. XA1	40
A3 10.1.1. XA1	40
A3 10.1.2. XA2	40
A3 10.1.2. XA2	40
A3 10.1.3. Prüfung des wasserlöslichen Al_2O_3 -Gehaltes von Erstarrungsbeschleunigern	40
A3 10.1.3. Verifica del contenuto di Al_2O_3 solubile in acqua nell'accelerante di presa	40
A3 11. FROSTBESTÄNDIGKEIT XF3.....	42
A3 11. RESISTENZA AL GELO XF3.....	42
A3 11.1. Probekörper für Spritzbeton	42
A3 11.1. Provini per lo spritzbeton.....	42
A3 11.2. Prüfverfahren	42
A3 11.2. Metodi di prova.....	42
A3 11.2.1. Probenherstellung, Lagerung und Vorbereiten der Probekörper für die Prüfung.....	42
A3 11.2.1. Produzione dei provini, conservazione e preparazione dei provini per l'esame	42
A3 11.2.2. Durchführung der Frostzyklen	42
A3 11.2.2. Esecuzione dei cicli di gelo.....	42
A3 11.2.3. Beurteilung der Frostbeständigkeit.....	43

A3 11.2.3. Valutazione della resistenza al gelo	43
A3 12. WASSEREINDRINGTIEFE – XC3 UND XC4	44
A3 12. PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA – XC3 E XC4	44
A3 12.1. Probekörper aus Spritzbeton	44
A3 12.1. Provini in spritzbeton	44
A3 12.2. Prüfung	44
A3 12.2. Prova	44
A3 13. PRÜFUNG DES GESAMTWASSERGEHALTES VON FRISCHBETON.....	45
A3 13. VERIFICA DEL CONTENUTO TOTALE D'ACQUA NEL CALCESTRUZZO FRESCO.....	45
A3 13.1. Geräte	45
A3 13.1. Apparecchiature	45
A3 13.2. Probenahme	45
A3 13.2. Campionatura	45
A3 13.3. Durchführung der Prüfung.....	46
A3 13.3. Esecuzione della prova	46
A3 13.4. Prüfergebnisse	46
A3 13.4. Risultati della prova	46
A3 13.5. Prüfbericht	47
A3 13.5. Relazione di prova	47
A3 14. PRÜFUNG DER BETONDECKUNG VON STAHLEINLAGEN	47
A3 14. VERIFICA DEL COPRIFERRO DEGLI INSERTI IN ACCIAIO.....	47
10. VERZEICHNISSE	48
10. ELENCHI.....	48
10.1. Tabellenverzeichnis.....	48
10.1. Elenco delle Tabelle	48
10.2. Abbildungsverzeichnis.....	49
10.2. Elenco delle illustrazioni	49

1. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

	Wasser-Zement-Wert
AG	Auftraggeber
	Wasser-Bindemittel-Wert
AN	Auftragnehmer
	Auftragnehmer
BBG	Faserbetonklasse – Erhöhung der Brandbeständigkeit
BV	Betonverflüssiger
	Auftraggeber
	Örtliche Bauaufsicht des Auftraggebers
EB	Erstarrungsbeschleuniger
	Erhöhte Brandbeständigkeit
FaB-BBG	Faserbeton zur Erhöhung der Brandbeständigkeit
FM	Fließmittel
LP	Luftporenbildner
NM	Nass-Mischgut
ÖBA	Örtliche Bauaufsicht des Auftraggebers
SpC	Spritzbeton
w/b	Wasser-Bindemittel-Wert
WDI	Wasserundurchlässige Innenschale
w/z	Wasser-Zement-Wert

1. ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

a/c	Acqua/cemento
	Committenza
a/l	Acqua/legante
	Appaltatore
AP	Appaltatore
	Classe del calcestruzzo con fibre – aumento della resistenza al fuoco
	Plastificante del calcestruzzo
Co	Committenza
DL	Direzione Lavori (della Committenza)
	Accelerante della presa
ERF	Elevata Resistenza al Fuoco
CF-ERF	Calcestruzzo fibrorinforzato - Elevata Resistenza al Fuoco
	Fluidificante
	Areante
	Miscela bagnata
	Direzione Lavori (della Committenza)
SpC	Spritzbeton
	Acqua/legante
	Rivestimento definitivo impermeabile
	Acqua/cemento

2. BEGRIFFE

Verwender:

Der Verwender verarbeitet das Produkt des Herstellers.

Hersteller:

Unter Hersteller wird der Produzent eines Produkts verstanden (z.B. Betonhersteller).

Auftraggeber AG:

Unter dem Auftraggeber versteht man den Auftraggeber selbst oder seinen Vertreter auf der Baustelle in Form der ÖBA/DL.

Einbauort, Einbaustelle:

Der Einbauort beschreibt den Ort/Bauteil des Betoneinbaus (z.B. Betoneinbau am Block xx).

Die Einbaustelle ist der Ort der Einbringung des Betons in die Schalung (z.B. bei Pumpförderung das Ende des Betonierschlauches nach der Pumpe).

2. TERMINOLOGIA

Utilizzatore:

L'utilizzatore lavora il prodotto del produttore.

Produttore:

per „produttore“ si intende chi confeziona un determinato prodotto (per es. produttore di calcestruzzo).

Committenza:

per Committenza s'intende il Committente stesso o il rappresentante di quest'ultimo in cantiere, nella funzione di ÖBA/DL.

Luogo di utilizzo, di posa:

Per luogo di utilizzo intende il luogo o l'elemento della struttura dove avviene il getto di calcestruzzo (p.es. getto del blocco xx).

Per punto di utilizzo si intende il punto della posa in opera del calcestruzzo (p.es. l'estremità nel caso di movimentazione con pompa).

3. GRUNDLAGEN

3.1. Literatur, Normen und Richtlinien

Für die Erstellung des gegenständlichen Berichtes werden die folgenden Literaturen, Richtlinien und Normen in der jeweils gültigen Fassung berücksichtigt. Für die zukünftige Planung sind die oder die jeweils zu ersetzenden Nachfolgewerke zu berücksichtigen.

- [1] ÖBV-Richtlinie: Spritzbeton, Stand Dezember 2009
- [2] Richtlinie Innenschalenbeton, Ausgabe 12.2012, ÖBV
- [3] Richtlinie Tunnelabdichtung, Ausgabe 12.2012, ÖBV
- [4] Richtlinie Faserbeton Ausgabe 07.2008, ÖBV
- [5] Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, ZTV-ING Teil 3, Abschnitt 4, Ausgabe 2010, BaST, BRD

3. RIFERIMENTI

3.1. Linee Guida, Normative e Direttive

La presente relazione è stata redatta sulla base della seguente letteratura tecnica, linee guida e normative attualmente in vigore. Nella futura progettazione sarà necessario tenere conto di successive modifiche e integrazioni.

- [1] Direttiva austriaca ÖBV "Spritzbeton", edizione dicembre 2009
- [2] Direttive per rivestimento definitivo in calcestruzzo, edizione 12.2012, ÖBV
- [3] Direttive per l'impermeabilizzazione della galleria, edizione 12.2012, ÖBV
- [4] Direttive per calcestruzzo a fibre, ÖBV
- [5] Riempimento di fessure e cavità nelle opere in calcestruzzo, condizioni contrattuali aggiuntive e direttive per le opere civili, ZTV-ING parte 3, paragrafo 4, edizione 2010, BaST Germania
- [6] RI-ZFP-TU direttive per l'impiego di prove

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

- [6] RI-ZFP-TU Richtlinie für die Anwendung der zerstörungsfreien Prüfung von Tunnelinnenschalen, Ausgabe 2001, BaST, BRD
 - [7] Allgemeinen technische Vertragsbedingungen (ATV 2011), Kap. 3.5, der autonomen Provinz Bozen, 2012
 - [8] ASTM C 403 – Erstarrungsverhalten von Mörtel und Beton
 - [9] ASTM C 123 – Bestimmung des Glimmergehalts von Gesteinskörnungen
 - [10] Ministerialdekret 11.03.1988, "Technische Normen zu geotechnischen Erkundungen, zur Standfestigkeit natürlicher Hänge und künstlicher Böschungen sowie allgemeine Richtlinien und Vorschriften für Planung, Ausführung und Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen" Rundschreiben des Ministeriums für Öffentliche Arbeiten 24/9/1988 n. 30483;
 - [11] Ministerium für Infrastruktur: Dekret vom 14.01.2008, (Amtsblatt vom 4. Februar 2008 Nr. 29 – Ordentliches Beiblatt Nr. 30) Neue technische Normen für Baukonstruktionen (NTC 2008) und Rundschreiben 2 vom Februar 2009, Nr. 617: Anweisungen für die Anwendung der "Neue technische Normen für Baukonstruktionen" gemäß Ministerialdekret vom 14. Jänner 2008
- non distruttive per i rivestimenti delle gallerie, edizione 2001, BaST, Germania
 - [7] Disposizioni tecnico contrattuali (DTC 2011) cap. 3.5 della Provincia Autonoma di Bolzano, 2012
 - [8] ASTM C 403 – Comportamento di presa di malta e calcestruzzo
 - [9] ASTM C 123 – Definizione del contenuto di mica dell'aggregato
 - [10] DM 11.03.1988, "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" con Circolare LL.PP. 24/9/1988 n. 30483
 - [11] Ministero delle Infrastrutture: Decreto 14 gennaio 2008, (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - S. O. n. 30) Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008) e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

4. EINLEITUNG

Aufgrund seiner strategischen Bedeutung des Brenner Basistunnels innerhalb des trans-europäischen Eisenbahnnetzes wird die Nutzungsdauer (nach EC1) für die konstruktiven Betonbauteile der Haupttunnelröhre einschl. der Querschläge mit 200 Jahren festgelegt.

Darüber hinaus erfordern die außergewöhnlichen Projekttrandbedingungen an den Betoneinbau, wie

- die besonders angreifenden Umwelteinwirkungen, wie hoher Sulfatgehalt im Grundwasser und damit geforderte hohe Wasserundurchlässigkeit
- die hohe Umgebungstemperatur im Tunnelbauwerk in Verbindung mit dem außergewöhnlichen klimatischen Verhältnissen im Tunnel während der Bauphase und der Betriebsphase,
- die geringe Versagenswahrscheinlichkeit
- die sehr langen Transportwege im Tunnel,
- eine wirtschaftliche Betonzusammensetzung und
- die zum Teil geplante Aufbereitung von Tunnelausbruchsmaterial als Gesteinskörnung für die Betonherstellung

projektspezifische Regelungen für das Sonderbauwerk Brenner Basis Tunnel hinsichtlich des Nachweises der Dauerhaftigkeit.

Für den Nachweis der Expositionsklassen und damit der Dauerhaftigkeit des Betons wird das "Leistungsbezogene Entwurfsverfahren" gemäß EN 206, Pkt. 5.3.3 und Anhang J verwendet. Die Anwendungsfälle für dieses Verfahren (siehe EN 206, Anhang J) treffen auf den Brenner Basistunnel zu.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Angabe eines maximal zulässigen w/z-Wertes bzw. w/b-Wertes nicht auf dem Prinzip des Punktes 5.3.2 der EN 206 ("Grenzwerte der Betonzusammensetzung") beruht, sondern Teil des „Leistungsbezogenen Entwurfsverfahrens“ ist und die geforderten Werte darauf abgestimmt sind.

Grundlage für die gegenständliche länderübergreifende Spezifikation für die wesentlichen Betonbauteile (Spritzbetonschale, Innenschale, Tübbingschale und Faserbetonbauteile) bilden die europäischen Normen. Mit den projektbezogenen Anforderungen

4. INTRODUZIONE

La Galleria di Base del Brennero riveste un ruolo strategico all'interno della rete ferroviaria trans-europea; per questa ragione, le opere costitutive della canna principale, compresi i cunicoli trasversali di collegamento, dovranno avere una durata di vita di 200 anni (secondo l'EC1).

Inoltre, le particolari condizioni di progetto al contorno delle opere in calcestruzzo, quali

- gli effetti particolarmente aggressivi sull'ambiente, come il contenuto elevato di solfati nella falda acquifera e la conseguente necessità di un'elevata impermeabilità all'acqua
- le elevate temperature in galleria, collegate alle condizioni climatiche eccezionali in galleria durante la fase di costruzione e di esercizio
- la scarsa probabilità di cedimenti
- le vie di trasporto particolarmente lunghe in galleria
- una composizione di cls economicamente vantaggiosa
- il progetto di riutilizzare parzialmente il materiale di scavo della galleria come inerte per la produzione del calcestruzzo,

richiedono regolamentazioni specifiche di progetto, per l'opera eccezionale della Galleria di Base del Brennero, in merito alla verifica della durabilità.

Per la verifica delle classi di esposizione e, pertanto, della durabilità del cls, viene impiegato il cosiddetto "metodo di progetto prestazionale", in conformità alla EN 206, par. 5.3.3, e all'appendice J. I casi d'impiego per questo metodo (vedi EN 206, appendice J) valgono per la Galleria di Base del Brennero.

A questo proposito, si ricorda che l'indicazione di un valore massimo, rispettivamente, a/c e a/l ammesso, non deriva dal principio del par. 5.3.2 della EN 206 ("Valori limite per la composizione del cls"), bensì è parte del "metodo di progetto prestazionale" ed i valori richiesti vengono stabiliti sulla base di questo.

Alla base della presente specifica internazionale per gli elementi fondamentali di cls (rivestimento in spritz-beton, rivestimento definitivo, rivestimento con conci e elementi in cls fibrorinforzato) vi sono le norme europee. Attraverso i requisiti specifici di progetto per il

an den Beton und den festgelegten Nachweisverfahren für die Dauerhaftigkeit wird den hohen Anforderungen an das Betonbauwerk Rechnung tragen.

Auf Grund der oben beschriebenen Randbedingungen wird aus technischer Sicht erforderlich, Regelungen zu treffen, die von den informativen Anhängen der europäischen Normen, den nationalen Normen (ÖN B 4710-1 und UNI 11104) und den Richtlinien abweichen oder ergänzende Anforderungen an den konstruktiven Beton bedingen. Wesentliche daraus resultierende Anforderungen sind die Einschränkung der zugelassenen Zementtypen, die generelle Betonzusammensetzung (Zementgehalt, w/z-Wert, k-Wert, etc.), die Wahl der Betongüte in Abhängigkeit von der Expositionsclassen, die Prüfung der Betoneigenschaften, die Anforderungen an die Herstellung, die Verarbeitung und den Einbau sowie die Überwachung und Steuerung der Betonqualität.

In den Prüfbestimmungen sind die durchzuführenden Prüfungen für die Ausgangsstoffe, den Frisch- und Festbeton, des Spritzbetons, angeführt.

Die Prüfbestimmungen bestehen aus dem Hauptteil in dem die allgemeinen Festlegungen getroffen sind und 2 Anlagen.

In Anlage 2 sind die Prüfblätter für die Ausgangsstoffe und die einzelnen Materialien oder Bauteile. In den Prüfblättern sind die Prüfverfahren und wer in welchem Umfang die Prüfungen durchzuführen hat festgelegt.

In Anlage 3 sind jene Prüfverfahren beschreiben, die in den Prüfblättern gefordert sind, aber nicht als europäischen Normen vorliegen.

Für die Bestimmung des CaCO_3 -Gehaltes ist die Prüfung des CaO -Gehaltes gemäß EN 196-2 festgelegt und daraus die Berechnung des CaCO_3 -Gehaltes. Der AN kann eine alternative Prüfmethode vorschlagen. Diese erfordert allerdings die Genehmigung des AG.

Für die Prüfungen am Frischbeton erfolgt die Entnahme des Betons an der Einbaustelle und nicht schon vorher bei der Herstellung oder dem Transport.

Soweit nicht bereits in den Prüfbestimmungen angegeben, sind die Prüflose vor der Durchführung der Arbeiten in Abstimmung mit dem AG festzulegen. In allen Prüfprotokollen ist die Prüflosbezeichnung anzuführen. Die Protokolle sind entsprechend der Prüflosunterteilung zusammenzustellen.

Prüfungen müssen auf Kosten des AN von einer akkreditierten Prüfstelle durchgeführt werden.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

cls ed i metodi di verifica stabiliti per la durabilità viene tenuto conto degli elevati requisiti per le opere in cls.

A seguito delle condizioni sopra descritte, esigenze tecniche rendono necessario stabilire regole in deroga alle appendici informative delle norme europee, alle norme nazionali (ÖN B 4710-1 e UNI 11104) e alle direttive, o che pongano requisiti aggiuntivi per il calcestruzzo. I principali requisiti che ne derivano sono la limitazione dei tipi di cemento ammessi, la composizione del calcestruzzo in generale (contenuto di cemento, valore a/c, valore k ecc.) la scelta della classe di resistenza del calcestruzzo in relazione alla classe di esposizione, il controllo delle caratteristiche del calcestruzzo, le esigenze di produzione, di lavorazione e di messa in opera e il monitoraggio e la gestione della qualità del calcestruzzo.

Le disposizioni di verifica raccolgono le prove da eseguire su materie prime, calcestruzzo fresco e indurito, spritzbeton.

Le disposizioni di verifica si compongono di una parte principale, in cui sono contenute le definizioni generali, e 2 allegati.

Nell'allegato 2 sono riportati i fogli di verifica per le materie prime e i singoli materiali o opere. Nei fogli di verifica si definiscono i metodi e l'entità delle prove.

Nell'allegato 3 sono descritti i metodi di prova richiesti nei fogli di verifica, ma che non sono contenuti in alcuna norma europea.

Per la definizione del contenuto di CaCO_3 si prevede la verifica del contenuto di CaO ai sensi della EN 196-2, da cui deriva il calcolo del contenuto di CaCO_3 . L'Appaltatore può proporre un metodo alternativo, previa approvazione della Committenza.

Per le verifiche sul cls fresco, il prelievo avviene sul punto di posa e non prima, in fase di produzione o di trasporto.

Se non sono già indicati nelle elenco delle disposizioni di verifica, i lotti di verifica devono essere definiti prima dell'esecuzione dei lavori in accordo con la Committenza. In tutti i controlli deve essere indicato il nome del lotto di verifica. I verbali devono essere redatti rispettando la suddivisione dei lotti.

Le verifiche devono essere svolte da un organo di controllo accreditato a spese dell'Appaltatore.

Soweit Prüfungen von einer nicht akkreditierten Prüfstelle durchgeführt werden dürfen, müssen die mit Prüfungen befassten Labors Erfahrung mit Beton- und Spritzbetonprüfungen nachweisen und ein Zertifikat gemäß ISO 9001 oder gleichwertigem zertifiziert sein. Die eingesetzten Prüfgeräte sind einer regelmäßigen Kalibrierung zu unterziehen wobei diese zu dokumentieren und nach Aufforderung an den AG zu übergeben ist.

Für die Ausgangsstoffe ist eine Eigen- und Fremdüberwachung erforderlich.

