

Statische Berechnung



Umbau Wohneinheit Hugow
Friedrichsruher Straße 37a, 14193 Berlin

20.09.2023

Projekt-Nr.: 2023A102

Bauherr: **Undine Hugow Dip.Arch (UCL) RIBA**
58 Denman Drive South
London NW11 6RH

Entwurfsverfasser: **WithIN architects**
Undine Hugow Dip.Arch (UCL) RIBA
58 Denman Drive South, London NW11 6RH
+44 (0) 7789740887
um.h@outlook.com

Tragwerksplanung: **KLW Ingenieure GmbH**
Hauptstraße 65, 12159 Berlin
030- 419 000-73
blueher@klw-berlin.de

Bearbeiter: B.Sc. René Blüher

Für die Berechnung:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Pfau'.

Dipl.-Ing. Michael Pfau
Geschäftsführer

KLW Ingenieure GmbH
Hauptstraße 65
12159 Berlin
Telefon +49 30 419000 - 0
Telefax +49 30 419000 - 90
info@klw-berlin.de
www.KLW-Berlin.de

AG Charlottenburg
HRB 73 188
UST-ID DE 204114162

Berliner Sparkasse:
Deutsche Bank:

BIC-CODE: BELADEBXXX
IBAN-Nr.: DE30 1005 0000 1050 0086 06
BIC-CODE: DEUTDEDB101
IBAN-Nr.: DE91 1007 0124 0161 7182 00

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Marco Bachmann
Dipl.-Ing. Michael Pfau
Dr.-Ing. Stephan Kraus
Dipl.-Ing. Carola Pletz

Dr.-Ing. Wolfgang Menzel
Dipl.-Ing. Detlef Wolber

Prokuristen:
Dipl.-Ing. Erich Bucker

Inhaltsverzeichnis

TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
Index	Änderungsindex	3
Vorb	Vorbemerkungen	4
E-01	Einwirkungen und Lasten	10
T-01	Stahlträger zur Abfangung der Pfeiler im 4.OG	11
PF-01	Mauerwerk-Pfeiler DIN EN 1996-1-1	17
T-01_EB	Einbauhinweise für T-01	19
SB	Schlussblatt	21

Pos. Index	Änderungsindex
Datum	Grund der Änderung
Mai 2023	Ersterstellung
Juni 2023	Kommentierung TW Flur, linkes Auflagerpolster
September 2023	Einarbeitung Prüfbemerkungen: Anpassung Pos. T-01, Neuer Pfeiler rechts da Trägersauflager Hbl-50/25 im Querschnitt zu gering

1. Allgemeine Vorbemerkungen

1.1. Anlass und Grundlagen

Frau Undine Hugow plant die Zusammenlegung von zwei Zimmern innerhalb einer Wohneinheit in der Friedrichruher Str. 37a, 14193 Berlin.

Der architektonische Entwurf erfolgt durch das Architekturbüro withIN architects, 58 Denman Drive South NW11 6RH London / United Kingdom.

Die vorliegende statische Berechnung erbringt die im Rahmen der Umbaumaßnahmen erforderlichen Standsicherheitsnachweise.

Die statischen Betrachtungen der Umbaumaßnahmen erfolgen auf Grundlage der vorliegenden Bestandsunterlagen und eines Ortstermins vom 19.04.2023.

Bei Abweichungen von den getroffenen Annahmen in der Aufsteller der statischen Berechnung zu informieren.

Der Nachweis der Bauzustände erfolgt durch die ausführende Firma, bzw. deren Bauleitung. Die vorliegenden Berechnungen sind Nachweise des Endzustandes.

1.2. Umfang der Maßnahmen

Die Umbaumaßnahmen umfassen im Wesentlichen:

- die Zusammenlegung der Zimmer 3 und 4 im 3.OG
- Abriss nicht tragender Trennwände zwischen Küche/Bad und Abstellkammer

Wichtig: Die Einbauanweisungen an Ende der statischen Berechnung sind zu beachten!

