

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

14.01.2011

Geschäftszeichen:

I 24-1.21.8-36/06

Zulassungsnummer:

Z-21.8-1920

Geltungsdauer

vom: **14. Januar 2011**

bis: **14. Januar 2016**

Antragsteller:

HOCHTIEF Construction AG, Energy Europe

Neusser Straße 155

50733 Köln

Zulassungsgegenstand:

**HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker HT-SHV/30c
zur Verankerung im gerissenen und ungerissenen Beton**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und 20 Anlagen.



DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Der HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker HT-SHV/30c zur Verankerung im gerissenen und ungerissenen Beton (im weiteren "Verankerung" genannt) besteht aus einem Ankerstab mit aufgestauchtem Kopf, einer Unterlegscheibe und einer Sechskantmutter mit oder ohne Sicherungsmutter (Palmmutter) jeweils aus Stahl oder nichtrostendem Stahl sowie dem HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtel (HT SHV-M, nachfolgend "Vergussmörtel" genannt). Der Ankerstab-Kopf ist mit zwei symmetrisch angeordneten gefrästen Ausnehmungen versehen, die das Eindringen des Vergussmörtels in den Bereich hinter der Lasteinleitungsplatte ermöglichen sollen.

Der Ankerstab wird in ein diamantgebohrtes Bohrloch mit Hinterschnitt eingestellt. Das Bohrloch wird anschließend mit dem Vergussmörtel ausgegossen bzw. ausgepresst. Nach dem Aushärten des Vergussmörtels überträgt der Anker die Lasten vom Ankerkopf über Formschluss auf den Vergussmörtel. Vom Vergussmörtel wird dann die Kraft über den Hinterschnitt in den Beton eingeleitet.

Auf der Anlage 1 ist die Verankerung im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Der HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker HT-SHV/30c darf für Verankerungen unter vorwiegend ruhender Belastung in Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" verwendet werden er darf auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens B 15 und höchstens B 55 nach DIN 1045:1988-07 verwendet werden. Die Verankerung darf im gerissenen und ungerissenen Beton verwendet werden.

Die Verankerung darf nur verwendet werden, sofern keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer an die Gesamtkonstruktion einschließlich der Verankerung gestellt werden.

Mit Hilfe einer Montagevorrichtung kann die Verankerung sowohl vertikal nach unten, als auch horizontal und in Überkopf-Montage eingebaut werden.

Die Verankerung aus Feinkornbaustahl darf nur für Bauteile in geschlossenen Räumen, z. B. Wohnungen, Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten - mit Ausnahme von Feuchträumen - verwendet werden.

Die Verankerung aus nichtrostendem Stahl (Ankerstab, Sechskantmutter und Unterlegscheibe) darf auch für Konstruktionen der Korrosionswiderstandsklasse III entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" Zul.-Nr. Z-30.3-6 verwendet werden, d. h. sie darf in Feuchträumen und im Freien, auch in Industrielatmosphäre und in Meeresnähe (jedoch nicht im Einflussbereich von Meerwasser) eingesetzt werden, sofern nicht noch weitere Korrosionsbelastungen auftreten.



2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Stahlteile

Die Einzelteile der Verankerung müssen den Zeichnungen und Angaben der Anlagen 2, 4 und 6 entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Metallteile der Verankerung müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Abmessungen und Materialeigenschaften des Ausgangsmaterials und der zugelieferten Teile müssen der Zulassung entsprechen und durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 belegt werden.

2.1.2 Vergussmörtel

Der HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtel (HT SHV-M) muss der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juni 2006), der Anlage 6, Tabelle 4 und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Stahlteile

Die Verankerung darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Verankerung muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet sein. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Verankerung anzugeben. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Die Verankerung wird mit dem Herstellernamen, dem Produktnamen und dem Durchmesser der Ankerstange bezeichnet: HT-SHV/30c

Jedem Ankerstab wird am Ankerkopf gemäß Anlage 2, Bild 2 mit dem Herstellerkennzeichen, der Verankerungstiefe, der Setztiefe und der Stahlgüte gekennzeichnet, z. B. HT 400/477 S460N

2.2.2 Vergussmörtel

Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung des HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtel (HT SHV-M) hat nach den Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juni 2006) zu erfolgen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Stahlteile

2.3.1.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verankerung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.



2.3.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

- Für die Ausgangsmaterialien und Einzelteile sind die nach Abschnitt 2.1 geforderten Übereinstimmungsnachweise und Prüfbescheinigungen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu überprüfen.

Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt, mindestens jedoch an jeweils drei Proben bzw. drei Proben je Fertigungswoche, durchzuführen sind:

- Ermittlung der Abmessungen aller Einzelteile und Vergleich mit den zulässigen Toleranzen.
- Prüfung der Gängigkeit des Gewindes.
- Prüfung der charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$ in Anlehnung an DIN EN ISO 898-1:2009-08; Die Mindestbruchkraft muss größer sein als 370 kN (Werkstoff-Nr. 1.8901) bzw. 364 kN (Werkstoff-Nr. 1.4462) und durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 belegt sein.
- Prüfungen der festgelegten Prägung.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.1.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Vergussankers durchzuführen und es müssen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probe- und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.



Die Fremdüberwachung ist mindestens an jeweils drei Proben wie folgt durchzuführen:

- Ermittlung der Abmessungen aller Einzelteile
- Ermittlung der mechanischen Kennwerte an der Ankerstange wie Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung. Die Festigkeitswerte müssen Anlage 2, Tabelle 1, entsprechen.
- Überprüfung der festgelegten Prägungen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

2.3.2 Vergussmörtel

Der Übereinstimmungsnachweis für den HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtel (HT SHV-M) hat nach den Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juni 2006) zu erfolgen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

3.1.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen, die die Lage der Verankerungen einschließlich möglicher Maßabweichungen sowie die Volumenmenge (V_G) des Vergussmörtels je Verankerung enthält.

Die Verankerung ist als Einzelverankerung oder in Gruppen aus mehreren Vergussankern gemäß ETAG 001, Anhang C, Bild 1.1 und 1.2 zulässig.

Auf den Anlagen 7 und 8 sind Begriffe und Formelzeichen, die hier verwendet werden, erläutert.

Die Schnittkräfte der Vergussanker einer Verankerungsgruppe sind aus den an der zu verankernden Stahlplatte angreifenden Kräften und Momenten nach der Elastizitätstheorie zu berechnen. Dabei sind folgende Annahmen zu treffen:

- a) Die Ankerplatte bleibt unter den einwirkenden Schnittkräften eben.
- b) Die Steifigkeit aller Vergussanker ist gleich. Sie entspricht der Steifigkeit des Stahlquerschnitts.
- c) Der Elastizitätsmodul des Betons ist mit $E_c = 21.000 \text{ N/mm}^2$ anzunehmen.

Bei Verankerungen am Bauteilrand mit Querbeanspruchung zum Rand dürfen, sofern keine konstruktiven Maßnahmen vorgesehen sind (z. B. ETAG 001, Anhang C, Bild 4.5), nur die randnahen Vergussanker zur Lastaufnahme herangezogen werden.

3.1.2 Minimale Achs- und Randabstände

Die in Anlage 9, Tabellen 5 angegebenen minimalen Achs- und Randabstände dürfen nicht unterschritten werden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig nach dem nachfolgend beschriebenen Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten zu bemessen.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.



Beanspruchungen, die in der Verankerung oder im angeschlossenen Bauteil aus behinderter Formänderung (z. B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

3.2.2 Erforderliche Nachweise

Es ist nachzuweisen, dass der Bemessungswert der Einwirkung (Beanspruchung) S_d den Bemessungswert des Widerstandes (Beanspruchbarkeit) R_d nicht überschreitet.

$$S_d \leq R_d \quad (3.1)$$

S_d = Bemessungswert der Einwirkung
 R_d = Bemessungswert des Widerstandes

Für den einfachsten Fall (ständige Last und eine in gleicher Richtung wirkende veränderliche Last) gilt:

$$S_d = \gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k \quad (3.2a)$$

$G_k; Q_k$ = Charakteristischer Wert einer ständigen bzw. einer veränderlichen Einwirkung nach einschlägigen Normen über Lastannahmen

$\gamma_G; \gamma_Q$ = Teilsicherheitsbeiwert für ständige bzw. veränderliche Einwirkungen

Der Bemessungswert des Widerstandes für den Nachweis der Tragfähigkeit ergibt sich aus der charakteristischen Tragfähigkeit der Verankerung zu:

$$R_d = R_k / \gamma_M \quad (3.2b)$$

R_k = Charakteristischer Wert des Widerstandes (Tragfähigkeit, z. B. N_{Rk} oder V_{Rk}). Dieser Wert ist für die einzelnen Versagensursachen in den Anlagen 9 bis 18 angegebenen bzw. nach den dort angegebenen Verfahren zu berechnen

γ_M = Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand

Die erforderlichen Nachweise beim Nachweis der Tragfähigkeit bei Zug- bzw. Querbeanspruchung sind in den nachfolgenden Tabellen 3.1 und 3.2 zusammengestellt.

Tabelle 3.1: Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Versagensursachen	Einzelverankerung	Gruppen ¹⁾
Stahlversagen (Ankerstab)	$N_{Sd} \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Herausziehen	$N_{Sd} \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mp}$	$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mp}$
lokaler Betonausbruch randnahe Verankerung	$N_{Sd} \leq N_{Rk,cp} / \gamma_{Mcp}$	$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,cp} / \gamma_{Mcp}$
Betonausbruch	$N_{Sd} \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$	$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$
Spalten	Mindestbewehrung nach Abschnitt 3.2.4 erforderlich	

¹⁾ Beachte Abschnitt 3.1.1.



Tabelle 3.2: Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Versagensursachen	Einzelverankerung	Gruppen ¹⁾
Stahlversagen (Ankerstab) Querlast <u>ohne</u> Hebelarm	$V_{Sd} \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Stahlversagen (Ankerstab) Querlast <u>mit</u> Hebelarm	$V_{Sd} \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Betonausbruch lastabgewandte Seite	$V_{Sd} \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}$	$V_{Sd}^g \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}$
Betonkantenbruch bei randnahen Verankerungen	$V_{Sd} \leq V_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$	$V_{Sd}^g \leq V_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$

¹⁾ Beachte Abschnitt 3.1.1.

Bei Querbeanspruchung der Verankerung ist die gesamte Querkraft über Biegung der Vergussanker in den Verankerungsgrund einzuleiten.

Querlasten dürfen als ohne Hebelarm auf die Vergussanker einwirkend angenommen werden, wenn die nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Das anzuschließende Bauteil muss aus Metall bestehen und ohne Zwischenlage bzw. mit einer Mörtelausgleichsschicht mit einer Dicke $t_M \leq 15 \text{ mm} = d_{\text{nom}}/2$ (Druckfestigkeit $\geq 30 \text{ N/mm}^2$) im Bereich der Verankerung gegen den Beton verspannt sein.
- Das Anbauteil muss auf seiner ganzen Dicke am Vergussanker anliegen.
- Der Lochdurchmesser d_f im Anbauteil ist nicht größer als der Wert nach Anlage 4, Tabelle 3.

