

## Standortsicherheitsnachweise Verifiche strutturali

Projekt	Progetto
Neubau Altersheim Salurn B.P. 10/4, G.P. 2852, 2853, 2854, K.G. Salurn	Nuova costruzione casa per anziani Salorno p.ed 10/4, p.f. 2852, 2853, 2854, c.c. Salorno
Ort	luogo
Salurn	Salorno

Auftraggeber | committente

Benjamin Kofler Stiftung ÖBPB |  
Fondazione Benjamin Kofler APSP  
Loretostrasse | via Loreto 15  
39040 Salurn | Salorno

Planer | progettista

Ingenieurteam Bergmeister |  
Studio di Ingegneria Bergmeister  
Eisackstrasse | via Isarco 1  
39040 Vahrn | Varna

Projektnr. | n° progetto

**11-121**

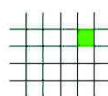
Datum|data Dok.-Nr.|doc. n°

30.07.2014 **KI-01**

Sachbearbeiter | tecnico addetto

Dr. Ing. Armin Gasteiger

verantwortlicher Techniker | tecnico responsabile



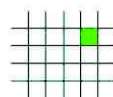
INGENIEURTEAM STUDIO DI INGEGNERIA

**BERGMEISTER**

Eisackstr. 1 | Via Isarco 1  
I-39040 Vahrn | Varna (BZ)  
[www.bergmeister.it](http://www.bergmeister.it)

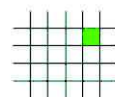
Tel: +39 | 0472 979 000  
Fax: +39 | 0472 979 001  
[info@bergmeister.it](mailto:info@bergmeister.it)



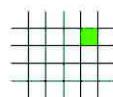


## Inhalt – Indice

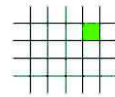
1 Allgemeine Bemerkungen– Premesse generali.....	5
1.1 Beschreibung - Descrizione .....	5
1.2 Tragwerkskonzept –concetto strutturale.....	6
1.3 Baustoffe – Materiali costruttivi.....	7
1.4 Teilsicherheitsbeiwerte – Fattori di sicurezza .....	7
1.5 Berechnungsgrundlagen – Basi di calcolo .....	10
1.6 Betondeckung – Copriferro .....	10
1.7 Normen, Vorschriften und Gesetze – Normative e leggi .....	11
1.8 Verwendete EDV Programme – Software utilizzata per il calcolo .....	14
1.9 Brandschutz – Antincendio per le strutture portanti.....	15
1.10 Geologie – Geologia.....	19
1.11 Fundamente – fondazioni.....	19
1.12 Baugrube – scavo.....	20
2 Lastaufstellung – Carichi.....	21
2.1 Eigengewichte $g_1$ – Pesi propri $g_1$ .....	21
2.2 Schneelast $q_{s2}$ – Carico neve $q_{s2}$ .....	21
2.3 Windlast $q_{v3}$ – Carico vento $q_{v3}$ .....	23
2.4 Ständige Auflasten nicht tragender Bauteile $g_2$ – Carichi permanenti non strutturali $g_2$ .....	25
2.5 Nutzlasten $q_1$ – Carichi variabili $q_1$ .....	26
2.6 Erdbeben – Sisma (siehe auch Punkt 7- vedi anche capitolo 7) .....	28
3 Bericht zu den Abgehängten Decken – Relazione sui controsoffitti .....	29
4 Berechnung der Decken – dimensionamento solai.....	33
4.1 Berechnung der Decke über dem 1.OG-E2 -Calcolo del solaio sopra 1.piano –E2 .....	33
4.1.1 Struktur - Belastungsdaten und Bewehrung- Dati di struttura con carichi e armatura .....	34
4.1.2 Auflagerreaktionen- reazioni di appoggio.....	45



4.1.3	Nachweis auf Durchstanzen/Querkraft- Verifica a punzonamento/ taglio.....	46
4.1.4	Nachweis der Durchbiegung- Verifica degli spostamenti .....	76
4.2	Berechnung der Decke über dem EG -E1-Calcolo del solaio sopra piano terra-E1 .....	79
4.2.1	Struktur - Belastungsdaten und Bewehrung- Dati di struttura con carichi e armatura .....	82
4.2.2	Auflagerreaktionen- reazioni di appoggio .....	93
4.2.3	Bemessung der Decke über EG auf Durchstanzen und Querkraft-- Verifica a punzonamento/ taglio 97	
4.2.4	Nachweis der Durchbiegung- Verifica degli spostamenti .....	135
4.2.5	Berechnung der Anbindung und Auflagerung der Rundgangdecken.....	138
4.3	Berechnung der Decke über dem KG E0-Calcolo del solaio sopra piano interrato-E0.....	149
4.3.1	Struktur - Belastungsdaten und Bewehrung- Dati di struttura con carichi e armatura .....	151
4.3.2	Bemessung der Decke über KG auf Durchstanzen und Querkraft-- Verifica a punzonamento/ taglio 165	
4.3.3	Auflagerreaktionen- reazioni di appoggio .....	167
4.3.4	Nachweis der Durchbiegung- Verifica degli spostament .....	175
5	Bemessung der Stützen – Dimensionamento pilastri .....	176
5.1	Bemessung Stützen im OG-Ebene 2- Dimensionamento pilastri nel OG livello 2.....	177
5.2	Bemessung Stützen im EG Ebene 1- Dimensionamento pilastri nel piano terra livello 1 .....	180
5.3	Bemessung Stützen im UG- Dimensionamento pilastri nel UG.....	185
6	Bemessung der Wände – Dimensionamento pareti .....	189
6.1	Bemessung Wände im OG Ebene 2- Dimensionamento pareti OG livello 2 .....	190
6.1.1	Bemessung Wand W1 – Dimensionamento parte W1.....	191
6.2	Bemessung Wände im EG Ebene 1- Dimensionamento pareti EG-livello 1 .....	196
6.2.1	Bemessung Wand W2 – Dimensionamento parte W2.....	197
6.2.2	Bemessung Wand W3 – Dimensionamento parte W3.....	202
6.3	Bemessung Wände im UG Ebene 0- Dimensionamento pareti piano interrato livello 0.....	207
6.3.1	Erdberührte Aussenwände – pareti contro terra.....	207



6.3.2	Bemessung Wand W4– Dimensionamento parete W4.....	211
6.3.1	Bemessung Lichtschächte– Dimensionamento bocche da lupo .....	213
7	Bemessung Pflegeheim Salurn hinsichtlich Erdbebeneinwirkung- Dimensionamento casa di cura relativo ad azioni sismiche .....	218
8	Fundamente –fondazioni.....	226
8.1.1	Fundamente im Erdgeschoss Ebene 0-verifica delle fondazioni al piano terra livello 1 .....	227
8.1.2	Berechnung der Fundamente im KG Ebene 0- verifica delle fondazioni all'interrato livello 0 .....	230
9	Bemessung der Treppen-verifica delle scale .....	263
10	Berechnung des Müllraumes-verifica del vano rifiuti .....	273
11	Berechnung des Saugturms –verifica della torre d'aerazione.....	291
12	Berechnung des Lagers der med. Gase- verifica del deposito gas .....	294
13	Berechnung der Einhausungen auf dem Dach – verifica delle strutture in acciaio sul tetto .....	297
14	Berechnung des Geländers- Verifica delle ringhiere .....	305
15	Berechnung der Lichtgitterroste-verifica delle griglie sulle bocche di lupo .....	311
16	Berechnung Balkonaustragung-dimensionamento dello sbalzo per i balconi.....	320
17	Berechnung des Vordaches beim Eingang- dimensionamento della pensilina all'entrata .....	327
18	Fassaden- facciate .....	333
19	Anhang Übersetzung von Wörtern– Allegato traduzione di parole.....	334

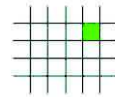


## 1 Allgemeine Bemerkungen– Premesse generali

### 1.1 Beschreibung – Descrizione

Dieses Dokument erläutert das Tragwerkskonzept des Bauvorhabens Pflegeheim Salurn. Das Pflegeheim besteht aus 3 Stockwerken. Im Untergeschoss befinden sich Tiefgarage, Betriebs-, Technikräume und Küche. Im Erdgeschoss befinden sich die Verwaltungsräume, Therapie- und Pflegebereich. Im Obergeschoss befinden sich ebenfalls ein Pflegebereich sowie eine Pflegeoase.

Questo documento illustra il concetto strutturale per il progetto di costruzione della casa di riposo di Salorno. La casa di riposo è costituita da tre piani. Nel piano interrato si trova un garage, locali di servizio, locali tecnici e la cucina. Al piano terra si trova l'amministrazione, locali per terapie e cura. Al piano superiore si trovano le stanze degli ospiti..



## 1.2 Tragwerkskonzept –concetto strutturale

Die Tragkonstruktion wird in monolithischer fugenloser Stahlbeton-Skelettbauweise ausgeführt. Die horizontale Stabilität bzw. Gebäudeaussteifung (Erdbeben, Wind) der Gebäude wird über Stahlbetonwände, die kontinuierlich über alle Stockwerke laufen, gewährleistet.

Die vertikale Lastabtragung erfolgt kontinuierlich über übereinanderstehenden Stützen und Wände bis auf Kote Fundament.

Die zweiachsig gespannten Stahlbeton – Flachdecken lagern liniengelagert auf Stahlbetonwänden, –trägern bzw. punktelagert auf Stützen (Stahlbeton).

Im Bereich der Fahrgasse der Tiefgarage muss ein Trägerrost eingezogen werden, um die vertikalen Lasten aus den darüber liegenden Wänden abfangen zu können.

**Die Möglichkeit einer späteren Aufstockung ist nicht gegeben!**

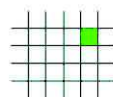
La struttura portante degli edifici viene realizzata con un sistema a telaio in c.a. monolitico, cioè senza la presenza di giunti. La stabilizzazione orizzontale e l'irrigidimento dell'edificio (vento, azioni sismiche) consiste di pareti in calcestruzzo armato continue su tutta l'altezza dell'edificio.

L'assorbimento dei carichi verticali avviene tramite pilastri e pareti continui fino alla quota delle fondazioni.

I solai bidirezionali piani in c.a., appoggiano linearmente su pareti o travi e in forma puntuale su pilastri in calcestruzzo armato.

Nell'area della stradina d'accesso al garage interrato devono essere realizzate più travi per sostenere i carichi verticali che provengono dalle pareti dei piani superiori.

**La possibilità di elevare la struttura di un piano non è possibile.**



### 1.3 Baustoffe – Materiali costruttivi

#### Ortbeton – Calcestruzzo in opera:

- C25/30:  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- C32/40:  $f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$

#### Bewehrungsstahl – Acciaio per c.a.:

- B 450 C:  $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

#### Baustahl – Acciaio:

- S235J0  $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$
- S275J0  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
- S355J0  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$

#### Holzwerkstoffe – Legno:

- Brettschichtholz – Legno lamellare GL 24 h (BS 11)

#### Mauerwerk – Muratura

- Ziegelfestigkeit – Valore di muratura  $f_{yk} = 20 \text{ N/mm}^2$
- Mörtelgruppe – Classe di malta M5

### 1.4 Teilsicherheitsbeiwerte – Fattori di sicurezza

#### Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften / fattori di sicurezza per materiale

##### Grundkombination / combinazione base:

Beton / calcestruzzo	$\gamma_c = 1.50$
Beton-, Spannstahl / acciaio armatura	$\gamma_s = 1.15$
Stahlbau / acciaio	$\gamma_s = 1.05$
Holzbau / legno	$\gamma_m = 1.45 - 1.50$

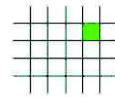
##### Aussergewöhnliche Einwirkungen / combinazioni straordinarie:

Beton / calcestruzzo	$\gamma_c = 1.00$
Beton-, Spannstahl / acciaio armatura	$\gamma_s = 1.00$
Stahlbau / acciaio	$\gamma_{St} = 1.00$
Holzbau / legno	$\gamma_m = 1.00$

#### Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen / fattori di sicurezza per carichi

##### Fall A: Verlust des statischen Gleichgewichtes / perdita dell'equilibrio statico

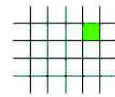
$\gamma_{G,sup}$	= 1.1	z.B. ständige Einwirkungen und Eigenlasten, ungünstig
$\gamma_{G,inf}$	= 0.9	z. B. ständige Einwirkungen und Eigenlasten, günstig
$\gamma_Q$	= 1.5	carichi permanenti e carichi propri, svantaggiose
$\gamma_A$	= 1.0	carichi permanenti e carichi propri, svantaggiose
		veränderliche Einwirkungen ungünstig
		carichi accidentali, sfavorevoli
		carichi straordinari
		$\gamma_A = \gamma_G = \gamma_Q$

Fall B: Versagen des Tragwerkes / fallimento della struttura

$\gamma_{G,sup}$	= 1.3	Eigenlasten der statischen Konstruktion, ungünstig carichi propri, svantaggiose
$\gamma_{G,inf}$	= 1.0	Eigenlasten der statischen Konstruktion, günstig carichi propri, vantaggiose
$\gamma_{G,sup}$	= 1.5	Auflasten, ständige Lasten, ungünstig carichi permanenti non strutturali, svantaggiose
$\gamma_{G,inf}$	= 0.0	Auflasten, ständige Lasten, günstig carichi permanenti non strutturali, vantaggiose
$\gamma_Q$	= 1.5	veränderliche Einwirkungen Eigenlasten, ungünstig carichi permanenti e carichi propri, svantaggiose
$\gamma_P$	= 1.0	Vorspannung, Zwang aus Kriechen und Schwinden, Setzungen, Temperatur precompressione, effetto della temperatura, deformazione del terreno, viscosità, ritiro
$\gamma_A$	= 1.0	Außergewöhnliche Lasten, carichi straordinari
$\gamma_A = \gamma_G = \gamma_Q$		

Fall C: Versagen des Baugrundes / fallimento del suolo

$\gamma_{G,inf}$	= 1.0	Eigenlasten der statischen Konstruktion carichi propri
$\gamma_{G,sup}$	= 1.3	Auflasten, ständige Lasten, ungünstig carichi permanenti non strutturali, svantaggiose
$\gamma_{G,inf}$	= 0.0	Auflasten, ständige Lasten, günstig carichi permanenti non strutturali, vantaggiose
$\gamma_Q$	= 1.3	veränderliche Einwirkungen ungünstig / carichi accidentali, sfavorevoli
$\gamma_A$	= 1.0	außergewöhnliche Einwirkung / carichi straordinari
$\gamma_A = \gamma_G = \gamma_Q$		

Kombinationsbeiwerte / valori di combinazione  $\psi$ 

Cat.			$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
A	Wohnungen, Hotels	Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
B	Büros (mit und ohne Publikumsverkehr)	uffici (aperti e non aperti al pubblico)	0,7	0,5	0,3
C	Krankenhäuser, Restaurants, Sporthallen	Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
D	Geschäfte	Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
E	Archivi, Lagerräume	magazzini, depositi	1,0	0,9	0,8
F	Garagen (Fahrzeuggewicht $\leq 3$ t)	Rimesse e parcheggi (veicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
G	Garagen (Fahrzeuggewicht $> 3$ t)	Rimesse e parcheggi (veicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
H	Coperture	Dächer	0,0	0,0	0,0
	Wind	vento	0,6	0,2	0,0
	Schnee bis 1000 m ü.M.	neve a quota $\leq 1000$ m s.l.m.	0,5	0,2	0,0
	Schnee über 1000 m ü.M.	neve a quota $> 1000$ m s.l.m.	0,7	0,5	0,2
	Temperatur	variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

wobei  $\psi_0$  = Kombinationswerte veränderlicher Einwirkungen / valori per carichi accidentali  
 $\psi_1$  = Beiwert für häufige Werte / valori per azioni frequenti  
 $\psi_2$  = Beiwert für quasi-ständige Werte / valori per azioni quasi permanenti

Das Gebäude ist in die Kategorie A einzuordnen.

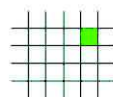
L'edificio appartiene alla categoria A.

Lastkombinationen / combinazione delle azioni

LG1 (ULS)  $1,3 g_1 + 1,5 g_2 + 1,5 q_{k1} + 1,5 \psi_{0,2} q_{sk2}$

LG2 (ULS)  $1,3 g_1 + 1,5 g_2 + 1,5 \psi_{0,1} q_{k1} + 1,5 q_{sk2}$

LG3 (SLS)  $g_1 + g_2 + \psi_{2,1} q_{k1} + \psi_{2,2} q_{sk2}$



## 1.5 Berechnungsgrundlagen – Basi di calcolo

### Architekturpläne – Disegni architettonici

Pläne von Architekturbüro Dr. Arch. Alex Pedevilla; Paul-von-Sternbach-Str. 1, 39031 Bruneck

Disegni dello studio Dr. Arch. Alex Pedevilla; Paul-von-Sternbach-Str. 1, 39031 Bruneck

## 1.6 Betondeckung – Copriferro

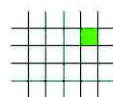
Die Betondeckungen werden gem. Circolare 02.02.2009 und D.M. 14.01.2008 festgelegt.	Il copriferro é stato stabilito secondo il Circolare 02.02.2009 e D.M. 14.01.2008.
---	--

**Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali**

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

**Tabella C4.1.IV Copriferri minimi in mm**

$C_{min}$	$C_o$	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50



## 1.7 Normen, Vorschriften und Gesetze – Normative e leggi

**Norme Tecniche per le Costruzioni** di cui al **DM 14 gennaio 2008**, con le istruzioni applicative emanate con la Circolare Ministeriale n. 617 del 2 febbraio 2009. Coerentemente con quanto previsto ai cap. 1 e 12 delle suddette norme tecniche, per quanto non espressamente nelle stesse si fa riferimento ai Eurocodici strutturali.

### **Eurocodice 0- Criteri generali di progettazione strutturale**

2006 UNI EN 1990:2006

### **Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture**

UNI EN 1991-1-1

2004 Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici

UNI EN 1991-1-2:

2004 Parte 1-2: Azioni in generale – Azioni sulle strutture esposte al fuoco

UNI EN 1991-1-3:

2004 Parte 1-3:

Azioni in generale – Carichi da neve

UNI EN 1991-1-4:

2005 Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento

UNI EN 1991-1-5:

2004 Parte 1-5: Azioni in generale – Azioni termiche

UNI EN 1991-1-6:

2005 Parte 1-6: Azioni in generale – Azioni durante la costruzione

UNI EN 1991-1-7:

2006 Parte 1-7: Azioni in generale – Azioni eccezionali

UNI EN 1991-2:

2005 Parte 2: Carichi da traffico sui ponti

UNI EN 1991-3:

2006 Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari

UNI EN 1991-4:

2006 Parte 4: Azioni su silos e serbatoi

### **Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo**

UNI EN 1992-1-1:

2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1992-1-2:

2005 Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1992-2:

2006 Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi

UNI EN 1992-3:

2006 Parte 3: Strutture di contenimento liquidi

### **Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio**

UNI EN 1993-1-1:

2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1993-1-2:

2005 Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1993-1-3:

2007 Parte 1-3: Regole generali – Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo

UNI EN 1993-1-4:

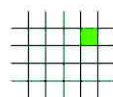
2007 Parte 1-4: Regole generali – Regole supplementari per acciai inossidabili

UNI EN 1993-1-5:

2007 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra

UNI EN 1993-1-6:

2007 Parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio



UNI EN 1993-1-7:

2007 Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano

UNI EN 1993-1-8:

2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

UNI EN 1993-1-9:

2005 Parte 1-9: Fatica

UNI EN 1993-1-10:

2005 Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore

UNI EN 1993-1-11:

2007 Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi

UNI EN 1993-1-12:

2007 Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700

UNI EN 1993-2:

2007 Parte 2: Ponti di acciaio

UNI EN 1993-3-1:

2007 Parte 3-1: Torri, pali e ciminiere - Torri e pali

UNI EN 1993-3-2:

2007 Parte 3-2: Torri, pali e ciminiere - Ciminiere

UNI EN 1993-4-1:

2007 Parte 4-1: Silos

UNI EN 1993-4-2:

2007 Parte 4-2: Serbatoi

UNI EN 1993-4-3:

2007 Parte 4-3: Condotte

UNI EN 1993-5:

2007 Parte 5: Pali e palancole

UNI EN 1993-6:

2007 Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento

#### **Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo**

UNI EN 1994-1-1:

2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1994-1-2:

2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1994-2:

2006 Parte 2: Regole generali e regole per i ponti

#### **Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno**

UNI EN 1995-1-1:

2009 Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici

UNI EN 1995-1-2:

2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1995-2:

2005 Parte 2: Ponti

#### **Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture in muratura**

UNI EN 1996-1-1:

2006 Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata

UNI EN 1996-1-2:

2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1996-2:

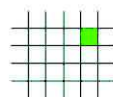
2006 Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature

UNI EN 1996-3:

2006 Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata

#### **Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica**

UNI EN 1997-1:



2005 Parte 1: Regole generali

UNI EN 1997-2:

2007 Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

**Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica**

UNI EN 1998-1:

2005 Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici

UNI EN 1998-2:

2009 Parte 2: Ponti

UNI EN 1998-3:

2005 Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici

UNI EN 1998-4:

2006 Parte 4: Silos, serbatoi e condotte

UNI EN 1998-5:

2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

UNI EN 1998-6:

2005 Parte 6: Torri, pali e camini

**Eurocodice 9 – Progettazione delle strutture in alluminio**

UNI EN 1999-1-1:

2007 Parte 1-1: Regole strutturali generali

UNI EN 1999-1-2:

2007 Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1999-1-3:

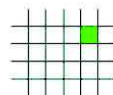
2007 Parte 1-3: Strutture sottoposte a fatica

UNI EN 1999-1-4:

2007 Parte 1-4: Lamiere sottili piegate a freddo

UNI EN 1999-1-5:

2007 Parte 1-5: Strutture a guscio



## 1.8 Verwendete EDV Programme – Software utilizzata per il calcolo

Cubus - Cedrus-6: Berechnung von Platten und Scheiben nach der FE-Methode

Dlubal - RSTAB : Programmsystem zur Berechnung ebener und räumlicher Stabwerke

Dlubal - RFEM: allgemeine Platten, Scheiben, 3D-Faltwerke und Schalentragswerke nach FE

DC – Software – DC – Nagel: Berechnung von Nagelwänden

## 1.9 Brandschutz – Antincendio per le strutture portanti

Die tragenden Strukturen sind entsprechend den Vorgaben aus dem Brandschutzprojekt geplant.

La struttura portante è progettata tenendo conto delle prescrizioni del progetto dell'antincendio.

Die Betondeckungen zufolge Brandschutz ist im supplemento ordinario della gazzetta ufficiale 29.03.2011 festgelegt.	Il copriferro é stato stabilito secondo il supplemento ordinario della gazzetta ufficiale 29.03.2011.
---	---

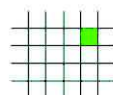
Die Decke über der Tiefgarage und die abtrennenden Innenwände zur Tiefgarage müssen REI 180 sein. Die Innenstützen der Tiefgarage müssen REI 90 sein. Alle weiteren abtrennenden Bauteile im UG müssen REI 120 sein.

In allen weiteren Geschossen muss die Tragstruktur REI 90 sein.

Il solaio sopra il piano interrato e le pareti intorno al garage devono essere REI 180. I pilastri interni al garage devono essere REI 90. Tutte le altre pareti del piano interrato devono essere REI 120.

In tutti gli altri piani, la struttura portante deve essere almeno REI 90.





Laut Dekret vom 16 febbraio 2007 gelten folgende Randabstände der Bewehrung

Secondo il decreto dal 16 febbraio 2007 sono riportati i valori della distanza  $a$  dall'asse delle armature alla superficie

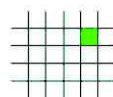
#### D.5 Solette piene e solai alleggeriti

D.5.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale  $H$  di solette e solai, della distanza  $a$  dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito  $R$  per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	$H = 80 / a = 10$	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo <sup>(1)</sup>	$H = 80 / a = 10$	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento <sup>(2)</sup>	$H = 160 / a = 15$	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento <sup>(3)</sup>	$H = 160 / a = 15$	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75

I valori di  $a$  devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di  $a$  di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di  $H$  e  $a$  ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

- (1) In caso di lamiera grecata  $H$  rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di  $a$  non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1
- (2) Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.
- (3) In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.



Weiters gilt für zweiachsig gespannte Decken:

Per solai biassiali sono riportati i seguenti valori

## EN 1992-1-2:2004 (E)

### 5.7.4 Flat slabs

(1) The following rules apply to flat slabs where the moment redistribution according to Section 2 of EN 1992-1-1, does not exceed 15%. Otherwise axis distances should be taken as for one-way slab (Column 3 in Table 5.8) and the minimum thickness from Table 5.9.

(2) For fire ratings of REI 90 and above, at least 20% of the total top reinforcement in each direction over intermediate supports, required by EN 1992-1-1, should be continuous over the full span. This reinforcement should be placed in the column strip.

(3) Minimum slab-thicknesses should not be reduced (e.g. by taking floor finishes into account).

(4) The axis distance  $a$  denotes the axis distance of the reinforcement in the lower layer.

**Table 5.9: Minimum dimensions and axis distances for reinforced and prestressed concrete solid flat slabs**

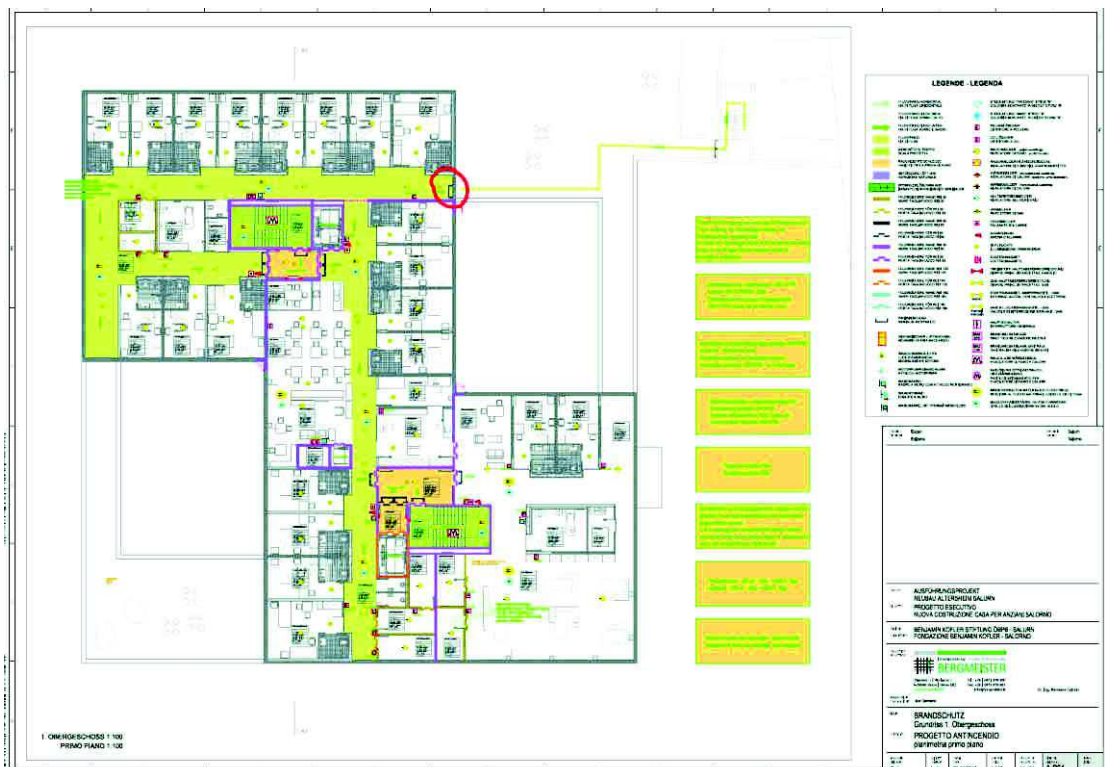
Standard fire resistance	Minimum dimensions (mm)	
	slab-thickness $h_s$	axis-distance $a$
1	2	3
REI 30	150	10*
REI 60	180	15*
REI 90	200	25
REI 120	200	35
REI 180	200	45
REI 240	200	50
* Normally the cover required by EN 1992-1-1 will control.		

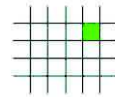
Mit einer Betondeckung von 3,00cm und einer Grundbewehrung von Ø12 wird REI 120 eingehalten ( $3,00 + 12/2 = 3,60\text{cm}$ )

Con un copriferro di 3,00cm e un'armatura base di Ø12 viene mantenuto REI 120 ( $3,00 + 12/2 = 3,60\text{cm}$ )

Mit einer Betondeckung von 4,50cm und einer Grundbewehrung von Ø12 wird REI 180 eingehalten ( $4,50 + 12/2 = 5,10\text{cm}$ )

Con un copriferro di 4,50cm e un'armatura base di Ø12 viene mantenuto REI 180 ( $4,50 + 12/2 = 5,10\text{cm}$ )





## 1.10 Geologie – Geologia

### Geotechnische Grundlagen – Paramteri geologici

Grundlage ist das geologisch-geotechnische Gutachten von Dr. Geol. Icilio Starni. Bei den vorhandenen Böden im Untersuchungsgebiet handelt es sich Sand und Kiesigen Ablagerungen aus unterschiedlichem Grad der Abrundung. Es handelt sich im Wesentlichen um kiesige und sandige Ablagerungen, wobei die Korngröße Hangabwärts reduziert wird. Weiter Talwärts werden Flussablagerungen bestätigt. Welche sich hauptsächlich aus feinteiligen Böden, sand-schluffig mit kiesigen und auch organischen Anteilen zusammensetzen.

La base è lo studio geologico-geotecnico di Dr. Geol. Icilio Starni. I terreni indagati sono rappresentati da sabbie e ghiaie carbonatiche con litoidi di dimensioni contenute a vario grado di arrotondamento.

I depositi di conoide sono rappresentati da ghiaie e sabbia con diametro dei grani in progressiva diminuzione verso valle. Procedendo ulteriormente verso valle si affermano i depositi fluviali che potrebbero essere rappresentati da terreni fini, sabbiosi limosi con ghiaino e talora con componente organica.

## 1.11 Fundamente – fondazioni

Für die Gründung auf den angetroffenen Baugrund, kann laut geologischem Gutachten eine zulässige Bodenpressung von 191 kN/m<sup>2</sup> angenommen werden. Die Fundamentierung geschieht mit Streifen – und Plattenfundamenten.

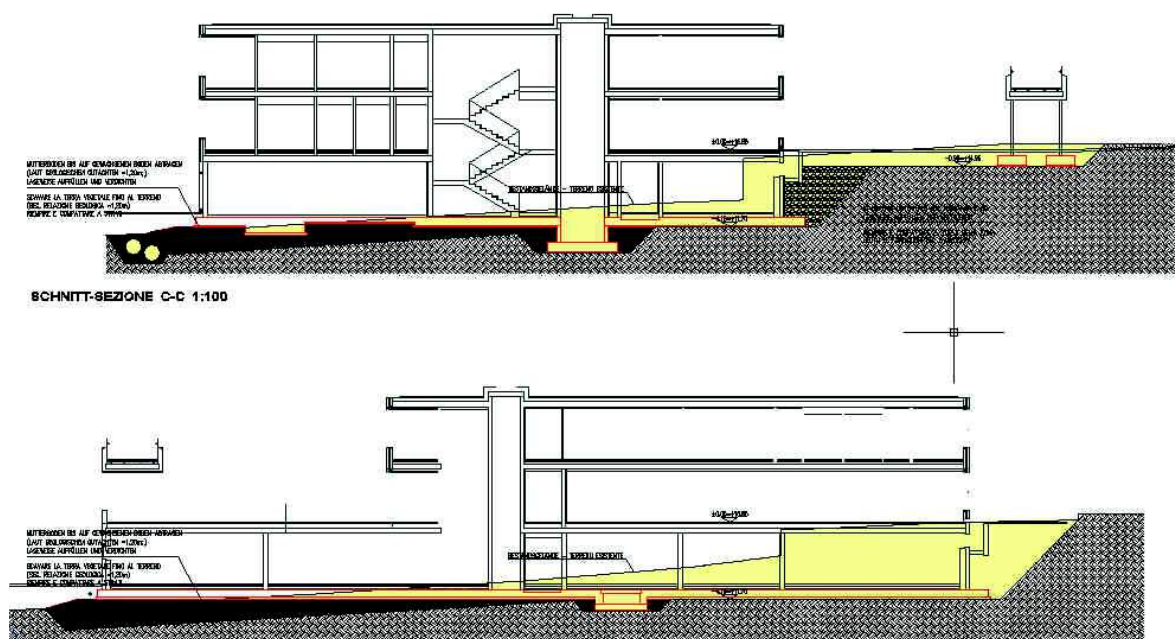
Per le fondazioni sul terreno riscontrato si può assumere una pressione ammissibile secondo lo studio geologico pari a 191kN/m<sup>2</sup>. Le fondazioni sono costituite da fondazioni lineari e platee.

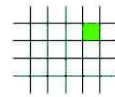
## 1.12 Baugrube – scavo

Die Baugrube kann zur Gänze geböscht werden. Laut geol. Gutachten können Böschungen mit einer Höhe von maximal 5,0m mit einem Böschungswinkel von 45° ausgeführt werden. **Im Südosten muss ein Teil des Erdgeschosses auf gut verdichtetem Boden gegründet werden, da das Bestandsgelände tiefer als die Gründungskote des Untergeschosses ist.** Bis zur Untersuchungstiefe wurde kein Grundwasser angetroffen. Bergseitig kann es lokal im Bereich der Ablagerungen zu Wasseraustritten kommen. Es handelt sich dabei um Hangwasser, welches mittels eines Grabens eventuell abgeleitet werden muss.

Lo scavo viene realizzato completamente mediante scarpata. Secondo la relazione geologica la pendenza delle scarpate fino un' altezza di 5,0m è pari a 45°. **La parte sudest del piano terra viene fondata su materiale di riporto che deve essere compattato, perché il terreno esistente è più basso della quota delle fondazione del interrato.**

Fino alla profondità indagata dalle prove peneometriche non è stata registrata la presenza di falda idrica. È peraltro ipotizzabile l'esistenza di una falda freatica ospitata nel corpo delle alluvioni di fondovalle. In questi casi si tratta d' acqua d' infiltrazione, che deve essere deviata tramite un fosso.





## 2 Lastaufstellung – Carichi

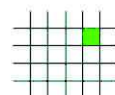
### 2.1 Eigengewichte $g_1$ – Pesi propri $g_1$

Stahlbeton – Calcestruzzo armato	$g = 25 \text{ kN/m}^3$
Stahlbauteile – Elementi d'acciaio	$g = 78,5 \text{ kN/m}^3$
Glas – Vetro	$g = 25 \text{ kN/m}^3$
Mauerwerk – Muratura	$g = 12 \text{ kN/m}^3$

### 2.2 Schneelast $q_{s2}$ – Carico neve $q_{s2}$

Die Schneelast wird laut Dekret vom 18/10/2002 bzw. DLH 06/05/2002 und dem Rundschreiben vom 15/01/2003 berechnet.

Il carico neve viene calcolato secondo il decreto del 18/10/2002 risp. DPP 06/05/2002 e il circolare del 15/01/2003.

**SCHNEELAST CARICO NEVE**

Dekret 18.10.2002, Rundschreiben 15.01.2003 -

Decreto del 18.10.2002, Circolare 15.01.2003

**Zone1, Südtirol - Zona 1 Alto Adige**

$$q_{sk} = 1.293 \cdot [1 + (a_s/728)^2]$$

**ORT - LUOGO: Salurn**

as 224 [m] Meereshöhe des Standortes -

Altitudine sopra mare

 $\alpha_1$  0 Dachneigung [altgrad] -

Inclinazione tetto

 $\alpha_2$  0 Dachneigung [altgrad] -

Inclinazione tetto

 $\alpha'$  0 $C_E$  1 $C_T$  1

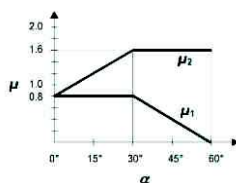
$$q_s = \alpha_1 \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (3.3.7)$$

$$q_{sk} = 1,42 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Formbeiwerte der Dachfläche -

Coefficiente della forma del tetto

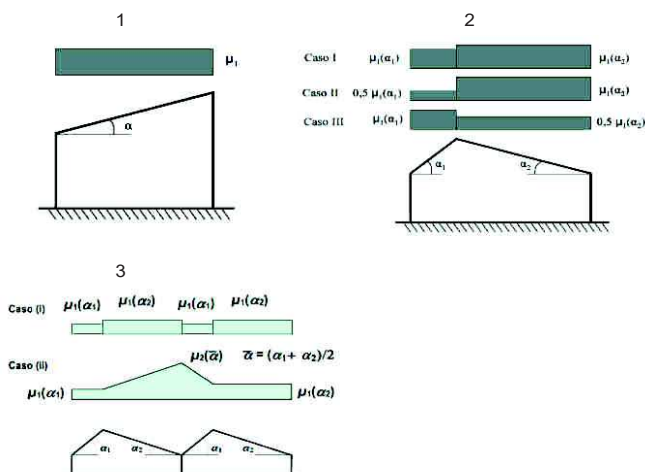
$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80	$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80
$\mu_2 (\alpha_1)$	0,80	$\mu_2 (\alpha_2)$	0,80
$\mu_2 (\alpha')$	0,80		



$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk}$$

$$q_s \mu_1 (\alpha_1) = 1,13 \quad q_s \mu_1 (\alpha_2) = 1,13 \quad 1$$

$$q_s \mu_2 (\alpha_1) = 1,13 \quad q_s \mu_2 (\alpha_2) = 1,13 \quad 2$$



dove:

 $q_s$  è il carico neve sulla copertura; $\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura, fornito al successivo § 3.4.5; $q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m<sup>2</sup>], fornito al successivo § 3.4.2 per un periodo di ritorno di 50 anni; $C_E$  è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3; $C_t$  è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

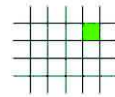
Topografia	Descrizione	$C_E$
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .

Anzusetzende Schneelast - Carico neve da ammettere

$$q_s \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Abtei  
Ahmtal  
Aldein  
Algund  
Altrei  
Andrian  
Auer  
Barbian  
Bozen  
Branzoll  
Brenner  
Brixen  
Bruneck  
Burgstall  
Corvara  
Deutschnofen  
Enneberg  
Eppan  
Feldthurns  
Franzensfeste  
Freienfeld  
Gais  
Gargazon  
Glums  
Graun  
Gsies  
Hafling  
Innichen  
Jenesien  
Kaltm  
Karneid  
Kastelbell-Ts  
Kastelruth  
Kiens  
Klausen  
Kuens  
Kurtatsch  
Kurtinig  
Laas  
Lajen  
Lana  
Latsch  
Laurein  
Leifers  
Lüsen  
Mals  
Margreid  
Marling  
Martell  
Meran  
Mölten  
Montan  
Moos in Pass  
Mühlbach  
Mühlwald  
Nals  
Naturns  
Natz-Schabs  
Neumarkt  
Niederdorf  
Olang  
Partschins  
Percha  
Pfalzen  
Pfatten  
Pfitsch  
Plaus  
Prad  
Prags  
Prettau  
Proveis  
Rasen-Anthol  
Ratschings  
Riffian  
Ritten  
Rodeneck  
Salurn  
Sand in Tauf  
Sant  
Schenna  
Schlanders  
Schuders

2.3 Windlast  $q_{v3}$  – Carico vento  $q_{v3}$ 

## SOLLECITAZIONE VENTO - WINDLAST

nach-secondo DM. 14.01.2008

Zona: 1  $a_s = 224 \text{ m}$   $v_b = v_{b,0}$   $a_s \leq a_0$   
 $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$   $\Rightarrow v_b = 25 \text{ m/s}$   $v_b = v_{b,0} + k_a \cdot (a_s - a_0)$  per  $a_0 \leq a_s \leq 1500 \text{ m}$   
 $a_0 = 1.000 \text{ m}$   $q_b = 390,63 \text{ N/m}^2$   $q_b = \frac{v_b^2}{2} \times \rho$   
 $k_a = 0,010 \text{ 1/s}$   
 $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Tabella 3.3.I - Valori dei parametri  $v_{b,0}$ ,  $a_0$ ,  $k_a$ 

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Loscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

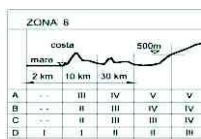
Tabella 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classi di rugosità del terreno	Descrizione
A	Acque arboree in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 10m
B	Acque arboree in cui almeno il 10% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 10m
C	Acque arboree in cui almeno il 5% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 10m
D	Acque arboree in cui almeno il 5% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 10m

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione geografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa essere classificata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe persegua almeno alla costruzione per un metro di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. L'andare mostrato debba nella scelta della classe di rugosità, a meno di scelta dettagliata, sarà assegnata la classe più sfavorevole.

Tabella 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	$k_t$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12



classe di rugosità del terreno:

 $\Rightarrow$  categoria:

$H = 1 \text{ m}$   
 $z = 10 \text{ m}$   
 $D = 1 \text{ m}$   
 $x = 5 \text{ m}$   
 $h = 5 \text{ m}$   
 $\Rightarrow k_r = 0,22$   
 $z_0 = 0,30 \text{ m}$   
 $z_{min} = 8,00 \text{ m}$

$z/H = 10 \text{ m}$   
 $H/D = 1$   
 $\beta = 0,00$   
 $\gamma = 1,00$

A  
IV

b

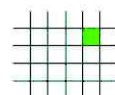
$c_t = 1,00$  coefficiente di topologia  
 $c_p = 1,00$  coefficiente di forma (aerodinamico)  
 $c_d = 1,00$  coefficiente dinamico

Z	$C_e(z)$	$p_i$
2,0 m	1,634	0,638
5,0 m	1,634	0,638
8,0 m	1,634	0,638
10,0 m	1,783	0,697
12,0 m	1,908	0,745
15,0 m	2,066	0,807
20,0 m	2,277	0,889

$$c_{e(z)} = k_t^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad z \geq z_{min}$$

$$c_{e(z)} = c_{e(z_{min})} \quad z < z_{min}$$

$$p_i = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$



per le zona dell' edificio

A=SOPRAVENTO, B=SOTTOVENTO

Z	$C_{e(z)}$	A	B
		$c_p = -1,20$	$-0,80$
5,0 m	1,63	$-0,77 \text{ kN/m}^2$	$-0,51 \text{ kN/m}^2$
8,0 m	1,63	$-0,77 \text{ kN/m}^2$	$-0,51 \text{ kN/m}^2$
10,0 m	1,78	$-0,84 \text{ kN/m}^2$	$-0,56 \text{ kN/m}^2$
12,0 m	1,91	$-0,89 \text{ kN/m}^2$	$-0,60 \text{ kN/m}^2$
15,0 m	2,07	$-0,97 \text{ kN/m}^2$	$-0,60 \text{ kN/m}^2$
20,0 m	2,28	$-1,07 \text{ kN/m}^2$	$-0,71 \text{ kN/m}^2$

Winddruck gewählt  $0,84 \text{ kN/m}^2$  ca.  $1,0 \text{ kN/m}^2$ 

EN 1991-1-4:2005 (D)

Tabelle 7.1 — Außendruckbeiwerte für vertikale Wände rechteckiger Gebäude

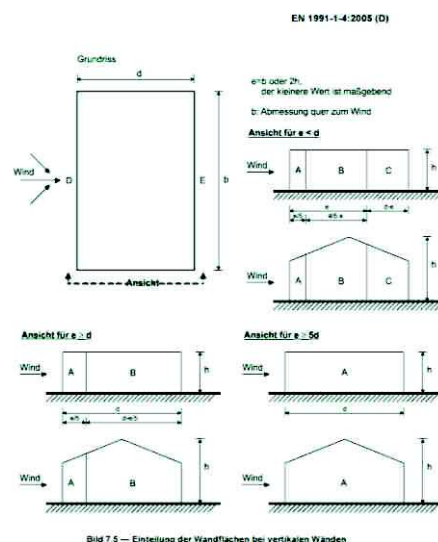
Bereich	h/d	A		B		C		D		E	
		$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5		-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	+0,8	+1,0	-0,7		
1		-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	+0,8	+1,0	-0,5		
$\leq 0,25$		-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	+0,7	+1,0	-0,3		

ANMERKUNG 2: Für Gebäude mit  $h/d > 5$  wird die Gesamtwindlast anhand der Kraftbeiwerte aus den Abschnitten 7.6 bis 7.8 und 7.9.2 ermittelt.

(3) Wird die Windlast auf Bauwerke mit gleichzeitigem Ansatz der Druckbeiwerte auf die lee- und luvseitigen Wände (Bereiche D und E) ermittelt, darf die Korrelation des Winddruckes auf die lee- und luvseitigen Wände mit berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Die fehlende Korrelation zwischen der Luv- und Leeseite darf wie folgt berücksichtigt werden: Für Gebäude mit  $h/d \geq 5$  ist die resultierende Kraft mit 1 zu multiplizieren. Für Gebäude mit  $h/d \leq 1$  darf die resultierende Kraft mit 0,85 reduziert werden. Für Zwischenwerte von  $h/d$  darf linear interpoliert werden.

EN 1991-1-4:2005 (D)

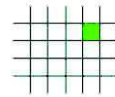


## Örtliche Differenzdruckbeiwerte / Pressioni massime locali

Für einzelne Bauteile, z.B. Fassadenelemente, Wandstiele inkl. Befestigungen

 $c_p = 1,8$ 

Z	$C_{e(z)}$	$p_i$
5,0 m	1,63	$1,15 \text{ kN/m}^2$
8,0 m	1,63	$1,15 \text{ kN/m}^2$
10,0 m	1,78	$1,25 \text{ kN/m}^2$
12,0 m	1,91	$1,34 \text{ kN/m}^2$
15,0 m	2,07	$1,45 \text{ kN/m}^2$
20,0 m	2,28	$1,60 \text{ kN/m}^2$



## 2.4 Ständige Auflasten nicht tragender Bauteile $g_2$ – Carichi permanenti non strutturali $g_2$

Es werden folgende Lasten zur Bemessung der Decken angenommen.

I seguenti carichi sono stati scelti per i calcoli dei solai.

Es werden folgenden Lasten zur Bemessung der Decken angenommen.

Dachdecke:	$g_2=4,00\text{kN/m}^2$
Geschossdecken:	$g_2=3,50\text{kN/m}^2$
Tiefgaragendecke im Außenbereich:	$g_2=4,5\text{kN/m}^2$

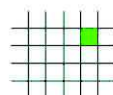
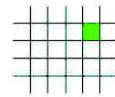
2.5 Nutzlasten  $q_1$  – Carichi variabili  $q_1$ 

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
A	<b>Ambienti ad uso residenziale.</b> Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	<b>Uffici.</b> Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	2,00 3,00	2,00 2,00	1,00 1,00
C	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b> Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	3,00 4,00 5,00	2,00 4,00 5,00	1,00 2,00 3,00
D	<b>Ambienti ad uso commerciale.</b> Cat. D1 Negozi Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	<b>Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.</b> Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	$\geq 6,00$ —	6,00 —	1,00* —
F-G	<b>Rimesse e parcheggi.</b> Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	2,50 —	2 x 10,00 —	1,00** —
H	<b>Coperture e sottotetti</b> Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat. H2 Coperture praticabili Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0,50  secondo categoria di appartenenza —	1,20  —	1,00  —
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati				
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				



Es werden folgende Nutzlasten Lasten zur Bemessung der Decken angenommen.

I seguiti carichi variabili sono stati applicati per le verifiche dei solai.

Dachdecke:

$$g_2=3,0\text{kN/m}^2$$

Geschossdecken:

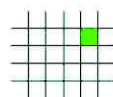
$$g_2=5,0\text{kN/m}^2(\text{setzt sich zusammen aus } 3,0\text{kN/m}^2 \text{ laut Cat.}$$

C1+Trennwandzuschlag oder Nutzungsänderungen)

Tiefgaragendecke:

$$g_2=5,0\text{kN/m}^2(\text{setzt sich zusammen aus } 3,0\text{kN/m}^2 \text{ laut Cat.}$$

C1+Trennwandzuschlag oder Nutzungsänderungen)



## 2.6 Erdbeben – Sisma (siehe auch Punkt 7- vedi anche capitolo 7)

Laut Beschluss der Landesregierung vom 21.07.2009, Nr. 33 wird die Gemeinde Salurn im Sinne der Verordnung des Präsidenten des Ministerrates vom 20.03.2003 als Zone 4 klassifiziert und somit grundsätzlich als nicht erdbebengefährdet eingestuft, mit einem Beschleunigungswert von  $0,007 \times g$  (laut D.M. 14.01.2008).

Die geplanten Gebäude sind nach Artikel 4 des o. a. Beschlusses der Landesregierung weder als strategische Gebäude noch Artikel 5 (Alters und Pflegeheime, die mindestens vierstöckig sind EG+3 Stockwerke) relevante Gebäude zuzuweisen. Aus diesem Grund muss kein gesonderter Erdbebennachweis erbracht werden.

Durch die Ausführung der Außenmauern und Kerne in Stahlbeton weisen die einzelnen Gebäude eine ausreichende Aussteifung auf. Durch eine angemessene statisch-konstruktive Durchbildung kann die Erdbebensicherheit gewährleistet.

Unter Punkt 7 wird trotzdem ein Erdbebennachweis erbracht

In base alla delibera della Giunta Provinciale del 06.11.2006, n. 4047 il comune di Salorno viene classificato ai sensi dell' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20.03.2003 come zona 4 e quindi non esposto ai rischi sismici, *con un fattore di accelerazione pari a  $0,007 \times g$  ( D.M. 14.01.2008).*

Gli edifici non sono classificabili, nè in base all'articolo 4 della delibera della Giunta Provinciale sopracitata, come edifici di interesse strategico, nè in base all' articolo 5 (case di riposo e di cura con almeno quattro piani piano terra più 3 piani sopraelevati) come edifici rilevanti. Per questo motivo non deve essere eseguita una verifica antisismica dettagliata.

