

B



Ingenieurbüro Hannusch GbR
 Grenzstr.6
 16321 Bernau bei Berlin OT Schönow
 Büro für Baustatik, Baukonstruktion und Bauphysik
 Qualifizierter Tragwerksplaner der Brandenburgischen Ingenieurkammer _ Nr.:30872
 Nachweisberechtigter für Brandschutzplanung der Brandenburgischen Ingenieurkammer _Nr.:30872
 Eintragung in die Ausstellerbank der Deutschen Energieagentur "dena" _ Nr.:162025
 Tel.03338/765791 Fax.03338/708508 mail : T.Hannusch@gmx.de

Statische Berechnung

Balkone (Einzelbalkone und Doppelbalkone)

Tessiner Weg 2-6
 Tessiner Weg 8-8a
 Winkelriedstr. 16-19

Bauvorhaben: Neubau von Balkonen an bestehende Mehrfamilienhäuser
 Gartenstadt, Schillerhöhe
 Tessiner Weg 2-6
 Tessiner Weg 8-8a
 Winkelriedstr. 16-19

Auftraggeber: Retis mbH
 Spinolastraße 28b
 13125 Berlin

Bauherr: GESOBAU AG
 Stiftsweg 1
 13187 Berlin

Bauort : 13187 Berlin
 Tessiner Weg 2-6
 Tessiner Weg 8-8a
 Winkelriedstr. 16-19


bautechnischer Hinsicht geprüft:

Standsicherheit
 Tragende und ausstehende Bauteile bei Brandbeanspruchung

Prüf-Nr.: 250026 des Prüfverzeichnisses
 Wittenberga, 4. Nov. 2025

Dipl.-Ing. Jörg Toppel
 Prüflingenieur für Standsicherheit
 Holzbau

Bad Wilsnacker Str. 55 • 19322 Wittenberga
 Tel.: +49 (0) 3877 79694 • Fax: +49 (0) 3877 60325
 info@holzbau-statik.de • www.holzbau-statik.de



Aufgestellt:  Datum: 02.09.2025



INGENIEURBÜRO HANNUSCH GbR
 Büro für Statik und Bauplanung + Bauphysik
 Grenzstraße 6 16321 Bernau OT Schönow
 Tel 03338 76 57 91 Fax 03338 70 85 08
 mail: t.hannusch@gmx.de

1/1

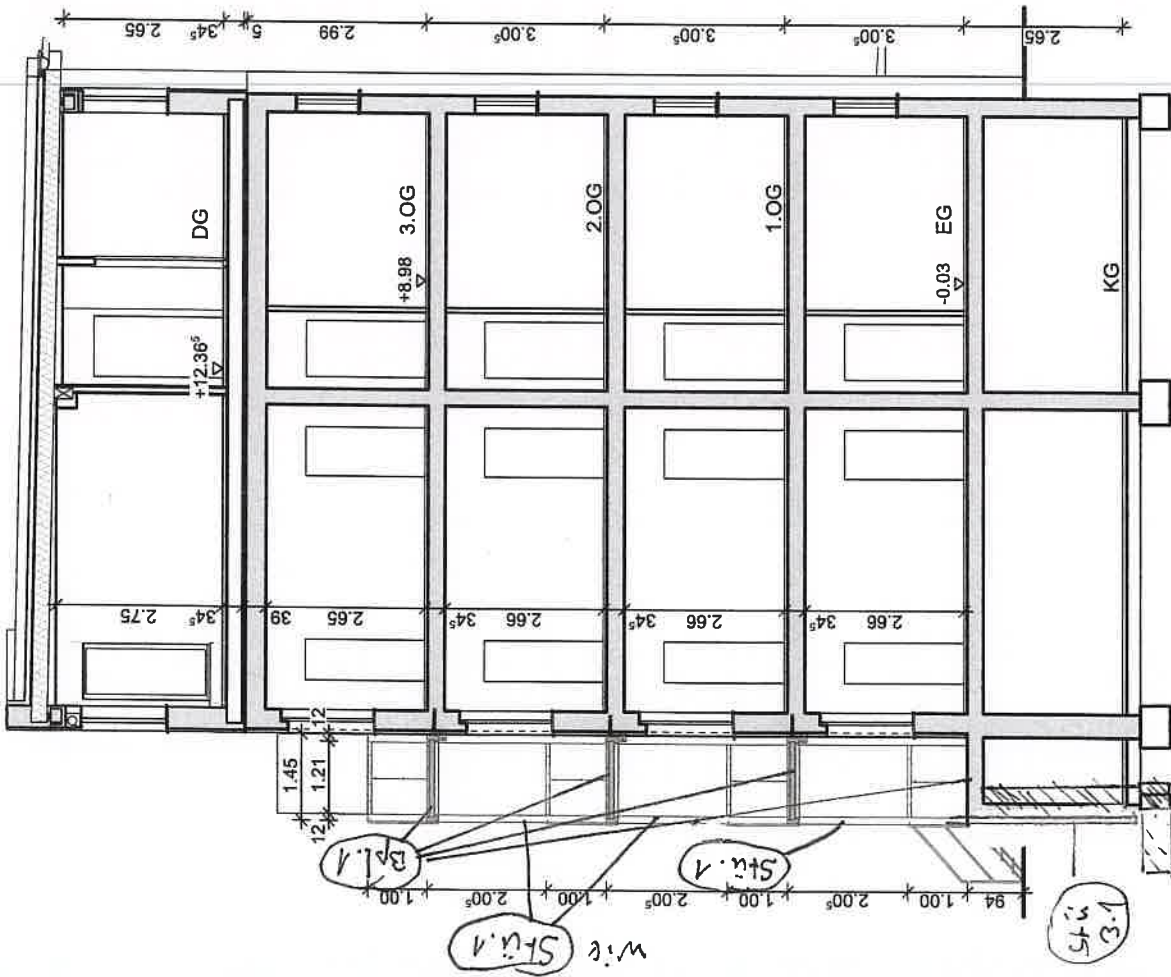
Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

1. Positionspläne



LEGENDE HOCHBAU

-  Bauteil leicht Neubau
-  Bauteil Abriss

2% →

- OK FFB
- OK GELÄNDE + 3.25
- RR

- Gefälle
- Oberkante Fertigfuß
- Oberkante Gelände
- Höhenkote Fertigfuß
- Regenfallrohr

Bauvorlageberechtigung
 Architektenkammer Berlin
 REGISTER-NR. 12508

Maßstab 1:100



Alle Türmaße sind lichte Öffnungsmaße, alle Fenstermaße sind Innenmaße.
 Alle Brüstungs-, Vorlagen- und Öffnungsmaße ab OK Fertigfußboden.

INDEX DATUM ÄNDERUNG

INDEX	DATUM	ÄNDERUNG

WHG 755

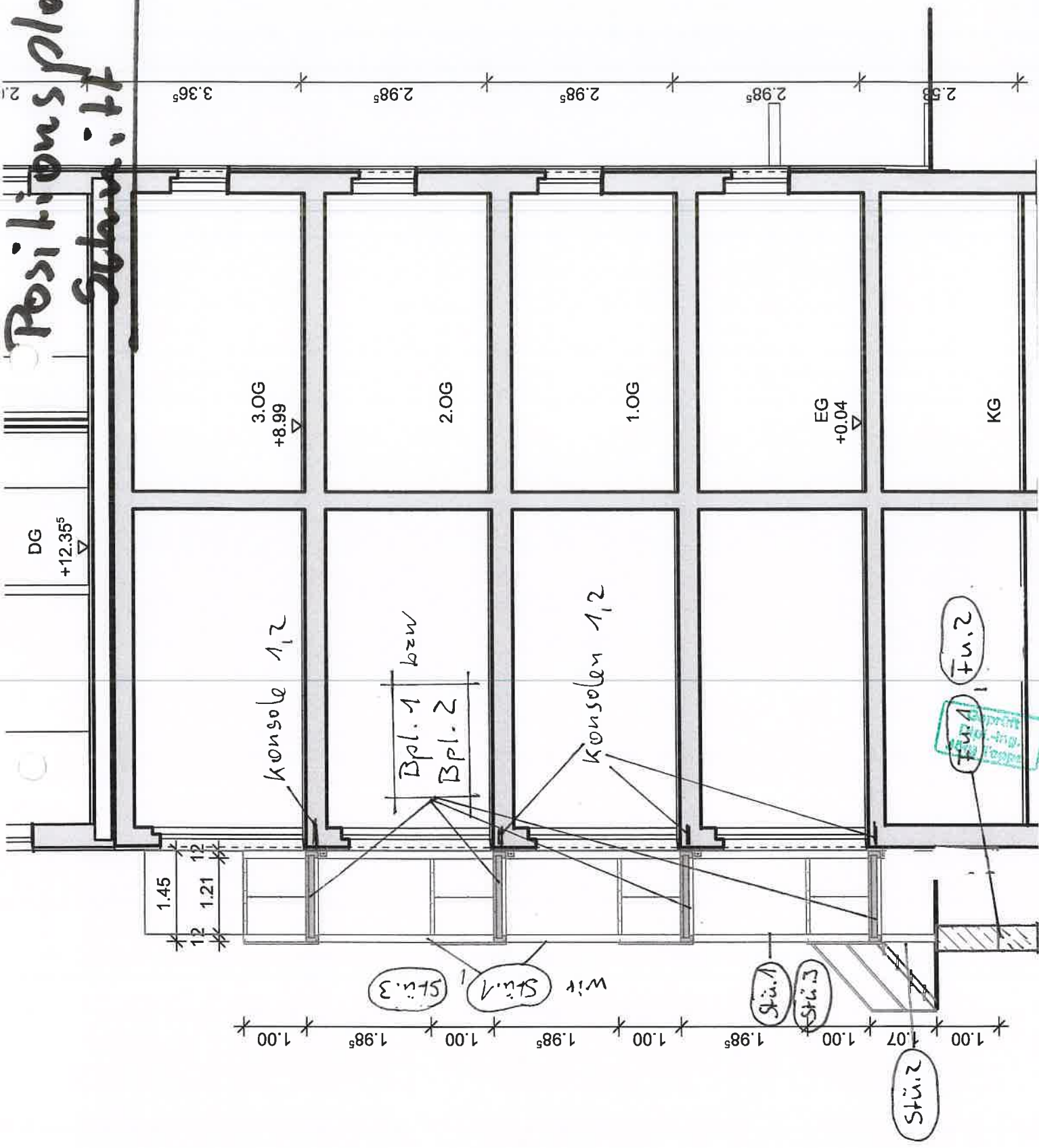
Bauvorhaben

Bauherr
 GESOBAU AG
 Stiftsweg 1
 13187 Berlin
 Tel. 030 / 4073-0

Planer
 RETIS
 Gesellschaft für energieeffizientes
 Planen und Bauen
 Spinozlastr. 28b, 13125 Berlin



Positionenplan



2/1

Auftraggeber:

Retis mbH

Spinolastrasse 28b

13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone

Tessiner Weg 8 und 2-6

13407 Berlin

2. Allgemeines

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

Gliederung

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

2/2

Literaturverzeichnis

- | | |
|---|---|
| DIN EN 1992-1-1/NA 2013 | Stahlbeton und Spannbetonbau |
| DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 | Beton |
| DIN EN 1995-1-1/NA:2013-07 | Mauerwerk |
| DIN EN 1998 Eurocode 7 | Geotechnik Teile 1 und 2 |
| DIN EN 1997-1-NA | Grundlagen der Tragwerksplanung |
| DIN EN 1991/NA:2010 | Einwirkungen auf Tragwerke |
| DIN EN 1991/NA:2010
Teil 1 bis 4 | ständige Lasten, Verkehrslasten , Windlasten,
Schneelast und Eislast, Außergew. Einwirkungen |
| DIN EN 1993-1-1 | Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten |
| Bautechnische Berechnungstabellen für Ingenieure 20. Auflage 1984 | |
| Bautabellen für Ingenieure Schneider 21. Auflage 2014 Bundesanzeiger Verlag | |
| Technische Information Hebel (Porenbeton) | |
| Kalksandstein DIN 1053 - 1 Mauerwerk Bemessung und Ausführung 1997 | |
| Vorlesungen über Massivbau Teil 1 - Teil 3 (F. Leonhardt) | |
| Stahlbau 1 und 2 (Thiele, Lohse) | |
| Betonkalender 2011 Kraftwerke und Faserbeton | |
| Stahlbaukalender 2014 | |
| Produktkatalog Porenbeton | |



Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Schönow
Tel.:03338/765791

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Seite 2/3

Hinweis

Alle Maße sind am Bau zu prüfen. Bei Abweichungen ist der Aufsteller der Statik zu informieren.

Für die Güte der verwendeten Materialien und die Standsicherheit der Bauzustände

ist die ausführende Firma verantwortlich.

Arbeiten an tragenden Bauteilen sind nur von geschulten und geeigneten Mitarbeitern auszuführen.

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Theodor

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Seite

2/4

Baustoffe

Stahl	S235 / S355 und BSt 500M/S
Beton	C20/25 / C25/30
Mauerwerk	siehe Nachweise

Baugrund

Für die Bemessung der Gründung lag ein Bodengutachten vor.
Für die Bemessung der Einzelfundamente werden die Angaben aus dem Bodengutachten berücksichtigt.
Wird ein anderer Baugrund angetroffen als in der Statik angenommen, dann ist der Tragwerksplaner zu informieren.



Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Allgemeines zum statischen System

Die Stützweiten der statischen Systeme auf den folgenden Seiten, sind nicht bestimmt zum Bestellen der neu einzubauenden Bauteile sondern können nur als Hilfe für die Ausschreibung oder überschläglichen Mengenermittlung dienen. Bei den beiliegenden Zeichnungen handelt es sich um Positionspläne. Bevor die tragenden Bauteile bestellt und eingebaut werden, ist bauseits von der zuständigen Fachfirma unbedingt ein aktuelles Aufmaß zu erstellen und mit den Plänen abzustimmen.

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Seite 2/6

Grundlagen

Die statische Berechnung, wurde auf Grundlage der Planung des Büro Retis mbH erstellt.

Die Angaben gelten ausschließlich für die verwendeten Ausgangsbedingungen und bleiben im Aussagegehalt auf die genannten Positionen und die Objektzuordnung beschränkt.

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Trappel

3/1

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

3. Statischen Nachweise

06/2012
Dipl.-Ing.
Jörg Tressel

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

Gliederung

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Seite

3/1.1

Allgemeines zum Balkonneubau

Der bestehenden Balkone im Tessiner Weg 2-6 , 8-8a und in der Winkelriedstr. 16-19 sind nicht mehr Standsicher.

Es erfolgt ein kompletter Neubau.

Die neue Balkonanlage wird als vorgestellte Stahlkonstruktion ausgebildet.

Die bestehenden auskragende Stahlbetonbalkone werden erschütterungsarm entfernt.

Die Einwirkungen auf die Bestandskonstruktion durch die neuen Balkone sind nahezu identisch, mit der Bestandskonstruktion.

Weitere Angaben siehe folgende Seiten.



Auftraggeber:

Retis mbH

Spinolastrasse 28b

13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone

Tessiner Weg 8 und 2-6

13407 Berlin

3. 1 Balkonplatte

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Lastannahmen Balkone (Stahlbetondecke)

Eigengewicht (ständige Belastung)

Belag 0,50 KN/m²

Stahlbetondecke h=20,0cm 5,00 KN/m²

$\Sigma g =$ 5,50 KN/m²

Verkehrslast auf der gesamten Fläche

Verkehrslast p= 4,00 KN/m²

$\Sigma q =$ 9,50 KN/m²



314

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Nachweis der Balkonplatte Pos. Bpl.1

Gepr. 07
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

Gliederung

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

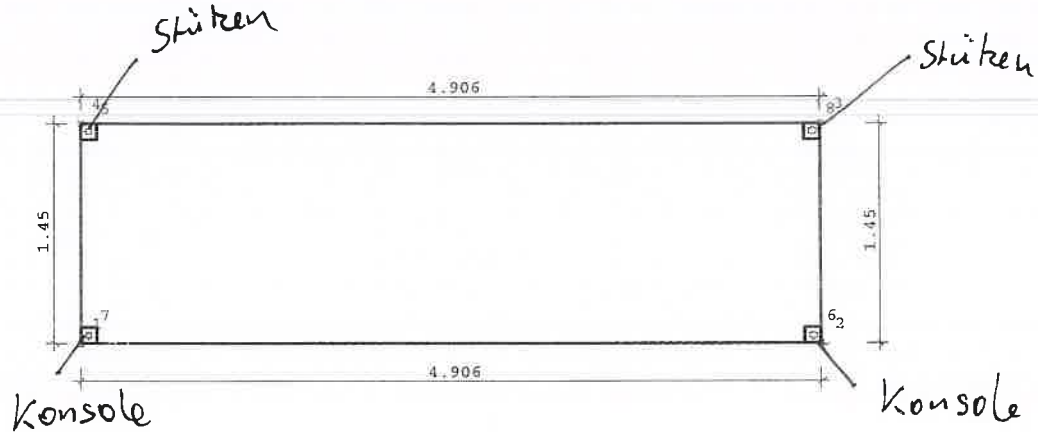
Position: Bpl.1 Balkonplatte

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

System

Grundriss

Maßstab 1 : 50



Übersicht

Plattendicke	20 [cm]
Bettungsmodul	0 [kN/m³]
Systempunkte	8
Stützen	4

Material

Beton	C 25/30
E-Modul	3100 [kN/cm²]
Querdehnzahl	0.20
Spezifisches Gewicht	25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl	B500A

Bewehrungslagen, oben	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 3.0	d-2 : 3.5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte	
oben as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm²/m]
unten as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm²/m]
- Unter-/Überzüge	
oben	4.0 [cm²]
unten	4.0 [cm²]

Grenz Zustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte
- Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) **NEIN**
- Unter-/Überzüge
- Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) **JA**

Grenz Zustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung



Position: Bpl.1

Archiv-Nr.

Block

Seite: 1

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
 Cotangens 3.0 [1]
 Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
 Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
 Cotangens 3.0 [1]
 Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
 Berücksichtigung von Torsion JA

FE-Eigenschaften

FE-Netz Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
 Anzahl der Knoten 83
 Anzahl der Elemente 68
 Durchschnittliche Elementgröße 50 [cm]
 Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte 1.0
 Berücksichtigung der Schubverformung der Platte NEIN
 Berechnung der Element-Ergebnisse an den Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	-4.835	1.455	2	0.071	1.455
3	0.071	2.905	4	-4.835	2.905
5	-4.785	2.855	6	0.021	1.505
7	-4.785	1.505	8	0.021	2.855

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			



Stützen

Eigenschaften

Nummer	Punkt	Form	b [cm]	d [cm]	bi [cm]	di [cm]	Material
1	5	QRO 100 X 5					Stahl
2	6	QRO 100 X 5					Stahl
3	7	QRO 100 X 5					Stahl
4	8	QRO 100 X 5					Stahl

Position: Bpl.1

Block

Seite: 2

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lagerbedingungen

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
1	NEIN	0.0	starr	frei	frei
2	NEIN	0.0	starr	frei	frei
3	NEIN	0.0	starr	frei	frei
4	NEIN	0.0	starr	frei	frei



Position: Bpl.1

Block

Seite: 3

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lastfall 1 "ständig"

Übersicht

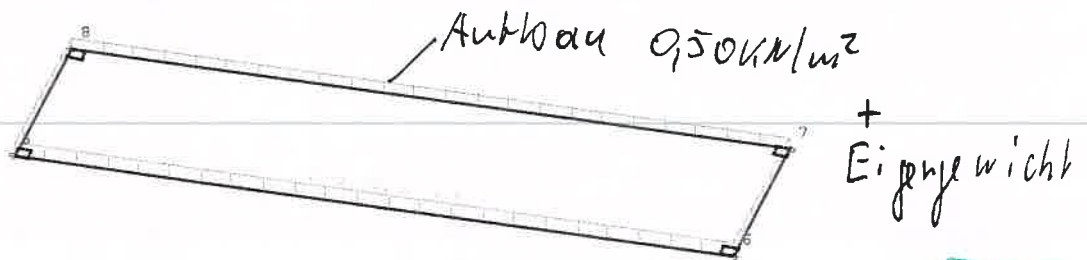
Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	<input checked="" type="checkbox"/> JA
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	8
Punktlasten	0
Linienlasten	3
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	7 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	36 [kN]
Summe aller Lasten	43 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	43 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "ständig"

Flächenlasten
Maßstab 1 : 50



Lastfall 1 "ständig"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	0.50	1	5	6			
		2	6	7			
		3	7	8			
		4	8	5			

Position: Bpl.1

Block

Seite: 4

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	3.56	3.56
Gesamt	3.56	3.56

Gesamt
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Position: Bpl.1

Block

Seite: 5

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lastfall 2 "veränderlich"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung Wohnräume	Wohnräume
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	28 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	28 [kN]

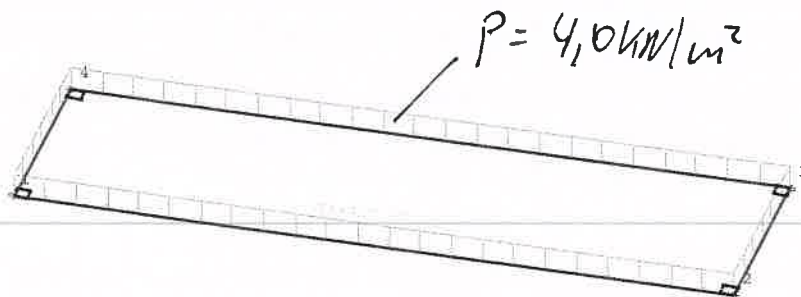
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "veränderlich"

Flächenlasten

Maßstab 1 : 50



Geprüft
Bau-Ing.
Jörg Toppel

Lastfall 2 "veränderlich"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	4.00	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
2	28.45	28.45
Gesamt	28.45	28.45

Position: Bpl.1

Block

Seite: 6

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alter- nativ- gruppe
1	ständig	ständig	ja	g	Ständige Lasten	-
2	veränderlich	nicht ständig	nein	1	Wohnräume	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	Ständige Lasten	ständig
2	1	Wohnräume	nicht ständig

Geodät
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

Position: Bpl.1

Block

Seite: 7

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alter-nativ-gruppe
				Kurz-Bezeichnung	Name	
1	ständig	ständig	ja	g	Ständige Lasten	-
2	veränderlich	nicht ständig	nein	1	Wohnräume	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz-Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	Ständige Lasten	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1	Wohnräume	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70

Teilsicherheitsbeiwert Beton 1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl 1.15

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte
Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörn Toppol

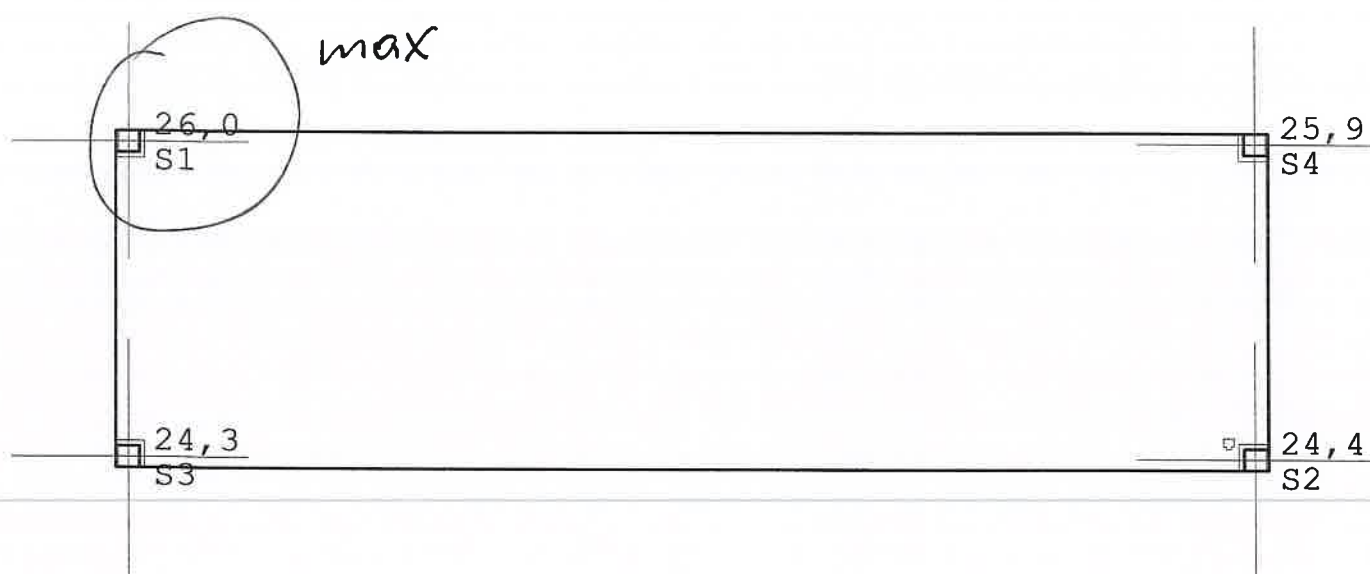
Position: Bpl.1

Block

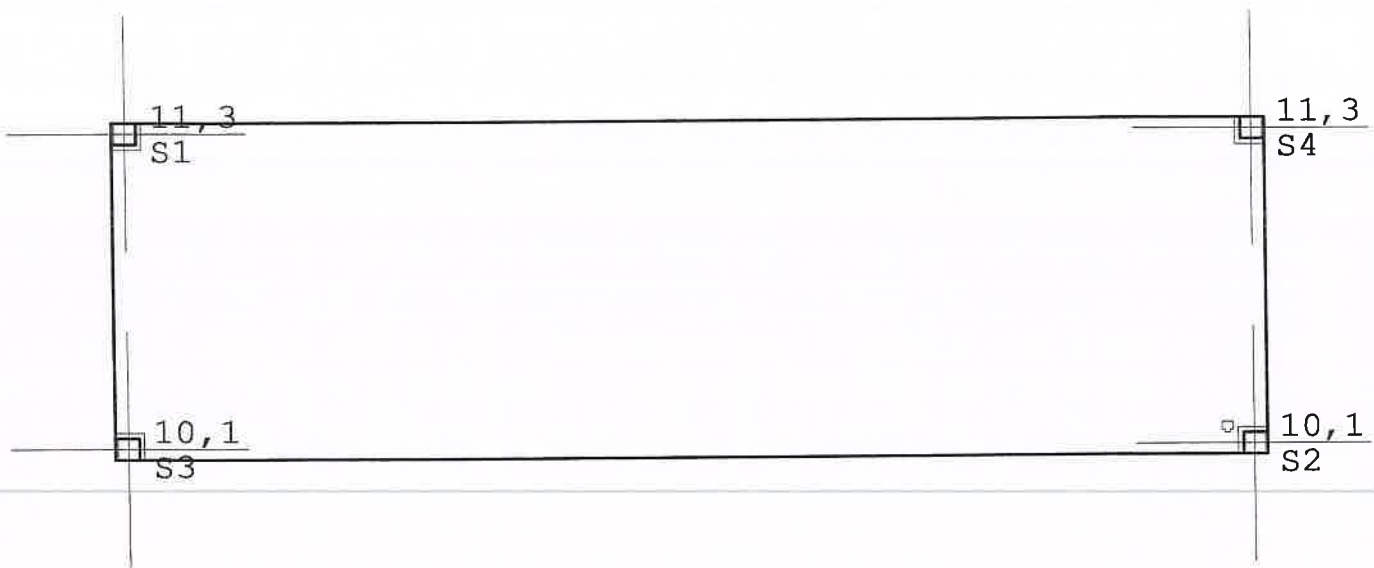
Seite: 8

Archiv-Nr.

Vorgang:



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Topol



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

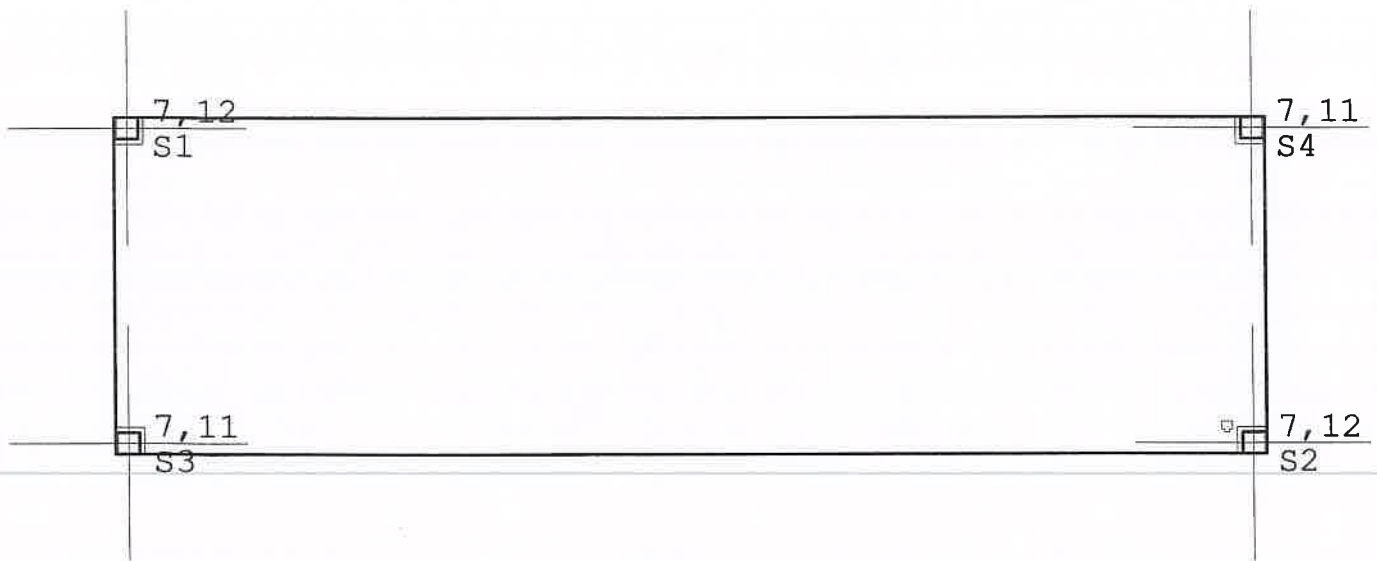
Position: Bpl.1

Lastfall 1 "ständig"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - Summe: 43 [kN]

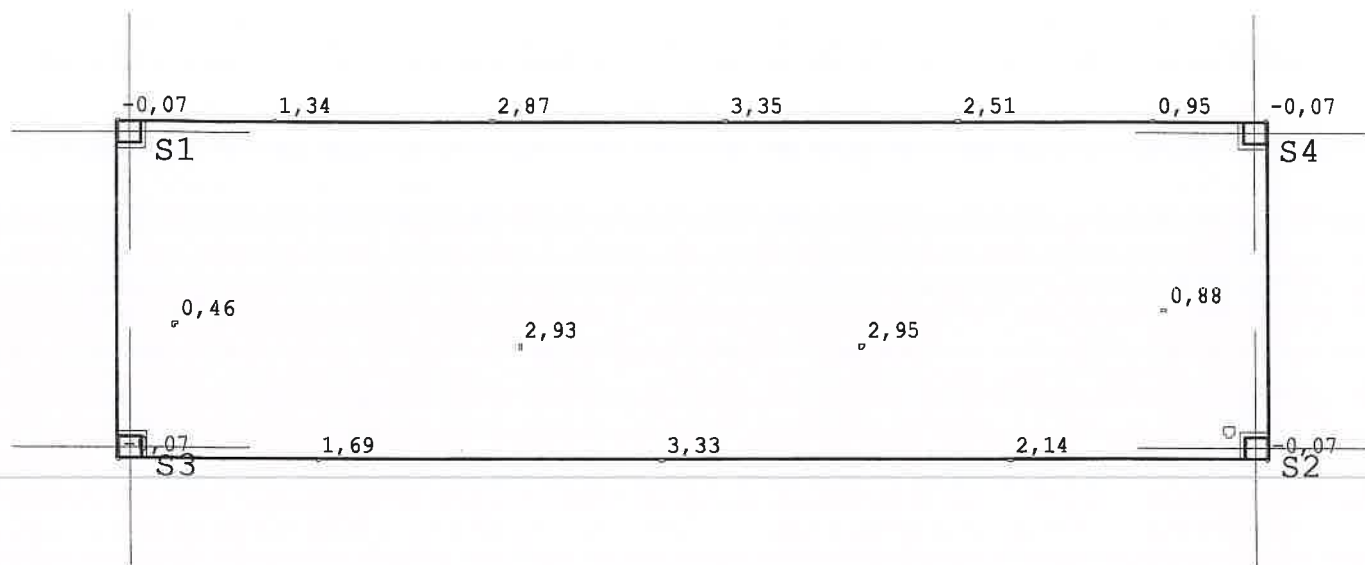
Charakteristische Werte (1-fach)

1 : 32.40



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

3/17



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

2,63	3,77	4,69	5,35	5,55	5,56	5,27	4,57	3,53	2,81
1,64	0,82	0,94	1,07	1,11	1,11	1,05	0,91	0,93	1,40
1,51	3,47	4,43	5,17	5,45	5,47	5,04	4,20	3,09	1,43
1,25	0,88	0,89	1,03	1,09	1,09	1,01	0,84	0,86	1,66
2,44	3,45	4,57	5,20	5,52	5,52	5,29	4,63	3,10	1,99
1,55	0,92	0,91	1,04	1,10	1,10	1,06	0,93	1,18	1,44

2 max as-1: 5,56 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 1,66 [cm²/m] (Gesamt)

1 Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 3,35 [cm²/m]
as-2: 3,35 [cm²/m]
unten as-1: 3,35 [cm²/m]
as-2: 3,35 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis

Grundbewehrung

Ø8, s=15cm

+ Zulagen



1,13	0,17								1,03
1,23	0,87					0,13	0,44		1,17
0,19									0,37
0,15									0,18
0,97									1,02
1,05	0,47	0,17						0,33	1,04

2 max as-1: 1,13 [cm²/m] (Gesamt)
 max as-2: 1,23 [cm²/m] (Gesamt)

1 Global vorgegebene Längsbewehrung
 oben as-1: 3,35 [cm²/m]
 as-2: 3,35 [cm²/m]
 unten as-1: 3,35 [cm²/m]
 as-2: 3,35 [cm²/m]
 wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
 - Querkraftnachweis

Grundbew.
 Ø8/15cm



Nachweis Durchstanzen
siehe folgende Seite

1,43	0,39	0,25	0,12	0,08	0,05	0,12	0,19	0,35	1,87
3,00									2,64
7,64									11,2
0,33	0,36	0,23	0,10	0,05	0,05	0,12	0,23	0,28	0,54
1,48	0,35	0,24	0,14	0,05	0,07	0,12	0,15	0,54	1,36
3,00									3,00
7,82									7,82

2
1

max as-B: 11,2 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 3,35 [cm²/m]
as-2: 3,35 [cm²/m]
unten as-1: 3,35 [cm²/m]
as-2: 3,35 [cm²/m]

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

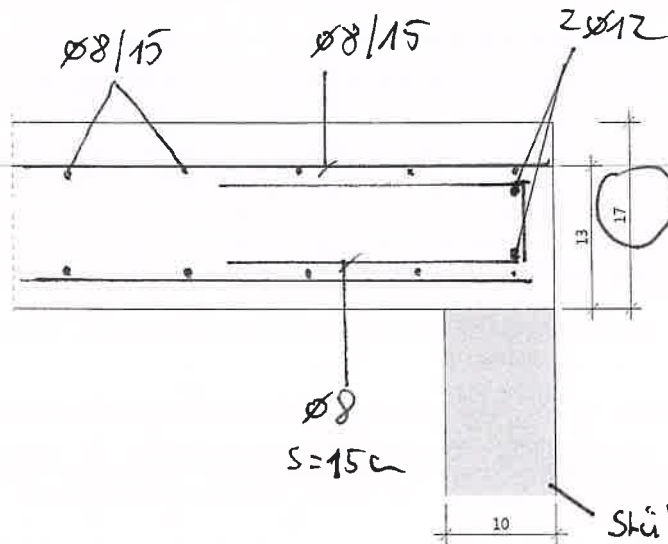
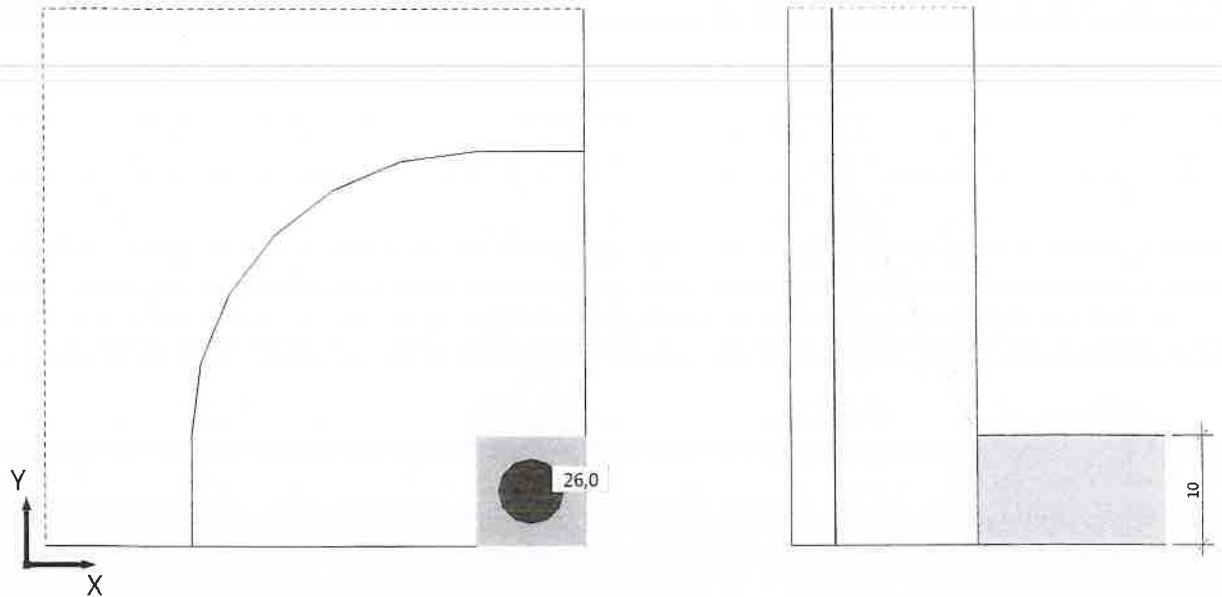
Datum: #

Position: Durchstanzen Balkonplatte

Durchstanzen B6+ O2/20C (FRILO R-2020-2/P12)

System

Grafik



*h gemittelt
da Entwässerungsrinne
die stat. Höhe
reduziert*

*Stütze QRO 100
bzw Konsole*

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppe

Geometrie und Material

Bemessung Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Platte	h =	17.0 cm	d _m =	13.0 cm
Eckstütze	c _x =	10.0 cm	c _y =	10.0 cm
Randabst. Stützenkante	r _x =	0.00 m		
Randabst. Stützenkante	r _y =	0.00 m		

Baustoffe Beton: C 25/30 Stahl: B500A

Position: Durchstanzen Balkonplatte

Block

Seite: 1

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite	cal $b_g = 100.0$ cm
vorh. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 4.7$ cm ² = 4.7 cm ² /m
vorh. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 4.7$ cm ² = 4.7 cm ² /m
erforderl. Verlegebreite in y-Richtung für A_{sx}	erf $b_{gy} \geq 49.0$ cm
erforderl. Bewehrung in x-Richtung	$A_{sx} = 2.3$ cm ²
erforderl. Verlegebreite in x-Richtung für A_{sy}	erf $b_{gx} \geq 49.0$ cm
erforderl. Bewehrung in y-Richtung	$A_{sy} = 2.3$ cm ²

$\varnothing 8 / 15$ cm
+ $\varnothing 12$
+ Bügel $\varnothing 8$

Ergebnisse

NACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12, ebene Platte n 6.4

vorgeg. Querkraft	$V_E = 26.0$ kN
Erhöhung	$\beta = 1.500$
krit. Rundschnitt	$u_1 = 60.8$ cm (bei $a_{crit} = 26.0$ cm)
Bemessungsquerkraft	$V_{Ed} = 0.493$ N/mm ²
Vorfaktor	$C_{Rd,c} = 0.120$
Maßstabsfaktor	$k = 2.000$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 0.500$ N/mm ²
	$V_{min} = 0.495$ N/mm ²
max. Bemessungswiderstand	$V_{Rd,max} = 0.700$ N/mm ² (= 1.4 * $V_{Rd,c}$)

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

ohne Durchstanzbewehrung	erf $\rho = 0.347$ % = 4.5 cm ² /m
mit Durchstanzbewehrung aus Betonstahl	erf $\rho = 0.127$ % = 1.6 cm ² /m
max. Bewehrungsgrad	zul $\rho \leq 1.629$ % = 21.2 cm ² /m
erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment	min $\rho = 0.174$ % = 2.3 cm ² /m je m Plattenbreite
vorh. Bewehrungsgrad	vorh $\rho = 0.361$ % = 4.7 cm ² /m

Ergebnis: $v_{Ed} \leq v_{Rd,c}$ Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Kollapsbewehrung unten $A_{su} \geq 0.4$ cm² ($A_s = V_{Ed} / f_{yk}$, $\gamma_F = 1.0$)

Gepüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Position: Durchstanzen Balkonplatte

Archiv-Nr.

Block

Seite: 2

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

NACHWEIS RISSBREITE

$w_{max} = 0.30 \text{ mm}$ $d_s = 8.0 \text{ mm}$

Lastbeanspruchung (Dauerlast $\beta_t = 0.4$)

q.-stä. LK $N_{xd} = 0.0 \text{ kN}$ $M_{yd} = 41.0 \text{ kNm}$
 gewählt: $A_{so} = 0.00 \text{ cm}^2$
 Dehnung mit $\phi = 3.43$ $\epsilon_1 = -1.48 \text{ o/oo}$ $\epsilon_2 = 3.49 \text{ o/oo}$
 Druckzonenhöhe $X = 59.5 \text{ mm}$
 $\epsilon_{2s} = 2.32 \text{ o/oo}$ $F_s = 307.9 \text{ kN}$
 $h_{eff} = 5.0 \text{ cm}$ $F_{cre} = 128.2 \text{ kN}$
 erforderlich: $A_{su} = 6.63 \text{ cm}^2$

Mindestbewehrung, Biegezwang:
kein innerer Zwang, Dauerlast $\beta_t = 0.4$

Risschnittkräfte: vorgegebene Längskraft $N_{cr} = 0.00 \text{ kN}$
 $f_{cteff} = 3.00 \text{ N/mm}^2$ (Mindestwert)

Teilquer- schnitt	kc	k	Act [cm ²]	Fcr [kN]	Fcre [kN]	ds [mm]	wmax [mm]	As [cm ²]
Biegezwang unten								
Steg unten	0.40	1.00	0.1000	120	120	8	0.30	3.27

erf. A_s

Vorh. $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

Geprüft
Biol.-Ing.
Jörg Toppel

Position: Mindestbewehrung Rißbreite Pos. Bpl.1

Archiv-Nr.

Block

Seite: 2

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

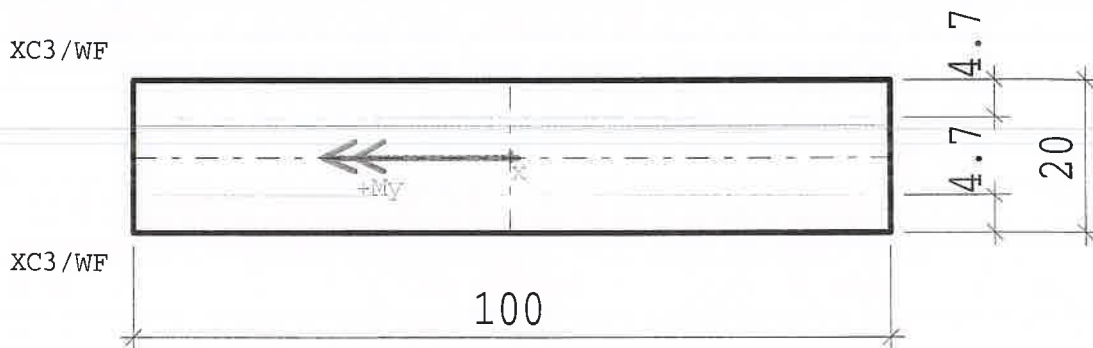
ASB-Nr.:

Datum: #

Position: Mindestbewehrung Rißbreite Pos. Bpl.1

Rissbreitennachweis B11 02/20 (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 10



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl	B500B
Beton	C 25/30
	$t \geq 28d$ (normale Erh.)
Betonzugfestigkeit	$f_{cteff} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
E-Modul Beton	$\alpha E = 1.00$ (Zuschlagstoffe)
	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

Kriechzahl

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Belastungsalter	$t_0 = 8$ Tage	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 3.43$	

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	WF
Bewehrungskorrosion	XC3
Mindestbetonklasse	C 20/25
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 8 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 15 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 20 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 35 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 20 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 43 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 35 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.30 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

QUERSCHNITT

Rechteck	$b_w = 100.0 \text{ cm}$	$h = 20.0 \text{ cm}$
Bewehrung	$d_{ob} = 4.7 \text{ cm}$	$d_{un} = 4.7 \text{ cm}$

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppat

Position: Mindestbewehrung Rißbreite Pos. Bpl.1

Archiv-Nr.

