Stadt Brühl

Feuer- und Rettungswache Brühl

3. Bürgerinformationsveranstaltung am 16. Oktober 2023

Gliederung

1. Begrüßung
2. Planungsstand Objektplanung
   Starkarchitekten
3. Planungsstand Baugrubenverbau
   VSI
4. Planungsstand Brandschutz
   VSI
5. Planungsstand TA ELT
   IB Krawinkel
6. Planungsstand TA HKLS
   IB Bohne
7. Kosten und Budget
8. Termine

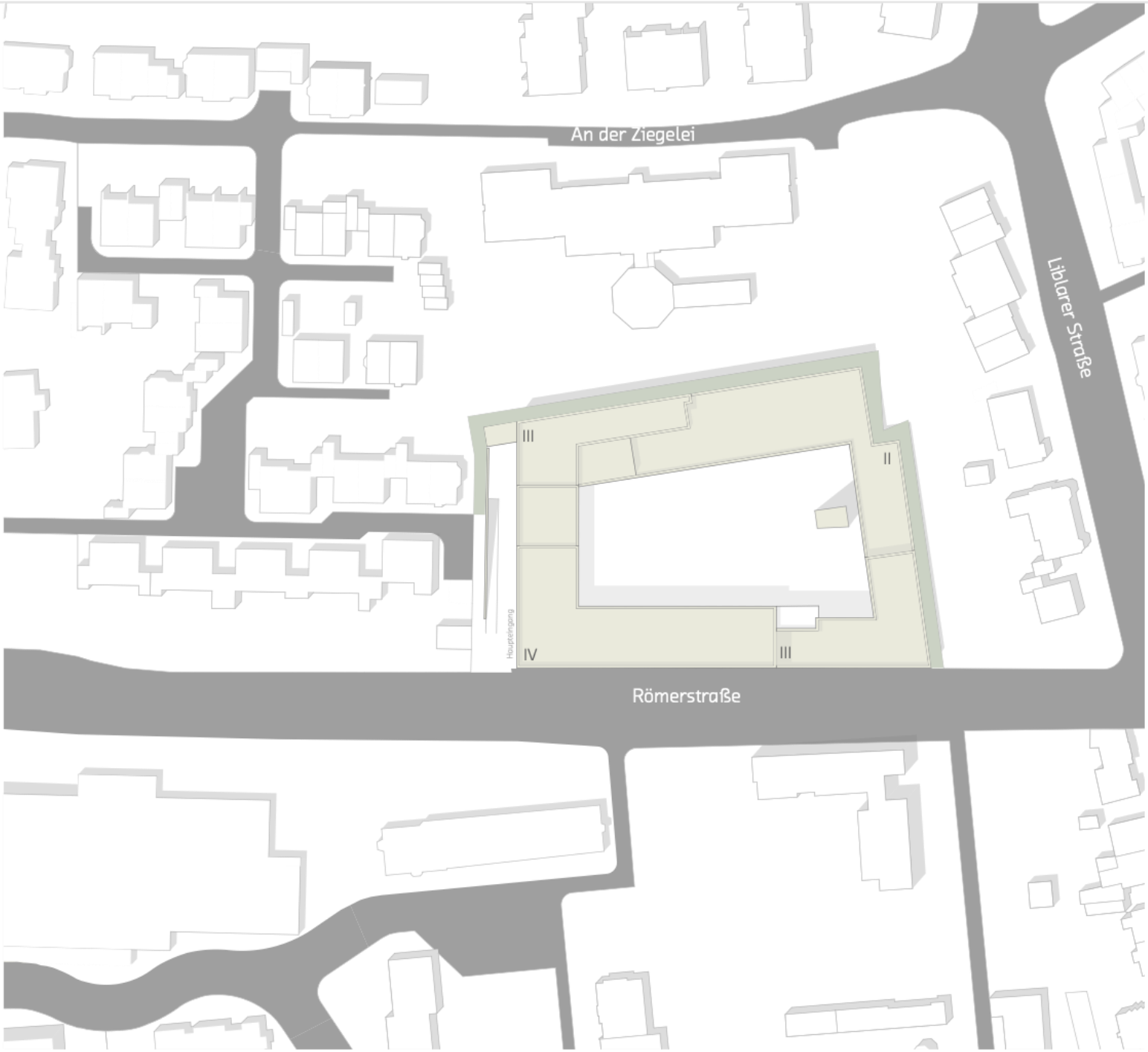
2. Planungsstand Objektplanung

Starkarchitekten

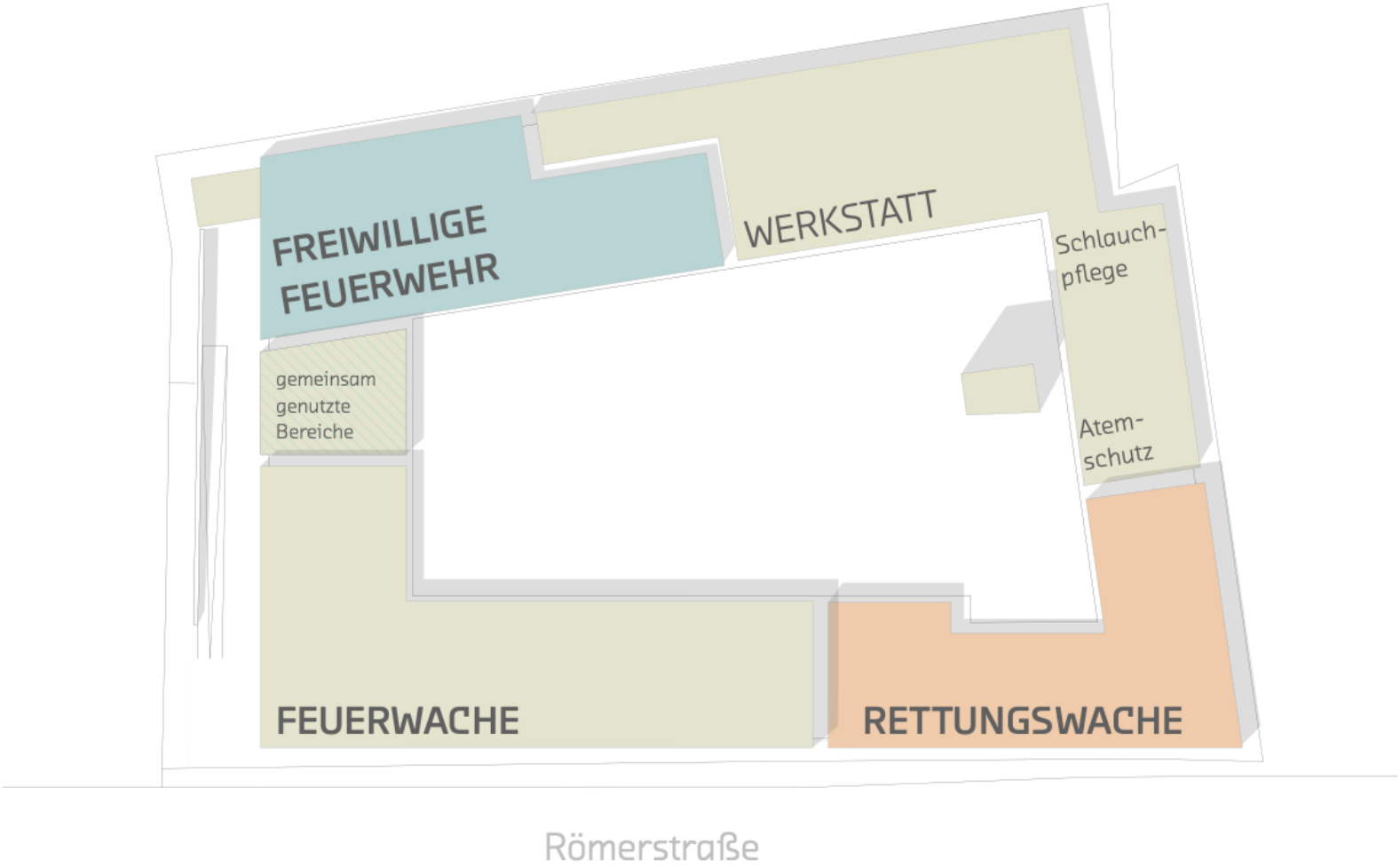
ENTWURFSPLANUNG ARCHITEKTUR

STARK
ARCHITEKTEN

LAGEPLAN

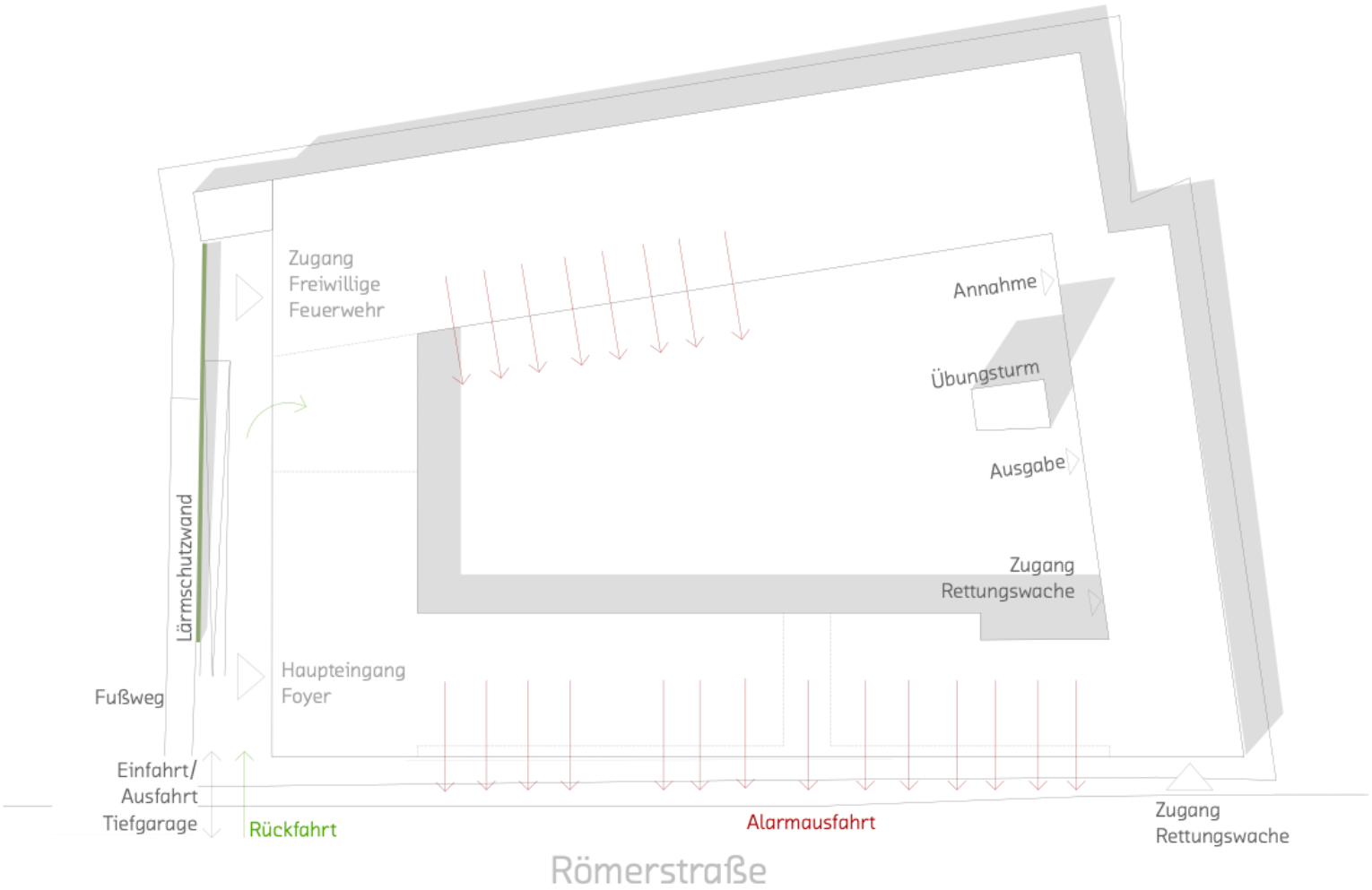


STARK
ARCHITEKTEN



STARK ARCHITEKTEN

ERSCHLIESSUNG



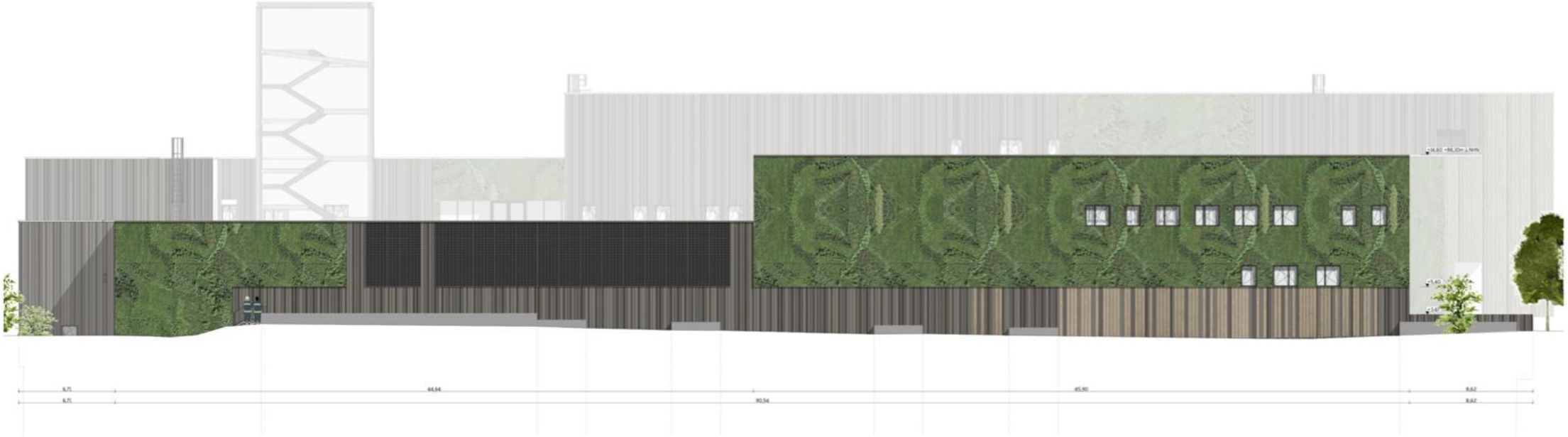
STARK
ARCHITEKTEN

STARK
ARCHITEKTEN

ANSICHT SÜD

STARK
ARCHITEKTEN

ANSICHT WEST



STARK
ARCHITEKTEN

ANSICHT NORD

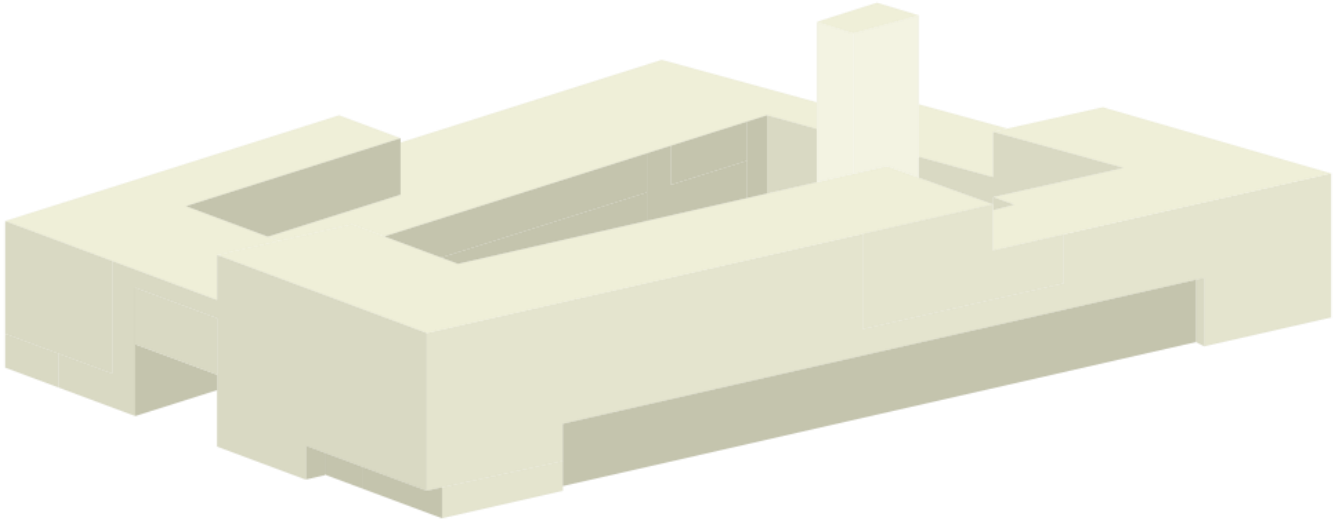
STARK
