

STATISCHE BERECHNUNG

A 082 / 21

Jugendzentrum Startloch
Schimmelreiterweg 1

Bauherr: Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Wandsbek
Schloßstraße 60
22041 Hamburg

Architekt: MoRe Architekten PartG mbH
Neuer Kamp 30
20357 Hamburg

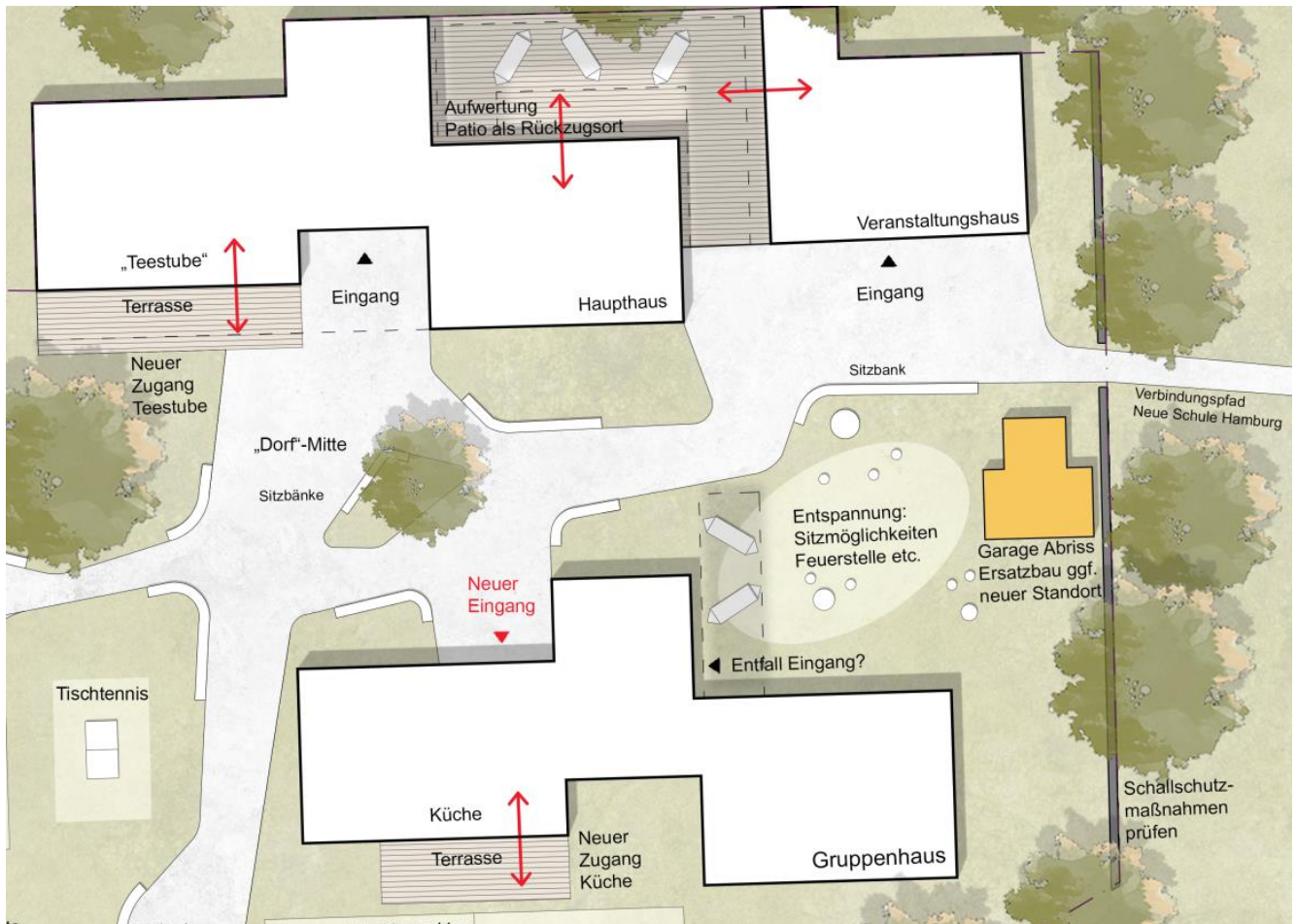
Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorbemerkungen	2
Baubeschreibung	3
Vorliegende Bestandsunterlagen	3
1. Umbaumaßnahme	5
2. Umbaumaßnahme	7
3. Umbaumaßnahme	12
4. Umbaumaßnahme	15
5. Umbaumaßnahme	17
6. Anordnung von Kernbohrungen in den Dachträgern	19
7. Umbaumaßnahme (Alternativ zu 2. Umbaumaßnahme)	22
Wird fortgesetzt...	28

Vorbemerkungen

Bei dem Bauvorhaben Jugendzentrum Startloch in Hamburg handelt es sich um die geplante Modernisierung drei vorhandener Gebäude mit den dazu erforderlichen Umbaumaßnahmen. Das Grundstück liegt an der Ecke Schimmelreiterweg / Poppenspülerweg in Nachbarschaft zu der Neuen Schule Hamburg in Rahlstedt.



Auszug aus der Architekturplanung MoRe Architekten, Lageplan

Sämtliche getroffenen Annahmen (Maße, Baustoffe, etc.), die vorhandene Konstruktion betreffend, sind vor Baubeginn vor Ort zu überprüfen.

Vor Beginn der Arbeiten ist der Erhaltungszustand der Bestandskonstruktion zu begutachten. Bei Abweichungen zu den Bestandsunterlagen ist der Aufsteller vor Aufnahme der Arbeiten zu informieren.

Nachfolgend werden zunächst nur die statischen Umbaumaßnahmen für das Haupt- und Gruppenhaus bewertet. Für das Veranstaltungshaus liegt keine statische Berechnung vor – auch wenn die Geometrie einen ähnlichen Lastabtrag wie ein Flügel des Haupt-/Gruppenhauses vermuten lässt.

Baubeschreibung

Die zwei Gebäudekomplexe wurden jeweils eingeschossig ausgeführt.

Die Tragkonstruktion der Pultdächer besteht aus einer Stahlbetondecke, welche auf Unterzügen und tragenden Wänden linienförmig aufgelagert wird.

Der Vertikallastabtrag erfolgt über Wände und Stützen unter den Unterzügen.

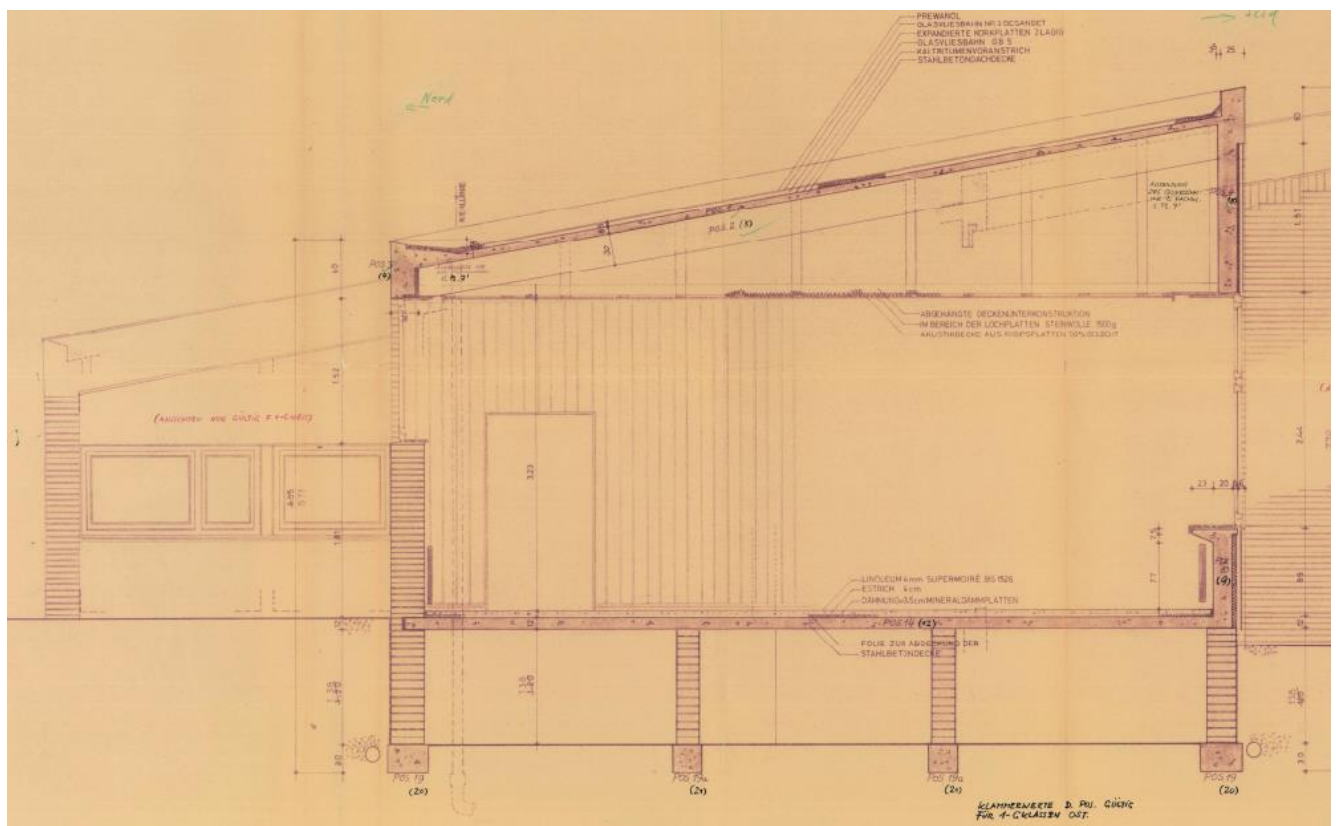
Die Gebäude sind mit einem Kriechkeller ausgestattet. Die Kellerdecke lagert auf aufgelösten Zwischenwänden und den Außenwänden auf. Im Bereich der Stützen werden Wandvorlagen vorgesehen.

Die Gründung erfolgt über Streifenfundamente unter den Außen- und Innenwänden und über Einzelfundamente unter den Stützen.

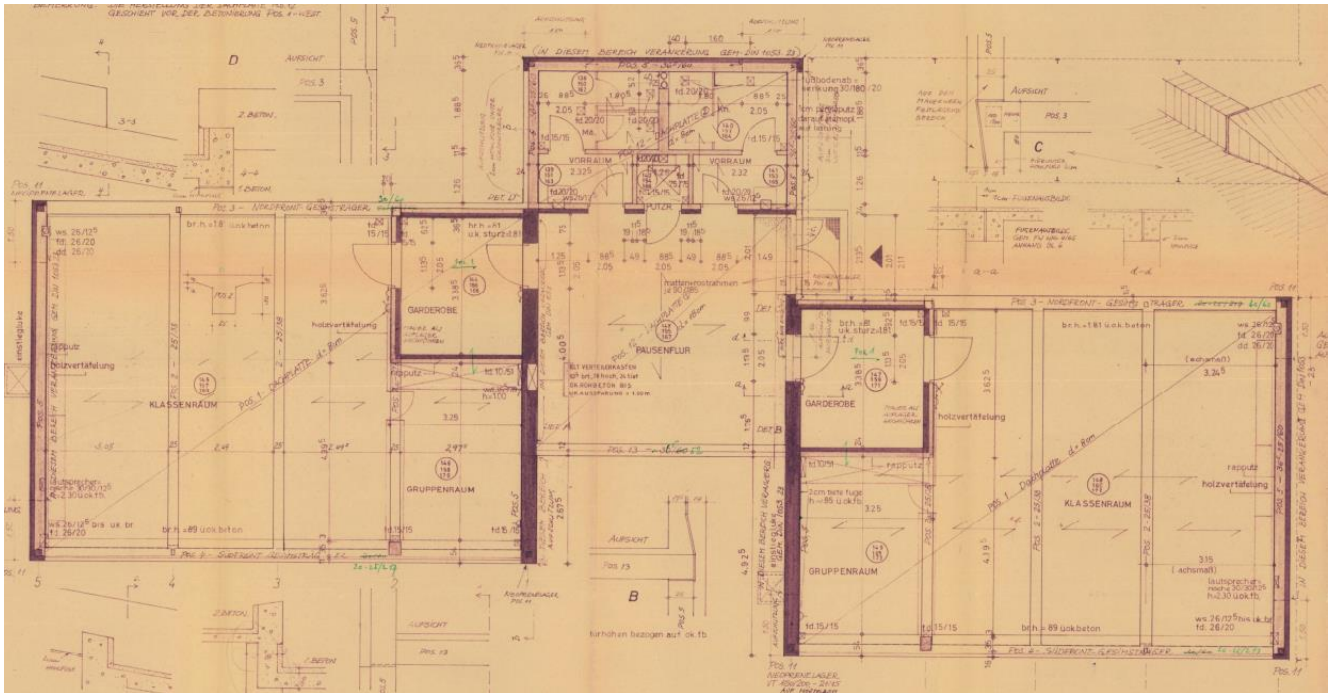
Die Aussteifung des Gebäudes erfolgt über die Stahlbetondeckenscheiben und die tragenden Wände.