Die Erstprüfung wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- Nachweis der Eignung der Betonausgangsstoffe
- Prüfung des Mischguts
- Prüfung des Betons
- Nachweis der Eignung der Misch- und Dosiereinrichtung

Für

- das Mischgut
- den Mörtel
- den Perlkies
- das Injektionsmaterial
- den Spritzbeton
- den Frischbeton
- den Festbeton

sind Erst-, Konformitäts- und Identitätsprüfungen durchzuführen.

Der Umfang der Erstprüfung, der Konformitätsprüfung sowie der Identitätsprüfungen ist in den einzelnen Prüfblättern in Anlage 2 definiert.

Die Identitätsprüfung erfolgt im Auftrag des Bauherrn durch eine akkreditierte Prüfstelle bzw. für Spritzbetondicke und Frühfestigkeit durch einen fachkundigen Vertreter des Bauherrn.

Für die zur Verwendung kommenden Materialien sind generell Prüfzeugnisse, EG- Konformitätszertifikate und Zulassungen vorzulegen soweit dies in den einschlägigen Normen, Richtlinien oder Gesetzen vorgesehen ist.

5. PRÜFPLAN

Vom AN sind in Abstimmung mit dem AG Prüfpläne

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

Se è consentito che le verifiche siano svolte da un organo di controllo non accreditato, i laboratori incaricati devono dimostrare di avere esperienza nelle prove su calcestruzzo e spritzbeton e di avere una certificazione ISO 9001 o equivalente. Gli strumenti utilizzati per le prove devono essere sottoposti regolarmente a taratura e devono avere il certificato di taratura. La documentazione deve essere trasmessa al committente, qualora questi la richieda.

Per le materie prime è necessario il controllo interno ed esterno.

La prova preliminare si articola nelle seguenti fasi:

- Prova d'idoneità delle materie prime per il calcestruzzo
- Prova della miscela
- Prova del calcestruzzo
- Verifica dell'idoneità degli impianti di betonaggio e dosaggio

Per

- miscela
- malta
- pea-gravel
- miscele di iniezione
- spritzbeton
- calcestruzzo fresco
- calcestruzzo indurito

si devono svolgere prove preliminari, di conformità e identità.

La frequenza delle prove preliminari, di conformità e di identità è indicata nei fogli di verifica in allegato 2.

La prova di identità è svolta su incarico della Committenza da di un organo di controllo accreditato ovvero, per quanto attiene lo spessore dello spritzbeton e la resistenza giovane, da di un rappresentante competente della Committenza.

Per l'utilizzo dei materiali consegnati si devono presentare attestati di prova, certificati di conformità CE e autorizzazioni, se previsto dalle norme, direttive e leggi.

5. PIANO DI VERIFICA

L'Appaltatore, in accordo con la Committenza, deve

für alle zu prüfenden Bauteile und verwendeten Baustoffe zu erstellen. Diese sind, soweit es sinnvoll ist, möglichst graphisch darzustellen.

Die Prüfpläne müssen Angaben zu folgenden Punkten enthalten:

- Zuständigkeit für die Prüfplanung
- Prüfgegenstand / Art der Prüfung
- Prüfablaufpläne für alle Eignungs- (Erst-), Eingangs-, Güte- (Konformitäts-) sowie Identitätsprüfungen auf Basis des Vertragsbauzeitplanes.
- Aktualisierung der Prüfablaufpläne entsprechend dem Ist-Bauablauf.
- Festlegung von internen und externen Prüflabors, falls erforderlich
Festlegung, welche Betonprüfungen im Baustellenlabor und welche von einer akkreditierten Prüfstelle durchzuführen sind.
- Prüfmethode
- Prüfgeräte
- Zuständigkeit für die Durchführungen der Prüfungen
- Qualifikation des Prüfpersonals.
- Zuständigkeit für die Entgegennahme von zugelieferten Produkten
- Art der Dokumentation / Auswertung
- Prüfung auf Vollständigkeit und Richtigkeit
- Festlegung von Annahme- und Rückweiskriterien
- Ersatzprüfungen bei fehlerhaften oder negativen Ergebnissen
- Fehlerbehebung und Fehlervermeidung
- Korrekturmaßnahmen bei negativen Ergebnissen
- Behandlung fehlerhafter Produkte / Kennzeichnung fehlerhafter Stellen
- Sicherstellung, dass Produkte nicht eingebaut werden, bevor sie geprüft worden sind und der Nachweis der Erfüllung der Qualitätsforderungen erbracht wurde.

Sämtliche Prüfdokumente bzw. Prüfzeugnisse sind dem AG zeitnah in der vereinbarten Art und Weise zu übergeben.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

redigere dei piani di verifica per tutte le opere da controllare e per i materiali da impiegare. Quando possibile, questi dovrebbero consistere in rappresentazioni grafiche.

I piani di verifica devono contenere indicazioni circa i seguenti punti:

- Responsabile per la pianificazione delle prove
- Oggetto della verifica / Tipo di prova
- Piani di esecuzione per tutte le prove di idoneità, (preliminari), iniziali, di qualità (conformità) e identità sulla base del cronoprogramma progettuale.
- Aggiornamento dei piani di verifica in base all'effettivo avanzamento dei lavori.
- Definizione di laboratori di verifica interni ed esterni, se necessario.
Definizione di quali prove sul calcestruzzo siano da eseguire dal laboratorio di cantiere e quali da un organo di controllo accreditato.
- Metodi di verifica
- Strumenti di verifica
- Responsabile per l'esecuzione delle prove
- Qualifica del personale che esegue le prove.
- Responsabile per l'accettazione dei prodotti consegnati
- Tipo di documentazione / valutazione
- Controllo di completezza e correttezza
- Definizione dei criteri di accettazione e rifiuto
- Prove complementari in caso di risultati incompleti o negativi
- Correzione ed eliminazione di errori
- Misure correttive in caso di esiti negativi
- Trattamento di prodotti difettosi / marcatura di parti difettose
- Garanzia che i prodotti non verranno messi in opera prima del controllo e della prova del soddisfacimento degli standard qualitativi.

Tutti i documenti e i certificati di prova devono essere consegnati per tempo al committente nella forma e modo concordati.

6. PRÜFTYPEN

Entsprechend den zugeordneten Aufgaben werden folgende Prüftypen unterschieden. Die Zuordnung der Prüftypen zu den durchzuführenden Prüfungen erfolgt in Anhang 2.

Es wird nach folgenden Prüftypen unterschieden:

Prüftyp A

Der AN veranlasst, wählt aus und beauftragt die Prüfung beim Baustellenlabor, bzw. bei einer dafür akkreditierte Prüfstelle. Das Prüfprotokoll ist dem AG im Original zu übergeben. Der AG ist vom AN zeitgerecht von der Durchführung zu verständigen um ihm das Beisein zu ermöglichen.

Prüftyp B

Der AG veranlasst, wählt aus und der AN führt die Prüfung bzw. den Versuch durch. Es wird vom AN ein Prüfprotokoll erstellt das dem AG zur Unterschrift vorzulegen ist. Das Original des Prüfberichtes ist dem AG zu übergeben. Der AG ist vom AN zeitgerecht von der Durchführung zu verständigen um ihm das Beisein zu ermöglichen.

Prüftyp C

Der AN veranlasst, wählt aus und beauftragt eine akkreditierte Prüfstelle mit der Durchführung der Prüfung. Der AG ist vom AN zeitgerecht von der Durchführung zu verständigen um ihm das Beisein zu ermöglichen. Das Original des Prüfberichtes ist dem AG zu übergeben.

Prüftyp D

Der AG veranlasst, wählt aus und überwacht die Prüfung bzw. den Versuch. Der AN wird von der Durchführung des Versuches bzw. der Prüfung zeitgerecht verständigt. Die Weiterleitung der Verständigung an allfällige Subunternehmer (z.B. Betonhersteller) liegt im Verantwortungsbereich des AN. Die Prüfungen werden von einer, vom AG beauftragten, akkreditierten Prüfstelle durchgeführt.

6. TIPI DI PROVA

A seconda dei compiti associati vengono distinti i seguenti tipi di prova. Il nesso tra tipo di verifica e delle verifiche da eseguire è riportato all'allegato 2.

Si distinguono i seguenti tipi di prova:

Tipo A

L'Appaltatore predispone, sceglie ed incarica l'esecuzione di una verifica presso il laboratorio di cantiere, ovvero presso un organo di controllo accreditato. L'originale del verbale di verifica deve essere consegnato alla Committenza, che deve essere informata tempestivamente dall'Appaltatore prima dello svolgimento della prova, per assicurare la sua presenza.

Tipo B

La Committenza predispone e sceglie la verifica o la prova, eseguita dall'Appaltatore. L'Appaltatore redige un verbale di verifica e lo presenta alla Committenza per la firma. L'originale del verbale di verifica deve essere consegnato alla Committenza, che deve essere informata tempestivamente dall'Appaltatore prima dello svolgimento della prova per assicurare la sua presenza.

Tipo C

L'Appaltatore predispone e sceglie la prova e nomina un organo di controllo accreditato per lo svolgimento. La Committenza deve essere informata tempestivamente dall'Appaltatore prima dello svolgimento della prova, per assicurare la sua presenza. L'originale del verbale di verifica deve essere consegnato alla Committenza.

Tipo D

La Committenza predispone, sceglie e monitora la verifica o la prova. L'Appaltatore viene informato tempestivamente dell'esecuzione della prova o verifica. La trasmissione dell'informazione a eventuali subappaltatori (per es. produttore del calcestruzzo) spetta all'Appaltatore. Le prove vengono svolte da un organo di controllo accreditato nominato dalla Committenza.

7. SPRITZBETONPRÜFUNGEN

7.1. Erstprüfungen

Die Herstellung der Probekörper (i.a. in Spritzkisten) für die Erstprüfung ist auf der Baustelle vom AN mit den dafür vorgesehenen Geräten und den vorgesehenen Betonkomponenten vor der Anwendung unter Berücksichtigung der Herstellungs- und Einbaubedingungen durchzuführen. Wenn sich die Ausgangsstoffe des Spritzbetons, oder die Verhältnisse, die der vorhergegangenen Erstprüfung zugrunde lagen, geändert haben, ist diese zu wiederholen. Die Erstprüfung ist mit der niedrigsten und höchstzulässigen Beschleunigerdosierung durchzuführen.

Das befasste akkreditierte Prüflabor muss von der Erstprüfung der Ausgangsstoffe, des Mischgutes und des Spritzbetons einen Prüfbericht erstellen, der sämtliche Nachweise und Prüfungen beinhaltet. Die Weitergabe von Prüfungen ist dem Prüflabor nur im Ausnahmefall und nur an akkreditierte Prüfstellen gestattet.

Es sind fremdüberwachte Produkte gemäß den Anforderungen der entsprechenden Produktnormen einzusetzen. Die verwendeten Zusatzmittel müssen rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten auf den verwendeten Zement hinsichtlich Erstarrungsbeschleunigung, Frühdruckfestigkeit und Festigkeitsentwicklung im späten Alter sowie (falls erforderlich) Sulfatbeständigkeit ausgewählt werden.

Für die Ausgangsstoffe sind folgende Eignungsnachweise unabhängig von den durchzuführenden Prüfungen vorzulegen:

Produkt / Prodotto Prüfebene / Livello di prova	Eignungsnachweis / Prove di idoneità	
Zement / Cemento	Zertifikat der werkseigenen Produktionskontrolle inkl. Anhang / Certificato del controllo di produzione in fabbrica incl. allegato	Aktueller Prüfbericht des Fremdüberwachers des Herstellwerks / Relazione di verifica aggiornata del controllo di produzione esterno
Zusatzstoff / Aggiunta		
Erstarrungsbeschleuniger (EB) / Accelerante della presa		Herstellernerklärung / Dichiarazione del produttore Erstprüfung / Prova preliminare
Fließmittel (FM) / Fluidificante		
Gesteinskörnungen/ Aggregati		

Tabelle 1 Prüfung Ausgangsstoffe

7. PROVE SULLO SPRITZBETON

7.1. Prove preliminari

L'Appaltatore prepara i provini (generalmente in stampi) per la prova preliminare in cantiere, utilizzando gli strumenti e i componenti di calcestruzzo previsti prima dell'impiego, in base alle condizioni di produzione e messa in opera. In caso di modifica delle materie prime dello spritzbeton o delle condizioni alla base della precedente prova preliminare la prova va ripetuta. La prova preliminare deve essere eseguita con il dosaggio di accelerante più alto e più basso ammessi.

Il laboratorio accreditato che è stato scelto deve redigere una relazione di verifica relativa alla prova preliminare delle materie prime, della miscela e dello spritzbeton, che contenga tutte le prove e verifiche. Il laboratorio può inoltrare le prove solo in casi eccezionali e solo a organismi di verifica accreditati.

In accordo alle norme sui prodotti, vanno utilizzati prodotti che siano stati sottoposti ad un controllo esterno. Le aggiunte utilizzate devono essere scelte tempestivamente, prima dell'inizio dei lavori, in base al tipo di cemento utilizzato in merito a accelerazione di presa, resistenza a compressione iniziale e sviluppo della resistenza a stagionatura avanzata e (se necessario) resistenza ai solfati.

Indipendentemente dalle prove da eseguire, sono da presentare le seguenti prove di idoneità per le materie prime:

Tabella 1 Verifica delle materie prime

Im Rahmen der Erstprüfung sind auch die Dosiereinrichtungen für den Erstarrungsbeschleuniger und die Anzeige der Fördermenge zu überprüfen.

Für die Berechnung der Mischgutzusammensetzung ist ein max. Luftporengehalt von 3,0 % anzusetzen.

Das maximal zulässige Ausbreitmaß ist im Zuge der Erstprüfung zu ermitteln. Das maximal zulässige Ausbreitmaß ist jenes Ausbreitmaß, das bei maximal zulässigem Wassergehalt und Fließmitteldosierung erreicht wird ohne dass Entmischungserscheinungen am Mischgut auftreten dürfen.

Die Wirksamkeit der Betonzusatzmittel und die Verträglichkeit untereinander (bei mehreren Zusatzmitteln) sind in der Erstprüfung des Spritzbetons nachzuweisen.

Bei der Erstprüfung von Spritzbeton mit einer Verarbeitungszeit über 105 Minuten ist die Frühfestigkeitsentwicklung eines sofort verarbeiteten Mischgutes und eines am Ende der vorgesehenen Verarbeitungszeit verarbeiteten Mischgutes zu prüfen. Die Konsistenz des Mischgutes am Ende der vorgesehenen Verarbeitungszeit ist nachzuweisen.

Bei Verwendung einer nassen Grundmischung sind je Beschleuniger mindestens zwei Dosierungen zu prüfen. Die beiden Dosierungen stellen die obere und untere Grenze des Anwendungsbereichs dar. Der gesamte Prüfumfang ist mit der höheren Dosierung durchzuführen. Mit der niedrigeren Dosierung sind lediglich die Frühfestigkeiten nachzuweisen.

Bei Spritzbeton mit vorgegebener Festigkeitsklasse ist ein ausreichendes Vorhaltemaß einzuhalten (Richtwert: 25 % der charakteristischen Festigkeit der entsprechenden Festigkeitsklasse, jedoch nicht weniger als 6 N/mm²). Für die Vorhaltemaße der anderen Prüfgrößen ist ein Vorhaltemaß von 20 % einzuhalten.

Die Erstprüfung bzw. der Erstprüfungsbericht muss folgendes beinhalten:

- Eignungsnachweise der Ausgangsstoffe
- Prüfung der Ausgangsstoffe sowie deren Kombination
- Zusammensetzung des Mischguts (bezogen auf 1 m³ mit 3 % Luftporengehalt)
- Prüfung der Grundmischung
- Ermittlung des maximal zulässigen Ausbreitmaßes (nur für Nassmischgut)
- Verwendete Spritzeinrichtung und Einstellungen
- Umweltbedingungen beim Spritzvorgang und Lagerungsbedingungen der Proben

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

In sede di prova preliminare si devono anche controllare gli impianti di dosaggio per gli acceleranti della presa e le indicazioni sulle quantità da trasportare.

Per il calcolo della composizione della miscela si impiega una quantità di bolle d'aria max. del 3,0 %.

La misura di spandimento massima ammessa deve essere calcolata in sede di prova preliminare e si intende come la misura raggiunta con il dosaggio massimo ammesso di acqua e fluidificante, senza che si verifichino fenomeni di separazione nella miscela.

In sede di prova preliminare dello spritzbeton devono essere testate l'efficacia delle aggiunte nel calcestruzzo e la compatibilità tra di esse (in caso di più aggiunte).

In sede di prova preliminare dello spritzbeton con tempo di lavorabilità di oltre 105 minuti, si deve verificare lo sviluppo della resistenza giovane in una miscela lavorata in breve tempo e una lavorata alla fine del previsto tempo di lavorabilità. Si deve provare la consistenza della miscela lavorata alla fine del tempo di lavorabilità.

In caso di utilizzo di una miscela base bagnata si devono testare almeno due dosaggi per ogni accelerante, corrispondenti al limite superiore e inferiore del campo di impiego. La prova generale deve essere svolta con il dosaggio maggiore, mentre il dosaggio inferiore serve a testare le resistenze iniziali.

Nello spritzbeton con classe di resistenza prestabilita si deve mantenere una tolleranza sufficiente (valore di riferimento: 25% della resistenza caratteristica della relativa classe di resistenza, tuttavia non inferiore a 6 N/mm²). Per le tolleranze delle altre quantità di verifica si deve mantenere una tolleranza del 20 %.

La relazione relativa alla prova preliminare deve contenere quanto segue:

- Prova d'idoneità delle materie prime
- Verifica delle materie prime e della loro compatibilità
- Composizione della miscela (riferita a 1 m³ con 3% aria)
- Verifica della miscela base
- Calcolo della misura di spandimento massima ammessa (solo per miscela umida)
- Macchinari e impostazioni utilizzate
- Condizioni ambientali nella fase di applicazione e condizioni di conservazione dei pro-

- Ort und Zeitpunkt der Spritzversuche
- Beschleunigerdosierung
- Prüfort (Spritzkisten oder andere Auftragsflächen)
- Probennahme, Kennzeichnung und Transport
- Frühfestigkeitsentwicklung
- Festbetonprüfungen

7.2. Konformitätsprüfung

Spritzbeton, der die Funktion des endgültigen Ausbaus übernimmt, ist gemäß Überwachungskategorie (ÜK) 3 zu prüfen.

Spritzbeton für temporären Ausbau ist gemäß Überwachungskategorie (ÜK) 2 zu prüfen.

Die Prüfhäufigkeiten gelten je Prüflös, wobei für die Ortsbrustsicherung ein eigenes Prüflös zu erstellen ist, für die der Qualitätsnachweis nur für die Dauer des Bestands des Spritzbetons zu führen ist.

Prüfanstalten, die Prüfungen im Rahmen der Konformitätsprüfungen des Verwenders durchführen, dürfen nicht die Eigenüberwachung des Herstellers durchführen. Die Prüfergebnisse aus der Eigenüberwachung des Herstellers des Erstarrungsbeschleunigers sind mindestens alle 2 Monate vorzulegen.

