

S-BT/140007

Bayreuth, 01.12.2015
(0921) 7 59 13-0
Krämer/br

Typenprüfung Prüfbericht Nr. 1

Gegenstand: **Typenprüfung
Hansebeton®-Betonfertiggaragen**

Großraum-Komfortgaragen GK

GN 55, GN 60, GN 65, GN 70
GN 75, GN 80, GN 85, GN 90

GB 55, GB 60, GB 65, GB 70
GB 75, GB 80, GB 85, GB 90

GM 55, GM 60, GM 65, GM 70
GM 75, GM 80, GM 85, GM 90

GL 55, GL 60, GL 65, GL 70
GL 75, GL 80, GL 85, GL 90

GX 55, GX 60, GX 65, GX 70
GX 75, GX 80, GX 85, GX 90

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

**Ersteller der
statischen Unterlagen:**
Dipl.-Ing. (FH) Otmar Schmitz
Beratender Ingenieur
Hauptstraße 6
54662 Beilingen

Geltungsdauer: bis 01.12.2020



Aufgrund der unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurden die oben genannten Großraumgaragen der Firma Hanse-Betonvertriebs-Union als Typen hinsichtlich der Standsicherheit geprüft.

1 Prüfungsunterlagen

Teil A	Grundlagen der Tragwerksberechnung	Seiten 1 - 16
Teil B	Nachweise (incl. Verlegezeichnungen der Bewehrung)	Seiten 17 - 664
Teil C	Übersichtszeichnungen Typenblatt Schalplan Fundamentpläne	Typenblatt (Übersicht) Seite 1 - 3 GZT 1-4 GZT 5-6 GZT 7-10 GZT 11-12 GZT 13-16 GZT 17-20

2 Bautechnische Grundlagen

Die gültigen technischen Regeln, insbesondere:

DIN EN 1992-1-1 inklusive NAD	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 13978-1	Betonfertigteile - Betonfertiggaragen - Teil 1: Anforderungen an monolithische oder aus raumgroßen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen, Ausgabe Juli 2005
DIN V 20000-125	Regeln für die Verwendung von Betonfertigteilaragen nach DIN EN 13978-1 Juli 2005, Ausgabe Dezember 2006

3 Baubeschreibung

Die Stahlbetonfertigteilaragen (Großraum-Komfortgaragen) werden als monolithische Raumzelle mit eingefügten Boden werksmäßig hergestellt.

Die nachgewiesenen Großraumgaragen liegen innerhalb folgender Abmessungen:

Länge	von 5,46 m bis 8,96 m
Breite	von 2,85 m bis 3,78 m
Höhe inklusive Attika	von 2,57 m bis 3,50 m.



Die Wand-, Bodenplatten- und Deckendicken sowie die Öffnungsmaße der Toreinfahrt in der Querwand und weitere Einzelheiten der Schalmaße sind den Datenblättern zu entnehmen.

Der Dachaufbau kann als Flachdach, Satteldach oder Terrassendach gemäß der gewählten Variante ausgeführt werden.

Bei der statischen Berechnung wurden für die Satteldachausführung die folgenden Randbedingungen zu Grunde gelegt: Der Dachstuhl hat eine Satteldachform mit einer Dachneigung $\leq 30^\circ$ und ist freitragend (z. B. Sprengwerk). Die Auflagerung des Dachstuhls erfolgt auf die Längswände der Garage. Hierbei werden keine Spreizkräfte aus dem Dachstuhl in die Garage übertragen.

Der Geländeverlauf der Garagentypen mit der Erdanschüttung ist der Seite 11 Teil A der Statik zu entnehmen.

Die Garagen werden mittels 6 Auflagerpunkten im Endzustand auf die Gründungskonstruktion abgelastet. In der Typenstatik wurden als Gründungskonstruktion Streifenfundamente nachgewiesen.

4 Einwirkungen

4.1 Ständige Lasten nach DIN EN 1991-1-1:2010-12 mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12

4.1.1 Wichte des Betons:

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

4.1.2 Dachausführung:

Flachdachausführung: Aufbau inklusive Dachbegrünung ¹⁾

$$g_{k,1} \leq 1,15 \text{ kN/m}^2$$

Flachdachausführung: Aufbau Terrasse ¹⁾

$$g_{k,2} \leq 0,65 \text{ kN/m}^2$$

Satteldachausführung ¹⁾ $\alpha = 30^\circ$:

- Dacheindeckung mit Flachdachpfannen, Lattung und Unterspannbahn

$$g_{k,3-1} = 0,70 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Dachfläche})$$

- Giebelwandverschalung:

$$g_{k,3-2} = 0,15 \text{ kN/m}^2$$

¹⁾

Die Dachausführungen sind alternative Varianten, die auf die folgenden Schnee- und Nutzlasten auf der Dachfläche abgestimmt sind.

4.2 Windlasten nach DIN EN 1991-1-4:2010-12 mit DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Windzone 4, Mischprofil Geländekategorie I und II

$$q_{\text{ref}} = 1,01 \text{ kN/m}^2$$

Garagenhöhe inklusive Dach $\leq 5,4$ m über dem Gelände nach Gl.NA.B5



- 4.3 Schneelast auf der Garagendecke
nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 mit DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
gemäß Staffelung in der Typenstatik
- $s_1 = 1,5 \text{ kN/m}^2$
 $s_1 = 4,0 \text{ kN/m}^2$
- 4.4 Nutzlasten auf Garagendecke
nach DIN EN 1991-1-1:2010-12 mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12
- bei Satteldachausführung
 $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$ Kategorie A1 (Wohn- und Aufenthaltsräume)
 - bei Terrassennutzung inklusive Schnee
 $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$
- 4.5 Nutzlasten auf Bodenplatte nach DIN EN 13978-1:2005-07 in Verbindung mit der
DIN V 20000-125:2006-12:
- Fahrzeuggesamtlast $\leq 2,5 \text{ to}$
 $q_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$
 - Fahrzeuggesamtlast $\leq 6,0 \text{ to}$
 $q_k \leq 4,0 \text{ kN/m}^2$
 $Q_k = 60 \text{ kN}$ (alternative Achslast)
- 4.6 Nutzlasten auf hangseitige Hinterfüllung nach EN 13978-1:2005-07 in Verbindung mit der
DIN V 20000-125:2006-12:
 $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$
- 4.7 Bodenkennwerte des Hinterfüllungsmaterials:
 $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3, \phi = 30^\circ, c = 0 \text{ kN/m}^2$
- 4.8 Anpralllast nach DIN EN 13978-1:2005-07
 $H_k = 10 \text{ kN}$ 0,50 m über OKF Bodenplatte

5 Baustoffe

- 5.1 Beton: Normalbeton C25/30, C30/37
- 5.2 Betonstahl: B500A nach DIN 488
- 5.3 Baustahl: S 235 nach DIN EN 1993-1-1:2010-12 Tab. 3.1
1.4362 nach DIN EN 1993-1-4
- 5.4 Besondere Baustoffe:
- Auflagerplatten
- Bemessungswert des Reibungskoeffizienten $\mu \geq 0,26$
Bemessungswert der Druckfestigkeit $\sigma_{R,d} \geq 10,9 \text{ MN/m}^2$



6 Prüfergebnis

Die unter Ziffer 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 Großraum-Komfortgaragen GK der Typen

GN 55, GN 60, GN 65, GN 70, GN 75, GN 80, GN 85, GN 90,
GB 55, GB 60, GB 65, GB 70, GB 75, GB 80, GB 85, GB 90,
GM 55, GM 60, GM 65, GM 70, GM 75, GM 80, GM 85, GM 90,
GL 55, GL 60, GL 65, GL 70, GL 75, GL 80, GL 85, GL 90,
GX 55, GX 60, GX 65, GX 70, GX 75, GX 80, GX 85, GX 90

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.

7 Besondere Hinweise

Der alternative Holzdachstuhl ist nicht Gegenstand der Typenprüfung. Die Einwirkungen aus dem Holzdachstuhl und deren Lage sind in der Statik Teil A enthalten.

8 Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Unterlagen

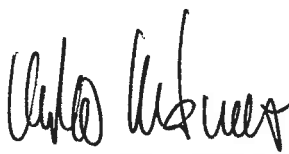
- 8.1 Vorliegender Typenprüfbericht S-BT/140007.
- 8.2 Das Typenblatt (Übersicht) und die Schalpläne Nr. 1, 2 und 3 gemäß Ziffer 1 dieses Prüfberichts.
- 8.3 Falls erforderlich der Nachweis einer alternativen Gründungsvariante und/oder eines Holzdachstuhls gemäß den statischen Randbedingungen unter Teil A.



9 Allgemeine Bestimmungen


- 9.1 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.
- 9.2 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.
- 9.3 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.
- 9.4 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um 5 Jahre verlängert werden.

Der Bearbeiter:



Dipl.-Ing. (FH) Heiko Krämer

Der Leiter:



Dipl.-Ing. Klaus Rödiger
Ltd. Baudirektor



Tragwerksberechnung (Typenberechnung)

Auftragsnummer:

T405-13

Auftraggeber:

Hanse-Betonvertriebs-Union GmbH

Buchhorster Weg 2-10
21481 Lauenburg/Elbe

Typenprüfung

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

01. DEZ. 2015

Siehe Prüfbericht S-BT 140007 vom

Gegenstand:

hansebeton®-Betonfertigaragen

Großraum-Komfortgaragen GK

IGA Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth

Aufsteller:

Dipl.-Ing. (FH) Otmar Schmitz

Beratender Ingenieur

Hauptstraße 6

54662 Beilingen

(Als Beratender Ingenieur der Fachrichtungen Hoch- und Industriebau und konstruktiver Ingenieurbau – unter der Mitglieds-Nr. 619 - bei der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz eingetragen.)

Bayreuth, den

01. DEZ. 2015

Der Bearbeiter

Der Leiter

Inhalt:

Teil A - Grundlagen der Tragwerksberechnung

(Kurzfassung für die örtlich zuständige Bauaufsichtsbehörde)

Teil B - Statische Nachweise

(nur für die Typenprüfstelle und den Auftraggeber bestimmt)

Teil C - Datenblätter (Typenblatt, Schalplan und Fundamentpläne)

(Anhang zur Kurzfassung für die örtlich zuständige Bauaufsichtsbehörde)

Aufgestellt:

Beilingen, den 10.06.2015

Dipl.-Ing. (FH) Otmar Schmitz



M.Eng. Martin Kreutz



1. Inhaltsverzeichnis

Teil A – Grundlagen der Tragwerksberechnung		<u>Teil A - Seite</u>
2.	Vorbemerkungen	5
2.1	... Betonfertiggaragen	5
2.2	... Streifenfundamente	5
3.	Beschreibung	5
3.1	... Betonfertiggaragen	5
3.2	... Streifenfundamente	5
4.	Baugrund	6
5.	Garagentypen	7
5.1	... Typen und Abmessungen	7
6.	Lastenannahmen	8 - 11
6.1	... Eigenlasten	8 - 9
6.1.1	... Garagenkörper	8
6.1.2	... Dachaufbau	8
6.1.2.1	... Ausführungsvariante A „Flachdachaufbau“	8
6.1.2.2	... Ausführungsvariante B „Satteldachaufbau“	8
6.1.2.3	... Ausführungsvariante C „Terrassenaufbau“	9
6.1.3	... Streifenfundamente	9
6.2	... Nutzlasten	9
6.2.1	... Garagendecke „Dachbodenraum“	9
6.2.2	... Garagendecke „Flachdach mit Terrassennutzung“	9
6.2.3	Bodenplatte	9
6.2.3.1	... für Fahrzeuge mit einer Gesamtlast bis 2,5 t	9
6.2.3.2	... für Fahrzeuge mit einer Gesamtlast bis 6,0 t	9
6.3	... Schneelasten	10
6.3.1	... Schneelasten, charakteristische Werte	10
6.3.2	... Außergewöhnliche Schneelast (Nordt. Tiefland)	10
6.4	... Windlasten	10
6.5	... Lasten aus Erddruck	11
6.6	... Transportzustände	11
6.7	... PKW-Anprall auf Rückwand	11
7.	Baustoffe	12
7.1	... Festigkeitsklasse(n) des Betons	12
7.1.1	... für die Betonfertiggaragen	12
7.1.2	... für die Streifenfundamente	12
7.2	... Betonstahl nach DIN 488	12



	Teil A - Seite
7.3 ... Expositonsklassen und Mindestbetondeckung	13
7.3.1 ... für die Betonfertiggaragen	13
7.3.2 ... für die Streifenfundamente	13
5. Vorschriften und Berechnungshilfsmittel	14 - 16