Tutte le pareti esterne e interne vengono eseguite in c.a. Per questo motivo gli edifici hanno abbastanza pareti irrigidenti, per poter garantire la stabilità antisismica della struttura con soluzioni statiche-costruttive.

Sotto il capitolo 7 viene riportato ciononostante una verifica sismica

### 3 Bericht zu den Abgehängten Decken – Relazione sui controsoffitti

Im Zuge der Innengestaltung des Gebäudes wurden abgehängte Decken geplant. Bei den tragenden Decken handelt es sich ausschließlich um Stahlbetondecken, bei den abgehängten Konstruktionen sind Gipskartonplatten und Lochbleche vorgesehen.

Zur Befestigung der Unterkonstruktionen sind zahlreiche Systeme auf dem Markt. Bei den meisten Befestigungselementen handelt es sich um kraft- oder wegkontrolliert-spreizende Metalldübel ab einer Größe M6.

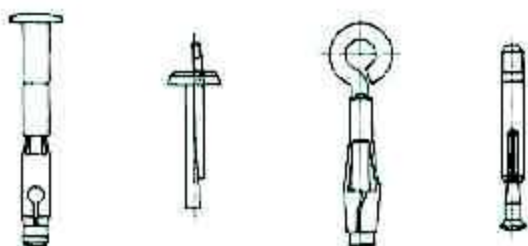


Abb. 1 typische Deckenabhängiger

Weiterhin sind auch Hinterschnittdübel, Verbund-Injektionsdübel, Betonschrauben und Setzbolzen mit Verbohrung als Deckenabhängiger einsetzbar. Kunststoffdübel sind zur Befestigung von abgehängten Decken nicht zulässig, da eine Zuglast nur in Kombination mit einer Querlast zugelassen ist.

Auf Deckenabhängiger wirken in der Regel nur Zugkräfte. Die Bemessung der Dübel erfolgt mit Hilfe von Bauaufsichtlichen Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik. Diese regeln die Anwendung von Deckenabhängiger zur Befestigung leichter Unterdecken mit einem Flächengewicht bis zu 1.0kN/m<sup>2</sup> im gerissenen und ungerissenen Beton mit einer Festigkeit  $\geq$  C20/25. Es sind nur Mehrfachbefestigungen erlaubt, d.h. beim Versagen eines Befestigungspunktes muss eine Lastumlagerungen auf mindestens zwei benachbarte Befestigungspunkte möglich sein, sodass die Gebrauchstauglichkeit und die Tragfähigkeit der Gesamtkonstruktion erhalten bleibt. Die zulässigen Lasten werden aus Versuchen abgeleitet. Bei der Bemessung ist nachzuweisen, dass die Resultierende der im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit auftretenden Dübellast kleiner als der zulässige Wert ist und, dass die vorhandenen Achs- und Randabstände mindestens den festgelegten Werten entsprechen.

Zudem muss eine Qualitätskontrolle auf der Baustelle erfolgen. Vor der Montage der Dübel sind mindestens drei Auszugsversuche durchzuführen, wobei der Mittelwert der Höchstlasten folgenden Mindestwert erreichen muss:

$$F_{u,m} \geq 5,7 \text{ zul} F$$

$F_{u,m}$  Mittelwert der Höchstlasten [kN]

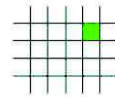
Zul F zulässige Last [kN]

Falls diese Anforderung nicht erfüllt ist, so ist die Versuchsanzahl auf 5 zu erhöhen, wobei gelten muss:

$$F_{u,m} \geq 5,4 \text{ zul} F$$

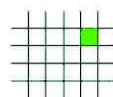
Bei einem Einsatz in trockenen Innenräumen bieten galvanisch verzinkte Stähle ausreichenden Korrosionsschutz.

Während eines Brandfalls entstehen in der äußeren Betonschale Druckspannungen, wodurch sich vorhandene Risse schließen. Da Deckenabhängiger in der Regel eine geringe Verankerungstiefe aufweisen, versagen sie durch Stahlbruch,



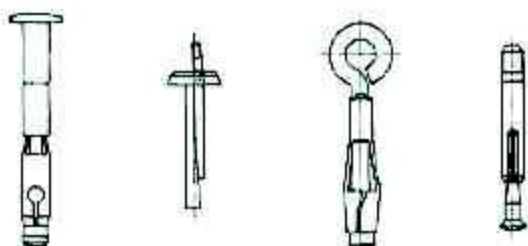
falls sie nicht gegen Erwärmung geschützt werden. Es gibt für einige Systeme Brandprüfzeugnisse, aus denen die maximalen Lasten für die jeweilige Feuerwiderstandsdauer zu entnehmen sind.

Die Gipskartonplatten und Lochbleche werden standardmäßig befestigt. Liegen die Lasten je Aufhängepunkt dabei unter 20 kg, so dass laut der Regelung für Befestigungssysteme (Regolamento sui sistemi di fissaggio) der Landesregierung vom 08.06.2009 (Beschluss Nr. 1552) eine Bestätigung über die fachgerechte Anbringung seitens des ausführenden Handwerksbetriebs genügt. Die Aufhängung anderer Elemente ist vom Hersteller abhängig und deren Statik daher vom Auftragnehmer zu erbringen.



La progettazione interna dell'edificio, prevede controsoffitti. I solai portanti sono costituiti esclusivamente da solette in calcestruzzo armato, mentre i controsoffitti sono costituiti da pannelli in cartongesso e lamiere forate.

Sul mercato sono disponibili numerosi sistemi per il fissaggio della sottostruttura. La maggior parte degli elementi di fissaggio è costituita da tasselli metallici con filettatura a partire da M6, dimensionati rispetto alla forza sollecitante o allo spostamento consentito.



**Figura. 1** tipici fissaggi per solai

Sono inoltre applicabili per il fissaggio anche tasselli per sottosquadro, ancoranti composti iniettati, tasselli composti, viti per calcestruzzo e bulloni (chiodi sparati) con foratura preliminare. Tasselli in plastica non sono ammessi per il fissaggio di controsoffitti, ove un carico di trazione è ammissibile solamente in concomitanza di un carico trasversale.

Sui fissaggi per controsoffitti agiscono in generale solamente forze di trazione. Il dimensionamento dei tasselli avviene con autorizzazioni realizzativa rilasciata da parte dell'Istituto Tedesco per le Tecniche Costruttive. Tali disposizioni regolano l'impiego di sistemi di fissaggio per sospensioni di soffitti con un peso per superficie fino a 1,00 kN/m<sup>2</sup> nel calcestruzzo fessurato o non fessurato con resistenza  $\geq$  C20/25.

Sono ammissibili solamente sistemi di fissaggio multipli, cioè è nel caso di venir meno di un punto di fissaggio deve essere garantita la redistribuzione dei carichi su almeno due punti di fissaggio adiacenti, in modo rispettare lo stato limite di esercizio e preservare la capacità portante della costruzione complessiva.

I carichi ammissibili saranno individuati mediante prove di carico. Nel dimensionamento bisogna verificare che la risultante del carico sul tassello allo stato limite di esercizio risulta essere minore del valore ammissibile e che le distanze dai bordi e gli interassi rispettino perlomeno i valori definiti.

In aggiunta deve essere effettuato un controllo di qualità in cantiere. Prima del montaggio dei tasselli devono essere eseguite almeno tre prove di trazione, laddove il valore medio dei carichi massimi deve raggiungere il seguente valore minimo:

$$F_{u,m} \geq 5,7 \text{zul}F$$

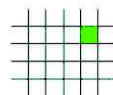
$F_{u,m}$  valore medio carichi massimi [kN]

Zul F carico ammissibile [kN]

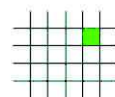
Qualora tale requisito non sia soddisfatto, il numero di prove deve essere incrementato a 5, laddove deve valere:

$$F_{u,m} \geq 5,4 \text{zul}F$$

Per un utilizzo in ambienti interni secchi gli acciai zincati galvanizzati garantiscono sufficiente protezione da corrosione. Durante un incendio sugli strati esterni di calcestruzzo si generano forze di compressione e le fessure eventualmente presenti si chiudono. In tal caso, per quanto i sistemi di fissaggio per sospensioni di soffitti generalmente presentano un'esigua profondità d'ancoraggio, essi cedono per rottura dell'acciaio, qualora non vengano protetti adeguatamente dal surriscaldamento. Per alcuni sistemi sono a disposizione certificati di verifica antincendio, dai quali possono essere evinti i carichi massimi per ogni tempo di durata di resistenza al fuoco.



I pannelli in cartongesso sono fissati rispettando le prescrizioni delle normative in vigore. Qualora i carichi per ogni punto di fissaggio siano minori di 20 kg, in ottemperanza con il Regolamento sui Sistemi di Fissaggio della Provincia Autonoma del 08.06.2009 (Delibera Nr. 1552) risulta essere sufficiente un certificato circa il montaggio a regola d'arte da parte dell'impresa esecutrice. Il fissaggio d'altri elementi dipende dal fornitore; la relativa statica va effettuata quindi da parte del mandatario.



## 4 Berechnung der Decken – dimensionamento solai

### 4.1 Berechnung der Decke über dem 1.OG-E2 -Calcolo del solaio sopra 1.piano -E2

Der Berechnung liegen folgende Ausgangsgrößen zu Grunde:

I calcoli sono stati fatti con i seguenti parametri:

#### Belastung/ carichi:

Eigengewicht/peso proprio

$g_1$  = è considerato nel calcolo

Ständige Auflast/carichi permanenti

$g_2 = 4,00 \text{ kN/m}^2$

Bodenaufbau / pacchetto di pavimento / Floor package				
pacchetto di pavimento / Dachdecke	Beschreibung/descrizione/description	Dicke/spessore/thickness [mm]	Dichte/densità/ own weight [kN/m³]	Gewicht/peso/load [kN/m²]
	Kiesbett	150	19	<b>2,85</b>
	Dämmung	200	1,5	<b>0,30</b>
	Abdichtung	30	5	<b>0,15</b>
	abgehängte Decke			<b>0,50</b>
		<b>380 mm</b>		<b>3,80</b>
				<b>4,00 kN/m²</b>

**D 01 Dach (75 cm)**

10 - 14 cm Kiesbettung  
Bitumenbahn  
20 cm Dämmung hitzeresistent (A 0.030)  
26 - 30 cm Stahlbetondecke (lt. Statik)  
9.8 cm Installationsebene  
2.7 cm CD Profil  
2.5 cm GKF oder Akustikplatte

**D 02 Decke (75 cm)**

Schneelast/carico neve

$q = 1,13 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast/carico acc.

$q = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Ev. nachträgliche Montage PV Anlage

$q = 1,37 \text{ kN/m}^2$  montaggio elementi fotovoltaici

**Gesamte Nutzlast carico acc.**

**$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$**

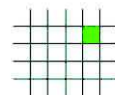
#### Baustoffeigenschaften / Materiale usato:

Beton/calcestruzzo C32/40

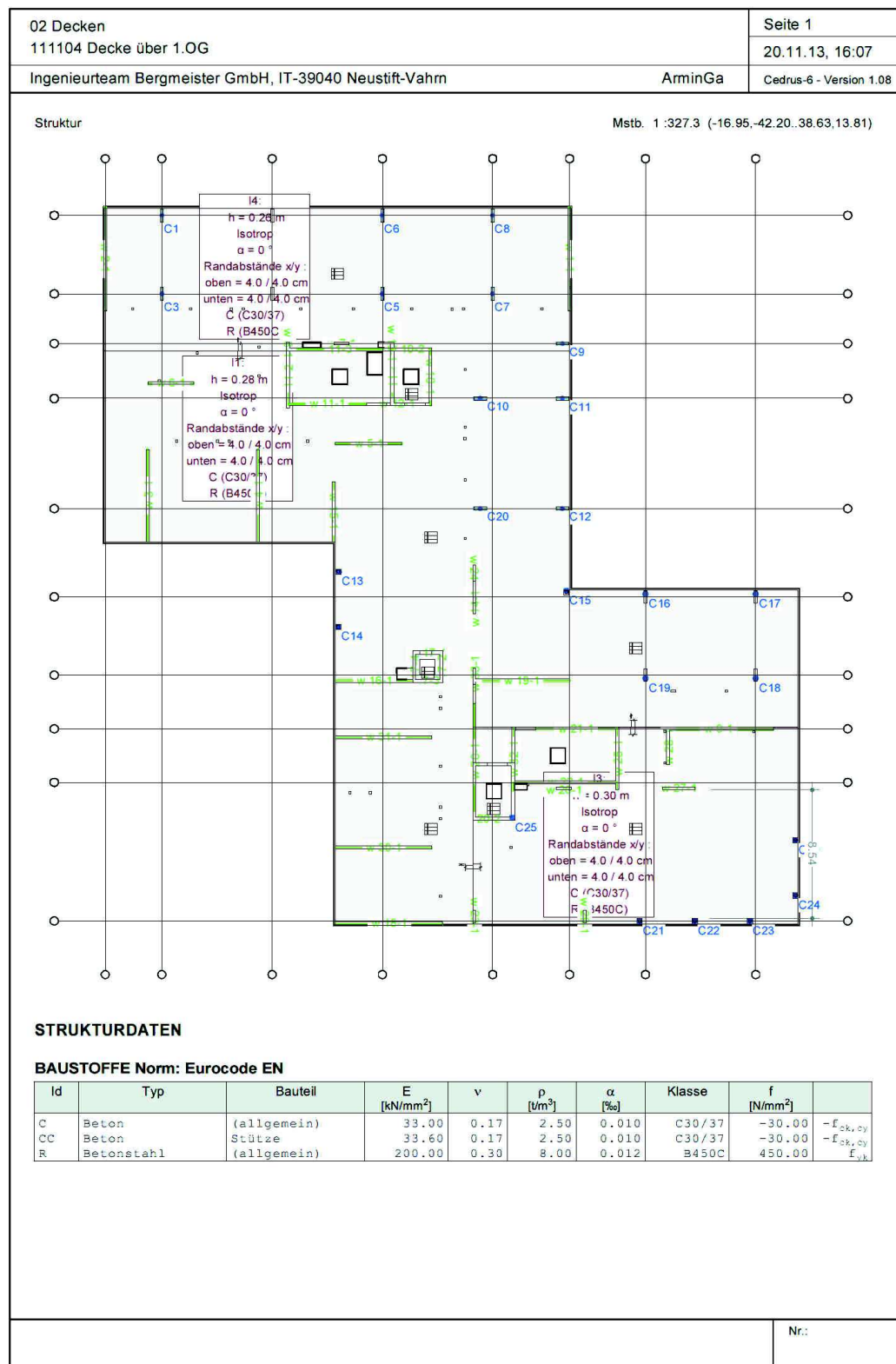
Betonstahl/acciaio B450C

Betondeckung 3,0cm für REI 120 ausreichend

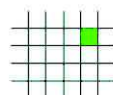
Un copriferro di 3,0cm per REI 120 è sufficiente



## 4.1.1 Struktur - Belastungsdaten und Bewehrung- Dati di struttura con carichi e armatura



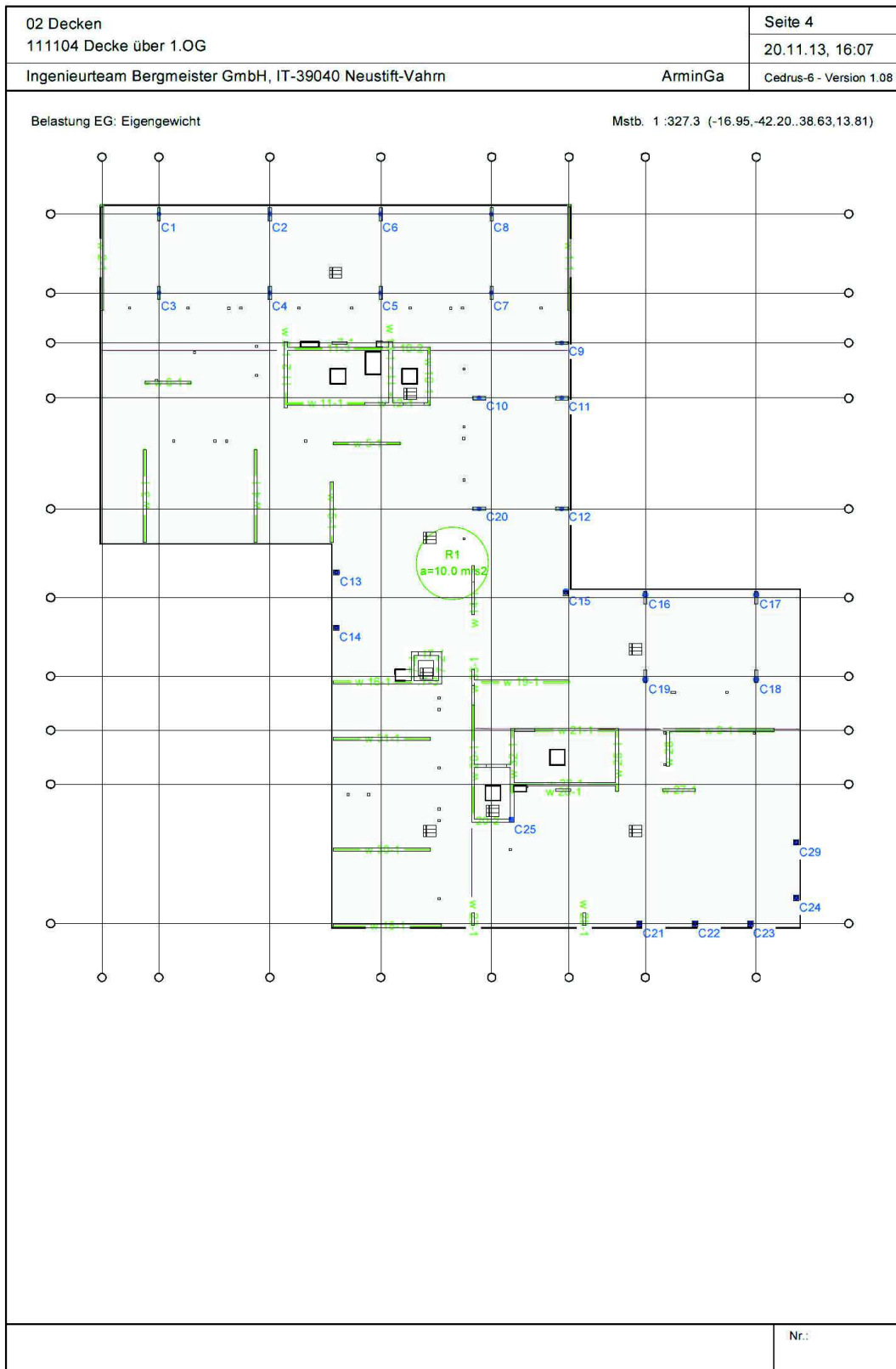
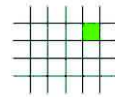
W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P



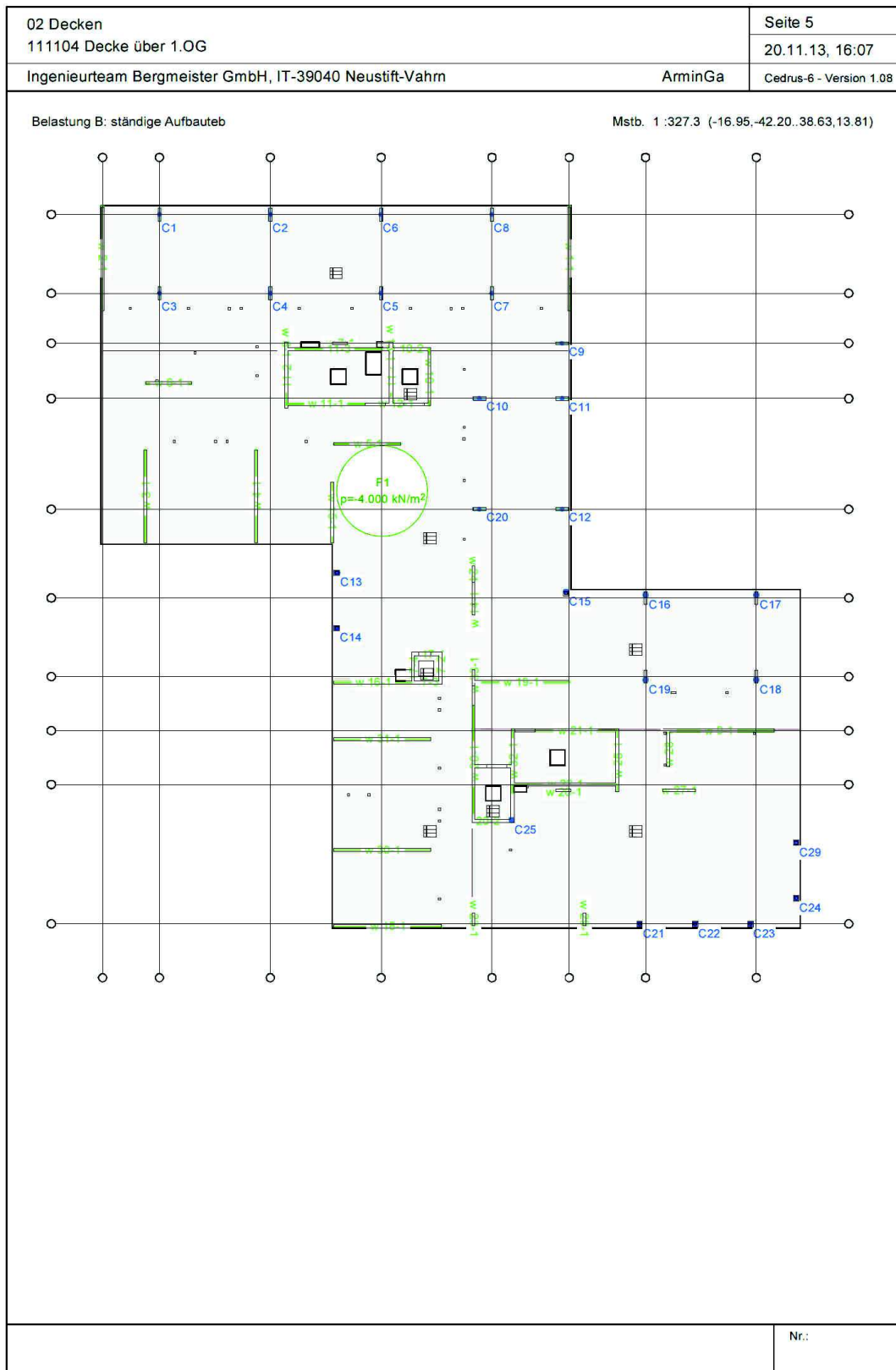
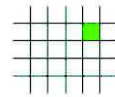
02 Decken							Seite 2						
111104 Decke über 1.OG							20.11.13, 16:07						
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahm					ArminGa		Cedrus-6 - Version 1.08						
MATERIALBOXEN: Isotrop													
Id		Geometrie				Baustoffe							
		Plattendicke [m]		Kote Oberkante [m]		f <sub>E</sub>		Körper	Bewehrung				
I1		0.28				0		1.000	C	R			
I3		0.30				0		1.000	C	R			
I4		0.26				0		1.000	C	R			
MATERIALBOXEN: Randabstände u. Grundbewehrungen													
Id		Randabstände der Bewehrung				Grundbewehrung							
		u <sub>XT</sub> [cm]	u <sub>YT</sub> [cm]	u <sub>XB</sub> [cm]	u <sub>YB</sub> [cm]	as <sub>XT</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	as <sub>YT</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	as <sub>XB</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	as <sub>YB</sub> [cm <sup>2</sup> /m]				
I1		4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-				
I3		4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-				
I4		4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-				
MATERIALBOXEN: Zusätzliche Bewehrungsdaten													
Id		Typ		Stabdurchmesser		As vorgegeben		Stababstand					
		Ø <sub>XT</sub> [mm]	Ø <sub>YT</sub> [mm]	Ø <sub>XB</sub> [mm]	Ø <sub>YB</sub> [mm]	As <sub>XT</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	As <sub>YT</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	As <sub>XB</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	As <sub>YB</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	s <sub>XT</sub> [cm]	s <sub>YT</sub> [cm]	s <sub>XB</sub> [cm]	s <sub>YB</sub> [cm]
I1		As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I3		As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4		As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
STÜTZEN - Tabelle 1: Struktur													
Id		Querschnitt		Geometrie		Position		Lastweiterleitung					
				dx [m]	dy [m]	Höhe [m]	X [m]	Y [m]	w <sub>x</sub> [°]	mit EG	Zusatzmasse [t/m]		
C1		QS		0.20	0.85	3.00	-8.48	9.01		0	Ja		0
C2		QS		0.20	0.85	3.00	-1.16	9.01		0	Ja		0
C3		QS		0.20	0.85	3.00	-8.48	3.79		0	Ja		0
C4		QS		0.20	0.85	3.00	-1.16	3.78		0	Ja		0
C5		QS		0.20	0.85	3.00	6.17	3.78		0	Ja		0
C6		QS		0.20	0.85	3.00	6.17	9.01		0	Ja		0
C7		QS		0.20	0.85	3.00	13.50	3.78		0	Ja		0
C8		QS		0.20	0.85	3.00	13.50	9.01		0	Ja		0
C9		QS3		0.85	0.20	3.00	18.14	0.49		0	Ja		0
C10		QS3		0.85	0.20	3.00	12.67	-3.16		0	Ja		0
C11		QS3		0.85	0.20	3.00	18.14	-3.16		0	Ja		0
C12		QS3		0.85	0.20	3.00	18.14	-10.48		0	Ja		0
C13		QS4		0.35	0.35	3.00	3.26	-14.67		0	Ja		0
C14		QS4		0.35	0.35	3.00	3.24	-18.33		0	Ja		0
C15		QS4		0.35	0.35	3.00	18.39	-15.95		0	Ja		0
C16		QS4		0.35	0.35	3.00	23.65	-16.15		0	Ja		0
C17		QS4		0.35	0.35	3.00	30.98	-16.15		0	Ja		0
C18		QS4		0.35	0.35	3.00	30.97	-21.76		0	Ja		0
C19		QS4		0.35	0.35	3.00	23.65	-21.76		0	Ja		0
C20		QS3		0.85	0.20	3.00	12.67	-10.48		0	Ja		0
C21		QS4		0.35	0.35	3.00	23.27	-37.88		0	Ja		0
C22		QS4		0.35	0.35	3.00	26.92	-37.88		0	Ja		0
C23		QS4		0.35	0.35	3.00	30.58	-37.88		0	Ja		0
C24		QS4		0.35	0.35	3.00	33.62	-36.18		0	Ja		0
C25		QS4		0.35	0.35	3.00	14.80	-31.01		0	Ja		0
C29		QS4		0.35	0.35	3.00	33.62	-32.51		0	Ja		0
STÜTZEN - Tabelle 2: FE-Modell													
Id		Typ		Lagerung		Gestützte Zone							
		Beschreibung	Nicht Lin.	Sdz [kN/m]	Srx [kNm]	Sry [kNm]	du [m]	dv [m]	wu [°]	ww [°]			
C1		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C2		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C3		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C4		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C5		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C6		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C7		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C8		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000			
C9		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000			
C10		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000			
C11		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000			
C12		Fläche	Nein	1904000.000	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000			
C13		Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000			
C14		Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000			
C15		Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000			
											Nr.:		

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P

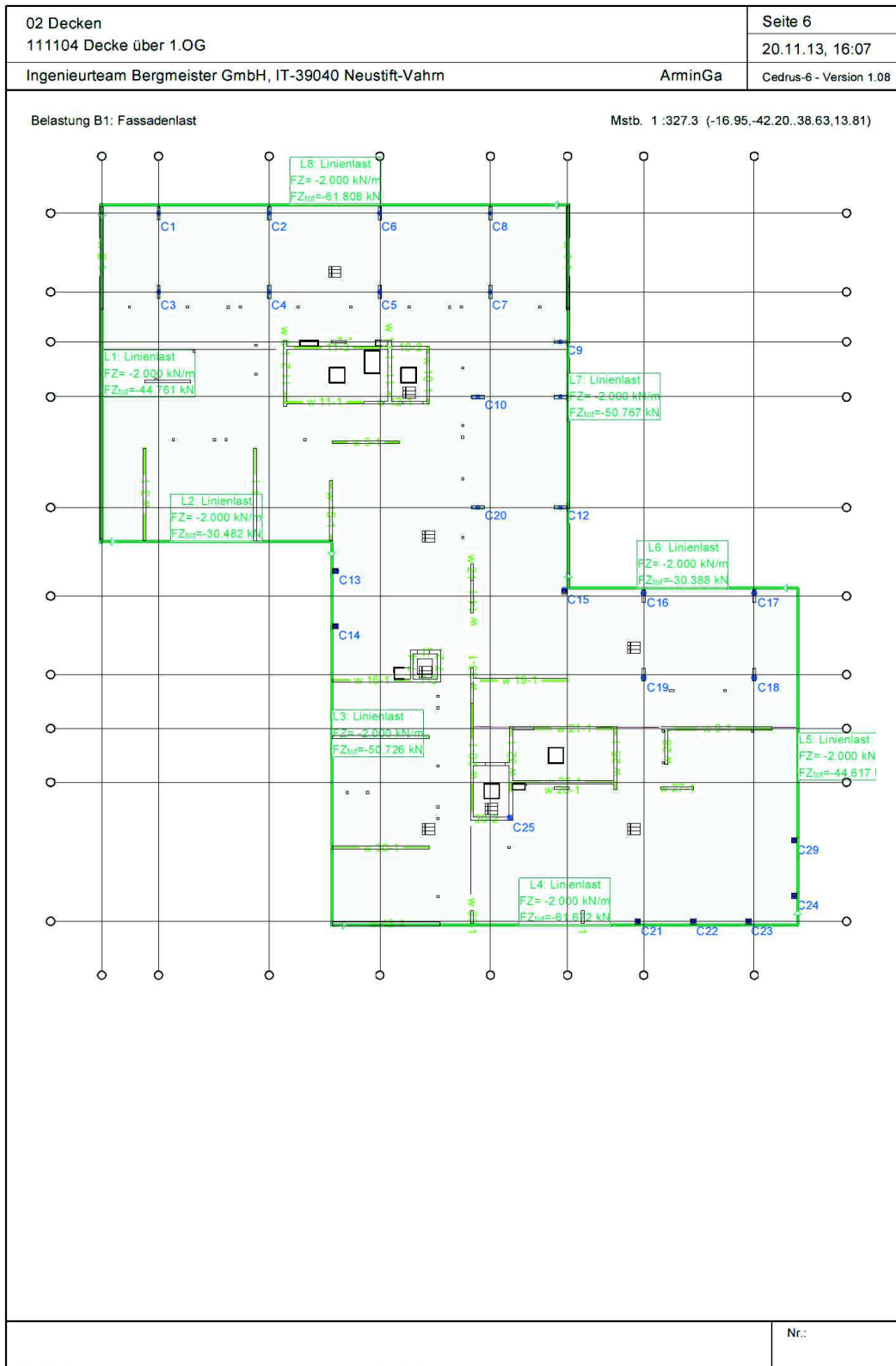
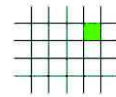




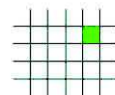
W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P



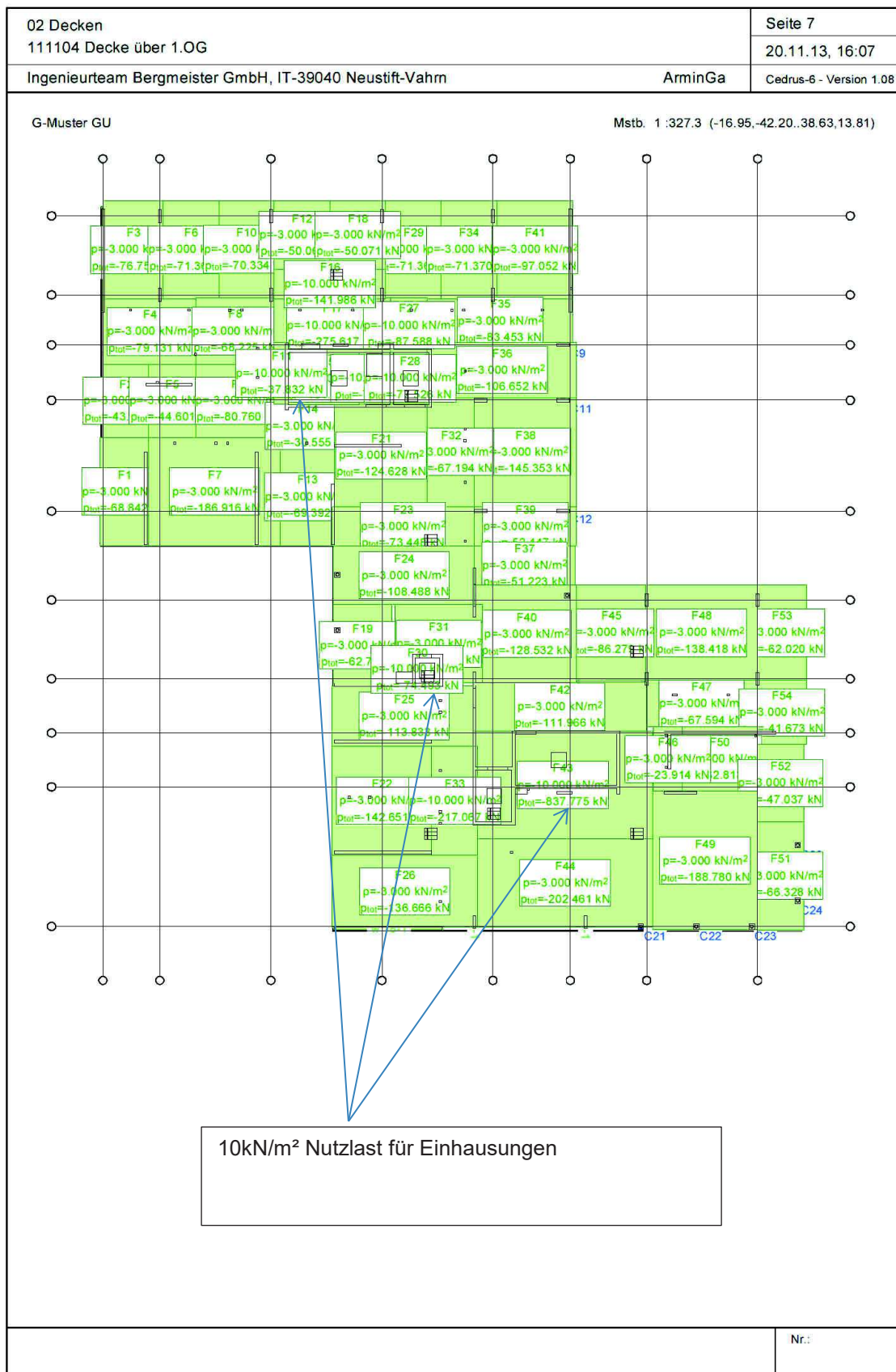
W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P

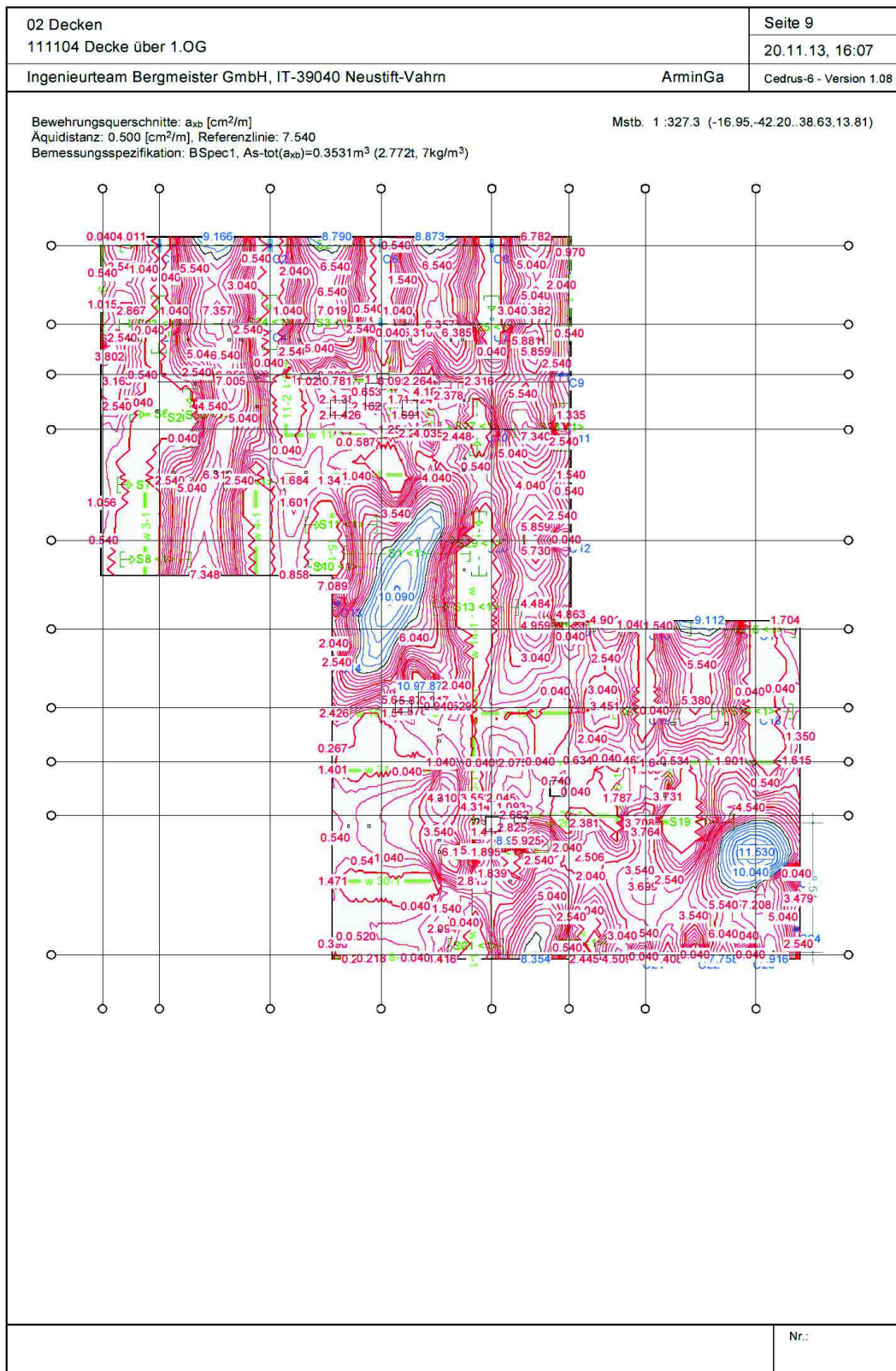
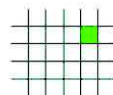


[11-121]



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P





W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P

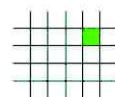
02 Decken	Seite 10
111104 Decke über 1.OG	20.11.13, 16:07
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrm	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08

Bewehrungsquerschnitte:  $a_{y1}$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Äquidistanz: 2.000 [cm<sup>2</sup>/m], Referenzlinie: -5.240  
 Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot( $a_{y1}$ )=0.2608m<sup>3</sup> (2.047t, 5kg/m<sup>3</sup>)

Mstb. 1 :327.3 (-16.95,-42.20..38.63,13.81)

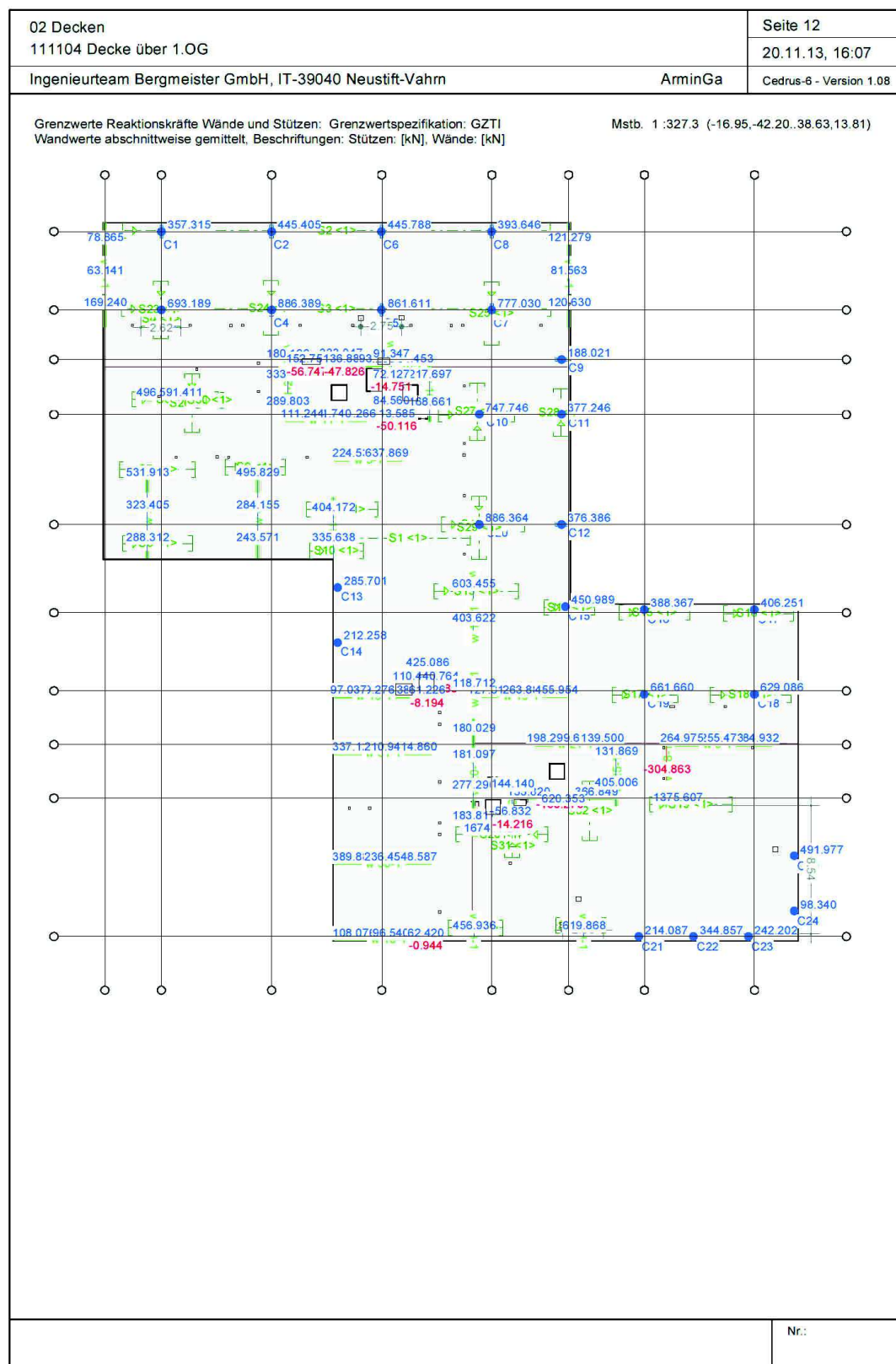
Nr.:

02 Decken 111104 Decke über 1.OG  Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahm  Bewehrungsquerschnitte: $a_{st}$ [cm <sup>2</sup> /m] Aquidistanz: 1.000 [cm <sup>2</sup> /m], Referenzlinie: -5.240 Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot( $a_{st}$ )=0.2831m <sup>3</sup> (2.222t, 6kg/m <sup>3</sup> )	Seite 11 20.11.13, 16:07  ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
	Mstb. 1:327.3 (-16.95,-42.20,38.63,13.81)

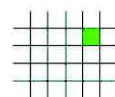


[11-121]

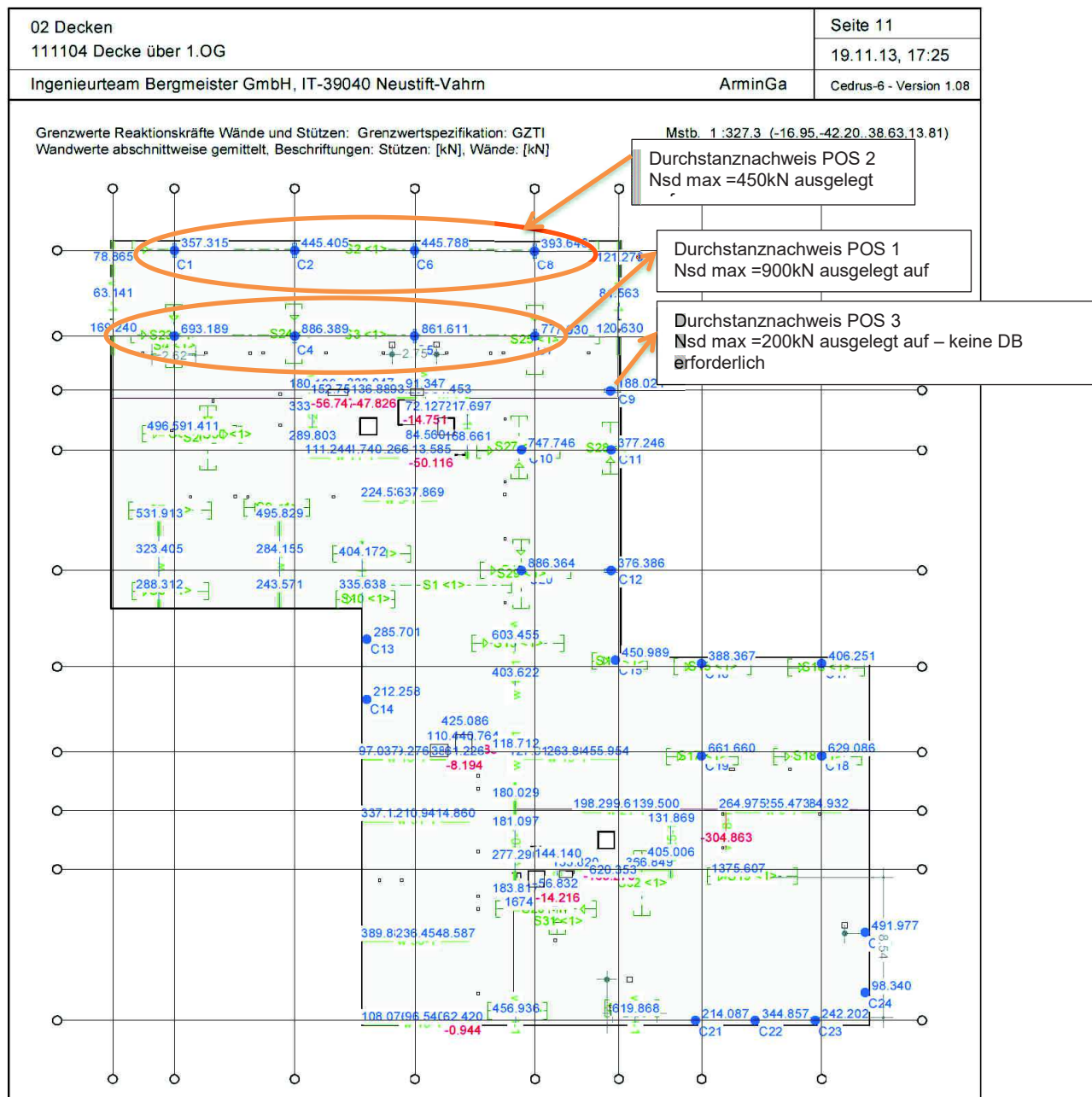
## 4.1.2 Auflagerreaktionen- reazioni di appoggio



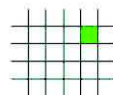
W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\02 Decke über 1.OG\130904 Decke über 1.OG.C6P



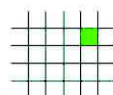
## 4.1.3 Nachweis auf Durchstanzen/Querkraft- Verifica a punzonamento/ taglio







Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil ohne Querkraftbewehrung				
ULS				
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
Position	Decke H=26cm			
<b>Materialwerte</b>				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} =$	32	N/mm <sup>2</sup>	
Teilsicherheitsbeiwert (ständig u. vorübergehend)	$\gamma =$	1,5		
Druckfestigkeit NTC	$f_{cd} =$	18,1	N/mm <sup>2</sup>	
<b>Geometrie</b>				
Stegbreite	$b_w =$	100	cm	
Nutzhöhe	$d =$	22	cm	
Querschnittshöhe	$h =$	26	cm	
Zugbewehrung	$A_s =$	7	cm <sup>2</sup>	
<b>Belastung</b>				
Querkraft am Auflagerrand	$V_{Sd} =$	118	kN	
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} =$	118	kN	
Normalkraft (Druck positiv)	$N_{Sd} =$	0	kN	
Normalspannung (gilt nur bei Rechteckquerschnitt $b_w \times d$ )	$\sigma_c =$	0,00	N/mm <sup>2</sup>	
<b>Rechnung</b>				
Maßstabseffekt	$k =$	1,953		
Längsbewehrungsgrad	$\rho =$	0,003		
bezogenen min. Querkraft	$v_{min} =$	0,541	kN/cm <sup>2</sup>	
min. Querkraft	$V_{min} =$	118,925	kN	
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} =$	118,93	kN	
<b>Nachweis</b>				
Ausnutzung $V_{Rd1}$	$\eta =$	99,2	%	



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 1 H=25cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	900,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,05
Plattendicke	$h$	=	26 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	22 cm
Stützenbreite	$b$	=	20 cm
Stützendicke	$a$	=	85 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,68 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,91 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,79 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	327,3 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,95$		
$V_{Rd, ct, crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	172,61 kN/m
$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit}$	=	565,0 kN

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 1073,5 \text{ kN} > 1035,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 808,2 \text{ cm} < 880,3 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 76,5 \text{ cm} < 88 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \beta = 1,15$   
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,714$

$V_{Rd, ct, a} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1085,3 \text{ kN} > 1035,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	31	22	16	13	10	8	5

---

Gewählt:

innen :	HDB-14/205-2/320 (80/160/80)
außen :	2 x HDB-14/205-2/320 (80/160/80)

