

S-BT/120156

Bayreuth, 15.05.2014
0921 759 13-0
Krämer/br

Typenprüfung Prüfbericht Nr. 1

Gegenstand: **Typenprüfung -
Doppelgaragen mit großer Seitenwandöffnung
ohne Bodenplatte**

Auftraggeber: Hanse-Betonvertriebs-Union GmbH
Buchhorster Weg 2 - 10
21481 Lauenburg/Elbe

Ersteller der
statischen Unterlagen: Ingenieurbüro Eduard Dufey
Jasminstraße 5
95488 Eckersdorf



Geltungsdauer: bis 15.05.2019

Aufgrund der unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurden die Doppelgaragen mit großer Seitenwandöffnung ohne Bodenplatte der Firma Hanse-Betonvertriebs-Union als Typen hinsichtlich der Standsicherheit geprüft.

3 Baubeschreibung:

Die Doppelgaragen mit je einer großen Seitenwandöffnung bestehen aus zwei monolithisch hergestellten Stahlbetongaragen (Raumzellen), die direkt nebeneinander aufgestellt werden. Die großen Seitenwandöffnungen liegen im Innenbereich direkt nebeneinander und ermöglichen somit eine Verbindung der beiden Garagenteile. Die Garagenkörper werden ohne Boden werksmäßig in einer Raumzellenschalung gefertigt.

Die Stahlbetondecken der beiden Garagenkörper (Raumzellen) besitzen ein geringes Gefälle zur Rückwand und erhalten eine umlaufende Attika.

Die Garagen können ab der UK Wand mit Erdreich bis 0,50 m an der Seitenaußen- und der Rückwand angefüllt werden.

Die nachgewiesenen Garagenkörper haben eine Länge von 6,00 m, eine Breite von 2,98 m und eine Gesamthöhe von 2,46 m.

Die Abmessungen der Öffnungen in der Längs- und Querwand sind im Schalplan angegeben.

Die Waddicken betragen mindestens 8 cm und die Deckendicke beträgt 7 cm.

Im Einzelnen sind für die Ausführung die in den typengeprüften Zeichnungen angegebenen Maße verbindlich.

Die Garagendecken wurden für folgende sich ausschließende Ausführungsvarianten ausgelegt:

- (A) als Flachdachausführung mit Dachbegrünung und Schneeeinwirkung,
- (B) als Satteldach mit einem zugänglichen Dachraum mit einer lichten Höhe $\leq 1,80$ m,
- (C) als Terrasse.

Die Dachkonstruktionen werden in zwei Belastungsgruppen eingeteilt. Hieraus ergeben sich zwei Bewehrungsvarianten der Garagen.

Bei der Ausführung als Satteldach wurden in der statischen Berechnung die nachstehenden Randbedingungen festgelegt. Der Dachstuhl soll freitragend mit 30° Neigung als Sprengwerk ausgeführt werden. Die Lasteintragung des Dachtragwerkes erfolgt ausschließlich über die langen geschlossenen Längswände (Außenwände der Doppelgarage). Hierbei werden keine Spreizkräfte aus dem Dachstuhl in die Fertigteilgarage eingeleitet. Die Dachkonstruktion ist dementsprechend auszuführen (siehe hierzu auch Typenstatik Seite A/5 Bild 1 „Dachschnitt“).

Die einzelnen Garagen werden mittels Auflagerpunkten im Endzustand auf eine Gründungskonstruktion abgelastet. In den Knotenpunkten werden Lager zur vertikalen sowie angedübelte Stahlprofile zur horizontalen Lastabtragung angeordnet. Genauer zur Lage und Einbau ist in den Konstruktionsplänen angegeben.



1 Prüfungsunterlagen:

1.1	Teil A	Grundlagen der Tragwerksberechnung	Seite A1 - A11
1.2	Teil B	Nachweise	
		Inhaltsverzeichnis	Seite B1 - B2
		1. Zusammenstellung der Einwirkungen	Seite B3 - B14
		2. FEM-Nachweise der räumlichen Garagenzellen	Seite B15 - B189
		3. Detailnachweise	Seite B190 - B216
		4. Bewehrung(-zeichnungen)	Seite B217 - B224
1.3		Mattenliste Neetze V3	Seite 1 - 10
1.4	Teil C	Pläne (Übersichtsskizzen)	
		Plan Nr. 1215-13/1 - Teil 1/2 (Schalplan • Doppelgarage ohne Bodenplatte)	
		Plan Nr. 1215-13/1 - Teil 2/2 (Schalplan • Doppelgarage ohne Bodenplatte)	
		Montageteil E2 (Montagedetail)	

2 Bautechnische Grundlagen:

Die zurzeit gültigen technischen Regeln, insbesondere:

- DIN EN 1992-1-1:2011-01 inklusive Nationalem Anhang Deutschland
„Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken •
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau“
- DIN EN 1990:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland
„Grundlagen der Tragwerksplanung“
- DIN EN 1991-1-1:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland
„Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht
und Nutzlasten im Hochbau, ...“
- DIN EN 1991-1-3:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland
„Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten, ...“
- DIN EN 1991-1-4:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland
„Allgemeine Einwirkungen, Windlasten, ...“
- DIN EN 1991-1-7:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland
„Allgemeine Einwirkungen, außergewöhnliche Einwirkungen, ...“
- DIN EN 13978-1:2005-07
„Betonfertigteile - Betonfertigteilgaragen - Teil 1: Anforderungen an monolithische
oder aus raumgroßen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen, ...“
- DIN V 20000-125:2006-12 (Vornorm)
„Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 125:
Regeln für die Verwendung von Betonfertiggaragen nach DIN EN 13978-1:2005-07“



4 Einwirkungen:

4.1 Ständige Lasten nach DIN EN 1991-1-1:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland

4.1.1 Wichte des Betons

$$\gamma_k = 25,0 \text{ kN/m}^3$$

4.1.2 Ausführungsvariante A - Flachdachaufbau auf der Stahlbetondecke

$$g_{k,A} = 1,15 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Dachabdichtung und optionale extensive Dachbegrünung})$$

4.1.3 Ausführungsvariante B - Dacheindeckung des alternativen Satteldaches

- Dachfläche

$$g_{k,B,1} = 0,70 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Dachabdichtung, Lattung und Unterspannbahn})$$

