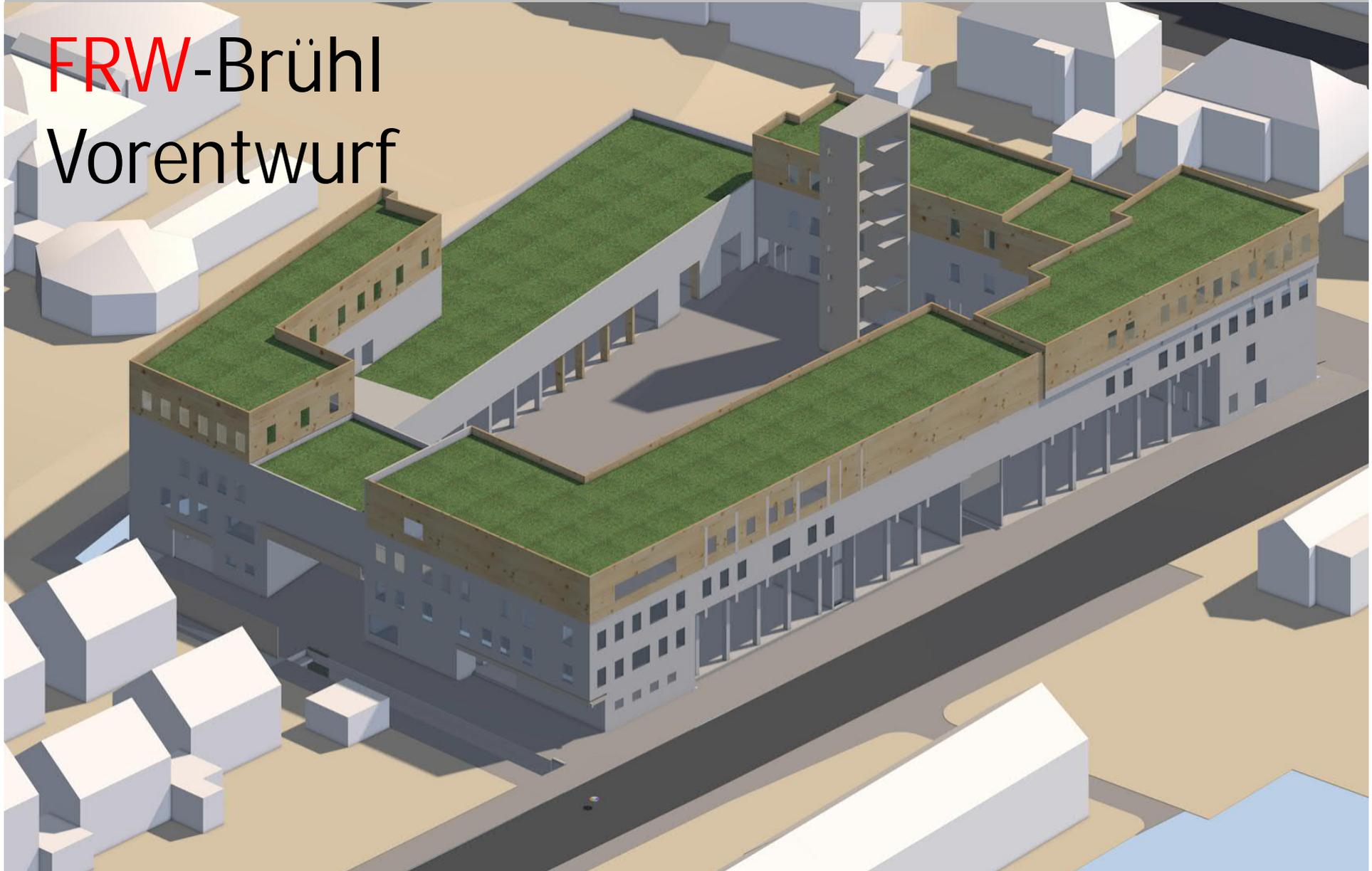




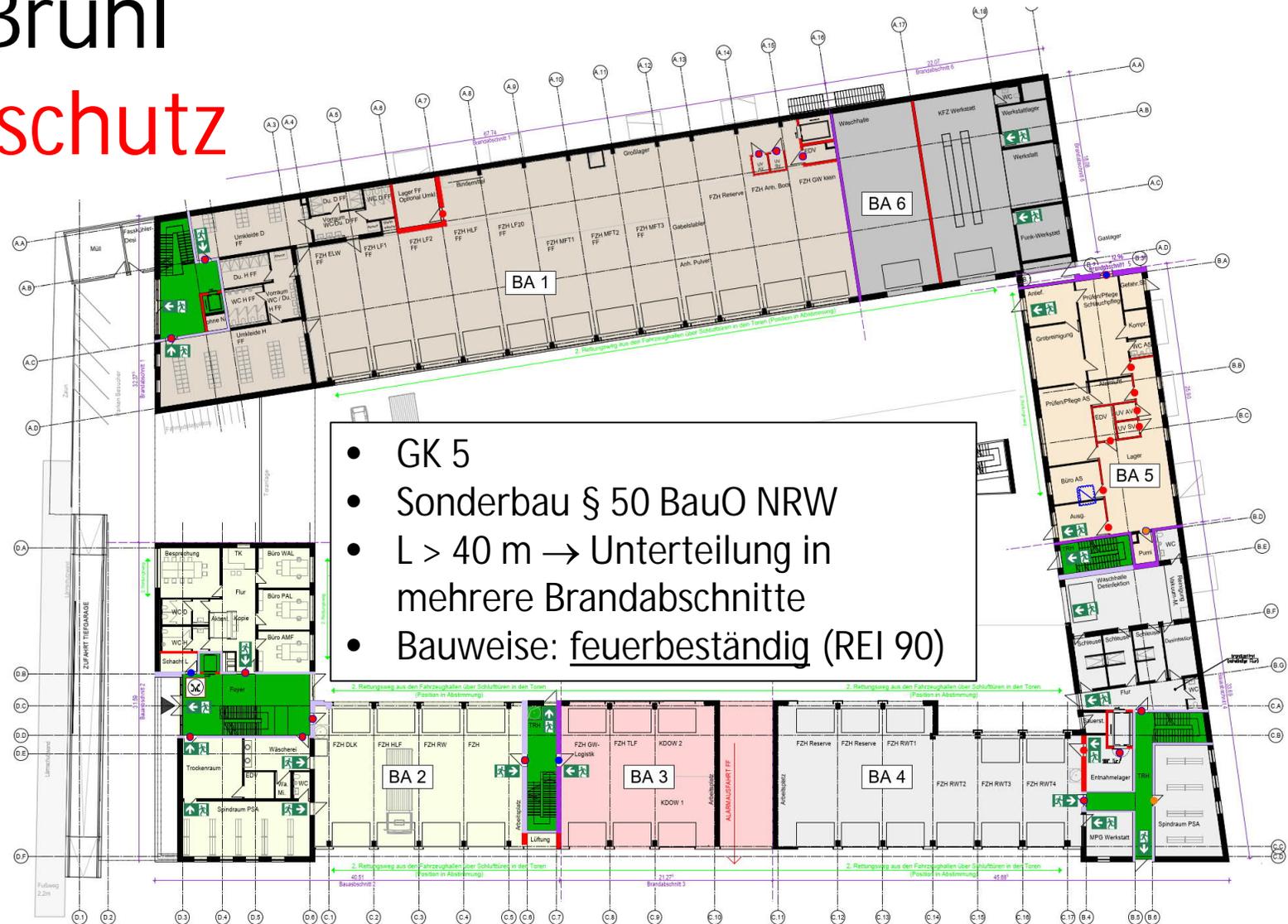
FRW-Brühl Vorentwurf





FRW-Brühl Brandschutz

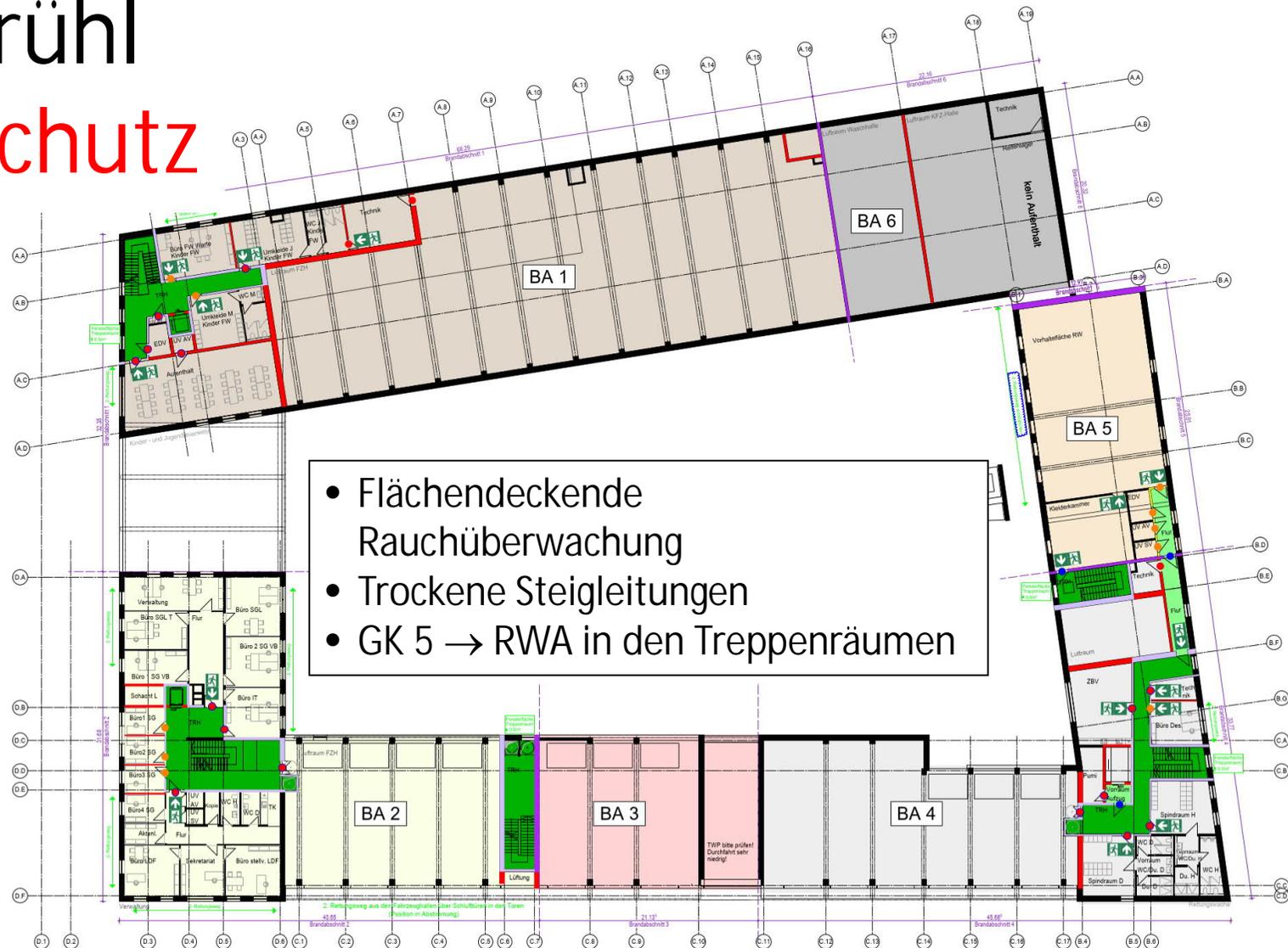
EG



- GK 5
- Sonderbau § 50 BauO NRW
- $L > 40\text{ m}$ → Unterteilung in mehrere Brandabschnitte
- Bauweise: feuerbeständig (REI 90)