1.3. Grundlagen

Der statischen Berechnung liegen zu Grunde:

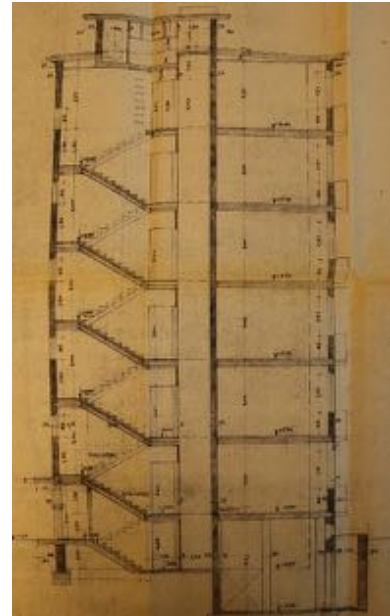
5 Genehmigungspläne der Architekten vom 05.06.2023 withIN architects

Auszüge aus der geprüften Bestandsstatik, Prüfbericht vom 27.07.1956, eingesehen im Bauarchiv am 23.05.2023 (Positionspläne, Auszüge aus der statischen Berechnung, Ausführungspläne)

2. Beschreibung des Tragwerks und statisch-konstruktive Maßnahmen

Das vorhandene Wohngebäude wurde bestehend aus einem UG, EG und dem 1.-5. OG wurde in den 1950er Jahren als Mauerwerksbau mit Stahlbetonrippendecken d=20cm System Sta-Ka errichtet.

Querschnitt B-B durch TRH



Die Stahlbetonrippendecken spannen einachsig in Gebäudelängsrichtung. Die zu entfernende Trennwand zwischen den Zimmern 3 und 4 ist prinzipiell nicht tragend. Allerdings sind am Anfang und Ende der Wand in der Bestandsstatik tragende Pfeiler geplant, die vom 5.OG bis in den Keller durchgehen.

Zusammenlegung Zimmer 3 und 4

Aus den Bestandsunterlagen geht hervor, dass die Räume ursprünglich offen geplant waren. Im Bestand zeigt sich jedoch, dass die Wände geschlossen sind (gestrichelt dargestellt: durchgezogene Trennwand)

Die Pfeiler sind gem. Bestandsplänen in allen Geschossen vorhanden:

EG-2.OG: d = 17,5cm

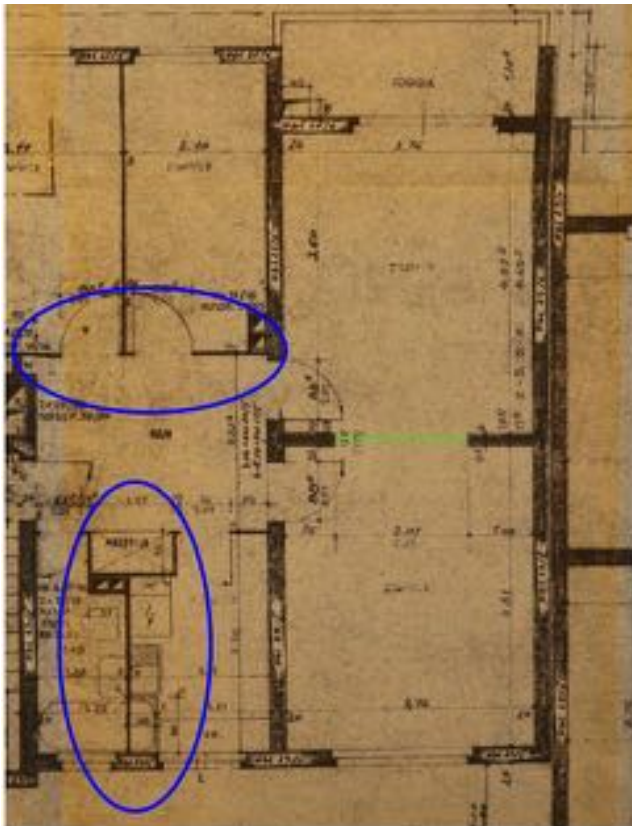
3.OG-5.OG: d = 11,5cm – **Hbl-50**

Die Pfeiler, sowie die Streichlast der Decke und die Trennwand im 4.OG, müssen abgefangen werden.

Vergrößerung Küche/Bad und Anpassung Flurbereich

In den blau markierten Ovalen befinden sich die nicht tragende Trennwände zwischen Bad und Küche, sowie im Flur. Aus statisch-konstruktiver Sicht kann der Abriss hier ohne weiteres erfolgen.

Es ist allerdings vorher an den Wandköpfen zu prüfen, ob die Trennwände des 4.OG wider Erwarten nicht auf der Rippendecke stehen, sondern bauzeitlich aufeinander durchgestellt wurden.