Teil B – Statische Nachweise**Teil B – Seite**

	1 - 664
1. Ermittlung der Lasten	1-17
2. Berechnungsmodell und Definition Einwirkungen	18-57
2.1 Berechnungsmodell	18-20
2.2 Lastfälle	21
2.3 Lastbilder	22-35
2.4 Lagerreaktionen zu Lastfällen	36-57
3. Auswertung Bewehrung und Zusatznachweise	58 - 454
1.1 GZT1: Flachdach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t	58-91
1.2 GZT2: Flachdach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t	92-116
1.3 GZT3: Flachdach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t	117-144
1.4 GZT4: Flachdach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t	145-159
1.5 GZT5: Terrassennutzung, Fahrzeug 2,5 t	160-170
1.6 GZT6: Terrassennutzung, Fahrzeug 6,0 t	171-195
1.7 GZT7: Flachdach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t, Erddruck	196-207
1.8 GZT8: Flachdach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t, Erddruck	208-219
1.9 GZT9: Flachdach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t, Erddruck	220-243
1.10 GZT10: Flachdach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t, Erddruck	244-268
1.11 GZT11: Terrassennutzung, Fahrzeug 2,5 t, Erddruck	269-280
1.12 GZT12: Terrassennutzung, Fahrzeug 6,0 t, Erddruck	281-305
1.13 GZT13: Satteldach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t	306-319
1.14 GZT14: Satteldach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t	320-330
1.15 GZT15: Satteldach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t	331-335
1.16 GZT16: Satteldach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t	336-380
1.17 GZT17: Satteldach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t, Erddruck	381-392
1.18 GZT18: Satteldach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 2,5 t, Erddruck	393-404
1.19 GZT19: Satteldach, Schnee 1,5 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t, Erddruck	405-429
1.20 GZT20: Satteldach, Schnee 4,0 kN/m ² , Fahrzeug 6,0 t, Erddruck	430-454
4. Nachweise Stahleinbauteile	455-462
5. Zusammenfassung Bewehrung	463-482
6. Bewehrungszeichnungen	483-545



6.1	Mattenzeichnungen	483-492
6.2	Mattenverlegung	493-506
6.3	Zulagebewehrung	507-545
7.	Nachweis Fundamente	546-664

Teil C – Übersichtszeichnungen**Teil C – Seite****1. Übersichtszeichnungen**Typenblatt GX 90 (Höhe 3,50 m)
SchalplanTypenblatt
Schalplan
Seite 1-3**2. Fundamentpläne**

Einzelanordnung

Plannr.
GZT 1-4

GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)

Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t

Einzelanordnung mit Terrassennutzung

Plannr.
GZT 5-6

GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)

Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t

Einzelanordnung mit Erddruck

Plannr.
GZT 7-10

GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)

Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t

Einzelanordnung mit Erddruck und Terrassennutzung

Plannr.
GZT 11-12

GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)

Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t

Einzelanordnung

Plannr.
GZT 13-16

GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)

Satteldach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t

Einzelanordnung mit Erddruck

Plannr.
GZT 17-20

GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)

Satteldach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t

2. bis 5. Berechnungsgrundlagen**2. Vorbemerkungen****2.1 Betonfertiggaragen**

Diese zur Typenprüfung eingereichte Berechnung dient als statischer Nachweis für die Großraum-Komfortgaragen (Stahlbeton-Fertigteilgaragen), nach der harmonisierten Produktnorm DIN EN 13978-1^[N9] in Verbindung mit der nationalen Anwendungsregel DIN V 20000-125^[N10], des Antragstellers.

Im Übrigen erfolgen die Nachweise nach den Regeln der Europäischen Normenreihe Eurocode 0^{[1], [2]}, Eurocode 1^{[3] bis [8]} und Eurocode 2^{[N11], [N12]}.

2.2 Streifenfundamente

Die eingereichte Berechnung beinhaltet auch einen statischen Nachweis für Streifenfundamente, die zur Gründung von Großraum-Komfortgaragen nach Abschnitt 2.1 bestimmt sind.

3. Beschreibung**3.1 Betonfertiggaragen**

Die Stahlbetonfertiggaragen werden werkmäßig in zwei Arbeitsschritten hergestellt.

Hierfür werden die Raumzellen in einer Garagenschalungsmaschine und die Böden in einer Stahlschalung (im Negativverfahren, d. h. die Oberseite befindet sich auf der Schalung) hergestellt. Am Rand der Bodenplatte sind Stahlwinkelprofile (Einbauteile) vorgesehen, die mit Stahlwinkelprofilen (Einbauteilen) in den Wänden des Garagenkörpers verschweißt werden. Die Bodenplatten beinhalten die erforderlichen Anschlussbewehrungen. Das Zusammenfügen erfolgt werkmäßig.

3.2 Streifenfundamente

Da Baugrund naturgemäß eine begrenzte Tragfähigkeit besitzt, müssen die Lasten auf größere Flächen verteilt werden.

Die Lastverteilung erfolgt über die in dieser Berechnung ermittelten bewehrten Streifenfundamente, die quer unter Tor- und Rückwand, sowie mittig zwischen den äußeren Fundamentstreifen vorgesehen sind.

6.1	Mattenzeichnungen	483-492
6.2	Mattenverlegung	493-506
6.3	Zulagebewehrung	507-545
7.	Nachweis Fundamente	546-664

Teil C – Übersichtszeichnungen**1. Übersichtszeichnungen**

Typenblatt GX 90 (Höhe 3,50 m)
Schalplan

Typenblatt
Schalplan
Seite 1-3

2. Fundamentpläne

Einzelanordnung
GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)
Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t
Einzelanordnung mit Terrassennutzung
GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)
Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t
Einzelanordnung mit Erddruck
GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)
Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t
Einzelanordnung mit Erddruck und Terrassennutzung
GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)
Flachdach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t
Einzelanordnung
GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)
Satteldach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t
Einzelanordnung mit Erddruck
GX 90 (Höhe 2,57 m bis 3,50 m)
Satteldach, Schnee 4,0 kN/m², Fahrzeug 6,0 t

Plannr.
GZT 1-4

Plannr.
GZT 5-6

Plannr.
GZT 7-10

Plannr.
GZT 11-12

Plannr.
GZT 13-16

Plannr.
GZT 17-20

Teil C – Seite

2. bis 5. Berechnungsgrundlagen**2. Vorbemerkungen****2.1 Betonfertiggaragen**

Diese zur Typenprüfung eingereichte Berechnung dient als statischer Nachweis für die Großraum-Komfortgaragen (Stahlbeton-Fertigteilgaragen), nach der harmonisierten Produktnorm DIN EN 13978-1^[N9] in Verbindung mit der nationalen Anwendungsregel DIN V 20000-125^[N10], des Antragstellers.

Im Übrigen erfolgen die Nachweise nach den Regeln der Europäischen Normenreihe Eurocode 0^{[1], [2]}, Eurocode 1^{[3] bis [8]} und Eurocode 2^{[N11], [N12]}.

2.2 Streifenfundamente

Die eingereichte Berechnung beinhaltet auch einen statischen Nachweis für Streifenfundamente, die zur Gründung von Großraum-Komfortgaragen nach Abschnitt 2.1 bestimmt sind.

3. Beschreibung**3.1 Betonfertiggaragen**

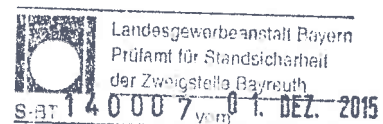
Die Stahlbetonfertiggaragen werden werkmäßig in zwei Arbeitsschritten hergestellt.

Hierfür werden die Raumzellen in einer Garagenschalungsmaschine und die Böden in einer Stahlschalung (im Negativverfahren, d. h. die Oberseite befindet sich auf der Schalung) hergestellt. Am Rand der Bodenplatte sind Stahlwinkelprofile (Einbauteile) vorgesehen, die mit Stahlwinkelprofilen (Einbauteilen) in den Wänden des Garagenkörpers verschweißt werden. Die Bodenplatten beinhalten die erforderlichen Anschlussbewehrungen. Das Zusammenfügen erfolgt werkmäßig.

3.2 Streifenfundamente

Da Baugrund naturgemäß eine begrenzte Tragfähigkeit besitzt, müssen die Lasten auf größere Flächen verteilt werden.

Die Lastverteilung erfolgt über die in dieser Berechnung ermittelten bewehrten Streifenfundamente, die quer unter Tor- und Rückwand, sowie mittig zwischen den äußeren Fundamentstreifen vorgesehen sind.



4. Baugrund

Der Nachweis der Fundamente erfolgt nach DIN EN 1997-1^[N18] und dem nationalen Anhang^[N19] sowie den ergänzenden Regeln von DIN 1054^[N20], DIN 1054/A1^[N21] für zwei nachfolgend beschriebene Bodengruppen:

Gruppe 1 Nichtbindiger Boden (nbB) mit folgenden Bodenkennwerten:

Reibungswinkel Boden $\phi'_{\text{Bod}} = 32,5^\circ$

Dichte des Bodens $\gamma_{\text{Bod}} = 20,0 \text{ kN/m}^3$

Kohäsion $C_{\text{Bod}} = 0,0 \text{ kN/m}^2$

Wandreibung $\delta_a = 2/3 \cdot \phi'_{\text{Bod}}$

Sohlfuge $\delta_s = \phi'_{\text{Bod}}$

Mindestens mitteldicht gelagerter nichtbindiger Boden mit einem Sohlwiderstand von $\sigma_{R,d} \geq 280 \text{ kN/m}^2$

Entsprechend Handbuch Eurocode 7^[L5], A.6.10^[L5], wird mindestens mitteldicht gelagerter nichtbindiger Boden (nbB) vorausgesetzt.

Gruppe 2 Bindiger Boden (bB) mit folgenden Bodenkennwerten:

Reibungswinkel Boden $\phi'_{\text{Bod}} = 25,0^\circ$

Dichte des Bodens $\gamma_{\text{Bod}} = 18,0 \text{ kN/m}^3$

Kohäsion $C_{\text{Bod}} = 10,0 \text{ kN/m}^2$

Wandreibung $\delta_a = 2/3 \cdot \phi'_{\text{Bod}}$

Sohlfuge $\delta_s = \phi'_{\text{Bod}}$

Mindestens mitteldicht gelagerter bindiger Boden mit einem Sohlwiderstand von $\sigma_{R,d} \geq 280 \text{ kN/m}^2$

Entsprechend Handbuch Eurocode 7^[L5], A.6.10^[L5], wird mindestens steifer bindiger Boden vorausgesetzt.

Es ist örtlich auf der Baustelle in jedem Einzelfall zu prüfen, ob die Bodenkennwerte der vorgenannten Bodengruppen gegeben sind.

Weiterhin sind folgende Punkte zu beachten:

a.) Fundamente für Garagen ohne Erdhinterfüllung

Die bewehrten Streifenfundamente können sowohl gegen gewachsenes Erdreich als auch in eine vorbereitete Schalung betoniert werden.

Die Schalmaße sind mindestens einzuhalten.

b.) Fundamente für Garagen mit Erdhinterfüllung

Bei den Streifenfundamenten für Garagen mit Erdhinterfüllung wird dagegen mit passivem Erddruck gerechnet. Der gewachsene Baugrund vor den Fundamenten, insbesondere im Einfahrtsbereich bei den Garagen ohne Anbau, darf daher planmäßig nicht entfernt werden.



5.1 Garagentypen

Typen und Abmessungen

Form und Abmessungen müssen der nachstehenden Tabelle sowie der Anlage Blatt 1 oder Blatt 2 entsprechen. Bezüglich der zulässigen Herstellungstoleranzen gelten die Bestimmungen von DIN EN 13978-1^[N9], Abschnitt 4.3.1.1.