Vorliegende Bestandsunterlagen

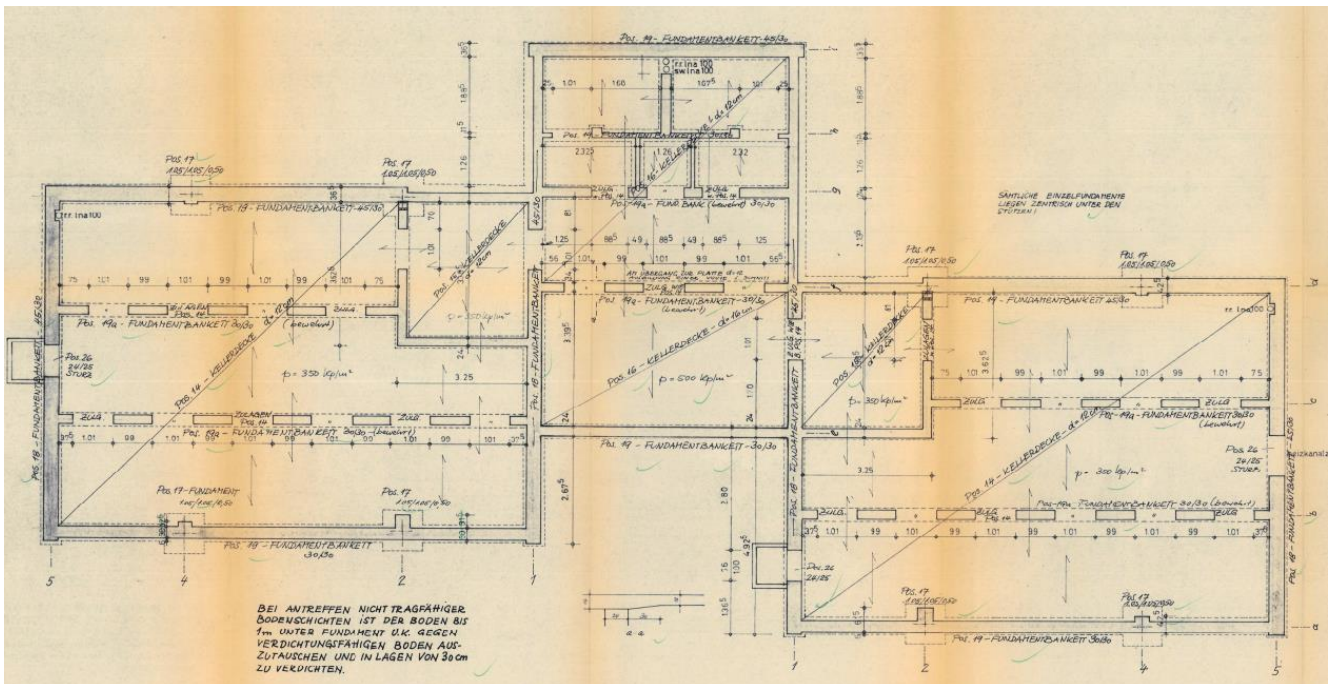
Für das Haupt- und Gruppenhaus liegen eine gemeinsame statische Bemessung, Positionspläne und Ausführungspläne vor.



Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Schnitt



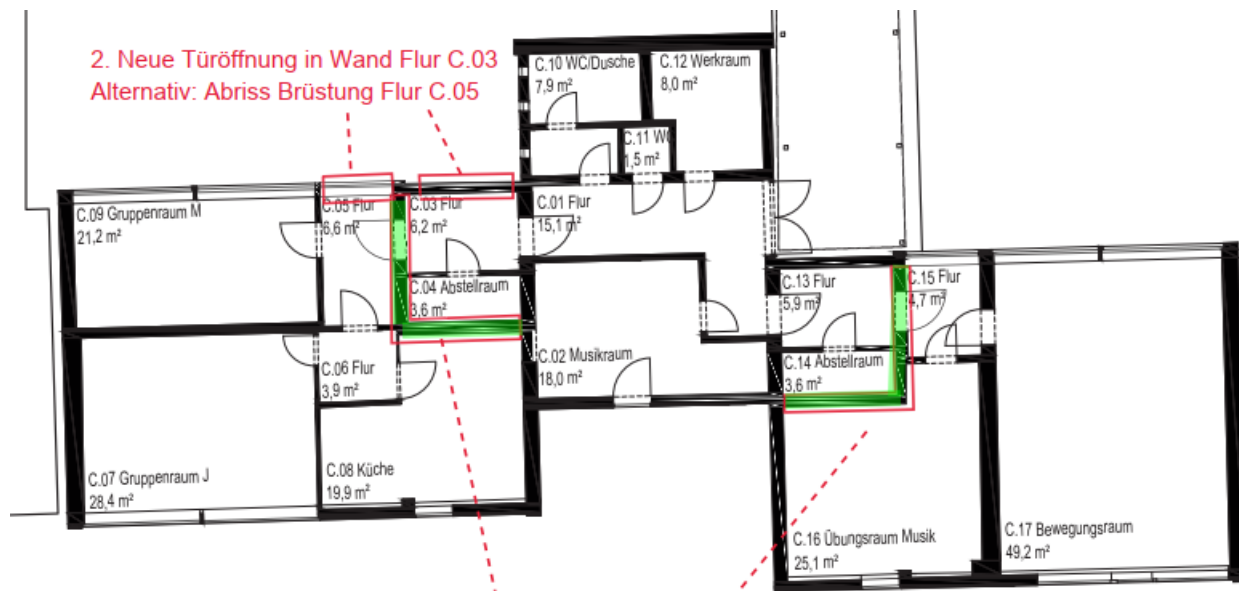
Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Dachdecke



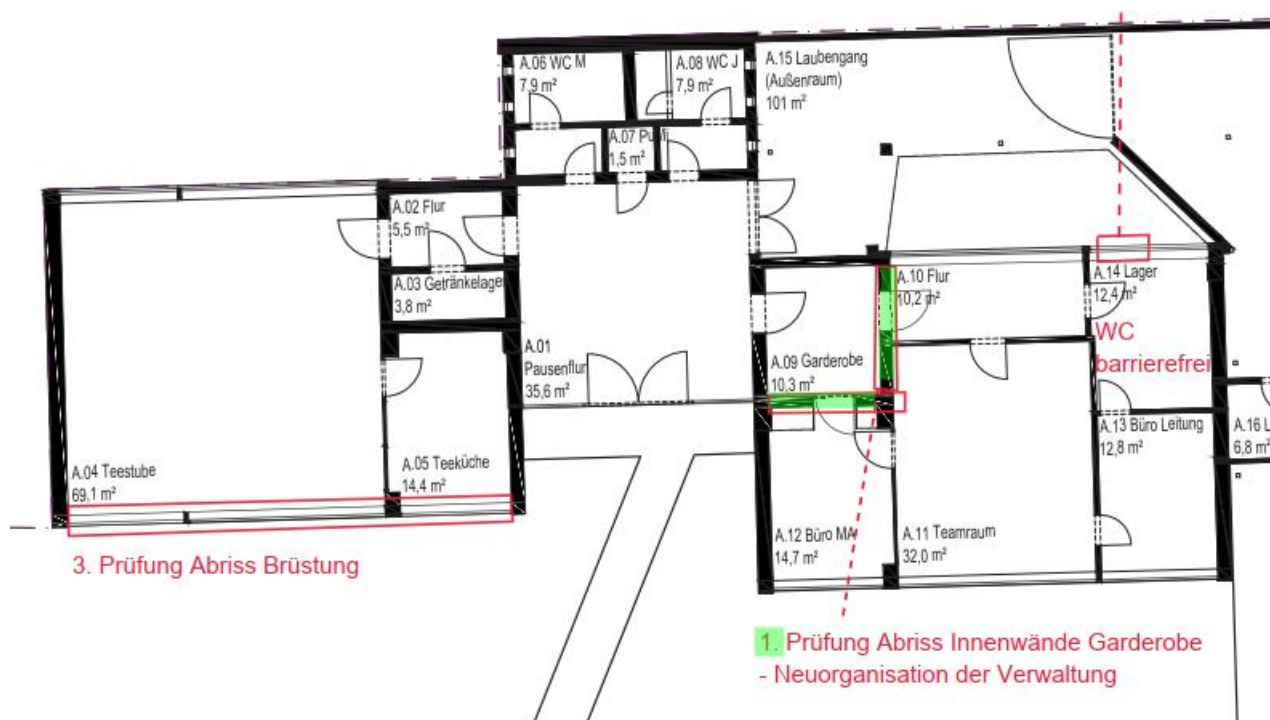
Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Kriechkeller

1. Umbaumaßnahme

Die Innenwände der ehemaligen Garderoben des Haupt- und Gruppenhauses sollen vollständig bzw. teilweise abgerissen werden.

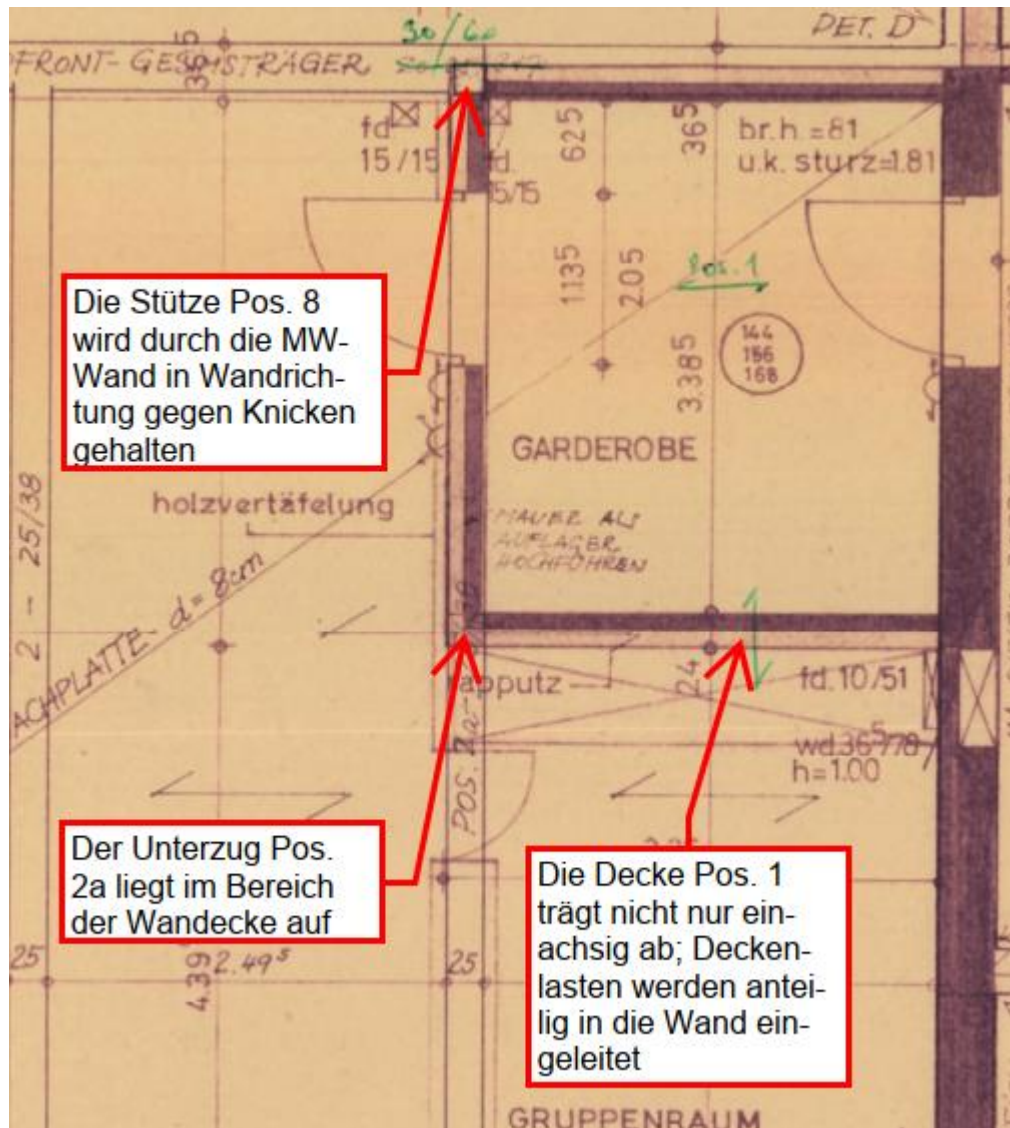


1. Prüfung Abriss/Teilabriss Innenwände ehemalige Garderoben
 Neuorganisation Gruppenhaus.
 Andere Innenwände wurden nachträglich eingezoogen.



Auszug aus der Architekturplanung MoRe Architekten, Grundriss EG

Gemäß der statischen Berechnung sind die betreffenden Innenwände tragend. Sowohl über die Dachdecke Pos. 1 als auch über den Unterzug Pos. 2a werden Vertikallasten eingeleitet. Ferner dienen die Wände auch der Bauteilaussteifung. So wird z.B. die Stütze Pos. 8 in Wandlängsrichtung durch diese gegen Knicken gehalten. Gemäß der statischen Berechnung ist die Deckenscheibe im Bereich des Eingangsbereiches durch Fugen getrennt. Daher sind die Innenwände auch für die Gebäudeaussteifung in Gebäudelängsrichtung erforderlich.