3. Normen und Richtlinien

/N1/	DIN EN 1991-1/1-NA	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke:	Ausgabe
	Teil 1-1,1-1/NA	Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke- Wichten, Eigengewichte und Nutzlasten im Hochbau	12/2010
	Teil 1-2,1-2/NA	Allgemeine Einwirkungen- Brandeinwirkungen auf Tragwerke	12/2010
	Teil 1-3,1-3/NA	Allgemeine Einwirkungen- Schneelasten	12/2010
	Teil 1-4,1-4/NA	Allgemeine Einwirkungen- Windlasten	12/2010
	Teil 1-5,1-5/NA	Allgemeine Einwirkungen- Temperaturlasten	12/2010
	Teil 1-7,1-7/NA	Allgemeine Einwirkungen- Außergewöhnliche Einwirkungen	12/2010
	Teil 3,3/NA	Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen	12/2010
	Teil 4,4/NA	Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter	12/2010
/N2/	DIN EN 1992-1/1-NA	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken	
	Teil 1-1,1-1/NA	Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	01/2011
	Teil 1-2,1-2/NA	Allgemeine Regeln- Tragwerksbemessung für den Brandfall	12/2010
	DIN EN 13670	Ausführung von Tragwerken aus Beton	03/2011
	DIN 1045-3	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Anwendungsregeln zu DIN EN 13670	03/2012
/N3/	DIN EN 1996-1 1-1	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk	02/2013
	Teil 1-1/NA,	Nationaler Anhang	05/2012
	NA/A1	Änderung A1	03/2014
	NA/A2	Änderung A2	01/2015
	1-2	Tragwerksbemessung für den Brandfall	04/2011
	Teil 1-2 /NA/	Nationaler Anhang	06/2013
	DIN EN 1996-2	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk	12/2010
	Teil 2/NA	Nationaler Anhang	01/2012
	DIN EN 1996-3	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrtes Mauerwerk	12/2010
	Teil 3/NA	Nationaler Anhang	01/2012
/N4/	DIN EN 1997-1	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik	
	Teil 1	Allgemeine Regeln	09/2009
	Teil 1/NA	Nationaler Anhang: Allgemeine Regeln	12/2010
	DIN 1054	Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau- Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1	12/2010

	Teil 2	Bauprodukte und Anwendung	10/2001
	Teil 3	Anforderung an die Betriebe und Überwachung und Ausführung	10/2001
/N5/	DBV	Merkblatt Parkhäuser und Tiefgaragen 3.Auflage	01/2018
/N6/	DBV	Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“	01/2009
/N7/	Ernst & Sohn Verlag	Beton- und Stahlbetonbau Spezial „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ 02/2018 i.V.m DafStb „WU-Richtlinie“ 12/2017	
/N8/	Schneider Bautabellen,	22. Auflage	
/N9/	Lohmeyer/Ebeling	Weisse Wannen	11. Auflage

4. Verwendete Programme

- /P1/ Programmsystem MB-Ing Baustatik + MicroFe, Version 2021
- /P2/ Programmsystem Rstab 8, Fa. Dlubal

5. Schema der Positionierung

Es wird folgende Positionsschematik verwendet:

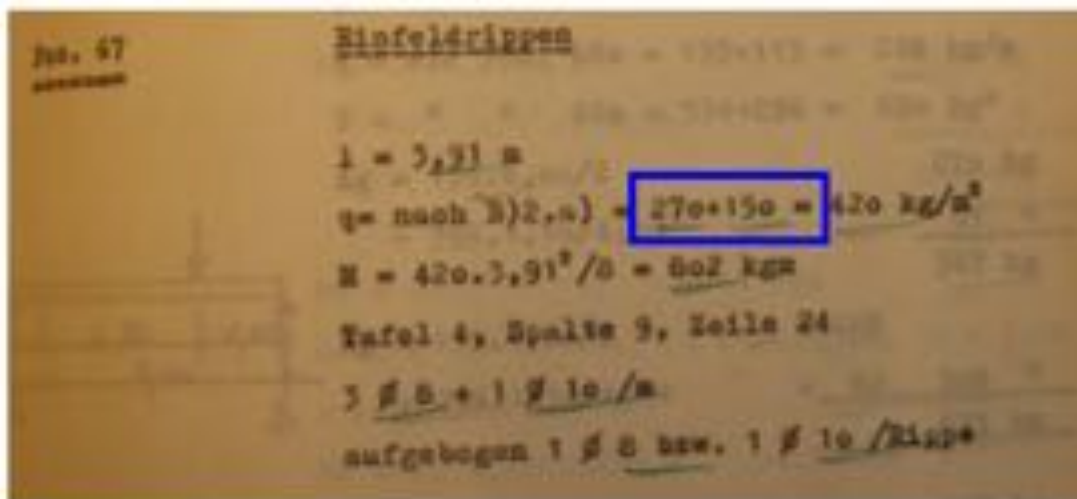
Bauteile	D	-	Decke
	BLK	-	Balkon
	TR	-	Treppe
	ZP	-	Zwischenpodest
	P	-	Podest
	AW	-	Außenwand
	IW	-	Innenwand
	PF	-	Pfeiler
	S	-	Stütze
	UZ	-	Unterzug
	ÜZ	-	Überzug
	ST	-	Sturz
	T	-	Träger
	WT	-	Wandartiger Träger
	BPL	-	Bodenplatte
Geschosse	DG	-	Dachgeschoss
	D-OG2	-	Decke über 2. OG
	D-OG1	-	Decke über 1. OG
	D-EG	-	Decke über EG
	D-UG	-	Decke über UG

Bei relevanten Bauteilen (Balkone, wandartige Träger), wird die statische Position um den Geschossezähler ergänzt, beispielsweise:

BLK-1-OG1	-	Balkon Nummer 01 im 1. OG
BLK-2-OG2	-	Balkon Nummer 02 im 2. OG
WT-01 –OG1	-	Wandartiger Träger Nummer 01 im 1.OG
WT-05.1 -UG	-	Wandartiger Träger Nummer 05.1 im UG
IW-11-OG1	-	Innenwand Nummer 11 im 1.OG → Auf Grund der vielfach geschossweise verspringenden Wände, wird hier der Geschossezähler ergänzt.
D-EG	-	Decke über EG. Hier ergibt sich das Geschoss aus der Positionsbezeichnung.

Pos. E-01	Einwirkungen und Lasten		
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12		
Gk	Eigenlasten		
	Ständige Einwirkungen		
Qk.N	Nutzlasten		
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume		
			fw
Belastungen			
Flächenlasten	St-a-Ka Decke Bestand; d=20cm		
Gk-gk_StaKa	=	2.70	kN/m²
Qk.N-qk_StaKa	=	1.50	kN/m²

Eigengewicht und Nutzlasten sh. Bestandsstatik



Pos. T-01 **Stahlträger zur Abfangung der Pfeiler im 4.OG**

Vorbemerkungen

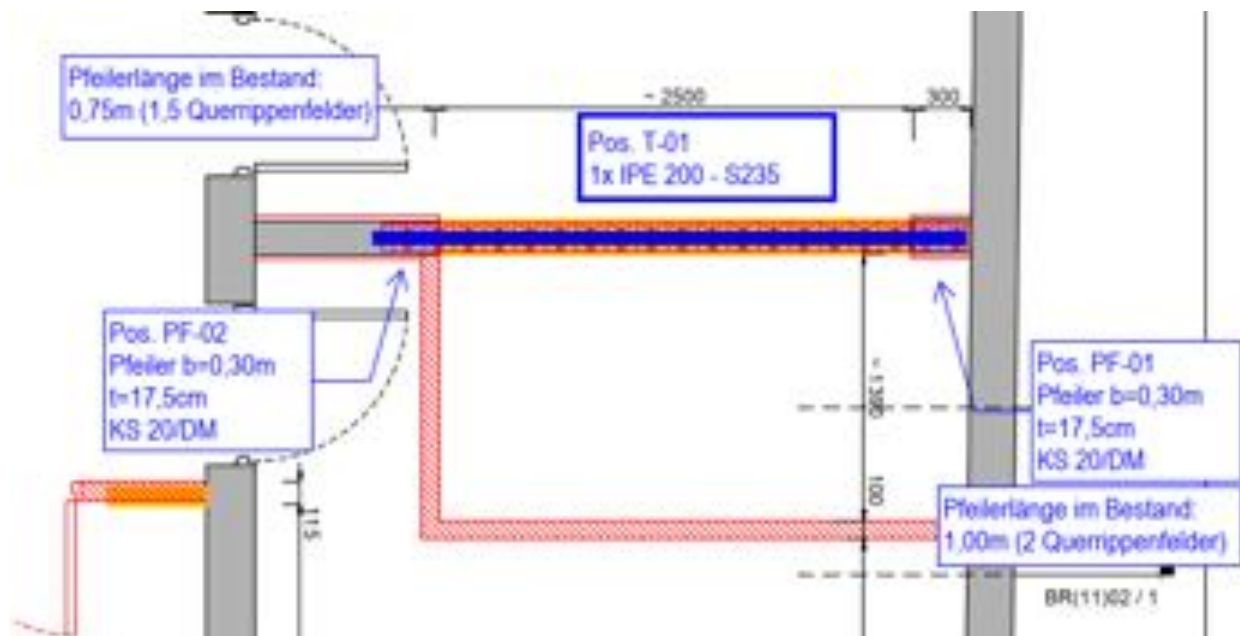
Die zu entfernende Trennwand ist gem. Bestandsunterlagen 11,5cm dick. Vor Ort erweckt sie den Anschein, eher 17,5cm hergestellt worden zu sein.