- Giebelwandschalung

$$g_{k,B,2} = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

4.1.4 Ausführungsvariante C - Terrasse

$$g_{k,C} = 0,65 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Dachabdichtung und Holzbelag})$$

4.1.5 Erdanfüllung:

Lange Außenwand, Rückwand bis 0,5 m Höhe (ebener Geländehorizont)
mit $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 30^\circ$, $\delta = 1/3 \cdot \phi$

4.2 Wind nach DIN EN 1991-1-4:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland Windzone 4, Mischprofil Geländekategorie I

4.3 Schnee nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 inklusive Nationalem Anhang Deutschland

4.3.1 Ständige und vorübergehende Bemessungssituation

- Schneelast auf der Flach- und der Satteldachvariante • Belastungsgruppe 1,50 kN/m²

$$s_1 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

- Schneelast auf der Flach- und der Satteldachvariante • Belastungsgruppe 4,00 kN/m²

$$s_1 = 4,00 \text{ kN/m}^2$$

4.3.2 Außergewöhnliche Bemessungssituation (norddeutsches Tiefland)

- Schneelast auf der Flach- und der Satteldachvariante • Belastungsgruppe 1,50 kN/m²

$$s_1 = 2,02 \text{ kN/m}^2$$

- Schneelast auf der Flach- und der Satteldachvariante • Belastungsgruppe 1,50 kN/m² Bei einer Schneelast von 4,00 kN/m² auf den Dachvarianten in der ständigen und vorübergehenden Bemessungssituation ist der Nachweis der außergewöhnlichen Situation unter Beachtung des Höhenverhältnisses in Norddeutschland nicht erforderlich.



4.4 Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1:2010-12 inklusive Nationalen Anhang:

4.4.1 Nutzlast auf der Garagendecke bei Satteldachausführung

$$q_k = 1,0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Kategorie A1}$$

4.4.2 Nutzlast auf der Garagendecke bei Terrassenausführung • Belastungsgruppe 4,0 kN/m²

$$q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Kategorie Z}$$

4.4.3 Nutzlast auf der Hinterfüllung

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

4.5 Anpralllast nach DIN EN 13978-1: 2005-07

$$H_k = 10 \text{ kN} \quad 0,50 \text{ m über OKF Bodenplatte}$$

5 Baustoffe:

5.1 Beton: Normalbeton C30/37 (Garagenkörper)
C25/30 (Gründung)

5.2 Betonstahl: B500A nach DIN 488

5.3 Baustahl: S 235 (St 37-2)

5.4 Schrauben Edelstahl A4-70

5.5 Besondere Baustoffe:

- Calenberg Compactlager S 65
Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. 851.0364 vom 24.08.2001
inklusive den Bescheiden „Verlängerung der Geltungsdauer
für das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis“
vom 18.08.2003, 26.03.2008 und 06.10.2009,
erteilt durch MPA Hannover,
Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik,
An der Universität 2, 30823 Garbsen
- PFEIFER-DB-Anker-System
Europäische Technische Zulassung ETA-11/0288 vom 11.12.2012,
erteilt durch das Deutsche Institut für Bautechnik,
Hersteller: Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH,
Dr.-Karl-Lenz-Str. 6687700 Memmingen
- Fischer Injektionssystem FIS V mit Verbunddübel
nach Europäischer technischer Zulassung ETA-02/0024 vom 12.03.2012
inklusive Verlängerung vom 30.10.2012,
Fischerwerke GmbH & Co. KG, Otto-Hahn-Straße 15, 79211 Denzlingen



6 Baugrund und Grundwasserverhältnisse:

Die Bodenkennwerte der zugehörigen Fundamentstatik sind bei der Ausführung mindestens einzuhalten.

7 Prüfergebnis:

Die unter Ziffer 1.1 aufgeführten Unterlagen wurden hinsichtlich der Standsicherheit geprüft, nicht aber auf sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen.

Sie entsprechen hinsichtlich der Standsicherheit den derzeit gültigen Technischen Baubestimmungen.

Gegen die Ausführung der Doppelgaragen mit großer Seitenwandöffnung ohne Bodenplatte der Hanse-Betonvertriebs-Union GmbH nach Maßgabe der geprüften und im Einzelfall vorzulegenden Bauvorlagen (siehe Ziffer 8), bestehen, wenn die nachstehenden Hinweise und Bestimmungen beachtet werden, in statischer Hinsicht keine Bedenken.

8 Besondere Hinweise:

Der alternative Holzdachstuhl und die Gründung sind nicht Gegenstand der Typenprüfung.

9 Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Unterlagen:

- 9.1 Vorliegender Prüfbericht Typenprüfung **S-BT/120156** und die Seiten A1 - A11.
- 9.2 Die Schal- und Übersichtspläne nach Ziffer 1.4.
- 9.3 Zur Gründung sowie bei der Ausführung der Satteldachvariante sind die statischen Nachweise unter Beachtung der Randbedingungen in der Typenstatik beizulegen.

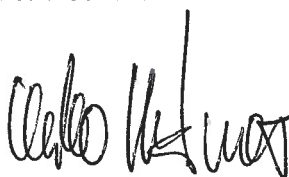
10 Allgemeine Bestimmungen:

- 10.1 Die statische Typenprüfung befreit den Bauherrn nicht von der Verpflichtung, für jedes Bauvorhaben eine Baugenehmigung einzuholen, soweit ihn die jeweils geltende Bauordnung oder andere gesetzliche Bestimmungen hiervon nicht grundsätzlich befreien.
- 10.2 Diese statische Typenprüfung entbindet die Bauaufsichtsbehörde zwar von der nochmaligen statischen Prüfung der Berechnungsunterlagen, nicht jedoch von der Verpflichtung, die Übereinstimmung der Bauausführung mit den Voraussetzungen und Ergebnissen der geprüften Unterlagen zu überprüfen.



