diplomarbeit 2024 / sport- und eventhalle paradiesli

janine stampfli / teko olten o-tho-21-t-a / 06. november 2024

konzi-
pieren
projek-
tieren
reali-
sieren

inhaltsverzeichnis

1 einführung
- 1.1 management summary 5
- 1.2 lebenslauf 6

2 entwurf und aussenraum
- 2.1 erläuterung 8
- 2.2 pläne 9
- 2.3 innenräume eg süd 22
- 2.4 umgebungsplan 24
- 2.5 fassadenansichten 25

3 baustellenlogistik
- 3.1 baustelleninstallationsplan 32
- 3.2 makro-bauprogramm 33

4 konstruktion und bauphysik
- 4.1 erläuterung und aufbauten 35
- 4.2 dreitafelprojektion 37
- 4.3 bauablaufplan 38
- 4.4 details 39
- 4.5 lärm- und schallschutzplan 45

5 statisches konzept
- 5.1 erläuterung 48
- 5.2 erdbebensicherheitspläne 49

6 haustechnik
- 5.1 pv-anlage 56
- 5.2 blitzschutz und absturzsicherung 59

7 kostenermittlung
- 7.1 grobkostenschätzung 64
- 7.2 kostenvoranschlag 65

8 wirtschaftlichkeit
- 8.1 unterhalts- und rückstellungskosten fassade gebäude mitte 69

9 farb- und materialkonzept
- 9.1 fassadeninspiration 71
- 9.2 gebäudehülle mitte 72
- 9.3 materialisierung innenraum eg gebäude süd 73
- 9.4 materialisierung umgebung 77
- 9.5 bepflanzungs- und beleuchtungsplan 81
- 9.6 erläuterung 82

10 visualisierungen
- 10.1 visualisierungen 84

11 schlusswort
- 11.1 schlussfolgerung 90
- 11.2 danksagung 91
- 11.3 quellenangaben 92
- 11.4 eigenständniserklärung 93

1 einführung

1.1 management summary

ausgangslage
an der kernenriedstrasse 1 auf dem grundstück 26 steht der gewerbepark paradies. geplant ist, das areal durch zwei zusätzliche neubauten zu erweitern, um eine einzigartige überbauung zu schaffen. eine bebauungsstudie wurde bereits erstellt, die die wesentlichen anforderungen festlegt und als verbindliche grundlage für die weitere planung dient.

umfang
die bearbeitung des objektes beinhaltet eine reihe von teilleistungen, die zur fortlaufenden optimierung und weiterentwicklung des projekts beitragen sollen. diese teilleistungen erstrecken sich über sämtliche leistungsphasen;
angefangen beim entwurf, über die ausführungs- und detailplanung, bis hin zu kosten- und wirtschaftlichkeitsberechnungen.

situation
das vorhaben befindet sich in einer prägenden lage. die beiden parzellen 76 und 45 sind derzeit noch waldgrundstücke, die jedoch abgeholzt werden sollen. die genehmigung zur abholzung liegt bereits vor, jedoch mit der bedingung, dass eine wiederaufforstung in gleichem umfang erfolgt.

die geplante anlage erstreckt sich über zwei politische gemeinden: die erschliessungsstrasse befindet
sich in der gemeinde lyssach, während die baugrundstücke in der gemeinde kernenried liegen. die parzellen grenzen direkt an die autobahn a1 und etwa 1,5 km nördlich befindet sich die autobahnanbindung, was den standort besonders attraktiv macht.

die unmittelbare umgebung wird von einer einkaufsmeile geprägt, die eine tankstelle, gastronomiebetriebe, ein hotel sowie zahlreiche handels-, dienstleistungs- und industrieunternehmen umfasst. wohnnutzung spielt in diesem bereich daher eine untergeordnete rolle, was den standort für gewerbliche zwecke umso interessanter macht.

ziel
ziel dieser arbeit ist es, auf basis der bereits vorhandenen bebauungsstudie, ausgewählte bereiche weiterzuentwickeln.
die daraus gewonnenen erkenntnisse sollen dem investor nicht nur wertvolle anhaltspunkte liefern, sondern auch kreative lösungsvorschläge beinhalten und als solide entscheidungsgrundlage dienen – damit er am ende nicht nur mit zahlen jongliert.

1.2 lebenslauf

personalien

name / vorname:	stampfli janine
adresse:	baselstrasse 15
plz / wohnort:	4534 flumenthal
mobil:	+41 78 669 83 68
e-mail:	janine.stampfli@ggs.ch
geburtsdatum:	16. januar 2000
heimatort:	günsberg so

schul- / aus- / weiterbildung

2021 -	dipl. technikerin hf bauplanung
2016 - 2020	berufslehre zeichnerin efz fa architektur
2014 - 2016	gymnasium langenthal
2012 - 2014	sekundarschule mit msv, wiedlisbach be
2006 - 2012	primarschule, attiswil be
2004 - 2006	kindergarten, attiswil be

berufserfahrung

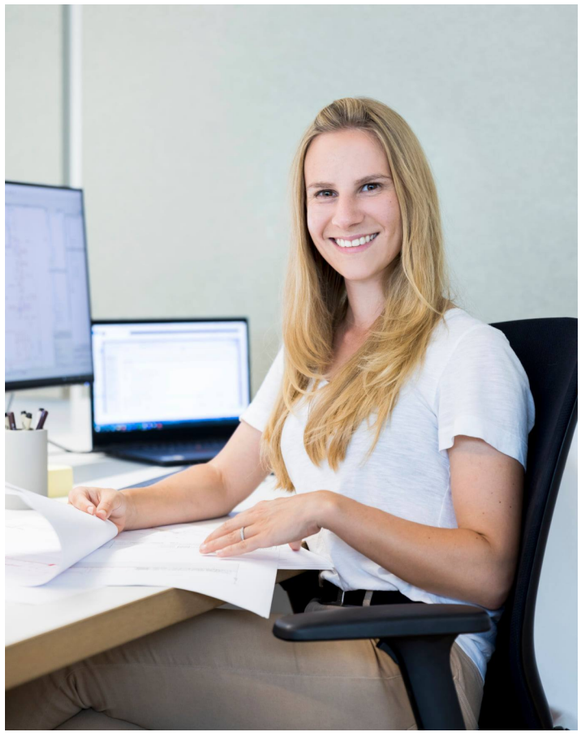
2021 -	zeichnerin efz fa architektur neyer & heiniger architekten gmbh, derendingen
2020 - 2021	zeichnerin efz fa architektur baderpartner ag, solothurn
2016 - 2020	berufslehre zeichnerin efz fa architektur eng portmann partner architekten, solothurn

hobbys

tennis / golf / skifahren

sprachen

deutsch:	muttersprache
englisch:	selbstständige sprachverwendung b2
französisch:	schulkenntnisse gymnasium