---

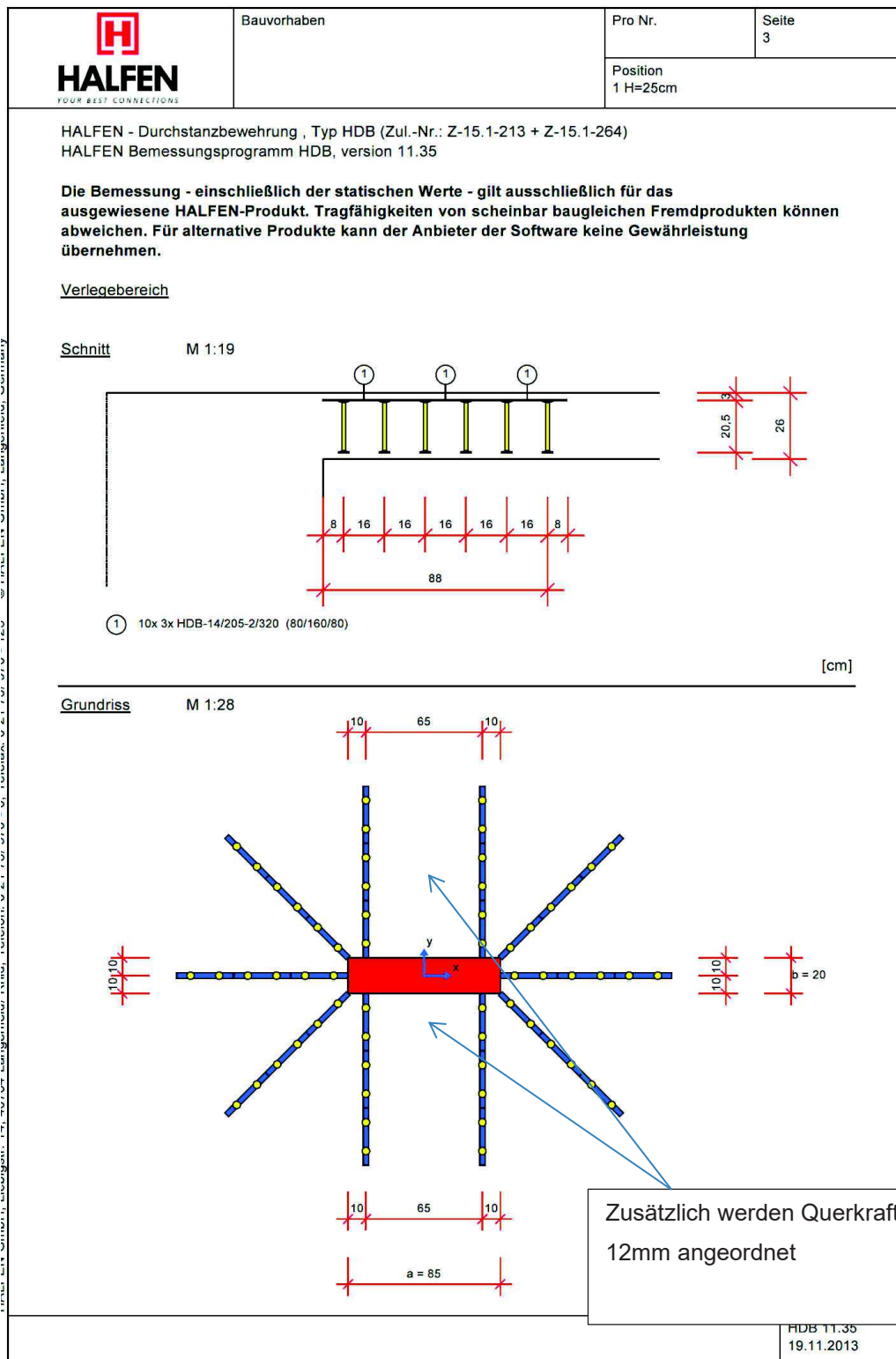
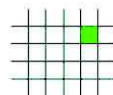
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 10      Anzahl der Stützen = 1

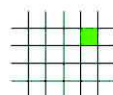
$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1312,3 \text{ kN} > 1035,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,02)$

Elementabstand innen / außen = 27,9 cm / 76,7 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 12,9 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 19.11.2013
--	-------------------------





	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 2	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	450,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	26 cm
Statische Nutzhöhe	$d_m$	=	22 cm
Stützenbreite	$b$	=	20 cm
Stützendicke	$a$	=	40 cm
Randabstand	$c$	=	45 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	=	3 cm
Beton / Bewehrungsstahl		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	5 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,23 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,91 \%$ )
Bewehrungsgrad	$\rho$	=	0,46 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	293,67 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]} ; 2 \} = 1,95$		
$V_{Rd, ct, crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	143,79 kN/m
$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit}$	=	422,3 kN

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 802,3 \text{ kN} > 630,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 466,09 \text{ cm} < 469,6 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 54,88 \text{ cm} < 56 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,19 \text{ (Z-15.1-213)}$   
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,797$

$V_{Rd, cta} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 538,2 \text{ kN} > 533,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	19	14	10	8	6	5	4

---

Gewählt:

innen :	HDB-12/205-2/320 (80/160/80)
außen :	HDB-12/205-2/320 (80/160/80)

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 7      Anzahl der Stützen = 1

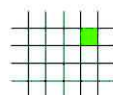
$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 674,9 \text{ kN} > 630,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,02)$

Elementabstand innen / außen      = 27,87 cm / 52,24 cm

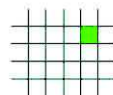
Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 6,4 \text{ cm}^2$

Datum 09.10.2013
---------------------





	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1																																																																								
		Position 3																																																																									
<p>HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264) HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22</p> <p><b>Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.</b></p> <p>Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b</p> <table> <tr> <td>Durchstanzlast</td> <td><math>V_{Ed}</math></td> <td>=</td> <td>200,0 kN</td> </tr> <tr> <td>dynamischer Lastanteil (Min/Max)</td> <td><math>V_{Ed,dyn}</math></td> <td>=</td> <td>0,0/0,0 kN</td> </tr> <tr> <td>Lasterhöhung</td> <td><math>\beta</math></td> <td>=</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Lasterhöhung</td> <td><math>\beta_{dyn}</math></td> <td>=</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Plattendicke</td> <td><math>h</math></td> <td>=</td> <td>26 cm</td> </tr> <tr> <td>Statische Nutzhöhe</td> <td><math>d_m</math></td> <td>=</td> <td>22 cm</td> </tr> <tr> <td>Stützenbreite</td> <td><math>b</math></td> <td>=</td> <td>20 cm</td> </tr> <tr> <td>Stützendicke</td> <td><math>a</math></td> <td>=</td> <td>40 cm</td> </tr> <tr> <td>Randabstand</td> <td><math>c</math></td> <td>=</td> <td>45 cm</td> </tr> <tr> <td>Betondeckung</td> <td><math>c_{nom,o}</math></td> <td>=</td> <td>3 cm</td> </tr> <tr> <td>Betondeckung</td> <td><math>c_{nom,u}</math></td> <td>=</td> <td>3 cm</td> </tr> <tr> <td>Beton / Bewehrungsstahl</td> <td></td> <td>=</td> <td>C30/37 / BSt 500</td> </tr> <tr> <td>Flächenbewehrung</td> <td><math>a_{sx}</math></td> <td>=</td> <td>5 cm<sup>2</sup>/m (<math>\rho_x = 0,23 \%</math>)</td> </tr> <tr> <td>Flächenbewehrung</td> <td><math>a_{sy}</math></td> <td>=</td> <td>20 cm<sup>2</sup>/m (<math>\rho_y = 0,91 \%</math>)</td> </tr> <tr> <td>Bewehrungsgrad</td> <td><math>\rho</math></td> <td>=</td> <td>0,46 %</td> </tr> </table> <hr/> <p><u>am kritischen Rundschnitt <math>u_{crit}</math></u></p> <table> <tr> <td><math>u_{crit}</math></td> <td>=</td> <td>293,67 cm</td> </tr> <tr> <td><math>\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}</math></td> <td>=</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td><math>V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d</math></td> <td>=</td> <td>143,79 kN/m</td> </tr> <tr> <td><math>V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}</math></td> <td>=</td> <td>422,3 kN</td> </tr> </table> <p><math>V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 802,3 \text{ kN} &gt; 280,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta</math></p> <p><math>V_{Ed} \cdot \beta = 280,0 \text{ kN} &lt; 422,3 \text{ kN} = V_{Rd,ct}</math></p> <hr/> <p>Keine Durchstanzbewehrung erforderlich</p> <hr/>				Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	200,0 kN	dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN	Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40	Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40	Plattendicke	$h$	=	26 cm	Statische Nutzhöhe	$d_m$	=	22 cm	Stützenbreite	$b$	=	20 cm	Stützendicke	$a$	=	40 cm	Randabstand	$c$	=	45 cm	Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm	Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm	Beton / Bewehrungsstahl		=	C30/37 / BSt 500	Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	5 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,23 \%$ )	Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,91 \%$ )	Bewehrungsgrad	$\rho$	=	0,46 %	$u_{crit}$	=	293,67 cm	$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,95	$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	143,79 kN/m	$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	422,3 kN
Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	200,0 kN																																																																								
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN																																																																								
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40																																																																								
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40																																																																								
Plattendicke	$h$	=	26 cm																																																																								
Statische Nutzhöhe	$d_m$	=	22 cm																																																																								
Stützenbreite	$b$	=	20 cm																																																																								
Stützendicke	$a$	=	40 cm																																																																								
Randabstand	$c$	=	45 cm																																																																								
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm																																																																								
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm																																																																								
Beton / Bewehrungsstahl		=	C30/37 / BSt 500																																																																								
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	5 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,23 \%$ )																																																																								
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,91 \%$ )																																																																								
Bewehrungsgrad	$\rho$	=	0,46 %																																																																								
$u_{crit}$	=	293,67 cm																																																																									
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,95																																																																									
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	143,79 kN/m																																																																									
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	422,3 kN																																																																									
			Datum 09.10.2013																																																																								



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 2
		Position 3	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22

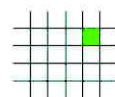
**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Verlegebereich

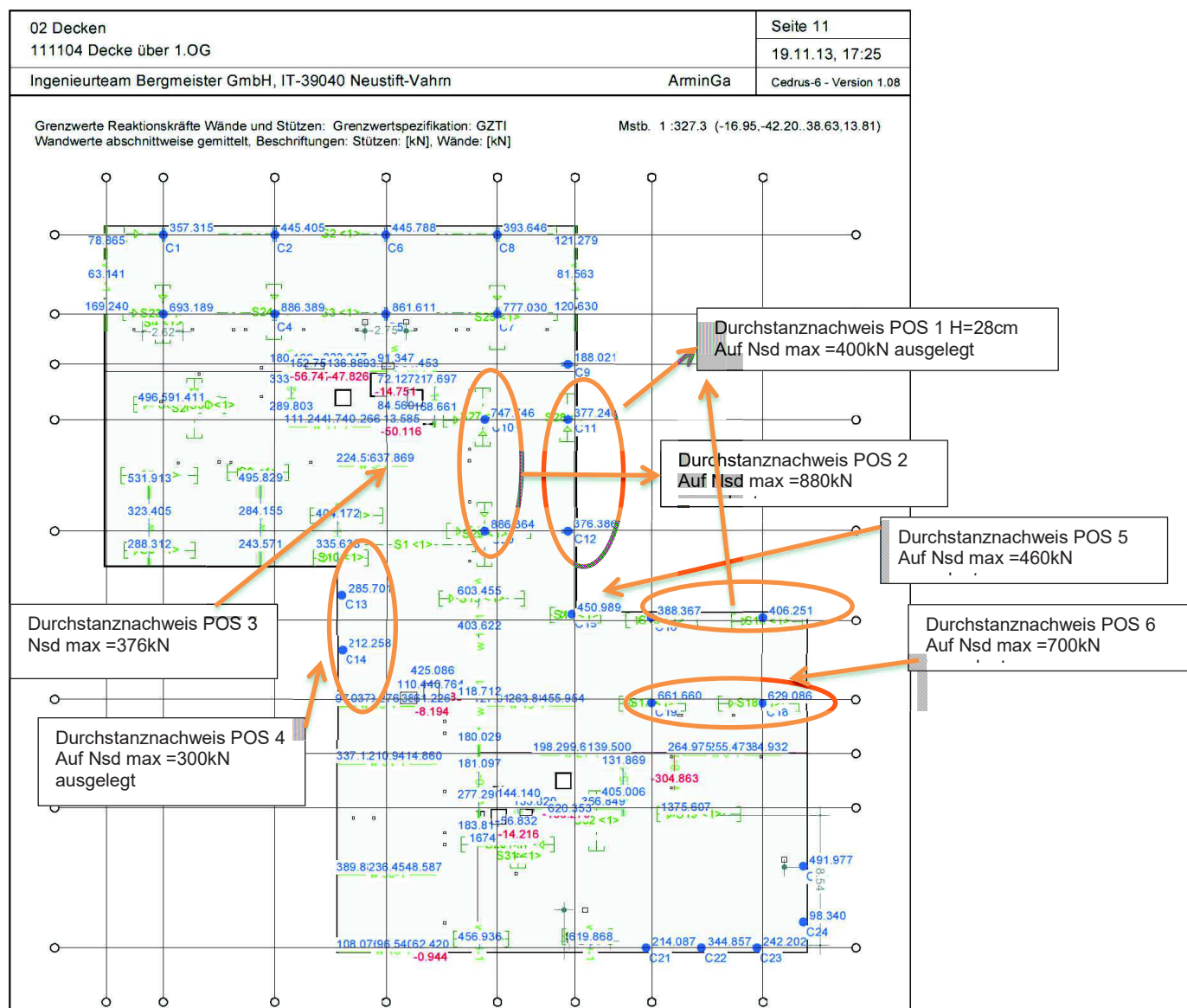
Schnitt M 1:12

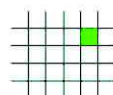
Grundriss M 1:30

Datum  
09.10.2013



## Auflagerreaktionen und Durchstanznachweise für Deckenhöhe H=28cm





	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 1 H=28cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	400,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	28 cm
Statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	20 cm
Stützendicke	$a$	=	40 cm
Randabstand	$c$	=	45 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	=	3 cm
Beton / Bewehrungsstahl		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	5 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,21 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,68 \%$ )
Bewehrungsgrad	$\rho$	=	0,38 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit} = 303,1 \text{ cm}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$

$V_{Rd, ct, crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 144,27 \text{ kN/m}$

$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 437,3 \text{ kN}$

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 830,8 \text{ kN} > 560,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 424,66 \text{ cm} < 444,47 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 38,7 \text{ cm} < 45 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,28 \text{ (Z-15.1-213)}$

$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,842$

$V_{Rd, cla} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 540,0 \text{ kN} > 511,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	18	12	9	7	6	5	3

---

Gewählt: innen : HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)  
außen : --

---

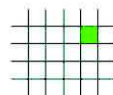
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1


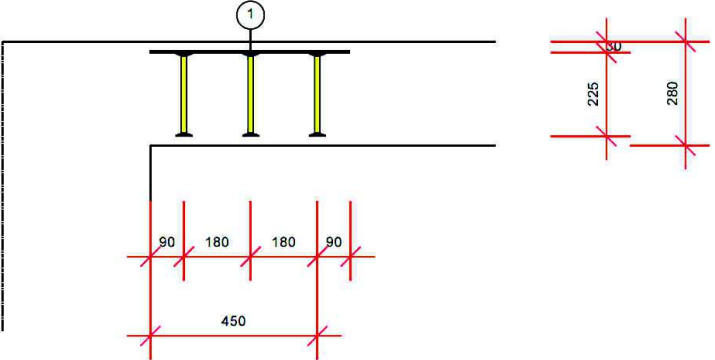
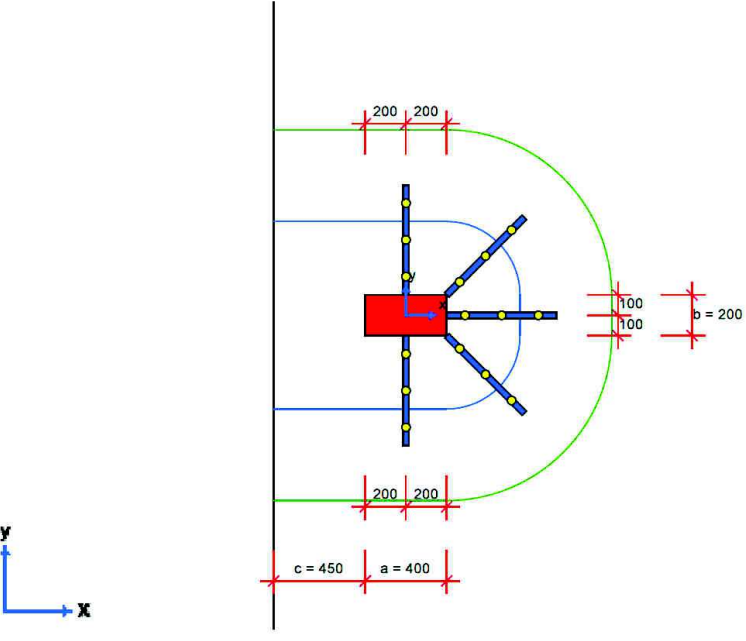
$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 643,6 \text{ kN} > 560,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$

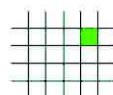
Elementabstand innen / außen = 39,88 cm / 53,47 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 5,7 \text{ cm}^2$

Datum 09.10.2013
---------------------



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 2
		Position 1 H=28cm	
<p>HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264) HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22</p> <p><b>Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.</b></p> <p><u>Verlegebereich</u></p> <p><u>Schnitt</u> M 1:16</p>  <p>① 1x HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)</p> <hr/> <p><u>Grundriss</u> M 1:29</p>  <p>Datum 09.10.2013</p>			



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 2 H=28cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Durchstanzlast	$V_{Ed}$	= 880,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	= 0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	= 1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	= 1,35
Plattendicke	$h$	= 28 cm
Statische Nutzhöhe	$d_m$	= 24 cm
Stützenbreite	$b$	= 20 cm
Stützendicke	$a$	= 85 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	= 3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	= 3 cm
Beton / Bewehrungsstahl		= C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	= 20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,83 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	= 20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,83 \%$ )
Bewehrungsgrad	$\rho$	= 0,83 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	= 346,19 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	= 1,91
$V_{Rd, ct, crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	= 187,91 kN/m
$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit}$	= 650,5 kN

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 1236,0 \text{ kN} > 1012,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 645,43 \text{ cm} < 742,04 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 47,62 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \beta = 1,15$   
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,792$

$V_{Rd, cta} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1104,4 \text{ kN} > 1012,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	31	22	16	13	10	8	5

---

Gewählt:

innen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)
außen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)

---

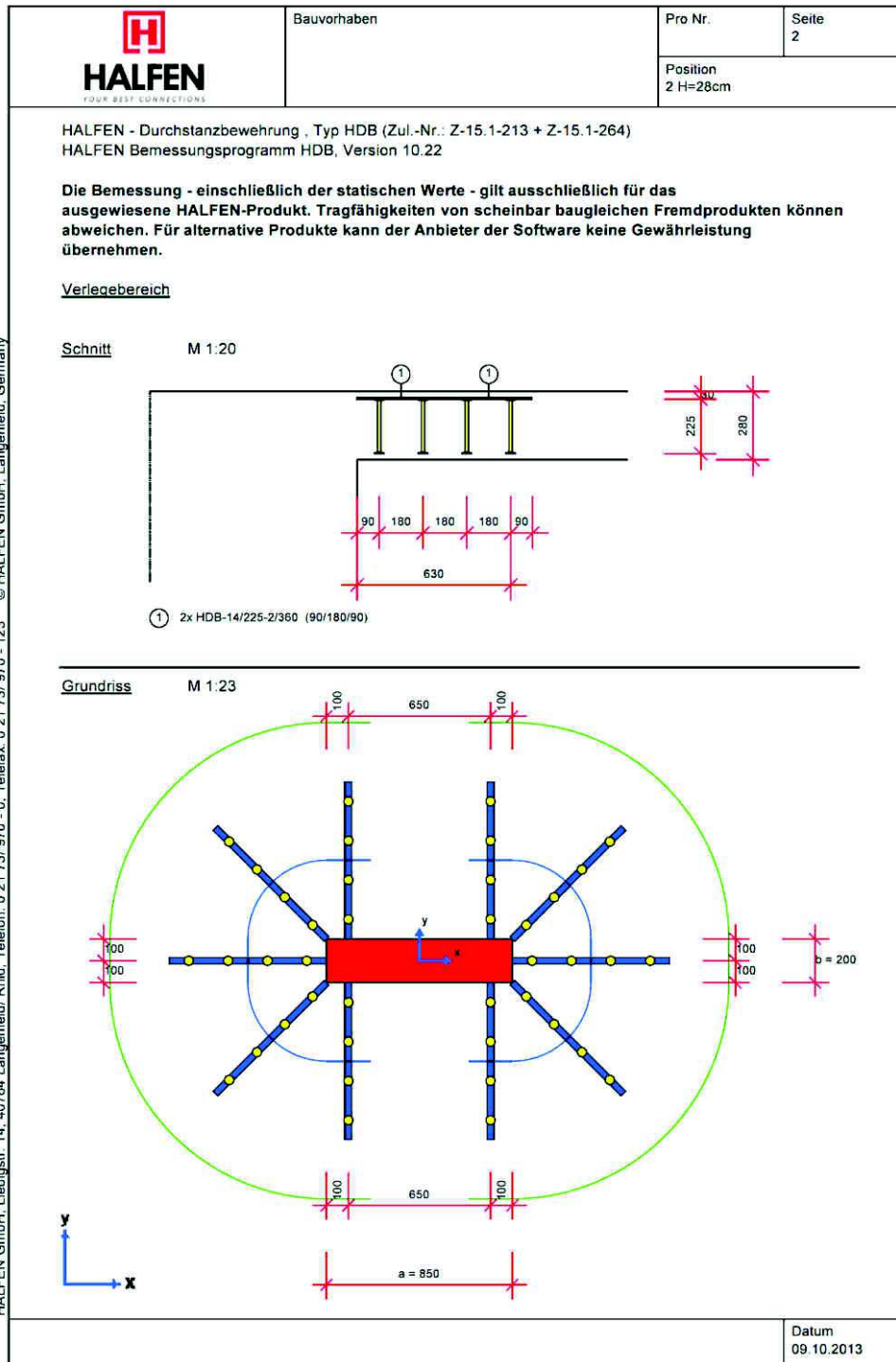
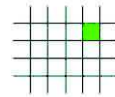
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 10      Anzahl der Stützen = 1

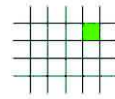
$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1287,1 \text{ kN} > 1012,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$  ( $\eta = 1,04$ )

Elementabstand innen / außen = 30,15 cm / 57,58 cm

Hinweis: Für die Versagsbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 12,6 \text{ cm}^2$

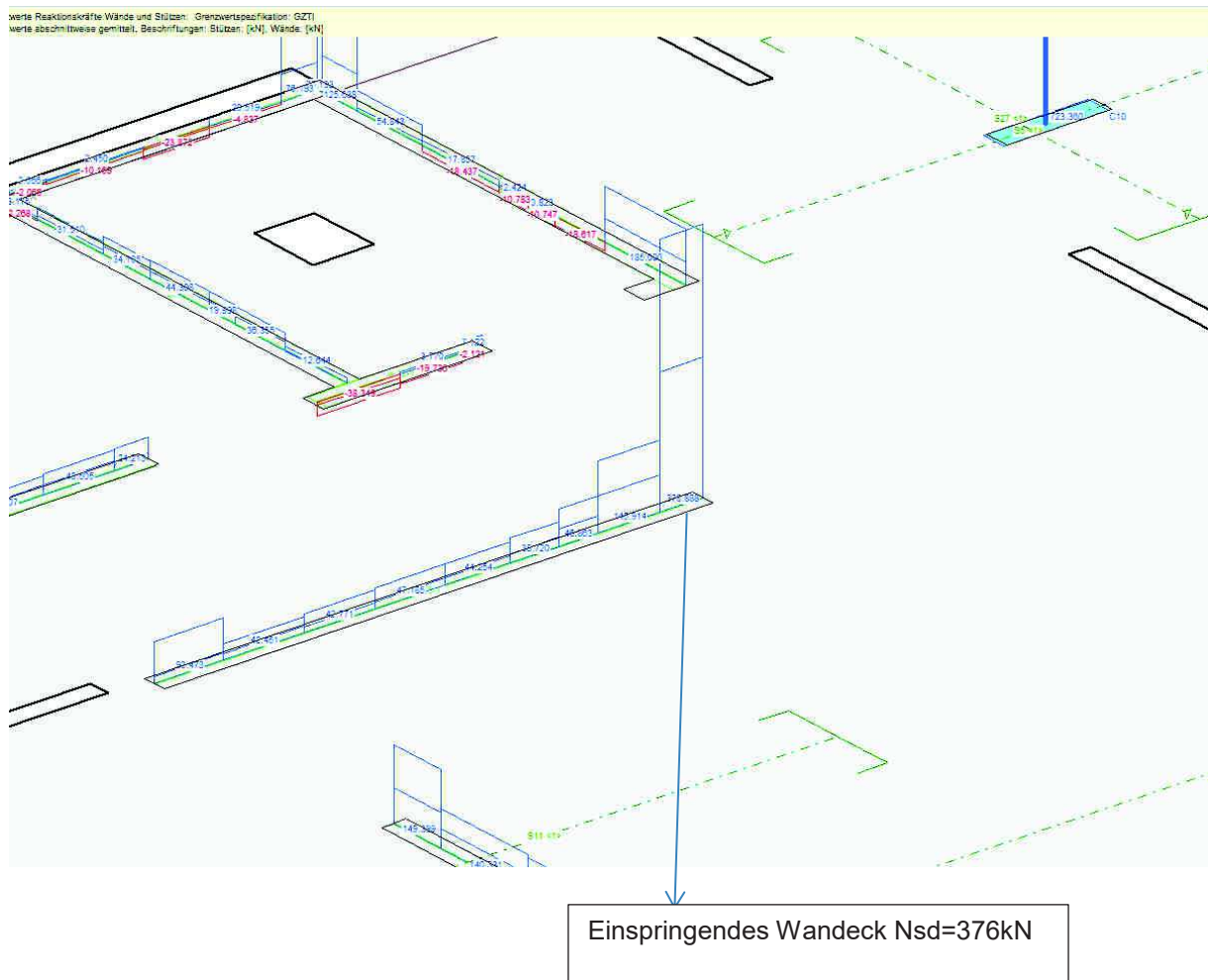
				Datum 09.10.2013
--	--	--	--	---------------------

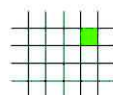




[11-121]

## POS 3





	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 3 H=28cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	376,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	28 cm
Statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	20 cm
Stützendicke	$a$	=	40 cm
Randabstand	$c$	=	0 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Bewehrungsstahl		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,63 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Bewehrungsgrad	$\rho$	=	0,63 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	213,1 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$		
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	170,75 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	363,9 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 691,3 \text{ kN} > 526,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 336,93 \text{ cm} < 354,47 \text{ cm} = \text{vorh. } u_b$   
 erf.  $l_b = 39,42 \text{ cm} < 45 \text{ cm} = \text{vorh. } l_b$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_b / d_m) ; 1,0 \}$  = 1,28 (Z-15.1-213)  
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_b / d_m) ; 0,714 \}$  = 0,842

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 509,7 \text{ kN} > 480,7 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	17	12	9	7	5	5	3

---

Gewählt: innen : HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)  
 außen : --

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

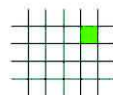
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 643,6 \text{ kN} > 526,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$


Nach DIN 1045-1, 10.5.2 (9) ist eine besondere Randbewehrung nach 13.3.2 (10) mit  $s_w \leq 100 \text{ mm}$  längs des freien Randes erforderlich.

Elementabstand innen / außen = 39,88 cm / 53,47 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 5,4 \text{ cm}^2$

				Datum 09.10.2013
--	--	--	--	---------------------



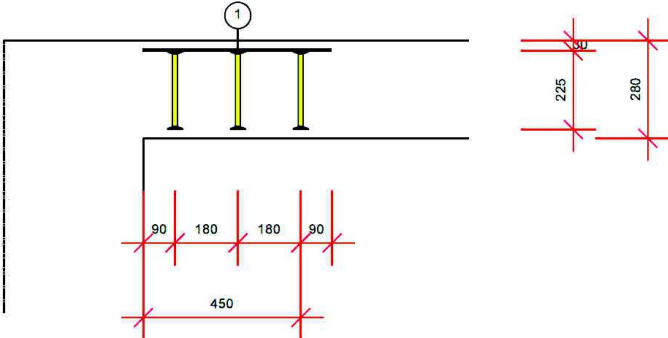
	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 2
		Position 3 H=28cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 10.22

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Verlegebereich

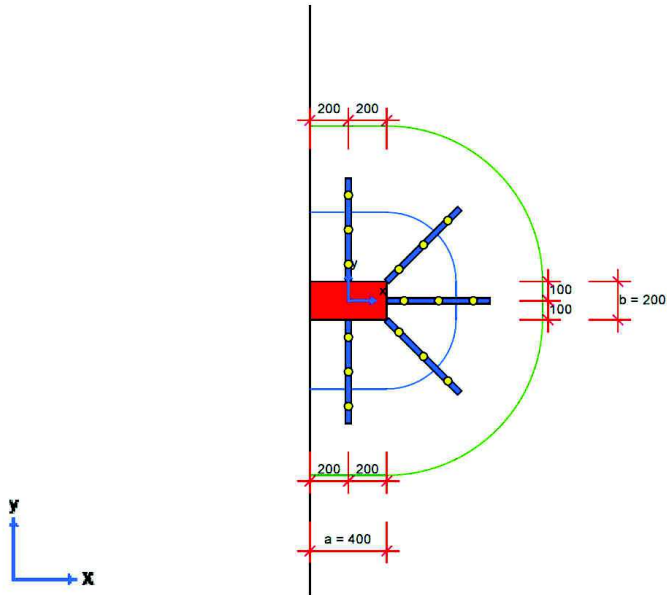
Schnitt M 1:16



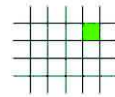
① 1x HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)

---

Grundriss M 1:29



Datum  
09.10.2013



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 4 H=28cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	300,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Randabstand	$c$	=	0 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,24 % ( $a_{sx}=a_{sy} = 5,8 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	218,1 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,91
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	124,11 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	270,7 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 514,3 \text{ kN} > 420,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 365,9 \text{ cm} < 416 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 47,1 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s/d_m) ; 1,0 \}$	=	1,18 (Z-15.1-213)
$\kappa_a = \max \{ 1/(1 + 0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \}$	=	0,792

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 409,0 \text{ kN} > 352,6 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	13	9	7	5	4	4	3

---

Gewählt:	innen :	HDB-12/225-2/360 (90/180/90)
	außen :	HDB-12/225-2/360 (90/180/90)

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 472,8 \text{ kN} > 420,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$

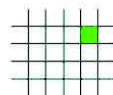
Für die Abdeckung der Mindestmomente nach DIN1045-1, Abs. 10.5.6 ist ein Bewehrungsgrad  $\rho_x = 0,17 \text{ \%}$  ( $4,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ ) und  $\rho_y = 0,34 \text{ \%}$  ( $8,2 \text{ cm}^2/\text{m}$ ) notwendig.

Nach DIN 1045-1, 10.5.2 (9) ist eine besondere Randbewehrung nach 13.3.2 (10) mit  $s_w \leq 100 \text{ mm}$  längs des freien Randes erforderlich.

Elementabstand innen / außen      = 37,4 cm / 64,7 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

	HDB 11.35 10.10.2013
--	-------------------------



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 3
		Position 4 H=28cm	

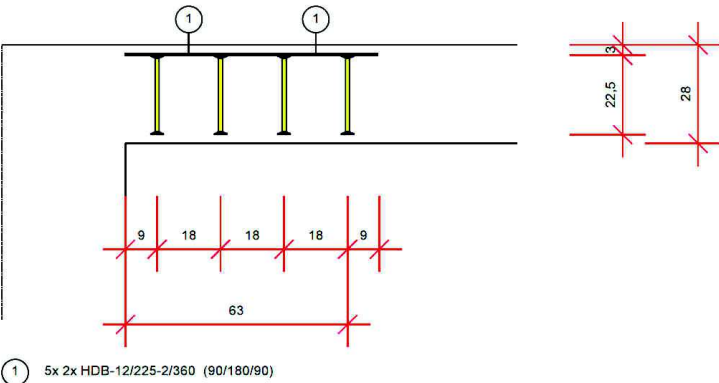
HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Verlegebereich

Schnitt

M 1:16

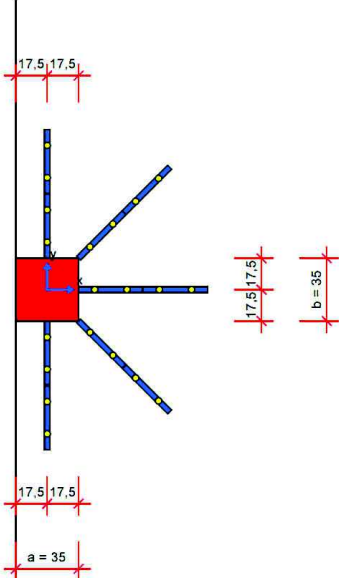


1 5x 2x HDB-12/225-2/360 (90/180/90)

[cm]

Grundriss

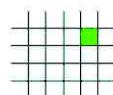
M 1:31



a = 35

b = 35

HDB 11.35 10.10.2013
-------------------------



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 5 H=28cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	460,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,05
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,63 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,63 %

$\Delta u_i = 80,3 \text{ cm}$     $\Delta u_a = 141,6 \text{ cm}$

n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
1	150	150	95	90

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit} = 285,9 \text{ cm}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 170,75 \text{ kN/m}$

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 488,1 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 927,4 \text{ kN} > 644,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 420 \text{ cm} < 507,3 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 27,3 \text{ cm} < 45 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,40$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,842$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 729,5 \text{ kN} > 644,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C:	20	14	11	8	7	5	4

Gewählt:

innen:	HDB-12/225-3/540 (90/180/180/90)
außen:	--

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 7      Anzahl der Stützen = 1

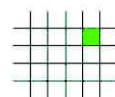
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 661,9 \text{ kN} > 644,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$  ( $\eta = 1,04$ )

Elementabstand innen / außen = 37,4 cm / 51,1 cm

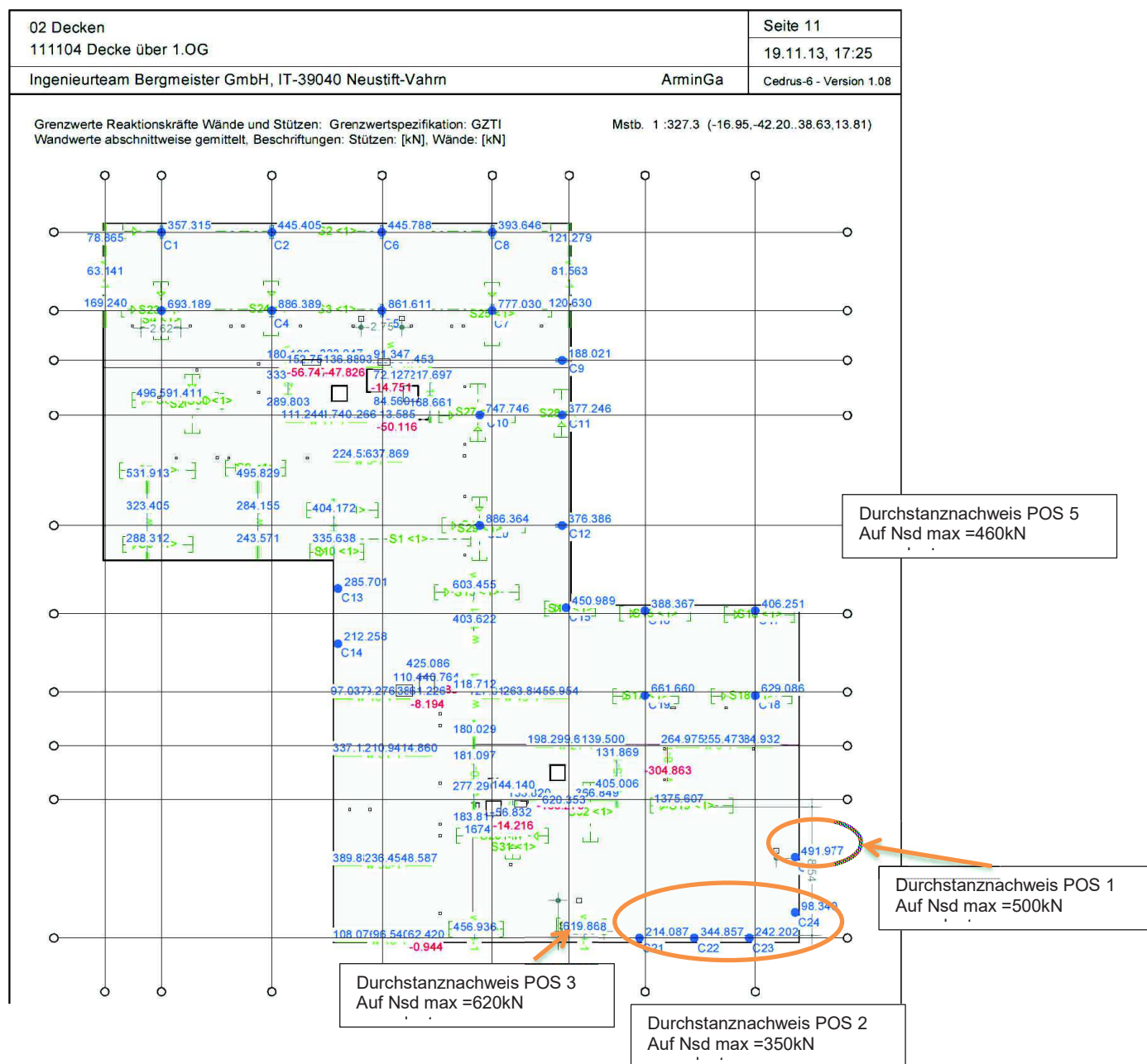
Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

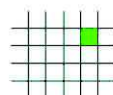
HDB 11.35 10.10.2013
-------------------------





## Auflagerreaktionen und Durchstanznachweise für Deckenhöhe H=28cm





	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 1 H=30cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	500,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	30 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	26 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Randabstand	$c$	=	0 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	7 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,27\%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	25 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,96\%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,51 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	227,5 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]} ; 2 \}$	=	1,88
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	169,51 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	385,7 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 732,8 \text{ kN} > 700,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf. $u_a = 438,2 \text{ cm} < 482 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$	
erf. $l_s = 67,1 \text{ cm} < 81 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$	
$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1+0,15 \cdot l_s/d_m) ; 1,0 \}$	= 1,12 (Z-15.1-213)
$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \}$	= 0,762

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 622,9 \text{ kN} > 558,2 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	22	16	12	9	7	6	4

---

Gewählt:

innen :	HDB-16/245-2/360
außen :	HDB-16/245-3/540

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

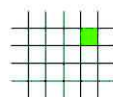
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 824,7 \text{ kN} > 700,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,06)$


Nach DIN 1045-1, 10.5.2 (9) ist eine besondere Randbewehrung nach 13.3.2 (10) mit  $s_w \leq 100 \text{ mm}$  längs des freien Randes erforderlich.

Elementabstand innen / außen = 37,4 cm / 78,4 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 7,1 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 10.10.2013
--	-------------------------



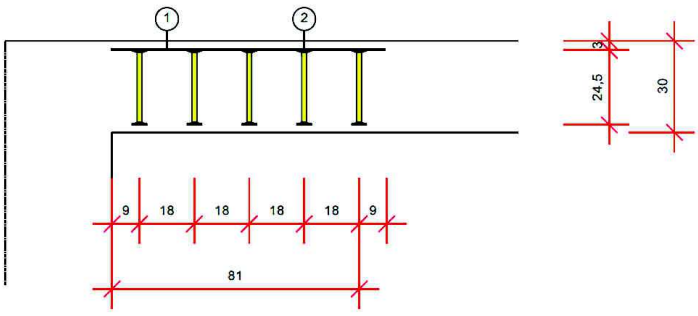
	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 3
		Position 1 H=30cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Verlegebereich

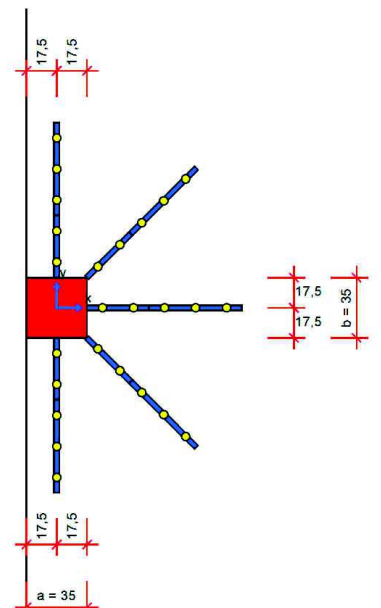
Schnitt M 1:18



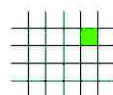
① 5x 1x HDB-16/245-2/360  
② 5x 1x HDB-16/245-3/540

[cm]

Grundriss M 1:32



HDB 11.35  
10.10.2013



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 2 H=30cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	350,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	30 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	26 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Randabstand	$c$	=	0 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	7 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,27 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	25 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,96 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,51 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit} = 227,5 \text{ cm}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,88$

$V_{Rd, ct, crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 169,51 \text{ kN/m}$

$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 385,7 \text{ kN}$

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 732,8 \text{ kN} > 490,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 321,6 \text{ cm} < 368,9 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 29,9 \text{ cm} < 45 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,30 \text{ (Z-15.1-213)}$

$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,852$

$V_{Rd, cta} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 533,0 \text{ kN} > 455,1 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C:	16	11	8	6	5	4	3

---

Gewählt:

innen: HDB-14/245-3/540

außen: --

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_s \cdot f_{yd} / \eta = 631,4 \text{ kN} > 490,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,06)$

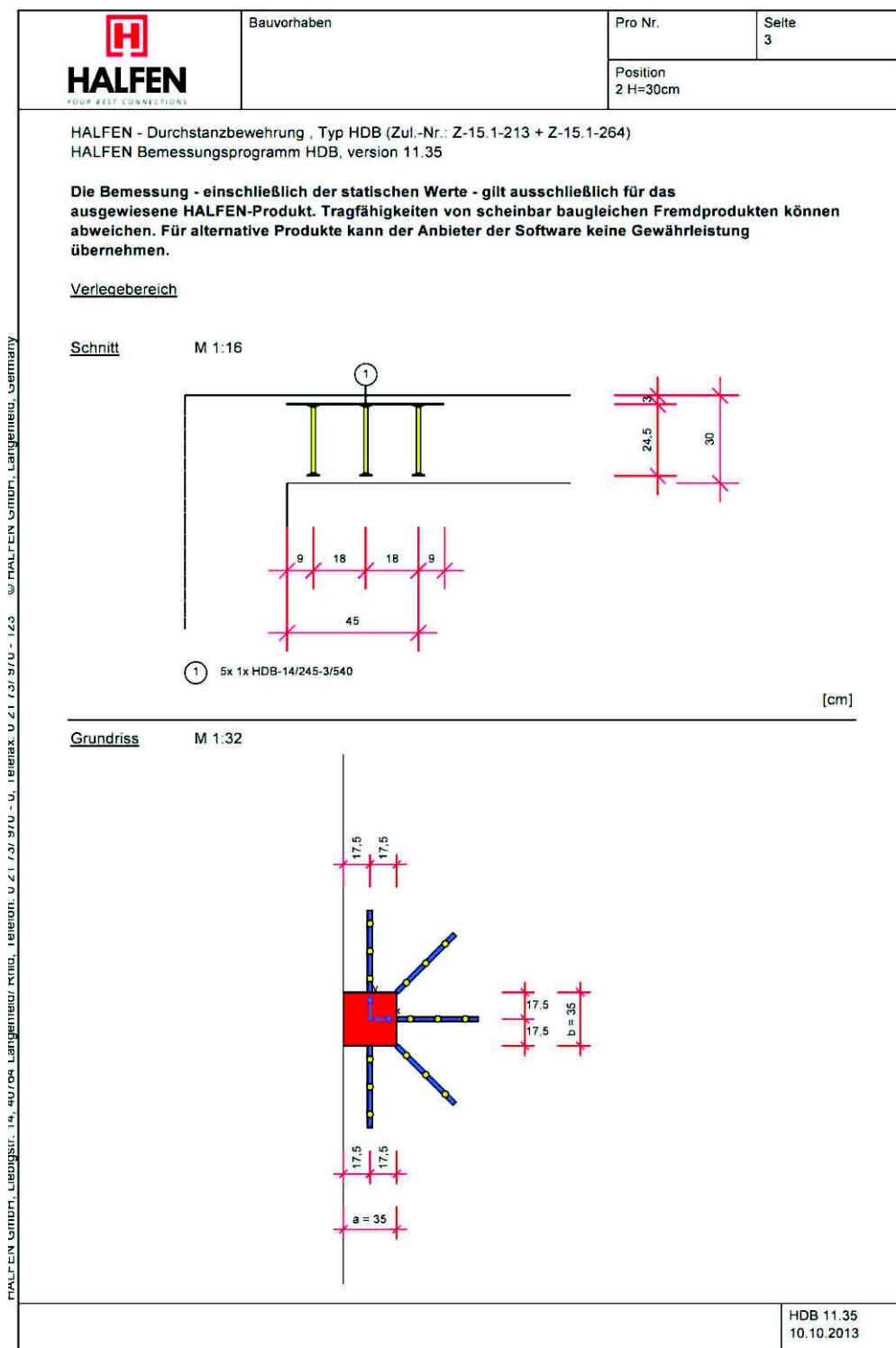
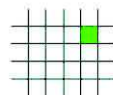
Nach DIN 1045-1, 10.5.2 (9) ist eine besondere Randbewehrung nach 13.3.2 (10) mit  $s_w \leq 100 \text{ mm}$  längs des freien Randes erforderlich.

