

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

03.09.2021

Geschäftszeichen:

I 25-1.21.8-30/21

Nummer:

Z-21.8-2118

Geltungsdauer

vom: **3. September 2021**

bis: **1. März 2026**

Antragsteller:

Hilti Deutschland AG

Hiltistraße 2

86916 Kaufering

Gegenstand dieses Bescheides:

Hilti Betonverbinder HPA zur Verbindung von Betonbauteilen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und 15 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-21.8-2118 vom 1. März 2021. Der
Gegenstand ist erstmals am 1. März 2021 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Gegenstände der Zulassung sind die Ankerstange HPA-C, die Sechskantmutter mit und ohne Bund sowie die HPA-K Kopfplatte mit Innengewinde. Diese Stahlteile dürfen als Bestandteil eines Betonverbinders verwendet werden.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung des Hilti Betonverbinders HPA in zwei zu verbindenden Betonbauteilen.

Der Hilti Betonverbinder HPA besteht aus den folgenden Bauprodukten:

- Ankerstange HPA-C nach dieser Zulassung oder
- Ankerstange HAS-U oder HIT-V nach den europäischen technischen Bewertungen ETA-19/0601 vom 14.12.2020, ETA-11/0493 vom 14.12.2020, ETA-16/0143 vom 14.05.2019 und ETA-20/0541 vom 21.11.2020,
- Sechskantmutter nach dieser Zulassung oder
- HPA-FN Sechskantmutter mit Bund nach dieser Zulassung oder
- HPA-K Kopfplatte mit Innengewinde nach dieser Zulassung,
- Injektionsmörtelsystem Hilti HIT-HY 200-R V3 nach europäischer technischer Bewertung ETA-19/0601 vom 14.12.2020 oder Hilti HIT-HY 200-A nach europäischer technischer Bewertung ETA-11/0493 vom 14.12.2020 oder Hilti HIT-RE 500 V3 nach europäischer technischer Bewertung ETA-16/0143 vom 14.05.2019 oder Hilti HIT-RE 500 V4 nach europäischer technischer Bewertung ETA-20/0541 vom 21.11.2020

Im bestehenden Betonbauteil (Bestandsbeton) werden die Ankerstangen in ein zylindrisches, mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt. Im anzuschließenden Betonbauteil erfolgt die Verankerung über die Mutter bzw. Kopfplatte durch Formschluss (Kopfbolzenverbindung).

In den Anlagen 1 und 2 ist der Hilti Betonverbinder HPA im eingebauten Zustand dargestellt.

Die Hilti Betonverbinder HPA dürfen in bewehrtem und unbewehrtem 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" sowie im gerissenen und ungerissenen Beton ausgeführt werden.

Für die Verankerung im Bestandsbeton gelten zudem die Bestimmungen von ETA-19/0601 bzw. ETA-11/0493 bzw. ETA-16/0143 bzw. ETA-20/0541.

Stahlteile aus verzinktem Kohlenstoffstahl dürfen nur angewendet werden, wenn die Mindestbetondeckung zum Schutz gegen Korrosion nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 eingehalten wird und ein Verbund zwischen bestehendem und anzuschließendem Betonbauteil gewährleistet ist.

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl dürfen in Abhängigkeit von ihren Korrosionsbeständigkeitsklassen nach Anlage 5 entsprechend DIN EN 1993-1-4:2015-01 und DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 angewendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Ankerstange HPA-C, die Sechskantmutter sowie die HPA-K Kopfplatte müssen in ihren Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in diesem Bescheid nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Ankerstange HPA-C, der Sechskantmutter sowie der HPA-K Kopfplatte müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung des Schubverbinders anzugeben. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Die Stahlteile sind entsprechend Anlage 3 dauerhaft zu kennzeichnen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Ankerstange HPA-C, der Sechskantmutter sowie der HPA-K Kopfplatte mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Ankerstange HPA-C, der Sechskantmutter sowie der HPA-K Kopfplatte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- 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.

2.3.3 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 der Bauprodukte durchzuführen und es sind Stichproben zu entnehmen. Die Probennahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Dieser Bescheid regelt nur die durch den Hilti Betonverbinder HPA übertragbaren Widerstände in der Fuge zwischen bestehendem und anzuschließendem Betonbauteil. Das jeweilige Gesamtbauteil ist nicht Gegenstand dieses Bescheids.

Der Hilti Betonverbinder HPA ist ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

Die Mindestbauteildicken und minimalen Rand- und Achsabstände für die Verankerung im bestehenden Betonbauteil sind in den europäischen technischen Bewertungen ETA-19/0601, ETA-11/0493, ETA-16/0143 und ETA-20/0541 angegeben.

Die Verankerungstiefe $h_{ef,neu}$ im anzuschließenden Betonbauteil (siehe Anlage 1 und 2) ist unter Beachtung der Dicke des anzuschließenden Betonbauteils und Einhaltung der erforderlichen Betondeckung DIN EN 1992-1-1:2011-01 und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu wählen.

Der minimale Randabstand des Betonverbinders HPA im anzuschließenden Betonbauteil muss folgende Bedingung erfüllen: $c_{min} \geq 0,5 \cdot h_{ef,neu}$.

3.2 Bemessung

3.2.1 Verankerung im bestehenden Betonbauteil (Bestandsbeton)

Die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R V3 ist unter Beachtung der Angaben zum Verwendungszweck und der charakteristischen Werte in den Anhängen von ETA-19/0601 zu bemessen.

Die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A ist unter Beachtung der Angaben zum Verwendungszweck und der charakteristischen Werte in den Anhängen von ETA-11/0493 zu bemessen.

Die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V3 ist unter Beachtung der Angaben zum Verwendungszweck und der charakteristischen Werte in den Anhängen von ETA-16/0143 zu bemessen.

Die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4 ist unter Beachtung der Angaben zum Verwendungszweck und der charakteristischen Werte in den Anhängen von ETA-20/0541 zu bemessen.

3.2.2 Verankerung im anzuschließenden Betonbauteil

Die Verankerung im anzuschließenden Betonbauteil ist nach DIN EN 1992-4:2019-04, Abschnitt 7 unter Berücksichtigung der nachfolgenden Hinweise und Ergänzungen zu bemessen.

In den Nachweisen auf Betonversagen und Spalten ist der Wert für die Verankerungstiefe h_{ef} durch $h_{ef,neu}$ zu ersetzen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte und die charakteristischen Achs- und Randabstände für die Nachweise sind in den Anlagen 13 und 14 dieses Bescheids angegeben.