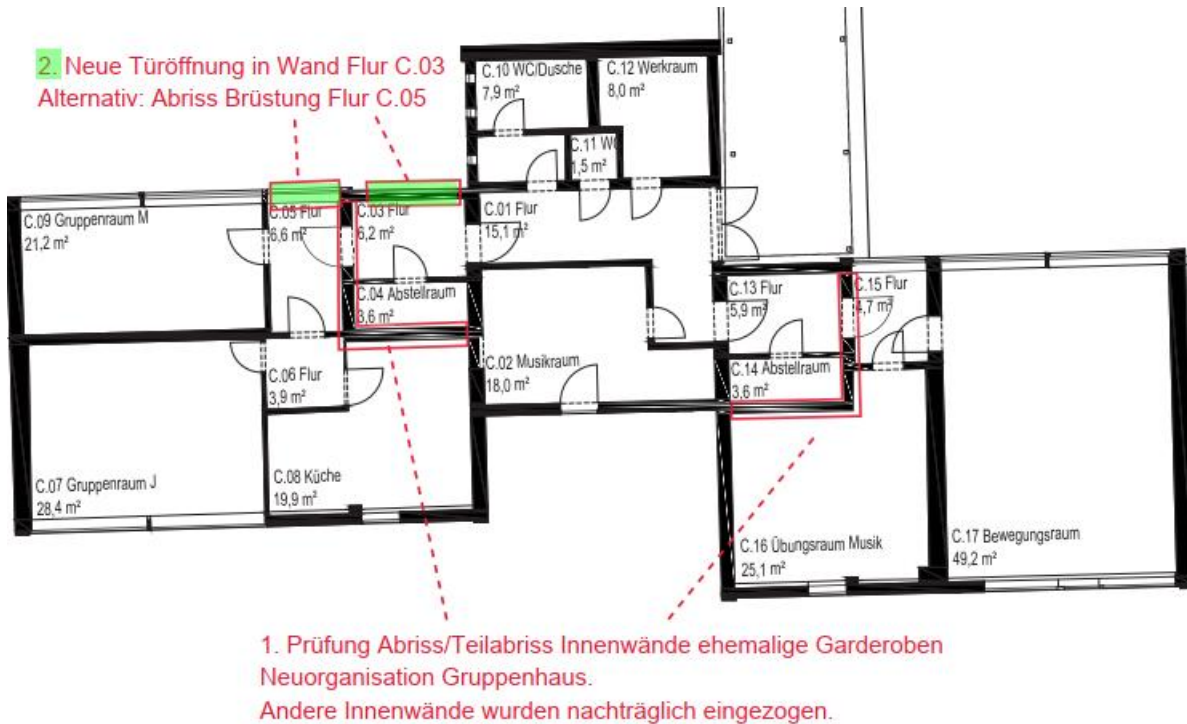


Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Dachdecke

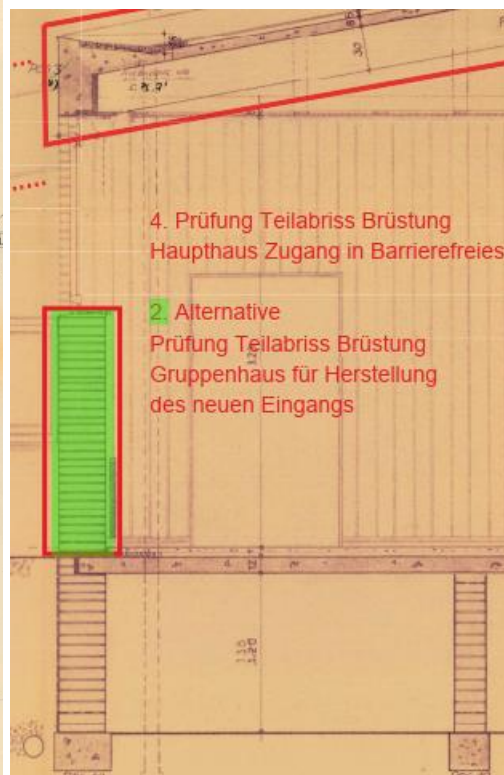
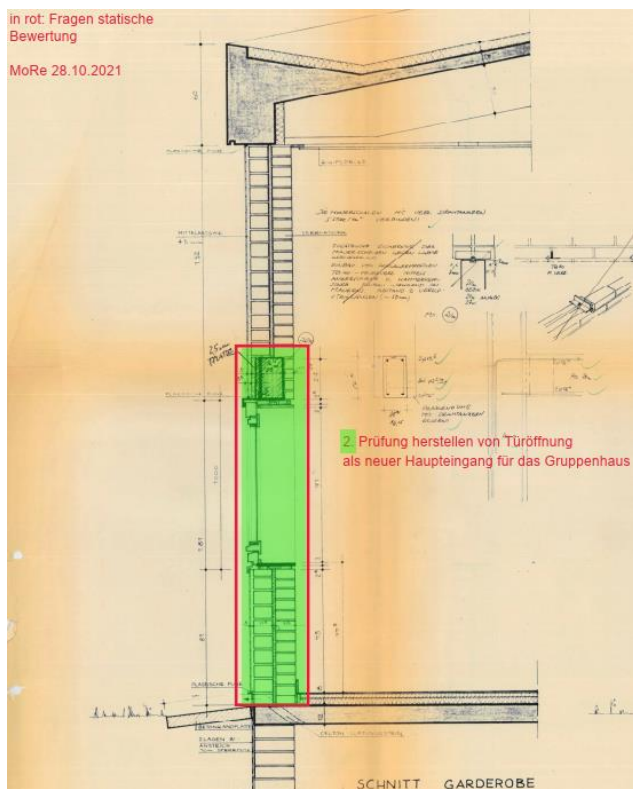
Fazit: Ein Abriss der betreffenden Innenwände ist aus statischer Sicht nicht möglich. Denkbar wären jedoch vereinzelte Türöffnungen mit tragenden Stürzen und in einem ausreichenden von den Wandecken. Bei Bedarf sind die Öffnungen zur statischen Beurteilung einzureichen.

2. Umbaumaßnahme

In der nördlichen Außenwand des Gruppenhauses soll eine Türöffnung erstellt werden.

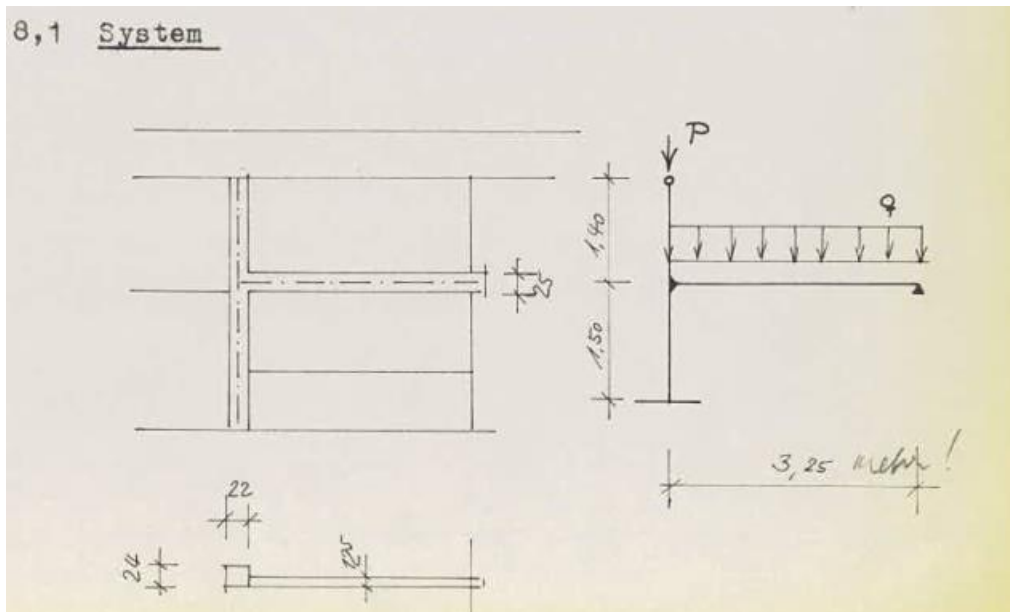


Auszug aus der Architekturplanung MoRe Architekten, Grundriss EG

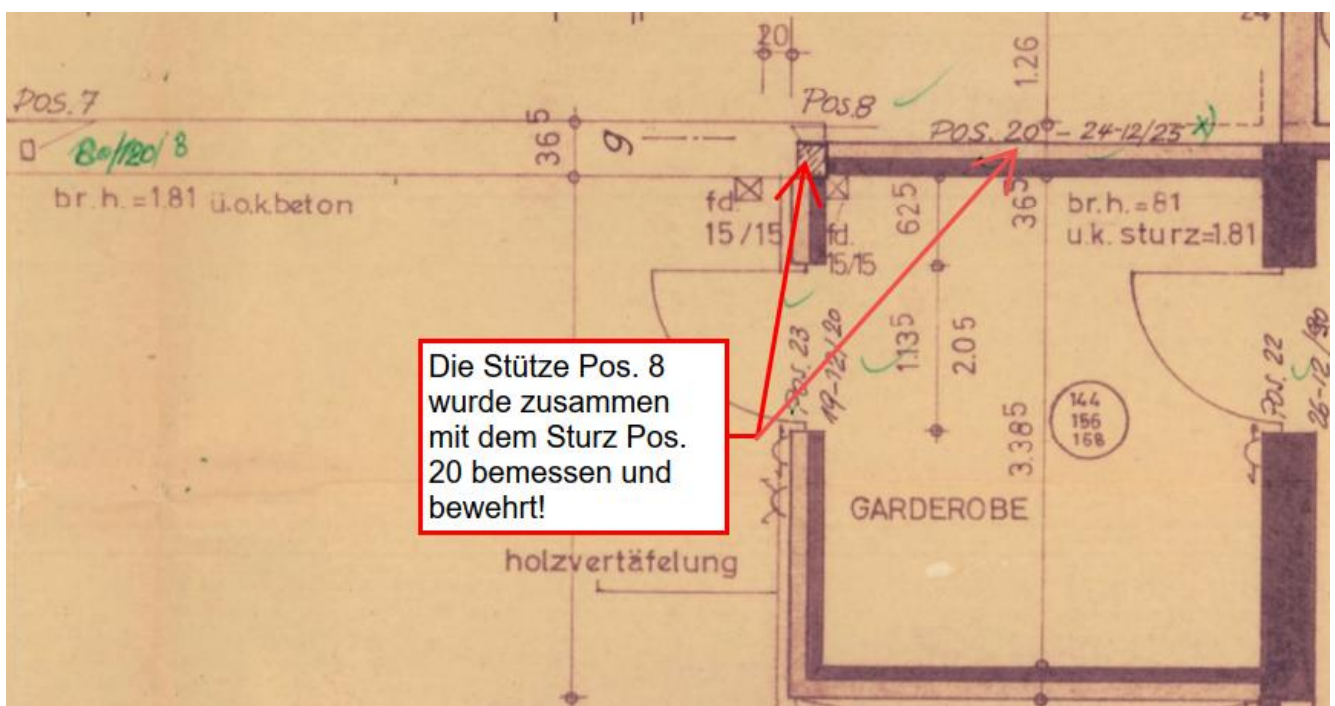


Betrachtung zu der Türöffnung im Bereich des Flures Pos. C.03

Gemäß der statischen Berechnung wird die Stahlbetonstütze Pos. 8 zusammen mit dem Sturz Pos. 20 über der Fensteröffnung bemessen und bewehrt. Die Lage der Türöffnung ist daher an dieser Stelle aus statischer Sicht nicht möglich (Siehe auch Alternativbetrachtung unter Umbaumaßnahme 7).