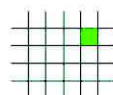
Elementabstand innen / außen = 37,4 cm / 51,1 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 5,0 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 10.10.2013
--	-------------------------





	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 3 H=30cm	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	610,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	30 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	26 cm
Stützenbreite	$b$	=	20 cm
Stützendicke	$a$	=	40 cm
Randabstand	$c$	=	45 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	10 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,39 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,77 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,54 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	312,5 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,88$		
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ctk})^{1/3}] \cdot d$	=	173,31 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	541,6 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1029,1 \text{ kN} > 854,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 523 \text{ cm} < 567 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 67 \text{ cm} < 81 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,12 \text{ (Z-15.1-213)}$   
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,762$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 749,2 \text{ kN} > 681,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	27	19	14	11	9	7	5

---

Gewählt:

innen :	HDB-18/245-2/360
außen :	HDB-18/245-3/540

---

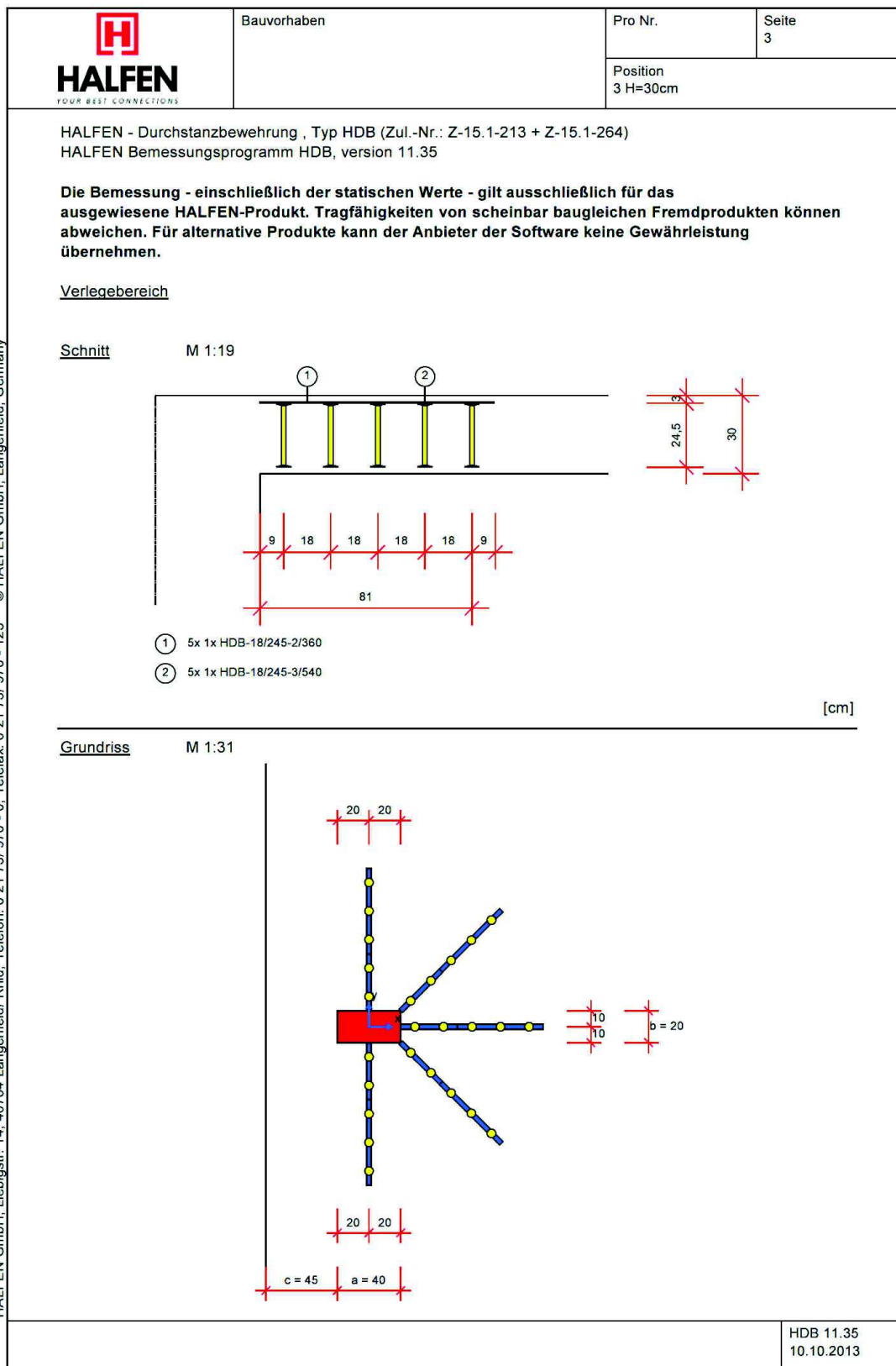
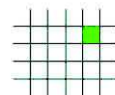
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

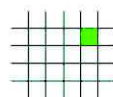
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1043,8 \text{ kN} > 854,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,06)$

Elementabstand innen / außen = 39,9 cm / 80,8 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 8,7 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 10.10.2013
--	-------------------------





Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung						
ULS	vertikale Querkraftbewehrung					
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)						
UNI EN 1992-1-1:2010	Decke H=30cm					
Materialwerte						
Betongüte		C32/40				
Betondruckfestigkeit	f <sub>ck</sub> =	32	N/mm²			
Teilsicherheitsbeiwert	γ =	1,5				
Druckfestigkeit NTV	f <sub>cd</sub> =	18,1	N/mm²			
Betonzugfestigkeit	f <sub>ctm</sub> =	3	N/mm²			
Betonstahlgüte		B450C				
charakteristische Fließgrenze	f <sub>yk</sub> =	450,0	N/mm²			
Fließgrenze	f <sub>yd</sub> =	391,3	N/mm²			
Geometrie						
Bauteiltyp		Platte				
Stegbreite	b <sub>w</sub> =	100	cm			
Nutzhöhe	d =	26	cm			
Belastung						
Querkraft am Auflagerrand	V <sub>Sd</sub> =	350	kN			
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	V' <sub>Sd</sub> =	350	kN			
Rechnung						
Druckstrebenneigungswinkel	θ =	22°	≥22°	sin	1	0,375
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	α =	90°		cos	6,13E-17	0,927
				cot	6,13E-17	2,475
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes	α <sub>cw</sub> =	1				
Druckstrebentragfähigkeit	V <sub>Rcd,max</sub> =	737	kN			
	erf a <sub>sw</sub> =	15,44	cm²/m			
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	V <sub>Rsd,max</sub> =	350				
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	a <sub>sw,min</sub> =	15,00	cm²/m	Formel nicht weiter berücksichtigt.		
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	a <sub>sw,min</sub> =	10,06	cm²/m			
Maximalabstände der Bügelschenkel:						
in Längsrichtung:	s <sub>l,max</sub> =	19,5	cm			
in Querrichtung:	s <sub>q,max</sub> =	19,5	cm			
gewählte Bewehrung:	d =	10	mm			
	a =	15	cm			
		4	-schnittig			
Nachweis:	vorh a <sub>S</sub> =	20,93	cm²/m			
Ausnutzung V <sub>Rd,s</sub>	η =	73,8	%			
Ausnutzung V <sub>Rd,max</sub>	η =	47,5	%			
Überprüfung Abstand in Längsrichtung	OK					
Überprüfung Abstand in Querrichtung	Querabstand zu groß					
	d =	12	mm			
	a =	15	cm			
	b =	30	cm			
	vorh a <sub>S</sub> =	25,12	cm²/m			

<p>02 Decken</p> <p>111104 Decke über 1.OG</p>	<p>Seite 19</p> <p>10.10.13, 17:22</p>
<p>Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahm</p>	<p>ArminGa</p> <p>Cedrus-6 - Version 1.08</p>

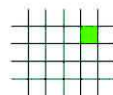
Grenzwerte Querkräfte: [kN/m], Äquidistanz: 200.0 [kN/m], Referenzlinie: 350.0

Spezifikation: GZTI

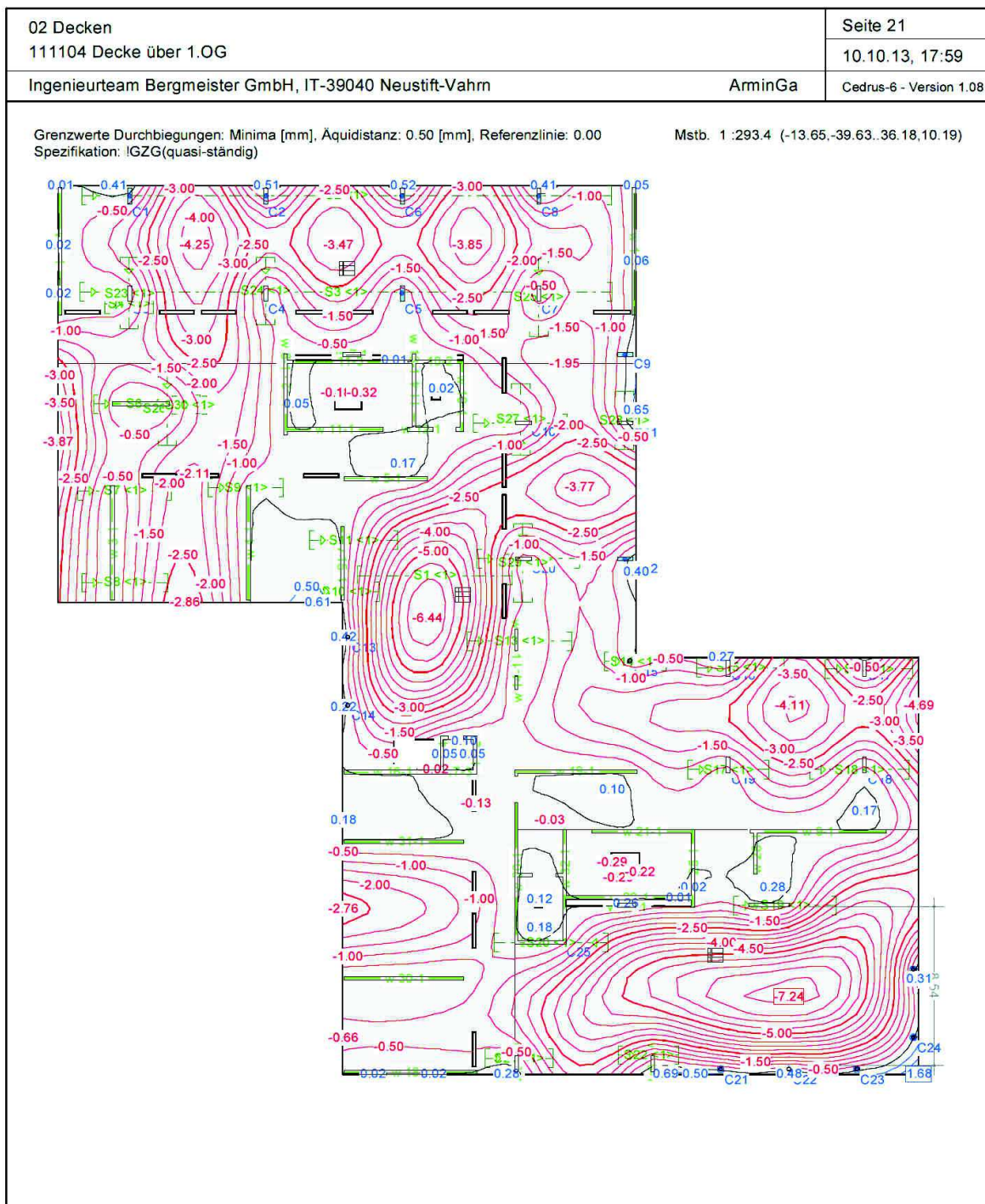
Mstab: 1 :125.8 (2.05.-39.20.34.35.-24.02)

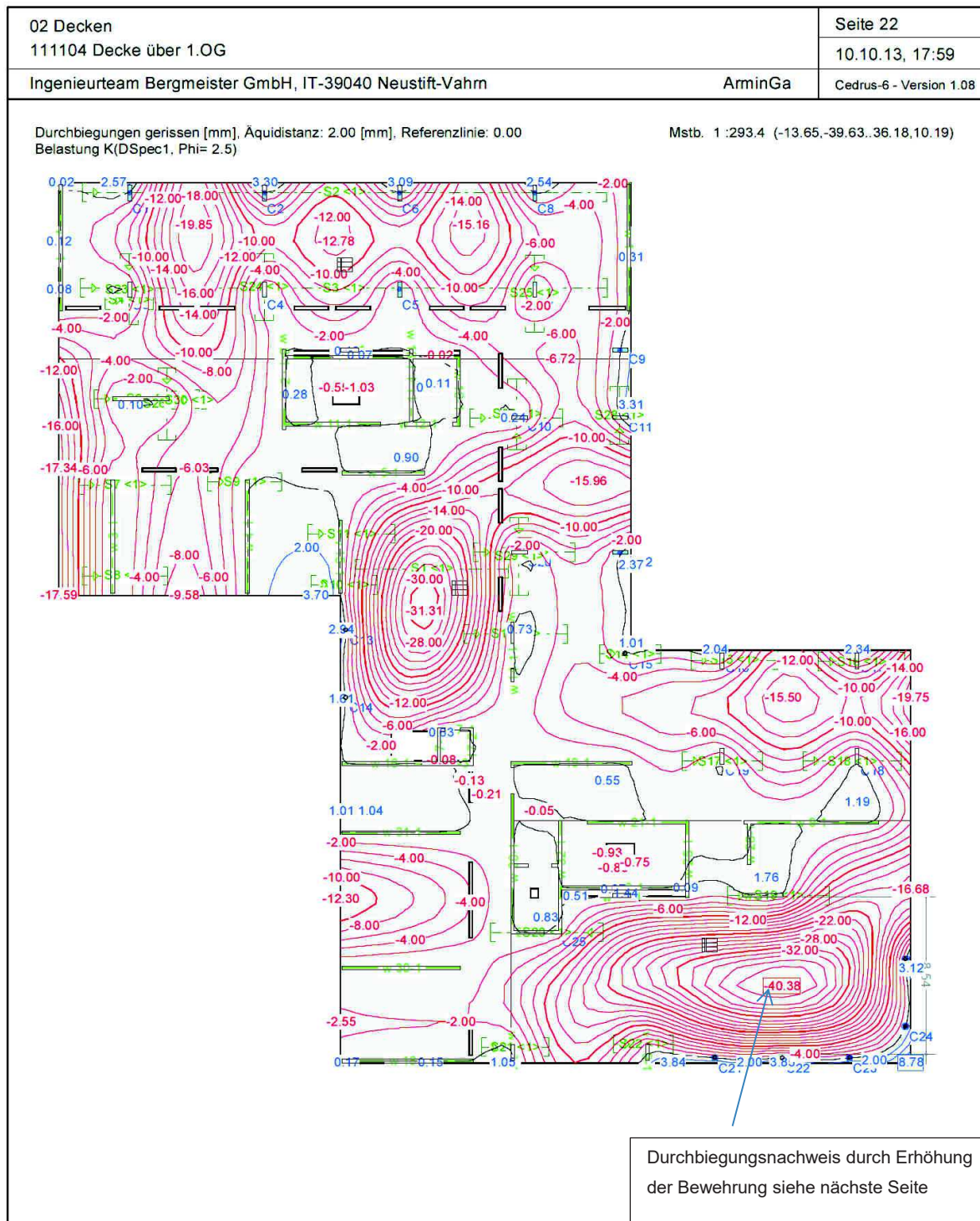
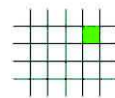
The drawing shows a complex reinforcement layout for a ceiling slab. Key features include:

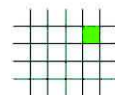
- Reinforcement Bars:** Various diameters are indicated, such as 10, 12, 16, 20, 25, 32, and 40 mm. Some bars are labeled with 'C' (e.g., C21, C22, C23, C24) indicating specific reinforcement types or locations.
- Dimensions:** Numerous numerical values are scattered throughout the drawing, representing dimensions, load values, or moment values. These values are often grouped in brackets or circles.
- Grid Lines:** The drawing is divided into sections by vertical and horizontal grid lines, with labels like 'L' and 'C' indicating specific grid lines.
- Orientation:** A north arrow is located in the top-left corner, pointing towards the top-left of the drawing.



## 4.1.4 Nachweis der Durchbiegung- Verifica degli spostamenti



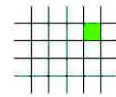




[11-121]

**Durchbiegungsnachweis nach ÖNORM B 4700**

Projekt	11-121	Position:	Decke 1.OG rechts
Belastung:			
	Msd=	80	1,0*Gk+0,3*Qk
Spannweite:			
	L=	8,6	[m]
Querschnitt:			
	H=	30	[cm]
	B=	100	[cm]
	C=	3	[cm]
	D=	27	[cm]
	Asz=	20	[cm²/m]
	Asd=		[cm²/m]
Beton:	C 30/37		
	Fctm=	2,9	kN/cm²
	Fcd=	20	
Stahl	Fyd=	373,9130435	N/mm²
	φ=	2,5	
Bemessungsdaten:			
Ideelle Querschnittsdaten			
	Ac=	3000	cm²
	Es=	20000	kN/cm²
	Ec=	3050	
	ρ=	0,00741	
	α=	6,557377049	
	Ai=	3111,147541	
	Xs=	15	
	xs,i=		
	lc=	225000	
	Mr=	43,5	
	Kd=	0,5	
	Kφ1=	0,84375	
	Kφ2=	0,177	
	Kφ3=	2,15524592	
	Km=	0,94259307	
	1/rm=	0,0000387	
	1/rl,D	0,0000362	
	1/rl,D	0,0000559	
Ermittlung von B1 und BII			
	xII,D=	0,0721	
	zII,D=	0,246	
	BI=	68625	
	BII=	19476,28001	
	Ac=	7,24	Aus elastischer Durchbiegung mit 1,0*Gk+0,3*Qk
	F=	4,791559263	Durchbiegungserhöhung Langzeit/elastisch
	a=	35	mm
	zul A=	l/400	
	zul Ü=	l/500	
	Zul a=	21,5	mm
	Ü zul=	17,2	mm
	A mit überhöhung	17,5mm	DURCHBIEGUNG OK



#### 4.2 Berechnung der Decke über dem EG -E1-Calcolo del solaio sopra piano terra-E1

Der Berechnung liegen folgende Ausgangsgrößen zu Grunde:

I calcoli sono stati fatti con i seguenti parametri:

##### Belastung/ carichi:

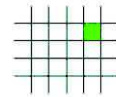
Eigengewicht/peso proprio

$g_1$  = è considerato nel calcolo

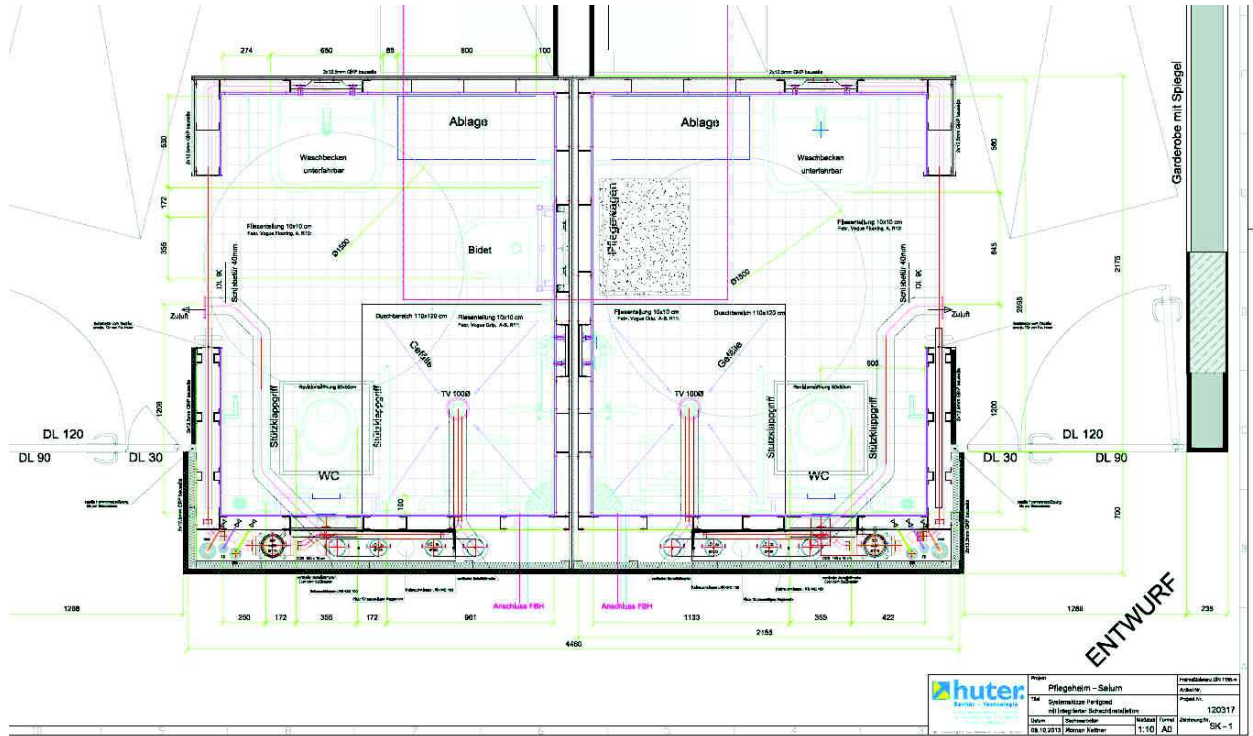
Ständige Auflast/carichi permanenti

$g_2 = 3,50 \text{ kN/m}^2$

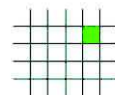
Bodenaufbau / pacchetto di pavimento / Floor package				
pacchetto di pavimento / Terrasse Küche	Beschreibung/descrizione/description	Dicke/spessore/thickness [mm]	Dichte/densità/ own weight [kN/m³]	Gewicht/peso/load [kN/m²]
und Rundgang	Bodenbelag	100	24	<b>2,40</b>
	Abdichtung	20	10	<b>0,20</b>
	Dämmung	200	1,5	<b>0,30</b>
	abgehängte Decke			<b>0,50</b>
		<b>320</b> mm		<b>3,40</b>
		<b>gewählt</b>		<b>4,00 kN/m²</b>
Bodenaufbauten laut architektonischem Projekt				
<b>D02a Terrasse</b>	10,00 cm Beton 1,00 cm Drainagematte PVC Abdichtung 24-13 cm XPS Gefälleplatte Dampfbremse lt Statik Stahlbetondecke			
<b>D02b Rundgang</b>	10,00 cm Beton 1,00 cm Drainagematte PVC Abdichtung 12-9 cm XPS Gefälleplatte lt Statik Stahlbetondecke mit Gefälle			



## Gewicht Fertigteilbäder



Laut Fertigteilbadhersteller Firma Hutter und Ausschreibungstext haben die Fertigteilbäder ein Gewicht von  $330\text{kg/m}^2$ . Die angenommene ständige Auflast liegt bei  $350\text{kg/m}^2$  also geringfügig höher als das Gewicht des Fertigteilbades. Die vorgefertigten Elemente werden direkt auf die Rohdecke gestellt, dies bedeutet, dass kein Bodenaufbau unter den Fertigteilbädern ist.



Bodenaufbau / pacchetto di pavimento / Floor package				
pacchetto di pavimento / Decke über 1.OG und EG	Beschreibung/descrizione/description	Dicke/spessore/thickness [mm]	Dichte/densità/ own weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Gewicht/peso/load [kN/m <sup>2</sup> ]
	Bodenbelag	10	25	0,25
	Estrich	60	22	1,32
	Trittschalldämmung	30	8	0,24
	Schüttung-Styroporbeton	140	6	0,84
	Abgehängte Decke			0,50
		240 mm		3,15
		gewählt		3,50 kN/m <sup>2</sup>

**B 01 Decke innen (65 cm)**

- 1 cm Linoleum
- 6 cm Estrich (Bodenheizung lt. HLS)
- PE Folie
- 3 cm Trittschalldämmung
- 10 -14 cm Schüttung
- 26 - 30 cm Stahlbetondecke (lt. Statik)
- 9.8 cm Installationsebene
- 2.7 cm CD Profil
- 2.5 cm GKF oder Akustikplatte

Nutzlast/carico acc.

$$q = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

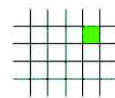
**Baustoffeigenschaften / Materiale usato:**

Beton/calcestruzzo C32/40 XC2

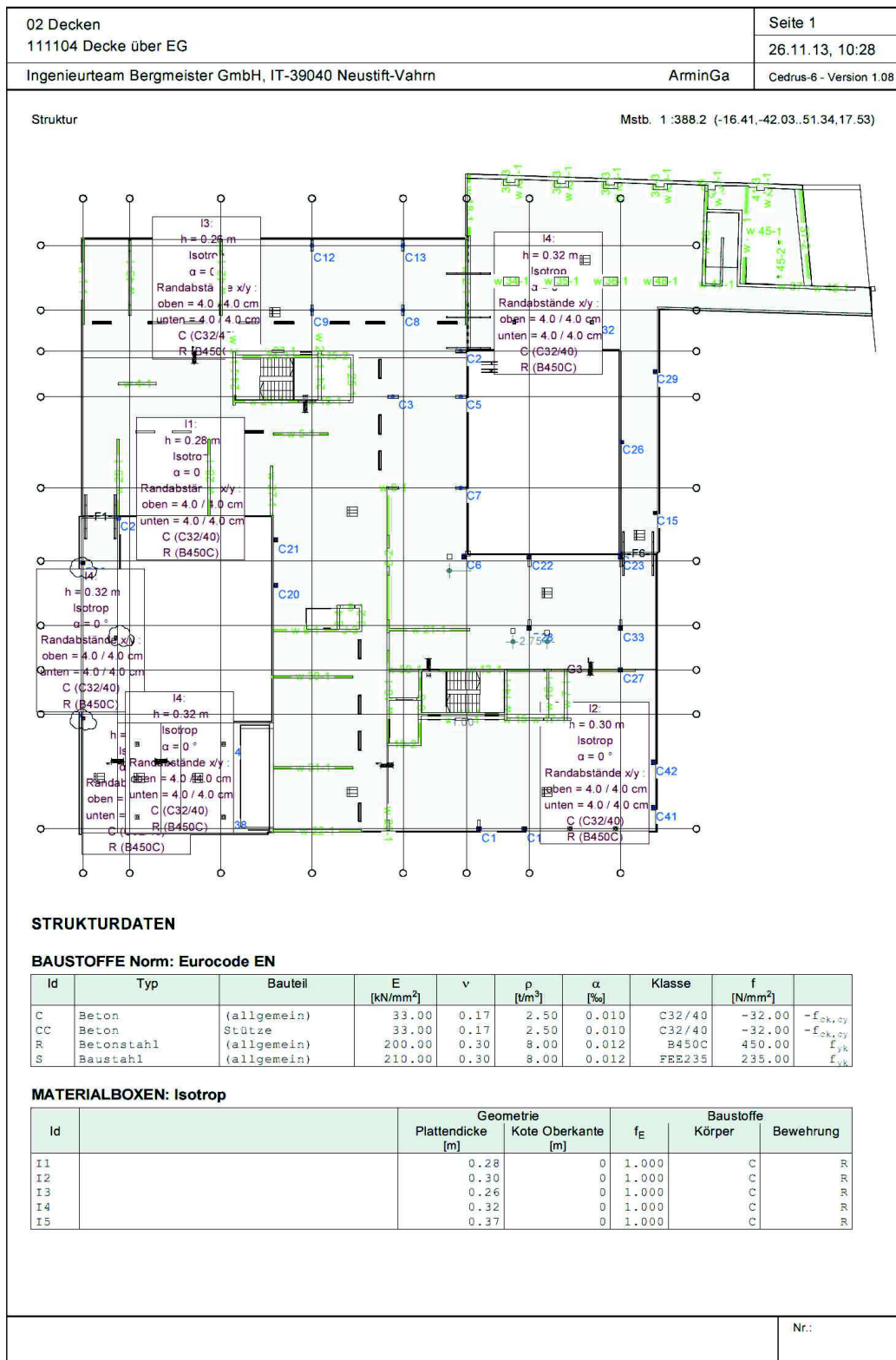
Betonstahl/acciaio B450C

Betondeckung 3,0cm für REI 120 ausreichend

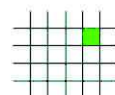
Un copriferro di 3,0cm REI 120 è sufficiente



## 4.2.1 Struktur - Belastungsdaten und Bewehrung- Dati di struttura con carichi e armatura



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P



02 Decken							Seite 2	
111104 Decke über EG							26.11.13, 10:28	
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn							ArminGa	Cedrus-6 - Version 1.08

MATERIALBOXEN: Randabstände u. Grundbewehrungen

Id	u <sub>XT</sub> [cm]	Randabstände der Bewehrung				Grundbewehrung			
		u <sub>YT</sub> [cm]	u <sub>XB</sub> [cm]	u <sub>YB</sub> [cm]	a <sub>sXT</sub> [cm²/m]	a <sub>sYT</sub> [cm²/m]	a <sub>sXB</sub> [cm²/m]	a <sub>sYB</sub> [cm²/m]	
I1	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	
I2	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	
I3	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	
I4	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	
I4	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	
I4	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	
I5	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-	

MATERIALBOXEN: Zusätzliche Bewehrungsdaten

Id	Typ	Stabdurchmesser				As vorgegeben				Stababstand			
		Ø <sub>XT</sub> [mm]	Ø <sub>YT</sub> [mm]	Ø <sub>XB</sub> [mm]	Ø <sub>YB</sub> [mm]	A <sub>sXT</sub> [cm²/m]	A <sub>sYT</sub> [cm²/m]	A <sub>sXB</sub> [cm²/m]	A <sub>sYB</sub> [cm²/m]	s <sub>XT</sub> [cm]	s <sub>YT</sub> [cm]	s <sub>XB</sub> [cm]	s <sub>YB</sub> [cm]
I1	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I3	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I5	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0

UNTERZÜGE

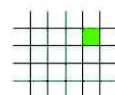
Id		Überzugsgewicht nicht berücksichtigen	Geometrie			f <sub>E</sub>	Baustoffe	
			Breite [m]	Gesamthöhe [m]	Kote Oberkante [m]		Körper	Bewehrung
G3		Nein	0.20	3.00	2.70	1.000	C	R

STÜTZEN - Tabelle 1: Struktur

Id	Querschnitt	Geometrie			Position			Lastweiterleitung	
		dx [m]	dy [m]	Höhe [m]	X [m]	Y [m]	w <sub>x</sub> [°]	mit EG	Zusatzmasse [t/m]
C1	QS4	0.35	0.35	3.00	19.61	-37.88	0	Ja	0
C2	QS3	0.85	0.20	3.00	18.14	0.49	0	Ja	0
C3	QS3	0.85	0.20	3.00	12.67	-3.16	0	Ja	0
C4	QS5	0.25	0.25	3.00	-0.91	-31.07	0	Ja	0
C5	QS3	0.85	0.20	3.00	18.14	-3.16	0	Ja	0
C6	QS4	0.35	0.35	3.00	18.39	-15.94	0	Ja	0
C7	QS3	0.85	0.20	3.00	18.14	-10.48	0	Ja	0
C8	QS	0.20	0.85	3.00	13.50	3.78	0	Ja	0
C9	QS	0.20	0.85	3.00	6.17	3.78	0	Ja	0
C12	QS	0.20	0.85	3.00	6.17	9.01	0	Ja	0
C13	QS	0.20	0.85	3.00	13.50	9.01	0	Ja	0
C15	QS7	0.17	0.17	3.00	33.78	-12.50	0	Ja	0
C16	QS4	0.35	0.35	3.00	23.27	-37.88	0	Ja	0
C17	QS4	0.35	0.35	3.00	26.92	-37.88	0	Ja	0
C18	QS4	0.35	0.35	3.00	30.58	-37.88	0	Ja	0
C20	QS4	0.35	0.35	3.00	3.26	-18.33	0	Ja	0
C21	QS4	0.35	0.35	3.00	3.24	-14.66	0	Ja	0
C22	QS4	0.35	0.35	3.00	23.65	-16.05	0	Ja	0
C23	QS4	0.35	0.35	3.00	30.98	-16.05	0	Ja	0
C24	QS5	0.25	0.25	3.00	-12.35	-28.80	0	Ja	0
C25	QS5	0.25	0.25	3.00	-9.41	-12.93	0	Ja	0
C26	QS7	0.17	0.17	3.00	31.04	-6.81	0	Ja	0
C27	QS4	0.35	0.35	3.00	30.99	-25.13	0	Ja	0
C28	QS4	0.35	0.35	3.00	23.65	-21.76	0	Ja	0
C29	QS7	0.17	0.17	3.00	33.78	-1.14	0	Ja	0
C30	QS5	0.25	0.25	3.00	-12.28	-16.53	0	Ja	0
C31	QS5	0.25	0.25	3.00	-9.53	-22.51	0	Ja	0
C32	QS7	0.17	0.17	3.00	28.67	2.83	0	Ja	0
C33	QS4	0.35	0.35	3.00	30.97	-21.76	0	Ja	0
C34	QS5	0.25	0.25	3.00	-7.81	-31.07	0	Ja	0
C35	QS7	0.17	0.17	3.00	22.44	2.83	0	Ja	0
C36	QS5	0.25	0.25	3.00	-7.81	-36.93	0	Ja	0
C37	QS7	0.17	0.17	3.00	30.94	-15.69	0	Ja	0
C38	QS5	0.25	0.25	3.00	-0.92	-36.93	0	Ja	0
C41	QS4	0.35	0.35	3.00	33.62	-36.19	0	Ja	0
C42	QS4	0.35	0.35	3.00	33.62	-32.52	0	Ja	0

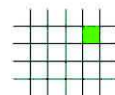
Nr.:

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P



02 Decken								Seite 3				
111104 Decke über EG								26.11.13, 10:28				
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn								ArminGa				
								Cedrus-6 - Version 1.08				
STÜTZEN - Tabelle 2: FE-Modell												
Id	Typ	Beschreibung	Nicht Lin.	Lagerung			Gestützte Zone					
				Sdz [kN/m]	Srx [kNm]	Sry [kNm]	du [m]	dv [m]	wu [°]	wv [°]		
C1	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C2	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000		
C3	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000		
C4	Fläche	Nein	857800.202	frei	frei	frei	0.25	0.25	0	90.000		
C5	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000		
C6	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C7	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.85	0.20	0	90.000		
C8	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000		
C9	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000		
C12	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000		
C13	Fläche	Nein	1870000.000	frei	frei	frei	0.20	0.85	0	90.000		
C15	Fläche	Nein	121039.742	frei	frei	frei	0.17	0.17	0	90.000		
C16	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C17	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C18	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C20	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C21	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C22	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C23	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C24	Fläche	Nein	857800.202	frei	frei	frei	0.25	0.25	0	90.000		
C25	Punkt	Nein	857800.202	frei	frei	frei	-	-	-	-		
C26	Fläche	Nein	121039.742	frei	frei	frei	0.17	0.17	0	90.000		
C27	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C28	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C29	Fläche	Nein	121039.742	frei	frei	frei	0.17	0.17	0	90.000		
C30	Punkt	Nein	857800.202	frei	frei	frei	-	-	-	-		
C31	Fläche	Nein	857800.202	frei	frei	frei	0.25	0.25	0	90.000		
C32	Fläche	Nein	121039.742	frei	frei	frei	0.17	0.17	0	90.000		
C33	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C34	Fläche	Nein	857800.202	frei	frei	frei	0.25	0.25	0	90.000		
C35	Fläche	Nein	121039.742	frei	frei	frei	0.17	0.17	0	90.000		
C36	Fläche	Nein	857800.202	frei	frei	frei	0.25	0.25	0	90.000		
C37	Fläche	Nein	121039.742	frei	frei	frei	0.17	0.17	0	90.000		
C38	Fläche	Nein	857800.202	frei	frei	frei	0.25	0.25	0	90.000		
C41	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
C42	Fläche	Nein	1058807.528	frei	frei	frei	0.35	0.35	0	90.000		
STÜTZEN - Tabelle 3 : Querschnitte												
Id	Typ	Baustoffe	Parameter	Walzprofil								
QS	Rechteckquerschnitt	CC,R	B=0.2,H=0.85									
QS3	Rechteckquerschnitt	CC,R	B=0.85,H=0.2									
QS4	Kreisquerschnitt	CC,R	D=0.35									
QS5	Kreis mit Walzprofil	CC,R,S	B=0.25,H=0.25	HEA200								
QS7	Kreis mit Walzprofil	CC,R,S	B=0.168,H=0.168	ROR168.3/4								
WÄNDE												
Id	Typ	Beschreibung	N.Lin.	sdz [kN/m²]	Lagerung	srx [kN]	sry [kN]	Geometrie		Baustoffe	Bewehrung	
								Breite [m]	Höhe [m]			
W1	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W2	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W3	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W4	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W5	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W6	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W7	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W8	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W9	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W10	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W11	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W12	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W13	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W14	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W15	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W16	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W17	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W18	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W19	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W20	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W21	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W22	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W23	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W24	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W25	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W26	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
											Nr.:	

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P



02 Decken										Seite 4	
111104 Decke über EG										26.11.13, 10:28	
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn										ArminGa	
										Cedrus-6 - Version 1.08	

Id	Typ Beschreibung	N.Lin.	sdz [kN/m²]	Lagerung		Geometrie		f <sub>E</sub> sdz	Baustoffe	
				srx [kN]	sry [kN]	Breite [m]	Höhe [m]		Körper	Bewehrung
W27	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W28	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W29	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W30	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W31	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W32	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W33	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W34	frei drehba	Nein	7.70E+6	frei	frei	0.70	3.00	1.000	C	R
W35	frei drehba	Nein	7.70E+6	frei	frei	0.70	3.00	1.000	C	R
W36	frei drehba	Nein	7.70E+6	frei	frei	0.70	3.00	1.000	C	R
W37	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W38	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W39	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W40	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W41	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W42	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W43	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W44	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W45	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W46	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W47	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W48	frei drehba	Nein	7.70E+6	frei	frei	0.70	3.00	1.000	C	R
W49	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W50	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R

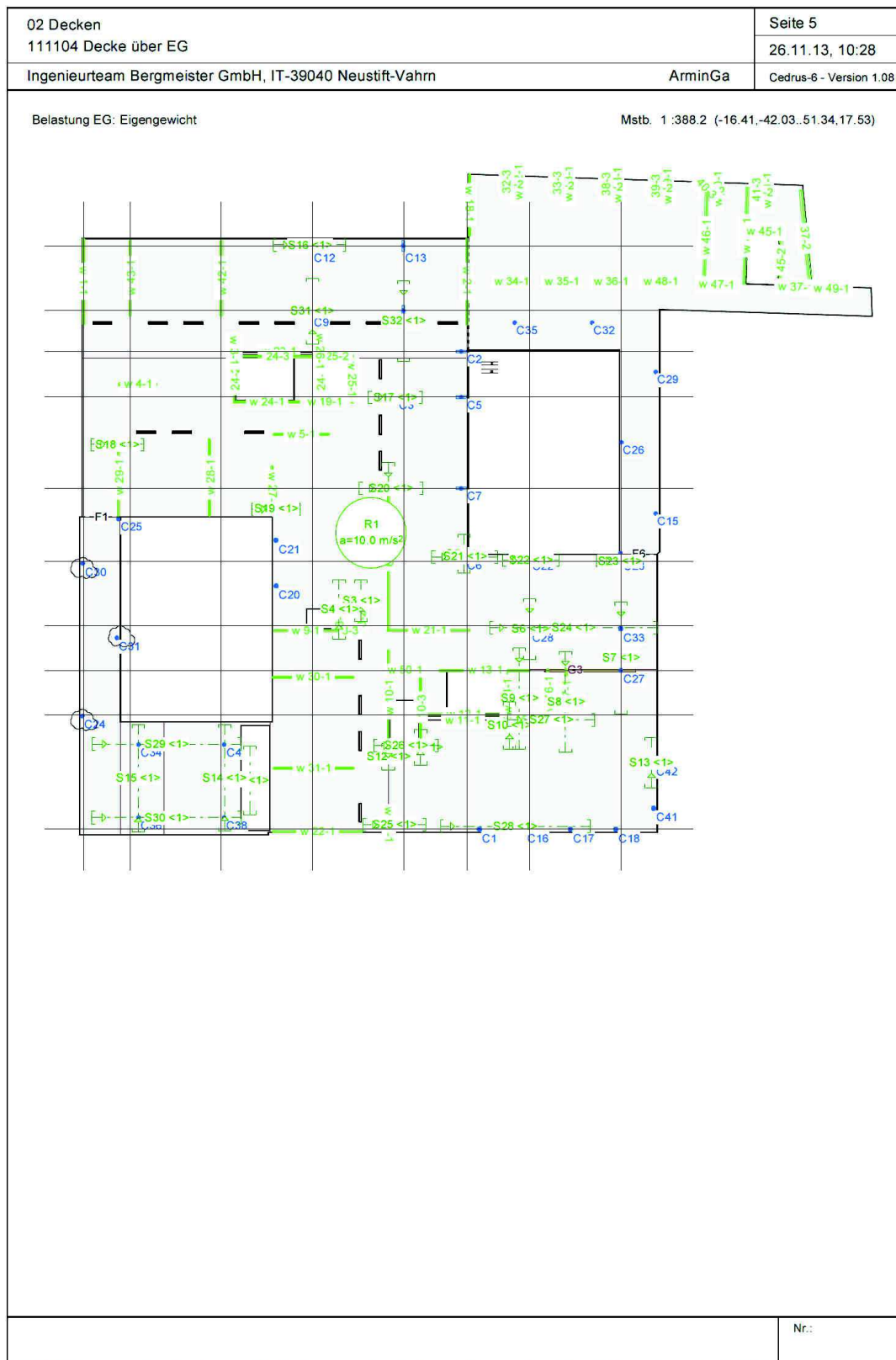
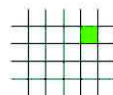
§ : Steifigkeit der Wand automatisch berechnet

FUGEN

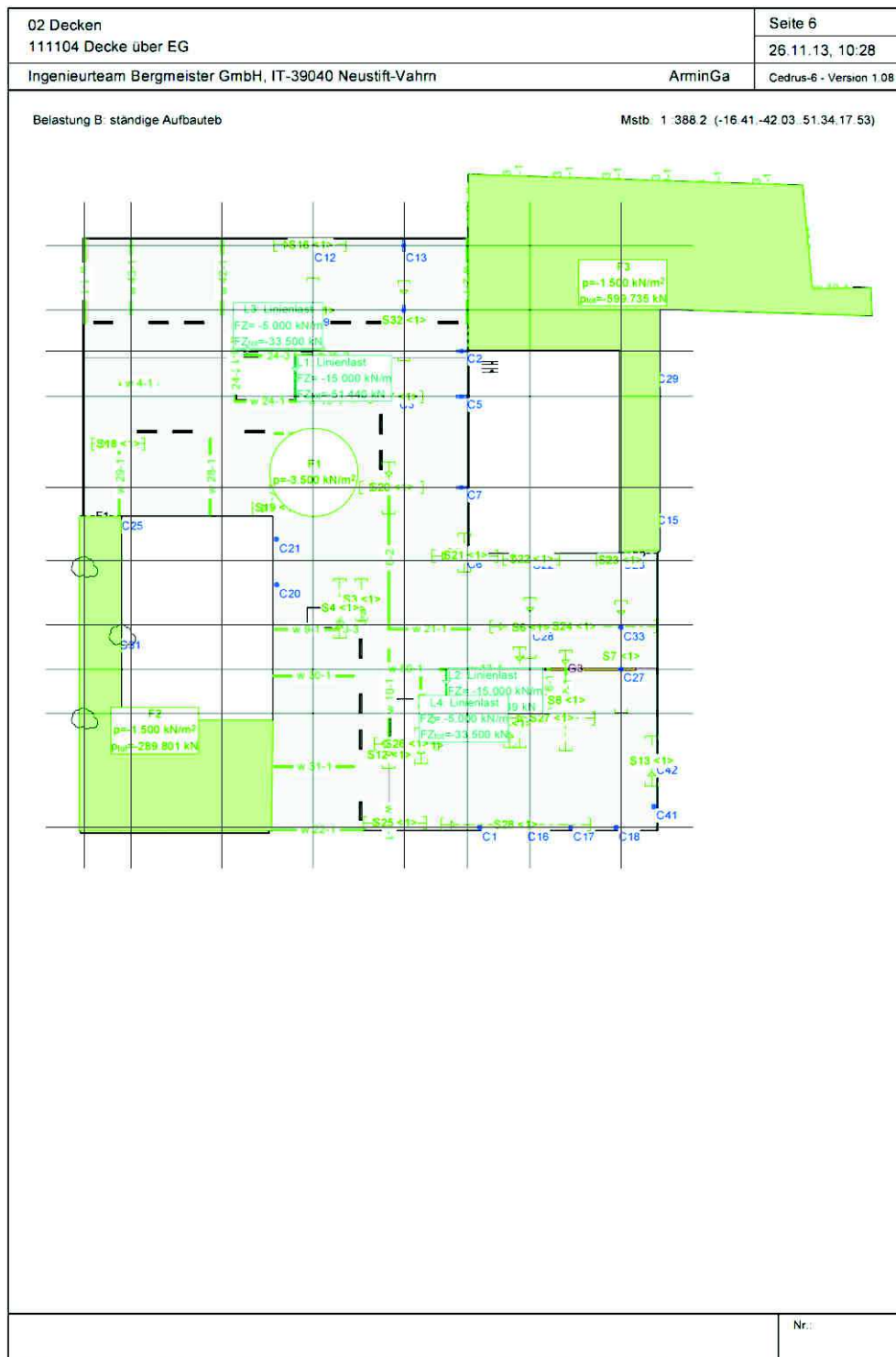
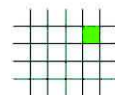
Id	Anfang		Ende		Fugentyp	Steifigkeit
	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]		
F1	-9.28	-12.80	-12.33	-12.80	getrennt	-
F4	18.71	0.61	18.71	9.58	getrennt	-
F6	30.86	-15.77	33.89	-15.77	getrennt	-

										Nr.:
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ C6P

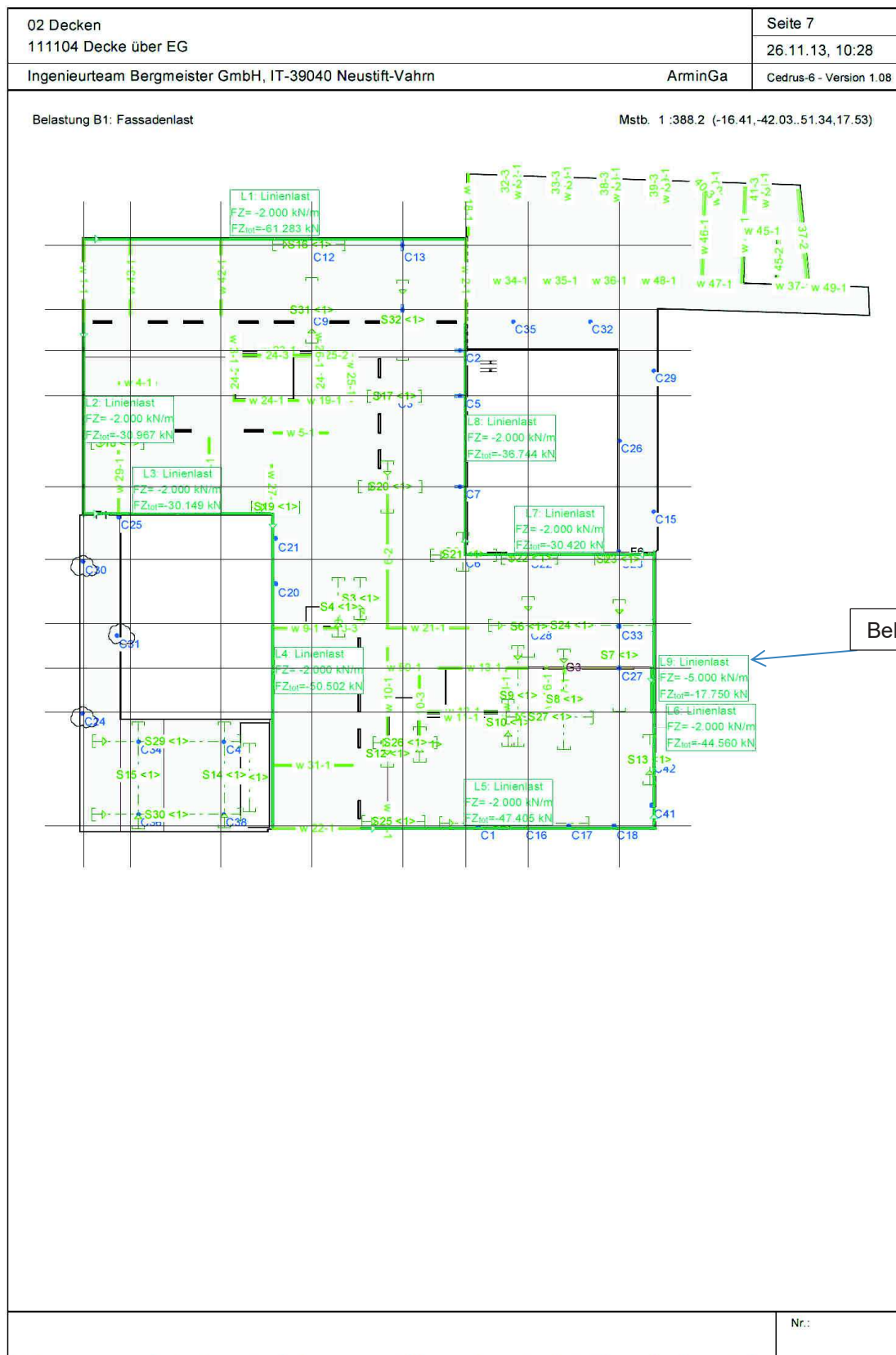
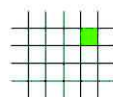


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\111126 Decke über EG ohne LÜ C6P

Die ständige Auflast von 3,50kN/m<sup>2</sup> im Kreis bedeutet, dass die Last auf der gesamten Decke aufgebracht wird. Die in grün markierte Last wird von der Software zu den 3,50kN/m<sup>2</sup> hinzugezählt.