ARCHITEKTEN

ANSICHT INNENHOF OST

STARK
ARCHITEKTEN

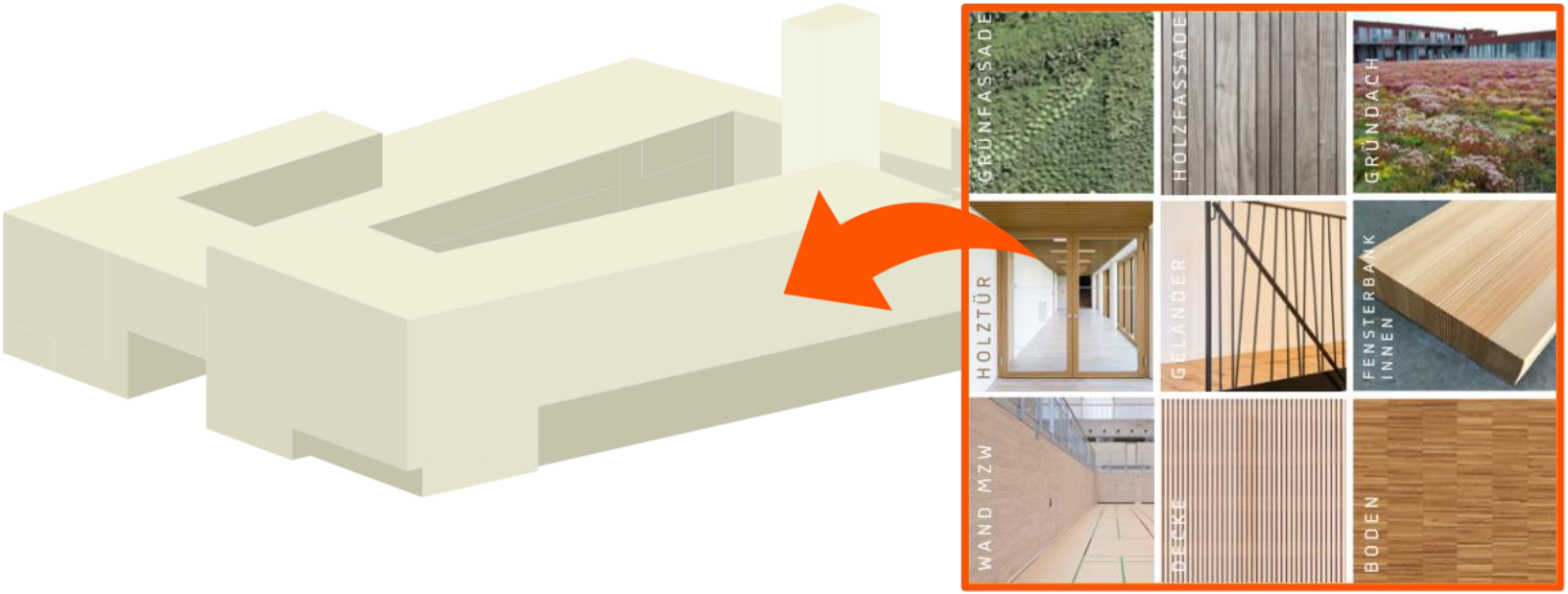
PERSPEKTIVE

LEUCHTTURM-PROJEKT: DIE NACHHALTIGE FEUER- UND RETTUNGSWACHE



STARK ARCHITEKTEN

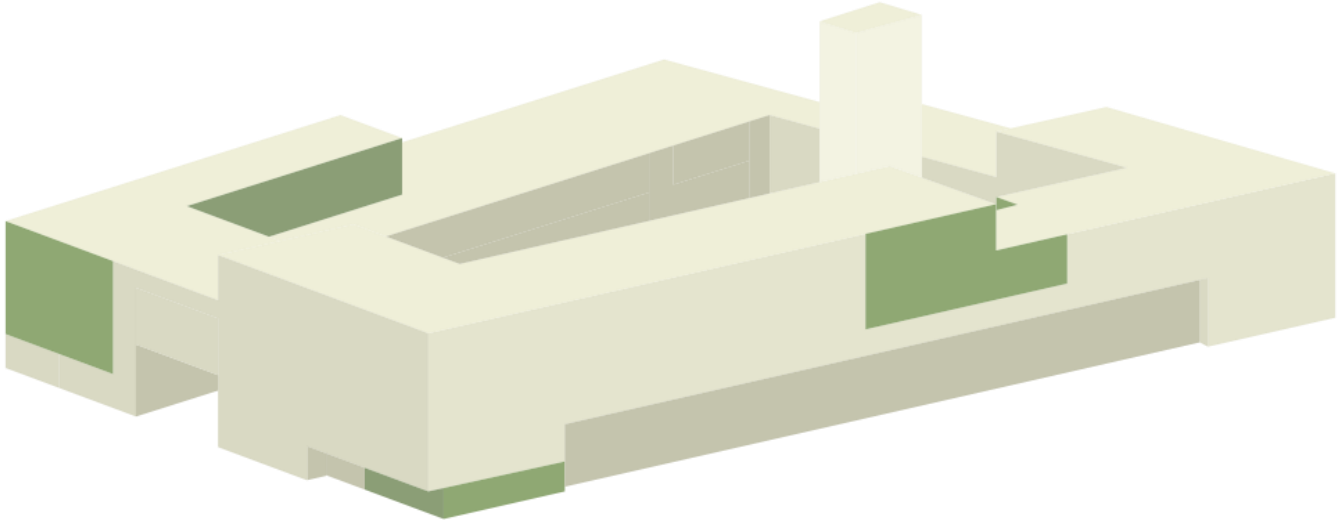
NACHHALTIGE BAUWEISE:
AUSWAHL NACHHALTIGER BAUMATERIALIEN + AUSSTATTUNG



höhere Investitionskosten

STARK ARCHITEKTEN

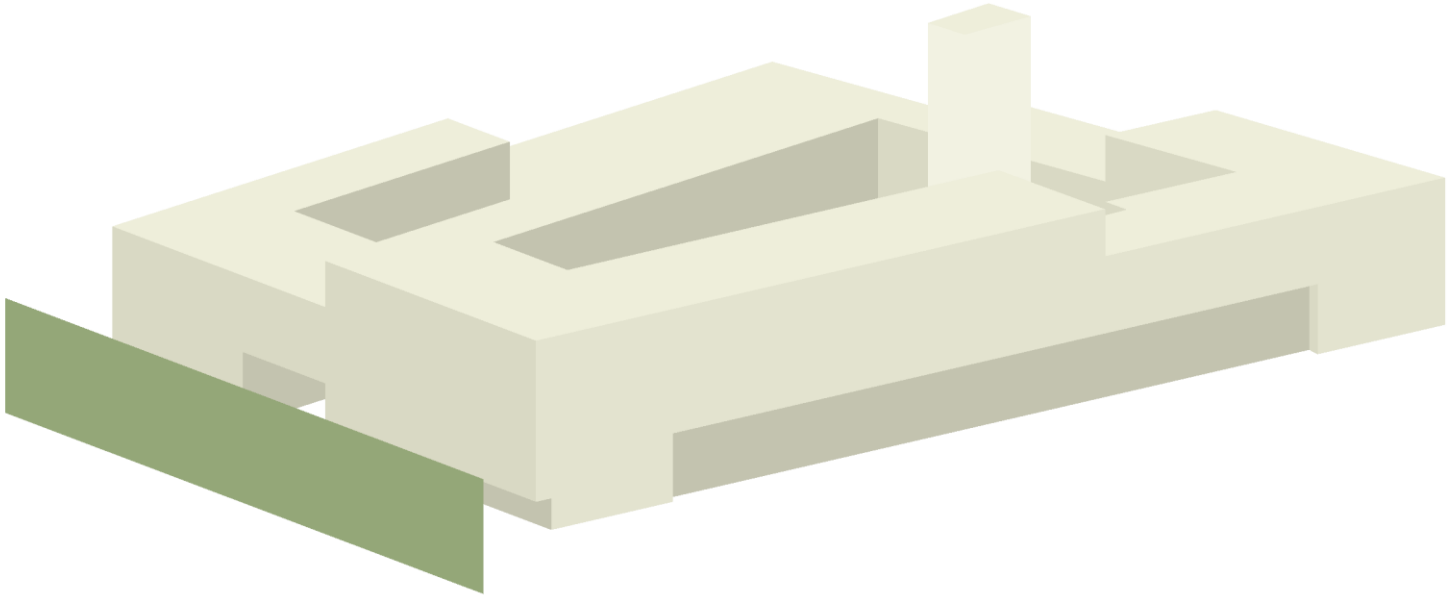
NACHHALTIGE FASSADENGESTALTUNG: GRÜNFASSADE



höhere Investitionskosten durch wandgebundene Grünfassade

STARK ARCHITEKTEN

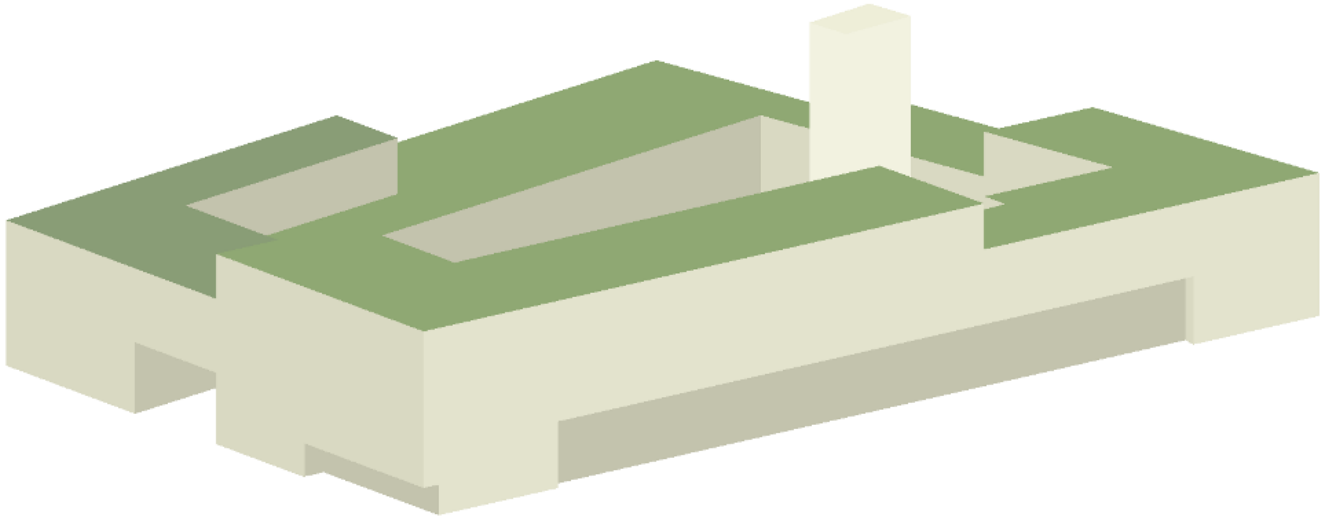
NACHHALTIGE FASSADENGESTALTUNG:
BEGRÜNTE LÄRMSCHUTZWAND



höhere Investitionskosten durch begrünte Lärmschutzwand

STARK ARCHITEKTEN

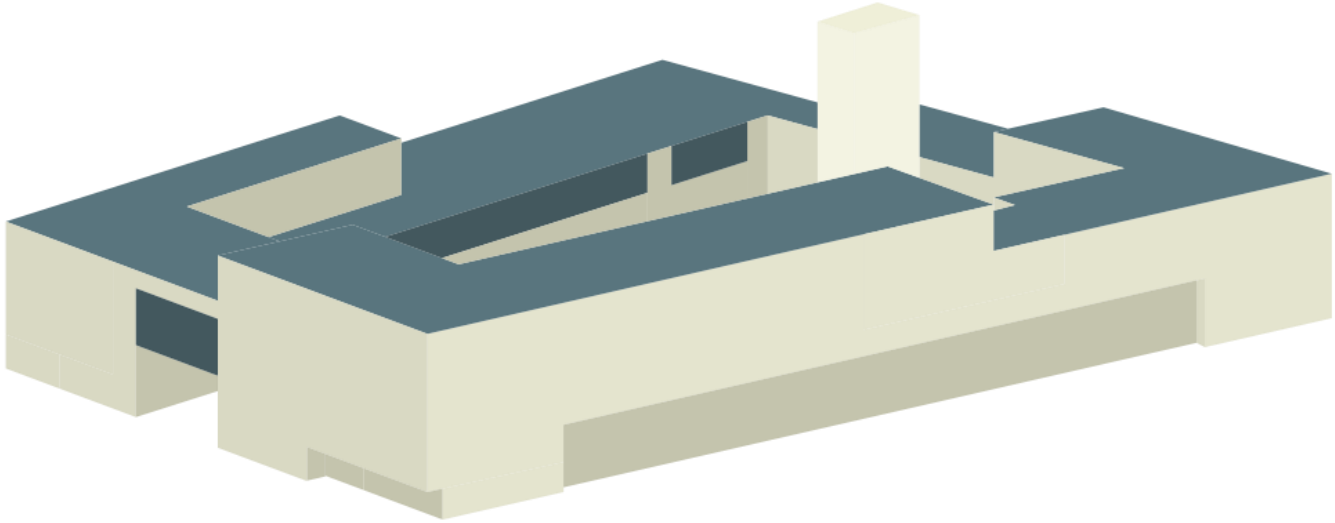
NACHHALTIGE FASSADENGESTALTUNG:
DACHBEGRÜNUNG



höhere Investitionskosten durch intensive Dachbegrünung (Blumenwiese)