Mischgut ist bei der Baustellenanwendung einer Konformitätsprüfung zu unterziehen. Ist der Verwender mit dem Hersteller nicht ident, so ist die Konformitätsprüfung des Verwenders vom Hersteller getrennt durchzuführen. In diesem Fall gilt für den Hersteller des Mischgutes die Prüfungen und Prüfhäufigkeiten gemäß EN 206. Der Verwender kann die Konformitätsprüfung des Herstellers anerkennen, wenn dieser die Prüfungen am Einbauort (Spritzmaschine) durchführt. In diesem Fall gilt für den Prüfumfang das Prüfblatt gemäß Anlage 2. Dieses Prüfblatt gilt auch dann, wenn der Hersteller mit dem Verwender ident ist.

Eine Überschreitung des festgelegten Prüfalters von Spritzbeton um max. 10 % ist zulässig.

Spritzbetonproben sind am Bauwerk zu entnehmen, oder am Einbauort herzustellen.

Folgende Abweichungen sind von den Grenzwerten zulässig:

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

vini

- Luogo e data di esecuzione delle prove sullo spritzbeton
- Dosaggio di accelerante
- Area della verifica (stampi o altre superfici)
- Accettazione dei provini, contrassegno e trasporto
- Sviluppo della resistenza giovane
- Verifiche sul calcestruzzo indurito

7.2. Prova di conformità

Lo spritzbeton, che assolve la funzione di rivestimento definitivo, deve essere verificato in conformità alla categoria di controllo 3 (*abbreviazione in tedesco "ÜK", [n.d.t.]*).

Lo spritzbeton per il rivestimento definitivo deve essere verificato in conformità alla categoria di controllo 2 (*abbreviazione in tedesco "ÜK", [n.d.t.]*).

La frequenza delle prove si riferisce a ogni lotto di verifica. Per il fronte di scavo deve essere predisposto un lotto a parte, ove eseguire il controllo di qualità solo per il periodo in cui risulta esserci lo spritzbeton.

Gli organi di verifica che eseguono le prove nell'ambito della prova di conformità dell'utilizzatore non possono eseguire il controllo interno del produttore. I risultati delle prove del controllo interno del produttore dell'accelerante della presa devono essere presentati almeno ogni 2 mesi.

La miscela deve essere sottoposta a prova di conformità quando utilizzata in cantiere. Se l'utilizzatore non è anche il produttore, la prova di conformità dell'utilizzatore deve essere eseguita separatamente da quella del produttore. In questo caso per il produttore della miscela valgono le prove e la frequenza di prova previsti dalla EN 206. L'utilizzatore può riconoscere la prova di conformità del produttore quando questo le esegue sul luogo della messa in opera (pompa per spritzbeton). In questo caso per l'entità della verifica vale il foglio di verifica di cui in allegato 2. Il foglio di verifica è valido anche nel caso in cui il produttore e anche l'utilizzatore.

L'età dello spritzbeton concordata per la prova può essere superata al massimo del 10 %.

I campioni di spritzbeton sono da prelevare dall'opera.

Sono ammesse le seguenti deviazioni dai valori limite:

Eigenschaft / Proprietà	Prüfverfahren / Metodo di prova	Konformitäts- und Identitätskriterien / Criteri di conformità e identità
Konsistenz (AM) / Consistenza	EN 12350-5	Kein Wert außerhalb der festgelegten Bandbreite zulässig / Non sono ammessi valori al di fuori dei limiti definiti
Gesamtwassergehalt / Contenuto totale di acqua	gemäß Anlage 3, Kap. A3 13 / Come in allegato 3, cap. A3 13	Einzelwerte + 10 l/m ³ und Mittelwert + 0 l/m ³ zum Wert der Erstprüfung / Valori singoli + 10 l/m ³ e valore medio + 0 l/m ³ rispetto al valore della prova preliminare
Frischbeton- und Mischguttemperatur / Temperatura del calcestruzzo fresco e della miscela	Kalibriertes Thermometer / Termometro calibrato	< +2° zum festgelegten Maximalwert, Häufigkeit der zulässigen Überschreitung 1 Einzelwerte von 10 Prüfungen / < +2° sul valore massimo stabilito, frequenza del superamento ammesso: 1 ogni 10 prove
Bindemittelgehalt / Contenuto di legante	gemäß Chargenprotokoll / Ai sensi del verbale di carico	-10 kg/m ³
Frühfestigkeitsklasse / Classe di resistenza giovane	EN 14488-2	Einhaltung der geforderten J-Klasse über gesamte Zeitraum / Osservanza della classe J richiesta per tutto il periodo
XC3/XC4	gemäß Anlage 3, Kap. A3 12 / Come in allegato 3, cap. A3 12	Keine Überschreitungen sind zulässig / non sono ammessi valori superiori
XF3	gemäß Anlage 3, Kap. A3 11 / Come in allegato 3, cap. A3 11	Keine Überschreitungen sind zulässig / non sono ammessi valori superiori
Spritzbetondicke / Spessore dello spritzbeton	anhand von Profilaufnahmen 1.1 oder anhand von Kontrollbohrungen nach ÖNORM/UNI EN 14488-6 / in base a rilievi del profilo 1.1 o carotaggi di controllo in accordo alla ÖNORM/UNI EN 14488-6	Bei einer Messung von 10 Werten darf ein Messwert die vorgegebene Spritzbetondicke um 10% unterschreiten. / su 10 valori misurati solo 1 può essere inferiore del 10% rispetto allo spessore indicato dello spritzbeton.
Sulfatbeständigkeit / Resistenza ai solfati	Nachweis über die Zusammensetzung (Chargenprotokoll) des Mischgutes und Kontrolle der EB-Dosierung / Verifica della composizione (verbale di carico) della miscela e controllo del dosaggio di accelerante di presa	Überschreitung der EB-Dosierung / Superamento del dosaggio di accelerante di presa: - im Mittel 0 % / in media 0 % - Einzelwerte + 1 % (1 von 10 Werten) / valori singoli + 1 % (1 di 10 valori)
Fasergehalt / Contenuto di fibre	EN 14488-7	In einer Reihe von 6 Proben darf der Mittelwert nicht kleiner als 90% des Wertes der Erstprüfung sein / in una sequenza di 6 campioni, il valore medio non può essere inferiore al 90% del valore della prova preliminare.
Energieabsorptionsvermögen / Capacità di assorbimento dell'energia	EN 14488-5	Zwei von drei Platten müssen ein Energieabsorptionsvermögen aufweisen, das mindestens dem Wert der Klasse gemäß Tabelle 3 in EN 14487-1 entspricht. / Su 2

		piastre su 3 la capacità di assorbimento dell'energia deve corrispondere almeno al valore della classe, come da tabella 3 nella Norma EN 14487-1.
--	--	---

Tabelle 2 Abweichung von Grenzwerten

Tabella 2 Scostamenti rispetto ai valori limite

7.3. Identitätsprüfung

Die Identitätsprüfungen werden im Auftrag des AG von einer akkreditierten Prüfstelle durchgeführt.

In der Regel handelt es sich bei der Identitätsprüfung um den Prüftyp D wie in Kapitel 6 beschrieben.

7.3. Prova di identità

Le prove di identità sono svolte su incarico della Committenza da un organo di controllo accreditato.

Per prova d'identità s'intende, di norma, il tipo di prova D, come descritto al capitolo 6.

7.4. Überprüfung der Misch- und Dosiereinrichtung

Mischanlagen müssen in einer Erstabnahme durch eine zugelassene Stelle oder einem fachkundigen Vertreter des Bauherrn hinsichtlich der Anforderungen des Bauvertrages überprüft werden. Das gleiche gilt für die Dosiereinrichtungen für flüssige und pulverförmige EB. Die Ergebnisse sind zu protokollieren. Die Prüfhäufigkeit ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

7.4. Controllo dell'impianto di betonaggio e dosaggio

Gli impianti di betonaggio devono essere controllati in sede di collaudo riguardo alla rispondenza ai requisiti del contratto d'appalto, da un organo autorizzato o da un rappresentante della Committenza. Lo stesso vale per gli impianti di dosaggio dell'accelerante della presa, sia liquido sia in polvere. I risultati devono essere verbalizzati. La frequenza dei controlli è riportata nella seguente tabella.

	Prüfart / Tipo di prova	Erstprüfung / Prova preli- minare	Eigenüberwachung / Controllo interno
Mischeinrichtungen / Impianti di betonag- gio	Zuteilgenauigkeit der Dosiereinrichtungen / Pre- cisione di distribuzione de- gli impianti di dosaggio	x	gemäß EN 206 / In accordo alla EN 206
	Mischwirkung / Effetti del mescolamento	x	1 x monatlich über die ersten 3 Betriebsmonate, / 1 volta al mese per i primi 3 mesi di esercizio dann alle 3 Monate / successivamente ogni 3 mesi
	Feuchtesonde / Sonda per umidità	x	Wöchentlich / ogni settimana
Dosiereinrichtung für Erstarrungsbe- schleuniger / Impianti di dosaggio per l'accelerante della presa	Zuteilgenauigkeit / Precisi- one di distribuzione	x	Wartung und Überprüfung zumindest 1 x monatlich / Manutenzio- ne e controllo almeno 1 volta al mese

Tabelle 3 Prüfhäufigkeit

Tabella 3 Frequenza delle prove

7.5. Rückstellproben

Für die Probennahme und Häufigkeit gelten die Angaben im entsprechenden Prüfblatt. Die Lagerung der Rückstellproben muss im Baustellenlabor erfolgen.

Die Proben sind luftdicht zu verschließen und mit Datum, Art der Probe und Probenehmer zu kennzeichnen und bis zum Nachweis der geforderten Betoneigenschaften aufzubewahren. Jede fünfte Rückstellprobe ist mindestens 1 Jahr zu lagern.

Die Rückstellproben sind vom AN zu entsorgen.

7.5. Provini

Per il campionamento e la frequenza valgono le definizioni del relativo foglio di verifica. I provini devono essere conservati nel laboratorio di cantiere.

I provini devono essere sigillati e contrassegnati con data, tipo di prova ed esecutore della prova e conservati fino ad avvenuta verifica delle proprietà del calcestruzzo richieste. Ogni 5 provini ne deve essere conservato uno per almeno 1 anno.

I provini di scorta vanno smaltiti dall'appaltatore.

7.6. Prüfung der Spritzbetondicke

Die Prüfung der Spritzbetondicke erfolgt anhand von Profilaufnahmen 1.1 oder anhand von Kontrollbohrungen nach ÖNORM / UNI EN 14488-6. Die Bohrlöcher zur Prüfung der Spritzbetondicke müssen bezüglich Durchmesser und Reinigung so beschaffen sein, dass der Übergang Spritzbeton/Untergrund erkennbar ist.

7.6. Controllo dello spessore dello spritzbeton

Il controllo dello spritzbeton avviene mediante rilievi del profilo 1.1 o carotaggi, in accordo alla UNI / ÖNORM EN 14488-6. Le carote per controllare lo spessore dello spritzbeton devono avere un diametro e un grado di pulizia sufficienti a rendere riconoscibile il passaggio spritzbeton/supporto.

8. BETONAUSGANGSSTOFFE

Die Betonausgangsstoffe sind gemäß den Angaben im Prüfblatt Ausgangsstoffe zu prüfen. Von sämtlichen Ausgangsstoffen sind die entsprechenden Technischen Datenblätter, Sicherheitsdatenblätter, Erstprüfungen, Herstellererklärungen und normgemäß erforderlichen Zertifikate und Konformitätsbescheinigungen vorzulegen.

Die Prüfung des Feinteilgehaltes und der Sieblinien der einzelnen Gesteinsfraktionen sind auch an Proben die an der Mischanlage, direkt aus dem Dosierer entnommen werden, zu prüfen.

9. MISCHANLAGE

Für die Mischanlage ist das EG-Konformitätszertifikat vorzulegen. Die Mischanlage ist vor Produktionsbeginn des Betons durch einen Vertreter des Bauherrn zu überprüfen, ob die gemäß technischen Vertragsbedingungen geforderten Bedingungen, siehe Dokument 1.1, erfüllt werden. Diese Überprüfungen können jederzeit erneut erfolgen. Dem Vertreter des AG ist der Zugang zur Mischanlagen zu den Betriebszeiten jederzeit zu ermöglichen.

Vom AN ist wöchentlich die Feuchtesonde des Sandes zu kalibrieren. Das Ergebnis ist zu dokumentieren und für den AG jederzeit zur Einsicht in der Mischanlage aufliegen.

8. MATERIE PRIME DEL CALCESTRUZZO

Le materie prime del calcestruzzo devono essere controllate secondo il relativo foglio di verifica. Per tutte le materie prime devono essere presentate le rispettive schede tecniche, le schede di sicurezza, i collaudi, le dichiarazioni di produzione e i certificati e gli attestati di conformità normalmente necessari.

La prova del contenuto di fini e la curva granulometrica delle singole frazioni di aggregato devono essere svolte anche su provini provenienti dall'impianto di betonaggio, estratti direttamente dal dispositivo di dosaggio.

9. IMPIANTO DI BETONAGGIO

Per l'impianto di betonaggio va presentata la certificazione di conformità CE. Prima dell'inizio della produzione del calcestruzzo un rappresentante della Committenza deve controllare l'impianto in merito all'osservanza delle disposizioni tecniche contrattuali, si veda il documento 1.1. Tali controlli possono essere ripetuti in qualsiasi momento. Il rappresentante della Committenza deve avere sempre possibilità di accesso all'impianto durante le ore di esercizio.

L'Appaltatore deve calibrare settimanalmente una sonda per umidità della sabbia. Il risultato deve essere documentato e tenuto a disposizione della Committenza in qualsiasi momento presso l'impianto.

ANLAGE 2 PRÜFBLÄTTER

ALLEGATO 2 FOGLI DI VERIFICA

A2 1. AUSGANGSSTOFFE

A2 1. MATERIE PRIME

Prüfgut / Materiale da verifi- care	Prüfung / Verifica			Prüftyp / Tipo di prova		Häufigkeit / Frequenza		Prüfverfahren und Er- gänzungen / Metodo di verifica e in- tegrazioni
	Material / Materiale	Parameter / Parametri	EP	KP	IP	KP	IP	
Ortbeton, Innenschalenbeton, Spritzbeton, Tübbingbeton, Firstspaltverpressung, Perlkiesverfüllung Calcestruzzo gettato in opera, rivestimento definitivo, spritzbeton (calcestruzzo proiettato), calcestruzzo per conci, iniezioni in calotta, iniezioni con pea-gravel	Ausgangsstoffe / Materie prime	Zement / Cemento	C	A	D	14-tägig / ogni 14 giorni	Die Überprüfung erfolgt stichprobenartig, mind 2x jährlich / Verifica su campionamento, almeno 2 volte l'anno	Mindestmenge 10 kg / Quantità minima 10 kg
						jede Lieferung / ogni consegna		Bestätigung durch Unterschrift / Conferma con firma
						1x monatlich je Zementsorte*) / 1 volta al mese per tipo di cemento*)		EN 196-1
								EN 196-6
								EN 196-3
								gemäß Anlage 3, Pkt. A3 2 / In conformità all'allegato 3, punto A3 2
								gemäß Anlage 3, Pkt. A3 3 / In conformità all'allegato 3, punto A3 3
								EN 196-2 und Berechnung nach Bogue, nur für C ₃ A freiem Zement erforderlich / EN 196-2 e calcolo secondo Bogue, solo per cementi senza C ₃ A
								gemäß Anlage 3, Pkt. A3 4 / In conformità all'allegato 3, punto A3 4
								kalibriertes Thermometer / termometro calibrato
						Zusatzstoff Typ II / Aggiun- ta tipo II		C
		jede Lieferung / ogni consegna	Bestätigung durch Unterschrift / Conferma con firma					
		1 x monatlich* / 1 volta al mese*	EN 196-6					
			EN 451-2					
		Steinmehl / Finissimi	C	A	D	jede Lieferung / ogni consegna		Bestätigung durch Unterschrift / Conferma con firma
						14-tägig / ogni 14 giorni		Mindestmenge 5 kg / Quantità minima 5 kg
						-		Prüfverfahren ist mit dem AG abzu- stimmen / La procedura va concordata con la Committenza
		Bentonit / Betonite	C	A	D	jede Lieferung / ogni consegna		Bestätigung durch Unterschrift / Conferma con firma
						14-tägig / ogni 14 giorni		Mindestmenge 1 kg / Quantità minima 1 kg
		Zugabewasser / Acqua d'im- pasto	C	A	D	1x alle 6 Monate, bzw. bei Oberflächen- wasser gemäß EN 1008 / 1 volta ogni 6 mesi, in caso di acque in superficie come alla EN 1008		Prüfung gemäß EN 1008 / Verifica ai sensi della EN 1008
		Fasern / Fibre	C	A	D	jede Lieferung / ogni consegna		Bestätigung durch Unterschrift / Conferma con firma
						jede Lieferung / ogni consegna		Prüfen gemäß EN 148891 und EN 14889-2/ Verificare in conf. A EN 148891 e EN 14889-2
						jede Lieferung / ogni consegna		1. Packung / 1° pacco
		Gesteinskör- nung (angelie- ferte Gesteins- körnung) / Ag- gregato (ag- gregato fornito)	C	A	D	1x wöchentlich Sand, 1x monatlich grobe Fraktionen / 1 volta alla settimana sabbia, 1 volta al me- se frazioni grossolane		Mindestmenge 50 kg/Korngruppe / Quantità minima 50 kg per granulo- metria
						1x wöchentlich / 1 volta a settimana		EN 933-1 (Naßsiebung / setacciatura per via umida)
								EN 933-1
								EN 933-1
						2x wöchentlich / 2 volte a settimana		EN 1097-5

