

STATISCHE BERECHNUNG - LPH 4 -

Bauvorhaben: Neubau eines Feuerwehrhauses in
Limburg-Lindenholzhausen

Bauherr: Magistrat der Kreisstadt Limburg a. d.
Lahn
Über der Lahn 1
65549 Limburg a. d. Lahn

Bauort: An den Krautgärten
Gemarkung Mitten auf dem Oberfeld
Flur 72, Flurstück 52, 34 und 54

Bauteil: Feuerwehrhaus mit Fahrzeughalle und
Carport

Tragwerksplanung: Ingenieurbüro Mauß GmbH
Dipl.-Ing. Frank Mauß
Krötengasse 2
64853 Otzberg
Tel: 06162 / 91 505 0
Fax: 06162 / 91 505 50
E-Mail: frank.mauss@ib-mauss.de

Nachweisberechtigung: St-512A-IngKH

Auftragsnummer: 2025-1414

Aufgestellt:

Otzberg, 01.07.2026

**Ingenieurbüro
Mauß**

Krötengasse 2 64853 Otzberg
Telefon : 0 61 62 / 91 50 5-0

Dipl.-Ing. Frank Mauß



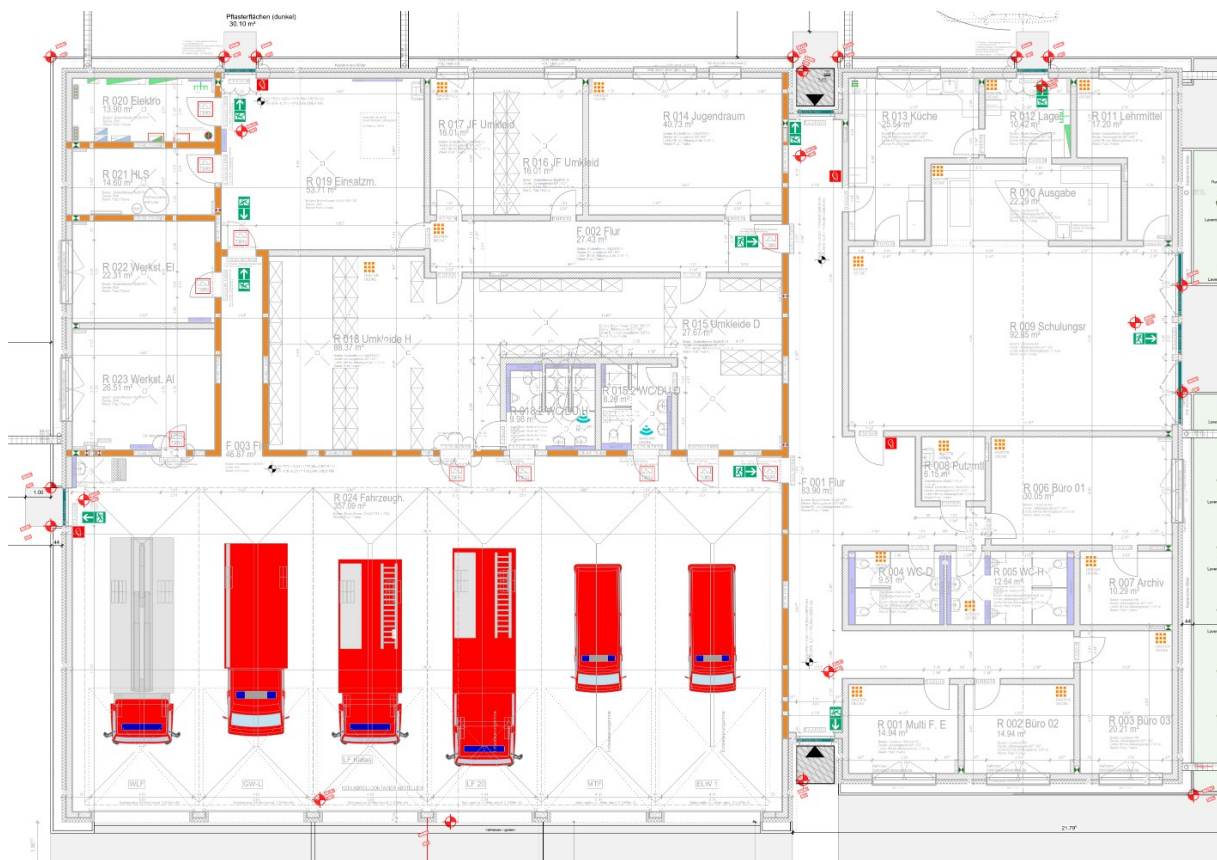
Pos. V0 Vorbemerkungen

Vorbemerkungen

Der Magistrat der Kreisstadt Limburg an der Lahn plant den Neubau eines Feuerwehrhauses in Limburg Lindenhofhausen. Die Ingenieurbüro Mauß GmbH wurde damit beauftragt die erforderlichen statischen Nachweise zu erbringen. Bau- und Montagezustände sind nicht Gegenstand dieser Berechnung.

Bei dem neu zu errichtenden Gebäude handelt es sich um einen erdgeschossigen Massivbau mit Stahlbetondecken, mit Ausnahme der Fahrzeughalle (Holzdach) und tragenden Innen- und Außenwänden aus Kalksandstein. Der Schulungs- und Bürobereich wird für eine eventuell spätere Aufstockung vorgesehen.

Die räumliche Steifigkeit wird über Dach-, Wand- und Deckenscheiben sichergestellt.



Die Durchbiegung der wird nach DIN EN 1992-1 auf $L/250$ der Spannweite begrenzt. Zur Vermeidung von Schäden an nichttragenden Wänden, sind diese mit gleitenden Decken- und Wandanschlüssen herzustellen. Die nichttragenden Innenwände dürfen frühestens 28 Tage nach dem Ausschalen der Decken hergestellt werden. Die Lage der Durchbrüche und Aussparungen von haustechnischen Anlagen müssen im Planungsprozess mit dem Tragwerksplaner abgestimmt werden. Aussparungen und Durchbrüche im Bereich von Stützen, Wandenden und Wandecken sind generell zu vermeiden.

Proj.Bez. Feuerwehrhaus Lindenhofhausen	Seite 2
	Position V0
Datum 01.07.2026	Projekt 2025-1414
mb BauStatik S011 2023.014	

Unterlagen

Bezeichnung	Plannummer	Verfasser	Datum