Liegt eine kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (Schrägzugbeanspruchung) vor, ist die folgende Interaktionsbedingung einzuhalten:

$$\left(\frac{\gamma_F \cdot N_{Sk}}{N_{Rk} / \gamma_M} \right)^\alpha + \left(\frac{\gamma_F \cdot V_{Sk}}{V_{Rk} / \gamma_M} \right)^\alpha = \left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \right)^\alpha \leq 1,0 \quad (3.3)$$

$\alpha = 2,0$ wenn für N_{Rd} und V_{Rd} Stahlversagen maßgebend ist

$\alpha = 1,5$ für alle anderen Versagensarten

Für die Verhältniswerte N_{Sd}/N_{Rd} und V_{Sd}/V_{Rd} ist jeweils der größte Wert aus den einzelnen Versagensursachen einzusetzen.

3.2.3 Teilsicherheitsbeiwerte

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkungen beim Nachweis der Tragfähigkeit betragen i. a. für ständige bzw. veränderliche Einwirkungen:

$$\gamma_G = 1,35 \quad \text{bzw.} \quad \gamma_Q = 1,5$$

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit sind die Teilsicherheitsbeiwerte γ_G , γ_Q und γ_M mit 1,0 anzusetzen.

Die Teilsicherheitsbeiwerte γ_{Ms} für den Materialwiderstand bei Stahlversagen beim Nachweis der Tragfähigkeit sind in Anlage 9, Tabelle 6 und Anlage 13, Tabelle 8 angegeben.



Der Teilsicherheitsbeiwert γ_{Mc} für den Materialwiderstand bei Betonversagen beim Nachweis der Tragfähigkeit ist einheitlich mit

$$\gamma_{Mc} = 1,5$$

anzusetzen.

3.2.4 Mindestbewehrung (gegen Spalten)

Eine Mindestbewehrung mit folgendem Querschnitt A_s muss vorhanden sein, um ein Spalten des Betonbauteils zu verhindern:

$$\text{erf } A_s = 0,4 \cdot \frac{\sum N_{sd}}{f_{yk}/\gamma_{Mh}} \quad (3.4)$$

$\sum N_{sd}$ = Summe der Zugkräfte der zugbeanspruchten Vergussanker unter dem Bemessungswert der Einwirkungen

f_{yk} = Streckgrenze der Bewehrung

γ_{Mh} = 1,15
(Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand der Bewehrung)

Auf den Nachweis (3.4) kann verzichtet werden, wenn eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt wird:

- Der Bereich der Lastabtragung liegt in der Druckzone des Bauteils.
- Die Zuglastkomponente N_{Sk} der auf die Verankerung (einzelner Vergussanker oder Gruppe aus mehreren Vergussankern) einwirkenden charakteristischen Lasten ist kleiner als 10 kN.
- Die Zuglastkomponente N_{Sk} ist nicht größer als 30 kN. Außerdem ist bei Verankerungen in Platten und Wänden eine konzentrierte Bewehrung in beiden Richtungen im Bereich der Verankerungen vorhanden. Die Fläche der Querbewehrung sollte mindestens 60 % der für die Einwirkungen aufgrund der Lasten aus der Verankerung erforderlichen Längsbewehrung betragen.

3.2.5 Bauteiltragfähigkeit nach DIN 1045-1:2008-08

Im Allgemeinen sollten die durch Lasten aus der Verankerung erzeugten Querkräfte $V_{Sd,a}$ den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$V_{Sd,a} \leq 0,4 \cdot V_{Rd} \quad (3.5)$$

mit:

V_{Rd} = Bemessungswert des Widerstandes bei Querbeanspruchung nach DIN 1045-1:2008-08

Bei Berechnung von $V_{Sd,a}$ sind die Lasten aus der Verankerung als Punktlasten anzunehmen mit einer Lasteintragungsbreite von $t_1 = s_{11} + 2 \cdot h_{ef}$ und $t_2 = s_{12} + 2 \cdot h_{ef}$, mit s_{11} (s_{12}) = Achsabstand zwischen den äußeren Vergussankern einer Gruppe in Richtung 1 (2). Die mitwirkende Breite, über die Querkraft übertragen wird, sollte nach der Elastizitätstheorie berechnet werden.



Auf den Nachweis (3.5) kann verzichtet werden, wenn eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) Die durch den Bemessungswert der Beanspruchungen einschließlich der Lasten aus der Verankerung am Bauteil verursachte Querkraft V_{Sd} beträgt

$$V_{Sd,a} \leq 0,8 \cdot V_{Rd} \quad (3.6)$$

- b) Unter den charakteristischen Einwirkungen beträgt die resultierende Zuglast N_{Sk} der zugbeanspruchten Verankerungen $N_{Sk} \leq 30$ kN, und der Achsabstand a zwischen den äußeren Vergussankern benachbarter Gruppen oder zwischen den äußeren Vergussankern einer Gruppe und einzelnen Vergussankern erfüllt Gleichung (3.7):

$$a \geq 200 \cdot \sqrt{N_{Sk}} \quad a \text{ [mm], } N_{Sk} \text{ [kN]} \quad (3.7)$$

- c) Die Lasten aus Verankerung werden von einer Aufhängebewehrung aufgenommen, die die Zugbewehrung umschließt und an der gegenüberliegenden Seite des Betonbauteils verankert ist. Ihr Abstand von einzelnen Vergussankern oder von den äußeren Vergussankern einer Gruppe sollte kleiner sein als h_{ef} .

Ist unter den charakteristischen Einwirkungen die resultierende Zuglast N_{Sk} der zugbeanspruchten Verankerungen $N_{Sk} \geq 60$ kN, sollte entweder die Verankerungstiefe der Vergussanker $h_{ef} \geq 0,8 \cdot h$ betragen, oder es sollte eine Aufhängebewehrung gemäß Absatz c) (siehe oben) vorhanden sein.

Die erforderlichen Nachweise zur Sicherung des Querwiderstands des Bauteils sind in Tabelle 3.3 zusammengefasst.

Tabelle 3.3: Erforderliche Nachweise zur Sicherung des Querwiderstands des Bauteils

Rechnerische Querbeanspruchung des Bauteils unter Berücksichtigung der Lasten aus der Verankerung	Achsabstand a zwischen einzelnen Vergussankern und Vergussankergruppen [mm]	N_{Sk} [kN]	Nachweis der rechnerischen Querlast aus Lasten der Verankerung
$V_{Sd} \leq 0,8 \cdot V_{Rd}$	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$	≤ 60	nicht erforderlich
$V_{Sd} > 0,8 \cdot V_{Rd}$	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$ und $a \geq 200 \cdot \sqrt{N_{Sk}}$	≤ 30	nicht erforderlich
	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$	≤ 60	erforderlich: $V_{Sd,a} \leq 0,4 \cdot V_{Rd,ct}$ oder Aufhängebewehrung oder $h_{ef} \geq 0,8 \cdot h$
		> 60	nicht erforderlich, jedoch Aufhängebewehrung oder $h_{ef} \geq 0,8 \cdot h$

3.2.7 Verschiebungsverhalten

In Anlage 19, Tabelle 10 und 11 sind die zu erwartenden Verschiebungen unter den angegebenen zugehörigen Lasten zusammengestellt.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Einbau der Verankerungen

4.1.1 Allgemeines

Der HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker HT-SHV/30c darf nur als Befestigungseinheit verwendet werden.

An den Einzelkomponenten der Verankerung dürfen keine Änderungen vorgenommen werden.

Die Verankerung ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen, der HOCHTIEF -Montageanleitung und den Verarbeitungshinweisen auf dem Sackaufdruck des HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtels (HT SHV-M) einzubauen. Ebenso sind die Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juni 2006) zu beachten.

Die Konstruktionszeichnungen müssen die genaue Lage und die Ausführungsangaben (Lage, Größe, Längen und Werkstoff der Vergussanker) sowie die Volumenmenge (V_G) des Vergussmörtels je Verankerung enthalten.

Die Arbeiten müssen von einer geschulten und insbesondere handwerklich ausgebildeten Person auf der Baustelle ausgeführt werden, die betontechnische und andere werkstofftechnische Kenntnisse, Fertigkeiten und praktische Erfahrung besitzt. Die Befähigung für die Arbeiten muss durch eine von HOCHTIEF durchgeführte Schulung und eine Prüfung durch eine unabhängige Stelle durch eine entsprechende Bescheinigung nachgewiesen werden.

4.1.3 Erstellung des Bohrlochs (HOCHTIEF-Montageanleitung Abschnitt 5.2)

Die Lage des Bohrlochs ist bei bewehrten Betonbauteilen mit der Bewehrung so abzustimmen, dass eine Beschädigung der Bewehrung vermieden wird.

Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mittels Kernbohrung herzustellen.

4.1.4 Erstellung der Hinterschneidung (HOCHTIEF-Montageanleitung Abschnitt 5.3)

Nach dem Erstellen des Bohrlochs wird der Hinterschnitt mit einem speziellen Hinterschneidegerät gemäß Anlage 5, Bild 5 hergestellt.

Der Abstand des Hinterschnitts zur Betonoberfläche ($= h_{ef}$) ist variabel. Die Verankerungstiefe gemäß Konstruktionszeichnung wird am Hinterschneidegerät mit einem Zollstock abgemessen und farbig markiert. Das Hinterschneidegerät muss dann bis zu dieser Tiefe in das Bohrloch eingeschoben werden.

Der Hinterschnittdurchmesser (d_H) gemäß Anlage 3, Tabelle 2 ist einzuhalten. Das Erreichen der vorgeschriebenen Hinterschneidung wird am Hinterschneidegerät angezeigt.

Der Durchmesser und der Abstand der Hinterschneidung zur Betonoberfläche muss anschließend mittels einer Hinterschneidelehre gemäß Anlage 6, Bild 6 kontrolliert werden. Zusätzlich ist die Hinterschneidung mit einem speziellen geeigneten Winkelspiegel und einer Taschenlampe oder mit einem Endoskop oder geeigneten Messgeräten auf eventuelle Störungen zu kontrollieren.

Vor dem Einsetzen des Ankerstabes und dem Vergießen des Bohrlochs mit Mörtel ist das Bohrloch von Schläpfe und sonstigen haftmindernden Einflüssen durch gründliches Ausspülen zu säubern. Stehendes Wasser ist auszusaugen. Die Bohrlochoberfläche darf vor dem Verpressen nur noch matt feucht, aber nicht trocken erscheinen.



4.1.5 Setzen des Ankerstabs (HOCHTIEF-Montageanleitung Abschnitt 5.4)

Die erforderliche Setztiefe gemäß Konstruktionszeichnung ist einzuhalten und durch eine farbige Markierung auf der Ankerstange zu kennzeichnen.

Anschließend wird der Ankerstab in das hinterschnittene Bohrloch eingesetzt, senkrecht zur Betonoberfläche ausgerichtet und mit einem geeigneten Hilfsmittel in seiner Lage fixiert. Bei Überkopfmontage und horizontaler Wandmontage sind die Montagebehelfe gemäß Anlage 20 zu verwenden.

4.1.6 Verguss (HOCHTIEF-Montageanleitung Abschnitt 5.5)

4.1.6.1 Allgemeines

Die Verarbeitungsrichtlinien des HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtels (auf der Verpackung aufgedruckt), insbesondere die Wasserzugabe und das Mischungsverhältnis beim Anmischen des Mörtels, sind einzuhalten.