STARK ARCHITEKTEN

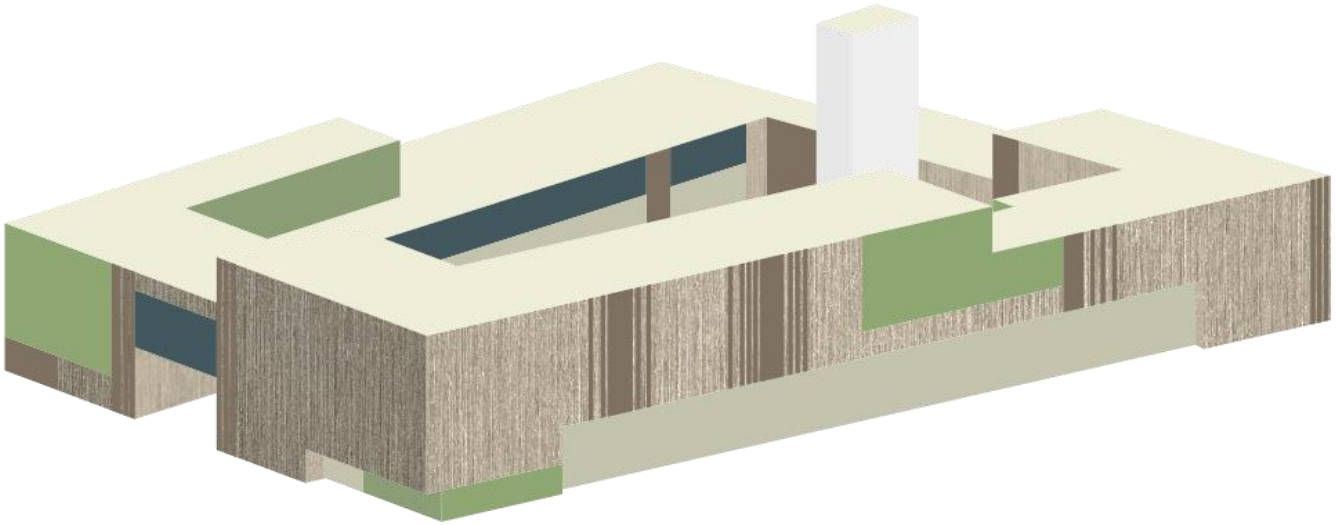
NACHHALTIGE FASSADENGESTALTUNG:
PHOTOVOLTAIK-FASSADE + PHOTOVOLTAIKANLAGE



höhere Investitionskosten

STARK ARCHITEKTEN

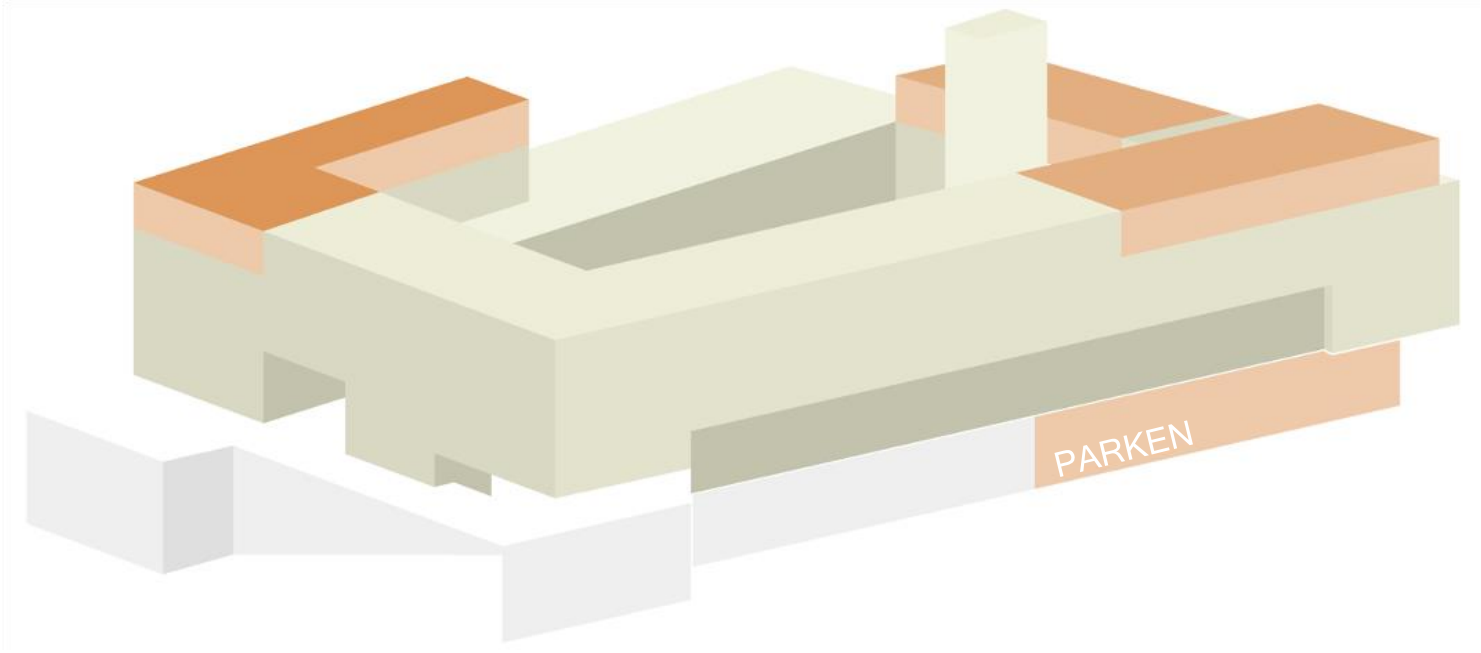
NACHHALTIGE FASSADENGESTALTUNG: FASSADE



Kombination mehrere Fassadentypen notwendig wg. Brandschutz

STARK ARCHITEKTEN

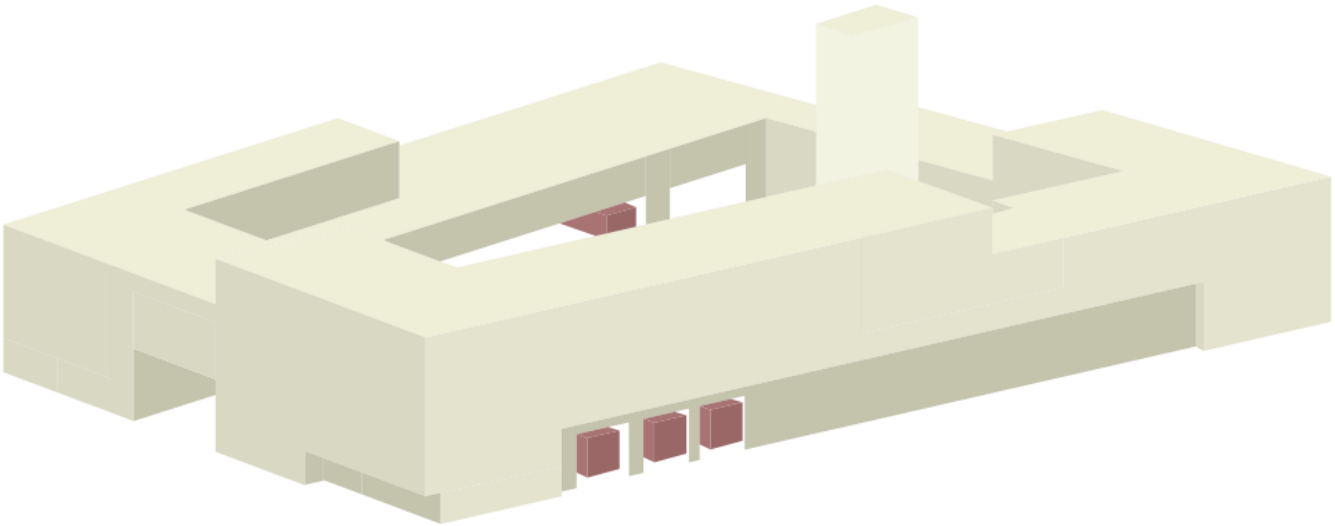
NACHHALTIGE FUNKTIONALITÄT:
ZUKUNFTSFÄHIG



baulich vorgesehene Erweiterbarkeit
höhere Investitionskosten

STARK ARCHITEKTEN

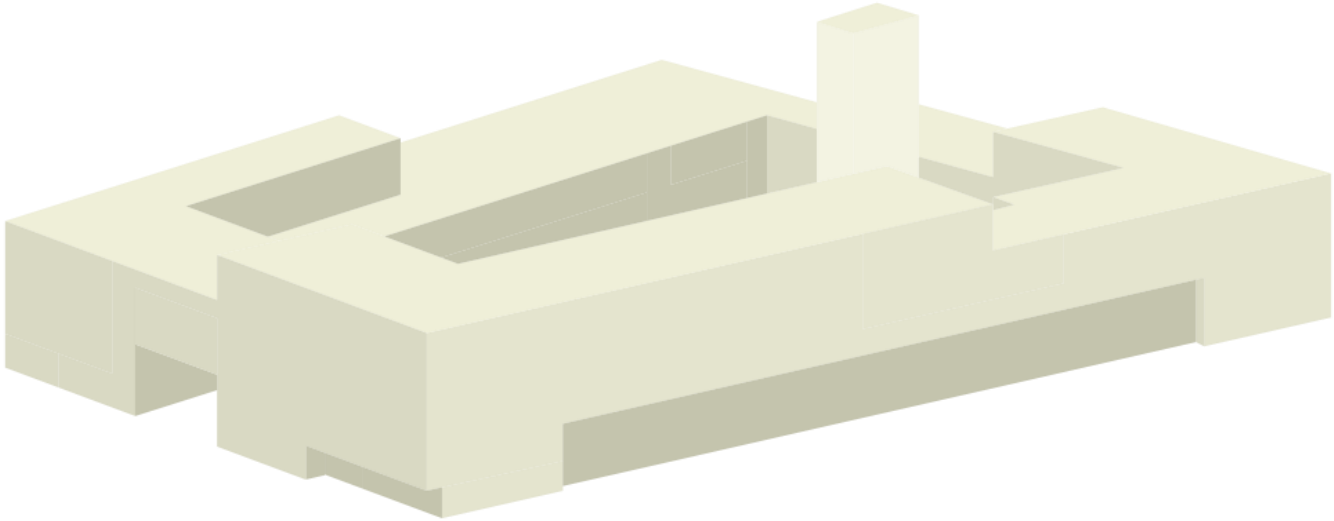
NACHHALTIGE NUTZUNG:
BAUL. VORBEREITUNG FÜR E-MOBILITÄT



höhere Investitionskosten

STARK ARCHITEKTEN

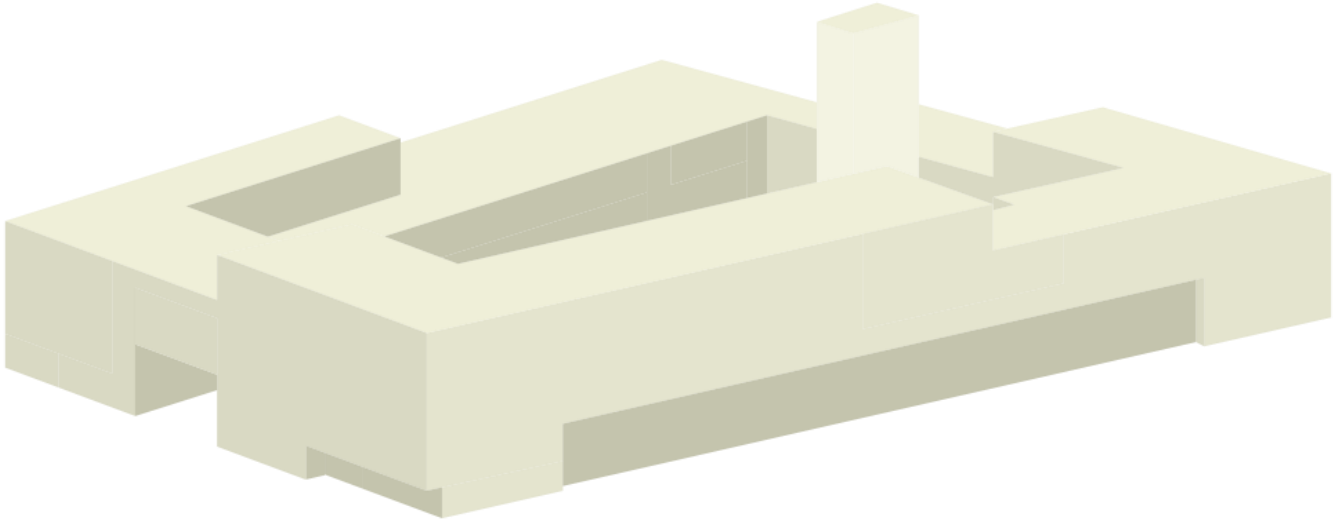
NACHHALTIGE NUTZUNG:
NACHHALTIGES HEIZSYSTEM