Grundriss Erdgeschoss Außenanlagen + Carport *****	GRU 4000	Architekturbüro Petry GmbH	09.03.2026
Dachdraufsicht *****	GRU 4001	Architekturbüro Petry GmbH	09.03.2026
Grundriss Erdgeschoss Freiflächen *****	GRU 4002	Architekturbüro Petry GmbH	09.03.2026
Schnitte Ansichten *****	ANS 4000	Architekturbüro Petry GmbH	09.03.2026
Geotechnischer Bericht *****		Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG	17.12.2021
Brandschutznachweis *****		BIC Brandschutz GmbH & Co. KG	05.12.2025

Verwendete Normen

DIN EN 1990 + NA: Grundlagen der Tragwerkplanung
 DIN EN 1991 + NA: Einwirkungen auf Tragwerke
 DIN EN 1992 + NA: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
 DIN EN 1993 + NA: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
 DIN EN 1995 + NA: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
 DIN EN 1996 + NA: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
 DIN EN 1997 + NA: Entwurf und Bemessung in der Geotechnik

Brandschutz

Es handelt sich um die Gebäudeklasse 3 tragende und aussteifende Wände, Decken und Stützen müssen feuerhemmend sein. Die Dachdecke nur wenn sich darüber Räume mit Aufenthaltscharakter befinden.

Wände 24cm KS-Vollstein

Tabelle NA.B.2.1 — Kalksandstein-Mauerwerk — Mindestdicke nichttragender, raumabschließender Wände (Kriterien EI) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Zeilen Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse EI in (Minuten) $t_{fi,d}$				
		30	60	90	120	180
1	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 bzw. DIN V 106					
1.1	Vollsteine, Lochsteine, Blocksteine, Hohlblocksteine unter Verwendung von Normalmauermörtel, Dünnbettmörtel und Leichtmauermörtel	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	175 (140)
1.2	Plansteine unter Verwendung von Normalmauermörtel, Dünnbettmörtel und Leichtmauermörtel	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	175 (115)
1.3	Planelemente, Fasersteine unter Verwendung von Dünnbettmörtel	100 (100)	100 (100)	100 (100)	115 (115)	175 (115)
1.4	Bauplatten unter Verwendung von Dünnbettmörtel	70 (50)	70 (70)	100 (70)	115 (115)	175 (115)

Die Klammerwerte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach 4.2 (1).