Großraum-Komfortgaragen GK			
Typ	Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]
	5,46 bis 8,96	2,85 bis 3,78	2,57 bis 3,50
GN 55	5,46	2,85	2,57 / 2,77 / 2,95 / 3,12 / 3,50
GN 60	5,96		
GN 65	6,46		
GN 70	6,96		
GN 75	7,46		
GN 80	7,96		
GN 85	8,46		
GN 90	8,96		
GB 55	5,46	2,98	2,57 / 2,77 / 2,95 / 3,12 / 3,50
GB 60	5,96		
GB 65	6,46		
GB 70	6,96		
GB 75	7,46		
GB 80	7,96		
GB 85	8,46		
GB 90	8,96		
GM 55	5,46	3,28	2,57 / 2,77 / 2,95 / 3,12 / 3,50
GM 60	5,96		
GM 65	6,46		
GM 70	6,96		
GM 75	7,46		
GM 80	7,96		
GM 85	8,46		
GM 90	8,96		
GL 55	5,46	3,48	2,57 / 2,77 / 2,95 / 3,12 / 3,50
GL 60	5,96		
GL 65	6,46		
GL 70	6,96		
GL 75	7,46		
GL 80	7,96		
GL 85	8,46		
GL 90	8,96		
GX 55	5,46	3,78	2,57 / 2,77 / 2,95 / 3,12 / 3,50
GX 60	5,96		
GX 65	6,46		
GX 70	6,96		
GX 75	7,46		
GX 80	7,96		
GX 85	8,46		
GX 90	8,96		

6 Lastannahmen**6.1 Eigenlasten****6.1.1 Garagenkörper**

Die Eigenlasten der Betonfertiggaragen werden mit einer Wichte von 25 kN/m^3 ermittelt.

6.1.2 Dachaufbau**6.1.2.1 Dachaufbau, Ausführungsvariante A „Flachdachaufbau“**

Dachaufbau, Ausführungsvariante A1 „Einlagige Dachabdichtung“ :
Einlagige Dachabdichtung mit einem Berechnungsgewicht von $g_k = 0,07 \text{ kN/m}^2$ nach DIN EN 1991-1-1^[N3] und DIN EN 1991-1-1/NA^[N4], Tab. NA.A.27 Zeile 2.

Dachaufbau, Ausführungsvariante A2 „Dachbegrünung (Abdichtung und Aufbau)“:
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 der Flachdachausführung.

6.1.2.2 Dachaufbau, Ausführungsvariante B „Satteldachaufbau“

Die Stahlbetongaragen dürfen 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, einem freitragenden Sprengwerk, als Dachgerüst. Die Fußpfetten liegen auf den Attiken der Seitenwände auf. Die Stürze über der Torwand und der Rückwand dürfen nicht mit Dachlasten belastet werden!

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

Für die Dachfläche (Dachstuhl, Unterspannbahn, Lattung und Dachdeckung) darf der in der Statik angesetzte Rechenwert für die Eigenlast $g_{k2} = 0,7 \text{ kN/m}^2$ nicht überschritten werden.



6.1.2.3 Dachaufbau, Ausführungsvariante C „Terrassenaufbau“

Für die Nutzung als Terrasse wird mit einer Eigenlast aus Abdichtung ($0,15 \text{ kN/m}^2$) und einem Holzbelag ($0,50 \text{ kN/m}^2$) von $0,65 \text{ kN/m}^2$ gerechnet.

6.1.3 Streifenfundamente

Die Eigenlasten der Streifenfundamente werden mit einer Wichte von 25 kN/m^3 ermittelt.

6.2 Nutzlasten**6.2.1 Garagendecke – „Dachbodenraum“**

Bei einem Satteldach wird für den unter Dach befindlichen Nutzraum (Kriechboden) alternativ zu der Schneelast ein Rechenwert $q_{k2} = 1,5 \text{ kN/m}^2$ als lotrechte Nutzlast in der Statik berücksichtigt.

6.2.2 Garagendecke „Flachdach mit Terrassennutzung“

Nach DIN EN 1991-1-1/NA^[N3], Tabelle 6.1, Kategorie Z, wird für diese Ausführungsvariante ein Rechenwert $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$ als Last eingesetzt.

6.2.3 Bodenplatte**6.2.3.1 Bodenplatte für Fahrzeuge mit einer Gesamtlast bis 2,5 t**

Die Garagen sind entsprechend DIN EN 13978-1^[N9] in Verbindung mit DIN V 20000-125^[N10] für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse bis 2,5 t bemessen. Für die gleichmäßig zu verteilende Last wird stellvertretend eine Ersatzflächenlast von $q_{k1} = 3,5 \text{ kN/m}^2$ angesetzt.

6.2.3.2 Bodenplatte für Fahrzeuge mit einer Gesamtlast bis 6,0 t

Alternativ wird der Garagenboden nach DIN EN 1991-1-1/NA^[3], Abschnitt NA.3.3.3 als planmäßig befahrende Decke für Fahrzeuge bis zu einer Gesamtmasse von 6,0 t (Brückenklasse 6/6 nach DIN 1072) bemessen.

6.3 Schneelasten**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 DIN EN 1991-1-3 ^[N5] und DIN EN 1991-1-3/NA ^[N6] , 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	-	-	≤ 1000	≤ 925	≤ 825

Die Garagen werden nach DIN V 20000-125^[N10] Anhang B in die Lastenklasse I: Dachlast ≤ 4,0 kN/m² eingestuft.

Die Belastung aus Schnee ergibt sich standortabhängig nach DIN EN 1991-1-3^[N5] und DIN EN 1991-1-3/NA^[N6]. Die in der Tabelle angegebenen Höhen sind Anhaltswerte. Es ist in jedem Einzelfall zu überprüfen, ob für den vorgesehenen Bauwerkstandort behördlich höhere Anforderungen vorliegen.

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 (Norddt. Tiefland) auf der Flach- und Stattendachvariante nach DIN EN 1991-1-3^[N5] und DIN EN 1991-1-3/NA^[N6]

Die außergewöhnliche Schneelast (Norddt. Tiefland) auf der Flach- und Satteldachvariante (Belastungsgruppe 1,5 kN/m²) ist - für Bauwerksstandorte ≤ 100 m über NN - als außergewöhnliche Bemessungssituation, mit einem Bemessungswert der außergewöhnlichen Einwirkung (Schnee) von $s_1 = 2,02$ kN/m² berücksichtigt.

6.4 Windlasten

Zur Bestimmung von Winddrücken und Windkräften werden die Böengeschwindigkeitsdrücke nach DIN EN 1991-1-4^[N7] und DIN EN 1991-1-4/NA^[N8] 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^[N7] und EN 1991-1-4/NA^[N8] mit folgenden Ausnahmen geeignet:

- auf den Inseln der Nordsee,
- in Höhen über NN ≥ 800 m,
- in Kamm- und Gipfellagen der Mittelgebirge.



Die Winddrücke werden für den Baukörper „Großraumgarage“ mit $b/d/h = 8,98/3,78/3,50$ m in den Bereichen A, B, C und E ermittelt.

6.5 Lasten aus Erddruck

Die Hinterfüllung der Betonfertiggarage wird nach DIN EN 13978^[N8] Anhang C, für nichtbindigen Boden wie folgt angenommen:

Reibungswinkel Boden $\varphi' = 30,0^\circ$
Dichte des Bodens $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Wandreibung $\delta_a = 1/3 \cdot \varphi'$

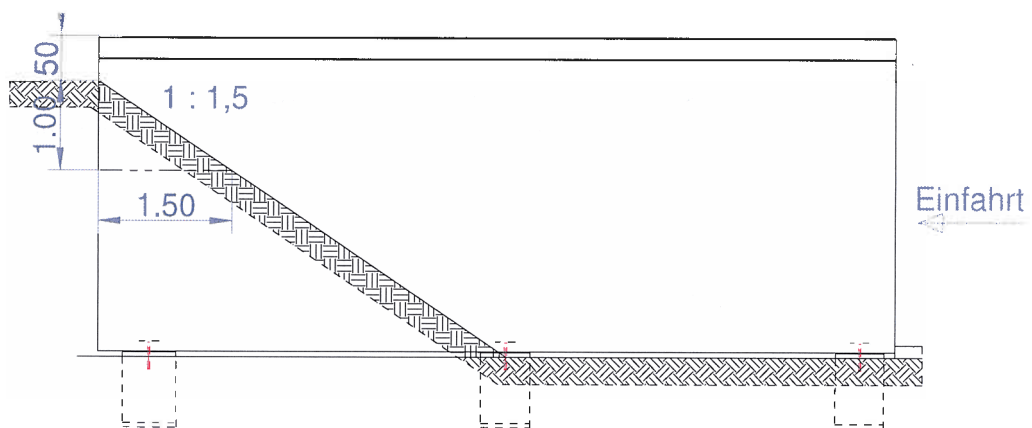
Bei der Hinterfüllung der Betonfertiggarage ist darauf zu achten, dass keine ungünstigeren Böden eingebaut werden!

Die Rückwand der Betonfertiggarage darf bis 0,5 m unter OK Garage angeschüttet werden, wenn auf den rückwärtigen Teilen der Seitenwände eine Abböschung unter Beachtung der Böschungsneigung 1:1,5 erfolgt.

Nutzlast auf der Hinterfüllung $q \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$

Nach DIN V 20000-125^[N9] dürfen die Wände der Garagen bis 0,5 m Höhe ohne besonderen Nachweis angeschüttet werden.

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 aus der Schalung, dem Transport auf dem Rollband und Transportzustände bei der Auslieferung sind nicht Bestandteile dieser Typenberechnungen.

6.7 PKW-Anprall auf die Rückwand

Nach DIN EN 13978-1^[N9], Abschnitt 4.3.3.2 und DIN V 20000-125^[N10] wurde eine Anprallkraft von 10 kN/m auf die Rückwand, verteilt auf 1,0 m angesetzt.

7. Baustoffe

7.1 Festigkeitsklassen des Betons

7.1.1 Festigkeitsklassen des Betons für die Betonfertiggaragen

Bauteil	Mindestdruckfestigkeitsklasse des Betons nach DIN EN 206-1 ^[13] , entsprechend DIN EN 13978-1 ^[N9] , Tabelle 1, Klasse 2, (unter Beachtung der Expositionsklasse)	Druckfestigkeitsklasse des Betons nach DIN EN 206-1 ^[13] /DIN 1045-2 ^[14] gewählt:
Wände	C30/37	C30/37
Dachdecke		
Bodenplatte	C30/37	

7.1.2 Festigkeitsklasse des Betons für Streifenfundamente

Bauteil	Druckfestigkeitsklasse des Betons nach DIN EN 206-1 ^[13] /DIN 1045-2 ^[14] , entsprechend DIN EN 1992-1-1 ^[11] und DIN EN 1992-1-1/NA ^[12] Tabelle NA.E.4.1 gewählt:
Fundamente	C25/30 ^{1.)}
<p>1.) Die Betonfestigkeitsklasse der Fundamente wird ohne Berücksichtigung einer möglichen Chlorideinwirkung festgelegt! Voraussetzung für diese Festlegung ist, dass im Einfahrtsbereich zur Garage keine Auftausalze (d. h. keine Chlorideinwirkung) verwendet werden. Kann diese Vorgabe vom Kunden bzw. vom Nutzer der Garage nicht erfüllt werden, sind die Fundamente, insbesondere das Fundament unter der Einfahrt, durch einen geeigneten Anstrich oder eine geeignete Beschichtung vor der Chlorideinwirkung zu schützen oder es die Druckfestigkeitsklasse des Betons auf C30/37 zu erhöhen.</p>	

7.2 Betonstahl nach DIN 488

Lieferform	Kurzzeichen ^[N22]	Nennstreckgrenze f_{yk} N/mm ²	Duktilität
Betonstabstahl ^[N23]	B500A	500	normal
Betonstahlmatten ^[N25]			

7.3 Expositionsklassen und Mindestbetondeckung

7.3.1 Expositionsklassen und Mindestbetondeckung für die Betonfertiggaragen

Bauteil		Expositionsklasse des Betons ent- sprechend DIN V 20000-125 ^[N10] mind.	Mindestmaß c_{min} der Betondeckung ^a entsprechend DIN V 20000-125 ^[N10] [mm]	Nennmaß c_{nom} der Beton- deckung [mm]
Wand	außen, freie Au- ßensei- te	XC4, XF1	15	20
	innen ^b	XC2, XC3, XF1	10	15
Dach	oben, abge- dichtet	XC3, XF1	10	15
	unten	XC2, XC3, XF1	10	15
Boden- platte	oben	XD1, XF1	25	30
	unten	XC2, XC3, XF1	10	15
^a Zur Sicherstellung der Mindestbetondeckung ist ein Vorhaltemaß von Δ_c von 5 mm vorzusehen.				
^b Zitiert aus DIN V 20000-125 ^[N10] Tabelle A.1: Durch geeignete Ausbildung des Übergangs von den Wänden zur Bodenplatte, z. B. mit dauerelastischem Fugenmaterial, muss chlorhaltiges Wasser von den Wänden ferngehalten werden oder die Verbindungsbewehrung zwischen Wänden und Bodenplatte muss beständig gegen Chlorideinwirkung sein.				