höhere Investitionskosten

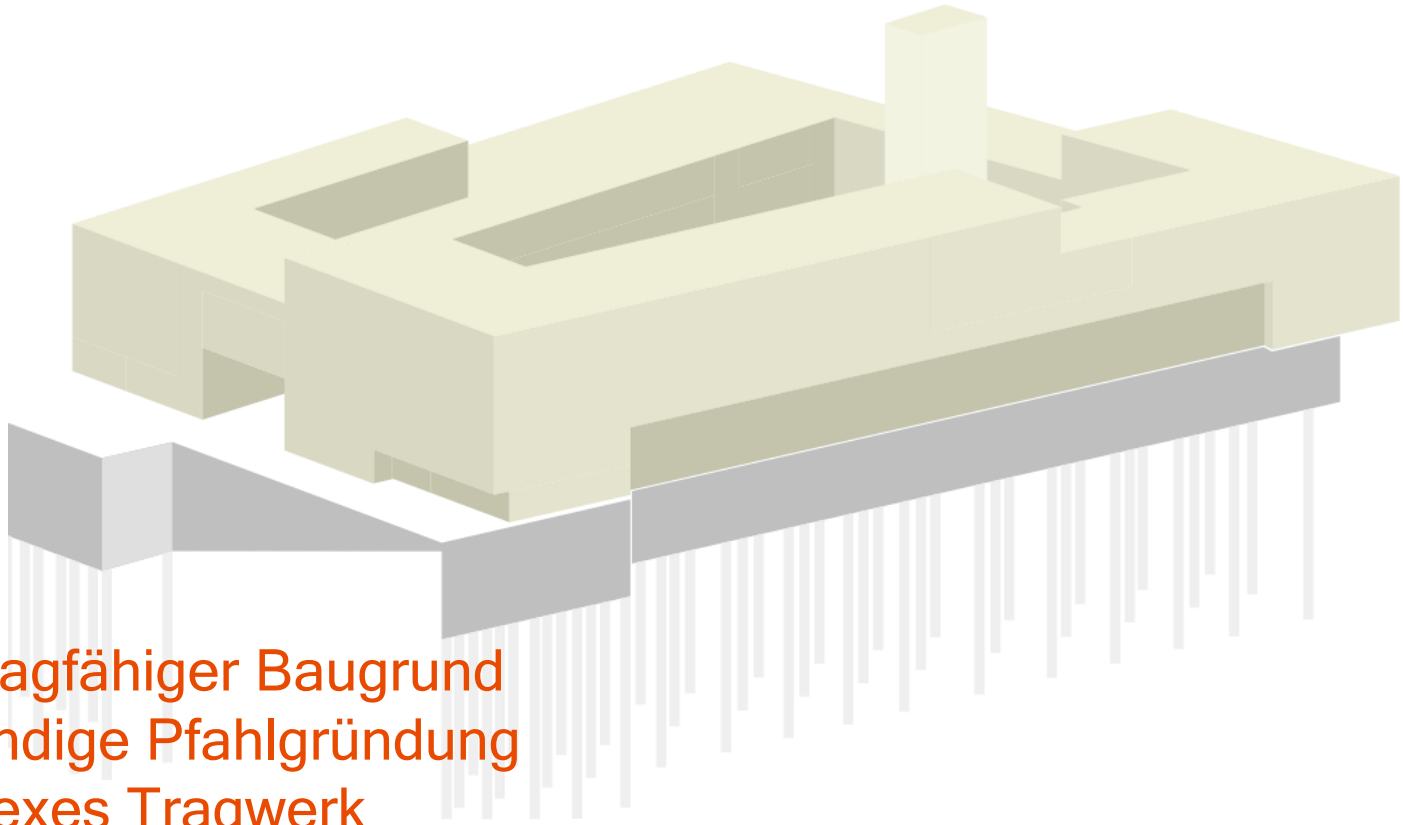
STARK ARCHITEKTEN

TECHNISCHE URSACHEN: KOSTENVERURSACHER IN DER BAUAUSFÜHRUNG



STARK ARCHITEKTEN

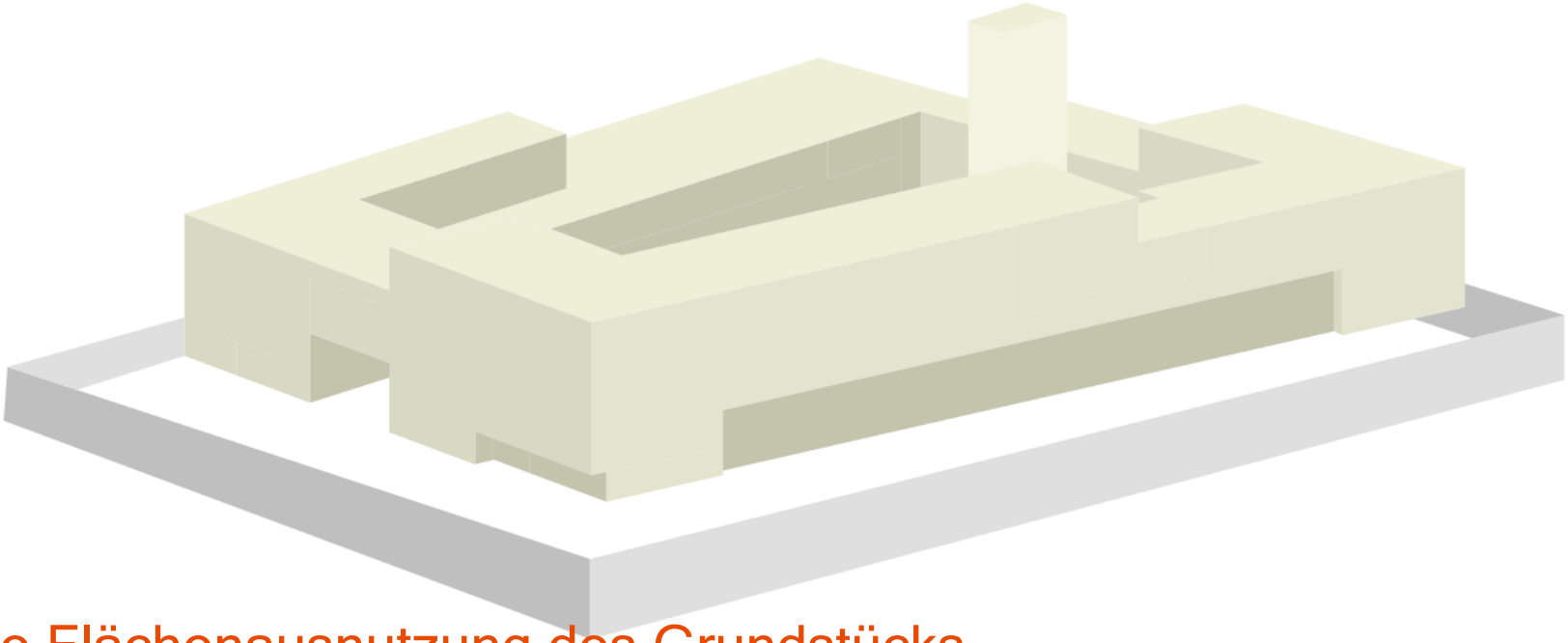
BAUGRUND:
AUFWENDIGE PFAHLGRÜNDUNG



bedingt tragfähiger Baugrund
⇢ aufwendige Pfahlgründung
⇢ komplexes Tragwerk

STARK ARCHITEKTEN

BAUGRUBE & BAUSTELLENLOGISTIK: VERBAU



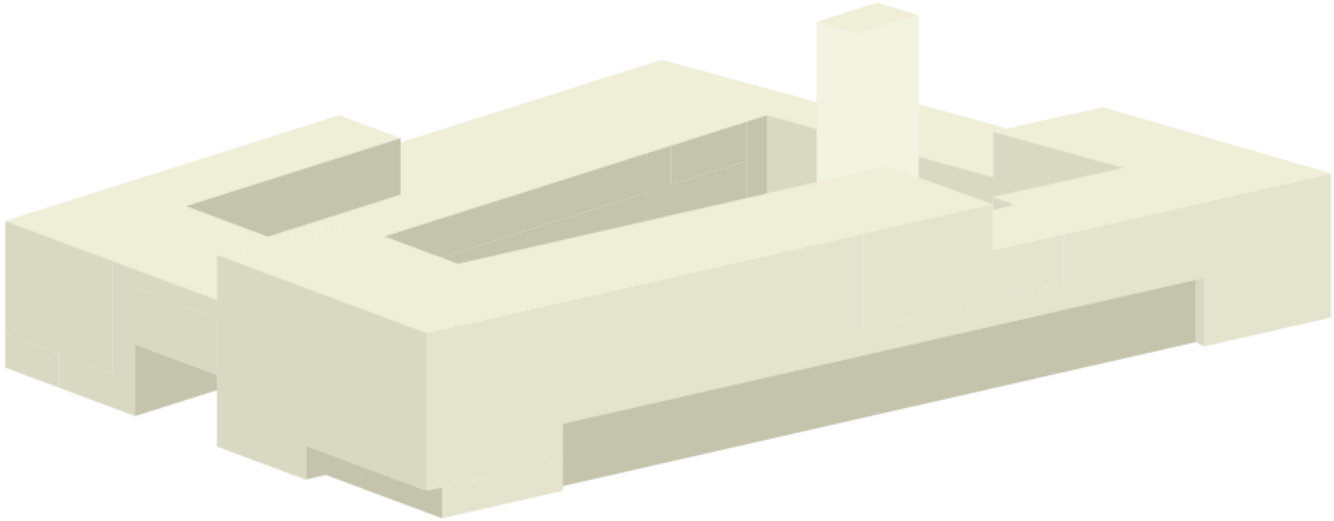
Große Flächenausnutzung des Grundstücks

⇢ Aufwendiger Verbau zur Herstellung der Baugrube notwendig

⇢ Komplexe Baustelleneinrichtung und komplexer Baustellenablauf

STARK ARCHITEKTEN

KOSTENSTEIGERUNG & INFLATION



STARK
ARCHITEKTEN

STARKARCHITEKTEN

ARCHITEKT BDA DIPL. - ING.
MARKUS STARK

MARIENBORNER STRASSE 25
57074 SIEGEN

INFO@STARKARCHITEKTEN.DE
WWW.STARKARCHITEKTEN.DE

FON 0271 - 23 16 9 0
FAX 0271 - 23 16 9 28

STARK
ARCHITEKTEN

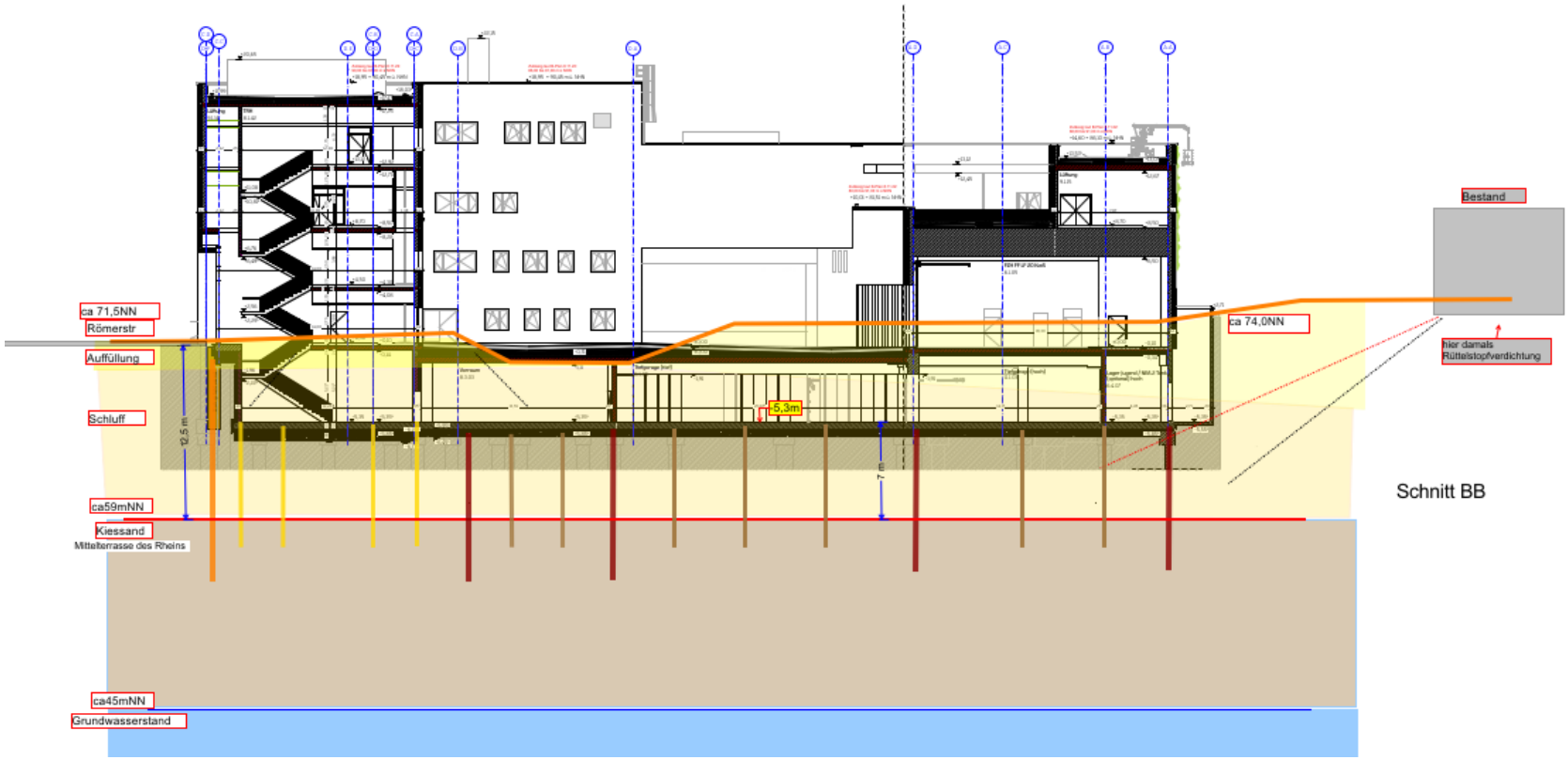
3. Planungsstand Baugrubenverbau

VSI

FRW-Brühl Tragwerksplanung

Pfahlgründung

Grundstück im Randbereich ehemalige Ziegelei/Deponie
Tragfähiger Boden steht ca. 12,5m unter GOK an
Ziel: setzungsarme Gründung, die hohe Lasten sicher aufnehmen kann
Hier gew.: SOB Pfähle (Schneckenortbetonpfahl), relativ erschütterungsarme Bohrpfahlweise

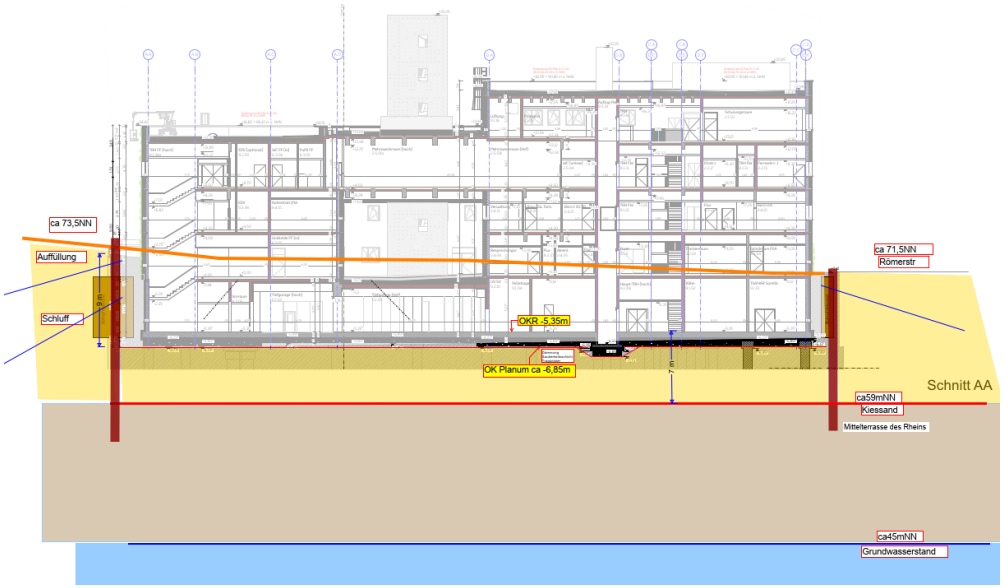


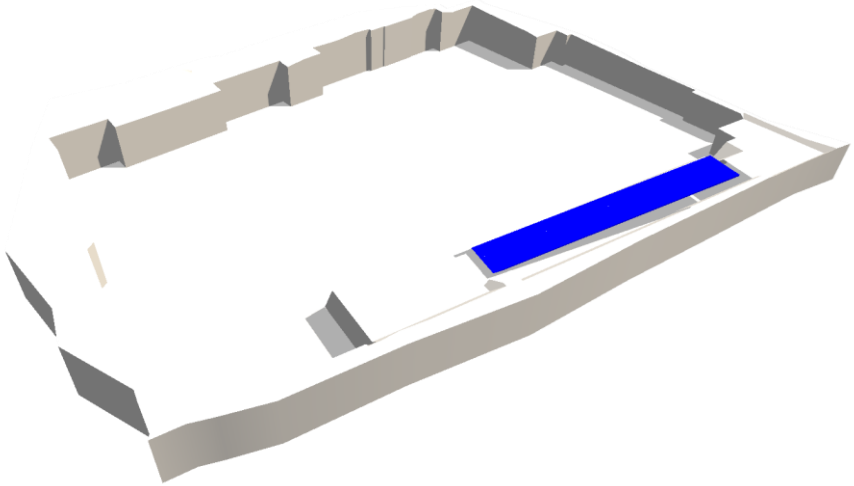
FRW-Brühl Baugrube

Tiefen bis zu ca. 9,5m
Grenznahe Bebauung/Leitungslage (Kopfverformung beachten!)
Schwierige Bodenverhältnisse