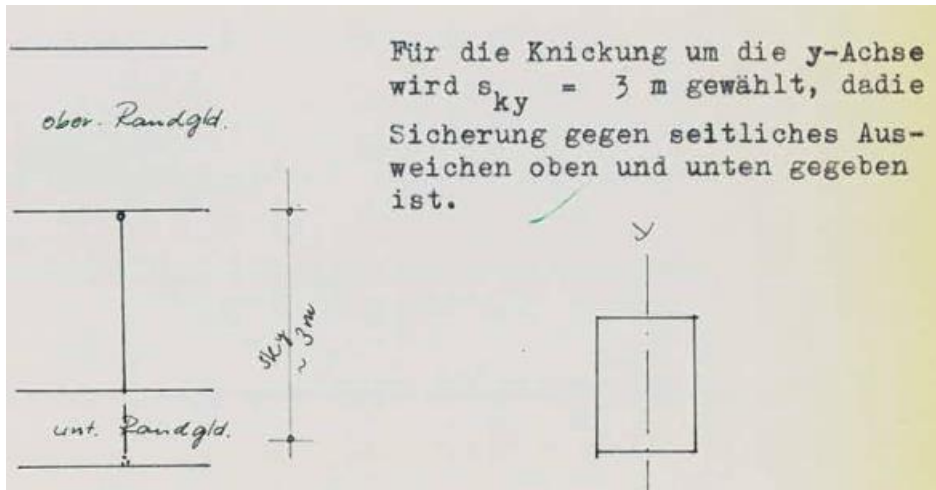
Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 8



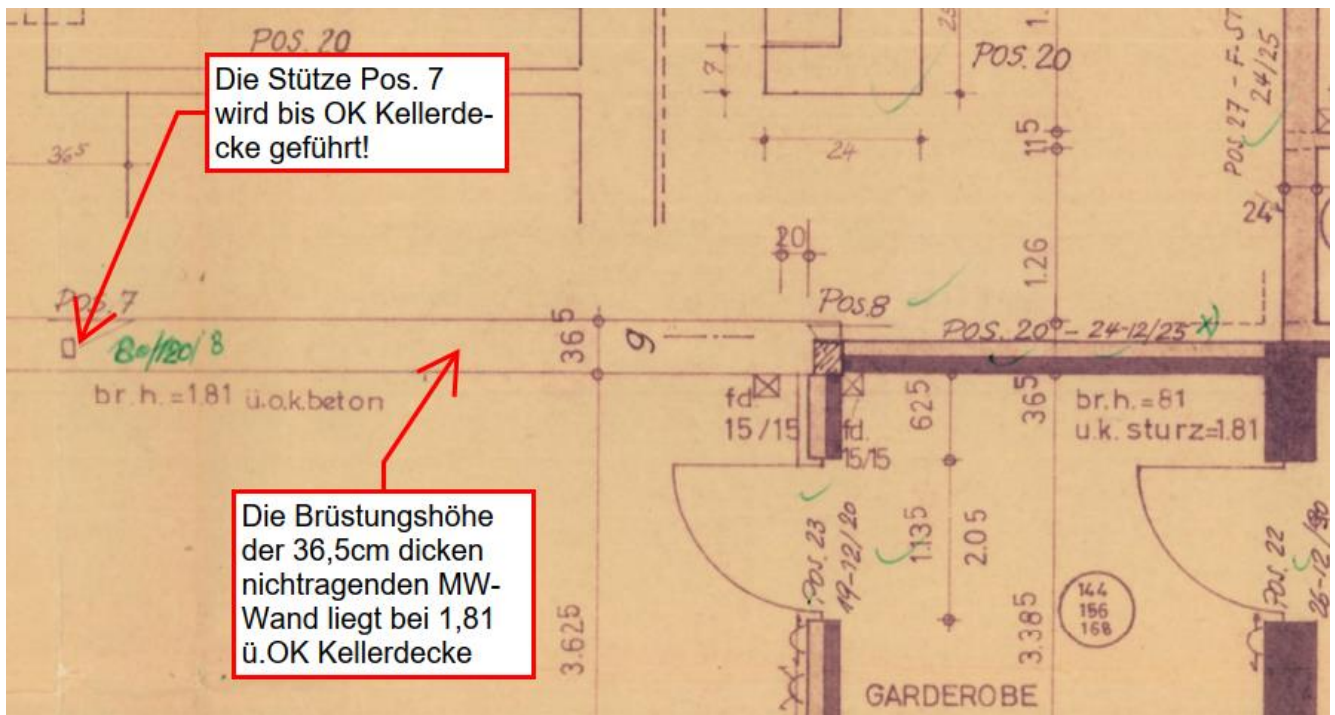
Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Stützen und Stürze

Betrachtung zu der Türöffnung im Bereich des Flures Pos. C.05

Gemäß der statischen Berechnung wird die Stahlbetonstütze Pos. 7 bis zu der Höhe der Kellerdecke heruntergeführt. Durch die 36,5cm dicke Mauerwerksbrüstung ist die Stütze jedoch gegen seitliches Ausweichen gehalten, sodass die Knicklänge seitlich reduziert wurde. Die Türöffnung sollte daher nicht unmittelbar neben der Stütze angeordnet werden.

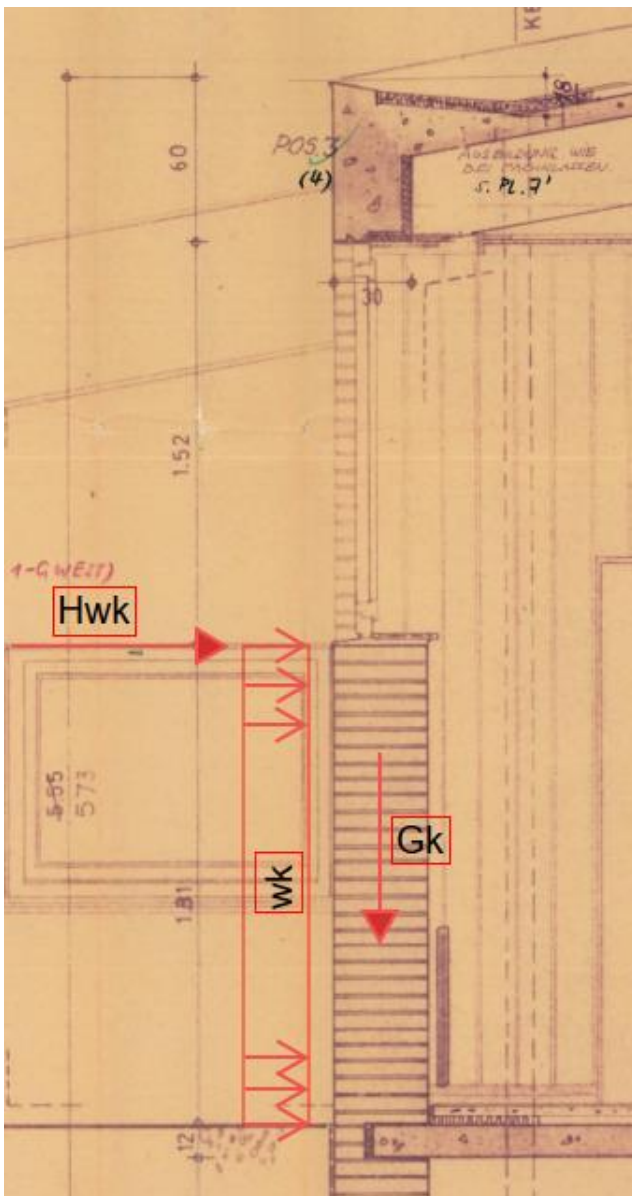


Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 7 (bzw. Pos.6)



Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Stützen und Stürze

Die 36,5cm dicke und 1,8m hohe MW-Außenwand wird in der statischen Berechnung nicht weiter nachgewiesen. Derzeit könnte sich ggf. über den Anschluss an die Stützen Pos.7 und Pos.8 eine dreiseitige Halterung der MW-Wand einstellen. Durch die nachträgliche Türöffnung wäre diese nicht mehr gegeben. Daher wird nachfolgend vereinfachend die Kippsicherheit einer freistehenden Mauerwerkswand nachgewiesen (der verbleibende Anschluss an jeweils eine Stütze und ggf. vorhandene Fassadenprofile für die Ausbildung des Fensterbandes oberhalb der Türöffnung werden auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt) :



Windlast (WZ 2; Gebäudehöhe <7,0m):

$$q_b = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = 1,5 \times 0,39 = 0,59 \text{ kN/m}^2$$

Last aus Fensterband:

$$H_{wk} = 1,5 \text{ m} / 2 \times 0,59 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 = 0,35 \text{ kN/m}$$

$$w_k = 0,59 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 = 0,47 \text{ kN/m}$$

$$G_k = 0,365 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^2 = 11,8 \text{ kN/m}$$

Kippnachweis:

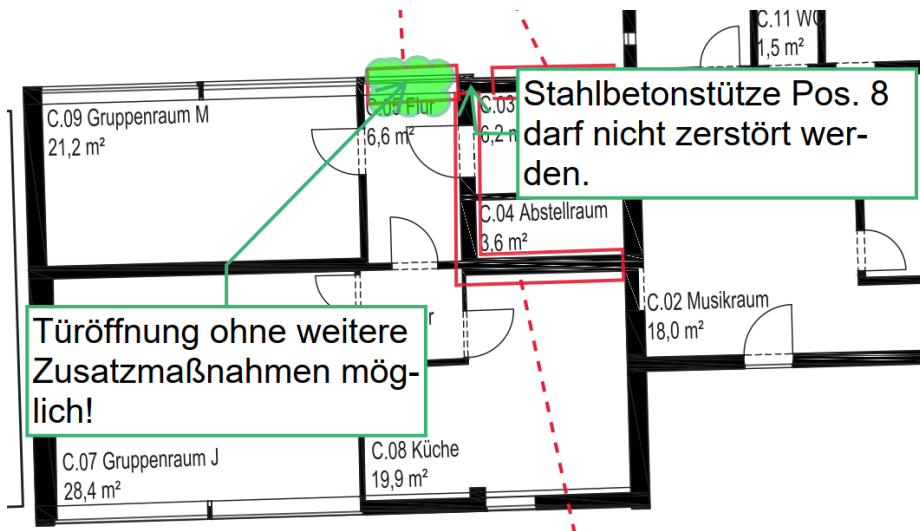
$$\begin{aligned} M_{wk} &= 0,35 \times 1,8 \text{ m} + 0,47 \text{ kN/m}^2 \times 1,8 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \\ &= 1,39 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

$$e = M_{wk} / G_k = 1,39 \text{ kNm/m} / 11,8 \text{ kN/m} = 0,12 \text{ m}$$

$$e_{\max} = b/3 = 36,5 \text{ cm} / 3 = 12,2 \text{ cm} > e$$

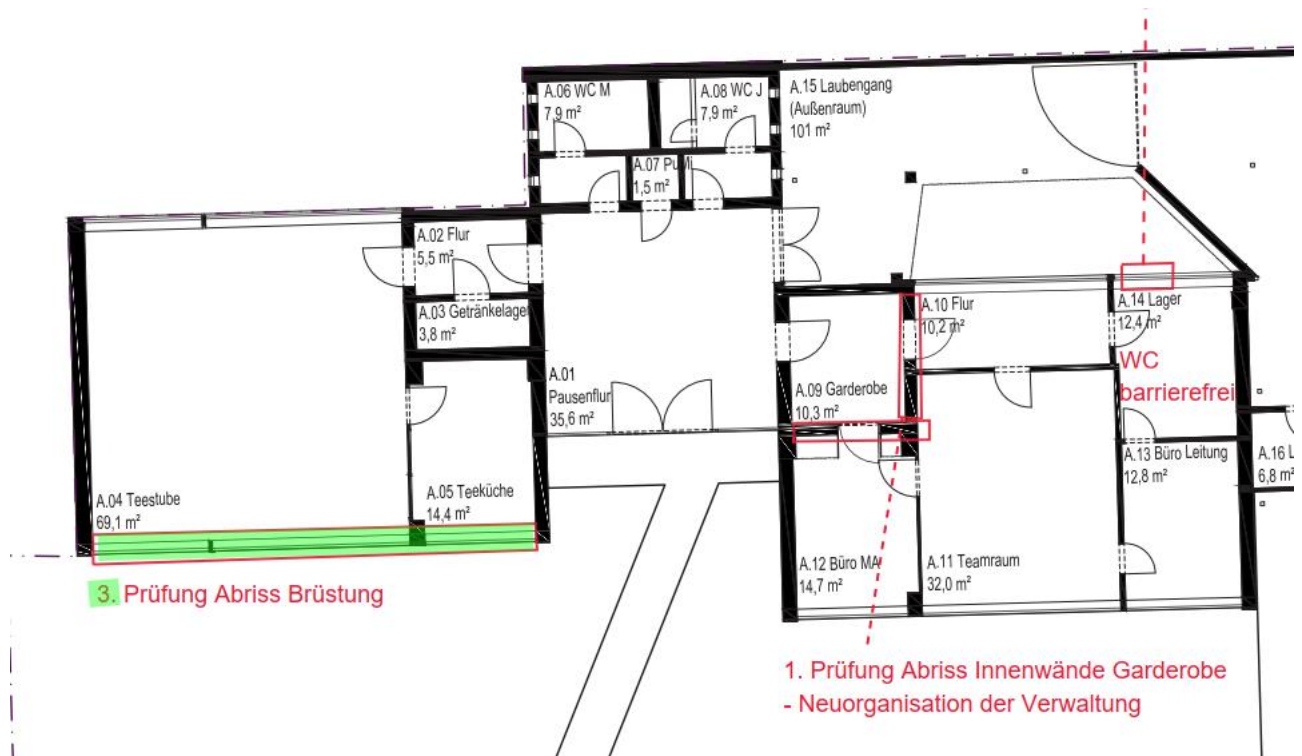
Die 36,5cm dicke Mauerwerkswand kann somit frei stehen. Die Türöffnung ist hier ohne weitere Zusatzmaßnahmen möglich.

Fazit: Die Türöffnung kann nur im Bereich des Flures C.05 angeordnet werden. Die angrenzende Stahlbetonstütze Pos. 8 darf nicht zerstört werden. Es sind keine weiteren Zusatzmaßnahmen zur Halterung des 36,5cm dicken Mauerwerkes erforderlich.