Anschließend wird der Anker im Bohrloch mit dem Vergussmörtel in weich fließender Konsistenz (Fließmaß gemäß Anlage 6, Tabelle 4) vollständig vergossen bzw. verpresst.

Die Verarbeitungstemperaturen für den HOCHTIEF Vergussmörtel und das Bauteil gemäß Anlage 6, Tabelle 4 sind einzuhalten.

4.1.6.2 Bodenmontage

Vertikal von oben zu vergießende Bohrlöcher werden mittels eines Messbechers mit dem HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtel (HT SHV-M) bis zur Bauteiloberfläche befüllt. Nach ca. 10 Minuten ist das Vergussniveau zu prüfen und - falls erforderlich - nachzugießen. Die Vergussmengen sind zu protokollieren und mit den Planvorgaben zu vergleichen.

4.1.6.3 Überkopfmontage und horizontale Wandmontage

Für den Verguss bzw. das Verpressen der Bohrlöcher für Vergussanker in Überkopfmontage und horizontaler Wandmontage sind die Montagebehelfe gemäß Anlage 20 zu verwenden. Die jeweils vorgeschriebene Lage der Entlüftungsleitung ist einzuhalten.

Die Verfüllung des Bohrlochs mit dem HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtel (HT SHV-M) ermöglicht ein am jeweiligen Absperrventil des Montagebehelfs angeschlossener Schlauch, der mit einem Trichter (Einfüllen mit Messbecher, Verguss durch hydrostatischen Druck) oder einer mit dem Mörtel befüllten Kartuschenpresse verbunden ist (Verpressen; bei Überkopfmontage ausschließlich zu verwenden).

Das Bohrloch ist vollständig verfüllt, wenn Überschussmörtel aus der jeweiligen Entlüftungsleitung austritt. Die Entlüftungsleitung verbleibt nach Erhärten des Vergusses in der sogenannten Vergussplombe und wird vom Montagebehelf bei deren Demontage abgetrennt. Die Vergussmengen sind zu protokollieren und mit den Planvorgaben zu vergleichen.

4.1.7 Befestigung der Anbauteile/Belastungsbeginn

Die Befestigung des Anbauteils (Festschrauben der Sechskantmutter am Ankerstab) muss mit einem überprüften Drehmomentschlüssel vorgenommen werden. Das maximale Montagedrehmoment gemäß Anlage 4, Tabelle 3 darf nicht überschritten und der früheste Belastungszeitpunkt nach dem Verguss gemäß Anlage 6, Tabelle 4 nicht unterschritten werden.

Für die Belastung der Verankerung ist die Festigkeitsentwicklung des Vergussmörtels unter den Baustellenbedingungen (z. B. Temperatur) zu beachten, aus der sich ggf. ein späterer Zeitpunkt der Belastung ergibt.



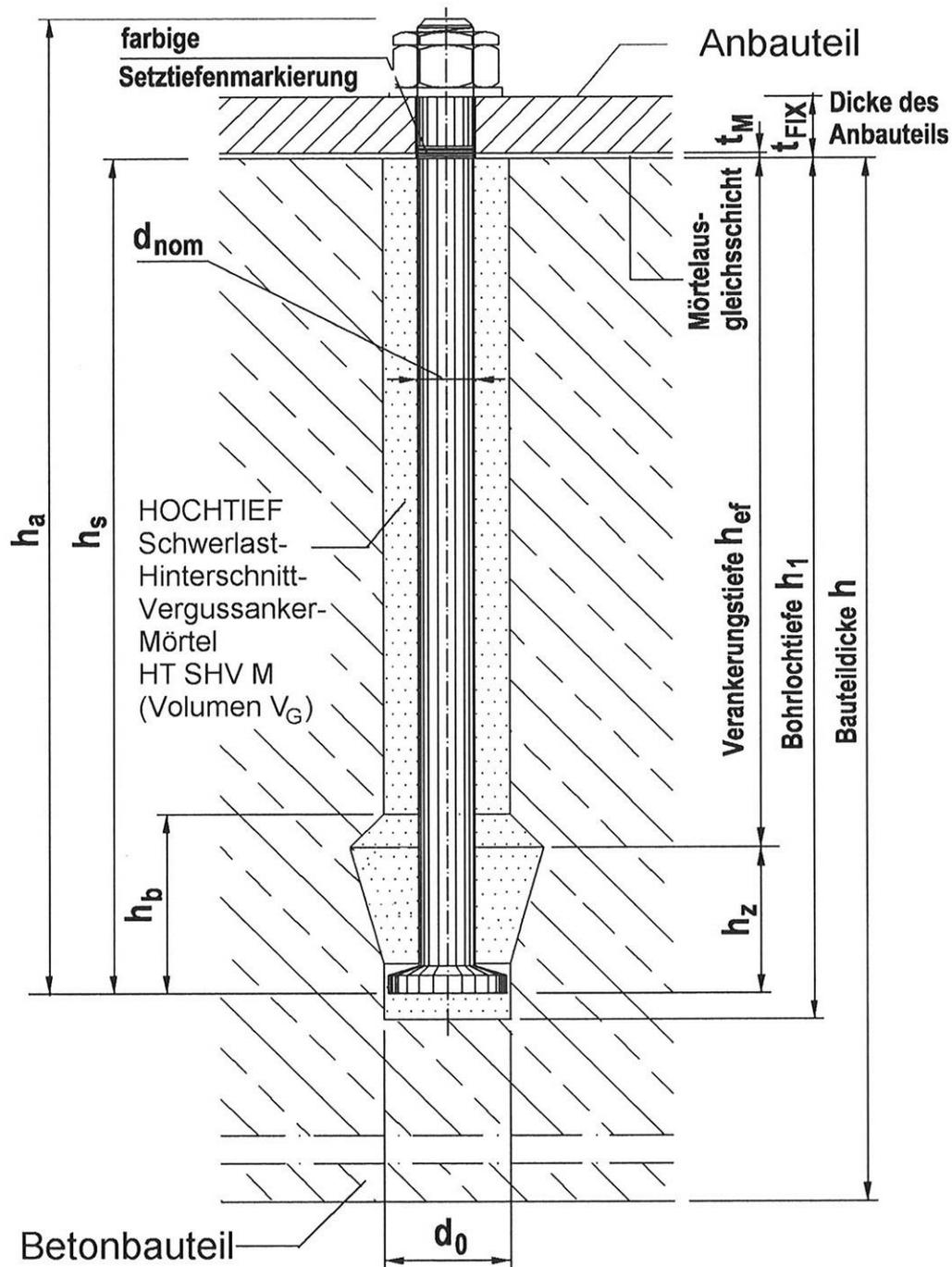
4.2 Kontrolle der Ausführung

Bei dem Einbau der Verankerungen muss der mit dem Einbau von HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussankern betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen. Insbesondere muss er die Ausführung und Lage der Verankerungen kontrollieren.

Die Aufzeichnungen hierüber in dem gemäß HOCHTIEF-Montageanleitung vorgeschriebenem Montageprotokoll müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Andreas Kummerow
Referatsleiter





h_a	=	Ankerlänge	d_0	=	Kernbohrung Nenndurchmesser
h_s	=	Setztiefe	d_{nom}	=	Durchmesser der Ankerstange
h_b	=	Höhe Verankerungsbereich	t_M	=	Dicke der Mörtelausgleichsschicht
h_z	=	Zusatztiefe	t_{fix}	=	Dicke des Anbauteils
h_{ef}	=	effektive Verankerungstiefe			
h_1	=	Bohrlochtiefe			
h	=	Bauteildicke			



Bild 1: HOCHTIEF Hinterschnitt-Vergussanker HT-SHV/30c im Einbauzustand

HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c

Einbauzustand

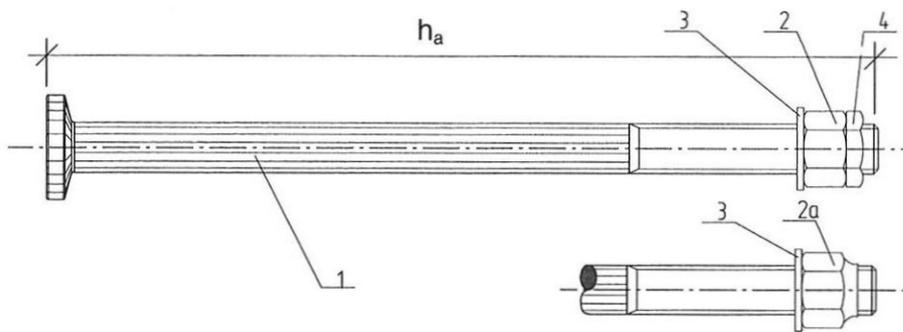
Anlage 1

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011

Ankerstab HT-SHV/30c



Kennzeichnung am Ankerkopf mit:

- HT
- h_{ef}/h_s z.B. 400/477
- Stahlgüte: z.B. S460 N (oder 1.4462)

Angeformter Ankerfuss HT-SHV/30c

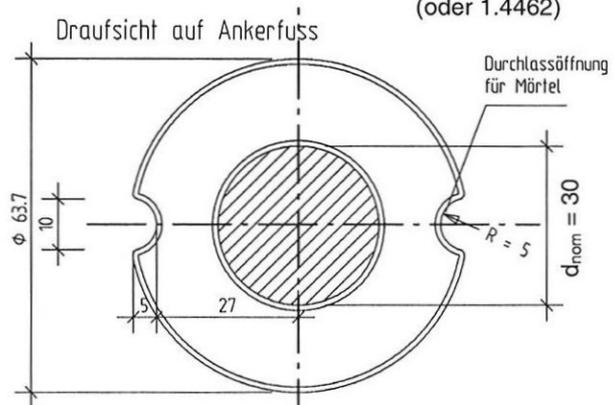
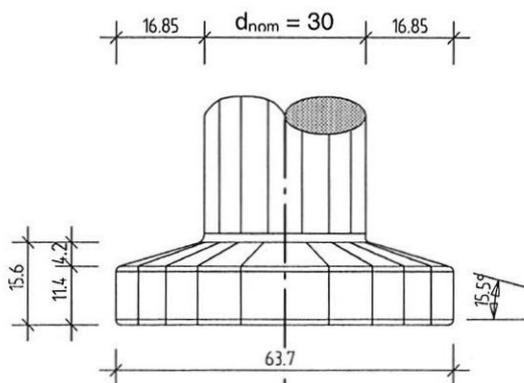


Bild 2: Einzelteile HOCHTIEF Hinterschnitt- Vergussanker HT-SHV/30c

Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Feinkornbaustahl (nicht beschichtet)	nichtrostender Stahl
1	Ankerstange	DIN EN 10113-2: Feinkornbaustahl S460N, Werkstoff-Nr. 1.8901	DIN EN 10088: Werkstoff-Nr.: 1.4462 bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6
2	Sechskantmutter M30 Typ2 ohne Klemmteil, mit Teil 4	DIN EN ISO 4033: Fkl. 8	DIN EN ISO 4033: Fkl. A4-80
2a	Sechskantmutter M30 mit Klemmteil, ohne Teil 4	DIN EN ISO 7042: Fkl. 10	DIN EN ISO 4042: Fkl. A4-80
3	Scheibe ISO 7090-20-200 HV	ISO 7089: Härteklasse 200 HV	ISO 7089: Fkl. A4, Härteklasse 200HV
4	Sicherungsmutter (Palmmutter) M30	DIN 7967: Federstahl	DIN 7967: Fkl. A4