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P

[11-121]

02 Decken 111104 Decke über EG	Seite 8	
	26.11.13, 10:28	
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa	Cedrus-6 - Version 1.08

G-Muster GU	Mstb. 1:388,2 (-16.41,-42.03..51.34,17.53)
-------------	--

Grenzwertspezifikation: GZTI

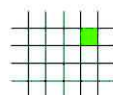
Beschreibung  
Standard-Bemessungssituation: Tragsicherheit Grenzzustand Typ 2 (1B)

Einwirkungskombinationen

Nr	Einwirkung Name	Fak	1	2	Einwirkungskombinationen
1	Eigenlast	1	1.3	1	
2	Auflasten	1	1.5	1	
3	Nutzlast allgemein	1	1.5	1.5	

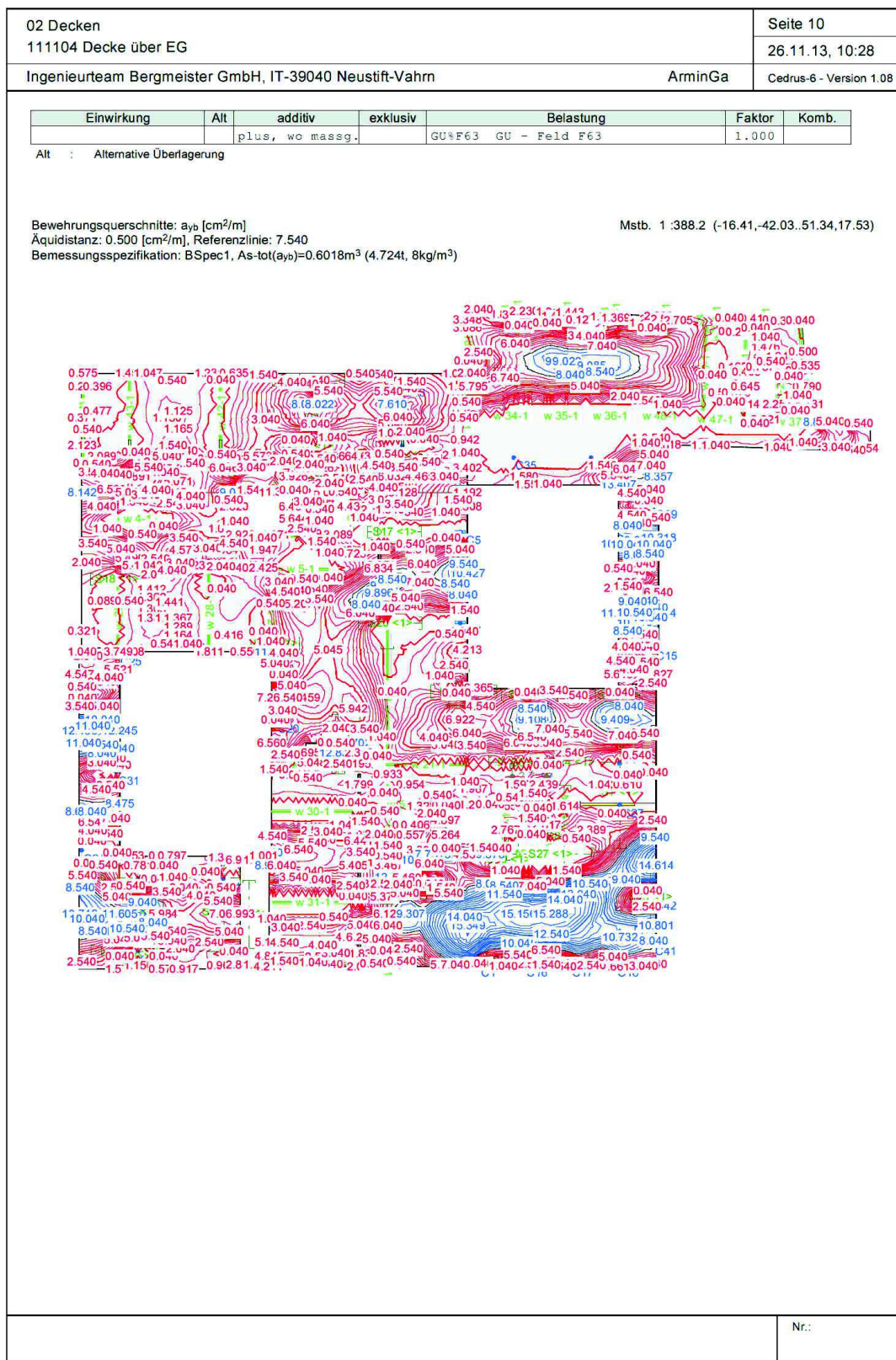
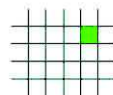
Fak : alle Kombinationswerte werden mit diesem Faktor multipliziert

Nr.:

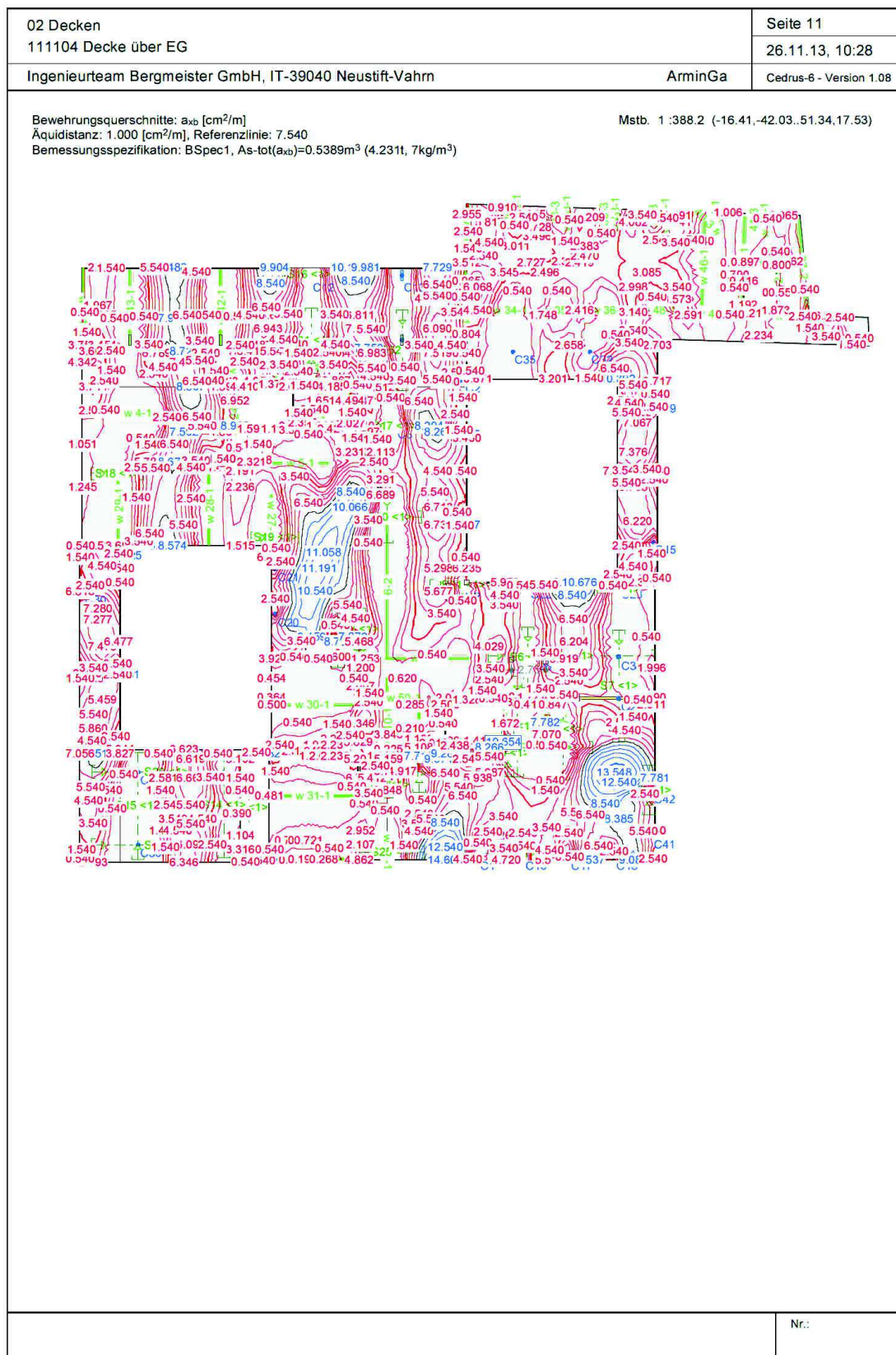
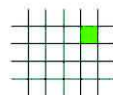


02 Decken					Seite 9	
111104 Decke über EG					26.11.13, 10:28	
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrm				ArminGa	Cedrus-6 - Version 1.08	
<b>Belastungsüberlagerungen der Einwirkungen</b>						
zu Grenzwertspezifikation GZTI						
Einwirkung	Alt	additiv	exklusiv	Belastung	Faktor	Komb.
Eigenlast		ständig		EG Eigengewicht	1.000	
Auflasten		ständig		B ständige Aufbauteil	1.000	
		ständig		B1 Fassadenlast	1.000	
Nutzlast allgemein		wo massgebend		GU%F2 GU - Feld F2	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F4 GU - Feld F4	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F5 GU - Feld F5	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F7 GU - Feld F7	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F9 GU - Feld F9	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F10 GU - Feld F10	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F12 GU - Feld F12	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F14 GU - Feld F14	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F6 GU - Feld F6	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F3 GU - Feld F3	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F1 GU - Feld F1	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F8 GU - Feld F8	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F11 GU - Feld F11	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F13 GU - Feld F13	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F16 GU - Feld F16	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F25 GU - Feld F25	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F27 GU - Feld F27	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F37 GU - Feld F37	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F15 GU - Feld F15	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F24 GU - Feld F24	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F28 GU - Feld F28	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F29 GU - Feld F29	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F31 GU - Feld F31	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F26 GU - Feld F26	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F17 GU - Feld F17	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F18 GU - Feld F18	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F32 GU - Feld F32	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F19 GU - Feld F19	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F23 GU - Feld F23	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F30 GU - Feld F30	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F48 GU - Feld F48	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F43 GU - Feld F43	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F38 GU - Feld F38	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F34 GU - Feld F34	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F22 GU - Feld F22	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F33 GU - Feld F33	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F39 GU - Feld F39	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F41 GU - Feld F41	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F42 GU - Feld F42	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F49 GU - Feld F49	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F45 GU - Feld F45	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F47 GU - Feld F47	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F46 GU - Feld F46	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F44 GU - Feld F44	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F40 GU - Feld F40	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F35 GU - Feld F35	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F21 GU - Feld F21	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F20 GU - Feld F20	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F36 GU - Feld F36	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F51 GU - Feld F51	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F52 GU - Feld F52	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F50 GU - Feld F50	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F53 GU - Feld F53	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F54 GU - Feld F54	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F61 GU - Feld F61	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F60 GU - Feld F60	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F55 GU - Feld F55	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F57 GU - Feld F57	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F56 GU - Feld F56	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F62 GU - Feld F62	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F59 GU - Feld F59	1.000	
		plus, wo massg.		GU%F58 GU - Feld F58	1.000	
		plus, wo massg.		GU%L1 GU - Feld L1	1.000	
		plus, wo massg.		GU%L2 GU - Feld L2	1.000	
					Nr.:	

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG ohne LÜ.C6P

[11-121]

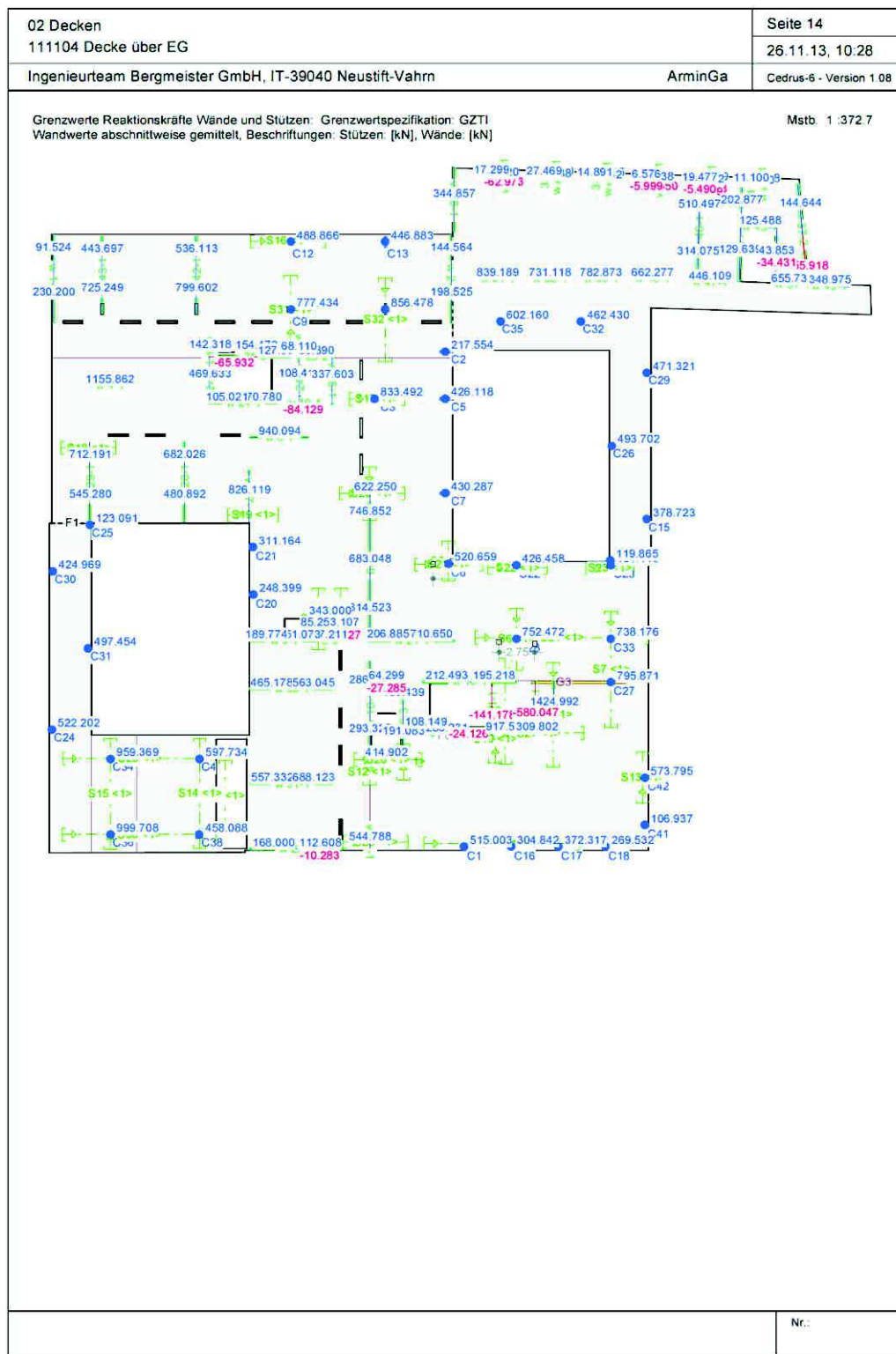
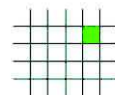
#### 4.2.2 Auflagerreaktionen- reazioni di appoggio

[illegible]

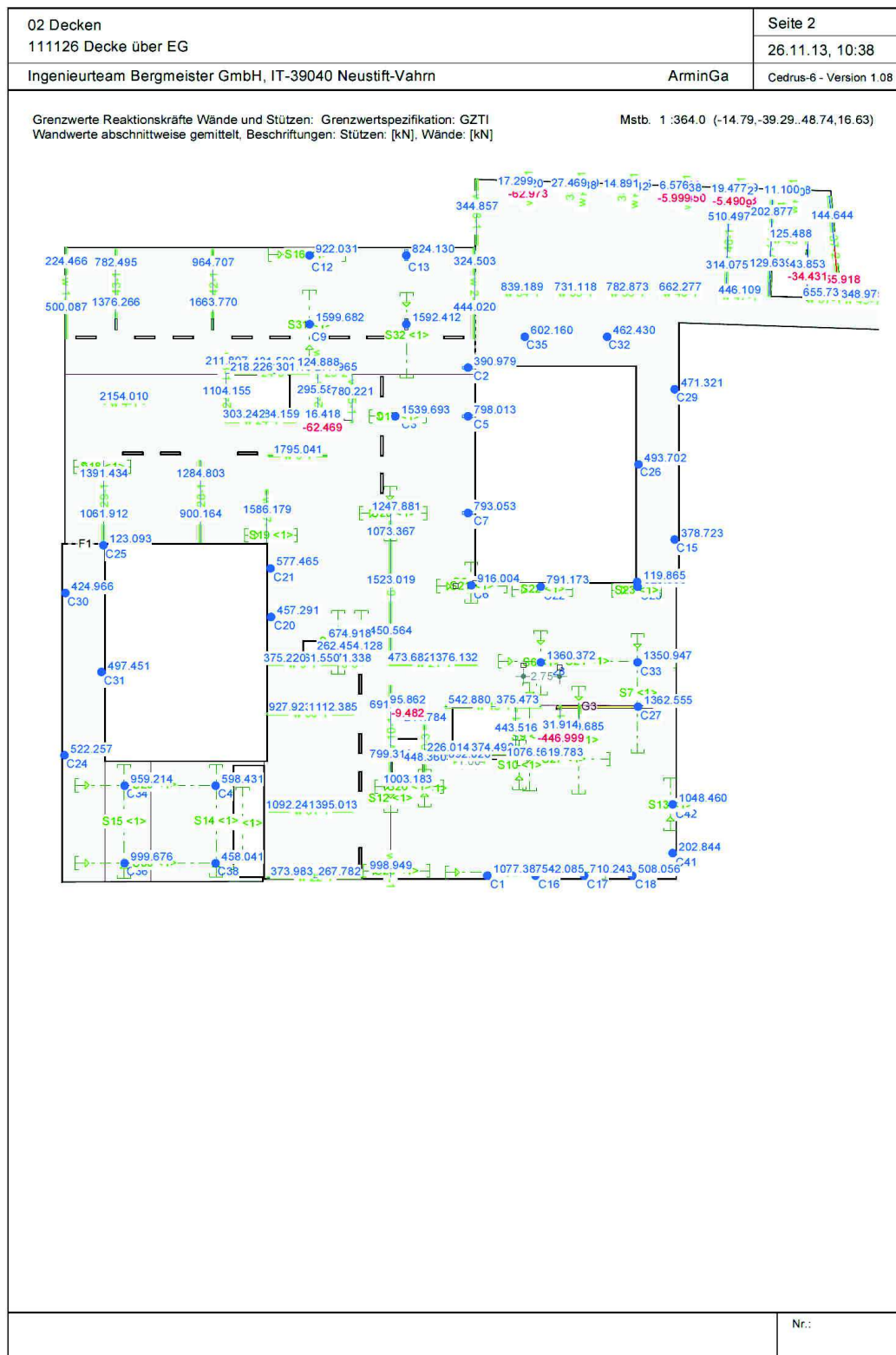
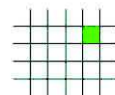
02 Decken	Seite 13
111104 Decke über EG	26.11.13, 10:28
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08

Bewehrungsquerschnitte:  $a_k$  [cm<sup>2</sup>/m]  
Äquidistanz: 2.000 [cm<sup>2</sup>/m], Referenzlinie: -5.240  
Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot( $a_k$ )=0.4530m<sup>3</sup> (3.556t, 6kg/m<sup>3</sup>)

Mstb. 1:388.2 (-16.41,-42.03,.51,34,17,53)



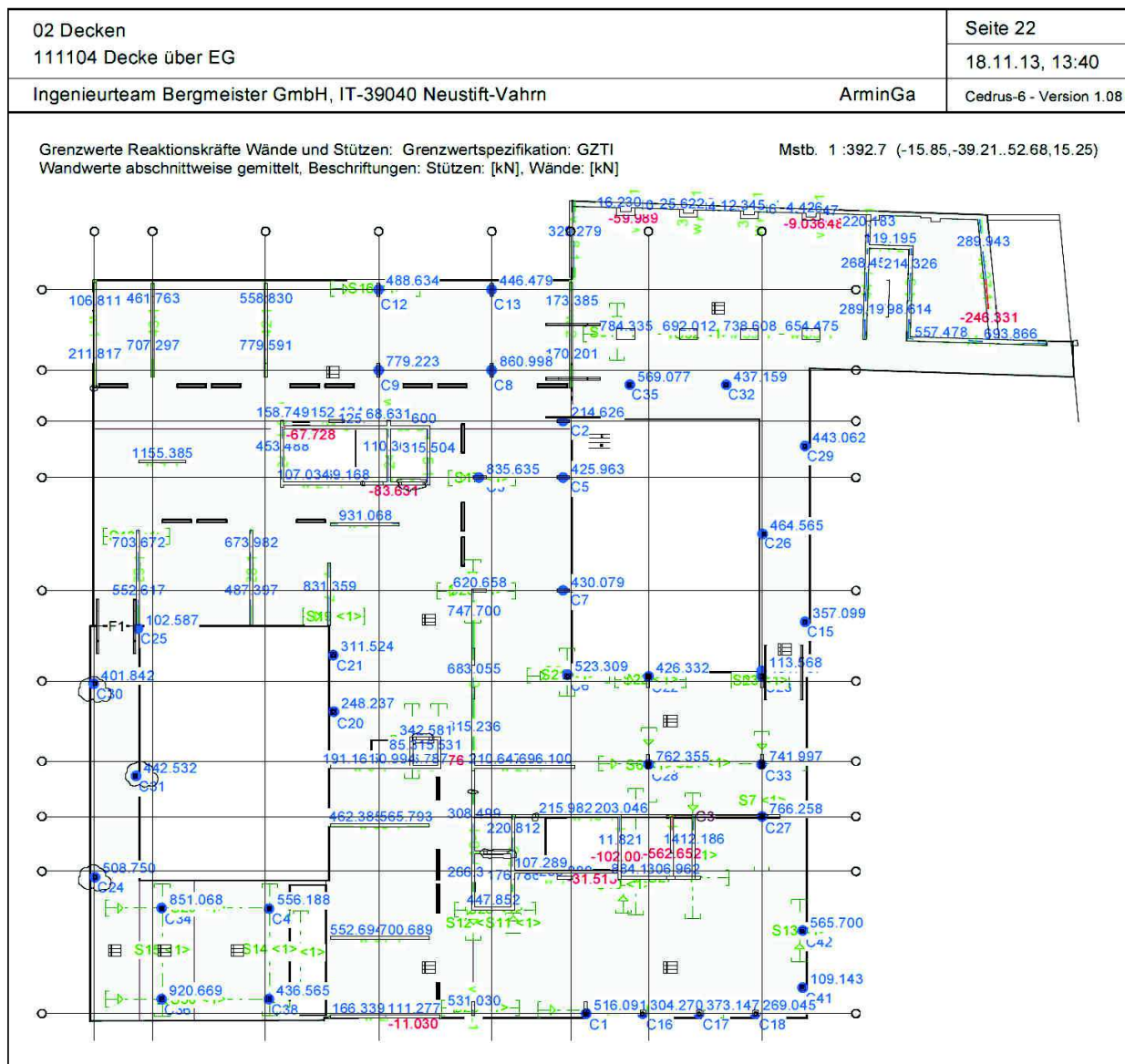
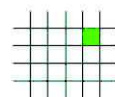
Auflagerkräfte rein aus der Decke über EG ohne Lastübernahme

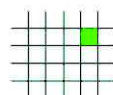


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\03 Decke über EG\131126 Decke über EG mit LÜ.C6P

### Auflagerkräfte mit Lastübernahme







	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 1 H=26cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	490,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	26 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	22 cm
Stützenbreite	$b$	=	20 cm
Stützendicke	$a$	=	40 cm
Randabstand	$c$	=	45 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,46 % ( $a_{sx}=a_{sy} = 10,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	293,7 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,95
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	144,32 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	423,8 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 805,3 \text{ kN} > 686,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 499 \text{ cm} < 519,9 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 65,4 \text{ cm} < 72 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \}$	=	1,10 (Z-15.1-213)
$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \}$	=	0,753

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 565,3 \text{ kN} > 538,3 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	21	15	11	9	7	6	4

---

Gewählt:	innen :	HDB-14/205-2/320 (80/160/80)
	außen :	HDB-14/205-3/480 (80/160/160/80)

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 7      Anzahl der Stützen = 1

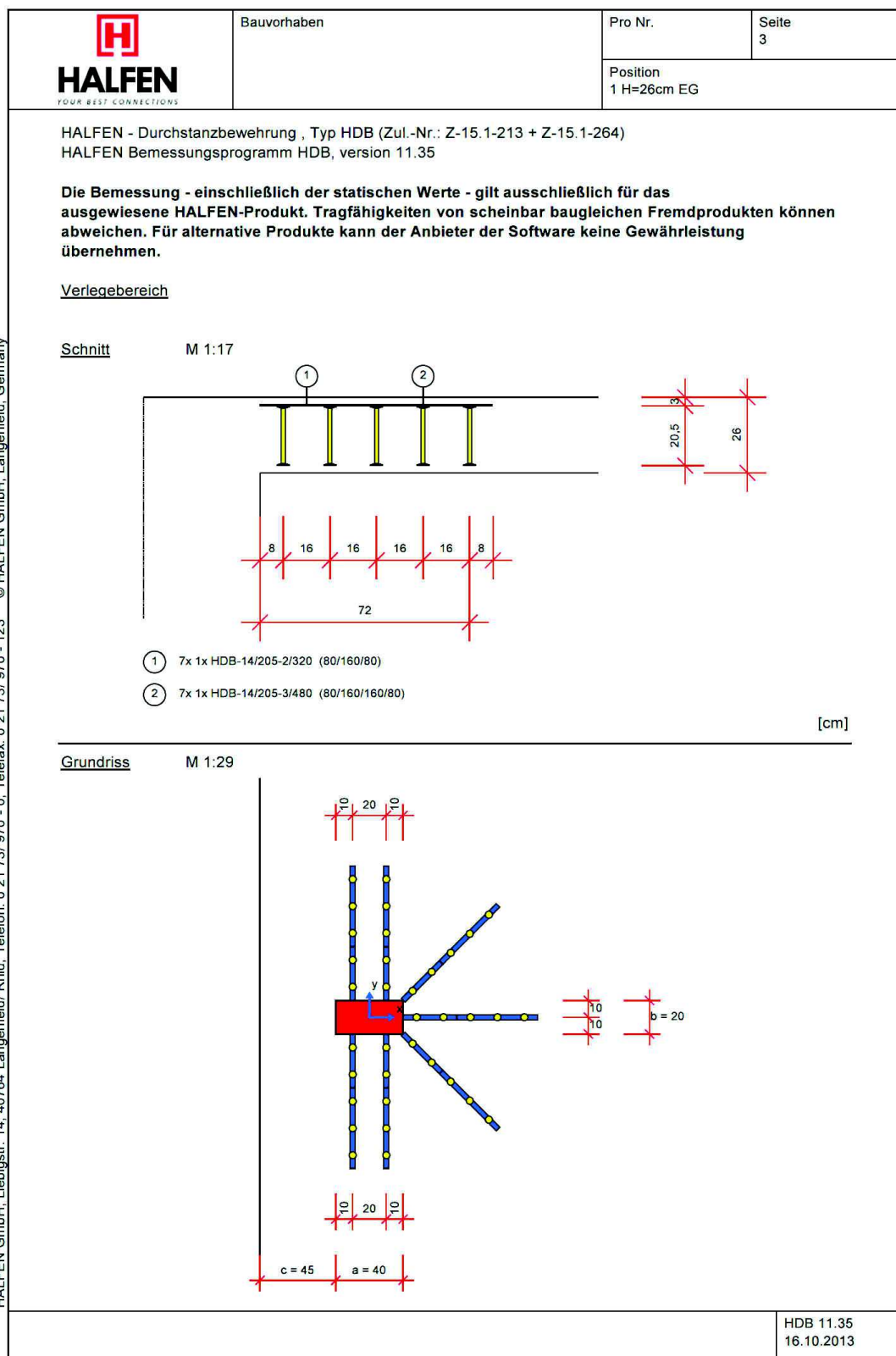
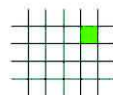
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 918,6 \text{ kN} > 686,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$  ( $\eta = 1,02$ )

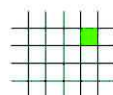
Für die Abdeckung der Mindestmomente nach DIN1045-1, Abs. 10.5.6 ist ein Bewehrungsgrad  $\rho_x = 0,33 \%$  ( $7,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ ) und  $\rho_y = 0,65 \%$  ( $14,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ ) notwendig.

Elementabstand innen / außen = 27,9 cm / 64,5 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 7,0 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 16.10.2013
--	-------------------------





	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 2 H=26cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung , Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	= 865,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	= 0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	= 1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	= 1,05
Plattendicke	$h$	= 26 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	= 22 cm
Stützenbreite	$b$	= 20 cm
Stützendicke	$a$	= 85 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	= 3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	= 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		= C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	= 15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,68 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	= 20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,91 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	= 0,79 %

---

**am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$**

$u_{crit}$	= 327,3 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]} ; 2 \} = 1,95$	
$V_{Rd, ct, crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	= 172,61 kN/m
$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit}$	= 565,0 kN

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 1073,5 \text{ kN} > 994,8 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

**am äußeren Rundschnitt  $u_a$**

erf.  $u_a = 754,3 \text{ cm} < 779,7 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 68 \text{ cm} < 72 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta$	= 1,15
$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} =$	= 0,753

$V_{Rd, cta} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1014,0 \text{ kN} > 994,8 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	30	21	16	12	10	8	5

---

Gewählt:

innen :	HDB-14/205-2/320 (80/160/80)
außen :	HDB-14/205-3/480 (80/160/160/80)

---

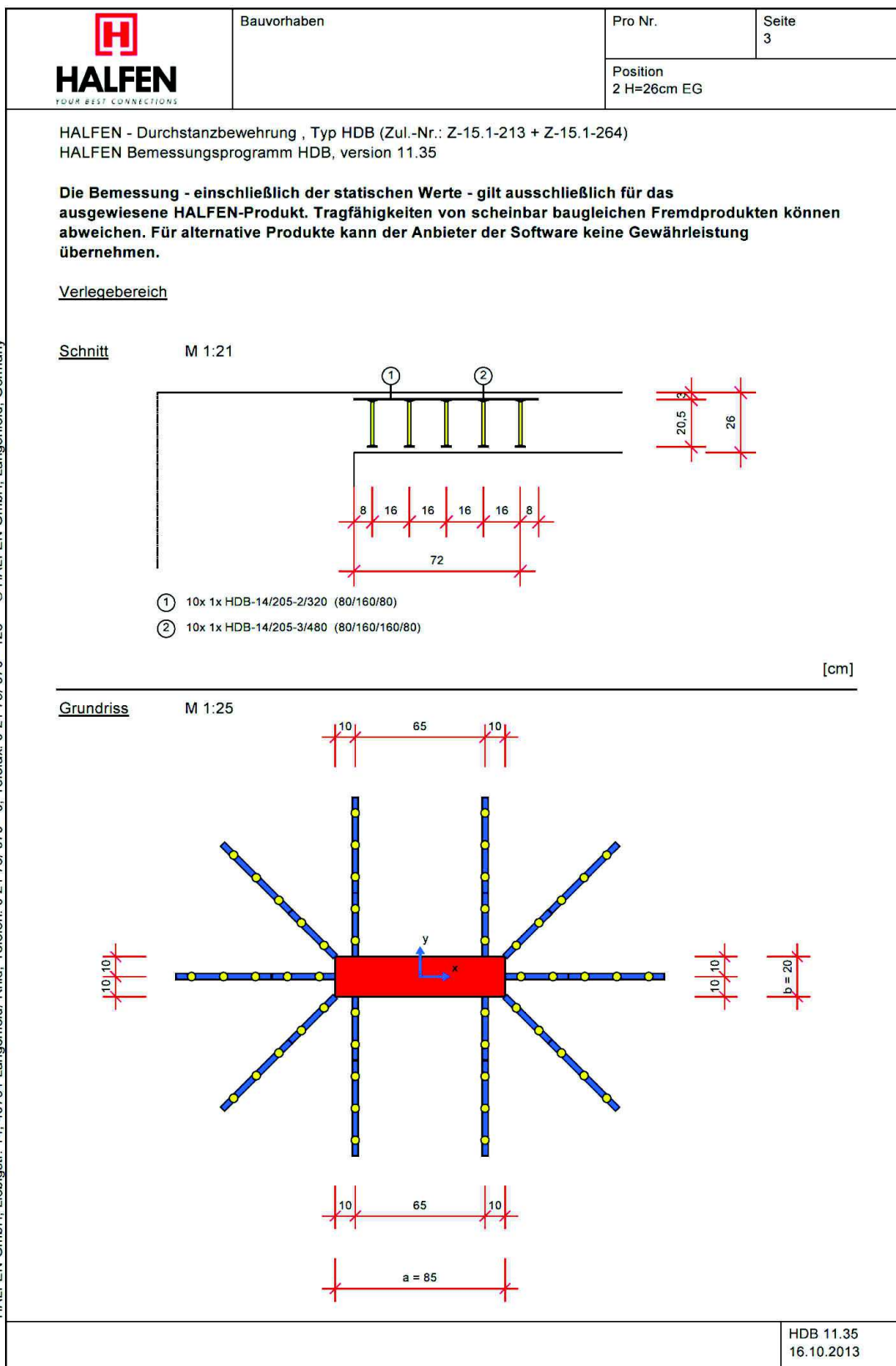
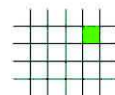
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 10      Anzahl der Stützen = 1

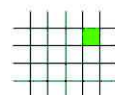
$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_s \cdot f_{yd} / \eta = 1312,3 \text{ kN} > 994,8 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,02)$

Elementabstand innen / außen = 27,9 cm / 64,5 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 12,4 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 16.10.2013
--	-------------------------





	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
	Position 2 H=28cm EG		

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	= 450,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	= 0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	= 1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	= 1,40
Plattendicke	$h$	= 28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	= 24 cm
Stützenbreite	$b$	= 20 cm
Stützendicke	$a$	= 40 cm
Randabstand	$c$	= 45 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	= 3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	= 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		= C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	= 5 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,21 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	= 15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	= 0,36 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	= 303,1 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$	
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	= 142,2 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	= 431,0 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 818,9 \text{ kN} > 630,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 474,4 \text{ cm} < 501 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 54,5 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \}$	= 1,18 (Z-15.1-213)
$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \}$	= 0,792

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 564,3 \text{ kN} > 528,9 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	20	14	10	8	6	5	4

---

Gewählt:

innen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)
außen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

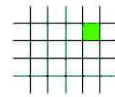
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 643,6 \text{ kN} > 630,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$

Elementabstand innen / außen = 39,9 cm / 67,1 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 6,4 \text{ cm}^2$

HDB 11.35 16.10.2013
-------------------------



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 1 H=28cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	= 850,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	= 0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	= 1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	= 1,05
Plattendicke	$h$	= 28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	= 24 cm
Stützenbreite	$b$	= 20 cm
Stützendicke	$a$	= 85 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	= 3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	= 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		= C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	= 20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,83 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	= 15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	= 0,72 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	= 346,2 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$	
$V_{Rd, ct, crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ctk})^{1/3}] \cdot d$	= 179,16 kN/m
$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit}$	= 620,2 kN

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 1178,5 \text{ kN} > 977,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 658,6 \text{ cm} < 742 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 49,7 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \beta = 1,15$   
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,792$

$V_{Rd, cta} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1053,0 \text{ kN} > 977,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	30	21	16	12	10	8	5

---

Gewählt:

innen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)
außen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)

---

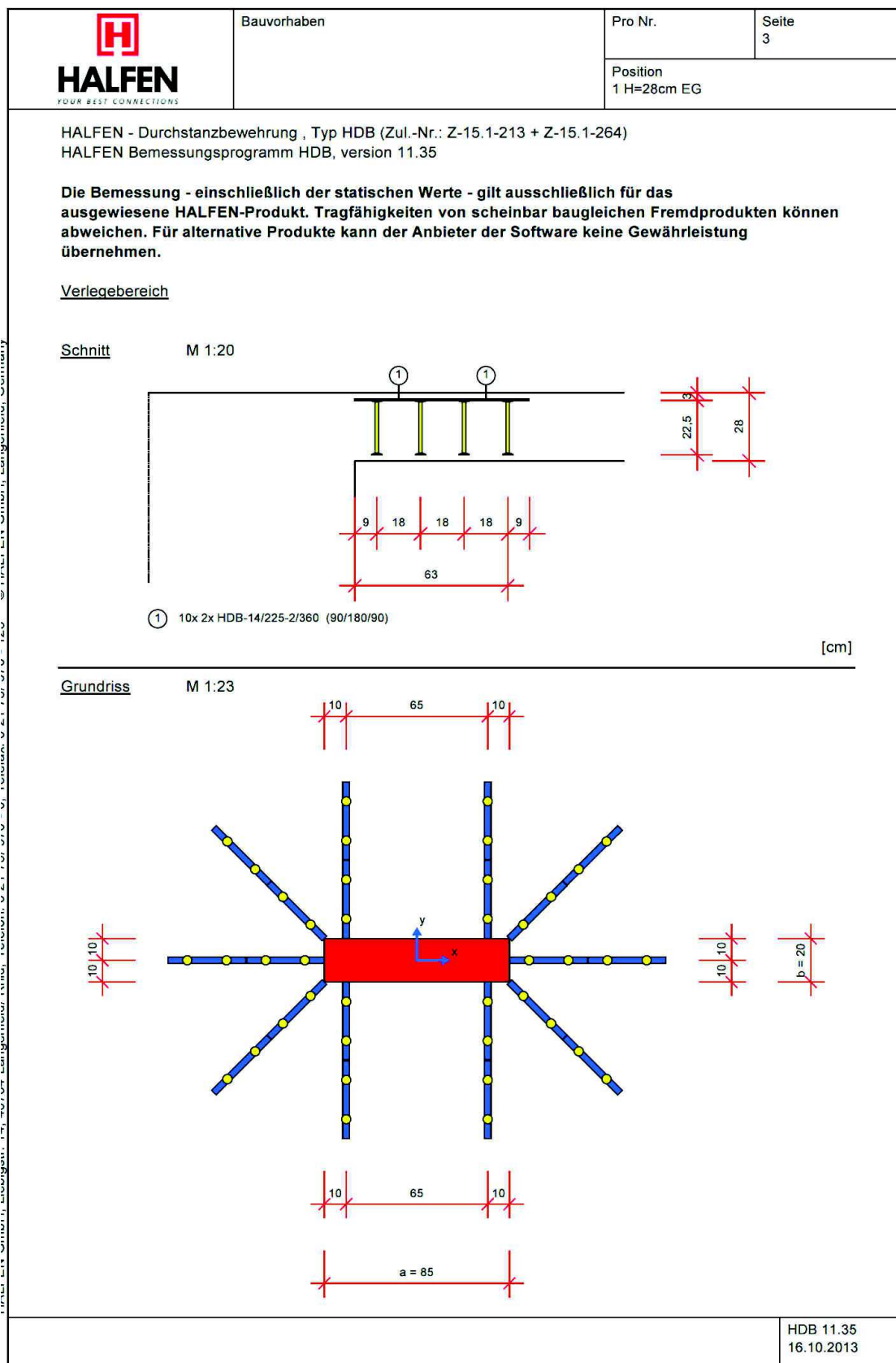
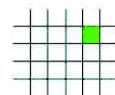
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 10      Anzahl der Stützen = 1

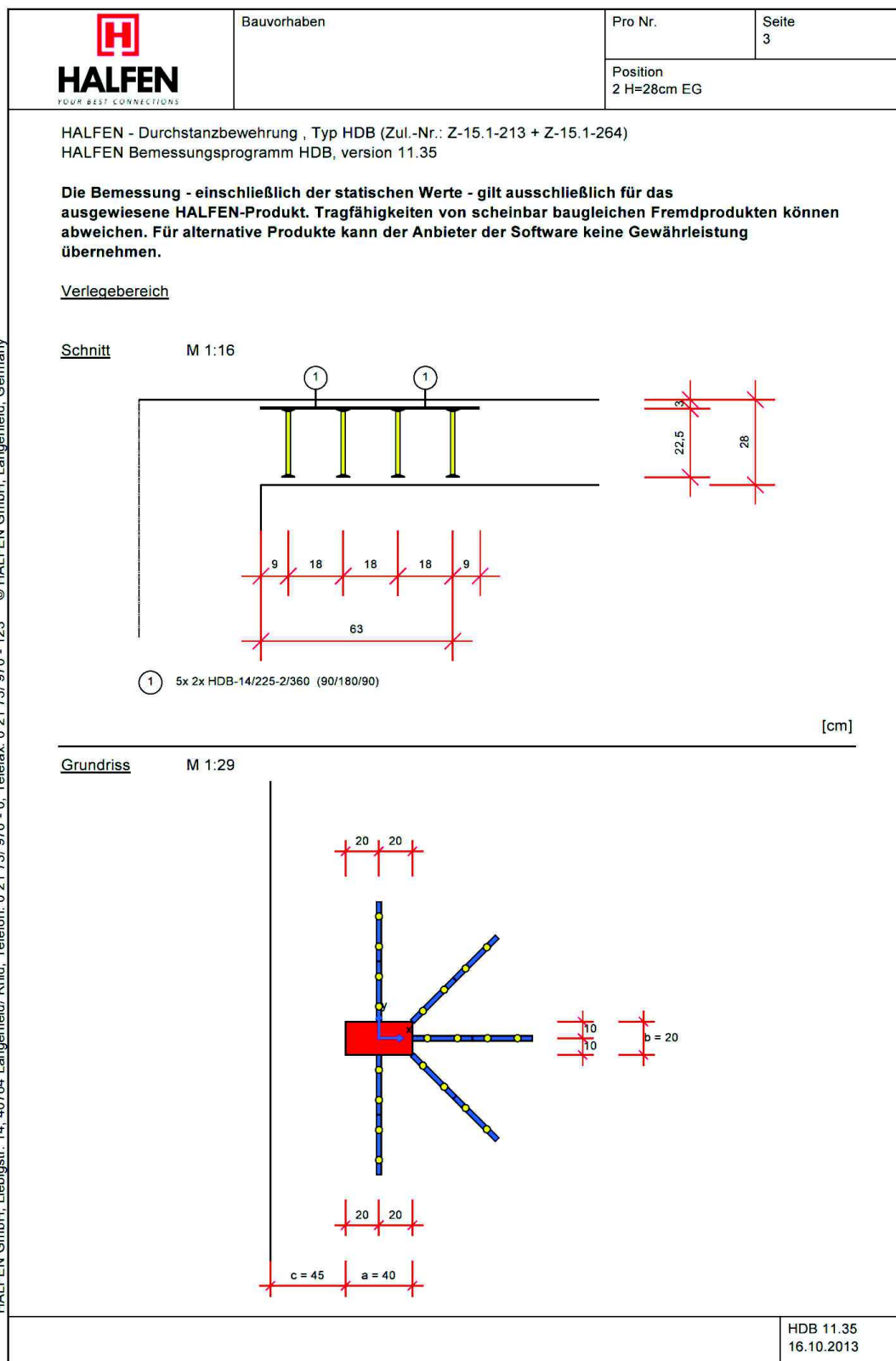
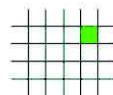
$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1287,1 \text{ kN} > 977,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$

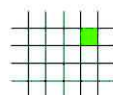
Elementabstand innen / außen = 30,1 cm / 57,6 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 12,1 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 16.10.2013
--	-------------------------







	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 3 H=28cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	530,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,05
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,63 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,63 %

$\Delta u_i = 80,3 \text{ cm}$     $\Delta u_a = 166,1 \text{ cm}$

n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
1	150	150	95	90

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit} = 285,9 \text{ cm}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 170,75 \text{ kN/m}$

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 488,1 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 927,4 \text{ kN} > 742,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 521,1 \text{ cm} < 595,9 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 47,8 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,40$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,792$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 806,0 \text{ kN} > 742,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	23	16	12	9	7	6	4

Gewählt:

innen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)
außen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)

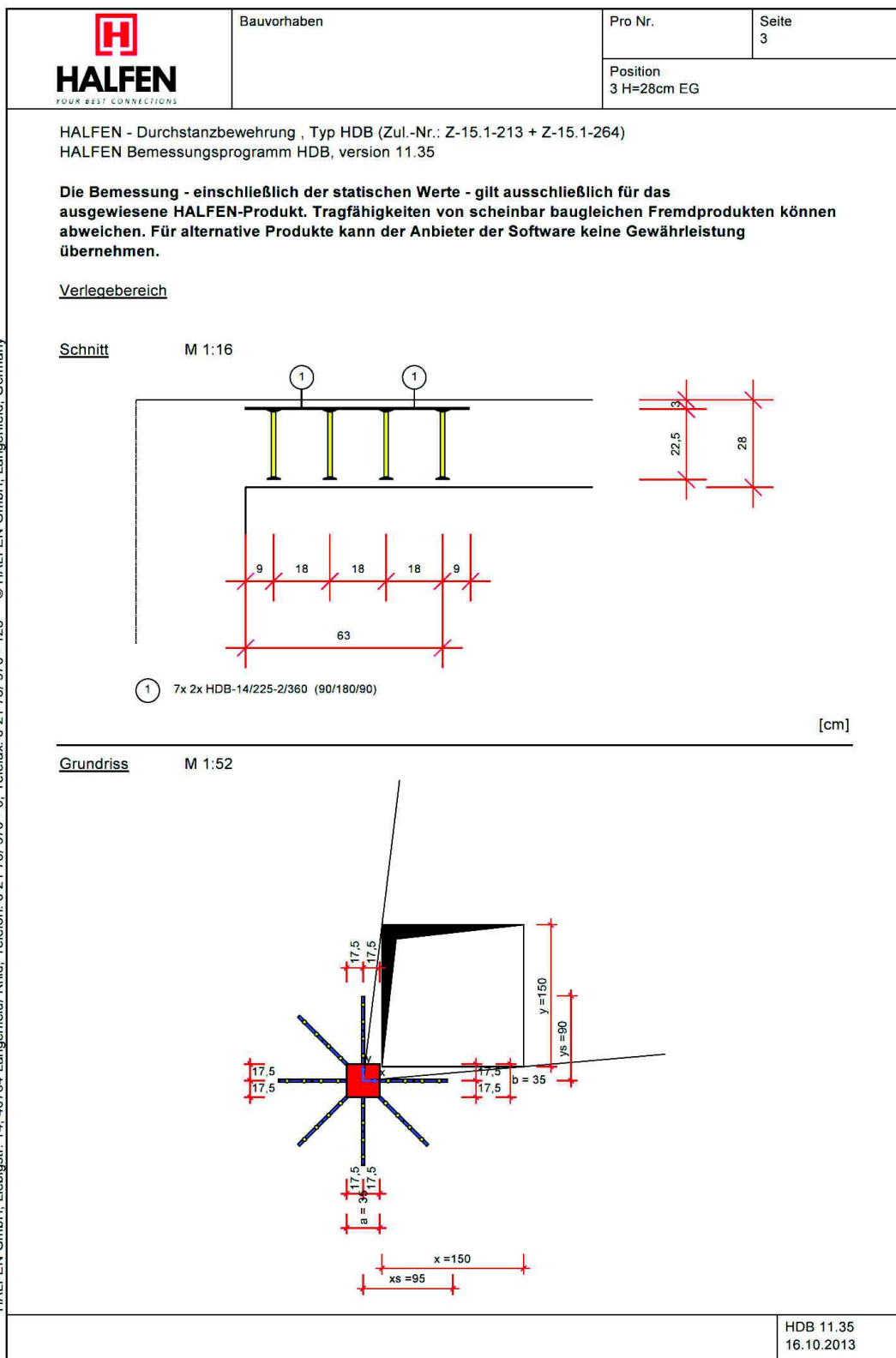
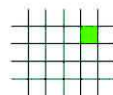
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 7   Anzahl der Stützen = 1

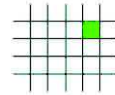
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 901,0 \text{ kN} > 742,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$  ( $\eta = 1,04$ )

Elementabstand innen / außen = 37,4 cm / 64,7 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

	HDB 11.35 16.10.2013
--	-------------------------





	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 4 H=28cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	450,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Randabstand	$c$	=	0 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,45 % ( $a_{sx}=a_{sy} = 10,8 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	218,1 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,91
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	153,04 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	333,8 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 634,2 \text{ kN} > 630,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 433,5 \text{ cm} < 472,6 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 68,6 \text{ cm} < 81 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s/d_m) ; 1,0 \}$  = 1,09 (Z-15.1-213)  
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \}$  = 0,748

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 540,7 \text{ kN} > 489,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

---

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	20	14	10	8	6	5	4

---

Gewählt:

innen :	HDB-14/225-2/360 (90/180/90)
außen :	HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 643,6 \text{ kN} > 630,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$

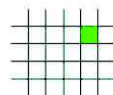
Nach DIN 1045-1, 10.5.2 (9) ist eine besondere Randbewehrung nach 13.3.2 (10) mit  $s_w \leq 100 \text{ mm}$  längs des freien Randes erforderlich.

Elementabstand innen / außen = 37,4 cm / 78,4 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 6,4 \text{ cm}^2$

---

	HDB 11.35 16.10.2013
--	-------------------------



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 3
		Position 4 H=28cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung , Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Verlegebereich

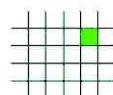
Schnitt M 1:17

① 5x 1x HDB-14/225-2/360 (90/180/90)  
② 5x 1x HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)

[cm]

Grundriss M 1:33

HDB 11.35  
16.10.2013



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 5 H=28cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	800,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,05
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,63 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,63 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	366,2 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$		
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	170,75 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	625,3 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1188,0 \text{ kN} > 920,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 634,8 \text{ cm} < 648,9 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 42,7 \text{ cm} < 45 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \beta = 1,15$   
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,842$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 933,1 \text{ kN} > 920,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	29	20	15	11	9	8	5

---

Gewählt: innen : HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)  
 außen : --

---

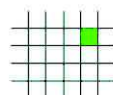
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 8      Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1029,7 \text{ kN} > 920,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$

Elementabstand innen / außen = 37,4 cm / 51,1 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 11,4 \text{ cm}^2$

HDB 11.35 16.10.2013
-------------------------



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 5 H=28cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	800,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,05
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	24 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,63 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,63 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit} = 366,2 \text{ cm}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,91$

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ctk})^{1/3}] \cdot d = 170,75 \text{ kN/m}$

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 625,3 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1188,0 \text{ kN} > 920,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 634,8 \text{ cm} < 648,9 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 42,7 \text{ cm} < 45 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,15$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,842$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 933,1 \text{ kN} > 920,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	29	20	15	11	9	8	5

---

Gewählt:

innen : HDB-14/225-3/540 (90/180/180/90)

außen : --

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 8      Anzahl der Stützen = 1

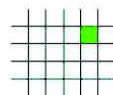
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1029,7 \text{ kN} > 920,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,04)$

Elementabstand innen / außen = 37,4 cm / 51,1 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 11,4 \text{ cm}^2$

HDB 11.35 16.10.2013	
-------------------------	--



Bauvorhaben

Pro Nr.

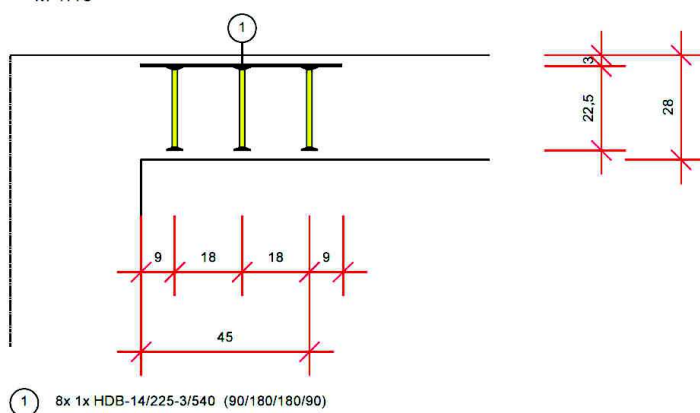
Seite  
3Position  
5 H=28cm EG

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

VerlegebereichSchnitt

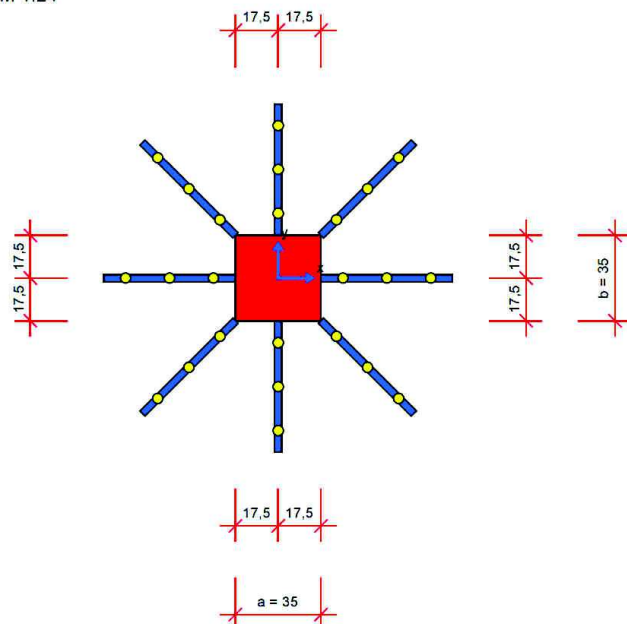
M 1:16

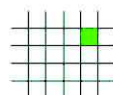


[cm]

Grundriss

M 1:24

HDB 11.35  
16.10.2013



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 1 H=30cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	580,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	30 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	26 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Randabstand	$c$	=	0 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	18,2 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,70 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	18,2 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,70 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,70 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	227,5 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]} ; 2 \} = 1,88$		
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	188,5 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	428,9 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 814,9 \text{ kN} > 812,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 454,6 \text{ cm} < 482 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 72,3 \text{ cm} < 81 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,12 \text{ (Z-15.1-213)}$

$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,762$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 692,8 \text{ kN} > 647,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	26	18	13	10	8	7	5

---

Gewählt:

innen :	HDB-16/245-2/360
außen :	HDB-16/245-3/540

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 824,7 \text{ kN} > 812,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,06)$

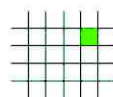
Nach DIN 1045-1, 10.5.2 (9) ist eine besondere Randbewehrung nach 13.3.2 (10) mit  $s_w \leq 100 \text{ mm}$  längs des freien Randes erforderlich.