7.3.2 Expositionsklassen und Mindestbetondeckung für die Streifenfundamente

Bauteil		Expositions klasse	Mindestbetondeckung DIN EN 1992-1-1 ^[11] und DIN EN 1992-1-1/NA ^[12] Tabelle NA.4.4 c_{min} ^{1.)} mind.
Fundamente	außen, oben	XC4, XF1 und XA1	25
	seitlich (Längsseite)		30 + 10
	seitlich (Stirnseiten)		25
	unten	XC4 und XA1	25
1.) Zur Sicherstellung der Betondeckung ist ein Vorhaltemaß von $\Delta_c \geq 20$ mm vorzusehen. Bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund ist das Vorhaltemaß auf 50 mm zu vergrößern.			

5. Vorschriften und Berechnungshilfsmittel

5.1 Vorschriften

<u>Fußnoten</u>	
Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung	
DIN EN 1990: 2010-12 Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990: 2002+ A1:2005 + A1:2005/AC:2010	[N1]
Nationale Anhänge bzw. nationale Restnormen	
DIN EN 1990/NA: 2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung	[N2]
DIN EN 1990/NA/A1: 2012-08 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Änderung A1	
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke	
Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau	
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]
Nationale Anhänge	
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]
Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten	
DIN EN 1991-1-3: 2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-3:2003 + AC:2009	[N5]
Nationale Anhänge	
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]
Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten	
DIN EN 1991-1-4: 2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010	[N7]
Nationale Anhänge	
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]
Harmonisierte Produktnorm für das Bauwerk (Betonfertiggarage)	
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]
Anwendungs- bzw. Restnorm	
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]
Eurocode 2: Betonbau	
DIN EN 1992-1-1: 2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010	[N11]



	Fußnoten
Nationale Anhänge	
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	[N12]
Beton	
DIN EN 206-1:2014-07 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2013	[N13]
Nationale Anwendungsregel	
DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1	[N14]
Ausführung von Tragwerken aus Beton	
DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009	
Nationale Anwendungsregel	
DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670	[N15]
Ergänzende Regeln für die Herstellung und Konformität von Fertigteilen	
DIN 1045-4:2012-02 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen	[N16]
Allgemeine Regeln für Betonfertigteile	
DIN EN 13369:2013-08 Allgemeine Regeln für Betonfertigteile; Deutsche Fassung EN 13369:2013	[N17]
Eurocode 7: Grundbau	
DIN EN 1997-1:2014-03 Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013	[N18]
Nationale Anhänge bzw. nationale Restnormen	
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	[N19]
DIN 1054:2010-12 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1	[N20]
DIN 1054/A1:2012-08 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012	[N21]
Betonstahl	
DIN 488-1:2009-08 Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung	[N22]
DIN 488-2:2009-08 Betonstahl - Teil 2: Betonstabstahl	[N23]
DIN 488-3:2009-08 Betonstahl - Teil 3: Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht	[N24]
DIN 488-4:2009-08 Betonstahl - Teil 4: Betonstahlmatten	[N25]
DIN 488-5:2009-08 Betonstahl - Teil 5: Gitterträger	[N26]
Betonstahl 488-6:2010-01 Betonstahl - Teil 6: Übereinstimmungsnachweis	[N27]



Schweißverbindungen (Schweißnahtarten und Anschlusformen)	
DIN EN ISO 17659:2005-09 Schweißen - Mehrsprachige Benennungen für Schweißverbindungen mit bildlichen Darstellungen (ISO 17659:2002); Dreisprachige Fassung EN ISO 17659:2004	[N28]
Schweißen von Betonstahl	
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	[N31]

5.2 Berechnungshilfsmittel

5.2.1 Literatur	
Schneider Bautabellen, 21. Auflage 2014, Werner Verlag	[N32]
Versuchsbericht der Firma SP-Beton GmbH & Co. KG vom 16. Oktober 2008 – Ermittlung der Druckfestigkeiten von Lager aus Lochplatten	[N33]
Prüfbericht Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Karlsruhe vom 22.05.2015 - Ermittlung Reibungskoeffizienten von Lochplatten	[N34]
5.2.2 Software	
Räumliches FEM-Programm RFEM5 der Firma Dlubal, Tiefenbach	[N35]
VC-Master – BauText Edition 2014 der Veit Christoph GmbH, Fellbach	[N36]
Friedrich und Lochner Programme	[N37]
Microsoft Excel 2010	[N38]
Microsoft Word 2010	[N39]

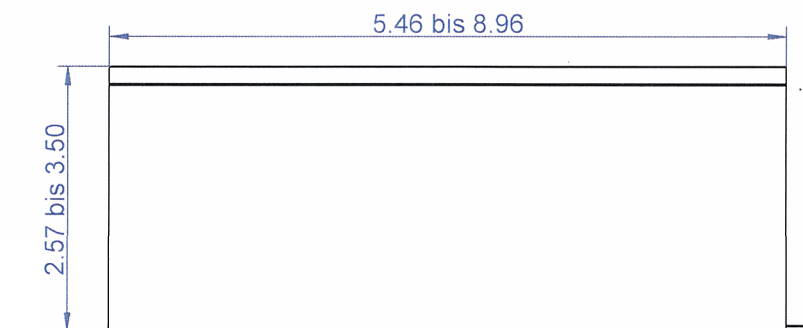


GROSSRAUM-KOMFORTGARAGE (Stahlbeton-Fertiggarage)

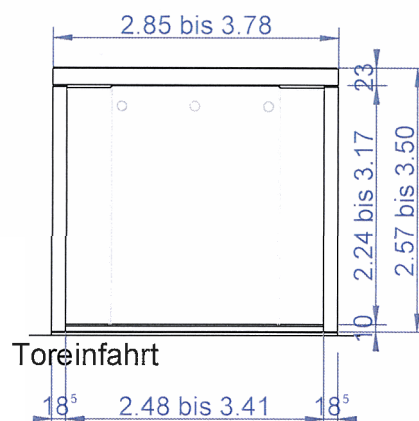
Typenblatt für GN 55 (H 2,57 m) bis GX 90 (H 3,50 m)

hansebeton®

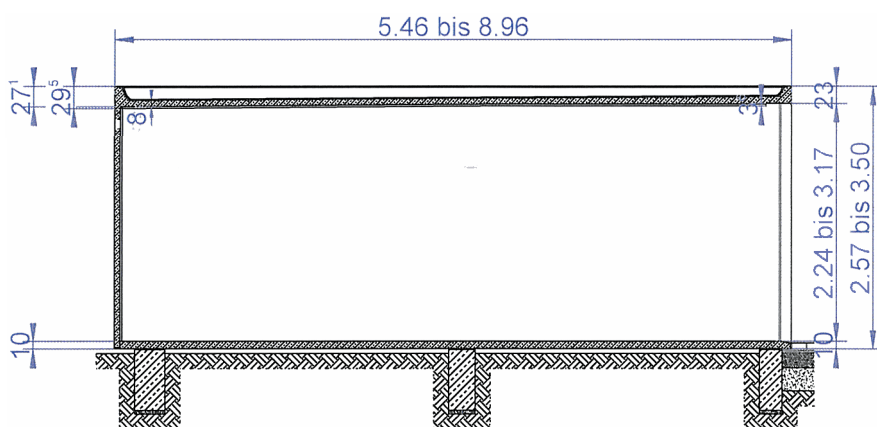
Hersteller:	Hansebeton GmbH & Co. KG (Syke)	Nutzfläche:	14,07 m² bis 31,58 m²
Zeichnungsnummer / Stand:	TypBlattGK.prt / 20.11.2015	Bebaute Fläche:	15,56 m² bis 33,87 m²
Bezeichnung / Typenberechnung	GN 55 (H 2,57 m) bis GX 90 (H 3,50 m) / Auftragsnr. T405-13	Umbauter Raum:	39,99 m³ bis 118,54 m³
		Maßstab:	1:100