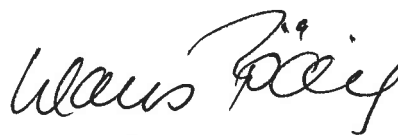
- 10.3 Die geprüften Unterlagen dürfen nur in der vom Prüfamt genehmigten Originalfassung verwendet oder veröffentlicht werden. In Zweifelsfällen sind die beim Prüfamt für Standsicherheit befindlichen geprüften Unterlagen maßgebend.
- 10.4 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um 5 Jahre verlängert werden.
- 10.5 Sollten sich vor Ablauf der Geltungsdauer der Typenprüfung wesentlichen Änderungen ergeben
- in statisch-konstruktiver Hinsicht
 - hinsichtlich der Nutzungsart
 - hinsichtlich der dieser statischen Typenprüfung zugrunde liegenden technischen Baubestimmungen, Zulassungen oder bautechnischen Erkenntnisse,
- so hat der Inhaber der Typenprüfung dies beim Prüfamt anzuzeigen. Das Prüfamt entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

Der Bearbeiter:



Dipl.-Ing. (FH) Heiko Krämer

Der Leiter:



Dipl.-Ing. Klaus Rödiger
Ltd. Baudirektor



Vorspann zur Tragwerksberechnung (Typenberechnung)

Auftragsnummer:

1215-13

Auftraggeber:

Hanse-Betonvertriebs-Union GmbH
Buchhorster Weg 2-10
21481 Lauenburg/Elbe

Gegenstand:

hansebeton - Stahlbeton-Fertigteilgaragen

**Doppelgarage mit großer Seitenwandöffnung
ohne Boden**

Ersteller der statischen
Unterlagen:

Dipl.-Ing. Eduard Dufey¹
Ingenieurbüro für Tragwerksplanung
Jasminstraße 5
95488 Eckersdorf
(In die Liste der Tragwerksplanerinnen und Tragwerksplaner des Landes
Niedersachsen unter der TWPL-Nr. 18653 eingetragen)

Datum der statischen
Unterlagen:

13. Oktober 2012

Inhalt:

Teil A Vorspann zur Tragwerksberechnung
Grundlagen der Tragwerksberechnung
Seite A1 bis Seite A 11

Teil B Statische Nachweise
Seite B 1 bis Seite B 223
Anlage Listenmatten, Seite 1 bis 10

Teil C Pläne (Übersichtsskizzen)

- Datenblatt (Schalplan) Blatt 1215-13/1 (2 Seiten)
- Montageteil E2

¹ Bitte den Hinweis in der Vorbemerkung auf der Seite 3 beachten.



Teil A Grundlagen der Tragwerksberechnung**1. Inhaltsverzeichnis****Seite****Teil A Grundlagen der Tragwerksberechnung**

1.	Inhaltsverzeichnis	2
2.	Vorbemerkung	3
3.	Beschreibung	3
4.	Baugrund	4
5.	Garagentypen	4
5.1.	Typen und Abmessungen	4
6.	Lastannahmen	4
6.1.	Eigenlasten	4 - 5
6.2.	Nutzlasten	5
6.3.	Schneelasten / Dachlasten	5 - 6
6.4.	Windlasten	6
6.5.	Lasten aus Erddruck	7
6.6.	Transportzustände	7
6.7.	PKW-Anprall	7
7.	Baustoffe	8
7.1.	Festigkeitsklassen des Betons	8
7.2.	Betonstahl nach DIN 488	8
7.3.	Expositionsklassen, Mindestbetondeckung	8
8.	Vorschriften, Literatur und Berechnungshilfsmittel	9 - 11
8.1.	Vorschriften	9 - 11
8.2.	Literatur	11
8.3.	Berechnungshilfsmittel	11
Teil B	Nachweise	1 bis 224
Teil C	Pläne (Übersichtsskizzen)	

Plannr. 1215-13/1 (2 Seiten)
Montageteil C (1 Seite)

2. Vorbemerkung

Diese Berechnung dient als statischer Nachweis für die Doppelgaragen mit großer Seitenwandöffnung ohne Boden als Stahlbeton-Fertigteilgaragen, nach der harmonisierten Produktnorm EN 13978-1 (D) ^[N8] in Verbindung mit der nationalen Anwendungsregel DIN V 20000-125 ^[N9], des Antragstellers.

Im Übrigen erfolgen die Nachweise nach den neuen Regeln der europäischen Normenreihe Eurocode 0 ^[N0], Eurocode 1 ^{[N2] [N4] [N6]} und Eurocode 2 ^[N10] mit den nationalen Anhängen ^[N3], ^[N5], ^[N7] und ^[N11].

Die statischen Unterlagen wurden von Herrn Dipl.-Ing. Eduard Dufey (verstorben am 17.02.2013) am 13. Oktober 2012 aufgestellt und für den Auftraggeber bei der Typenprüfstelle zur Typenprüfung eingereicht.

Am 10. Dezember 2013 hat der Auftraggeber bei der Typenprüfstelle den Antrag gestellt, nur noch die Raumzellen als Gegenstand der Typenprüfung zu betrachten.

Der Vorspann der eingereichten Typenberechnung (Teil A) wurde vom Auftraggeber (Antragssteller der Typenprüfung) reduziert. Weiterhin hat der Antragsteller die Pläne C dem reduzierten Prüfumfang angepasst und neu bei der Typenprüfstelle eingereicht. Ansonsten sind die Dokumente in Übereinstimmung mit den vom Ersteller der Statik bei der Typenprüfstelle eingereichten Unterlagen.

3. Beschreibung

Die Stahlbeton-Fertiggaragen werden werkmäßig in einer Raumschalung analog einer normalen Einzelgarage jedoch ohne Boden gefertigt. Die Aussteifungen erfolgen während der Fertigung im Werk und beim Transport mit herausnehmbaren Streben.

Für eine Doppelgarage werden zwei Raumzellen (Betonkörper) aneinandergestellt. Die Dachflächen werden mit einem leichten Gefälle nach hinten und einer umlaufenden Attika mit einer einheitlichen Höhe gefertigt.

Die bauseits herzustellenden Fundamente, die Auflagersituation und die Verankerungen in den Fundamenten sind nicht Bestandteil dieser Typenstatik und müssen gesondert nachgewiesen werden.

4. Baugrund

Die Gründung erfolgt auf Streifenfundamenten, die nicht Gegenstand der zur Typenprüfung eingereichten Typenberechnung sind. Die Fundamente, die Auflagersituation und die Verankerungen in den Streifenfundamenten sind gesondert nachzuweisen.