Tabelle NA.B.2.2 — Kalksandstein-Mauerwerk — Mindestdicke tragender, raumabschließender, 1schaliger Wände (Kriterien REI) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Zeilen Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI in (Minuten) $t_{fi,d}$					
		30	60	90	120	180	240
1	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 bzw. DIN V 106 Voll- und Blocksteine (auch als Plan- oder Fasersteine) sowie Planelemente unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel						
1.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{E,fi} \leq 0,15$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	150 (140)	nvg
1.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{E,fi} \leq 0,42$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	140 (115)	175 (140)	nvg
1.3	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{E,fi} \leq 0,70$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	150 (140)	200 (175)	nvg
1.4	alternativ: Ausnutzungsfaktor $\alpha_E \leq 0,70$	150 (115)	150 (115)	150 (150)	175 (150)	240 (175)	nvg
1.5	Ausnutzungsfaktor $\alpha_E \leq 0,70$ bei flächig aufgelagerten Massivdecken (Auflagertiefe mindestens so groß wie die Wanddicke)	115 (115)	115 (115)	150 ^a (115)	150 (115)	150 (115)	175 (150)
2	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 bzw. DIN V 106 Loch- und Hohlblocksteine (auch als Plan- oder Fasersteine) unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel						
2.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{E,fi} \leq 0,15$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	175 (140)	nvg
2.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{E,fi} \leq 0,42$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	140 (115)	200 (140)	nvg
2.3	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{E,fi} \leq 0,70$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	200 (140)	240 (175)	nvg

Die Klammerwerte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach 4.2 (1).

^a Bei $\alpha_E \leq 0,6$ gilt $t_F \geq 115$ mm.

Der Nachweis feuerhemmend wird für die Mauerwerkswände erfüllt.

Stahlbetonwände 24cm Betondeckung 20mm**Tafel 10.94 Tragende Betonwände aus Normalbeton und nichttragende, raumabschließende Trennwände**

	Mindestwanddicke und Achsabstände tragender Betonwände in mm Wanddicke/Achsabstand (h_s/a)				Feuer- wider- stands- klasse	Mindest- wanddicke (h_s) nichttragender, raumab- schließender Trennwände in mm
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,70$			
	Brandbeanspruchung		Brandbeanspruchung			
Feuerwider- standsklasse	Einseitig	Zweiseitig	Einseitig	Zweiseitig		
1	2	3	4	5	6	7
REI 30	100/10 ¹⁾	120/10 ¹⁾	120/10 ¹⁾	120/10 ¹⁾	EI 30	60
REI 60	110/10 ¹⁾	120/10 ¹⁾	130/10 ¹⁾	140/10 ¹⁾	EI 60	80
REI 90	120/20 ¹⁾	140/10 ¹⁾	140/25	170/25	EI 90	100
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35	EI 120	120
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55	EI 180	150
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60	EI 240	175

¹⁾ Normalerweise reicht die nach DIN EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung.

¹⁾ Normalerweise reicht die nach DIN EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung.

Der Nachweis feuerhemmend wird für die Stahlbetonwände erfüllt.

Stahlbetondecke 30cm Betondeckung innen 20mm**Tafel 10.99 Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte, einachsige oder zweiachsige gespannte Stahlbeton- und Spannbetonplatten und Flachdecken**

Feuerwiderstands- klasse	Mindestabmessungen (mm) Platten				Mindestabmessungen (mm) Flachdecken	
	Plattendicke h_s ¹⁾ (mm)	einachsige	Achsabstand a zweiachsige ²⁾		Plattendicke h_s (mm)	Achsabstand a
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$		
1	2	3	4	5	6	7
REI 30	60	10 ³⁾	10 ³⁾	10 ³⁾	150	10 ³⁾
REI 60	80	20	10 ³⁾	15 ³⁾	180	15 ³⁾
REI 90	100	30	15 ³⁾	20	200	25
REI 120	120	40	20	25	200	35
REI 180	150	55	30	40	200	45
REI 240	175	65	40	50	200	50

¹⁾ h_s gewährleistet die Kriterien E und I: $h_s = h_1 + h_2$; h_1 Betonplatte, h_2 Fußbodenbelag nicht brennbar. Wird nur Kriterium R verlangt, darf die erf. Plattendicke nach EC 2-1-1 angesetzt werden.