Block

Seite: 1

Vorgang:

3/25

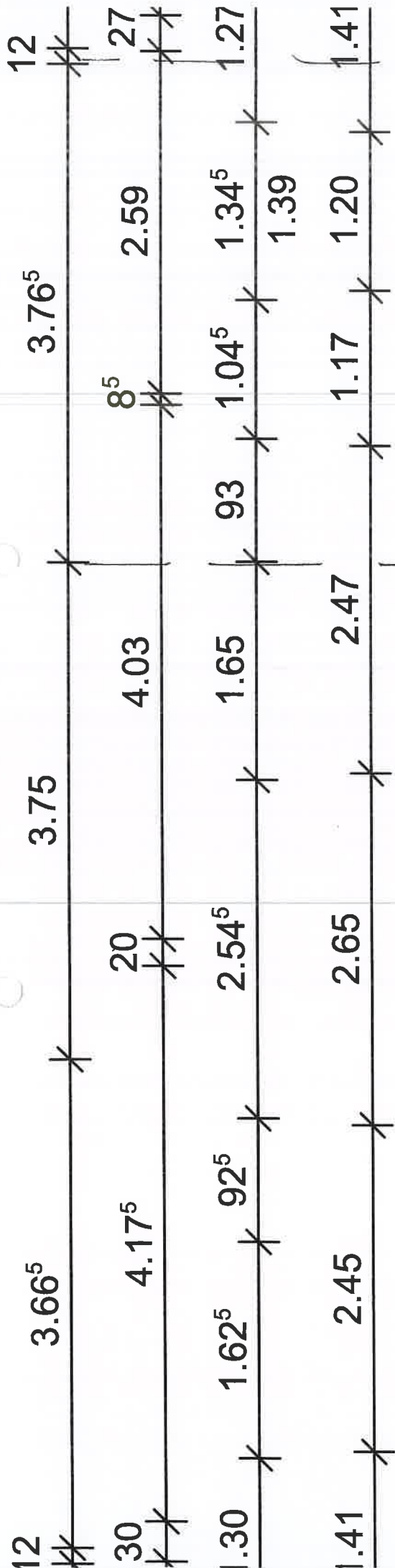
Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

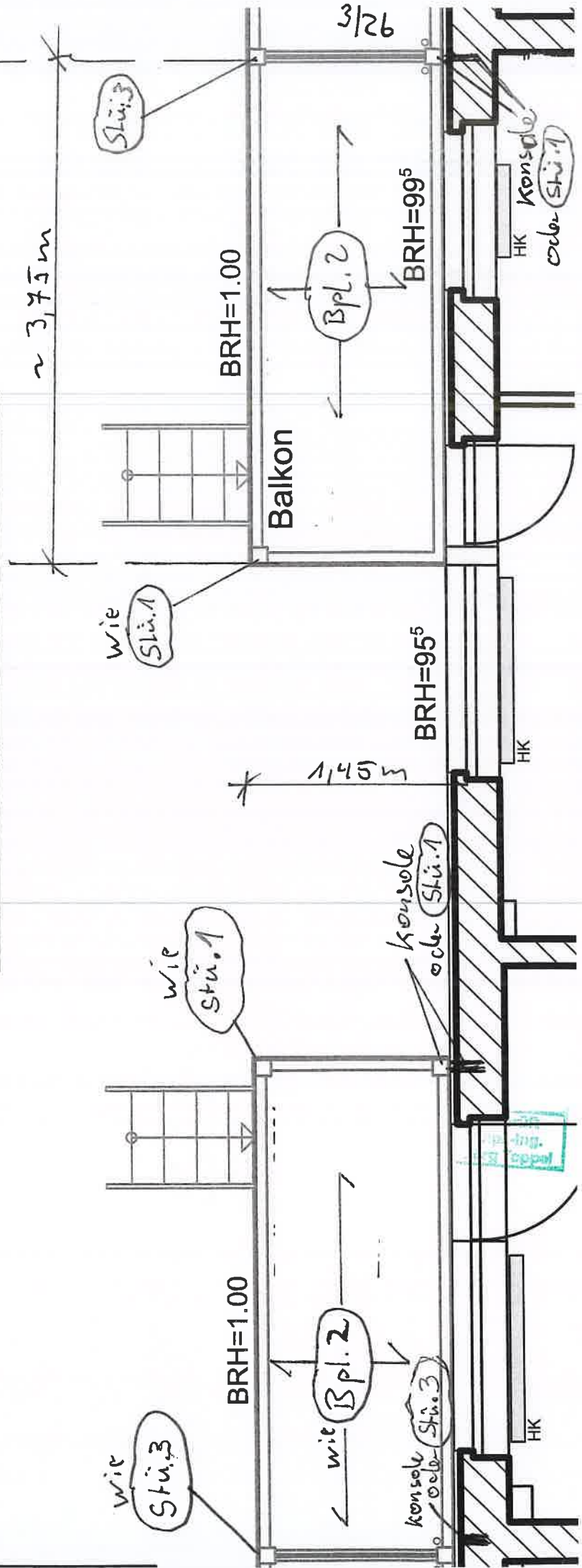
Nachweis der Balkonplatte Pos. Bpl.2

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791



Positionsplan Balkone



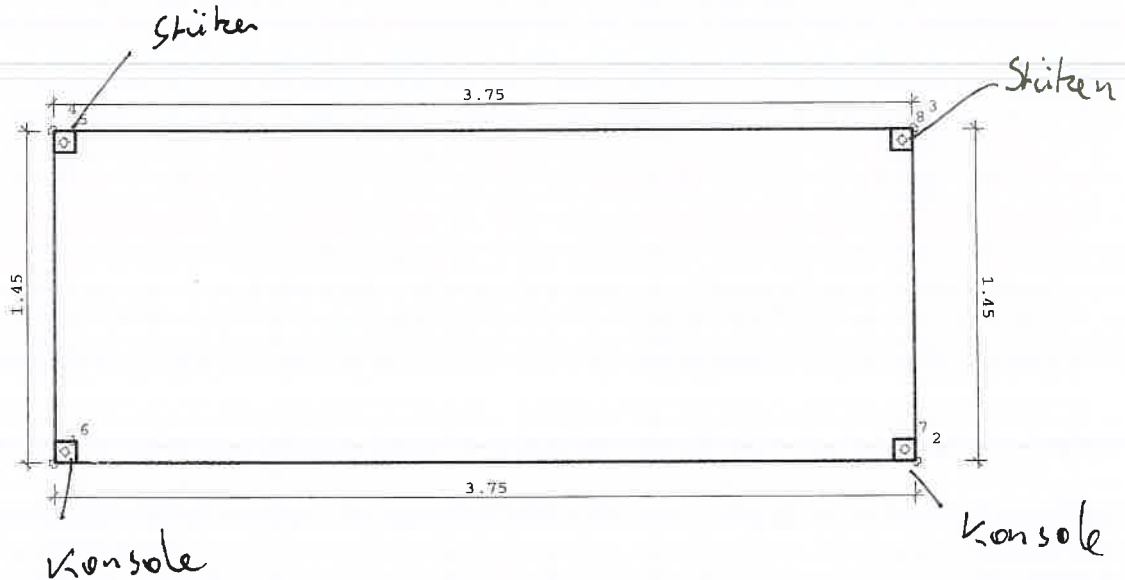
Position: Bpl.2 Balkonplatte mit l=3,75m

Platten mit finiten Elementen PLT 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

System

Grundriss

Maßstab 1 : 33



Übersicht

Plattendicke	20 [cm]
Bettungsmodul	0 [kN/m³]
Systempunkte	8
Stützen	4

Material

Beton	C 25/30	
E-Modul	3100 [kN/cm²]	
Querdehnzahl	0.20	
Spezifisches Gewicht	25 [kN/m³]	
Temperaturausdehnungskoeffizient	1.0e-05 [1/Grad]	
Bewehrungsstahl	B500A	
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 4.0	d-2 : 5.0 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 4.0	d-2 : 5.0 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte		
oben	as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm²/m]
unten	as-1 : 3.35	as-2 : 3.35 [cm²/m]
- Unter-/Überzüge		
oben	4.0 [cm²]	
unten	4.0 [cm²]	

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) NEIN
- Unter-/Überzüge
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

- Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
- Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf

Winkel	18.4 [Grad]
Cotangens	3.0 [1]
- Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
- Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

- Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
 - der global vorgegebenen Bewehrung
 - der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
- Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf

Winkel	18.4 [Grad]
Cotangens	3.0 [1]
- Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
- Berücksichtigung von Torsion JA

FE-Eigenschaften

- FE-Netz Viereck-Elemente
mit dreieckigen Übergangselementen
- Anzahl der Knoten 77
- Anzahl der Elemente 66
- Durchschnittliche Elementgröße 50 [cm]
- Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte 1.0
- Berücksichtigung der Schubverformung der Platte NEIN
- Berechnung der Element-Ergebnisse an den Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	-3.850	-0.538	2	-0.100	-0.538
3	-0.100	0.912	4	-3.850	0.912
5	-3.800	0.862	6	-3.800	-0.488
7	-0.150	-0.488	8	-0.150	0.862

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	1			

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Stützen

Eigenschaften

Nummer	Punkt	Form	b [cm]	d [cm]	bi [cm]	di [cm]	Material
1	5	QRO 100 X 5					Stahl
2	6	QRO 100 X 5					Stahl
3	7	QRO 100 X 5					Stahl
4	8	QRO 100 X 5					Stahl

Lagerbedingungen

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
1	NEIN	0.0	starr	frei	frei
2	NEIN	0.0	starr	frei	frei
3	NEIN	0.0	starr	frei	frei
4	NEIN	0.0	starr	frei	frei

Geprüft
Brot. Ing.
Jörg Toppol

Position: Bpl.2

Block

Seite: 3

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lastfall 1 "ständig"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	3 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	27 [kN]
Summe aller Lasten	30 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	30 [kN]

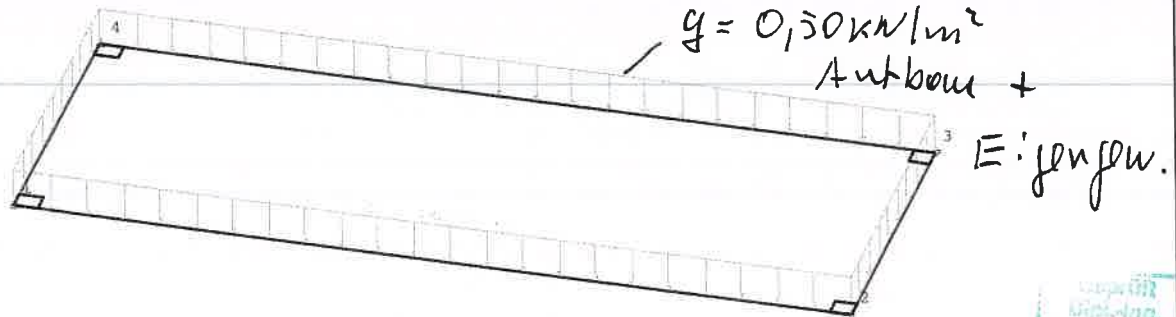
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "ständig"

Flächenlasten

Maßstab 1 : 33



Lastfall 1 "ständig"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	0.50	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			

Position: Bpl.2

Block

Vorgang:

Seite: 4

Archiv-Nr.

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
2	2.72	2.72
Gesamt	2.72	2.72

Geprüft
Dipl.-Ing.
Johann Toppol

Position: Bpl.2

Block

Seite: 5

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lastfall 2 "veränderlich"

Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Wohnräume
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	4
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	22 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	22 [kN]

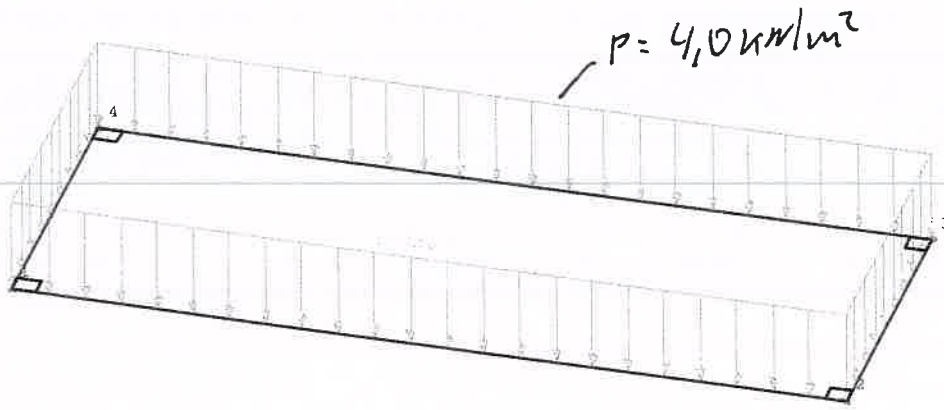
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "veränderlich"

Flächenlasten

Maßstab 1 : 33



Lastfall 2 "veränderlich"

Flächenlasten

Geometrie

Nummer	Lastwert [kN/m²]	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	4.00	1	1	2			
		2	2	3			
		3	3	4			
		4	4	1			

Position: Bpl.2

Block

Seite: 6

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lastsummen

Nummer	Gesamt [kN]	Auf Platte [kN]
1	21.75	21.75
Gesamt	21.75	21.75



Position: Bpl.2

Block

Seite: 7

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	ständig	ständig	ja	g	Ständige Lasten	-
2	veränderlich	nicht ständig	nein	1	Wohnräume	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	Ständige Lasten	ständig
2	1	Wohnräume	nicht ständig

Geprüft
Bipl.-Ing.
Jörg Toppe

Position: Bpl.2

Block

Seite: 8

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen-gewicht	Einwirkung		Alter-nativ-gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	ständig	ständig	ja	g	Ständige Lasten Wohnräume	-
2	veränderlich	nicht ständig	nein	1		0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	Ständige Lasten Wohnräume	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	1		nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70

Teilsicherheitsbeiwert Beton 1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl 1.15

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte
Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.



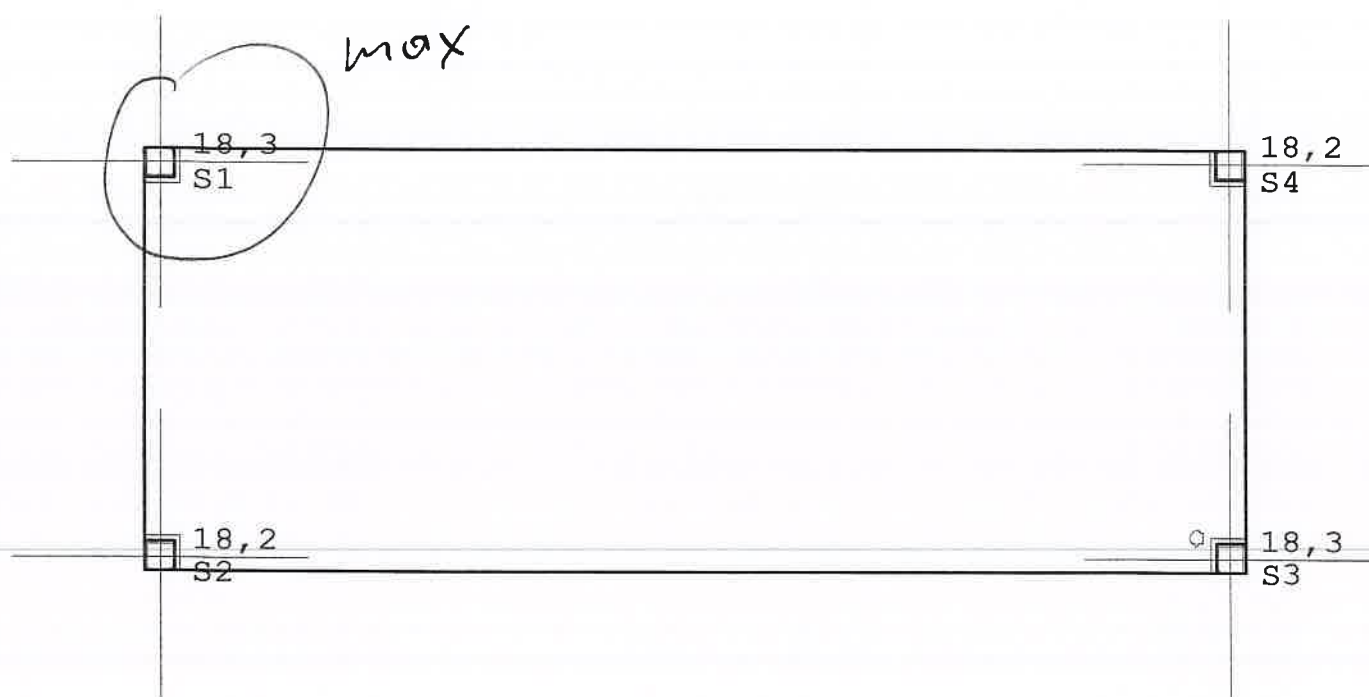
Position: Bpl.2

Block

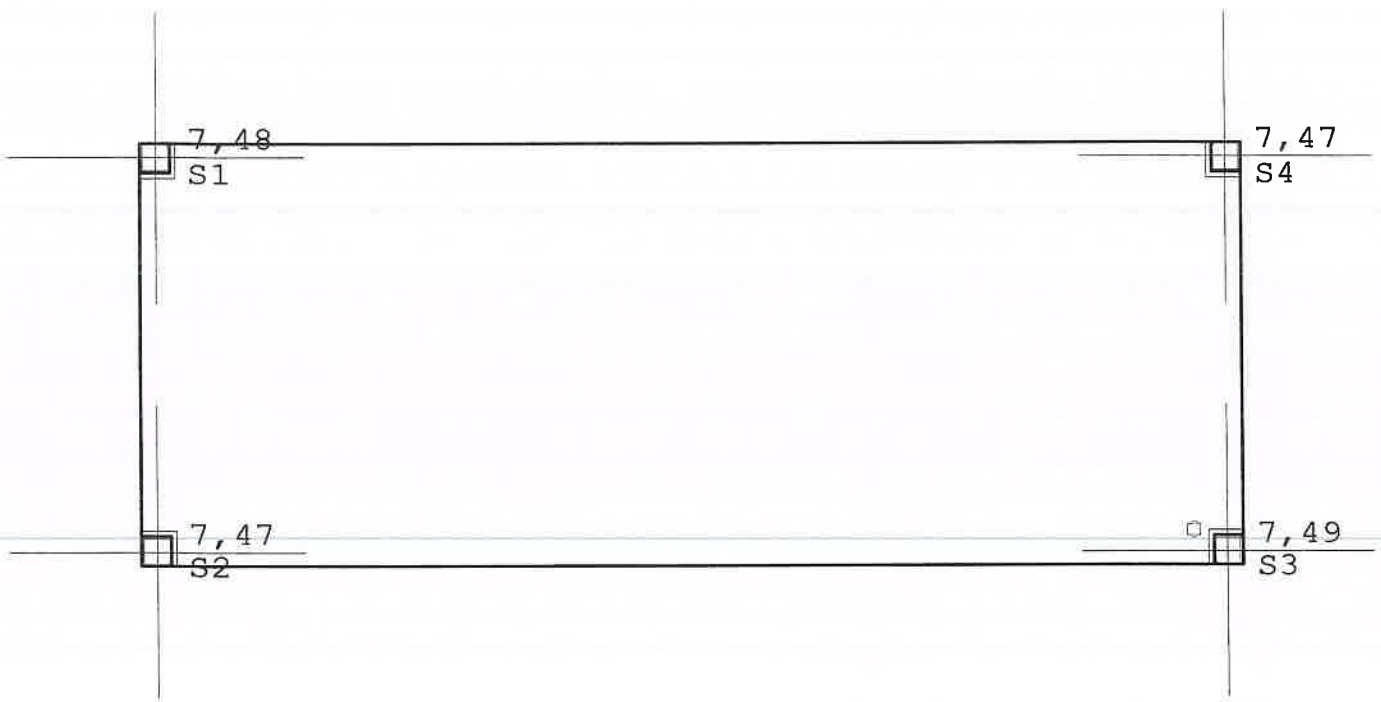
Seite: 9

Archiv-Nr.

Vorgang:

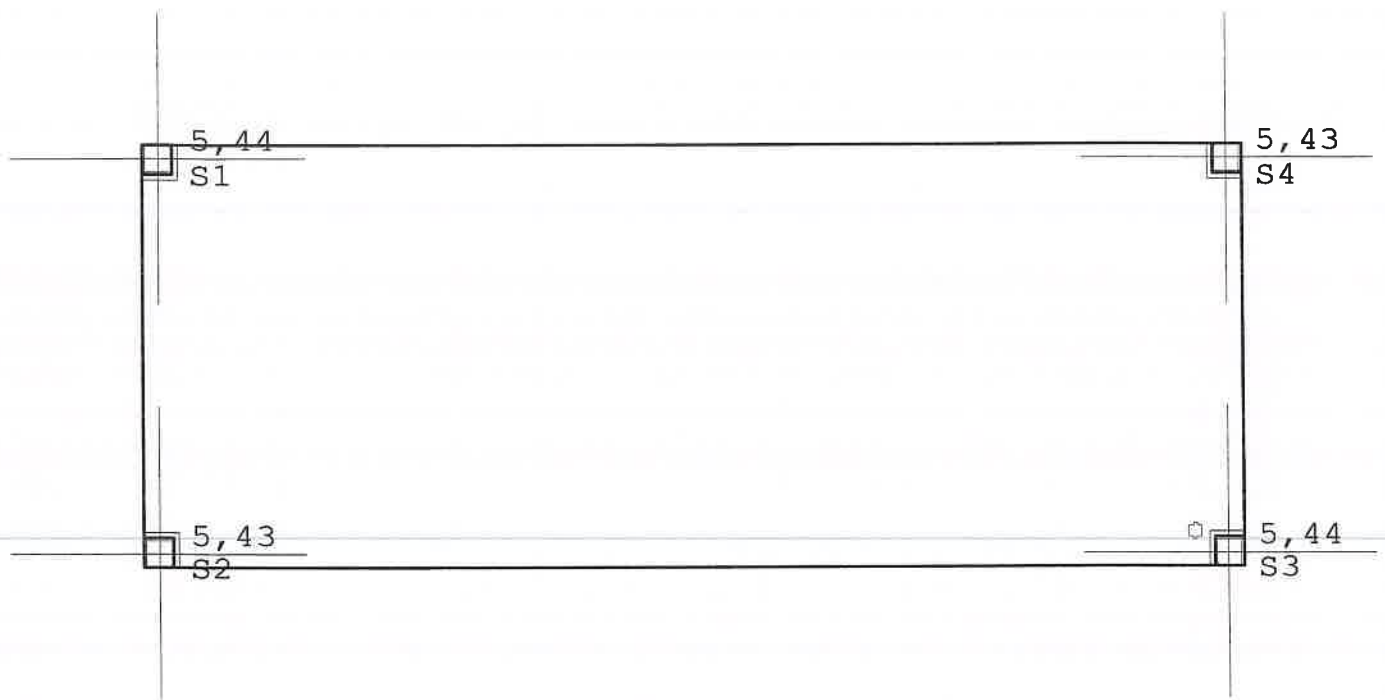


Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

g



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppal

P

1,91	2,67	3,17	3,24	3,22	2,88	2,29	
1,32	0,58	0,63	0,65	0,64	0,58	1,16	
1,17	2,29	2,97	3,20	3,02	2,54	1,58	0,51
1,03	0,76	0,59	0,64	0,60	0,51	0,86	1,17
1,91	2,53	3,01	3,27	3,23	2,92	2,39	1,33
1,28	0,70	0,60	0,65	0,65	0,58	0,95	1,22

2 max as-1: 3,27 [cm²/m] (Gesamt)
 max as-2: 1,32 [cm²/m] (Gesamt)

1 Global vorgegebene Längsbewehrung
 oben as-1: 3,35 [cm²/m]
 as-2: 3,35 [cm²/m]
 unten as-1: 3,35 [cm²/m]
 as-2: 3,35 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
 - Querkraftnachweis

Grundbew.

Ø 8 s=15cm

+ Zulagen



0,81						0,16	
0,91	0,22					0,71	
0,11							0,16
0,78						0,23	0,82
0,87	0,38	0,12			0,14	0,61	1,06

2
1
max as-1: 0,82 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 1,06 [cm²/m] (Gesamt)

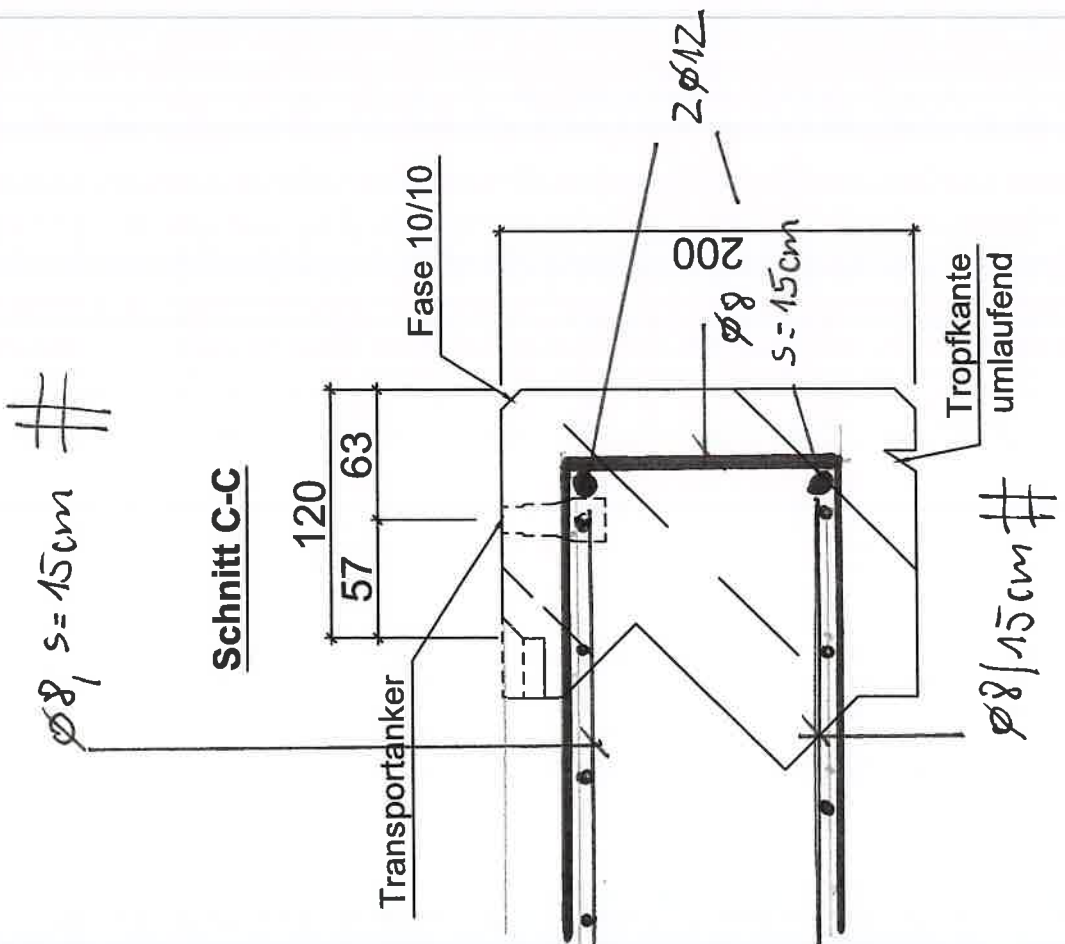
Global vorgegebene Längsbewehrung
 oben as-1: 3,35 [cm²/m]
 as-2: 3,35 [cm²/m]
 unten as-1: 3,35 [cm²/m]
 as-2: 3,35 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
 - Querkraftnachweis

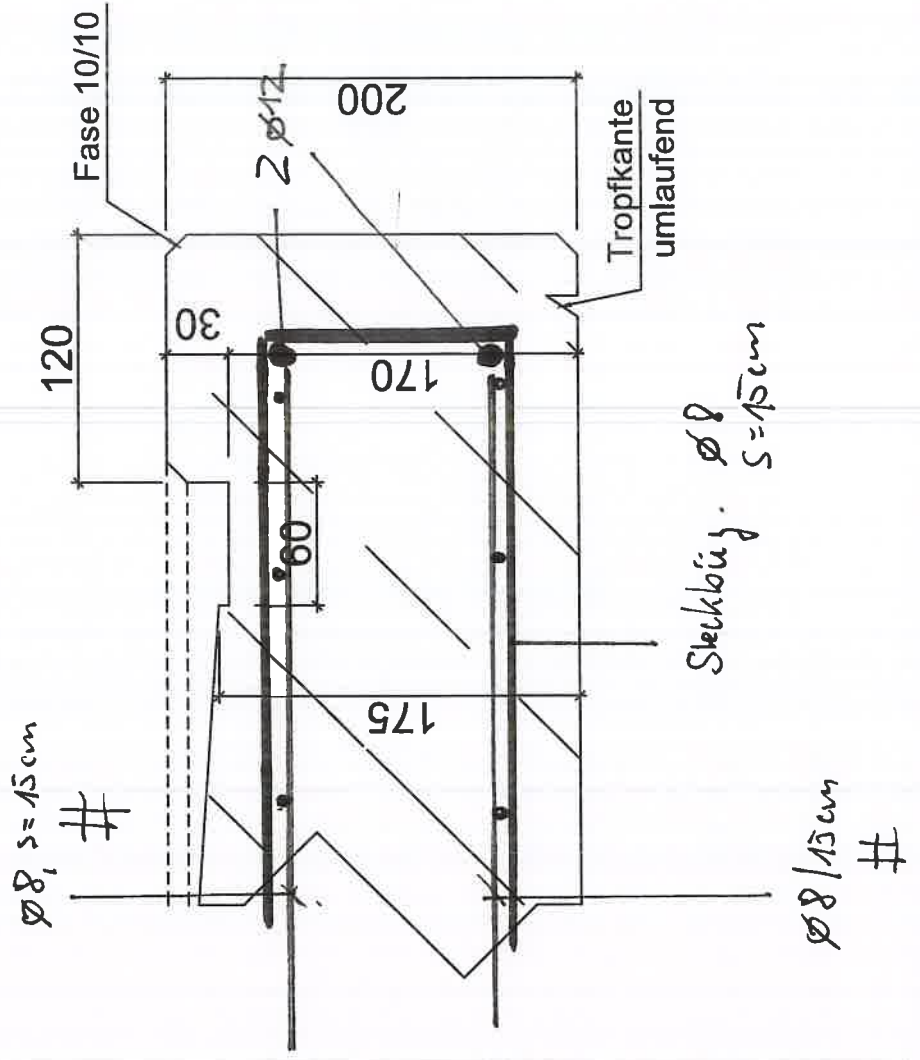
Grundbew.
 Ø8/15cm



Zulaufbewehrung Balkonplatte



Schnitt A-A Rinnenanfang



3142

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Nachweis Geländer

Gepr. u.
Eipl.-Ing.
Jörn Toppe

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

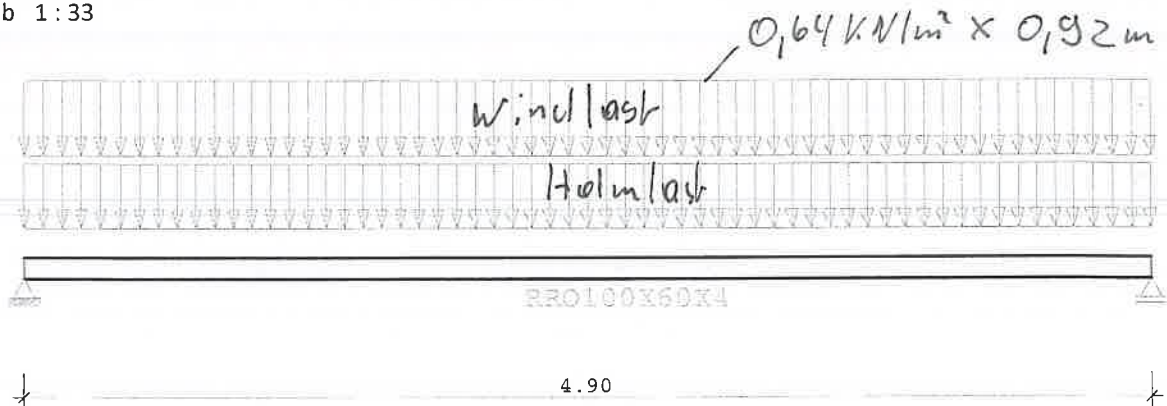
ASB-Nr.:

Datum: #

Position: Geländerholm

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 33



Stahlträger S235 DIN 18800:1990-11
E-Modul E = 210000 N/mm²

System	Länge	Querschnittswerte				
Feld	L (m)	QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	4.900	konstant	1	159.0	31.9	RRO100X60X4

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	A		0.000	0.500	1.000				Holmlast
	1	A		0.000	0.600	1.000				Wind

Einwirkungen:				ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl	Bezeichnung					
A	1	Wohnräume		0.70	0.50	0.30	1.50

In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten								
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)		
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb	
1	x0 =	2.450	3.30	0.00	0.00	2.70	-2.70	2

Geprüft
Dietrich
Jörgen

Position: Geländerholm

Block

Seite: 1

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	2.69	2.70	0.00	2
2	0.00	0.00	-2.69	0.00	2.70	0.00	2

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.00	2.70	0.00	2.70	2.70	0.00
2	0.00	2.70	0.00	2.70	2.70	0.00
Summe:	0.00	5.39	0.00	5.39	5.39	0.00

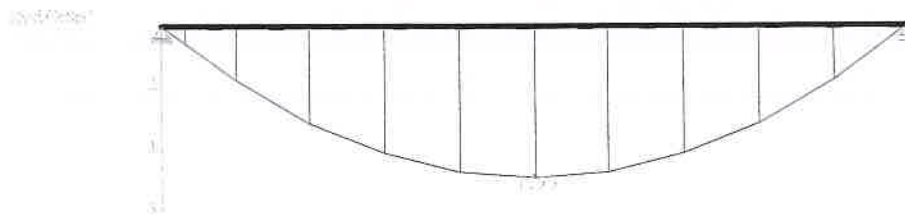
Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	0.0	0.0	0.0	0.0
A	2.7	0.0	2.7	0.0
Sum	2.7	0.0	2.7	0.0

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1	$x_0 = 2.450$	4.95	0.00	0.00	4.04	-4.04	A 2

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	4.04	4.04	0.00	A 2
2	0.00	0.00	-4.04	0.00	4.04	0.00	A 2

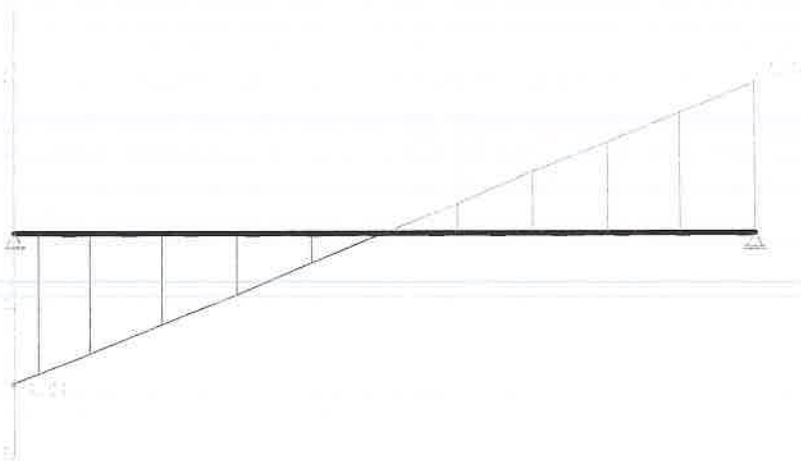
Maßstab 1 : 50



Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #



Bemessung: S235 $f_{y,d} = f_{y,k} / 1.1 = 218.2 \text{ N/mm}^2$

Feld Nr.	x (m)	My,d (kNm)	Vz,d (kN)	σ ()	σ_u N/mm ²	τ ()	σ_V ()	η	komb
1	0.000	0.0	4.0	0	0	6	***	0.05	A 2
	2.450	5.0	0.0	-156	156	0	***	0.71	A 2
	4.900	0.0	-4.0	0	0	6	***	0.05	A 2

< 1,0

*** Nachweis SigmaV nicht erforderlich (Element 747)

Nachweis Biegedrillknicken ist für dieses Profil nicht erforderlich.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld $zul f = L / 300$
für 1-fache Lasten

Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb
1	2.450	0.00	2.47	2.473	1.633	1.51!!	2

überschreitung von f um 8,4 mm
unbedenklich

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L	2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L
------------------	----------	--	---

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	A 1	0.00	0.50			1.00		
2		1	A 1	0.00	0.60			1.00		



Position: Geländerholm

Block

Vorgang:

Seite: 3

Archiv-Nr.

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Gerechnete Kombinationen aus 2 Lasten

Last	K1	K2
	g	g
1	.	x
2	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten
alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen
vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die
Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.



Position: Geländerholm

Block

Seite: 4

Archiv-Nr.