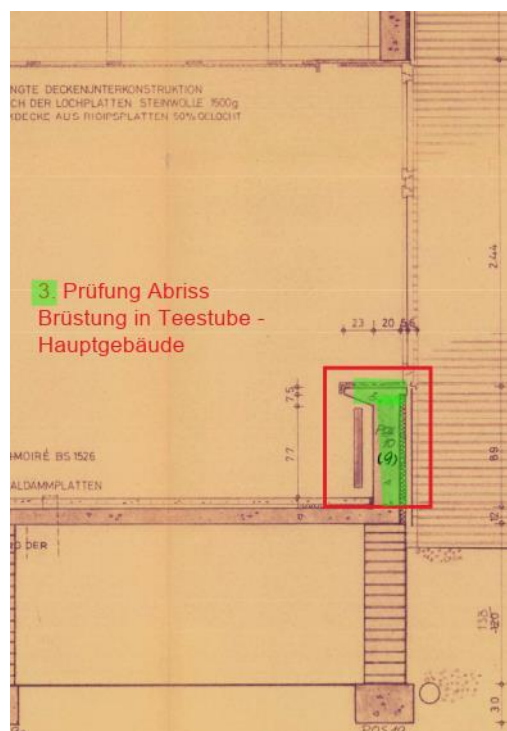


3. Umbaumaßnahme

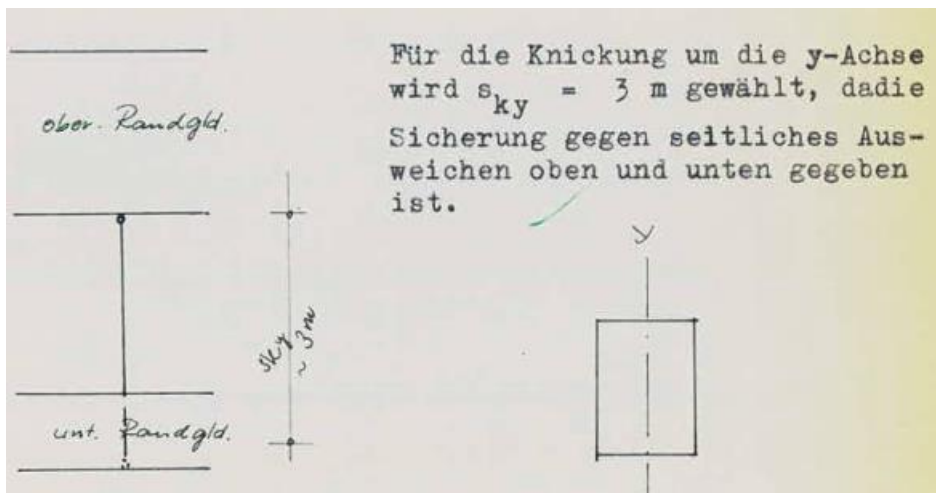
In der südlichen Außenwand des Haupthauses soll im Bereich der Teestube und der Teeküche die vorhandene Stahlbetonbrüstung abgerissen werden.



Auszug aus der Architekturplanung MoRe Architekten, Grundriss EG

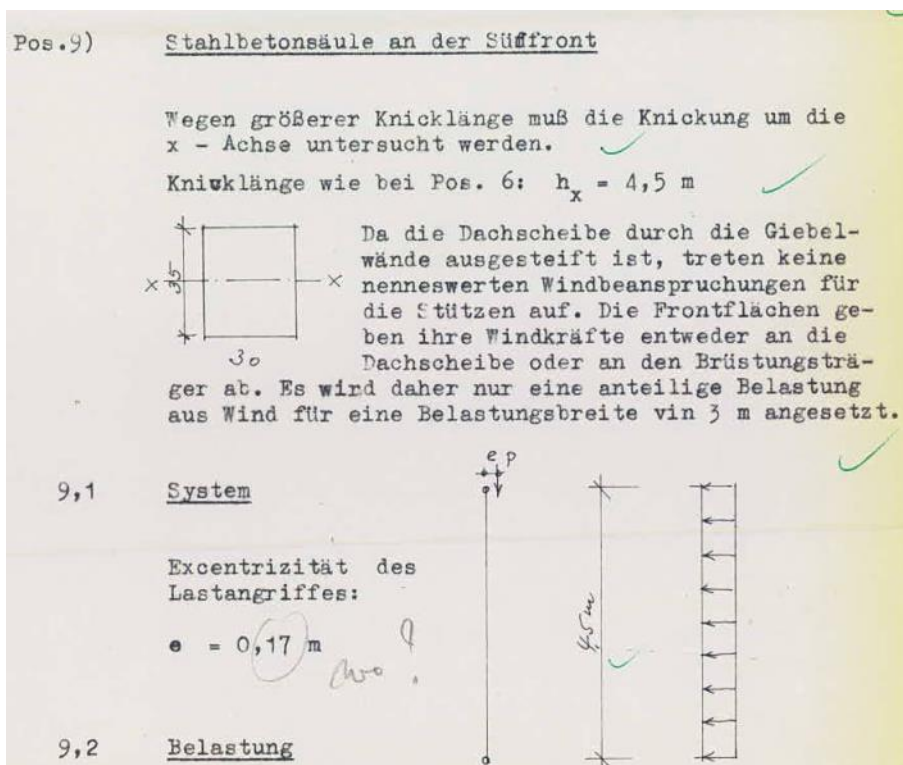


Gemäß der statischen Berechnung wird die Stahlstütze Pos. 6 bis zu der Höhe der Kellerdecke heruntergeführt. Durch die Stahlbetonbrüstung ist die Stütze jedoch gegen seitliches Ausweichen gehalten, sodass die Knicklänge seitlich reduziert wurde. Die Brüstung sollte daher nicht unmittelbar neben der Stütze abgebrochen werden.

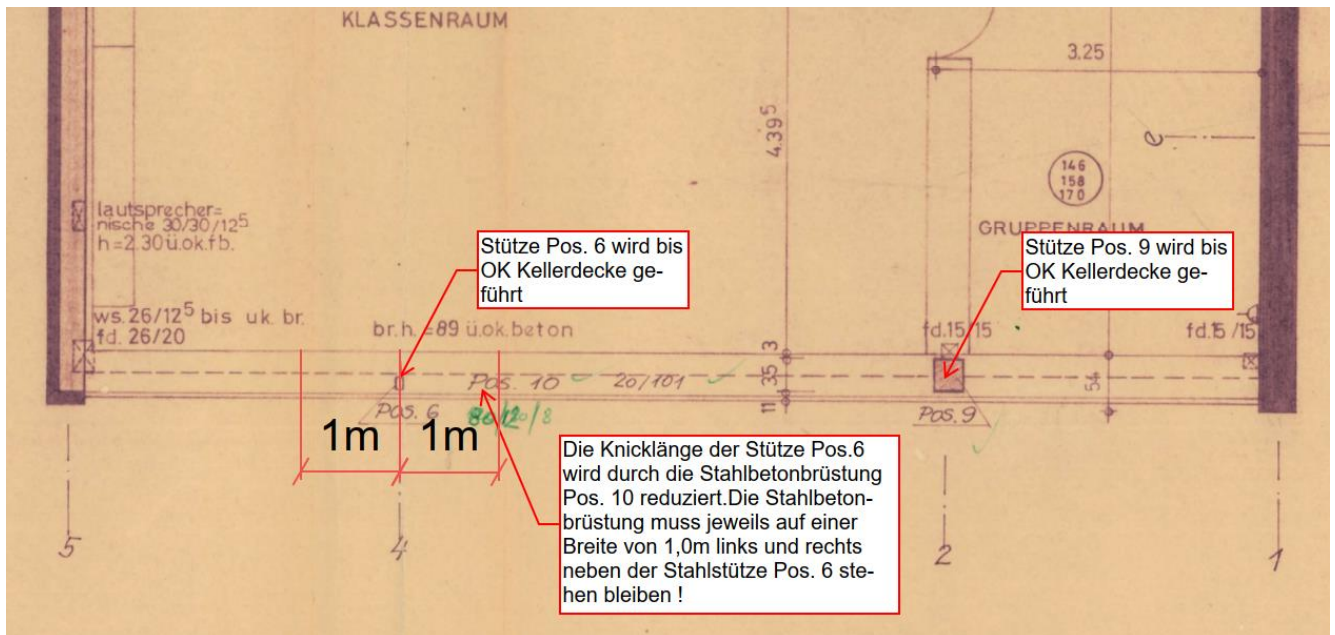


Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 6

Die Stahlbetonstütze Pos. 9 wurde mit einer Knicklänge von 4,5m (bis zu der Höhe der Kellerdecke) gerechnet und ausgeführt. Die Betonbrüstung ist für die Bemessung der Stütze nicht erforderlich. Die Windlasten werden jedoch nur anteilig bei der Stütze Pos. 9 berücksichtigt (Stütze Pos. 6 kein Windanteil gerechnet). Die neue Fassade in diesem Bereich müsste daher vertikal spannen.



Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 9

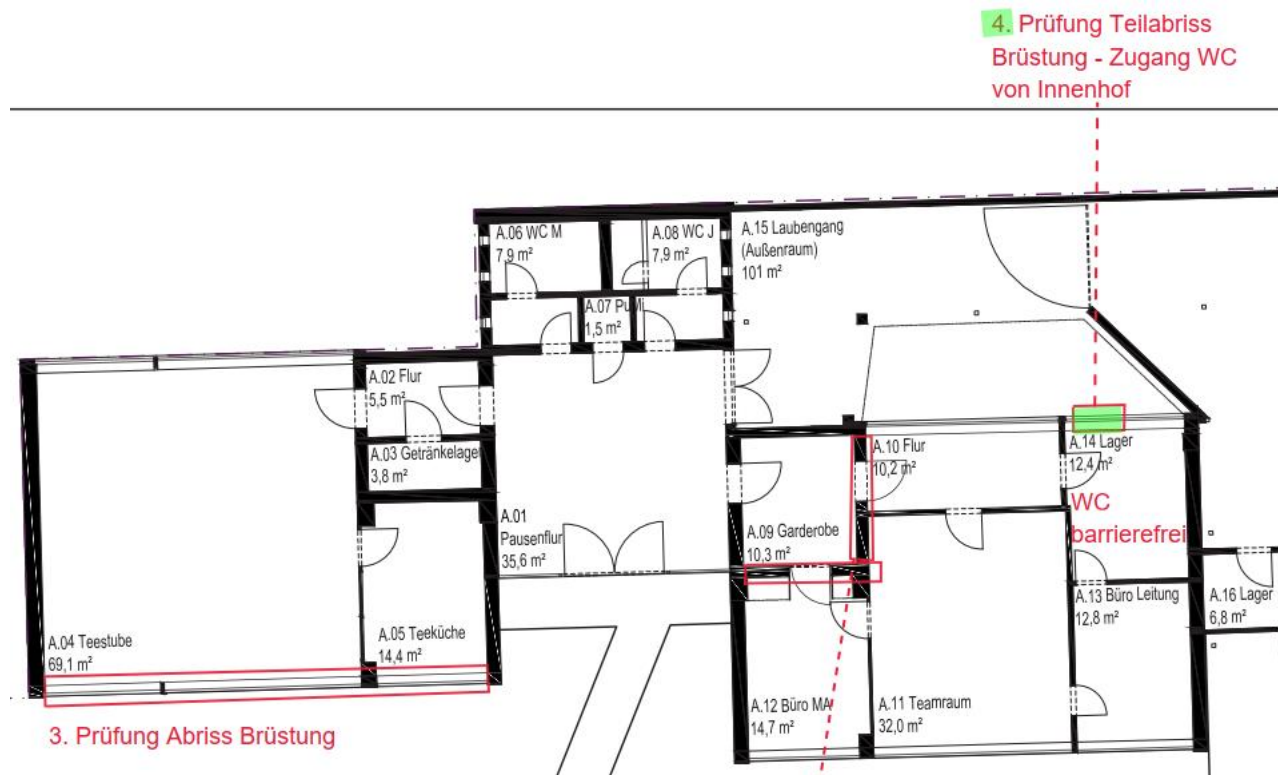


Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus, Positionsplan Stützen und Stürze

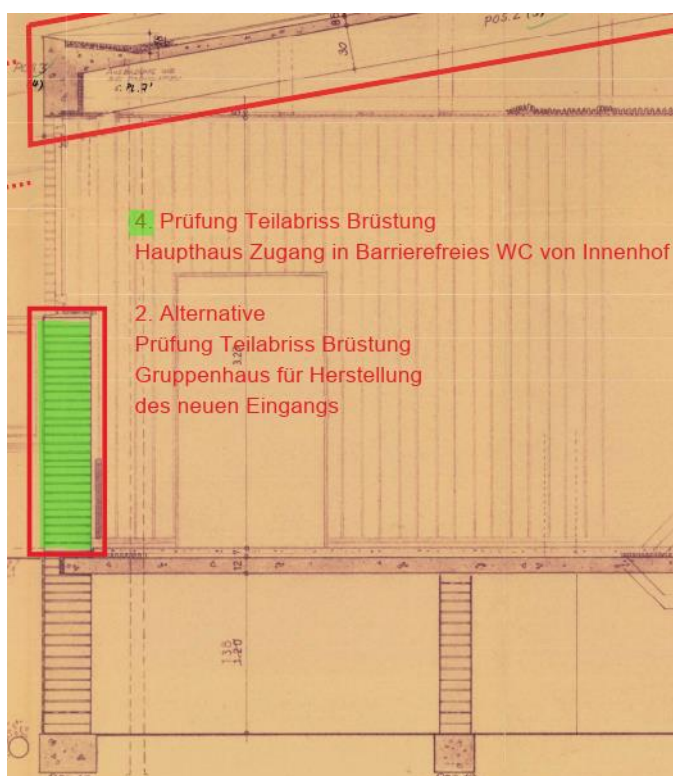
Fazit: Die Stahlbetonbrüstung muss jeweils auf einer Breite von 1,0m links und rechts neben der Stahlstütze Pos. 6 stehen bleiben. In den übrigen Bereichen darf die Stahlbetonbrüstung abgerissen werden. Die Stahlbetonstütze Pos. 9 darf dabei nicht zerstört werden. Die neu geplante Fassade muss vertikal spannen (kein Windlasteintrag in die Stützen).