			Wassergehalt / Contenuto di acqua	C	A	D	2x wöchentlich / 2 volte a settimana	EN 1097-6
		Gesteinskörnung (aufbreitetes Ausbruchmaterial) / Aggregato (materiale di scavo lavorato)	Rückstellprobe / Provini di riserva	C	A	D	1x wöchentlich Sand, 1x monatlich grobe Fraktionen / 1 volta alla settimana sabbia, 1 volta al mese frazioni grossolane	Mindestmenge 50 kg/Korngruppe / Quantità minima 50 kg per granulometria
			Kornzusammensetzung fein / Granulometria fine				1x wöchentlich / 1 volta a settimana	EN 933-1 (Naßsiebung / setacciatura per via umida)
			Kornzusammensetzung grob / Granulometria grossolana					EN 933-1
			Gehalt an Feinteilen / Contenuto di fini					EN 933-1
			Korndichte und Wasseraufnahme / Densità dei granuli e coefficiente di imbibizione				2x wöchentlich / 2 volte a settimana	EN 1097-6
			Wassergehalt / Contenuto di acqua					EN 1097-5
			Kornform grober Gesteinskörnung / Forma dei granuli grossolani				1x wöchentlich / 1 volta a settimana	EN 933-4
			Frost-Tauwiderstand / Resistenza a gelo e disgelo				1x auf Anordnung des AG / 1 volta su richiesta della Committenza	EN 1367-1
			Chlorid Gehalt / Contenuto di cloruri				1 x monatlich / 1 volta al mese	EN 1744-1
			Säurelöslicher Sulfatgehalt / Contenuto di solfati solubili in acido					
			Alkali-Silika Reaktion / Rezione alcali-silice				Zumindest 1x auf Anordnung des AG. Bei grenzwertigem Ergebnis weitere Prüfhäufigkeit in Abstimmung mit dem AG. / Almeno 1 volta su richiesta della Committenza. In caso di risultato al limite, si accorderanno altre prove con la Committenza.	ÖN B 3100 für Österreich und UNI 8520-22 für Einbau in Italien / ÖN B 3100 in Austria e UNI 8520-22 per la posa in opera in Italia
			Glimmergehalt / Contenuto di mica					In Anlehnung an ASTM C 123 / In base a ASTM C123
		Zusatzmittel (kein EB) / Additivo (non accelerante di presa)	Rückstellprobe / Provini di riserva	C	A	D	14-tägig / ogni 14 giorni	Mindestmenge 1 l / Quantità minima 1 l
			Kontrolle Lieferschein / Controllo della bolla di consegna				jede Lieferung / ogni consegna	Bestätigung durch Unterschrift / Conferma con firma
		Zusatzmittel EB / Additivo accelerante di presa	Rückstellprobe / Provini di riserva	C	A	D	14-tägig / ogni 14 giorni	Mindestmenge 1 l / Quantità minima 1 l
			Lieferschein / Bolla di consegna				jede Lieferung / ogni consegna	Bestätigung durch Unterschrift / Conferma con firma
			pH-Wert / pH				1 x monatlich / 1 volta al mese	ISO 4316
			Dichte / Densità					ISO 758
			Feststoffgehalt / Contenuto di materiali solidi					EN 480-8
			Erstarrungszeiten / Tempi di presa					gemäß Anlage 3, Pkt. A3 5 / In conformità all'allegato 3, punto A3 5
			Festigkeitsabfall / Riduzione della stabilità					gemäß Anlage 3, Pkt. A3 6 / In conformità all'allegato 3, punto A3 6
			Lagerstabilität / Stabilità di conservazione				jede Lieferung / ogni consegna	gemäß Anlage 3, Pkt. A3 7 / In conformità all'allegato 3, punto A3 7

*) Jede Zementsorte, die verwendet wird. /
Ogni tipo di cemento utilizzato

Für die Betonausgangsstoffe sind zusätzlich folgende Unterlagen vorzulegen /
Per le materie prime del calcestruzzo si deve presentare anche la seguente documentazione:

Zement / Vorlage des EG-Konformitätszertifikates /
Cemento: Certificato di conformità CE

Zusatzstoffe / Vorlage des EG-Konformitätszertifikates, bzw. des Konformitätsnachweises gemäß ÖN B 3309 /
Aggiunte: Certificato di conformità CE ovvero ai sensi della ÖN B 3309

Zuschlag / Vorlage des EG-Konfomitätszertifikates und der Herstellererklärung /
Inerti: Certificato di conformità CE e dichiarazione del produttore

Zusatzmittel / Für Zusatzmittel ist die Erstprüfung (max. 3 Jahre alt) vorzulegen und das EG-Konformitätszertifikat. Bei Verwendung mehrer Zusatzmittel ist die
Additivi: Verträglich der Zusatzmittel untereinander nachzuweisen. /
Per gli additivi si devono presentare la prova preliminare (risalente a massimo 3 anni prima) e il certificato di conformità CE. Se si utilizzano diversi additivi, la loro comptaibilità va verificata.

A2 2. SPRITZBETON

A2 2. SPRITZBETON (CALCESTRUZZO PROIETTATO)

Prüfgut / Material- le da verifi- care	Prüfung / Verifica		Prüftyp / Tipo di prova			Häufigkeit / Frequenza		Festlegungen/Ergänzungen / Definizioni/Integrazioni Anmerkungen/Hinweise / Osservazioni/Istruzioni
	Material / Materiale	Parameter / Parametri	EP	KP	IP	KP	IP	
Spritzbeton / Spritzbeton (calcestruzzo proiettato)	Nasse Grundmi- schung / miscela base bagnata	Frischbetontemperatur / Temperatura del calcestruzzo fresco	C	A	D	laufend (mind. 1x täglich) / Costantemente (almeno 1 volta al giorno)	-	Bestimmung mit kalibrierten Thermometer / Definizione con termometro calibrato
		Ausbreitmaß / Misura di spandimento						EN 12350-5
		Konsistenzverlauf / Andamento della consistenza						Ausbreitmaß über die vorgesehen Verarbeitungsdauer / Misura di spandimento sulla durata di lavorazione prevista
		Verarbeitungszeit / Tempo di lavorazione						Endet mit Unterschreitung eines Ausbreitmaßes von 52 cm / Finisce con un valore inferiore alla misura di spandimento di 52 cm
		LP und Rohdichte / Contentuto di bolle e densità apparente				laufend mind. 1 x täglich / Costantemente almeno 1 volta al giorno		EN 12350-7
		Gesamtwassergehalt / Contenuto totale di acqua						siehe Anlage 3, Pkt. A3 13 / si veda l'allegato 3, punto A3 13
		Mischungsverhältnis / Rapporto di miscela						Chargenprotokoll und Frischbetonkennwerte / Verbale di carico e parametri del calcestruzzo fresco
		Stahlfasergehalt (Stahlfaserspritzbeton) / Contenuto di fibre di acciaio (calcestruzzo proiettato con fibre di acciaio)				alle / ogni 100 m³		siehe Anlage 3, Pkt. 0 / si veda l'allegato 3, punto 0
		Druckfestigkeit 28d, Nullbeton nicht gespritzt / Resistenza a compressione 28gg, calcestruzzo non spruzzato				-		EN 12390-3, an Würfeln mit 15 cm Seitenlänge / su cubetti di larghezza 15 cm di lato
		Gleichmäßigkeit (Entmischung) / Uniformität (sepa- razione)				Optisch / Ottico		
	Mischungsverhältnis / rapporto di miscela	Chargenprotokoll, Betonierstatistik / Verbale di carico, statistica di getto						
	Feuchte der Gesteinskörnung / umidità aggregati	-	-	EN 1097-5				
	Stahlfasergehalt (Stahlfaserspritzbeton) / Contenuto di fibre di acciaio (calcestruzzo proiettato con fibre di acciaio)	A	D	ÜK 3: alle / ogni 100 m³	siehe Anlage 3, Pkt. 0 / si veda l'allegato 3, punto 0			
	Kornzusammensetzung / Distribuzione granulome- trica			ÜK 3: 2 x monatlich oder alle 1.250 m² / 2xmese o ogni 1.250 m²	Berechnung über die Sieblinie der Korngruppen / Calcolo tramite curva granulometrica dei gruppi di granuli			
	Gleichmäßigkeit (Entmischung) / Uniformität (se- parazione)	Optisch / Ottico						
	Kornzusammensetzung / Distribuzione granu- lometrica	1 x wöchentlich / 1x settima- na	Nasssiebung mit Spiritus gemäß EN 933-1 / Setacciatura per via umida con alcool, conforme alla EN 933-1					
	Schüttdichte / Peso specifico apparente	ÜK 3: monatlich bzw. alle 1.250 m² / mensilmente o ogni 1.250 m²	EN 1097-3 oder besser EN 459-2 / EN 1097-3 o, meglio, EN 459-2					

		Feuchte / umidità	C	-	-	ÜK 3: monatlich bzw. alle 1.250 m² / : mensilmente o ogni 1.250 m²	bei Flächen über 100 m² alle 20.000 m² / con superfici maggiori di 100 m² ogni 20.000 m²	EN 1097-5	
		Mischungsverhältnis / Rapporto di miscela		A	D			Chargenprotokoll , bei Verdacht über chem. Leitparameter / Verbale di carico, in caso di sospetto, tramite parametri guida chimici	
		Stahlfasergehalt (Stahlfaserspritzbeton) / Contenuto di fibre di acciaio (calcestruzzo proiettato con fibre di acciaio)						siehe Anlage 3, Pkt. 0 / si veda l'allegato 3, punto 0	
	Spritzbeton / Spritzbeton	Dosierung EB / Dosaggio di accelerante della presa	C	A	D	täglich ablesen, wöchentlich überprüfen / lettura ogni giorno, verifica settimanale	bei Flächen über 100 m² alle 20.000 m² / con superfici maggiori di 100 m² ogni 20.000 m²	siehe Anlage 3, Pkt. A3 8 / si veda l'allegato 3, punto A3 8	
		Frühfestigkeitsklasse / Classe di resistenza giovane				ÜK2: monatlich bzw. alle 2.500 m² / mensilmente o ogni 2.500 m² ÜK 3:2 x monatlich bzw. alle 1.250 m² / 2 volte al mese o ogni 1.250 m²		EN 14488-2	
		Druckfestigkeitsklasse / Classe di resistenza a compressione				ÜK 2: alle / ogni 500 m³ oder / o 2.500 m² ÜK 3: In Österreich / Austria: alle / ogni 250 m³ oder/o 1/1.250 m² ÜK 3: In Italien / Italia: Gemäß / secondo NTC 2008		EN 12504-1	
		Dichte / Densità			-	In Italien: Gemäß NTC 2008 / In Italia: Secondo NTC 2008		-	Gemäß NTC 2008 / Secondo NTC 2008
		Spritzbetondicke / Spessore dello spritzbeton			D	alle / ogni 500 m²		bei Flächen über 100 m² alle 20.000 m² / con superfici maggiori di 100 m² ogni 20.000 m²	siehe Anlage 3, Pkt. A3 9 / si veda l'allegato 3, punto A3 9
		Energieabsorption / assorbimento di energia				ÜK 3: alle 100 m³/ ogni 100 m³			siehe Anlage 3, Pkt. 0 / si veda l'allegato 3, punto 0
		Wasserundurchlässigkeit XC3/XC4 / Impermeabilità classe XC3/XC4				ÜK 3: alle 6 Monate bei Be- darf / ogni 6 mesi o in caso di ne- cessità			gemäß Anlage 3, Pkt. A3 12 / in conformità all'allegato 3, punto A3 12
		XA1 und XA2 / XA1 e XA2							gemäß Anlage 3, Pkt. A3 10 / in conformità all'allegato 3, punto A3 10
		Frostbeständigkeit XF3 / Resistenza al gelo XF3							gemäß Anlage 3, Pkt. A3 11 / in conformità all'allegato 3, punto A3 11

Zusätzlich für das Feuchtmischgut ist nachzuweisen / Inoltre, per la miscela umida, da dimostrare:
Für das Feuchtmischgut ist der Nachweis für den Hersteller gemäß Rili Spritzbeton Tabelle 11/2/2 zu erbringen. /
Per la miscela per via umida si deve portare la verifica per il produttore ai sensi della direttiva spritzbeton tabella 11/2/2
Ist der Verwender gleichzeitiger der Hersteller des Mischgutes so sind die Nachweise gemäß Tab. 11/2/2 nicht in 2-facher Ausführung (Hersteller-Verwender) zu erbringen. /
Se utente e produttore della miscela sono la stessa persona le verifiche secondo la tabella 11/2/2 non sono da consegnare in doppia copia (per utente e produttore)
Zusätzlich für das Trockenmischgut ist nachzuweisen / Inoltre, per la miscela secca, da dimostrare:
Für das Trockenmischgut sind der Nachweis für die Mischanlage, die Mischungszusammensetzung der Grundmischung im Rahmen der Konformitätsprüfung, sowie die Nachweise für die Ausgangsstoffe beizubringen./ Per la miscela secca, si deve fornire evidenza per l'impianto di preparazione, la composizione della miscela base, nell'ambito della verifica di conformità, così come evidenza per le materie prime.
Vom Trockenmischgut sind Rückstellproben gemäß EN 14487 zu entnehmen./ Dalla miscela secca, devono essere prelevati provini, in conf. alla Norma EN 14487.

ANLAGE 3 PRÜFVERFAHREN

A3 1. ALLGEMEIN

In der Folge sind Prüfverfahren beschrieben die gemäß Prüfbestimmungen gefordert werden, für die es aber entweder kein europäisches einheitliches Prüfverfahren gibt, oder da es sich um Prüfverfahren aus nationalen Normen oder Richtlinien handelt keine wechselseitige (italienische und deutsche) Übersetzung gibt. Die Prüfverfahren sind so beschrieben, dass ein qualifiziertes Prüflabor die Prüfungen durchführen kann.

A3 2. WASSERABSONDERUNG

Dieses Prüfverfahren wird zum Nachweis verwendet, dass bei einem Bindemittel unter genormten Prüfbedingungen eine maximale Wasserabsonderung (Bluten) nicht überschritten wird.

Die sich nach Probenherstellung auf der Probenoberfläche absetzende Wassermenge wird gemessen und der Wert 120 Minuten nach Wasserzugabe als Wasserabsonderung registriert.

A3 2.1. Geräte

Folgende Geräte sind notwendig:

1. Magnetrührer (regelbare Umdrehungszahl von 0 min⁻¹ bis 1000 min⁻¹) mit Rührstab (Durchmesser 6 mm und Länge 35 mm);
2. 250-ml-Becherglas (Rührgefäß);
3. 100-ml-Messzylinder mit 1 ml Ablesegenauigkeit aus Glas;
4. Glasstab, Länge etwa 200 mm, Durchmesser etwa 3 mm;
5. Lagerraum mit einer Temperatur von 20 ± 2 °C;
6. Uhrglas zum Abdecken des Messzylinders
7. Waage

ALLEGATO 3 METODI DI VERIFICA

A3 1. GENERALITÀ

Di seguito si riporta una descrizione dei metodi di verifica richiesti dalle disposizioni di verifica per cui non esiste però una procedura standard europea o che si basano su norme e direttive nazionali che non sono state tradotte nella rispettiva lingua (in italiano o tedesco). I metodi sono descritti in modo da consentire ai laboratori qualificati l'esecuzione delle verifiche.

A3 2. ESSUDAZIONE

Questo metodo di verifica serve a dimostrare che con un legante in condizioni di verifica standard non viene superata la quantità massima di acqua essudata.

Si misura la quantità di acqua che si deposita sulla superficie dopo la produzione del provino e si registra il valore dopo 120 minuti dall'aggiunta di acqua.

A3 2.1. Apparecchiature

Sono necessarie le seguenti apparecchiature:

1. Agitatore magnetico (numero di giri regolabile da 0 min⁻¹ fino a 1000 min⁻¹) con ancorotta magnetica (diametro 6 mm e lunghezza 35 mm);
2. Becher da 250 ml (per mescolamento);
3. Cilindro graduato da 100 ml in vetro con precisione di 1 ml;
4. Bacchetta di vetro, lunghezza circa 200 mm, diametro circa 3 mm
5. Locale di conservazione con temperatura di 20 ± 2 °C;
6. Coperchio in vetro del cilindro graduato
7. Bilancia

A3 2.2. Probenanzahl und Vorbereitung des Probenmaterials

Für die Prüfung sind aus der zu prüfenden Probe zwei Teilproben herzustellen. Der Mittelwert des Prüfergebnisses dieser 2 Proben muss der Anforderung entsprechen. Die Ausgangsstoffe, das Becherglas und der Messzylinder sind auf eine Temperatur von 20 ± 2 °C einzustellen.

A3 2.3. Durchführung der Prüfung

1. Einwaagen je Mische: Bindemittel 115 g, Wasser: 98 g
2. Mischvorgang:
Das 250-ml-Becherglas wird mit dem Rührstab und 98 g Wasser auf den Magnetrührer gestellt und dieser wird auf etwa 800 Umdrehungen je Minute eingestellt. Innerhalb von 25 ± 5 Sekunden werden 115 g Bindemittel in das Becherglas gegeben.
Die Umdrehungszahl wird so eingestellt, dass der Drehtrichter der Suspension etwa bis in halbe Probentiefe reicht.
Die Mischzeit ab Ende der Bindemittelzugabe dauert 120 Sekunden.
3. Probenherstellung und Messvorgang:
In dem erschütterungsfrei gelagerten 100-ml-Glasmesszylinder wird der Bindemittelleim unter Zuhilfenahme eines Glasstabes bis zur 100-ml-Marke gefüllt. Der Bindemittelleim ist so langsam einzufüllen, dass keine Luftblasen in dem Leim im Messzylinder verbleiben. Ein Verschmieren der Messzylinderwand hat zu unterbleiben. Unmittelbar nach dem Einfüllen wird der Messzylinder mit einem Uhrglas abgedeckt. 120 Minuten nach Beginn der Zugabe des Bindemittels zum Wasser wird das Volumen des klaren Wassers über dem Bindemittelleim auf ml genau abgelesen.

A3 2.4. Ermittlung der Wasserabsonderung

Als Wasserabsonderung gilt der Mittelwert der an den beiden Proben 120 Minuten nach Wasserzugabe ermittelten Menge an klarem Wasser über dem Bindemittelleim. Der Wert ist auf 1 ml genau anzugeben. Des Weiteren anzugeben sind die an den beiden Proben ermittelten Einzelwerte. Liegen die beiden Einzelwerte um mehr als 2 ml auseinander, ist die

A3 2.2. Numero di campioni e preparazione del materiale di prova

Per la verifica si devono estrarre due campioni dai provini. Il valore medio dei risultati della prova eseguita su questi 2 campioni deve essere conforme ai requisiti. Le materie prime, il becher e il cilindro graduato devono essere portati a temperatura di 20 ± 2 °C.

A3 2.3. Esecuzione della prova

1. Peso netto per miscela: legante 115 g, acqua 98 g
2. Procedura di miscelazione:
Il becher da 250 ml viene posto con la bacchetta e 98 g di acqua sull'agitatore magnetico e questo viene regolato su 800 giri al minuto. Entro 25 ± 5 secondi vengono aggiunti nel becher 115 g di legante.
Il numero di giri viene regolato in modo che la rotazione della sospensione raggiunga all'incirca la metà della profondità del campione. Il tempo di mescolamento a partire dalla fine dell'aggiunta di legante dura 120 secondi.
3. Produzione dei provini e procedura di misurazione: il cilindro graduato di vetro da 100 ml, tenuto al sicuro da scosse, va reimpito di pasta di legante con l'aiuto di una bacchetta di vetro, fino alla tacca di 100 ml. La pasta di legante deve essere versata lentamente, per evitare la formazione di bolle. Sulle pareti del cilindro non devono rimanere residui. Subito dopo il riempimento, il cilindro viene chiuso con il coperchio in vetro e 120 minuti dopo l'inizio dell'aggiunta di legante all'acqua si misura il volume dell'acqua pulita sopra la pasta di legante, con precisione di 1 ml.

A3 2.4. Calcolo dell'essudazione

Come valore di essudazione si prende il valore medio calcolato sui due provini, sull'acqua pulita sopra la pasta di legante, 120 minuti dopo l'aggiunta di acqua. Il valore deve essere indicato con precisione di 1 ml. Si devono inoltre indicare i singoli valori calcolati sui provini. Se la differenza fra tali valori è maggiore di 2 ml, la prova verrà ripetuta.