²⁾ l_x und l_y sind die Spannweiten einer zweiachsige gespannten Platte (beide Richtungen rechtwinklig zueinander), wobei l_y die längere Spannweite ist.

Der Achsabstand a (Abstand zur unteren Lage) in den Spalten 4 und 5 gilt für zweiachsige gespannte Platten, die an allen vier Rändern gestützt sind. Trifft das nicht zu, sind die Platten wie einachsige gespannte Platten zu behandeln.

³⁾ Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung.

Der Nachweis feuerhemmend wird für die Stahlbetondecke erfüllt.

Unterzüge mindestens 24cm breit Betondeckung 20mm
 Tafel 10.98 Mindestmaße und -achsabstände für statisch unbestimmt gelagerte Balken (Durchlaufbalken) aus Stahlbeton und Spannbeton¹⁾

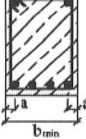
Feuerwiderstandsklasse	Mindestmaße (mm)								Klasse WA	Klasse WB	Klasse WC
	Mögliche Kombinationen von a und $b_{\min}$, a mittlerer Achsabstand, $b_{\min}$ Mindestbalkenbreite										
	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a			
1	2	3	4	5	6	7	8				
R 30	80	15 ³⁾	160	12 ³⁾		80	80	80			
R 60	120	25	200	12 ³⁾		100	80	100			
R 90 ²⁾	150	35	200	12 ³⁾		110	100	100			
R 120 ²⁾	200	45	300	35	450 30	500 30	130	120	120		
R 180 ²⁾	240	60	400	50	550 40	600 40	150	150	140		
R 240 ²⁾	280	75	500	60	650 50	700 50	170	170	160		

Seitl. Abstand der Eckstäbe (bzw. des Eckspannglieds od. -drahts) in Balken mit nur einer Bewehrungslage:
 $a_{sd} = a + 10 \text{ mm}$
Für größere $b_{\min}$ -Werte als die nach Spalte 4 ist eine Vergrößerung von a_{sd} nicht erforderlich.

1) Bei Spanngliedern ohne besonderen Nachweis muss der erf. Achsabstand vergrößert werden:
10 mm für Spannstäbe, 15 mm für Spanndrähte u. Litzen.

2) Der obere Bewehrungsquerschnitt über der Innenstütze muss auf einer Länge von $0,3 l_{eff}$ von der Mittellinie der Unterstützung gemessen mind. folgenden Querschnitt aufweisen:
 $A_{s,req}(x) = A_{s,req}(0) \cdot (1 - 2,5x/l_{eff})$ mit $x = \text{Entfernung} \leq 0,3 l_{eff}$, $A_{s,req}(0) = \text{Bewehrungsquerschnitt aus der Kaltbemessung und } l_{eff} = \text{effektive Stützweite.}$

3) Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung.



Der Nachweis feuerhemmend wird für die Unterzüge erfüllt.

 Der Nachweis der Stahlbetonstützen wird in der jeweiligen Position explizit rechnerisch geführt.
 Holzträger werden auf Abbrand nachgewiesen.