Mit dieser Bemessung wird der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Betonbauteil ist nachzuweisen.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die Herstellung des Hilti Betonverbinders HPA ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen vorzunehmen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungs-erklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

3.3.2 Verankerung im bestehenden Betonbauteil (Bestandsbeton)

Die Verankerung im Bestandsbeton erfolgt mit Ankerstangen, die in mit Injektionsmörtel gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

Für die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R V3 gelten die Angaben zum Verwendungszweck in den Anhängen von ETA-19/0601.

Für die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A gelten die Angaben zum Verwendungszweck Werte in den Anhängen von ETA-11/0493.

Für die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V3 gelten die Angaben zum Verwendungszweck in den Anhängen von ETA-16/0143.

Für die Verankerung des Hilti Betonverbinders HPA im Bestandsbeton mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4 gelten die Angaben zum Verwendungszweck in den Anhängen von ETA-20/0541.

Die Montagekennwerte einschließlich Angaben zur Setztiefenmarkierung sind ebenfalls der jeweiligen europäischen technischen Bewertung des gewählten Injektionssystems zu entnehmen.

Darüber hinaus sind die Montageanweisungen auf den Anlagen 6 bis 12 dieses Bescheids zu beachten.

3.3.3 Verankerung im anzuschließenden Betonbauteil

Die Verankerung im anzuschließenden Betonbauteil kann mit einbetoniertem Verbinder (Einbauzustand 1 und 2 gemäß Anlage 1) oder mit nachträglich gesetztem Verbinder (Einbauzustand 3 gemäß Anlage 2) erfolgen.

Bei den Einbauzuständen 1 und 2 ist die Setztiefe h_{ef} auf der Ankerstange zu markieren.

Die Sechskantmutter oder HPA-K Kopfplatte ist auf die Ankerstange aufzuschrauben und in ihrer Lage zu sichern, so dass die vorgegebene Werte für h_{ef} und $h_{ef,neu}$ eingehalten werden können. Die Mutter bzw. Kopfplatte muss in ihrer gesamten Höhe mit dem Gewinde der Ankerstange verschraubt sein.

Es gelten die Montageanweisungen auf den Anlagen 10 bis 12.

3.3.4 Kontrolle der Ausführung

Bei der Herstellung von Verankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln 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.

Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeitsklasse und die ordnungsgemäße Montage der Dübel vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

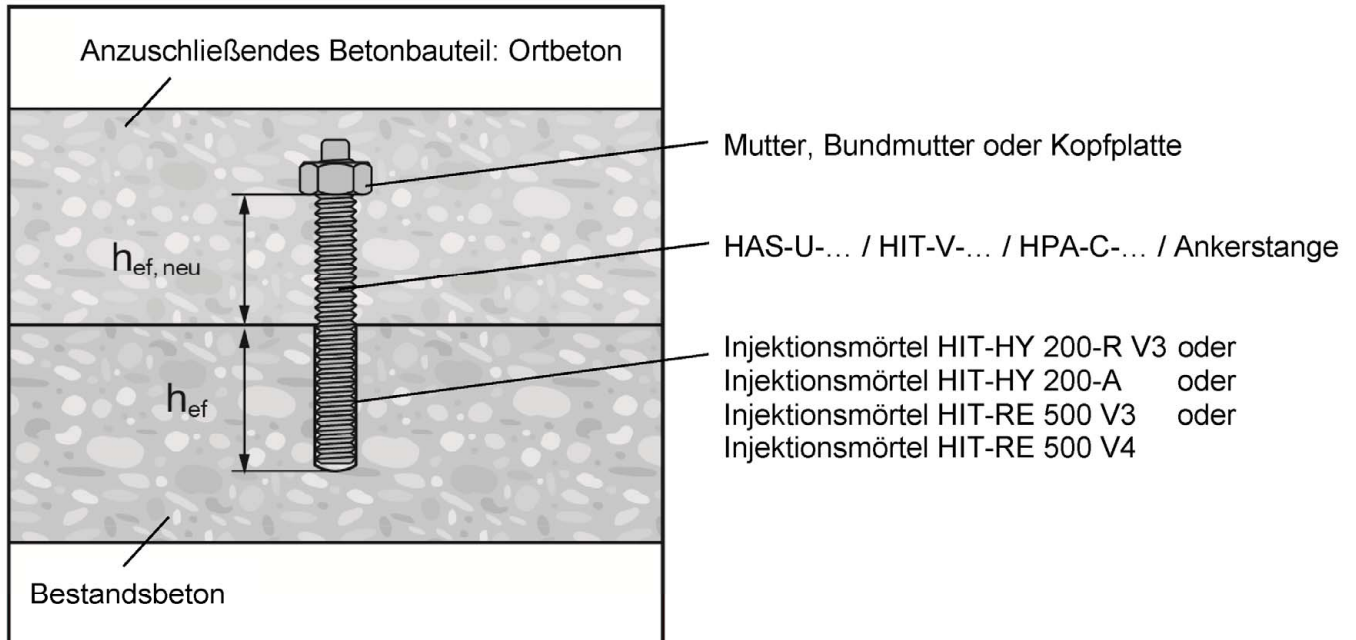
Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt

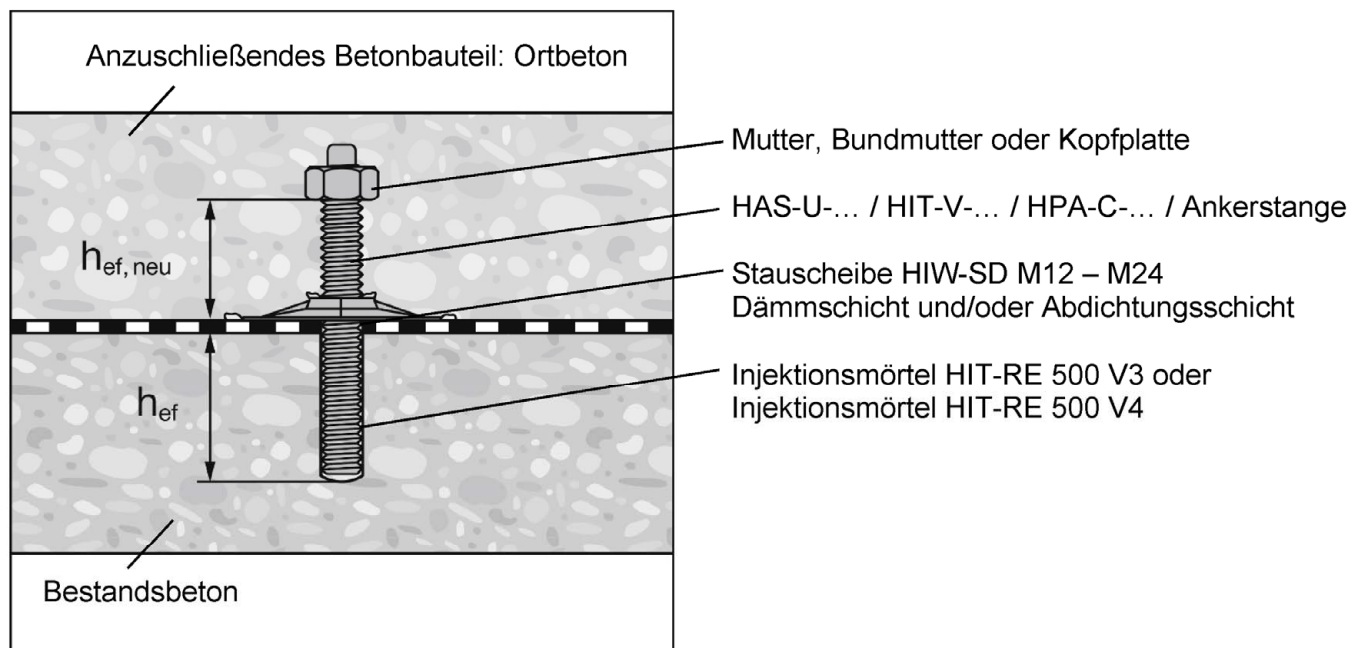
Einbauzustand 1

Verbindung Bestandsbeton mit Ortbeton ohne Dämm- und/oder Abdichtungsschicht
HIT-HY 200-R V3 / HIT-HY 200-A / HIT-RE 500 V3 / HIT-RE 500 V4



Einbauzustand 2

Verbindung Bestandsbeton mit Ortbeton mit Dämm- und/oder Abdichtungsschicht
HIT-RE 500 V3 / HIT-RE 500 V4



Hilti Betonverbinder HPA

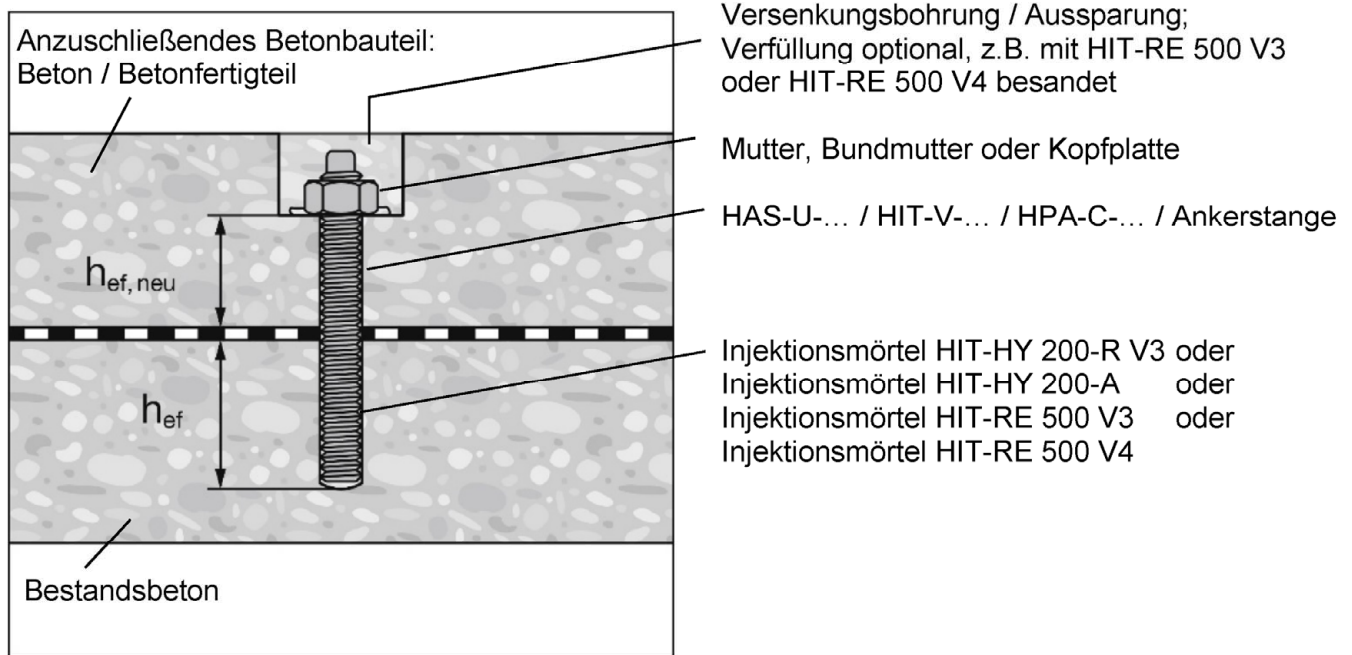
Einbauzustand 1 und 2: Verbindung mit Ortbeton

Anlage 1

Einbauzustand 3

Verbindung Bestandsbeton mit Beton / Betonfertigteil
mit Dämm- und/oder Abdichtungsschicht

HIT-HY 200-R V3 / HIT-HY 200-A / HIT-RE 500 V3 / HIT-RE 500 V4



Die Abmessungen h_{ef} , $h_{ef, neu}$ und h_{min} für die Verankerung im Bestandsbeton sind der Europäischen Technischen Bewertung (ETA) des jeweiligen Injektionsmörtelsystems zu entnehmen.

Nachweis der Verankerung im Bestandsbeton gemäß:

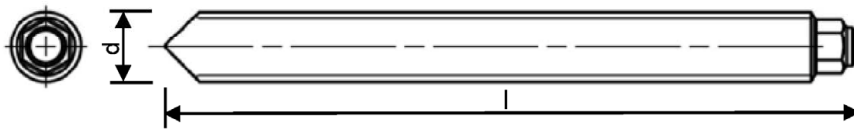
- ETA-19/0601 für Hilti HIT-HY 200-R V3
- ETA-11/0493 für Hilti HIT-HY 200-A
- ETA-16/0143 für Hilti HIT-RE 500 V3
- ETA-20/0541 für Hilti HIT-RE 500 V4

Hilti Betonverbinder HPA

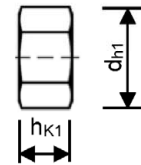
Einbauzustand 3: Verbindung mit Bestandsbeton oder Betonfertigteil,
Injektionsmörtel-Systeme Hilti HIT....