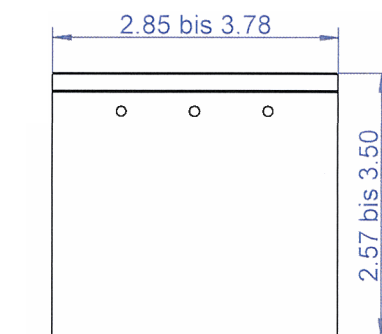
Seitenansicht



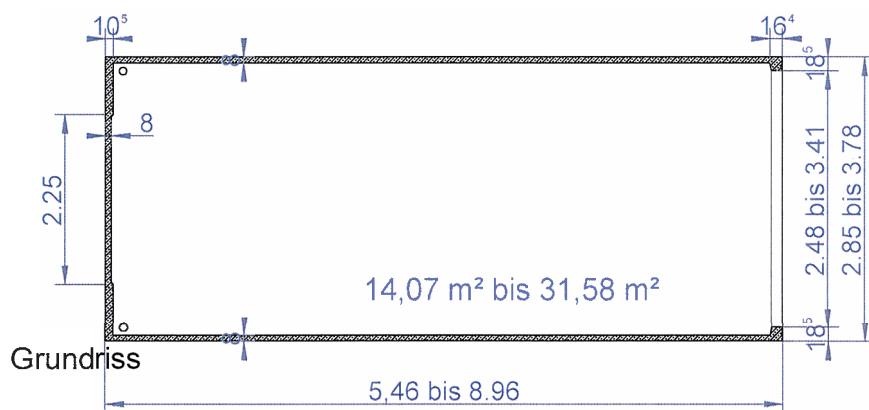
Toreinfahrt



Längsschnitt



Rückansicht

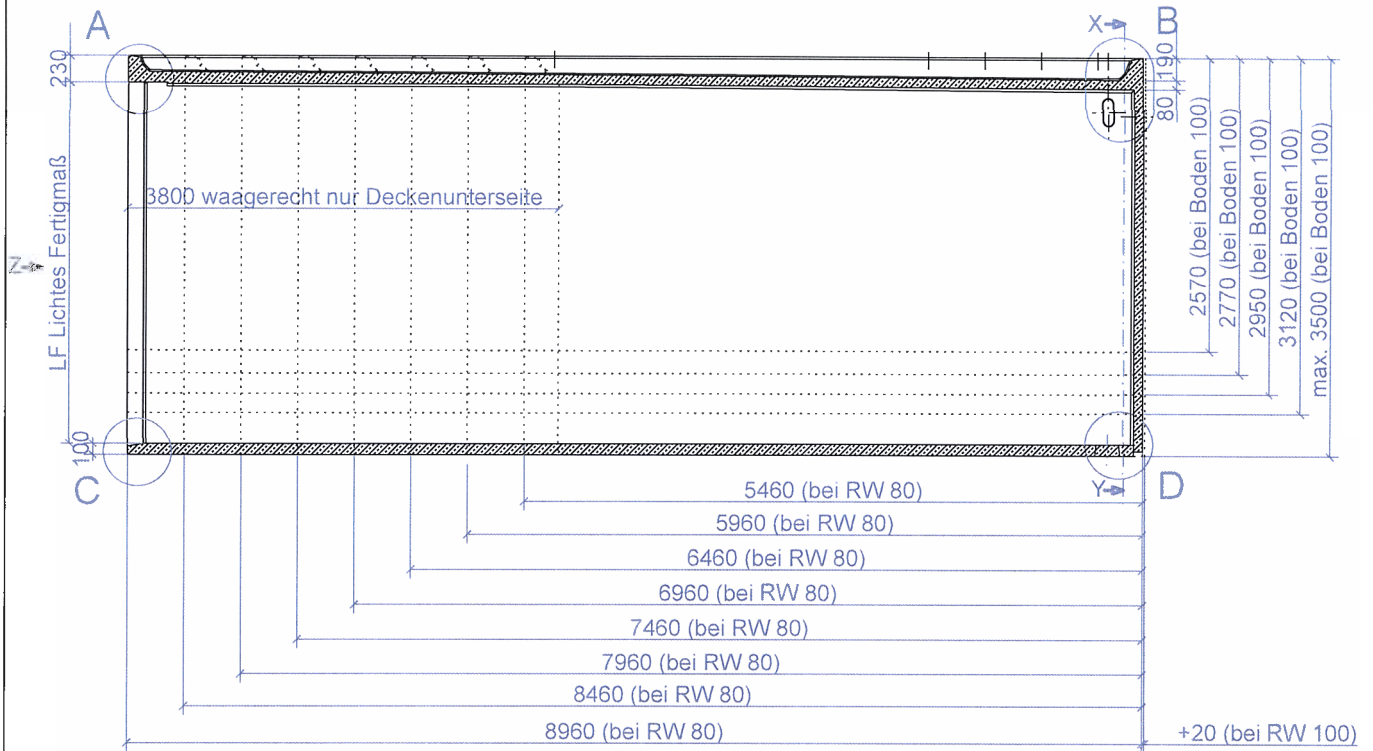


Grundriss

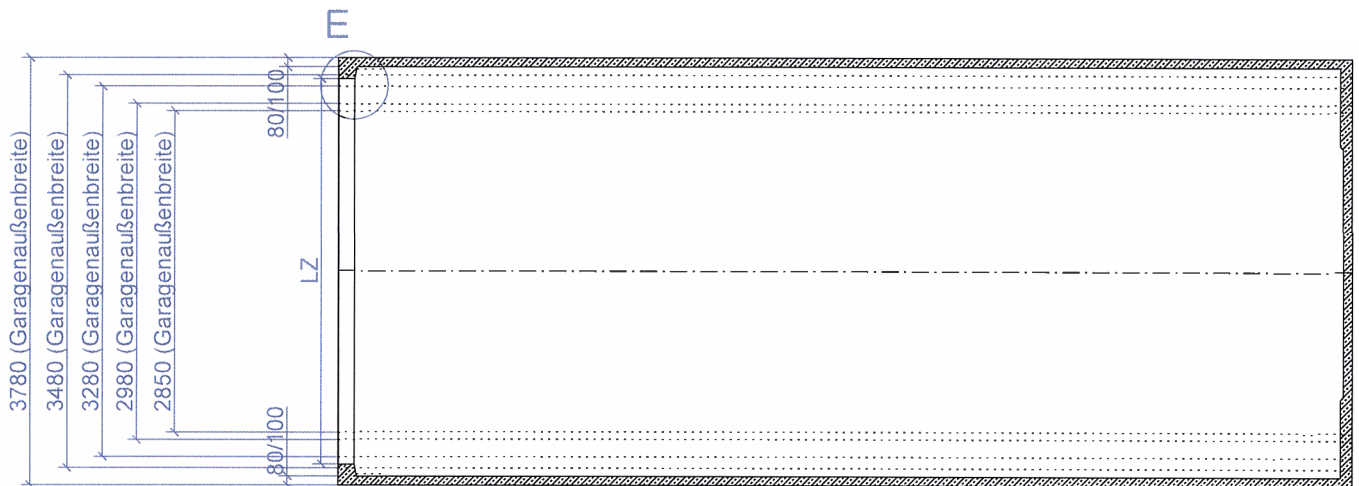


Landesgewerbeanstalt Bayern
Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth
S-BT 140007 vom 01. DEZ. 2015

Seitenansicht im Schnitt



Grundriss



Allen Maßangaben in mm.



Landesgewerbeamt Bayreuth
Prüfung für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth

S-BT

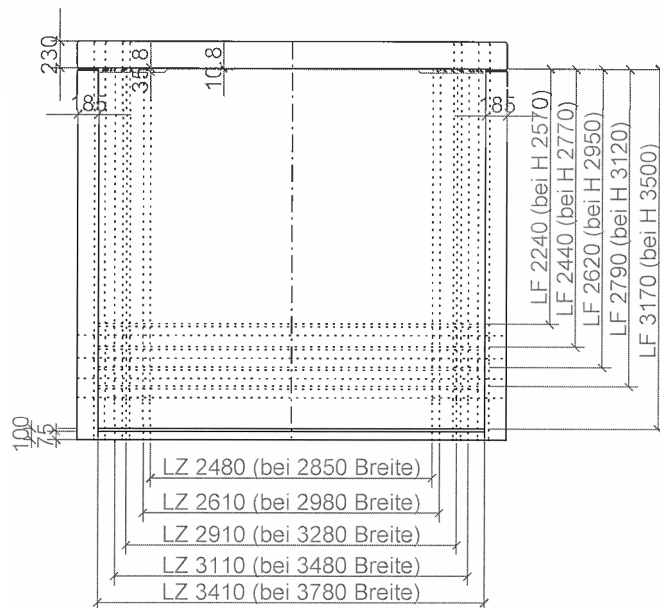
140007 vom 01. DEZ. 2015

hansebeton

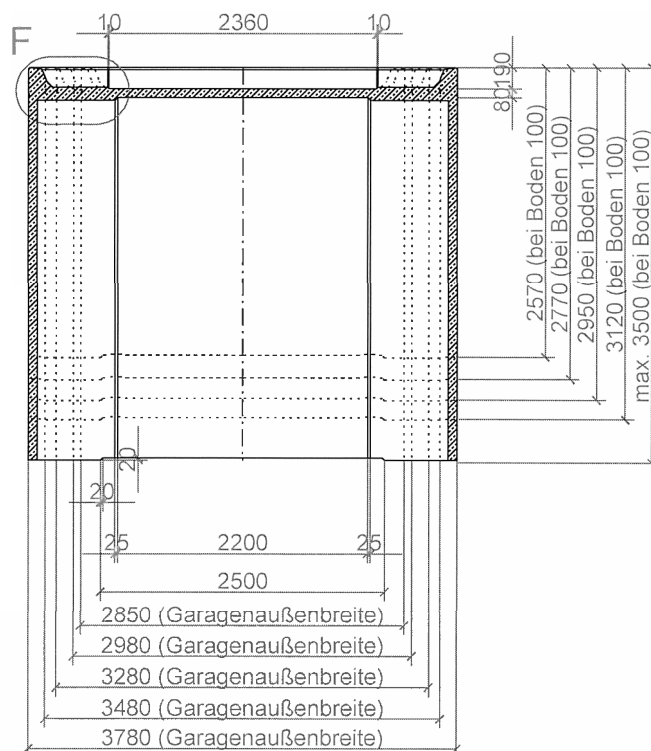
Großraum-Komfortgarage

Maßstab: ohne
Schalplan
Seite 1 von 3

Ansicht Z (Toreinfahrt)



Querschnitt Rückwand, Schnitt X - Y (ohne Boden)



Landesgewerbeanstalt Bayern
Prüfung für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth
S-BT 140007 vom 1. DEZ. 2015

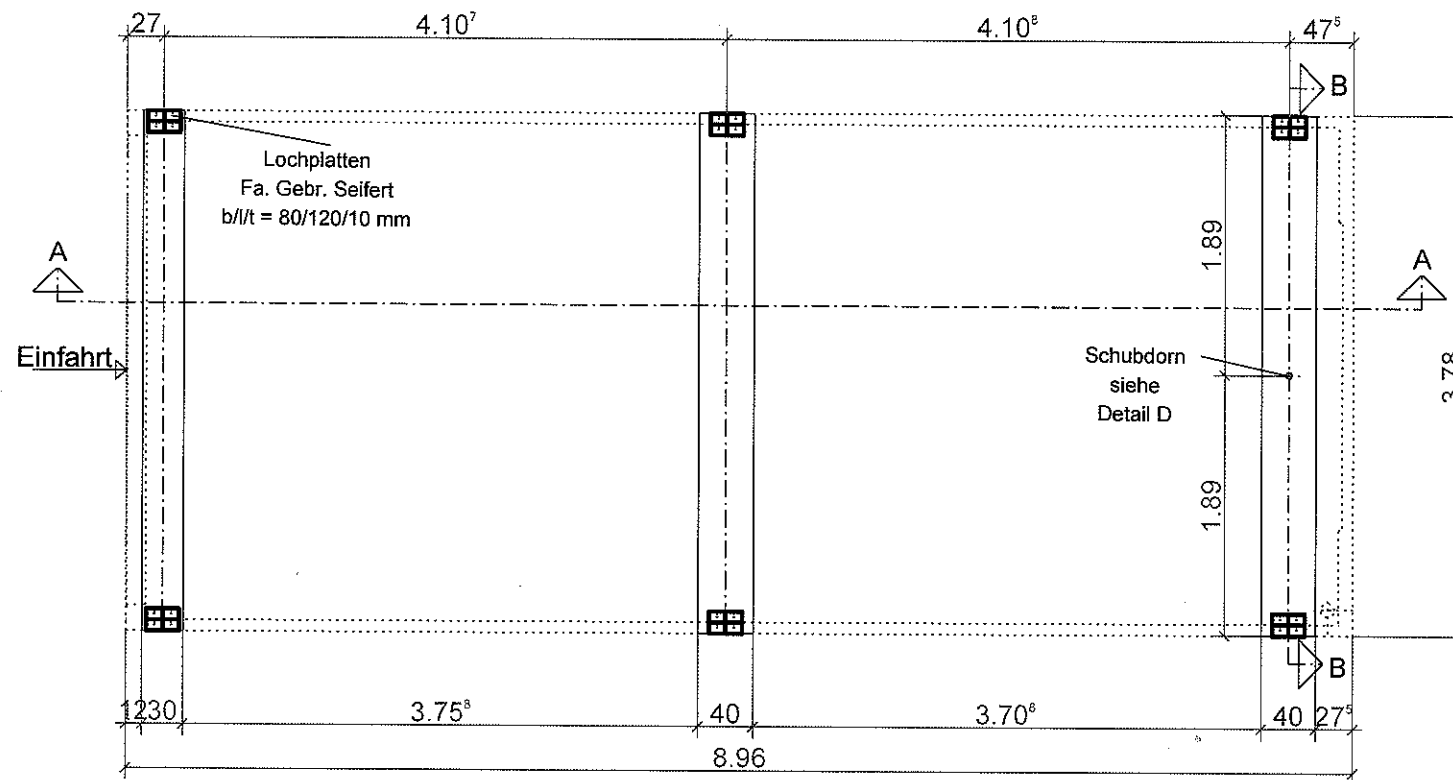
Allen Maßangaben in mm.