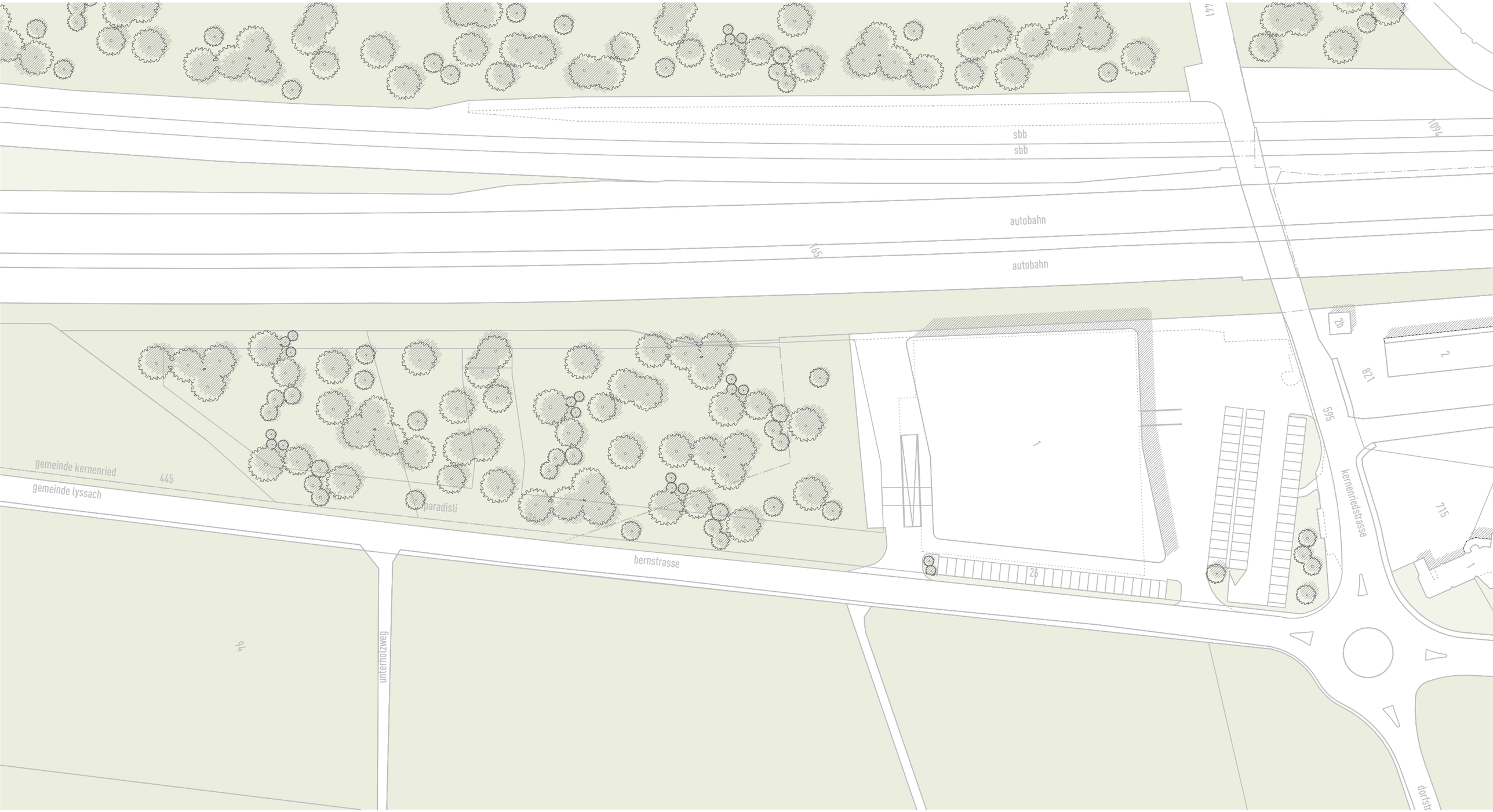


2 entwurf und aussenraum

2.1 erläuterung

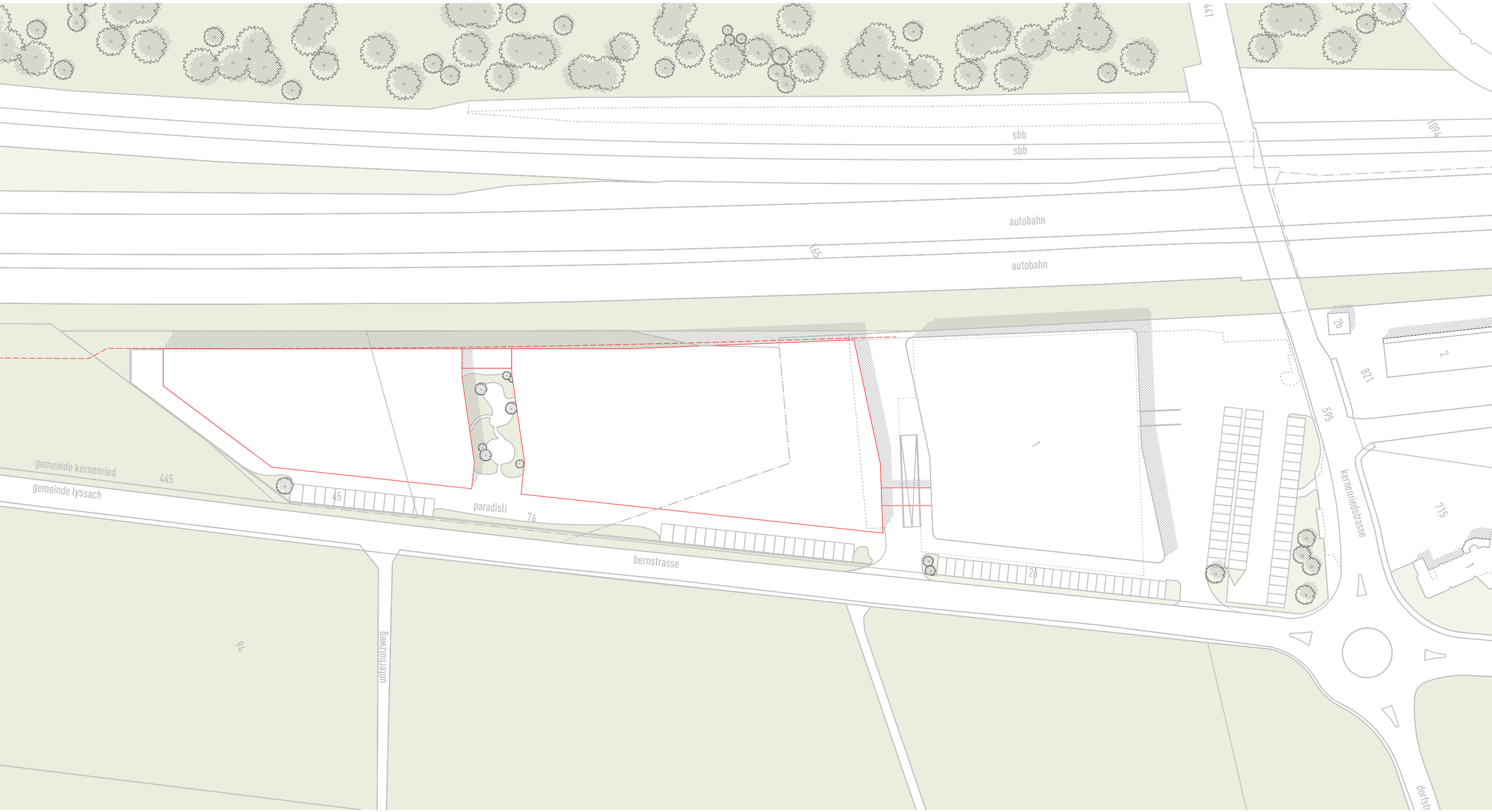
für die vorliegende arbeit wurde auf diverse punkte viel wert gelegt, wie beispielsweise die einhaltung der minergie-p anforderungen. das gebäude soll im unterhalt und in bezug auf die renovationen möglichst ressourcenschonen sein.
ein weiterer wichtiger punkt ist die suche nach nachhaltigen lösungen und konstruktionen, welche den schlechteren produkten klar vorgezogen werden sollen. eine zertifizierung der nachhaltigkeit ist nicht erforderlich, jedoch sollen die vorgaben nach snbs wo immer möglich eingehalten werden. das gesamte projekt soll sortenrein rezykliert werden können und auf baustoffe mit einem hohen anteil von grauer energie soll verzichtet werden. ausserdem müssen die kriterien des sommerlichen wärme- sowie lärmschutzes eingehalten werden.