4. Umbaumaßnahme

In der nördlichen Außenwand des Haupthauses soll eine Türöffnung vom Innenhof erstellt werden.

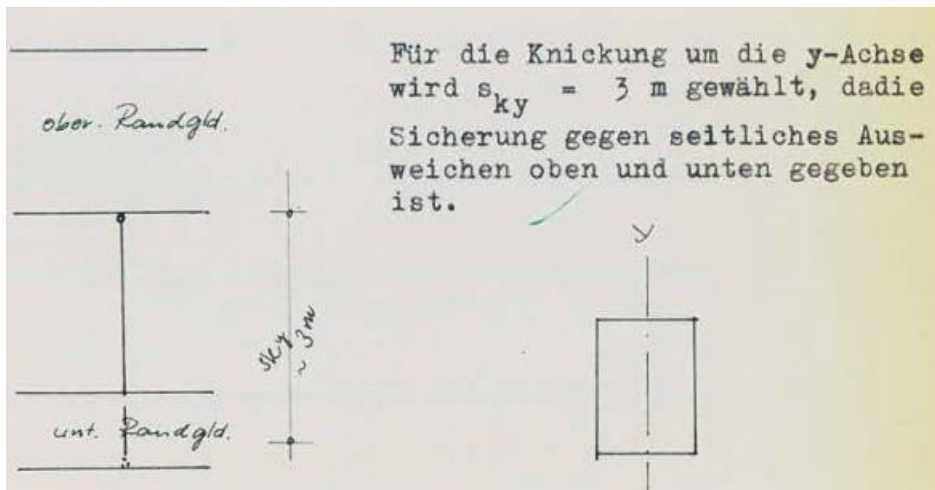


Auszug aus der Architekturplanung MoRe Architekten, Grundriss EG

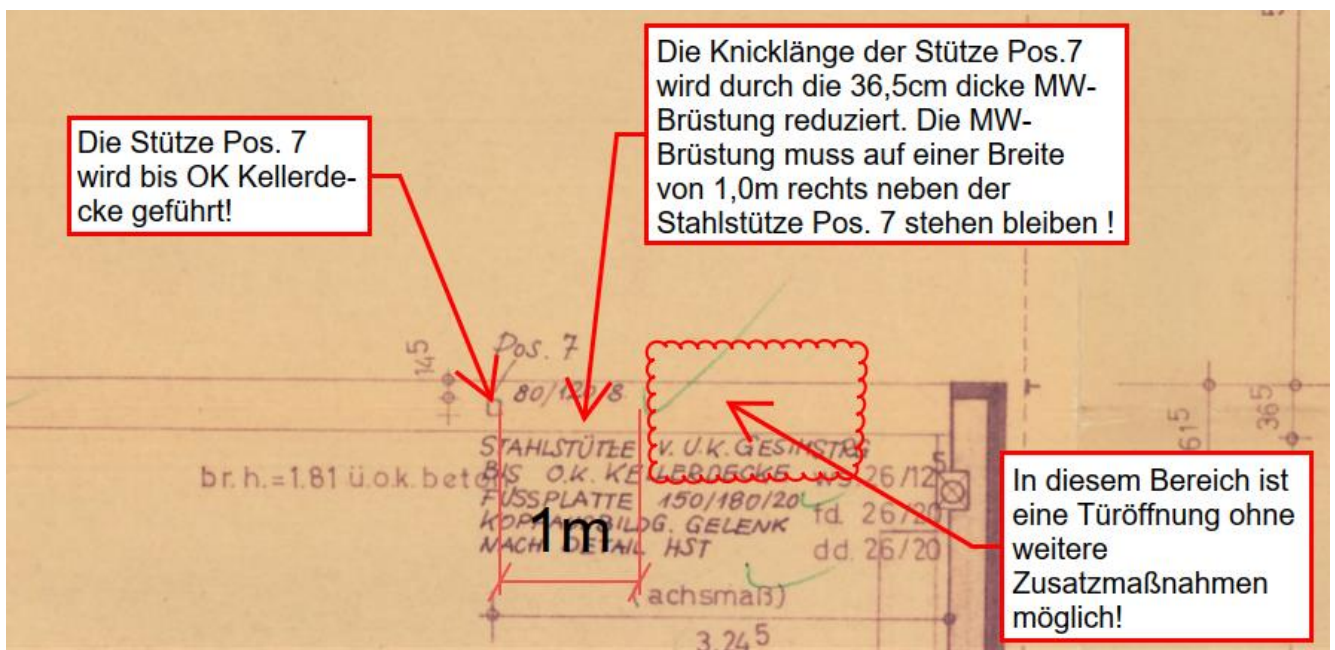


Analog zu der 2. Umbaumaßnahme wird die Stahlbetonstütze Pos. 7 bis zu der Höhe der Kellerdecke heruntergeführt. Durch die 36,5cm dicke Mauerwerksbrüstung ist die Stütze jedoch gegen seitliches Ausweichen gehalten, sodass die Knicklänge seitlich reduziert wurde. Die Türöffnung sollte daher nicht unmittelbar neben der Stütze angeordnet werden.

Ferner kann die 36,5cm dicke Mauerwerkswand gemäß den Nachweisen der 2. Umbaumaßnahme frei stehen. Somit ist die Türöffnung ohne weitere Zusatzmaßnahmen möglich.



Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 7 (bzw. Pos.6)

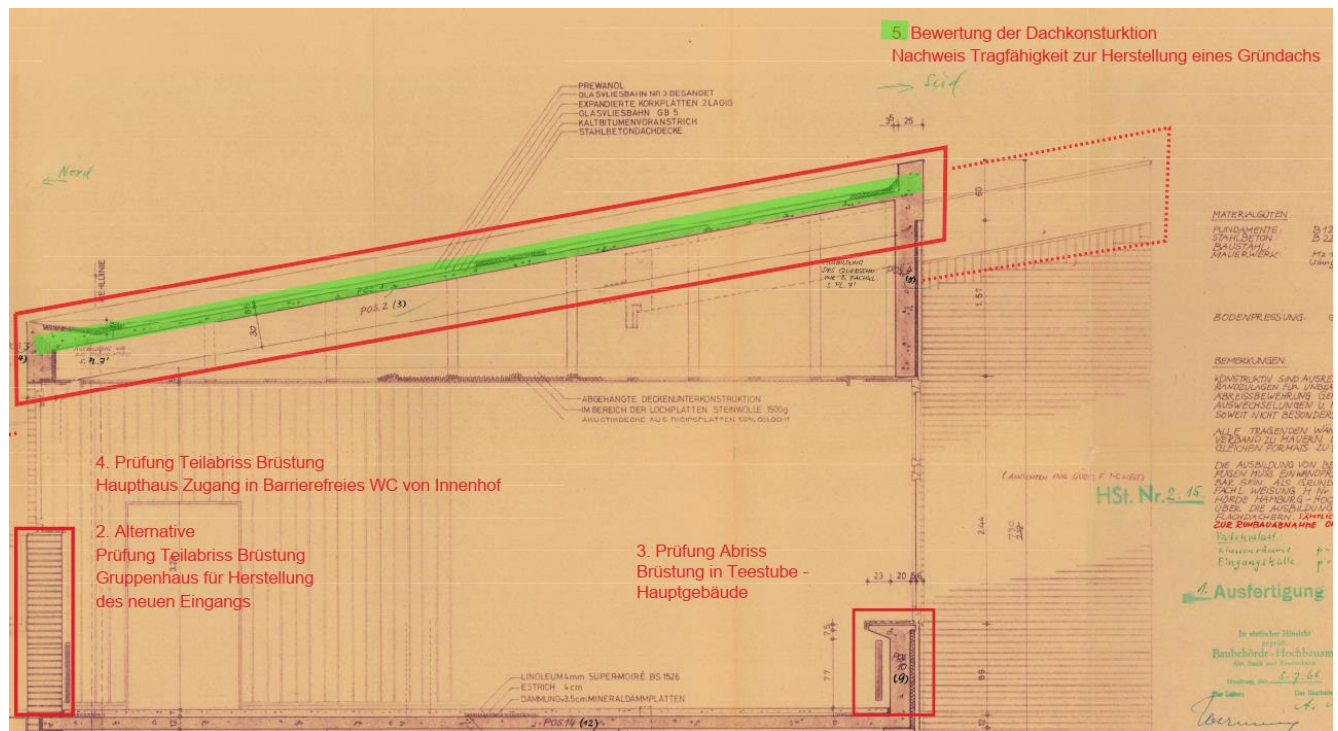


Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Stützen und Stürze

Fazit: Die Türöffnung kann nur in einem Abstand von 1,0m zu der angrenzenden Stahlstütze Pos. 7 angeordnet werden. Es sind keine weiteren Zusatzmaßnahmen zur Halterung des 36,5cm dicken Mauerwerkes erforderlich.

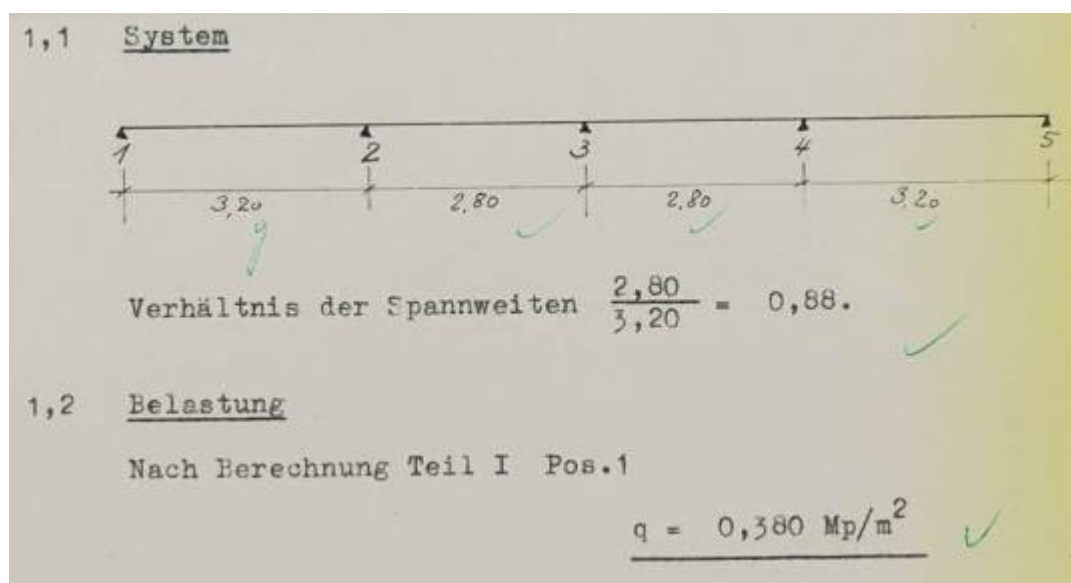
5. Umbaumaßnahme

Das Haupt- und Gruppenhaus soll ggf. mit einem Gründach (extensive Begrünung) ausgeführt werden.



Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Schnitte

Gemäß der statischen Berechnung wurde die Dachdecke (Stahlbeton mit einer Plattenstärke von 8cm) mit einer Gesamtlast von $g_k + q_k = 0,38 \text{ Mp/m}^2 = 3,8 \text{ kN/m}^2$ bemessen.



Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 1

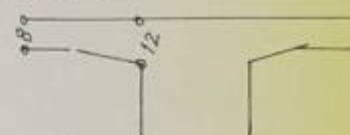
Die Ermittlung der Gesamtlast gemäß Statikteil I liegt nicht vor. Diese entspricht der zu erwartenden Last aus Eigengewicht, Ausbaulasten und Schnee gemäß der damaligen DIN-Norm:

$$g_k + \Delta g_k + s_k = 0,08 \times 25,0 \text{ kN/m}^2 + 1,0 \text{ kN/m}^2 + 0,75 \text{ kN/m}^2 = 3,8 \text{ kN/m}^2$$

Die Bewehrung der Stahlbetondecke wurde sehr knapp ohne Reserven für eine mögliche Lasterhöhung gewählt. Zusatzlasten durch eine Ausführung als Gründach können somit nicht aufgenommen werden. Weitere lastabtragende Bauteile wie Unterzüge, Wände, Stützen und die Gründung wurden daher auch nicht weiter für den Lastzuwachs aus einer Dachbegrünung untersucht.