hansebeton

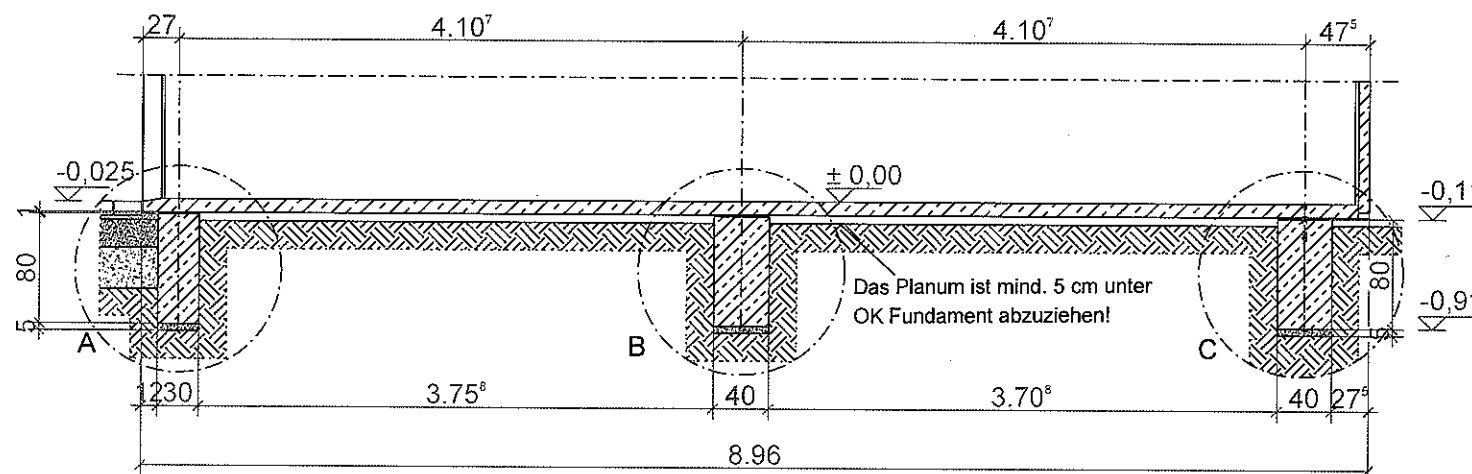
Großraum-Komfortgarage

Maßstab: ohne
Schalplan
Seite 2 von 3

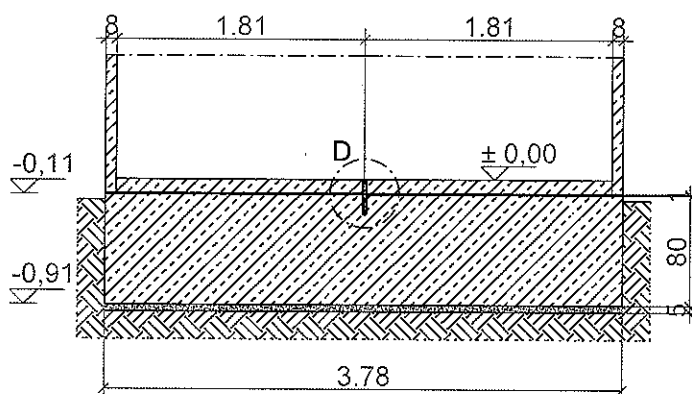
Grundriss



Schnitt A - A



Schnitt B-B

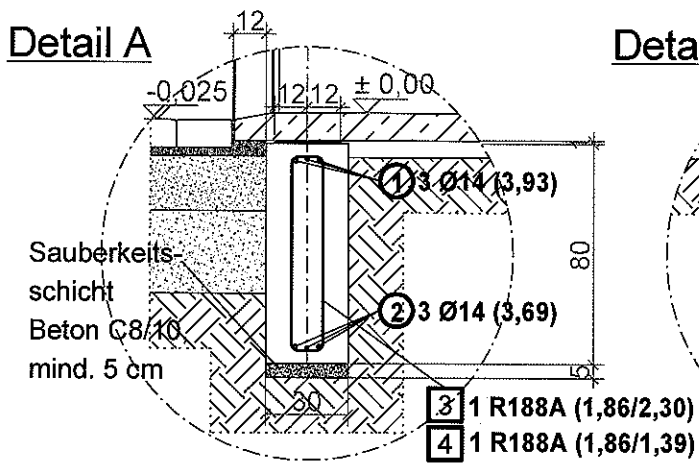


Detail D

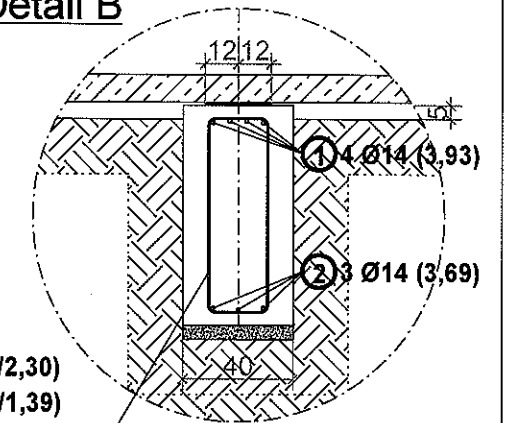
Bohrung $\varnothing 28 \text{ mm}$
 Injektionsmörtel
 Hilti HIT-RE 500-SD
 (oder gleichwertig)

Schubdorn
 Rundstahl $\varnothing 25 \text{ mm}$, L 220 mm
 nichtrostender Stahl,
 Werkstoffnr. 1.4362

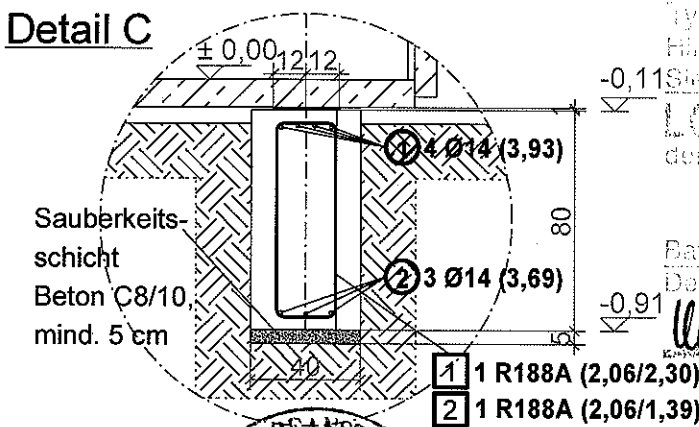
Detail A



Detail B

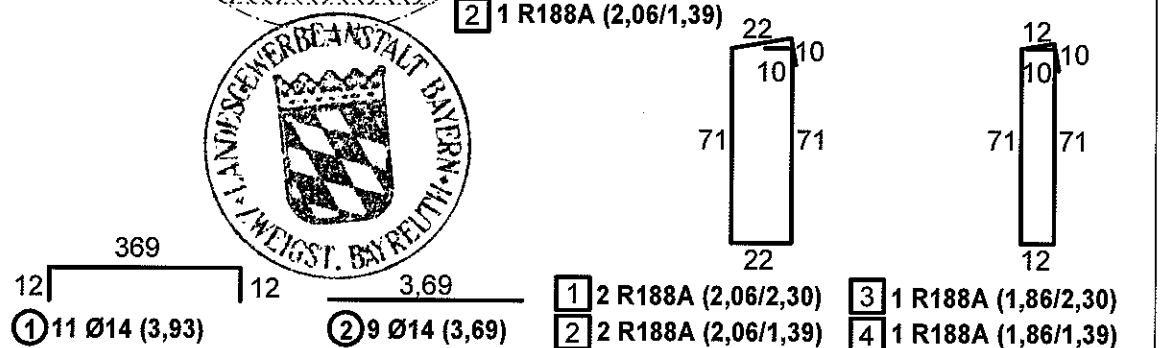


Detail C



Typ 1 R188A (2,06/2,30)
 Hinweis 2 R188A (2,06/1,39) mit geprüft
 Siehe Prüfbericht S-BT 140007 vom
 LGA Prüfstelle für Standsicherheit
 der Zweigstelle Bayreuth

Bayreuth, den 01. DEZ. 2015
 Der Bearbeiter Der Leiter
[Signature] *[Signature]*



Verlegemaße (Betondeckung)	Fundamente	C _{min}	+ ΔC _{dev}	C _{nom}	Beton C25/30
oben		25	+ 20	45	
seitlich (längs)		30+10	+ 50	90	Expositionsklassen: XC4, XF1, XA1, WF
seitlich (Stirnseiten*)		25	+ 20	45	Betonstahl DIN 488-B500A
unten		25	+ 20	45	Betonstahlmatte DIN 488-4-B500A

Biegerollendurchmesser nach DIN EN 1992-1-1 & 1992-1-1/NA, Tab.8.1DE a) und b)

Fundamente für Garagen ohne Erdhinterfüllung können - mit Ausnahme der Stirnseiten - sowohl gegen eine vorbereitete Schalung oder gewachsenen Erdreich betoniert werden. *Die Stirnseiten sind abzuschalen. Die o. a. Betondeckungen sind insbesondere bei Betonieren gegen Erdreich sorgfältig einzuhalten. Die obere Fundamentfläche ist eben abzuziehen (OK Fundament $\pm 5 \text{ mm}$, wegen der Garagenmontage auf Lagern) und zu glätten. Das eben und höhengleich abgezogene Planum (OK Gelände) unter den Betonfertiggaragen sollte 5 cm tiefer liegen als die Fundamentoberkanten. Die Fundamente sind nach dem Betonieren abzudecken. Erstbelastung nach frühestens 7 Tagen! Die Betonfertiggaragen sind auf höhengleich ausgerichteten Lagern auf den Streifenfundamenten abzusetzen. Die Höhe der Lager sollte insgesamt 2 cm nicht überschreiten.

Der Plan gilt nur zusammen mit der statischen Berechnung (Auftragsnummer T405-13).

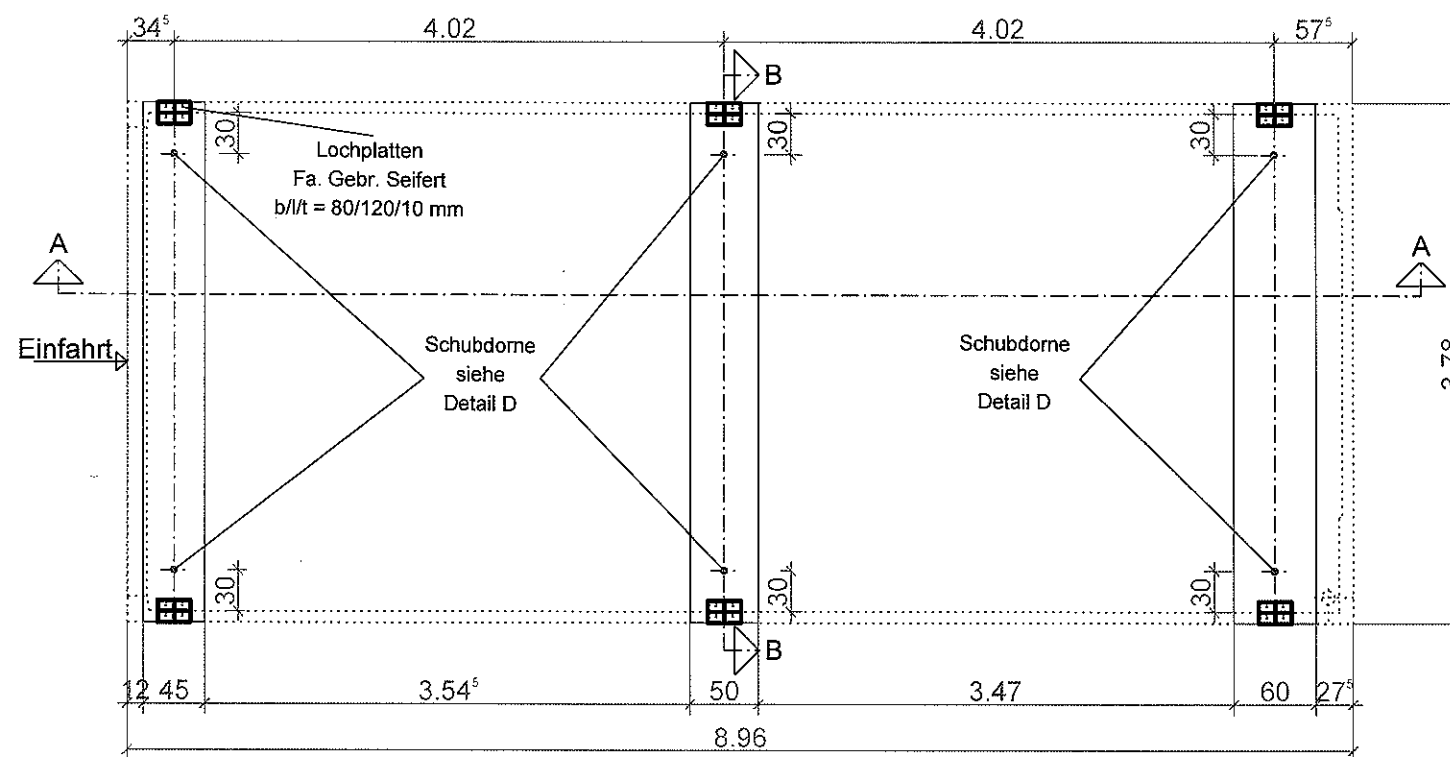
Der aufnehmbare Sohldruck, Bemessungswert des Sohldruckes muss $R_d = 280 \text{ N/m}^2$ betragen. Wird der aufnehmbare Sohldruck bedingt durch den anstehenden Baugrund nicht erreicht, kann er über einen Unterbeton mit einer entsprechend größeren Breite - Hinweis siehe EN 1992-1-1 und EN 1992-1-1/NA - vergrößert werden.