5. Garagentypen

5.1. Typen und Abmessungen

Form und Abmessungen müssen der nachstehenden Tabelle sowie dem Datenblatt, Teil C, Seite 1, entsprechen. Bezüglich der zulässigen Herstellungstoleranzen gelten die Bestimmungen von EN 13978-1 (D) [7], Abschnitt 4.3.1.1.

Garagen:				Seitenwandöffnung einseitig	
Typ	Breite [m]	Höhe ¹ [m]	Länge [m]	b [m]	h [m]
B 60	2,98	2,46	6,00	4,00	2,00

6. Lastannahmen

6.1. Eigenlasten

6.1.1. Flachdachausführung

Dacheindeckung: einlagige Dachabdichtung nach DIN EN 1991-1-1[N2] und DIN EN 1991-1-1/NA [N3], Tab. NAA.27 Zeile 2 Berechnungsgewicht $g_k = 0,07 \text{ kN/m}^2$

Um auch eine Dachbegrünung zu ermöglichen, wird entsprechend einem Vergleichsprojekt (ausgeführte Dachbegrünung $g_k = 1,08 \text{ kN/m}^2$) nachfolgend auf der sicheren Seite liegend mit $g_{k1} = 1,15 \text{ kN/m}^2$ gerechnet. Diese Last versteht sich als maximale Eigenlast einer Flachdacheindeckung.

6.1.2. Satteldach

Die Doppelgaragen dürfen als Standard-Einzelgaragen alternativ zum Flachdach mit einem Satteldach, Dachneigung $\leq 30^\circ$, versehen werden. Hierbei handelt es sich i. d. R. um ein Pfettendach mit liegendem Stuhl – ein frei tragendes Sprengwerk - als Dachgerüst. Die Fußpfetten liegen auf der Attika der Seitenwände auf. Die Stürze über den Mittelwänden dürfen von den Dachlasten nicht belastet werden!

Alternativ können auch freitragende Dachbinder, gespannt von Außenwand zu Außenwand, zum Einsatz kommen.

Für die Dachdeckung, die Unterspannbahn sowie die Holzkonstruktion darf der in der Statik angesetzte Rechenwert für die Eigenlast $g_{k2} = 0,70 \text{ kN/m}^2$ nicht überschritten werden.

Der Belag im Dachbodenraum (evtl. Wärmedämmung, Estrich, ...) wird mit $g_{k4} = 0,15 \text{ kN/m}^2$ angenommen.

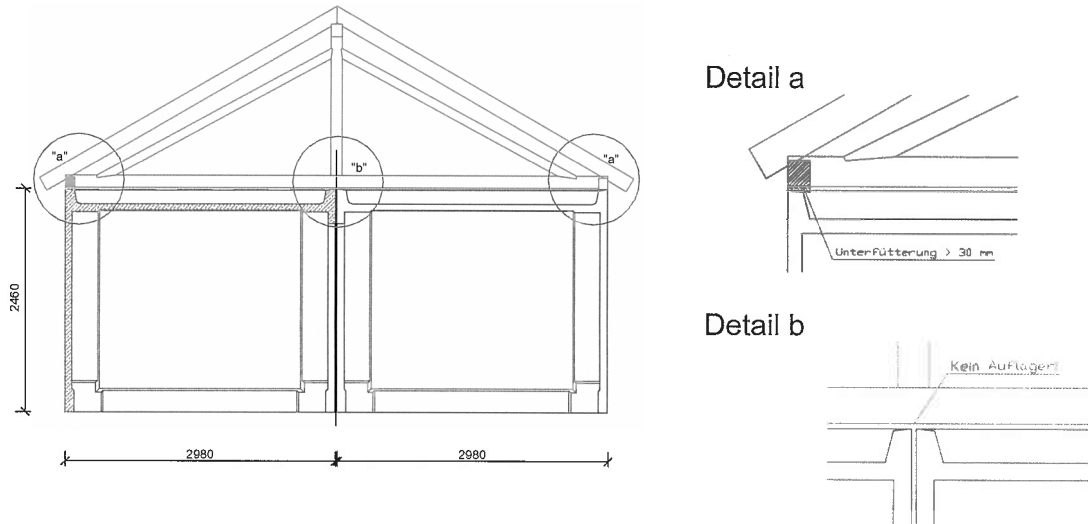
¹Ab UK-Wand



6.1.3. Terrassennutzung

Für die Nutzung als Terrasse wird mit einer Eigenlast aus Abdichtung und einem Holzbelag von $0,65 \text{ kN/m}^2$ gerechnet.

Bild 1 Dachschnitt



6.2. Nutzlasten

6.2.1. Dachbodenraum:

Bei einem Satteldach wird für den unter Dach befindlichen Nutzraum (Kriechboden mit einer lichten Höhe bis 1,80 m) alternativ zur Schneelast nach EN 1991-1-1/NA, Tab. 6.1 Kategorie A1 ein Rechenwert $q_{k2} = 1,0 \text{ kN/m}^2$ als lotrechte Nutzlast in der Berechnung berücksichtigt.

6.2.2. Dach mit Terrassennutzung (alternativ zur Schneelast $s=4,0 \text{ kN/m}^2$)

Nach EN 1991-1-1/NA, Tab. 6.1 Kategorie Z $\Rightarrow q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$

Eine Überlagerung mit den Schneelasten ist nicht erforderlich, siehe NABau: Auslegungen zu DIN 1055-3.

6.2.3. Bodenplatte (entfällt!)

Die Garagen sind entsprechend EN 13978-1 (D) ^[N8] in Verbindung mit DIN V 20000-125 ^[N9] für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse bis 3,5 t bemessen. Falls ungünstiger wird die Bodenplatte mit einer gleichmäßig zu verteilende Last, eine Ersatzflächenlast von $q_{k1} = 3,5 \text{ kN/m}^2$ bemessen.

6.3. Schneelasten / Dachlasten

6.3.1. Schneelasten, charakteristische Werte

In der Statik werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Schneelasten als Flächenlasten berücksichtigt.