Vorgang:

Schnitt A-A

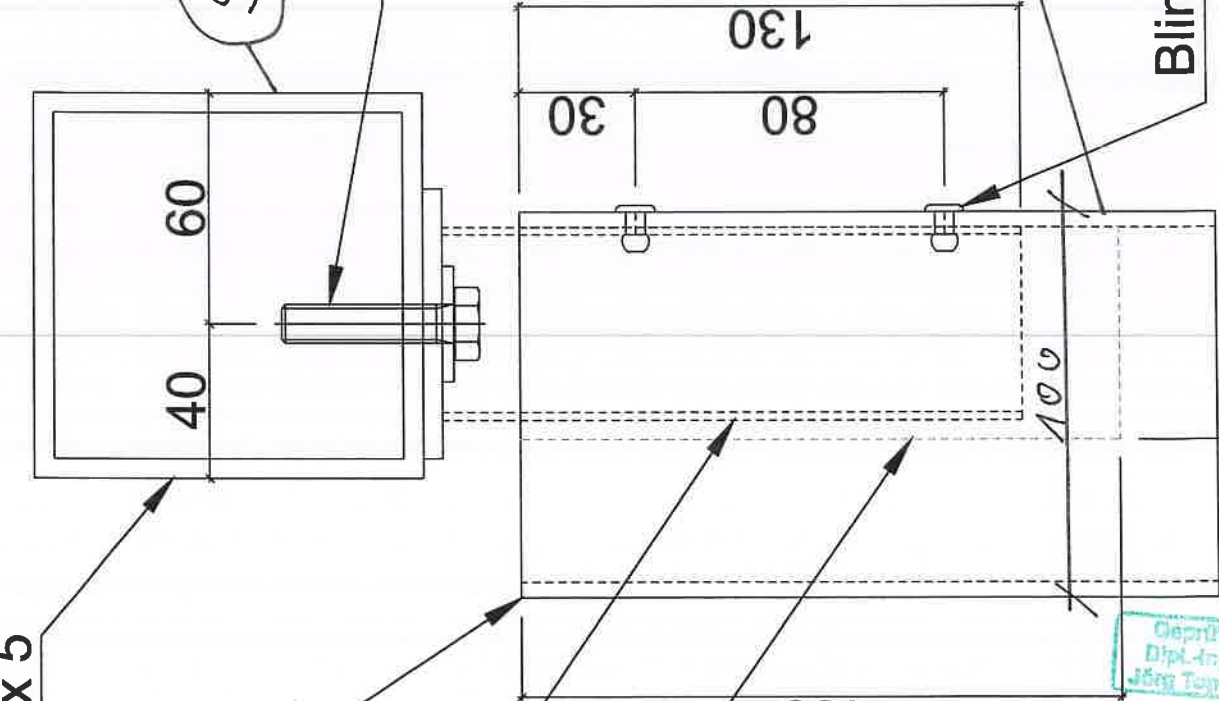
Anschlussdetail

Stütze QR 100 x 5

RR100x60x4

QR50x2
l=150mm

Profil unterseitig
ausgeräumt



Stü.1 bzw. Stü.2 QRRO 100x5

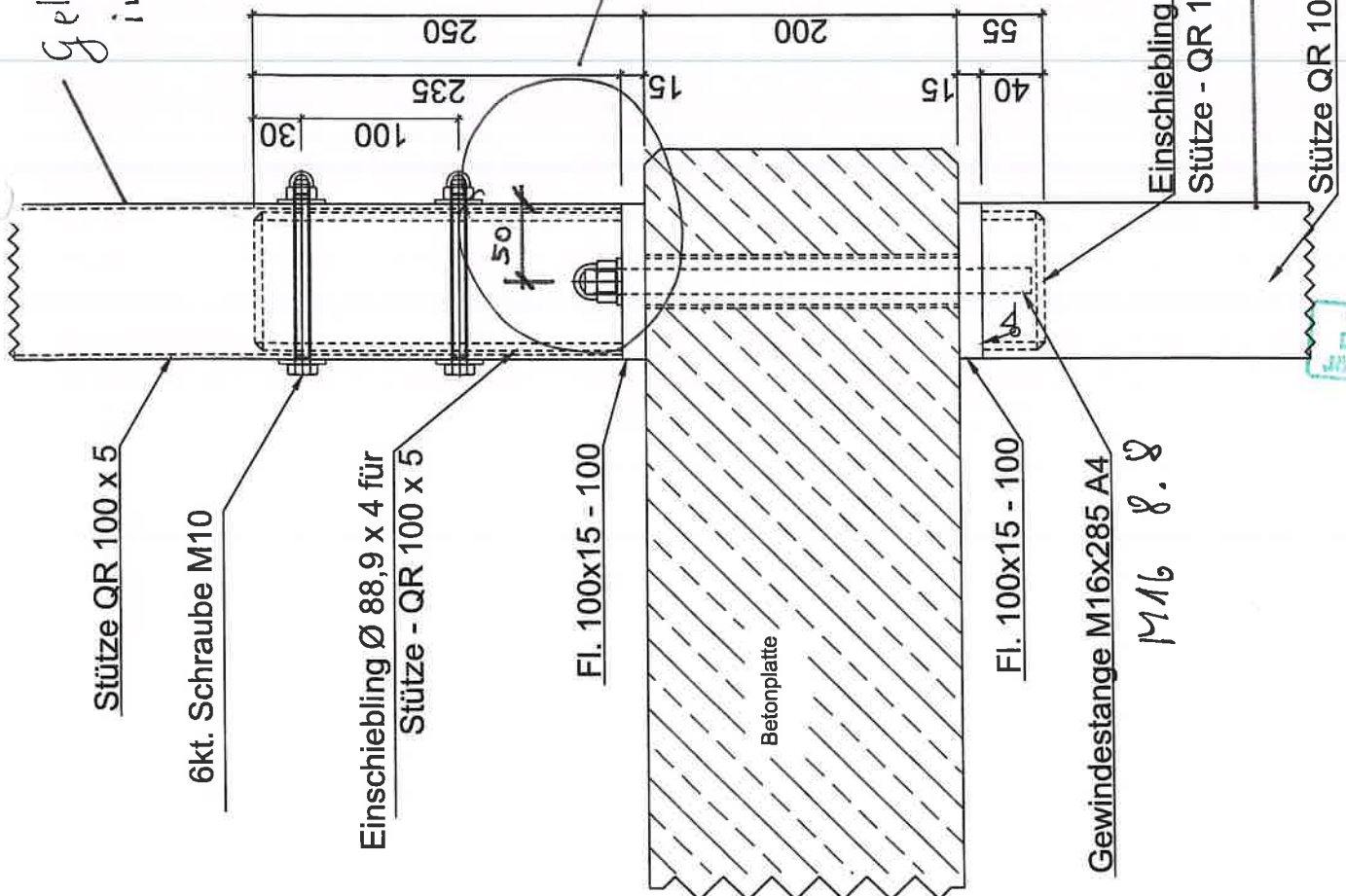
6kt. Schraube M10
mit Einnietmutter

Splänkerholz
100/60/4

Blindniet

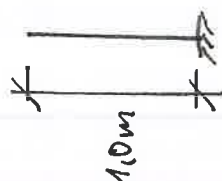
3/48

Geländepfosten
im 3. OG



Nachweis für Winkelstange M16
in Folge Holmlast felderholm

$F_{Ed} = 4,04 \text{ kN}$ aus felderholm



$M_{Ed} = 4,04 \times 1,0 \text{ m}$
 $= 4,04 \text{ kNm}$

$Z = D = \frac{4,04}{0,05 \text{ m}} = 80,8 \text{ kN}$

gew. M16, 8.8 mit
 $N_{Rd} = 91,30 \text{ kN}$

Stütze im 2. OG

A	Blanker
DIN EN 109C	
Ausführungs-klasse	
Werkzeugnis 2.2	
Vorbereitungsgrad r	
Schweißverfahren	
MAG / 135	MIG / 1
E / 111	WIG 1
Bewertungsgruppe r	
Prüfumfang 100 %	
Material	S 23
Korrosionsschutz	
Verzinkt DAST 022	
Grundiert	
Datum	Name
Bearb. 18.10.2023	Blankenburg
Gepr.	
Norm	
Norfried Duerre	
Metall- und Bauelemente GmbH	

3/49

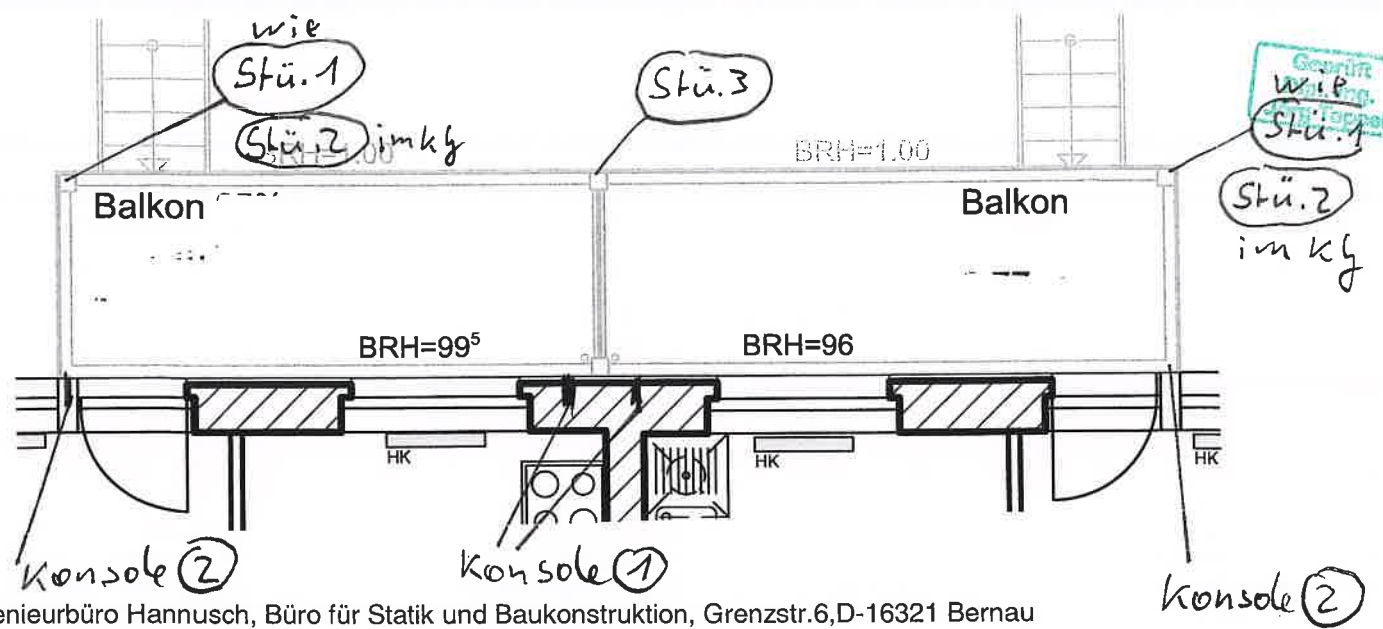
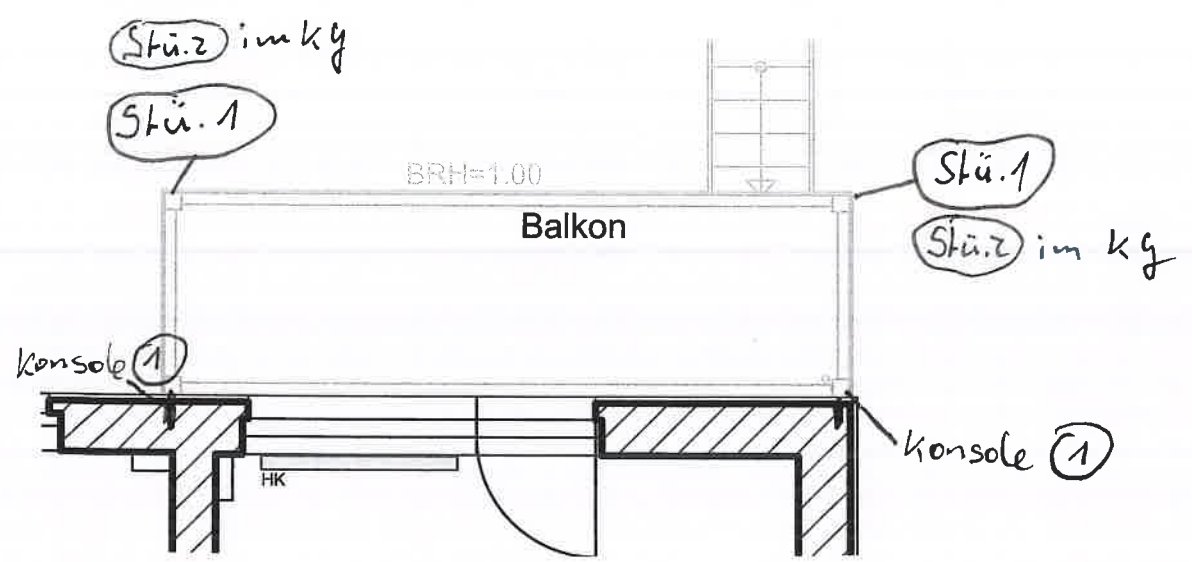
Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Topf

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

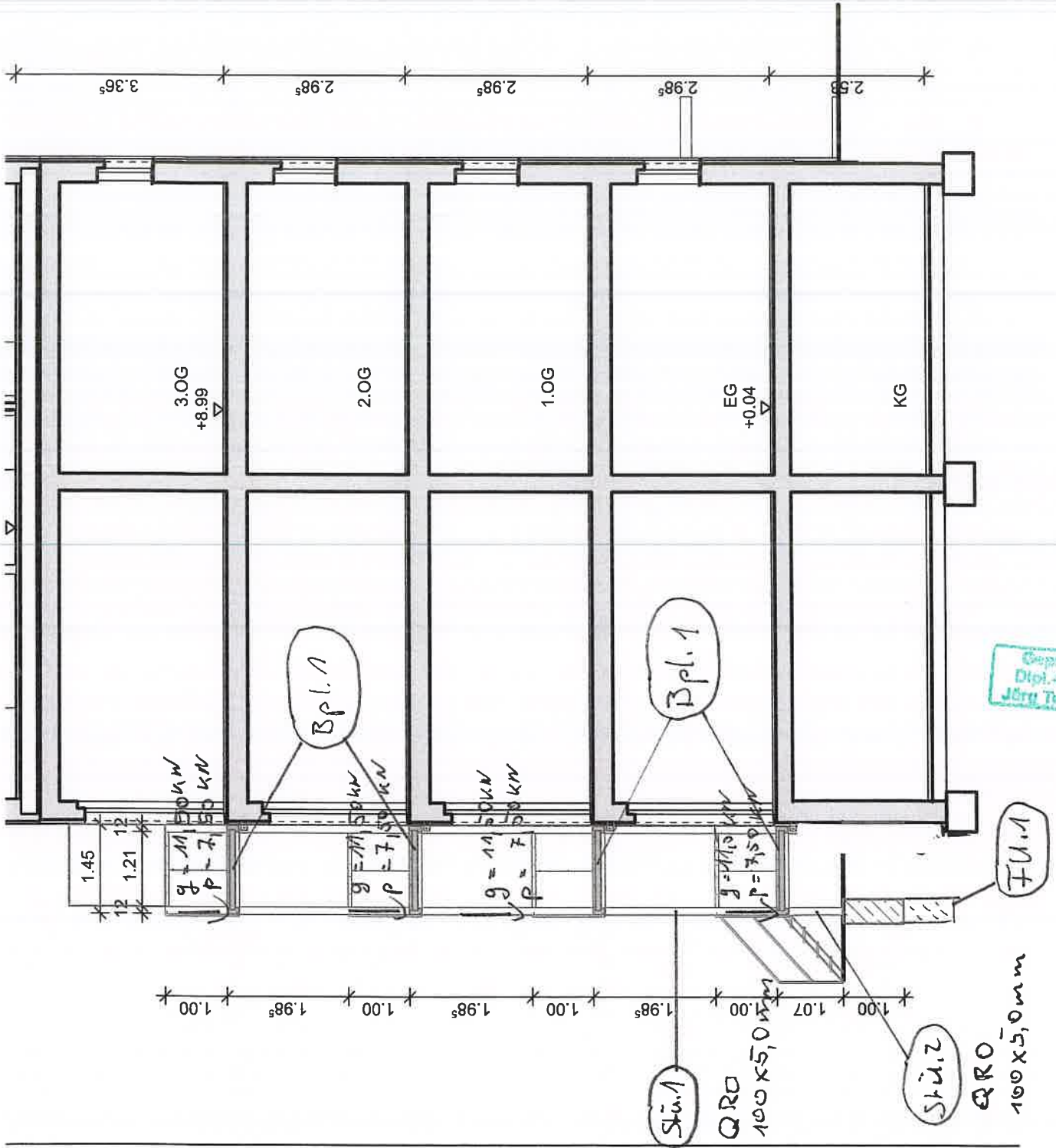
Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Nachweis der Balkonstützen

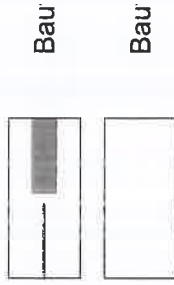
Pos, Stü.1, Stü.2, Stü.3



Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791



LEGENDE HOC



Bauvorlageberechtigt
 Architektenkammer
 REGISTER-NR. 1250

Alle Türmaße sind li
 Alle Brüstungs-, Vor

INDEX	DATUM	ÄNDERUNG

Bauvorhaben **WHG 7!**
 Bauherr GEFORBAU AG

10 FENSTER

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

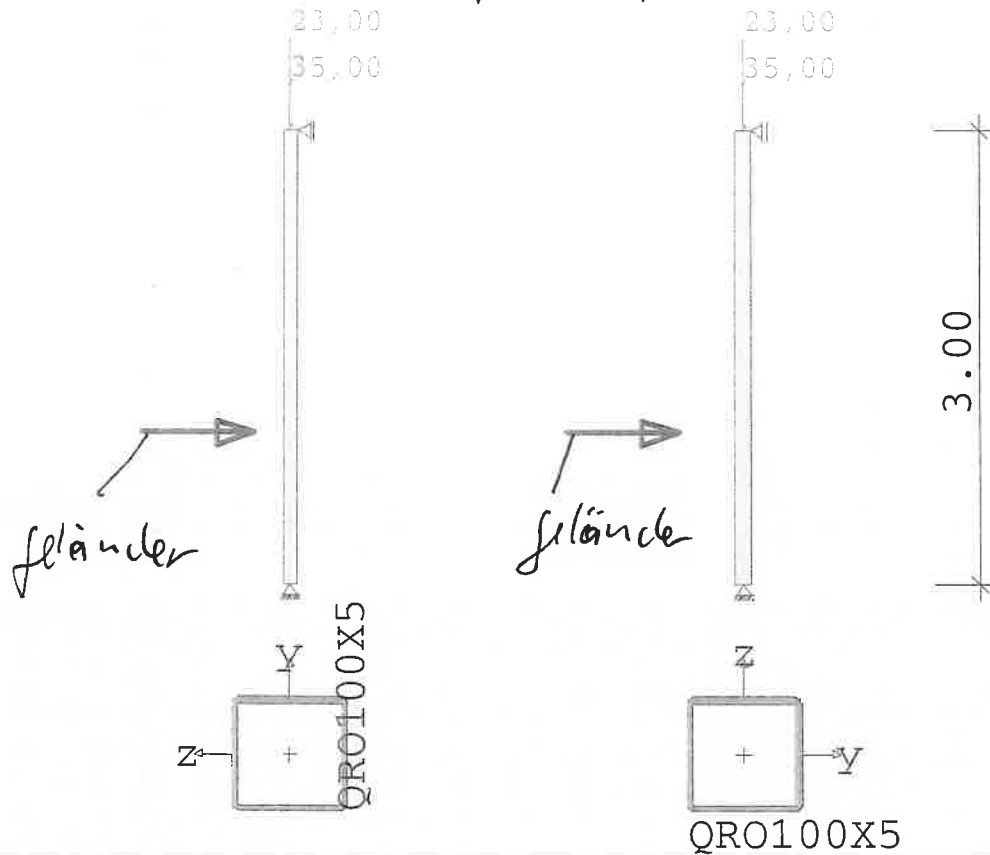
Datum: #

Position: Stü.1 Balkonstütze

Stahlstütze ST1 01/2014/C (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 50

Einwirkung aus 3 Balkonplatten
 $g = 3 \times 11,50 \text{ kN} = 34,50 \text{ kN}$
 $p = 3 \times 7,50 \text{ kN} = 22,50 \text{ kN}$



(Die Lasten werden nicht an ihren Lastangriffspunkten dargestellt.)

PENDELSTÜTZE QRO 100 X 5

h = 3.00 m S235

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M} = 1.10$

Eigengewicht = 0.147 kN/m

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch

Knoten	in z	in y	um y	um z
Kopf	-1	-1	0	0
Fuss	-1	-1	0	0

(kN/m , kNm)

EINWIRKUNG Grp.1 Wohnräume

$\gamma_{F} = 1.5$ veränderlich

EINFACHE LASTEN (q-Anteile : Einwirkungsgruppe 1 , z_p : Oberseite)

Vertikallast	Nr. 1 : VG	=	35.00 kN	VQ =	23.00 kN
--------------	------------	---	----------	------	----------



Position: Stü.1

Block

Seite: 1

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

EINZELLASTEN Nr.	Ric	zp	G (kN)	Q (kN)	Abst (m)	von	Gruppen EwG Zus Alt
2	z	1	0.00	2.70	1.00	Fuß	1
			Geländer				
3	y	1	0.00	0.83	1.00	Fuß	1
			Geländer				

zp = 0 : Schubmittelpunkt, zp = 1 : Oberseite, zp = 2 : Unterseite

GRUNDKOMBINATION

zugehörige Lasten : 1 2 3

AUFLAGERKRÄFTE Grundkomb.		(ohne GammaF)				
Lager Ew		V (kN)	Hz (kN)	Hy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
Kopf	G	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	-0.00	0.90	0.28	0.00	0.00
Fuß	G	35.44	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Q	23.00	1.80	0.55	-0.00	0.00

SCHNITTGRÖSSEN Grundkomb. nach Th.1.O., h = 1.00 m GammaF-fach

Nd = -82.35 kN Myd = 2.70 kNm Mzd = 0.83 kNm
Vzd = 2.70 kN Vyd = 0.83 kN

SPANNUNGEN Grundkomb. nach Th.1.O., h = 1.00 m GammaF-fach

vorh.SigmaX / fyd = 106.61 / 218.2 = 0.49 < 1
vorh.Tau / TauRd = 3.23 / 126.0 = 0.03 < 1
vorh.SigmaV / fyd = 106.64 / 218.2 = 0.49 < 1

NACHWEIS BIEGEKNICKEN DIN 18800 T2

Grundkomb. Nd = 82.35 kN Myd = 2.70 Mzd = 0.83 kNm
Vzd = -1.35 Vyd = 0.41 kN
Gleichung 29 : Eta = 0.58 < 1

NACHWEIS BIEGEDRILLKNICKEN DIN 18800 T2 (Ersatzstab nach BTII)

Grundkomb. : Nachweis für Biegedrillknicken nicht erforderlich.

DURCHBIEGUNGEN für 1-fache Lasten, h = 1.41 m		zul f = L / 300	
vorh.fRes / zul f	= 0.23 / 1.00 = 0.23	<	1



Position: Stü.1

Block

Seite: 2

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

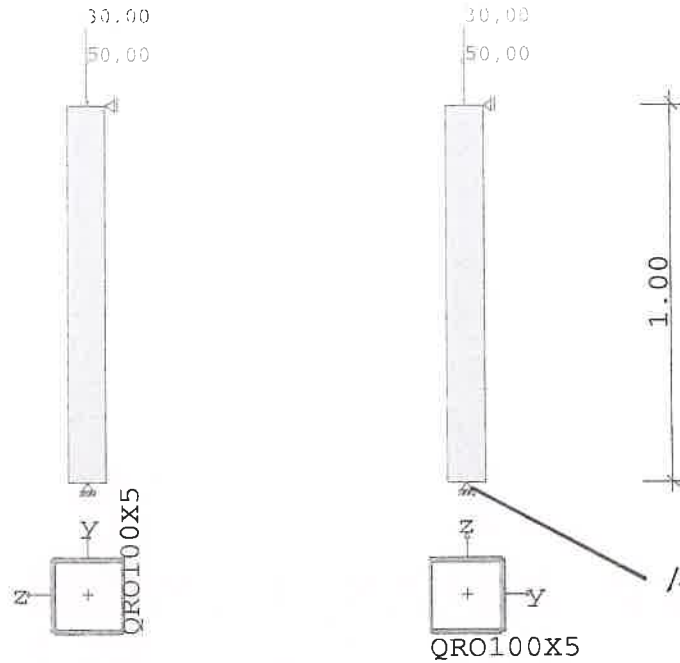
Position: Stü.2 Balkonstütze

Stahlstütze ST1 01/2014/C (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 20

*Einwirkung aus
4 Balkonplatten*

$y = 4 \times 11,50 \text{ kN} = 46,0 \text{ kN}$
 $p = 4 \times 7,50 \text{ kN} = 30,0 \text{ kN}$



(Die Lasten werden nicht an ihren Lastangriffspunkten dargestellt.)

PENDELSTÜTZE QRO 100 X 5 h = 1.00 m S235
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M1} = 1.10$ Eigengewicht = 0.147 kN/m

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/m , kNm)

Knoten	in z	in y	um y	um z
Kopf	-1	-1	0	0
Fuss	-1	-1	0	0

EINFACHE LASTEN (q-Anteile : $\gamma_{MF} = 1.50$; z_p : Oberseite)

Vertikallast Nr. 1 : VG = 50.00 kN VQ = 30.00 kN

AUFLAGERKRÄFTE Grundkomb. (ohne γ_{MF})		V	H _z	H _y	M _y	M _z
Lager Ew		(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
Kopf	G	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fuß	G	50.15	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Q	30.00	0.00	0.00	-0.00	0.00

SCHNITTGRÖSSEN Grundkomb. nach Th.1.O. , h = 0.00 m γ_{MF} -fach

Nd = -112.70 kN Myd = -0.00 kNm Mzd = 0.00 kNm
Vzd = -0.00 kN Vyd = 0.00 kN

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Topf

Position: Stü.2

Block

Seite: 1

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

SPANNUNGEN Grundkomb. nach Th.1.O. , h = 0.00 m GammaF-fach

vorh.SigmaX / fyd = 59.95 / 218.2 = 0.27 < 1
vorh.Tau / TauRd = 0.00 / 126.0 = 0.00 < 1
vorh.SigmaV / fyd = 59.95 / 218.2 = 0.27 < 1

NACHWEIS BIEGEKNICKEN DIN 18800 T2

Grundkomb. Nd = 112.70 kN Myd = 0.00 Mzd = 0.00 kNm
Gleichung 3 (um z) : Eta = 0.28 < 1

NACHWEIS BIEGEDRILLKNICKEN DIN 18800 T2 (Ersatzstab nach BTII)

Grundkomb. : Nachweis für Biegedrillknicken nicht erforderlich.



Position: Stü.2

Block

Seite: 2

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

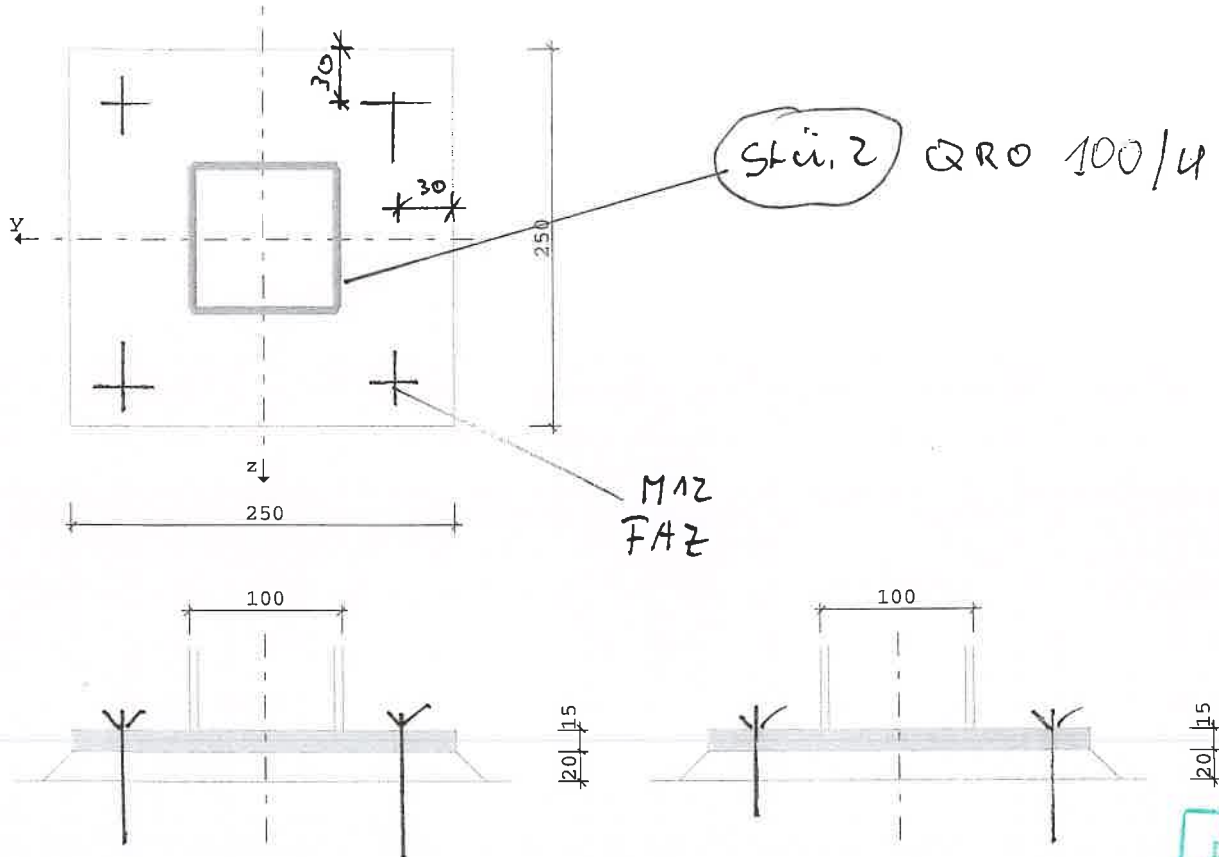
Position: Fußplatte Stü.2

Stahlstütze - Fußplatte ST3 02/2020B (Frilo R-2020-2/P12)

System

Grafik

Maßstab 1 : 5



Kennwerte

Nachweisführung nach DIN EN 1993

Stütze	A cm ²	I _y cm ⁴	I _z cm ⁴	h mm	t _w mm	b mm	t _f mm	r mm			
QRO 100 X 5	18.80	281.0	281.0	100.0	5.0	100.0	5.0	5.0			
Fußplatte	Länge	Breite	Dicke	Fugendicke		aw	aw -				
[mm]	250.0	250.0	15.0	20.0		3.0	3.0				
Stahl	f _y N/mm ²	f _u N/mm ²	γ _{M0}	γ _{M2}	β _w	f _{vwd} N/mm ²	Beton	α _c	γ _c	f _{cd} N/mm ²	EModul N/mm ²
S235	235.0	360.0	1.00	1.25	0.80	207.8	C 20/25	0.85	1.50	11.3	30000.0

für diese Profilart erfolgt die Fußplattenbemessung nur für Druck

Position: Fußplatte Stü.2

Block

Seite: 1

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Ergebnisse

Ergebnisse Kombination 1

Nr	Bezeichnung	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Vyd[kN]
1	Kombination 1	113.00	0.00	0.00	0.00

Nachweis der Fußplatte mit dem Komponentenmodell (Druck)

Tragfähigkeit $NARd = 361.3 \text{ kN}$ $\eta = 0.31 < 1$

Druckkomponente

Festigkeit Lagerfuge $f_{jd} = 11.3 \text{ N/mm}^2$
 Anschlußbeiwert $\beta_j = 0.67$
 Faktor $sqA_{1A0} = 1.50$
 Ausbreitungsbreite $c = 39.4 \text{ mm}$
 Dicke $t = 15.0 \text{ mm}$
 Festigkeit $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$
 Druckfläche $A_{eff} = 318.6 \text{ cm}^2$
 Tragfähigkeit $F_{C,Rd} = 361.30 \text{ kN}$

Nachweis Gesamt-Schweißnahtbild im Anschluss Stütze-Fußplatte

τ_{wd}	=	0.0 N/mm ²	/	τ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.00 < 1
σ_{wd}	=	104.6 N/mm ²	/	σ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.50 < 1
σ_{wdV}	=	104.6 N/mm ²	/	σ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.50 < 1

$A_w = 10.8 \text{ cm}^2$

maximale Auslastung $\eta = 0.50 < 1$ Schweißnaht Stütze Fußplatte

Gepüßt
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Position: Fußplatte Stü.2

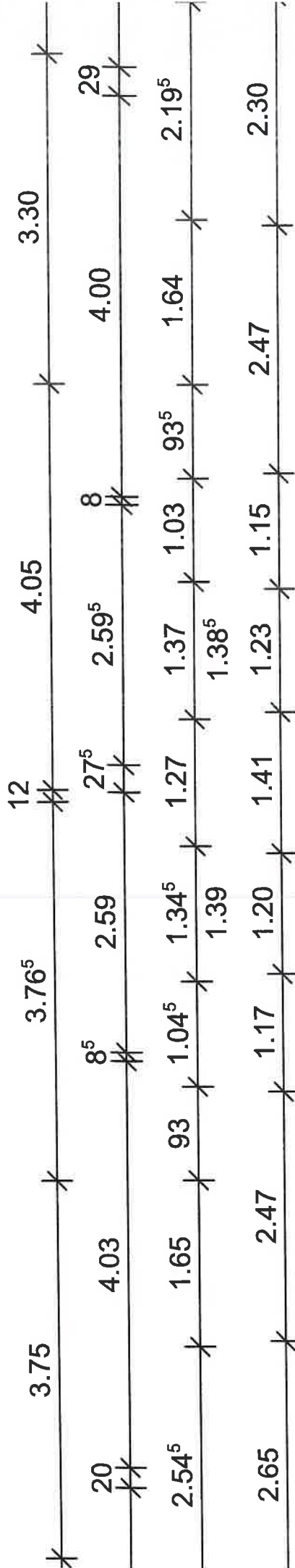
Archiv-Nr.

Block

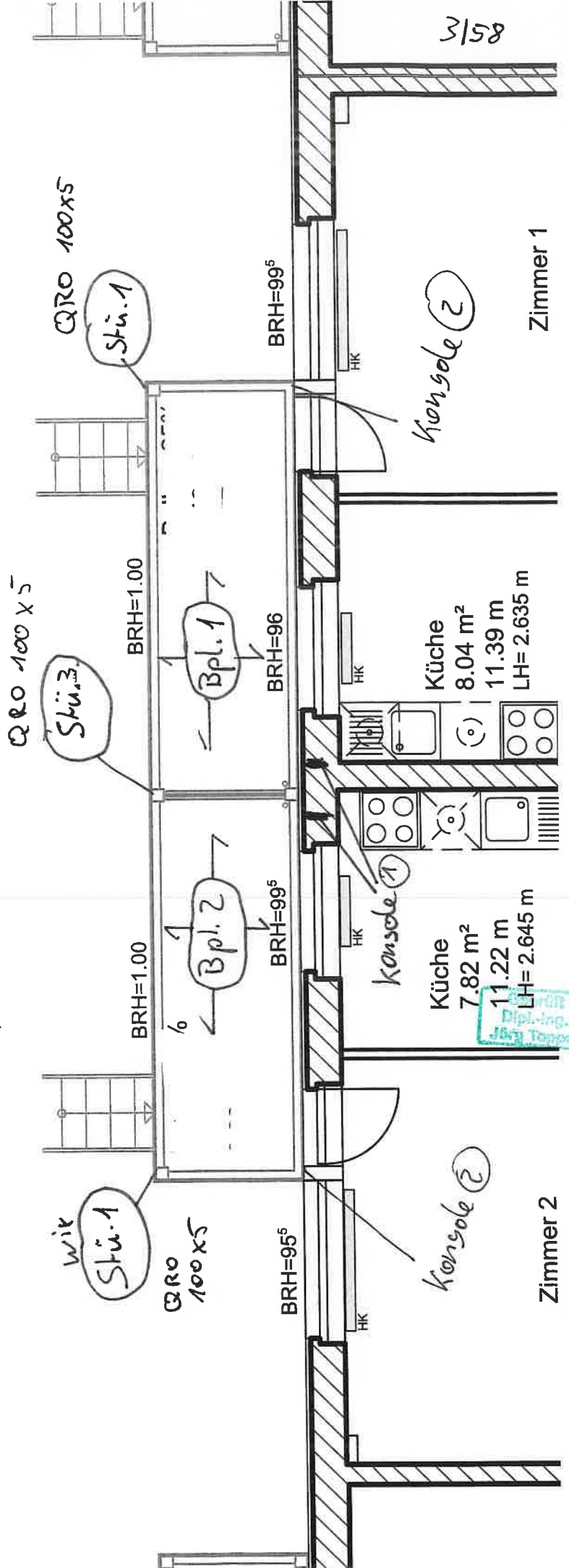
Seite: 2

Vorgang:

47.39



Lastzusammenstellung: Bpl. 1_{ig} = 3 x 11,30 kN = 34,50 kN
 Bpl. 1_{ip} = 3 x 7,50 kN = 22,50 kN
 Bpl. 2_{ig} = 3 x 7,50 kN = 22,50 kN
 Bpl. 2_{ip} = 3 x 5,50 kN = 16,50 kN



Dipl.-Ing.
 Jürg Toppel

3/58

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.: *Einwirkungs- aus 3 Bpl.1 und 3 Bpl.2*

Datum: #

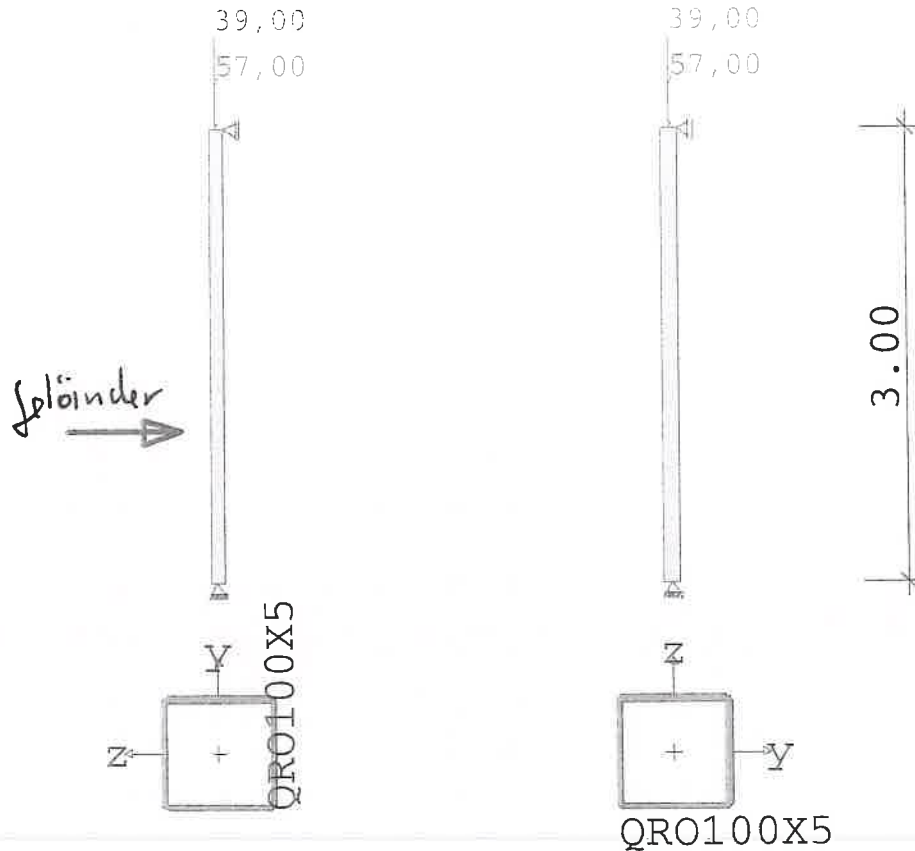
Position: Stü.3 Balkonstütze

Stahlstütze ST1 01/2014/C (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1:50

$$\Sigma y = 34,50 \text{ kN} + 22,50 \text{ kN} = \underline{\underline{57,0 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma p = 22,50 \text{ kN} + 16,50 \text{ kN} = \underline{\underline{39,0 \text{ kN}}}$$



(Die Lasten werden nicht an ihren Lastangriffspunkten dargestellt.)

PENDELSTÜTZE QRO 100 X 5

h = 3.00 m S235

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.10$

Eigengewicht = 0.147 kN/m

AUFLAGER: -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

(kN/m, kNm)

Knoten	in z	in y	um y	um z
Kopf	-1	-1	0	0
Fuss	-1	-1	0	0

EINWIRKUNG Grp.1 Wohnräume

$\gamma_F = 1.5$ veränderlich

EINFACHE LASTEN (q-Anteile : Einwirkungsgruppe 1 , z_p : Oberseite)

Vertikallast Nr. 1 : VG = 57.00 kN VQ = 39.00 kN

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Tappert

Position: Stü.3

Block

Seite: 1

Archiv-Nr.

Vorgang:

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

EINZELLASTEN Nr.	Ric zp	G (kN)	Q (kN)	Abst (m)	von	Gruppen EwG Zus Alt
2	z 1	0.00	4.20	1.00	Fuß	1
aus POS Geländer						
zp = 0 : Schubmittelpunkt, zp = 1 : Oberseite, zp = 2 : Unterseite						

GRUNDKOMBINATION

zugehörige Lasten : 1 2

AUFLAGERKRÄFTE Grundkomb.		(ohne GammaF)				
Lager Ew		V (kN)	Hz (kN)	Hy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
Kopf	G	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	-0.00	1.40	0.00	0.00	0.00
Fuß	G	57.44	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Q	39.00	2.80	0.00	-0.00	0.00

SCHNITTGRÖSSEN Grundkomb. nach Th.1.O., h = 1.00 m GammaF-fach

Nd = -136.05 kN Myd = 4.20 kNm Mzd = 0.00 kNm
Vzd = 4.20 kN Vyd = 0.00 kN

SPANNUNGEN Grundkomb. nach Th.1.O., h = 1.00 m GammaF-fach

vorh.SigmaX / fyd = 147.09 / 218.2 = 0.67 < 1
vorh.Tau / TauRd = 5.02 / 126.0 = 0.04 < 1
vorh.SigmaV / fyd = 147.20 / 218.2 = 0.67 < 1

NACHWEIS BIEGEKNICKEN DIN 18800 T2

Grundkomb. Nd = 136.05 kN Myd = 4.20 Mzd = 0.00 kNm
Vzd = -2.10 Vyd = 0.00 kN

Gleichung 24 (um y) : Eta = 0.82 < 1

NACHWEIS BIEGEDRILLKNICKEN DIN 18800 T2 (Ersatzstab nach BTII)

Grundkomb. : Nachweis für Biegedrillknicken nicht erforderlich.

DURCHBIEGUNGEN für 1-fache Lasten, h = 1.41 m		zul f = L / 300	
vorh.fRes / zul f	= 0.34 / 1.00	= 0.34	< 1



Position: Stü.3

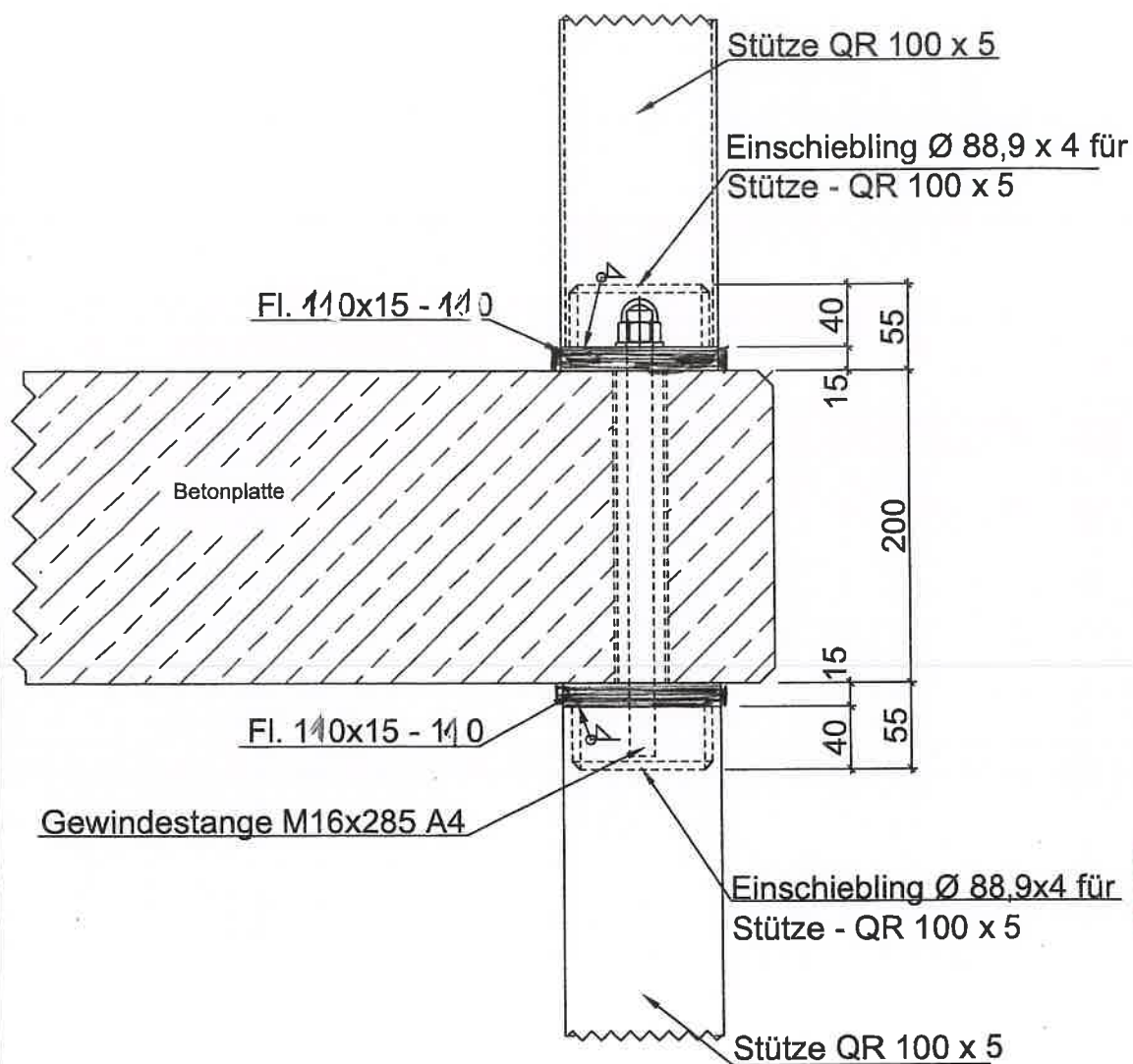
Block

Seite: 2

Archiv-Nr.