Für die in der Berechnung, Auftragsnummer T405-13, unter Punkt 4 "Baugrund" beschriebenen Bodengruppen, sind die Voraussetzungen nach Handbuch "Eurocode 7, Band 1 (2011)" maßgebend. Die Gründung (Sohlfläche) hat in frostfreier Tiefe nach Handbuch Eurocode 7, Band 1 (2011), Abschnitt 6.4 A (2) in mindestens 80 cm Tiefe und bei nicht ausreichendem Abstand zu vorhandenen bzw. geplanten tiefer gegründeten Gebäuden mit Tiefergründung (Unterbeton) zu erfolgen! Im Zweifel ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

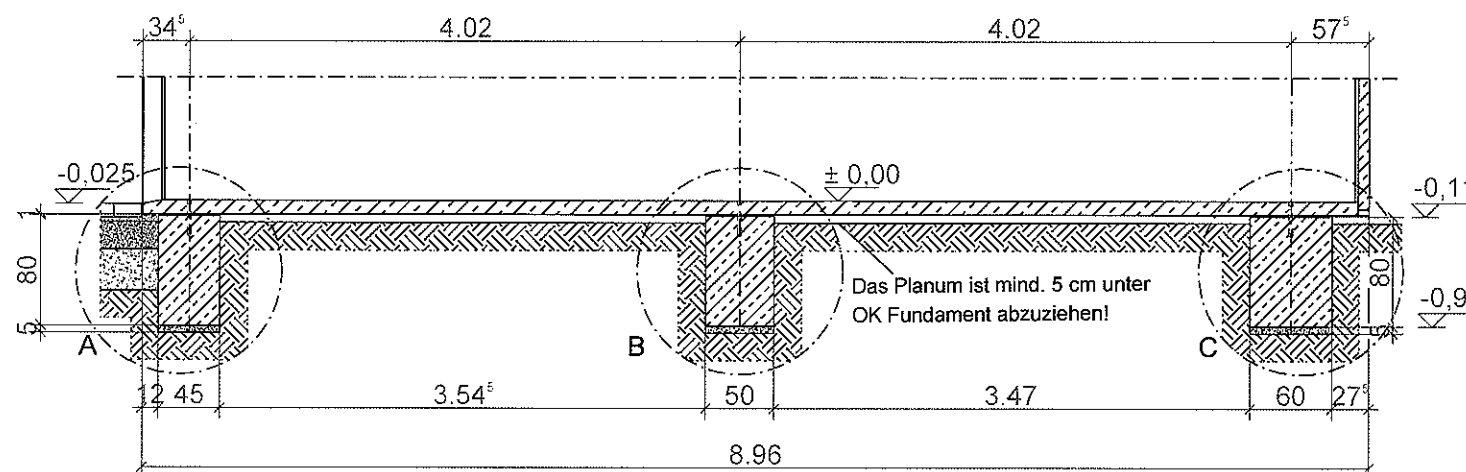
hansebeton	Ingenieurbüro Otmar Schmitz Hauptstraße 6, 54662 Bellingen	Projekt: T405-13 ohne Maßstab	Einzelanordnung GX 90 (Höhe 2,57 bis 3,50 m) L 8,96 m x B 3,78 m x H 2,57 bis 3,50 m Bodendicke = 10 cm (qk2 = 4,0 kN/m²)
Hanse-Betonvertriebs-Union GmbH Buchhorster Weg 2-10 21481 Lauenburg/Elbe	Flachdach Schneelast 1,50 kN/m²	Flachdach Schneelast 4,00 kN/m²	Satteldach Schneelast 1,50 kN/m²
Stand: 20.11.2015 Pfitzner	X	X	-
			-

Fundamentplan Plannr.: GZT 1-4

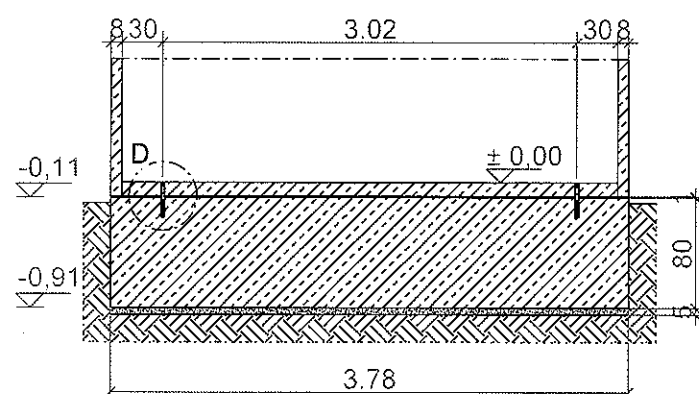
Grundriss



Schnitt A - A



Schnitt B-B



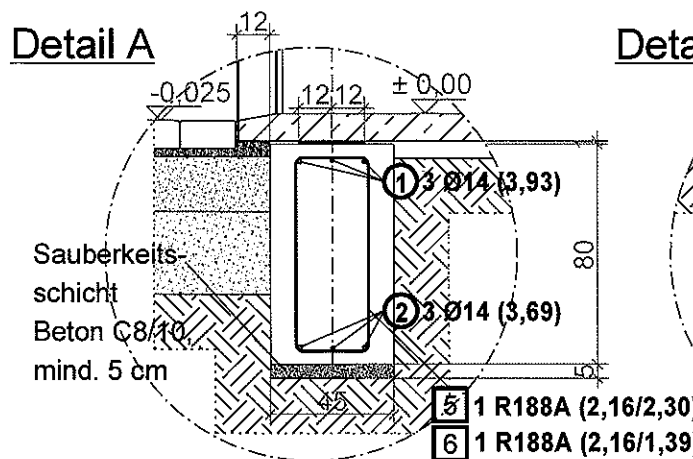
Detail D

Bohrung $\varnothing 28 \text{ mm}$

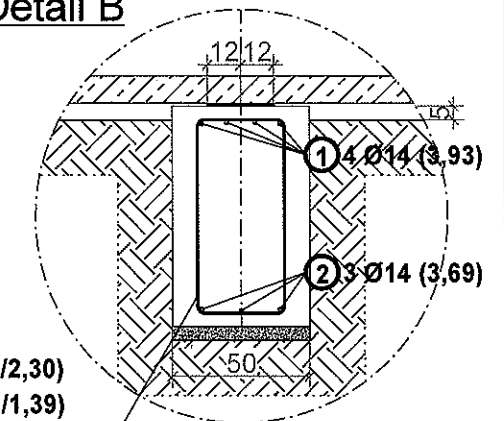
Injektionsmörtel
Hilti HIT-RE 500-SD
(oder gleichwertig)

Schubdorn
Rundstahl $\varnothing 25 \text{ mm}$, L 220 mm
nichtrostender Stahl,
Werkstoffnr. 1.4362

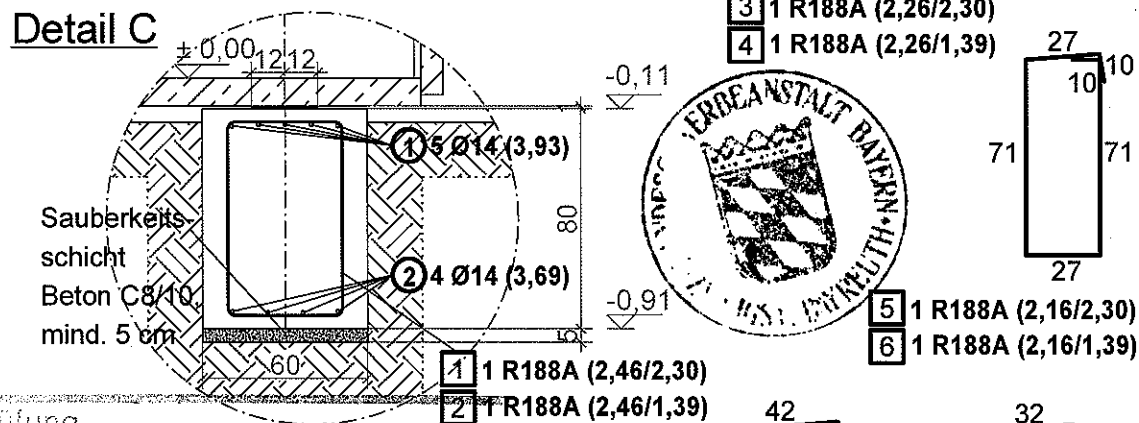
Detail A



Detail B



Detail C



Typprüfung
Prüfsicherheitsgehalt geprüft
Siehe Prüfbericht S. 87 1.40007 vom 01. DEZ. 2015
LGA Prüfer für Standsicherheit
der Zweigstelle 5

369 01. DEZ. 2015
Der Bearbeiter
Der Leiter
12 $\varnothing 14 (3,93)$ 12 $\varnothing 14 (3,69)$
1 1 R188A (2,46/2,30) 2 1 R188A (2,46/1,39) 3 1 R188A (2,26/2,30) 4 1 R188A (2,26/1,39)

Verlegemaße (Betondeckung)	Fundamente	$c_{min} + \Delta c_{dev} = c_{nom}$	Beton C25/30
oben	25 + 20 = 45		Expositionsklassen: 1) XC4, XF1, XA1, WF
seitlich (längs)	30+10 + 50 = 90		Betonstahl DIN 488-B500A
seitlich (Stirnseiten*)	25 + 20 = 45		Betonstahlmatte DIN 488-4-B500A
unten	25 + 20 = 45		

Biegekräfte sind Außenmaße
Biegezugspannung nach DIN EN 1992-1-1 & 1992-1-1/NA, Tab.8.1DE a) und b)

Fundamente für Garagen ohne Erdhinterfüllung können - mit Ausnahme der Stirnseiten - sowohl gegen eine vorbereitete Schalung oder gewachsenen Erdbereich betoniert werden. Die Stirnseiten sind abzuschalen. Die o. a. Betondeckungen sind insbesondere bei Betonieren gegen Erdbereich sorgfältig einzuhalten. Die obere Fundamentfläche ist eben abzuziehen (OK Fundament $\pm 5 \text{ mm}$, wegen der Garagenmontage auf Lagern) und zu glätten. Das eben und höhengleich abgezogene Planum (OK Gelände) unter den Betonfertiggaragen sollte 5 cm tiefer liegen als die Fundamentoberkanten. Die Fundamente sind nach dem Betonieren abzudecken. Erstbelastung nach frühestens 7 Tagen! Die Betonfertiggaragen sind auf höhengleich ausgerichteten Lagern auf den Streifenfundamenten abzusetzen. Die Höhe der Lager sollte insgesamt 2 cm nicht überschreiten.

Der Plan gilt nur zusammen mit der statischen Berechnung (Auftragsnummer T405-13).

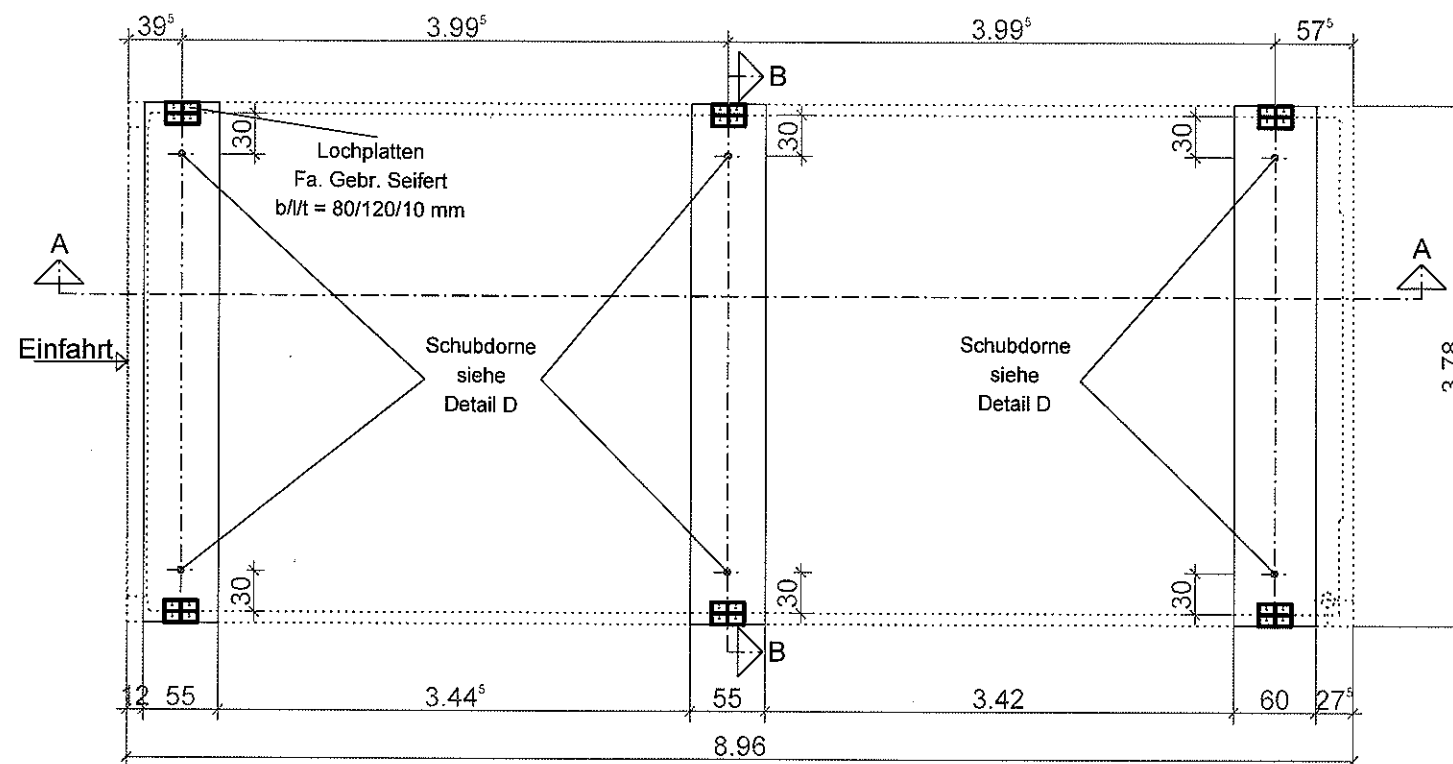
Der aufnehmbare Sohldruck, Bemessungswert des Sohldruckes muss $R_d = 280 \text{ N/m}^2$ betragen. Wird der aufnehmbare Sohldruck bedingt durch den anstehenden Baugrund nicht erreicht, kann er über einen Unterbeton mit einer entsprechend größeren Breite - Hinweis siehe EN 1992-1-1 und EN 1992-1-1/NA - vergrößert werden.