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe

Neusser Straße 155

50733 Köln

Telefon: 0221 - 7742-0

Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
Schwerlast-Hinterschnitt-
Vergussanker HT-SHV/30c

**Einzelteile, Abmessungen
und Werkstoffe der Anker**

Anlage 2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011

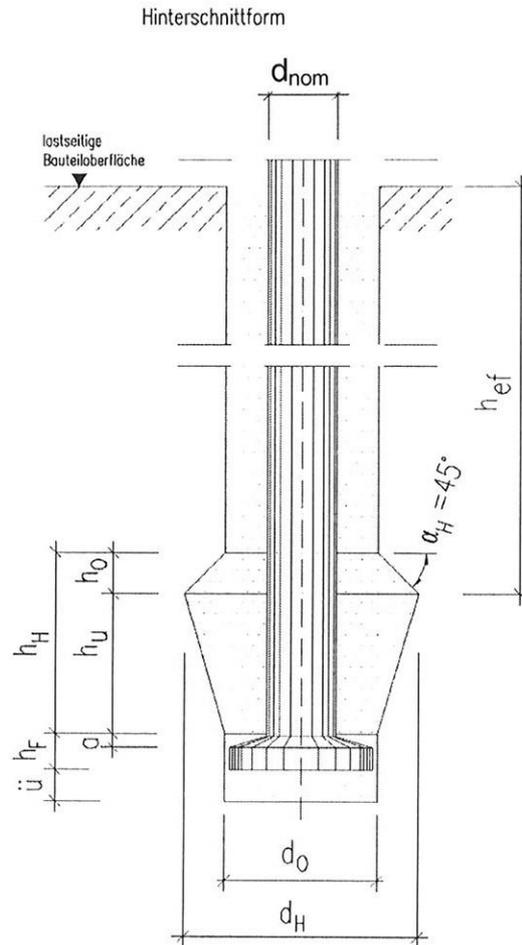


Bild 3: Abmessungen der betonseitigen Hinterschnittform

Tabelle 2: Nennmaße des betonseitigen Hinterschnitts

	Benennung		Nennmaß ¹⁾
1	Kernbohrung Nenndurchmesser	d_o [mm]	67
2	Hinterschnittwinkel lastseitig	α_H [deg]	45°
3	Hinterschnittdurchmesser	d_H [mm]	103
4	Abstand Ankerfuß-Hinterschnittkante	a [mm]	5
5	Freiraum hinter Ankerfuß	\ddot{u} [mm]	15
6	Gesamthöhe des Hinterschnitts	h_H [mm]	80
7	Hinterschnitt-Teilhöhe lastseitig	h_o [mm]	18
8	Hinterschnitt-Teilhöhe lastabgewandt	h_u [mm]	62
9	Abstand Rückseite-Ankerfuß bis Hinterschnittansatz	h_f [mm]	>15

- 1) Die Ausführung des Hinterschnitts darf geringfügig von den Nennmaßen abweichen. Toleranzen sind in der Einbauanleitung festgelegt.

HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c
**Abmessungen und Nenn-
 maße der betonseitigen
 Hinterschnittform**

Anlage 3

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011



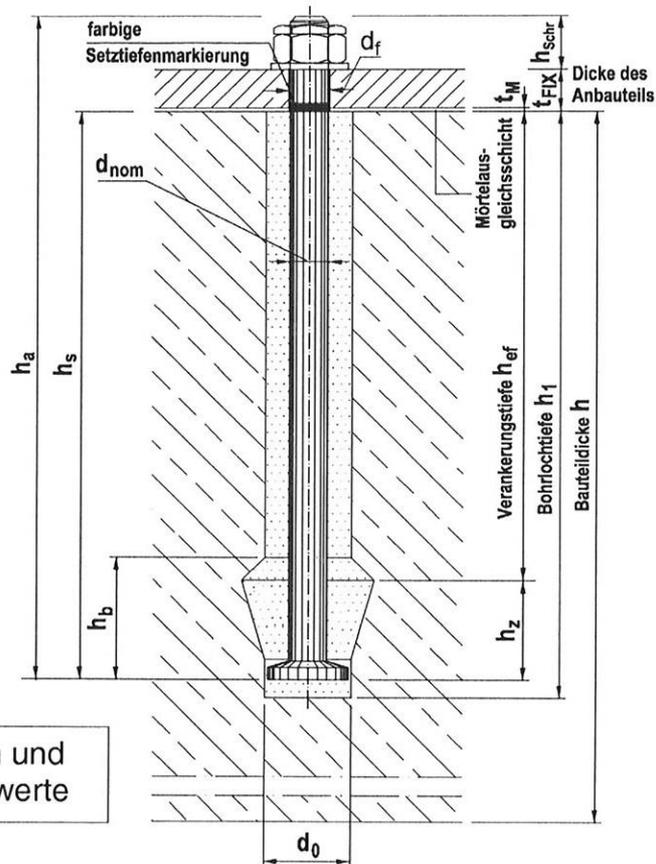


Bild 4: Abmessungen und Montagekennwerte

Tabelle 3: Montagekennwerte des HT-SHV/30c

		HT-SHV/30c				
1	effektive Verankerungstiefe ¹⁾ h_{ef} = [mm]	200	300	400	500	600
2	Zusatztiefe h_z = [mm]	77	77	77	77	77
3	Setztiefe ($h_s = h_{ef} + h_z$) h_s = [mm]	277	377	477	577	677
4	Höhe Verankerungsbereich h_b = [mm]	95	95	95	95	95
5	Bohrlochtiefe ($h_1 = h_s + 15$ mm) h_1 = [mm]	292	392	492	592	692
6	Mindesthöhe der Verschraubung h_{Schr} = [mm]	40	40	40	40	40
7	Dicke des Anbauteils $t_{fix,min}$ = [mm]	0	0	0	0	0
		$t_{fix,max}$ = [mm]	150	150	150	150
8	Minimale Bauteildicke ($h_{min} = h_{ef} + 200$ mm) h_{min} = [mm]	400	500	600	700	800
9	Durchmesser der Ankerstange d_{nom} = [mm]	30	30	30	30	30
10	Durchgangsloch im Anbauteil d_f ≤ [mm]	33	33	33	33	33
11	Maximales Montagedrehmoment (nach der Aushärtung) T_{inst} ²⁾ = [Nm]	600	600	600	600	600

1) Die angegebenen Maße sind Standardmaße. Andere Verankerungstiefen $200 \leq h_{ef} \leq 600$ mm sind zulässig. Die Formeln für die Ermittlung der zugehörigen Setztiefe (h_s), Bohrlochtiefe (h_1) und minimalen Bauteildicke (h_{min}) sind in dieser Tabelle angegeben.

Die Länge der Ankerstange h_A ergibt sich zu: $h_A = h_s + t_{fix} + h_{Schr}$

2) Das Anzugsdrehmoment und die Belastung des Ankers darf erst 7 Tage nach dem Verguss mit dem Vergussmörtel aufgebracht werden (vgl. Anlage 6, Tabelle 4).

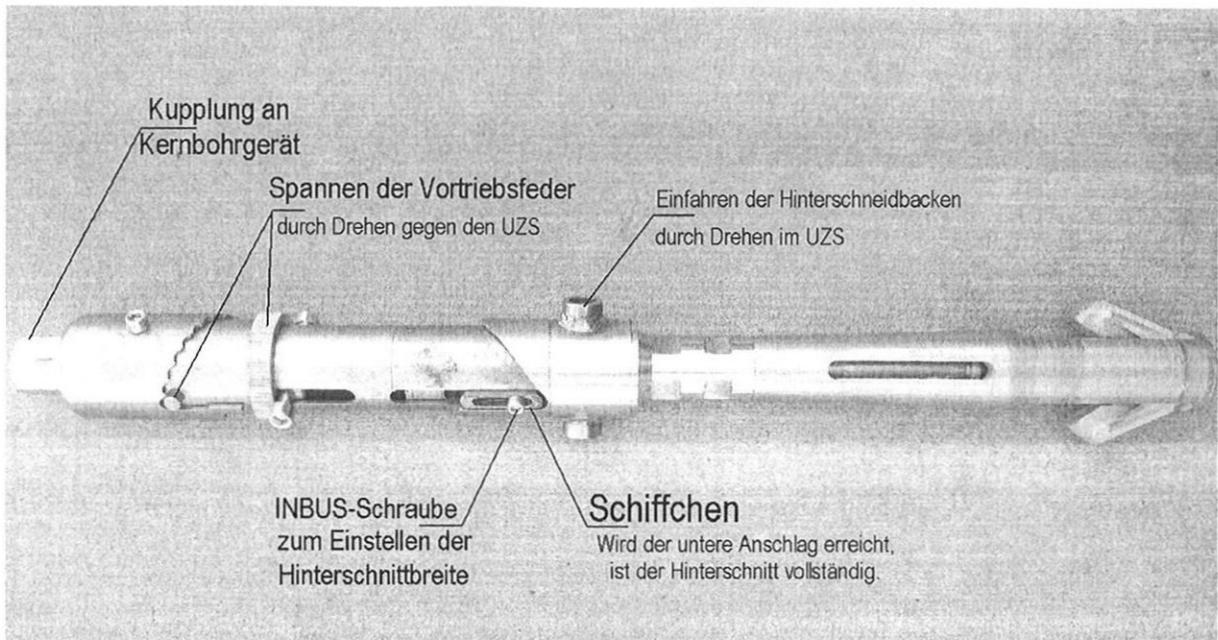
HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c