2.2 pläne



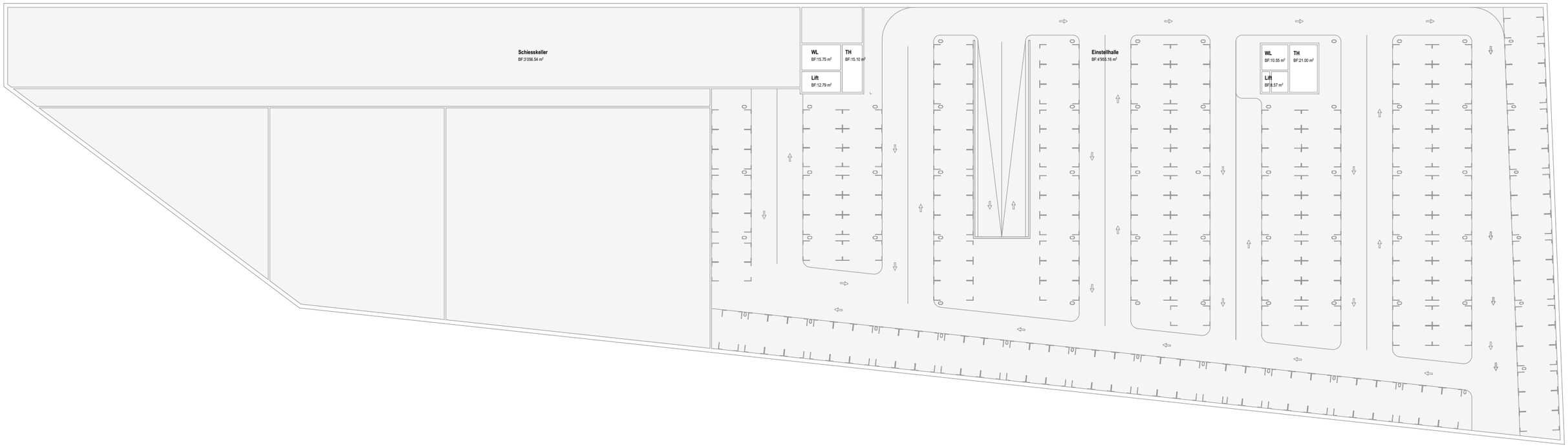
situation bestand - 1:1000

2.2 pläne



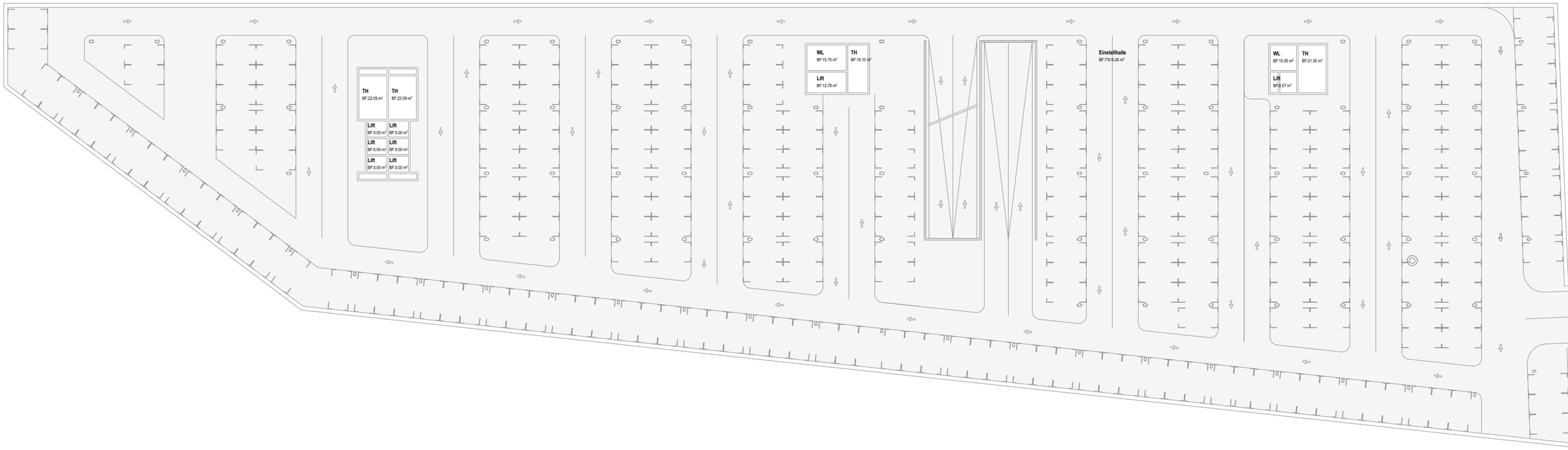
situation neu - 1:1000

2.2 pläne



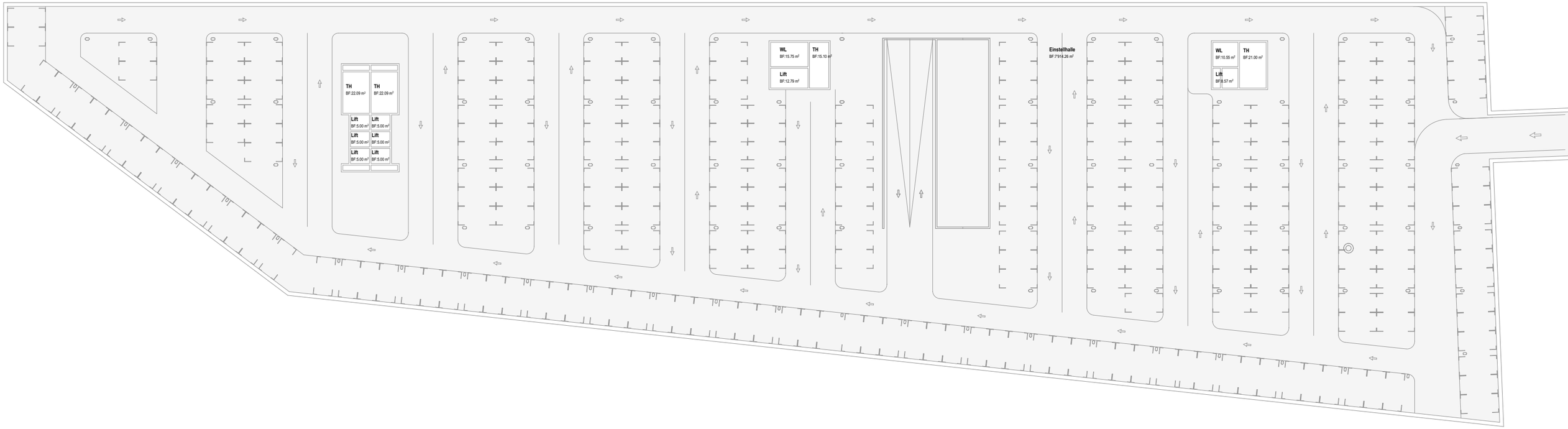
3. untergeschoss - 1:500

2.2 pläne



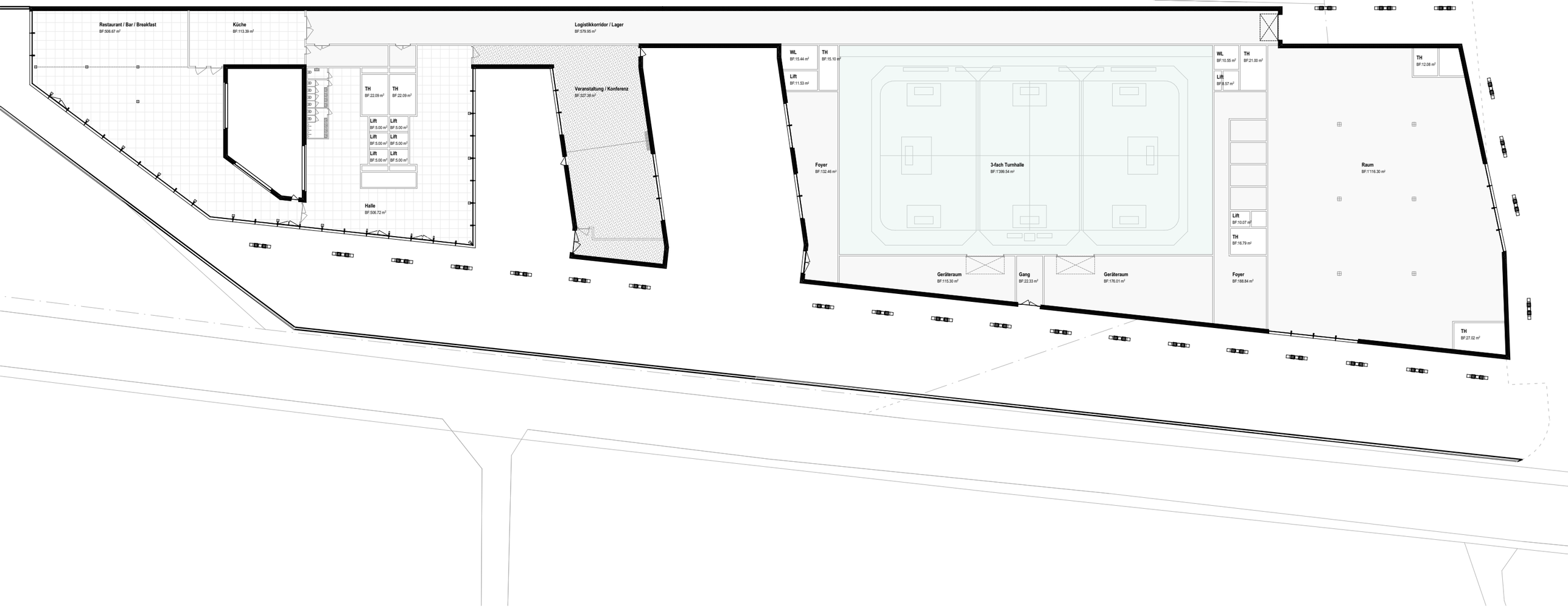
2. untergeschoss - 1:500

2.2 pläne



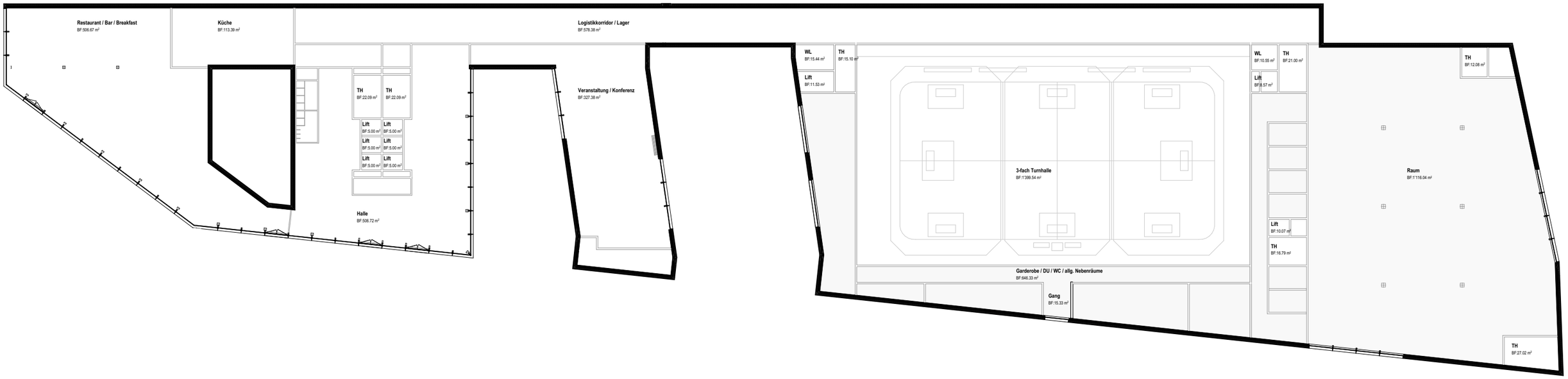
1. untergeschoss - 1:500

2.2 pläne



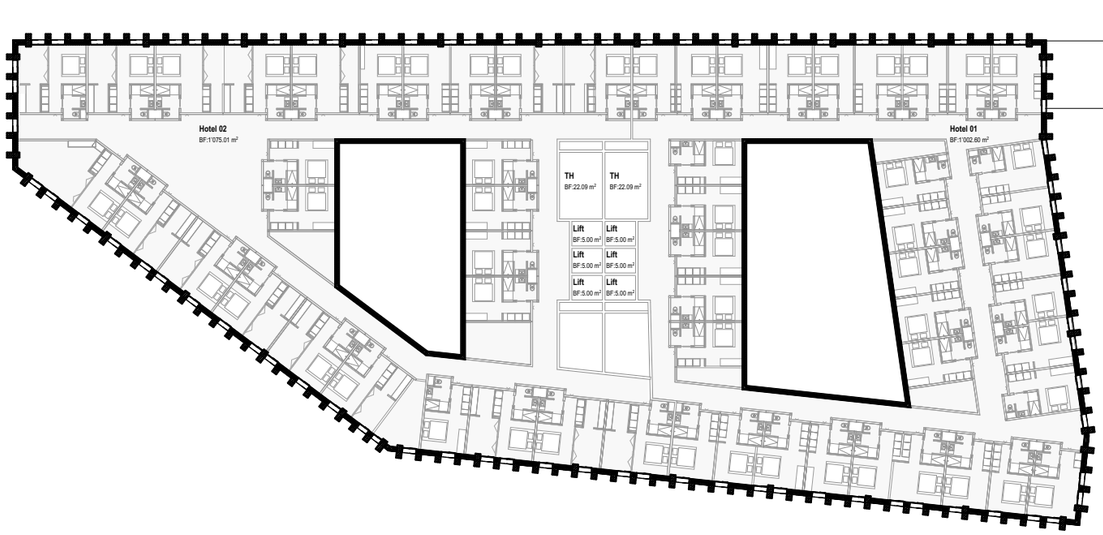
erdgeschoss - 1:500

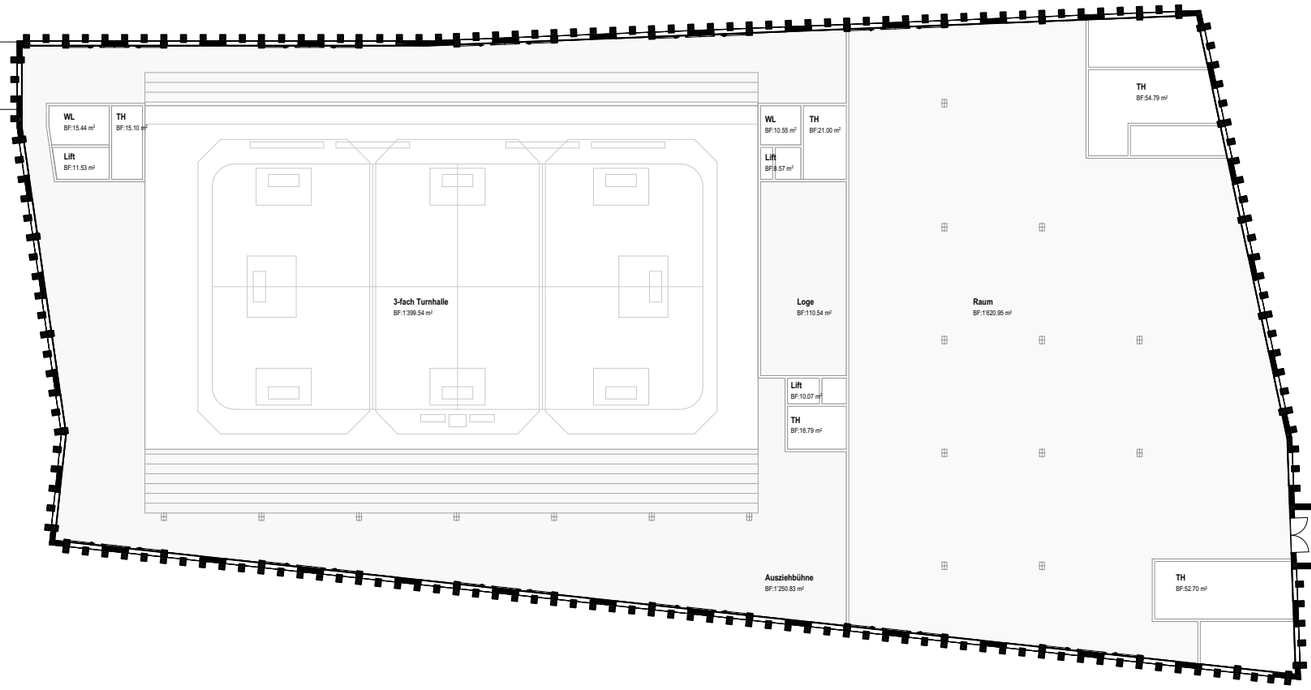
2.2 pläne



zwischengeschoss - 1:500

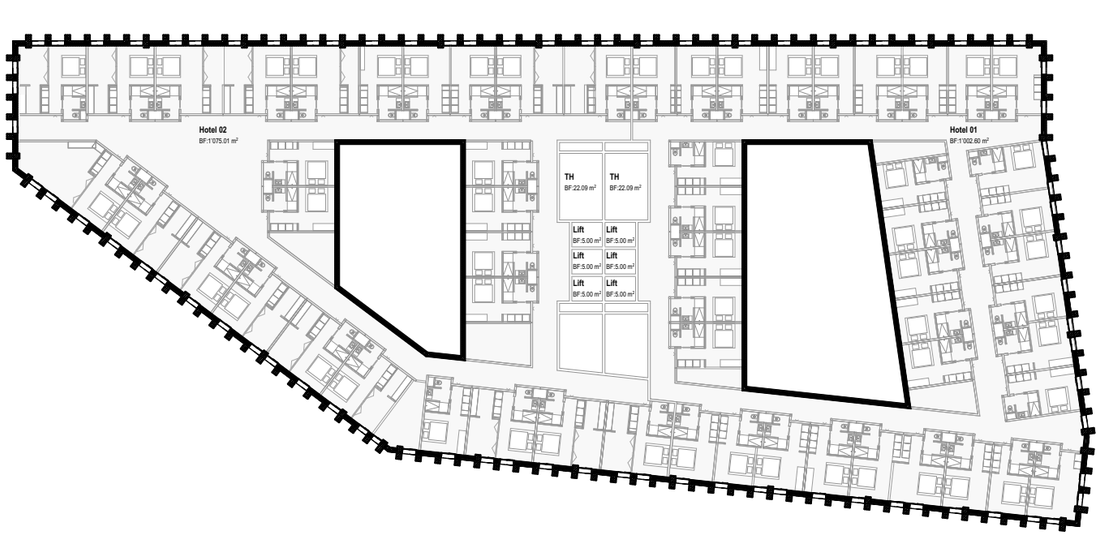
2.2 pläne





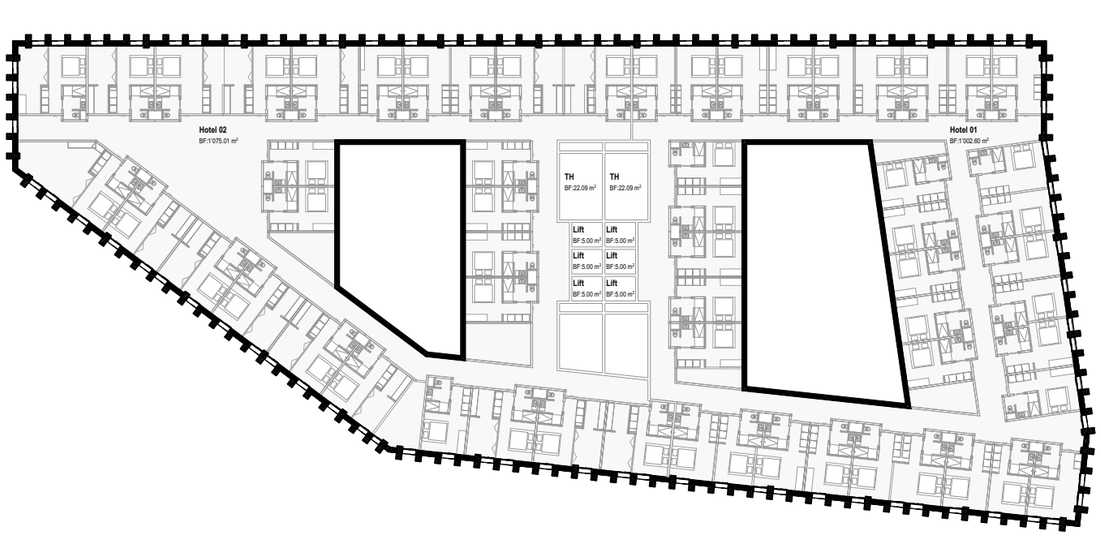
1. obergeschoss - 1:500

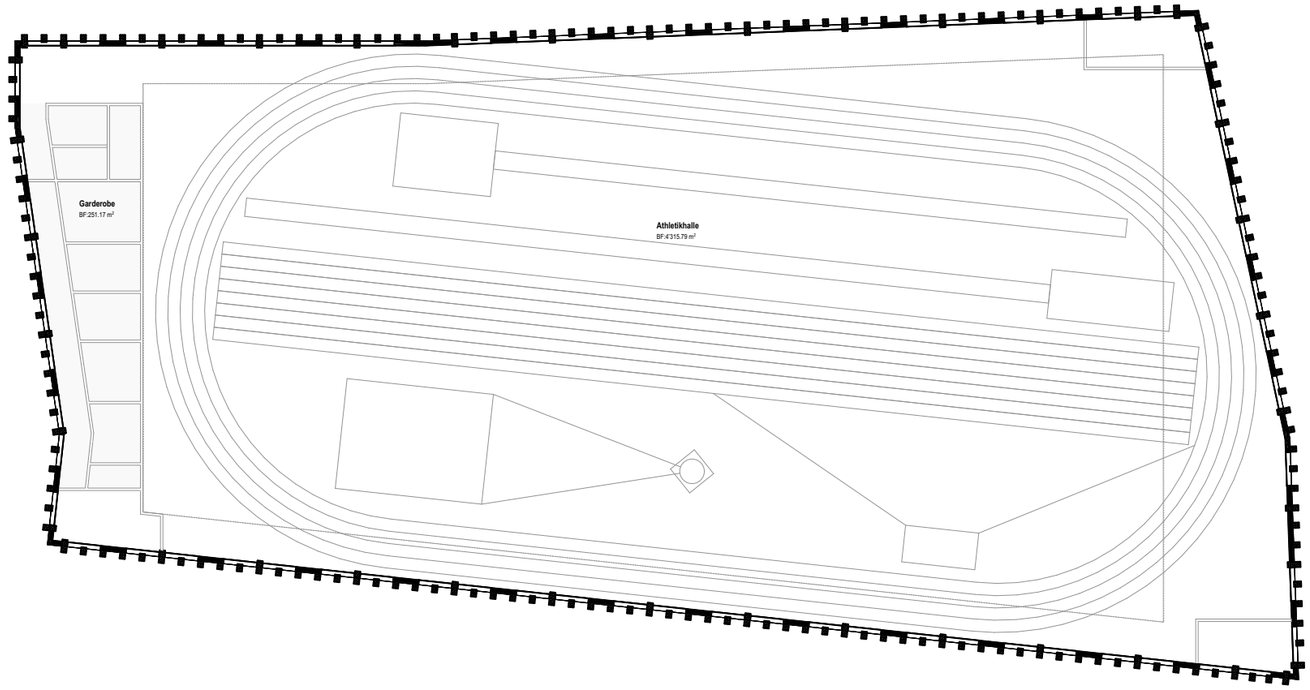
2.2 pläne



2. obergeschoss - 1:500

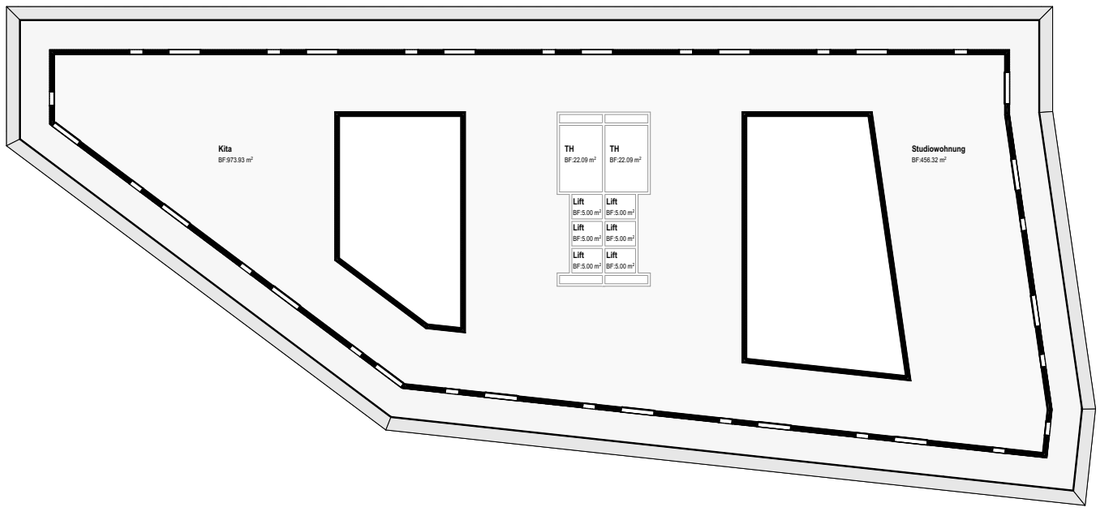
2.2 pläne

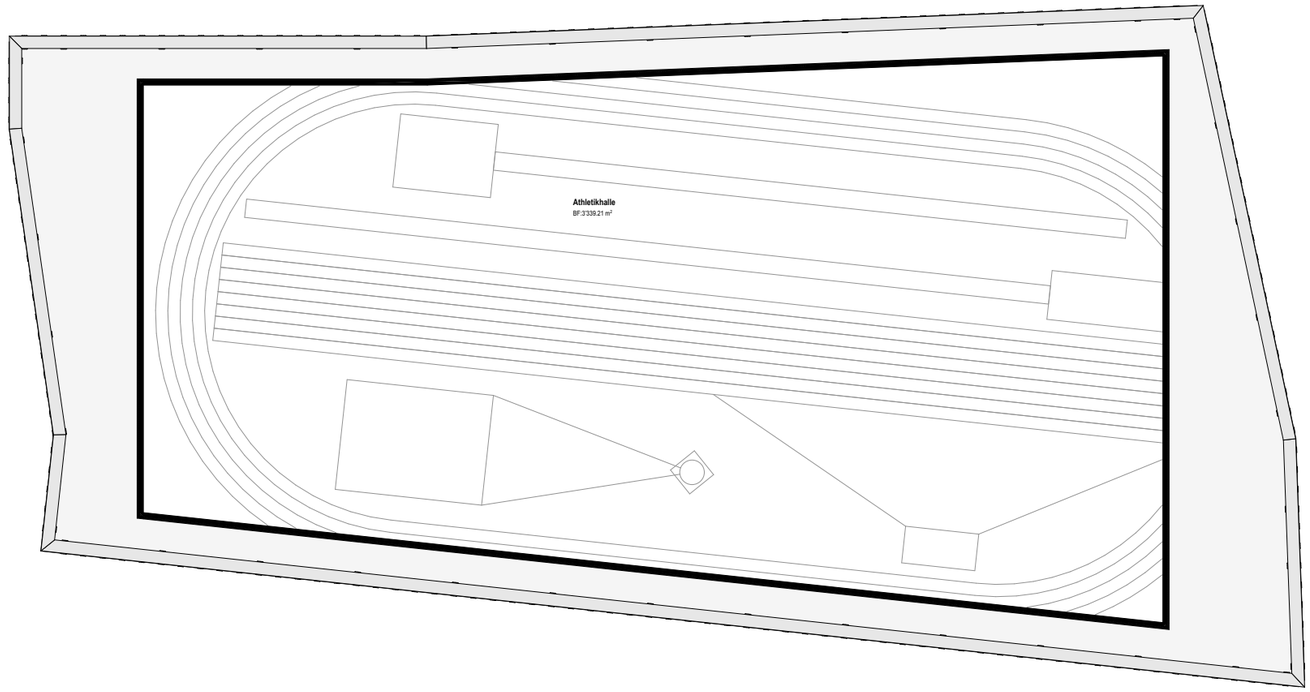




3. obergeschoss - 1:500

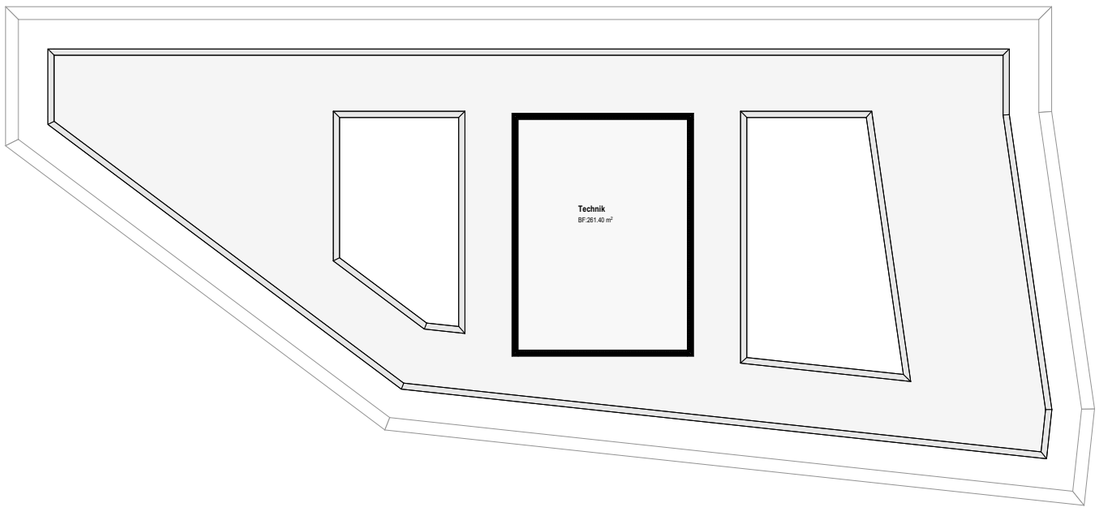
2.2 pläne

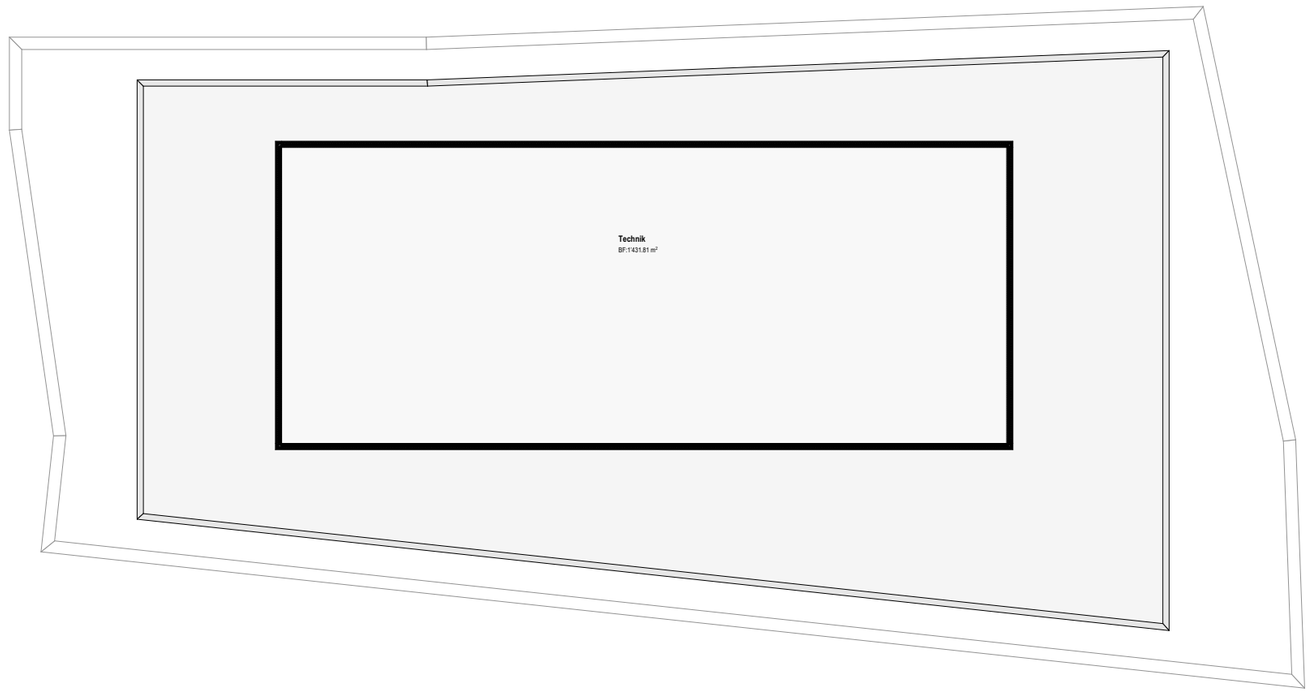




attika - 1:500

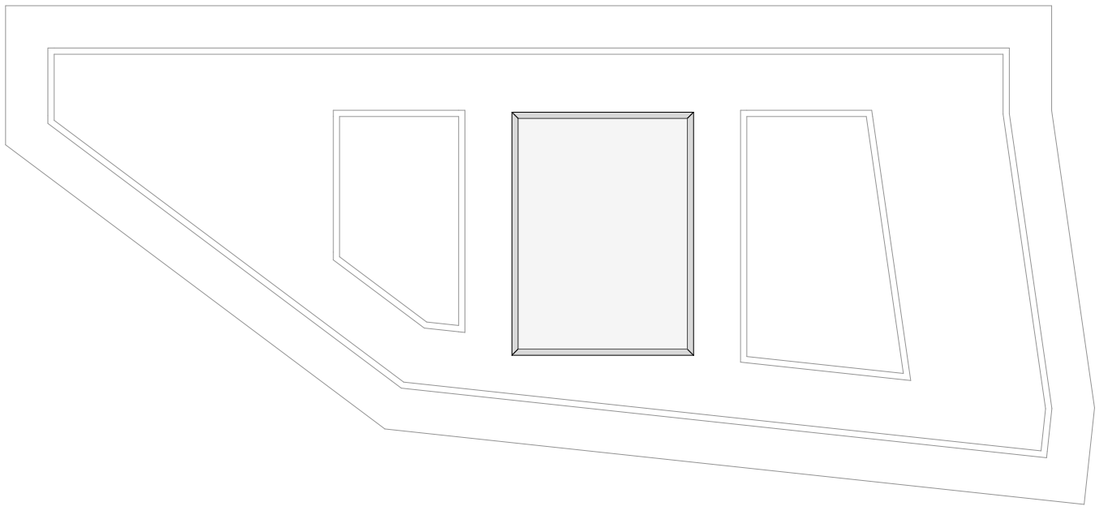
2.2 pläne

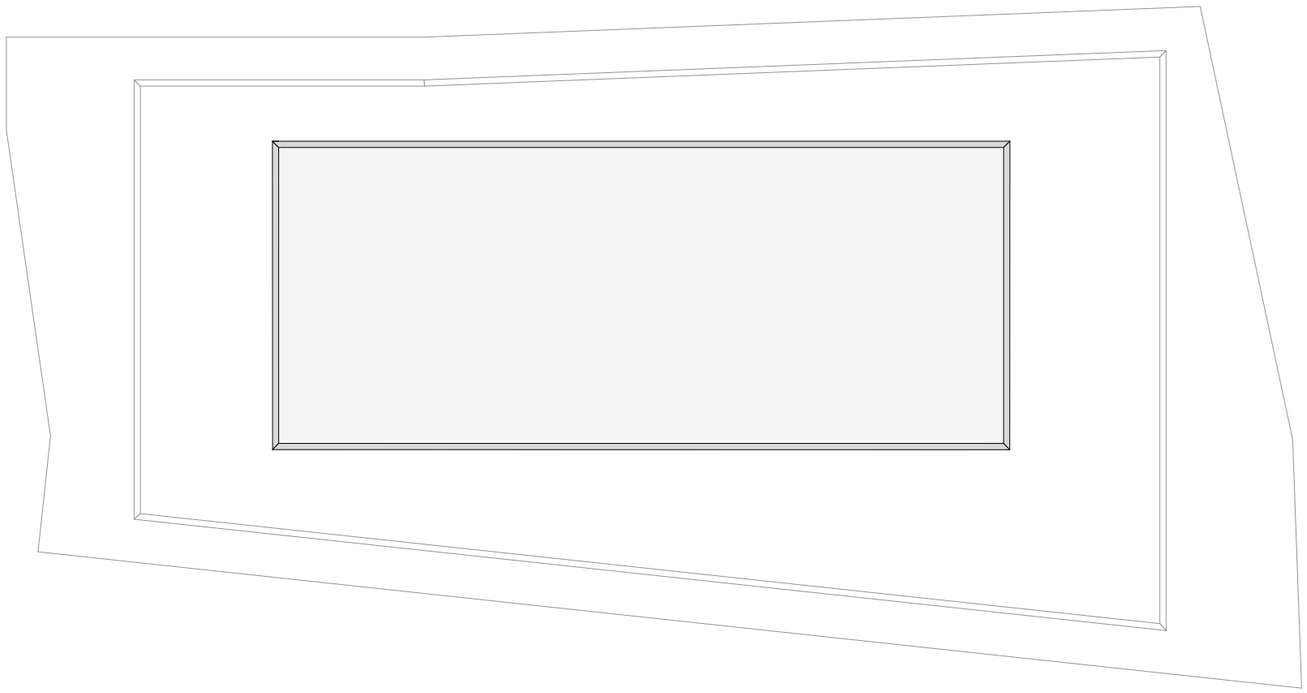




technik - 1:500

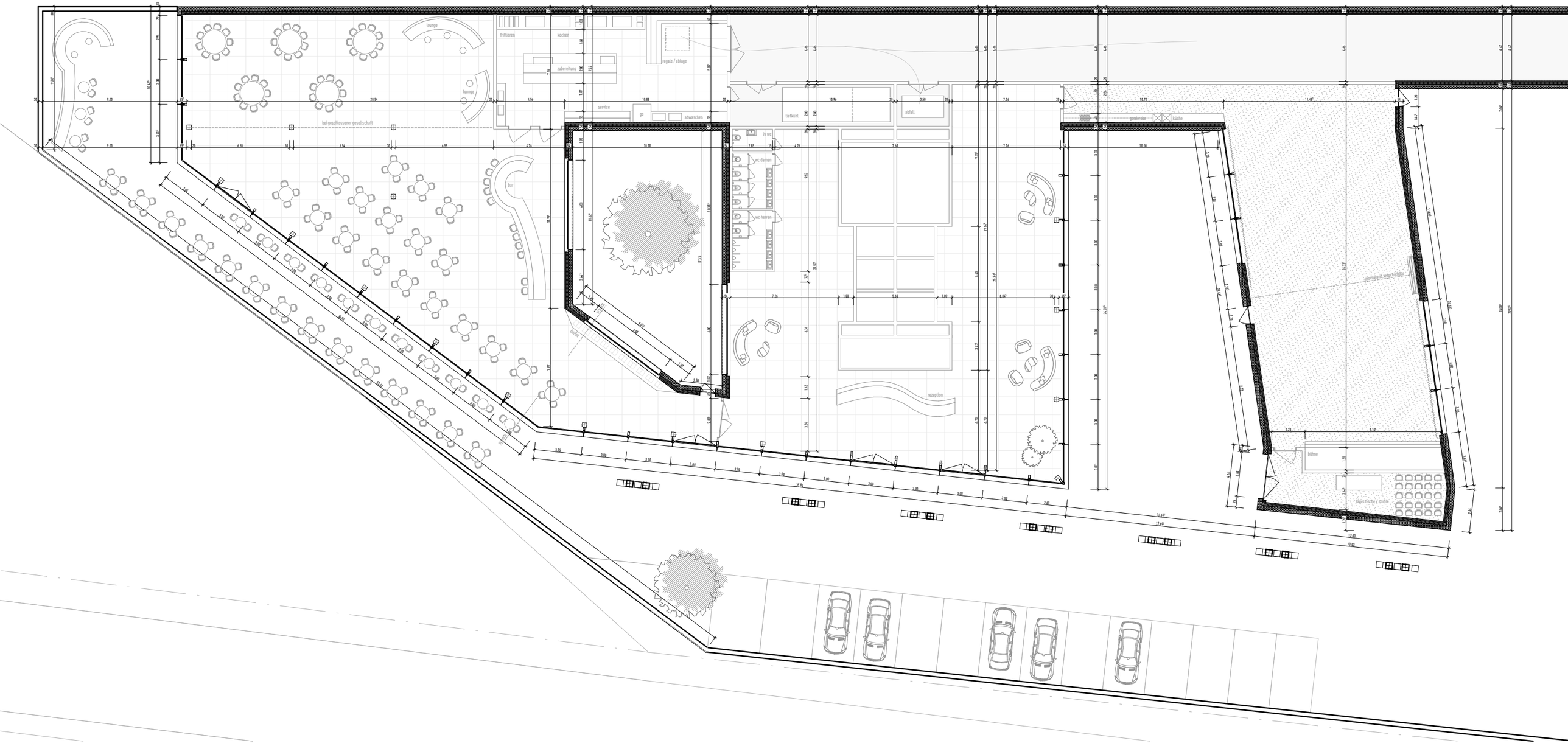
2.2 pläne





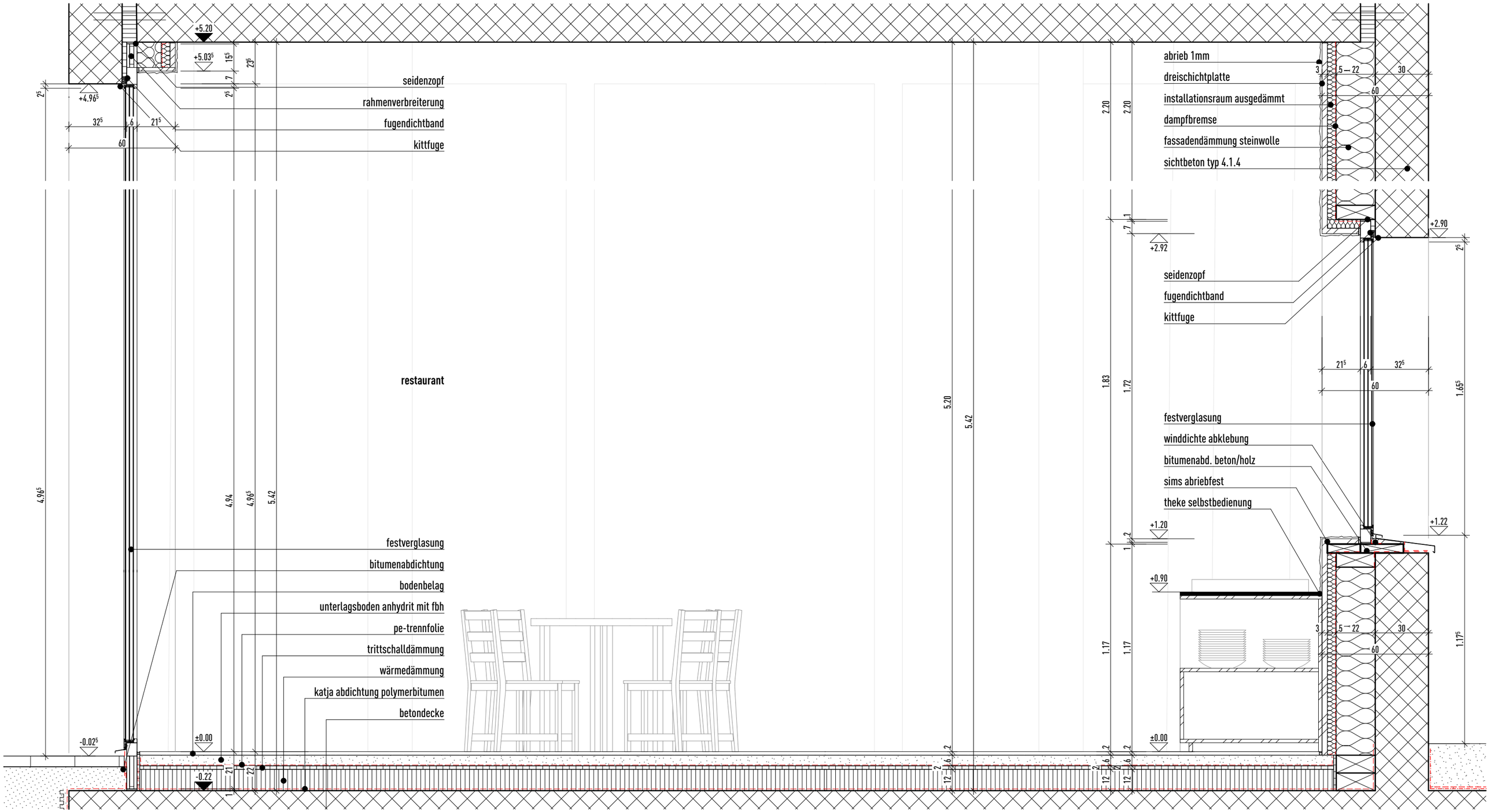
dachaufsicht - 1:500

2.3 innenräume eg süd



erdgeschoss - 1:250

2.3 innenräume eg süd



beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

schnitt restaurant - 1:20

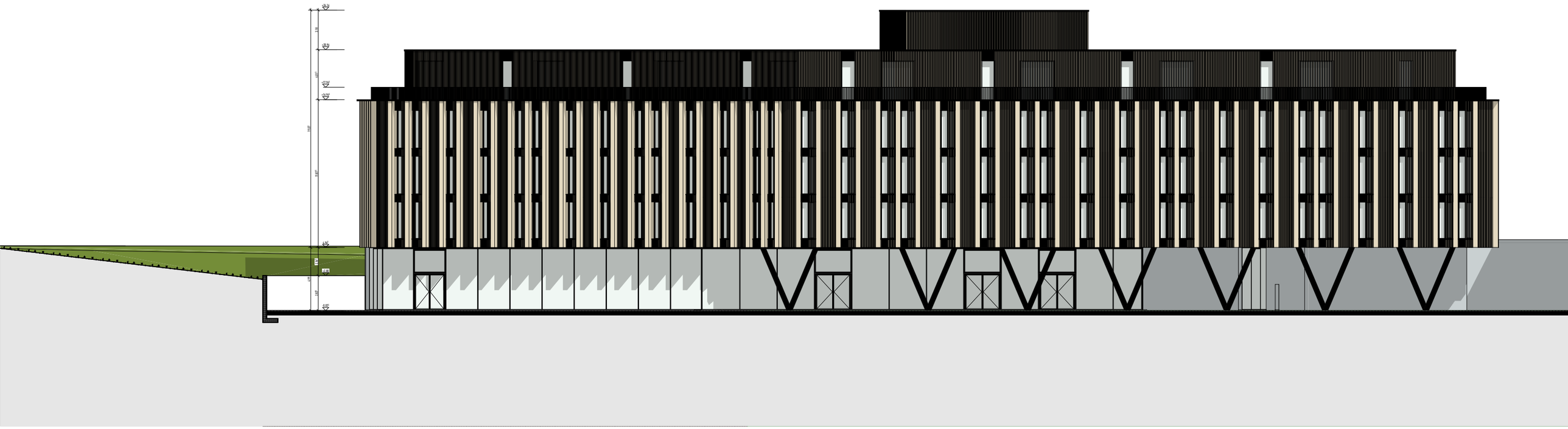
2.4 umgebungsplan

umgebung schematisch - 1:600

2.5 fassadengestaltung