Vorgang:

Anschluss Stützen - Betonplatte



Nochweis Kopf- und Fußplatte



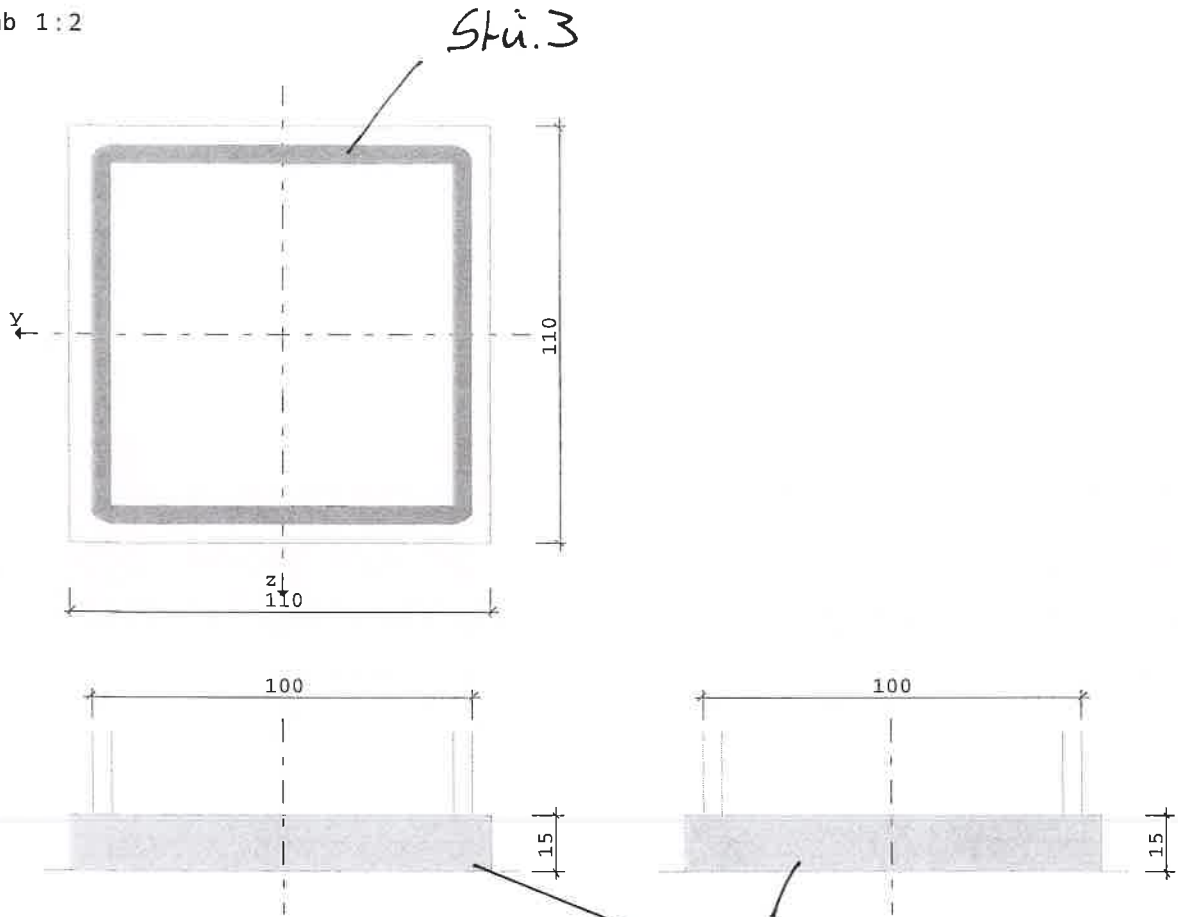
Position: Kopf und Fußplatte Stü.3

Stahlstütze - Fußplatte ST3 02/2020B (Frilo R-2020-2/P12)

System

Grafik

Maßstab 1 : 2



Kennwerte

Nachweisführung nach DIN EN 1993

Stütze	A cm ²	I _y cm ⁴	I _z cm ⁴	h mm	t _w mm	b mm	t _f mm	r mm
QRO 100 X 5	18.80	281.0	281.0	100.0	5.0	100.0	5.0	5.0

Fußplatte	Länge [mm]	Breite [mm]	Dicke [mm]	Fugendicke	aw [mm]	aw - [mm]
	110.0	110.0	15.0	0.0	3.0	3.0

Stahl	f _y N/mm ²	f _u N/mm ²	γ _{M0}	γ _{M2}	β _w	f _{vwd} N/mm ²	Beton	α _c	γ _c	f _{cd} N/mm ²	EModul N/mm ²
S235	235.0	360.0	1.00	1.25	0.80	207.8	C 25/30	0.85	1.50	14.2	31000.0

für diese Profilart erfolgt die Fußplattenbemessung nur für Druck

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Ergebnisse

Ergebnisse Kombination 1

Nr	Bezeichnung	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Vyd[kN]
1	Kombination 1	136.00	0.00	0.00	0.00

Nachweis der Fußplatte mit dem Komponentenmodell (Druck)

Tragfähigkeit $NARd = 166.1 \text{ kN}$ $\eta = 0.82 < 1$

Druckkomponente

Festigkeit Lagerfuge $fjd = 14.2 \text{ N/mm}^2$
 Anschlußbeiwert $\beta_j = 0.67$
 Faktor $sqA1A0 = 1.50$
 Ausbreitungsbreite $c = 35.3 \text{ mm}$
 Dicke $t = 15.0 \text{ mm}$
 Festigkeit $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$
 Druckfläche $A_{eff} = 117.2 \text{ cm}^2$
 Tragfähigkeit $FC,Rd = 166.13 \text{ kN}$

Nachweis Gesamt-Schweißnahtbild im Anschluss Stütze-Fußplatte

T_{wd}	=	0.0 N/mm ²	/	T_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.00 < 1
σ_{wd}	=	125.9 N/mm ²	/	σ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.61 < 1
σ_{wdV}	=	125.9 N/mm ²	/	σ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.61 < 1

$A_w = 10.8 \text{ cm}^2$

maximale Auslastung $\eta = 0.82 < 1$ Nachweis der Fußplatte mit dem Komponentenmodell



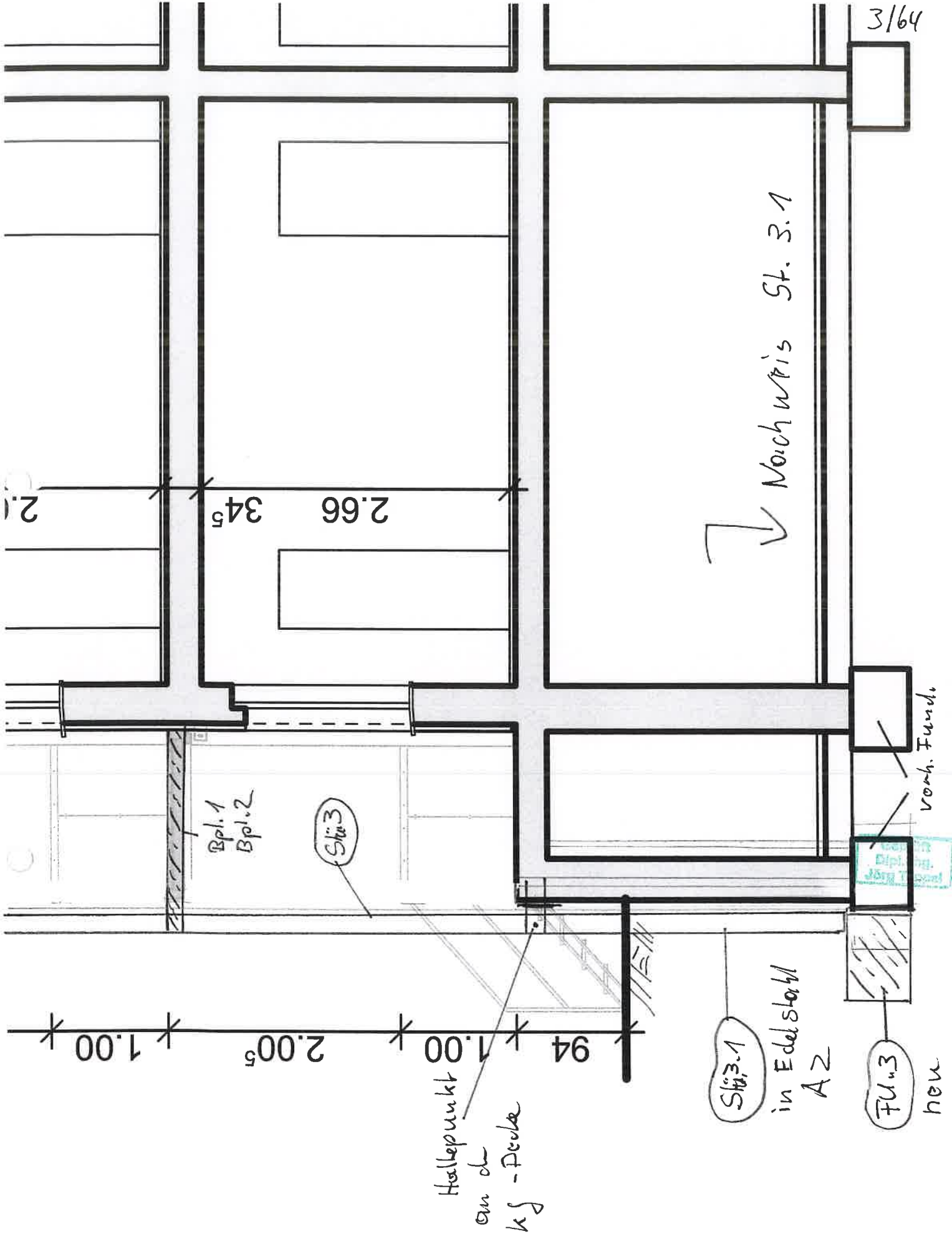
Position: Kopf und Fußplatte Stü.3

Archiv-Nr.

Block

Seite: 2

Vorgang:



Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Position: Stü.3.1 Balkonstütze im KG Niveau

Stahlstütze ST1 01/2014/C (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 50

Einwirkkräfte aus:

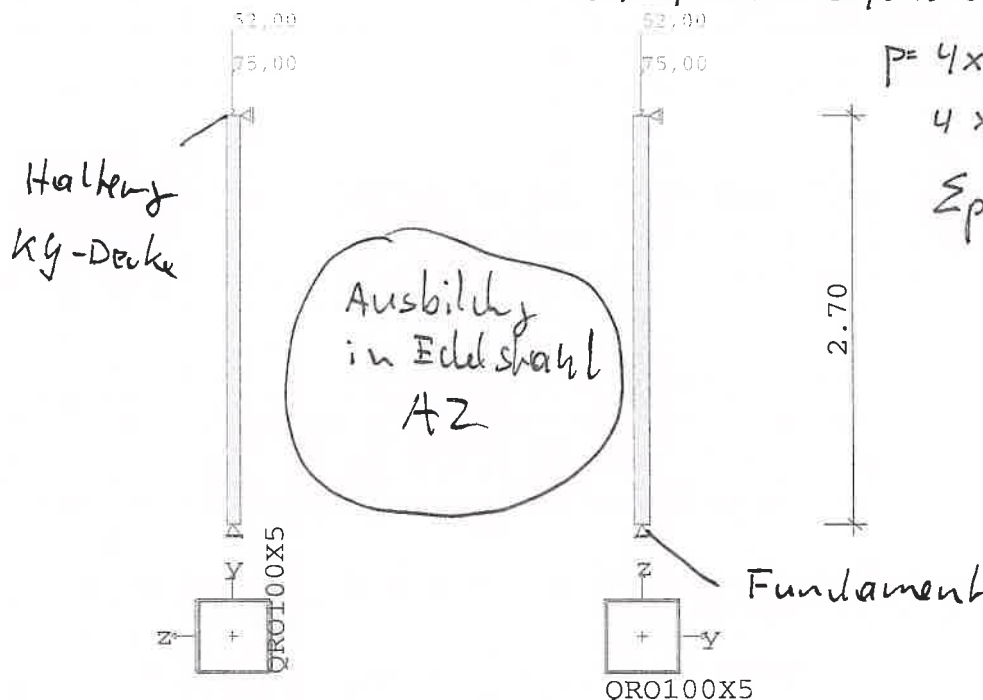
4 x Bpl.1 und Bpl.2

$$\left. \begin{aligned} 4 \times 11,30 \text{ kN} &= 45,0 \text{ kN} \\ 4 \times 7,50 \text{ kN} &= 30,0 \text{ kN} \end{aligned} \right\} \Sigma y = \underline{75,0 \text{ kN}}$$

$$P = 4 \times 7,50 \text{ kN} = 30,0 \text{ kN}$$

$$4 \times 5,50 \text{ kN} = 22,0 \text{ kN}$$

$$\Sigma p = \underline{52,0 \text{ kN}}$$



(Die Lasten werden nicht an ihren Lastangriffspunkten dargestellt.)

PENDELSTÜTZE QRO 100 X 5 h = 2.70 m S235

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.10$ Eigengewicht = 0.147 kN/m

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/m , kNm)

Knoten	in z	in y	um y	um z
Kopf	-1	-1	0	0
Fuss	-1	-1	0	0

EINFACHE LASTEN (q-Anteile : $\gamma_{qF} = 1.50$; z_p : Oberseite)

Vertikallast Nr. 1 : VG = 75.00 kN VQ = 52.00 kN

AUFLAGERKRÄFTE Grundkomb.		(ohne γ_{qF})				
Lager	Ew	V (kN)	H _z (kN)	H _y (kN)	M _y (kNm)	M _z (kNm)
Kopf	G	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fuß	G	75.40	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Q	52.00	0.00	0.00	-0.00	0.00

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörn Toppol

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

SCHNITTGRÖSSEN Grundkomb. nach Th.1.O., h = 0.00 m GammaF-fach

Nd = -179.79 kN Myd = -0.00 kNm Mzd = 0.00 kNm
Vzd = -0.00 kN Vyd = 0.00 kN

SPANNUNGEN Grundkomb. nach Th.1.O., h = 0.00 m GammaF-fach

vorh.SigmaX / fyd = 95.63 / 218.2 = 0.44 < 1
vorh.Tau / TauRd = 0.00 / 126.0 = 0.00 < 1
vorh.SigmaV / fyd = 95.63 / 218.2 = 0.44 < 1

NACHWEIS BIEGEKNICKEN DIN 18800 T2

Grundkomb. Nd = 179.79 kN Myd = 0.00 Mzd = 0.00 kNm
Gleichung 3 (um z) : Eta = 0.53 < 1

NACHWEIS BIEGEDRILLKNICKEN DIN 18800 T2 (Ersatzstab nach BTII)

Grundkomb. Nachweis für Biegedrillknicken nicht erforderlich.



Position: Stü.3.1

Block

Seite: 2

Archiv-Nr.

Vorgang:

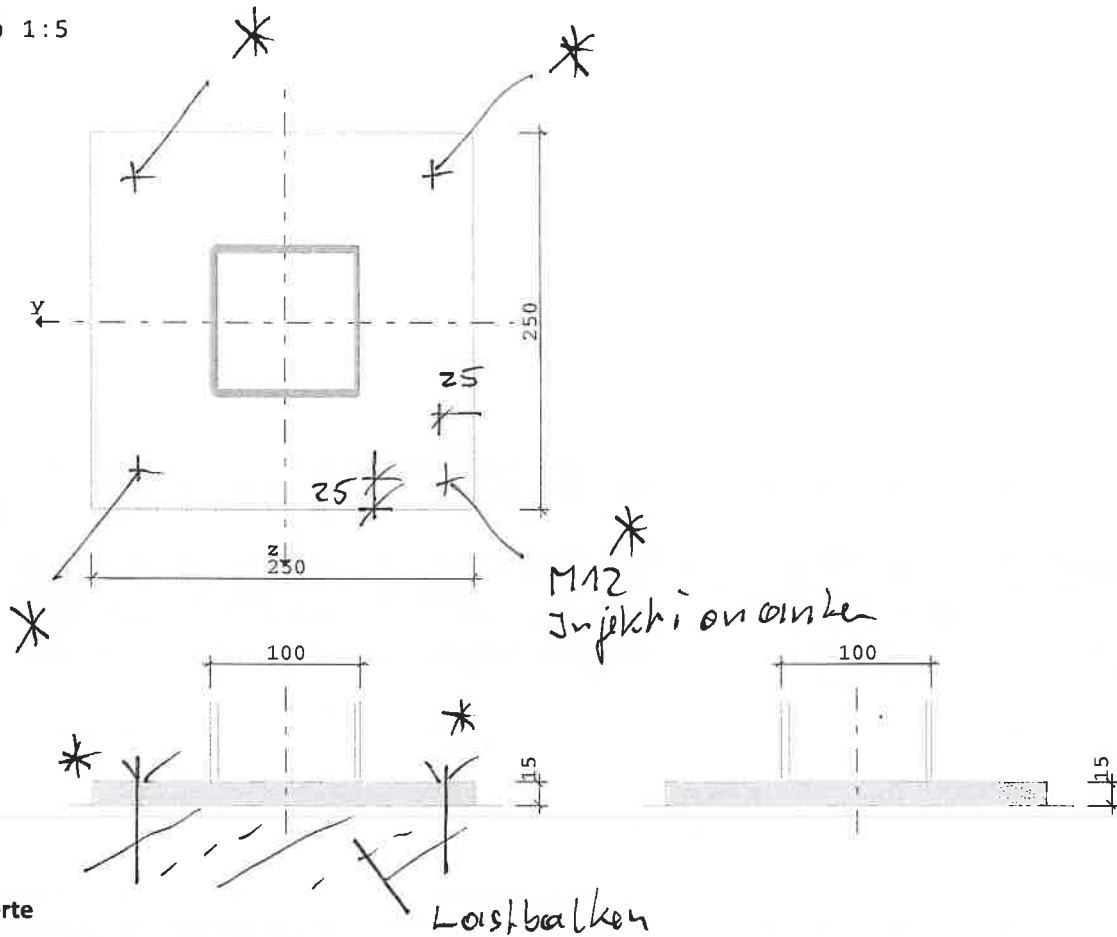
Position: Fußplatte Stü.3.1

Stahlstütze - Fußplatte ST3 02/2020B (Frilo R-2020-2/P12)

System

Grafik

Maßstab 1 : 5



Kennwerte

Nachweisführung nach DIN EN 1993

Stütze	A cm ²	I _y cm ⁴	I _z cm ⁴	h mm	t _w mm	b mm	t _f mm	mm
QRO 100 X 5	18.80	281.0	281.0	100.0	5.0	100.0	5.0	5.0

Fußplatte	Länge	Breite	Dicke	Fugendicke	aw	aw -
[mm]	250.0	250.0	15.0	0.0	3.0	3.0

Stahl	f _y N/mm ²	f _u N/mm ²	γ _{M0}	γ _{M2}	β _w	f _{wkd} N/mm ²	Beton	α _c	γ _c	f _{cd} N/mm ²	EModul N/mm ²
S235	235.0	360.0	1.00	1.25	0.80	207.8	C 25/30	0.85	1.50	14.2	31000.0

für diese Profilart erfolgt die Fußplattenbemessung nur für Druck

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Lasten

charakteristische Lasten

Nr	Bezeichnung	Nk[kN]	Myk[kNm]	Vzk[kN]	Vyk[kN]	Ewg	Zus	Alt
1	ständig	75.00	0.00	0.00	0.00	99	0	0
2	veränderlich	52.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0

Einwirkungen

Ew	Bezeichnung	Situation	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	ständig	P/T	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
1	Kat. A: Wohngebäude	P/T	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

Nachweis mit zugehörigen Lastkombinationen

Nachweis :	Querschnitt	Fußplatte Druck	Schweißnaht Fußplatte/Stütze
Auslastungsgrad η	0.41	0.44	0.80
Bemessungslast Nr.	1	1	1
Bemessungssituation	P/T	P/T	P/T
zugehörige Lastfälle :			
ständig	1.35	1.35	1.35
veränderlich	1.50	1.50	1.50

Ergebnisse

Ergebnisse

Nr	Bezeichnung	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Vyd[kN]
1		179.25	0.00	0.00	0.00

Nachweis der Fußplatte mit dem Komponentenmodell (Druck)

Tragfähigkeit $NARd = 406.8 \text{ kN}$ $\eta = 0.44 < 1$

Druckkomponente

Festigkeit Lagerfuge $f_{jd} = 14.2 \text{ N/mm}^2$
 Anschlußbeiwert $\beta_j = 0.67$
 Faktor $sqA_{1A0} = 1.50$
 Ausbreitungsbreite $c = 35.3 \text{ mm}$
 Dicke $t = 15.0 \text{ mm}$
 Festigkeit $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$
 Druckfläche $A_{eff} = 287.0 \text{ cm}^2$
 Tragfähigkeit $FC,Rd = 406.79 \text{ kN}$



Nachweis Gesamt-Schweißnahtbild im Anschluss Stütze-Fußplatte

σ_{wd}	=	0.0 N/mm ²	/	τ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.00 < 1
σ_{wV}	=	166.0 N/mm ²	/	σ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.80 < 1
σ_{wV}	=	166.0 N/mm ²	/	σ_{wRd}	=	207.8 N/mm ²	η	=	0.80 < 1

$A_w = 10.8 \text{ cm}^2$

maximale Auslastung $\eta = 0.80 < 1$ Schweißnaht Stütze Fußplatte

Position: Fußplatte Stü.3.1

Archiv-Nr.

Block

Seite: 2

Vorgang:

Anschluss Konsole - Stütze (Stü.3.1)

Ky-Decke
bzw. Ringanker

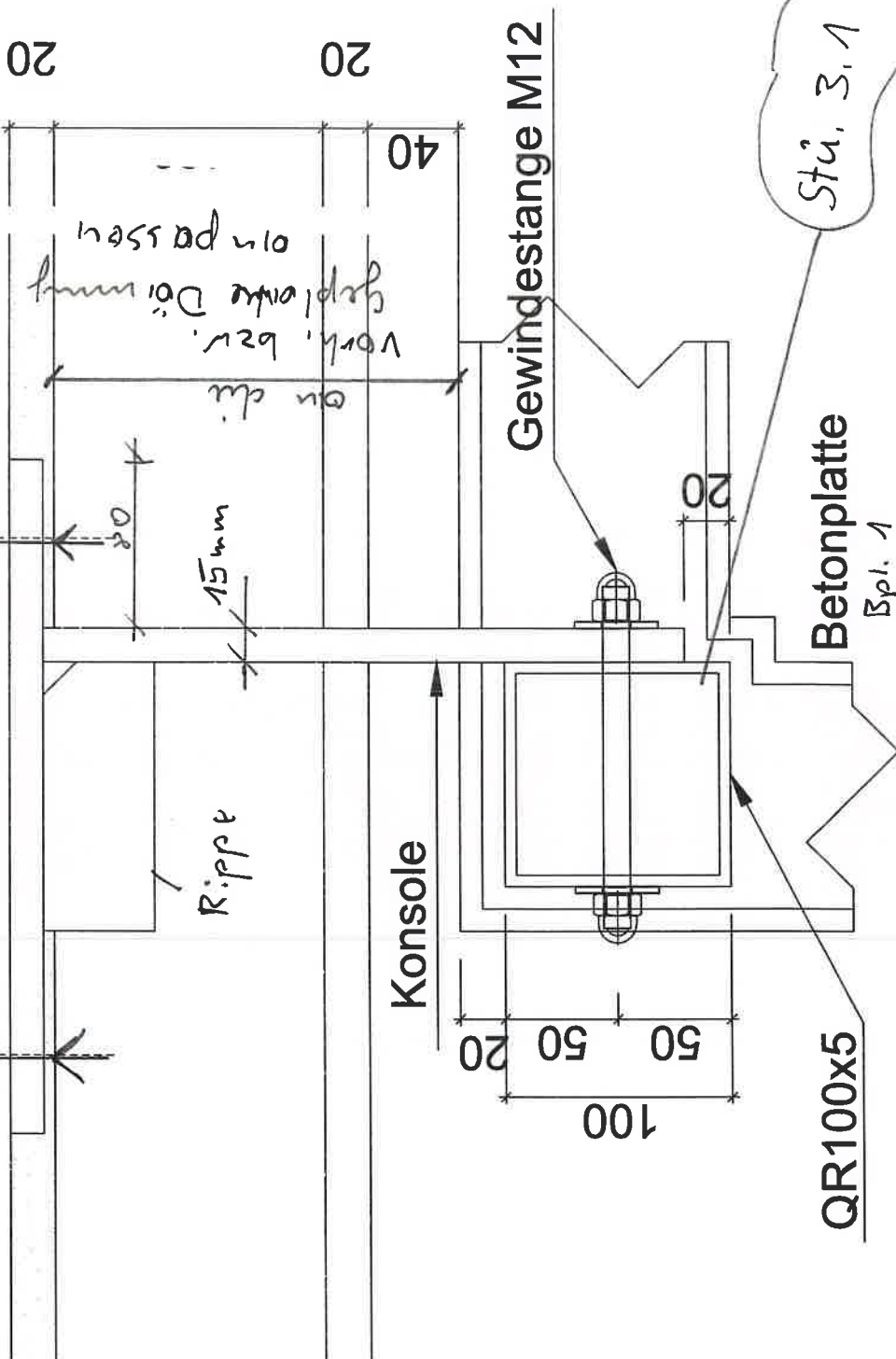
M12 +
Injektionsmörtel

Mauerwerk

Putz Bestand

Dämmung

Kleber / Armierung



Stü. 3.1

Betonplatte
Bpl. 1
Bpl. 2

QR100x5

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Auftraggeber:

Retis mbH

Spinolastrasse 28b

13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone

Tessiner Weg 8 und 2-6

13407 Berlin

Auflagerkonsole Balkonplatte an der Außenwand

Das Auflager der Balkonplatten Pos. Bpl. 1 und Bpl. 2 an der Gebäudeaußenwand des Wohnhauses bilden Konsolen.

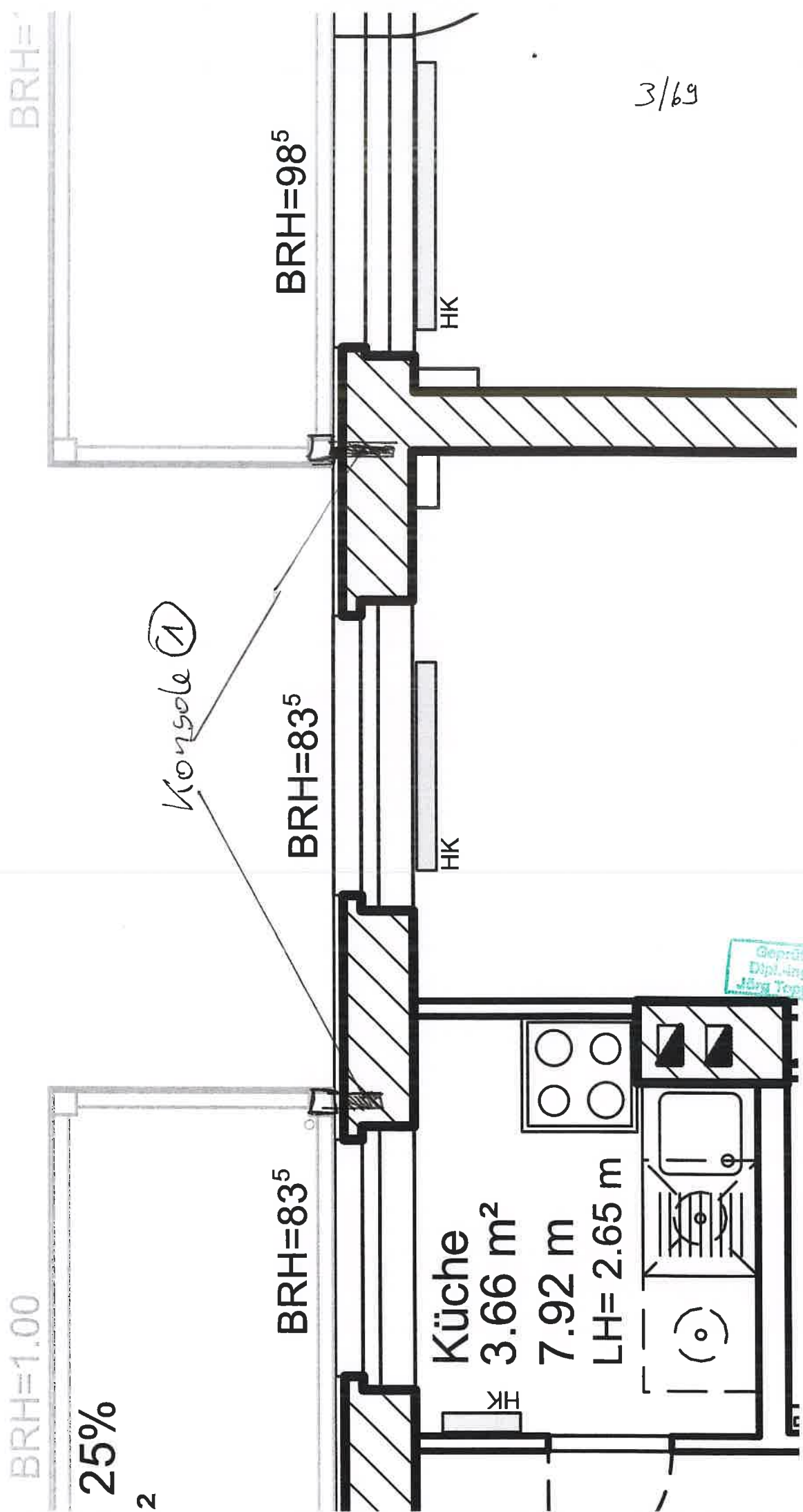
Die Konsolensubstrukt erfolgt in 2 Varianten.

Variante 1: Pos. Konsole ① als QRO mit Kernbohrung im vorh. Ringanker befestigt.

Variante 2: Pos. Konsole ②, mittels Schraubanschluss im vorh. Fenstersturz

Die Konsol pos. ① und ② können auch durch QRO 100x5,0-Stützen wie Stüt. 1 - Stüt. 3 ersetzt werden.

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Tönnel



BRH=1.00

25%

2

BRH=83⁵

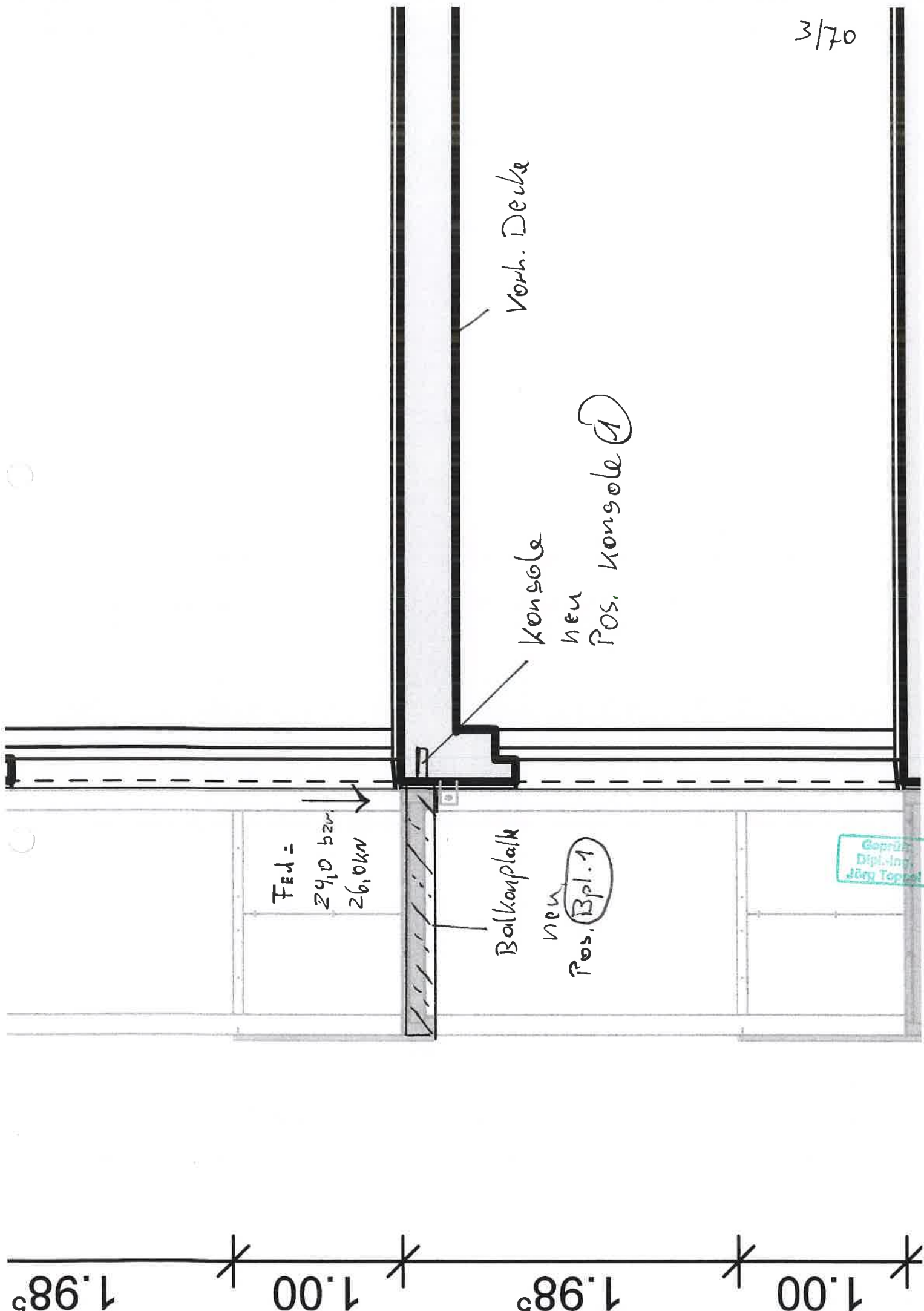
Konsole 1

BRH=83⁵

BRH=98⁵

Küche
3.66 m²
7.92 m
LH= 2.65 m

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppe



Vorh. Decke

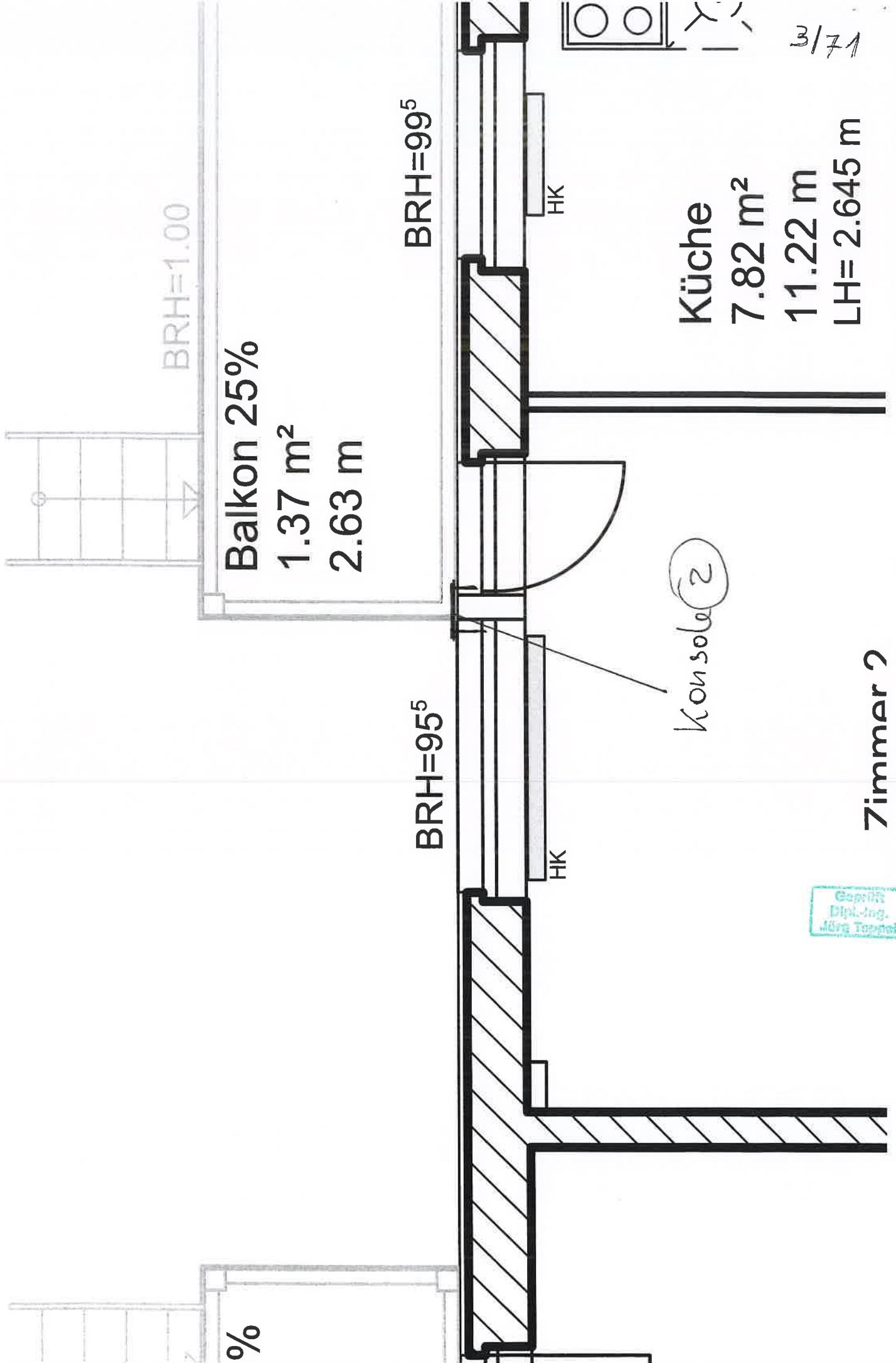
Konsole
neu
Pos. Konsolen A

F_{Ed} =
24,0 bzw.
26,0 kN

Balkenplatte
neu
Pos. Bpl. 1

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppe





BRH=1.00

Balkon 25%

1.37 m²

2.63 m

BRH=99⁵

BRH=95⁵

HK

HK

Konsolē

Küche

7.82 m²

11.22 m

LH= 2.645 m

3/71

Zimmer 2

Gepr. Dipl.-Ing. Jörg Toppol

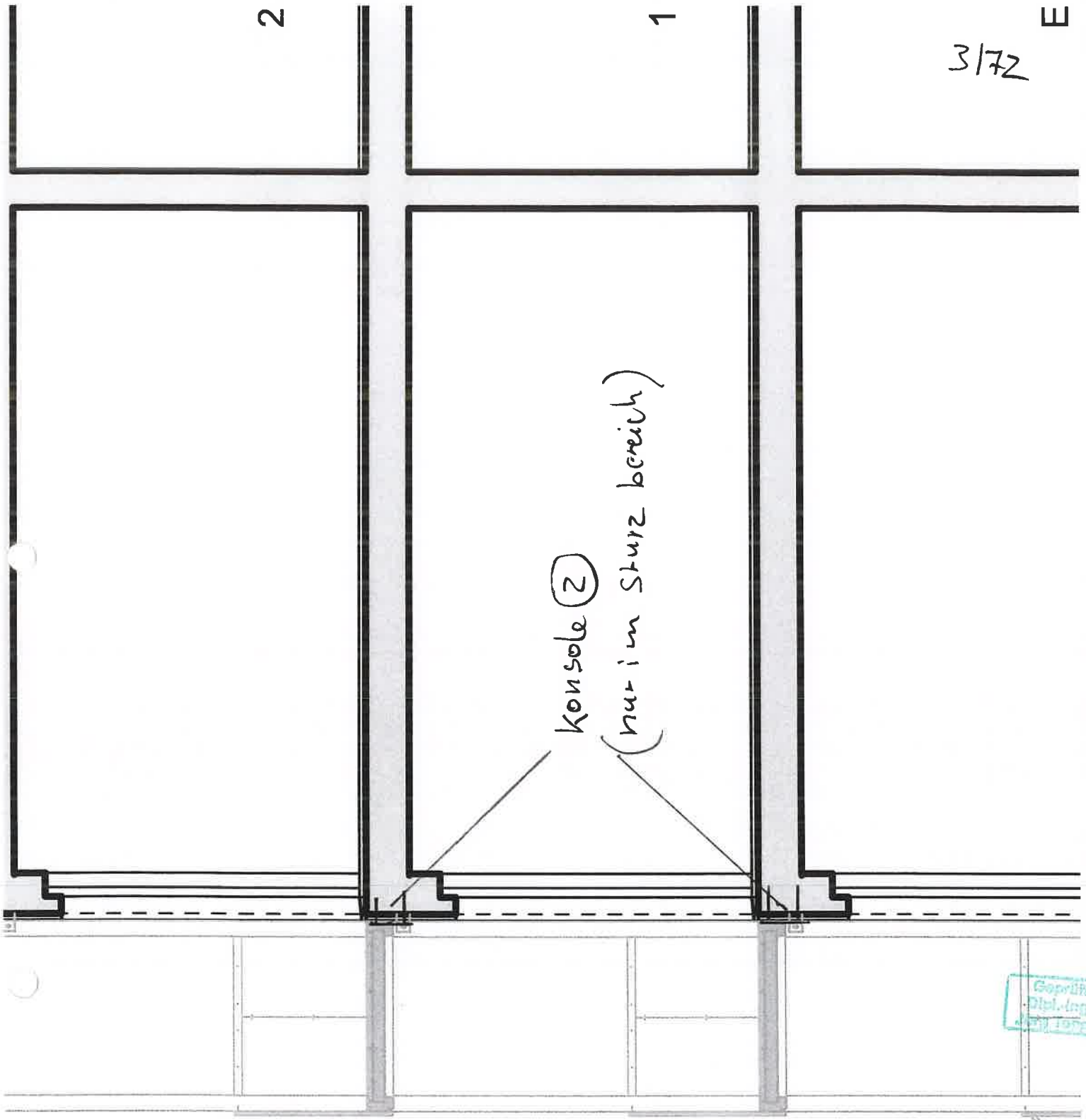
%

1

2

Konsole (2)
(nur im Sturz bereich)

Geprüft
Dipl.-Ing.
[Name]



3/73

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

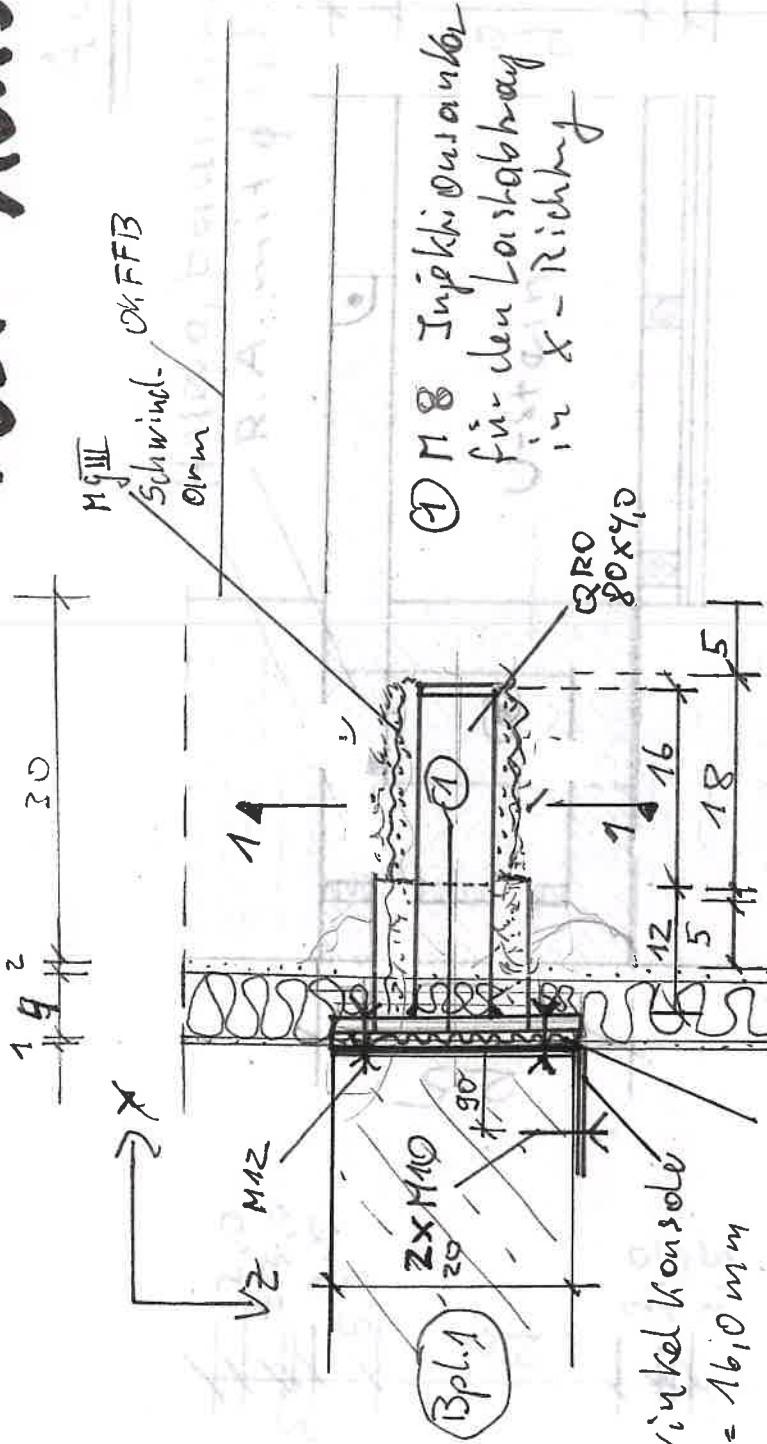
Nachweis Konsole 1



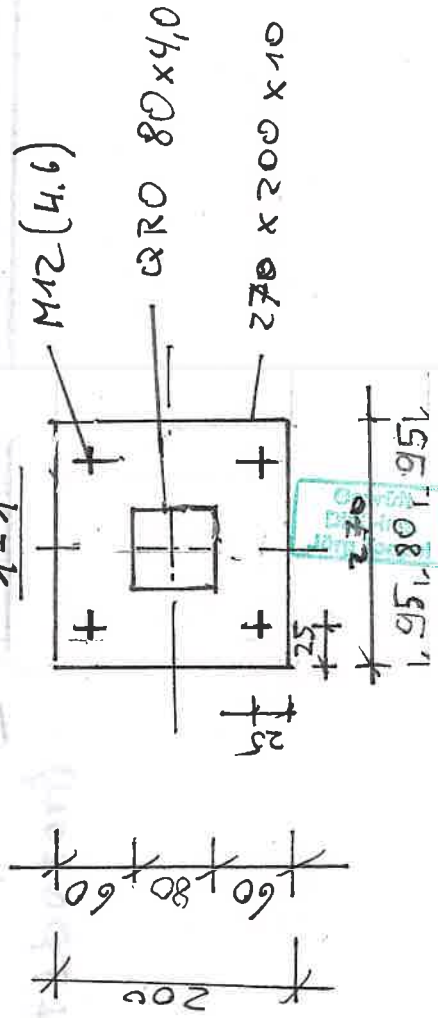
Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

Gliederung

Pos. Konsole (1)



Bohrung $\varnothing 11$ für M 10 Injektionsanker



Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Statische Nachweise

Einwirkungen infolge Wind

Windbelastung || zur Wand: X-Richtung

$$0,8 \times 0,8 = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

$$0,64 \times 1,50 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 2,88 \text{ kN}$$

$$2,88 \times 1,5 = 4,32 \text{ kN}$$

bei zwei Konsolen ergibt sich

$$4,32 \text{ kN} / 2 = 2,20 \text{ kN}$$

Windbelastung \perp zur Wand:
(Y-Richtung)