Prüfung zu wiederholen.

A3 2.5. Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

1. Herkunft und Kennzeichnung des Bindemittels und eventuell seiner Bestandteile;
2. gemäß A3 2.4 ermitteltem Wert für die Wasserabsonderung (Einzelwerte und Mittelwert)
3. Datum der Prüfung;
4. alle Abweichungen vom Referenzprüfverfahren;
5. Bestätigung, dass die Prüfung gemäß diesem Prüfverfahren durchgeführt wurde.

A3 3. HYDRATATIONSWÄRME VON BINDEMITTEL

Dieses Prüfverfahren wird zum Nachweis verwendet, dass durch die Hydratationswärme unter gleichbleibenden Prüfbedingungen bis zum Erreichen der Höchsttemperatur eine maximale Wärmeabgabe nicht überschritten wird, bzw. ein Bindemittel eine gleichbleibende Wärmeentwicklung aufweist. Der Temperaturverlauf bei der Erhärtung der Probe in einem isolierten Gefäß wird gemessen und der Temperaturanstieg aus der Differenz zwischen der höchsten Probentemperatur und einer Temperatur von 24 °C errechnet.

A3 3.1. Geräte

- Ausrüstung/Gerätschaft zum Herstellen von Probekörpern
- Mörtelmischer nach EN 196-1
- Zwei Behälter gemäß Abbildung 1 für die Temperaturmessung und Lagerung der Probe, bestehen jeweils aus:
 - 1-l-Dewargefäß, Innendurchmesser etwa 100 mm, mit nicht verengtem Hals und dicht schließendem Deckel (Hohlraum zwischen Deckelober- und Deckelunterseite mit geschäumten Polystyrol oder geschäumten Polystyren ausgefüllt) mit einem zentrischen 10 mm Loch zur Durchleitung der Messfühler.
 - etwa 30 g schwere Sockelplatte

A3 2.5. Relazione di verifica

La relazione di verifica deve contenere le seguenti indicazioni:

1. Provenienza e indicazione del legante ed eventualmente dei suoi componenti;
2. Valore calcolato in conformità a A3 2.4 per l'acqua essudata (valori singoli e valore medio);
3. Data della prova;
4. Ogni deviazione rispetto alla presente procedura
5. Dichiarazione che la prova è stata eseguita in accordo a tale procedura.

A3 3. CALORE DI IDRATAZIONE DEL LEGANTE

Questa prova serve a dimostrare che, per mezzo del calore di idratazione in condizioni di verifica costanti fino al raggiungimento della temperatura massima, non si supera l'emissione massima di calore, ovvero che il legante presenta uno sviluppo termico costante. Si misura l'andamento della temperatura durante l'indurimento del provino in un recipiente isolato e si calcola l'aumento della temperatura sulla base della differenza tra la temperatura massima di verifica e una temperatura di 24 °C.

A3 3.1. Apparecchiatura

- Attrezzatura per la produzione di provini
- Mescolatore per malta secondo la EN 196-1
- Due contenitori come in fig. 1 per il calcolo della temperatura e la conservazione dei campioni, formati rispettivamente da:
 - 1 vaso di Dewar da 1 l, diametro interno circa 100 mm, collo non ristretto e coperchio a tenuta (cavità tra la parte superiore e inferiore del coperchio riempite di schiuma di polistirolo o polistirene) con foro centrale di 10 mm per inserirvi un sensore.
 - base da circa 30 g
 - Becher in plastica da 0,2 l (peso circa 4 g)
 - Piastra di copertura del peso di circa

- 0,2 l Plastikbecher (etwa 4 g schwer)
 - etwa 20 g schwere Abdeckplatte für den Plastikbecher. Im eingebauten Zustand muss der lichte Abstand zwischen der Oberseite dieser Abdeckung und der Unterseite des Deckels des Dewargefäßes mindestens 2 mm betragen, andernfalls ist der Plastikbecher entsprechend zu kürzen.
 - Thermoelement-Ausgleichsleitung als in die Probe einbaubarer Messfühler.
 - Bei Bedarf auf Grund der Kalibrierung auf den Deckel des Dewar-Gefäßes aufgeklebte, bis zum Deckelrand reichende Polystyrol- oder Polystyren- Schaumstoffplatte in der laut Kalibrierung erforderlichen Dicke.
 - Temperaturmessgerät (mind. 5 Kanäle) mit einer Messgenauigkeit von mind. 0,5 K und der Möglichkeit einer Registrierhäufigkeit von 1 Messung pro Minute, geeignet für die Thermoelement-Messfühler.
 - Thermometer mit einer Messgenauigkeit von mindestens 0,5 K
 - Lagerraum mit einer Temperatur von 20 ± 1 °C.
- 20 gr per il becher in plastica. Dopo il montaggio la distanza netta tra la parte superiore della copertura e la parte inferiore del coperchio del vaso di Dewar deve misurare minimo 2 mm, in caso contrario il becher di plastica deve essere accorciato.
- Termocoppia con circuito di compensazione come sensore montato sul provino
 - In caso di necessità in base alla calibrazione, piastra di polistirolo o polistirene incollata sul coperchio del vaso di Dewar, che raggiunga il margine del coperchio e che sia dello spessore richiesto dalla calibrazione.
 - Rilevatore di temperatura (almeno 5 canali) con precisione di misurazione di almeno 0,5 K e possibilità di frequenza di registrazione di 1 misurazione al minuto, idoneo all'elemento termico-sensore
 - Termometro con precisione di misurazione di almeno 0,5 K
 - Locale per la conservazione con temperatura di 20 ± 1 °C.

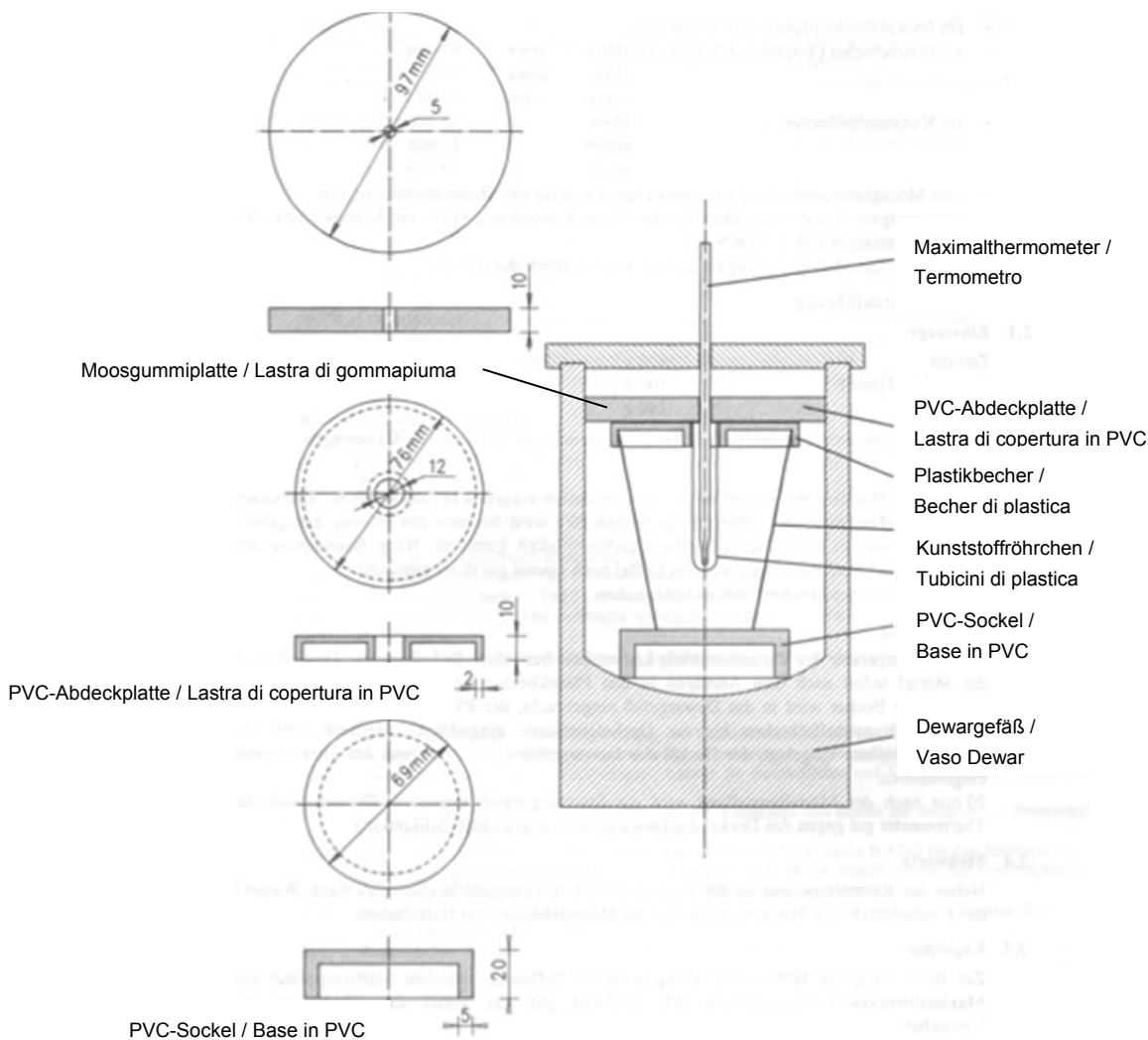


Abbildung 1 Behälter für die Prüfung der Wärmeentwicklung des Zementes/Bindemittels

Illustrazione 1 Contenitore per la verifica dello sviluppo termico del cemento/legante

A3 3.2. Kalibrierung des Behälters zur Temperaturmessung

Die Kalibrierung ist vor der erstmaligen Verwendung und danach 1 x jährlich durchzuführen.

In das Dewargefäß werden 500 ml Wasser mit ca. 80 °C eingefüllt, ohne die Behälterwand über dem Wasserspiegel zu benetzen. Der Deckel wird sofort dicht verschlossen, der Messfühler durch das Durchführungsloch im Deckel in das Wasser gesteckt. Das Durchführungsloch ist zu verschließen (abdichten).

Die Wassertemperatur wird in 1 Minuten Abständen so lange registriert bis die Wassertemperatur auf 65 °C abgesunken ist. Die Beurteilung erfolgt über die Zeitspanne in der die Wassertemperatur von 70,0 °C auf 65,0 °C abgefallen ist. Der Temperatur-

A3 3.2. Calibrazione del recipiente per rilevamento della temperatura

La calibrazione avviene prima del primo utilizzo e poi annualmente.

Nel vaso Dewar si versano 500 ml d acqua a 80 °C, senza che la parete del contenitore al di sopra del livello dell'acqua venga bagnata. Si chiude immediatamente il coperchio a tenuta e si inserisce il sensore nell'acqua attraverso l'apposito foro. Il foro deve essere chiuso (con guarnizione).

La temperatura dell'acqua si registra a intervalli di 1 minuto finché non scende fino a 65 °C. La valutazione avviene nel lasso di tempo in cui la temperatura scende da 70 °C a 65,0 °C. Se temperatura non diminuisce in modo lineare, significa che era troppo

Regelplanung

Fachbereich: Grundlagen für die Planung

Prüfbestimmung: Beton

abfall muss linear erfolgen, ist dies nicht der Fall war die Wassertemperatur am Beginn der Prüfung zu gering. Das Gerät entspricht den Anforderungen, wenn für den Temperaturabfall eine Zeitspanne von 52 bis 60 Minuten ermittelt wurde.

Ist die Zeitspanne kleiner, so ist eine Polystyrol- oder Polystyren Schaumstoffplatte in entsprechender Dicke am Deckel des Dewargefäßes zu kleben. Bei ermittelten größeren Zeitspannen ist die Dicke zu verringern.

Der Vorgang ist zu wiederholen bis der Temperaturabfall im geforderten Zeitraum liegt. Für die Prüfung dürfen nur Dewar-Gefäße verwendet werden die den geforderten Temperaturverlust im vorgegebenen Zeitraum aufweisen.

A3 3.3. Temperatur der Ausgangsstoffe und der Prüfeinrichtungen

Die Ausgangsstoffe, der Behälter und der Mörtelmischer sind auf eine Temperatur von 20 ± 1 °C einzustellen.

A3 3.4. Durchführung

Einwaage je Mische:

Zement	800 g
CEN Normensand gemäß EN 196-1 (homogenisiert)	200 g
Wasser	280 g

A3 3.5. Mischvorgang

Die Einwaage ist für die Herstellung von 2 Proben ausreichend. Die Temperatur der Ausgangsstoffe ist vor Mischbeginn zu ermitteln und zu registrieren.

Bei betriebsbereitem Mischer ist das Wasser in den Trog zu schütten und der Zement zuzugeben. Unmittelbar danach ist der Mischer bei einer Geschwindigkeit von 140 ± 5 Umdrehungen pro Minute zu starten. Nach 30 sec. ist der Sand gleichmäßig während der nächsten 30 sec. hinzuzufügen. Danach ist der Mischer auf eine Geschwindigkeit von 285 ± 10 Umdrehungen pro Minute zu stellen und das Mischen während der nächsten 30 sec. fortzusetzen. Der Mischer ist danach für 1 Minute und 30 sec. abzuschalten. Während der ersten 15 sec. ist der Mörtel der an der Wand und am unteren Teil des Troges klebt, mit einem Gummischaber zu entfernen und in der Mitte

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

bassa all'inizio della prova. Lo strumento risponde ai requisiti se si rileva un intervallo di tempo da 52 a 60 minuti per la diminuzione della temperatura.

Se l'intervallo è minore si deve incollare al coperchio del vaso Dewar una piastra di schiuma di polistirolo o polistirene, dello spessore richiesto. Se l'intervallo rilevato è maggiore, si riduce lo spessore.

La procedura va ripetuta finché la diminuzione della temperatura non avviene entro il tempo previsto. Per la prova possono essere utilizzati solo vasi Dewar che presentano l'abbassamento di temperatura richiesto nel tempo previsto.

A3 3.3. Temperatura delle materie prime e degli impianti di verifica

Le materie prime, il contenitore e il miscelatore per la malta devono essere portati a una temperatura di 20 ± 1 °C.

A3 3.4. Esecuzione della prova

Peso della miscela

Cemento	800 gr
CEM Sabbia normalizzata secondo la EN 196-1 (omogeneizzata)	200 gr
Acqua	280 gr

A3 3.5. Procedura di miscelazione

La massa totale è sufficiente per la produzione di due provini. La temperatura delle materie prime deve essere rilevata e registrata prima dell'inizio della miscelazione.

L'acqua e il cemento vanno versati nel contenitore quando il mescolatore è pronto per il funzionamento e si aziona poi questo a una velocità di 140 ± 5 giri al minuto. Dopo 30 secondi si aggiunge la sabbia con flusso costante per i successivi 30 secondi, si porta il mescolatore a una velocità di 285 ± 10 giri al minuto e si prosegue la miscelazione per altri 30 secondi. Il mescolatore si arresta quindi per 1 minuto e 30 secondi. Durante i primi 15 secondi si rimuove con un raschietto di gomma la malta che aderisce alla parete e al fondo del contenitore e si pone al centro. Quindi si continua a mescolare per altri 60 secondi aumentando la velocità a 285 ± 10 giri al minuto. Alla fine

des Troges zu geben. Sodann ist das Mischen während 60 sec. bei der erhöhten Geschwindigkeit von 285 ± 10 Umdrehungen pro Minute fortzusetzen. Nach dem Mischende ist die Mörteltemperatur zu ermitteln und zu dokumentieren.

A3 3.6. Probenherstellung und Messvorgang

- 325 g der Probe werden unmittelbar nach dem Mischende in jeden der beiden Plastikbecher eingefüllt und in diesen durch mehrmaliges Aufstoßen auf einer harten Unterlage verdichtet.
- Die Becher wird in jeweils ein Dewar-Gefäß auf die PVC Bodenplatte gestellt, mit dem PVC Deckel abgedeckt und der durch den Deckel des Dewar-Gefäßes geführte Messfühler durch den Probendeckel etwa in Probenmitte gesteckt. Der Messfühler muss in direktem Kontakt mit der Probe sein. Anschließend wird der Deckel des Dewar-Gefäßes aufgesetzt und geschlossen.
- Mit dem Temperaturmessgerät wird die Proben-temperatur und die Raumtemperatur mindestens alle 10 Minuten registriert.
- Zu ermitteln ist die Höchsttemperatur der Probe und das Probenalter bei Erreichen der Höchsttemperatur.
- Die Temperaturregistrierung hat so lange zu erfolgen, bis die Proben-temperatur um mindestens 5°K unter die Höchsttemperatur absinkt, mindestens jedoch 22 Stunden lang.

A3 3.7. Ermittlung des Temperaturanstiegs

Als Temperaturanstieg gilt der Mittelwert der 2 gemessenen Temperaturdifferenzen. Die Temperaturdifferenz wird jeweils zwischen einer Temperatur von 24°C und der Höchsttemperatur in der Probe berechnet.

A3 3.8. Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Verweis, dass die Prüfung gemäß dieser Beschreibung durchgeführt wurde.
- Herkunft und Kennzeichnung der Ausgangsstoffe

Progettazione di sistema
Settore: Dati di base per la progettazione
Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

del mescolamento si registra e si documenta la temperatura della malta.

A3 3.6. Produzione dei provini e procedura di misurazione

- si trasferiscono 325 gr dei provini direttamente dopo la miscelazione nei due becher di plastica e si compattano con ripetute scosse su un piano rigido.
- Ogni becher va posto in un vaso Dewar su piastra in PVC, coperto con il coperchio in PVC e il sensore che passa attraverso il coperchio del vaso va inserito in prossimità del centro del campione. Il sensore deve essere a diretto contatto con il campione. Infine si applica e si chiude il coperchio del vaso.
- Utilizzando l'apposito strumento si rilevano la temperatura del campione e del locale almeno ogni 10 minuti.
- Si devono rilevare il picco di temperatura del campione e l'età del campione al momento del suo raggiungimento.
- La temperatura deve essere registrata finché la temperatura del provino scende ad almeno 5°K sotto il picco, in ogni caso almeno per 22 ore.

A3 3.7. Calcolo dell'aumento della temperatura

Come aumento della temperatura vale il valore medio delle 2 differenze di temperatura rilevate. La differenza di temperatura viene calcolato rispetto a un valore di 24°C e alla temperatura massima sul campione.