Anlage 2

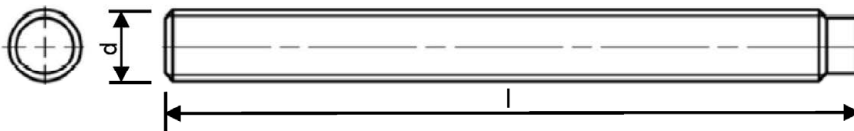
Stahlelemente



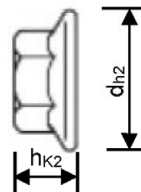
- HAS-U-... M8 – M30



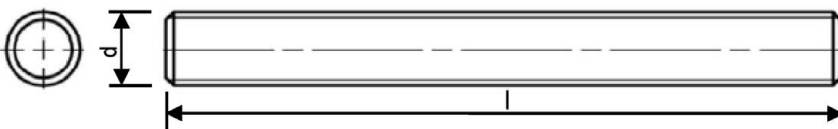
Sechskantmutter



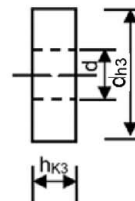
- HIT-V-... M8 – M30



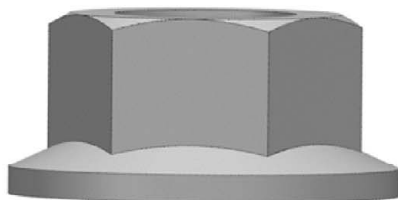
HPA-FN
Sechskantmutter mit Bund,
DIN EN 1661:1998-02



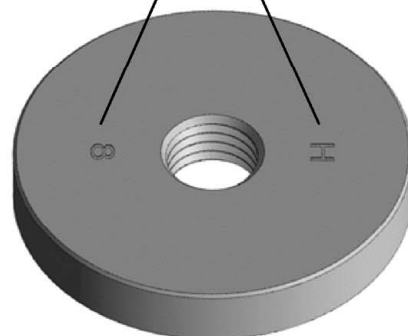
- HPA-C-... M8 – M30



HPA-K
Kopfplatte mit Innengewinde,
rund.
Kopfmarkierung:
H 8, H A4, H HCR



HPA-FN Sechskantmutter mit Bund



HPA-K Kopfplatte mit Innengewinde

Hilti Betonverbinder HPA

Stahlelemente

Anlage 3

Tabelle 1: Abmessungen Betonverbinder

HPA		8	10	12	16	20	24	27	30
Nenn Durchmesser der Gewindestange	d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Durchmesser Sechskantmutter ¹⁾	d _{h1} [mm]	13	17	19	24	30	36	41	46
Höhe Sechskantmutter	h _{K1} [mm]	6,5	8	10	13	16	19	22	24
Durchmesser HPA-FN Sechskantmutter mit Bund	d _{h2} [mm]	17,9	21,8	26	34,5	42,8	51 ²⁾		
Höhe HPA-FN Sechskantmutter mit Bund	h _{K2} [mm]	8	10	12	16	20	24 ²⁾		
Durchmesser HPA-K Kopfplatte ³⁾	d _{h3} [mm]	25	30	36	48	50	70	85	100
Höhe HPA-K Kopfplatte	h _{K3} [mm]	6,5	8	10	13	16	19	20	24
Gesamtlänge	l [mm]	< 1000							
Bohrenenn Durchmesser ³⁾	d ₀ [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35

¹⁾ Schlüsselweite

²⁾ In Anlehnung an DIN EN 1661:1998-02

³⁾ Standardmaße. Andere Durchmesser sind möglich: $d_{h3,min} = 1,6 \cdot d \leq d_{h3} \leq d_{h3,max} = 6 h_{K3} + d$

⁴⁾ Hilti Standard- oder Hohlbohrer TE-CD bzw. TE-YD oder Diamantbohrkrone entsprechend der ETA des Injektionsmörtelsystems

Hilti Betonverbinder HPA

Abmessungen Betonverbinder

Anlage 4

Tabelle 2: Benennung und Werkstoffe

Benennung	Werkstoffe
Stahlteile aus Kohlenstoffstahl	
Ankerstange HAS-U 5.8 (HDG) HIT-V 5.8 (F)	Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 400 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) $> 8\%$ duktil galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$; (F) oder (HDG) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
Ankerstange HAS-U 8.8 (HDG) HIT-V 8.8 (F)	Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 640 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) $> 12\%$ duktil galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$; (F) oder (HDG) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
Sechskantmutter	Mindestfestigkeit Sechskantmutter entspricht der Festigkeitsklasse der Ankerstange galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$; (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
HPA-FN Sechskantmutter mit Bund DIN EN 1661:1998-02	Mindestfestigkeit Sechskantmutter mit Bund entspricht der Festigkeitsklasse der Ankerstange galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Kopfplatte HPA-K	Festigkeit der Kopfplatte abgestimmt auf die Festigkeitsklasse der Ankerstange galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$; (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
Ankerstange HAS-U A4 HIT-V-R HPA-C A4	M8 - M24: Festigkeitsklasse 70; $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ M27 - M30: Festigkeitsklasse 50; $f_{uk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 210 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) $> 8\%$ duktil nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4432, 1.4435, 1.4578
Sechskantmutter	Mindestfestigkeit Sechskantmutter entspricht der Festigkeitsklasse der Ankerstange nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4432, 1.4435, 1.4578
Kopfplatte HPA-K A4	M8 - M24: Festigkeitsklasse 70; $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ M27 - M30: Festigkeitsklasse 50; $f_{uk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 210 \text{ N/mm}^2$ nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4432, 1.4435; 1.4578
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse V gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
Ankerstange HAS-U HCR HIT-V-HCR HPA-C HCR	M8 - M20: $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 640 \text{ N/mm}^2$ M24 - M30: $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 400 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) $> 8\%$ duktil hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529; 1.4565
Sechskantmutter	Mindestfestigkeit Sechskantmutter entspricht der Festigkeitsklasse der Ankerstange hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529; 1.4565
Kopfplatte HPA-K HCR	M8 - M20: $f_{uk} \geq 800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 640 \text{ N/mm}^2$ M24: $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ M27, M30: $f_{uk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} \geq 210 \text{ N/mm}^2$ hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529; 1.4565

Hilti Betonverbinder HPA

Benennung und Werkstoffe

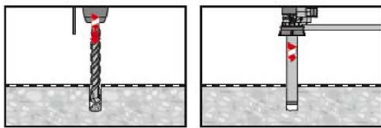
Anlage 5

Montageanweisung für Betonverbinder HPA mit Injektionsmörteln HIT-HY 200-R V3 / HIT-HY 200-A / HIT-RE 500 V3 / HIT-RE 500 V4

Die Montageanweisung der ETA-19/0601 / ETA-11/0493 / ETA-16/0143 / ETA-20/0541 ist zu beachten.