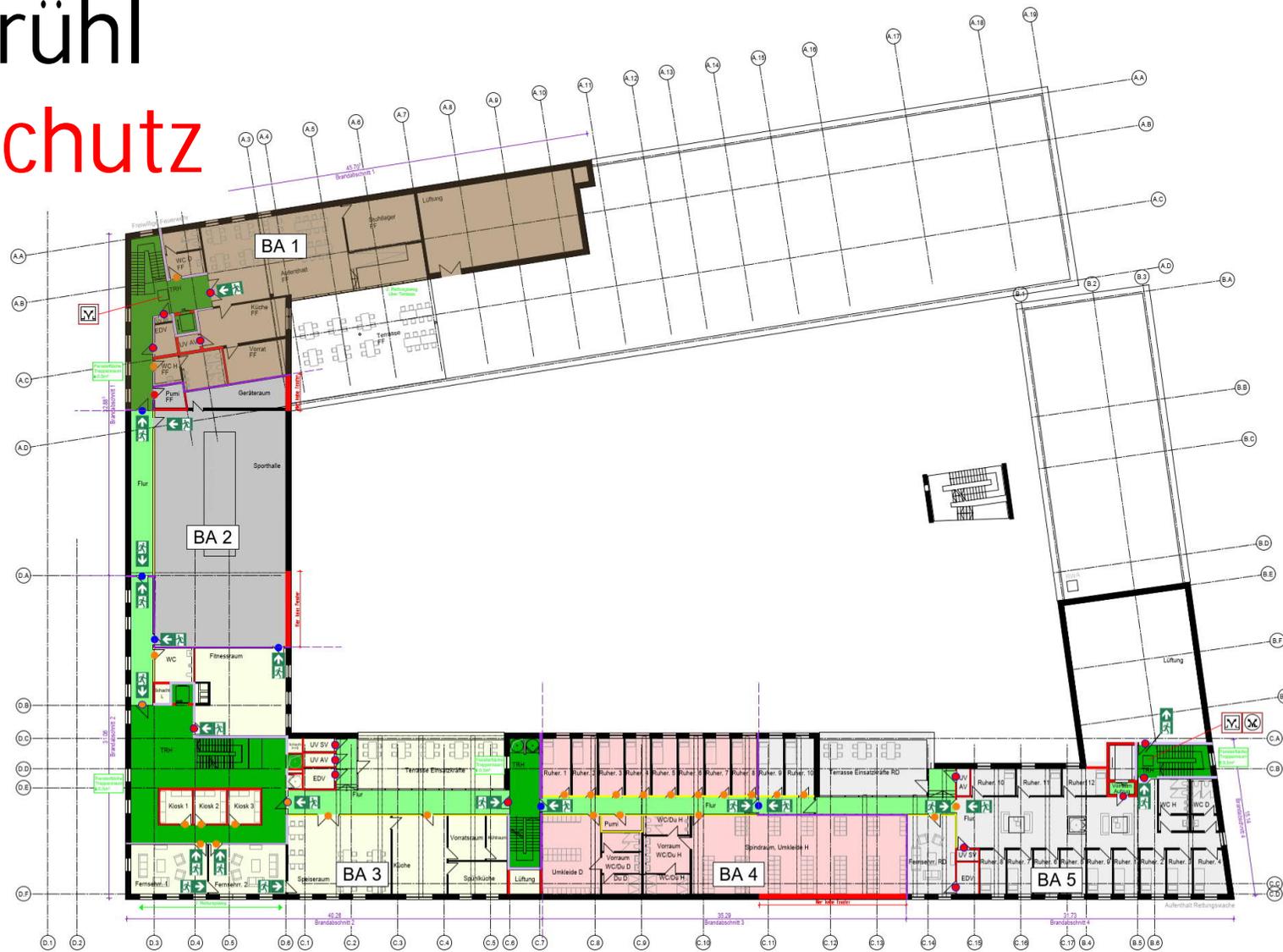
FRW-Brühl Brandschutz 1.OG





FRW-Brühl Brandschutz

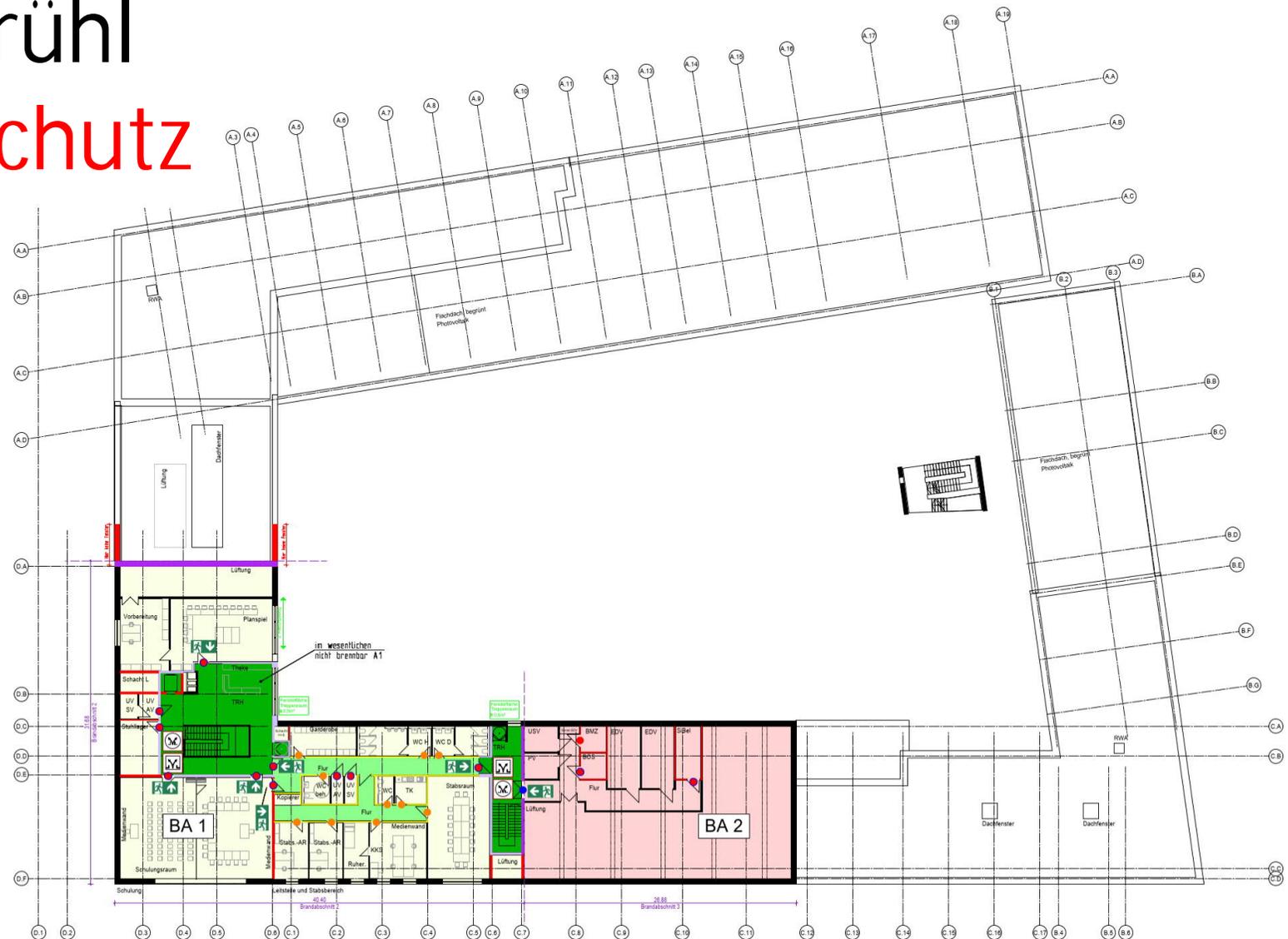
2.OG





FRW-Brühl Brandschutz

3.OG





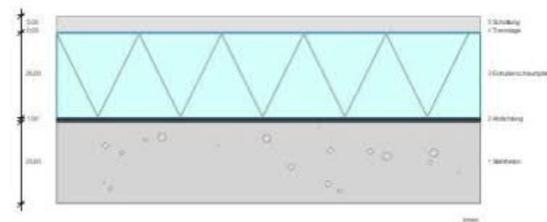
FRW-Brühl Bauphysik

Neubau
Effizienzgebäude 40
Erneuerbare Energien

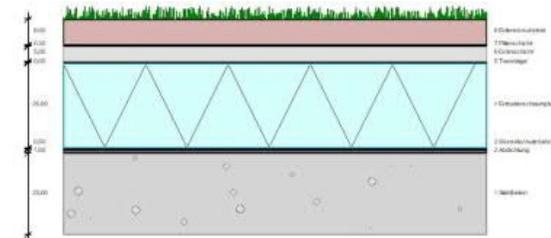




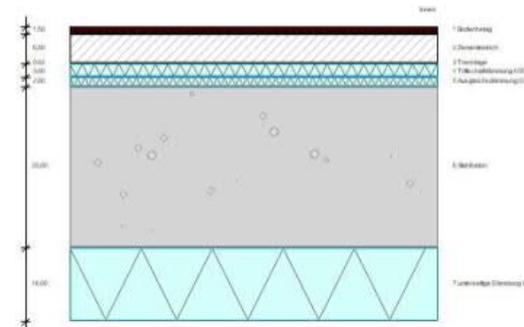
FRW-Brühl Bauphysik Bauteile



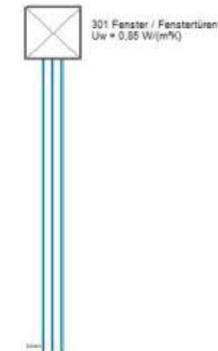
Umkehrdach



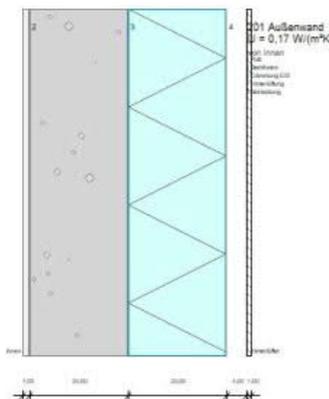
Gründach



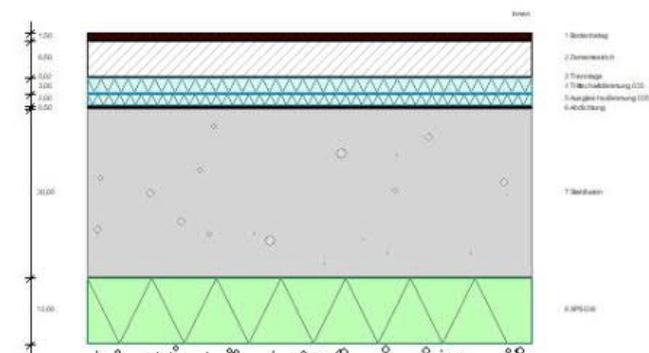
Dach nach unten
gegen Außenluft



Fenster



Außenwand hinterlüftet



Bodenplatte

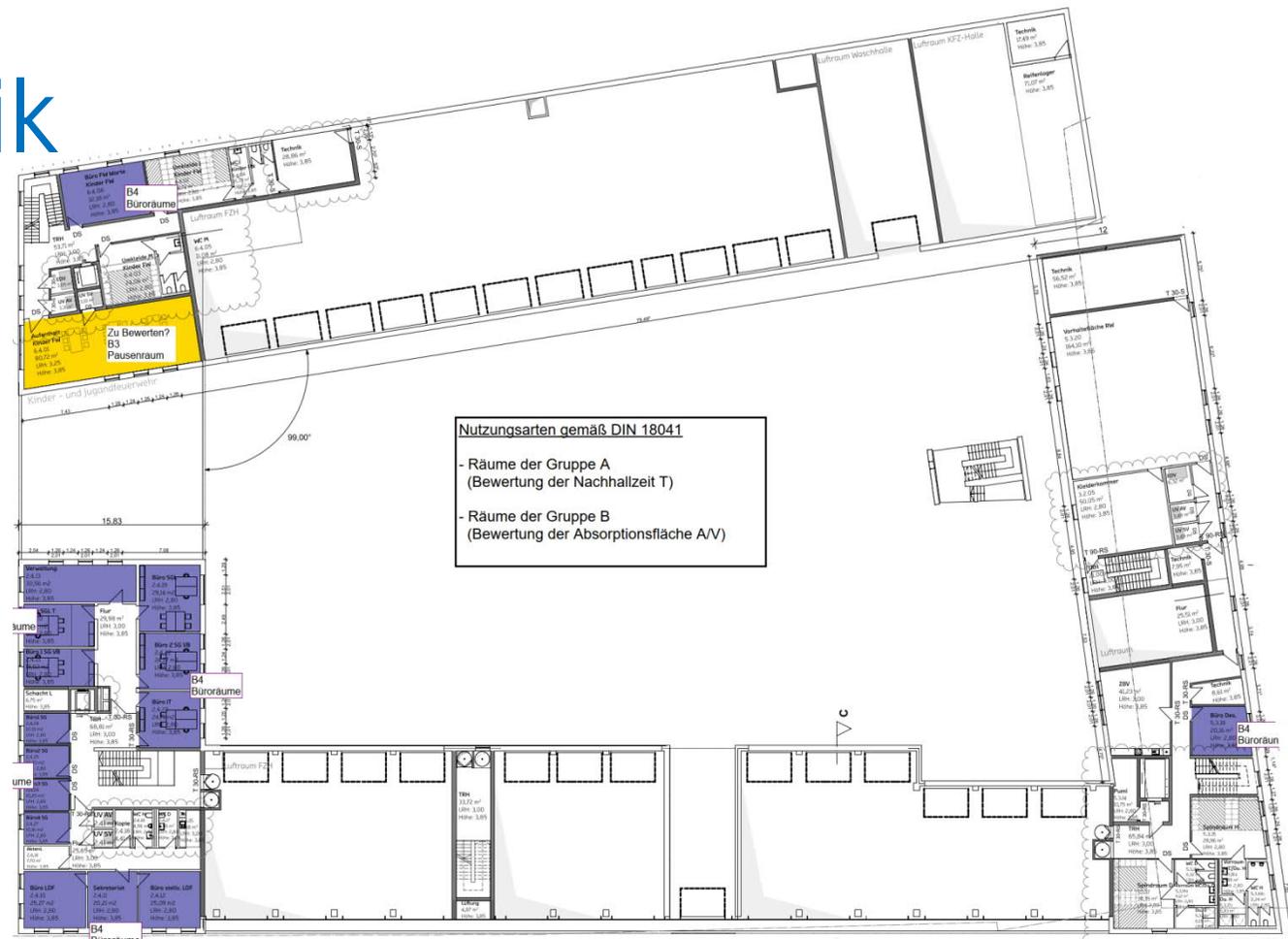


FRW-Brühl

Bauphysik

Raumakustik

DIN 18041: 2016-03
Räume der Gruppe B





FRW-Brühl

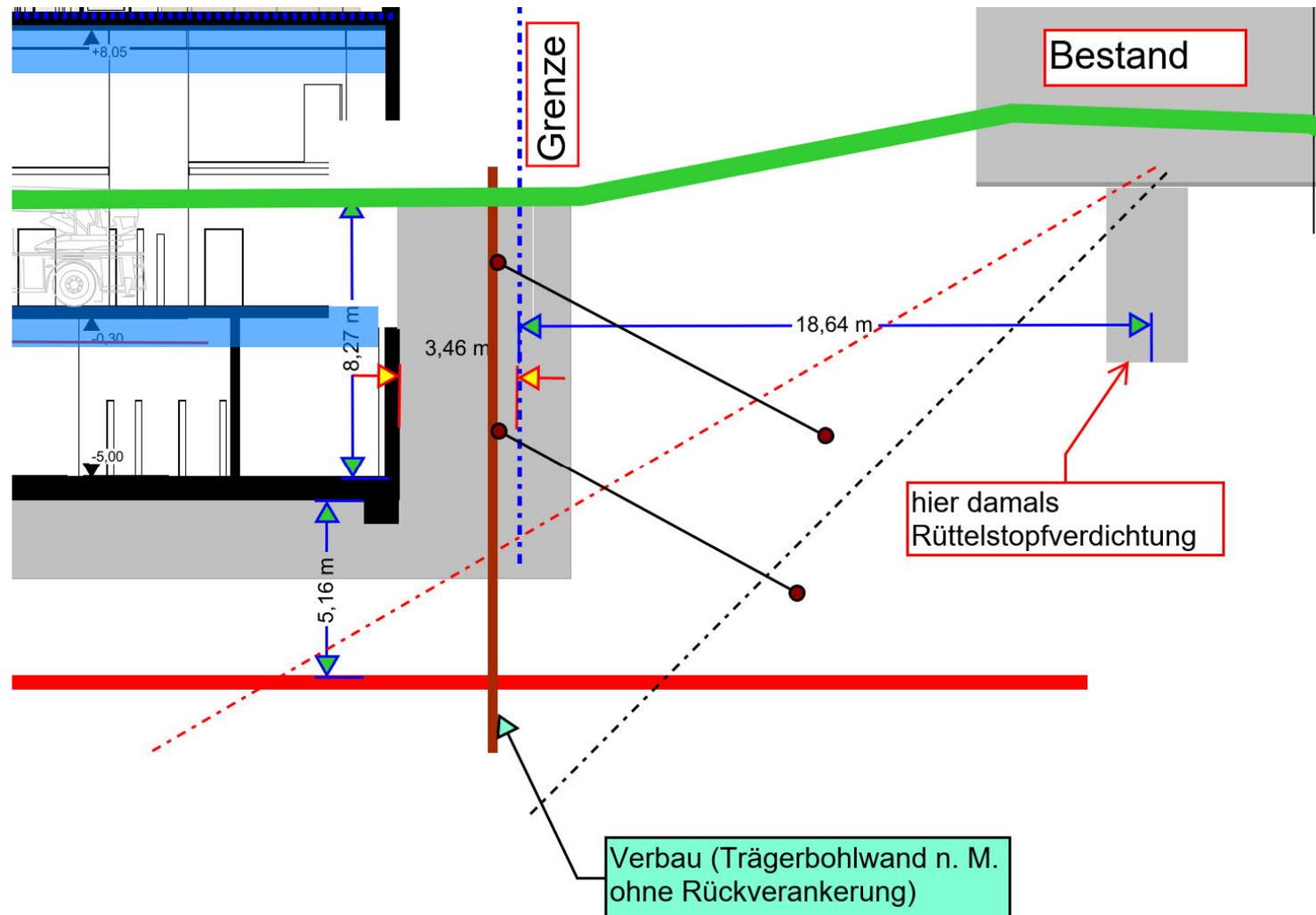
Tragwerksplanung

- Gründung
- Standsicherheit/ Erdbeben
- Schutzraumbildung
- Nachhaltigkeit



FRW-Brühl

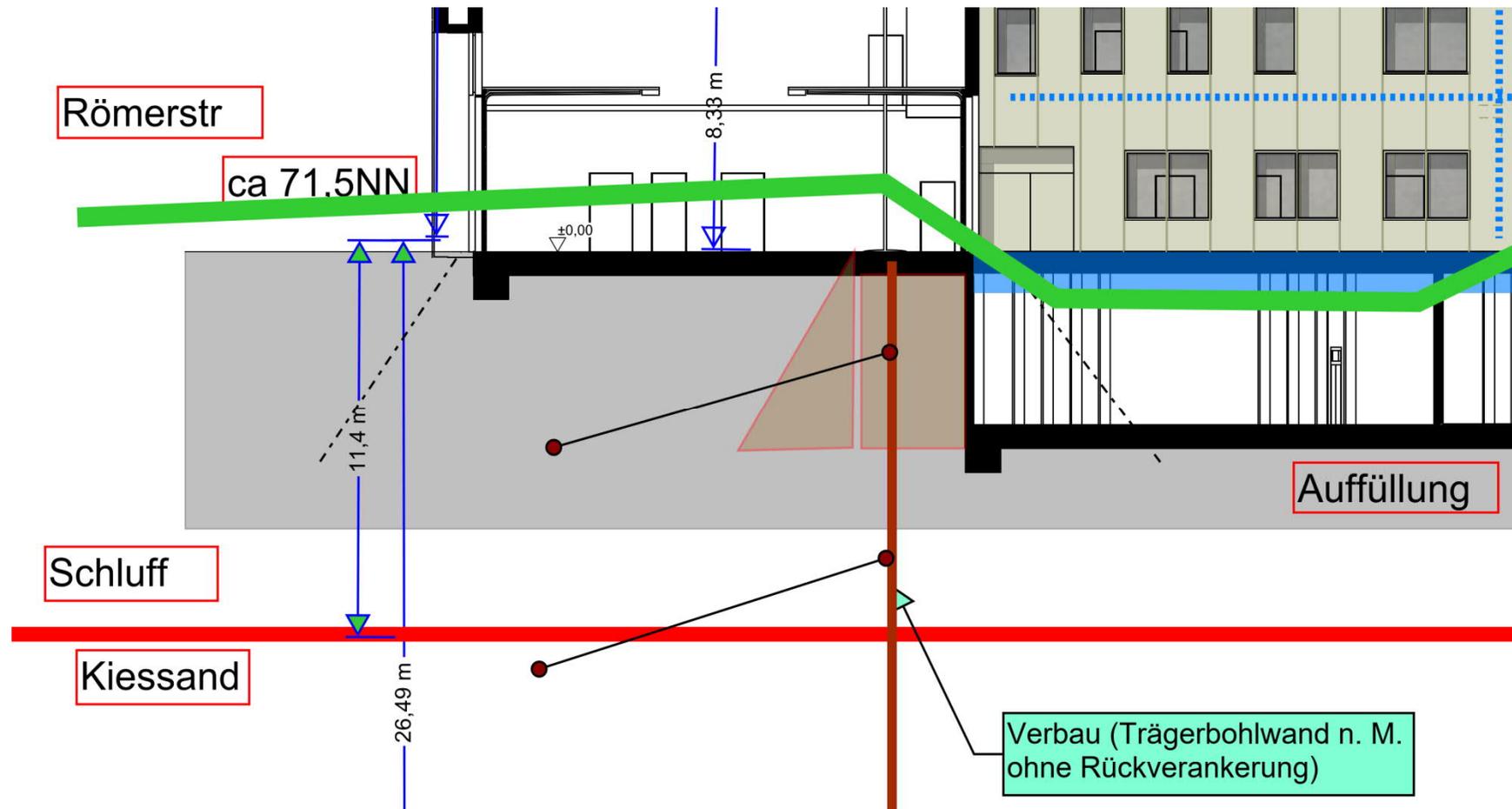
Gründung





FRW-Brühl

Gründung

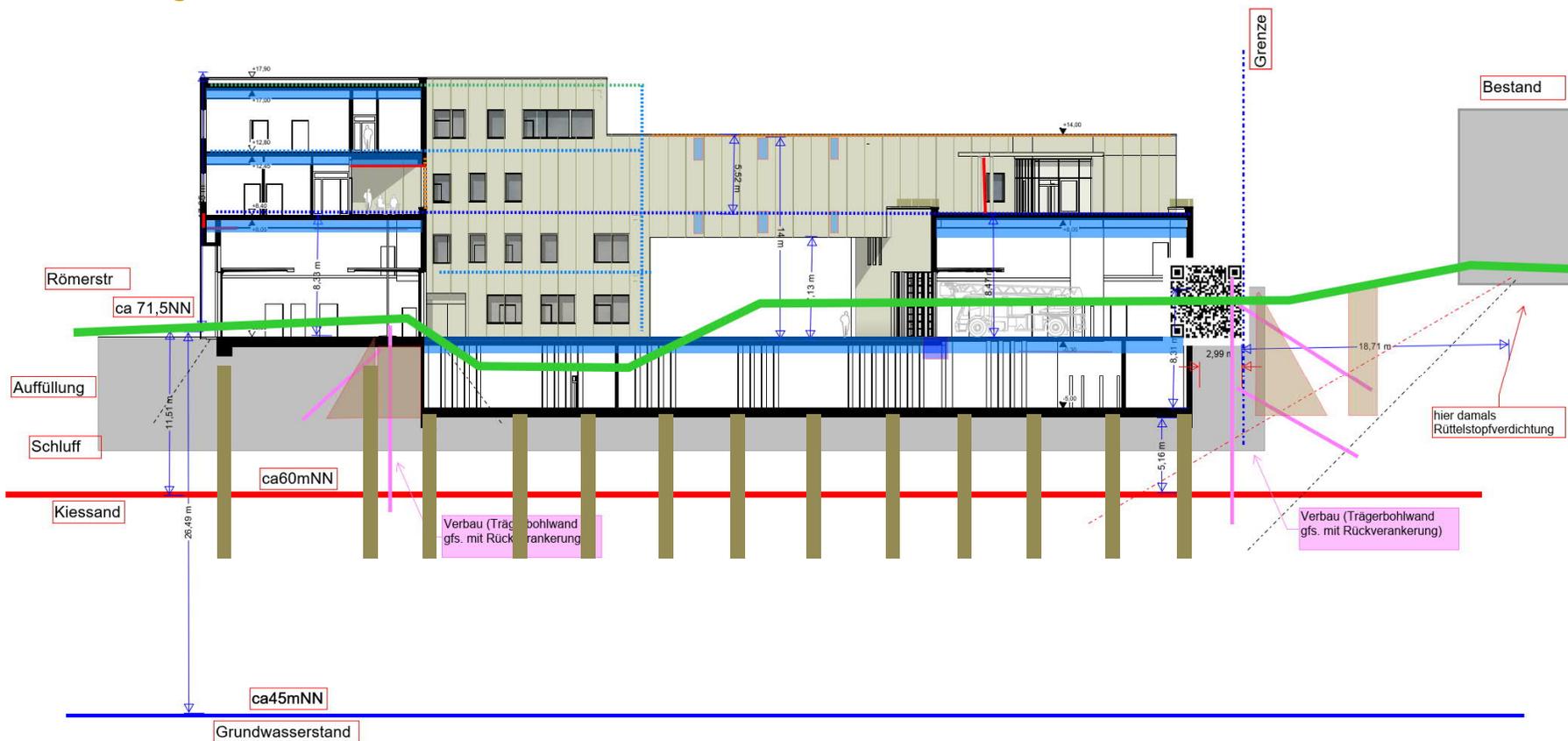




FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Gründung





FRW-Brühl

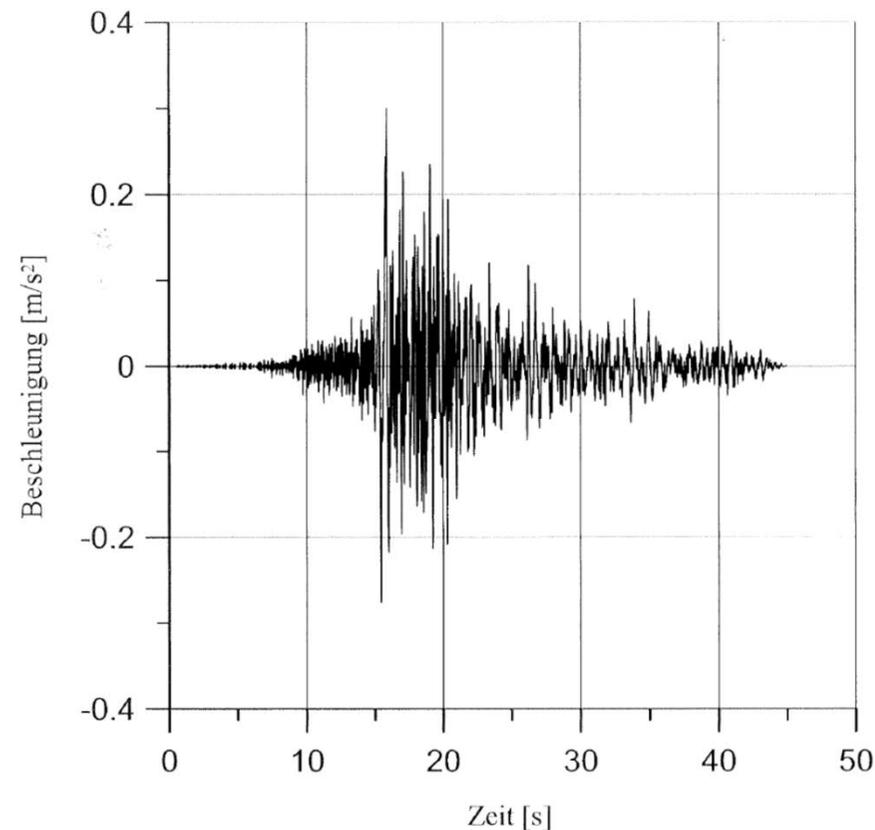
Tragwerksplanung

Standsicherheit/ Erdbeben

Erdbeben Roermond
(Aufnahme aus
Bergheim)
(1992)

Maximale
Beschleunigung:

$$a = 0,3 \text{ m/s}^2$$

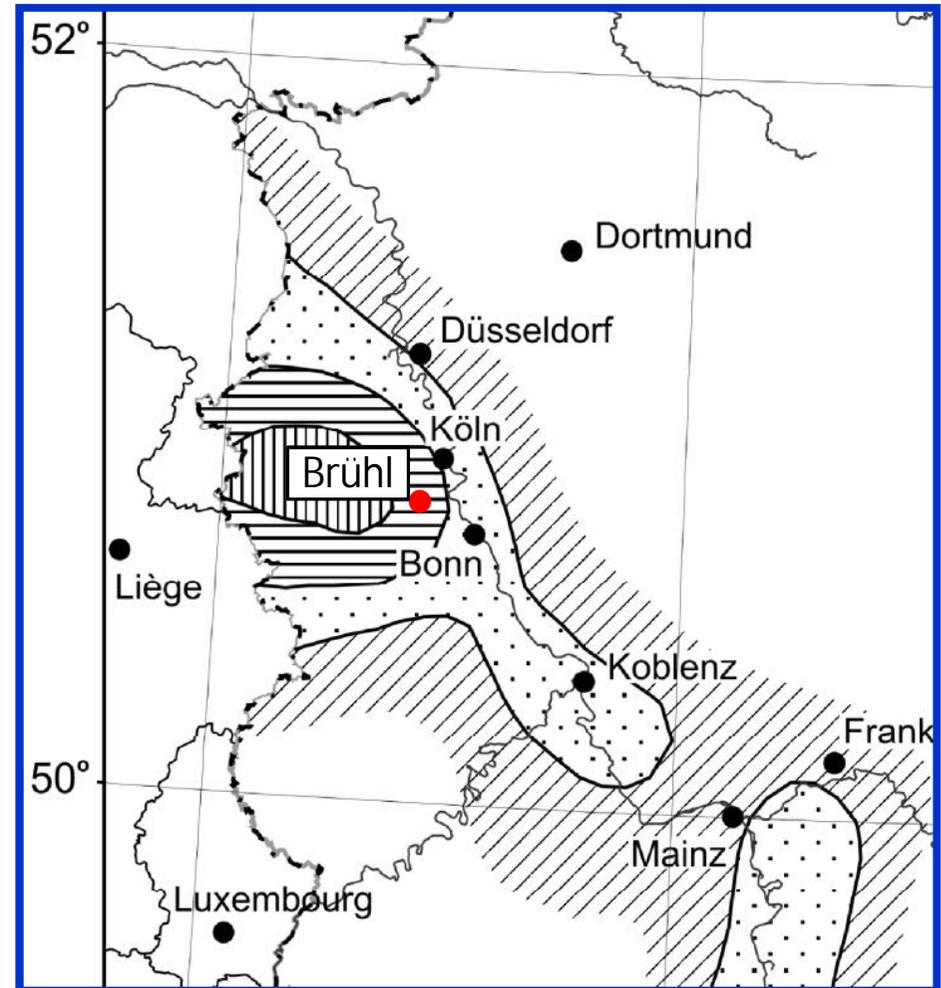
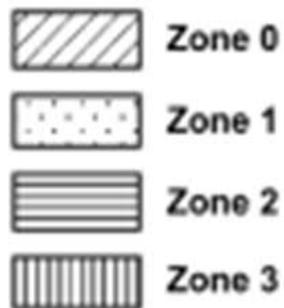




FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Standsicherheit/ Erdbeben





FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Standsicherheit/ Erdbeben

Tabelle NA.3 — Zuordnung von Intensitätsintervallen und Referenz-Spitzenwerten der Bodenbeschleunigung zu den Erdbebenzonen

Erdbebenzone	Intensitätsintervall	Referenz-Spitzenwert der Bodenbeschleunigung a_{gR} m/s ²
0	$6 \leq I < 6,5$	—
1	$6,5 \leq I < 7$	0,4
2	$7 \leq I < 7,5$	0,6
3	$7,5 \leq I$	0,8



FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Standsicherheit/ Erdbeben

NDP zu 4.2.5(5)P Bedeutungskategorien und Bedeutungsbeiwerte

Bedeutungskategorien und Bedeutungsbeiwerte sind der Tabelle NA.6 zu entnehmen.

Tabelle NA.6 — Bedeutungskategorien und Bedeutungsbeiwerte

Bedeutungskategorie	Bauwerke	Bedeutungsbeiwert γ
I	Bauwerke ohne Bedeutung für den Schutz der Allgemeinheit, mit geringem Personenverkehr (z. B. Scheunen, Kulturgewächshäuser, usw.).	0,8
II	Bauwerke, die nicht zu den anderen Kategorien gehören (z. B. kleinere Wohn- und Bürogebäude, Werkstätten, usw.).	1,0
III	Bauwerke, von deren Versagen bei Erdbeben eine große Zahl von Personen betroffen ist (z. B. große Wohnanlagen, Schulen, Versammlungsräume, Kaufhäuser, usw.).	1,2
IV	Bauwerke, deren Unversehrtheit im Erdbebenfall von hoher Bedeutung für den Schutz der Allgemeinheit ist (z. B. Krankenhäuser, wichtige Einrichtungen des Katastrophenschutzes, der Feuerwehr und der Sicherheitskräfte, usw.).	1,4

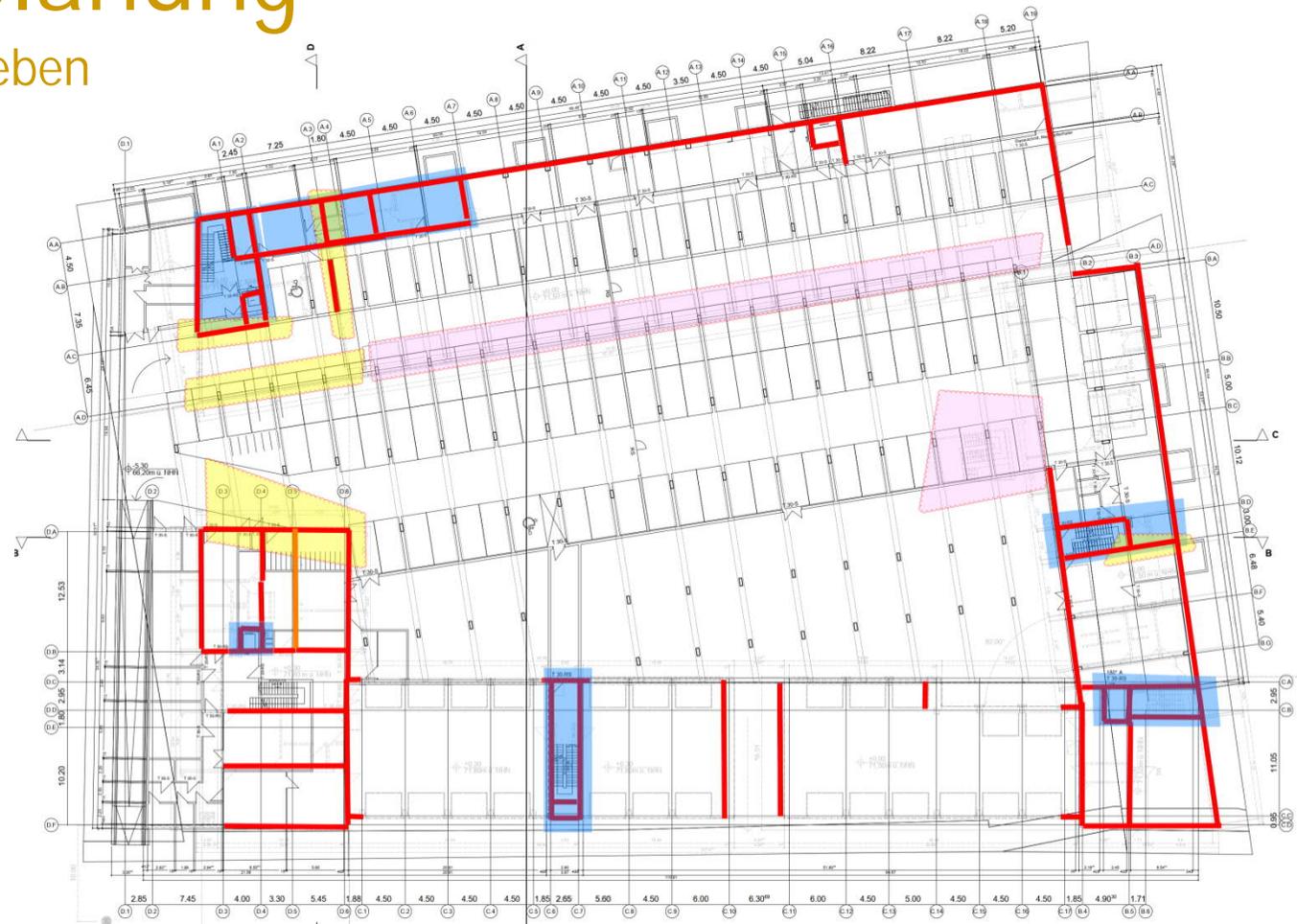
Feuerwehr: $\gamma = 1,4$
 Referenzspitzenwert:
 $a_{gR} = 0,6 \cdot 1,4 = 0,84 \text{ m/s}^2$



FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Standsicherheit/ Erdbeben





FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Schutzraumbildung

Lasten



Bundesministerium
des Innern
und für Heimat

Abwurfmunition

Bundeswehr

Katastrophenschutz

Einwirkungen



FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Schutzraumbildung

Lasten



Bundesministerium
des Innern
und für Heimat

Abwurfmunition

Bundeswehr

Katastrophenschutz

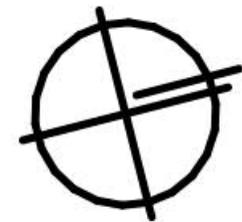
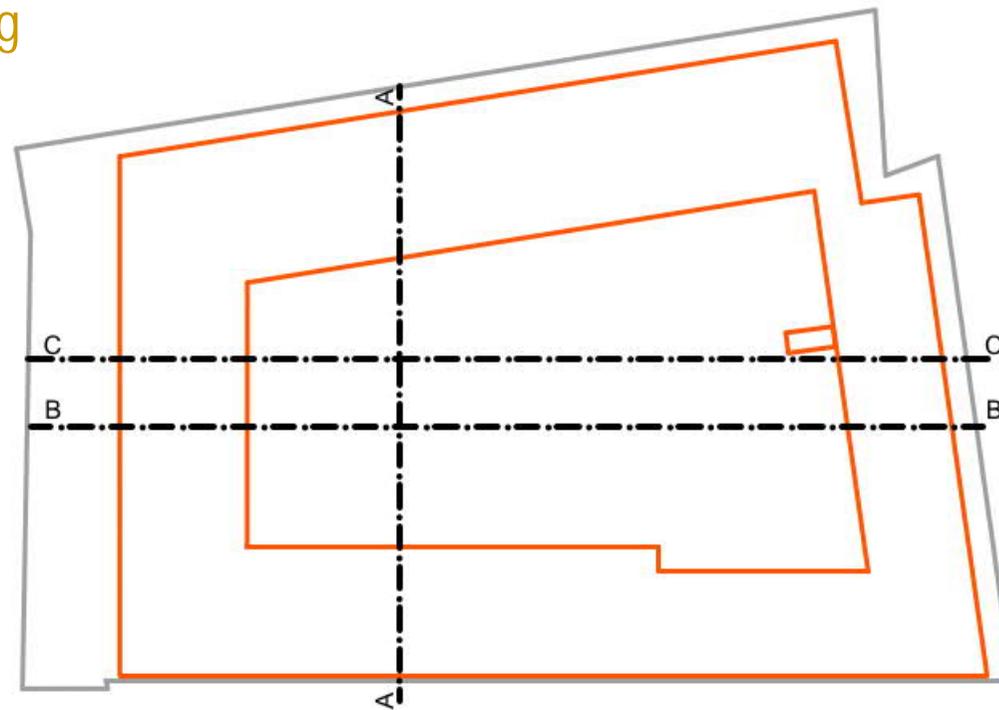
Einwirkungen



FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Schutzraumbildung





FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Schutzraumausbildung



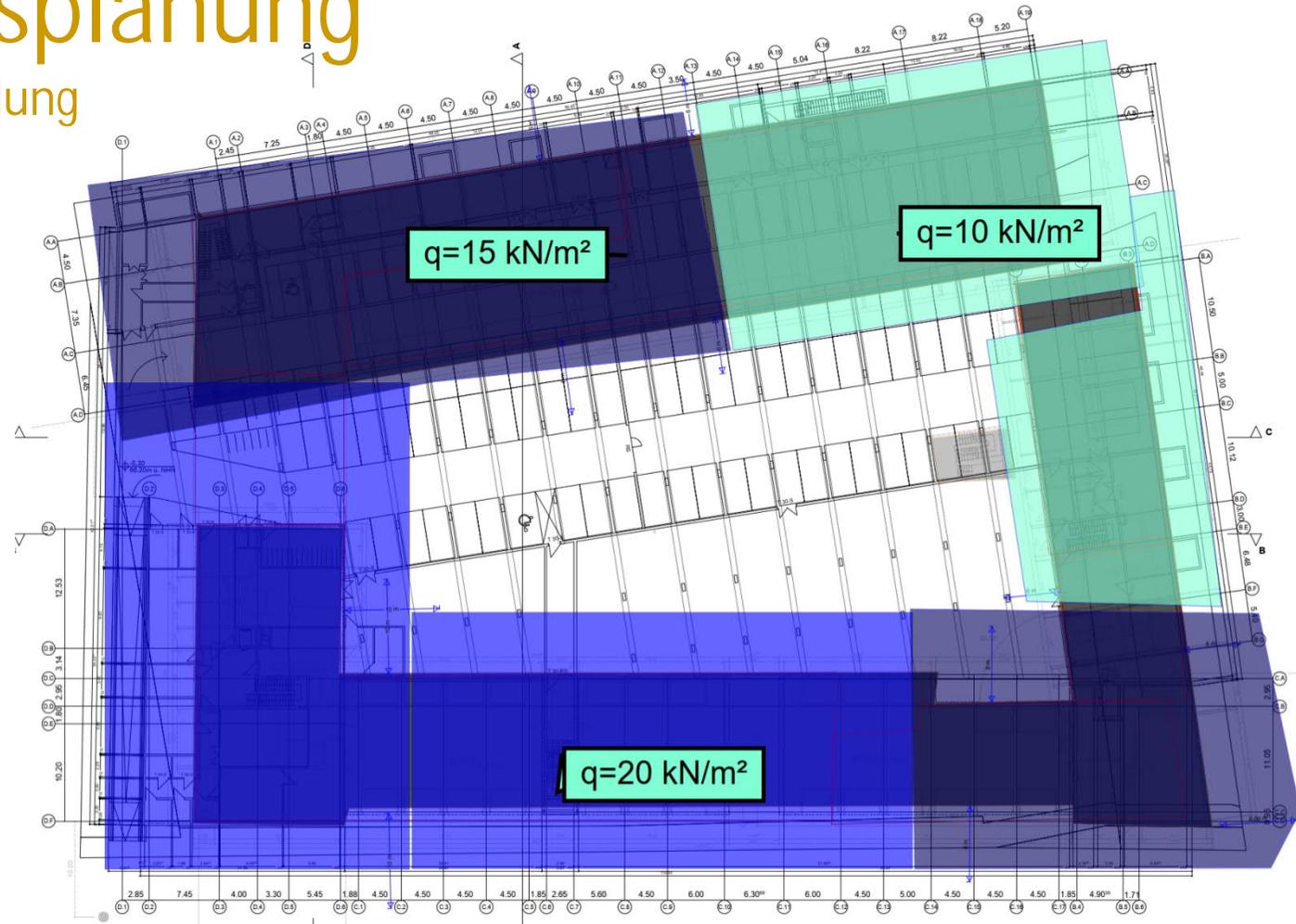


FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Schutzraumbildung

Lastansatz VSI





FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Schutzraumbildung

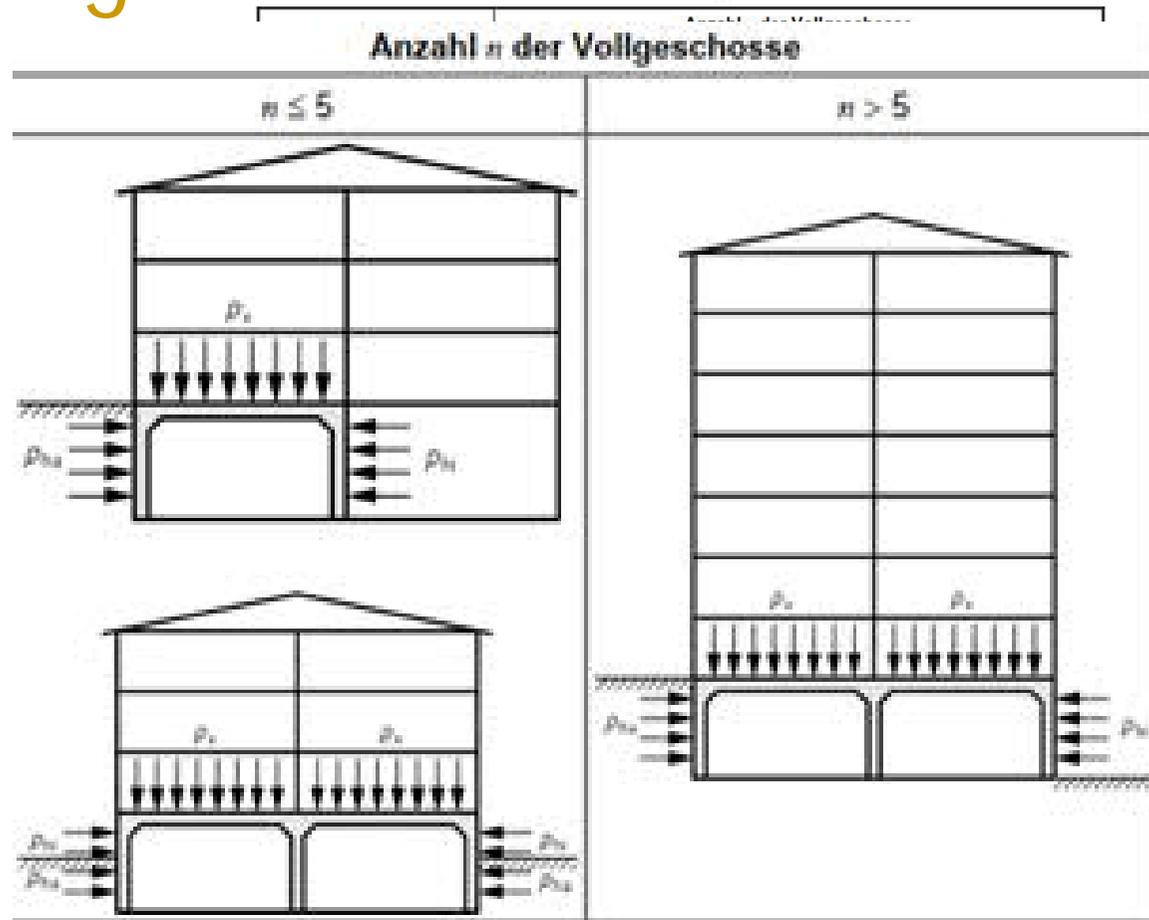
Lastansatz nach
DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

NCI

Anhang NA.E
(normativ)
Einwirkungen aus Trümmern

Überbauungen von Bahnanlagen mit Aufbauten sind zusätzlich mit statisch äquivalenten Einwirkungen zu bemessen. Hierfür sind die Einwirkungen nach Tabelle NA.E.1 anzusetzen.