A3 3.8. Relazione di verifica

La relazione di verifica deve contenere le seguenti informazioni:

- Dichiarazione che la prova è stata eseguita in accordo alla presente descrizione
- Provenienza e marcatura delle materie prime
- Temperatura di tutte le materie prime imme-

Regelplanung

Fachbereich: Grundlagen für die Planung

Prüfbestimmung: Beton

- Temperatur aller Ausgangsstoffe unmittelbar vor dem Mischbeginn
- Proben temperatur nach dem Mischende
- bei der Durchführung der Prüfung aufgenommenes Temperaturprotokoll der Proben und des Raumes
- gemäß Kap. A3 3.7 ermittelte Temperaturdifferenzen (Einzelwerte und Mittelwert)
- Zeitspanne zwischen Wasserzugabe und Höchsttemperatur, auf 15 Minuten genau
- Alle Abweichungen zum beschriebenen Prüfverfahren
- Die Nummer der verwendeten Dewar-Gefäße

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

- diatamente dopo l'inizio del mescolamento
- Temperatura dei campioni dopo il mescolamento
- Verbale di rilievo della temperatura durante la prova sui campioni e nel locale
- Differenze di temperatura calcolate in conformità al cap. A3 3.7 (valori singoli e medi)
- Intervallo di tempo intercorso tra l'aggiunta di acqua e il picco di temperatura, con precisione di 15 minuti
- Ogni deviazione rispetto alla presente procedura
- Numero di vasi Dewar utilizzati

A3 4. ERMITTLUNG DES K-WERTES

Es werden Mörtelprismen mit reinem Zement (d.h. 450 g) und Mörtelprismen mit demselben Zement, aber mit einem Zement zu Zusatzstoffverhältnis wie für die Betonherstellung vorgesehen hergestellt.

Die Herstellung und Lagerung der Mörtelprismen muss gemäß EN 196-1 erfolgen.

Die Mörtelprismen mit reinem Zement werden als Nullproben bezeichnet. Die Mörtelproben mit dem Bindemittel aus Zement und Zusatzstoff werden als Prüfproben bezeichnet.

Die Druckfestigkeit von je 3 Prismen Nullproben und 3 Prismen Prüfproben ist im Alter von 28 und 56 Tagen gemäß EN 196-1 zu prüfen.

Der Aktivitätsindex ist aus dem Mittelwert der Druckfestigkeit je Prüftermin wie folgt zu berechnen:

$$\text{Aktivitätsindex [\%]} = \frac{\text{Prüfproben}}{\text{Nullproben}}$$

$$\text{Indice di attività [\%]} = \frac{\text{campioni di veridica}}{\text{campioni zero}}$$

Der zulässige k-Wert ist wie folgt zu berechnen:

$$k = \frac{A - \%Z}{\%F}$$

A Aktivitätsindex in %

%Z Zementanteil im Bindemittel in M-%

%F Zusatzstoffanteil im Bindemittel in M-%

A3 4. DETERMINAZIONE DEL VALORE K

Vengono confezionati prismi di malta con cemento puro (ovvero 450 g) e prismi di malta con lo stesso cemento, ma con un rapporto con gli additivi uguale a quello utilizzato per la produzione di calcestruzzo.

La produzione e lo stoccaggio dei prismi di malta devono avvenire in conformità alla EN 196-1.

I prismi di malta con cemento puro vengono contraddistinti come „campioni zero“; i campioni di malta con cemento e additivo, come „campioni di verifica“.

La resistenza a compressione di 3 prismi „campioni zero“ e 3 prismi „campioni di verifica“, deve essere verificata, rispettivamente, dopo 28 e 56 giorni, come da EN 196-1.

L'indice di attività deve essere calcolato dal valore medio della resistenza a compressione per ciascuno dei due termini di verifica, come segue:

Il rapporto k ammesso va calcolato come segue:

A Indice di attività in %

%Z Componente di cemento nel legante in M-%

%F Componente additivo nel legante in M-%

A3 5. ERSTARRUNGSZEITEN FÜR ZEMENT-ERSTARRUNGS-BESCHLEUNIGER KOMBINATIONEN

Die Prüfverfahren zur Beurteilung der Erstarrungsbeschleunigung beruhen auf Penetrationsverfahren. Die im Nachfolgenden beschriebene händische Vicat-Nadelmethode dient grundsätzlich zur Abschätzung der Eignung und zur Überprüfung von Zement-Erstarrungsbeschleuniger-Kombinationen (Zement-EB-Kombination) hinsichtlich Erstarrungsbeschleunigung.

- Händische Prüfung mit dem Vicat-Nadelgerät
Bei diesem Prüfverfahren wird die Erstarrungszeit der Bindemittel/EB-Kombination der Spritz-Bindemittel in Anlehnung an das Prüfverfahren der Erstarrungszeit nach ÖNORM / UNI EN 196-3 geprüft. Die Werte des Erstarrungsbeginns und -endes werden mit dem gewählten w/z-Wert für eine bestimmte Zement/EB-Kombination ermittelt.
- Arbeitsvorschrift
 - a) Labortemperatur $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Temperatur von Zement und Wasser: $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, in Sonderfällen $+8\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
 - b) 250 g Zement und Wasser vorbereiten: w/z- Wert gemäß Erstprüfung (üblicher w/z-Wert = 0,45 – 0,50)
 - c) Flüssige EB werden dem Wasser zugegeben. Der Flüssigkeitsgehalt des EB wird dem Zugabewasser zugerechnet.
 - d) Einfüllen der Trockenkomponenten in einen konischen Hartgummiring (h = 40 mm, Innendurchmesser oben = 65 mm, Innendurchmesser unten = 74 mm), der auf einer Glas- oder Plastikplatte steht und dem ein zylindrischer Aufsatz (Ring), $h \geq 62\text{ mm}$ aufgesetzt wird.
 - e) Ausbilden einer Vertiefung im Zement.
 - f) Rasche Zugabe der Flüssigkomponenten und rasches, kräftiges Durchmischen des Zement-EB-Leims innerhalb von 15 Sekunden mit einer Spachtel oder besser mit einem automatischen, dem Gefäß angepassten Korbrührer (siehe Abbildung 2). Nach dem Mischen des Breis, Verdichtung durch mehrmaliges Schocken. Dann wird der Ring abgenommen und der Brei mit der Spachtel

A3 5. TEMPO DI PRESA PER LE COMBINAZIONI CEMENTO-ACCELERANTE DI PRESA

Le procedure di valutazione dell'accelerante della presa prevedono l'impiego di un penetrometro. La procedura manuale con ago di Vicat descritta in seguito serve sostanzialmente per la valutazione dell'idoneità e per il controllo delle combinazioni cemento-accelerante in relazione all'accelerazione di presa.

- Procedura manuale con ago di Vicat.
Mediante questa procedura si verifica il tempo di presa della combinazione legante/accelerante del legante spruzzato in osservanza alla determinazione del tempo di presa secondo la UNI / ÖNORM EN 196-3. I valori dell'inizio e della fine della presa si calcolano in base al rapporto a/c per una determinata combinazione cemento/accelerante.
- Procedura di lavoro
 - a) Temperatura di laboratorio $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Temperatura di cemento e acqua: $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, in casi speciali $+8\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
 - b) Preparare 250 gr di cemento e acqua: rapporto a/c della prova preliminare (rapporto normale a/c = 0,45 – 0,50)
 - c) Gli acceleranti in forma liquida si aggiungono all'acqua. Il contenuto di liquido dell'accelerante si aggiunge all'acqua d'aggiunta.
 - d) Si aggiungono i componenti secchi in un anello conico di gomma dura (h = 40 mm, diametro interno superiore = 65 mm, diametro interno inferiore = 74 mm), posto su una piastra di vetro o plastica a cui viene applicato un inserto cilindrico (anello) $h \geq 62\text{ mm}$.
 - e) Si forma un incavo nel cemento
 - f) Si aggiungono rapidamente i componenti liquidi e si mescolano rapidamente ed energicamente la pasta di cemento e accelerante per 15 secondi con una spatola o meglio con un miscelatore automatico a elica adattato al recipiente (si veda la fig. 2). Dopo il mescolamento si compatta con diverse scosse. Quindi si rimuove l'anello e si livella l'impasto con una spatola. Tutte le operazioni descritte devono essere concluse entro 25 se-

abgeglichen. Alle beschriebenen Vorgänge müssen innerhalb von 25 Sekunden nach Beginn der Wasserzugabe bzw. bei Nassspritzverfahren nach erfolgter EB-Zugabe abgeschlossen sein. Falls der Zementleim nicht einwandfrei verarbeitbar ist, wird der Versuch mit einer anderen Dosierung wiederholt. Der Ring wird nicht in ein Wasserbad gestellt.

- g) Erstarrungsbeginn und -ende mit dem Vicat-Gerät bestimmen. Die Zeiten werden von Beginn der Wasserzugabe gerechnet. Als Erstarrungsbeginn gilt der Zeitpunkt, zu dem die Nadel 3 mm bis 5 mm über der Platte (Glas- oder Kunststoffplatte) im Leim stecken bleibt, als Ende der Zeitpunkt, bei dem die Nadel maximal noch 1 mm in den Leim eindringt.

condi dall'inizio dell'aggiunta di acqua o in caso di metodo a umido dopo l'aggiunta dell'accelerante. Se la pasta di cemento non presenta una lavorabilità perfetta si ripete la prova con un dosaggio diverso. L'anello non si mette a bagno nell'acqua.

- g) Si definiscono l'inizio e la fine della presa con l'ago di Vicat. I tempi si calcolano a partire dall'inizio dell'aggiunta di acqua. Come inizio della presa vale il momento in cui l'ago penetra per 3 – 5 mm sulla piastra (di vetro o plastica) rimanendo conficcato nella pasta, come fine vale il momento in cui l'ago penetra nella pasta per massimo 1 mm.

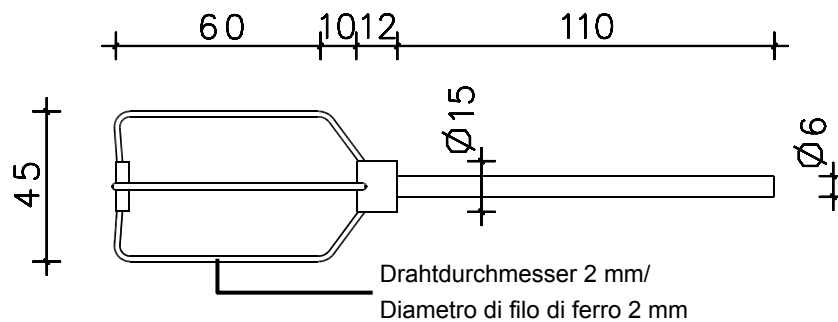


Abbildung 2 Geeigneter Korbrührer

Illustrazione 2 Miscelatore a elica idoneo

Im Prüfbericht ist mindestens folgendes anzugeben:

La relazione di prova deve contenere quanto segue:

- gewählte Verfahren
- die Ausgangsprodukte und Dosierungen
- der gewählte W/B-Wert
- Erstarrungsbeginn und -ende.

- Procedura scelta
- Prodotti di partenza e dosaggi
- rapporto a/c scelto
- Inizio e fine della presa

A3 6. FESTIGKEITSABFALL

Der Festigkeitsabfall (Zement/EB-Kombinationen) kann mit den nachfolgenden Prüfverfahren ermittelt werden.

Herstellen von zylinderförmigen Probekörpern:

Dieses Verfahren ist für Zement oder Zement/EB-Kombinationen mit einer Erstarrungszeit ≥ 15 Sekunden zur Prüfung der Festigkeit geeignet. Die Proben werden nach folgender Arbeitsanweisung hergestellt:

- Benötigte Materialien und Geräte:
 - Metallzylinder mit 60 ± 1 mm Innendurchmesser und 60 ± 1 mm Höhe (in Längsrichtung gespalten). Für die Prüfung

A3 6. PERDITA DI RESISTENZA

Le seguenti procedure consentono di rilevare la perdita di resistenza (combinazioni cemento-accelerante).

Confezionamento di provini cilindrici:

Questa procedura è adatta per testare la resistenza su cemento o combinazioni cemento-accelerante con tempi di presa ≥ 15 secondi. I provini si realizzano come segue:

- Materiali e attrezzatura necessari:
 - Cilindro di metallo con diametro interno 60 ± 1 mm e altezza 60 ± 1 mm (aperto in direzione longitudinale). Per il controllo della stabilità si deve trovare un supporto

Regelplanung

Fachbereich: Grundlagen für die Planung

Prüfbestimmung: Beton

der Raumbeständigkeit muss für die geforderte Höhe von 10 mm ein passender Einsatz verwendet werden.

- Aufsatzring
- Boden- und Deckplatte
- Korbrührer (s. Abb. 2)
- (Akku-)bohrer-/schrauber (1200 U/min.)
- Wasserbehälter
- Stoppuhr
- Waage, 0,1 g Genauigkeit
- Verwendete Bindemittelmenge 320 g
- Wassermenge – abhängig vom ermittelten w/z-Wert für ein Erstarren zwischen 15 Sekunden und 3 Minuten (w/z zwischen 0,35 bis 0,50)

Die Temperaturen des Wassers und des Bindemittels müssen $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ betragen.

- Probekörperherstellung
 - Der gespaltene Zylinder (mit Aufsatz) wird auf der Bodenplatte aufgesetzt.
 - Der Zement wird in den Zylinder mit Aufsatzring eingefüllt.
 - Das Wasser rasch in den Zylinder schütten und die Stoppuhr starten.
 - Mit dem Bohrer-/Schrauber und dem aufgesetzten Korbrührer mit kreisenden und vertikalen Bewegungen des Akkuschräubers den Zement mit dem Wasser innerhalb von 10 sec. vermischen.
 - Den Aufsatzring abheben und die Deckplatte auf den Zylinder drücken.
 - Die beschriebenen Vorgänge müssen ab Wasserzugabe innerhalb von 15 sec. nach dem Start der Stoppuhr beendet sein. Es müssen eventuell Drehbewegungen mit der Deckplatte durchgeführt werden, um den Bindemittelleim zwischen der Platte und dem Zylinderrand zu entfernen.
 - Entfernen der Deck- und Bodenplatten nach ca. 10 Minuten.
 - Ausschalen des Probekörpers durch Einführen und Drehen eines Schraubenziehers in den Längsspalt der Schalung.
 - Wenn die Probekörperoberfläche nicht eben ist, muss nach dem Ausschalen mit feinem Sand (z.B.: Quarzmehl $\varnothing \leq 0,16\text{ mm}$) und Wasser auf einer Glasplatte nachgearbeitet werden.
 - Die Prüfkörper werden nach dem Ausschalen einen Tag bei einer Lufttemperatur von $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und einer Luftfeuch-

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

adatto per raggiungere l'altezza necessaria di 10 mm.

- Anello
- Piastra di base e coperchio
- Mescolatore a elica (si veda la fig. 2)
- Trapano / avvitatore a batteria (1200 giri/m)
- Recipiente per l'acqua
- Cronometro
- Bilancia, precisione 0,1 gr
- Legante utilizzato 320 gr
- Quantità di acqua – dipendente dal rapporto a/c calcolato per l'indurimento tra 15 secondi e 3 minuti (a/c tra 0,35 e 0,50).

La temperatura dell'acqua e del legante deve essere $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$

- Preparazione dei provini
 - Il cilindro (con anello) si pone sulla piastra di base.
 - Si versa il cemento nel cilindro con anello.
 - Si aggiunge rapidamente l'acqua nel cilindro e si aziona il cronometro.
 - Con il miscelatore a elica montato sul trapano avvitatore si mescolano il cemento all'acqua per 10 secondi, con movimenti circolari e verticali.
 - Si rimuove l'anello e si applica il coperchio al cilindro premendo.
 - Le procedure descritte devono essere concluse quando il cronometro segna 15 secondi a partire dall'aggiunta di acqua. Eventualmente si farà rotare il coperchio per rimuovere resti di pasta di legante tra la piastra e il bordo del cilindro.
 - Dopo circa 10 minuti si rimuovono le piastre sul fondo e sul coperchio.
 - Si scassera il provino inserendo e girando un cacciavite nella fessura longitudinale del cassero.
 - Se la superficie del provino non è liscia questo deve essere trattato dopo la scassatura con sabbia fine (per es. sabbia di quarzo $\varnothing \leq 0,16\text{ mm}$) e acqua su una piastra di vetro.
 - Dopo la scassatura i provini si lasciano un giorno a temperatura ambiente di $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ con umidità minima del 90% UR, e infine conservati fino alla verifica sott'acqua a $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

tigkeit von mindestens 90 % RF, anschließend bis zur Prüfung im Wasserbad bei +20 °C ± 2 °C gelagert.

- Prüfung der Druckfestigkeit
 - Für die Prüfung der Druckfestigkeit sind zumindest Prüfpressen der Klasse 2 gem. EN ISO 7500-1 zu verwenden. Es wird die Verwendung von Dehnzylinderprüfmaschinen gemäß DIN 51302-2 empfohlen.
 - Die Prüfung der Druckfestigkeit erfolgt an je 3 Proben nach 28 Tagen. Die Druckfestigkeit ist als Mittelwert mit einer Genauigkeit von 0,1 N/mm² angegeben. Bei der Mittelwertbildung sind Einzelwerte, die mehr als 15 % vom gemeinsamen Mittel abweichen, auszuschneiden. Für die Mittelwertbildung müssen mindestens 2 brauchbare Proben verbleiben.
 - Der Festigkeitsabfall wird aus der mittleren Druckfestigkeit der Proben im Alter von 28 Tagen ohne Erstarrungsbeschleuniger EB (0) und mit Erstarrungsbeschleuniger EB (M) nach folgender Formel errechnet:
- $$\text{Festigkeitsabfall (\%)} = \frac{EB(0) - EB(M)}{EB(0)}$$
- Perdita di resistenza (%) = $\frac{\text{Resistenza a compressione senza accelerante}(0) - \text{Resistenza a compressione con accelerante (M)}}{\text{Resistenza a compressione senza accelerante}(0)}$
- Die Dosierhöhe des Erstarrungsbeschleunigers muss der auf der Baustelle maximal zulässigen Menge entsprechen. Ist keine Probenherstellung aufgrund zu schnellen Erstarrens möglich so ist der w/z-Wert zu erhöhen.
 - Si aggiunge l'accelerante nel dosaggio massimo consentito in cantiere. Se a causa della presa troppo rapida non è possibile realizzare i provini, si aumenta il rapporto a/c.

A3 7. LAGERSTABILITÄT

Das Prüfverfahren ist zur Bestimmung der Lagerstabilität von flüssigen Erstarrungsbeschleunigern zu verwenden.

Entnahme einer Durchschnittsprobe aus EB-Anlieferung. Befüllung eines 1000 ml Standzylinders (Glas, Durchmesser 60 mm) bis 1000 ml Marke, Abdecken des Zylinders mit Kunststoffolie zur Vermeidung von Verdunstungseffekten. Lagerung bei 20 °C ± 3 °C geschützt vor Sonneneinstrahlung. Beurteilung bis zum Zeitpunkt der vom Hersteller angegebenen, zugesicherten Lagerstabilität.

Beurteilungskriterium: kein Bodensatz und keine Ausflockungen.

A3 7. STABILITÀ DI CONSERVAZIONE

La presente procedura si utilizza per definire la stabilità di conservazione degli acceleranti di presa liquidi.

Si estrae un campione dall'accelerante di presa consegnato. Si riempie un cilindro di 1000 ml (vetro, diametro 60 mm) fino alla tacca di 1000 ml, si copre il cilindro con una pellicola di plastica per evitare l'evaporazione. Si conserva a 20°C ± 3 °C tenendolo a riparo dai raggi solari. Si esegue la valutazione fino al punto della stabilità di conservazione indicata e garantita dal produttore.