Schneelast s [kN/m ²] auf dem Dach	Schneelast S_k [kN/m ²] auf dem Boden	Höhe des Geländes über NN in Abhängigkeit von der Schneelastzone nach EN 1991-1-3 ^[N4] und EN 1991-1-3/NA ^[N5] , Bild 1				
		Zone 1 Höhe über NN [m]	Zone 1a Höhe über NN [m]	Zone 2 Höhe über NN [m]	Zone 2a Höhe über NN [m]	Zone 3 Höhe über NN [m]
1,5	1,88	≤ 896	≤ 773	≤ 562	≤ 476	≤ 418
4,0	5,00	-	-	≤ 1059	≤ 925	≤ 825

Die Garagen werden nach DIN V 20000-125 ^[8] Anhang B in die Lastenklasse I: Dachlast ≤ 4,0 kN/m² eingestuft.

In Abhängigkeit von der Schneelast in kN/m², der Schneelastzone nach EN 1991-1-3 ^[N4] und EN 1991-1-3/NA ^[N5] - Bild NA.1 in Verbindung mit der Höhe des Geländes über NN, ist zu prüfen, ob das untergeordnete Bauwerk für den vorgesehenen Bauwerksstandort geeignet ist!

Die in o.a. Tabelle angegebenen Höhen gelten sind Anhaltswerte und sind in jedem Einzelfall zu überprüfen!

Die in der Tabelle angegebene Schneelast entspricht der unverwehten Schneelast auf dem Dach. Schneeverlagerungen auf dem Dach infolge Schneeverwehungen und Schneesackbildung sind in jedem Falle gesondert zu ermitteln und zu berücksichtigen!

6.3.2. Außergewöhnliche Schneelast (Norddeutsches Tiefland) EN 1991-1-3/NA:2010-12, 4.3 ^[N5]

Die außergewöhnliche Schneelast (Norddt. Tiefland) wird als gesonderter Lastfall bei der charakteristischen Schneelast $s = 1,50$ kN/m² zusätzlich als außergewöhnliche Bemessungssituation berücksichtigt.

Bei dem alternativ nachgewiesenen Lastfall $s = 4,0$ kN/m² ist diese Bemessungssituation offensichtlich nicht maßgebend.

6.4. Windlasten

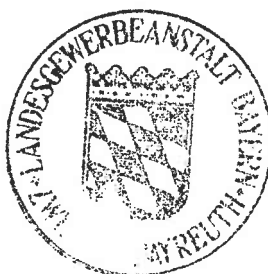
Zur Bestimmung von Winddrücken und Windkräften werden die Böengeschwindigkeitsdrücke nach EN 1991-1-4 ^[N6] und EN 1991-1-4/NA ^[N7] Anhang NA.A und Anhang NA.B ermittelt.

Die Baukörper (Garagen) sind für Bauwerksstandorte in den Windzonen 1 bis 4 nach EN 1991-1-4 ^[N6] und EN 1991-1-4/NA ^[N7] mit folgenden Ausnahmen geeignet:

- Auf den Inseln der Nordsee
- Standorte mit Höhen über 800 m NN

In Kamm- und Gipfellagen der Mittelgebirge in Höhen über $H_s \geq 1100$ m (Höhe über NN) sind besondere Überlegungen notwendig.

Die Winddrücke werden für den Baukörper „Doppelgarage“ mit $b/d/h = 6,0/6,0/2,40$ m für die Bereiche A, B, C, und E ermittelt.



6.5. Lasten aus Erddruck

Nach DIN V 20000-125 ^[N9] dürfen die Wände der Garagen bis 0,50 m Höhe ohne besonderen Nachweis angeschüttet werden. Da jedoch die Wände bedingt durch die fehlende Bodenplatte sehr biegeweich sind, wird der Nachweis für auch für diesen Lastfall geführt.

Entsprechend DIN EN 13978-1 ^[N8], Tabelle C.1 und DIN V 20000-125 ^[N9], Tabelle B.1, wird für die Hinterfüllung nichtbindiger Böden angenommen. Für den Nachweis werden folgende Kennwerte angesetzt:

	Nichtbindige Böden
Dichte des Bodens	19 kN/m ³
Winkel der inneren Reibung	30°
Erddruckbeiwert λ_{ah}	0,303

Weiterhin wurde als Nutzlast auf der Hinterfüllung eine Ersatzflächenlast $q \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$ - entsprechend einer Befahrung mit einem Fahrzeug (PKW) bis 2,5 t Gesamtmasse - in der Statik berücksichtigt. Achtung! Bei angrenzenden Verkehrswegen sind besondere Nachweise erforderlich, die nicht durch diese Typenstatik abgedeckt sind!

6.6. Transportzustände

Last- (Einwirkungszustände) während der Fertigung, des Abhebens von der Schalung, dem Transport, der Zwischenlagerung und der Montage werden bei den Nachweisen nicht berücksichtigt und sind werksseitig bei diesen Zwischenzuständen zu berücksichtigen.

An der Unterseite der großen Seitenwandaussparung wird zur Aussteifung während der Zwischenzustände ein Hohlprofil 80x4 (Erfahrung aus Produktion, Transport und Montage) eingebaut.

6.7. PKW-Anprall

Nach EN 13978-1 ^[N8] (D), Abschnitt 4.3.3.2 und DIN V 2000-125:2006-12 ^[N9] ist eine Anprallkraft von 10 kN/m auf die Rückwand, verteilt auf 1,0 m anzusetzen.

Da die Doppelgarage ohne Boden auch im Einfahrtsbereich/Torrahmenbereich empfindlich gegen PKW-Anprall ist, wird der Torrahmen ebenfalls mit einer Anpralllast beaufschlagt.