Inhaltsverzeichnis

V0	Vorbemerkungen	1
	Inhalt	6
FO	Fortschreibung	8
P0	Positionsplan Gebäude	9
P1	Positionsplan Carport	11
WUSL	Wind- und Schneelasten	12
WUSL_F	Wind- und Schneelasten Fahrzeughalle	22
L0	Lastzusammenstellung	32
000 Dach		33
001	Dachdecke	34
001.1	Mögliche Obergeschosserweiterung	147
001.2	Durchstanzen	171
001.2.1	Stahlbeton-Durchstanznachweis	172
002	Holzbinder Fahrzeughalle	174
002.1	Pfetten	195
002.1.1	Alternativer Wandanschluss	200
002.2	Diagonalverbände in der Binderebene	212
003	Sandwichplatte Fahrzeughalle	220
020	Sparren Carport	223
200 Unter- / Überzüge		240
210	Stahlbeton-Durchlaufträger	241
211	Unterzug	248
230	Fertigteilstürze Fenster-Außenwand bis 1,26m lichte	249
231	Fertigteilstürze Türen bis 1,15	252
232	Stahlbeton-Durchlaufträger	255
233	Außenfenster größer 1,26m	259

251	Pfette	264
300 Stützen		267
301	Stahlbetonstütze	268
302	Stahlbetonstütze	277
350	Holz-Pendelstütze	282
350.1	Stb.-Stützensockel	290
400 Wände / Holzwände		292
401	Carportwände	293
402	Stahlbetonwand	295
402.1	Biegesteife Ecke Decke und Pos 402	298
403	Maßgebende Mauerwerkswand	302
404	Nichtragende Innenwände	306
500 Gründung		309
501	Bodenplatte	310
501.1	Stahlbeton-Durchstanznachweis	354
501.2	Innenecke bis 250 kN	356
501.3	Wandende	362
501.4	Innenecke bis 150 kN	367
501.5	Fahrzeughalle Innenecke bis 150 kN	371
550	Einzelfundament unter Pos 350	375
551	Streifenfundament	378
501.6	Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung	382
501.7	Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung Fahrzeughalle	383

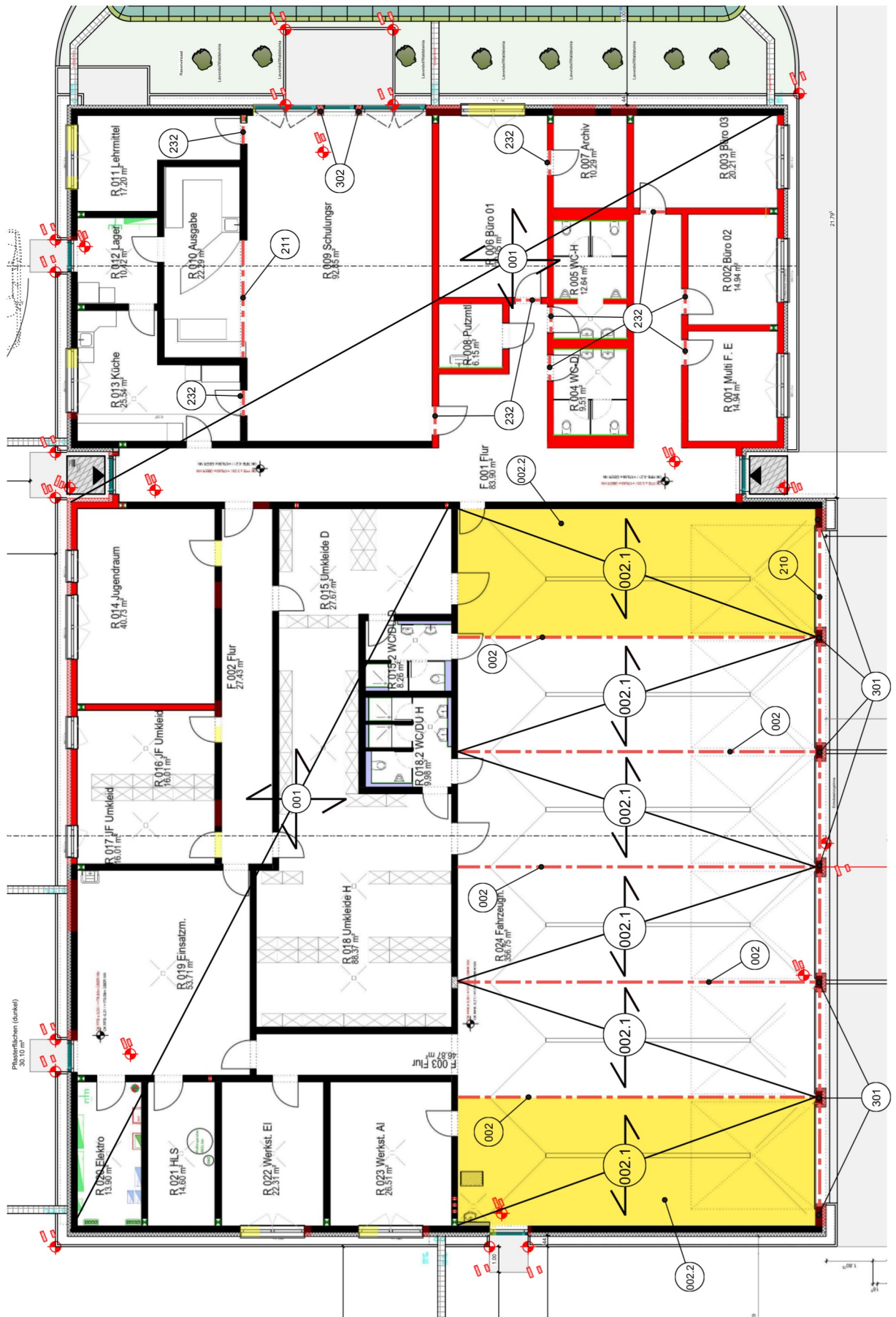
Proj.Bez.	Feuerwehrhaus Lindenhofhausen	Seite	8
		Position	FO
Datum	01.07.2026	Projekt	2025-1414
	mb BauStatik S011 2023.014		