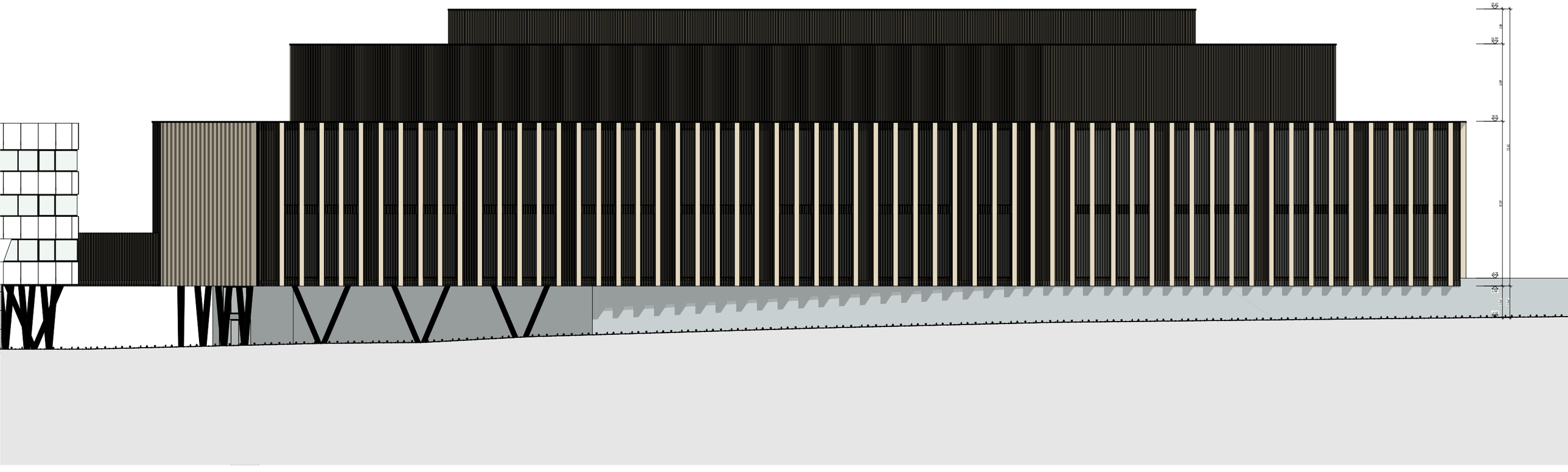
nordwestfassade hotel - 1:300

2.5 fassadengestaltung



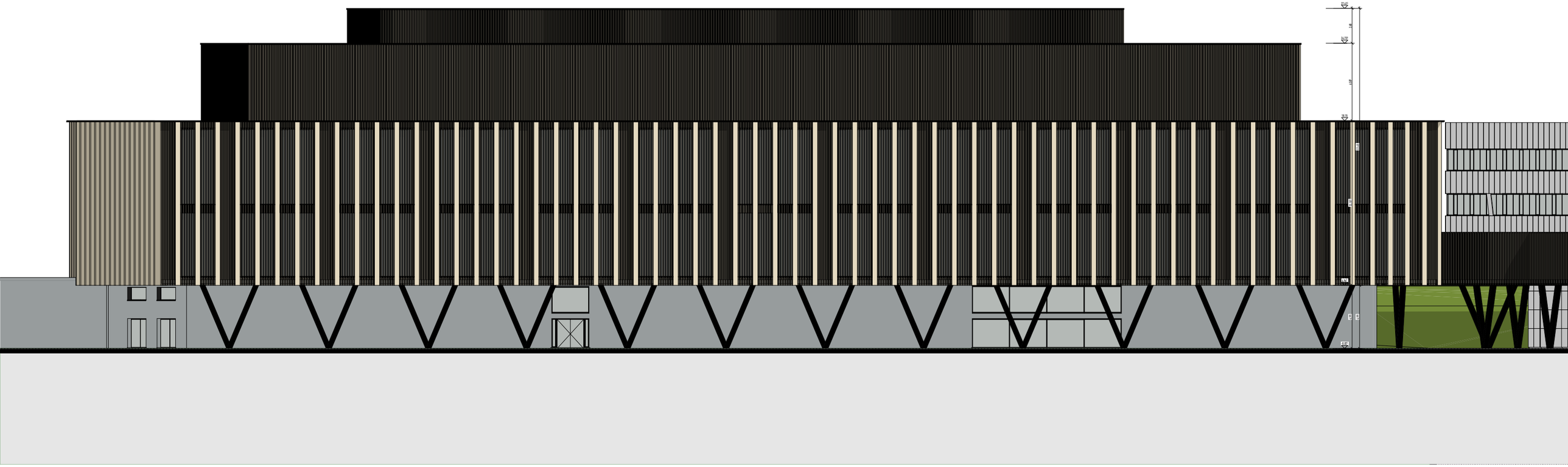
südostfassade hotel - 1:300

2.5 fassadengestaltung



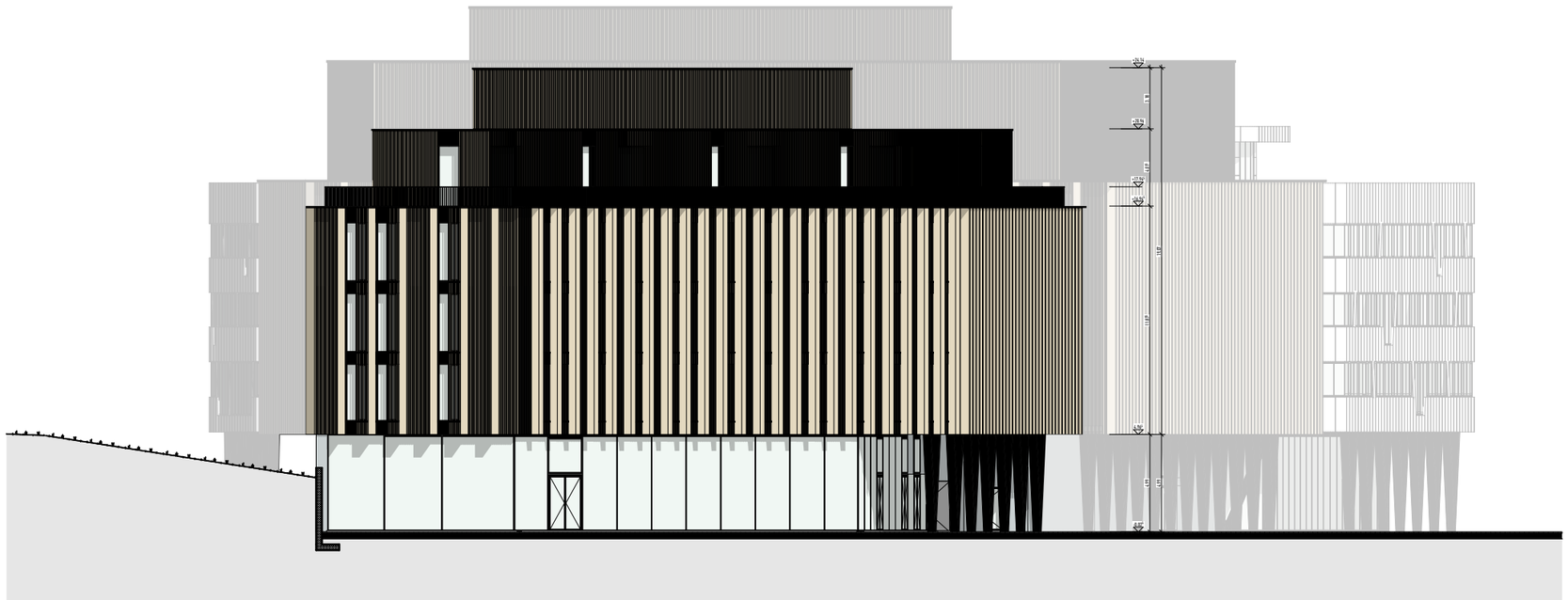
nordwestfassade sporthalle - 1:300

2.5 fassadengestaltung



südostfassade sporthalle - 1:300

2.5 fassadengestaltung

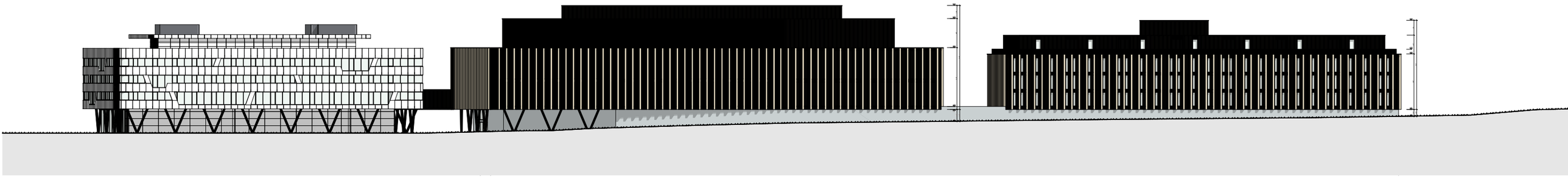


südwestfassade

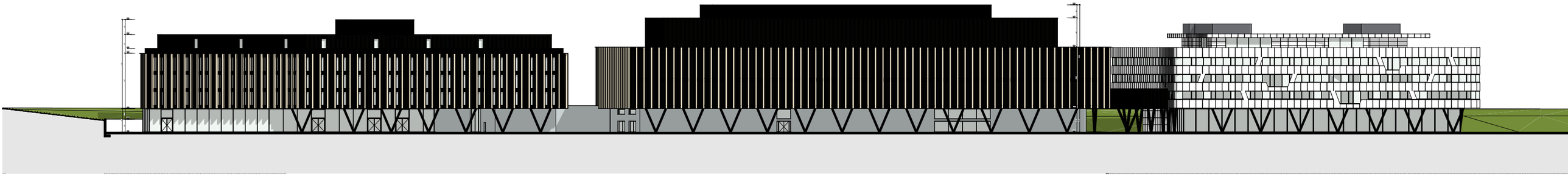
nordostfassade

nordost- und südwestfassade - 1:300

2.5 fassadengestaltung



nordwestfassade

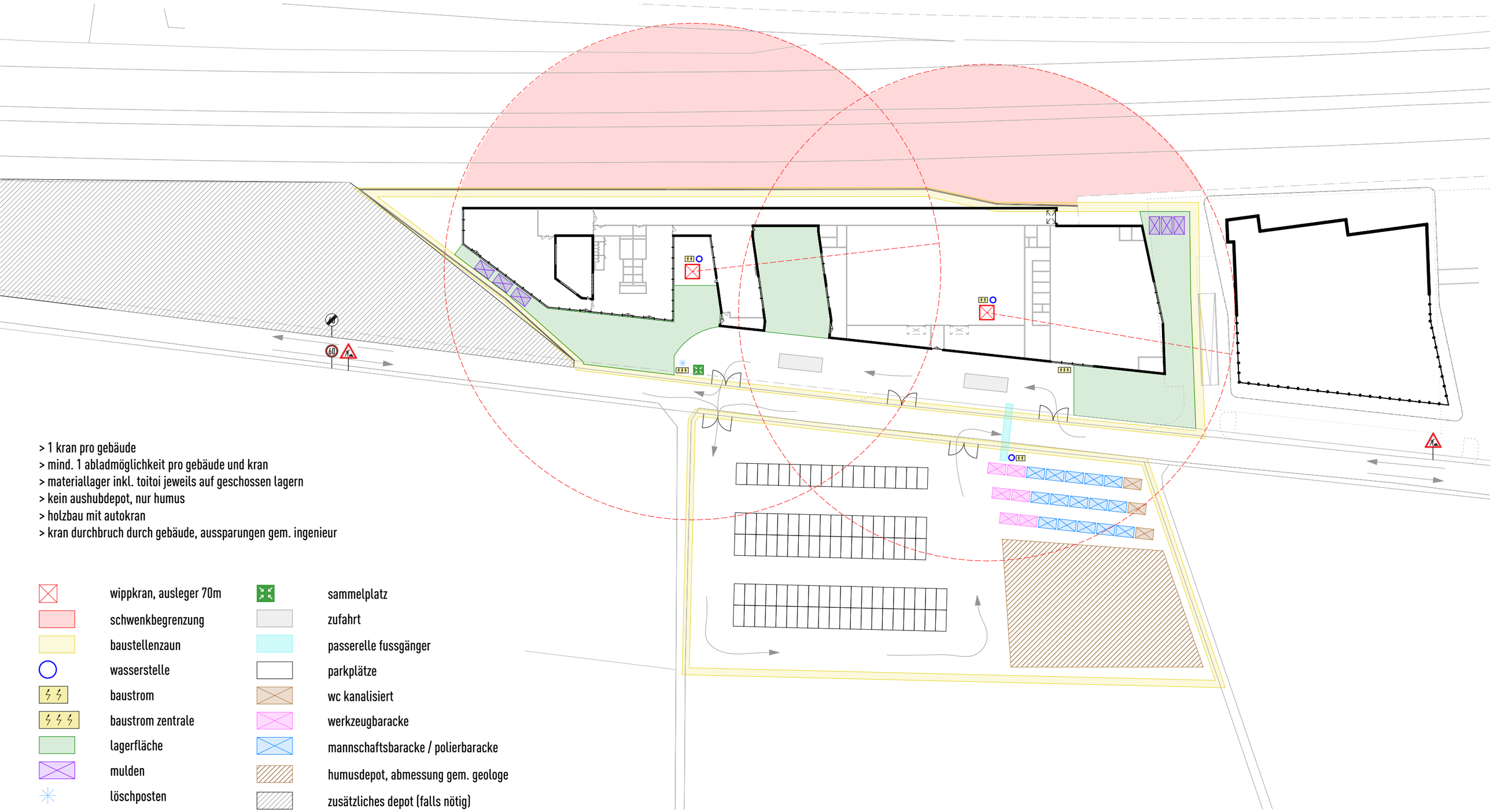


südostfassade

gesamtfassaden - 1:800

3 baustellenlogistik

3.1 baustelleninstallationsplan

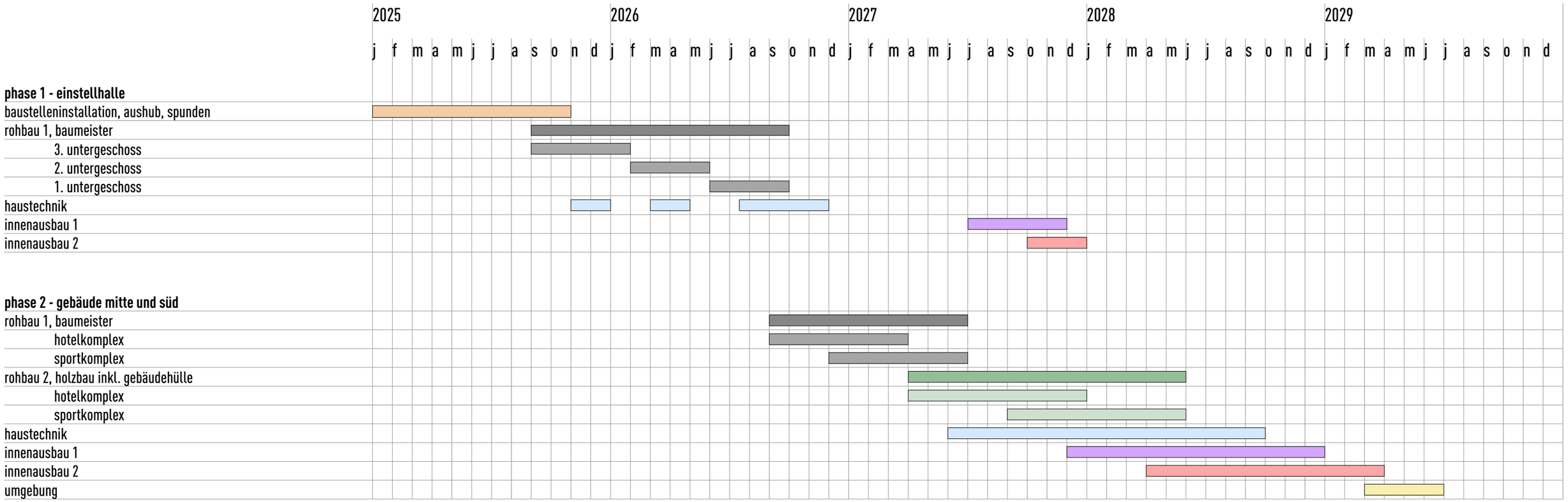


> 1 kran pro gebäude
> mind. 1 abladmöglichkeit pro gebäude und kran
> materiallager inkl. toitoi jeweils auf geschossen lagern
> kein aushubdepot, nur humus
> holzbau mit autokran
> kran durchbruch durch gebäude, aussparungen gem. ingenieur

- wippkran, ausleger 70m
- schwenkbegrenzung
- baustellenzaun
- wasserstelle
- baustrom
- baustrom zentrale
- lagerfläche
- mulden
- löschposten
- sammelplatz
- zufahrt
- passerelle fussgänger
- parkplätze
- wc kanalisiert
- werkzeugbaracke
- mannschaftsbaracke / polierbaracke
- humusdepot, abmessung gem. geologe
- zusätzliches depot (falls nötig)

baustelleninstallationsplan - 1:1000

3.2 makro-bauprogramm



allgemein
. approximatives bauprogramm
. für die genannten zeitspannen müssen entsprechend personal / maschinen geprüft und aufgeboten werden