7. Baustoffe

7.1. Festigkeitsklassen des Betons

Bauteil	Festigkeitsklasse nach EN 13978-1 (D) ^[N8] , Tabelle 1, Klasse 2 mind.	Festigkeitsklasse nach EN 13978-1 (D) ^[N8] Gewählt:
Wände	C 30/37	C 30/37, max. zul. C 35/45
Dachdecke		

7.2. Betonstahl nach DIN 488

	Bezeichnung ^[N22]
Betonstahlmatten ^[N25]	B 500 M A - normalduktil
Betonstabstahl ^[N23]	B 500 S A - normalduktil

7.3. Expositionsklassen, Mindestbetondeckung

Bauteil		Expositionsklasse des Betons DIN V 20000-125 ^[N9] mind.	Gewählte Expositionsklasse des Betons	Mindest- Betondeckung ^a nach DIN V 20000-125 ^[N9] [mm]	C _{nom} Nennmaß der Be- tonde- ckung [mm]
Wand	außen, freie Außenseite	XC4	XC4, XF1	15	20
	innen ^b	XC2, XC3		10	15
Dach	oben, abge- dichtet	XC2, XC3	XC4, XF1	10	15
	unten	XC2, XC3		10	15
^a Zur Sicherstellung der Mindestbetondeckung ist ein Vorhaltemaß von Δ _c von 5 mm vorzusehen.					
Zitiert aus [N9] Tabelle A.1					
^b Durch geeignete Ausbildung des Übergangs von den Wänden zur Bodenplatte, z. B. mit dauerelastischem Fugenmaterial, muss chlorhaltiges Wasser von den Wänden fern gehalten werden oder die Verbindungsbewehrung zwischen Wänden und Bodenplatte muss beständig gegen Chlorideinwirkung sein.					

Anmerkung aus [N9] Tabelle A.1

Für alle Teile von Garagen, außer den Längsstäben des Torrahmens, gelten die Werte für Plattenbewehrung.

8. Vorschriften, Literatur und Berechnungshilfsmittel**8.1. Vorschriften**

- [N1] DIN EN 1990: 2010-12 Eurocode 0
Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990: 2002+ A1:2005 + A1:2005/AC:2010
- [N2] DIN EN 1991-1-1: 2010-12 Eurocode 1:
Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
- [N3] DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12 Nationaler Anhang
National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
- [N4] DIN EN 1991-1-3: 2010-12 Eurocode 1:
Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten;
- [N5] DIN EN 1991-1-3/NA: 2010-12
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen -Schneelasten
- [N6] DIN EN 1991-1-4 2010-12 Eurocode 1:
Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
- [N7] DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4 Allgemeine Einwirkungen -Windlasten
- [N8] DIN EN 13978-1:2005-07
Betonfertigteile - Betonfertiggaragen - Teil 1: Anforderungen an monolithische oder aus raumgroßen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen; Deutsche Fassung EN 13978-1:2005
- [N9] DIN V 20000-125:2006-12
Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 125: Regeln für die Verwendung von Betonfertiggaragen nach DIN EN 13978-1:2005-07
- [N10] DIN EN 1992-1-1, Eurocode_2
Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [N11] DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang
National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbeton-tragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau



- [N12] DIN 1045-2, Ausgabe:2008-08:
Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- [N13] DIN 1045-3, Ausgabe:2008-08
Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
- [N14] DIN 1045-4, Ausgabe:2012-02
Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
- [N15] DIN EN 206-1, Ausgabe:2001-07
Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000
- [N16] DIN EN 206-1/A1, Ausgabe:2004-10
Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
- [N17] DIN EN 13369, Ausgabe:2004-09
Allgemeine Regeln für Betonfertigteile; Deutsche Fassung EN 13369:2004
- [N18] DIN EN 1997-1:2009-09; Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
- [N19] DIN EN 1997-1/NA:2010-12; Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
- [N20] DIN 1054:2010-12;
Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1;
- [N21] DIN 1054/A1:2012-01;
Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1; Änderung A1
- [N22] DIN 488-1:2009-08, Betonstahl — Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
- [N23] DIN 488-2:2009-08, Betonstahl — Teil 2: Betonstabstahl
- [N24] DIN 488-3:2009-08, Betonstahl — Teil 3: Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht
- [N25] DIN 488-4:2009-08, Betonstahl — Teil 4: Betonstahlmatten
- [N26] DIN 488-5:2009-08, Betonstahl — Teil 5: Gitterträger
- [N27] Betonstahl – Teil 6: :2010-01 Übereinstimmungsnachweis
- [N28] DIN EN ISO 17660-1:2006-12
Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17660-1:2006



- [N29] **DIN EN ISO 17660-1** Berichtigung 1:2007-08
Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17660-1:2006, Berichtigungen zu DIN EN ISO 17660-1:2006-12
- [N30] **DIN EN ISO 17660-2:2006-12**
Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 2: Nichttragende Schweißverbindungen (ISO 17660-2:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17660-2:2006

8.2. Literatur

- [L1] Schneider, Bautabellen, 20. Auflage 2012, Werner Verlag
- [L2] Kommentar: Eurocode 2 für Deutschland,
DIN EN 1992-1-1, Eurocode_2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau mit Nationalem Anhang
Kommentierte Fassung
- [L3] Schmitz/Goris Stahlbetonbau-Praxis nach Eurocode 2, 4. Auflage Band 1 und 2
- [L3] Versuchsbericht der Firma SP-Beton GmbH & Co. KG vom 16.Okt. 2008 – Ermittlung der Druckfestigkeiten von Lager aus Lochplatten
- [L4] DAfStb-Heft 240: Grasser, E.; Thielen, G.: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken nach DIN 1045
- [L5] CALENBERG Ingenieure, planmäßig elastisch lagern GmbH: Firmenunterlagen zu Compactlager S 65

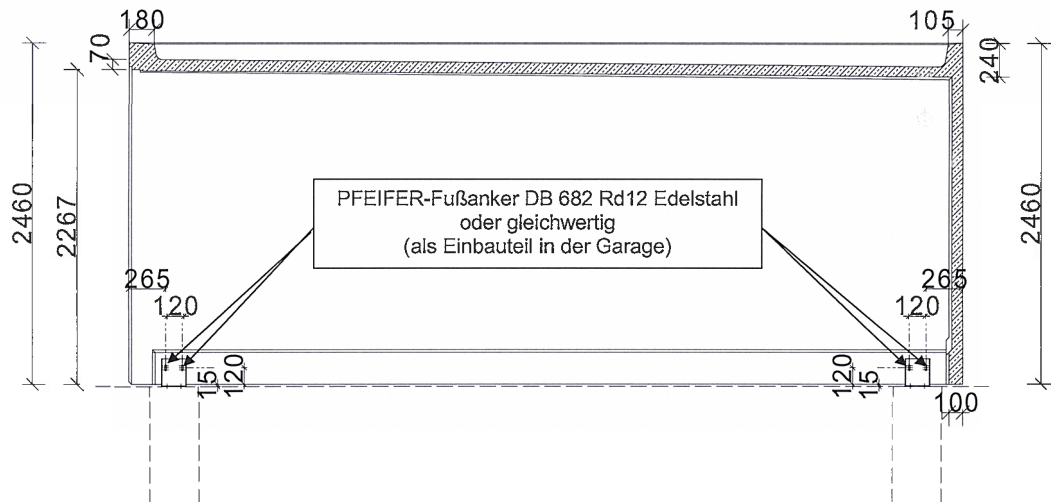
8.3. Berechnungshilfsmittel

Programme:

- [P1] Ebenes und Räumliches FEM- und Stabwerksprogramm der Firma InfoGraph GmbH, Aachen
- [P2] VCmaster – BauText – Edition 2012 der Veit Christoph GmbH, Fellbach

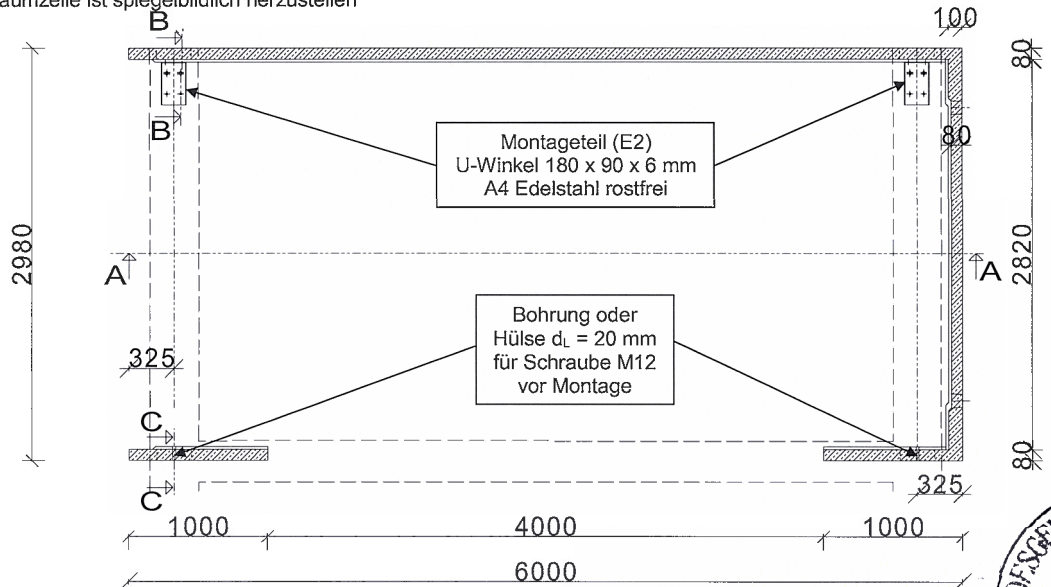


Längsschnitt A-A

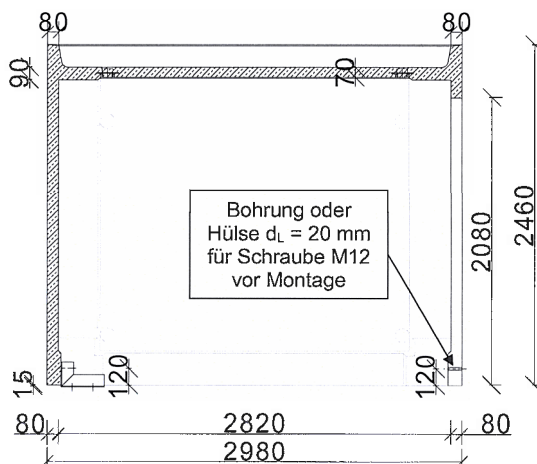


Grundriss der linken Raumzelle

Die rechte Raumzelle ist spiegelbildlich herzustellen



Querschnitt



Typenprüfung
Hinsichtlich Standsicherheit geprüft
Siehe Prüfbericht S-BT 120 156 vom 15. MAI 2014
LGA Prüfamnt für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth

Bayreuth, den 15. MAI 2014

Der Bearbeiter

Der Leiter

Ulrich Müller

Boelger

Alle Angaben in mm

hansebeton

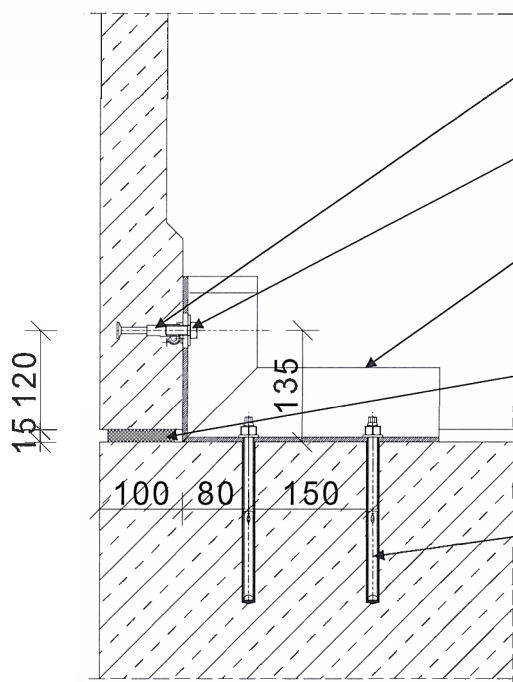
Doppelgarage ohne Boden
B60 mit 4,0 m
Seitenwandöffnung

Maßstab: ohne

Schalplan, linke Raumzelle

Plan nr. 1215-13/1 - Seite 1 von 2

Schnitt B-B (Detail)



PFEIFER-Fußanker DB 682 Rd12, Edelstahl
(als Einbauteil in der Garage)