Allgemeiner Hinweis

Befindet sich eine Dichtung auf dem Tragwerk, muss diese zuvor mit einem größeren Bohrdurchmesser durchbohrt werden: M16: $\phi 22$ / M20: $\phi 25$ / M24 $\phi 32$ - Standardbohrer (TE-C / TE-Y), Locheisen oder Diamantbohrung. Sobald die Dichtung durchbohrt ist, muss mit dem für den Dübel spezifischen Durchmesser fortgesetzt werden.



Bohrloch mit der erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen:

M16: $\phi 18$

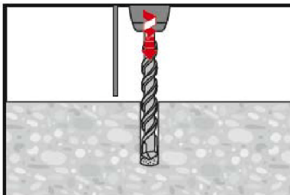
M20: $\phi 22$

M24: $\phi 28$

Bohrlocherstellung

Falls erforderlich, ist eine Versenkungsbohrung im Bestands- oder Fertigbetonbauteil zu erstellen. Das Durchtrennen von vorhandener Bewehrung ist mit dem verantwortlichen Ingenieur abzustimmen.

a) Hammerbohren mit Standardbohrer



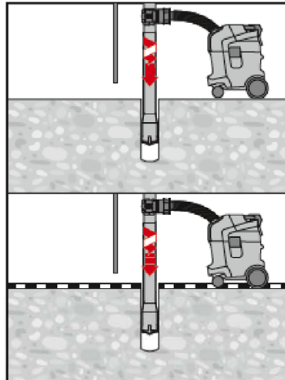
Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des spezifischen Bohrerdurchmessers mit der erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen:

M16: $\phi 18$

M20: $\phi 22$

M24: $\phi 28$

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD



Ist auf der Betonoberfläche eine Dämm- oder Abdichtungsschicht vorhanden, ist diese mittels Standardbohrer vorzubohren, um eine Verstopfung des Hilti Hohlbohrers zu verhindern.

Bohrloch mit der erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit Durchmesser lt. ETA, angeschlossen an Hilti Entstauber (Staubsauger) mit automatischer Abreinigungsfunktion: M16: $\phi 18$ / M20: $\phi 22$ / M24: $\phi 28$.

Dieses Bohrsystem beseitigt das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers.

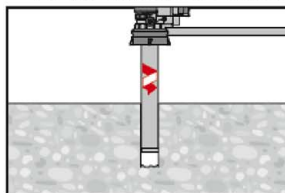
Bei Verwendung des Hilti Hohlbohrers TE-CD 14 siehe Tabellen Anhänge B der jeweiligen ETA des Injektionsmörtels.

Nach Beendigung des Bohrens mit dem Schritt „Injektionsvorbereitung“ der Montageanweisung fortfahren.

c) Diamantbohren ohne bzw. mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen für HIT-HY 200-R V3, HIT-HY 200-A und HIT-RE 500 V3 / V4.

Diamantbohren ohne Aufrauen nur für HIT-RE 500 V3 / V4.



Diamantbohren entsprechend der Anhänge B der jeweiligen ETA des Injektionsmörtels mit der erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen:

M16: $\phi 18$

M20: $\phi 22$

M24: $\phi 28$

Hilti Betonverbinder HPA

Montageanweisung (1/7)

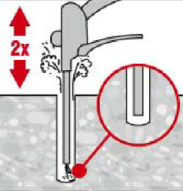
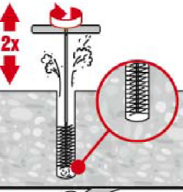
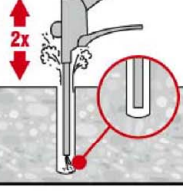
Anlage 6

Reinigung von hammergebohrten Bohrlöchern und von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufrauen

Bei Bohrerstellung mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD ist keine Bohrlochreinigung erforderlich.

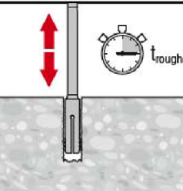
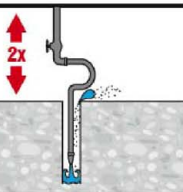
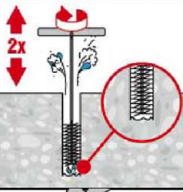
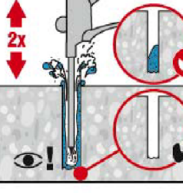
Druckluftreinigung (CAC)

Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0

	Bohrloch 2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar mit 6 m³/h) Öl-Klasse 4 (< 5 mg/m³) über die gesamte Bohrlochtiefe vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Verlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.
	Bohrloch 2 mal mit der Bürste entsprechend Tabelle Anhang B lt. ETA des jeweiligen Injektionsmörtel-Systems ausbürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls erforderlich mit Verlängerung). Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen ($\varnothing$ Bürste $\geq$ Bohrloch $\varnothing$) – falls nicht, ist der Bürstendurchmesser zu klein und die Bürste muß ersetzt werden.
	Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2 mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0

	Das Bohrloch muss vor dem Aufrauen trocken sein. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG. Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe h_{ef} . Aufrauen ist auch für handgeführte Diamantbohrmaschine wie Hilti DD-EC1 und DD 30-W erforderlich.
	Bohrloch 2 mal ausspülen durch Einführen eines Wasserschlauches bis zum Bohrlochgrund, bis das herausströmende Wasser klar ist. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.
	Bohrloch 2 mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (siehe Tabelle Anhang B lt. ETA des jeweiligen Injektionsmörtel-Systems) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wiederholtem Herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen ($\varnothing$ Bürste $\geq$ Bohrloch $\varnothing$) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem Bürstendurchmesser ersetzt werden.
	2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar mit 6 m³/h) über die gesamte Bohrlochtiefe vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Verlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.

Hilti Betonverbinder HPA

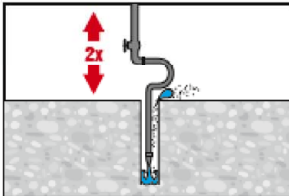
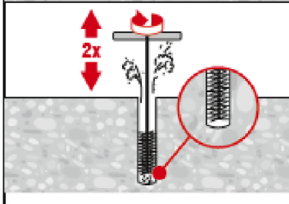
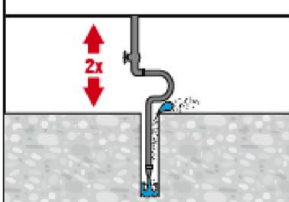
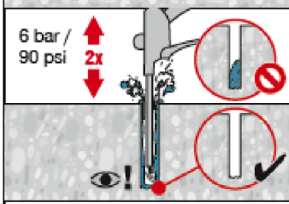
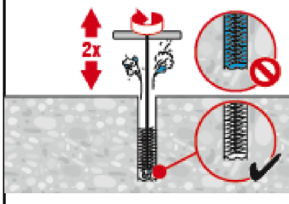
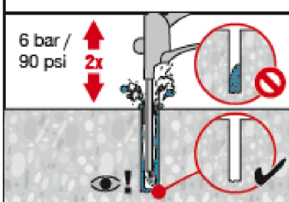
Montageanweisung (2/7)

Anlage 7

HIT-RE 500 V3 / V4: Reinigung von hammergebohrten, wassergefüllten Bohrlöchern und von diamantgebohrten Bohrlöchern ohne Aufrauen

Bei Bohrerstellung mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD ist auch bei wassergefüllten Bohrlöchern keine Bohrerreinigung erforderlich.