Elementabstand innen / außen      = 37,4 cm / 78,4 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 8,3 \text{ cm}^2$

	HDB 11.35 16.10.2013
--	-------------------------



Bauvorhaben

Pro Nr.

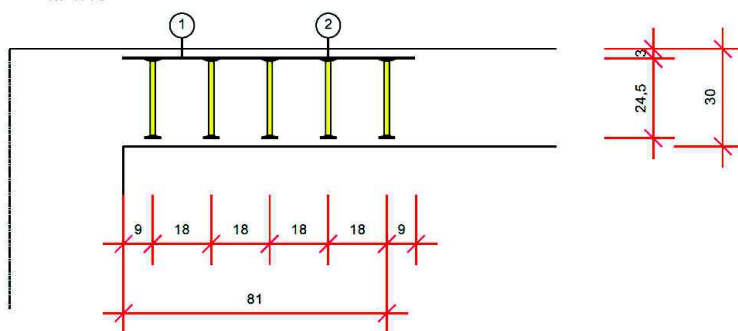
Seite  
3Position  
1 H=30cm EG

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

VerlegebereichSchnitt

M 1:18



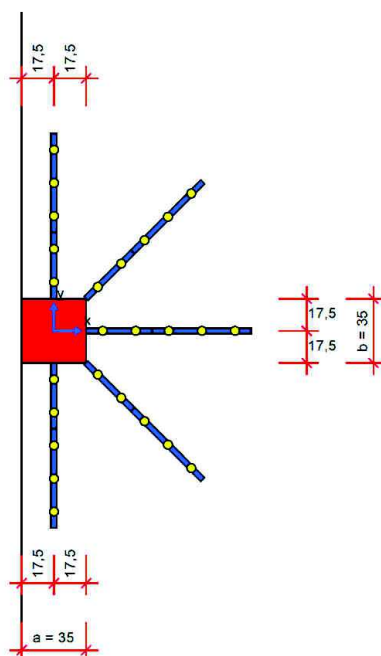
① 5x 1x HDB-16/245-2/360

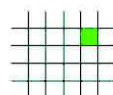
② 5x 1x HDB-16/245-3/540

[cm]

Grundriss

M 1:32

HDB 11.35  
16.10.2013



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 1
		Position 2 H=30cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	380,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed, dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	30 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	26 cm
Stützenbreite	$b$	=	35 cm
Stützendicke	$a$	=	35 cm
Randabstand	$c$	=	0 cm
Betondeckung	$c_{nom, o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom, u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,25 % ( $a_{sx}=a_{sy}=6,5 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	227,5 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,88
$V_{Rd, ct, crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1, crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	133,74 kN/m
$V_{Rd, ct, crit} = V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit}$	=	304,3 kN

$V_{Rd, max, DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd, ct, crit} \cdot u_{crit} = 578,2 \text{ kN} > 532,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 424,2 \text{ cm} < 425,4 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 62,6 \text{ cm} = 63 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \}$	=	1,20 (Z-15.1-213)
$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \}$	=	0,805

$V_{Rd, cta} = V_{Rd, ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 458,0 \text{ kN} > 456,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

---

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	17	12	9	7	6	5	3

---

Gewählt:

innen :	HDB-14/245-2/360
außen :	HDB-14/245-2/360

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd, sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 631,4 \text{ kN} > 532,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,06)$

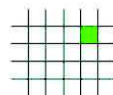
Für die Abdeckung der Mindestmomente nach DIN1045-1, Abs. 10.5.6 ist ein Bewehrungsgrad  $\rho_x = 0,18 \text{ \%}$  (4,7 cm<sup>2</sup>/m) und  $\rho_y = 0,36 \text{ \%}$  (9,4 cm<sup>2</sup>/m) notwendig.

Nach DIN 1045-1, 10.5.2 (9) ist eine besondere Randbewehrung nach 13.3.2 (10) mit  $s_w \leq 100 \text{ mm}$  längs des freien Randes erforderlich.

Elementabstand innen / außen      = 37,4 cm / 64,7 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

HDB 11.35  
16.10.2013



	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 3
		Position 2 H=30cm EG	

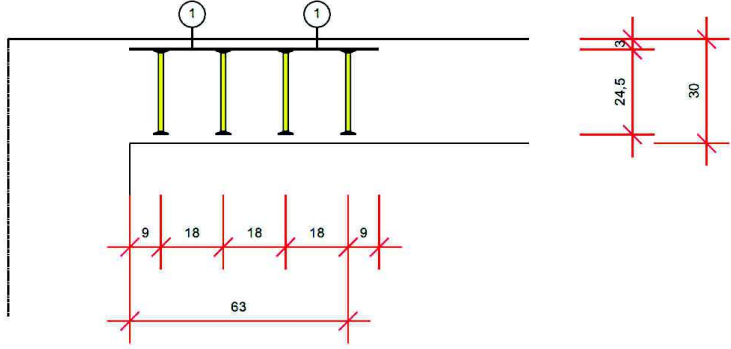
HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Verlegebereich

Schnitt

M 1:16



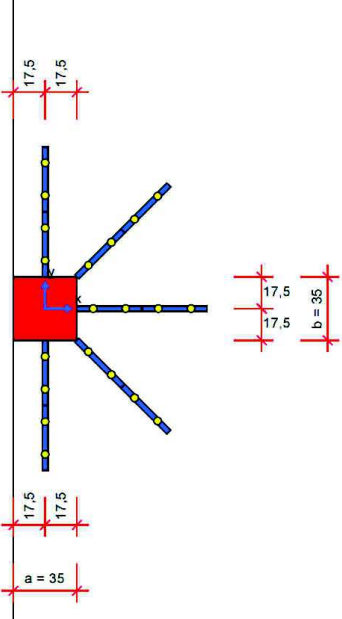
① 5x 2x HDB-14/245-2/360

[cm]

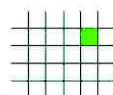
---

Grundriss

M 1:32



HDB 11.35  
16.10.2013



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 3 H=30/28cm EG	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Randbereich, Rand parallel zu b

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	510,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,40
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,40
Plattendicke	$h$	=	28 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	25 cm
Stützenbreite	$b$	=	20 cm
Stützendicke	$a$	=	40 cm
Randabstand	$c$	=	45 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	10 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,40 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,80 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,57 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	307,8 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,89
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	170,42 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	524,6 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 996,7 \text{ kN} > 714,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 454,4 \text{ cm} < 505,7 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 46,7 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \}$  = 1,19 (Z-15.1-213)  
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \}$  = 0,799

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 688,4 \text{ kN} > 606,2 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C:	22	16	12	9	7	6	4

---

Gewählt:

innen:	HDB-16/225-2/360 (90/180/90)
außen:	HDB-16/225-2/360 (90/180/90)

---

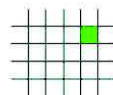
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 5      Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 832,6 \text{ kN} > 714,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,05)$

Elementabstand innen / außen = 39,9 cm / 67,1 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 7,3 \text{ cm}^2$

HDB 11.35 16.10.2013
-------------------------



Bauvorhaben

Pro Nr.

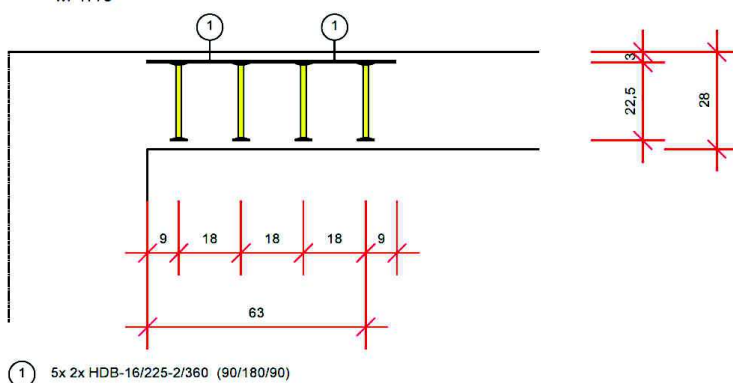
Seite  
3Position  
3 H=30/28cm EG

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

VerlegebereichSchnitt

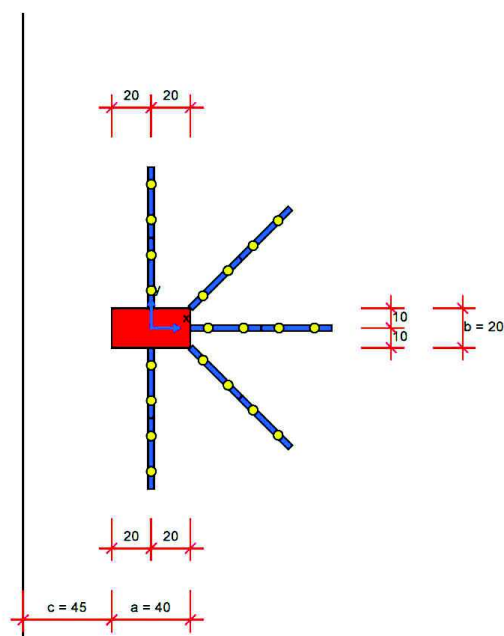
M 1:16

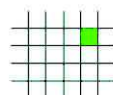


[cm]

Grundriss

M 1:29

HDB 11.35  
16.10.2013



	Bauvorhaben		Pro Nr.		Seite 1	
			Position 1 H=32cm EG Außenbereich			

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	950,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,05
Plattendicke	$h$	=	37 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	32 cm
Stützenbreite	$b$	=	30 cm
Stützendicke	$a$	=	30 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	25 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,78 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	20 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,63 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,70 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit}$	=	421,6 cm
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,79$		
$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d$	=	221,21 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit}$	=	932,6 kN

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1771,9 \text{ kN} > 1092,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 622,7 \text{ cm} < 647,8 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 erf.  $l_s = 32 \text{ cm} < 36 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta$	=	1,15
$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} =$	=	0,899

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1288,1 \text{ kN} > 1092,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C:	36	25	19	14	--	9	6

---

Gewählt:

innen:	HDB-16/315-2/480
außen:	--

---

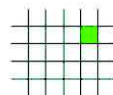
Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 8      Anzahl der Stützen = 1


$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1248,8 \text{ kN} > 1092,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,12)$

Elementabstand innen / außen = 41,8 cm / 41,8 cm

Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen  
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 13,6 \text{ cm}^2$

HDB 11.35 18.11.2013	
-------------------------	--



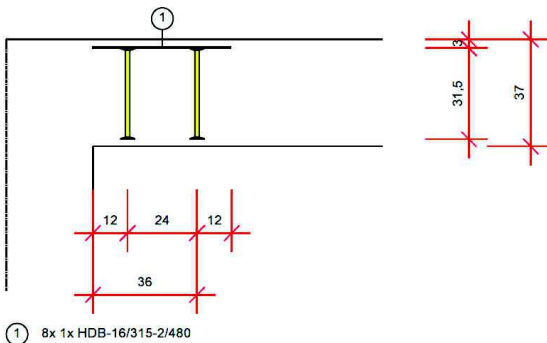
	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 3
		Position 1 H=32cm EG Außenbereich	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Verlegebereich

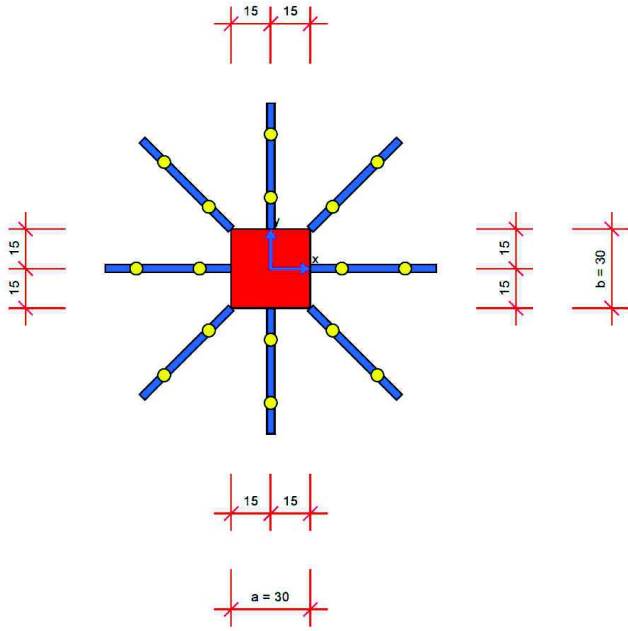
Schnitt M 1:19



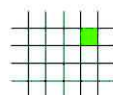
① 8 x 1 x HDB-16/315-2/480

[cm]

Grundriss M 1:21



HDB 11.35  
18.11.2013



	Bauvorhaben		Pro Nr.	Seite 1
			Position 2 H=32cm EG Außenbereich	

HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35

**Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.**

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	600,0 kN
dynamischer Lastanteil (Min/Max)	$V_{Ed,dyn}$	=	0,0/0,0 kN
Lasterhöhung	$\beta$	=	1,15
Lasterhöhung	$\beta_{dyn}$	=	1,05
Plattendicke	$h$	=	32 cm
statische Nutzhöhe	$d_m$	=	26 cm
Stützenbreite	$b$	=	25 cm
Stützendicke	$a$	=	25 cm
Betondeckung	$c_{nom,o}$	=	3 cm
Betondeckung	$c_{nom,u}$	=	3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung		=	C30/37 / BSt 500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	15 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,58 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	10 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,39 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho$	=	0,47 %

---

am kritischen Rundschnitt  $u_{crit}$

$u_{crit} = 345 \text{ cm}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,88$

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 165,18 \text{ kN/m}$

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 569,9 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 1,9 \cdot V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1082,9 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt  $u_a$

erf.  $u_a = 508,4 \text{ cm} < 524,1 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf.  $l_s = 26 \text{ cm} < 28,5 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,15$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,901$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 780,2 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	22	15	11	9	7	6	4

---

Gewählt:

innen :	HDB-12/265-2/380 (95/190/95)
außen :	--

---

Anzahl der Kombinationen pro Stütze = 8      Anzahl der Stützen = 1

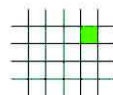
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 742,2 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,06)$


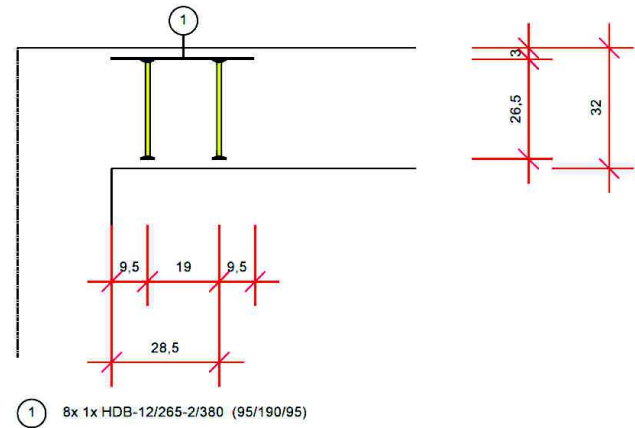
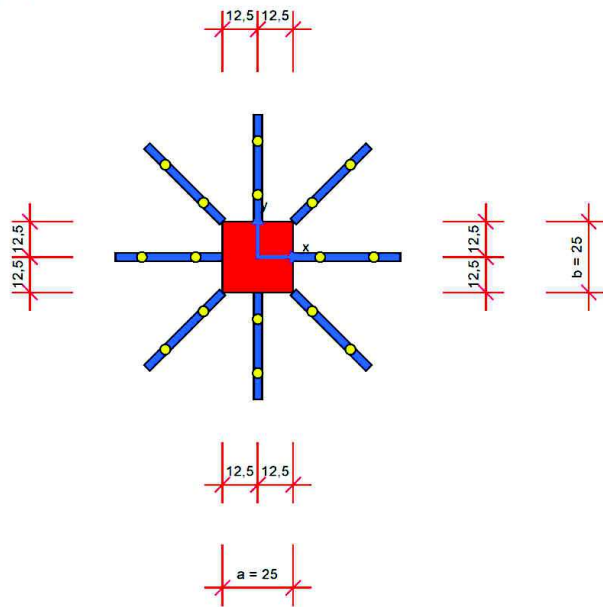
Elementabstand innen / außen = 33,7 cm / 33,7 cm

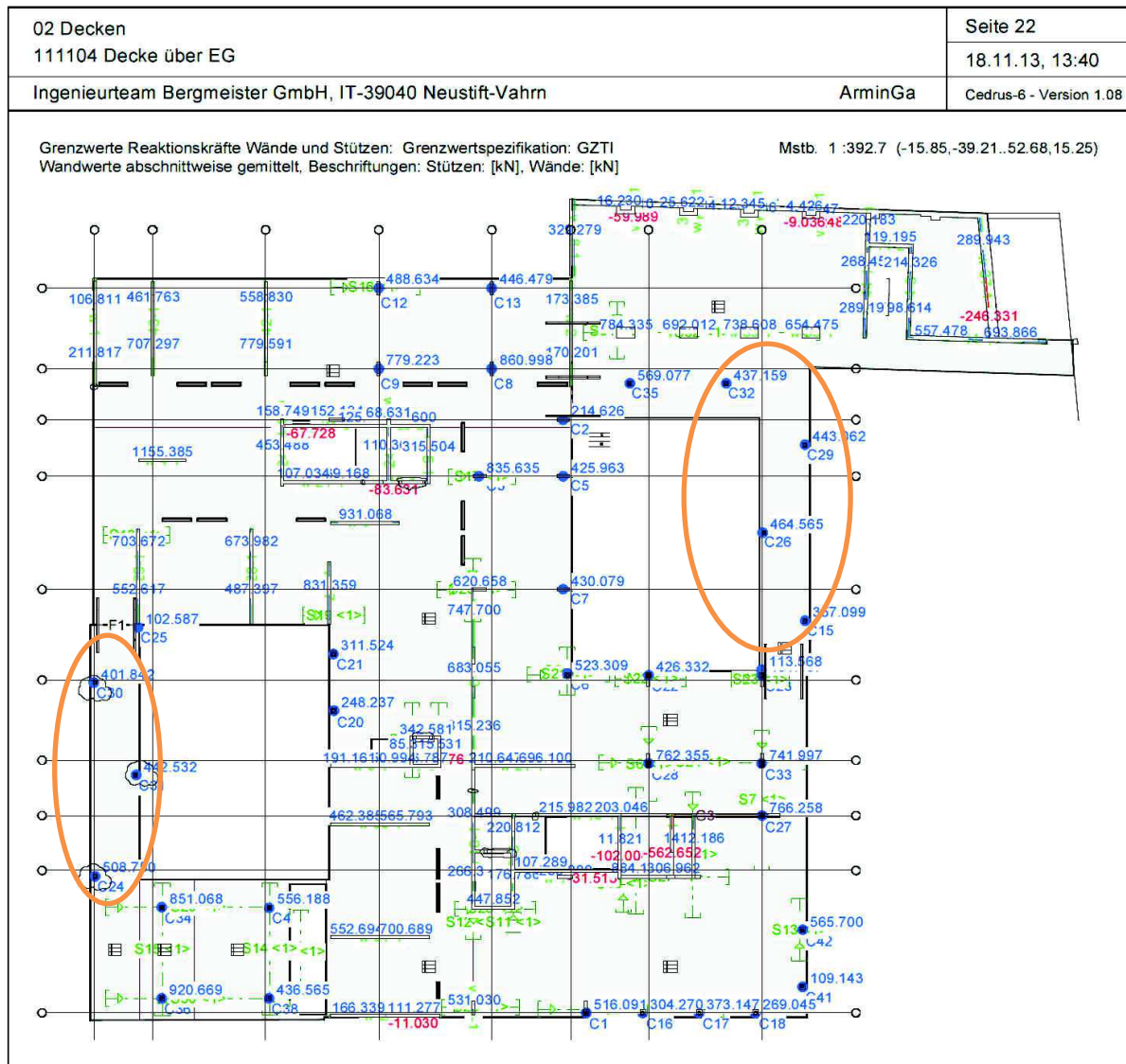
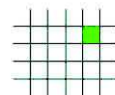
Hinweis: Für die Versagensbewehrung ist DIN 1045-1, Absatz 13.3.2 (12) zu berücksichtigen

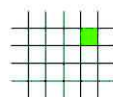
$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 8,6 \text{ cm}^2$







HDB 11.35 16.10.2013
-------------------------

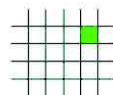


	Bauvorhaben	Pro Nr.	Seite 3
		Position 2 H=32cm EG Außenbereich	
<p>HALFEN - Durchstanzbewehrung, Typ HDB (Zul.-Nr.: Z-15.1-213 + Z-15.1-264) HALFEN Bemessungsprogramm HDB, version 11.35</p> <p><b>Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.</b></p> <p><u>Verlegebereich</u></p> <p><u>Schnitt</u> M 1:16</p>  <p>① 8x 1x HDB-12/265-2/380 (95/190/95)</p> <p>[cm]</p> <p><u>Grundriss</u> M 1:21</p>  <p>HDB 11.35 16.10.2013</p>			

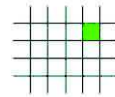




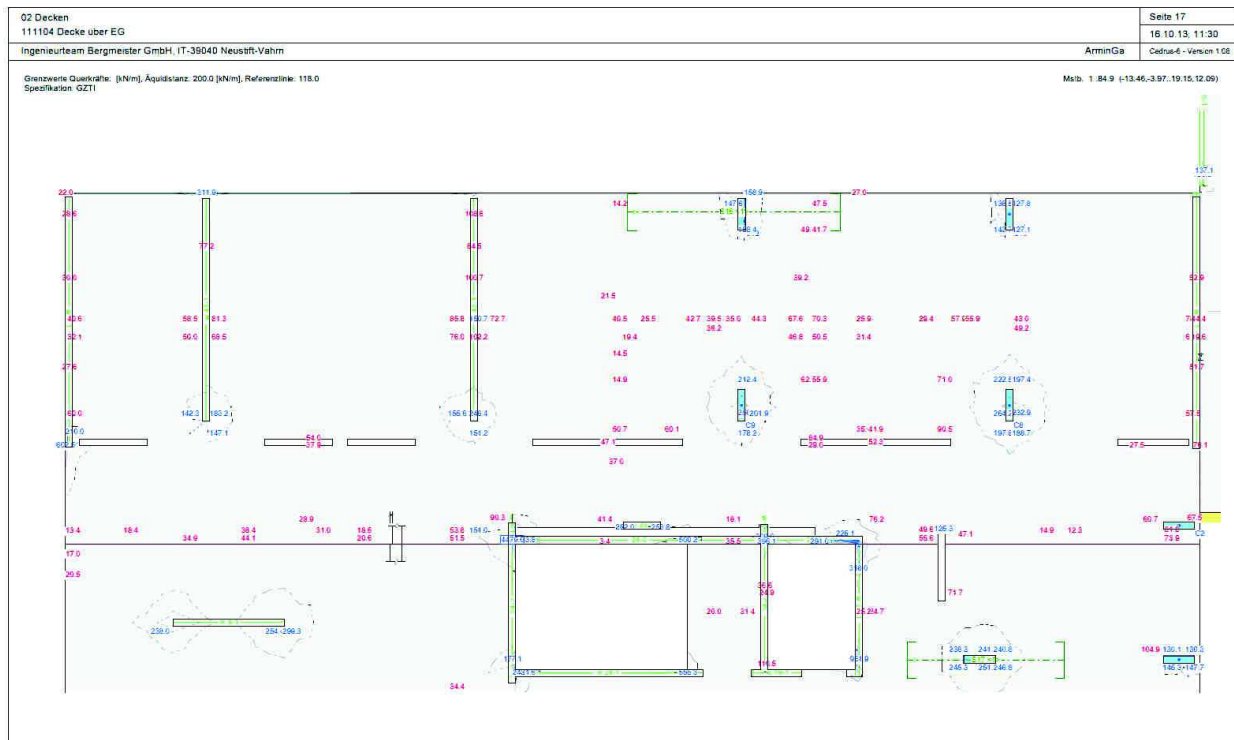
Grenzzustand der Tragfähigkeit			
Nachweis gegen <b>Durchstanzen</b> ; EC 2			
POS	Durchstanzen Außenbereichstützen		
2.Fall	Innenstütze Fall 1	Randstütze Fall 2	Eckstütze Fall 3
			
	Innenstütze Fall 4	Randstütze Fall 5	Eckstütze Fall 6
			
Materialien, Bauteil - materiale, tipo			
Beton - calcestr.	C 30/37	$\gamma_c$	1,6
		$\tau_{Rd}$	0,320 [N/mm <sup>2</sup> ]
Stahlsorte	B450C	$\gamma_s$	1,15
$f_{yd}$	391,304 [N/mm <sup>2</sup> ]		
Querschnittswerte:			
$h = d =$	25 cm		
$b =$	25 cm	Lasteinleitungsbreiten	
$c =$	0 cm		
$d_x =$	28 cm	Nutzhöhen	
$d_y =$	27 cm		
$A_{sx} =$	16,0 cm <sup>2</sup>	Bewehrung innerhalb der kritischen Fläche	
$A_{sy} =$	16,0 cm <sup>2</sup>		
$u =$	204,6 cm	kritischer Umfang	
$l_x =$	100,0 cm	Schnittlänge quer zu x-Richtung	
$l_y =$	100,0 cm	Schnittlänge quer zu y-Richtung	
$\alpha =$	90°	Winkel der Schubbewehrung	
$\beta =$	1,4	Korrekturfaktor zur Berücks. der Exzentrizität (Randstütze)	
Bemessungswert der Querkraft:			
	$V_{Sd} =$	510,00 kN	
	$v_{Sd} = V_{Sd} \cdot \beta / u$	348,99 kN/m	(auf krit. Rundschnitt bezogen)
Bemessungswiderstand ohne Schubbewehrung			
$V_{Rd1} = \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho_l) \cdot d$			
mit:	$\tau_{Rd} =$	0,32 N/mm <sup>2</sup>	
	$d = (d_x + d_y) / 2 =$	27,5 cm	
	$k = 1,6 - d =$	1,325 ( $k \geq 1$ )	
	$\rho_{lx} = A_{sx} / (l_x \cdot d) =$	0,006	
	$\rho_{ly} = A_{sy} / (l_y \cdot d) =$	0,006	
	$\rho_l = (\rho_{lx} \cdot \rho_{ly})^{0,5} =$	0,006 ( $\rho_l \leq 0,015$ )	
Nachweis:			341,79
$V_{Rd1} =$	167,06 kN/m	<	$v_{Sd} = 348,99$ kN/m
Schubbewehrung ist erforderlich!			

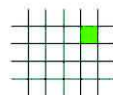


<b>Bemessungswiderstand mit Schubbewehrung (Druckstrebenachweis)</b>					
Maximal mögliche Durchstanzwiderstand mit Schubbewehrung:					
$V_{Rd2} = 1,6 \cdot V_{Rd1} =$	267,30 kN/m	<	$V_{Sd} =$	348,99 kN/m	
Mit Dübelleisten	334,12	<	Durchstanzen geht sich nicht aus		
Nachweis geht sich auch mit Schubbewehrung nicht aus!					
<b>Durchstanzwiderstand mit Schubbewehrung:</b>					
$V_{Rd3} = V_{Rd1} + 0,5 \cdot \Sigma A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot \sin \alpha / u \geq V_{Sd}$					
daraus folgt:					
$\text{erf} \Sigma A_{sw} = (V_{Sd} - V_{Rd1}) / (0,5 \cdot f_{yd} \cdot \sin \alpha / u)$					
mit:	$V_{Sd} - V_{Rd1} =$	181,93 kN/m			
	$f_{yd} =$	391,3 N/mm <sup>2</sup>			
	$\sin \alpha / u =$	0,489 1/m			
	$\text{erf} \Sigma A_{sw} =$	19,02 cm <sup>2</sup>			
gewählt:	Bügel	2	-schnittig		
$d_w =$	12 mm		$n =$	10	
Nachweis:					
$\text{vorh} \Sigma A_{sw} =$	22,60 cm <sup>2</sup>	$\geq$	$\text{erf} \Sigma A_{sw}$	19,02 cm <sup>2</sup>	

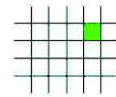


## Querkraftnachweis für Deckenhöhe H=26cm

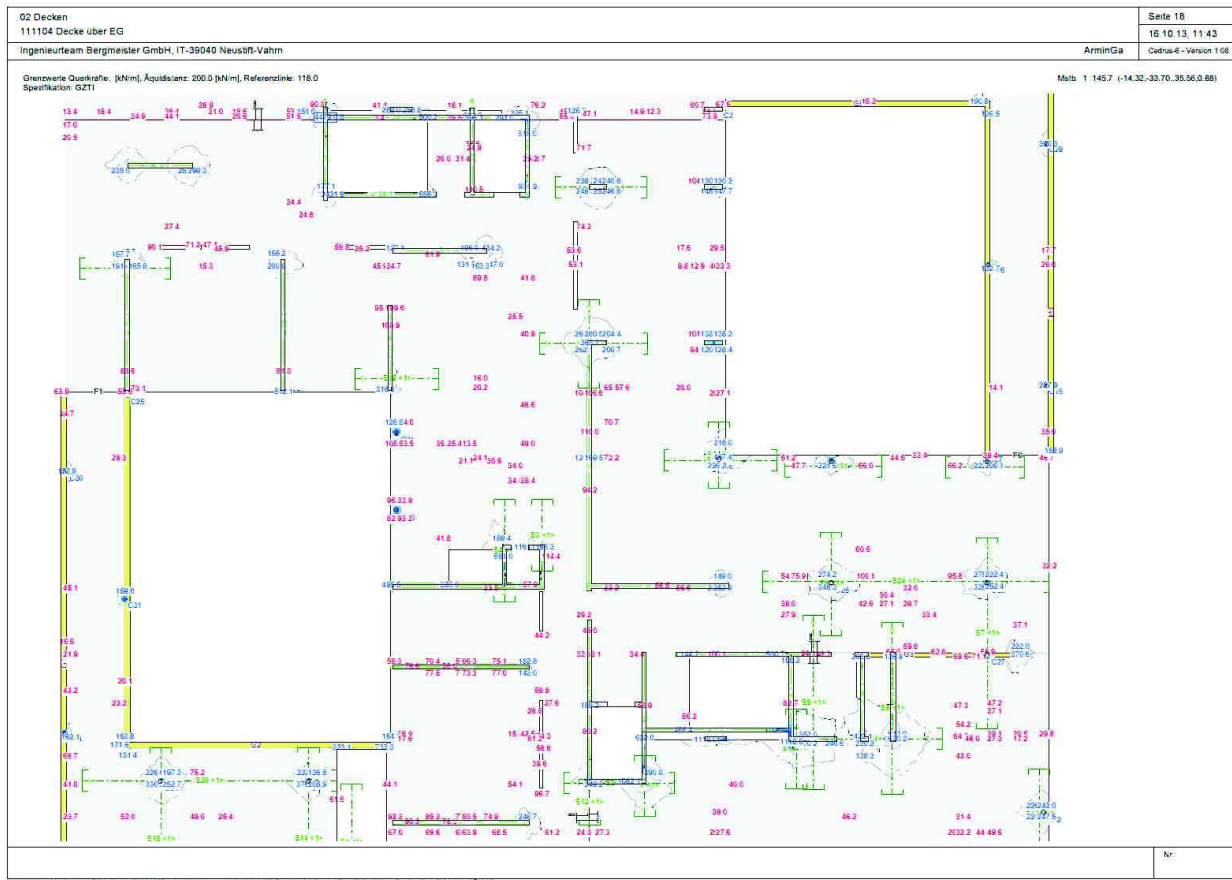


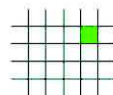


Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil ohne Querkraftbewehrung				
ULS				
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
Position	Decke H=26cm			
<b>Materialwerte</b>				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} =$	32	N/mm <sup>2</sup>	
Teilsicherheitsbeiwert (ständig u. vorübergehend)	$\gamma =$	1,5		
Druckfestigkeit NTC	$f_{cd} =$	18,1	N/mm <sup>2</sup>	
<b>Geometrie</b>				
Stegbreite	$b_w =$	100	cm	
Nutzhöhe	$d =$	22	cm	
Querschnittshöhe	$h =$	26	cm	
Zugbewehrung	$A_s =$	7	cm <sup>2</sup>	
<b>Belastung</b>				
Querkraft am Auflagerend	$V_{Sd} =$	118	kN	
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} =$	118	kN	
Normalkraft (Druck positiv)	$N_{Sd} =$	0	kN	
Normalspannung (gilt nur bei Rechteckquerschnitt $b_w \times d$ )	$\sigma_c =$	0,00	N/mm <sup>2</sup>	
<b>Rechnung</b>				
Maßstabseffekt	$k =$	1,953		
Längsbewehrungsgrad	$\rho =$	0,003		
bezogenen min. Querkraft	$v_{min} =$	0,541	kN/cm <sup>2</sup>	
min. Querkraft	$V_{min} =$	118,925	kN	
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} =$	118,93	kN	
<b>Nachweis</b>				
Ausnutzung $V_{Rd1}$	$\eta =$	99,2	%	

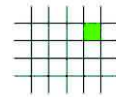


## Querkraftnachweis für Deckenhöhe H=28cm

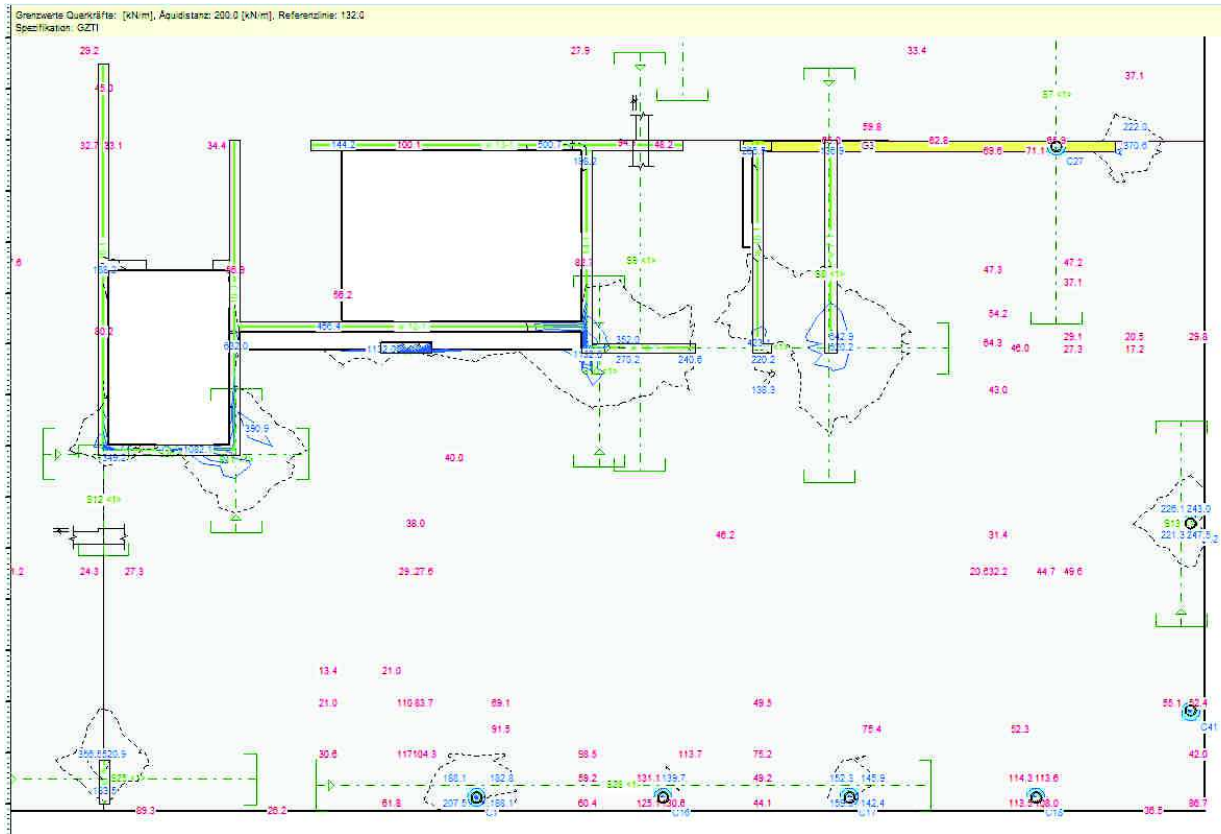


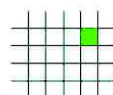


Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil ohne Querkraftbewehrung				
ULS				
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
	Position	Decke H=28cm		
<b>Materialwerte</b>				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} =$	32 N/mm <sup>2</sup>		
Teilsicherheitsbeiwert (ständig u. vorübergehend)	$\gamma =$	1,5		
Druckfestigkeit NTC	$f_{cd} =$	18,1 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Geometrie</b>				
Stegbreite	$b_w =$	100 cm		
Nutzhöhe	$d =$	24 cm		
Querschnittshöhe	$h =$	28 cm		
Zugbewehrung	$A_s =$	7 cm <sup>2</sup>		
<b>Belastung</b>				
Querkraft am Auflagerrand	$V_{Sd} =$	125 kN		
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} =$	125 kN		
Normalkraft (Druck positiv)	$N_{Sd} =$	0 kN		
Normalspannung (gilt nur bei Rechteckquerschnitt $b_w \times d$ )	$\sigma_c =$	0,00 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Rechnung</b>				
Maßstabseffekt	$k =$	1,913		
Längsbewehrungsgrad	$\rho =$	0,003		
bezogenen min. Querkraft	$v_{min} =$	0,524 kN/cm <sup>2</sup>		
min. Querkraft	$V_{min} =$	125,714 kN		
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} =$	125,71 kN		
<b>Nachweis</b>				
Ausnutzung $V_{Rd1}$	$\eta =$	99,4 %		

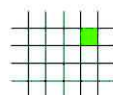


## Querkraftnachweis für Deckenhöhe H=30cm





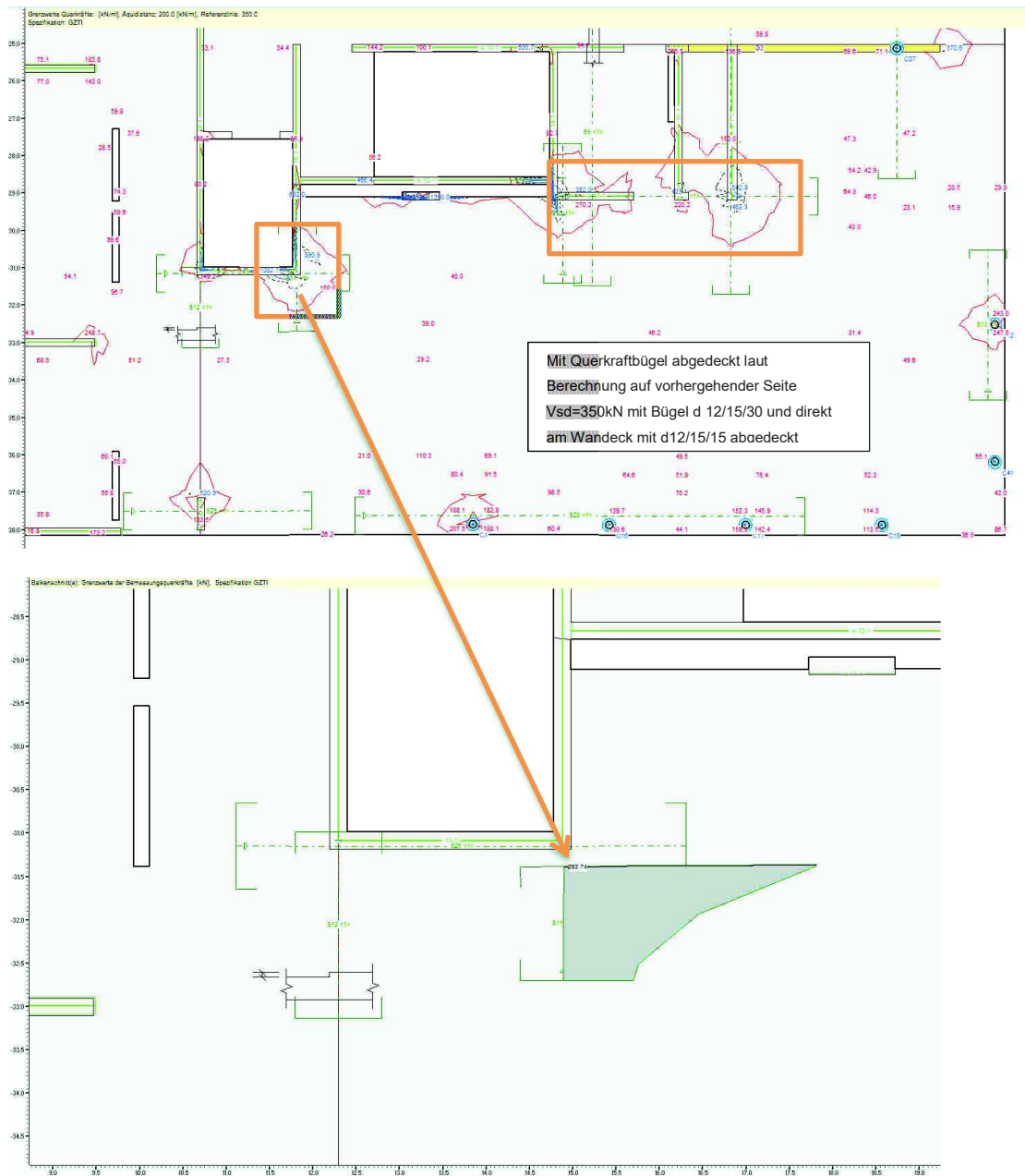
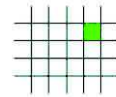
Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil ohne Querkraftbewehrung				
ULS				
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
	Position	Decke H=30cm		
Materialwerte				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} =$	32 N/mm²		
Teilsicherheitsbeiwert (ständig u. vorübergehend)	$\gamma =$	1,5		
Druckfestigkeit NTC	$f_{cd} =$	18,1 N/mm²		
Geometrie				
Stegbreite	$b_w =$	100 cm		
Nutzhöhe	$d =$	26 cm		
Querschnittshöhe	$h =$	30 cm		
Zugbewehrung	$A_s =$	7 cm²		
Belastung				
Querkraft am Auflagerrand	$V_{Sd} =$	132 kN		
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} =$	132 kN		
Normalkraft (Druck positiv)	$N_{Sd} =$	0 kN		
Normalspannung (gilt nur bei Rechteckquerschnitt $b_w \times d$ )	$\sigma_c =$	0,00 N/mm²		
Rechnung				
Maßstabseffekt	$k =$	1,877		
Längsbewehrungsgrad	$\rho =$	0,003		
bezogenen min. Querkraft	$v_{min} =$	0,509 kN/cm²		
min. Querkraft	$V_{min} =$	132,383 kN		
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} =$	132,38 kN		
Nachweis				
Ausnutzung $V_{Rd1}$	$\eta =$	99,7 %		

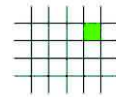


[11-121]

Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung				
ULS	vertikale Querkraftbewehrung			
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
UNI EN 1992-1-1:2010	Decke H=30cm			
Materialwerte				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	f <sub>ck</sub> =	32	N/mm²	
Teilsicherheitsbeiwert	γ =	1,5		
Druckfestigkeit NTV	f <sub>cd</sub> =	18,1	N/mm²	
Betonzugfestigkeit	f <sub>ctm</sub> =	3	N/mm²	
Betonstahlgüte		B450C		
charakteristische Fließgrenze	f <sub>yk</sub> =	450,0	N/mm²	
Fließgrenze	f <sub>yd</sub> =	391,3	N/mm²	
Geometrie				
Bauteiltyp		Platte		
Stegbreite	b <sub>w</sub> =	100	cm	
Nutzhöhe	d =	26	cm	
Belastung				
Querkraft am Auflagerrand	V <sub>Sd</sub> =	350	kN	
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	V' <sub>Sd</sub> =	300	kN	
Rechnung				
Druckstrebenneigungswinkel	θ =	45°		≥22°
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	α =	90°		
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes				
Druckstrebentragfähigkeit	α <sub>cw</sub> =	1		
	V <sub>Rcd,max</sub> =	1061	kN	
	erf a <sub>sw</sub> =	32,76	cm²/m	
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	V <sub>Rsd,max</sub> =	300		
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	a <sub>sw,min</sub> =	15,00	cm²/m	
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	a <sub>sw,min</sub> =	10,06	cm²/m	
Maximalabstände der Bügelschenkel:				
in Längsrichtung:	s <sub>l,max</sub> =	19,5	cm	
in Querrichtung:	s <sub>q,max</sub> =	19,5	cm	
gewählte Bewehrung:				
	d =	10	mm	
	a =	15	cm	
		4	-schnittig	
Nachweis:	vorh a <sub>S</sub> =	20,93	cm²/m	
Ausnutzung V <sub>Rd,s</sub>				
	η =	156,5	%	
Ausnutzung V <sub>Rd,max</sub>				
	η =	33,0	%	
Überprüfung Abstand in Längsrichtung	OK			
Überprüfung Abstand in Querrichtung	Querabstand zu groß			
	d =	12	mm	
	a =	15	cm	
	b =	15	cm	
	vorh a <sub>S</sub> =	50,24	cm²/m	
Ausnutzung V <sub>Rd,s</sub>				
	η =	65,2	%	
Ausnutzung V <sub>Rd,max</sub>				
	η =	33,0	%	



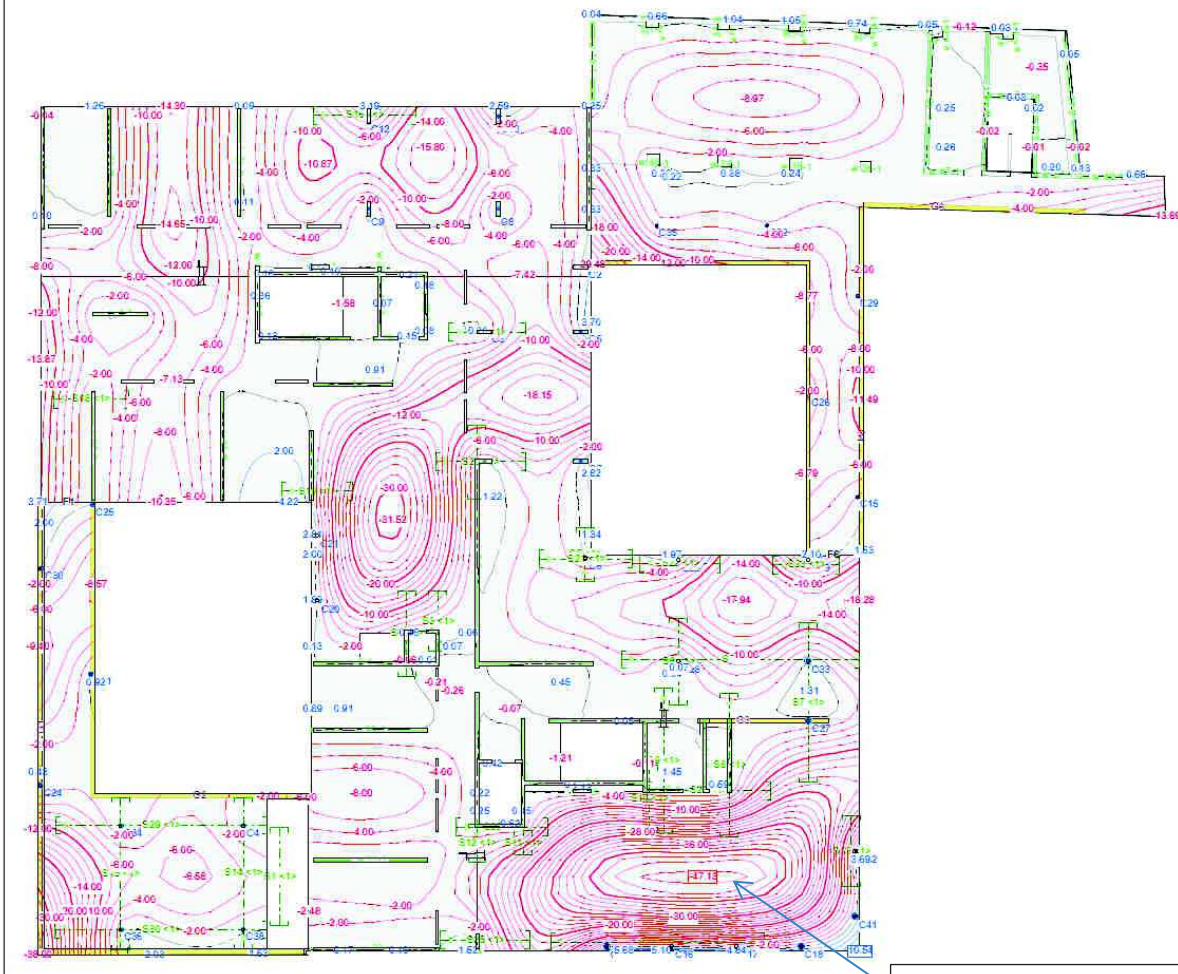




## 4.2.4 Nachweis der Durchbiegung- Verifica degli spostamenti

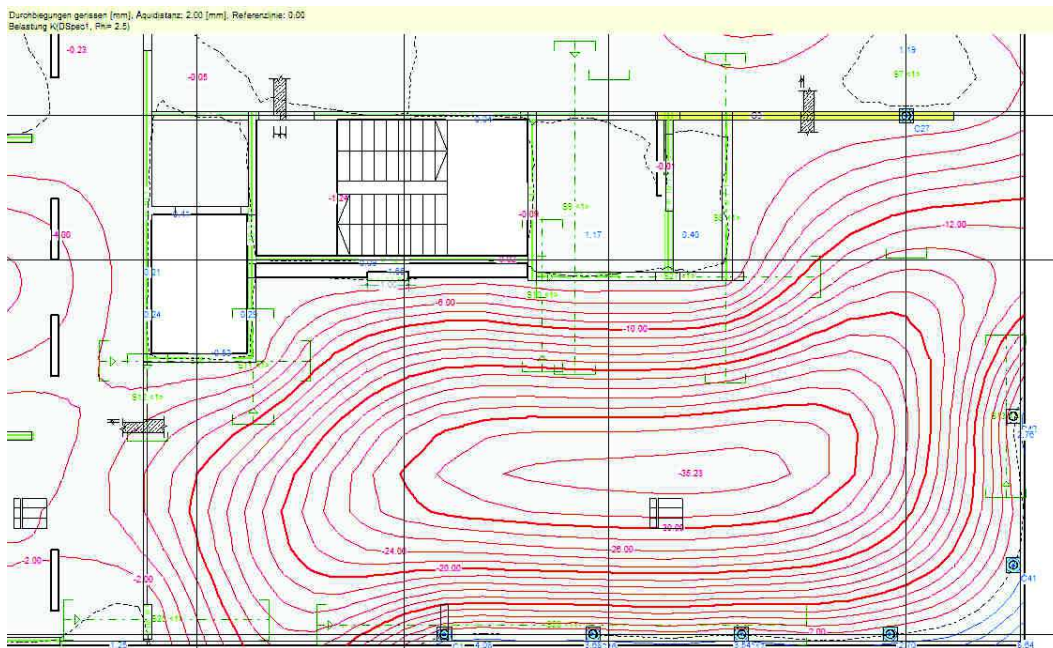
02 Decken  
111104 Decke über EG  
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahm

Durchbiegungen gerissen [mm], Äquidistanz: 2.00 [mm], Referenzlinie: 0.00  
Belastung K(DSpec1, Phi= 2.5)



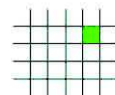
Bewehrung wird in diesem  
Bereich erhöht um die  
Verformungen zu reduzieren  
 $\varnothing 18/15 + \varnothing 12/15 (24,5 \text{ cm}^2/\text{m})$

[11-121]

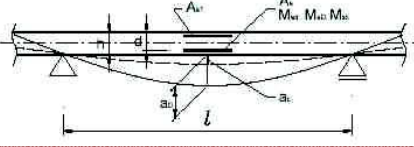


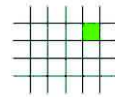
Durchbiegung mit erhöhter Bewehrung auf 24,5cm<sup>2</sup>/m

Überhöhung rechnerisch  $l/500=8,6/500=0,017\text{m}$   
 $35,2\text{mm}-17\text{mm}=18,2\text{mm}\Rightarrow 8,6\text{m}/0,0182\text{m}= l/472\Rightarrow \text{OK}$

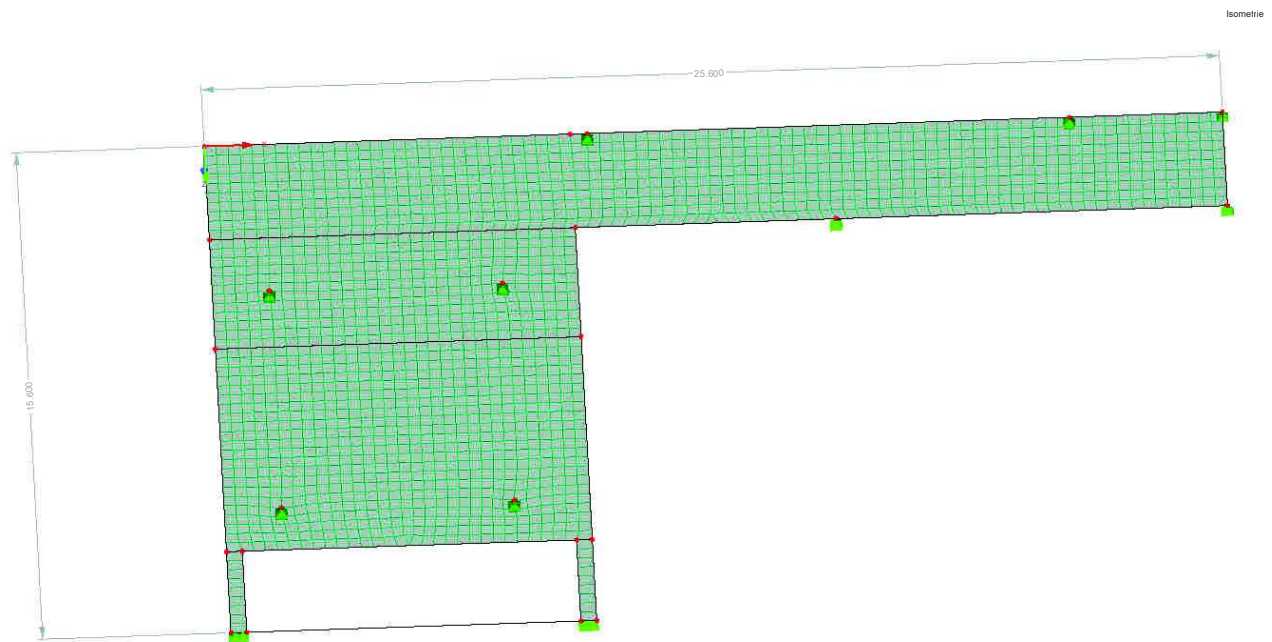


[11-121]

Durchbiegungsnachweis nach ÖNORM B 4700			
Projekt	11-121	Position:	Decke 1.OG rechts
Belastung:	Msd=	95	1,0*Gk+0,6*Qk
Spannweite:	L=	8,6	[m]
Querschnitt:	H=	30	[cm]
	B=	100	[cm]
	C=	3	[cm]
	D=	27	[cm]
Beton:	C 30/37		
	Fctm=	2,9	kN/cm <sup>2</sup>
	Fcd=	20	
Stahl	Fyd=	373,9130435	N/mm <sup>2</sup>
	ρ=	2,5	
			
Bemessungsdaten:			
Ideelle Querschnittsdaten			
	A_c=	3000	cm <sup>2</sup>
	E_s=	20000	kN/cm <sup>2</sup>
	E_c=	3050	
	ρ=	0,00852	
	α=	6,557377049	
	A_i=	3127,819672	
	X_s=	15	
	x_s,i=		
	I_c=	225000	
	M_r=	43,5	
	K_d=	0,5	
	K_{φ1}=	0,82442748	
	K_{φ2}=	0,190	
	K_{φ3}=	2,07684723	
	K_m=	0,96425088	
	1/r_m=	0,0000421	
	1/r_l,D	0,0000424	
	1/r_l,D	0,0000620	
Ermittlung von B1 und BII			
	x_{II,D}=	0,0764	
	z_{II,D}=	0,245	
	B_I=	68625	
	B_{II}=	21775,00235	
	A_c=	8,65	Aus elastischer Durchbiegung mit 1,0*Gk+0,6*Qk
	F=	4,479017055	Durchbiegungserhöhung Langzeit/elastisch
	a=	39	mm
	zul A=	l/300	
	zul Ü=	l/500	
	Zul a=	28,66666667	mm
	Ü zul=	17,2	mm
	A mit überhöhung	21,5mm	DURCHBIEGUNG OK



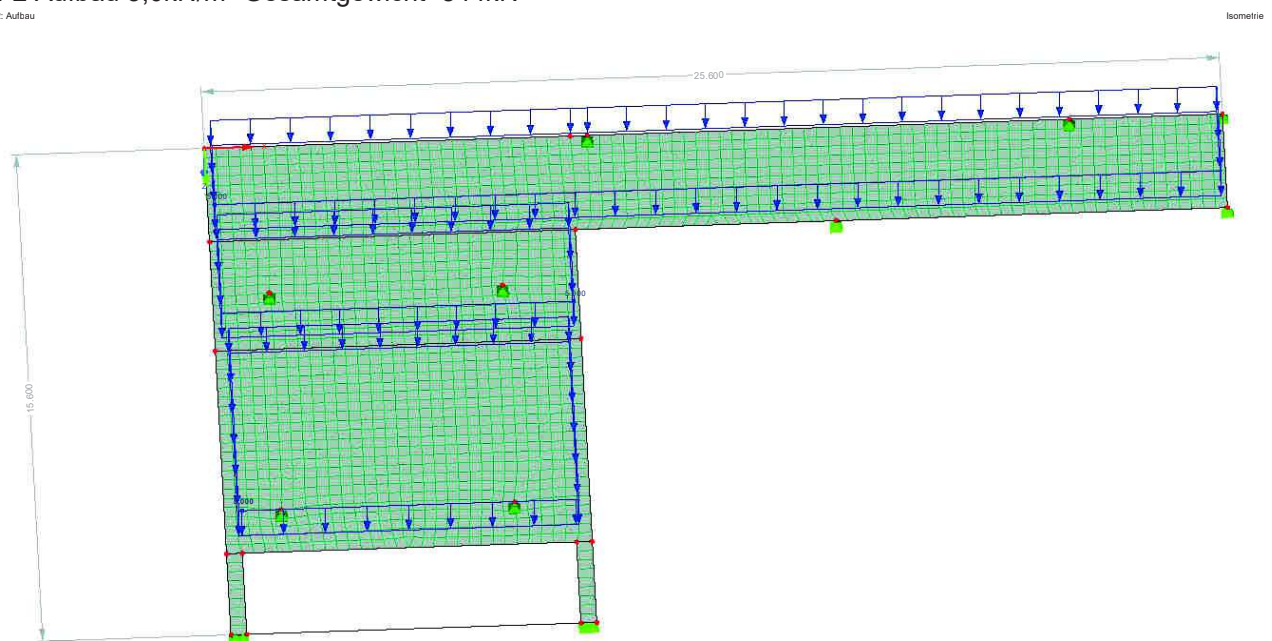
#### 4.2.5 Berechnung der Anbindung und Auflagerung der Rundgangdecken

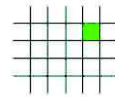


LF1 Eigengewicht Gesamtgewicht=1400kN

LF2 Aufbau 5,0kN/m<sup>2</sup> Gesamtgewicht=844kN

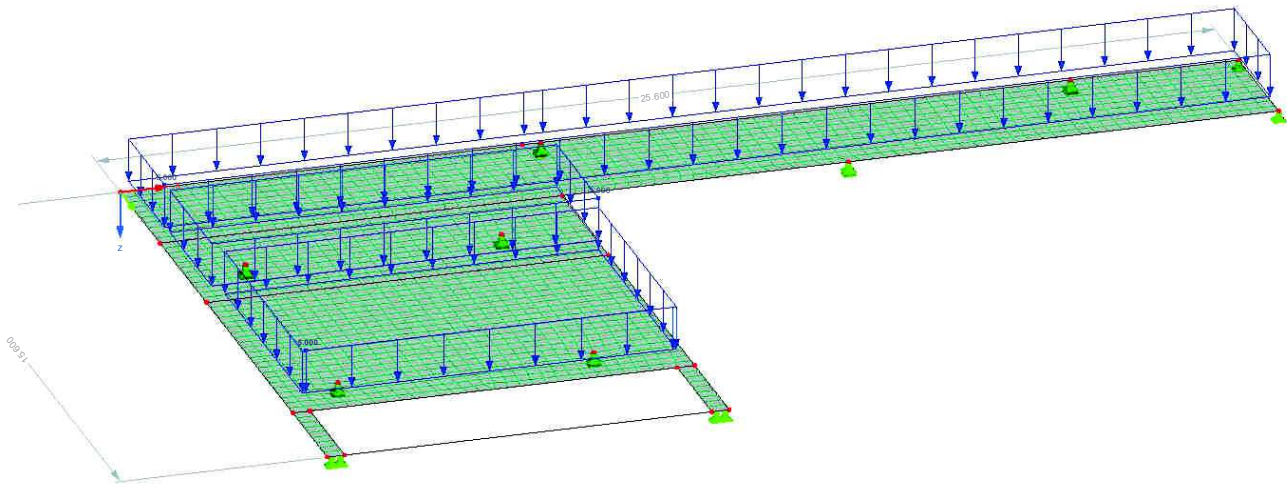
LF2: Aufbau



LF3 Nutzlast 5,0kN/m<sup>2</sup> Gewicht=844kN

LF3: Nutzlast

Isometrie



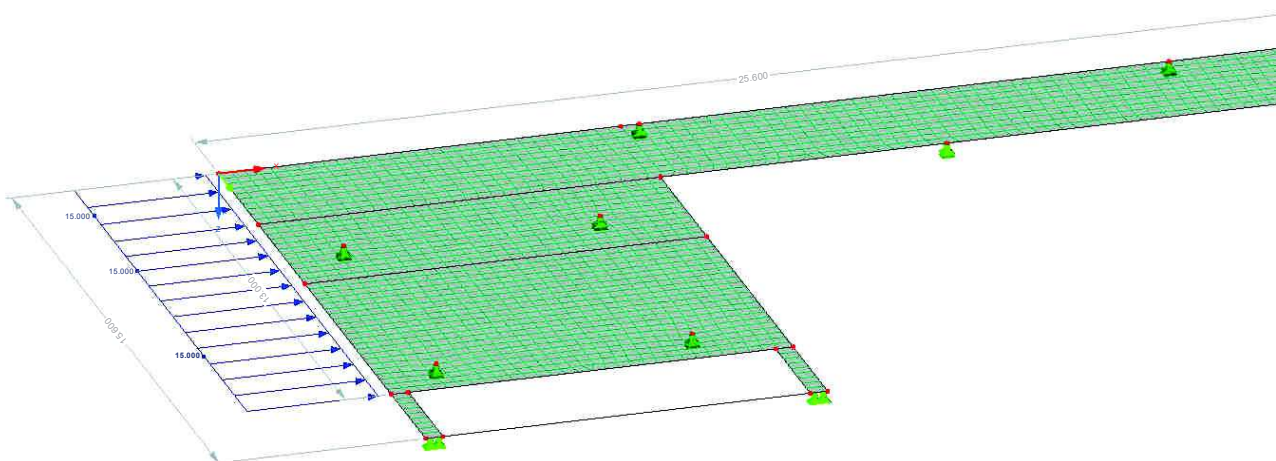
LF4 Horizontalbelastung in X infolge Erdbeben

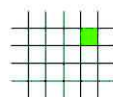
Mit 0,07x g

 $=1400+844+0,3 \times 844=2500 \text{ kN}$  $2500 \times 0,07 / 13 \text{ m} = 13,45 \text{ kN/m}$  gewählt 15 kN/m

LF4: Horizontallast in x

Isometrie



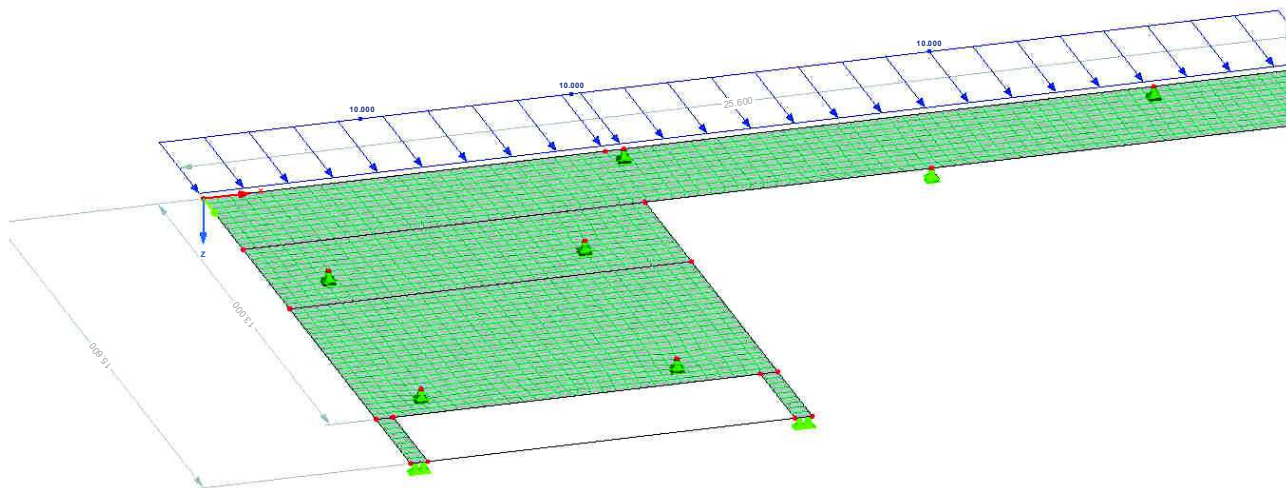


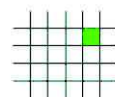
## LF5 Horizontalbelastung in y infolge Erdbeben

Mit  $0,07 \times g$  $= 1400 + 844 + 0,3 \times 844 = 2500 \text{ kN}$  $2500 \times 0,07 / 25 \text{ m} = 7 \text{ kN/m}$  gewählt  $10 \text{ kN/m}$ 

LF5: Horizontaltest in y

Isometrie





## Ergebnisse

LASTFALLGRUPPEN				
LG Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Lastfälle in LG	Berechnungs- Theorie
1	Bemessungsschnittgrößen	1.0000	$1.3 \cdot LF1 + 1.5 \cdot LF2 + 1.5 \cdot LF3$	II. Ordnung
2	Bemessungsschnittgrößen mit Horizontallast in x	1.0000	$LF1 + LF2 + LF3 + LF4$	II. Ordnung
3	Bemessungsschnittgrößen mit Horizontallast in y	1.0000	$LF1 + LF2 + LF3 + LF5$	II. Ordnung

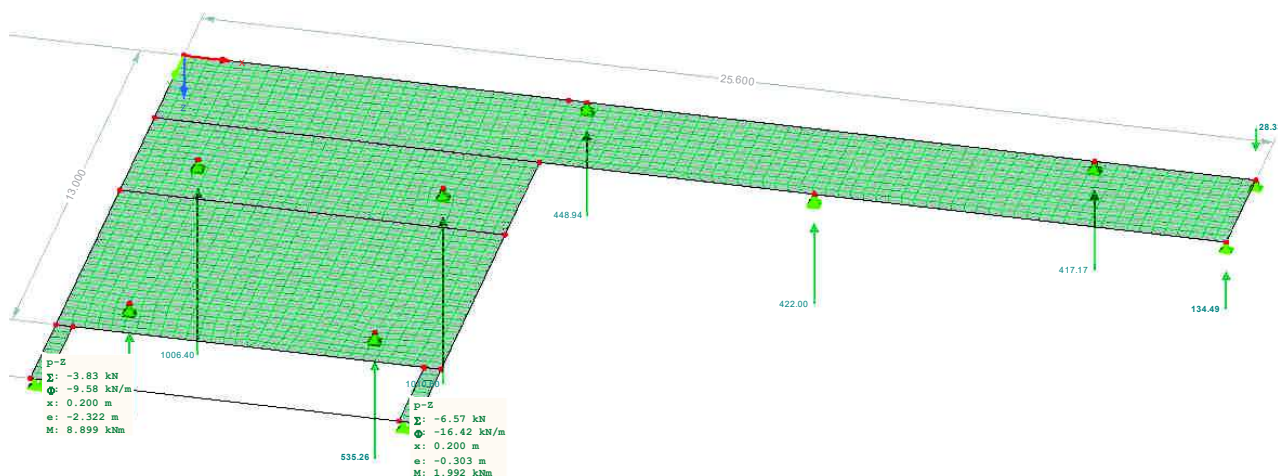
EINSTELLUNGEN FÜR NICHTLINEARE BERECHNUNG				
LG Nr.	LG-Bezeichnung	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte	Ergebnisse durch LF-Faktor zurück dividieren	Steifigkeit durch Gamma-M reduzieren
1	Bemessungsschnittgrößen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Bemessungsschnittgrößen mit Horizontallast in x	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Bemessungsschnittgrößen mit Horizontallast in y	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

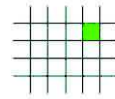
  

LASTFALLKOMBINATIONEN		
LK Nr.	LK-Bezeichnung	Kombinationskriterium
1	Ereignis in x	$LF1/S$ oder $0.3 \cdot LF5$ oder $-0.3 \cdot LF5 + LF2 + 0.7 \cdot LF3 + LF4$ oder $-1 \cdot LF4$
2	Ereignis in y	$LF1/S + LF2 + 0.7 \cdot LF3 + LF5$ oder $-1 \cdot LF5 + 0.3 \cdot LF4$ oder $-0.3 \cdot LF4$

LG1: Bemessungsschnittgrößen  
Lagerreaktionen [kN], [kN/m]

Isometrie



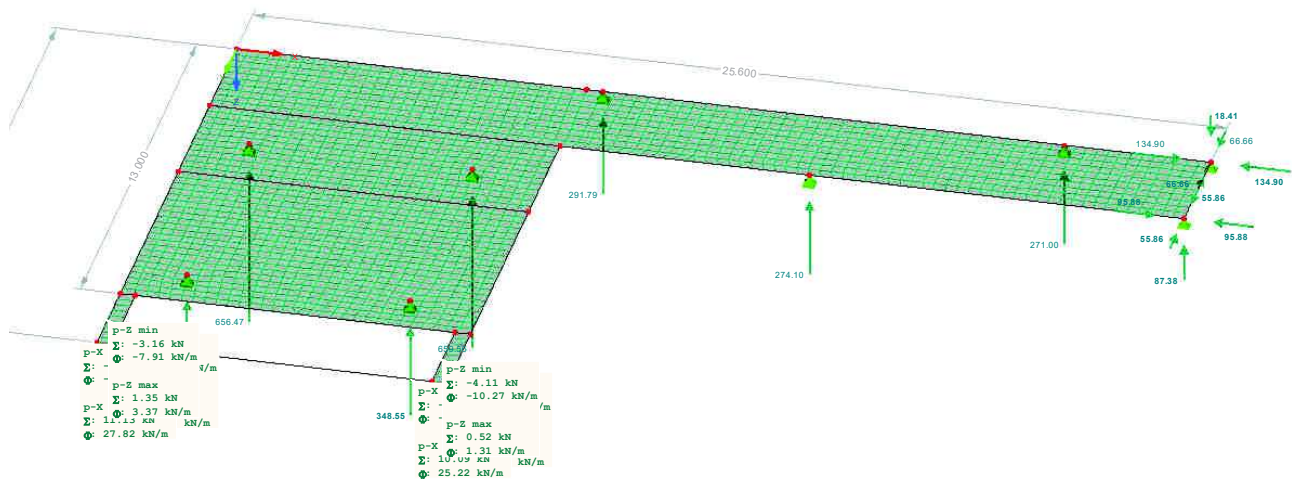


[11-121]

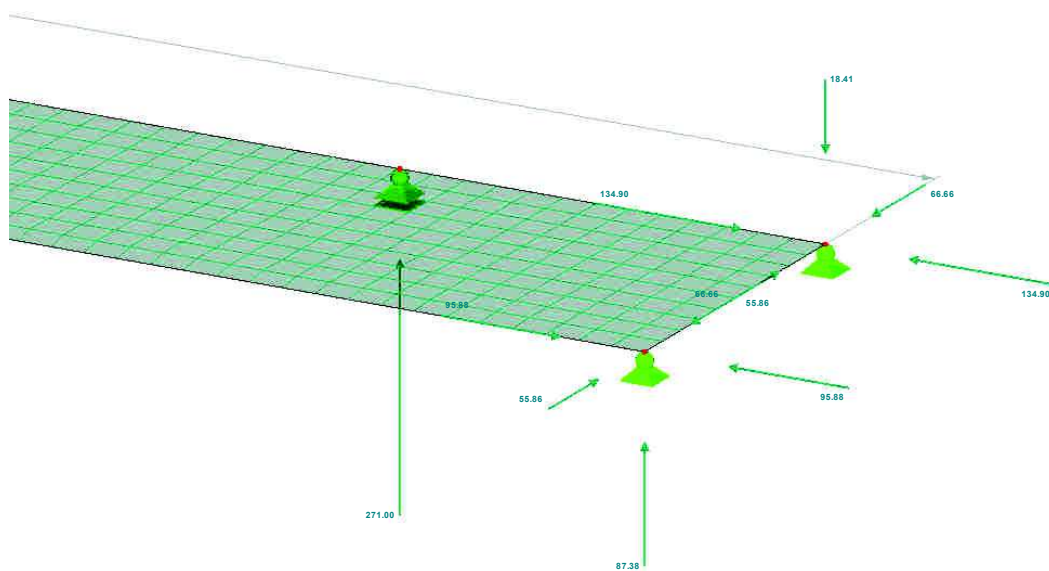
## Lastkombination 1 Auflagerreaktionen

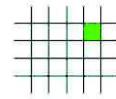
LK1: Erdbeben in X  
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]

Isometrie

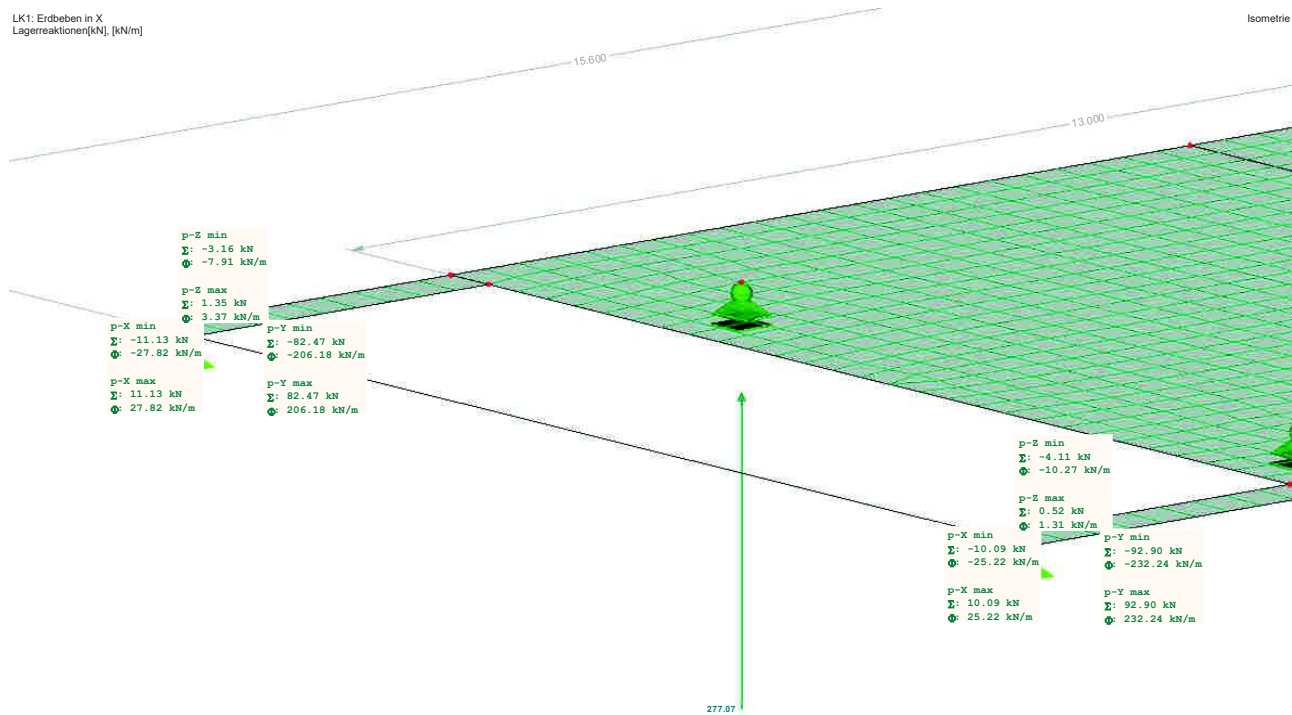
LK1: Erdbeben in X  
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]

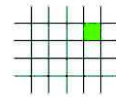
Isometrie



LK1: Erdbeben in X  
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]

Isometrie

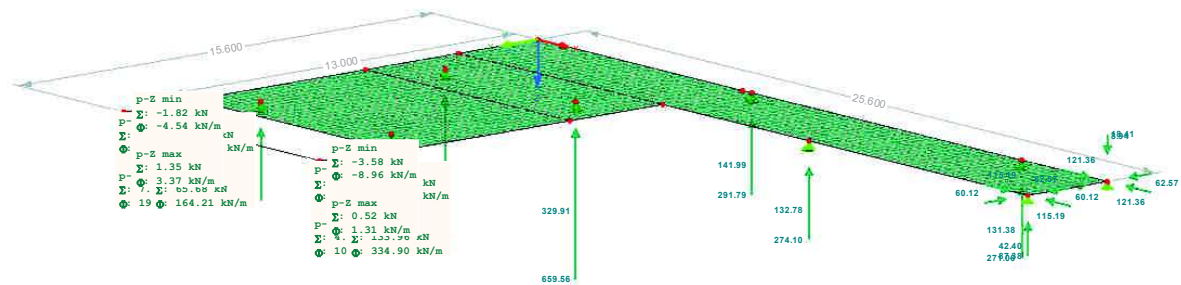




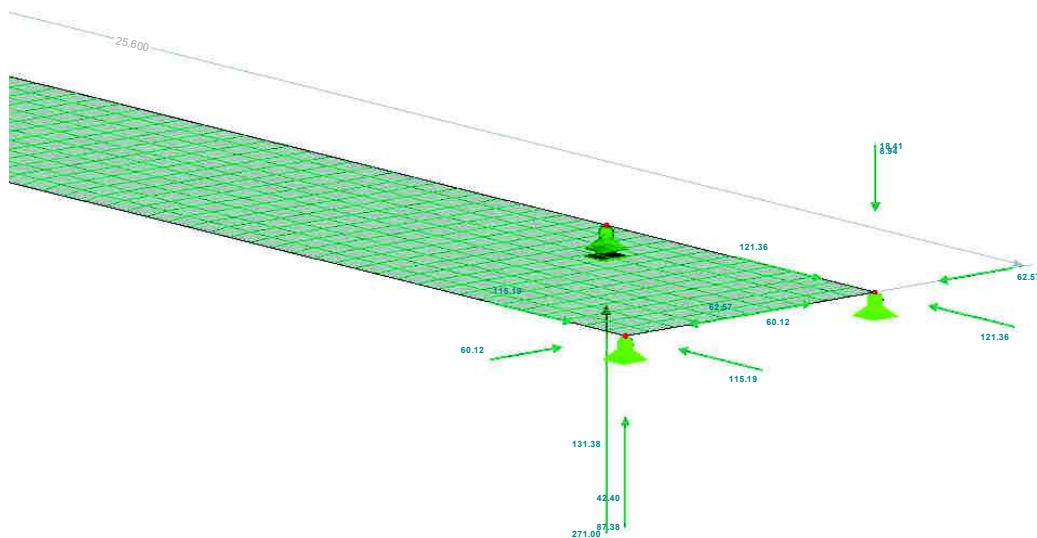
## Lastkombination 2 Auflagerreaktionen

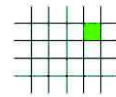
LK2: Erdbeben in y  
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]

Isometrie

LK2: Erdbeben in y  
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]

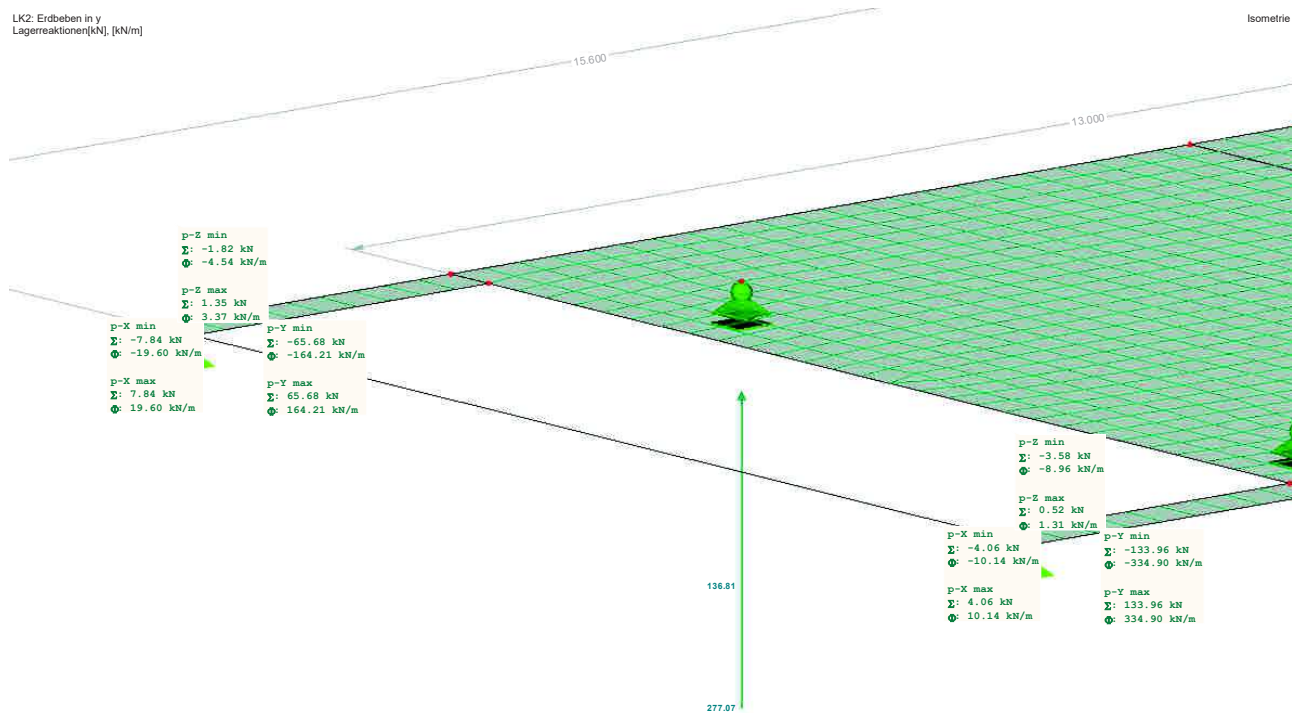
Isometrie

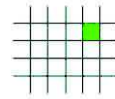




LK2: Erdbeben in y  
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]

Isometrie



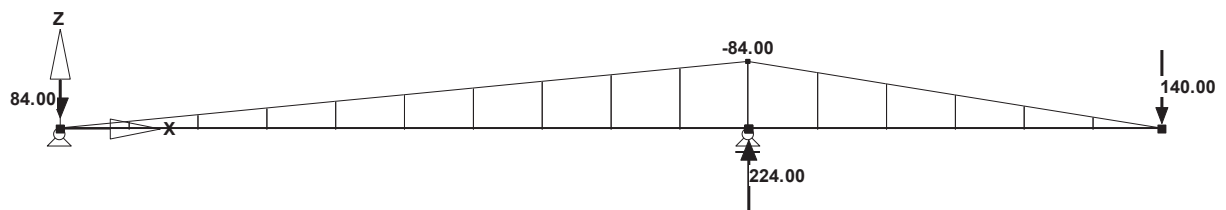
**Nachweis Anbindung**

Die Anbindung erfolgt über ein Stahlprofil in Inox.

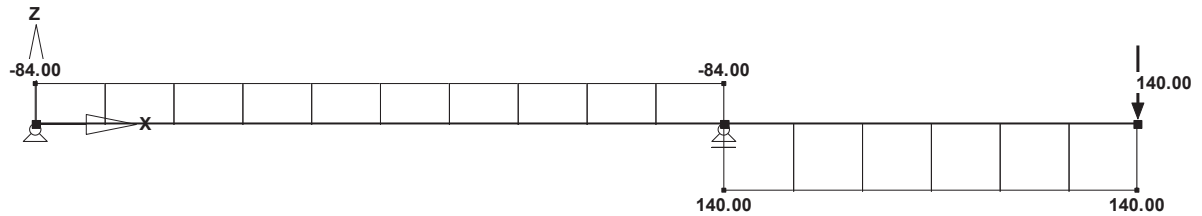
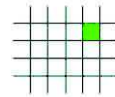
Statisches System und vertikale Last  $F_{sd}$ :

**Profil**

HEM 140                      1.4401

**Schnittgrößen**

Mn M-2: -84.00 kNm



Max Q-3: 140.00, Min Q-3: -84.00 kN

### Spannungsausnutzung



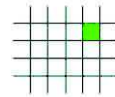
Max = 95.1%

### Ermittlung der Aufhängebewehrung:

$F_{sd} = 225 \text{ kN}$

$a_{s, \text{erf}} = 225 / (45 / 1,15) \cdot \sqrt{2} = 8,13 \text{ cm}^2$

$a_{s, \text{vorh}} = 6 \cdot \emptyset 14 = 6 \cdot 1,54 = 9,24 \text{ cm}^2$

Ermittlung der Verankerung der Zugkraft:

$$Z_{sd}=150\text{kN}$$

$$a_{s,erf}=150/(45/1,15)=3,83\text{cm}^2$$

Platte am Profilende- Nachweis Betonpressung:

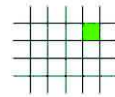
$$A=11,6*6,6*2=2*76,5\text{cm}^2$$

$$f_{cd}=3,2*0,85/1,5=1,81\text{kN/cm}^2$$

$$F_{cd}=2*76,5*1,81=276\text{kN}$$

&gt;

Z



#### 4.3 Berechnung der Decke über dem KG E0-Calcolo del solaio sopra piano interrato-E0

Der Berechnung liegen folgende Ausgangsgrößen zu Grunde:

I calcoli sono stati fatti con i seguenti parametri:

##### Belastung/ carichi:

Eigengewicht/peso proprio

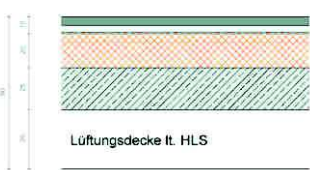
$g_1$  = è considerato nel calcolo

Ständige Auflast/carichi permanenti

$g_2 = 3,50 \text{ kN/m}^2$  oder  $4,00 \text{ kN/m}^2$

Bodenaufbau / pacchetto di pavimento / Floor package				
pacchetto di pavimento / Terrasse Küche	Beschreibung/descrizione/description	Dicke/spessore/thickness [mm]	Dichte/densità/ own weight [kN/m³]	Gewicht/peso/load [kN/m²]
	Bodenbelag	100	24	<b>2,40</b>
	Abdichtung	20	10	<b>0,20</b>
	Dämmung	200	1,5	<b>0,30</b>
	abgehängte Decke			<b>0,50</b>
		<b>320 mm</b>		<b>3,40</b>
		gewählt		<b>4,00 kN/m²</b>



**D 02 Terrasse - Küche (90 cm)**

10 cm Bodenbelag

15-20 cm Wärmedämmung ( $\lambda$  0.030)

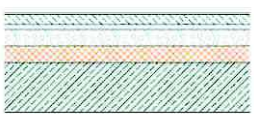
25 cm Stahlbetondecke

35 cm Lüftungsdecke

Lüftungsdecke lt. HLS

Bodenaufbau / pacchetto di pavimento / Floor package				
pacchetto di pavimento / Decke zu Garage	Beschreibung/descrizione/description	Dicke/spessore/thickness [mm]	Dichte/densità/ own weight [kN/m³]	Gewicht/peso/load [kN/m²]
	Bodenbelag	10	25	<b>0,25</b>
	Estrich	60	22	<b>1,32</b>
	Trittschalldämmung	30	8	<b>0,24</b>
	Schüttung-Styroporbeton	140	6	<b>0,84</b>
	Wärmedämmung	100	1,5	<b>0,15</b>
	Abgehängte Decke			<b>0,50</b>
		<b>340 mm</b>		<b>3,30</b>
		gewählt		<b>3,50 kN/m²</b>



**B 02 Decke zu Garage / Erdreich (60 cm)**

1 cm Bodenbelag

6 cm Estrich (Bodenheizung lt. HLS)

PE Folie

3 cm Trittschalldämmung

10 cm Schüttung

10 cm Wärmedämmung ( $\lambda$  0.040)

30 cm Stahlbetondecke

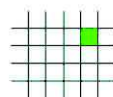
Nutzlast/carico acc.

$q = 5,00 \text{ kN/m}^2$

##### Baustoffeigenschaften / Materiale usato:

Beton/calcestruzzo C32/40

Betonstahl/acciaio B450C



Betondeckung der Träger in der Tiefgarage –geforderter Brandwiderstand REI180  
Copriferro delle travi nel garage- é richiesto una resistenza al fuoco di REI 180

#### D.6 Travi, pilastri e pareti in calcestruzzo armato ordinario e precompresso

D.6.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) della larghezza  $b$  della sezione, della distanza  $a$  dall'asse delle armature alla superficie esposta e della larghezza d'anima  $b_w$  di travi con sezione a larghezza variabile sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di travi semplicemente appoggiate. Per travi con sezione a larghezza variabile  $b$  è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature tese.

Classe	Combinazioni possibili di $b$ e $a$				$b_w$
30	$b = 80 / a = 25$	120 / 20	160 / 15	200 / 15	80
60	$b = 120 / a = 40$	160 / 35	200 / 30	300 / 25	100
90	$b = 150 / a = 55$	200 / 45	300 / 40	400 / 35	100
120	$b = 200 / a = 65$	240 / 60	300 / 55	500 / 50	120
180	$b = 240 / a = 80$	300 / 70	400 / 65	600 / 60	140
240	$b = 280 / a = 90$	350 / 80	500 / 75	700 / 70	160

I valori di  $a$  devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di  $a$  di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di  $b$  e  $a$  ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

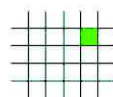
Für REI 180 und einer Trägerbreite von 60cm ist bis Mitte Bewehrungsstab 60mm Randabstand gefordert. Mit einer Betondeckung von 5,50cm und Bügel  $\varnothing 10$  ist dies eingehalten ( $55\text{mm} + 10\text{mm}/2 = 60\text{mm}$ )  
Per la resistenza REI 180 e una larghezza delle travi di 60cm é richiesta una distanza dall'asse delle armature alla superficie esposta di 60mm. Con un copriferro di 55mm e staffe  $\varnothing 10$  viene rispettato questa distanza.