Tabelle NA.E.1 — Einwirkungen aus Trümmern



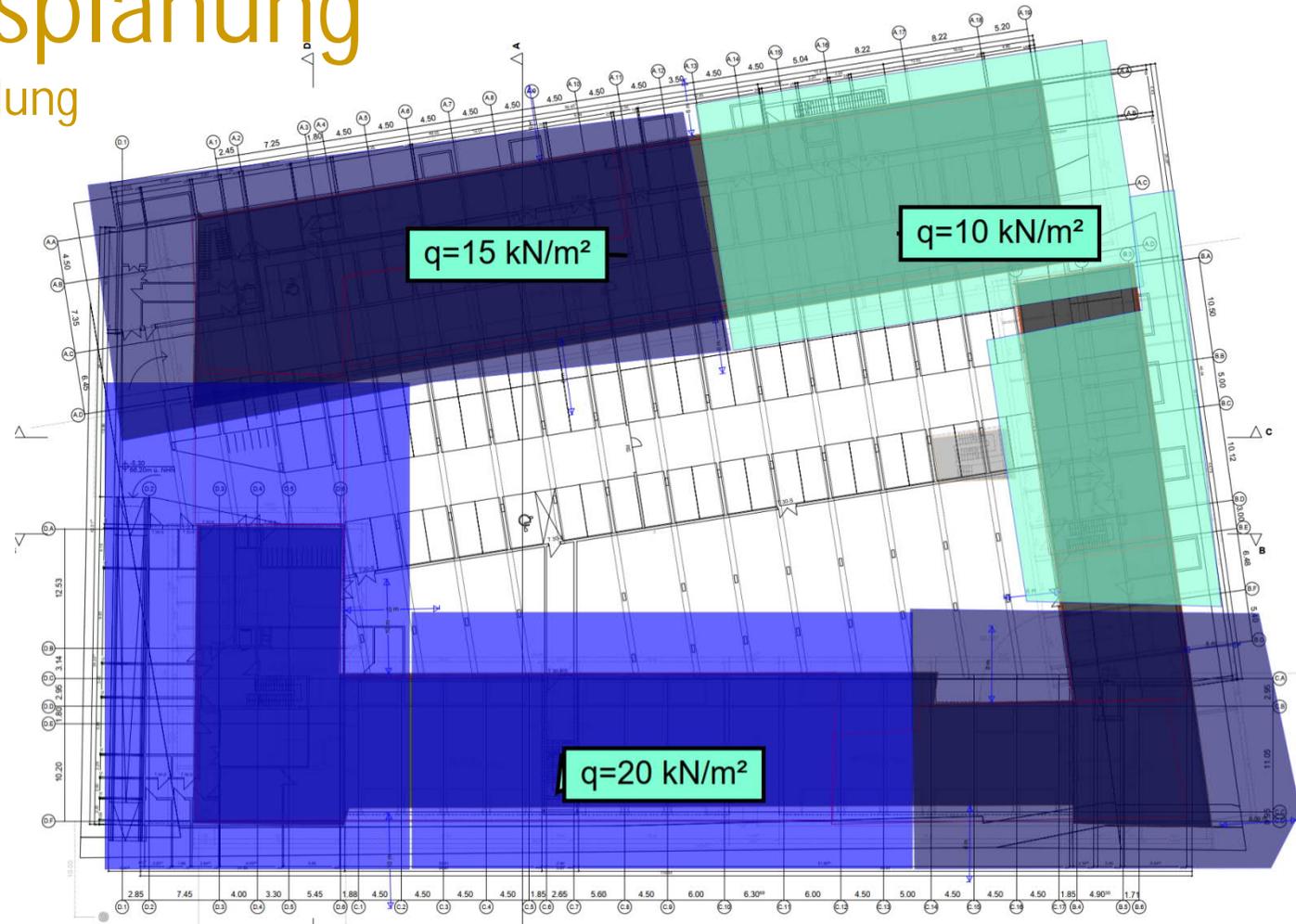


FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Schutzraumbildung

Lastansatz VSI

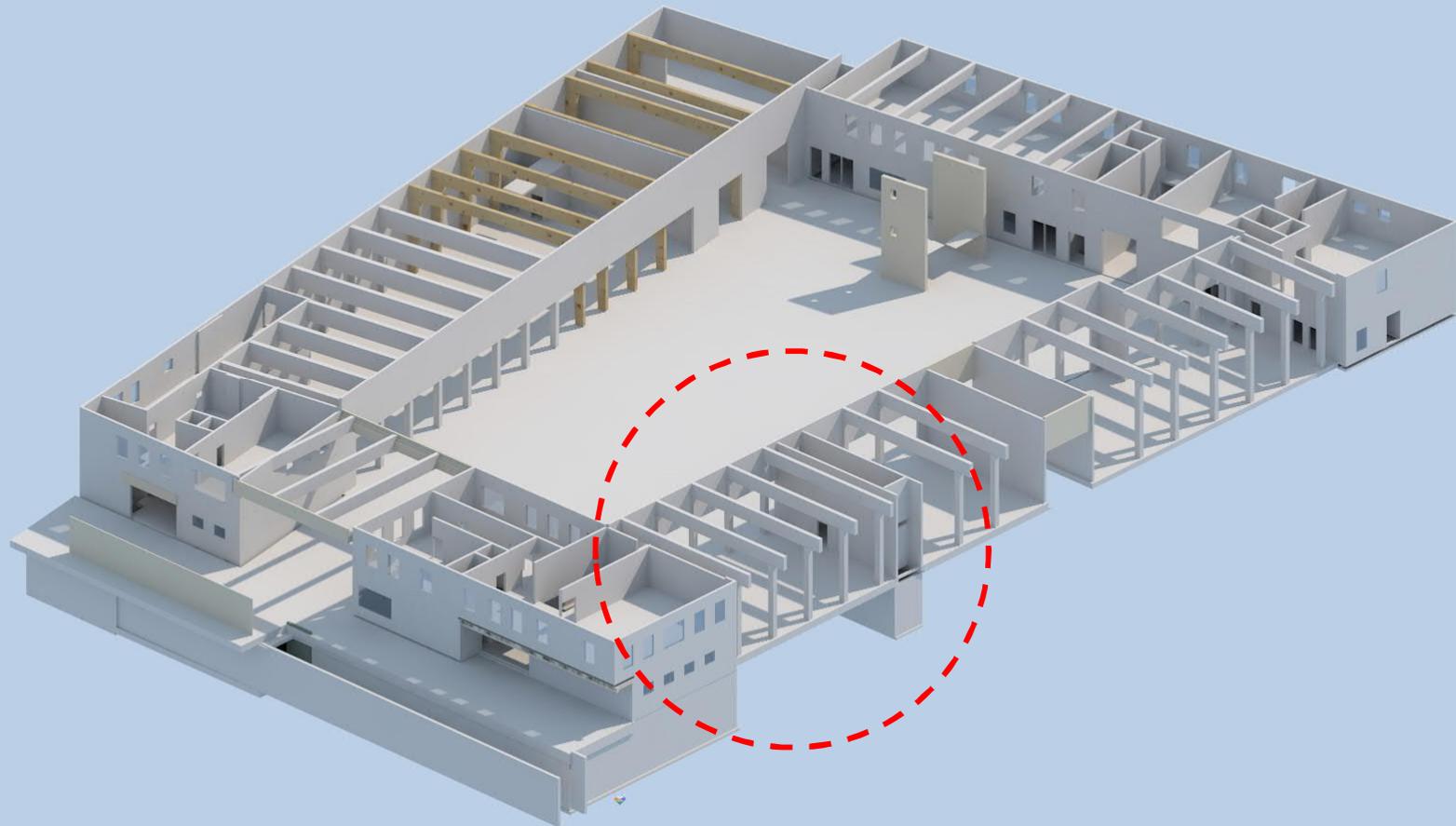




FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Nachhaltigkeit

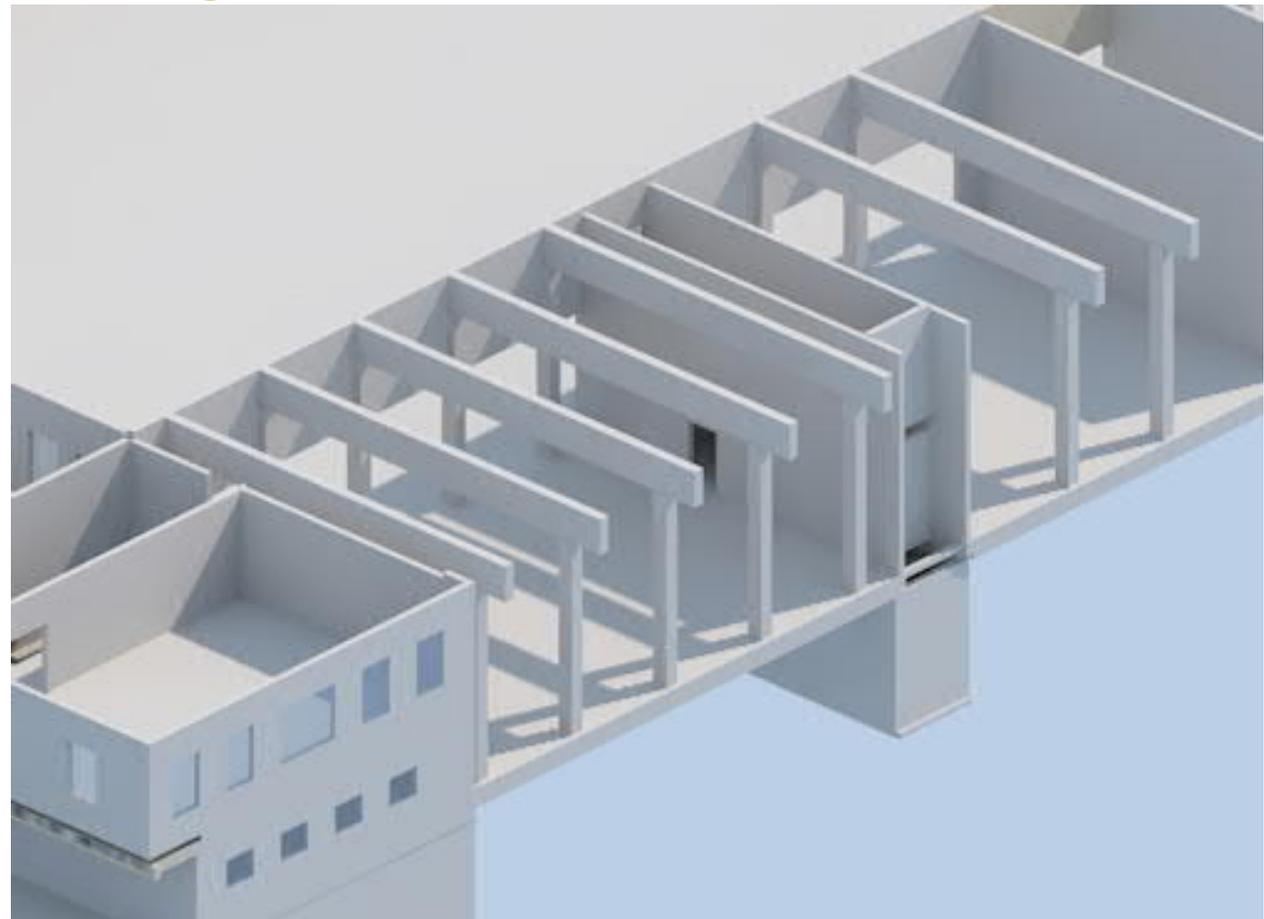


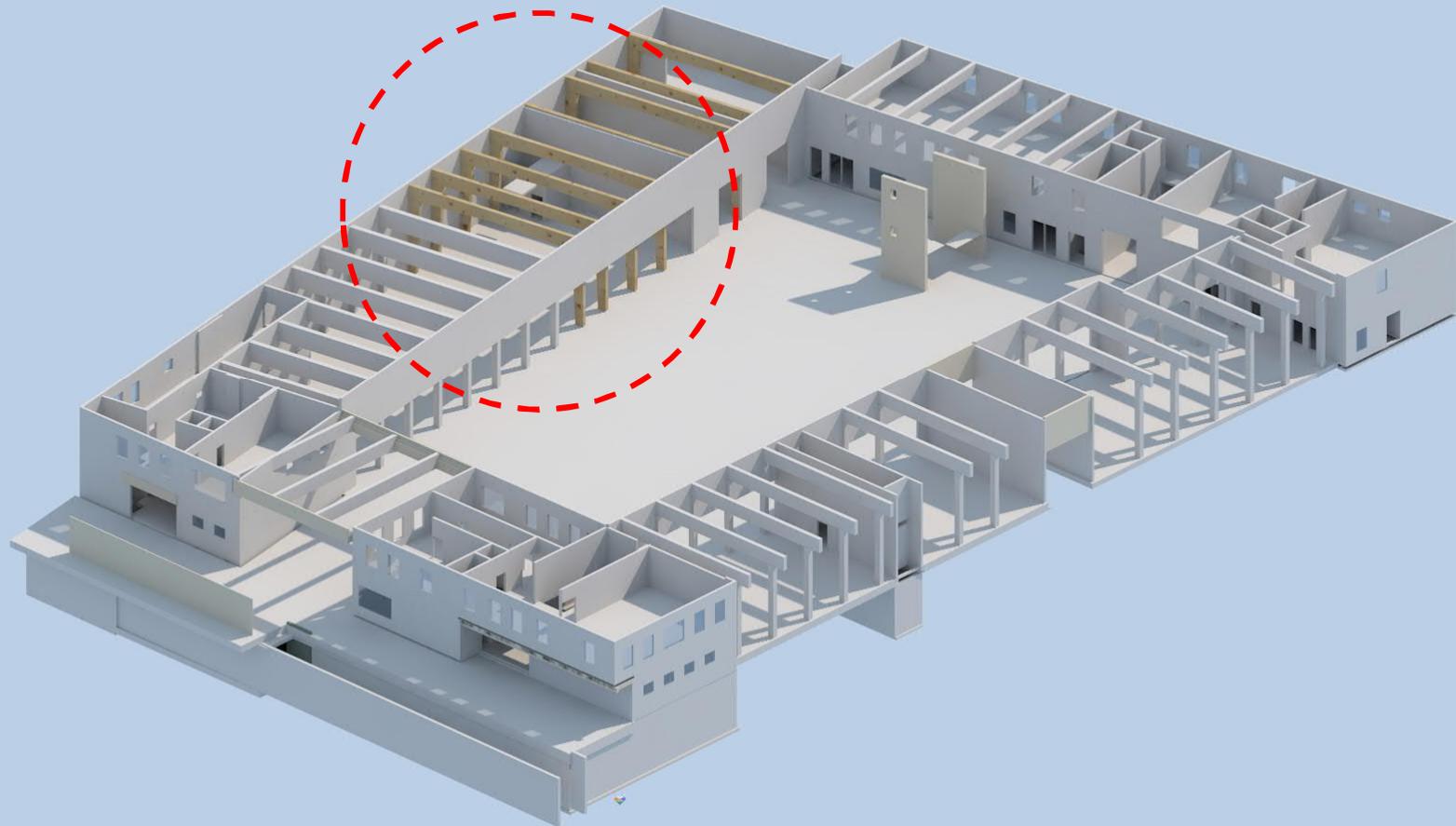


FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Nachhaltigkeit



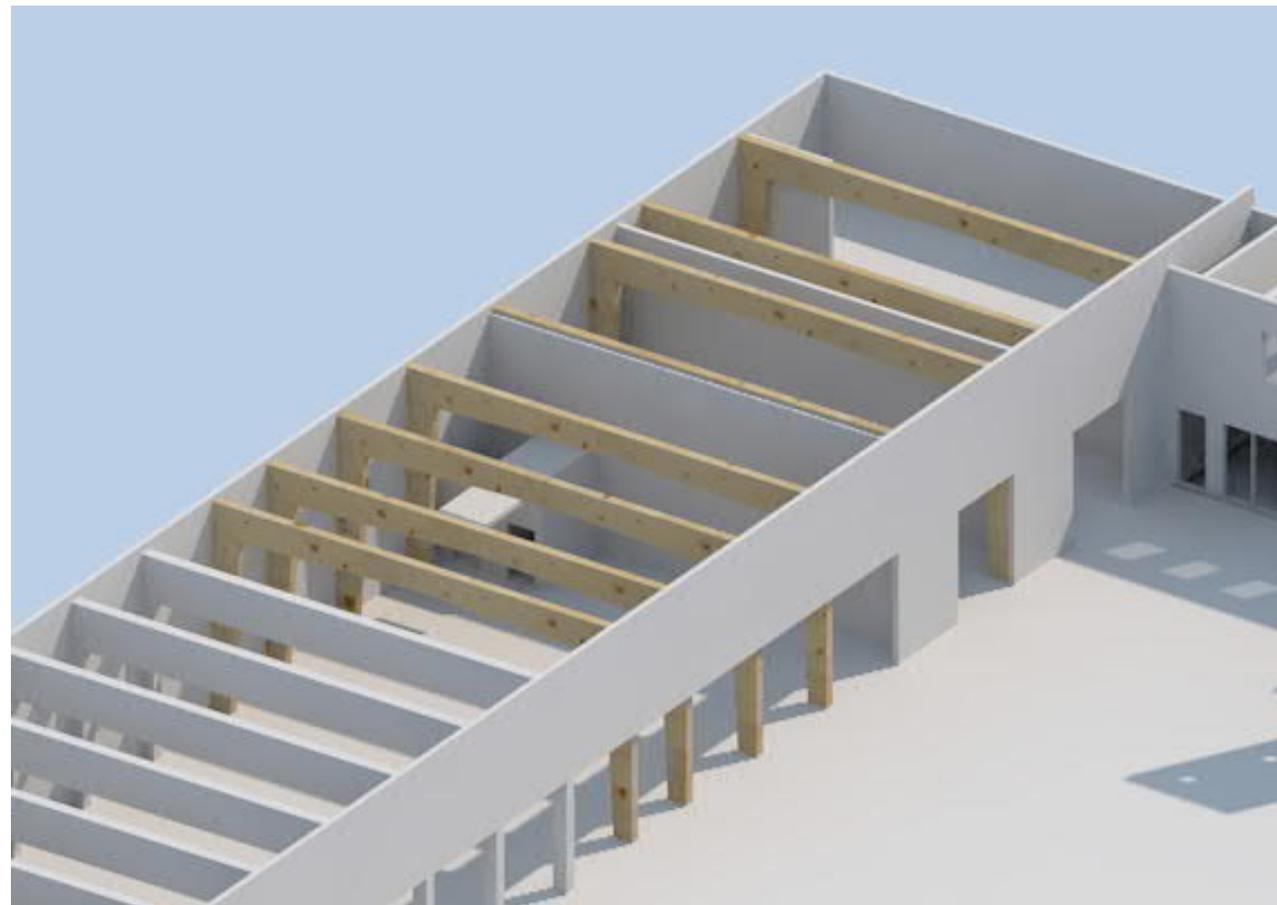




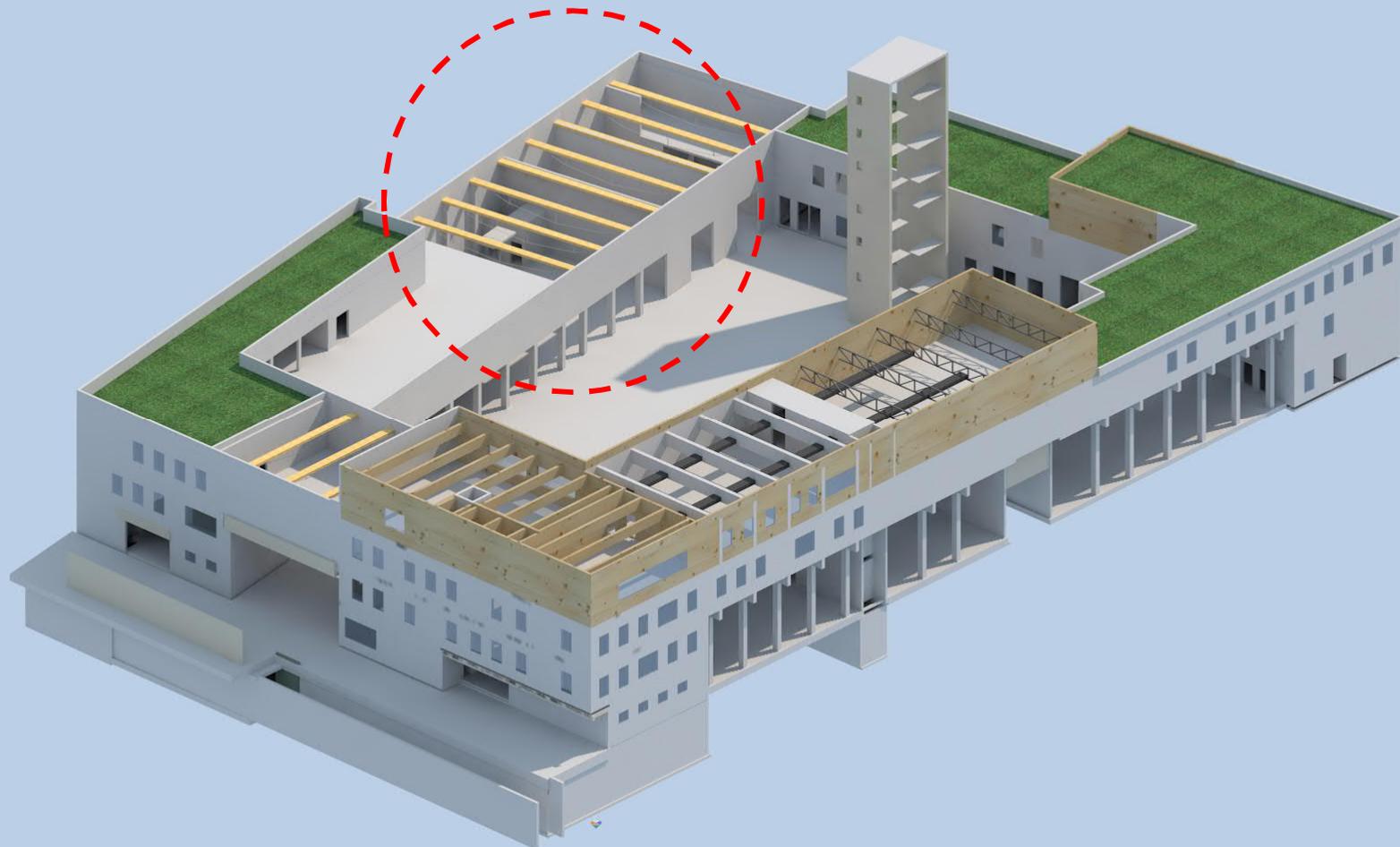
FRW-Brühl

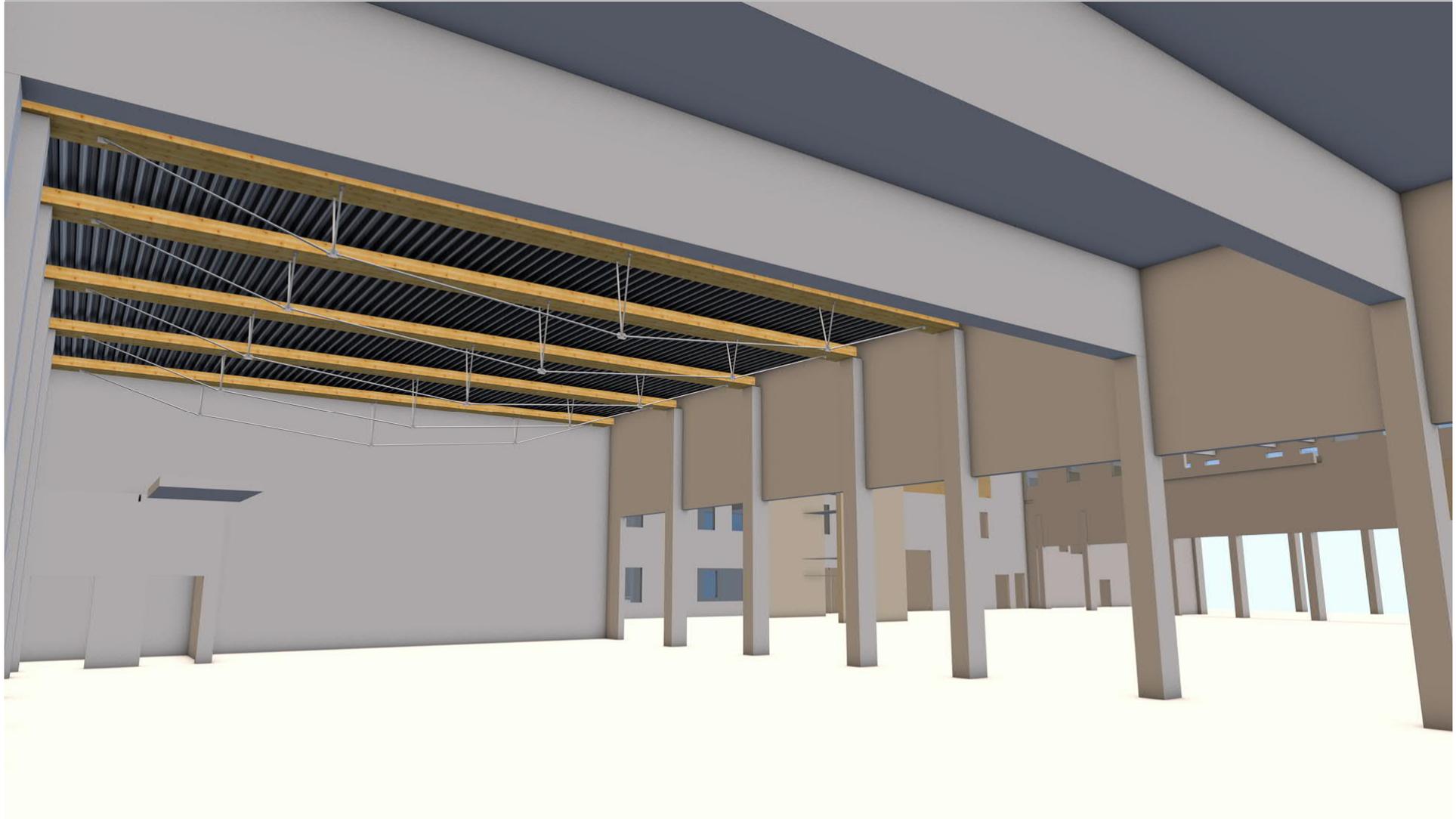
Tragwerksplanung

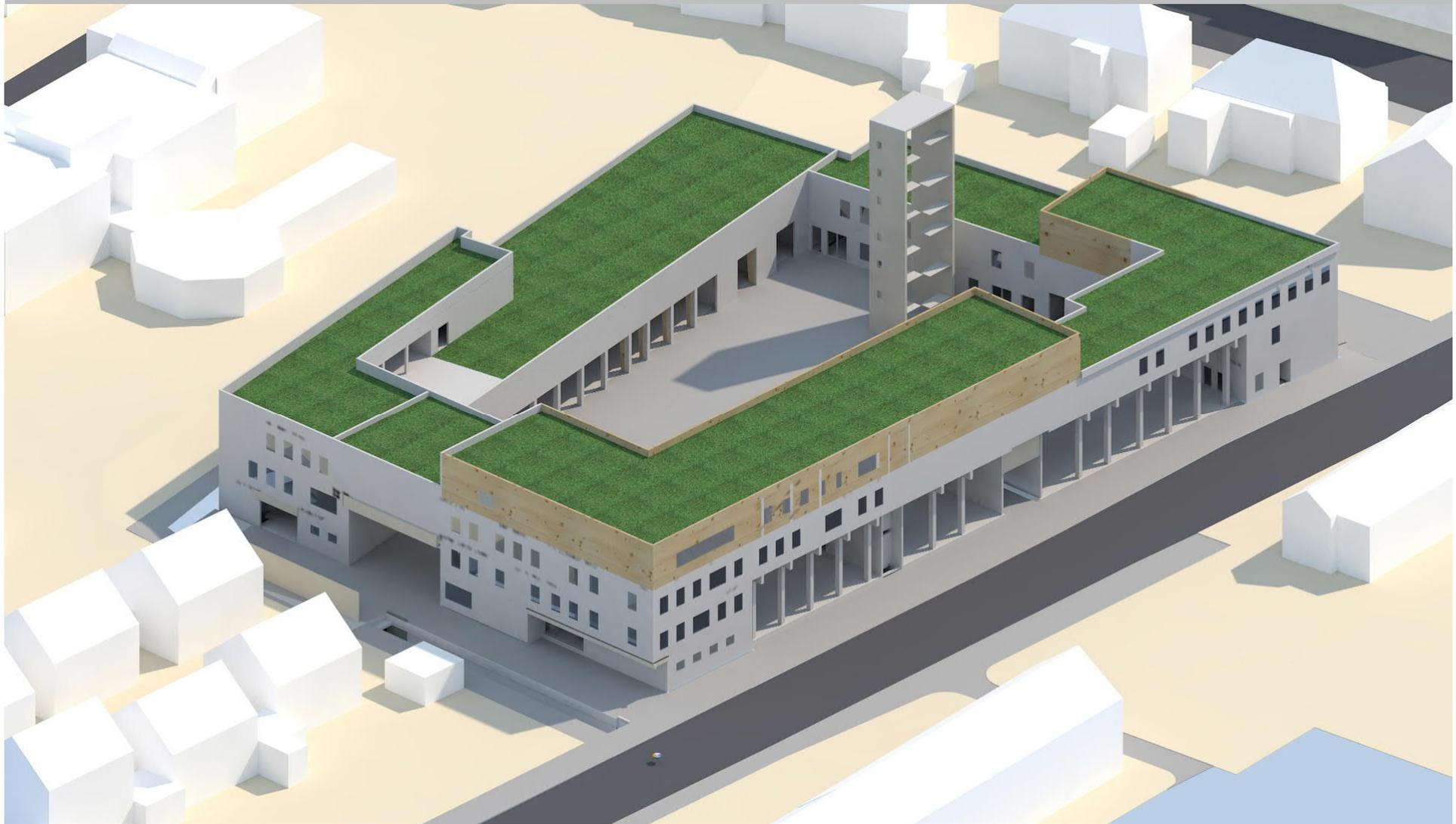
Nachhaltigkeit

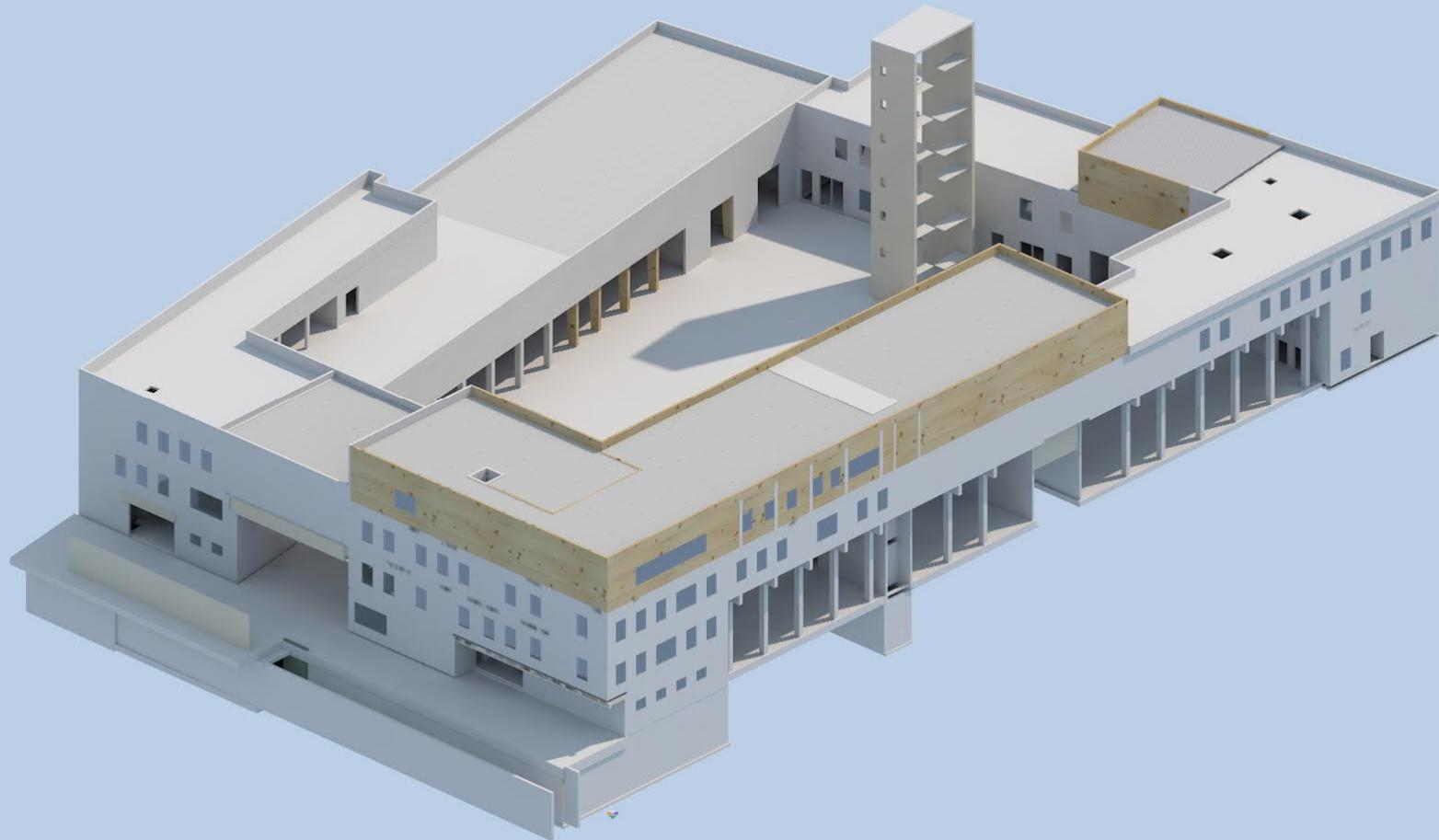


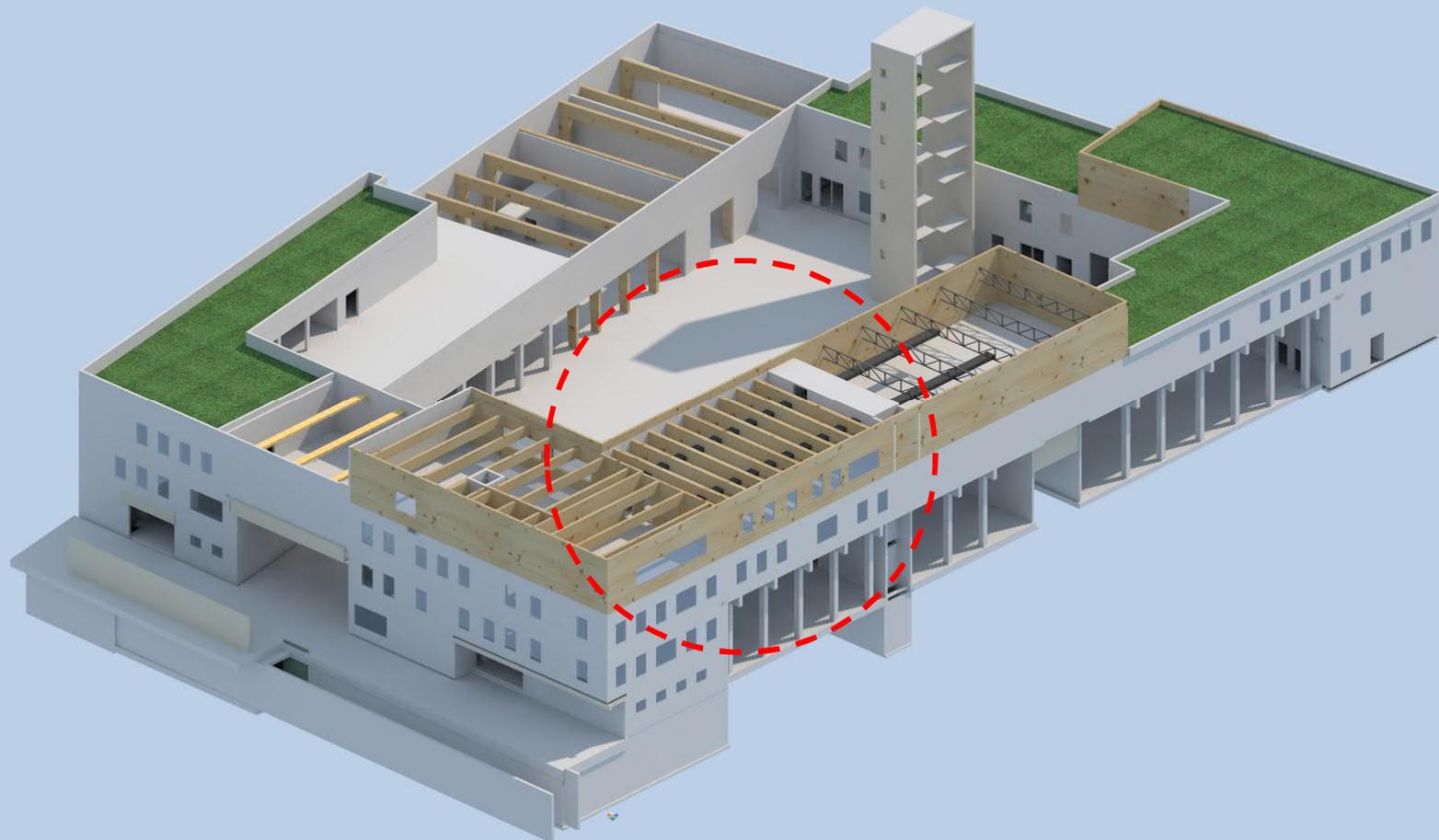










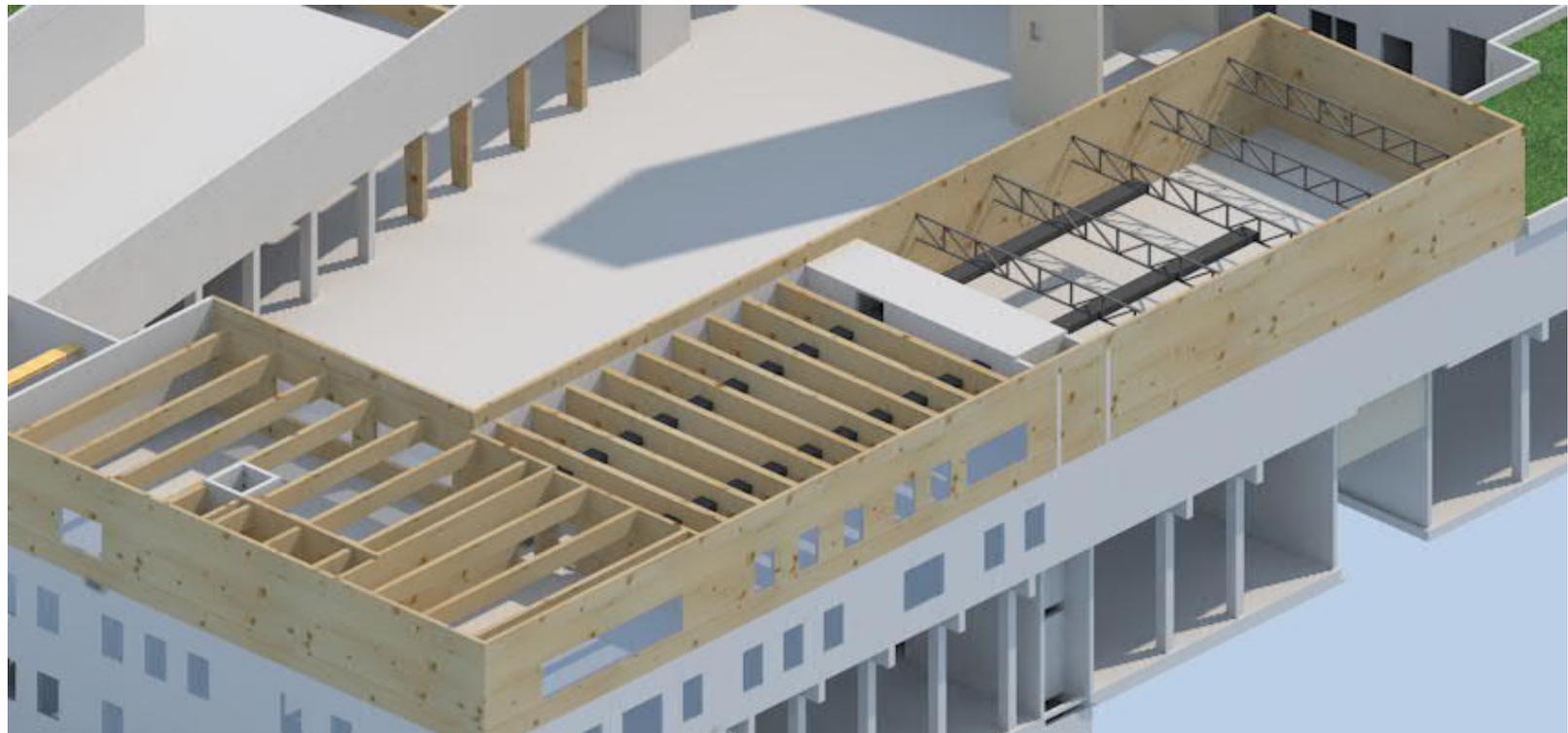


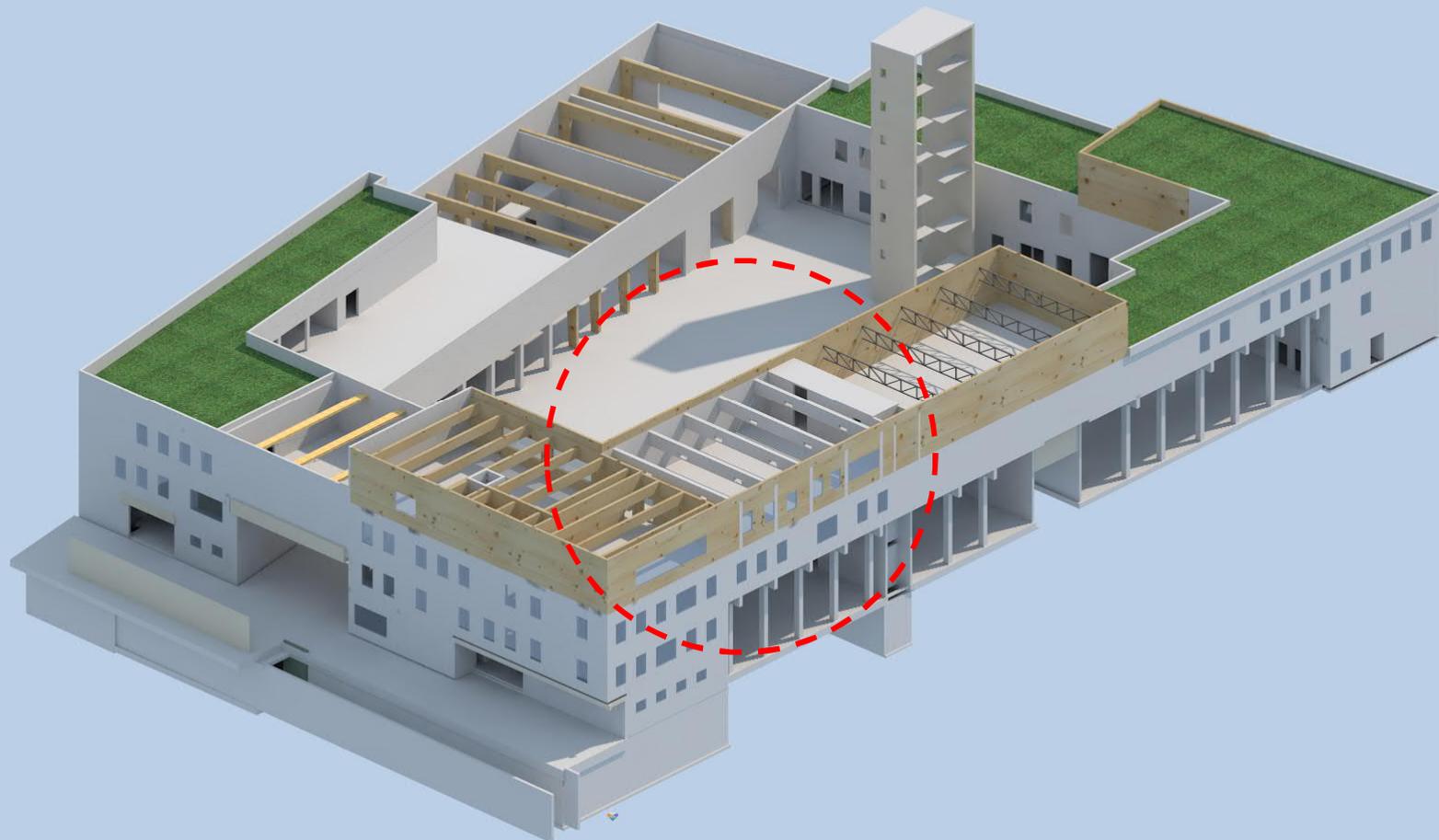


FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Nachhaltigkeit