Für alle Bohrerdurchmesser d_0 und alle Bohrerhöhen h_0

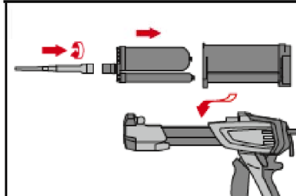
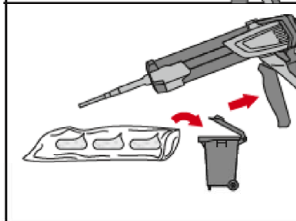
	Bohrloch 2 mal ausspülen durch Einführen eines Wasserschlauches bis zum Bohrergrund, bis das herausströmende Wasser klar ist. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.
	Bohrloch 2 mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (siehe Tabelle Anhang B lt. ETA des jeweiligen Injektionsmörtel-Systems) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrergrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wiederholtem Herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrer hervorgerufen ($\varnothing$ Bürste $\geq$ Bohrer $\varnothing$) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem Bürstendurchmesser ersetzt werden.
	Bohrloch 2 mal ausspülen durch Einführen eines Wasserschlauches bis zum Bohrergrund, bis das herausströmende Wasser klar ist. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.
	Bohrloch 2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar mit 6 m³/h) über die gesamte Bohrerhöhe vom Bohrergrund her (falls erforderlich mit Verlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist. Für Bohrerdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.
	Bohrloch 2 mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (siehe Tabelle Anhang B lt. ETA des jeweiligen Injektionsmörtel-Systems) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrergrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wiederholtem Herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrer hervorgerufen ($\varnothing$ Bürste $\geq$ Bohrer $\varnothing$) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem Bürstendurchmesser ersetzt werden.
	2 mal ausblasen mit Druckluft bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist

Hilti Betonverbinder HPA

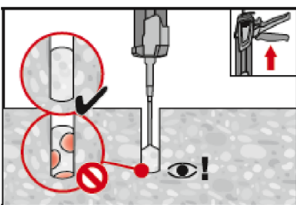
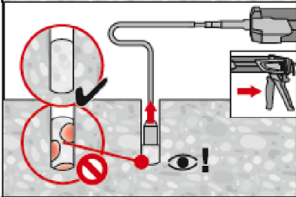
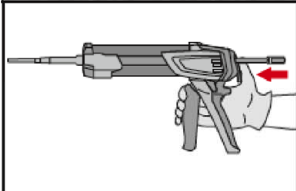
Montageanweisung (3/7)

Anlage 8

Injektionsvorbereitung

	Mischeraufsatz HIT-RE-M fest auf das Anschlussstück des Foliengebindes aufschrauben. Mischeraufsatz nicht verändern. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes. Prüfen Sie die einwandfreie Funktion der Kassette und des Foliengebindes. Foliengebinde in die Kassette einlegen und Kassette in das Auspressgerät einsetzen.
	Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch beim Auspressvorgang. Der am Beginn aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gewindegröße: HIT-RE 500 V3 / V4 Mörtel: 3 Hübe für 330 ml Foliengebinde 4 Hübe für 500 ml Foliengebinde 65 ml für 1400 ml Foliengebinde HIT-HY200-R V3, HIT-HY 200-A Mörtel: 2 Hübe für 330 ml Foliengebinde 3 Hübe für 500 ml Foliengebinde 4 Hübe für 500 ml Foliengebinde $\leq 5^{\circ}\text{C}$

Injektion des Mörtels ohne Lufteinschlüsse vom Bohrlochgrund

	Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund. Während jedes Hubs den Mischer langsam herausziehen. Das Bohrloch mindestens zu ca. 2/3 verfüllen, um sicherzustellen, dass der Ringspalt zwischen Dübel und Beton nach der Montage des Befestigungselementes vollständig mit Mörtel ausgefüllt ist. Bei Anwendung der Stauscheibe HIW-SD das Bohrloch vollständig mit Injektionsmörtel füllen.
	Injizieren des Mörtels bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$ und bei Überkopfanwendung nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen. HIT-RE-M Mischeraufsatz, Verlängerung(en) und Stauzapfen entsprechender Größe zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.
	Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Handauspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Hilti Betonverbinder HPA

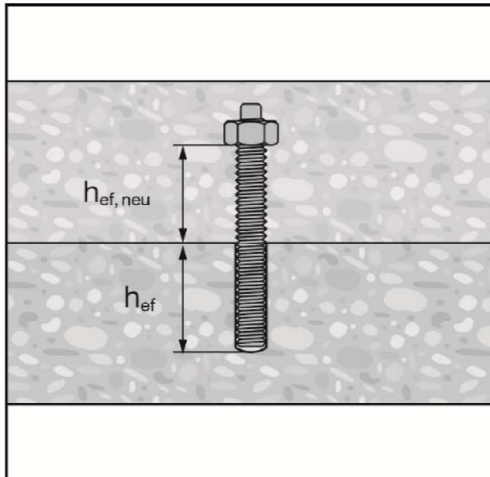
Montageanweisung (4/7)

Anlage 9

Einbauzustand 1

Verbindung Bestandsbeton mit Ortbeton ohne Dämm- und/oder Abdichtungsschicht

HIT-HY 200-R V3 / HIT-HY 200-A / HIT-RE 500 V3 / HIT-RE 500 V4



Montage des Befestigungselementes für Verbindung Ortbeton mit Bestandsbeton

Unmittelbar vor der Montage der Ankerstange muss das Bohrloch frei von Staub und Verunreinigungen sein.

	Setztiefe markieren Die Mutter / Kopfplatte vor dem Setzen oder nach dem Aushärten des Injektionsmörtels montieren. Die Mutter / Kopfplatte muss mit dem Gewinde vollständig auf der Ankerstange sitzen.
	Vor Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist. Markiertes Element bis zur erforderlichen Verankerungstiefe h_{ef} in das mindestens zu ca. 2/3 mit Injektionsmörtel gefüllte Bohrloch im Bestandsbeton-Bauteil montieren, bevor die Verarbeitungszeit t_{work} abgelaufen ist. Die Verankerungslänge im Ortbeton-Bauteil $h_{ef, neu}$ ist einzuhalten. Die Aushärtezeit t_{cure} beachten.
	Bei der Betonage des Ortbeton-Bauteils ist darauf zu achten, dass der Beton ausreichend verdichtet wird und sich keine Hohlräume unter der Mutter/Kopfplatte bilden.