Projekt | progetto

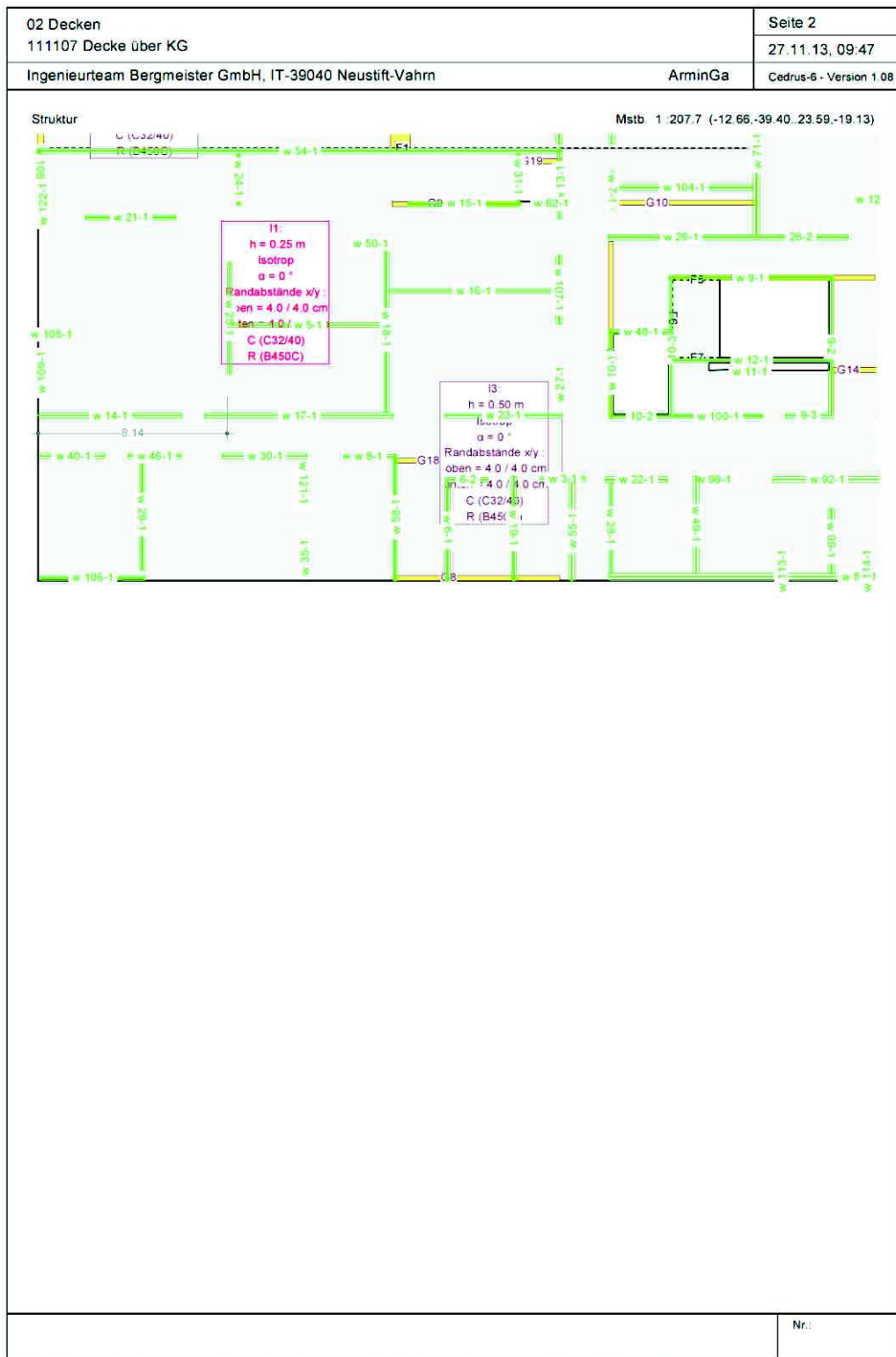
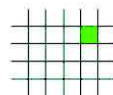
[11-121]

Ausführungsprojekt | progetto  
esecutivo



INGENIEURTEAM STUDIO DI INGEGNERIA

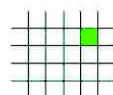
**BERGMEISTER**



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU C6P

Nr.:





02 Decken 111107 Decke über KG							Seite 3	
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn							03.12.13, 09:58	
ArminGa							Cedrus-6 - Version 1.08	

MATERIALBOXEN: Isotrop

Id	Geometrie				f <sub>E</sub>	Baustoffe	
	Plattendicke [m]	Kote Oberkante [m]	Körper	Bewehrung			
I1	0.25	0	1.000	C	R		
I3	0.50	0	1.000	C	R		
I4	0.30	0	1.000	C	R		

MATERIALBOXEN: Randabstände u. Grundbewehrungen

Id	Randabstände der Bewehrung				Grundbewehrung			
	u <sub>YT</sub> [cm]	u <sub>YB</sub> [cm]	u <sub>XB</sub> [cm]	u <sub>YB</sub> [cm]	as <sub>XT</sub> [cm²/m]	as <sub>YT</sub> [cm²/m]	as <sub>XB</sub> [cm²/m]	as <sub>YB</sub> [cm²/m]
I1	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I3	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I4	4.0	4.0	5.0	5.0	-	-	-	-
I4	4.0	4.0	5.0	5.0	-	-	-	-
I4	4.0	4.0	5.0	5.0	-	-	-	-
I4	4.0	4.0	5.0	5.0	-	-	-	-
I4	4.0	4.0	5.0	5.0	-	-	-	-

MATERIALBOXEN: Zusätzliche Bewehrungsdaten

Id	Typ	Stabdurchmesser				As vorgegeben				Stababstand			
		Ø <sub>XT</sub> [mm]	Ø <sub>YT</sub> [mm]	Ø <sub>XB</sub> [mm]	Ø <sub>YB</sub> [mm]	As <sub>XT</sub> [cm²/m]	As <sub>YT</sub> [cm²/m]	As <sub>XB</sub> [cm²/m]	As <sub>YB</sub> [cm²/m]	s <sub>XT</sub> [cm]	s <sub>YT</sub> [cm]	s <sub>XB</sub> [cm]	s <sub>YB</sub> [cm]
I1	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I3	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0

UNTERZÜGE

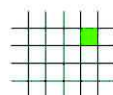
Id		Überzugsgewicht nicht berücksichtigen	Breite [m]	Geometrie		Kote Oberkante [m]	f <sub>E</sub>	Baustoffe	
				Gesamthöhe [m]				Körper	Bewehrung
G1		Nein	0.60	0.85	0	1.000	C	R	
G2		Nein	0.75	0.85	0	1.000	C	R	
G3		Nein	0.60	0.85	0	1.000	C	R	
G4		Nein	0.75	0.85	0	1.000	C	R	
G5		Nein	0.85	0.85	0	1.000	C	R	
G6		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G7		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G8		Nein	0.20	3.00	2.70	1.000	C	R	
G9		Nein	0.20	3.00	2.70	1.000	C	R	
G10		Nein	0.20	3.00	2.70	1.000	C	R	
G11		Nein	0.60	0.85	0	1.000	C	R	
G12		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G13		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G14		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G15		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G16		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G17		Nein	0.25	0.85	0	1.000	C	R	
G18		Nein	0.20	3.00	2.75	1.000	C	R	
G19		Nein	0.20	3.00	2.70	1.000	C	R	
G20		Nein	0.20	3.00	2.70	1.000	C	R	
G21		Nein	0.20	3.00	2.70	1.000	C	R	

STÜTZEN - Tabelle 1: Struktur

Id	Querschnitt	Geometrie			Position			wx [°]	Lastweiterleitung	
		dx [m]	dy [m]	Höhe [m]	X [m]	Y [m]	mit EG		Zusatzmasse [t/m]	
C1	QS	0.30	0.30	3.00	30.99	-25.13	0	Ja	0	
C2	QS	0.30	0.30	3.00	30.97	-21.76	0	Ja	0	
C5	QS6	0.60	0.35	3.00	-8.43	3.58	0	Ja	0	
C6	QS2	0.50	0.35	3.00	-1.15	3.61	0	Ja	0	
C7	QS6	0.60	0.35	3.00	-8.43	-7.50	0	Ja	0	
C8	QS3	0.35	0.60	3.00	3.82	-14.63	0	Ja	0	
C9	QS6	0.60	0.35	3.00	-8.43	-2.15	0	Ja	0	
C10	QS3	0.35	0.60	3.00	-1.49	-14.63	0	Ja	0	
C14	QS3	0.35	0.60	3.00	-6.80	-14.63	0	Ja	0	

Nr.:

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LÜ.C6P



02 Decken	Seite 4
111107 Decke über KG	03.12.13, 09:58
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08

**STÜTZEN - Tabelle 2: FE-Modell**

Id	Typ Beschreibung	Nicht Lin.	Lagerung			Gestützte Zone			
			Sdz [kN/m]	Srx [kNm]	Sry [kNm]	du [m]	dv [m]	wu [mm]	wv [mm]
C1	Fläche	Nein	blockiert	frei	frei	0.30	0.30	0	90.000
C2	Fläche	Nein	1095491.688	frei	frei	0.30	0.30	0	90.000
C5	Fläche	Nein	2310000.000	frei	frei	0.60	0.35	0	90.000
C6	Fläche	Nein	1925000.000	frei	frei	0.50	0.35	0	90.000
C7	Fläche	Nein	2310000.000	frei	frei	0.60	0.35	0	90.000
C8	Fläche	Nein	2310000.000	frei	frei	0.35	0.60	0	90.000
C9	Fläche	Nein	2310000.000	frei	frei	0.60	0.35	0	90.000
C10	Fläche	Nein	2310000.000	frei	frei	0.35	0.60	0	90.000
C14	Fläche	Nein	2310000.000	frei	frei	0.35	0.60	0	90.000

**STÜTZEN - Tabelle 3 : Querschnitte**

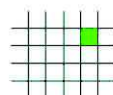
Id	Typ	Baustoffe	Parameter	Walzprofil
QS	Kreis mit Walzprofil	CC, R, S	B=0.3, H=0.3	HEA200
QS2	Rechteckquerschnitt	CC, R	B=0.5, H=0.35	
QS3	Rechteckquerschnitt	CC, R	B=0.35, H=0.6	
QS6	Rechteckquerschnitt	CC, R	B=0.6, H=0.35	

**WÄNDE**

Id	Typ Beschreibung	N.Lin.	sdz [kN/m²]	Lagerung			Geometrie		f <sub>E</sub> sdz	Baustoffe	
				srx [kN]	sry [kN]		Breite [m]	Höhe [m]		Körper	Bewehrung
W1	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W2	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W3	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W4	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W5	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W6	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W7	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W8	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W9	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W10	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W11	frei drehba	Nein	blockiert	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W12	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W13	frei drehba	Nein	2.42E+6	frei	frei		0.22	3.00	1.000	C	R
W14	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W15	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W16	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W17	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W18	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W19	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W20	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W21	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W22	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W23	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W24	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W25	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W26	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W27	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W28	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W29	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W30	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W31	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W32	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W33	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W34	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W35	frei drehba	Nein	blockiert	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W36	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W37	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei		0.35	3.00	1.000	C	R
W38	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W39	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei		0.35	3.00	1.000	C	R
W40	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W41	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei		0.35	3.00	1.000	C	R
W42	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W43	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W44	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W45	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W46	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W47	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W48	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W49	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W50	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W51	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei		0.35	3.00	1.000	C	R
W52	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei		0.20	3.00	1.000	C	R
W53	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R
W54	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei		0.25	3.00	1.000	C	R

Nr.:

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU C6P



02 Decken										Seite 5
111107 Decke über KG										03.12.13, 09:58
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn										ArminGa
										Cedrus-6 - Version 1.08
Id	Typ	N.Lin.	sdz [kN/m²]	Lagerung srx [kN]	sry [kN]	Geometrie		f <sub>E</sub> sdz	Baustoffe Körper	Bewehrung
Beschreibung						Breite [m]	Höhe [m]			
W56	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W57	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W58	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W59	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W60	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W61	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W62	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W63	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W64	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W65	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W66	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W67	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W68	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W69	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W70	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W71	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W72	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W73	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W74	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W75	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W76	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W77	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W78	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W79	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W80	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W81	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W82	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W83	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W84	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W85	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W86	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W87	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W88	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W89	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W90	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W91	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W92	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W93	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W94	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W95	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W96	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W97	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W98	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W99	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W100	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W101	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W102	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W103	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W104	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W105	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W106	frei drehba	Nein	2.20E+6	frei	frei	0.20	3.00	1.000	C	R
W107	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W108	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W109	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W110	frei drehba	Nein	3.30E+6	frei	frei	0.30	3.00	1.000	C	R
W113	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W114	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W115	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W116	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W117	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W118	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W119	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W120	frei drehba	Nein	3.85E+6	frei	frei	0.35	3.00	1.000	C	R
W121	frei drehba	Nein	blockiert	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R
W122	frei drehba	Nein	2.75E+6	frei	frei	0.25	3.00	1.000	C	R

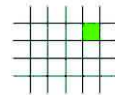
§ : Steifigkeit der Wand automatisch berechnet

**FUGEN**

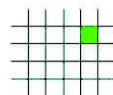
Id	Anfang X [m]	Y [m]	Ende X [m]	Y [m]	Fugentyp	Steifigkeit
F1	-12.14	-19.53	18.71	-19.53	gelenkig	-
F2	3.64	-6.05	3.64	-7.13	gelenkig	-
F3	3.99	-7.88	3.99	-7.13	gelenkig	-
F4	4.70	-3.43	6.90	-3.43	gelenkig	-
F5	16.97	-25.21	14.97	-25.21	gelenkig	-
F6	14.97	-25.21	14.97	-28.56	gelenkig	-

Nr.:

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU C6P

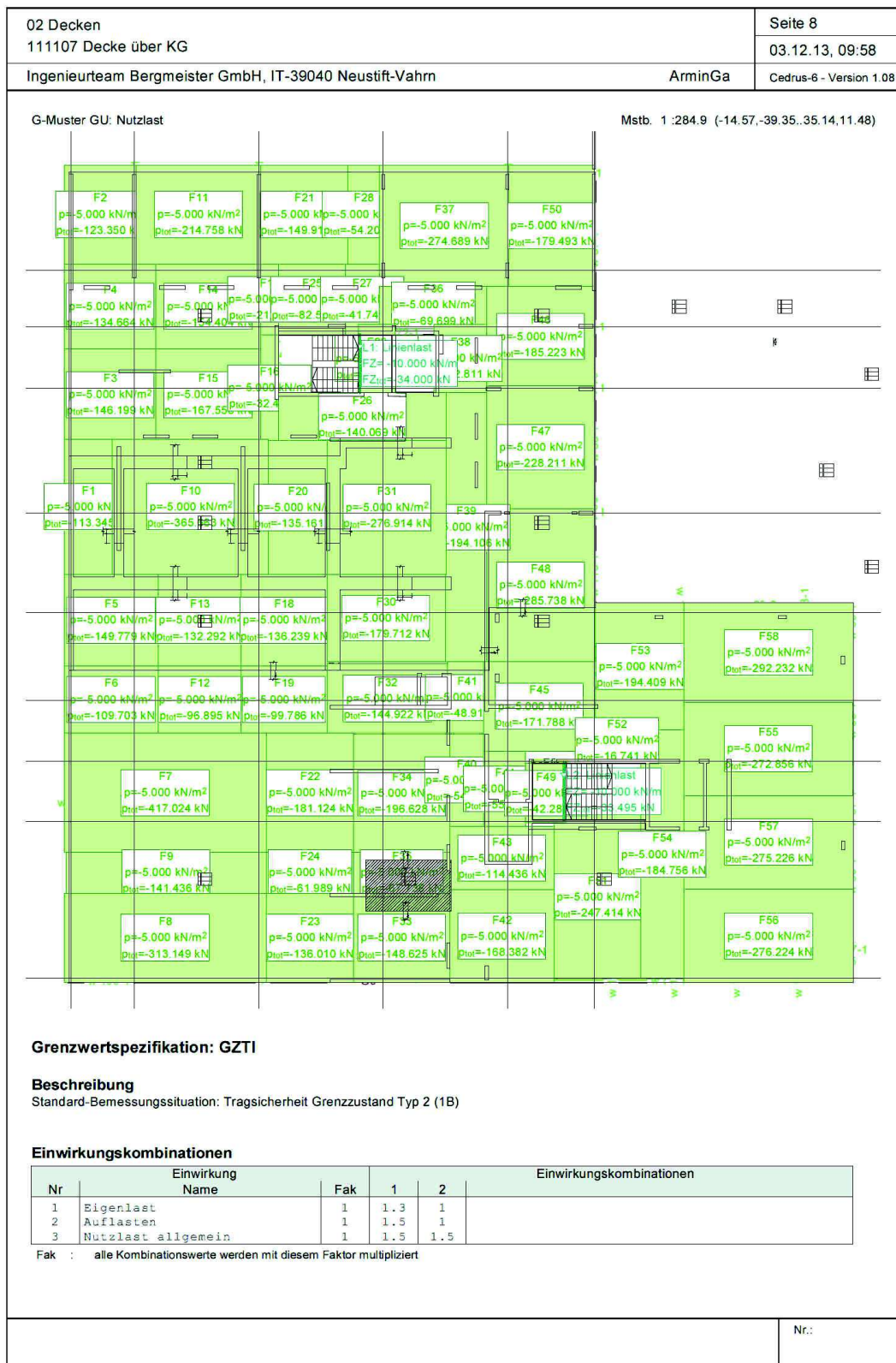
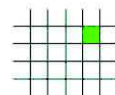


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU.C6P

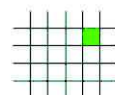


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU C6P

Die ständige Auflast von  $3,50\text{kN/m}^2$  im Kreis bedeutet, dass die Last auf der gesamten Decke aufgebracht wird. Die in grün markierte Last wird von der Software zu den  $3,50\text{kN/m}^2$  hinzugezählt.

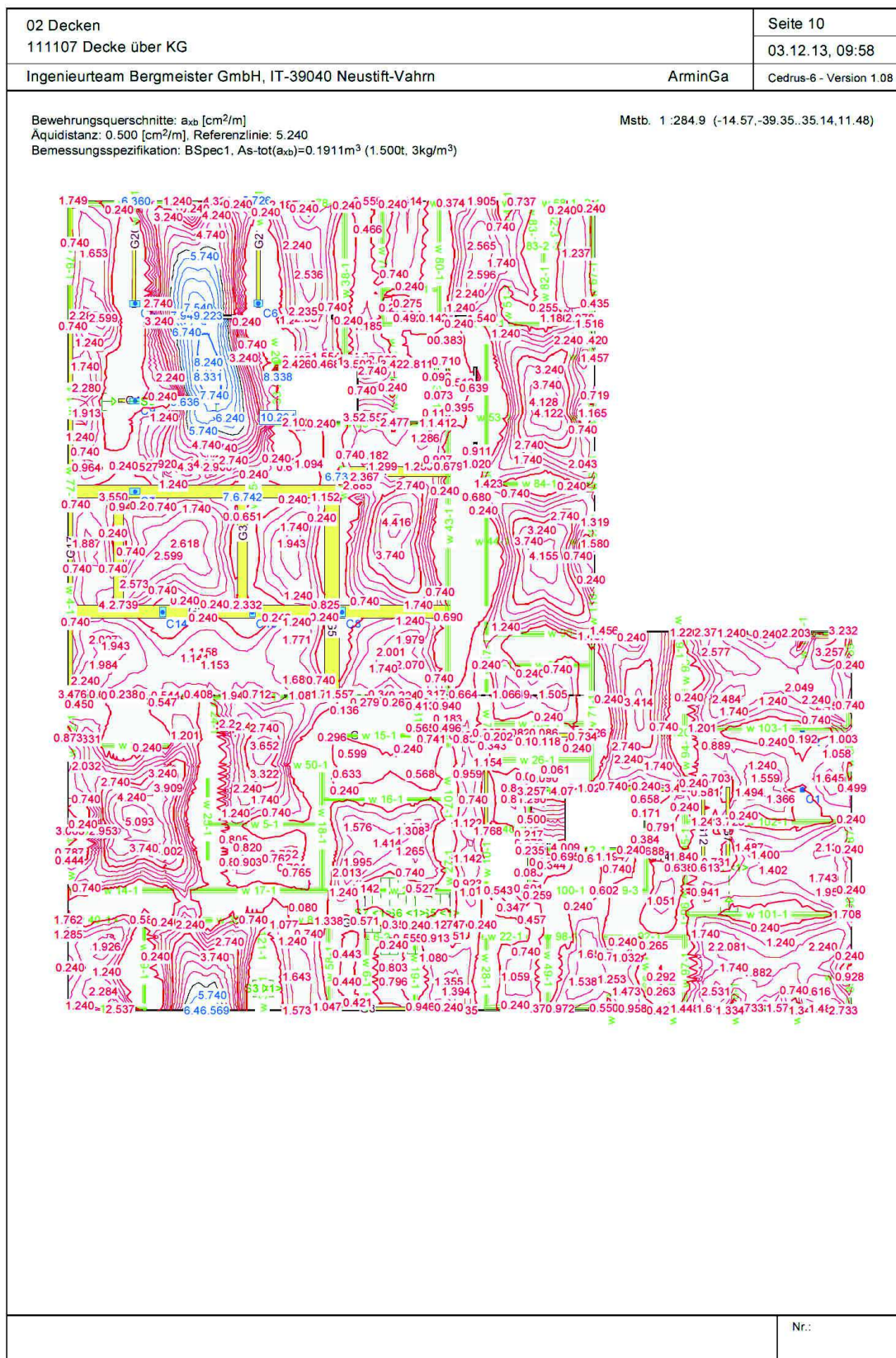
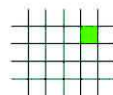


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LÜ.C6P

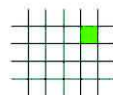


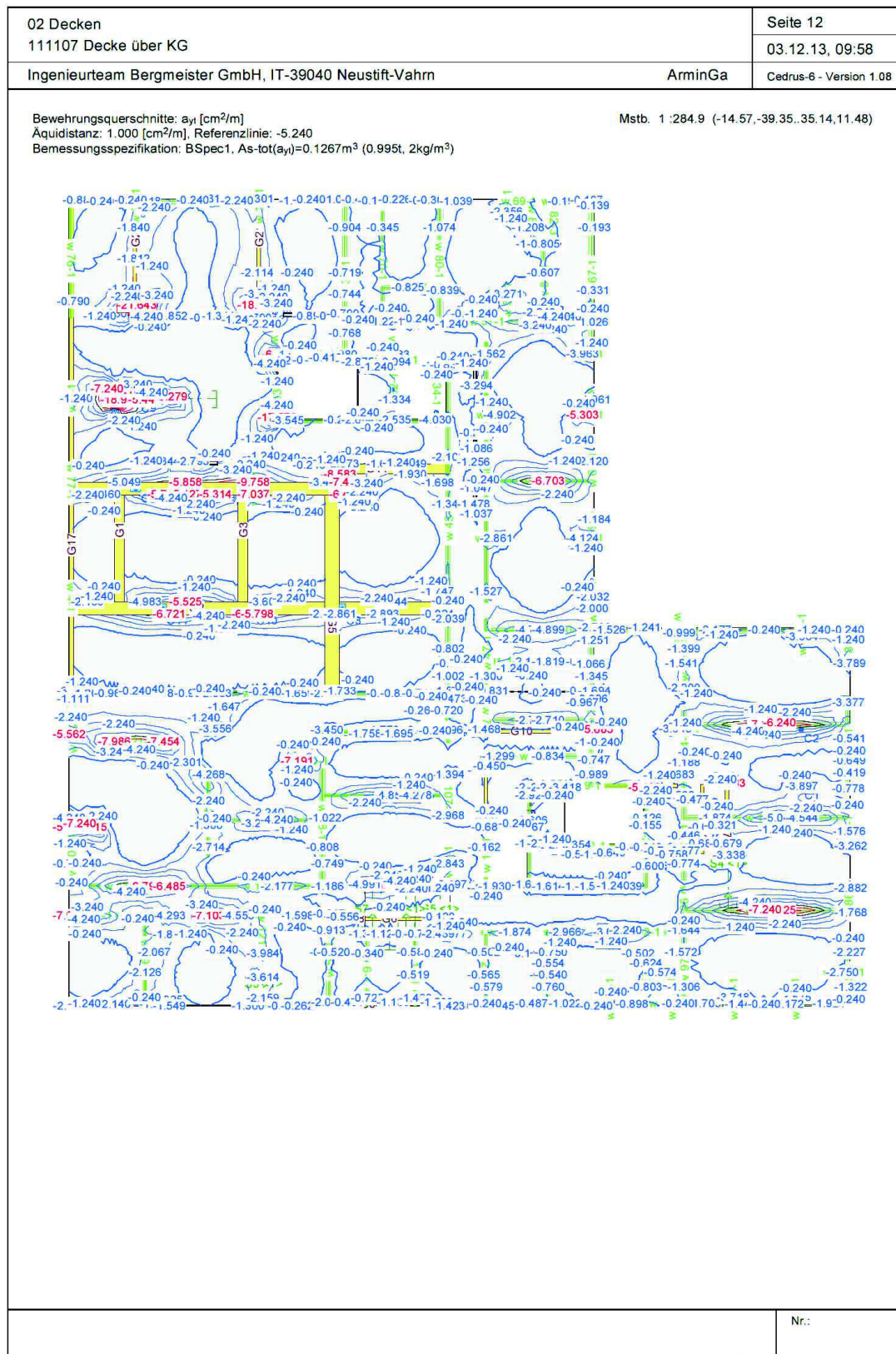
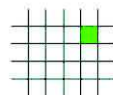
02 Decken				Seite 9	
111107 Decke über KG				03.12.13, 09:58	
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn				ArminGa	Cedrus-6 - Version 1.08
<b>Belastungsüberlagerungen der Einwirkungen</b>					
zu Grenzwertspezifikation GZTI					
Einwirkung	Alt	additiv	exklusiv	Belastung	Faktor
Eigenlast		ständig		SG Eigengewicht	1,000
Auflasten		ständig		B ständige Auflasten	1,000
Nutzlast allgemein		wo massgebend		GU%F2 GU - Feld F2	1,000
		plus, wo massg.		GU%F11 GU - Feld F11	1,000
		plus, wo massg.		GU%F21 GU - Feld F21	1,000
		plus, wo massg.		GU%F28 GU - Feld F28	1,000
		plus, wo massg.		GU%F37 GU - Feld F37	1,000
		plus, wo massg.		GU%F48 GU - Feld F48	1,000
		plus, wo massg.		GU%F4 GU - Feld F4	1,000
		plus, wo massg.		GU%F15 GU - Feld F15	1,000
		plus, wo massg.		GU%F17 GU - Feld F17	1,000
		plus, wo massg.		GU%F25 GU - Feld F25	1,000
		plus, wo massg.		GU%F27 GU - Feld F27	1,000
		plus, wo massg.		GU%F3 GU - Feld F3	1,000
		plus, wo massg.		GU%F14 GU - Feld F14	1,000
		plus, wo massg.		GU%F16 GU - Feld F16	1,000
		plus, wo massg.		GU%F36 GU - Feld F36	1,000
		plus, wo massg.		GU%F45 GU - Feld F45	1,000
		plus, wo massg.		GU%F29 GU - Feld F29	1,000
		plus, wo massg.		GU%F38 GU - Feld F38	1,000
		plus, wo massg.		GU%F46 GU - Feld F46	1,000
		plus, wo massg.		GU%F47 GU - Feld F47	1,000
		plus, wo massg.		GU%F39 GU - Feld F39	1,000
		plus, wo massg.		GU%F26 GU - Feld F26	1,000
		plus, wo massg.		GU%F1 GU - Feld F1	1,000
		plus, wo massg.		GU%F10 GU - Feld F10	1,000
		plus, wo massg.		GU%F20 GU - Feld F20	1,000
		plus, wo massg.		GU%F31 GU - Feld F31	1,000
		plus, wo massg.		GU%F5 GU - Feld F5	1,000
		plus, wo massg.		GU%F13 GU - Feld F13	1,000
		plus, wo massg.		GU%F19 GU - Feld F19	1,000
		plus, wo massg.		GU%F30 GU - Feld F30	1,000
		plus, wo massg.		GU%F6 GU - Feld F6	1,000
		plus, wo massg.		GU%F12 GU - Feld F12	1,000
		plus, wo massg.		GU%F18 GU - Feld F18	1,000
		plus, wo massg.		GU%F32 GU - Feld F32	1,000
		plus, wo massg.		GU%F7 GU - Feld F7	1,000
		plus, wo massg.		GU%F9 GU - Feld F9	1,000
		plus, wo massg.		GU%F8 GU - Feld F8	1,000
		plus, wo massg.		GU%F22 GU - Feld F22	1,000
		plus, wo massg.		GU%F35 GU - Feld F35	1,000
		plus, wo massg.		GU%F24 GU - Feld F24	1,000
		plus, wo massg.		GU%F34 GU - Feld F34	1,000
		plus, wo massg.		GU%F23 GU - Feld F23	1,000
		plus, wo massg.		GU%F33 GU - Feld F33	1,000
		plus, wo massg.		GU%F41 GU - Feld F41	1,000
		plus, wo massg.		GU%F44 GU - Feld F44	1,000
		plus, wo massg.		GU%F50 GU - Feld F50	1,000
		plus, wo massg.		GU%F43 GU - Feld F43	1,000
		plus, wo massg.		GU%F42 GU - Feld F42	1,000
		plus, wo massg.		GU%F40 GU - Feld F40	1,000
		plus, wo massg.		GU%F49 GU - Feld F49	1,000
		plus, wo massg.		GU%F51 GU - Feld F51	1,000
		plus, wo massg.		GU%F53 GU - Feld F53	1,000
		plus, wo massg.		GU%F58 GU - Feld F58	1,000
		plus, wo massg.		GU%F55 GU - Feld F55	1,000
		plus, wo massg.		GU%F57 GU - Feld F57	1,000
		plus, wo massg.		GU%F56 GU - Feld F56	1,000
		plus, wo massg.		GU%F54 GU - Feld F54	1,000
		plus, wo massg.		GU%F52 GU - Feld F52	1,000
		plus, wo massg.		GU%L1 GU - Feld L1	1,000
		plus, wo massg.		GU%L2 GU - Feld L2	1,000
Alt : Alternative Überlagerung					
				Nr.:	

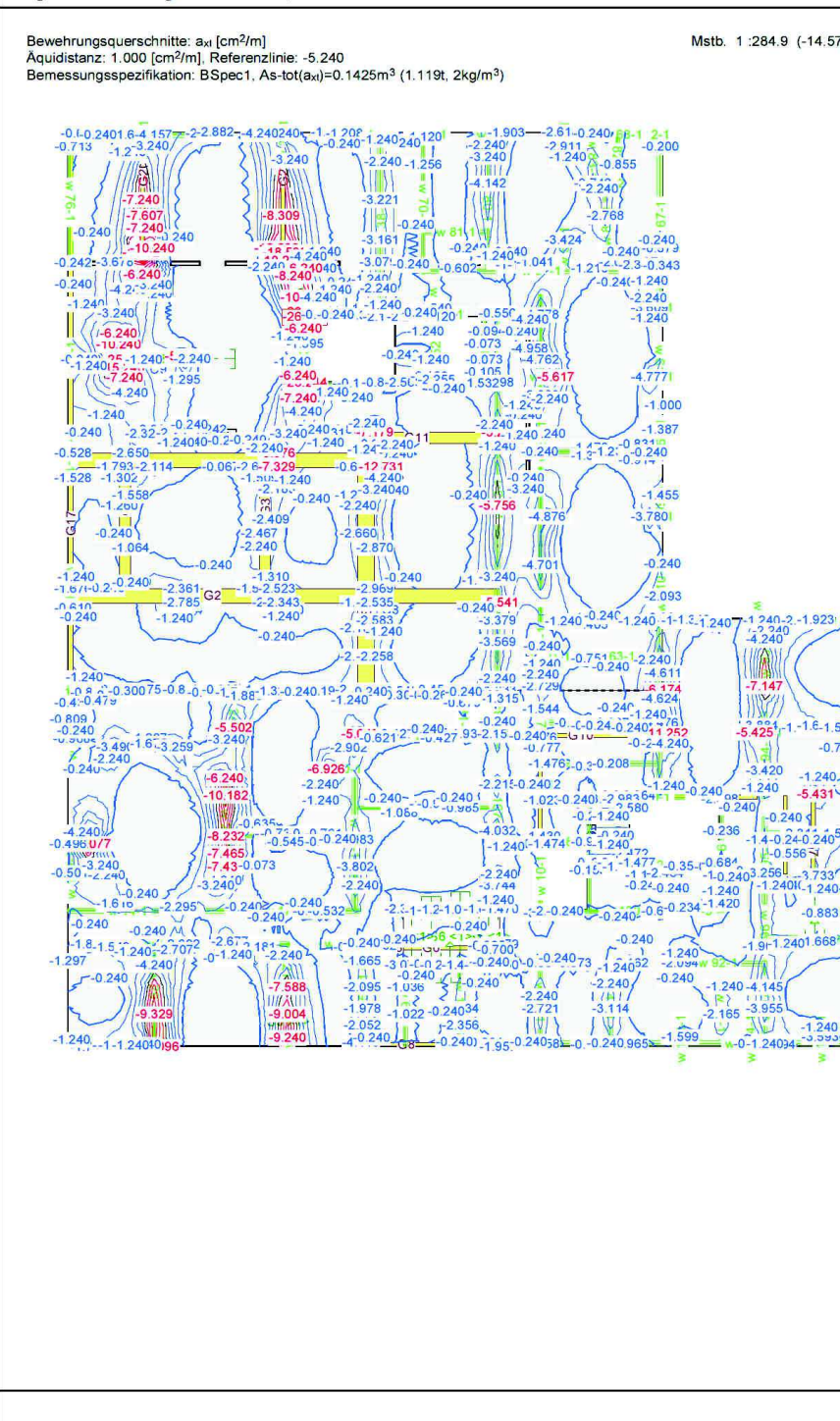
W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU C6P

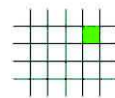


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LÜ.C6P





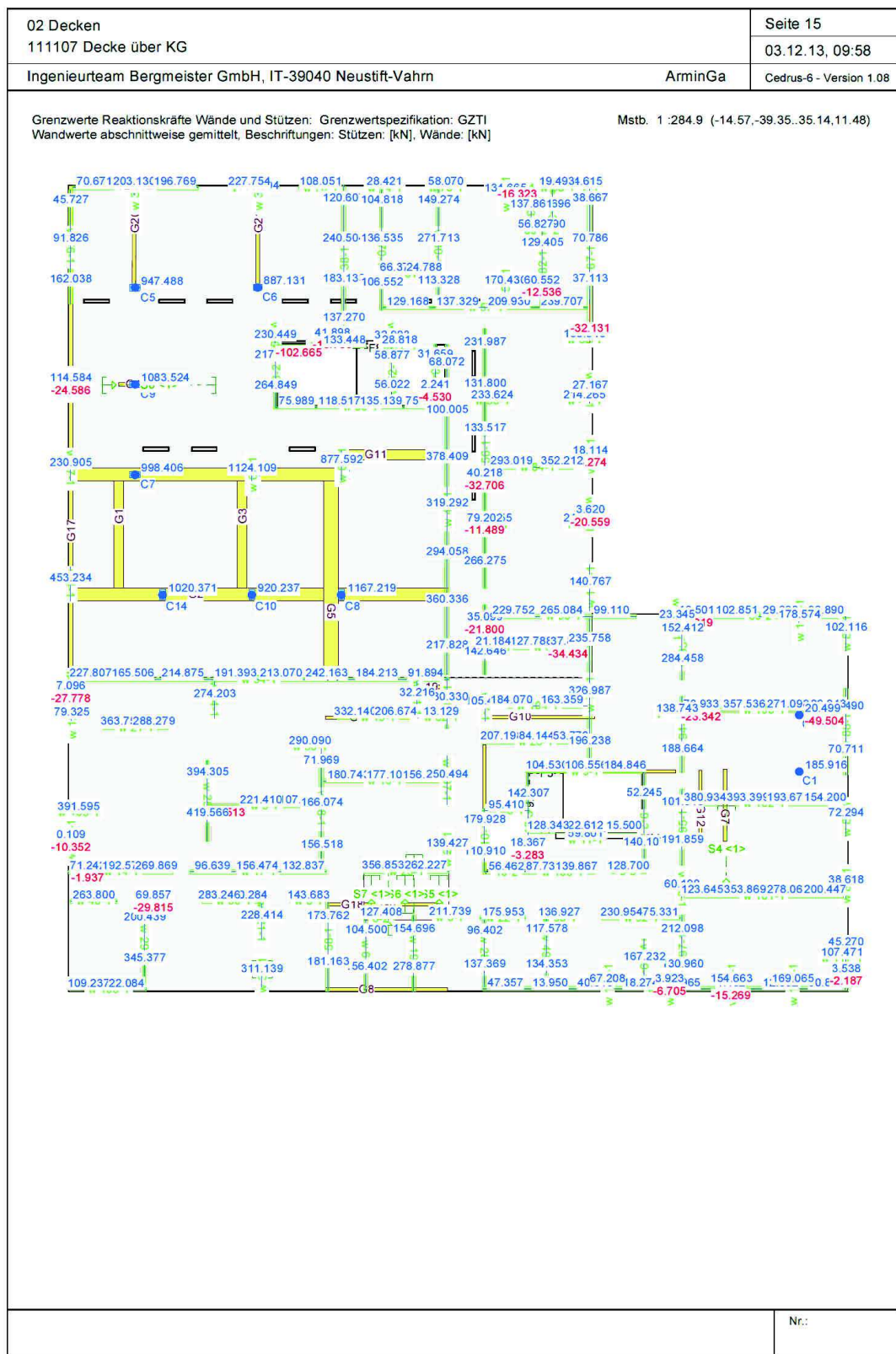
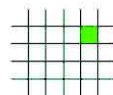
<div> <div>02 Decken</div> <div>111107 Decke über KG</div> <div>Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrm</div> </div>	<div> <div>Seite 13</div> <div>03.12.13, 09:58</div> <div>ArminGa</div> <div>Cedrus-6 - Version 1.08</div> </div>
<div> <div> <div>Bewehrungsquerschnitte: <math>a_{xi}</math> [cm<sup>2</sup>/m]</div> <div>Aquidistanz: 1.000 [cm<sup>2</sup>/m], Referenzlinie: -5.240</div> <div>Bemessungsspezifikation: BSPEC1, As-tot(<math>a_{xi}</math>)=0.1425m<sup>3</sup> (1.119t, 2kg/m<sup>3</sup>)</div> </div> <div> <div>Mstb. 1:284.9 (-14.57,-39.35,35.14,11.48)</div>  </div> </div>	<div> <div>Nr.:</div> </div>



## 4.3.2 Bemessung der Decke über KG auf Durchstanzen und Querkraft-- Verifica a punzonamento/ taglio

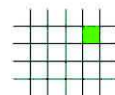


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU C6P



Nr.:

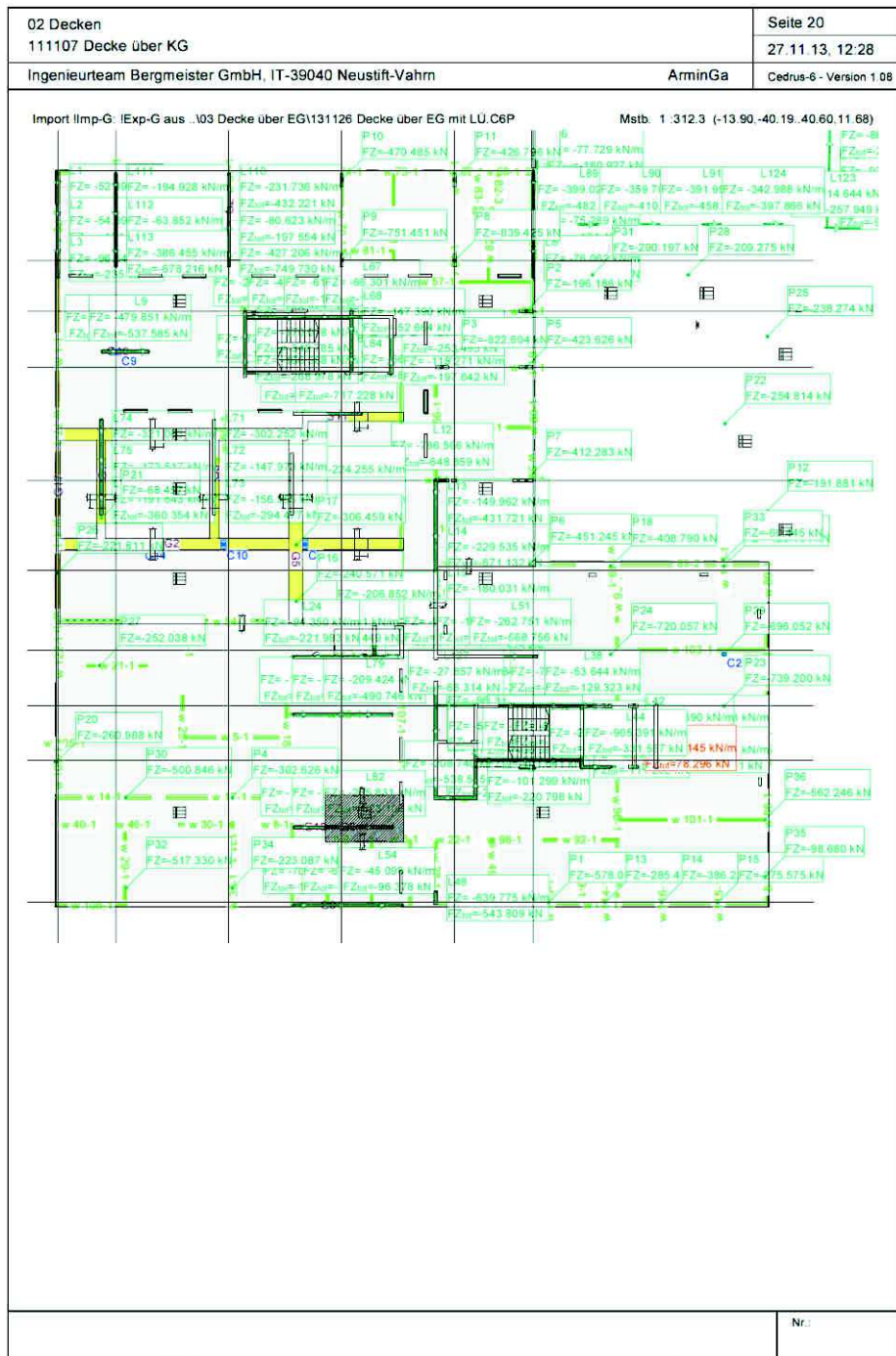
W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG ohne LU.C6P

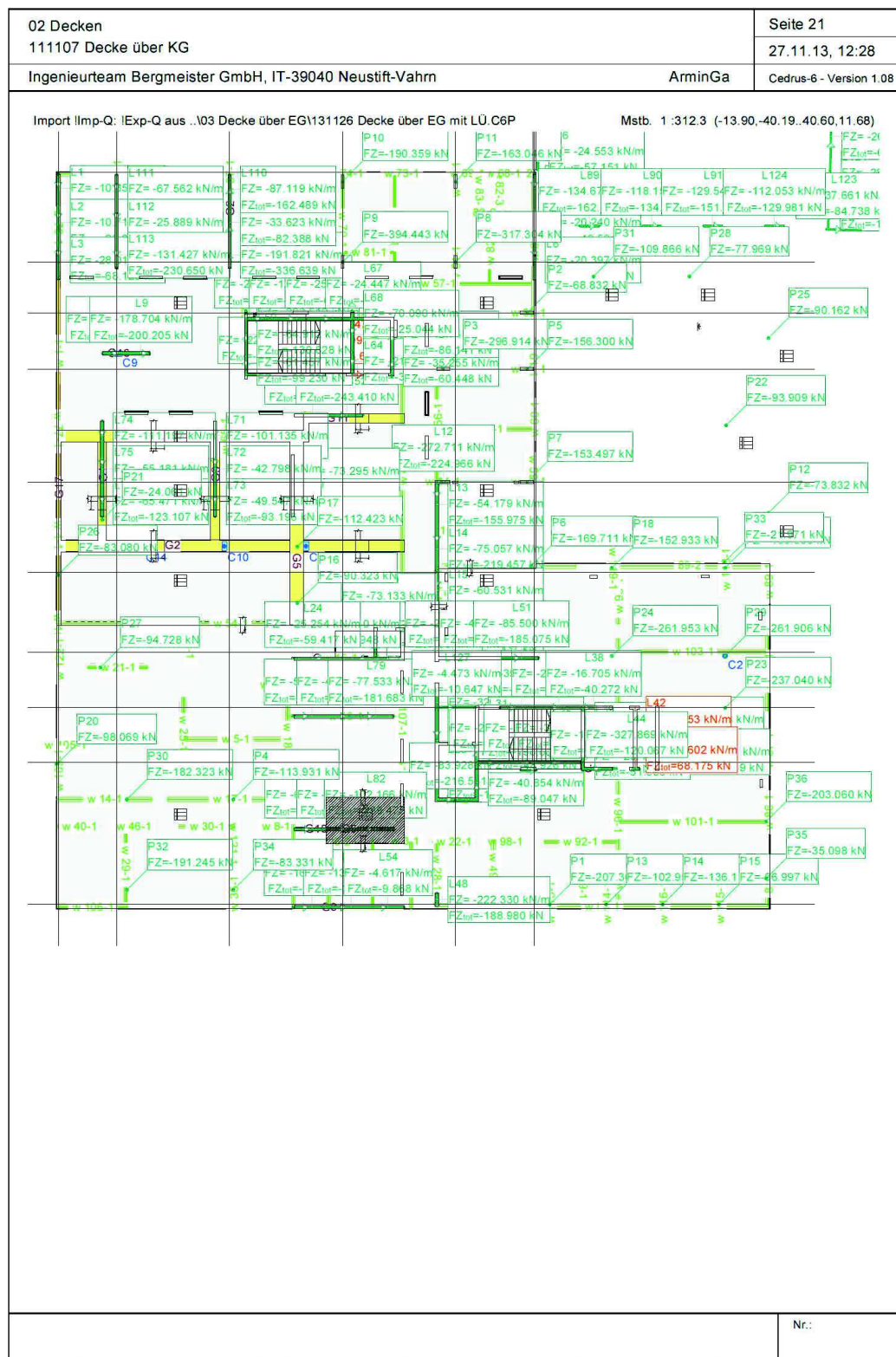
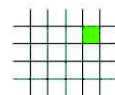


[11-121]

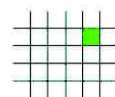
## 4.3.3 Auflagerreaktionen- reazioni di appoggio

Auflagerkräfte mit Lastübernahme aus den darüber liegenden Decken



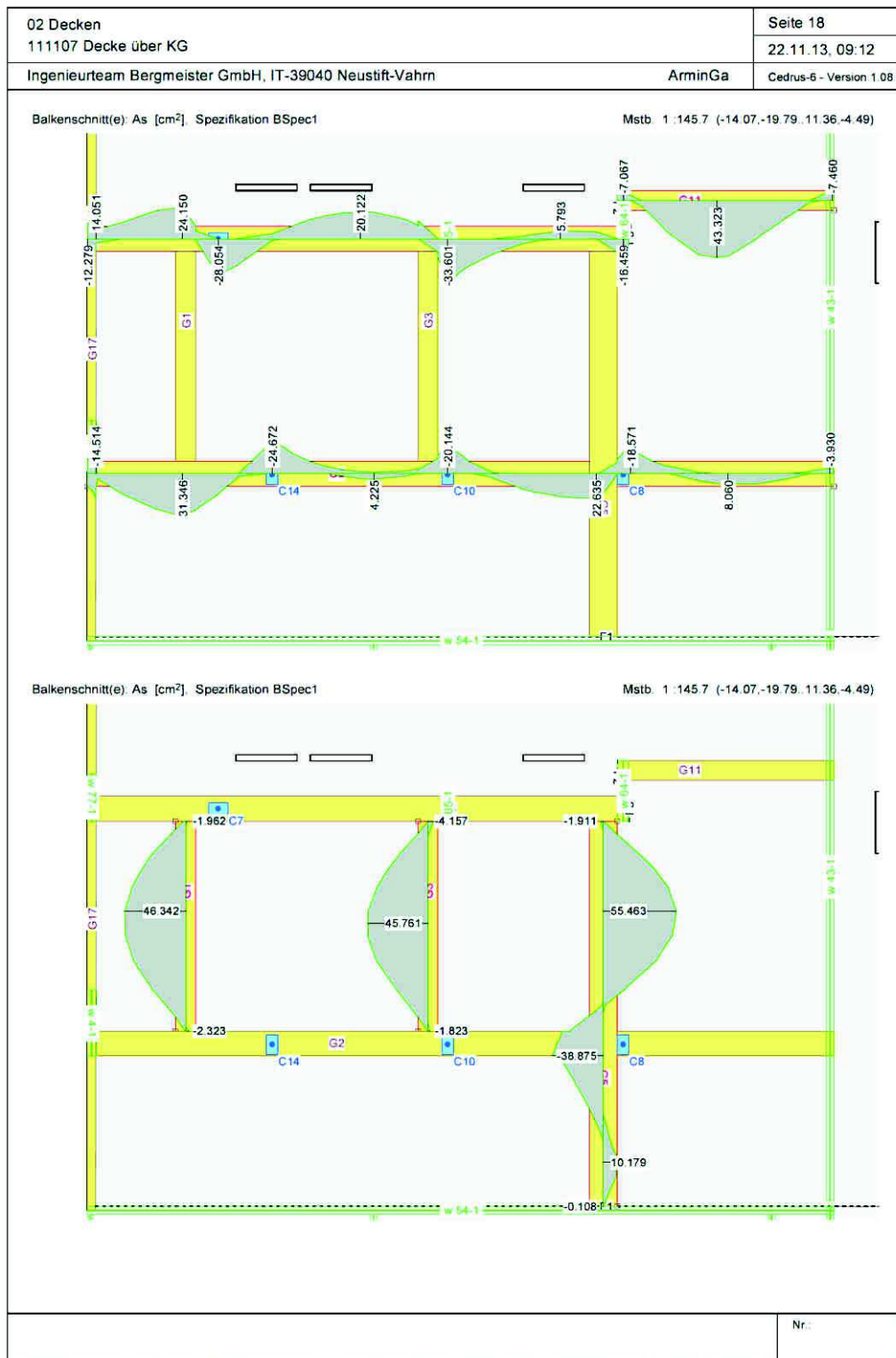
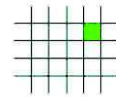


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG mit LÜ.C6P



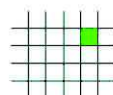
02 Decken 111107 Decke über KG	Seite 22 27.11.13, 12:28
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahm	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
<p>Grenzwerte Reaktionskräfte Wände und Stützen: Grenzwertspezifikation: GZTI  Wandwerte abschnittsweise gemittelt, Beschriftungen: Stützen: [kN], Wände: [kN]</p> <p>Mstb. 1:312,3 (-13,90,-40,19,-40,60,11,68)</p>	
	Nr.:

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\131126 Decke über KG mit LÜ.C6P

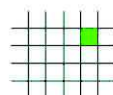


W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salum\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\04 Decke über KG\130910 Decke über KG mit LU.C6P

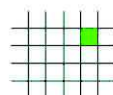




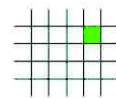
Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung				
ULS	vertikale Querkraftbewehrung			
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
UNI EN 1992-1-1:2010	Träger B=60			
Materialwerte				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} =$	32	N/mm²	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma =$	1,5		
Druckfestigkeit NTV	$f_{cd} =$	18,1	N/mm²	
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm} =$	3	N/mm²	
Betonstahlgüte		B450C		
charakteristische Fließgrenze	$f_{yk} =$	450,0	N/mm²	
Fließgrenze	$f_{yd} =$	391,3	N/mm²	
Geometrie				
Bauteiltyp		Träger		
Stegbreite	$b_w =$	60	cm	
Nutzhöhe	$d =$	75	cm	
Belastung				
Querkraft am Auflagerrand	$V_{Sd} =$	800	kN	
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} =$	800	kN	
Rechnung				
Druckstrebenneigungswinkel	$\theta =$	40°	≥22°	
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	$\alpha =$	90°		
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes	$\alpha_{cw} =$	1		
Druckstrebentragfähigkeit	$V_{Rcd,max} =$	1808	kN	
	$erf a_{sw} =$	25,41	cm²/m	
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	$V_{Rsd,max} =$	800		
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	$a_{sw,min} =$	9,00	cm²/m	Formel nicht w
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	$a_{sw,min} =$	6,03	cm²/m	
Maximalabstände der Bügelschenkel:				
in Längsrichtung:	$s_{l,max} =$	33,0	cm	
in Querrichtung:	$s_{q,max} =$	30	cm	
gewählte Bewehrung:	$d =$	12	mm	
	$a =$	15	cm	
		4	-schnittig	
Nachweis:	$vorh a_s =$	30,14	cm²/m	
Ausnutzung $V_{Rd,s}$	$\eta =$	84,3	%	
Ausnutzung $V_{Rd,max}$	$\eta =$	44,2	%	
Überprüfung Abstand in Längsrichtung	OK			
Überprüfung Abstand in Querrichtung	OK			



Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung				
ULS	vertikale Querkraftbewehrung			
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
UNI EN 1992-1-1:2010	Träger B=75			
Materialwerte				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} =$	32	N/mm <sup>2</sup>	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma =$	1,5		
Druckfestigkeit NTV	$f_{cd} =$	18,1	N/mm <sup>2</sup>	
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm} =$	3	N/mm <sup>2</sup>	
Betonstahlgüte		B450C		
charakteristische Fließgrenze	$f_{yk} =$	450,0	N/mm <sup>2</sup>	
Fließgrenze	$f_{yd} =$	391,3	N/mm <sup>2</sup>	
Geometrie				
Bauteiltyp		Träger		
Stegbreite	$b_w =$	85	cm	
Nutzhöhe	$d =$	75	cm	
Belastung				
Querkraft am Auflagerrand	$V_{Sd} =$	750	kN	
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} =$	750	kN	
Rechnung				
Druckstrebenneigungswinkel	$\theta =$	45°		≥22°
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	$\alpha =$	90°		
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes				
	$\alpha_{cw} =$	1		
Druckstrebentragfähigkeit	$V_{Rcd,max} =$	2601	kN	
erf $a_{sw} =$ 28,40 cm <sup>2</sup> /m				
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	$V_{Rsd,max} =$	750		
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	$a_{sw,min} =$	12,75	cm <sup>2</sup> /m	
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	$a_{sw,min} =$	8,55	cm <sup>2</sup> /m	
Maximalabstände der Bügelschenkel:				
in Längsrichtung:	$s_{l,max} =$	33,0	cm	
in Querrichtung:	$s_{q,max} =$	30	cm	
gewählte Bewehrung:				
	$d =$	12	mm	
	$a =$	15	cm	
		4	-schnittig	
Nachweis:	$vorh a_S =$	30,14	cm <sup>2</sup> /m	
Ausnutzung $V_{Rd,s}$	$\eta =$	94,2	%	
Ausnutzung $V_{Rd,max}$	$\eta =$	28,8	%	



Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung				
ULS	vertikale Querkraftbewehrung			
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)				
UNI EN 1992-1-1:2010	Träger B=75			
<b>Materialwerte</b>				
Betongüte		C32/40		
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} =$	32	N/mm²	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma =$	1,5		
Druckfestigkeit NTV	$f_{cd} =$	18,1	N/mm²	
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm} =$	3	N/mm²	
Betonstahlgüte		B450C		
charakteristische Fließgrenze	$f_{yk} =$	450,0	N/mm²	
Fließgrenze	$f_{yd} =$	391,3	N/mm²	
<b>Geometrie</b>				
Bauteiltyp		Träger		
Stegbreite	$b_w =$	85	cm	
Nutzhöhe	$d =$	75	cm	
<b>Belastung</b>				
Querkraft am Auflagerrand	$V_{Sd} =$	1700	kN	
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} =$	1500	kN	
<b>Rechnung</b>				
Druckstrebenneigungswinkel	$\theta =$	40	°	≥22°
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	$\alpha =$	90	°	
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes	$\alpha_{cw} =$	1		
Druckstrebentragfähigkeit	$V_{Rcd,max} =$	2561	kN	
	$erf a_{sw} =$	47,65	cm²/m	
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	$V_{Rsd,max} =$	1500		
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	$a_{sw,min} =$	12,75	cm²/m	
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	$a_{sw,min} =$	8,55	cm²/m	
Maximalabstände der Bügelschenkel:				
in Längsrichtung:	$s_{l,max} =$	33,0	cm	
in Querrichtung:	$s_{q,max} =$	30	cm	
gewählte Bewehrung:	$d =$	16	mm	
	$a =$	15	cm	
		4	-schnittig	
Nachweis:	$vorh a_s =$	53,59	cm²/m	
<b>Ausnutzung <math>V_{Rd,s}</math></b>	$\eta =$	88,9	%	
<b>Ausnutzung <math>V_{Rd,max}</math></b>	$\eta =$	66,4	%	
Überprüfung Abstand in Längsrichtung		OK		
Überprüfung Abstand in Querrichtung		OK		



[11-121]

## 4.3.4 Nachweis der Durchbiegung- Verifica degli spostamenti