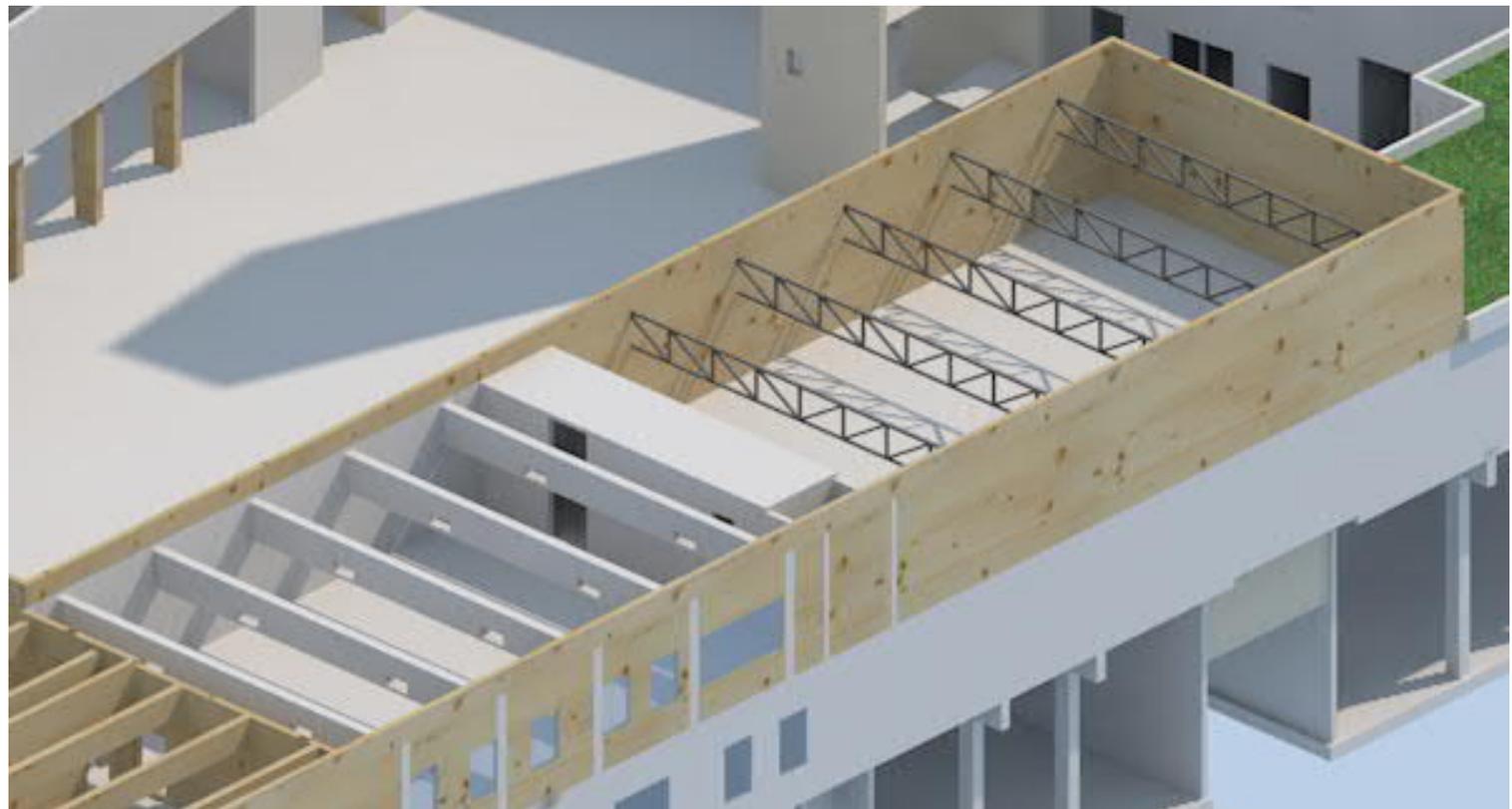




FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Nachhaltigkeit

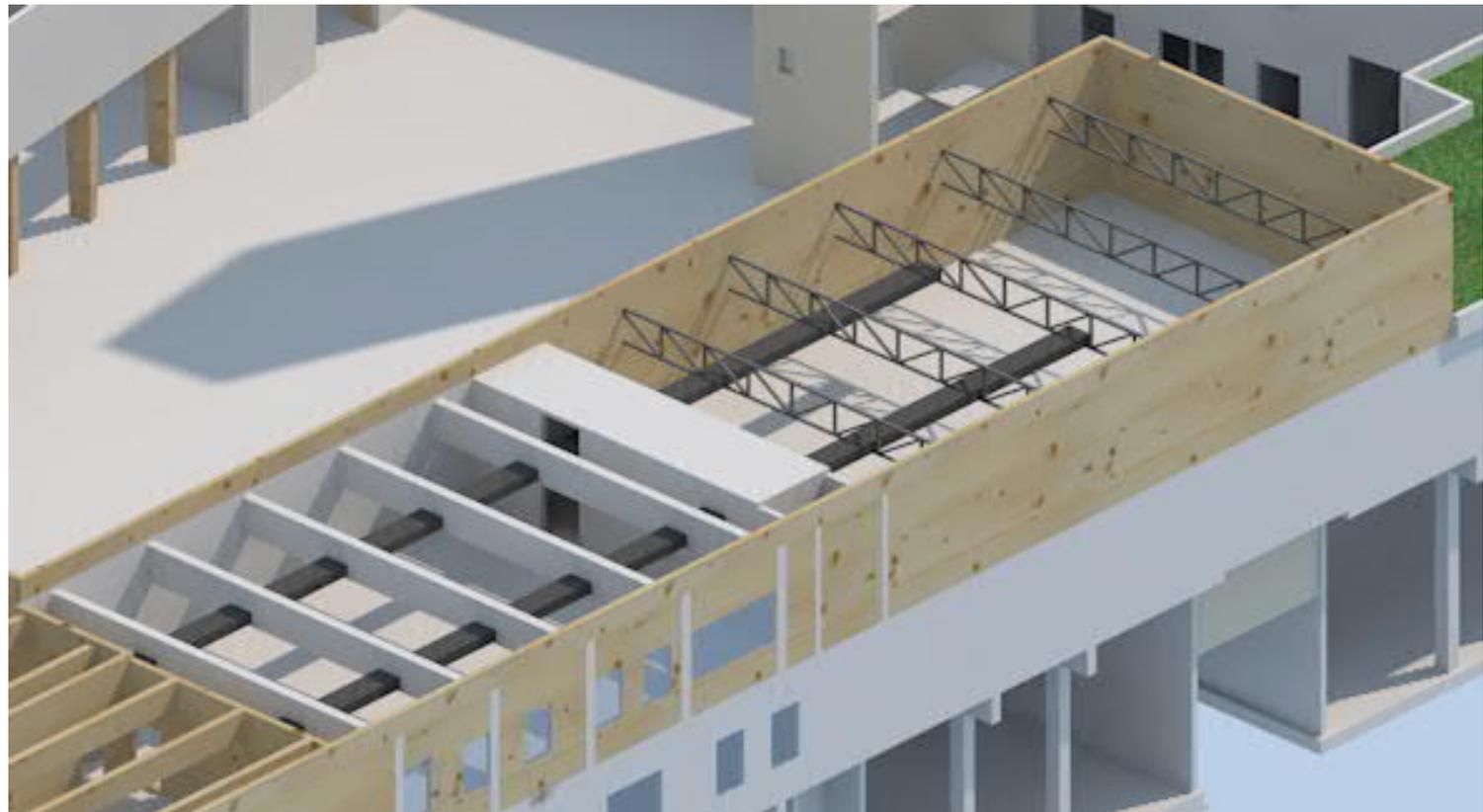


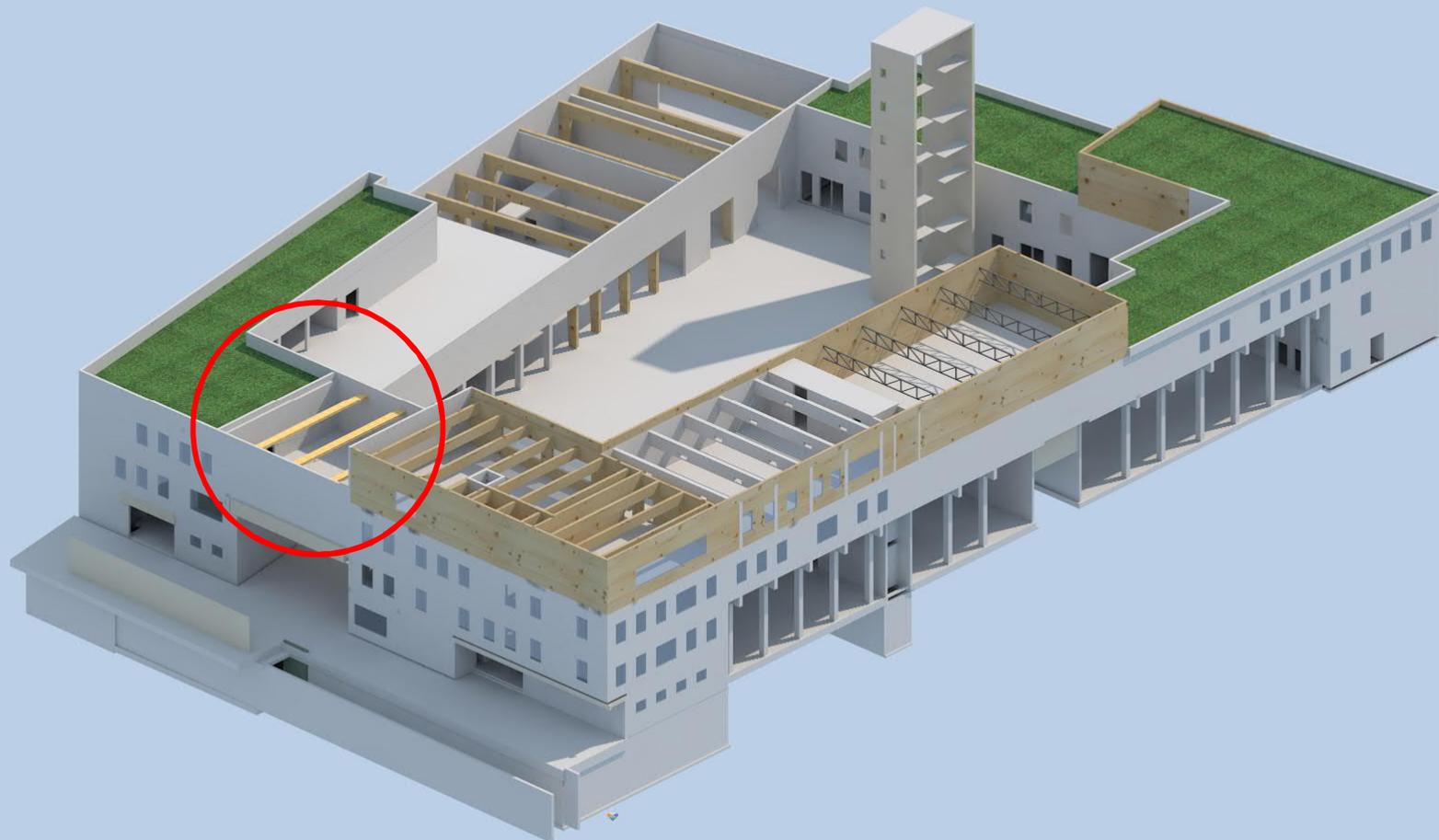


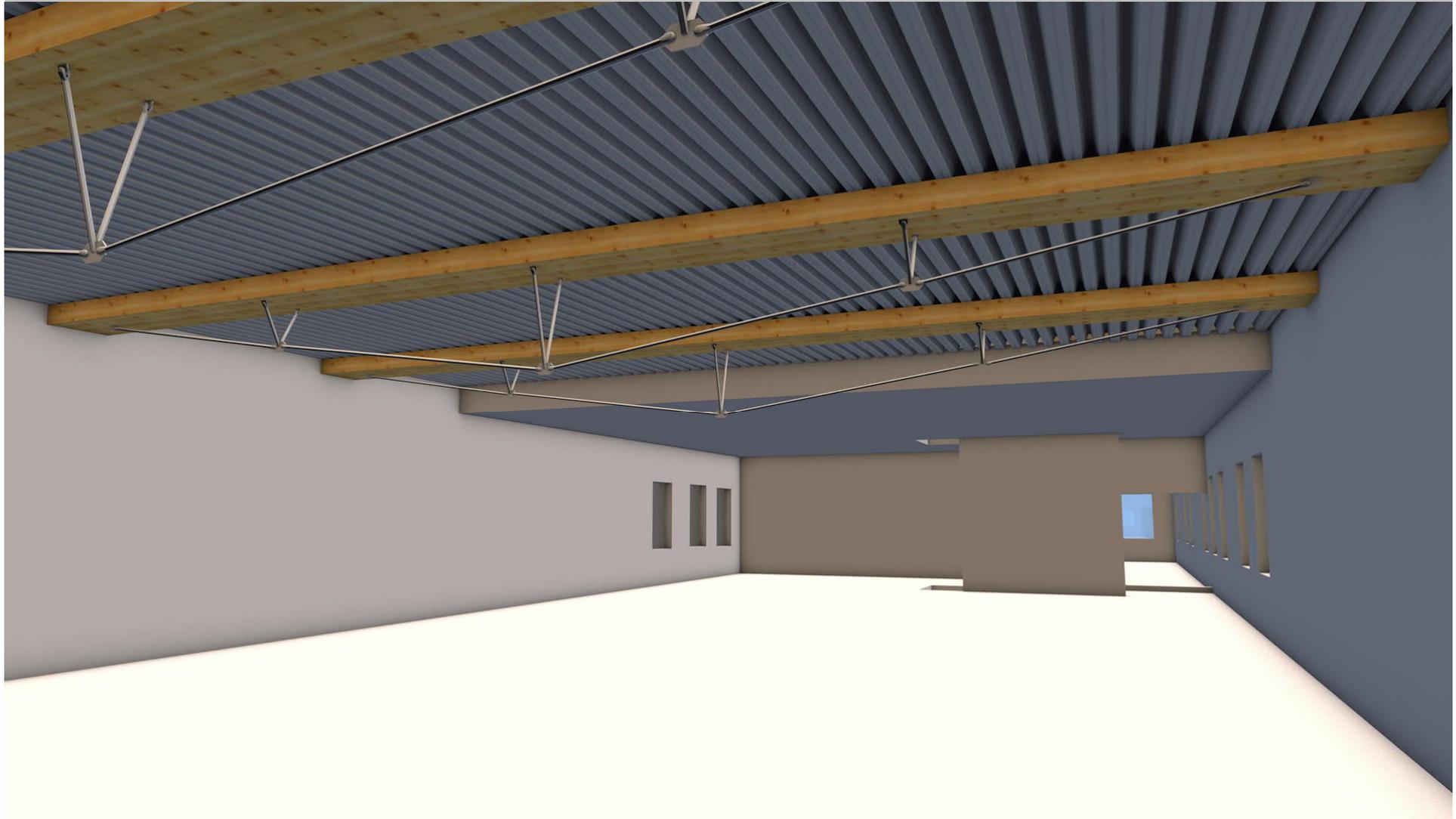
FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Nachhaltigkeit









FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Nachhaltigkeit

Recycle-Beton

Beton mit rezyklierter
Gesteinskörnung – R-Beton

- Zement wie beim Standardbeton
- Gesteinskörnung – R-Beton
- Ressourcenschonung
- CO₂-Einsparung beim Transport





FRW-Brühl

Tragwerksplanung

Nachhaltigkeit

Recycle-Beton

Beton mit rezyklierter
Gesteinskörnung – R-Beton

- Zement wie beim Standardbeton
- Gesteinskörnung – R-Beton
- **Ressourcenschonung**
- CO₂-Einsparung beim Transport





FRW-Brühl Tragwerksplanung/Nachhaltigkeit Recycle-Beton