Criterio di valutazione: assenza di depositi sul fondo e nessuna flocculazione.

A3 8. DOSIERUNG EB

Für die Ermittlung der Dosierung des Erstarrungsbeschleunigers ist es erforderlich die Spritzleistung und die Genauigkeit der Förderleistung der Dosierpumpe für den Erstarrungsbeschleuniger festzustellen. Dies hat gemäß folgender Beschreibung zu erfolgen:

- Die gesamte Spritzbetonmenge, die in einer gestoppten Zeit (Spritzzeit) die Düse verlässt, ist durch Wägung zu erfassen.

$$\text{Spritzleistung (kg/h)} = \frac{\text{Masse Spritzbeton (kg)} * 3600}{\text{Spritzzeit (sec)}}$$

$$\text{Prestazione di spruzzo (kg/h)} = \frac{\text{Massa spritzbeton (kg)} * 3600}{\text{Periodo della applicazione (sec)}}$$

- Die Bestimmung der verspritzten Menge kann durch Wägung des Fahrmischers vor und nach dem Versuch erfolgen, wobei in diesem Fall die Mischgutmenge im Spritzgerät berücksichtigt werden muss. Die Umrechnung der Spritzleistung in m³/h erfolgt durch Division der Spritzleistung (kg/h) durch die theoretische Rohdichte des Spritzbetons gemäß Mischungsberechnung der Erstprüfung.
- Für die Bestimmung der Dosierleistung der Erstarrungsbeschleunigerpumpe ist diese nach Durchführung der Bestimmung der Spritzleistung auf den während dieses Versuchs abgelesenen Dosierwert (l/min) einzustellen. Anhand der Ausliterung (Rückwägen einer geförderten Menge pro Zeiteinheit) und Berechnung der Dosiergenauigkeit kann eine Berechnung der EB-Dosierung in kg/h erfolgen. Die Berechnung der EB-Dosierung erfolgt nach folgender Formel:

$$\text{EB - Dosierung} = \frac{\text{EB - Dosierung (kg/h)}}{\text{Förderleistung} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) * \text{Zementmenge} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)}$$

$$\text{Dosaggio di accelerante} = \frac{\text{Dosaggio di accelerante (kg/h)}}{\text{Portata} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) * \text{Massa del cemento} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)}$$

A3 9. SPRITZBETONDICKE

Die Spritzbetondicke wird durch eine einzuhaltende Minstdicke für jeden Bauteil definiert. Die Spritzbetondicke ist an definierten, zufällig verteilten Stellen durch bohren zu ermitteln.

Zur Bestimmung der mittleren Spritzbetondicke wird die tatsächliche Spritzbetondicke an Hand von 5

A3 8. DOSAGGIO DELL'ACCELERANTE

Per il calcolo del dosaggio dell'accelerante è necessario definire la prestazione di spruzzo e la precisione della pompa di dosaggio per l'accelerante. Allo scopo si segue la seguente descrizione:

- L'intera quantità di calcestruzzo che lascia l'ugello in un tempo definito (tempo di spruzzo) viene pesata.

$$\text{Masse Spritzbeton (kg)} * 3600$$

$$\text{Spritzzeit (sec)}$$

$$\text{Massa spritzbeton (kg)} * 3600$$

$$\text{Periodo della applicazione (sec)}$$

- Si può evincere la quantità di materiale spruzzato pesando l'autobetoniera prima e dopo la prova, tenendo conto della quantità di miscela presente nella lancia di spruzzo. La trasformazione in m³/h del materiale spruzzato si ottiene dividendo la prestazione di spruzzo (kg/h) per il peso specifico teorico dello spritzbeton, in conformità al calcolo della miscela della prova preliminare.
- Per definire la prestazione di dosaggio della pompa per accelerante della presa, questa deve essere impostata, dopo la valutazione della prestazione di spruzzo, sul valore di dosaggio (l/min) rilevato. Sulla base della misura in litri (nuova pesata della quantità richiesta per unità di tempo) si può calcolare il dosaggio di accelerante della presa in kg/h. per il calcolo del dosaggio di accelerante della presa si utilizza la seguente formula:

A3 9. SPESSORE DELLO SPRITZBETON

Lo spessore dello spritzbeton è definito dallo spessore minimo che deve avere ogni parte d'opera. La verifica dello spessore avviene secondo mediante fori in punti distribuiti casualmente sulla superficie.

Per determinare lo spessore medio dello spritzbeton si rileva lo spessore reale dello spritzbeton con 5 fori

Bohrungen nach ÖNORM / UNI EN 14488-6 ermittelt, Anordnung der Bohrungen siehe Abbildung 3. Die Spritzbetondicke wird als Mittel der Einzelmessungen aus den 5 Bohrungen errechnet und in Millimeter angegeben. Die definierte Minstdicke darf um 10 % unterschritten werden.

secondo la norma UNI / ÖNORM EN 14488-6; per la collocazione dei fori vedi Illustrazione 3. Lo spessore dello spritzbeton viene calcolato come media delle dei valori dei 5 fori indicata in millimetri e può essere del 10% inferiore allo spessore minimo definito.

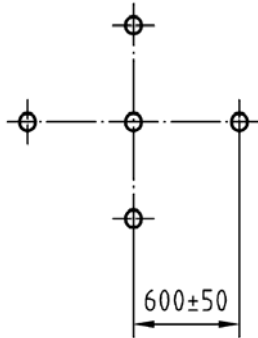


Abbildung 3 *Anordnung der Bohrungen zur Bestimmung der Spritzbetondicke*

Illustrazione 3 *Posizione dei fori per determinare lo spessore di spritzbeton (calcestruzzo proiettato)*

A3 10. EXPOSITIONSKLASSE XA1 UND XA2

A3 10.1. Spritzbeton

A3 10.1.1. XA1

Für den Nachweis von XA1 ist der Nachweis XC3 bzw. der Wassereindringtiefe von max. 50 mm (bei der Erstprüfung von max. 40 mm) durch eine Prüfung gemäß Kap. A3 12 zu erbringen.

A3 10.1.2. XA2

Der Nachweis der Sulfatbeständigkeit des Spritzbetons erfolgt durch den Nachweis der Wassereindringtiefe gemäß Kap. A3 12 mit einer maximalen Eindringtiefe von 35 mm (bei der Erstprüfung 30 mm). Weiters ist folgender Nachweis an den verwendeten Ausgangsstoffen für den Spritzbeton zu erbringen:

Zement	C ₃ A des Klinkers (EN 196-2) 0 M-% nach Bogue C ₃ A des Zements (EN 196-2) < 1 M-% nach Bogue
EB	Sulfatgehalt als SO ₃ in Anlehnung an EN 196-2 ≤ 4,8 M-% in Summe mit dem verwendeten Zement Al ₂ O ₃ x EB-Dosierung (M-% vom Zement) ≤ 115 M-% Al ₂ O ₃ als wasserlöslich Anteil gemäß Kap. A3 10.1.3 in M-% des EB EB-Dosierung in M-% vom Zement

A3 10.1.3. Prüfung des wasserlöslichen Al₂O₃-Gehaltes von Erstarrungsbeschleunigern

Die Bestimmung erfolgt in der Regel durch komplexometrische Titration mittels Titriplex III und Xylenolorange als Indikator.

Versuchsdurchführung:

1 ml Probe wird mit zweimal destilliertem Wasser auf 100 ml verdünnt. Diese Lösung wird mit 50 ml 0,1 m (molar) Titriplex III-Lösung und 2 ml 1 n (normal) Salzsäure kurz aufgeköcht und 10 Minuten über dem

A3 10. CLASSE DI ESPOSIZIONE XA1 E XA2

A3 10.1. Spritzbeton

A3 10.1.1. XA1

Presupposto per la prova della classe XA1 è la prova della classe XC3, ovvero la profondità di penetrazione dell'acqua di massimo 50 mm (40 mm in sede di prova preliminare), da verificare secondo la procedura descritta al cap. A3 12.

A3 10.1.2. XA2

La prova di resistenza ai solfati dello spritzbeton si svolge verificando la profondità di penetrazione dell'acqua secondo il cap. A3 12, che deve essere di massimo 35 mm (30 mm in sede di prova preliminare). Inoltre si deve eseguire la seguente prova sulle materie prime utilizzate per lo spritzbeton:

Cemento	C ₃ A del clinker (EN 196-2) 0 M-% secondo Bogue C ₃ A del cemento (EN 196-2) < 1 M-% secondo Bogue
Accelerante di presa	Contenuto di solfati come SO ₃ in osservanza alla EN 196-2 ≤ 4,8 M-% sommato al cemento utilizzato Al ₂ O ₃ x dosaggio di accelerante (M-% del cemento) ≤ 115 M-% Al ₂ O ₃ come parte solubile in acqua in conformità al cap. A3 10.1.3 in M-% dell'accelerante Dosaggio di accelerante in M-% del cemento

A3 10.1.3. Verifica del contenuto di Al₂O₃ solubile in acqua nell'accelerante di presa

Generalmente tale dosaggio si definisce mediante titolazione complessometrica con Titriplex III e Xylenol orange come indicatore.

Esecuzione della prova:

Si diluisce un campione da 1 ml in acqua bidistillata ottenendo 100 ml. Si fa bollire brevemente la soluzione in una soluzione di Titriplex III 50 ml 0,1 M (molare) e acido cloridrico 2 ml 1 n (normale) e si lascia a

Regelplanung

Fachbereich: Grundlagen für die Planung

Prüfbestimmung: Beton

siedenden Wasserbad gehalten. Nach dem Abkühlen wird mit Natriumacetat auf einen pH-Wert von etwa 5 bis 6 eingestellt und nach Zugabe von Xylenolorange-Indikator-Verreibung mit 0,1 m Zinksulfatlösung bis zum scharf erfolgenden Umschlag von gelb nach rot titriert.

Xylenolorange-Indikator-Verreibung:

1 g Xylenolorange
99 g Kaliumnitrat

In selber Weise wird zur Kontrolle der Titerlösung eine Vergleichsprobe titriert.

Berechnung:

$$1. (50 - V) * 5,098 = mg [Al_2O_3]$$

V = Verbrauch in ml 0,1 m Zinksulfatlösung

$$2. \frac{mg [Al_2O_3]}{\rho * 10} = \% [Al_2O_3]$$

ρ = Dichte bei + 20 °C in g/cm³

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

bagnomaria per 10 minuti. Una volta raffreddato si porta a un pH di circa 5-6 mediante acetato di sodio e, dopo aver aggiunto l'indicatore Xylenol orange, si titola con 0,1 M di soluzione di solfato di zinco fino a che il colore non passa chiaramente da giallo a rosso.

Indicatore Xylenol orange:

1 g Xylenol orange
99 g acetato di potassio

Nello stesso modo si titola un campione paragonabile per il controllo della soluzione titolata.

Calcolo:

V = utilizzo in ml con 0,1 M di soluzione di solfato di zinco

ρ = densità a + 20 °C in g/cm³

A3 11. FROSTBESTÄNDIGKEIT XF3

A3 11.1. Probekörper für Spritzbeton

Für Spritzbeton gilt, dass für eine Prüfserie 5 Bohrkerne mit einem Durchmesser von 100 mm und einer Länge von mind. 200 mm zu entnehmen sind. Proben mit offensichtlichen Spritzfehlern sind auszuscheiden. Mindestens drei Prüfkörper dieser Prüfserie sind der Prüfung zuzuführen und zu bewerten. Die Probekörper müssen den Anforderungen der EN 12390-1 im Bezug auf die zulässigen Toleranzen entsprechen.

A3 11.2. Prüfverfahren

A3 11.2.1. Probenherstellung, Lagerung und Vorbereiten der Probekörper für die Prüfung

Die Prüfung der Probekörper hat im Alter von 56 Tagen nach ständiger Wasserlagerung zu beginnen. Proben aus Spritzbeton müssen vor Beginn der Prüfung mindestens 14 Tage unter Wasser gelagert werden.

A3 11.2.2. Durchführung der Frostzyklen

Die Prüfung besteht aus abwechselnden Frost-Tau-Wechseln, wobei die Proben während des Frostzyklus an Luft und während des Tauzyklus unter Wasser zu lagern sind. Die beiden Lagerungsarten wechseln einander in der ununterbrochenen Folge von 4 Stunden, 4 Stunden und 16 Stunden ab.

Bei allfälligen bis zu maximal dreitägigen Unterbrechungen sind die Proben in der Frostlagerung zu belassen. Es sind 50 Frost-Tau-Wechsel durchzuführen.

Zwischen den Proben und zwischen Probe und Behälterwand sind Abstände von mindestens 5 cm einzuhalten, damit der Wärmeaustausch über alle Flächen erfolgen kann.

Beim Frostzyklus muss die Betontemperatur in der Prismenmitte spätestens 5 Stunden nach Frostbeginn - 10°C, und 8 Stunden nach Frostbeginn - 18°C erreichen oder unterschreiten. Ab diesem Zeitpunkt muss die Lufttemperatur in der Frostanlage - 20°C bis - 22 °C betragen. In der Frostanlage muss eine Luftumwälzung vorhanden sein.

A3 11. RESISTENZA AL GELO XF3

A3 11.1. Provini per lo spritzbeton

Per lo spritzbeton devono essere estratte per ogni serie di verifica 5 carote con diametro di 100 mm e altezza 200 mm. I provini con evidenti difetti nel getto devono essere scartati. Almeno tre provini della serie devono essere sottoposti a prova e valutazione. I provini devono soddisfare i requisiti della EN 12390-1 in relazione alle tolleranze ammesse.

A3 11.2. Metodi di prova

A3 11.2.1. Produzione dei provini, conservazione e preparazione dei provini per l'esame

L'esame dei provini deve incominciare dopo una maturazione di 56 giorni, dopo essere stati conservati in acqua per tutto il tempo. I provini dello spritzbeton devono essere conservati in acqua per un minimo di 14 giorni.

A3 11.2.2. Esecuzione dei cicli di gelo

L'esame consiste in variazioni di gelo e disgelo, dove i provini sono da conservare all'aria durante il ciclo di gelo e in acqua durante il ciclo di disgelo. I due tipi di conservazione vengono alternati uno con l'altro ad intervalli di 4 ore, 4 ore e 16 ore.

In caso di eventuali interruzioni di un massimo di 3 giorni, i provini devono essere conservati al gelo. Sono da eseguire 50 variazioni tra gelo e disgelo.

Tra i provini e tra provino e il bordo del contenitore si devono rispettare distanze di min. 5 cm per rendere possibile lo scambio di calore attraverso tutte le superfici.

Nel ciclo di gelo, la temperatura del calcestruzzo al centro del prisma deve raggiungere o essere inferiore a - 10°C dopo 5 ore e a -18°C dopo 8 ore dall'inizio del ciclo di gelo. Da questo momento la temperatura dell'aria nell'impianto deve raggiungere valori tra - 20°C e - 22°C. L'impianto deve avere una circolazione di aria.

Beim Tauzyklus muss die Betontemperatur in der Prismenmitte spätestens 3 Stunden nach Beginn der Taulagerung eine Temperatur von mindestens $+18^{\circ}\text{C}$ aufweisen, wobei die Temperatur des Wasserbades während des gesamten Tauzyklus zwischen $+15^{\circ}\text{C}$ und $+22^{\circ}\text{C}$ liegen muss.

Die Temperaturen beim Frost- und Tauzyklus sind in angemessenen Zeitabständen an einer bis zur Prüfung unter Wasser gelagerten Referenzprobe gleicher Größe nachzuweisen.

Nel ciclo di disgelo, la temperatura del calcestruzzo al centro del prisma deve raggiungere almeno $+18^{\circ}\text{C}$ dopo massimo 3 ore; la temperatura dell'acqua deve rimanere tra $+15^{\circ}\text{C}$ e $+22^{\circ}\text{C}$ durante l'intero ciclo di disgelo.

Le temperature dei cicli di gelo e disgelo devono essere verificate prima su un provino avente le stesse dimensioni e conservato in acqua fino al momento della prova.

A3 11.2.3. Beurteilung der Frostbeständigkeit

Die Beurteilung der Frostbeständigkeit erfolgt aufgrund der Änderung des statischen E-Moduls. Dazu ist an jedem Probekörper vor Beginn der Frostprüfung, nach 25 und nach 50 Frostwechseln der statische E-Modul zu bestimmen. Der Abfall des E-Moduls ist in ganzen Prozentpunkten anzugeben.

Der statische E-Modul ist nach drei Vorbelastungen bei einer Vorlast σ_b von $0,5 \text{ N/mm}^2$ und einer Oberlast σ_a zu bestimmen, unter welcher an der noch ungefrosten Probe eine Betonstauchung von $0,2 \pm 0,03 \text{ ‰}$ entsteht (Abbildung 4). Diese Oberlast ist auch für die weiteren Prüfungen beizubehalten.

A3 11.2.3. Valutazione della resistenza al gelo

La valutazione della resistenza al gelo avviene in base alla modifica del modulo elastico statico. Per questo si dovrà determinare il modulo elastico statico per ogni provino prima di iniziare la prova e poi dopo ogni 25 e ogni 50 cicli alternanti di gelo e quindi alla fine della prova. La riduzione del modulo elastico deve essere indicata in percentuale.

Il modulo elastico statico viene determinato dopo tre carichi preliminari con un precarico σ_b di $0,5 \text{ N/mm}^2$ e un carico superiore σ_a , sotto il quale si manifesta una compressione di $0,2 \pm 0,03 \text{ ‰}$ nel provino non ancora gelato (Illustrazione 4). Questo carico superiore deve essere rispettato anche durante i seguenti controlli.

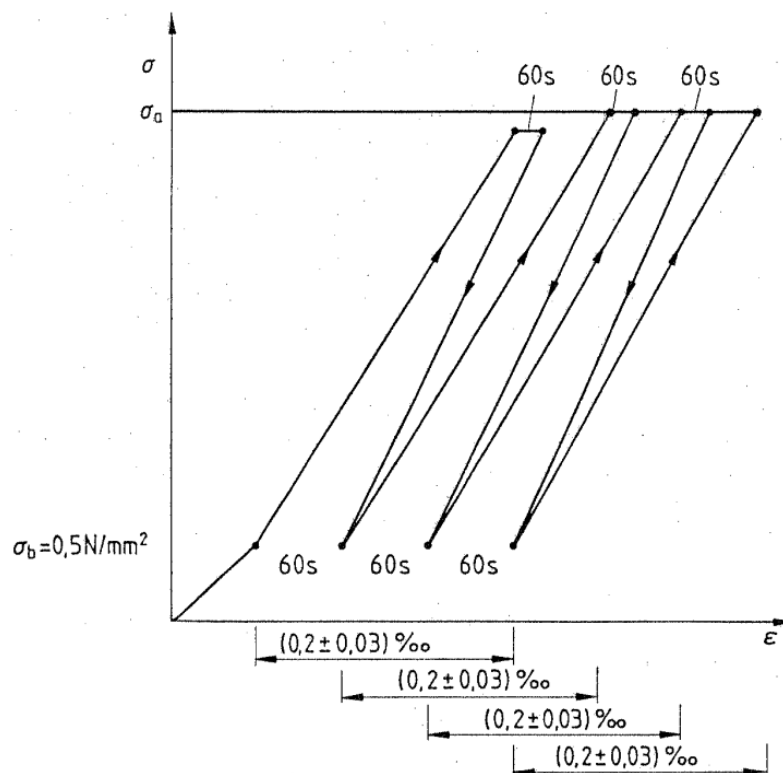


Abbildung 4 Ermittlung der Oberlast σ_a bei Beurteilung der Frostbeständigkeit mittels des statischen Elastizitätsmoduls

tätsmodul

Illustrazione 4 *Determinazione del carico superiore σ_a valutando la resistenza al gelo tramite modulo elastico statico*

Der Abfall des E-Moduls nach 50 Frostwechselzyklen darf max. 25 % betragen. Beträgt der Abfall des E-Moduls max. 5 % nach 25 Frostwechseln so kann die Prüfung als „bestanden“ beurteilt werden. Die Prüfung bis 50 Frostwechsel ist in diesem Falle nicht mehr erforderlich.