Der Träger wird auf der sicheren Seite liegend so gewählt, dass er die Breite der 11,5cm-Wand nicht überschreitet, die Lasten hingegen für 17,5cm Mauerwerk in den Obergeschossen 4.+5 angenommen.

Zur Auflagerung des Trägers werden zwei neue Pfeiler $t = 17,5\text{cm}$ aufgemauert.

Hinweise zur Abstufung der Decke im Bauzustand sh. Pos. T-01_EB.

Positionsübersicht



Lichte Öffnung L_w = 2,50m

Lastannahmen

aus Decken (abgefangen wird nur die Decke ü. 3.OG)

$$b_w = 2\text{m} \quad (\text{Streichlast 1m links und rechts})$$

$$g_{kD} = 2,70 \text{ kN/m}^2$$

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

$$g_{kD} = 2,70 \text{ kN/m}^2 \times 2\text{m} = 5,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{kD} = = 3,00 \text{ kN/m}$$

aus Trennwand im 4.OG

$$g_{kTW} = 0,175 \times 18 \times 3,2\text{m} = 10,10 \text{ kN/m}$$

aus Pfeiler im 4.OG+5.OG

$$L = 1,00\text{m}$$

$$H = 3,20\text{m}$$

$$g_{kPF} = 0,175 \times 18 \times 3,2 \times 2 = 20,16 \text{ kN/m}$$

4.OG + 5.OG

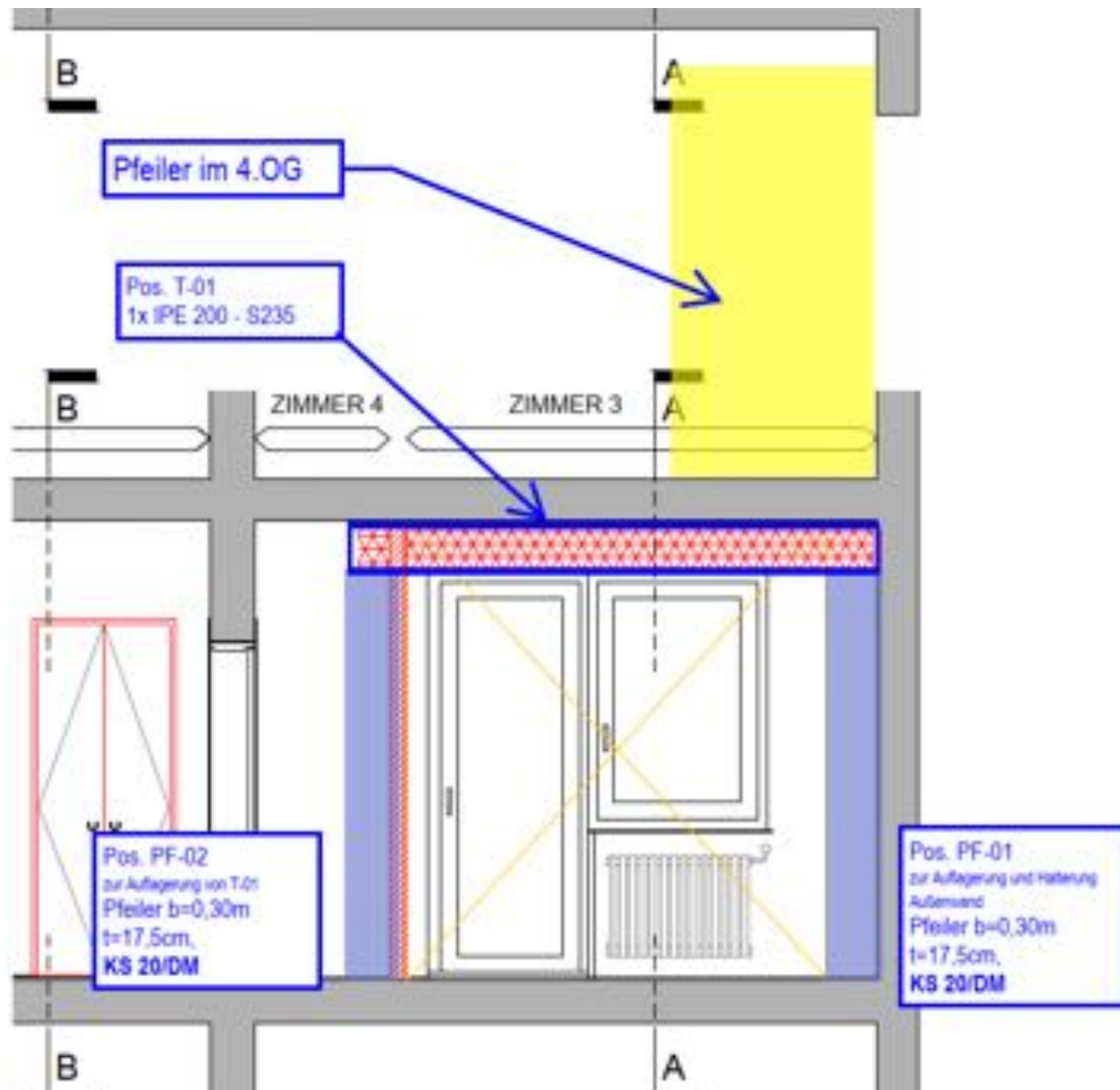
Anteil der Decken im Pfeilerbereich

$$g_{kD} \quad \times 2 \text{ (D.ü.4.+5.OG)} = 10,80 \text{ kN/m}$$

$$q_{kD} \quad \times 2 \text{ (D.ü.4.+5.OG)} = 6,00 \text{ kN/m}$$