Hilti Betonverbinder HPA

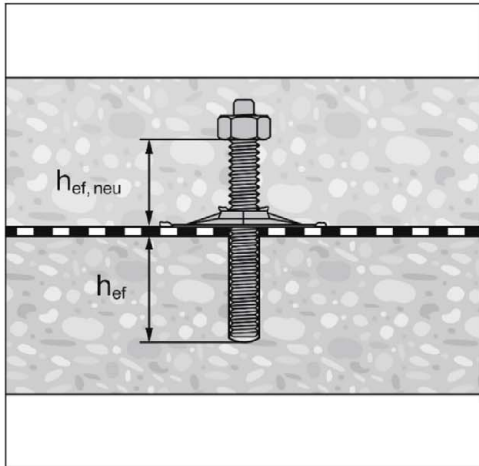
Montageanweisung (5/7)

Anlage 10

Einbauzustand 2

Verbindung Bestandsbeton mit Ortbeton mit Dämm- und/oder Abdichtungsschicht

HIT-RE 500 V3 / HIT-RE 500 V4



Montage des Befestigungselementes mit Stauscheibe HIW-SD für Verbindung Ortbeton mit Bestandsbeton mit Dämmschicht und/oder Abdichtungsschicht

Unmittelbar vor dem Setzen der Ankerstange muss das Bohrloch frei von Staub und Verunreinigungen sein.

	Setztiefe markieren. Die Stauscheibe HIW-SD ca. 20 mm von unten auf die Ankerstange schieben.
	Setzen der Ankerstange in das mindestens zu 2/3 mit Injektionsmörtel gefüllte Bohrloch. Es ist darauf zu achten, dass der Injektionsmörtel seitlich und oben aus der Stauscheibe austritt und diese komplett verfüllt ist. Die Verankerungslänge im Bestandsbeton h_{ef} und im Ortbeton-Bauteil $h_{ef,neu}$ sind einzuhalten. Die Aushärtezeit t_{cure} beachten.
	Die Mutter / Kopfplatte vor dem Setzen oder nach dem Aushärten des Injektionsmörtels montieren. Die Mutter / Kopfplatte muss mit dem Gewinde vollständig auf der Ankerstange sitzen.
	Bei der Betonage des Ortbeton-Bauteils ist darauf zu achten, dass der Beton ausreichend verdichtet wird und sich keine Hohlräume unter der Mutter/Kopfplatte bilden.

Hilti Betonverbinder HPA

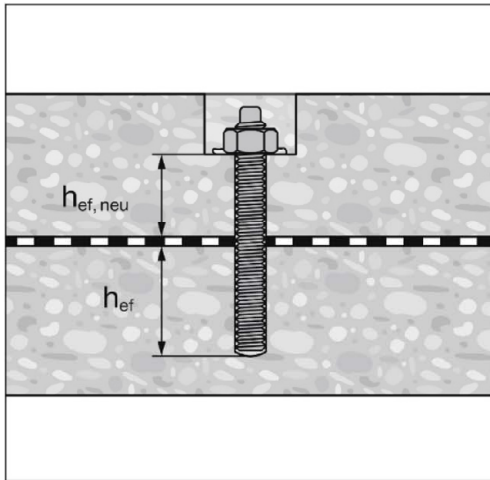
Montageanweisung (6/7)

Anlage 11

Einbauzustand 3

Verbindung Bestandsbeton mit Beton / Betonfertigteil
mit Dämmschicht und/oder Abdichtungsschicht

HIT-HY 200-R V3 / HIT-HY 200-A / HIT-RE 500 V3 / HIT-RE 500 V4



Montage des Befestigungselementes für Verbindung Bestandsbeton mit Betonfertigteil / Beton; jeweils mit Versenkungsbohrung

Unmittelbar vor dem Setzen der Ankerstange muss das Bohrloch frei von Staub und Verunreinigungen sein.

	Die Mutter / Kopfplatte vor der Montage maximal bündig mit Oberkante Gewinde auf die Ankerstange montieren. Die Mutter / Kopfplatte muss mit dem Gewinde vollständig auf der Ankerstange sitzen.
	Montage der Ankerstange inkl. Mutter/Kopfplatte in das minimal zu 2/3 mit Injektionsmörtel gefüllte Bohrloch. Die Mutter/Kopfplatte muß auf dem Beton aufliegen. Es ist darauf zu achten, dass Injektionsmörtel seitlich der Mutter/Kopfplatte austritt und diese komplett unterfüllt ist. Die Aushärtezeit t_{cure} beachten. Eine vorhandene Aussparung ist optional entsprechend Anforderungen zu verschließen.

Hilti Betonverbinder HPA

Montageanweisung (7/7)

Anlage 12

Tabelle 3: Charakteristischer Widerstand im anzuschließenden Betonbauteil unter Zugbeanspruchung

HPA: HAS-U / HIT-V / HPA-C			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen										
HAS-U / HIT-V 5.8	N _{Rk,s}	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
HAS-U / HIT-V 8.8	N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U A4 / HIT-V-R / HPA-C A4	N _{Rk,s}	[kN]	26	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U HCR / HIT-V-HCR / HPA-C HCR	N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	247	321	393
Teilsicherheitsbeiwert 5.8, 8.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5							
Teilsicherheitsbeiwert A4			1,87						2,86	
Teilciherheitsbeiwert HCR			1,5					2,1		
Herausziehen Sechskantmutter										
im gerissenen Beton C20/25	N _{Rk,p,cr}	[kN]	12	22	26	38	59	85	112	143
im ungerissenen Beton C20/25	N _{Rk,p,ucr}	[kN]	17	31	36	53	82	119	157	201
Herausziehen Sechskantmutter mit Bund										
im gerissenen Beton C20/25	N _{Rk,p,cr}	[kN]	30	44	63	110	169	238	-	
im ungerissenen Beton C20/25	N _{Rk,p,ucr}	[kN]	42	62	88	154	236	334	-	
Erhöhungsfaktoren für N _{Rk,p}	ψ _c	C25/30	1,25							
		C30/37	1,50							
		C35/45	1,75							
		C40/50	2,00							
		C45/55	2,25							
		C50/60	2,50							
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0							
Herausziehen Kopfplatte ¹⁾										
Kopfplatte HPA-K: Durchmesser	d _{h3}	[mm]	siehe Tabelle 1							
Nenndurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Faktor im gerissenen Beton	ψ _{cr,N}	[-]	1,0							
Faktor im ungerissenen Beton	ψ _{ucr,N}	[-]	1,4							
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0							
Betonausbruch ²⁾ und Spalten ³⁾										
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,neu} ⁴⁾	[mm]	≥ 40							
Charakteristischer Randabstand	c _{cr,N} = c _{cr,sp}	[mm]	1,5 · h _{ef,neu}							
Charakteristischer Achsabstand	s _{cr,N} = s _{cr,sp}	[mm]	3,0 · h _{ef,neu}							
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0							