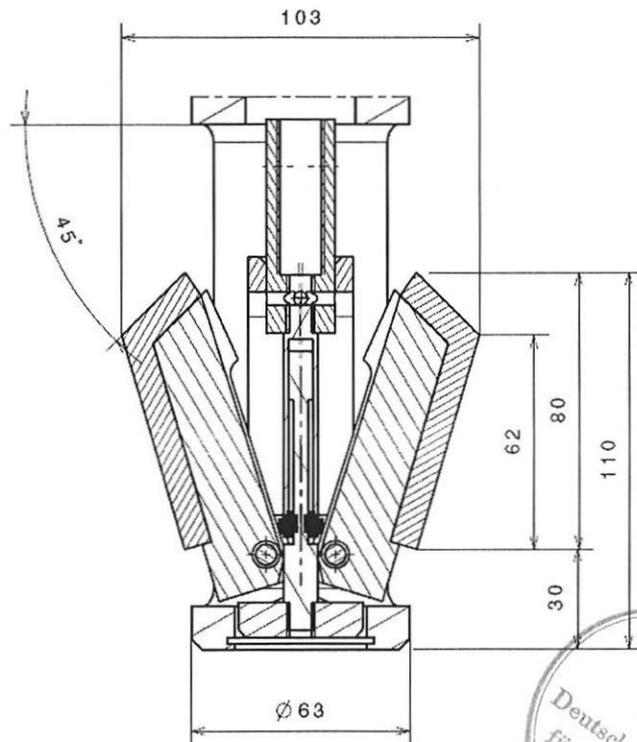
Montagekennwerte

Anlage 4
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011





a) Hinterschneidegerät – Komplet



b) Schneidkopf

Bild 5: Hinterschneidegerät

HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c

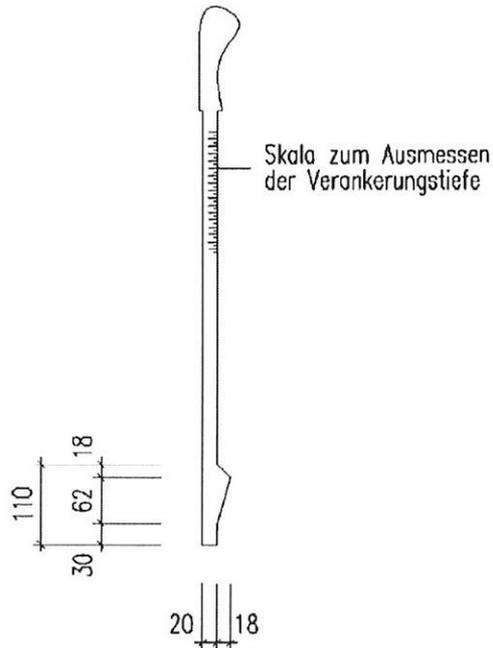
Hinterschneidegerät

Anlage 5

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011



Wird eine Störung des Hinterschnitts festgestellt, so ist dies dem Verantwortlichen Ingenieur oder Tragwerksplaner mitzuteilen. Eine Verringerung der Hinterschnittsfläche von bis zu 10% (ca. 25 mm Umfangssegment des Hinterschnitts) ist ohne Reduktion der Tragfähigkeit tolerabel. Sind die Abweichungen größer 10%, so ist das Bohrloch zu verwerfen.

Bild 6: Kontrolle des Hinterschnitts – Hinterschneidelehre

Tabelle 4: Kennwerte des HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt-Vergussanker-Mörtels (HT SHV-M)

	Benennung	Eigenschaften ¹⁾
1	Fließmaßklasse / Ausfließmaßklasse ²⁾	f2
2	Schwindklasse ²⁾	SKVM II
3	Frühfestigkeitsklasse ²⁾	A
4	Druckfestigkeitsklasse ²⁾	C60/75
5	Aufbringen des Montagedrehmoments und Belastung	≥ 7 Tage nach Verguss
6	Verarbeitungstemperatur des Mörtels	$T_{\text{Mörtel}}$ $+20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
7	Bauteiltemperatur	T_{Bauteil} $+5\text{ °C} \leq T_{\text{Bauteil}} \leq +35\text{ °C}$ (während der Aushärtezeit des Mörtels)
8	Verarbeitungszeit des Mörtels	Maximal 90 Minuten (bei 20 °C)

- 1) Weitere Eigenschaften des Vergussmörtels sind beim DIBt hinterlegt.
- 2) Einstufung gemäß DAfStb-Richtlinie für die Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel – VeBMR- (2006-06)



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
Neusser Straße 155
50733 Köln
Telefon: 0221 - 7742-0
Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
Schwerlast-Hinterschnitt-
Vergussanker HT-SHV/30c

**Kontrolle des
Hinterschnitts,
Kennwerte Vergussmörtel**

Anlage 6

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011

Begriffe und Formelzeichen

Indizes

- S** = Einwirkung
R = Widerstand
k = charakteristischer Wert
d = Bemessungswert
s = Stahl
c = Beton
cp = Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

Einwirkungen und Widerstände

- F** = Kraft (resultierende Kraft)
N = Normalkraft (Zugkraft positiv)
V = Querkraft
M = Biegemoment

$F_{Sk} (N_{Sk}; V_{Sk}; M_{Sk})$ = charakteristischer Wert der Einwirkung
(Normalkraft, Querkraft, Biegemoment)

$F_{Sd} (N_{Sd}; V_{Sd}; M_{Sd})$ = Bemessungswert der Einwirkung
(Normalkraft, Querkraft, Biegemoment)

$F_{Rk} (N_{Rk}; V_{Rk}; M_{Rk})$ = charakteristischer Wert des Widerstandes
(Tragfähigkeit: Normalkraft, Querkraft, Biegemoment)

$F_{Rd} (N_{Rd}; V_{Rd}; M_{Rd})$ = Bemessungswert des Widerstandes
(Normalkraft, Querkraft, Biegemoment)

$N_{Sd}^h (V_{Sd}^h)$ = Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft (Querkraft)
für den höchstbeanspruchten Anker

$N_{Sd}^g (V_{Sd}^g)$ = Bemessungswert der einwirkenden resultierenden Kraft
aller zugbeanspruchten (querbeanspruchten) Anker



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
Neusser Straße 155
50733 Köln
Telefon: 0221 - 7742-0
Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
Schwerlast-Hinterschnitt-
Vergussanker HT-SHV/30c

**Begriffe
und
Formelzeichen**

Anlage 7

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

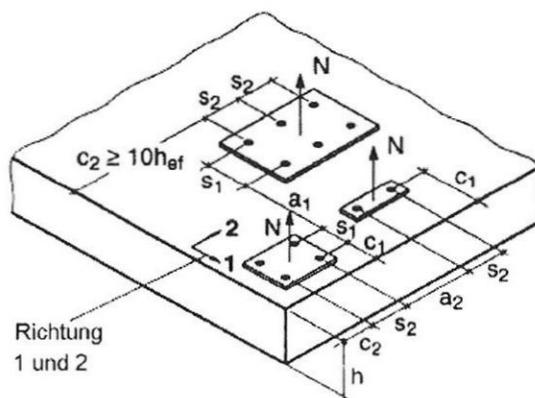
Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011

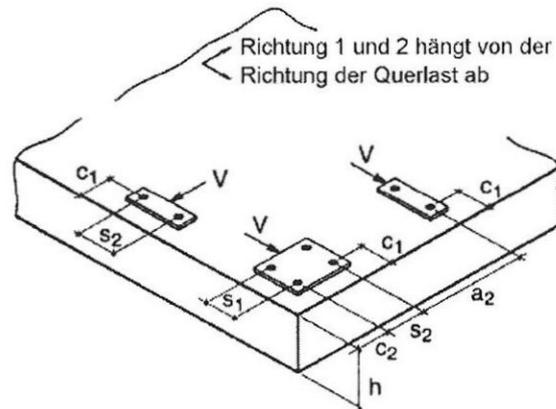
Kennwerte der Verankerung

- a_1 = Abstand zwischen den äußeren Ankern benachbarter Gruppen ¹⁾ in Richtung 1
 a_2 = Abstand zwischen den äußeren Ankern benachbarter Gruppen ¹⁾ in Richtung 2
 b = Breite des Betonbauteils
 c_1 = Randabstand in Richtung 1
 Bei randnahen Verankerungen mit Querbeanspruchung ist c_1 der Randabstand senkrecht zum Rand (siehe Bild 7b)
 c_2 = Randabstand in Richtung 2; Richtung 2 ist senkrecht zu Richtung 1
 c_{min} = minimaler zulässiger Randabstand (siehe Anlage 9, Tabelle 5)
 s_1 = Achsabstand der Anker innerhalb einer Gruppe ¹⁾ in Richtung 1
 s_2 = Achsabstand der Anker innerhalb einer Gruppe ¹⁾ in Richtung 2
 s_{min} = minimaler zulässiger Achsabstand (siehe Anlage 9, Tabelle 5)
 d_{nom} = Durchmesser der Ankerstange (siehe Anlage 4, Tabelle 3)
 h_{ef} = effektive Verankerungstiefe
 l_f = effektive Lasteinleitungslänge
 h = Dicke des Betonbauteils
 h_{min} = Mindestbauteildicke (siehe Anlage 4, Tabelle 3 oder Anlage 9, Tabelle 5)

1) Definition einer Gruppe gemäß ETAG 001, Anhang C, Bild 1.1 und 1.2



a) Zugbeanspruchte Anker



b) Querbeanspruchte Anker bei randnaher Verankerung
(Bei Querlast nicht senkrecht zum Rand siehe Anlage 17, Bild 14.)

Bild 7: Betonbauteil, Achs- und Randabstände der Anker



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c
Begriffe und Formelzeichen,
Definition Achs- und
Randabstände

Anlage 8
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011

Tabelle 5: Minimale Rand- und Achsabstände, minimale Bauteildicke ¹⁾

HOCHTIEF – Vergussanker HT-SHV	h_{ef} ²⁾	[mm]	200	300	400	500	600
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	200	200	200	200	200
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	150	150	150	150	150
Minimale Bauteildicke	h_{min} ²⁾	[mm]	400	500	600	700	800

1) Für andere Verankerungstiefen ($200 \text{ mm} \leq h_{ef} \leq 600 \text{ mm}$) gilt:

$$s_{min} = 200 \text{ mm}$$

$$c_{min} = 150 \text{ mm}$$

$$h_{min} = h_{ef} + 200 \text{ mm}$$

2) Vergleiche auch Anlage 4, Tabelle 3.

Charakteristische Widerstandsgrößen für den Nachweis der Tragfähigkeit bei Zugbelastung

- Stahlversagen:

Tabelle 6: Charakteristische Stahltragfähigkeit und zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert bei zentrischer Zugbelastung

HOCHTIEF – Vergussanker HT-SHV	h_{ef}	[mm]	$200 \leq h_{ef} \leq 600$
Feinkornstahl 460 N			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	370
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,52
Nichtrostender Stahl 1.4462			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	364
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,73

- Herausziehen:

Der Nachweis gegenüber **Herausziehen** ist nicht maßgebend.

- Lokaler Betonausbruch für randnahe Verankerungen:

Der Nachweis gegenüber **lokalem Betonausbruch** ist nicht maßgebend.

- Lokaler Betonausbruch für randnahe Verankerungen:

Siehe Abschnitt 3.2.4.



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c
**Min. Abstände und Bauteil-
 dicke, charakt. Zugtrag-
 fähigkeit bei Stahlversagen**

Anlage 9
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011

• **Betonausbruch:**

Die charakteristische Zugtragfähigkeit einer Verankerung bzw. einer Verankerungsgruppe bei Betonausbruch beträgt:

$$N_{RK,c} = N_{RK,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{re,N} \quad [N] \quad (3.8)$$

Nachfolgend werden die einzelnen Faktoren der Gleichung (3.8) angegeben:

- a) Der Ausgangswert der charakteristischen Zugtragfähigkeit einer einzelnen Verankerung im gerissenen Beton beträgt:

$$N_{RK,c}^0 \quad 1) = 8,0 \cdot \Psi_{Kopf} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad [N] \quad (3.8a)$$

mit:

- $f_{ck,cube}$ [N/mm²]; für $f_{ck,cube}$ darf maximal 60 N/mm² angesetzt werden.
- h_{ef} [mm] (siehe Anhang 3, Bild 3 und Anhang 4, Tabelle 3)
- Ψ_{Kopf} [-] (siehe Anlage 12, Tabelle 7)

- b) Der Einfluss von Achs- und Randabständen auf die charakteristische Tragfähigkeit wird durch den Verhältniswert $A_{c,N}/A_{c,N}^0$ berücksichtigt:

$A_{c,N}^0$ = Fläche des Ausbruchkörpers eines einzelnen Vergussankers mit großem Achs- und Randabstand auf der Betonoberfläche. Dabei wird der Ausbruchkörper als Pyramide mit der Höhe h_{ef} und der Länge der Basisseiten $s_{cr,N}$ idealisiert (siehe Anlage 11, Bild 8).