Zement-Merkblatt Betontechnik B 30 11.2021	Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung – R-Beton	 Beton
--	---	--

Bestandteile	Abkürzungen	Kategorie der Gesteinskörnung	
		Typ 1 [M.-%]	Typ 2 [M.-%]
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauersteine aus Beton	Rc		
ungebundene Gesteinskörnung, Naturstein, hydraulisch ungebundene Gesteinskörnung	Ru	≥ 90	≥ 70
Mauerziegel (d. h. Mauersteine und Ziegel), Kalksandsteine	Rb	≤ 10	≤ 30
bitumenhaltige Materialien	Ra	≤ 1	≤ 1
sonstige Materialien: Bindige Materialien (Ton und Boden), verschiedene sonstige Materialien: Metalle (Eisen- und Nichteisenmetalle), nicht schwimmendes Holz, Kunststoff, Gummi, Gips	X	≤ 1	≤ 2
schwimmendes Material im Volumen	FL	≤ 2 [cm ³ /kg]	≤ 2 [cm ³ /kg]



FRW-Brühl Tragwerksplanung/Nachhaltigkeit Recycle-Beton

Zement-Merkblatt Betontechnik B 30 11.2021	Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung – R-Beton	 Beton
--	---	--

Anwendungsbereich		Kategorie der Gesteinskörnung	
Feuchtigkeitsklassen	Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2	Typ 1	Typ 2
WO (trocken)	Karbonatisierung XC1	$\leq 45 \text{ Vol.-%}$	$\leq 35 \text{ Vol.-%}$
WF (feucht)	kein Korrosionsrisiko X0 Karbonatisierung XC1 bis XC4	$\leq 45 \text{ Vol.-%}$	$\leq 35 \text{ Vol.-%}$
	Frostangriff ohne Tauteileinwirkung XF1 und XF3 und in Beton mit hohem Wassereindringwiderstand	$\leq 35 \text{ Vol.-%}$	$\leq 25 \text{ Vol.-%}$
	chemischer Angriff (XA1)	$\leq 25 \text{ Vol.-%}$	$\leq 25 \text{ Vol.-%}$

DAfStb-Richtlinie

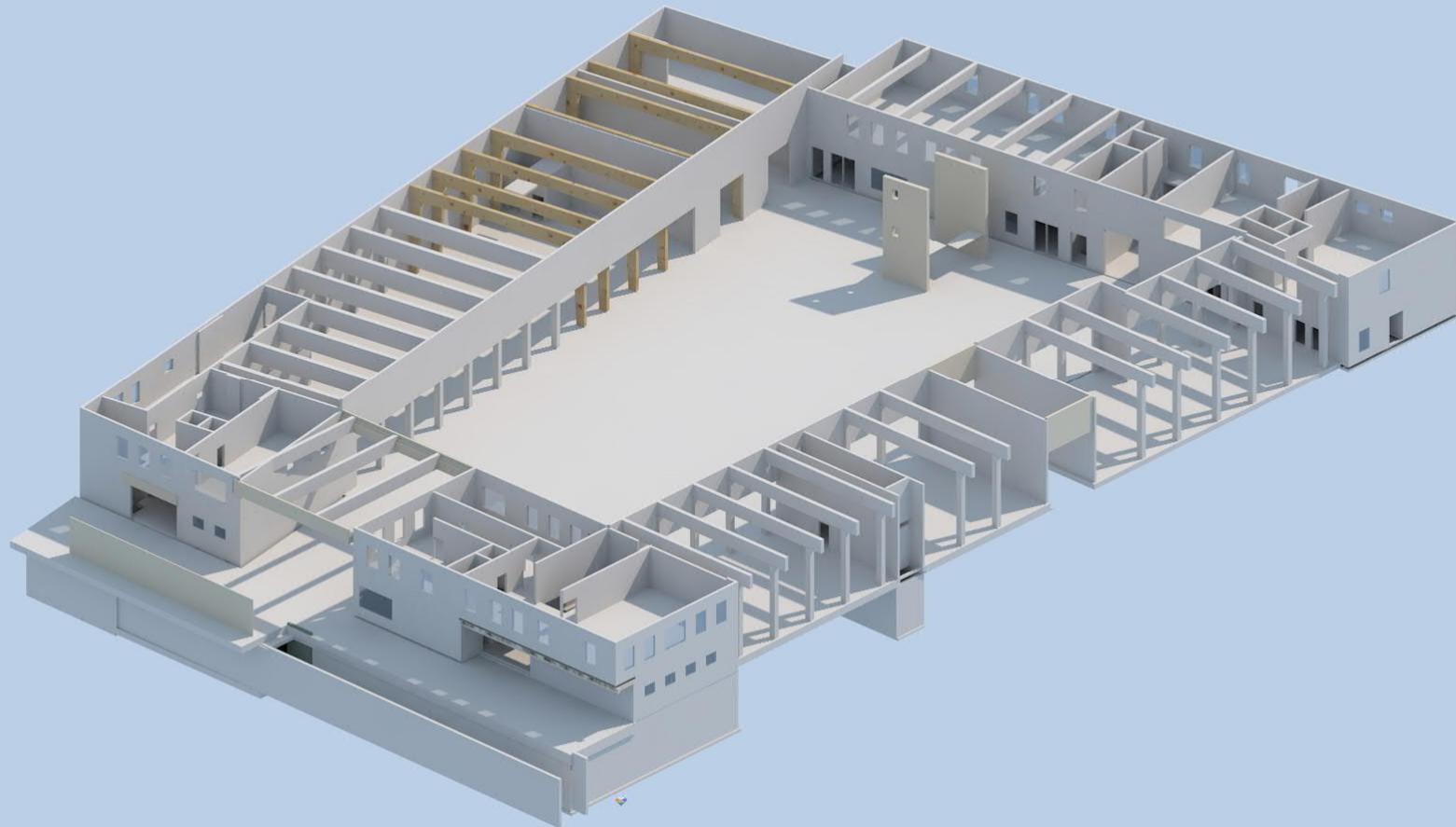
Betonvolumen:

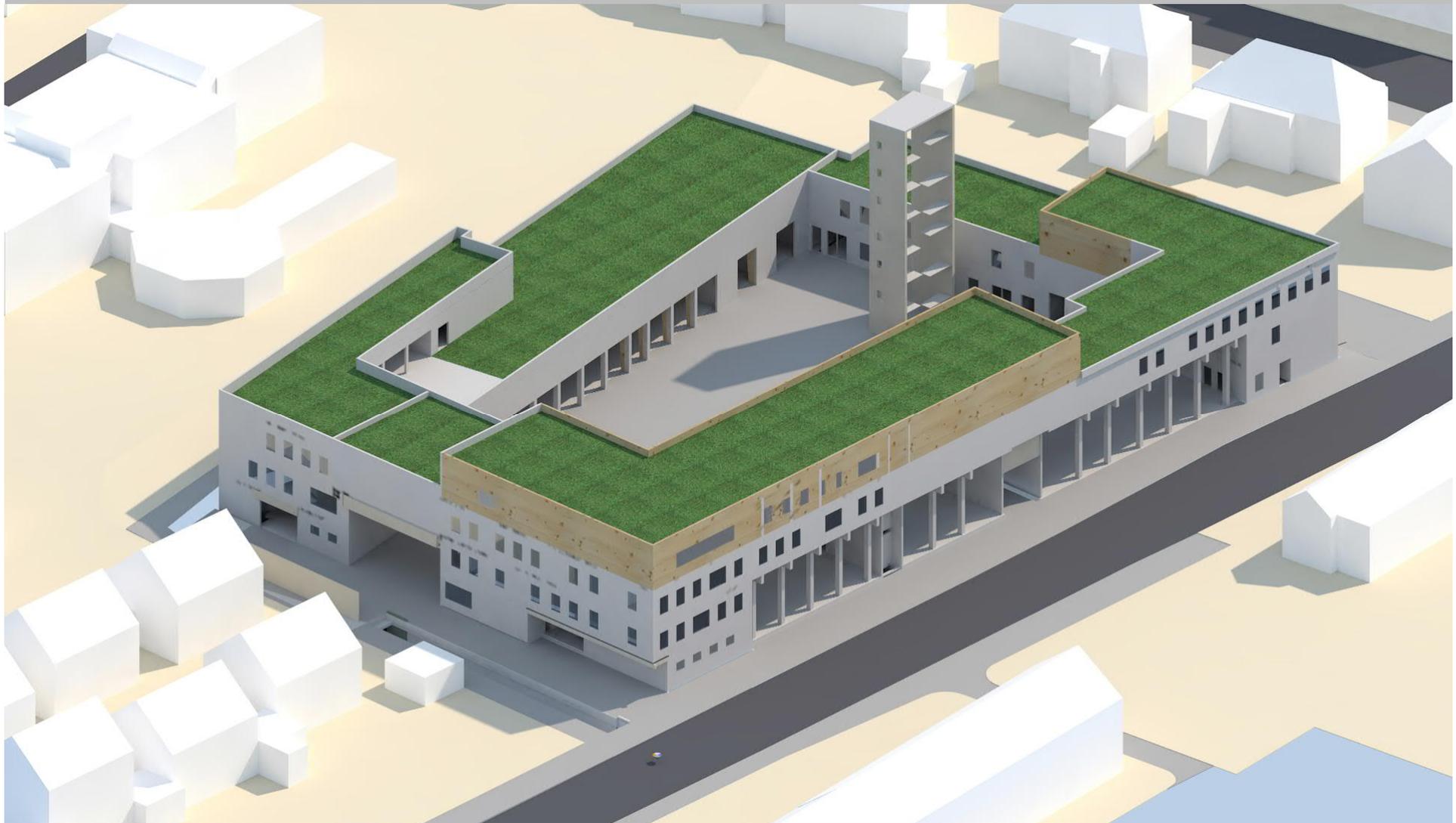
12.000 m³

→

$0,45 \cdot 12.000 = 5.400 \text{ m}^3$

Ressourcenersparnis







Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!