1,4 Bemessung B 225 St IVb 70/2800 ✓

$h_{st} = 12,0 - 1,5 - 0,4 = 10,1 \text{ cm}$ ✓
 $h_p = 8,0 - 1,5 - 0,4 = 6,1 \text{ cm}$ ✓



Mpm/m	m	cm	cm			cm ²	
M	b	$\sqrt{M/b}$	h	k_h	k_e	M/h	F_e
0,366 ✓	1,00 ✓	0,605	10,1	16,7 ✓	0,38 ✓	3,6	1,4 ✓
0,220 ✓	" ✓	0,470	6,1	21,5 ✓	0,38 ✓	2,2	0,9 ✓
0,300 ✓	" ✓	0,550	"	11,1 ✓	0,39 ✓	4,9	1,9 ✓
0,124 ✓	" ✓	0,352	"	17,3 ✓	0,38 ✓	2,0	0,8 ✓

eingelegt: R 168 ✓ Stütze 2,4 (oben)
 R 92 ✓ Stütze 3 (-4-)
 R 222 ✓ Fed 1-2, 4-5 (unten)
 R 92 ✓ Fed 2-3, 3-4 (unten)

Stütze Gardarobe/Gruppenraum konstruktiv oben R 168

Die geringfügige Spannungsüberschreitung hat nur theoretische Bedeutung, da die Abminderung der Momente über den Auflagern nicht berücksichtigt wurde.

Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 1

Fazit: Die Lasten aus einer Dachbegrünung können von der vorhandenen Tragkonstruktion nicht aufgenommen werden.

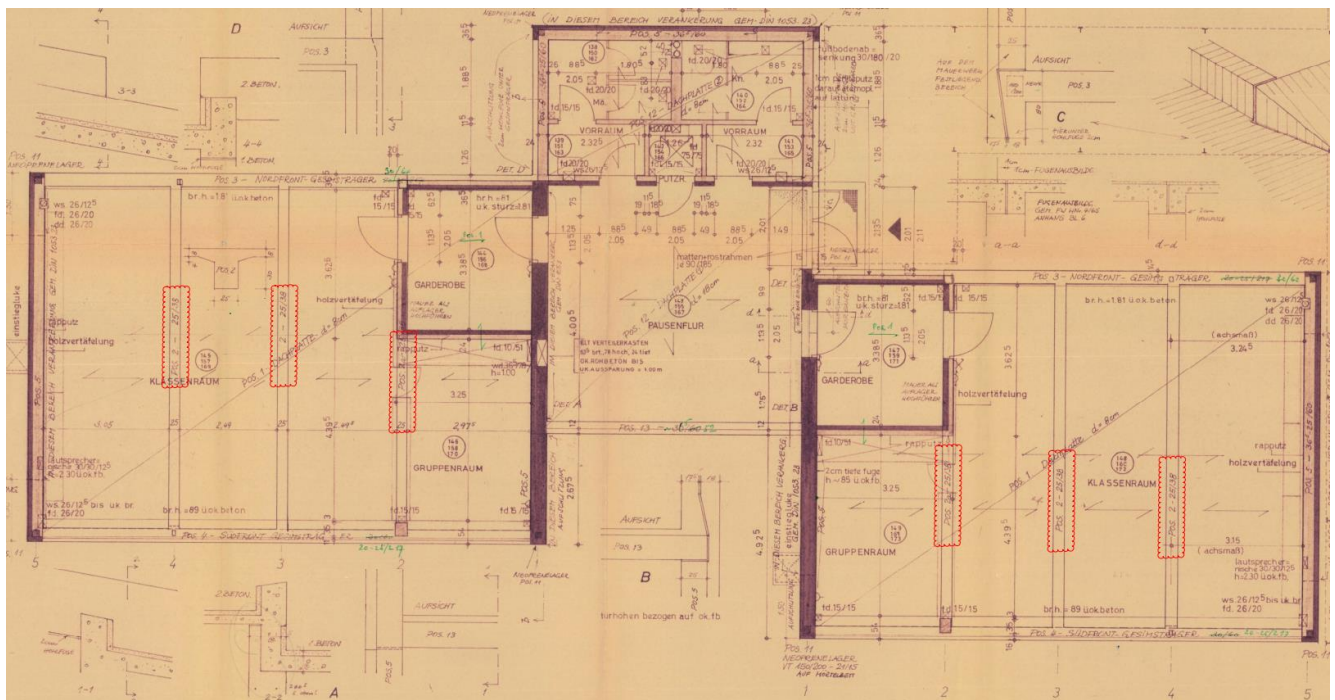
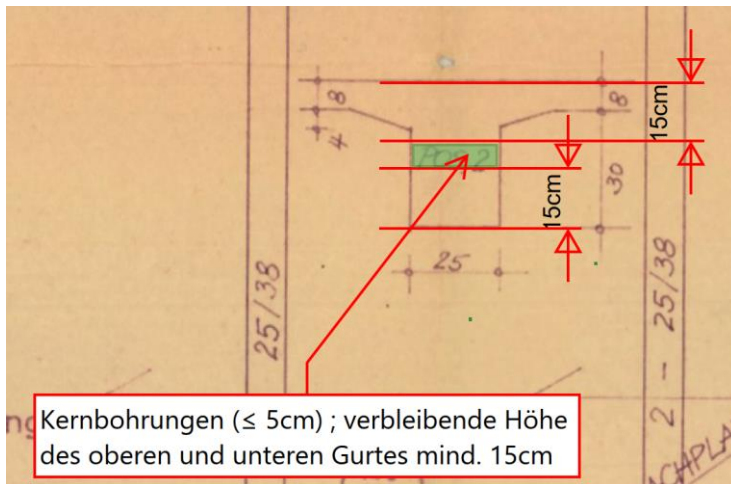
6. Anordnung von Kernbohrungen in den Dachträgern

Aufgrund der neuen Elektroplanung sollen in den Dachträgern des Haupt- und Gruppenhauses kleine Kernbohrungen ($\leq 5\text{cm}$) angeordnet werden.



Auszug aus der Architekturplanung MoRe Architekten, Grundriss EG

Gemäß der statischen Berechnung wurden die Dachträger als Stahlbeton-Plattenbalken mit einer Höhe von 38cm und einer Anvoutung der 8cm starken Dachplatten auf 12cm gerechnet und bewehrt.



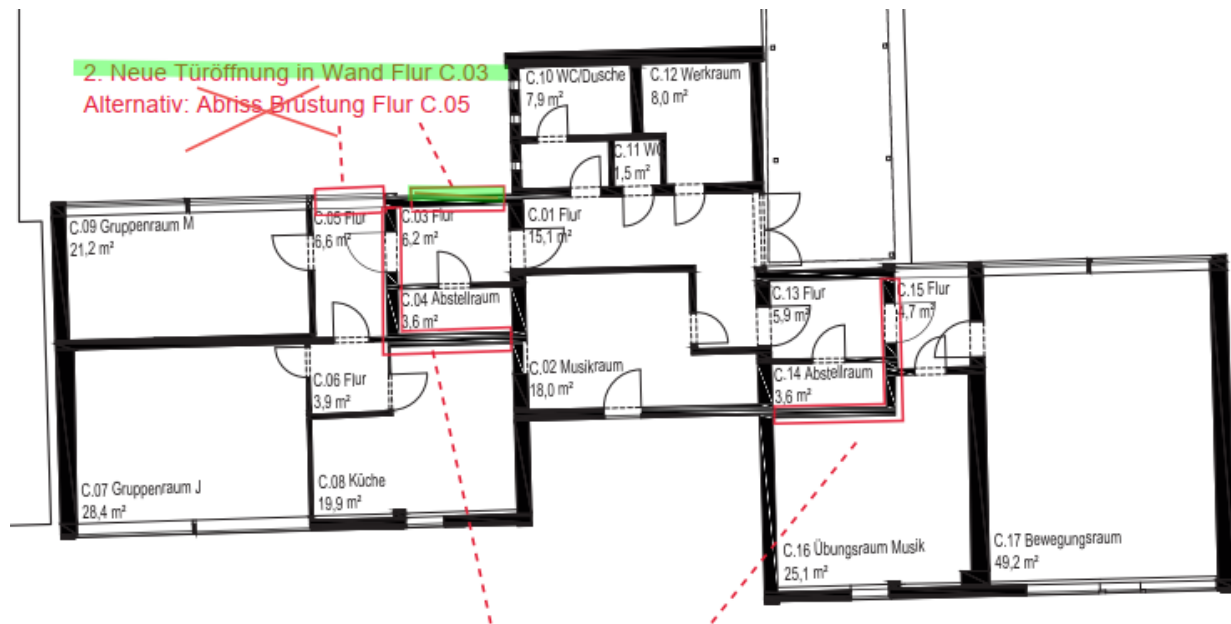
Auszug aus dem Positionsplan Dach /Dachträger:
Pos. 2 in Achse 3+4 und Pos. 2a in Achse 2

Im Bereich des Mauerauflagers der Pos. 2a ist der 15cm hohe Ringbalken nicht zu durchbohren. Die Kernbohrung muss unterhalb des Ringbalkens angeordnet werden.

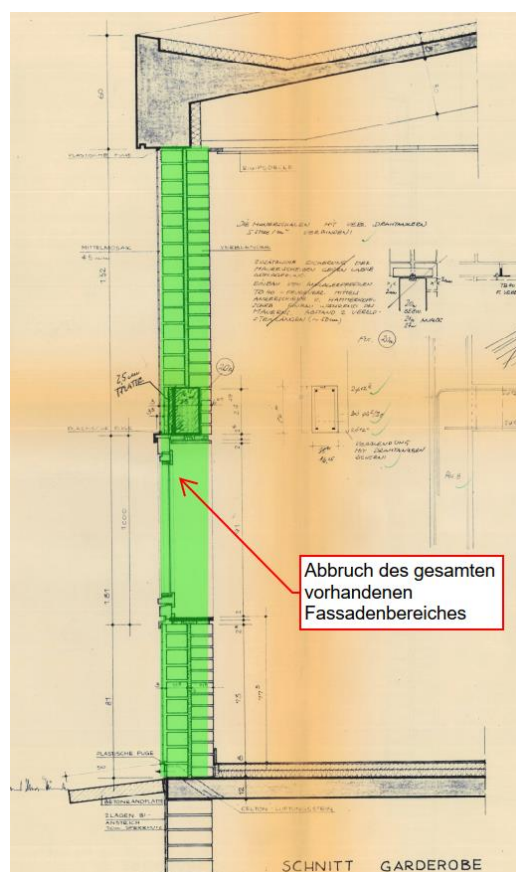
7. Umbaumaßnahme (Alternativ zu 2. Umbaumaßnahme)

Entgegen der 2. Umbaumaßnahme soll die Türöffnung in der nördlichen Außenwand des Gruppenhauses nun zwingend im Flurbereich C.03 erstellt werden.

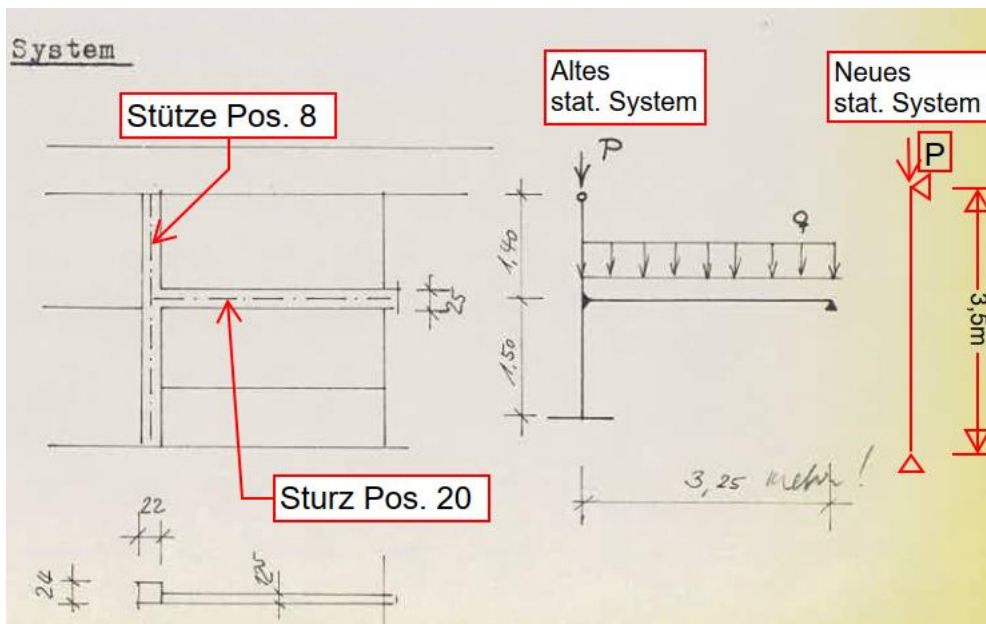
Der komplette Bereich unterhalb des Gesimsträgers soll abgebrochen und durch eine neue Fassadenkonstruktion inkl. Türöffnung geschlossen werden.