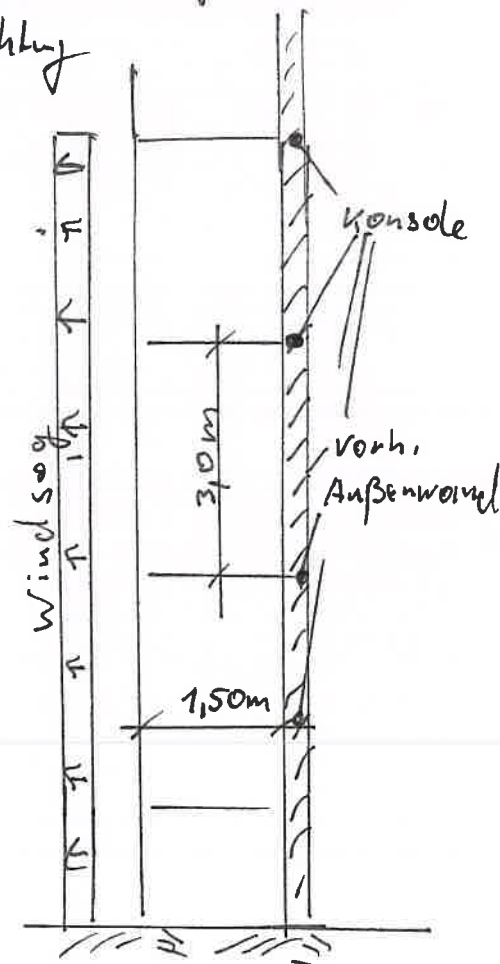
$$0,64 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \times \frac{4,20 \text{ m}}{2} \times 3,0 \text{ m} \times 1,5$$

$$= 6,10 \text{ kN}$$

Balkonabmessung:

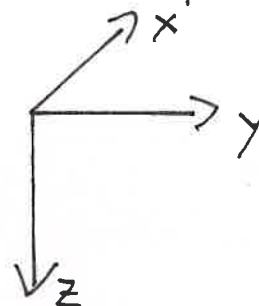
$$b = 4,20 \text{ m}$$

$$t = 1,50 \text{ m}$$



Balkonbreite:

$$4,20 \text{ m}$$



Gepr. Ing.
Jörn Toppel

Auftraggeber:

Retis mbH

Spinolastrasse 28b

13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone

Tessiner Weg 8 und 2-6

13407 Berlin

Statische NachweiseAnlagenkassole Außenwand(infolge $g+p$)

$$M_{y,d} = 26,0 \text{ kN} \times 0,12 \text{ m} \\ = \underline{\underline{3,12 \text{ kNm}}}$$

$$B_{z,d} = -\frac{26,0 \text{ kN} \times 0,12}{0,16} = \underline{\underline{-19,50 \text{ kN}}}$$

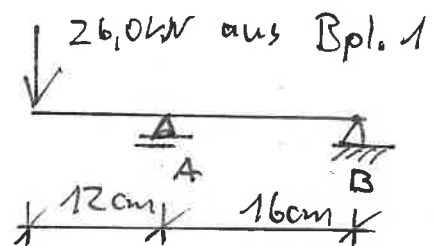
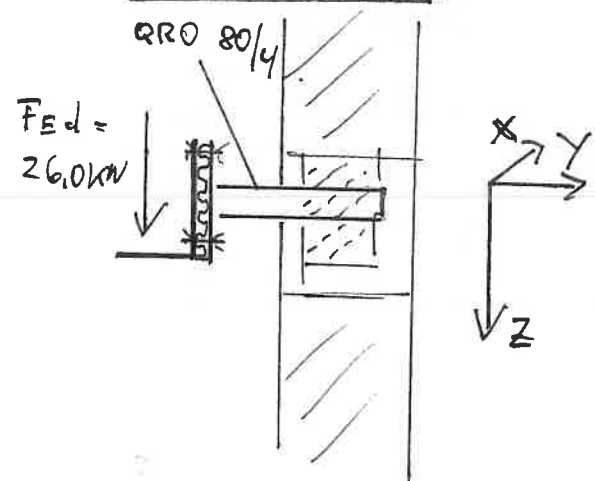
$$A_{z,d} = \frac{26,0 \times (0,16 + 0,12)}{0,16} = \underline{\underline{45,50 \text{ kN}}}$$

(infolge Wind, || zur Wand)

$$M_{z,d} = 2,20 \text{ kN} \times 0,12 = \underline{\underline{0,26 \text{ kNm}}}$$

$$B_{x,d} = \frac{2,20 \text{ kN} \times 0,12}{0,16} = \underline{\underline{1,65 \text{ kN}}}$$

$$A_{x,d} = 2,20 \times \frac{(0,16 + 0,12)}{0,16} = \underline{\underline{3,80 \text{ kN}}}$$

Stat. SystemSchnitt Kassole

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppal

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

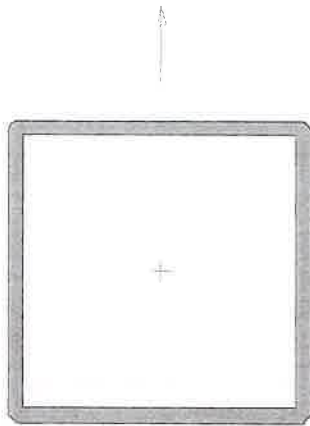
Position: Konsole QRO

Tragsicherheitsnachweis ST7 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

QUERSCHNITT QRO80X4 S235 fyk= 235.0 N/mm2

Norm DIN E N 1993

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.00$



$I_y =$	115 cm ⁴	$I_{y^*} =$	28.8 cm ⁴
$I_z =$	115 cm ⁴	$I_{z^*} =$	28.8 cm ⁴
$I_{yz} =$	177 cm ⁴	$I_{yz^*} =$	46.2 cm ⁴
$A_E =$	12 cm ²		
$A_{y^*} =$	5 cm ²	$A_{z^*} =$	5.4 cm ²
$A_{zy^*} =$	5 cm ²	$A_{zy^*} =$	5.4 cm ²

SCHNITTGRÖSSEN Achsdefinition wie RS pos. y rechts, z oben, x vorn

$M_{yd} =$	3.1 kNm	$V_{zd} =$	45.5 kN
$M_{zd} =$	0.3 kNm	$V_{yd} =$	2.0 kN
$N_d =$	6.0 kN	$M_{wd} =$	0.0 kNm
$M_{tpd} =$	0.000 kNm	$M_{tsd} =$	0.000 kNm

*siehe Schnittkraft-
ermittlung*

NACHWEIS Klassifizierung Querschnitt

Feld	σ_A N/mm ²	σ_E N/mm ²	τ N/mm ²	c cm	t cm	max c/t	α	ψ	$k\sigma$	QKL	
1	111	-84	87	7.2/	0.4 =	18.00	83.64	0.43	-1.32	32.28	1
2	-90	-106	59	7.2/	0.4 =	18.00	33.00	1.00	0.85	4.32	1
3	-101	94	85	7.2/	0.4 =	18.00	69.00	0.52	-0.93	22.10	1

NACHWEIS nach Abschnitt 6.2 ff

$N_d =$	6.0 kN	/	$NR_d =$	280.0 kN	$N_d/NR_d =$	0.02	<	1
$M_{yd} =$	3.1 kNm	/	$MyR_d =$	7.9 kNm	$M_{yd}/MyR_d =$	0.39	<	1
$V_{zd} =$	45.5 kN	/	$VzR_d =$	81.4 kNm	$V_{zd}/VzR_d =$	0.56	<	1
$M_{zd} =$	0.3 kNm	/	$MzR_d =$	8.0 kNm	$M_{zd}/MzR_d =$	0.03	<	1
$V_{yd} =$	2.0 kN	/	$VyR_d =$	81.4 kNm	$V_{yd}/VyR_d =$	0.02	<	1
$M_d / MR_d =$	0.22 < 1							

$\max Ed/FR_d = 0.58 < 1$

Gepüft
Dipl.-Ing.
J.M. Toppert

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

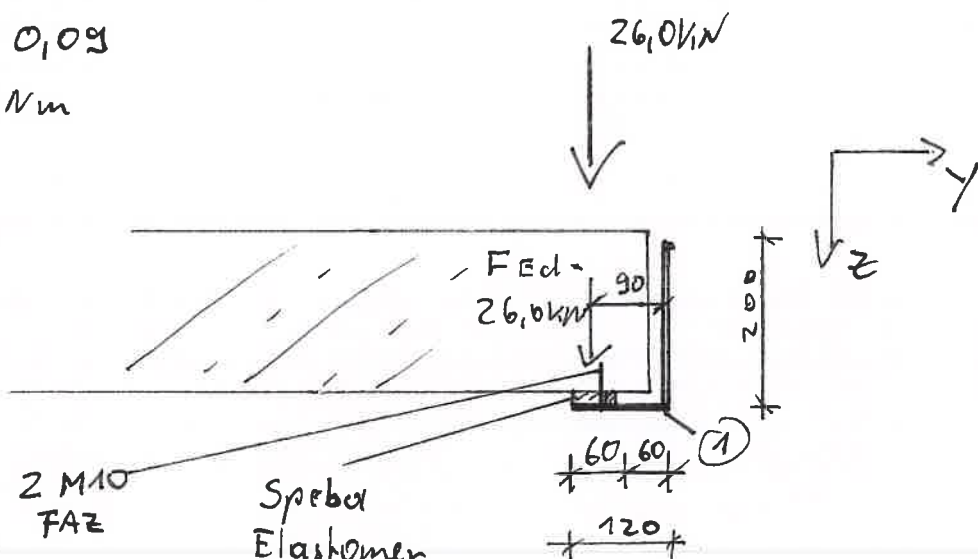
Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Auflagerkonsole Balkonplatte an der Außenwand

Nachweis Auflagerblech

$$M_{y,d} = 26,0 \times 0,09 \\ = 2,34 \text{ kNm}$$

$$V_{z,d} = 26,0 \text{ kN}$$



① Winkelprofil

$$t = 16,0 \text{ mm}$$

$$b = 270 \text{ mm}$$

Spezial
Elastomer
Serie 4400
Ø glatt,
 $b = 60 \text{ mm}$
 $t = 10 \text{ mm}$

$$\text{vorh } \sigma = \frac{26 \times 10^3}{60 \times 270} = 1,60 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} <$$

$$\text{zul } \sigma = 2,20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

↙ Nachweis Winkelprofil

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

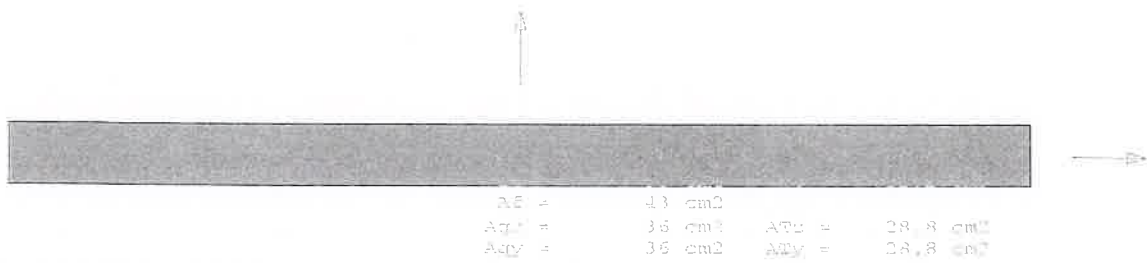
Position: Winkelblech Konsole

Tragsicherheitsnachweis ST7 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

QUERSCHNITT FL270x16(sd) S235 fyk= 235.0 N/mm2

Norm DIN E N 1993

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.00$



QUERSCHNITTSABMESSUNGEN (mm)

Außenabmaße		Wanddicken		Radius	unten	
h	b	s	t	r	b _u	t _u
16.0	270.0	270.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SCHNITTGRÖSSEN Achsdefinition wie RS pos. y rechts, z oben, x vorn

M_{yd}	=	2.6 kNm	V_{zd}	=	26.0 kN
M_{zd}	=	0.0 kNm	V_{yd}	=	2.2 kN
N_d	=	6.0 kN	M_{wd}	=	0.0 kNcm ²
M_{tpd}	=	0.000 kNm	M_{tsd}	=	0.000 kNm

NACHWEIS Klassifizierung Querschnitt

Feld	σ_A	σ_E	τ	c	t	max c/t	α	ψ	$k\sigma$	QKL
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	cm	cm					

NACHWEIS elastisch nach Gl.6.1

$\sigma_d = 227.1 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.97 < 1$
 $\tau_d = 9.0 \text{ N/mm}^2 / \tau_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.07 < 1$
 $\sigma_{dV} = 227.1 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.97 < 1$

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Position: Winkelblech Konsole

Archiv-Nr.

Block

Seite: 1

Vorgang:

SPEBA® Elastomerlager Serie 4400

Produktdatenblatt



Unbewehrtes Elastomer Ausgleichspolster Serie 4400

Zum Ausgleich bauteilbedingter Unebenheiten und Lastzentrierung empfehlen wir als Trennlager den Einsatz der unbewehrten Elastomerlager SPEBA® Serie 4400. Dieses Lager kann bei Ausnutzung der plastischen und elastischen Verformung bis $4,2 \text{ N/mm}^2$ belastet werden (ULS), bei einer Mindestlagerbreite der 2,5-fachen Lagerdicke. Der horizontale Verschiebeweg beträgt $U_{xy,Rd} = 0,60 \times t$. Horizontalkräfte aus veränderlicher Lasten sind mit $F_{xy,Rd} = 0,07 \times F_{z,min,d}$ auf 7% begrenzt.

Physikalische Eigenschaften & Kennwerte	
Material	Gummischaumgranulate
Raumgewicht	$\leq 0,77 \text{ g/cm}^3$
Härte	$\leq 50^\circ \text{ Shore-A}$
Farbe	Schwarz
Struktur	porig
Lagerwiderstand R_{1d}	$= 2,75 \times S \leq 4,2 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$= 2,50 \text{ N/mm}^2$
Temperaturbereich	$-15^\circ \text{C bis } +50^\circ \text{C}$
Lagerdicker t	5 10 5, 20 mm
Auflagerdrehwinkel α	$= 0,35 \times t \div a$
*andere Abmessungen auf Nachfrage	

SPEBA® Elastomerlager Serie 4400 sind aus PLR gebundenem granuliertem Gummi-Material gefertigt. Vertikale Lastübertragungen, horizontale Verschiebungen und Lagerdrehwinkel können unter Berücksichtigung der angegebenen Formeln aufgerollt werden. Der genaue Nachweis erfolgt über ein vereinfachtes "Exzentrizitäts-Teilflächen-Modell". Durch diesen pragmatischen Ansatz werden Druck, Schub und Verdrehung in Interaktion gesetzt. Die einwirkenden Verdrehungswinkel und Verschiebewege verursachen eine Exzentrizität e . Diese führt zu einer um 2e reduzierten, belasteten Teilfläche A_{red} . Mit diesem Bemessungsmodell für Elastomerlager werden Verformungsverhalten, Spannungsverteilungen, Lagerformen, geometrische Randbedingungen und bauliche Besonderheiten somit auf ein wirtschaftliches und auf der sicheren Seite liegendes Maß vereinfacht.

Anhand der unten angeführten Tabelle können die Beanspruchbarkeiten ermittelt werden. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Beanspruchbarkeiten 4400					
Formfaktor S	Lagerwiderstand R_d		Seitenbreite		Verdrehsbarkeit in %
0,75	2,06	N/mm^2	50	mm	$= 7 \times t \leq 40$
0,8	2,20	N/mm^2	60	mm	$= 5,83 \times t \leq 40$
0,9	2,48	N/mm^2	70	mm	$= 5 \times t \leq 40$
1,0	2,75	N/mm^2	80	mm	$= 4,38 \times t \leq 40$
1,1	3,03	N/mm^2	90	mm	$= 3,89 \times t \leq 40$
1,2	3,30	N/mm^2	100	mm	$= 3,5 \times t \leq 40$
1,3	3,58	N/mm^2	150	mm	$= 2,33 \times t \leq 40$
1,5	4,3	N/mm^2	200	mm	$= 1,75 \times t \leq 40$
1,8	4,20	N/mm^2	250	mm	$= 1,4 \times t \leq 40$
2,0	4,20	N/mm^2	300	mm	$= 1,17 \times t \leq 40$
2,2	4,20	N/mm^2	400	mm	$= 0,88 \times t \leq 40$
2,5	4,20	N/mm^2	500	mm	$= 0,7 \times t \leq 40$
* mit t in mm					

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

DISCLAIMER

Mit unseren Angaben wollen wir Sie aufgrund unserer Versuche und Erfahrungen nach bestem Wissen und Gewissen beraten. Eine Gewährleistung für das Verarbeitungsergebnis kann SPEBA® Bauelemente GmbH im Einzelfall jedoch wegen der Vielzahl an Verwendungsmöglichkeiten und der außerhalb unseres Einflusses liegenden Lagerungs-, Verarbeitungs- und Baustellenbedingungen für seine SPEBA® Produkte nicht übernehmen. Eigenversuche sind durchzuführen. Unser technischer Kundenservice steht Ihnen gerne zur Verfügung. Dieses Datenblatt unterliegt keinem Änderungsdienst. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr. Die jeweils aktuelle, gültige Fassung ist abrufbar unter www.speba.de.

SPEBA® Therm

Produktdatenblatt



SPEBA® Therm wird als thermisches Trennelement zum Schutz vor Wärmebrücken und zur Vermeidung von Kontaktkorrosion metallischer Bauteile im Baubereich verwendet. Aufgrund der geringen Verformbarkeit bei hoher Druckspannung (< 4 % bei 32,5 N/mm²) eignet sich SPEBA® Therm besonders zur thermischer Trennung von setzungs- und verformungsempfindlicher Stahl- und Stahlbetonbauteilverbindungen. Die kraftschlüssig miteinander verbundenen Bauteile können so unterschiedliche Temperaturen aufweisen, dass es an der Kontaktstelle zu Tauwasserbildung und infolgedessen zu Bauschäden kommt (z.B. Kontaktkorrosion von Metallplatten, Schimmelpilzbildung etc.). Die Verwendung von SPEBA® Therm verhindert Tauwasserbildung und damit mögliche Kontaktkorrosion von Stahlbauteilen und eine sinkende Energieeffizienz.

Zu den typischen Einsatzbereichen gehören (Mauerwerks-) Fassaden, Balkone, Dach- und Fensterbau, Solaranlagen, Geländer, Vordächer, Stahl(ausser)treppen u.v.m.



Produktmerkmale

Die SPEBA® Therm Platten können in variabler Abmessung bis max. 1000 x 1000 mm gefertigt werden und sind gut zur späteren Weiterverarbeitung geeignet. Das Material ist witterungsbeständig, korrosionsfrei und im Temperaturbereich von -50°C bis +100°C einsetzbar sowie in der häufiger Kombination druckbelastbar bis C_d=32,5 MPa (Gebrauchszustand) und in der Grundkombination bis R_d=65 MPa (Tragfähigkeit). Bei Temperaturen bis 40°C kann eine Wärmeleitfähigkeit von λ_d=0,25 W/mK im Hochtemperaturbereich von λ_d=0,30 W/mK angesetzt werden.

Physikalische Eigenschaften & Kennwerte		
Abmessungen	a x b	≤ 1000 mm x 1000 mm
Lagerdicker*	t	5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm
Temperaturbereich	T	-50°C bis +100°C
Wärmeleitfähigkeit	λ _d	≤ 40°C : λ _d =0,25 W/mK > 40°C : λ _d =0,30 W/mK gem. EN 12667
Abmessungen	a x b	≤ 1000 x 1000 mm
Formfaktor rechteckig	S	a x b / (2 x t x (a + b))
Bearbeitbarkeit	σ _{R,d}	≤ 65,0 N/mm ²
Gebrauchstauglichkeit	C _d	≤ 32,5 N/mm ²
E-Modul	E _{Rd,inf} / E _{Rd,sup}	E _{Rd,inf} = 1350 Mpa / E _{Rd,sup} = 750 Mpa
Verformung	ε _{d(inf/sup)}	ε _{d(inf/sup)} = k _c x σ _{ed} / E _{Rd,(inf/sup)} mit k _c = 1,02 * 8 + ln(S) x 0,034
Stauchung	ε _{z,Rd,(inf/sup)}	ε _{z,Rd,(inf/sup)} = 0,10 mm + ε _{d,(inf/sup)} x t
Brännbarkeit	Klasse	E / E _{fl} ISO 925 / DIN EN 1350
Farbe		Schwarz / Natur
* Sondergrößen und Verfügbarkeit auf Nachfrage		



DISCLAIMER
 Mit unseren Angaben wollen wir Sie aufgrund unserer Versuche und Erfahrungen nach bestem Wissen und Gewissen beraten. Eine Gewährleistung für das Verarbeitungsergebnis kann SPEBA® Bauelemente GmbH im Einzelfall jedoch wegen der Vielzahl an Verwendungsmöglichkeiten und der außerhalb unseres Einflusses liegenden Lagerungs-, Verarbeitungs- und Baustellenbedingungen für seine SPEBA® Produkte nicht übernehmen. Eigenversuche sind durchzuführen. Unser technischer Kundenservice steht Ihnen gerne zur Verfügung. Dieses Datenblatt unterliegt keinem Änderungsdienst. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr. Die jeweils aktuelle, gültige Fassung ist abrufbar unter www.speba.de

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Auflagerkonsole Balkonplatte an der Außenwand

Auflageplatte
Mauerwerk



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Auftraggeber:
Gesobau AG
Stiftsweg 1
13187 Berlin

Bauvorhaben:
Dachaufstockung MFH, Gartenstadt
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Seite
3/84

Auflagerpressung unter Konsole Balkon

Querkraft V_{Ed} =
Auflagerlänge=
Auflagerbreite=
Wandhöhe h_c =
Abstand bis
zum Wandende a_1 =
(oder der nächsten Einzellast)

aus $A_{z,d}$
45,50 KN
20,00 cm
20,00 cm
2,50 m
0,50 m
siehe
Detail ze.
Konsole

$f_{ck} = 2,20 \text{ N/mm}^2$

Hohlblocksteine Hbl
Stfkl. 4
MG II bzw. NM II

$$N_{Rdc} = 75,09 \text{ KN} < 88,00 \text{ KN}$$

$$N_{Ed} = 45,50 \text{ KN} < 75,09 \text{ KN zulässig}$$

Gepr. u.
Dipl.-Ing.
Jörg Toppe

BRH=1.00

BRH=1.00



Stü. 3

1 25%

1²

1

60

Lage der Konsolen
Doppelbohlen

30

BRH=995

BRH=96

Balk

1.48

2.77

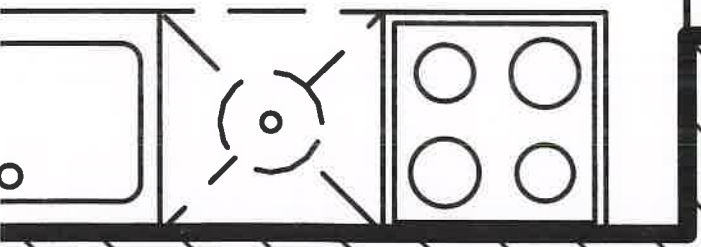
Küche

7.82 m²

11.22 m

11.22 m

HK



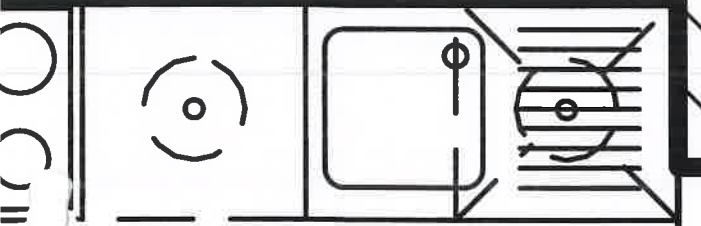
Küche

8.04 m²

11.39 m

11.39 m

HK



Auftraggeber:
 Retis mbH
 Spinolastrasse 28b
 13125 Berlin

Bauvorhaben:
 Neubau Balkone
 Tessiner Weg 8 und 2-6
 13407 Berlin

Horizontale Lagesicherung der Balkonanlage infolge Wind

* Haltepunkt Balken
 in Ebene der Geschosdecke

Einwirkungen auf den
 Haltepunkt infolge Wind:
 (Balkonbreite 4,50m)

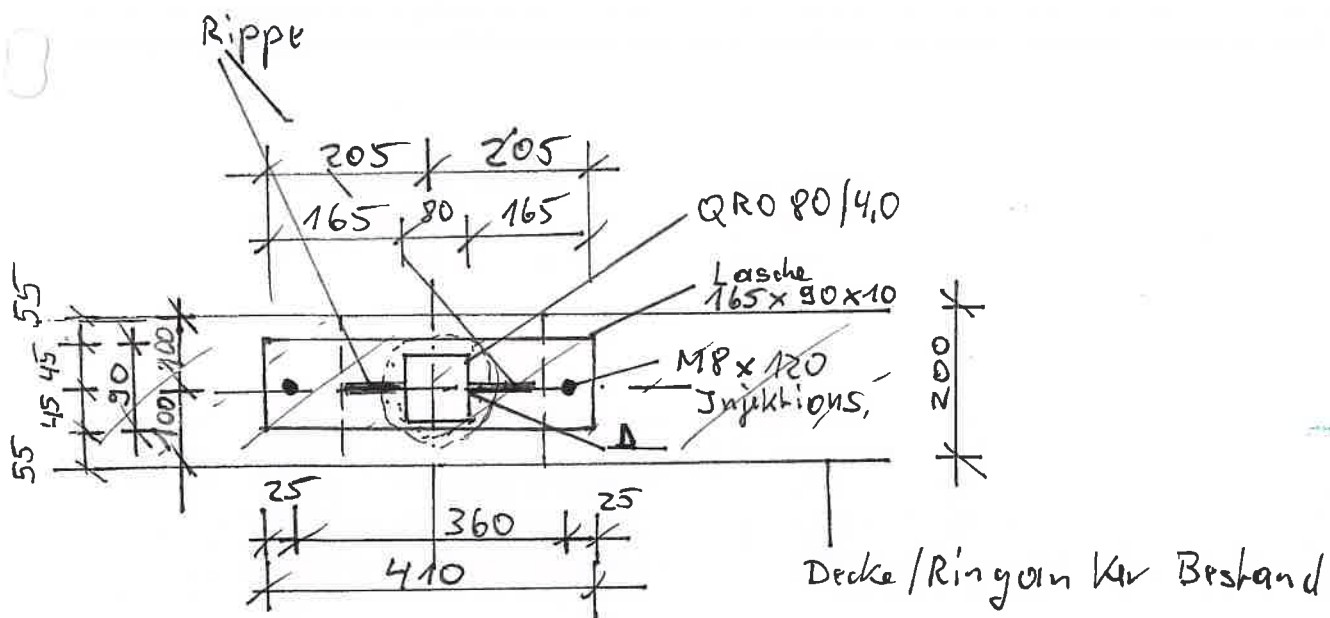
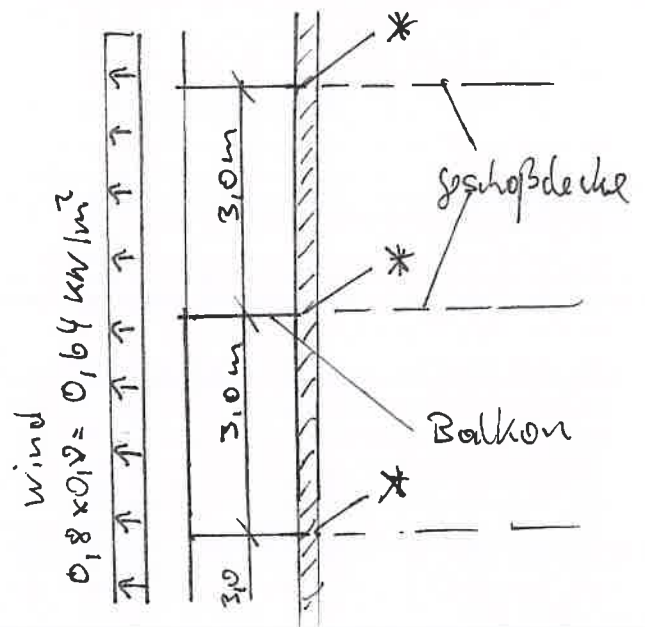
$$0,64 \times \frac{4,50\text{m}}{2} \times 3,0$$

$$= 4,32 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 4,32 \times 1,5 = \underline{\underline{6,50 \text{ kN}}}$$

↘ Nachweis siehe
 folgende Seiten

Einwirkungen infolge Wind



Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
 Tel.:03338/765791

Bauprojektname: Balkone Gartenstadt / Schillerhöhe
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt: Tessiner Weg, 13407 Berlin, Deutschland

19. August 2025
 Thomas
 Seite 1 von 3

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{ck,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 180 \text{ mm}$
 Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer) | 40 °C / 24 °C (Bemessung)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
 Spaltbewehrung: Vorhanden

Anschlussprofil Quadrat (Hohl) 80 x 80 x 4,0

Aussteifungen Trapez; Länge: 100 mm; Breite: 5 mm; Höhe: 70 mm; Höhe außen: 50 mm; Anzahl (Aussteifungen rechtwinklig zur v-Achse): 1 (Zweiseitig); Anzahl (Aussteifungen rechtwinklig zur w-Achse): 1 (Zweiseitig)
 Unter Umständen werden die Aussteifungen aus Montagegründen gekürzt.

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
 Dübelbiegung: Keine
 Reinigungstyp: Pressluftreinigung(CAC), siehe Setzanweisung ETA-17/0127

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5916 008 999	Ankerstange S-5.8 x 1000 - Zuschnittlänge: 140 mm - Anzahl Zuschnitte je Ankerstange: 6	M8	1000 mm	10 mm	10

Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1 der entsprechenden Zulassung
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004
- Markierung der Setztiefe

Mörtelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung
5918 500 320	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 320 ml
5918 500 420	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 420 ml
5918 503 825	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 825 ml
5918 504 280	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 280 ml

Gewählter Dübeltyp und Größe WIT-UH 300 + Ankerstange Meterware/ S 5.8 M8

Material S 5.8
Effektive Verankerungstiefe 120 mm
Zulassung ETA-17/0127
 gültig ab 13.11.2020



Geometrie und Belastung:



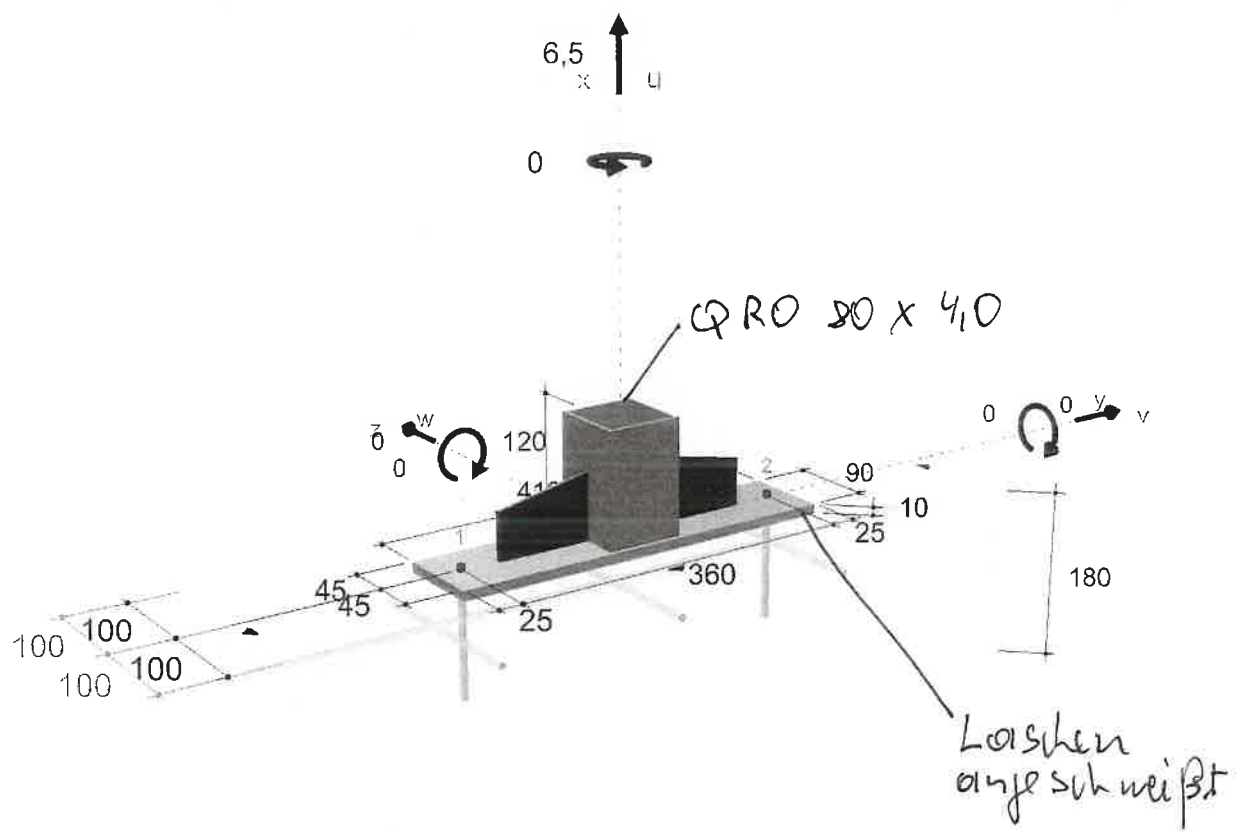
Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Hannusch
 Firma: Ing. Büro Hannusch
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.61.0

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Bauprojektname: Balkone Gartenstadt / Schillerhöhe
 Bauherr: T Tessiner Weg, 13407 Berlin, Deutschland

19. August 2025
 Thomas
 Seite 2 von 3



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,y}$ [kN]	$V_{Ed,w}$ [kN]	$M_{Ed,u}$ [kNm]	$M_{Ed,v}$ [kNm]	$M_{Ed,w}$ [kNm]	Belastungstyp
1		6,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{Vy,i})$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{Vz,i})$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	V_{Ed}^i [kN]
1	6,340	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	6,340	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Geprüft
 Dipl.-Ing.
 Jörg Toppel

	$\Sigma N_{Ed,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{Vy,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{Vz,i})$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Ed}^i $ [kN]
Summe	12,680	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Wegen des Nachweises mit elastischer Ankerplatte werden die Schnittkräfte um 95,08 % erhöht

Zusammenfassung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Hannusch
 Firma: Ing. Büro Hannusch
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.61.0

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Bauprojektname: Balkone Gartenstadt / Schillerhöhe
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt: Tessiner Weg, 13407 Berlin, Deutschland

19. August 2025
 Thomas
 Seite 3 von 3

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	51,95 %	nachgewiesen
Zug	Kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch	59,38 %	nachgewiesen
Zug	Betonausbruch	43,63 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Die Dübel werden unter der Bedingung einer elastischen Ankerplatte in Anlehnung an EN1992-4 Kap. 6.2.1 neu berechnet. ($\alpha.s.c.a.l.e = 95,08 \%$)

Es wurde eine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist nicht erbracht.

Stahlspannung (Ankerplatte): $\beta = \sigma_{Ed} / (f_{yk} / \gamma_M) = 74,51 \text{ N/mm}^2 / (235 \text{ N/mm}^2 / 1,10) = 34,88 \%$

Die Ankerplattenbemessung wurde erfolgreich durchgeführt.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Verbindliche Bemessung
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbar Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübelspezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Das Bohrloch ist mit Druckluft (CAC) laut ETA-17/0127 zu reinigen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Hannusch
 Firma: Ing. Büro Hannusch
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.61.0

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

3/90

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

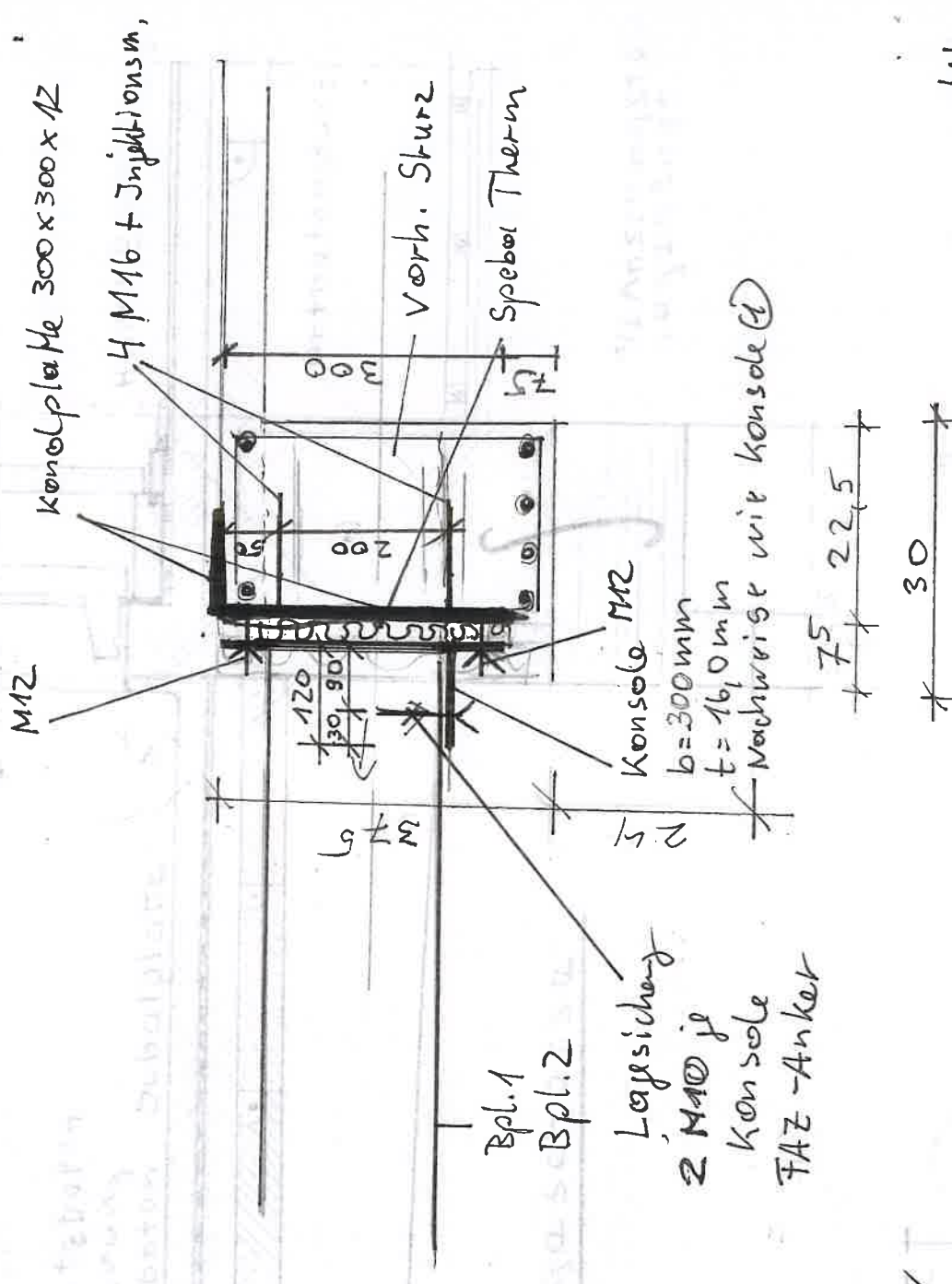
Nachweis Konsole 2

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

Gliederung

Pos Konsol (2)



3/91



Nachweis M16 Injektionsm.

Druck
Ing.
Klein

Bauprojektname: Gartenstadt Neubau Balkone
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt: Tessiner Weg, 13407 Berlin, Deutschland

02. September 2025
 Thomas
 Seite 1 von 4

Eingabedaten

Untergrund Beton: gerissen | C20/25; $f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ | $h = 220 \text{ mm}$
 Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer) | 40 °C / 24 °C (Bemessung)

Bewehrung Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine
 Spaltbewehrung: Vorhanden

Installationsbedingungen Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken
 Dübelbiegung: Keine
 Reinigungstyp: Pressluftreinigung(CAC), siehe Setzanweisung ETA-17/0127

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fx,max}$ [mm]	VE [Stück]
5916 016 999	Ankerstange S-5.8 x 1000 - Zuschnittlänge: 202 mm - Anzahl Zuschnitte je Ankerstange: 4	M16	1000 mm	12 mm	10

Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1 der entsprechenden Zulassung
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004
- Markierung der Setztiefe

Mörtelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung
5918 500 320	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 320 ml
5918 500 420	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 420 ml
5918 503 825	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 825 ml
5918 504 280	Verbundanker WIT-UH 300 in Mörtelkartusche 280 ml

Gewählter Dübeltyp und Größe WIT-UH 300 + Ankerstange Meterware/ S 5.8 M16
Material S 5.8
Effektive Verankerungstiefe 170 mm
Zulassung ETA-17/0127
 gültig ab 13.11.2020



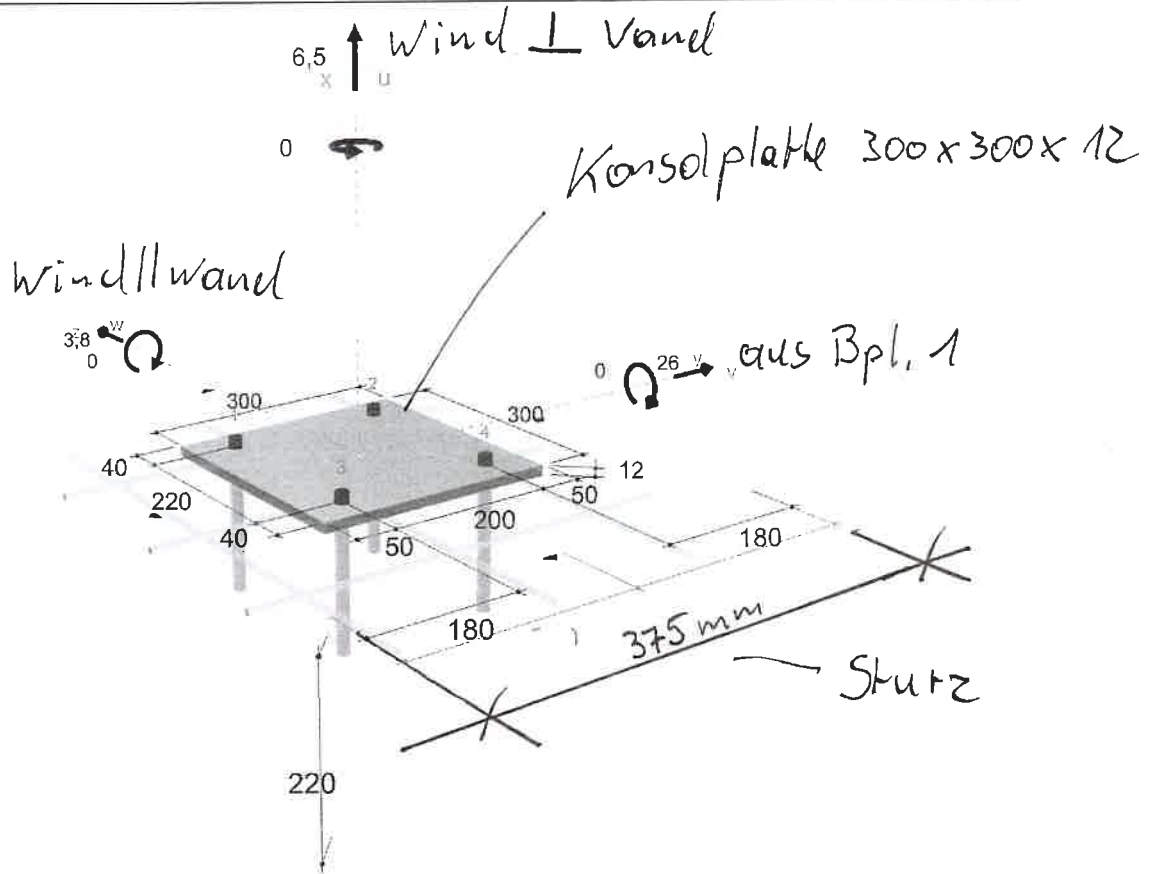
Geometrie und Belastung:

Geprüft
 Dipl.-Ing.
 Jörg Toppel

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! WÜRTH übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Hannusch
 Firma: Ing. Büro Hannusch
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.74.0

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,v}$ [kN]	$V_{Ed,w}$ [kN]	$M_{Ed,u}$ [kNm]	$M_{Ed,v}$ [kNm]	$M_{Ed,w}$ [kNm]	Belastungstyp
1		6,500	26,000	3,800	0,000	0,000	0,000	Normal

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N_{Ed,x}^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{Mx})^i$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{Mx})^i$ [kN]	$(V_{Ed,y}^{Vy})^i$ [kN]	$(V_{Ed,z}^{Vz})^i$ [kN]	$V_{Ed,y}^i$ [kN]	$V_{Ed,z}^i$ [kN]	V_{Ed}^i [kN]
1	1,625	0,000	0,000	6,500	0,950	6,500	0,950	6,569
2	1,625	0,000	0,000	6,500	0,950	6,500	0,950	6,569
3	1,625	0,000	0,000	6,500	0,950	6,500	0,950	6,569
4	1,625	0,000	0,000	6,500	0,950	6,500	0,950	6,569

	$\Sigma N_{Ed,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{Mx})^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{Mx})^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,y}^{Vy})^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Ed,z}^{Vz})^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Ed,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Ed}^i $ [kN]
Summe	6,500	0,000	0,000	26,000	3,800	26,000	3,800	26,276

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Bauprojektname: Gartenstadt Neubau Balkone
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt: Tessiner Weg, 13407 Berlin, Deutschland

02. September 2025
 Thomas
 Seite 3 von 4

Zusammenfassung:

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	3,11 %	nachgewiesen
Zug	Kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch	7,50 %	nachgewiesen
Zug	Betonausbruch	8,91 %	nachgewiesen
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	17,47 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	18,02 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonekantenbruch	93,12 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	3,15 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Andere als Stahl)	85,03 %	nachgewiesen

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Verbindliche Bemessung
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübel-spezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstheorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Das Bohrloch ist mit Druckluft (CAC) laut ETA-17/0127 zu reinigen.
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Geprüft
 Dipl.-Ing.
 Jörg Toppe

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Hannusch
 Firma: Ing. Büro Hannusch
 Position:
 Würth Dübelbemessung 8.8.74.0

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

3/35



Bauprojektname: Gartenstadt Neubau Balkone
Bauherr:
Adresse Bauprojekt: Tessiner Weg, 13407 Berlin, Deutschland

02. September 2025
Thomas
Seite 4 von 4

Geprüf
Dipl.-Ing.
-Ing. Toppel

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Hannusch
Firma: Ing. Büro Hannusch
Position:
Würth Dübelbemessung 8.8.74.0

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

3/91

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Statische Nachweise Einwirkungen auf der vorh. Sturz

Die bestehenden Stürze werden durch die neue Konsole (Z) direkt belastet. Der jetzt noch vorhandene Balkon belastet die Bestandsstürze ebenfalls. Mittels Lastvergleich wird nachgewiesen, dass die betroffenen Bestandsstürze standstabil sind.