1) Nachweis für Kopfbolzen: Herausziehen nach DIN EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1.5: $N_{Rk,p} = k_2 \cdot f_{ck} \cdot \pi/4 \cdot (d_{h3}^2 - d^2)$

2) Nachweis für Kopfbolzen: Betonausbruch nach DIN EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1.4: h_{ef} ersetzen durch $h_{ef,neu}$

3) Nachweis für Kopfbolzen: Spalten des Betons nach DIN EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1.7: h_{ef} ersetzen durch $h_{ef,neu}$

4) Definition entsprechend Anlage 1 und 2

Hilti Betonverbinder HPA

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

Anlage 13

Tabelle 4: Charakteristischer Widerstand im anzuschließenden Betonbauteil unter Querbeanspruchung

HPA: HAS-U / HIT-V / HPA-C			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	0,5 · As · f _{uk}							
Teilsicherheitsbeiwert 5.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert A4	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56						2,38	
Teilsicherheitsbeiwert HCR	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					1,75		
Duktilitätsfaktor	k ₇		1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 · W _{el} · f _{uk} ¹⁾							
Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	31,2	62,3	109	277	541	935	1387	1874
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	1,0							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor	k ₈	[-]	1,0 für h _{ef,neu} < 60 mm 2,0 für h _{ef,neu} ≥ 60 mm							
Betonkantenbruch										
Wirksame Länge Stahlelement	l _f	[mm]	min (h _{ef} ; 12 · d _{nom})						min (h _{ef} ; 300)	
Außendurchmesser Stahlelement	d _{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

¹⁾ f_{uk} entsprechend Anlage 5, Tabelle 2

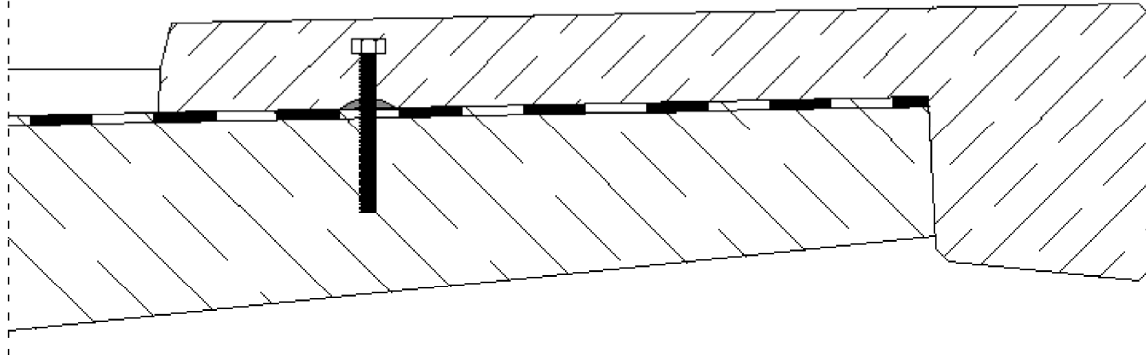
Hilti Betonverbinder HPA

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung

Anlage 14

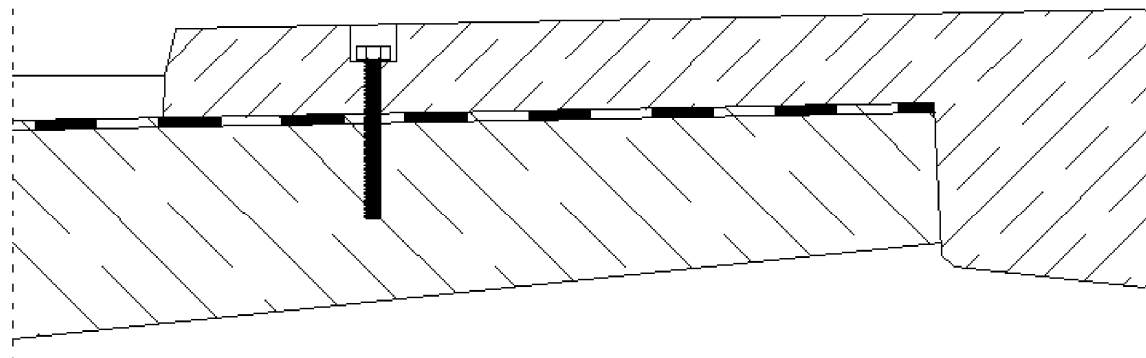
Verbindung von Ortbeton-Kappen / Ortbeton-Randbalken mit Tragwerken des Straßen- und Schienenverkehrs

Betonverbinder HPA mit Mutter, Bundmutter oder Kopfplatte und Stauscheibe HIW-SD



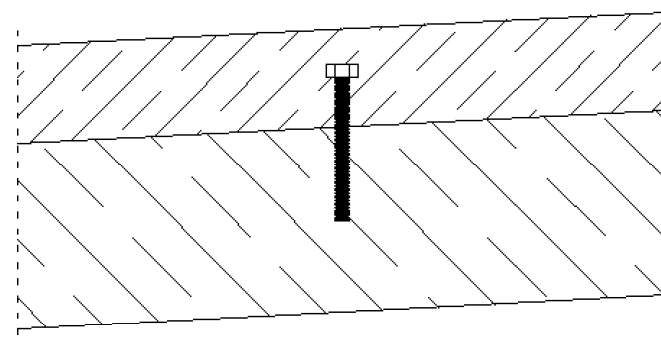
Verbindung von Bestandskappen / Fertigteil-Kappen / Randbalken im Bestand mit Tragwerken des Straßen- und Schienenverkehrs

Betonverbinder HPA mit Mutter, Bundmutter oder Kopfplatte



Verbindung z.B. von Gleiseindeckplatten / Gleistragplatten / Höckerplatten, Rampen, Podesten, Sockeln, Schwellen mit Betontragschichten

Betonverbinder HPA mit Mutter, Bundmutter oder Kopfplatte



Verbindung von sonstigen Ortbeton- / Betonfertigteilen mit Bestands-Betonbauteilen (ohne Abbildung)

Hilti Betonverbinder HPA

Anwendungsbeispiele (Prinzipdarstellungen)

Anlage 15