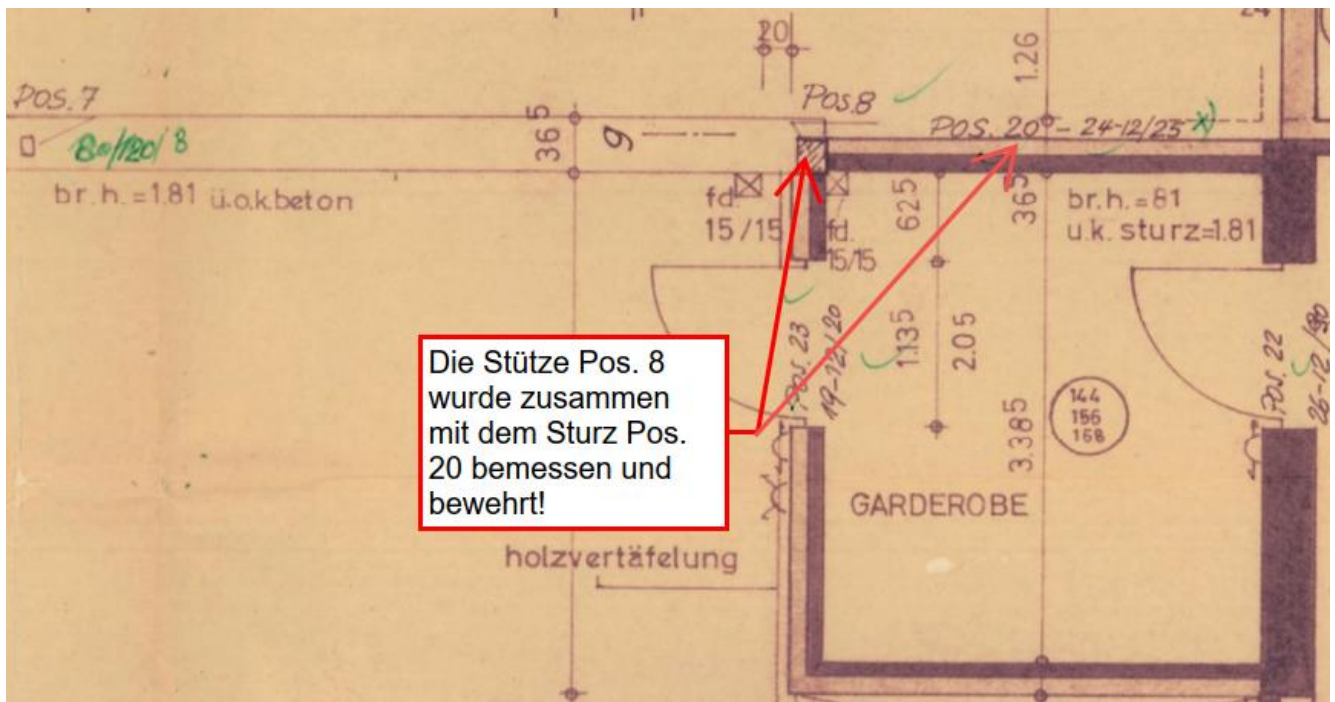
Auszug aus der Architekturplanung MoRe Architekten, Grundriss EG



Gemäß der statischen Berechnung wird die Stahlbetonstütze Pos. 8 zusammen mit dem Sturz Pos. 20 über der Fensteröffnung bemessen und bewehrt. Da der Sturz Pos. 20 nun komplett entfernt werden soll, ändert sich zwar die Knicklänge in Gebäudelängsrichtung es wird jedoch auch kein Moment mehr in die Stahlbetonstütze Pos. 8 eingeleitet.



Auszug aus der Statischen Berechnung, Stütze Pos. 8



Auszug aus den Bestandsunterlagen Haupthaus/Gruppenhaus, Positionsplan Stützen und Stürze

Der Sturz Pos. 20 trägt keine Lasten aus dem Gesimsträger oder den Dachplatten ab und kann daher ebenso wie die Brüstung in diesem Bereich abgebrochen werden:

8,2 Belastung


Fenstersturz	$0,125 \cdot 0,25 \cdot 2,5$	=	$0,08 \text{ Mp/m}$	✓
Mauerwerk	$1,35 \cdot 0,24 \cdot 1,8$	=	$0,59 \text{ "}$	✓
Verkleidung, Putz	$1,52 \cdot 0,060$	=	$0,09 \text{ "}$	✓
			<u>$q = 0,76 \text{ Mp/m}$</u>	✓
Stützenlast nach Pos. 7 P		=	$11,3 \text{ Mp}$	✓
Stütze	$0,22 \cdot 0,24 \cdot 3,33 \cdot 2,5$	=	$0,5 \text{ "}$	✓
Fenstersturz	$0,76 \cdot 3,25 / 2 + 20\%$	=	$1,5 \text{ "}$	✓
			<u>$13,3 \text{ Mp}$</u>	✓

Windbeanspruchung unbedeutend ✓
 Temperaturbeanspruchung der Dachhaut ebenfalls unbedeutend (s. hierzu Pos. 6) ✓

Die Auflast P greift mit einer Excentrität von 10cm am Säulenkopf an. Bei Berücksichtigung einer rahmenartigen Wirkung kann

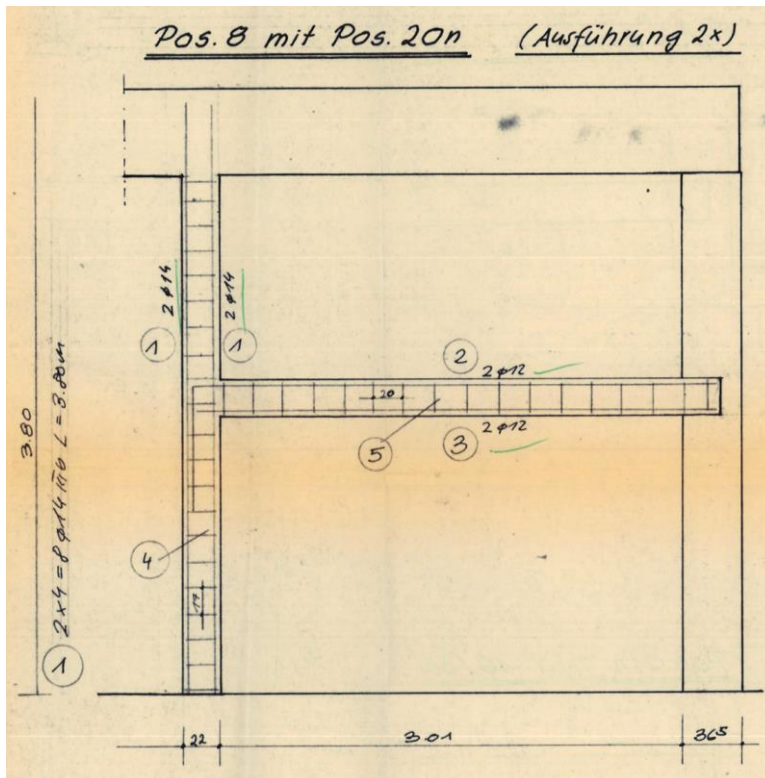
man ungünstig die Hälfte des angreifendes Excentermomentes auf die Stütze ansetzen, sodaß

$M = 0,1 \cdot 11,3 / 2 = 0,60 \text{ Mpm}$ ✓



Auszug aus der statischen Bemessung Stütze Pos. 8

Die Stützenbewehrung 4 x Ø14mm läuft biegesteif durch. Somit kann die Stütze auch als Pendelstütze mit einer Knicklänge von <3,5m bemessen werden.



Auszug aus dem Bewehrungsplan Stütze Pos. 8

Die Knickhalterung senkrecht zu der Außenwand durch die vorhandene MW-Innenwand wird auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt. Die neue Fassade soll vertikal spannen – somit werden auch keine Windlasten in die Stahlbetonstütze eingeleitet.

Die Außermitte der Stützenlast P senkrecht zu der Außenwand wird gemäß der statischen Berechnung mit 10cm berücksichtigt.

Berechnung als Pendelstütze siehe folgenden EDV-Bemessung

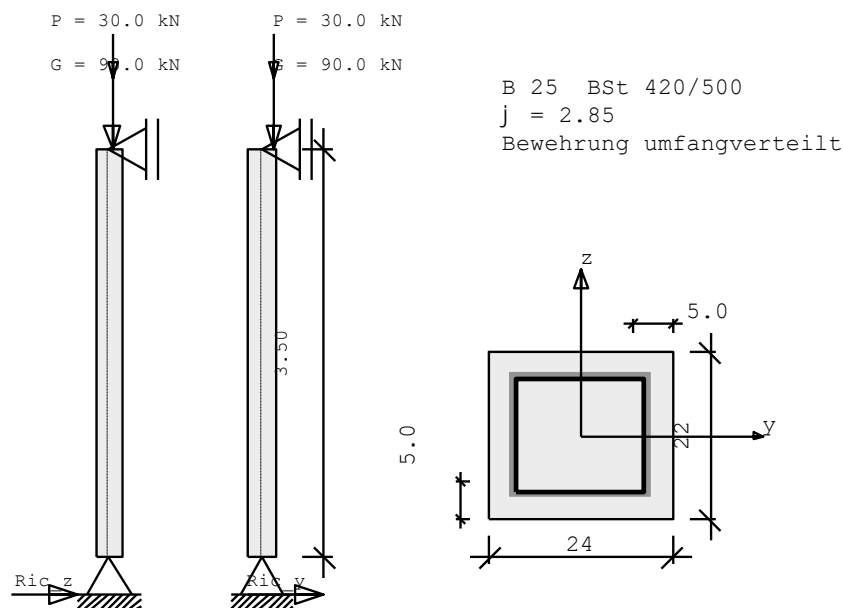
Pos. 8 (Neues stat. System)

Stahlbetonstütze B5 01/2019/E (Frilo R-2022-1/P03)

PENDELSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN 1045:1988

$E = 30000 \text{ N/mm}^2$ $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$



1 $M_{cry} = 4.14 \text{ kNm}$ $M_{crz} = 4.51 \text{ kNm}$

Vertikallast : $V_g = 90.00 \text{ kN}$ $V_p = 30.00 \text{ kN}$ $e_y = 10 \text{ cm}$
 $e_z = 3.0 \text{ cm}$

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit $G_{kn} = 2.47e-5$

Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6

Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung Parabel-Rechteck

Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.

Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN 1992, 7.4.3(3), Gl. 7.18

Kriechausmitte e_k nach Heft 220 DAfStb 4.2.2 gerechnet:

mit N aus ständigen Lasten.

Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.80 abgemindert.

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.138

GERECHNETE KOMBINATIONEN aus 1 Lasten

Lf-Komb	K1	K2
	g	g
1	x	.

Nachweis nach DIN 1045 17.4.4 : Theorie 2.Ord.
 $\gamma_C = 1.00$ $\gamma_S = 1.00$

Bemessungswerte LfKom = 1 in : y-Richtung		z-Richtung	
System		unverschieblich	
Knicklänge	$s_k =$	3.50	3.50 m
Schlankheit	$\lambda =$	50.0	55.0
Normalkraft	$N =$	-120.00	-120.00 kN
bezogene Normalkraft	$n =$	-.13	-.13
Schnittmoment	$h = 3.50 \text{ m}, M =$	-12.00	-3.60 kNm
Planmässige Ausmitte	$e = M / N =$	10.00	3.00 cm
Bezogene Ausmitte	$e/b \text{ und } e/d =$	0.4167	0.1364
Ungewollte Ausmitte	$e_v =$	1.17	1.17 cm
Kriechausmitte	$e_k =$	0.00	0.00 cm
Verschiebung Th.2.Ord.	$e_2 =$	0.00	0.00 cm
Bemessungsmoment	$M_{bem} =$	-12.00	-3.60 kNm
Bewehrung		$\rho_{tot} =$.1473
		$\mu =$.61 % < 0.8% !
		$\rho_{erf} A_s =$	3.24 cm ² (min A _s)

Die vorhandene Bewehrung 4 x Ø14 ist ausreichend: $A_s, \text{ vorh} = 4 \times 1,54 \text{ cm}^2 = 6,16 \text{ cm}^2$

Fazit: Der Stb.Sturz Pos. 20 darf zusammen mit dem aufgemauerten Mauerwerk und der Brüstung im Flurbereich C.03 ohne weitere Zusatzmaßnahmen entfernt werden.

Ablauf:

- Durchsteifen des Sturzes Pos. 20
- Abtrag des aufgehenden nichttragenden Mauerwerkes oberhalb des Sturzes
- Durchschneiden und Abtrag des Sturzes
- Abbruch der nichttragenden Brüstung

Anschließend tragende Bauteile wie die Stahlbetonstütze Pos. 8, der Gesimsträger und die 36,5cm Mauerwerkswand dürfen bei dem Abbruch nicht zerstört werden.

Die neue Fassadenkonstruktion spannt vertikal und leitet die Windlasten direkt in die Deckenscheibe und die Kellerdecke ein.

Wird fortgesetzt...

Schlussseite

Die statische Berechnung umfasst die Seiten 1 bis 1.20.

aufgestellt:

Hamburg, den 16.11.2021

Dipl. Ing. Silke Westphal
040 - 2 71 55 - 214
s.westphal@wp-ingenieure.de