Wenden während der Bauarbeiten Stürze beschädigt oder sind bereits geschädigt, dann sind diese zu ersetzen.

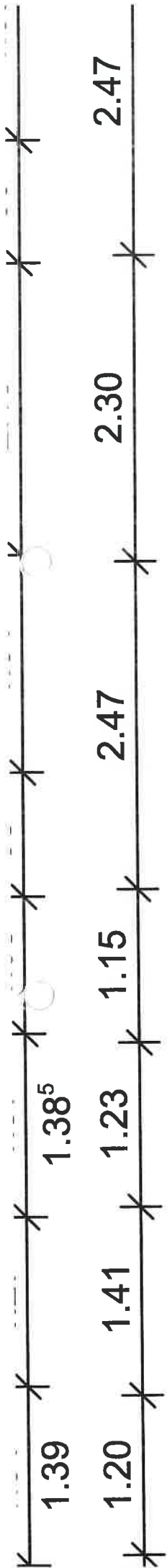
Lastvergleich: neuer Balkon Pos. Bpl. 1

Einwirkungen als Einzellast: $g = 10,10 \text{ kN}$

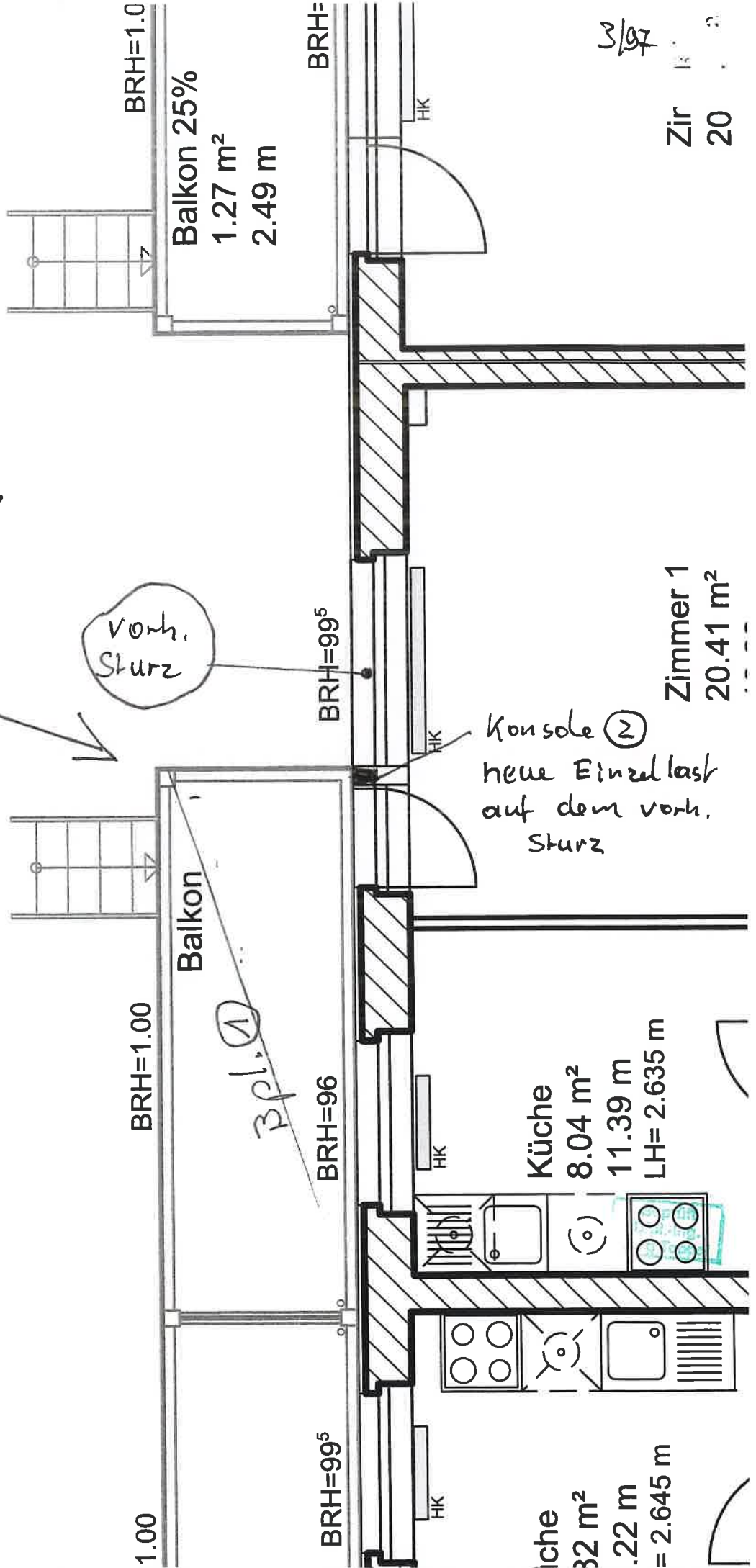
$p = 7,10 \text{ kN}$

$F_{Ed} = 24,50 \text{ kN}$

Gepflicht
Dipl.-Ing.
Jörg Toppet



Geometrie und
 Lage des neuen Balkon
 identisch mit den beschädigten Bestandsbalkonen



3/97
 Zir 20

Küche
 32 m²
 .22 m
 = 2.645 m

Planung von
1958

3/98

Vorh. Balkon

2727m
8,31
650

460
8,50

3,525

100.11 44/30/19

2,150m

3. VPZ

Vorh. Sturz

Vorh. Sturz

neue Sperrleiste

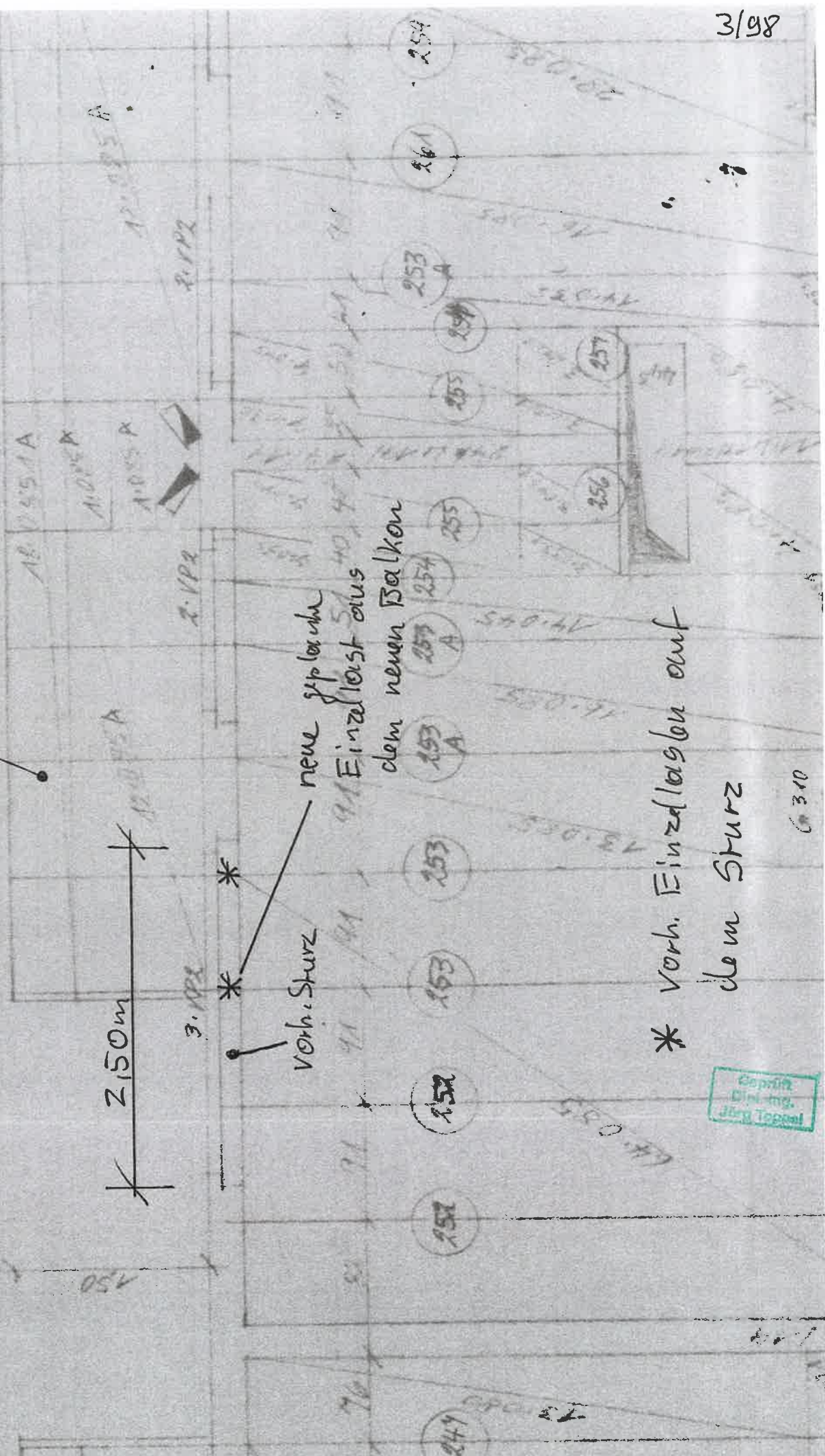
Einzelrost aus

dem neuen Balkon

* Vorh. Einzellauben auf dem Sturz

Ca 310

Geprüft
Dir. Ing.
Jürg Toppel



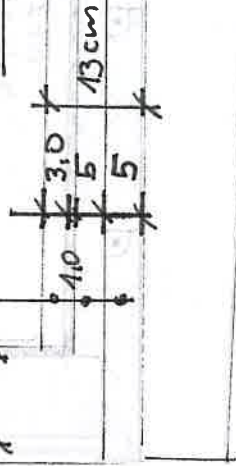
Balkenschnitt von 19-8 (Lastvergleich)

0,115 x 0,3 Brüstung:
 x 13 x 0,91 m²
 = 0,41 kN

Lastannahmen Bestand:

Auf-Beton: 0,13 x 23,0 kN/m³ = 3,0 kN/m² x 0,91 m = 2,73 kN/m

P = 5,0 kN/m² x 0,91 m = 4,55 kN/m



Kragträger (e = 91 cm)
 $g = 0,12 \times 0,16 \times 1,50 \times 23 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$
 = 0,66 kN

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jens Toppel

Auftraggeber:

Retis mbH

Spinolastrasse 28b

13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone

Tessiner Weg 8 und 2-6

13407 Berlin

Statische Nachweise

Leistvergleich Balken alt - Balken neu

Balken alt

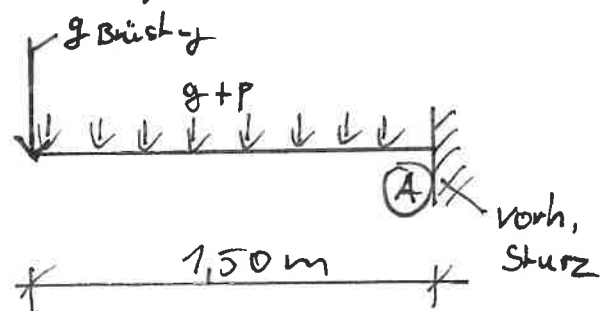
$$g_{\text{Brüstg}}: 0,41 \text{ kN}$$

$$g_{\text{Kragtr.}}: 0,66 \text{ kN}$$

$$g_{\text{Ausbau}}: 2,73 \text{ kN/m}$$

$$P_1 = 4,55 \text{ kN/m}$$

Stat. System Balken alt



$$A_{1,g} = \underline{0,41 \text{ kN}}$$

$$A_{2,g} = \underline{0,66 \text{ kN}}$$

$$A_{3,g} = 2,73 \text{ kN/m} \times 1,50 \text{ m} = \underline{4,10 \text{ kN}}$$

$$A_{1,P} = 4,55 \text{ kN/m} \times 1,50 \text{ m} = \underline{6,83 \text{ kN}}$$

vorh.
 ✓
 als Einzellast
 auf den
 Bestandssturz

$$\underline{\underline{\Sigma g = 5,17 \text{ kN}}}$$

$$\underline{\underline{\Sigma p = 6,83 \text{ kN}}}$$

2 Kragträger
 belasten den Sturz

$$\Sigma g = 5,17 + 2,58$$

$$= \underline{\underline{7,75 \text{ kN}}}$$

Einzellast für den Randträger!

$$\Sigma g = 5,17 \text{ kN} \times 0,5 = \underline{\underline{2,58 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma p = 6,83 \text{ kN} \times 0,5 = \underline{\underline{3,41 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma p = 6,83 + 3,41$$

$$= \underline{\underline{10,24 \text{ kN}}}$$

Auftraggeber:

Retis mbH
 Spinolastrasse 28b
 13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
 Tessiner Weg 8 und 2-6
 13407 Berlin

Statische NachweiseBalkon neu

aus Pos. Bpl. 1

$$g = 10, 10 \text{ kN}$$

$$p = 7, 12 \text{ kN}$$

Leist. Vergleich

Balkon alt

$$\left. \begin{array}{l} g = 7,75 \text{ kN} \\ p = 10,24 \text{ kN} \end{array} \right\} 17,99 \text{ kN}$$

Balkon neu

$$\left. \begin{array}{l} g = 10, 10 \text{ kN} \\ p = 7, 12 \text{ kN} \end{array} \right\} 17,22 \text{ kN}$$

→ Der vorh. Sturz wird geringer belastet durch den neuen Balken

Geprüft
 Dipl.-Ing.
 Jörg Toppel

3/102

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Nachweis Balkonfundamente

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppal

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

3/102.1

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

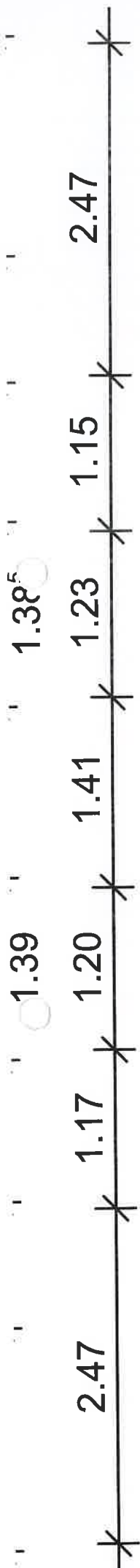
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Nachweis der Fundamente für die Straßen:

Tessiner Weg 2-6
Tessiner Weg 8-8a

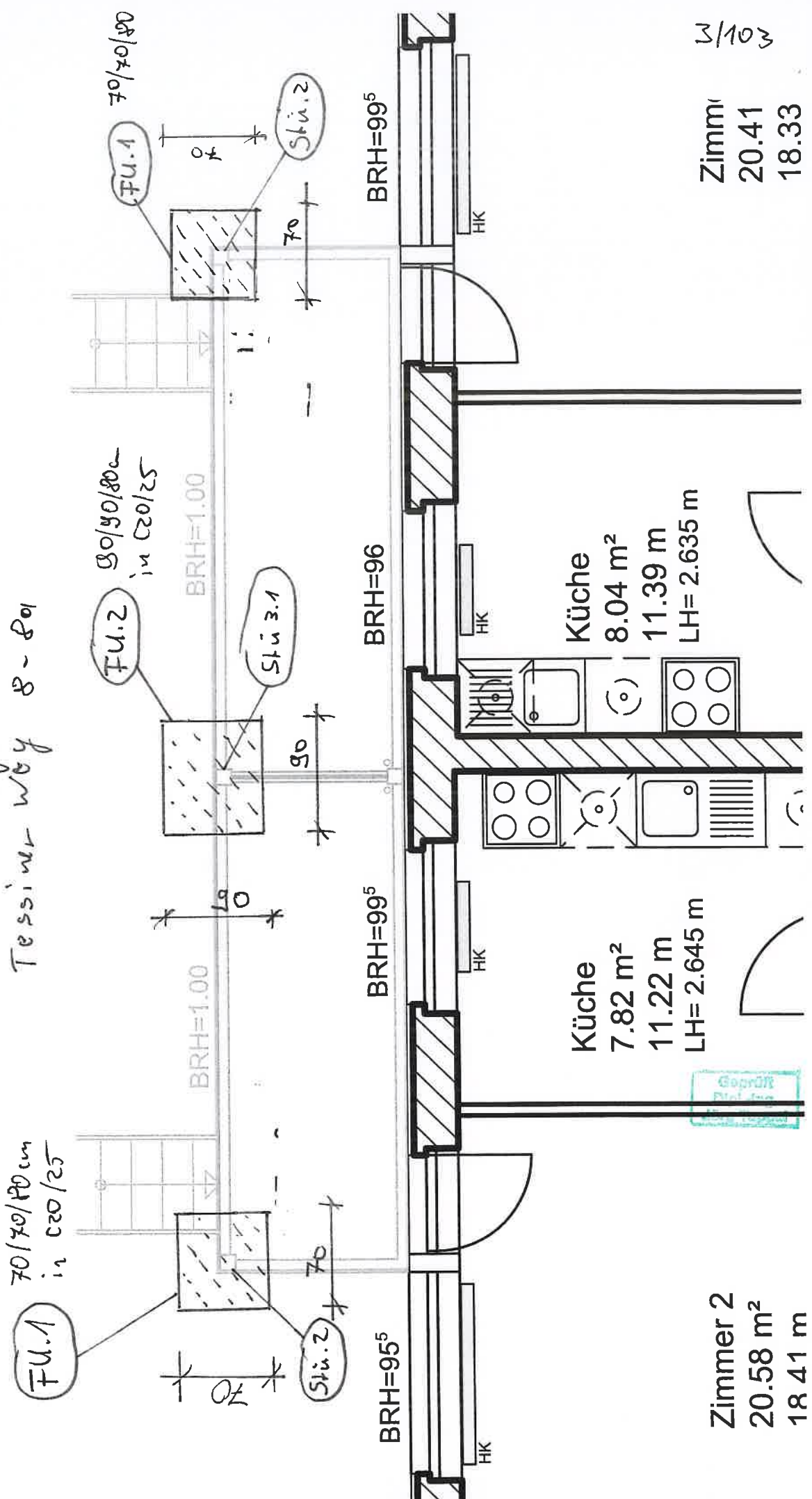
Gepr. Ing.
Dipl.-Ing.
Jörg Toppal

Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791



Positionsplan Fundamente

Tessiner way 2-6
Tessiner way 8-801



Zimmer 2
20.58 m²
18.41 m

Zimmer
20.41
18.33

3/103

Konsole

ehemalige Baugrube
→ kein gewachsen Tragb.
Baugrund

$g = 46,0 \text{ kN/m}$
 $p = 30,0 \text{ kN/m}$

Stü. 2

FU. 1

70/70/80
in C20/25

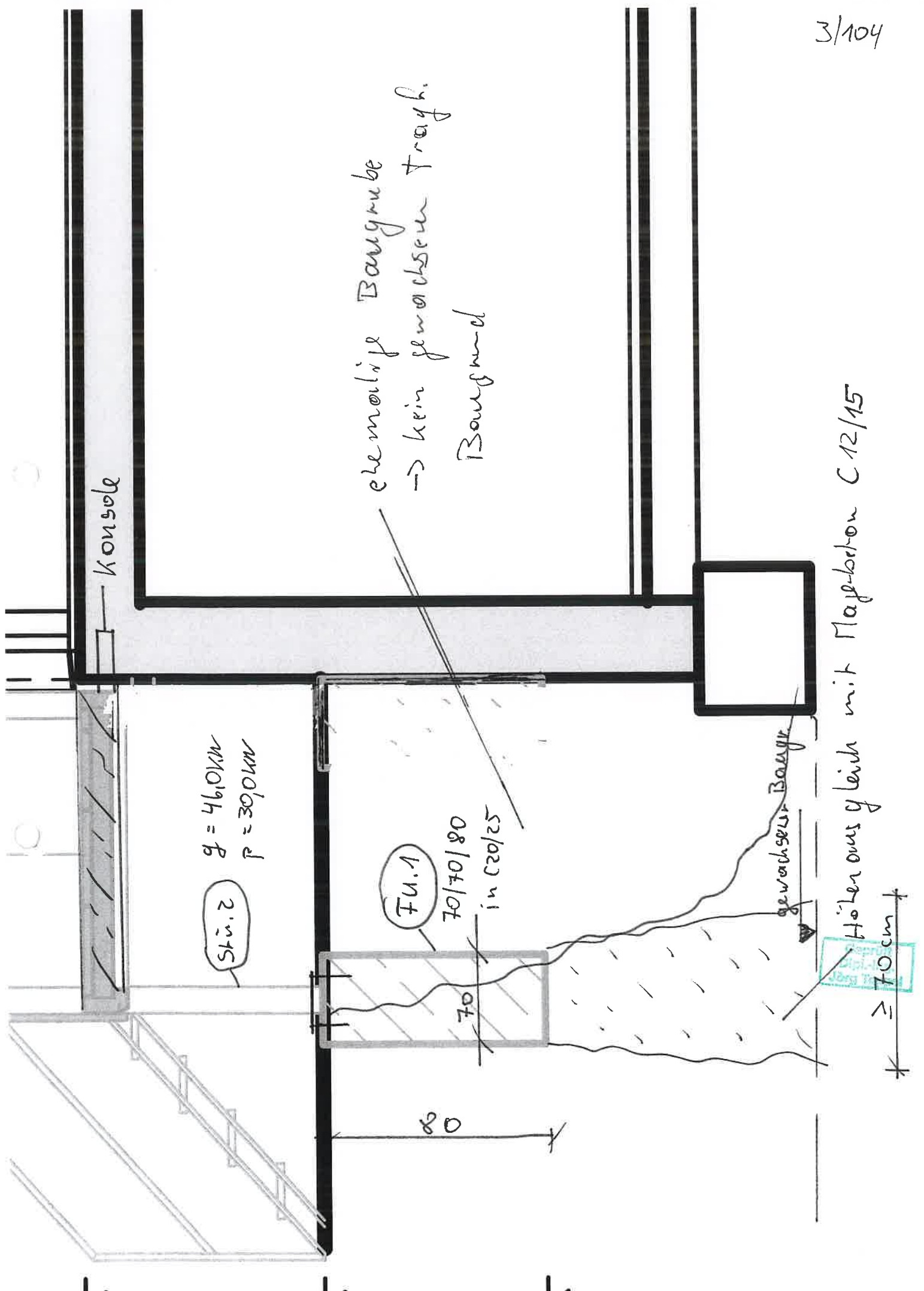
70

80

gewachsener Baugr.

Hölzer aus gleich mit Maßbeton C12/15

≥ 70cm



Einbau zusätzlicher Streifenfundamente:Berechnungskennwerte:

Boden	ϕ'_k °	c'_k kN/m ²	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	$E_{s,k}$ MN/m ²
Sande (SE) / (SU), mitteldicht	32,5	0	18	10	30
Sande (SE) / (SU), dicht	35	0	19	11	50

Unter der Berücksichtigung der vorhandenen Baugrundverhältnisse ohne Einfluss des Grundwassers ergeben sich folgende aufnehmbare Sohldrücke.

Der wirksame Reibungswinkel des anstehenden bzw. durch eine Nachverdichtung verbesserten Baugrundes SU wurde mit $\phi'_k = 32,5^\circ$ angesetzt.

Aufnehmbare Sohldrücke für Streifenfundamente

	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} (kN/m ²)			
Fundamentbreite (m)	0,3	0,4	0,6	0,8
Einbindetiefe (m)				
0,5	150	165	190	215
0,8	215	230	255	285
$\geq 1,0$	260	275	300	325

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente (gemäß EC 7-1)

	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²)			
Fundamentbreite (m)	0,3	0,4	0,6	0,8
Einbindetiefe (m)				
0,5	210	230	265	300
0,8	300	320	355	395
$\geq 1,0$	360	385	420	455

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Die angegebenen aufnehmbaren Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für lotrecht und mittig belastete Fundamente. Bei ausmittigen und geneigten Fundamentbelastungen ist ein erneuter Nachweis nach DIN 4017 zu führen.

Bei ordnungsgemäßer Bauausführung kann von Setzungsdifferenzen ausgegangen werden, die sich nicht schädlich auf den Nutzungszustand des Bauwerkes auswirken. Bei einer Einhaltung der zuvor genannten aufnehmbaren Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ist mit Setzungen je nach Lastgröße bis zu $s = 1 \text{ cm}$ zu rechnen.

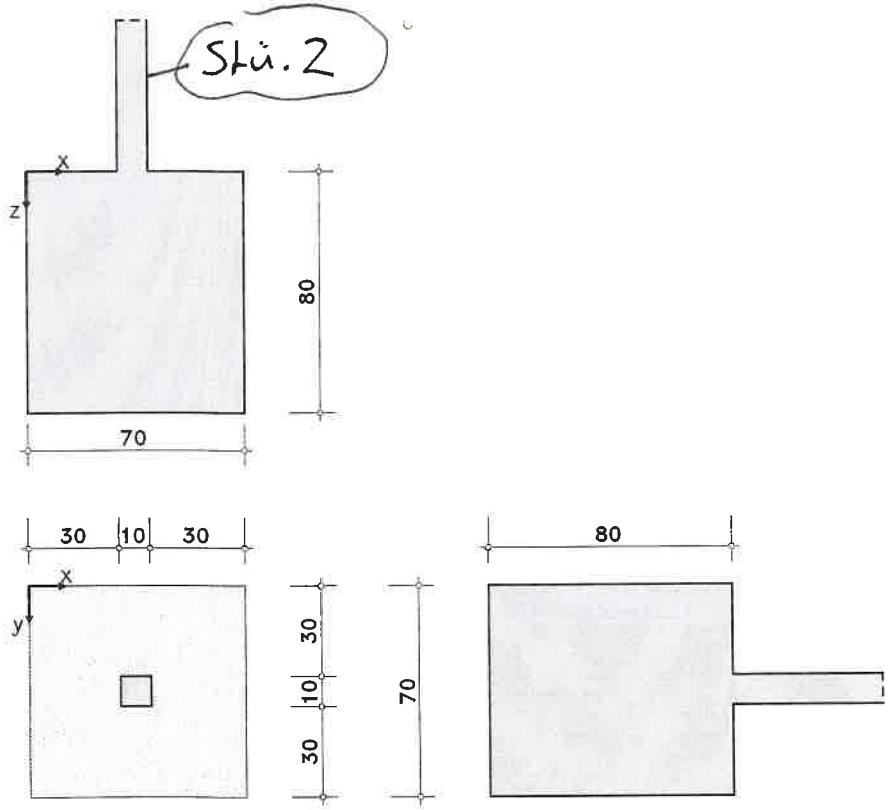
FU.1

4H-FUND Version: 11/2012-4a

Einzelfundament

Stahlbetonbemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit NA-Deutschland (DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04)
Äußere Standsicherheit nach DIN EN 1997-1:2009-09 mit NA-Deutschland
Ergänzende Regeln nach DIN 1054:2010-12

Maßstab 1:25



Betonfestigkeitsklasse C20/25
Betonstahlsorte B500A

1. Bodensituation

Das Eigengewicht der Fundamentplatte wird mit $\gamma_E = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.
Es liegt keine Erdauflast vor.
Die Einbindetiefe des Fundamentes beträgt $t = 0.80 \text{ m}$.
Der Grundwasserstand (unter OK Boden) liegt bei $t_w = 2.50 \text{ m}$.

2. Belastung

2.1. Einwirkungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Einwirkungen und Lastfälle in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind deren überlagerungsspezifische Eigenschaften angegeben.

verwendete Symbole: Einwirkung Lastfall

1: ständige Lasten ständige Lasten
 1: Eigengewicht (1) additiv



FU.1

3.4. Überprüfung, ob Platte unbewehrt ausgeführt werden darf

3.4.1. Erforderliche Fundamenthöhe

$h_{erf} = a (3 \cdot \sigma_{Bm} / f_{ctd})^{0.5} \cdot 1 / 0.85 \geq a$ mit $f_{ctd} = 0.85 \cdot f_{ctk} \cdot 0.05 / \gamma_c$
Ermittlung der erforderlichen Fundamenthöhe nach [1], Abschn. 12.9.3:

Abstand zwischen Stütze und Plattenrand $a = 30.0$ cm

Vorhandene Fundamenthöhe $h_{vorh} = 80.0$ cm

LK	σ_{Bm} kN/m ²	f_{ctd} N/mm ²	h_{erf} cm	h_{erf} / h_{vorh} -
1	102.04	0.87	30.0	0.38
2	137.76	0.87	30.0	0.38
3	193.88	0.87	30.0	0.38
4	229.59	0.87	31.4	0.39

$(h_{erf} / h_{vorh})_{max} = 0.39 < 1.0 \Rightarrow$ vorhandene Fundamenthöhe ausreichend.

3.4.2. Zulässige Teilflächenbelastung

Ermittlung der max. aufnehmbaren Stützenlast nach [1], Abschn. 6.7:

$F_{Rdu} = A_{c1} \cdot f_{cd} \cdot (A_{c2} / A_{c1})^{0.5} \leq 3.0 \cdot f_{cd} \cdot A_{c1}$

Vorhandene Belastungsfläche (Stützenquerschnitt) $A_{c1} = 0.010$ m²

LK	A_{c2} m ²	F_{Rdu} kN	N_{st} / F_{Rdu} -
1	0.090	340.00	0.15
2	0.090	340.00	0.20
3	0.090	340.00	0.28
4	0.090	340.00	0.33

$(N_{st} / F_{Rdu})_{max} = 0.33 < 1.0 \Rightarrow$ zulässige Teilflächenbelastung eingehalten.

\Rightarrow Die Fundamentplatte darf unbewehrt ausgeführt werden.

σ_{Bm} - mittl. Bodenpressung unter der Platte f_{ctd} - Bemessungswert der Betonzugfestigkeit für unbew. Bauteil
 F_{Rdu} - zul Teilflächenbelastung A_{c1} - Belastungsfläche A_{c2} - rechn. Verteilungsfläche

4. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Tragfähigkeit (ULS)

4.1. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Einwirkungsseite

Entsprechend [2] Tabelle A 2.1

4.2. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Widerstandsseite

Entsprechend [2] Tabellen A 2.2 und A 2.3

4.3. Bemessungswerte Kippen (EQU)

4.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	0.9 · Lf1
2	BS-P	1.1 · Lf1
3	BS-P	0.9 · Lf1 + 1.5 · Lf2
4	BS-P	1.1 · Lf1 + 1.5 · Lf2

4.3.2. Stützenlast

LK	$N_{st,d}$ kN	$H_{x,st,d}$ kN	$H_{y,st,d}$ kN	$M_{x,st,d}$ kNm	$M_{y,st,d}$ kNm
1	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	55.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00



FU.1

4.4. Nachweis gegen Kippen (EQU)

Keine destabilisierende Beanspruchung vorhanden \Rightarrow Der Nachweis entfällt.

4.5. Bemessungswerte aufnehmbarer Sohldruck (GEO-2)

4.5.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	Lf1
2	BS-P	1.35 Lf1
3	BS-P	Lf1+1.5 Lf2
4	BS-P	1.35 Lf1+1.5 Lf2

4.5.2. Stützenlast

LK	N _{st,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00
3	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	112.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Zugehörige charakteristische Werte

LK	N _{st,k} kN	H _{x,St,k} kN	H _{y,St,k} kN	M _{x,St,k} kNm	M _{y,St,k} kNm
1	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.6. Nachweis des aufnehmbaren Sohldruckes

Zur Berücksichtigung von Lastexzentrizitäten werden die Ersatzbreiten $a' > b'$ ermittelt.

Der Bemessungswert des Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{E,d} = N_{0,E,d} / (a' \cdot b')$.

Der Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{R,d} = 1.4 \cdot \sigma_{R,k}$.

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich zu $\mu = \sigma_{E,d} / \sigma_{R,d}$.

Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes laut Bodengutachten: $\sigma_{R,d} = 355.00 \text{ kN/m}^2$

LK	N _{0,k} kN	M _{0,x,k} kNm	M _{0,y,k} kNm	a' m	b' m
1	59.80	0.00	0.00	0.70	0.70
2	59.80	0.00	0.00	0.70	0.70
3	89.80	0.00	0.00	0.70	0.70
4	89.80	0.00	0.00	0.70	0.70

LK	N _{0,E,d} kN/m ²	$\sigma_{E,d}$ kN/m ²	$\sigma_{R,d}$ kN/m ²	μ
1	59.80	122.04	355.00	0.34
2	80.73	164.76	355.00	0.46
3	104.80	213.88	355.00	0.60
4	125.73	256.59	355.00	0.72

Lt. Bodengutachten



$\mu_{\max} = 0.72 < 1.0 \Rightarrow$ Der aufnehmbare Sohldruck wird eingehalten.

5. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (SLS)

5.1. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last

FU.1

5.1.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1

5.1.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.2. Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last
Keine ausmittige Beanspruchung vorhanden ⇒ Der Nachweis entfällt.

5.3. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast

5.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1
2	Lf1+Lf2

5.3.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.4. Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast
Keine ausmittige Beanspruchung vorhanden ⇒ Der Nachweis entfällt.

5.5. Bemessungswerte Gleiten (GEO-2)

5.5.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	Lf1
2	BS-P	1.35·Lf1
3	BS-P	Lf1+1.5·Lf2
4	BS-P	1.35·Lf1+1.5·Lf2

5.5.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00
3	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	112.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Zugehörige charakteristische Werte

LK	N _{St,k} kN	H _{x,St,k} kN	H _{y,St,k} kN	M _{x,St,k} kNm	M _{y,St,k} kNm
1	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone Bauteil: FU.1 Balkonfundament	44-FUND 11/2012 Fundamente	18.08.2025
---	---	------------

3/111

FU.1

5.6. Nachweis gegen Verschiebung in der Sohlfläche

Der Nachweis gilt als erfüllt, wenn beim Nachweis der Gleitsicherheit der Erdwiderstand unberücksichtigt bleibt.

Gleitwiderstand bei konsolidiertem Boden $R_{t,k} = N_{0,k} \cdot \tan(\delta_s)$

Bemessungswert des Gleitwiderstandes $R_{t,d} = R_{t,k} / \gamma_{R,h}$

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich zu $\mu = R_{t,d} / H_{Res,d}$

Sohlreibungswinkel (für raue Sohlfläche) $\delta_s = 0.0^\circ$

Es sind keine Horizontlasten vorhanden \Rightarrow Der Nachweis entfällt.

N_0 - Normalkraft in Sohlfuge M_0 - Momentenbelastung im Schwerpunkt der Sohlfuge

σ_{Tab} - Tabellenwert für aufnehmbaren Sohldruck $\sigma_{R,d}$ - Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldrucks

6. Zusammenfassung

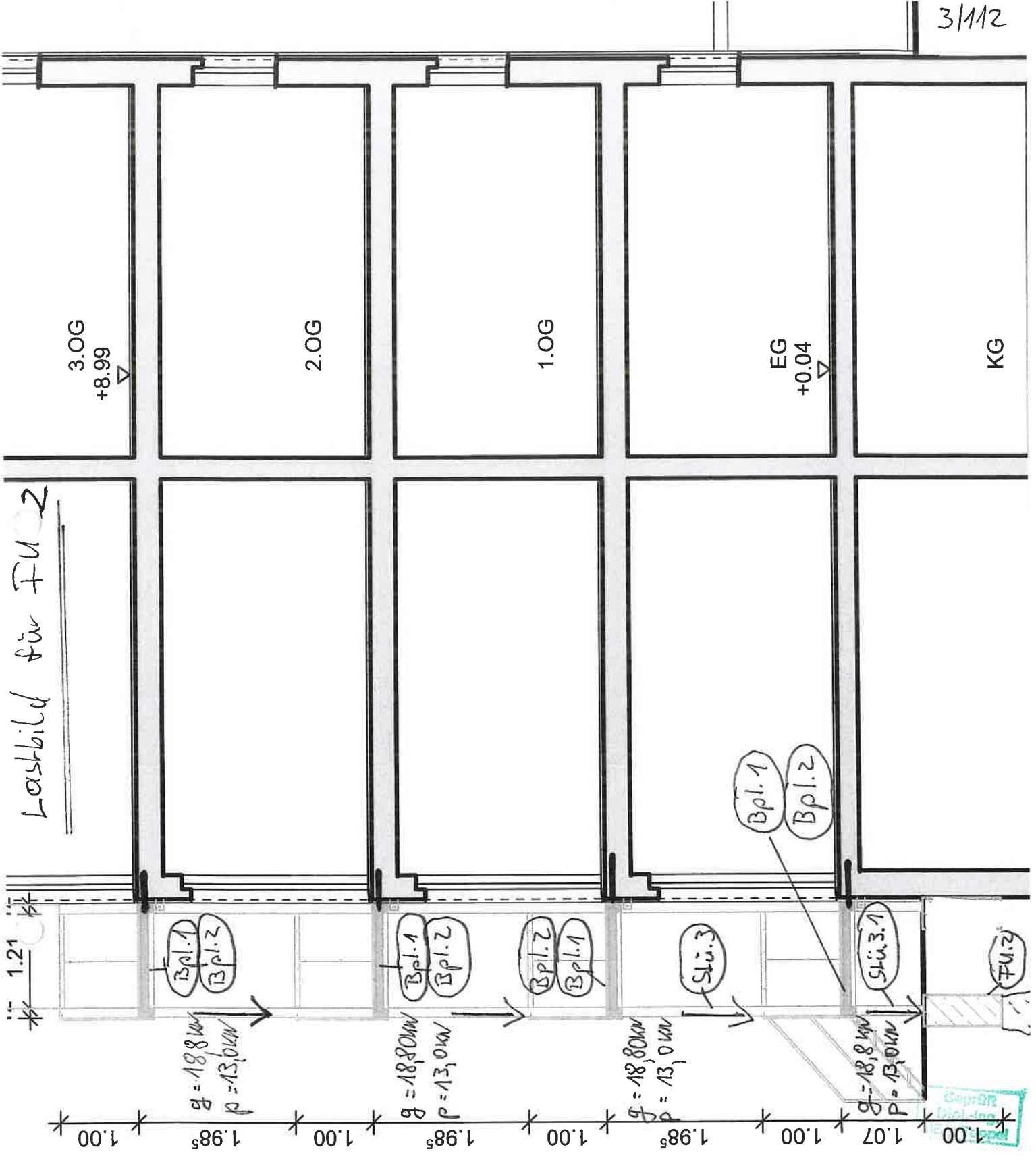
Alle geführten Nachweise und Bemessungen konnten erfolgreich durchgeführt werden.

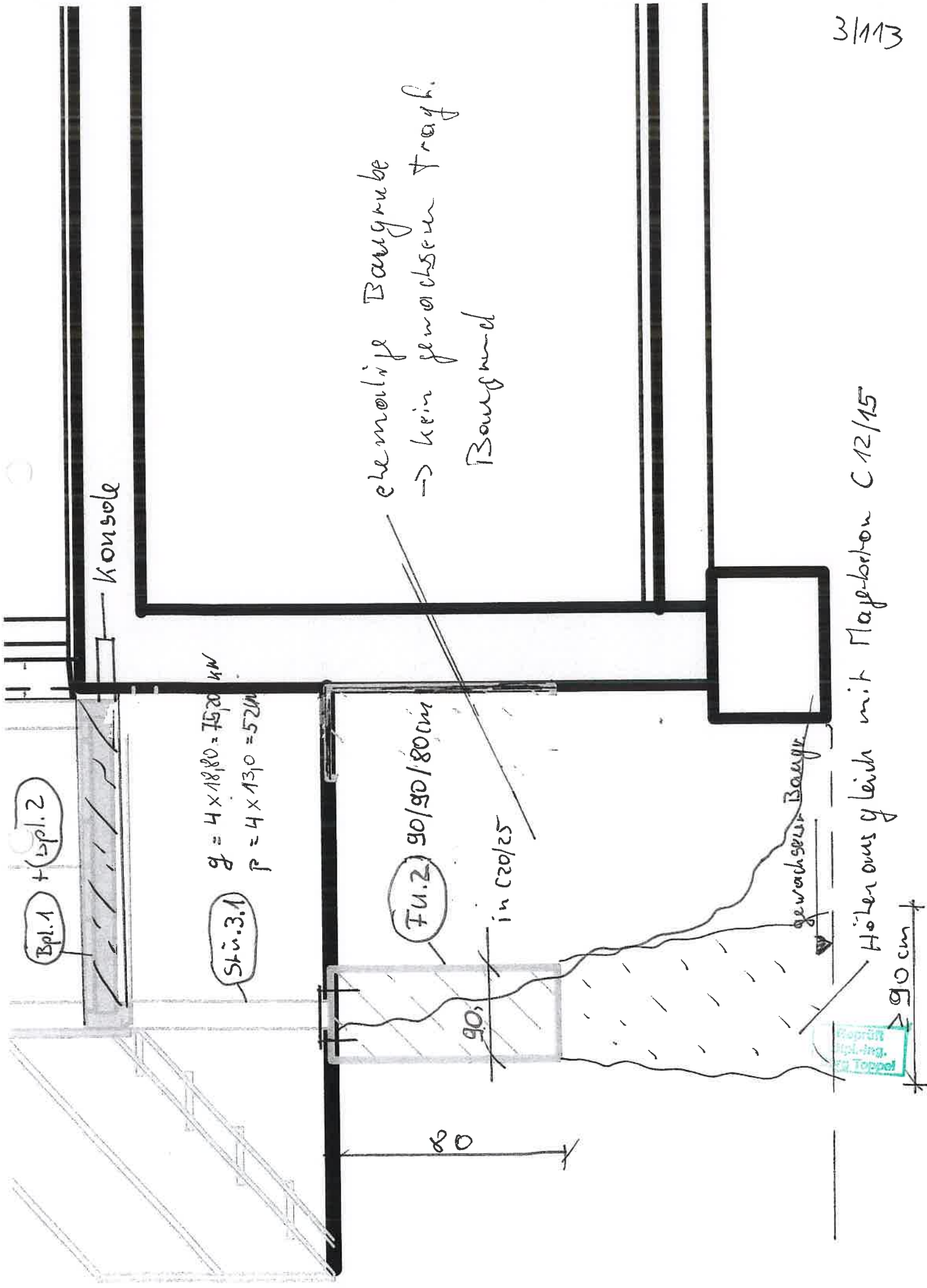
Literatur und Normen:

- [1] DIN EN 1992-1-1: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-1, Januar 2011
- [2] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1, Dezember 2010

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Lastbild für FU.2





FU.2

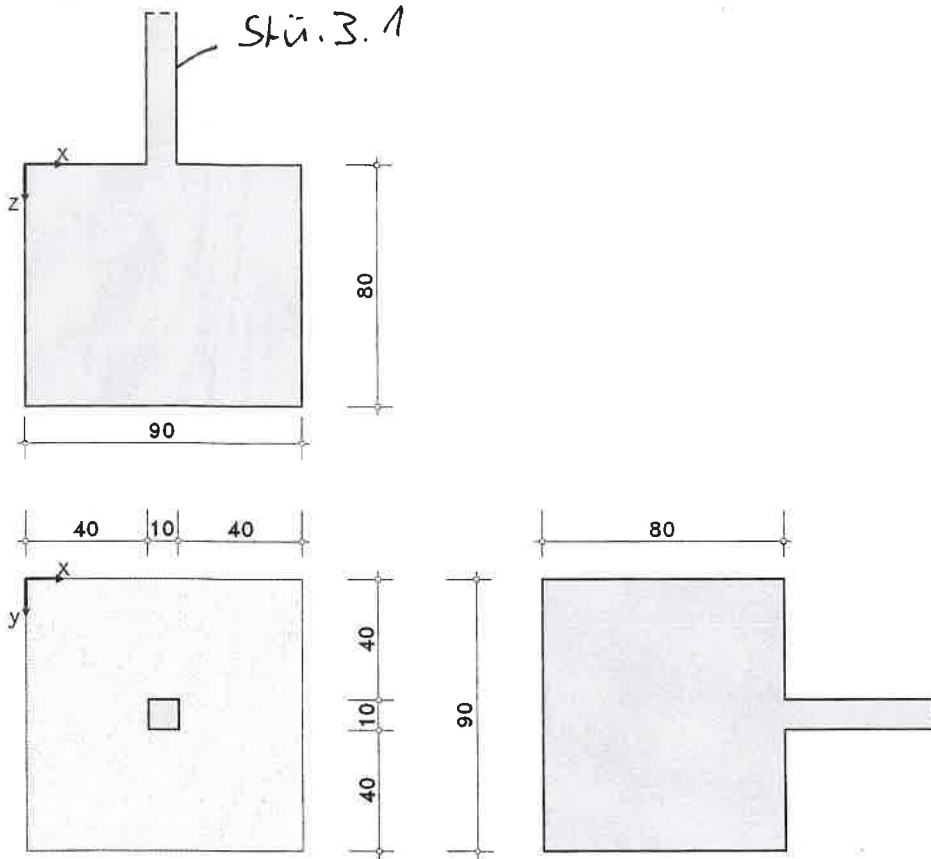
FU.2

4H-FUND Version: 11/2012-4a

Einzelfundament

Stahlbetonbemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit NA-Deutschland (DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04)
Äußere Standsicherheit nach DIN EN 1997-1:2009-09 mit NA-Deutschland
Ergänzende Regeln nach DIN 1054:2010-12

Maßstab 1:25



Betonfestigkeitsklasse C20/25
Betonstahlsorte B500A

1. Bodensituation

Das Eigengewicht der Fundamentplatte wird mit $\gamma_E = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.
Es liegt keine Erdauflast vor.
Die Einbindetiefe des Fundamentes beträgt $t = 0.80 \text{ m}$.
Der Grundwasserstand (unter OK Boden) liegt bei $t_w = 2.50 \text{ m}$.