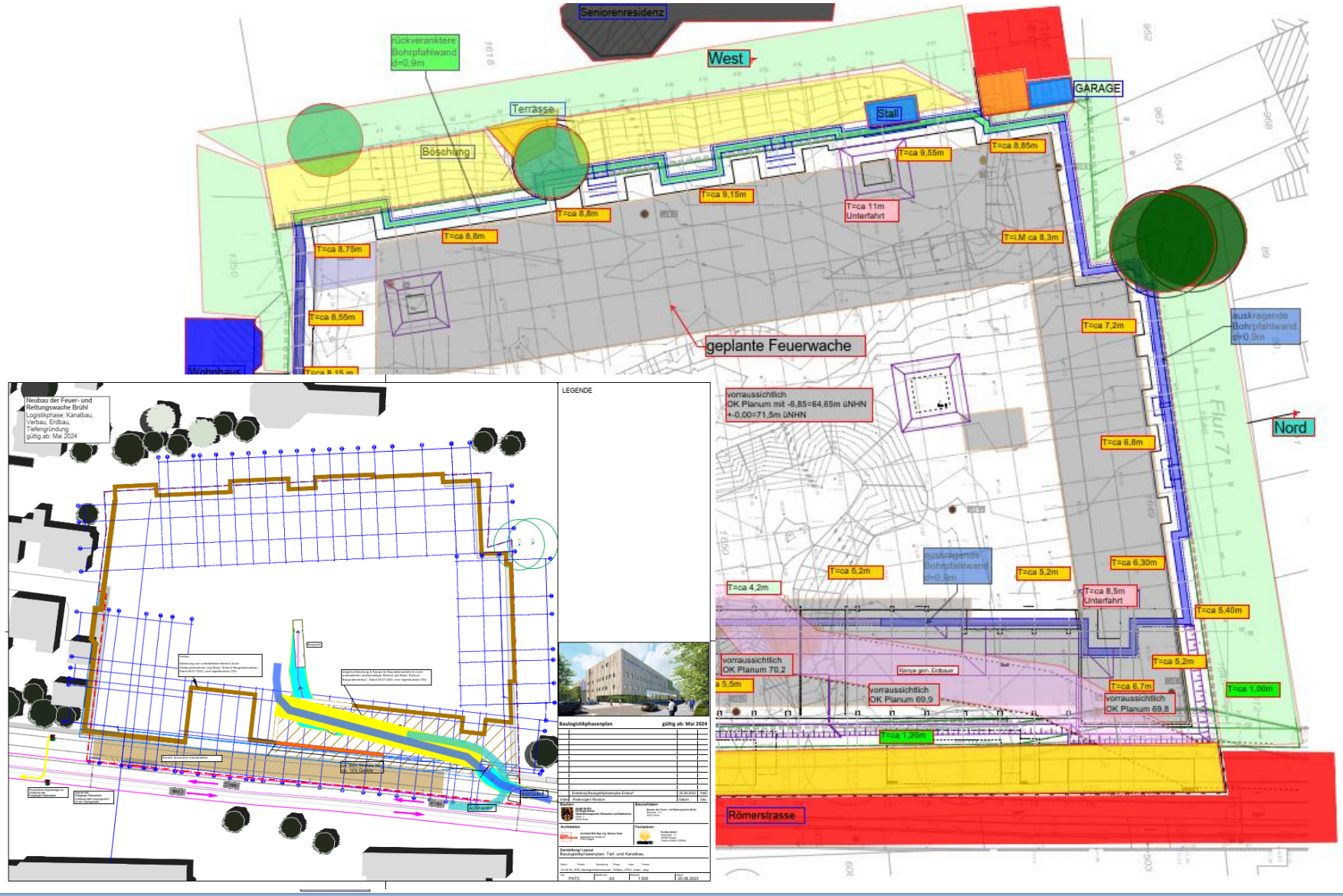
Bei ausreichend Abstand zur Bebauung:
Trägerbohlwand ohne Verankerung bis max. 4m möglich (biegeweiches System)

Im Bereich empfindlicher Nachbarbebauung/Versorgungsleitungen:
es wird ein steifer Verbau empfohlen
Bohrpfahlwand mit/ohne Verankerung

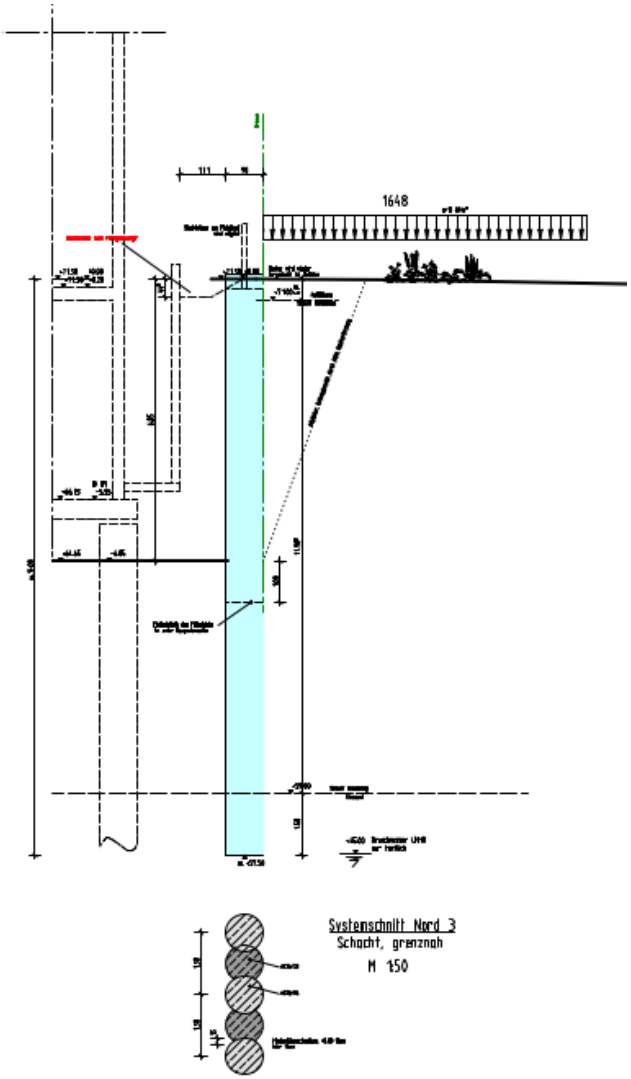


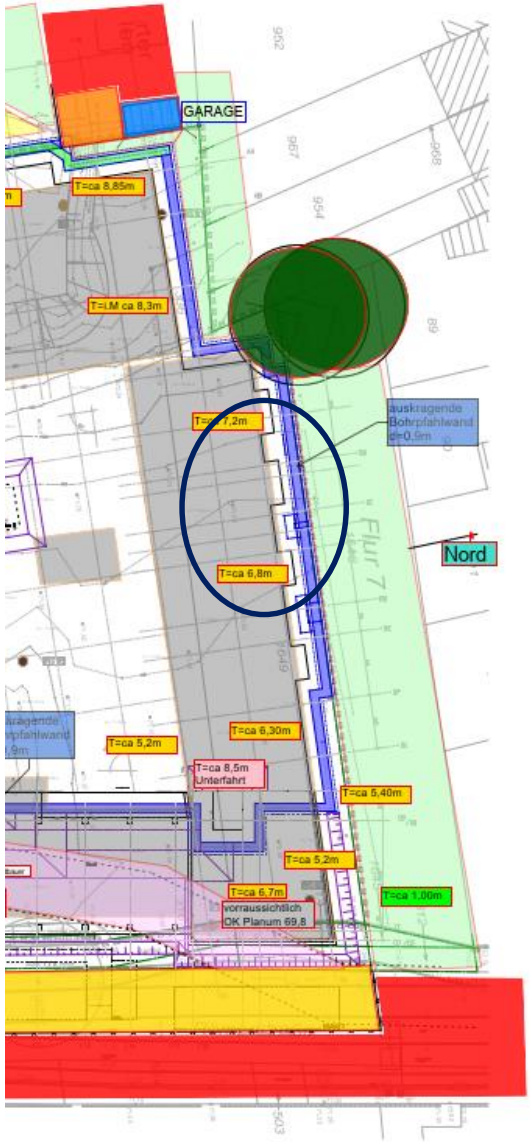


FRW-Brühl Baugrube



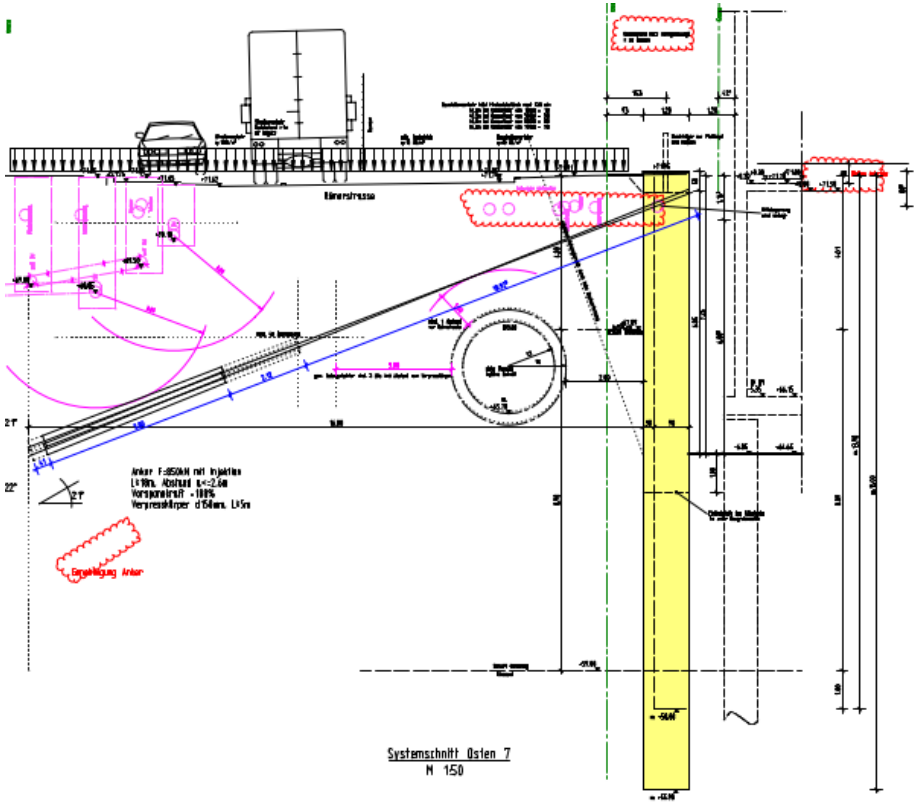
FRW-Brühl Baugrube

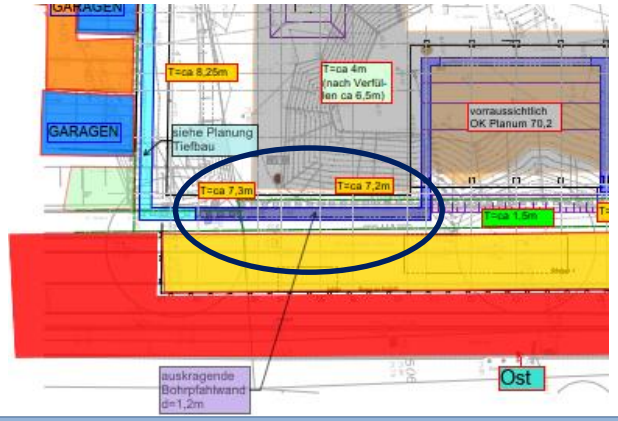


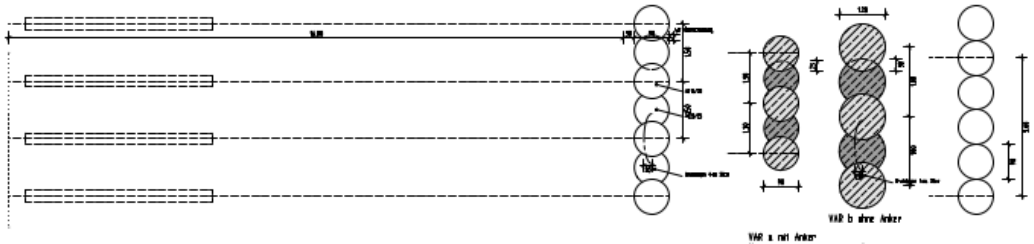


FRW-Brühl Baugrube

Beispiel Ostseite Straße mit Leitungen
t=ca. 7,5m

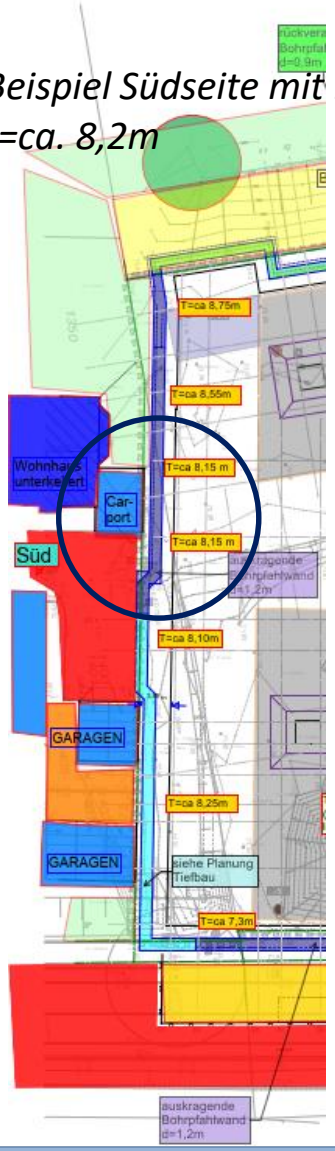


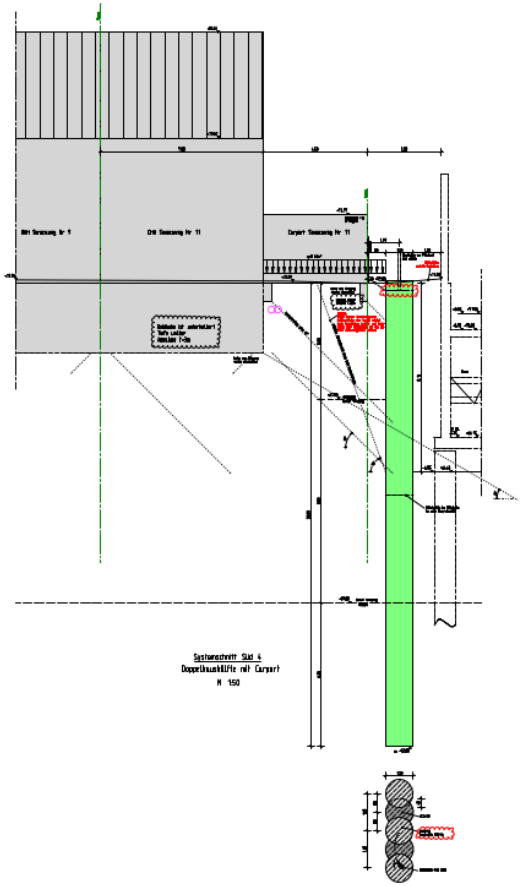


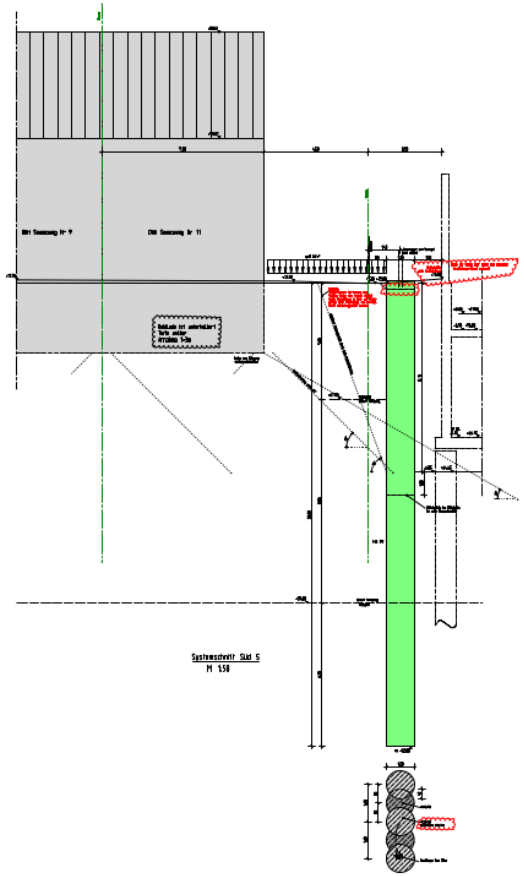


FRW-Brühl Baugrube

Beispiel Südseite mit Bebauung
t=ca. 8,2m







4. Planungsstand Brandschutz

VSI

FRW-Brühl Brandschutz

Grundlagen:

Bewertung nach BauO NRW mit der Gebäudeklasse 5
Tiefgarage als geschlossene Großgarage nach SBauVO

Tragende und aussteifende Bauteile in feuerbeständiger Bauweise

Bildung von Brandabschnitten und Nutzungseinheiten, Rauchabschnitte in der Tiefgarage

Anlagentechnischer Brandschutz:
Brandmeldeanlage, Alarmierung, Sicherheitsbeleuchtung, Maschinelle Entrauchung der Tiefgarage, Rauchableitungsöffnungen Treppenräume …

FRW-Brühl Brandschutz

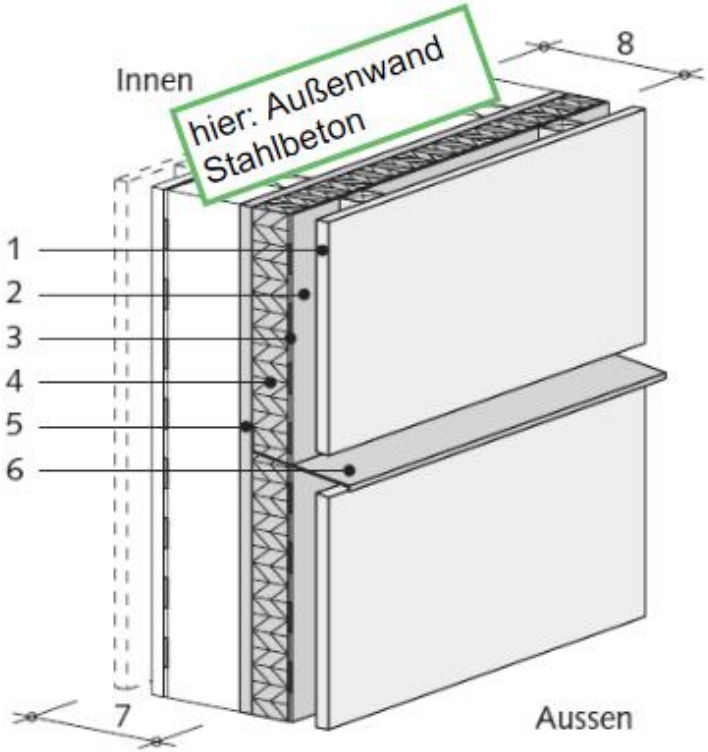
Besonderheit Fassade
Bewertung nach BauO NRW mit der Gebäudeklasse 5:
Außenwandbekleidung schwerentflammbar

Abweichung zur Umsetzung einer Holzfassade, Grünfassade, PV Anlagen:

Besonderheit Holzfassade:

Holzfassade unter Berücksichtigung der MHolzBauR- - Kompensationsmaßnahmen z.B.:

- *Anordnung von Brandsperren*
- *Beschränkung der Hinterlüftungsquerschnittes*
- *Nichtbrennbare Dämmung*
- *Nichtbrennbare Unterkonstruktion*

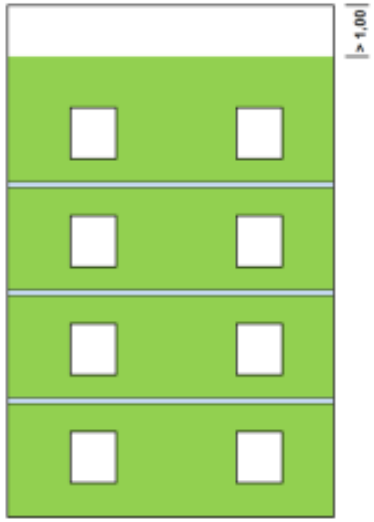


FRW-Brühl Brandschutz

Besonderheit Grünfassade:

Holzfassade unter Berücksichtigung der Fachempfehlung der AGBF Bund z.B.:

- *Anordnung von Brandsperren*
- *Grünfassaden mit Brandversuch nach DIN 4102-20*
- *Abstand brennbarer Dachaufbau zur Fassade*
- *Keine Grünfassade im Bereich von Fenstern für den 2. Rettungsweg*
- *Löschwasserentnahmestellen an schwer zugänglichen Bereichen (hier Ostfassade)*



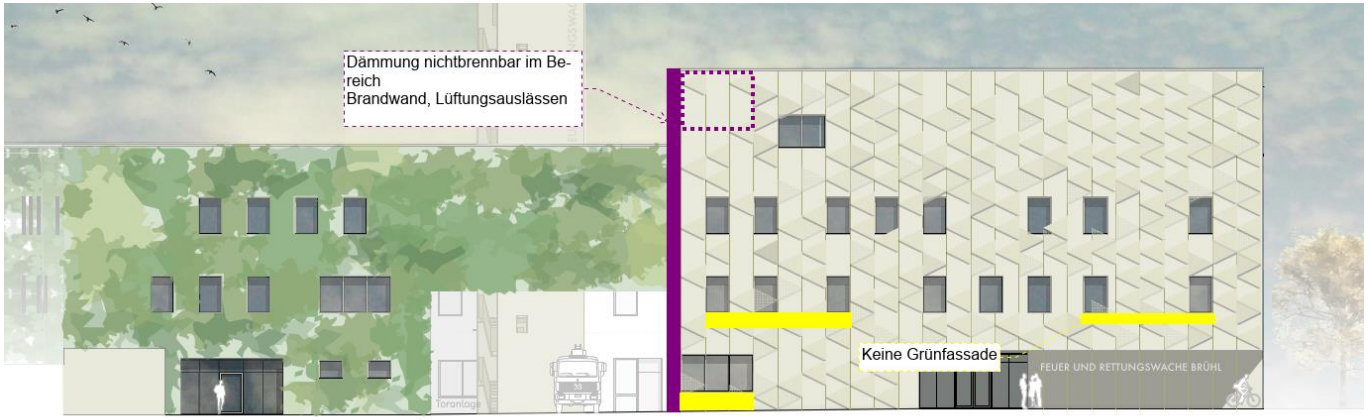
a) Brandriegel zwischen Geschossen

FRW-Brühl Brandschutz

Besonderheit Fassade:

Nichtbrennbare Fassade *in folgenden Bereichen zur Verhinderung des Brandüberschlages und Einschränkungen der Feuerwehr:*

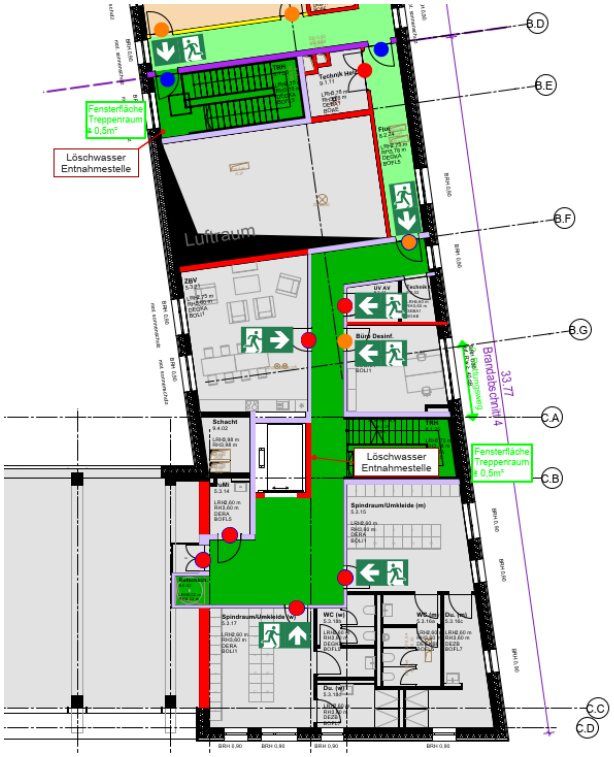
- *Brandwände*
- *Gebäudeabschlusswände*
- *Fassade im EG an Lüftungsschächten*
- *Oberhalb von PV Anlagen außer im letzten Geschoss*
- *Bereiche zwischen Holzfassade/ Grünfassade und PV Anlagen*



FRW-Brühl Brandschutz

Stand der Planung:

1. *Entwurf Brandschutzkonzept ist mit allen baulichen, anlagentechnischen und betrieblichen Anforderungen mit der Brandschutzdienststelle abgestimmt*
2. *Anforderungen sind ausgelegt nach BauO NRW unter Berücksichtigung des Sonderbaucharakters*
3. *Maßnahmen zur Realisierung der Holzfassade sind abgestimmt*
4. *Berücksichtigung des Entwurfs zur Muster-Garagenverordnung zur Reduzierung der Maßnahmen der Fahrzeughallen (keine Schleusen, einfachere Entrauchung)*
5. *Berücksichtigung des geschulten Nutzerverhaltens, z.B. zur Reduzierung der Sicherheitsbeleuchtung, Verzicht auf einen Brandschutzbeauftragten*