Pfeilerverstärkungen

Die Pfeiler, Bestand Hbl-50, müssen zur Aufnahme der Auflagerlasten aus der Abfangung ertüchtigt werden.



Neue Pfeiler:

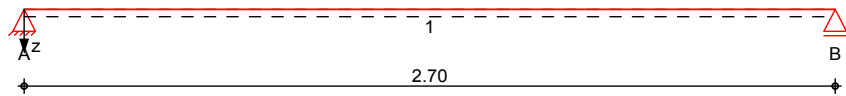
KS 20/DM

L = 0,30m

t = 17,5cm

System Einfeldträger

M 1:25 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.70	0.0	fest	S235	IPE 200

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	fest	fest	frei
B	2.70	30.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	IPE 200	28.5	0.22

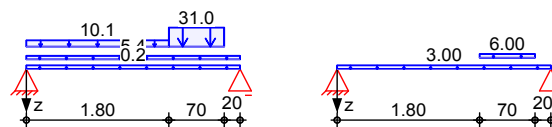
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	2.70		0.22	0.0
(a) 1		0.00	2.70		5.40	0.0
(b) 1		1.80	0.70		30.96	0.0
(c) 1		0.00	1.80		10.10	0.0
Einw. Qk.N						
(d) 1		0.00	2.70		3.00	0.0
(e) 1		1.80	0.70		6.00	0.0

(a)	aus Decke	5.40 =	5.40	kN/m
(b)	Pfeilerlast	20.16 =	20.16	kN/m
	Decke im Pfeilerbereich	10.80 =	10.80	kN/m
		=	30.96	kN/m
(c)	aus Trennwand	10.10 =	10.10	kN/m
(d)	aus Decke	3 =	3.00	kN/m
(e)	Decke im Pfeilerbereich	6 =	6.00	kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	1 (1 * 1 * EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00* Gk	
	2	1.35* Gk	+1.50* Qk.N
	3	1.35* Gk	
	4	1.00* Gk	+1.50* Qk.N
quasi-ständig	5	1.00* Gk	
	6	1.00* Gk	+0.30* Qk.N