. start bauprogramm ist fiktiv

phase 1
. aushub / spunden; aushubarbeiten, spundwände erstellen inkl. grundwasserabsenkung
. rohbau 1; baumeisterarbeiten bis eg, max. 30 personen inkl. eisenleger und poliere
. haustechnik; aufnageln, einlegen / werden in etappen aufgeboten
. innenausbau 1; hartbeton einbringen inkl. trocknen, schichtexdämmung > einbringen erst nach schliessung des krandurchbruches in phase 2
. innenausbau 2; erst nach schliessung des krandurchbruches in phase 2

phase 2
. rohbau 1; baumeisterarbeiten ab erdgeschoss
. rohbau 2; holzbau inkl. fenster, abdichtungen, flachdach, dichte gebäudehülle, start bei hotelkomplex
. haustechnik / innenausbau 1 und 2; start bei hotelkomplex
. umgebung; bepflanzung im frühling

4 konstruktion und bauphysik

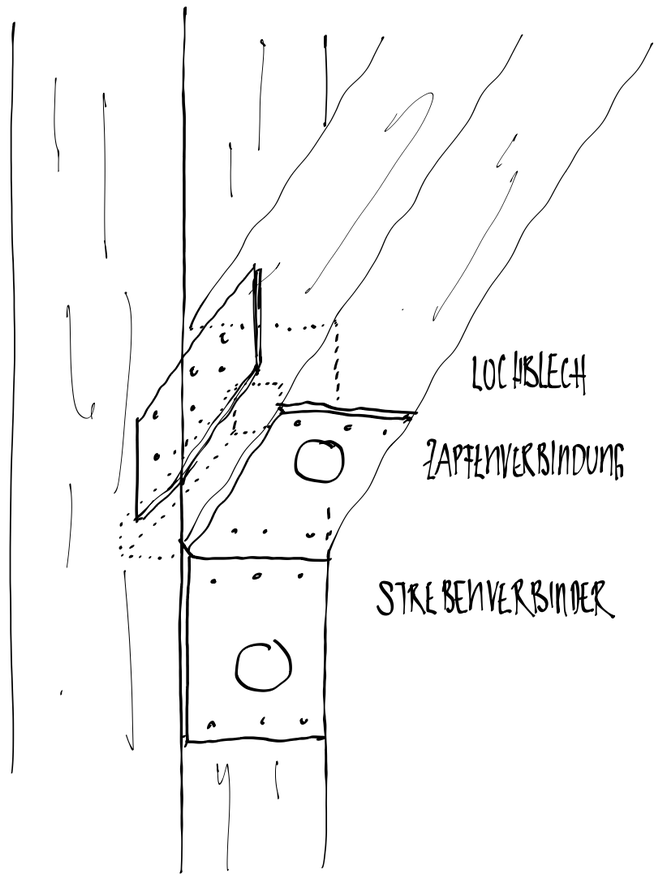
4.1 erläuterung

die heutige bauweise setzt oft auf massivbau mit einer aussenwärmedämmung, also die uns allen bekannte kompaktfassade, welche einen hohen energieverbraucht und co2 emissionen verursacht. diese materialien bieten zwar stabilität, belasten jedoch die umwelt und tragen wenig zur nachhaltigkeit bei. um dies zu verbessern, sollte der fokus vermehrt auf ökologischen / natürlichen materialien gelegt werden, wie beispielsweise holz. holz als nachwachsender rohstoff bindet co2, ist energieeffizient und sorgt für ein angenehmes raumklima. der verstärkte einsatz von holz in der bauindustrie wäre ein entscheidender schritt hin zu umweltfreundlicheren und ressourceschonenden gebäuden.