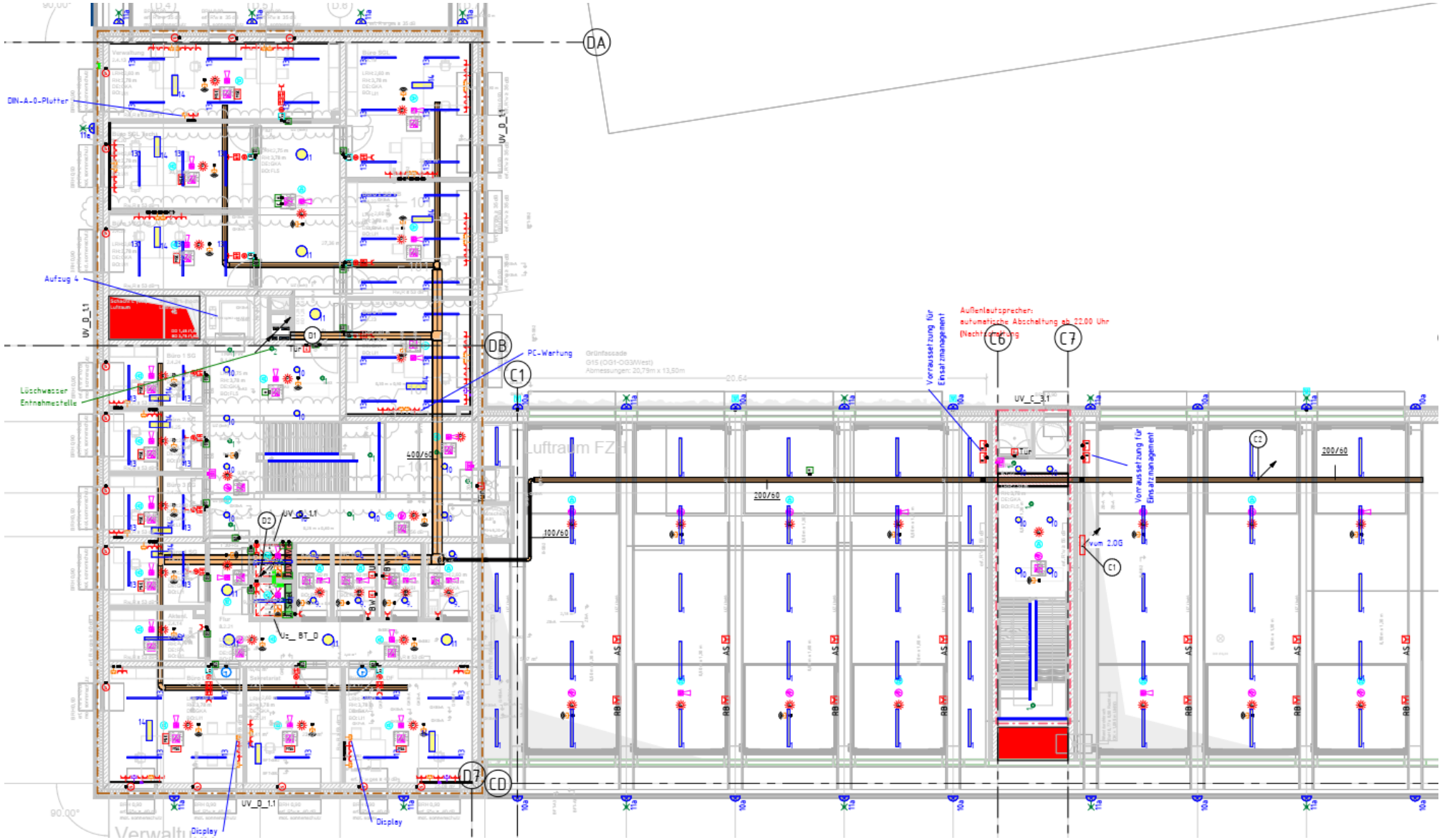
Auszug 1.OG Rettungswache

5. Planungsstand TA ELT

IB Krawinkel

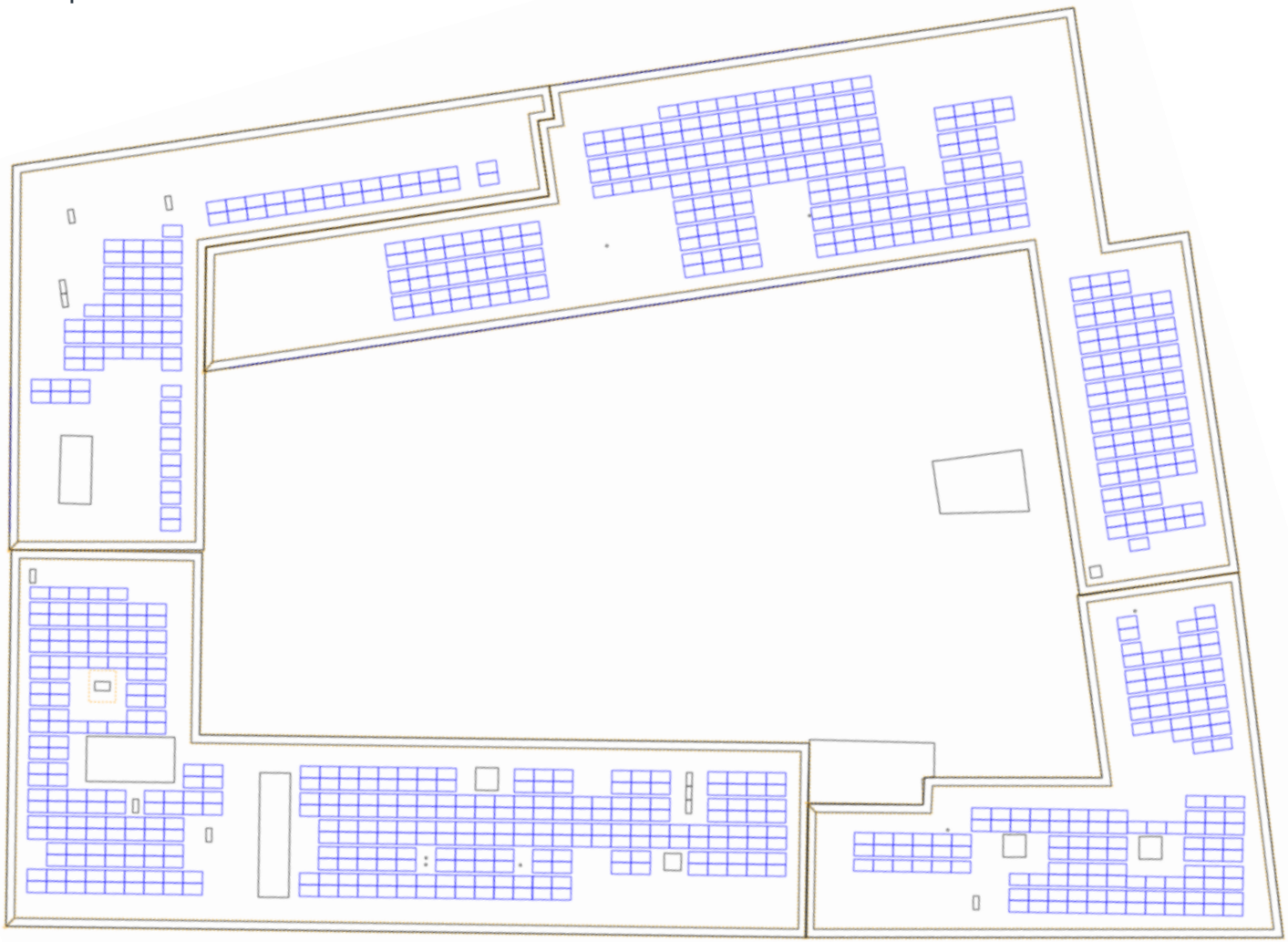
Krawinkel Ingenieure

Vorstellung Planung

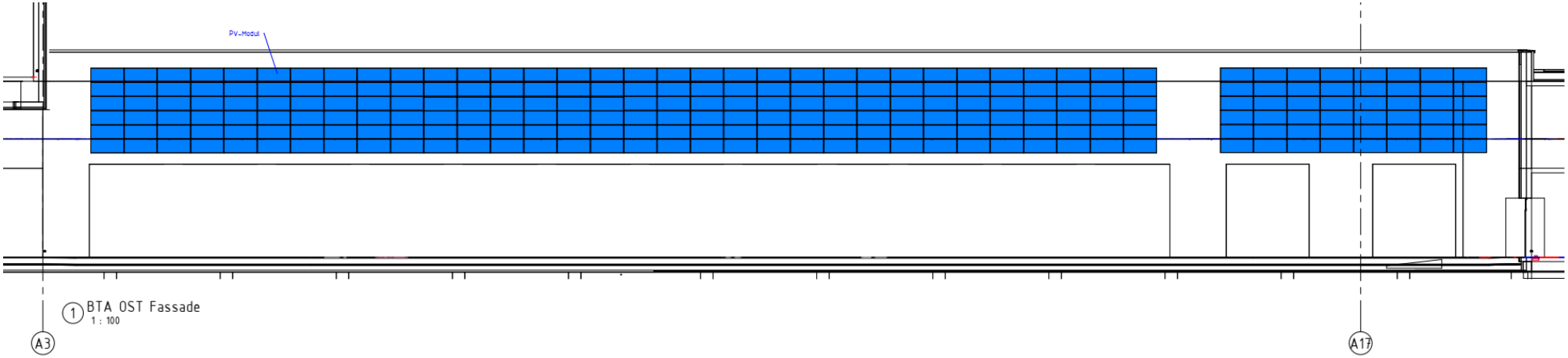

DIN-A-0-Plotter
Aufzug 4
Löschwasser Entnahmestelle
PC-Wartung
Grünfassade
Außenlautsprecher: automatische Abschaltung ab 22.00 Uhr (Nachtruhe)
Vorraussetzung für Einsatzmanagement
Luftraum FZH
Display
Display
DA
DB
C1
C6
C7
D7
CD
D1
D2
C2
UV_D_1.1
UV_C_3.1
UV_BT_D
400/60
200/60
100/60
vum 2.OG

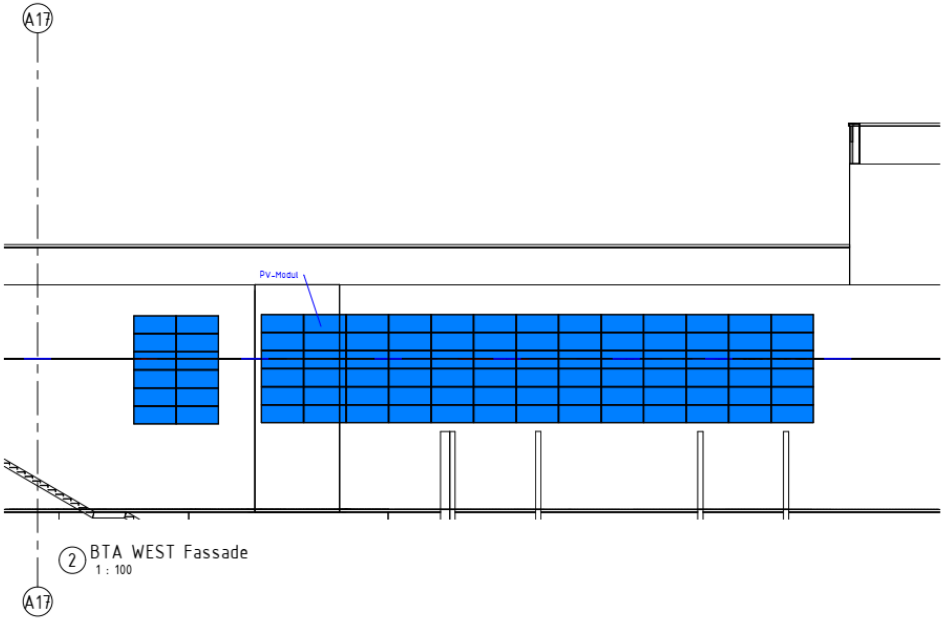
BT D, 1.OG

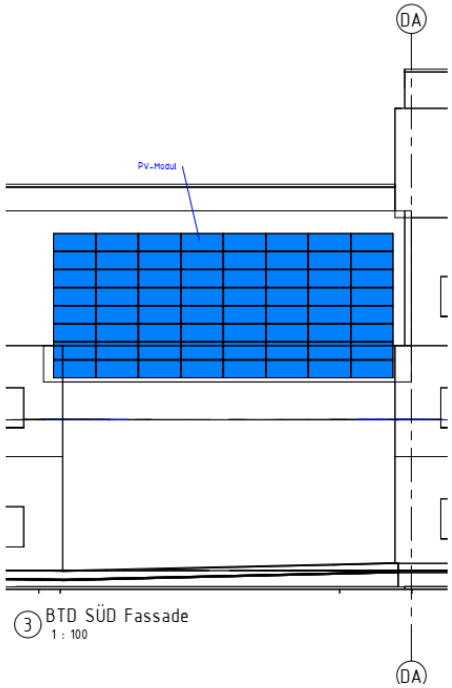
PV-Anlage Gesamt: 412 kWp



Übersicht Dach-PV-Anlage: OW-Ausrichtung, 910 Module, 355 kWp







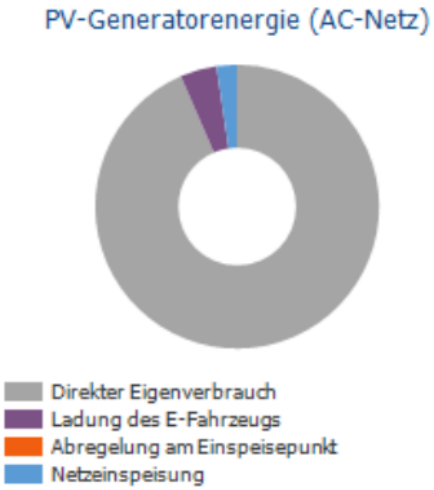
Übersicht Fassaden-PV-Anlage: 394 Module, 57 kWp

Krawinkel Ingenieure

Ergebnisse Gesamtanlage

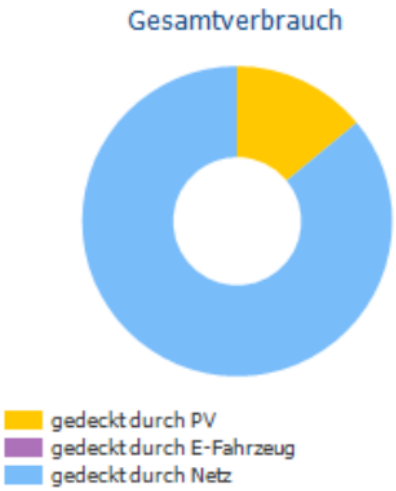
PV-Anlage

PV-Generatorleistung	412,03	kWp
Spez. Jahresertrag	826,92	kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	85,46	%
Ertragsminderung durch Abschattung	8,5	%
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	342.410	kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	320.165	kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	14.245	kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0	kWh/Jahr
Netzeinspeisung	7.997	kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	97,7	%
Vermiedene CO_2-Emissionen	160.136	kg/Jahr



Verbraucher

Verbraucher	2.342.409	kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	1.694	kWh/Jahr
Ladung des E-Fahrzeugs	41.088	kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	2.385.191	kWh/Jahr
gedeckt durch PV	334.411	kWh/Jahr
gedeckt durch E-Fahrzeug	0	kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	2.050.777	kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	14,0	%



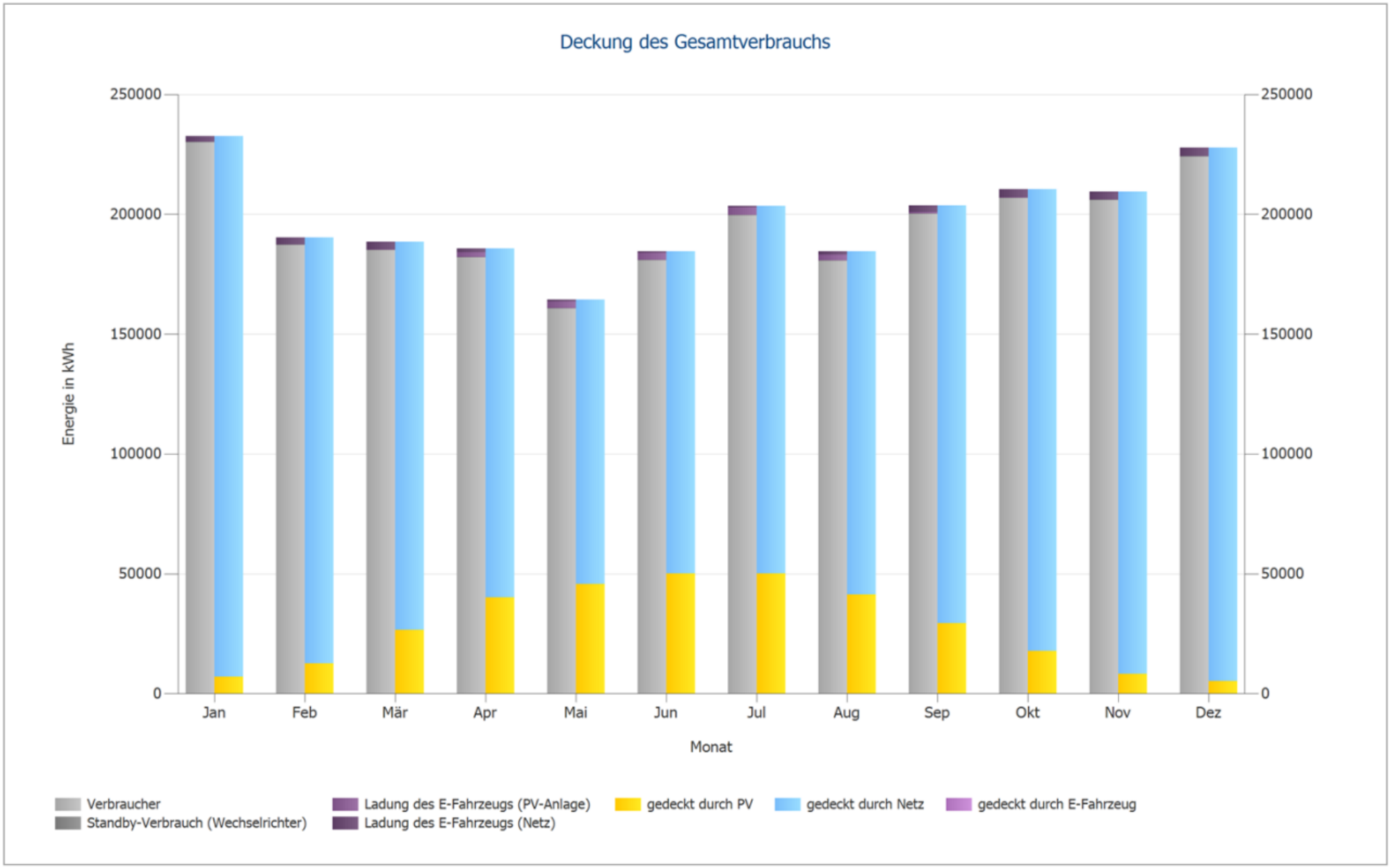


Abbildung: Deckung des Gesamtverbrauchs

Krawinkel Ingenieure

Wirtschaftlichkeit

Ihr Gewinn

Gesamte Investitionskosten	1.057.137,13	€
Gesamtkapitalrendite	12,08	%
Amortisationsdauer	8,3	Jahre
Stromgestehungskosten	0,1872	€/kWh
Bilanzierung / Einspeisekonzept	Überschusseinspeisung	

Ausstattung der Tiefgarage mit umfangreicher Ladetechnologie für Fahrräder und E-Autos

Aktuell sieht die Planung einen Ausbau folgender Ladeinfrastruktur vor:

24 Ladepunkte (á 11 kW) für Elektrofahrzeuge

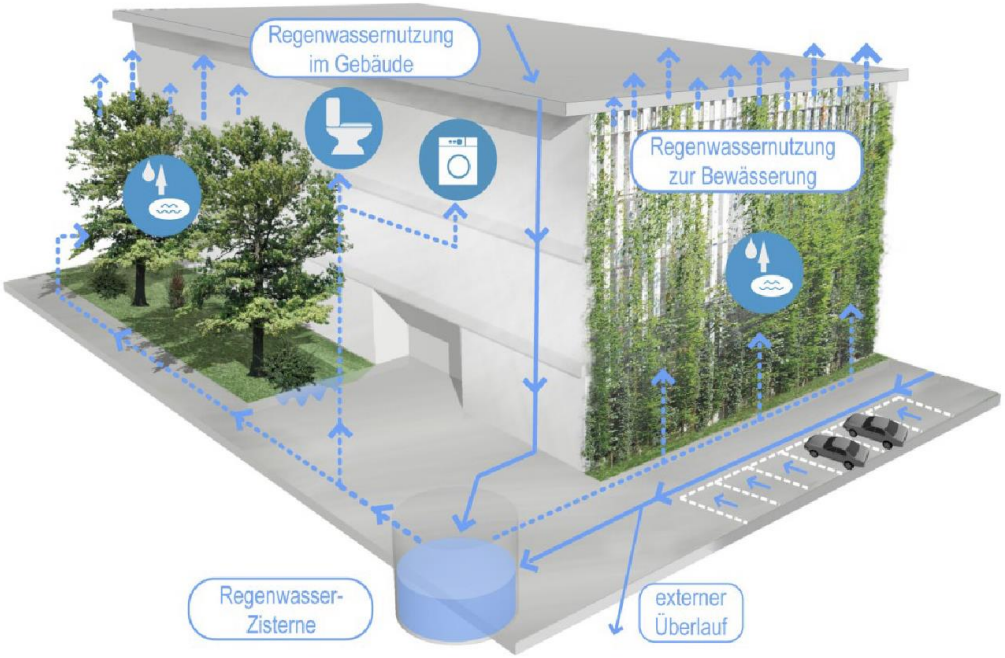
20 Ladepunkte für Elektro-Fahrräder

Darüber hinaus wurden die notwendigen Raumbedarfe für mögliche zukünftige Erweiterungen der E-Mobilität im privaten Fahrrad- und KFZ-Bereich sowie für elektrisch angetriebene Einsatzfahrzeuge berücksichtigt.