Für die in der Berechnung, Auftragsnummer T405-13, unter Punkt 4 "Baugrund" beschriebenen Bodengruppen, sind die Voraussetzungen nach Handbuch "Eurocode 7, Band 1 (2011)" maßgebend. Die Gründung (Sohlfläche) hat in frostfreier Tiefe nach Handbuch Eurocode 7, Band 1 (2011), Abschnitt 6.4 A (2) in mindestens 80 cm Tiefe und bei nicht ausreichendem Abstand zu vorhandenen bzw. geplanten tiefer gegründeten Gebäuden mit Tiefergründung (Unterbeton) zu erfolgen!

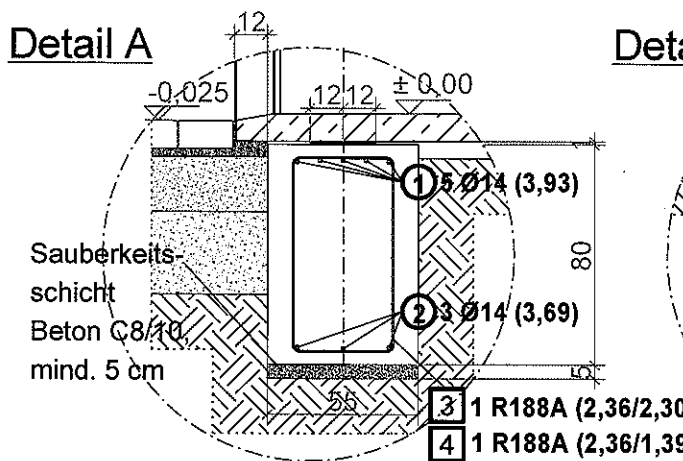
Im Zweifel ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

hansebeton	Ingenieurbüro Otmar Schmitz Hauptstraße 6, 54662 Bellingingen	Projekt: T405-13 ohne Maßstab	Einzelanordnung mit Erddruck und Terrassennutzung GX 90 (Höhe 2,57 bis 3,50 m) L 8,96 m x B 3,78 m x H 2,57 bis 3,50 m Bodendicke = 10 cm ($q_{k2} = 4,0 \text{ kN/m}^2$) Fundamentplan
Hanse-Betonvertriebs-Union GmbH Buchhorster Weg 2-10 21481 Lauenburg/Elbe	Flachdach Schneelast 1,50 kN/m ²	Flachdach Schneelast 4,00 kN/m ²	Satteldach Schneelast 1,50 kN/m ²
Stand: 20.11.2015 Pfitzner	X	X	-
			-
			Plannr.: GZT 11-12

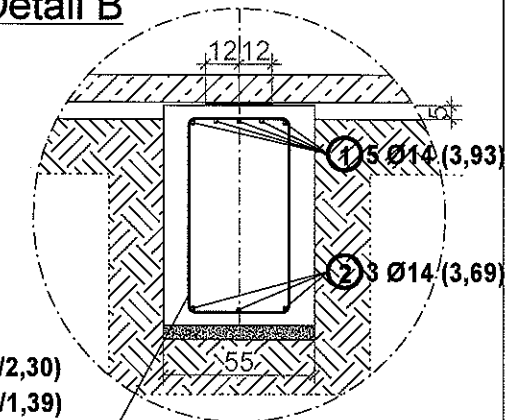
Grundriss



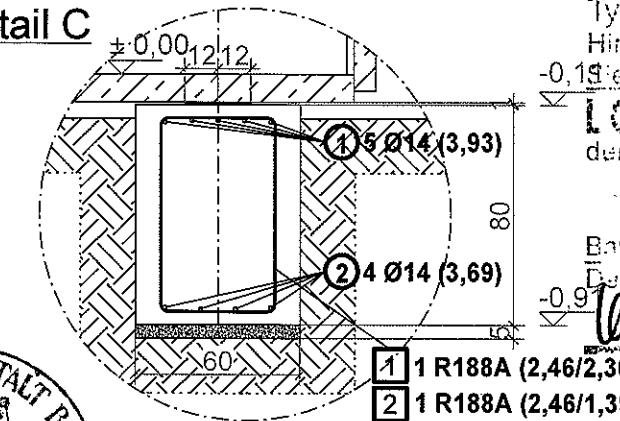
Detail A



Detail B

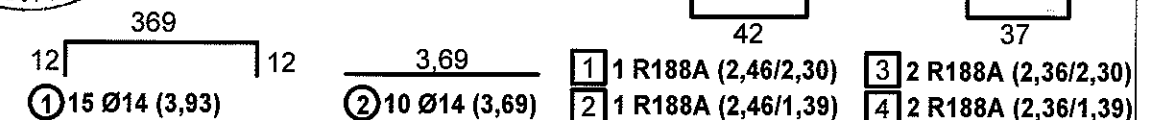
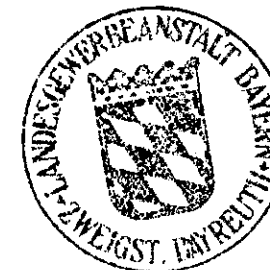


Detail C



Type **3** R188A (2,36/2,30)
Hinsicht **4** R188A (2,36/1,39) geprüft 01. DEZ. 2015
-0,15 Siehe Prüfbericht S-BT 140007 vom
LGA Prüfmatt für Standsicherheit
der Zweigstelle Bayreuth

Bayreuth, den 01. DEZ. 2015
Der Bearbeiter *Udo Wimmer* Der Leiter *Wolfgang Böger*



Verlegemaße (Betondeckung)	Fundamente	C _{min} + ΔC _{dev} = C _{nom}	Beton C25/30
oben	25 + 20 = 45		Expositionsklassen: ¹⁾ XC4, XF1, XA1, WF
seitlich (längs)	30+10 + 50 = 90		Betonstahl DIN 488-B500A
seitlich (Stirnseiten*)	25 + 20 = 45		Betonstahlmatte DIN 488-4-B500A
unten	25 + 20 = 45		

Biegemasse sind Außenmaße Biegerollendurchmesser nach DIN EN 1992-1-1 & 1992-1-1/NA, Tab.8.1DE a) und b)

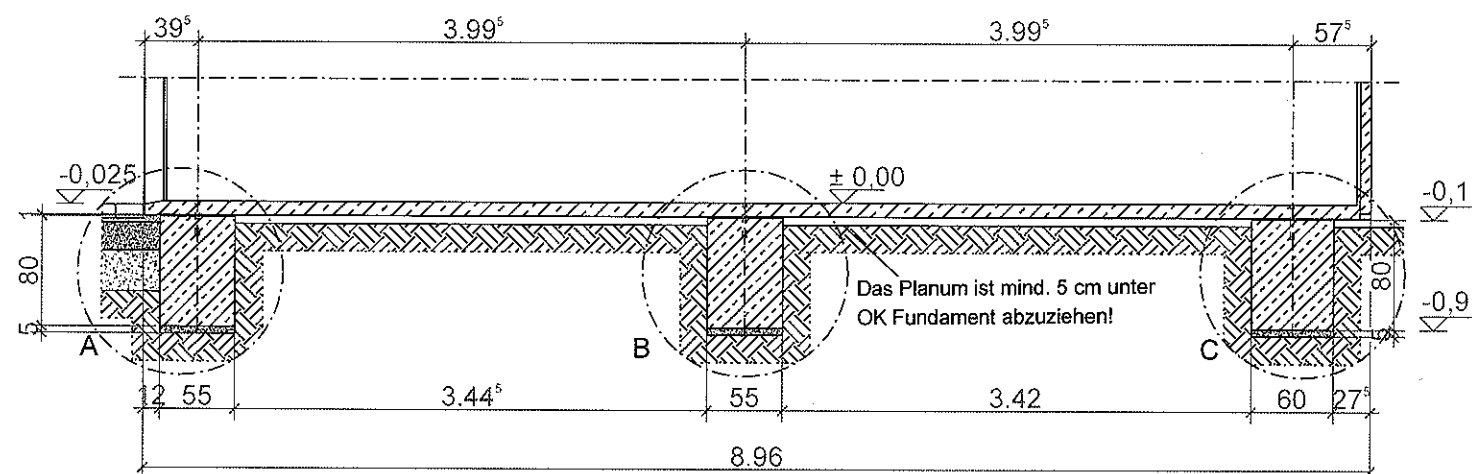
Fundamente für Garagen ohne Erdhinterfüllung können - mit Ausnahme der Stirnseiten - sowohl gegen eine vorbereitete Schalung oder gewachsenen Erdbereich betoniert werden. *Die Stirnseiten sind abzuschalen. Die o. a. Betondeckungen sind insbesondere bei Betonieren gegen Erdbereich sorgfältig einzuhalten. Die obere Fundamentfläche ist eben abzuziehen (OK Fundament ± 5 mm, wegen der Garagenmontage auf Lagern) und zu glätten. Das eben und höhengleich abgezogene Planum (OK Gelände) unter den Betonfertiggaragen sollte 5 cm tiefer liegen als die Fundamentoberkanten. Die Fundamente sind nach dem Betonieren abzudecken. Erstbelastung nach frühestens 7 Tagen! Die Betonfertiggaragen sind auf höhengleich ausgerichteten Lagern auf den Streifenfundamenten abzusetzen. Die Höhe der Lager sollte insgesamt 2 cm nicht überschreiten.

Der Plan gilt nur zusammen mit der statischen Berechnung (Auftragsnummer T405-13). Der aufnehmbare Sohldruck, Bemessungswert des Sohldruckes muss R_d = 280 N/m² betragen. Wird der aufnehmbare Sohldruck bedingt durch den anstehenden Baugrund nicht erreicht, kann er über einen Unterbeton mit einer entsprechend größeren Breite - Hinweis siehe EN 1992-1-1 und EN 1992-1-1/NA - vergrößert werden.

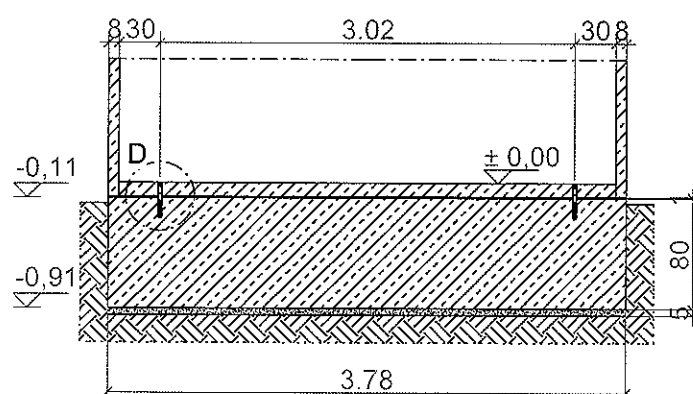
Für die in der Berechnung, Auftragsnummer T405-13, unter Punkt 4 "Baugrund" beschriebenen Bodengruppen, sind die Voraussetzungen nach Handbuch "Eurocode 7, Band 1 (2011)" maßgebend. Die Gründung (Sohlfläche) hat in frostfreier Tiefe nach Handbuch Eurocode 7, Band 1 (2011), Abschnitt 6.4 A (2) in mindestens 80 cm Tiefe und bei nicht ausreichendem Abstand zu vorhandenen bzw. geplanten tiefer gegründeten Gebäuden mit Tiefergründung (Unterbeton) zu erfolgen! Im Zweifel ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

hansebeton	Ingenieurbüro Otmar Schmitz	Projekt: T405-13	ohne Maßstab	Einzelanordnung mit Erddruck GX 90 (Höhe 2,57 bis 3,50 m)
Hanse-Betonvertriebs-Union GmbH Buchhorster Weg 2-10 21481 Lauenburg/Elbe	Hauptstraße 6, 54662 Beilngien	Flachdach Schneelast 1,50 kN/m ²	Flachdach Schneelast 4,00 kN/m ²	Satteldach Schneelast 1,50 kN/m ²
Stand: 20.11.2015 Pfitzner	-	-	X	X
				Fundamentplan
				Plannr.: GZT 17-20

Schnitt A - A



Schnitt B-B



Detail D