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	M _{y,d,min}	Ek	M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	V _{z,d,max}	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	24.13	1	39.93	2
	1.60	18.48	1	30.96	2	-1.39	3	-0.87	4
	1.80	17.96	1	30.20	2	-6.38	2	-4.18	1
	2.50	6.07	1	10.32	2	-50.40	2	-29.78	1
	2.70	0.00	1	0.00	2	-52.82	2	-30.91	1

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	24.13	24.13
	B	30.91	30.91
Einw. Qk.N	A	4.91	4.91
	B	7.39	7.39

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise


Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.55	OK	0.68
Stabilität	Feld 1	1.60	OK	0.92

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Verformung	Feld 1	1.39	OK	0.41

Konstruktiver Brandschutz



IPE	140	160	180	200	220	240	270	300	330	360	400	450	500	550	600
b	73	82	91	100	110	120	135	150	160	170	180	190	200	210	220
h	140	160	180	200	220	240	270	300	330	360	400	450	500	550	600

Warmgewalzte,
mittelbreite
I-Träger

15															
20				15											
				25									20		
35				30										25	
50				45								40			

F30

F60

F90

F120

F180

Nachweis für Feuerwiderstandsdauer F90

Beplandungsdicke $d = 25\text{mm}$

Beplankung mittels Knauf Fireboard o.glw.

Pos. PF-01 Mauerwerk-Pfeiler DIN EN 1996-1-1

System Mauerwerkspfeiler
 Pendelstütze

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Material	l [m]	b _y [cm]	b _z [cm]	ρ [kN/m³]
KSP 20-2.0/DM	2.80	30.0	17.5	20.0

Belastungen Belastungen auf das System

Streckenlasten
 in x-Richtung
 Einw. G_k

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Eigengew	0.00	2.80		1.05

Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten				
Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. G _k	2.80	30.91	0.0	0.0
Einw. Q _{k,N}	(a) 2.80	7.39	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'T-01' B (F_z), Q_{k,N} (max)
 7.394 = 7.39 kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	ρ (ρ ₁ * EW)	
2	1.35 * G _k	+1.50 * Q _{k,N}
5	1.00 * G _k	

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. G _k			
A	33.85	0.00	0.00
B		0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}			
A	7.39	0.00	0.00
B		0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		
			[-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.40

=====

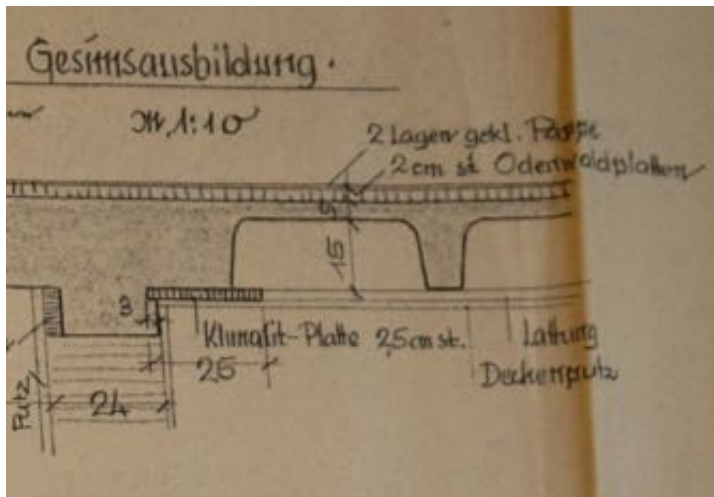
Der Nachweis gilt analog für Pos. PF-02.