erd- und zwischengeschoss
da sich das erd- und zwischengeschoss zu teilen im erdreich befindet, ist in dieser bauphase ein massivbau vorteilhafter als ein holzbau. beispielsweise beton oder ein mauerwerk sind widerstandsfähiger gegen aufsteigende nässe als holz, was besonders im kontakt mit dem boden wichtig ist. insgesamt bietet der massivbau im erd- und zwischengeschoss mehr langlebigkeit und vorallem geringeren unterhalt als holz, was ihn daher effizienter macht.

1.og - technik
für die geschosse ab dem 1.og bietet der holzbau nun vorteile gegenüber dem massivbau. da in diesen höheren etagen weniger feuchtigkeit und direkten bodenkontakt auftreten, eignet sich holz ideal für den einsatz. holz überzeugt in verschiedenen argumenten, welche ich oben bereits erwähnt habe.
durch den einsatz von holz wird nicht nur eine nachhaltigere bauweise gefördert, sondern auch der co2 abdruck des gesamten gebäudes deutlich reduziert.

entwässerung dachflächen
die dachflächen werden durch die gegebenen abmessungen relativ gross ausgebildet. dies bedeutet, dass die dachflächen entweder mittels gefällsdämmungen ins gefälle gelegt oder die dachflächen ohne gefälle ausgebildet werden.
damit das wasser nicht überschiesst, müssen in beiden fällen ab nutz- und schutzschicht (also ab ok f. kies) mind. 12cm bis dachrand eingehalten werden. wenn das dach ohne gefälle ausgebildet werden soll, muss die entwässerung mittels unterdruck erstellt werden, damit das wasser nicht liegen bleibt und somit kein zusätzlich unnötiges gewicht auf das dach einwirkt.