Pos. FO Fortschreibung

*) Urstatik der LPH 4

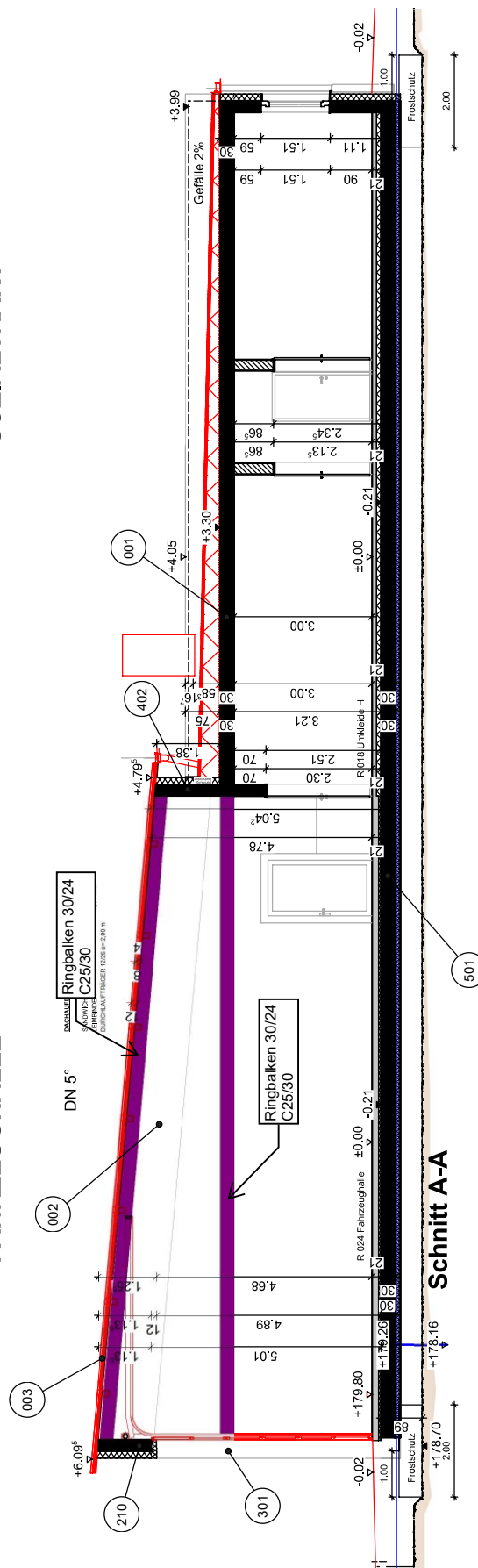
Pos. P0

Positionsplan Gebäude



SOZIALTRAKT

FAHRZEUGHALLE



Pos. P1 **Positionsplan Carport**