2. Belastung

2.1. Einwirkungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Einwirkungen und Lastfälle in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind deren überlagerungsspezifische Eigenschaften angegeben.

verwendete Symbole:  Einwirkung  Lastfall

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppal

FU.2

Auf der linken Seite sind die Einwirkungen und Lastfälle in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind deren überlagerungsspezifische Eigenschaften angegeben.

- 1: ständige Lasten
 - 1: Eigengewicht (1)
- 2: Nutzlasten (1)
 - 2: Nutzlasten (1/1)

- ständige Lasten
 - additiv
- veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen
 - additiv

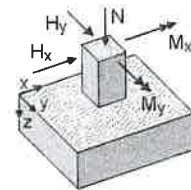
2.2. Bemessungssituation der Lastfälle für äußere Standsicherheit

Lastf.	Bezeichnung	BS-P	BS-T
1	Eigengewicht (1)	x	
2	Nutzlasten (1/1)	x	

2.3. Charakteristische Stützenlast

Angriffspunkt im Schwerpunkt der Stütze auf OK Fundamentplatte

Lastf.	N _{st} kN	H _{x,St} kN	H _{y,St} kN	M _{x,St} kNm	M _{y,St} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	52.00	0.00	0.00	0.00	0.00



3. Bemessung der Fundamentplatte

3.1. Material Sicherheitsbeiwerte

Bemessungssit.	γ_c	γ_s
ständig und vorübergehend	1.50	1.15

3.2. Bemessungswerte Stahlbetonbemessung

3.2.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	ständig und vorübergehend	Lf1
2	ständig und vorübergehend	1.35 · Lf1
3	ständig und vorübergehend	Lf1+1.5 · Lf2
4	ständig und vorübergehend	1.35 · Lf1+1.5 · Lf2

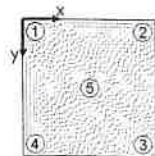
3.2.2. Stützenlast

Erhöhungsfaktor für Momente: $\Delta M_{st,TH,II,0} = M_{st} \cdot 20\%$
 (zur Berücksichtigung des Momentenzuwachses aus nichtlinearen Effekten)

LK	N _{st,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	102.60	0.00	0.00	0.00	0.00
3	154.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	180.60	0.00	0.00	0.00	0.00

3.3. Sohldruck

Ermittlung der Sohldrücke unter Annahme linearer Bodenspannungen und Zugausfall
 Spannung in den Eckpunkten: σ_1 bis σ_4 , Spannung im Schwerpunkt: σ_5



LK	σ_1 kN/m ²	σ_2 kN/m ²	σ_3 kN/m ²	σ_4 kN/m ²	σ_5 kN/m ²
1	113.83	113.83	113.83	113.83	113.83
2	153.67	153.67	153.67	153.67	153.67
3	210.12	210.12	210.12	210.12	210.12
4	249.96	249.96	249.96	249.96	249.96



FU.2

3.4. Überprüfung, ob Platte unbewehrt ausgeführt werden darf

3.4.1. Erforderliche Fundamenthöhe

$h_{erf} = a \cdot (3 \cdot \sigma_{Bm} / f_{ctd})^{0.5} \cdot 1 / 0.85 \geq a$ mit $f_{ctd} = 0.85 \cdot f_{ctk} \cdot 0.05 / \gamma_c$
Ermittlung der erforderlichen Fundamenthöhe nach [1], Abschn. 12.9.3:

Abstand zwischen Stütze und Plattenrand $a = 40.0$ cm

Vorhandene Fundamenthöhe $h_{vorh} = 80.0$ cm

LK	σ_{Bm} kN/m ²	f_{ctd} N/mm ²	h_{erf} cm	h_{erf} / h_{vorh}
1	93.83	0.87	40.0	0.50
2	126.67	0.87	40.0	0.50
3	190.12	0.87	40.0	0.50
4	222.96	0.87	41.2	0.51

$(h_{erf} / h_{vorh})_{max} = 0.51 < 1.0 \Rightarrow$ vorhandene Fundamenthöhe ausreichend.

3.4.2. Zulässige Teilflächenbelastung

Ermittlung der max. aufnehmbaren Stützenlast nach [1], Abschn. 6.7:

$F_{Rdu} = A_{c1} \cdot f_{cd} \cdot (A_{c2} / A_{c1})^{0.5} \leq 3.0 \cdot f_{cd} \cdot A_{c1}$

Vorhandene Belastungsfläche (Stützenquerschnitt) $A_{c1} = 0.010$ m²

LK	A_{c2} m ²	F_{Rdu} kN	N_{st} / F_{Rdu}
1	0.090	340.00	0.22
2	0.090	340.00	0.30
3	0.090	340.00	0.45
4	0.090	340.00	0.53

$(N_{st} / F_{Rdu})_{max} = 0.53 < 1.0 \Rightarrow$ zulässige Teilflächenbelastung eingehalten.

\Rightarrow Die Fundamentplatte darf unbewehrt ausgeführt werden.

σ_{Bm} - mittl. Bodenpressung unter der Platte f_{ctd} - Bemessungswert der Betonzugfestigkeit für unbew. Bauteil
 F_{Rdu} - zul Teilflächenbelastung A_{c1} - Belastungsfläche A_{c2} - rechn. Verteilungsfläche

4. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Tragfähigkeit (ULS)

4.1. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Einwirkungsseite

Entsprechend [2] Tabelle A 2.1

4.2. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Widerstandsseite

Entsprechend [2] Tabellen A 2.2 und A 2.3

4.3. Bemessungswerte Kippen (EQU)

4.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	0.9 · Lf1
2	BS-P	1.1 · Lf1
3	BS-P	0.9 · Lf1 + 1.5 · Lf2
4	BS-P	1.1 · Lf1 + 1.5 · Lf2

4.3.2. Stützenlast

LK	$N_{st,d}$ kN	$H_{x,St,d}$ kN	$H_{y,St,d}$ kN	$M_{x,St,d}$ kNm	$M_{y,St,d}$ kNm
1	68.40	0.00	0.00	0.00	0.00
2	83.60	0.00	0.00	0.00	0.00
3	146.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4	161.60	0.00	0.00	0.00	0.00



FU.2

4.4. Nachweis gegen Kippen (EQU)

Keine destabilisierende Beanspruchung vorhanden \Rightarrow Der Nachweis entfällt.

4.5. Bemessungswerte aufnehmbarer Sohldruck (GEO-2)

4.5.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	Lf1
2	BS-P	1.35 Lf1
3	BS-P	Lf1+1.5 Lf2
4	BS-P	1.35 Lf1+1.5 Lf2

4.5.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	102.60	0.00	0.00	0.00	0.00
3	154.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	180.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Zugehörige charakteristische Werte

LK	N _{St,k} kN	H _{x,St,k} kN	H _{y,St,k} kN	M _{x,St,k} kNm	M _{y,St,k} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	128.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	128.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.6. Nachweis des aufnehmbaren Sohldruckes

Zur Berücksichtigung von Lastexzentrizitäten werden die Ersatzbreiten $a' > b'$ ermittelt.

Der Bemessungswert des Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{E,d} = N_{0,E,d}/(a' \cdot b')$.

Der Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{R,d} = 1.4 \cdot \sigma_{R,k}$.

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich zu $\mu = \sigma_{E,d}/\sigma_{R,d}$.

Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes laut Bodengutachten: $\sigma_{R,d} = 355.00 \text{ kN/m}^2$

LK	N _{0,k} kN	M _{0,x,k} kNm	M _{0,y,k} kNm	a' m	b' m
1	92.20	0.00	0.00	0.90	0.90
2	92.20	0.00	0.00	0.90	0.90
3	144.20	0.00	-0.00	0.90	0.90
4	144.20	0.00	-0.00	0.90	0.90

LK	N _{0,E,d} kN/m ²	σ _{E,d} kN/m ²	σ _{R,d} kN/m ²	μ
1	92.20	113.83	355.00	0.32
2	124.47	153.67	355.00	0.43
3	170.20	210.12	355.00	0.59
4	202.47	249.96	355.00	0.70

$\mu_{\max} = 0.70 < 1.0 \Rightarrow$ Der aufnehmbare Sohldruck wird eingehalten.



5. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (SLS)

5.1. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last

FU.2

5.1.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1

5.1.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.2. Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last
Keine ausmittige Beanspruchung vorhanden ⇒ Der Nachweis entfällt.

5.3. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast

5.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1
2	Lf1+Lf2

5.3.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	128.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.4. Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast
Keine ausmittige Beanspruchung vorhanden ⇒ Der Nachweis entfällt.

5.5. Bemessungswerte Gleiten (GEO-2)

5.5.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	Lf1
2	BS-P	1.35·Lf1
3	BS-P	Lf1+1.5·Lf2
4	BS-P	1.35·Lf1+1.5·Lf2

5.5.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	102.60	0.00	0.00	0.00	0.00
3	154.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	180.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Zugehörige charakteristische Werte

LK	N _{St,k} kN	H _{x,St,k} kN	H _{y,St,k} kN	M _{x,St,k} kNm	M _{y,St,k} kNm
1	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	128.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	128.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone Bauteil: FU.2 Balkonfundament	4H-FUND 11/2012 Fundamente	18.08.2025
---	---	------------

3/119

FU.2

5.6. Nachweis gegen Verschiebung in der Sohlfläche

Der Nachweis gilt als erfüllt, wenn beim Nachweis der Gleitsicherheit der Erdwiderstand unberücksichtigt bleibt.

Gleitwiderstand bei konsolidiertem Boden $R_{t,k} = N_{0,k} \tan(\delta_s)$

Bemessungswert des Gleitwiderstandes $R_{t,d} = R_{t,k} / \gamma_{R,h}$

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich zu $\mu = R_{t,d} / H_{Res,d}$

Sohlstreiwinkel (für raue Sohlfläche) $\delta_s = 0.0^\circ$

Es sind keine Horizontlasten vorhanden \Rightarrow Der Nachweis entfällt.

N_0 - Normalkraft in Sohlfuge M_0 - Momentenbelastung im Schwerpunkt der Sohlfuge

σ_{Tab} - Tabellenwert für aufnehmbaren Sohldruck $\sigma_{R,d}$ - Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldrucks

6. Zusammenfassung

Alle geführten Nachweise und Bemessungen konnten erfolgreich durchgeführt werden.

Literatur und Normen:

[1] DIN EN 1992-1-1: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-1, Januar 2011

[2] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1, Dezember 2010



3/120

Auftraggeber:

Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:

Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Nachweis der Fundamente für die Straßen:
Winkelriedstr. 16-19



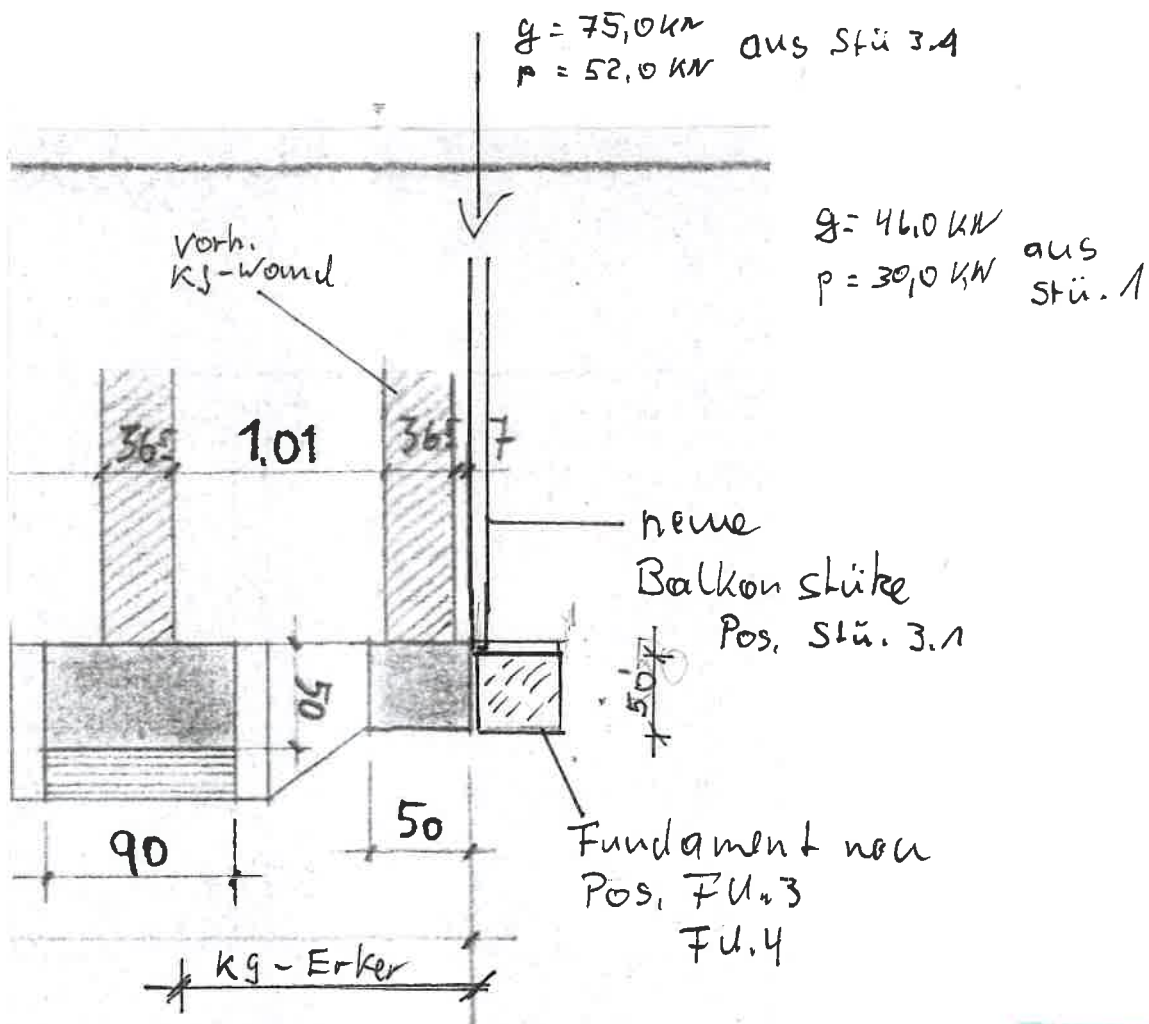
Ingenieurbüro Hannusch, Büro für Statik und Baukonstruktion, Grenzstr.6,D-16321 Bernau
Tel.:03338/765791

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Statische Nachweise

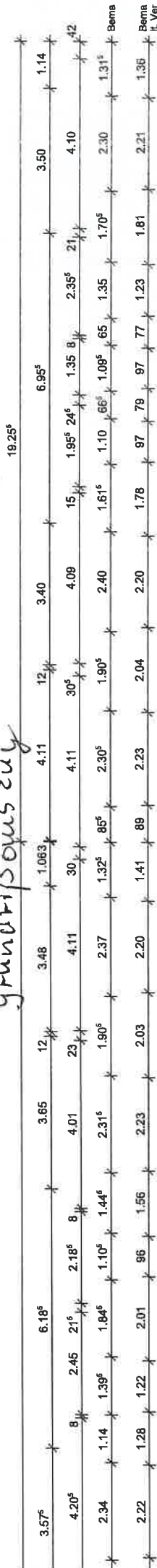
Gründung der Stützen am
kg - Erker, Winkelriedstr. 16-19



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Balkone im Bereich der Kg-Erker

Grundrisszug



Ausbildung der Kg-Erker siehe folgende Seite

Stü.2
Stü.1

Stü.3.1
Stü.3

Stü.2
Stü.1

Stü.2
Stü.1

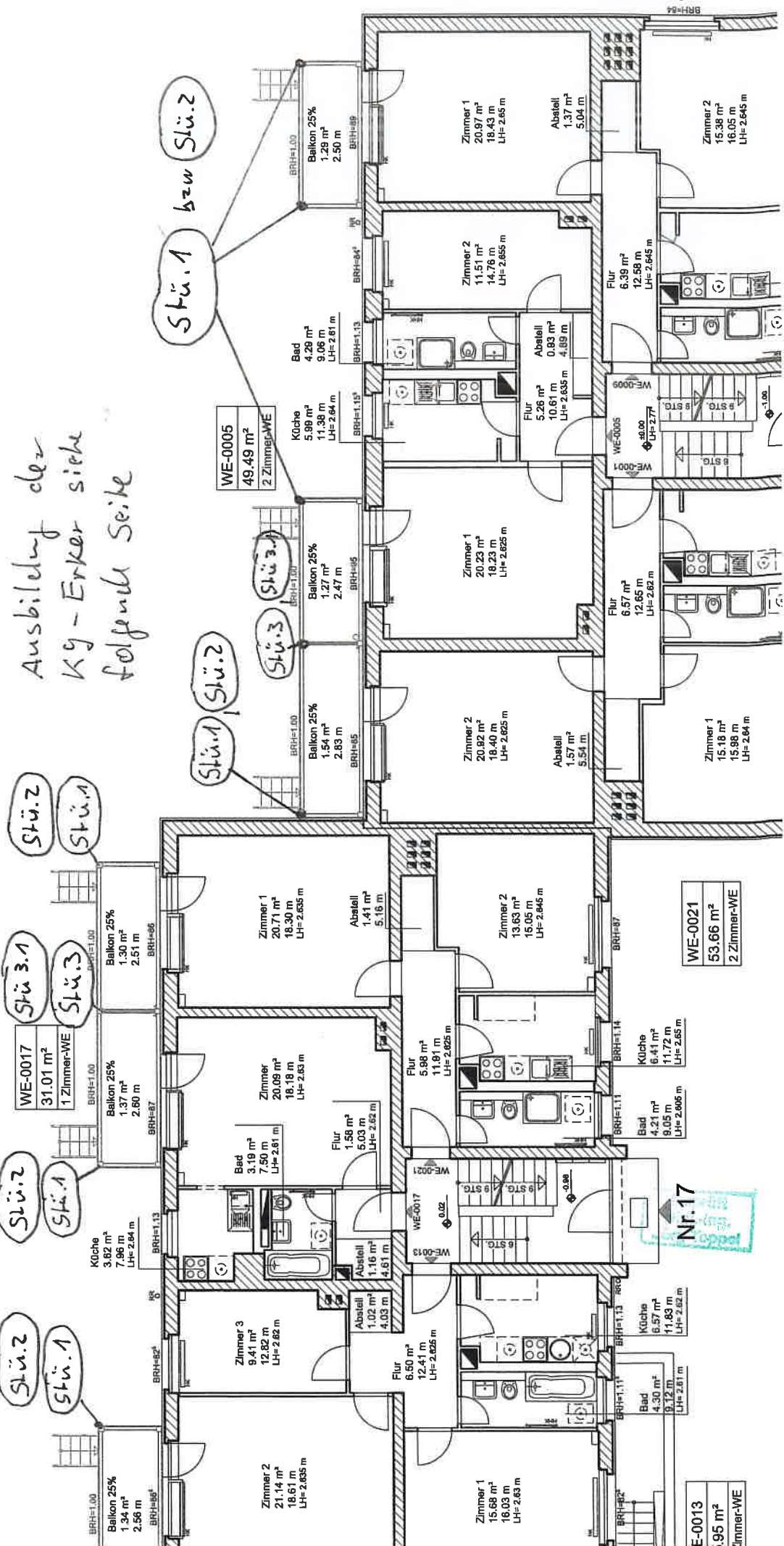
Stü.1 bzw Stü.2

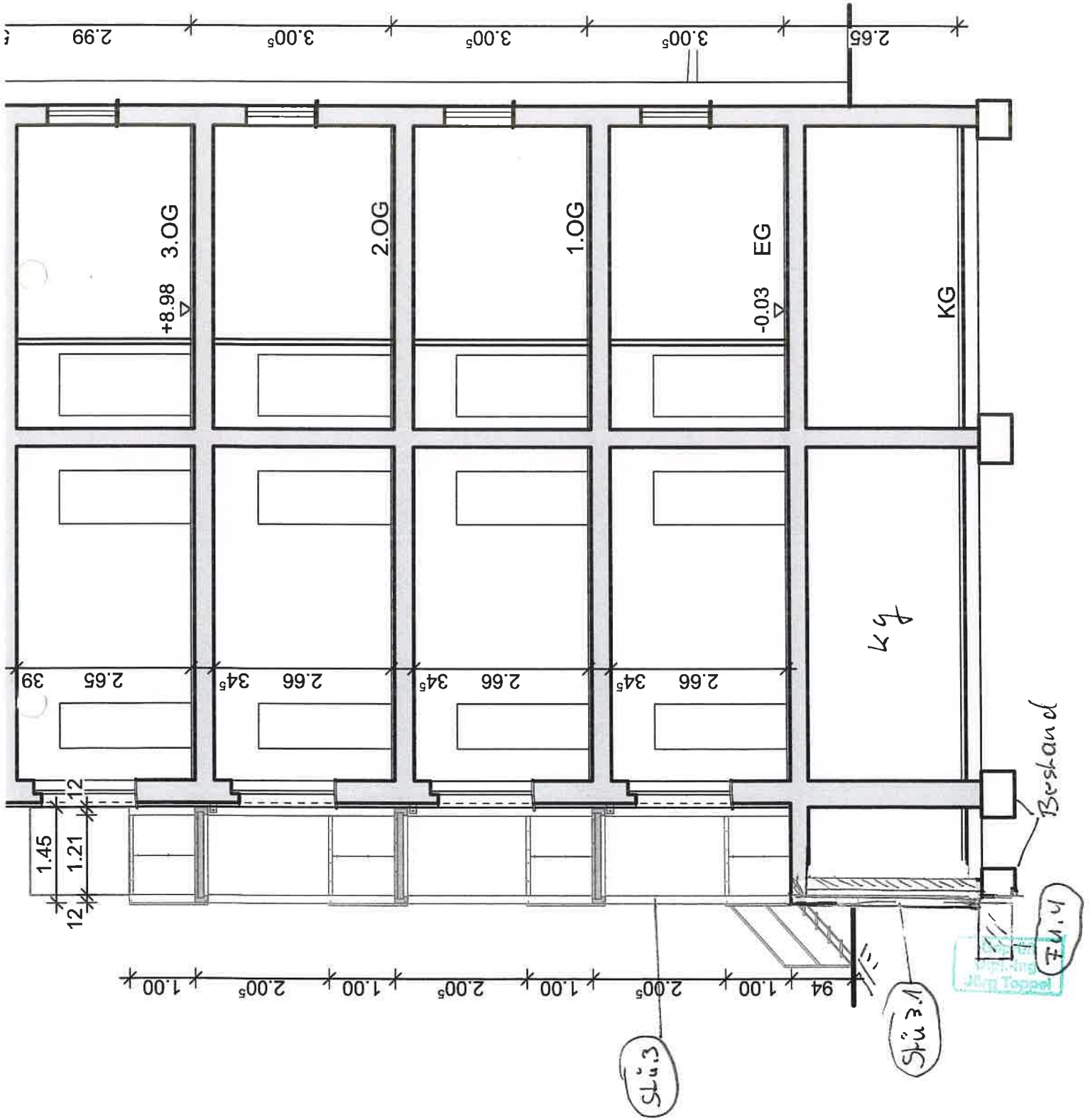
Stü.1 Stü.2
Stü.3

WE-0005
49.49 m²
2 Zimmer-WE

WE-0021
53.66 m²
2 Zimmer-WE

E-0013
1.95 m²
Zimmer-WE





Grundriß Kfg von 1923

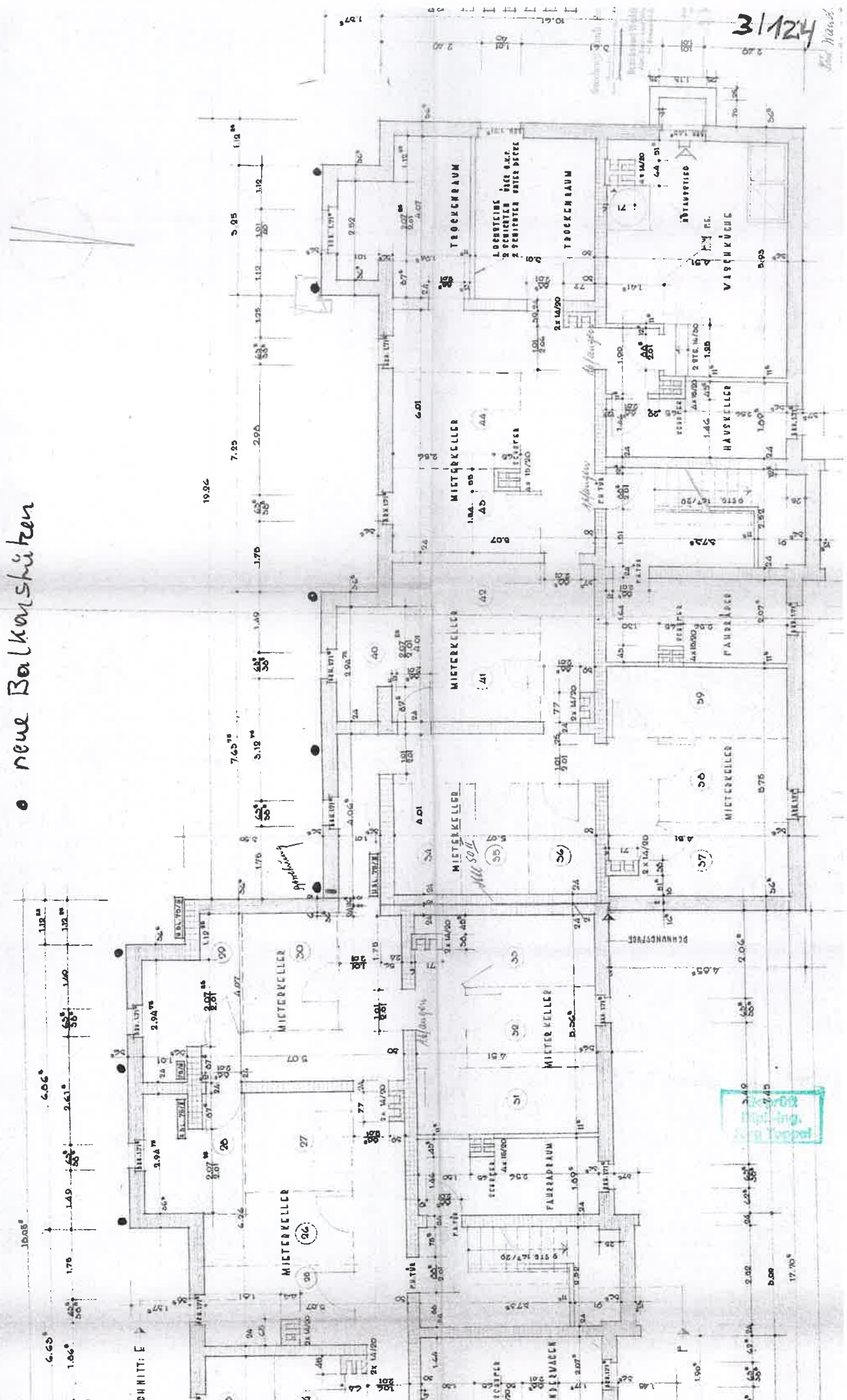
1558

TYP III

S

• neue Balkonskütten

TYP II



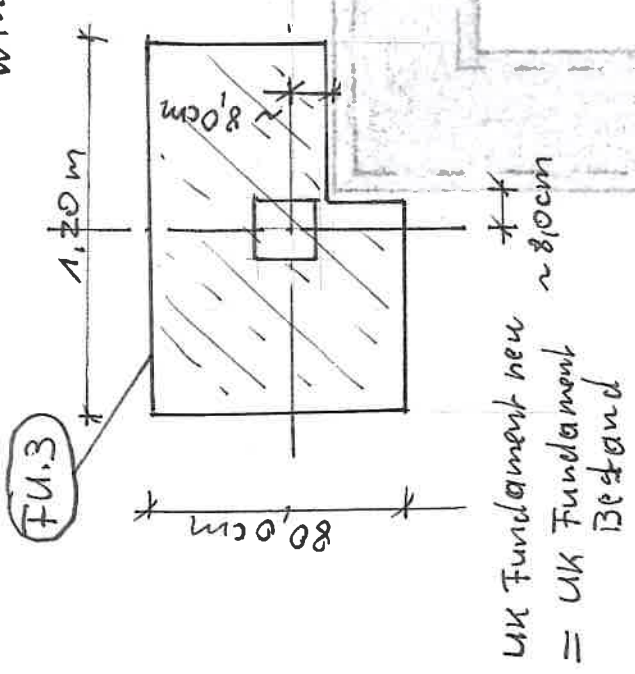
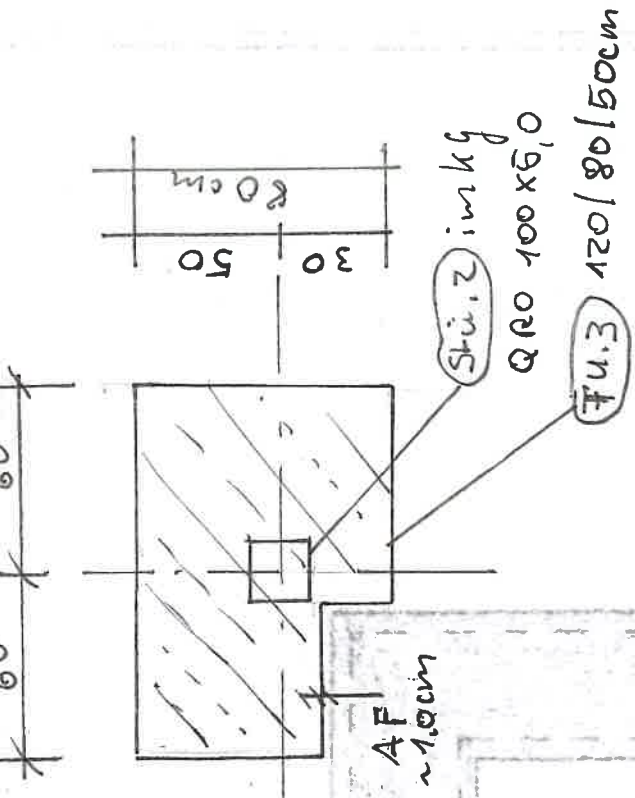
Architectural stamp: *Arch. Ing. Dr. Ing. v. ...*

3/124
Handwritten note: *Hand.*

Geo. Serie Pos FU.3

Winkelried Str. 16-19

Beton: C20/25



Auszug aus dem Fundamentplan von 1958



FU.3

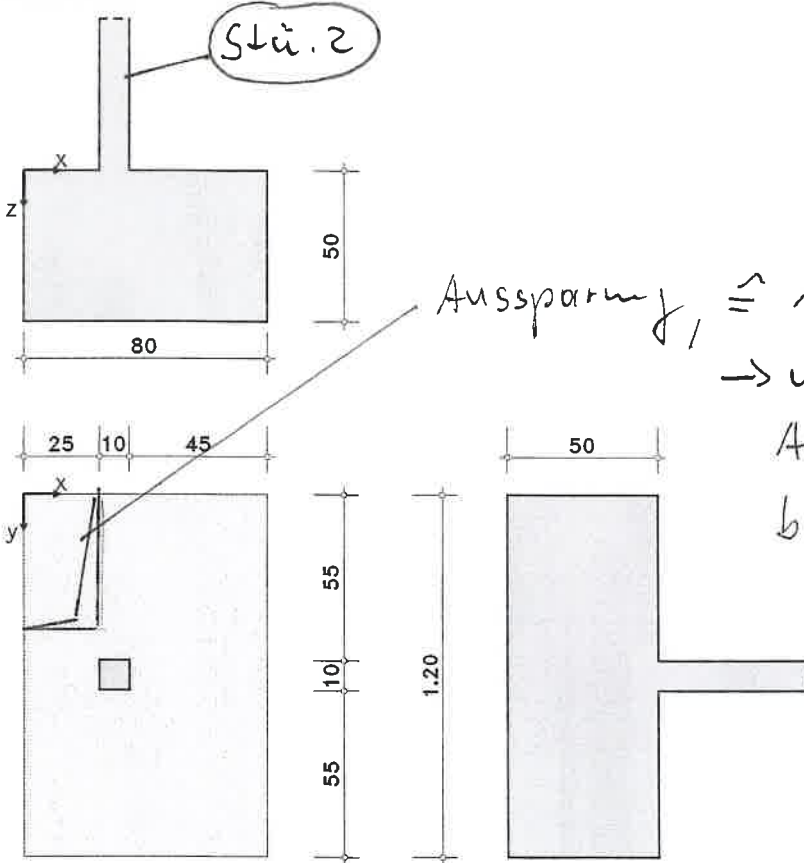
FU.3

4H-FUND Version: 11/2012-4a

Einzelfundament

Stahlbetonbemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit NA-Deutschland (DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04)
Äußere Standsicherheit nach DIN EN 1997-1:2009-09 mit NA-Deutschland
Ergänzende Regeln nach DIN 1054:2010-12

Maßstab 1:25



Betonfestigkeitsklasse C20/25
Betonstahlsorte B500A

1. Bodensituation

Das Eigengewicht der Fundamentplatte wird mit $\gamma_E = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.
Die Höhe der Erdauflast beträgt $h_A = 0.30 \text{ m}$.
Die mittlere Wichte der Erdauflast beträgt $\gamma_A = 19.00 \text{ kN/m}^3$.
Die Einbindetiefe des Fundamentes beträgt $t = 0.80 \text{ m}$.
Der Grundwasserstand (unter OK Boden) liegt bei $t_w = 2.50 \text{ m}$.



2. Belastung

2.1. Einwirkungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Einwirkungen und Lastfälle in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind deren überlagerungsspezifische Eigenschaften angegeben.

verwendete Symbole:  Einwirkung  Lastfall

FU.3

Auf der linken Seite sind die Einwirkungen und Lastfälle in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind deren überlagerungsspezifische Eigenschaften angegeben.

- | | | |
|--|---------------------------|--|
| | 1: ständige Lasten | ständige Lasten |
| | 1: Eigengewicht (1) | additiv |
| | 2: Nutzlasten (1) | veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen |
| | 2: Nutzlasten (1/1) | additiv |

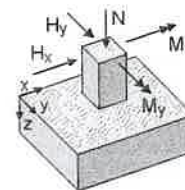
2.2. Bemessungssituation der Lastfälle für äußere Standsicherheit

Lastf.	Bezeichnung	BS-P	BS-T
1	Eigengewicht (1)	x	
2	Nutzlasten (1/1)	x	

2.3. Charakteristische Stützenlast

Angriffspunkt im Schwerpunkt der Stütze auf OK Fundamentplatte

Lastf.	N _{st} kN	H _{x,St} kN	H _{y,St} kN	M _{x,St} kNm	M _{y,St} kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00



3. Bemessung der Fundamentplatte

3.1. Material Sicherheitsbeiwerte

Bemessungssit.	γ_c	γ_s
ständig und vorübergehend	1.50	1.15

3.2. Bemessungswerte Stahlbetonbemessung

3.2.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	ständig und vorübergehend	Lf1
2	ständig und vorübergehend	1.35 · Lf1
3	ständig und vorübergehend	Lf1+1.5 · Lf2
4	ständig und vorübergehend	1.35 · Lf1+1.5 · Lf2

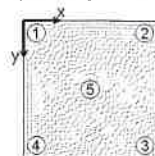
3.2.2. Stützenlast

Erhöhungsfaktor für Momente: $\Delta M_{St,TH,II,0} = M_{St} \cdot 20\%$
(zur Berücksichtigung des Momentenzuwachses aus nichtlinearen Effekten)

LK	N _{st,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	62.10	0.00	0.00	0.00	0.00
3	91.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	107.10	0.00	0.00	0.00	0.00

3.3. Sohldruck

Ermittlung der Sohldrücke unter Annahme linearer Bodenspannungen und Zugausfall
Spannung in den Eckpunkten: σ_1 bis σ_4 , Spannung im Schwerpunkt: σ_5



LK	σ_1 kN/m ²	σ_2 kN/m ²	σ_3 kN/m ²	σ_4 kN/m ²	σ_5 kN/m ²
1	101.95	30.16	30.16	101.95	66.06
2	137.63	40.72	40.72	137.63	89.18
3	183.98	41.88	41.88	183.98	112.93
4	219.66	52.44	52.44	219.66	136.05

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

FU.3

3.4. **Überprüfung, ob Platte unbewehrt ausgeführt werden darf**
entsprechend [1], Abschn. 12.9.3
Abstand zwischen Stütze und Plattenrand $a = 55.0$ cm
Fundamenthöhe $h_F = 50.0$ cm
 $h_F/a = 0.91 < 1.0$
→ Die Fundamentplatte muss bewehrt ausgeführt werden.

3.5. Bemessung für Biegung

3.5.1. Längsbewehrung in x-Richtung

Stahlrandabstand oben/unten $h_{so}/h_{su} = 5.0/5.0$ cm

Momente in den Bemessungsschnitten

LK	x = 25.0 cm kNm	x = 35.0 cm kNm
1	2.86	3.09
2	3.86	4.17
3	5.66	6.11
4	6.66	7.19

Bemessung für LK 4: $\epsilon_o/\epsilon_u = -0.38/27.82\%$ erf $A_{s,u} = 0.4$ cm²

3.5.2. Längsbewehrung in y-Richtung

Stahlrandabstand oben/unten $h_{so}/h_{su} = 6.0/6.0$ cm

Momente in den Bemessungsschnitten

LK	y = 55.0 cm kNm	y = 65.0 cm kNm
1	5.79	5.79
2	7.82	7.82
3	11.46	11.46
4	13.49	13.49

Bemessung für LK 4: $\epsilon_o/\epsilon_u = -0.67/28.50\%$ erf $A_{s,u} = 0.7$ cm²

3.5.3. Gewählte Bewehrung in x-Richtung

Unten (Verteilung nach [2])

Breite	cm	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Verteilung	%	6.8	10.0	14.0	19.2	19.2	14.0	10.0	6.8
erf A_s	cm ²	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
gewählt		1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8
vorh A_s	cm ²	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Vorhandene untere Bewehrung insgesamt: $\Sigma A_s = 4.0 > 0.4$ cm²

3.5.4. Gewählte Bewehrung in y-Richtung

Unten (Verteilung nach [2])

Breite	cm	5.0	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Verteilung	%	4.8	16.0	21.0	21.0	16.0	12.0	9.0
erf A_s	cm ²	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
gewählt		1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8
vorh A_s	cm ²	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Vorhandene untere Bewehrung insgesamt: $\Sigma A_s = 3.5 > 0.7$ cm²

ϵ_o/ϵ_u - Dehnungen in den Randfasern (oben/unten)

Bewehrung
Ø 8 / 25 cm
Kreuzweise

3.6. Durchstanznachweis

FU.3

3.6.1. Einwirkung im kritischen Rundschnitt

$V_{Ed,crit} = \beta \cdot V_{Ed,red} / (u_{crit} \cdot d)$
 $V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed}$
 $\Delta V_{Ed} = A_{crit} (\sigma_{Ed,gd,m} - g_{Ed,Platte})$
 $\beta = 1 + k M_{Ed} / V_{Ed} \cdot u_{crit} / W_{crit} \geq 1.10$
 $W_{crit} = \int |e| dl$ mit dl : Differential des Umfangs
 e : Abstand von dl zur Achse von M_{Ed}

Beiwert zur Ermittlung der Schubspannungen aus Momentenbeanspruchung (nach [1], Tabelle 6.1)

$c_1 = c_2 = 0.1 \Rightarrow k_x = k_y = 0.6$

Rechenwerte des kritischen Rundschnittes

LK	a _{crit} cm	a/d	u _{crit} m	A _{crit} m ²	W _{crit,y} m ²	Δx _{Sp} cm
1	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0
2	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0
3	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0
4	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0

Maßgebende Schubspannung im kritischen Rundschnitt

LK	V _{Ed} kN	σ _{Ed,gd,m} kN/m ²	ΔV _{Ed} kN	M _{Ed,y,Sp} kNm	β	V _{Ed,crit} N/mm ²
1	46.00	57.96	21.11	-3.68	1.27	0.043
2	62.10	78.24	28.50	-4.97	1.27	0.058
3	91.00	114.65	41.76	-7.28	1.27	0.086
4	107.10	134.94	49.15	-8.57	1.27	0.101

ΔV_{Ed} - Resultierende aus Sohldruck M_{Ed,x,Sp}/M_{Ed,y,Sp} - Momente bezügl. Schwerpunkt des Rundschnittes
 β - Lasterhöhungsfaktor aus exzentrischer Belastung V_{Ed,crit} - Maßgebende Schubspannung im kritischen Rundschnitt

3.6.2. Durchstanzwiderstand im kritischen Rundschnitt

$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k (100 \cdot \rho_l \cdot z_{ug} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot 2 \cdot d/a \geq v_{min} \cdot 2 \cdot d/a$ [N/mm²]
 $C_{Rd,c} = 0.15/\gamma_c$
 $k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2.0$ mit d [mm]
 $\rho_{l,zug,max} = \text{Minimum von } (0.02, 0.5 \cdot f_{cd}/f_{yd})$
 $\rho_{l,zug} = \sqrt{(\rho_{lx,zug} \cdot \rho_{ly,zug})} \leq \rho_{l,zug,max}$
 $v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ für $d \leq 600$ mm

Mittlere statische Nutzhöhe

$d_m = (45 + 44)/2 = 44.5$ cm

Maßstabsfaktor

$k = 1 + \sqrt{200/445} = 1.67 < 2$

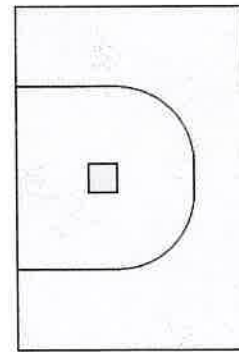
Längsbewehrungsgrad der verankerten Zugbewehrung

Mittelwert aus der Zugbewehrung bis zum Abstand 3d von der Stütze

$a_{s,x,3d} = 4/1.2 = 3.33$ cm²/m
 $a_{s,y,3d} = 3.5/0.8 = 4.38$ cm²/m
 $\rho_{lx,zug} = 3.33/45 \cdot 10^{-2} = 0.00074$
 $\rho_{ly,zug} = 4.38/44 \cdot 10^{-2} = 0.00099$
 $\rho_{l,zug} = \sqrt{0.00074 \cdot 0.00099} = 0.00086$

Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung

$C_{Rd,c} = 0.15/1.5 = 0.1$
 $\rho_{l,zug,max} = \text{Minimum von } (0.02, 0.5 \cdot 11.33/434.78) = 0.013 > 0.0009$
 $v_{min} \cdot 2 \cdot d/a = 0.0525/1.5 \cdot 1.67^{3/2} \cdot 200^{0.5} \cdot 2 \cdot 44.5/26.9 = 1.117$ N/mm²
 $V_{Rd,c} = 0.1 \cdot 1.67 \cdot (100 \cdot 0.00086 \cdot 20)^{1/3} \cdot 2 \cdot 44.5/26.9 = 0.661$ N/mm² < 1.117 N/mm² ⇒ $V_{Rd,c} = 1.117$ N/mm²
 0.101 N/mm² < 1.117 N/mm² ⇒ keine zusätzliche Bewehrung erforderlich



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppol

4. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Tragfähigkeit (ULS)

4.1. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Einwirkungsseite

Entsprechend [3] Tabelle A 2.1

FU.3

4.2. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Widerstandsseite

Entsprechend [3] Tabellen A 2.2 und A 2.3

4.3. Bemessungswerte Kippen (EQU)

4.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	0.9 · Lf1
2	BS-P	1.1 · Lf1
3	BS-P	0.9 · Lf1+1.5 · Lf2
4	BS-P	1.1 · Lf1+1.5 · Lf2

4.3.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	41.40	0.00	0.00	0.00	0.00
2	50.60	0.00	0.00	0.00	0.00
3	86.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4	95.60	0.00	0.00	0.00	0.00

4.4. Nachweis gegen Kippen (EQU)

Keine destabilisierende Beanspruchung vorhanden ⇒ Der Nachweis entfällt.