=====

Einbauhinweise für T-01

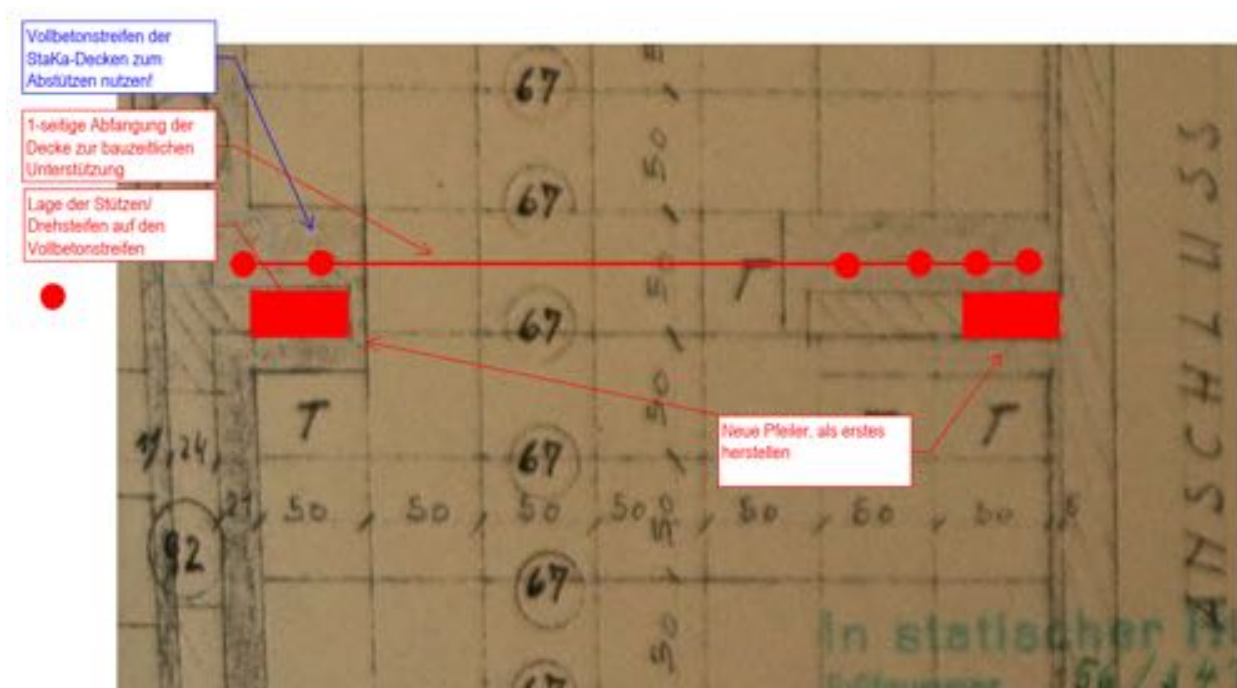
Einbauanweisung für den neuen Stahlträger

Hintergrund: Die Sta-Ka-Decken verfügen nur über einen Deckenspiegel von $t = 5\text{cm}$, welcher nicht durch Stützenlasten belastet werden sollte.



Aus den vorliegenden Bestandsplänen ist ersichtlich, dass im Bereich der gemauerten Bestandspfeiler Vollbetonstreifen betoniert wurden. Diese können für die bauzeitliche Abstützung genutzt werden.

Da aufgrund der geringen Wandstärke nur 1 Träger eingebaut werden kann, wird die Decke nur auf der Rückseite abgestützt. Die Drehsteifen dafür müssen im Bereich der Vollbetonstreifen abgelastet werden.



Vor Beginn der Arbeiten:

Wandkopf punktuell öffnen und Anschluss der Trennwand an die Querrippen / bzw. den Deckenspiegel prüfen.
Ist die Wand bis an den Deckenspiegel geführt oder nur bis unter die Querrippen? Ist ein Kraftschluss erkennbar?

Herstellreihenfolge:

- 1.) Schlitz der bestehenden Wand für Pfeilereinbau (**Nicht Stemmen!**)
- 2.) Einbau Pfeiler bis UK Stahlträger, Platz für 3cm Mörtelbett lassen.
- 3.) Abstützung der Decke
- 4.) horizontaler Schlitz für Einbau Stahlträger
- 5.) Stahlträger einbauen.
Kraftschluss mit Mörtel zur Decke herstellen.
Kontrolle, ob direkt über dem T räger eine Längsrippe verläuft. Ansonsten Kraftschluss zu den Querrippen herstellen.
- 6.) Trägersauflager auf den Pfeilern mit Mörtel unterstopfen.
- 7.) Mörtel aushärten lassen
- 8.) Vorsichtiges ausschneiden der Trennwand bis zur geplanten Öffnungsbreite.
- 8.) Als letztes Notabstützung entfernen.

Pos. SB

Schlussblatt

Schlussatz

Ende der statischen Berechnung.

Berlin, September 2023



=====

B. Sc. René Blüher.