$A_{c,N}$ = vorhandene Fläche des Ausbruchkörpers der Verankerung auf der Betonoberfläche. Sie wird begrenzt durch die Überschneidungen der einzelnen Ausbruchkörper benachbarter Vergussanker ($s \leq s_{cr,N}$) sowie durch Bauteilränder ($c \leq c_{cr,N}$).
Ein Beispiel für die Berechnung von $A_{c,N}$ ist in Anlage 11, Bild 9 angegeben.

$$s_{cr,N} = 2 c_{cr,N} = 3 h_{ef} \quad (\text{Für } s_{cr,N} \text{ und } c_{cr,N} \text{ siehe Anlage 12, Tabelle 7.})$$

- c) Der Einflussfaktor $\Psi_{s,N}$ berücksichtigt die Störung des rotationssymmetrischen Spannungszustandes im Beton durch Bauteilränder. Bei mehreren Bauteilrändern (z. B. bei Verankerungen in der Bauteilecke oder in einem schmalen Bauteil) ist der kleinste Randabstand c in Gleichung (3.8b) einzusetzen.

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,0 \quad (3.8b)$$

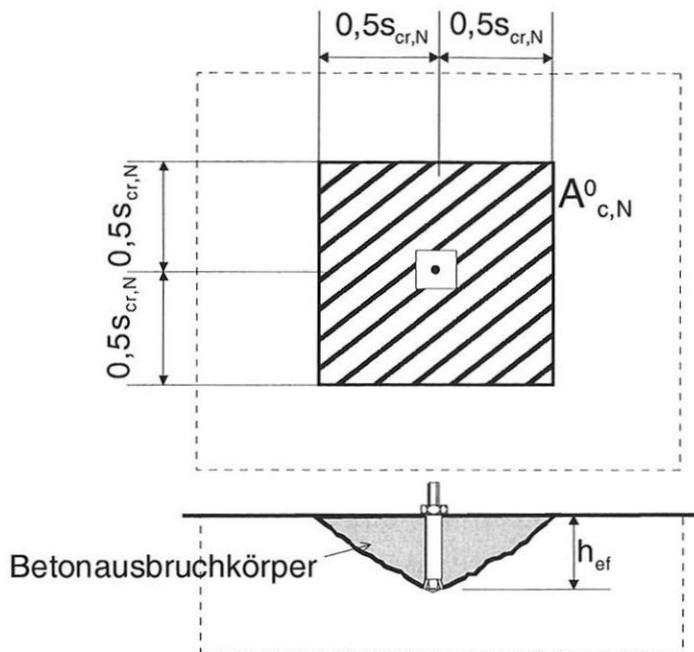
c = Vorhandener Randabstand.
Bei mehr als einem Rand (z. B. bei Verankerungen in einer Ecke oder in einem schmalen Bauteil) ist für c der kleinste Randabstand in Gleichung (3.8b) einzusetzen.

$c_{cr,N}$ = siehe Anlage 12, Tabelle 7

1) Gilt für die Bemessung nach DIN 1045:2001-07. Bei der Bemessung nach DIN 1045:1988-07 ist β_{WN} statt $f_{ck,cube}$ einzusetzen.

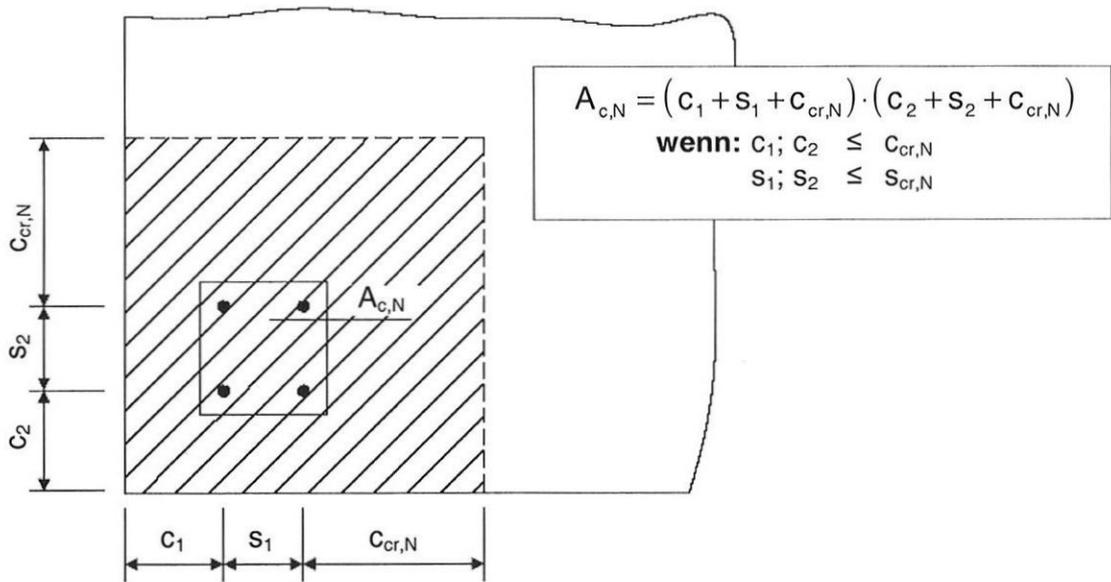


HOCHTIEF CONSTRUCTION AG Energy Europe Neusser Straße 155 50733 Köln Telefon: 0221 - 7742-0 Telefax: 0221 - 7742-411	HOCHTIEF Schwerlast-Hinterschnitt- Vergussanker HT-SHV/30c	Anlage 10 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
	Charakteristische Zugtragfähigkeit bei Betonausbruch	Z-21.8-1920 vom: 14. Januar 2011



$$A^0_{c,N} = (s_{cr,N})^2$$

Bild 8: Idealisierter Betonausbruchkörper eines einzelnen Ankers unter Zugbeanspruchung und Fläche $A^0_{c,N}$ des Betonausbruchkörpers auf der Betonoberfläche



$$A_{c,N} = (c_1 + s_1 + c_{cr,N}) \cdot (c_2 + s_2 + c_{cr,N})$$

wenn: $c_1; c_2 \leq c_{cr,N}$
 $s_1; s_2 \leq s_{cr,N}$

Bild 9: Beispiel für die vorhandene Fläche $A_{c,N}$ des idealisierten Betonausbruchkörpers einer Verankerungsgruppe unter Zugbeanspruchung in einer Bauteilecke



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c

**Charakteristische
 Zugtragfähigkeit
 bei Betonausbruch**

Anlage 11
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011

- d) Der Einflussfaktor $\Psi_{ec,N}$ berücksichtigt eine exzentrische Zugbeanspruchung einer Ankergruppe.

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot e_N / s_{cr,N}} \leq 1,0 \quad (3.8c)$$

e_N = Ausmitte der resultierenden Zugkraft der Anker. Sie ist aus den berechneten Zugkräften zu bestimmen und auf den geometrischen Schwerpunkt G der zugbeanspruchten Anker zu beziehen.

In den Fällen, in denen eine Exzentrizität in zwei Achsrichtungen vorliegt, ist $\Psi_{ec,N}$ für jede Achsrichtung getrennt zu ermitteln und das Produkt beider Faktoren in Gleichung (3.8) einzusetzen.

Wenn nicht alle Anker auf Zug beansprucht werden, darf die Gruppe zur Ermittlung des geometrischen Schwerpunktes gedanklich zum Rechteckraster ergänzt werden.

Auf der sicheren Seite liegend darf der Einflussfaktor $\Psi_{ec,N} = 1,0$ gesetzt werden, wenn die charakteristische Tragfähigkeit des höchstbeanspruchten Ankers zu

$$N_{Rk,c}^h = \frac{N_{Rk,c}}{n} \quad (3.8d)$$

$N_{Rk,c}$ = charakteristische Betonausbruchlast nach Gleichung (3.8) berechnet mit $\Psi_{ec,n} = 1,0$

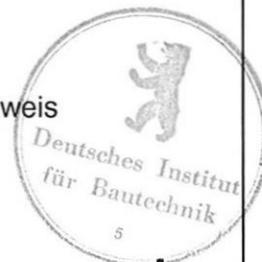
n = Anzahl der zugbeanspruchten Vergussanker

berechnet wird.

Dann ist anstatt des Nachweises nach Tabelle 3.1 der Nachweis

$$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,c}^h / \gamma_{Mc}$$

zu führen.



- e) Der Schalenabplatzfaktor $\Psi_{re,N}$ berücksichtigt den Einfluss einer dichten Bewehrung.

$$\Psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1,0 \quad (3.8e)$$

mit h_{ef} [mm]

Sofern im Bereich der Verankerung eine Bewehrung mit einem Achsabstand ≥ 15 cm vorhanden ist, darf unabhängig von der Verankerungstiefe ein Schalenabplatzfaktor $\Psi_{re,N} = 1,0$ angesetzt werden.

Tabelle 7: Charakteristische Werte zur Bemessung für Betonausbruch

HOCHTIEF – Vergussanker HT-SHV	h_{ef}	[mm]	200	300	400	500	600
Erhöhungsfaktor ¹⁾	Ψ_{Kopf}	[-]	1,18	1,12	1,09	1,07	1,06
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	200	300	400	500	600
Charakteristischer Achsabstand ²⁾	$s_{cr,N}$	[mm]	600	900	1200	1500	1800
Charakteristischer Randabstand ²⁾	$c_{cr,N}$	[mm]	300	450	600	750	900
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5				

1) Zwischenwerte von Ψ_{Kopf} sind linear über die Verankerungstiefe zu interpolieren.

2) Für $200 \leq h_{ef} \leq 600$ mm gilt $s_{cr,N} = 2 c_{cr,N} = 3 h_{ef}$

HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c
**Charakteristische
 Zugtragfähigkeit
 bei Betonausbruch**

Anlage 12
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011

Charakteristische Widerstandsgrößen für den Nachweis der Tragfähigkeit bei Querbeanspruchung/Biegebeanspruchung

• Stahlversagen

Tabelle 8: Charakteristische Stahltragfähigkeit und zugehöriger Teilsicherheitsbeiwert bei Querbelastung mit und ohne Hebelarm

HOCHTIEF – Vergussanker HT-SHV	h_{ef}	[mm]	$200 \leq h_{ef} \leq 600$
Feinkornstahl 460 N			
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^{1)}$	[kN]	185
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,27
Charakteristischer Widerstand	$M_{RK,s}^0^{2)}$	[Nm]	1483
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,27
Nichtrostender Stahl 1.4462			
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^{1)}$	[kN]	182
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,44
Charakteristischer Widerstand	$M_{RK,s}^0^{2)}$	[Nm]	1460
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,44

1) $V_{RK,s}$ = charakteristische Quertragfähigkeit ohne Hebelarm (*)

2) $M_{RK,s}^0$ = charakteristische Biegebeanspruchung (Querlast mit Hebelarm)

bei Querlast mit Hebelarm gilt:

$$V_{RK,s} = M_{RK,s} / l \leq V_{RK,s} \quad (\text{nach Tabelle 8}) \quad (3.9)$$

$$l = a + 0,5 \cdot d \quad (3.9a)$$

l = Hebelarm

d_{nom} = 30 mm

a = Abstand zwischen Querlast und Betonoberfläche

$$M_{RK,s} = M_{RK,s}^0 \cdot (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}) \quad (3.9b)$$

$$N_{Rd,s} = N_{RK,s} / \gamma_{Ms}$$

$M_{RK,s}^0, \gamma_{Ms}$: siehe Tabelle 8

$N_{RK,s}, \gamma_{Ms}$: siehe Anlage 9, Tabelle 6

(*) Querlasten dürfen als ohne Hebelarm auf den/die Anker einwirkend angenommen werden, wenn die Bedingungen nach Abschnitt 3.2.2 erfüllt sind.

HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c

**Charakteristische
 Quertragfähigkeit
 bei Stahlversagen**

Anlage 13
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011



• **Betonversagen – Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**

Die charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,cp}$ ist nach Gleichung (3.10) zu berechnen:

$$V_{Rk,cp} = 2,0 \cdot N_{Rk,c} \quad (3.10)$$

$N_{Rk,c}$ ist nach Gleichung 3.8 (Anlagen 10 bis 12) zu berechnen. Dabei ist $N_{Rk,c}$ für die durch die Querlasten beanspruchten Anker zu ermitteln.

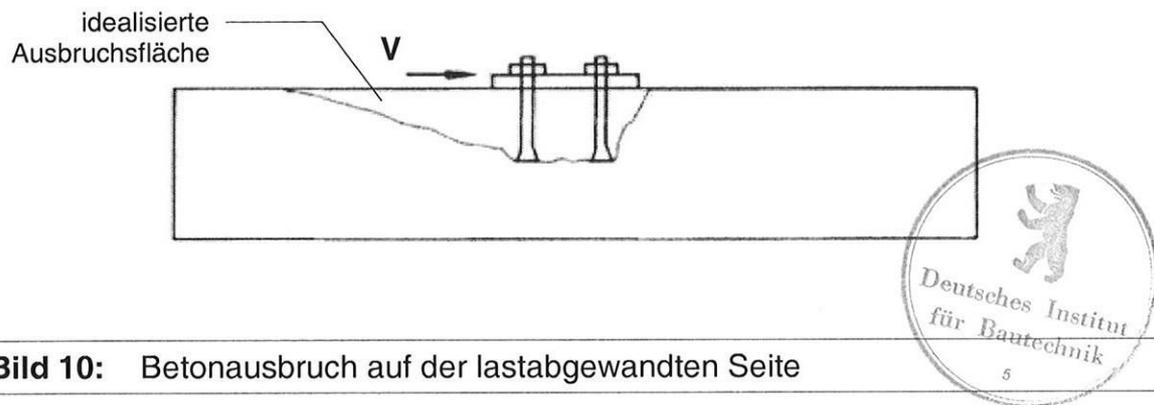


Bild 10: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c
**Charakt. Quertragfähigkeit
 bei Betonausbruch auf der
 lastabgewandten Seite**

Anlage 14
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011

• **Betonkantenbruch bei randnahen Verankerungen**

Die charakteristische Quertragfähigkeit eines randnahen Ankers bzw. einer randnahen Gruppe (aus zwei oder vier gleichen Anker) bei Betonkantenbruch beträgt:

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,v}}{A_{c,v}^0} \cdot \Psi_{s,v} \cdot \Psi_{h,v} \cdot \Psi_{\alpha,v} \cdot \Psi_{ec,v} \quad [N] \quad (3.11)$$

Bei Ankergruppen ist bei der Berechnung der charakteristischen Quertragfähigkeit der randnahe Anker (Gruppen mit 2 Anker senkrecht zum Rand) bzw. bei Gruppen mit 4 Anker die randnahen Anker zur Lastübertragung heranzuziehen [siehe Anlage 16, Bild 12c)].

Nachfolgend werden die einzelnen Faktoren der Gleichung (3.11) angegeben:

- a) Der Ausgangswert der charakteristischen Quertragfähigkeit eines Ankers, beansprucht senkrecht zur Bauteilkante, beträgt:

$$V_{Rk,c}^0 \quad 1) = 1,6 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad [N] \quad (3.11a)$$

mit:

- $\alpha = 0,1 \cdot (l_f / c_1)^{0,5}$ und $\beta = 0,1 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,2}$
- l_f und c_1 in [mm]
- $l_f \leq 8 \cdot d_{nom}$ (siehe Anlage 19, Tabelle 9)
- $d_{nom} = 30 \text{ mm}$
- $f_{ck,cube}$ [N/mm²]; für $f_{ck,cube}$ darf maximal 60 N/mm² angesetzt werden.

- b) Der Einfluss der Achsabstände sowie weiterer Randabstände parallel zur Lastrichtung und der Bauteildicke auf die charakteristische Tragfähigkeit wird durch den Verhältniswert $A_{c,v} / A_{c,v}^0$ berücksichtigt:

Dabei bedeuten:

$A_{c,v}^0$ = Fläche des Ausbruchkörpers eines Ankers auf der seitlichen Betonoberfläche ohne Einfluss von Rändern parallel zur angenommenen Lastrichtung, Bauteildicke oder benachbarter Anker. Dabei wird der Ausbruchkörper als halbe Pyramide mit der Höhe c_1 und der Länge der Basisseiten $1,5 \cdot c_1$ und $3 \cdot c_1$ angenommen (siehe Anlage 16, Bild 11).

$A_{c,v}$ = vorhandene Fläche des Ausbruchkörpers der Verankerung auf der seitlichen Betonoberfläche. Sie wird begrenzt durch die Überschneidungen der einzelnen Ausbruchkörper benachbarter Befestigungen ($s \leq 3 \cdot c_1$) sowie durch die Bauteilränder parallel zur angenommenen Lastrichtung ($c_2 \leq 1,5 \cdot c_1$) und die Bauteildicke $h \leq 1,5 \cdot c_1$.

Beispiele für die Berechnung von $A_{c,v}$ siehe Anlage 16, Bild 12.

Bei der Berechnung von $A_{c,v}^0$ und $A_{c,v}$ wird angenommen, dass die Querlast senkrecht zum Bauteilrand angreift.

Bei Verankerungen in der Bauteilecke ($c_2 \leq 1,5 \cdot c_1$) ist der Nachweis für beide Bauteilränder zu führen (siehe Anlage 17, Bild 13).

1) Gilt für die Bemessung nach DIN 1045:2001-07. Bei der Bemessung nach DIN 1045:1988-07 ist β_{WN} statt $f_{ck,cube}$ einzusetzen.



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c
Charakteristische
Quertragfähigkeit bei
Betonkantenbruch

Anlage 15
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011

$$A_{c,v}^0 = (2 \cdot 1,5 \cdot c_1) \cdot 1,5 \cdot c_1$$

$$= 4,5 \cdot c_1^2$$

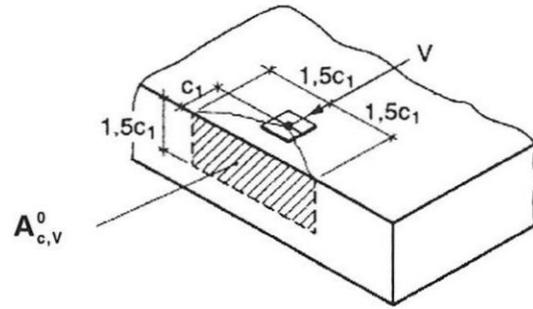
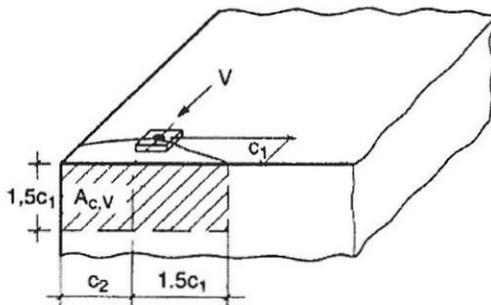


Bild 11: Idealisierter Betonausbruchkörper eines einzelnen Ankers bei Querbeanspruchung und Fläche $A_{c,v}^0$ des Ausbruchkörpers

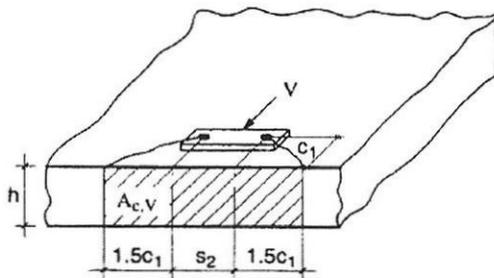
a)



$$A_{c,v} = 1,5 \cdot c_1 \cdot (1,5 \cdot c_1 + c_2)$$

für: $h \geq 1,5 \cdot c_1$
 $c_2 \leq 1,5 \cdot c_1$

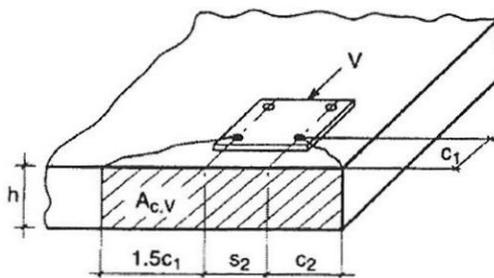
b)



$$A_{c,v} = (2 \cdot 1,5 \cdot c_1 + s_2) \cdot h$$

für: $h \leq 1,5 \cdot c_1$
 $s_2 \leq 3,0 \cdot c_1$

c)



$$A_{c,v} = (1,5 \cdot c_1 + s_2 + c_2) \cdot h$$

für: $h \leq 1,5 \cdot c_1$
 $s_2 \leq 3,0 \cdot c_1$
 $c_2 \leq 1,5 \cdot c_1$

Bild 12: Beispiele für vorhandene Flächen $A_{c,v}$ der idealisierten Ausbruchkörper für Verankerungen/Verankerungsgruppen unter Querbeanspruchung



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe

Neusser Straße 155

50733 Köln

Telefon: 0221 - 7742-0

Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
Schwerlast-Hinterschnitt-
Vergussanker HT-SHV/30c

Charakteristische
Quertragfähigkeit bei
Betonkantenbruch

Anlage 16

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011

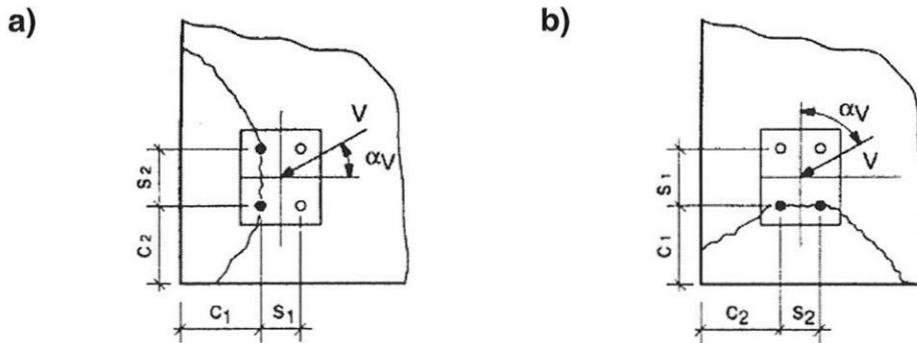


Bild 13: Beispiel für eine Gruppe von Ankern unter Querbeanspruchung in der Bauteilecke (Doppelnachweis erforderlich)

- c) Der Einflussfaktor $\Psi_{s,V}$ berücksichtigt die Störung des Spannungszustandes im Beton durch weitere Bauteilränder. Bei Verankerungen mit zwei Randabständen parallel zur Lastrichtung (z. B. in einem schmalen Bauteil) ist der kleinere Randabstand in Gleichung (3.11b) einzusetzen.