Die Prüfung entspricht der Prüfung gemäß den „Allgemeinen technischen Vertragsbedingungen 2010 (ATV 2011)“, Kap. 3.5, der autonomen Provinz Bozen sowie dem Prüfverfahren gemäß ÖN B 3303, Ausgabe 1983, Kap. 6.9.

Dopo 50 cicli la riduzione massima del modulo elastico può essere del 25 %. Se dopo 25 cicli si ha una riduzione del 5 % la prova si considera “superata”, e non deve essere ripetuta fino a 50 cicli.

La prova è conforme alle „Disposizioni contrattuali generali 2011“ della Provincia Autonoma di Bolzano, cap. 3.5. Il metodo di prova corrisponde al metodo previsto dalla ÖN B 3303, edizione 1983, Cap. 6.9.

A3 12. WASSEREINDRINGTIEFE – XC3 UND XC4

A3 12.1. Probekörper aus Spritzbeton

Für eine Prüfsérie sind 5 Bohrkern mit einem Durchmesser von mind. 150 mm und einer Länge von mind. 200 mm dem Bauwerk (bei der Erstprüfung aus Probekisten) zu entnehmen. Proben mit offensichtlichen Spritzfehlern sind auszuscheiden. Mindestens drei Prüfkörper dieser Prüfsérie sind der Prüfung zuzuführen und zu bewerten.

A3 12.2. Prüfung

Für die Prüfung sind Probekörper aus den gemäß A3 12.1 gewonnen Bohrkernen oder gemäß Kap. A3 1.1 hergestellten Probekörper zu verwenden. Für die Prüfung von Beton sind die Probekörper bis zur Prüfung unter Wasser zu lagern. Die Prüfung ist im Probenalter von 28 Tagen durchzuführen.

Die Prüfung ist gemäß EN 12390-8 mit folgender Abweichung dazu durchzuführen:

- Es sind jeweils 3 Proben zu prüfen
- 1. bis 3. Tag: Wasserdruckstufe 1 (1,75 bar)
- 4. bis 14. Tag: Wasserdruckstufe 2 (7,0 bar)
- Die Wassereindringtiefe einer Probe ist die Tiefe der mittlere Fläche des eingedrungen Wassers über die Prüffläche (siehe Abbildung 5).
- Das Prüfergebn ist der Mittelwert der Wassereindringtiefe der drei geprüften Proben.

A3 12. PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE DELL'ACQUA – XC3 E XC4

A3 12.1. Provini in spritzbeton

Per lo spritzbeton devono essere estratte dall'opera (in sede di prova preliminare da cassette di prova) per ogni serie di verifica 5 carote con diametro 150 mm e lunghezza 200 mm. I provini con evidenti difetti nel getto devono essere scartati. Almeno tre provini della serie devono essere sottoposti a prova e valutazione.

A3 12.2. Prova

Per la prova si utilizzano carote estratte come descritto in A3 12.1 o provini realizzati come al cap. A3 1.1. I provini per la prova sul calcestruzzo devono essere conservati in acqua fino al momento della prova, per cui è necessaria una maturazione di 28 giorni.

La prova si esegue in conformità alla EN 12390-8 con le seguenti differenze:

- Sono da sottoporre alla prova 3 provini
- Dal 1° al 3° giorno: livello di pressione idraulica 1 (1,75 bar)
- Dal giorno 4 a 14: livello di pressione idraulica 2 (7,0 bar)
- La profondità di penetrazione dell'acqua di un provino è la profondità del fronte medio dell'acqua penetrata sotto l'area di prova (si veda la Illustrazione 5)

- Die Verwendung von Leitungswasser (Trinkwasser) ist zulässig.
- Il risultato della prova è dato dal valore medio della profondità di penetrazione dell'acqua su tre provini testati.
- È consentito utilizzare acqua potabile.

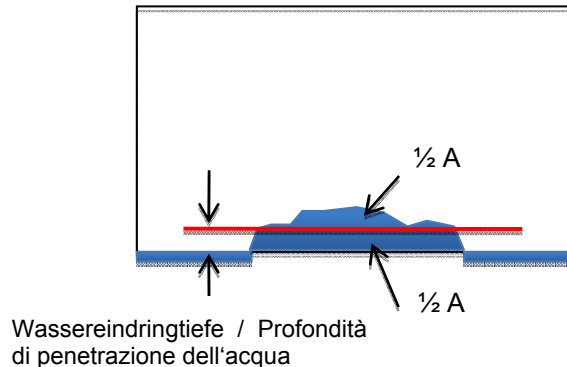


Abbildung 5 Prüfung der Wassereindringtiefe

Illustrazione 5 Verifica della profondità di penetrazione dell'acqua

A3 13. PRÜFUNG DES GESAMTWASSERGEHALTES VON FRISCHBETON

Die Masse der zu untersuchenden Probe wird vor und nach Trocknung bestimmt. Die Trocknung erfolgt im Mikrowellenherd. Der Gesamtwassergehalt wird aus dem Masseverlust berechnet. Mit diesem Prüfverfahren wird die Kernfeuchte der Gesteinskörnungen voll mitbestimmt.

A3 13.1. Geräte

Es ist zu verwenden:

1. Waage, mit der die zu ermittelnde Masse auf 1 g genau bestimmt werden kann. Die Waage muss mindestens einmal jährlich kalibriert werden.
2. Mikrowellenherd mit einer Leistung von 1000 Watt, der für Probenteller mit einem Durchmesser von mindestens 28 cm, besser 32 cm geeignet ist.
3. Probenteller aus einem für die Verwendung im Mikrowellenherd geeigneten Material (als Einwegteller z. B. Papierteller) mit einem Durchmesser von mindestens 28 cm, besser 32 cm, wenn der Mikrowellenherd dafür geeignet ist.

A3 13.2. Probenahme

A3 13. VERIFICA DEL CONTENUTO TOTALE D'ACQUA NEL CALCESTRUZZO FRESCO

Si rileva la massa dei provini da verificare prima e dopo l'essiccazione, che avviene in un forno a microonde. Il contenuto totale di acqua si calcola sulla base della massa persa. Questa procedura consente anche di definire l'umidità dell'aggregato.

A3 13.1. Apparecchiature

Si devono utilizzare:

1. Bilancia che consenta di pesare la massa con precisione di 1 g, da calibrare almeno una volta all'anno.
2. Forno a microonde da 1000 Watt, adatto per piatti di diametro di almeno 28 cm, meglio 32 cm.
3. Piatti in materiale idoneo ad essere usato nel forno a microonde (usa e getta, per es. piatti di carta) del diametro di 28 cm, meglio 32 cm, se il forno a microonde lo consente.

A3 13.2. Campionatura

Frischbetonproben sind gemäß EN 12350-1 zu entnehmen und vor Entnahme der Prüfprobe erneut zu homogenisieren.

I campioni di calcestruzzo fresco devono essere estratti in conformità alla EN 12350-1 e omogeneizzati nuovamente prima dell'estrazione del provino.

A3 13.3. Durchführung der Prüfung

Die Prüfung ist vor Witterungseinflüssen geschützt durchzuführen. Der Probesteller ist auf ganze Gramm genau zu wägen. Der Probesteller ist 2 Minuten im Mikrowellenherd zu trocknen. Das Gewicht des Probestellers ist zu bestimmen (t_{tr}).

$2,0 \pm 0,1$ kg von dem entnommenen Probenmaterial sind lose, gleichmäßig verteilt, auf den Probesteller zu legen und auf ganze Gramm genau zu wägen. Es ist darauf zu achten, dass diese Teilprobe dem Probendurchschnitt entspricht. Während der folgenden Arbeitsschritte ist sicherzustellen, dass kein Probenmaterial, außer Wasser, verloren geht.

Der Probesteller mit der Probe ist in den Mikrowellenherd zu geben und die Trocknungszeit von 25 Minuten ist einzustellen. Ein Unterschreiten dieser Trocknungszeit ist unzulässig. Nach Ende der eingestellten Trocknungszeit ist die Probe mit dem Teller zu wägen und anschließend weitere 2 min in der Mikrowelle zu trocknen. Die hierauf festgestellte Masse (m_{tr}) darf von der vorher bestimmten Masse um nicht mehr als 5 g abweichen. Andernfalls ist eine neuerliche Probe zu verwenden und mit entsprechend verlängerter Trocknungszeit zu prüfen.

Die Trocknungszeit darf um nicht mehr als 10 % überschritten werden, da sonst der Mikrowellenherd beschädigt werden kann und bei einem Papierteller als Probesteller dieser verglasiert werden kann.

Achtung: Probesteller und Probe haben nach Trocknungsende eine Temperatur von über 110 °C.

Wenn nicht sichergestellt ist, dass der Probesteller bei der Betontrocknung keine Masse verliert, ist der Probesteller anschließend sorgfältig von der Probe zu reinigen und ebenfalls auf ganze Gramm genau zu wägen. Für Probesteller aus Papier kann ein Gewichtsverlust von 5 % der Teller Masse für den Gewichtsverlust an Wasser für die Berechnung verwendet werden.

A3 13.4. Prüfergebnisse

Aus den gemäß A3 13.3 ermittelten Massen ist der Gesamtwassergehalt für Gesteinskörnungen und der Gesamtwassergehalt für Frischbeton gemäß den nachfolgenden Formeln zu ermitteln. Das Ergebnis in % ist auf 0,1 % genau anzugeben.

A3 13.3. Esecuzione della prova

La prova deve essere svolta a riparo dagli influssi atmosferici. Il piatto per la prova deve essere pesato con precisione al grammo e asciugato per 2 minuti nel forno a microonde. Si pesa il piatto (t_{tr}).

Viene posta una quantità di $2,0 \pm 0,1$ kg del materiale campionato sfuso, distribuita uniformemente sul piatto e si pesa con precisione al grammo. È importante che il campione rispecchi le caratteristiche medie del materiale. Durante le successive fasi si deve fare attenzione che non venga perduto il materiale di prova, ad eccezione dell'acqua.

Il piatto con il campione viene messo nel forno a microonde e si imposta un tempo di asciugatura di 25 minuti, un valore inferiore non è consentito. Alla fine dell'asciugatura si pesa il campione con il piatto e si lascia asciugare per altri 2 minuti nel forno a microonde. La differenza tra il peso della massa alla prima e alla seconda pesata non può essere superiore a 5 g, in caso contrario la prova va ripetuta su un altro campione aumentando adeguatamente il tempo di essiccazione.

Il tempo di essiccazione non può essere superato di più del 10 %, poiché si rischia di danneggiare il forno a microonde e il piatto da prova, se si tratta di un piatto di carta.

Attenzione: dopo l'essiccazione il piatto di prova e il campione raggiungono una temperatura di 110 °C.

Se non viene garantito il fatto che il piatto non diminuisce di peso durante l'essiccazione del calcestruzzo, è necessario dopo la prova ripulirlo attentamente dal campione e pesarlo con precisione al grammo. Per i piatti di carta si può considerare nel calcolo una perdita di peso del 5 % a seguito della perdita di acqua.

A3 13.4. Risultati della prova

Partendo dalle masse calcolate come descritto in A3 13.3 si calcola il contenuto totale di acqua per l'aggregato e per il calcestruzzo fresco, secondo la seguente formula. Il risultato in percentuale va espresso con precisione dello 0,1 %.

Es bedeutet:

t_{tr}	Masse des getrockneten Probestellers in g, nach Trocknung des Tellers
m_f	Masse der eingewogenen Probenmenge und des Probestellers, in g vor Prüfbeginn
m_{tr}	Masse der eingewogenen Probenmenge und des Probestellers, in g nach Prüfbeginn
W_{ges}	Gesamtwassergehalt der Probe, angegeben in l/m^3

Questo significa:

t_{tr}	massa in g del piatto di prova asciugato, dopo l'asciugatura del piatto
m_f	Massa in g del campione pesato e del piatto, prima dell'inizio della prova
m_{tr}	Massa in g del campione pesato e del piatto, dopo la prova
W_{ges}	Contenuto totale d'acqua del campione, espresso in l/m^3

$$W_{ges} = 100 * \frac{(m_f - t_{tr}) - (m_{tr} - t_{tr})}{m_f - t_{tr}} \text{ in } \%$$

Aus dem Gesamtwassergehalt des Frischbetons in % und der Rohdichte des Frischbetons ist der Gesamtwassergehalt in l/m^3 gemäß nachfolgender Formel zu errechnen und auf 1 l/m^3 genau anzugeben:

Partendo dalla quantità totale di acqua del calcestruzzo fresco in % e dal peso specifico apparente del calcestruzzo si calcola il contenuto totale di acqua in l/m^3 secondo la seguente formula e lo si esprime con precisione di 1 in l/m^3 :

$$W_{ges} (l/m^3) = W_{ges} (\%) * Frischbetonrohichte (kg/m^3)/100$$

$$W_{ges} (l/m^3) = W_{ges} (\%) * Densità del calcestruzzo fresco (kg/m^3)/100$$

A3 13.5. Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

1. Ort der Probenahme und Prüfung;
2. Datum und Uhrzeit der Prüfung (auf mindestens 15 min genau);
3. Alter der Probe ab erstmaliger Wasserzugabe im Mischer (auf mindestens 15 min genau);
4. Gesamtwassergehalt W_{ges} in l/m^3 (auf 1 l/m^3 genau);
5. wirksamer Wassergehalt W , errechnet aus der Subtraktion von Gesamtwassergehalt und Kernfeuchte, falls diese in der Erstprüfung angegeben wurde.
6. jede Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren (wenn zutreffend);

A3 13.5. Relazione di prova

La relazione di prova deve contenere quanto segue:

1. luogo di prelievo dei campioni e della verifica;
2. data e ora della verifica (con precisione di almeno 15 minuti)
3. maturazione del campione al momento della prima aggiunta di acqua nel mescolatore (con precisione di almeno 15 minuti)
4. contenuto totale di acqua W_{ges} in l/m^3 (con precisione di 1 l/m^3)
5. contenuto di acqua efficace W , calcolato sottraendo il contenuto totale di acqua e l'umidità del nucleo, se indicata in sede di prova preliminare;
6. Ogni deviazione rispetto alla presente procedura (se pertinente).

A3 14. PRÜFUNG DER BETONDECKUNG VON STAHLINLAGEN

Die Messung der Betondeckung der Stahleinlagen ist mit elektronischem Messgerät (z.B. Profometer oder

A3 14. VERIFICA DEL COPRIFERRO DEGLI INSERTI IN ACCIAIO

La misura del copriferro degli inserti in acciaio va fatta con un rilevatore elettronico (per es. pacometro o

Gleichwertiges) durchzuführen. Die Kalibrierung des Gerätes und die Feststellung der Meßtoleranz sind durchzuführen. Das Messgerät ist für die der Betonoberfläche nächstgelegene Bewehrungslage einzustellen. Für den zu bewertenden Bauteil sind für die folgenden Bauteile die geforderte Anzahl von Messpunkten durchzuführen:

- Innenschalen: mindestens 40 Messpunkte in einem möglichst gleichmäßigen, annähernd quadratischen Raster (mindestens 1 Meßpunkt alle 5 m~ erforderlich).
- Tübbinge: rechteckiges Raster mit einem Punktabstand von max. 40 cm.
- andere Bauwerke: rechteckiges Raster mit einem Punktabstand von max. 100 cm. Der Messraster ist mit dem AG abzustimmen.

Wird eine Unterschreitung der Mindestbetondeckung festgestellt, so ist eine neuerliche Prüfung mit engerem Prüfraster durchzuführen.

Die Überprüfung der Kalibrierung des Messgerätes muss zusätzlich bei den ersten 10 Messkampagnen durch 3 zerstörende Prüfungen der Betondeckung erfolgen.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Elenco delle disposizioni di verifica: calcestruzzo

simile). Lo strumento deve essere calibrato e vanno definite le tolleranze di misura. Il rilevatore deve essere impostato per lo strato di armatura superiore. Per le diverse strutture da controllare vanno effettuate un numero sufficiente di misure come di seguito indicato:

- Rivestimento definitivo: almeno 40 punti di misura con reticolo per quanto possibile uniforme, di forma quasi quadrata (almeno 1 punto ogni 5 m~)
- Conci prefabbricati: reticolo rettangolare con distanza massima tra i punti di 40 cm.
- Altre opere: reticolo rettangolare con distanza massima tra i punti di 100 cm. Il reticolo deve essere concertato con la Committenza.

Se il copriferro misurato è inferiore al valore minimo va rifatta la misurazione con un reticolo più fitto.

Per le prime 10 campagne di misura lo strumento va calibrato eseguendo delle prove distruttive sul calcestruzzo .

10. VERZEICHNISSE

10.1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Prüfung Ausgangsstoffe.....	15
Tabelle 2	Abweichung von Grenzwerten	19
Tabelle 3	Prüfhäufigkeit	20

10. ELENCHI

10.1. Elenco delle Tabelle

Tabella 1	Verifica delle materie prime	15
Tabella 2	Scostamenti rispetto ai valori limite	19
Tabella 3	Frequenza delle prove	20

10.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Behälter für die Prüfung der Wärmeentwicklung des Zementes/Bindemittels	30
Abbildung 2	Geeigneter Korbbrührer	35
Abbildung 3	Anordnung der Bohrungen zur Bestimmung der Spritzbetondicke ..	39
Abbildung 4	Ermittlung der Oberlast σ_a bei Beurteilung der Frostbeständigkeit mittels des statischen Elastizitätsmodul	43
Abbildung 5	Prüfung der Wassereindringtiefe ...	45

10.2. Elenco delle illustrazioni

Illustrazione 1	Contenitore per la verifica dello sviluppo termico del cemento/legante	30
Illustrazione 2	Miscelatore a elica idoneo	35
Illustrazione 3	Posizione dei fori per determinare lo spessore di spritzbeton (calcestruzzo proiettato).....	39
Illustrazione 4	Determinazione del carico superiore σ_a valutando la resistenza al gelo tramite modulo elastico statico	44
Illustrazione 5	Verifica della profondità di penetrazione dell'acqua.....	45

* * *