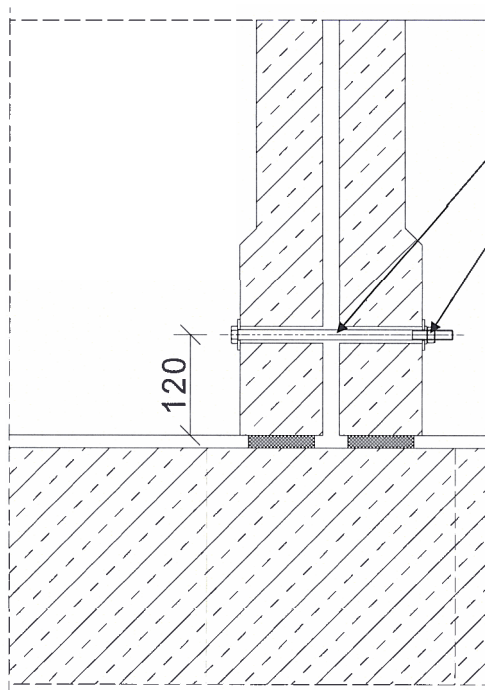
(E1) Sechskantschraube DIN 933 M12x30, A4-70 (1.4571)
+ Scheibe DIN 9021 für M12 A4

(E2) Winkel zur Lagesicherung (Montageteil)
aus U-Profil 180 x 90 x 6 mm
A4 Edelstahl rostfrei
Festigkeitsklasse S235

(E4) Unbewehrtes Baulager
(z. B. Calenberger Compactlager S 65
80 x 200 x 15 mm, Belastungsgruppe 1,5, nach AbP 851.0364,
oder gleichwertig), bauseits
- nicht Gegenstand der Typenprüfung -

(E3) Verbunddübel in der Größe M12 zur Verankerung im
ungerissenen Beton (z. B. Injektionssystem fischer FIS V
nach ETA-02/0024 oder gleichwertig), bauseits
- nicht Gegenstand der Typenprüfung -

Schnitt C-C (Detail)



(E5) Sechskantschraube mit Schaft DIN 931, M12x270, A4

(E6) Sechskantmutter DIN 934 M12 A4 + Federring DIN 127 für M12
A4 + Scheibe DIN 9021 für M12 A4



Typenprüfung
Hinsichtlich Standsicherheit geprüft
Siehe Prüfbericht S-BT 120 156 vom 15. MAI 2014
LGA Prüfant für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth

Bayreuth, den

15. MAI 2014

Der Bearbeiter

Der Leiter

Ulrich Helmer

Boelg

Alle Angaben in mm

hansebeton

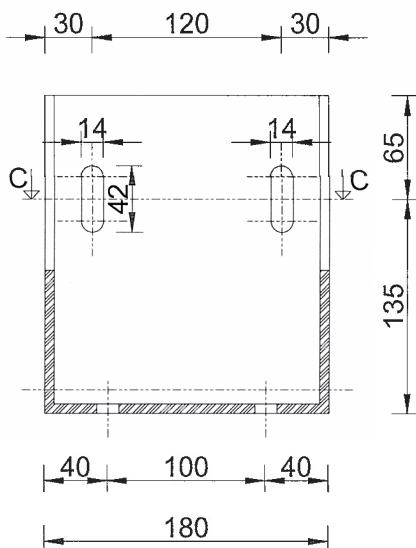
Doppelgarage ohne Boden
B60 mit 4,0 m
Seitenwandöffnung

Maßstab: ohne

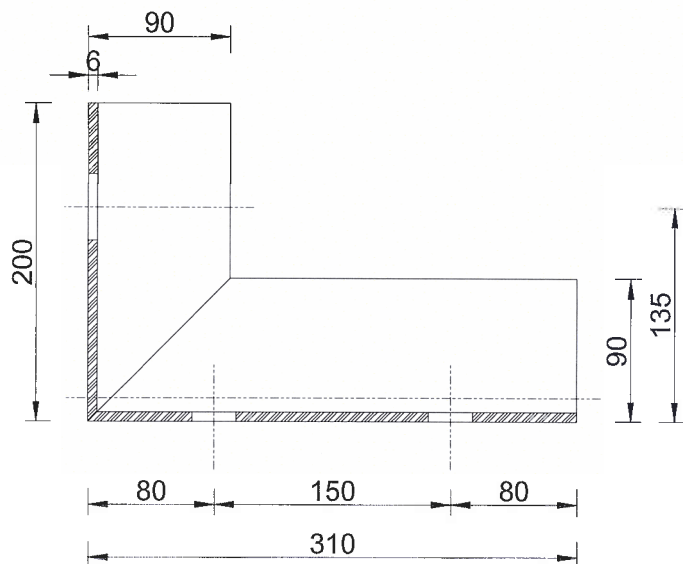
Schalplan - Details

Plannr. 1215-13/1 - Seite 2 von 2

Schnitt B-B (Querschnitt)

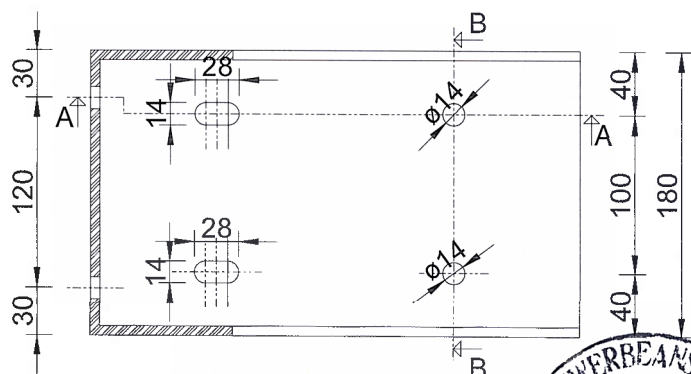


Längsschnitt A-A



Bohrlöcher bei
Durchsteckmontage: $d_L = 16 \text{ mm}$
Vorsteckmontage: $d_L = 14 \text{ mm}$

Schnitt C-C (Grundriss)



Winkel aus U-Profil h 180 x b 90 x s 6 mm, A4 (Edelstahl rostfrei)
Festigkeitsklasse S235
nach abZ Z-7-30.3-6

Die Korrosionswiderstandsklasse ist vom Auftraggeber (bauseits) festzulegen!

Typenprüfung

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

Siehe Prüfbericht S-BT 120 156 vom

15. MAI 2014

LGA Prüfanstalt für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth

Alle Angaben in mm

Bayreuth, den

15. MAI 2014

Der Bearbeiter

Der Leiter

hansebeton

Doppelgarage ohne Boden
B60 mit 4,0 m
Seitenwandöffnung

Maßstab: ohne

Montageteil (E2)