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,0 \quad (3.11b)$$

- d) Der Faktor $\Psi_{h,V}$ berücksichtigt, dass die Quertragfähigkeit nicht proportional zur Bauteildicke abnimmt.

$$\Psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{1/2} \geq 1,0 \quad (3.11c)$$

- e) Der Faktor $\Psi_{\alpha,V}$ berücksichtigt den Winkel α_V , den die angreifende Last V mit der Richtung senkrecht zur freien Kante bildet (siehe Bild 14).

$$\Psi_{\alpha,V} = 1,0 \quad \text{für } 0^\circ < \alpha_V \leq 55^\circ, \quad \text{Bereich 1}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \frac{1}{\cos \alpha + 0,5 \cdot \sin \alpha} \quad \text{für } 55^\circ < \alpha_V \leq 90^\circ, \quad \text{Bereich 2} \quad (3.11d)$$

$$\Psi_{\alpha,V} = 2,0 \quad \text{für } 90^\circ < \alpha_V \leq 180^\circ, \quad \text{Bereich 3}$$

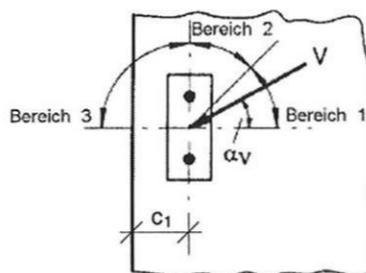


Bild 14: Definition des Winkels α_V



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
Neusser Straße 155
50733 Köln
Telefon: 0221 - 7742-0
Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
Schwerlast-Hinterschnitt-
Vergussanker HT-SHV/30c

Charakteristische
Quertragfähigkeit bei
Betonkantenbruch

Anlage 17

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011

- f) Der Einflussfaktor $\Psi_{ec,V}$ berücksichtigt eine exzentrische Querbeanspruchung einer Verankerungsgruppe.

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + 2 \cdot e_v / (3 \cdot c_1)} \leq 1,0 \quad (3.11e)$$

- e_v = Exzentrizität der resultierenden Querlast der Anker (Bild 15).
Die Exzentrizität ist aus den berechneten Kräften der Anker zu bestimmen. Sie ist auf den geometrischen Schwerpunkt der querbeanspruchten Anker zu beziehen.
 $\leq 0,5 s_2$

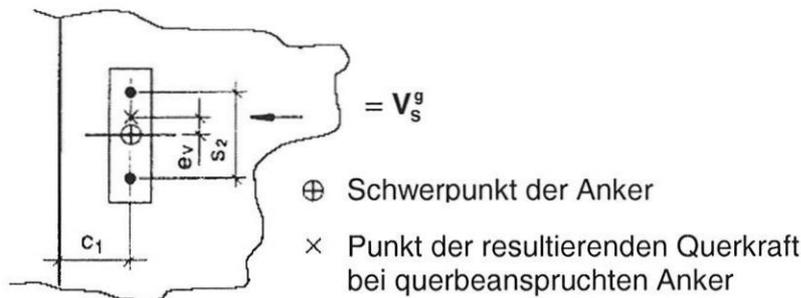


Bild 15: Beispiel für eine Ankergruppen bei exzentrischer Querbeanspruchung

Auf der sicheren Seite liegend darf der Einflussfaktor $\Psi_{ec,V} = 1,0$ gesetzt werden, wenn die charakteristische Tragfähigkeit des höchstbeanspruchten Ankers zu

$$V_{Rk,c}^h = \frac{V_{Rk,c}}{n} \quad (3.11f)$$

n = Anzahl der querbeanspruchten Anker

$V_{Rk,c}$ = charakteristische Betonkantenbruchlast nach Gleichung (3.11), berechnet mit $\Psi_{ec,V} = 1,0$

berechnet wird.

Dann ist anstatt des Nachweises nach Tabelle 3.2 der Nachweis

$$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,c}^h / \gamma_{Mc}$$

zu führen.



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
Neusser Straße 155
50733 Köln
Telefon: 0221 - 7742-0
Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
Schwerlast-Hinterschnitt-
Vergussanker HT-SHV/30c
Charakteristische
Quertragfähigkeit bei
Betonkantenbruch

Anlage 18
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
vom: 14. Januar 2011

Tabelle 9: Charakteristische Werte zur Bemessung bei Versagensart Betonkantenbruch

HOCHTIEF – Vergussanker HT-SHV	h_{ef}	[mm]	200	300	400	500	600
Rechenwert der Verankerungstiefe	l_f ¹⁾	[mm]	200	240	240	240	240
Durchmesser	d_{nom}	[mm]	30				
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5				

1) Für Verankerungstiefen $200 \text{ mm} \leq h_{ef} \leq 300 \text{ mm}$ gilt $l_f = h_{ef} \leq 240 \text{ mm} = 8 \cdot d_{nom}$

Charakteristische Verschiebungen

Tabelle 10: Charakteristische Verschiebungen des Ankers unter Zugbelastung im gerissenen und ungerissenen Beton

HOCHTIEF – Vergussanker HT-SHV	h_{ef}	[mm]	200	300	400	500	600
Zugbelastung	N	[kN]	174	174	174	174	174
Verschiebungen unter Kurzzeitbelastung	δ_{N0} ¹⁾	[mm]	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5
Verschiebungen unter Langzeitbelastung	$\delta_{N\infty}$ ¹⁾	[mm]	1,5	1,7	2,0	2,1	2,3

1) Zwischenwerte für $200 \text{ mm} \leq h_{ef} \leq 600 \text{ mm}$ dürfen interpoliert werden

Tabelle 11: Charakteristische Verschiebungen des Ankers unter Querbeltung im gerissenen und ungerissenen Beton

HOCHTIEF – Vergussanker HT-SHV	h_{ef}	[mm]	$200 \leq h_{ef} \leq 600$
Querbeltung	V	[kN]	104
Verschiebungen unter Kurzzeitbelastung	δ_{N0}	[mm]	1,2
Verschiebungen unter Langzeitbelastung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,8



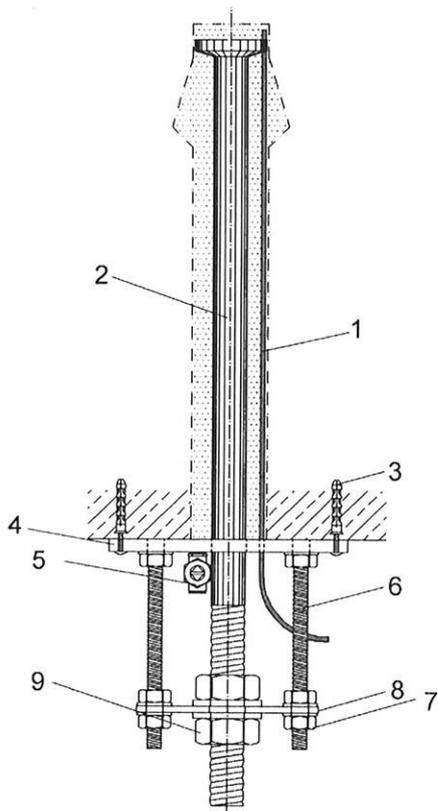
HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe
 Neusser Straße 155
 50733 Köln
 Telefon: 0221 - 7742-0
 Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
 Schwerlast-Hinterschnitt-
 Vergussanker HT-SHV/30c

Verschiebungen

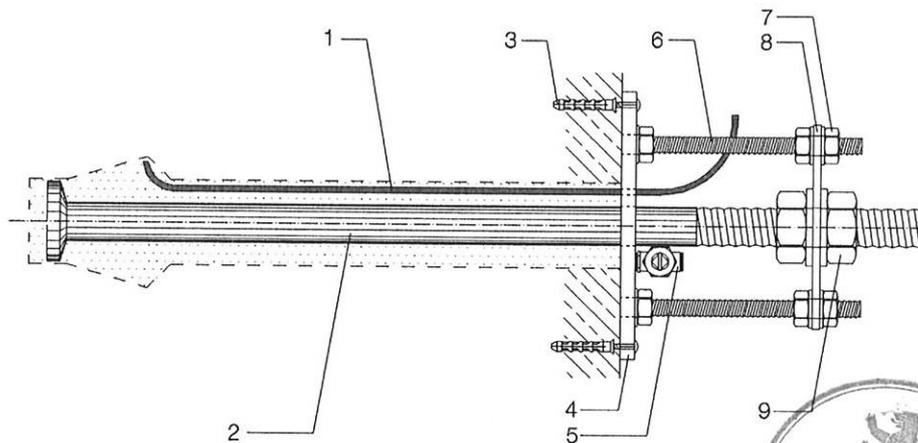
Anlage 19
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z-21.8-1920
 vom: 14. Januar 2011

Montagebehelf bei Überkopfmontage

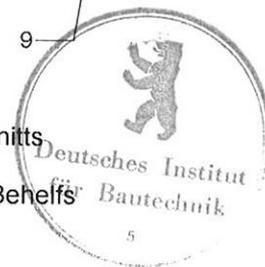


- 1 Entlüftungsleitung Stahlrohr 8mm
reicht bis Bohrlochgrund
- 2 Ankerschaft
- 3 Kunststoffdübel 8 mm zur Fixierung des Behelfs
- 4 Grundplatte des Behelfs
- 5 Absperrventil für Mörtelzuführung
- 6 drei Gewindespindeln zur lotrechten Ausrichtung
- 7 Stellmuttern
- 8 Klemm- und Stellplatte
- 9 Anker Muttern zur Verspannung des Ankers
an der Klemmplatte

Montagebehelf bei Wandmontage



- 1 Entlüftungsleitung, Stahlrohr 8 mm
reicht zum höchsten Punkt des Hinterschnitts
- 2 Ankerschaft
- 3 Kunststoffdübel 8 mm zur Fixierung des Behelfs
- 4 Grundplatte des Behelfs
- 5 Absperrventil für Mörtelzuführung
- 6 drei Gewindespindeln zur lotrechten Ausrichtung
- 7 Stellmuttern
- 8 Klemm- und Stellplatte
- 9 Anker Muttern zur Verspannung des Ankers
an der Klemmplatte



HOCHTIEF CONSTRUCTION AG
Energy Europe

Neusser Straße 155
50733 Köln

Telefon: 0221 - 7742-0
Telefax: 0221 - 7742-411

HOCHTIEF
Schwerlast-Hinterschnitt-
Vergussanker HT-SHV/30c

**Montagebehelfe
bei Überkopf- und
Wandmontage**

Anlage 20

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-21.8-1920

vom: 14. Januar 2011