4.5. Bemessungswerte aufnehmbarer Sohldruck (GEO-2)

4.5.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	Lf1
2	BS-P	1.35 · Lf1
3	BS-P	Lf1+1.5 · Lf2
4	BS-P	1.35 · Lf1+1.5 · Lf2

4.5.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	62.10	0.00	0.00	0.00	0.00
3	91.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	107.10	0.00	0.00	0.00	0.00

Zugehörige charakteristische Werte

LK	N _{St,k} kN	H _{x,St,k} kN	H _{y,St,k} kN	M _{x,St,k} kNm	M _{y,St,k} kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.6. Nachweis des aufnehmbaren Sohldruckes

Zur Berücksichtigung von Lastexzentrizitäten werden die Ersatzbreiten $a' > b'$ ermittelt.

Der Bemessungswert des Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{E,d} = N_{0,E,d}/(a' \cdot b')$.

Der Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{R,d} = 1.4 \cdot \sigma_{R,k}$.

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich zu $\mu = \sigma_{E,d}/\sigma_{R,d}$.

Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes laut Bodengutachten: $\sigma_{R,d} = 355.00 \text{ kN/m}^2$

LK	N _{0,k} kN	M _{0,x,k} kNm	M _{0,y,k} kNm	a' m	b' m
1	63.42	-0.00	4.59	1.20	0.66
2	63.42	-0.00	4.59	1.20	0.66
3	93.42	-0.00	7.59	1.20	0.64
4	93.42	-0.00	7.59	1.20	0.64



FU.3

LK	$N_{0,E,d}$ kN/m ²	$\sigma_{E,d}$ kN/m ²	$\sigma_{R,d}$ kN/m ²	μ
1	63.42	80.67	355.00	0.23
2	85.61	108.90	355.00	0.31
3	108.42	141.74	355.00	0.40
4	130.61	170.76	355.00	0.48

$\mu_{max} = 0.48 < 1.0 \Rightarrow$ Der aufnehmbare Sohldruck wird eingehalten.

5. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (SLS)

5.1. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last

5.1.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1

5.1.2. Stützenlast

LK	$N_{St,d}$ kN	$H_{x,St,d}$ kN	$H_{y,St,d}$ kN	$M_{x,St,d}$ kNm	$M_{y,St,d}$ kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.2. Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last

Schnittgrößen im Schwerpunkt der Fundamentsohle:
 $N_{0,k} = 63.42$ kN
 $M_{0,x,k} = -0.00$ kNm
 $M_{0,y,k} = 4.59$ kNm

Exzentrizität der Resultierenden: $e_x = 0.07$ m
 $e_y = -0.00$ m

$$e_x/b_x + e_y/b_y = 0.09 < 1/6$$

\Rightarrow die Resultierende befindet sich in der 1. Kernfläche
d.h. es entsteht keine klaffende Fuge infolge ständiger Last.

5.3. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast

5.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1
2	Lf1+Lf2

5.3.2. Stützenlast

LK	$N_{St,d}$ kN	$H_{x,St,d}$ kN	$H_{y,St,d}$ kN	$M_{x,St,d}$ kNm	$M_{y,St,d}$ kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00



5.4. Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast

LK	$N_{0,k}$ kN/m	$M_{0,x,k}$ kNm/m	$M_{0,y,k}$ kNm/m	e_x m	e_y m	$(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$
1	63.42	-0.00	4.59	0.07	-0.00	0.008
2	93.42	-0.00	7.59	0.08	-0.00	0.010

$$((e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2)_{max} = 0.010 < 1/9$$

\Rightarrow Die maßgebende Resultierende befindet sich in der 2. Kernfläche,
d.h. keine klaffende Fuge über den Schwerpunkt hinaus.

FU.3

5.5. Bemessungswerte Gleiten (GEO-2)

5.5.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	Lf1
2	BS-P	1.35 · Lf1
3	BS-P	Lf1+1.5 · Lf2
4	BS-P	1.35 · Lf1+1.5 · Lf2

5.5.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	H _{x,St,d} kN	H _{y,St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	62.10	0.00	0.00	0.00	0.00
3	91.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	107.10	0.00	0.00	0.00	0.00

Zugehörige charakteristische Werte

LK	N _{St,k} kN	H _{x,St,k} kN	H _{y,St,k} kN	M _{x,St,k} kNm	M _{y,St,k} kNm
1	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	76.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.6. Nachweis gegen Verschiebung in der Sohlfläche

Der Nachweis gilt als erfüllt, wenn beim Nachweis der Gleitsicherheit der Erdwiderstand unberücksichtigt bleibt.

Gleitwiderstand bei konsolidiertem Boden $R_{t,k} = N_{0,k} \tan(\delta_s)$

Bemessungswert des Gleitwiderstandes $R_{t,d} = R_{t,k} / \gamma_{R,h}$

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich zu $\mu = R_{t,d} / H_{Res,d}$

Sohlrreibungswinkel (für raue Sohlfläche) $\delta_s = 0.0^\circ$

Es sind keine Horizontlasten vorhanden \Rightarrow Der Nachweis entfällt.

N_0 - Normalkraft in Sohlfuge M_0 - Momentenbelastung im Schwerpunkt der Sohlfuge

σ_{Tab} - Tabellenwert für aufnehmbaren Sohldruck $\sigma_{R,d}$ - Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldrucks

6. Zusammenfassung

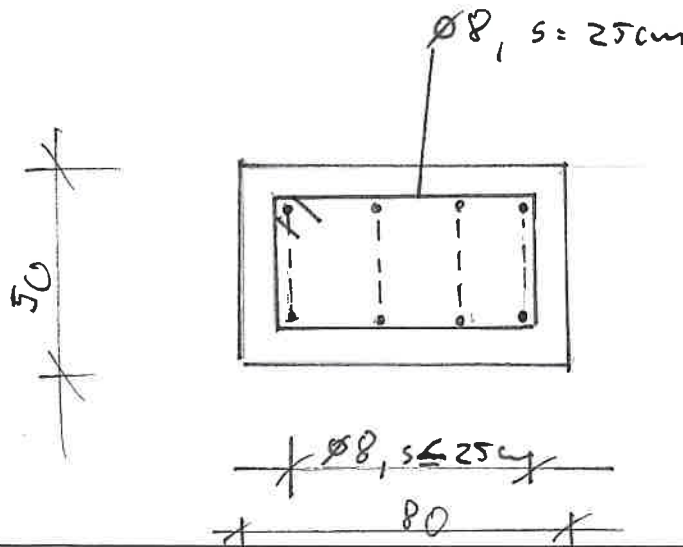
Alle geführten Nachweise und Bemessungen konnten erfolgreich durchgeführt werden.

Literatur und Normen:

[1] DIN EN 1992-1-1: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-1, Januar 2011

[2] DAfStb Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgr. und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Beuth, 3.Aufl., 1991

[3] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1, Dezember 2010



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Topfel

Geometrie Pos FU.4

Winkelriedsh. 16-19

1,20 m
FU.4 120/90/50
Lastbalken
b/h = 30,0 / 25,0 cm

FU.4

AF 100cm

Beton: C20/25

Stü. 3.1
QR 100x50

~ 80 cm

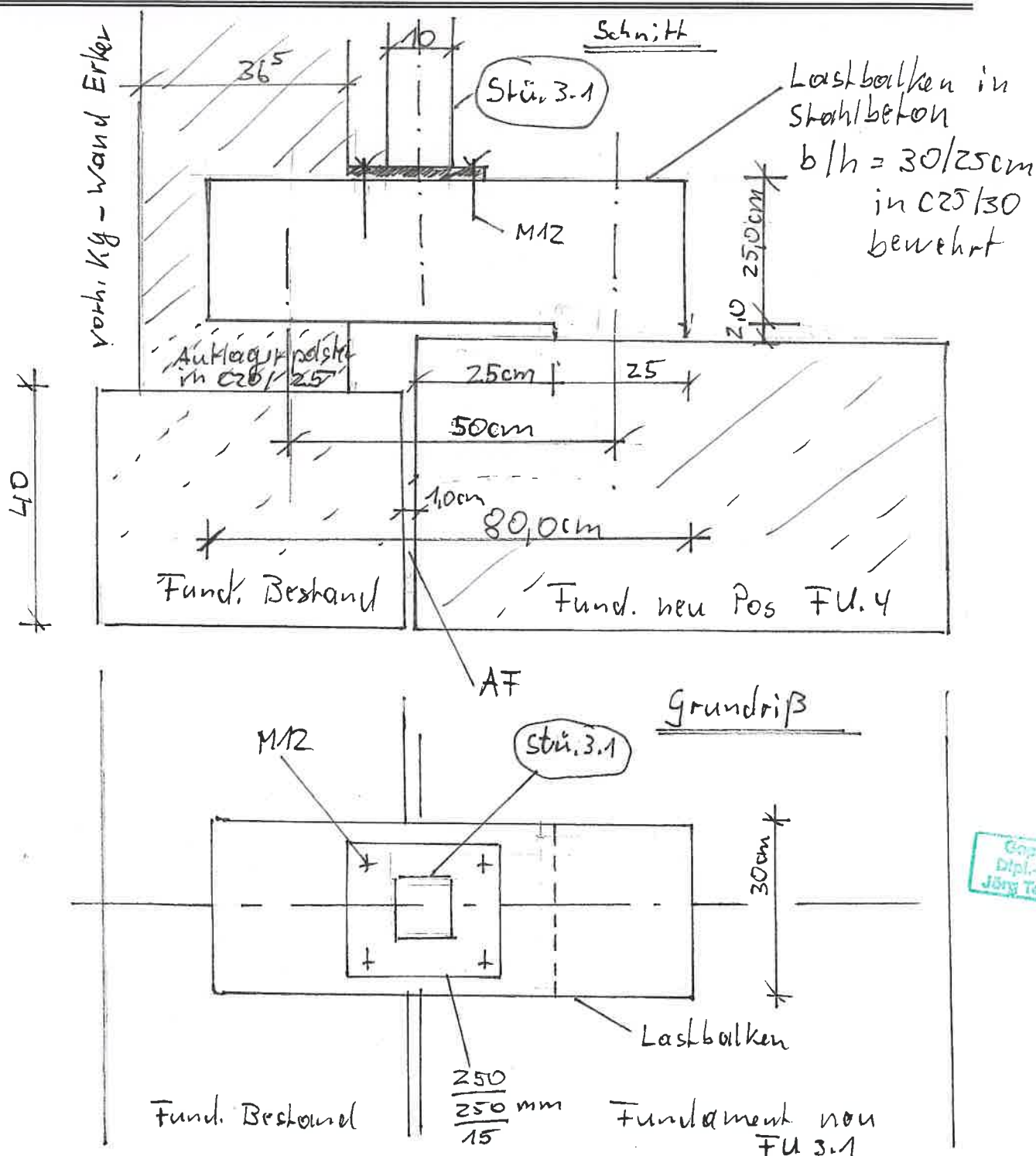
Montage öfth
mit C20/25
schließen

90cm

Auftraggeber:
Retis mbH
Spinolastrasse 28b
13125 Berlin

Bauvorhaben:
Neubau Balkone
Tessiner Weg 8 und 2-6
13407 Berlin

Statische Nachweise



Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppel

Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

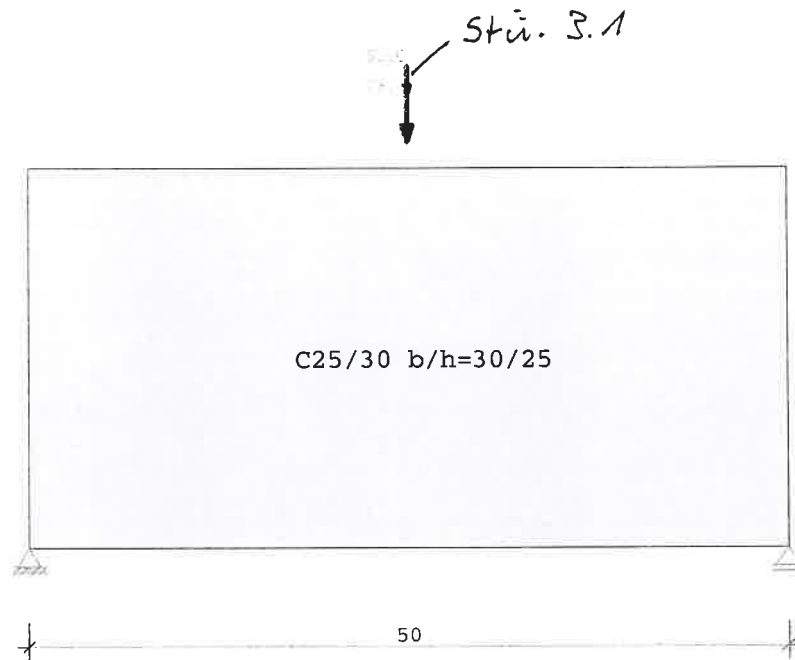
ASB-Nr.:

Datum: #

Position: Lastbalken für Stü.3.1

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 5



Stahlbetonträger C25/30 E = 31000 N/mm² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	0.50	konstant		30.0	25.0		

Feld 1 muß ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	2	A		75.00	52.00	1.00	0.25			Stü.3.1

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3
 In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
 In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.



Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone

ASB-Nr.:

Datum: #

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld	Mf	M li	M re	V li	V re	komb	
1 x0 = 0.25	15.93	0.00	0.00	63.97	-63.97	2	

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	63.97	63.97	37.97	2
2	0.00	0.00	-63.97	0.00	63.97	37.97	2

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	37.97	26.00	0.00	63.97	63.97	37.97
2	37.97	26.00	0.00	63.97	63.97	37.97
Summe:	75.94	52.00	0.00	127.94	127.94	75.94

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	38.0	38.0	38.0	38.0
A	26.0	0.0	26.0	0.0
Sum	64.0	38.0	64.0	38.0

Ergebnisse für γ-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{FI} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

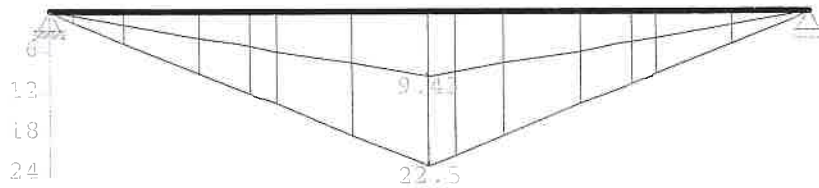
Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb	
1 x0 = 0.25	22.49	0.00	0.00	90.26	-90.26	A 2	

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	90.26	90.26	37.97	A 2
2	0.00	0.00	-90.26	0.00	90.26	37.97	A 2

Maßstab 1 : 5



$M_{y,d}$ [kNm]



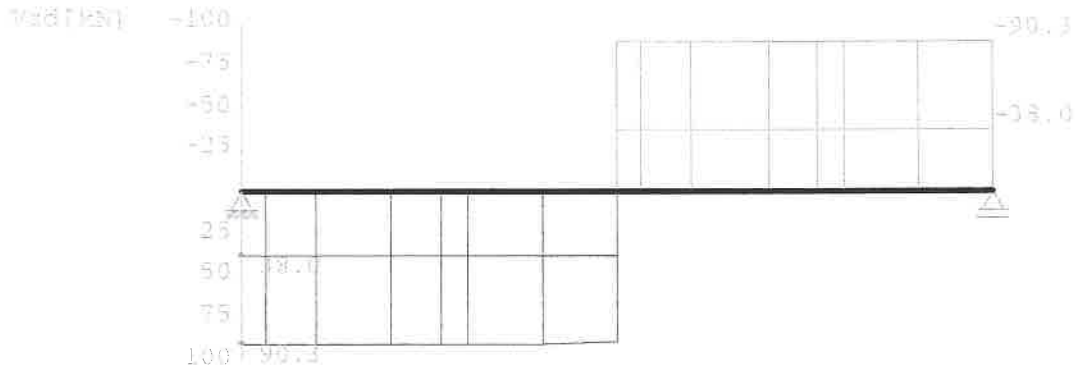
Position: Lastbalken für Stü.3.1

Block

Seite: 2

Archiv-Nr.

Vorgang:



Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.133 (1)
C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
Bewehrungslage: $d_o = 4.5 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 14$
 $d_u = 4.4 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 12$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Schneidenlager

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min M_u (kNm)	erf A_s (cm ²)	min M_o (kNm)	erf A_s (cm ²)	
1	8.02	0.86	-8.02	0.87	30.0/25.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	min $M_{y,d}$ (kNm)	d (cm)	k_x	$A_{s,u}$ (cm ²)	$A_{s,o}$ (cm ²)	komb
1	0.25	22.5		20.6	0.17	2.6	0.0	A 2

Am ersten Auflager sind mindestens 2.7 cm² zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 2.7 cm² zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	k_z	V_{Ed} (kN)	Θ (°)	$V_{Rd,c}$ (kN)	$V_{Rd,max}$ (kN)	a_{max} (cm)	a_{sw} (cm ² /m)	komb
1 re	0.21	0.67	89.7	21.3	30.3	148.6			A 2
1 re	0.21	0.67	54.5#	21.3	30.3	148.6	12.5	6.7x	A 2
1 *	0.25	0.67	89.6	21.3	30.3	148.6	12.5	3.5	A 2
2 li	0.21	0.67	-89.7	21.3	30.3	148.6			A 2
2 li	0.21	0.67	-54.5#	21.3	30.3	148.6	12.5	6.7x	A 2
2 *	0.25	0.67	89.6	21.3	30.3	148.6	12.5	3.5	A 2

V_{ed} mit # -> abgeminderte Einzellast

x am Zeilenende: EN1992-1-1 Gl.6.19 massgebend (Auslegung NA Bau 2019)

Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

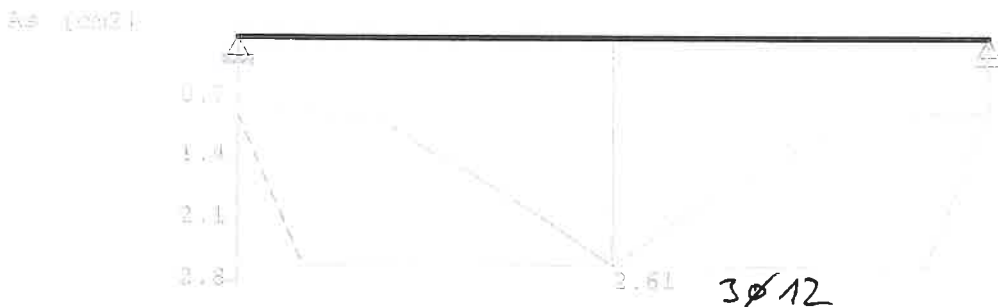
Bügel

$\emptyset 8$

$s = 10 \text{ cm}$



Maßstab 1 : 5



In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

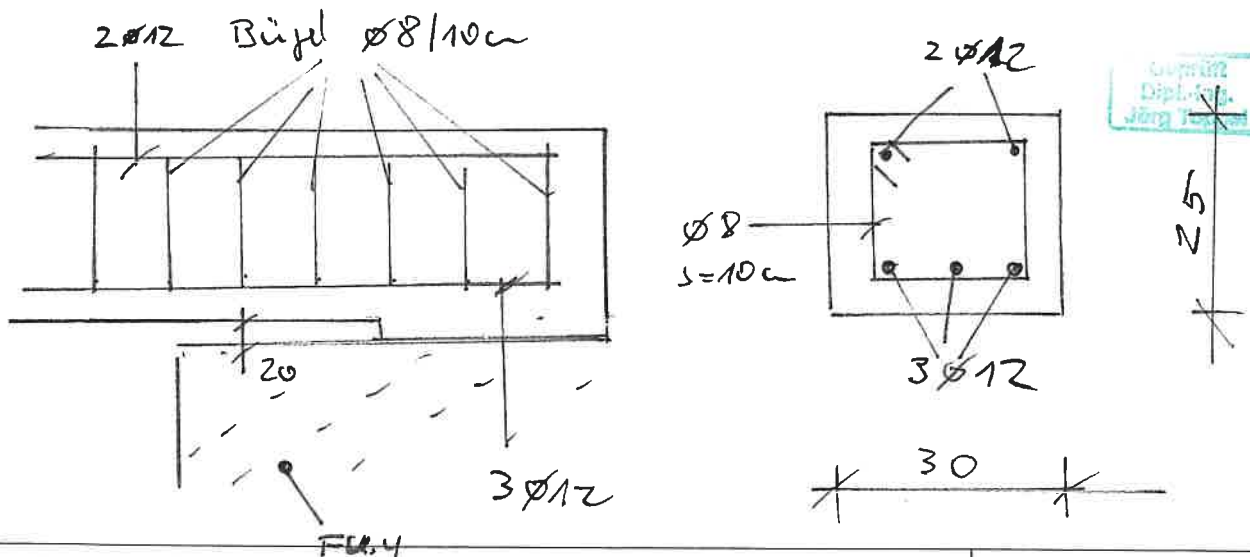
Belastung (kN,m) Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	2	A 1	75.00	52.00			1.00	0.25	

Gerechnete Kombinationen aus 1 Lasten

Last	K1	K2
1	g	g x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_{G1} = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.



FU.4

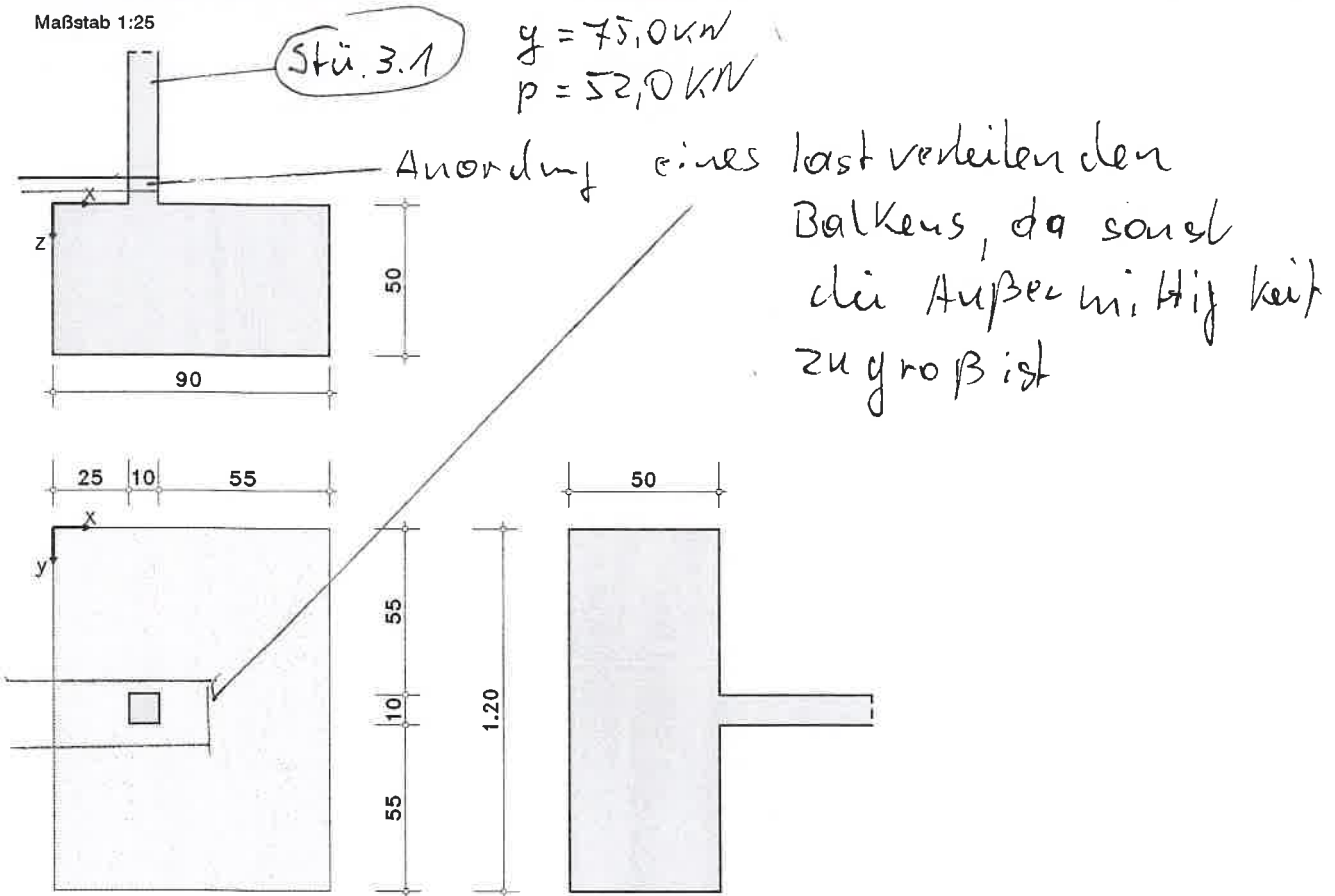
FU.4

4H-FUND Version: 11/2012-4a

Einzelfundament

Stahlbetonbemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit NA-Deutschland (DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04)
Äußere Standsicherheit nach DIN EN 1997-1:2009-09 mit NA-Deutschland
Ergänzende Regeln nach DIN 1054:2010-12

Maßstab 1:25



Betonfestigkeitsklasse C20/25
Betonstahlsorte B500A

1. Bodensituation

Das Eigengewicht der Fundamentplatte wird mit $\gamma_E = 25.00 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.
Die Höhe der Erdauflast beträgt $h_A = 0.30 \text{ m}$.
Die mittlere Wichte der Erdauflast beträgt $\gamma_A = 19.00 \text{ kN/m}^3$.
Die Einbindetiefe des Fundamentes beträgt $t = 0.80 \text{ m}$.
Der Grundwasserstand (unter OK Boden) liegt bei $t_w = 2.50 \text{ m}$.



2. Belastung





2.1. Einwirkungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Einwirkungen und Lastfälle in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind deren überlagerungsspezifische Eigenschaften angegeben.

verwendete Symbole: Einwirkung Lastfall

FU.4

Auf der linken Seite sind die Einwirkungen und Lastfälle in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind deren überlagerungsspezifische Eigenschaften angegeben.

- | | |
|---|--|
|  1: ständige Lasten | ständige Lasten |
| └  1: Eigengewicht (1) | additiv |
|  2: Nutzlasten (1) | veränderliche Nutzlasten in Wohn-, Büroräumen |
| └  2: Nutzlasten (1/1) | additiv |

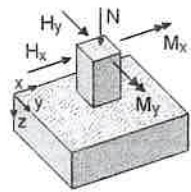
2.2. Bemessungssituation der Lastfälle für äußere Standsicherheit

Lastf.	Bezeichnung	BS-P	BS-T
1	Eigengewicht (1)	x	
2	Nutzlasten (1/1)	x	

2.3. Charakteristische Stützenlast

Angriffspunkt im Schwerpunkt der Stütze

Lastf.	N _{st} kN	M _{x,St} kNm	M _{y,St} kNm
1	75.00	0.00	0.00
2	52.00	0.00	0.00



2.4. Äußere Randbedingungen

Das Fundament ist horizontal unverschieblich gelagert.
 => Eingeleitete Horizontalkräfte werden bei der Bemessung nicht berücksichtigt.

3. Bemessung der Fundamentplatte

3.1. Material Sicherheitsbeiwerte

Bemessungssit.	γ_c	γ_s
ständig und vorübergehend	1.50	1.15

3.2. Bemessungswerte Stahlbetonbemessung

3.2.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	ständig und vorübergehend	Lf1
2	ständig und vorübergehend	1.35 · Lf1
3	ständig und vorübergehend	Lf1+1.5 · Lf2
4	ständig und vorübergehend	1.35 · Lf1+1.5 · Lf2

3.2.2. Stützenlast

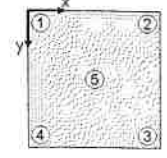
Erhöhungsfaktor für Momente: $\Delta M_{st,TH,II,0} = M_{st} \cdot 20\%$
 (zur Berücksichtigung des Momentenzuwachses aus nichtlinearen Effekten)

LK	N _{st,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	75.00	0.00	0.00
2	101.25	0.00	0.00
3	153.00	0.00	0.00
4	179.25	0.00	0.00



3.3. Sohldruck

Ermittlung der Sohldrücke unter Annahme linearer Bodenspannungen und Zugausfall
 Spannung in den Eckpunkten: σ_1 bis σ_4 , Spannung im Schwerpunkt: σ_5



LK	σ_1 kN/m ²	σ_2 kN/m ²	σ_3 kN/m ²	σ_4 kN/m ²	σ_5 kN/m ²
1	156.98	18.20	18.20	156.98	87.59
2	211.93	24.57	24.57	211.93	118.25
3	301.43	18.20	18.20	301.43	159.81
4	356.37	24.57	24.57	356.37	190.47

3/142

FU.4

3.4. Überprüfung, ob Platte unbewehrt ausgeführt werden darf
entsprechend [1], Abschn. 12.9.3
Abstand zwischen Stütze und Plattenrand $a = 55.0$ cm
Fundamenthöhe $h_f = 50.0$ cm
 $h_f/a = 0.91 < 1.0$
⇒ Die Fundamentplatte muss bewehrt ausgeführt werden.

3.5. Bemessung für Biegung

3.5.1. Längsbewehrung in x-Richtung
Stahlrandabstand oben/unten $h_{so}/h_{su} = 5.0/5.0$ cm

Momente in den Bemessungsschnitten

LK	x = 25.0 cm kNm	x = 35.0 cm kNm
1	4.72	5.13
2	6.38	6.92
3	9.64	10.47
4	11.29	12.26

Bemessung für LK 4: $\epsilon_o/\epsilon_u = -0.50/27.83\%$ erf $A_{s,u} = 0.6$ cm²

3.5.2. Längsbewehrung in y-Richtung
Stahlrandabstand oben/unten $h_{so}/h_{su} = 6.0/6.0$ cm

Momente in den Bemessungsschnitten

LK	y = 55.0 cm kNm	y = 65.0 cm kNm
1	9.45	9.45
2	12.75	12.75
3	19.28	19.28
4	22.58	22.58

Bemessung für LK 4: $\epsilon_o/\epsilon_u = -0.83/28.52\%$ erf $A_{s,u} = 1.1$ cm²

3.5.3. Gewählte Bewehrung in x-Richtung
Unten (Verteilung nach [2])

Breite	cm	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Verteilung	%	6.8	10.0	14.0	19.2	19.2	14.0	10.0	6.8
erf A_s	cm ²	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
gewählt		1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8
vorh A_s	cm ²	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Vorhandene untere Bewehrung insgesamt: $\Sigma A_s = 4.0 > 0.6$ cm²

3.5.4. Gewählte Bewehrung in y-Richtung
Unten (Verteilung nach [2])

Breite	cm	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Verteilung	%	16.8	22.0	22.0	16.8	12.8	9.6
erf A_s	cm ²	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
gewählt		1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8	1 Ø 8
vorh A_s	cm ²	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Vorhandene untere Bewehrung insgesamt: $\Sigma A_s = 3.0 > 1.1$ cm²

ϵ_o/ϵ_u - Dehnungen in den Randfasern (oben/unten)



3.6. Durchstanznachweis

3/143

FU.4

3.6.1. Einwirkung im kritischen Rundschnitt

$V_{Ed,crit} = \beta \cdot V_{Ed,red} / (u_{crit} \cdot d)$
 $V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed}$
 $\Delta V_{Ed} = A_{crit} (\sigma_{Ed,gd,m} - g_{Ed,Platte})$
 $\beta = 1 + k \cdot M_{Ed} / V_{Ed} \cdot u_{crit} / W_{crit} \geq 1.10$
 $W_{crit} = \int |e| dl$ mit dl : Differential des Umfangs
 e : Abstand von dl zur Achse von M_{Ed}

Beiwert zur Ermittlung der Schubspannungen aus Momentenbeanspruchung (nach [1], Tabelle 6.1)

$c_1 = c_2 = 0.1 \Rightarrow k_x = k_y = 0.6$

Rechenwerte des kritischen Rundschnittes

LK	a_{crit} cm	a/d -	u_{crit} m	A_{crit} m ²	$W_{crit,y}$ m ²	ΔX_{Sp} cm
1	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0
2	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0
3	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0
4	26.9	0.61	1.65	0.364	0.2888	8.0

Maßgebende Schubspannung im kritischen Rundschnitt

LK	V_{Ed} kN	$\sigma_{Ed,gd,m}$ kN/m ²	ΔV_{Ed} kN	$M_{Ed,y,Sp}$ kNm	β -	$V_{Ed,crit}$ N/mm ²
1	75.00	94.41	34.39	-6.00	1.27	0.071
2	101.25	127.45	46.42	-8.10	1.27	0.095
3	153.00	192.59	70.15	-12.24	1.27	0.144
4	179.25	225.63	82.18	-14.34	1.27	0.169

ΔV_{Ed} - Resultierende aus Sohldruck $M_{Ed,x,Sp}/M_{Ed,y,Sp}$ - Momente bezügl. Schwerpunkt des Rundschnittes
 β - Lasterhöhungsfaktor aus exzentrischer Belastung $V_{Ed,crit}$ - Maßgebende Schubspannung im kritischen Rundschnitt

3.6.2. Durchstanzwiderstand im kritischen Rundschnitt

$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot \text{zug} \cdot f_{ctk})^{1/3} \cdot 2 \cdot d/a \geq v_{min} \cdot 2 \cdot d/a$ [N/mm²]
 $C_{Rd,c} = 0.15/\gamma_c$
 $k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2.0$ mit d [mm]
 $\rho_{l,zug,max} = \text{Minimum von } (0.02, 0.5 \cdot f_{ctd}/f_{yd})$
 $\rho_{l,zug} = \sqrt{\rho_{lx,zug} \cdot \rho_{ly,zug}} \leq \rho_{l,zug,max}$
 $v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ctk}^{1/2}$ für $d \leq 600$ mm

Mittlere statische Nutzhöhe
 $d_m = (45 + 44)/2 = 44.5$ cm

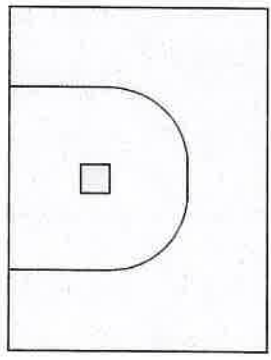
Maßstabsfaktor
 $k = 1 + \sqrt{200/445} = 1.67 < 2$

Längsbewehrungsgrad der verankerten Zugbewehrung

Mittelwert aus der Zugbewehrung bis zum Abstand $3d$ von der Stütze
 $a_{s,x,3d} = 4/1.2 = 3.33$ cm²/m
 $a_{s,y,3d} = 3/0.9 = 3.33$ cm²/m
 $\rho_{lx,zug} = 3.33/45 \cdot 10^{-2} = 0.00074$
 $\rho_{ly,zug} = 3.33/44 \cdot 10^{-2} = 0.00076$
 $\rho_{l,zug} = \sqrt{0.00074 \cdot 0.00076} = 0.00075$

Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung

$C_{Rd,c} = 0.15/1.5 = 0.1$
 $\rho_{l,zug,max} = \text{Minimum von } (0.02, 0.5 \cdot 11.33/434.78) = 0.013 > 0.0007$
 $v_{min} \cdot 2 \cdot d/a = 0.0525/1.5 \cdot 1.67^{3/2} \cdot 200^{0.5} \cdot 2 \cdot 44.5/26.9 = 1.117$ N/mm²
 $v_{Rd,c} = 0.1 \cdot 1.67 \cdot (100 \cdot 0.00075 \cdot 20)^{1/3} \cdot 2 \cdot 44.5/26.9 = 0.632$ N/mm² < 1.117 N/mm² $\Rightarrow v_{Rd,c} = 1.117$ N/mm²
 0.169 N/mm² < 1.117 N/mm² \Rightarrow keine zusätzliche Bewehrung erforderlich



4. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Tragfähigkeit (ULS)

4.1. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Einwirkungsseite
 Entsprechend [3] Tabelle A 2.1

4.2. Teilsicherheitsbeiwerte auf der Widerstandsseite
Entsprechend [3] Tabellen A 2.2 und A 2.3

4.3. Bemessungswerte Kippen (EQU)

4.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	0.9 Lf1
2	BS-P	1.1 Lf1
3	BS-P	0.9 Lf1+1.5 Lf2
4	BS-P	1.1 Lf1+1.5 Lf2

4.3.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	67.50	0.00	0.00
2	82.50	0.00	0.00
3	145.50	0.00	0.00
4	160.50	0.00	0.00

4.4. Nachweis gegen Kippen (EQU)

Keine destabilisierende Beanspruchung vorhanden ⇒ Der Nachweis entfällt.

4.5. Bemessungswerte aufnehmbarer Sohldruck (GEO-2)

4.5.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Bemessungssit.	Faktorisierung
1	BS-P	Lf1
2	BS-P	1.35 Lf1
3	BS-P	Lf1+1.5 Lf2
4	BS-P	1.35 Lf1+1.5 Lf2

4.5.2. Stützenlast

LK	N _{St,d} kN	M _{x,St,d} kNm	M _{y,St,d} kNm
1	75.00	0.00	0.00
2	101.25	0.00	0.00
3	153.00	0.00	0.00
4	179.25	0.00	0.00

Zugehörige charakteristische Werte

LK	N _{St,k} kN	M _{x,St,k} kNm	M _{y,St,k} kNm
1	75.00	0.00	0.00
2	75.00	0.00	0.00
3	127.00	0.00	0.00
4	127.00	0.00	0.00

4.6. Nachweis des aufnehmbaren Sohldruckes

Zur Berücksichtigung von Lastexzentrizitäten werden die Ersatzbreiten $a' > b'$ ermittelt.

Der Bemessungswert des Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{E,d} = N_{0,E,d} / (a' \cdot b')$.

Der Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes ergibt sich zu $\sigma_{R,d} = 1.4 \cdot \sigma_{R,k}$.

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich zu $\mu = \sigma_{E,d} / \sigma_{R,d}$.

Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldruckes laut Bodengutachten: $\sigma_{R,d} = 355.00 \text{ kN/m}^2$

LK	N _{0,k} kN	M _{0,x,k} kNm	M _{0,y,k} kNm	a* m	b* m
1	94.60	0.00	11.24	1.20	0.66
2	94.60	0.00	11.24	1.20	0.66
3	146.60	0.00	19.04	1.20	0.64
4	146.60	0.00	19.04	1.20	0.64



FU.4

LK	$N_{0,E,d}$ kN/m ²	$\sigma_{E,d}$ kN/m ²	$\sigma_{R,d}$ kN/m ²	μ
1	94.60	119.02	355.00	0.34
2	127.71	160.68	355.00	0.45
3	172.60	224.66	355.00	0.63
4	205.71	267.76	355.00	0.75

$\mu_{max} = 0.75 < 1.0 \Rightarrow$ Der aufnehmbare Sohldruck wird eingehalten.

5. Äußere Standsicherheit - Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (SLS)

5.1. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last

5.1.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1

5.1.2. Stützenlast

LK	$N_{St,d}$ kN	$M_{x,St,d}$ kNm	$M_{y,St,d}$ kNm
1	75.00	0.00	0.00

5.2. Begrenzung der klaffenden Fuge unter ständiger Last

Schnittgrößen im Schwerpunkt der Fundamentsohle: $N_{0,k} = 94.60$ kN
 $M_{0,x,k} = 0.00$ kNm
 $M_{0,y,k} = 11.24$ kNm

Exzentrizität der Resultierenden: $e_x = 0.12$ m
 $e_y = 0.00$ m

$$e_x/b_x + e_y/b_y = 0.13 < 1/6$$

\Rightarrow Die Resultierende befindet sich in der 1. Kernfläche
 d.h. es entsteht keine klaffende Fuge infolge ständiger Last.

5.3. Bemessungswerte Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast

5.3.1. Faktorisierung der Lastfallkombinationen

LK	Faktorisierung
1	Lf1
2	Lf1+Lf2

5.3.2. Stützenlast

LK	$N_{St,d}$ kN	$M_{x,St,d}$ kNm	$M_{y,St,d}$ kNm
1	75.00	0.00	0.00
2	127.00	0.00	0.00

5.4. Begrenzung der klaffenden Fuge unter Gesamtlast

LK	$N_{0,k}$ kN/m	$M_{0,x,k}$ kNm/m	$M_{0,y,k}$ kNm/m	e_x m	e_y m	$(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$
1	94.60	0.00	11.24	0.12	0.00	0.017
2	146.60	0.00	19.04	0.13	0.00	0.021

$$((e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2)_{max} = 0.021 < 1/9$$

\Rightarrow Die maßgebende Resultierende befindet sich in der 2. Kernfläche,
 d.h. keine klaffende Fuge über den Schwerpunkt hinaus.

N_0 - Normalkraft in Sohlfuge M_0 - Momentenbelastung im Schwerpunkt der Sohlfuge
 σ_{Tab} - Tabellenwert für aufnehmbaren Sohldruck $\sigma_{R,d}$ - Bemessungswert des aufnehmbaren Sohldrucks



Projekt: Gartenstadt Neubau Balkone Bauteil: FU.4 Balkonfundament	4H-FUND 11/2012 Fundamente	09.09.2025
---	---	------------

3/146

FU.4

6. Zusammenfassung

Alle geführten Nachweise und Bemessungen konnten erfolgreich durchgeführt werden.

Literatur und Normen:

- [1] DIN EN 1992-1-1: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-1, Januar 2011
- [2] DAfStb Heft 240: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgr. und Formänderungen von Stahlbetontragwerken, Beuth, 3. Aufl., 1991
- [3] DIN 1054: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1, Dezember 2010

Geprüft
Dipl.-Ing.
Jörg Toppsel