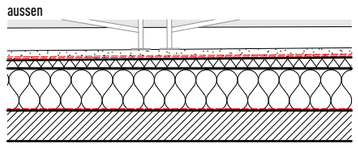


4.1 aufbauten

dachaufbauten

2. og, 3. og & technik

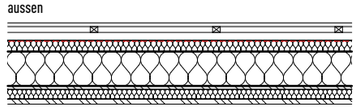
kies 8 - 16 mm	5 cm
schutzbahn	-
bitumenabdichtung 2-lagig	-
gefällsdämmung	div.
mineralwolle	22 cm
bauzeitabdichtung	-
massivholzplatte	16 cm
u-wert	**0.11 w/(m²k)**



aussenwandaufbauten

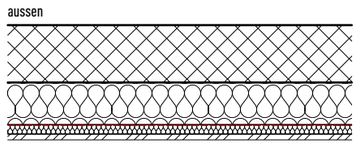
1. og, 2. og, 3. og & technik

fassadenverkleidung	2 cm
hinterlüftung	3 cm
hinterlüftung	4 cm
windpapier	-
weichfaserplatte	6 cm
ständerkonstruktion ausgedämmt steiwolle	18 cm
osb platte	1.8 cm
installationsraum ausgedämmt	5 cm
dreischichtplatte massiv sicht	3 cm
u-wert	**0.11 w/(m²k)**



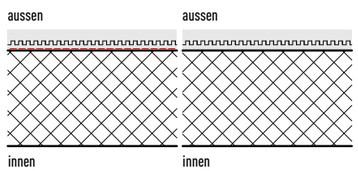
erdgeschoss & zwischengeschoss

sichtbeton typ 4.1.4	30 cm
fassadendämmung steinwolle	22 cm
dampfbremse	-
installationsraum ausgedämmt	5 cm
dreischichtplatte massiv sicht	3 cm
u-wert	**0.11 w/(m²k)**



1. ug, 2. ug & 3. ug

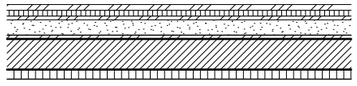
noppenbahn	-
-1. & -2. ug fugen abdgedichtet mit combiflex	-
-3. ug abdichtung schwarze wanne	-
betonwand annahme	50 cm
evtl. gestrichen	-



bodenaufbauten

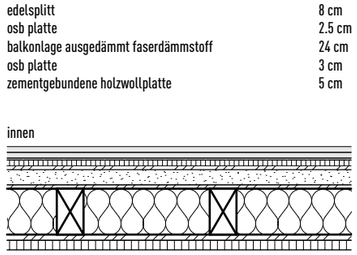
technik

dreischichtplatte	3 cm
schalldämmplatte	3 cm
thermowall gutex	2 cm
edelsplitt	8 cm
osb platte	2.5 cm
mineralwolle	16 cm
massivholzplatte	16 cm
zementgebundene holzwollplatte	5 cm