6. Planungsstand TA HKLS

IB Bohne

Regenwassernutzung für die Fassadenbegrünung, Urinalspülung und WC‘s

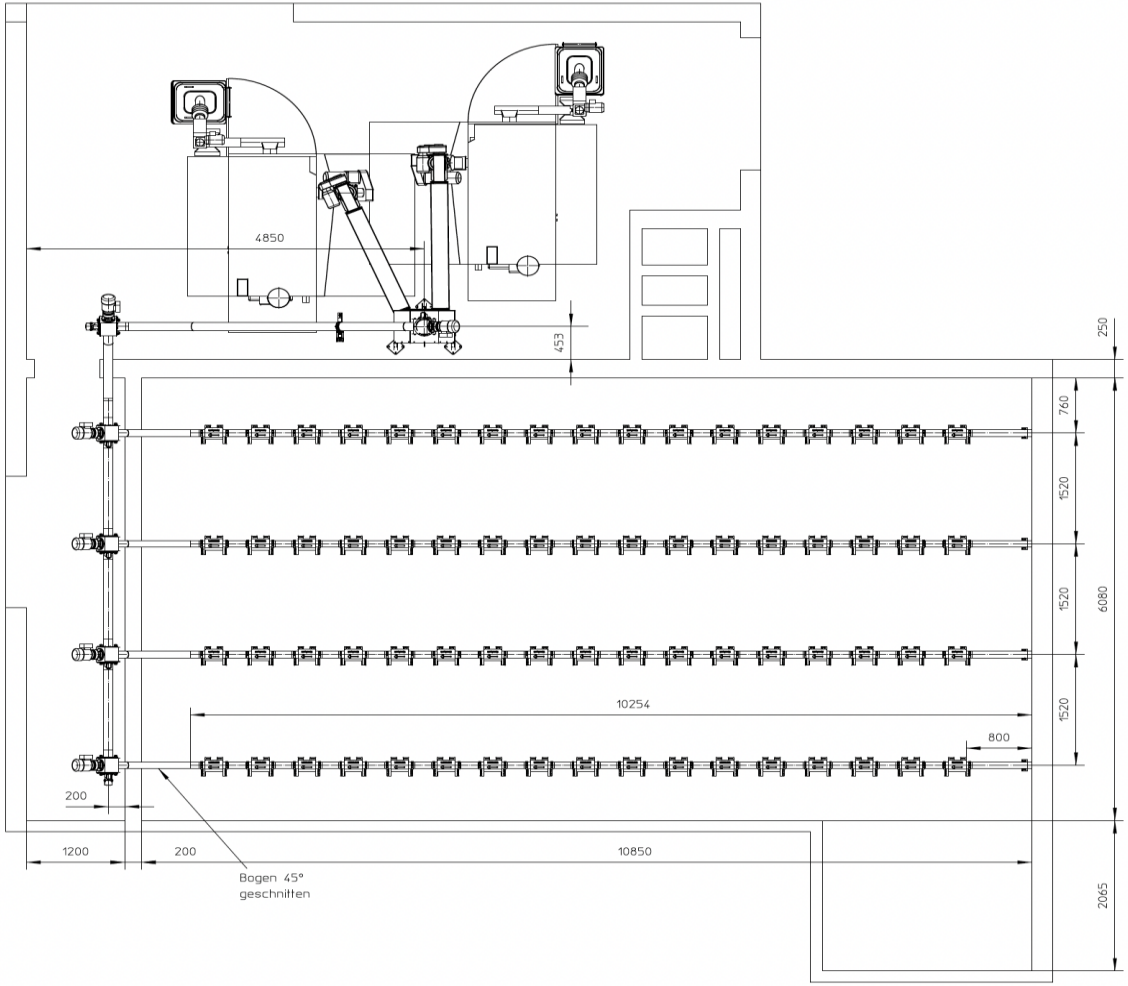


STARK
ARCHITEKTEN

BOHNE
INGENIEURE

Projekt-Nr. : 680
06.10.2023

Luft/Wasser-Wärmepumpe + Pelletkessel



Wärmeerzeugersystem -	Investkosten €	Betriebskosten €/a	CO2-Ausstoß tCO2/a	Kapitalkosten €/a
Luft/Wasser-Wärmepume (Elektro) + Pelletkessel (2 Stck.)	919.000,00	93.060,99	96,43	63.891,05

Feuerwehrbetriebstechnik Schlauchpflege

Beispielabbildung
Schlauchpflege Kompaktanlagen
Reinigen und prüfen von Feuerwehrschläuchen

Beispielabbildung
Schlauchkupplung Einbindemaschine
Reparatur von Feuerwehrschläuchen
Schlauchrollregal

Feuerwehrbetriebstechnik Wäscherei und Trockenraum

Beispielabbildung
Gewerbliche Waschmaschine und Wärmepumpentrockner
Waschen und Trocknen der Einsatzbekleidung

Beispielabbildung
Haushaltswaschmaschine und Trockner
Waschen und Trocknen der Wachbekleidung

Feuerwehrbetriebstechnik Medizinische Produkte Entnahmelager

Beispielabbildung Medikamentenkühlschrank abschließbar

Beispielabbildung Lagerschrank

Beispielabbildung Edelstahlregal

Feuerwehrbetriebstechnik KFZ Werkstatt

Beispielabbildung
LKW Fahrschienenhebebühne 25to

Feuerwehrbetriebstechnik Atemschutzwerkstatt

Räumliche Trennung nach DIN 14097-7

Beispielabbildung
Schwarzbereich
Reinigen und Desinfizieren von Chemikalienschutzanzügen
Vorreinigung und Desinfizieren der Atemschutzgeräte und Masken

Beispielabbildung
Weißbereich
Prüfen und Dokumentieren der Atemschutzgeräte und Masken

Feuerwehrbetriebstechnik Kompressorraum und Füllraum

Beispielabbildung
Atemluftkompressor mit Speicherflaschen

Beispielabbildung
Füllleiste mit Füllschläuchen und Schnellkupplungen

Feuerwehrbetriebstechnik Kleiderkammer

Beispielabbildung
Anmelde und Ausgabetresen
Lagerregale und Schränke

Beispielabbildung
Umkleidekabine

7. Kosten und Budget

Kostenberechnung KG 200-500

KG	Bezeichnung	Kostenschätzung 27.09.2022 netto €	Kostenberechnung 06.07.2023 netto €	Kostenberechnung 07.09.2023 netto €	Mehr- Minderk. zur Kostenschätzung netto €	Bemerkung
KG 200	**Herrichten und Erschließen**	**114.781,49 €**	**126.218,26 €**	**2.405.744,51 €**	**2.290.963,02 €**	
KG 210	Herrichten	59.981,49 €	44.418,26 €	2.323.944,51 €	2.263.963,02 €	
KG 220	Öffentliche Erschließung	54.800,00 €	81.800,00 €	81.800,00 €	27.000,00 €	
KG 300	**Bauwerk - Baukonstruktion**	**29.293.307,32 €**	**37.403.556,10 €**	**35.499.237,29 €**	**6.205.929,97 €**	
KG 310	Baugrube/Erdbau	4.303.136,15 €	7.710.517,15 €	5.436.939,72 €	1.133.803,57 €	
KG 320	Gründung, Unterbau	5.163.585,31 €	5.171.240,06 €	5.179.400,44 €	15.815,13 €	
KG 330	Außenwände	8.022.970,06 €	8.780.281,57 €	9.072.818,16 €	1.049.848,10 €	
KG 340	Innenwände	3.782.508,45 €	4.439.262,21 €	4.406.138,36 €	623.629,91 €	
KG 350	Decken	3.225.783,85 €	3.682.237,80 €	3.635.286,86 €	409.503,01 €	
KG 360	Dächer	3.299.534,40 €	4.754.632,19 €	4.821.608,31 €	1.522.073,91 €	
KG 380	Baukonstruktive Einbauten	171.662,55 €	445.094,47 €	443.155,76 €	271.493,21 €	
KG 390	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktion	1.324.126,55 €	2.420.290,65 €	2.503.889,68 €	1.179.763,13 €	
KG 400	**Bauwerk - Technische Anlagen**	**13.733.422,85 €**	**16.663.713,34 €**	**16.659.120,90 €**		
KG 410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	1.253.045,20 €	1.204.551,08 €	1.208.443,08 €	-44.602,12 €	Fortschreibung Planung, KG 550 die Differenz
KG 420	Wärmeversorgungsanlagen	1.743.102,60 €	2.070.714,70 €	2.069.154,70 €	326.052,10 €	Fortschreibung Planung, Kostensteigerung
KG 430	Raumlufttechnische Anlagen	3.140.300,00 €	3.348.720,41 €	3.348.720,41 €	208.420,41 €	Fortschreibung Planung, Kostensteigerung
KG 440	Elektrische Anlagen	3.413.688,00 €	5.058.085,04 €	5.060.003,94 €	1.646.315,94 €	Fortschreibung der Planung zzgl. Fassaden PV
KG 450	Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen	1.216.225,00 €	1.396.284,60 €	1.385.941,26 €	169.716,26 €	Fortschreibung der Planung
KG 460	Förderanlagen	360.000,00 €	372.392,00 €	372.392,00 €	12.392,00 €	Fortschreibung der Planung
KG 470	Nutzungsspezifische Anlagen	1.091.319,05 €	1.814.164,54 €	1.815.664,54 €	724.345,49 €	Fortschreibung Planung, Kostensteigerung
KG 480	Gebäudeautomation	1.262.030,00 €	1.398.800,97 €	1.398.800,97 €	136.770,97 €	Fortschreibung Planung, Kostensteigerung
KG 490	Sonstige Maßnahmen für Technische Anlagen	253.713,00 €	0,00 €	0,00 €		
KG 500	**Außenanlagen und Freiflächen**	**1.128.755,00 €**	**813.357,50 €**	**812.147,50 €**	**-316.607,50 €**	
KG 510	Erdbau	22.100,00 €	39.420,00 €	39.420,00 €	17.320,00 €	
KG 520	Gründung, Unterbau	9.000,00 €	23.400,00 €	23.400,00 €	14.400,00 €	
KG 530	Oberbau, Deckschichten	657.250,00 €	400.462,50 €	400.462,50 €	-256.787,50 €	
KG 540	Baukonstruktionen	48.000,00 €	59.725,00 €	58.515,00 €	10.515,00 €	
KG 550	Technische Anlagen	354.680,00 €	233.070,00 €	233.070,00 €	-121.610,00 €	Fortschreibung Planung
KG 560	Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen	10.000,00 €	15.000,00 €	15.000,00 €	5.000,00 €	
KG 570	Vegetationsflächen	10.225,00 €	9.780,00 €	9.780,00 €	-445,00 €	
KG 590	Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen	17.500,00 €	32.500,00 €	32.500,00 €	15.000,00 €	
KG 600	**Einrichtung und Möblierung**	**472.326,80 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	anderes Budget
KG 700	**Nebenkosten**	**13.422.778,04 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	durch Bauherr
	Summe KG 200 bis 700 netto:	**58.165.371,50 €**	**55.006.845,20 €**	**55.376.250,20 €**	**8.180.285,49 €**	
	Summe KG 200 bis 700 brutto:	**69.216.792,08 €**	**65.458.145,79 €**	**65.897.737,74 €**	**9.734.539,73 €**	

Kostengruppe 700 und Budget

ergänzte Kostenberechung/Budgetermittlung

KST.: 12150000 /SK: 950200 / GM33501

			netto	brutto	gerundet	
I.	1.	**Kostenberechnung 200 - 500**	55.376.250,20 €	65.897.737,74 €	**65.900.000,00 €**	
		200er-Kosten	2.405.744,51 €	2.862.835,97 €		
		300er-Kosten	35.499.237,29 €	42.244.092,38 €		
		400er-Kosten	16.659.120,90 €	19.824.353,87 €		
		500er-Kosten	812.147,50 €	966.455,53 €		

			netto	brutto	gerundet
	2.	**Honorare auf Basis Kostenberechnung** (Planer, Sachverständige, Kampfmitteluntersuchung…)			
		SUMME Honorare	**10.639.026,69 €**	**12.660.441,76 €**	**12.680.000,00 €**
	3.	**Sonstige Kosten** (z. B. Baustelleinrichtung, Vermessung, Versicherung, Baustrom…)			
		Summe sonstige Nebenkosten	**1.495.798,32 €**		**1.780.000,00 €**

		Gesamt 700		**14.460.000,00 €**	
		Kostenberechung Gesamt			**80.360.000,00 €**
					gerundet
II.	4.	**Risikozuschlag für Nachträge und Unvorhergesehenes**	15%	**12.054.000,00 €**	**12.100.000,00 €**

5. **Mehrkosten wg. Preissteigerung**

Indizierung	Basisbetrag	Mittelabfluß	Steigerung	zusätzliche Mittel
2024	92.414.000,00 €	20.120.700,00 €	5,00%	4.620.700,00 €
2025	76.914.000,00 €	35.745.700,00 €	5,00%	3.845.700,00 €
2026	45.014.000,00 €	44.050.700,00 €	5,00%	2.250.700,00 €
2027	3.214.000,00 €	3.374.700,00 €	5,00%	160.700,00 €

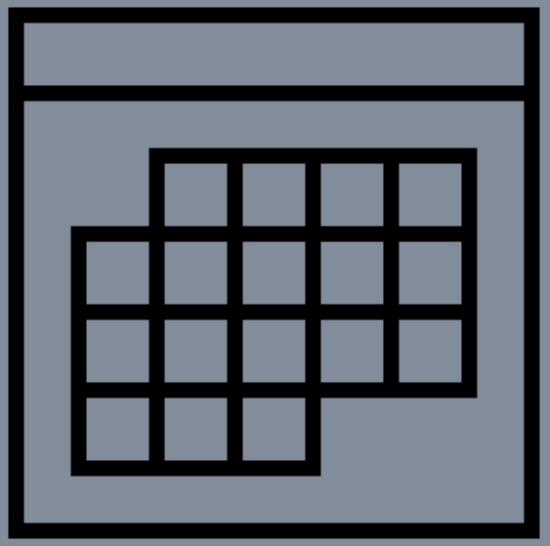
	Gesamte Mehrkosten wegen Preissteigerung	**10.877.800,00 €**	**10.900.000,00 €**
III.	**voraussichtliche Kosten/Budget**	**103.291.800,00 €**	**103.300.000,00 €**

8. Termine

Terminplan
Meilensteine

Schnelle Umsetzung des Projektes damit das Inflationsrisiko eingegrenzt werden kann:

- Beginn Erdarbeiten: ab August 2024
- Übergabe/Inbetriebnahme: 1. Quartal 2027



Vielen Dank!