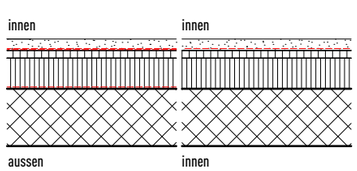
2. obergeschoss leichtathletik

nutzschicht kautschuk	3 cm
kautschuk wabenlage	3cm
ausgleichsschicht	1 cm
schalldämmplatte	3 cm
thermowall gutex	2 cm
edelsplitt	8 cm
osb platte	2.5 cm
balkonlage ausgedämmt faserdämmstoff	24 cm
osb platte	3 cm
zementgebundene holzwollplatte	5 cm



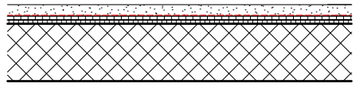
1. obergeschoss boden

eingefärbter unterlagsboden anh. mit fbh	6 cm
pe-trennfolie	-
(dampfbremse	-) nur aussen
trittschalldämmung	4 cm
wärmedämmung	16 cm
(feuchtigkeitssperre	-) nur aussen
betondecke	30 cm
u-wert (aussen)	**0.12 w/(m²k)**



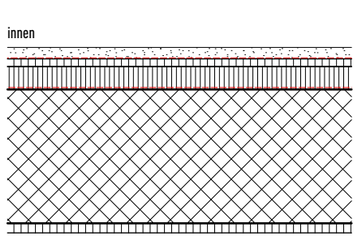
zwischengeschoss

eingefärbter unterlagsboden anh. mit fbh	6 cm
pe-trennfolie	-
trittschalldämmung	2 cm
wärmedämmung	2 cm
betondecke	30 cm



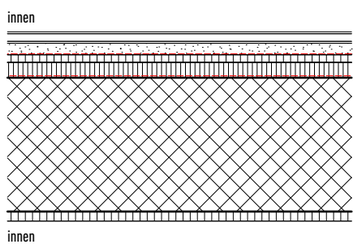
erdgeschoss eingang

eingefärbter unterlagsboden anh. mit fbh	6 cm
pe-trennfolie	-
trittschalldämmung	4 cm
wärmedämmung	12 cm
katja abdichtung polymerbitumen	-
betondecke annahme	70 cm
zementgebundene holzwollplatte	5 cm



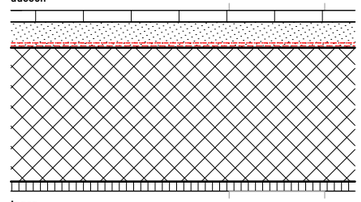
erdgeschoss turnhalle

nutzschicht	1 cm
giesschicht harz	1 cm
porenschluss	3 cm
ausgleichsschicht	1 cm
unterlagsboden anhydrit mit fbh	6 cm
pe-trennfolie	-
trittschalldämmung	4 cm
wärmedämmung	8 cm
katja abdichtung polymerbitumen	-
betondecke annahme	70 cm
zementgebundene holzwollplatte	5 cm



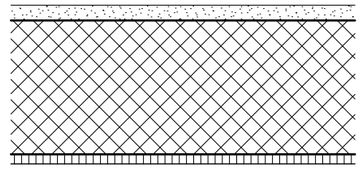
erdgeschoss aussenbereich

sickersteine	6 cm
kieskoffer	13.5-30 cm
drainagematte	-
bitumenabdichtung	-
betondecke annahme	70 cm
zementgebundene holzwollplatte	5 cm



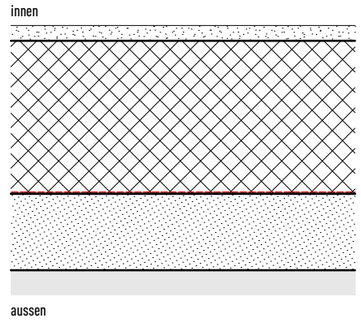
1. untergeschoss & 2. untergeschoss

hartbeton	8 cm
betondecke annahme	70 cm
zementgebundene holzwollplatte	5 cm



3. untergeschoss

hartbeton	8 cm
bodenplatte beton annahme	80 cm
trennvlies	-
kieskofferung	40 cm



die detaillierten berechnungen
sind im arbeitsordner ersichtlich.

ansicht - 1:20

erdgeschoss aussenwandaufbau

sichtbeton typ a / a 1 a	30 cm
fassadendämmung steinwolle	22 cm
dampfbremse	-
installationsraum ausgeglättet	5 cm
dreischichtplatte massiv sichtbar	3 cm

verbindung 3xp
dampfbremse
weitenzug

verbindung 3xp
dampfbremse
weitenzug

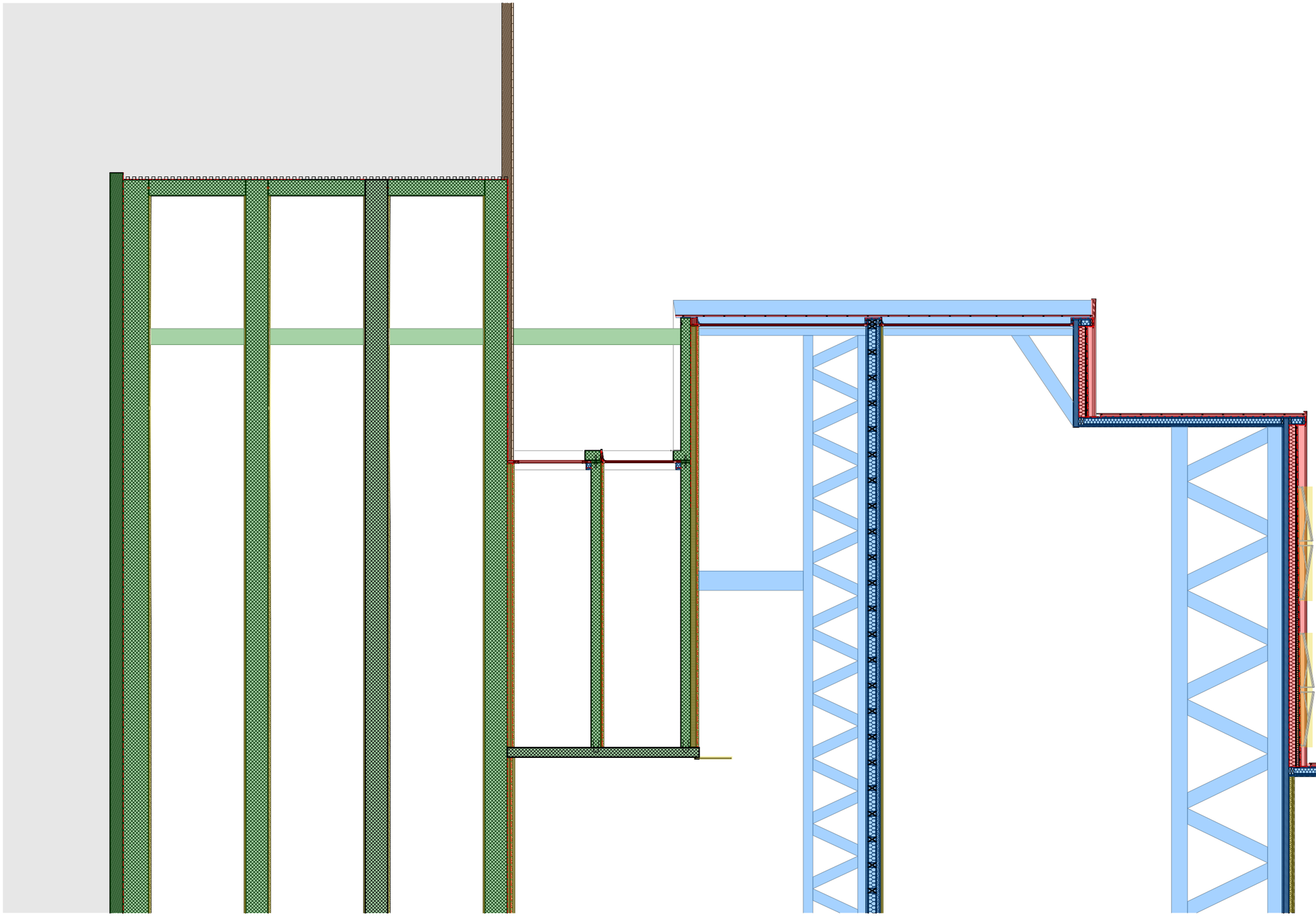
hypnobitchband weit kittfuge als abschluss

hypnobitchband weit kittfuge als abschluss

grundriss erdgeschoss - 1:20

beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

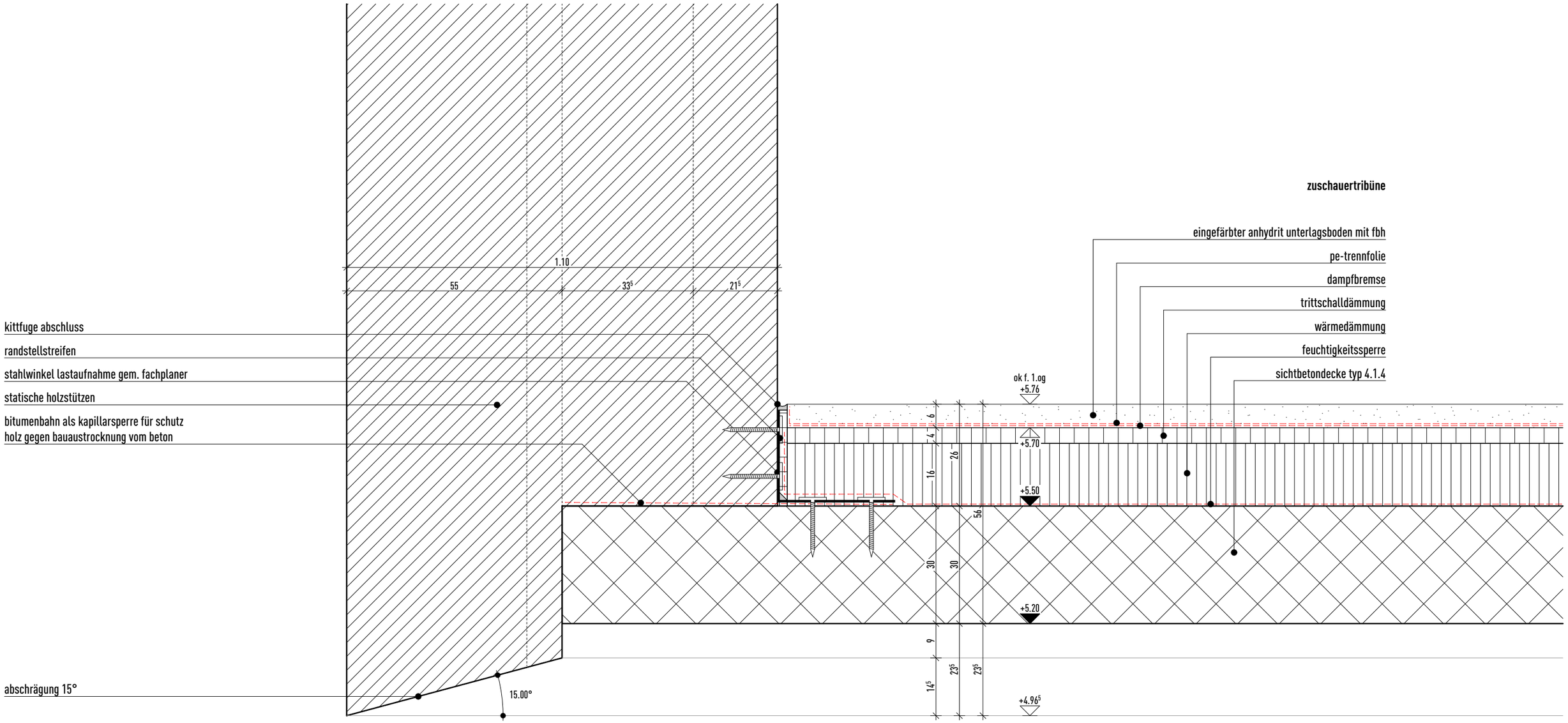
4.3 bauablaufplan



phase 1, rohbau baumeister
phase 2, rohbau zimmermann
phase 3, gebäudehülle / abdichtungen
phase 4, innenausbau
phase 5, umgebung

schemaschnitt - 1:125

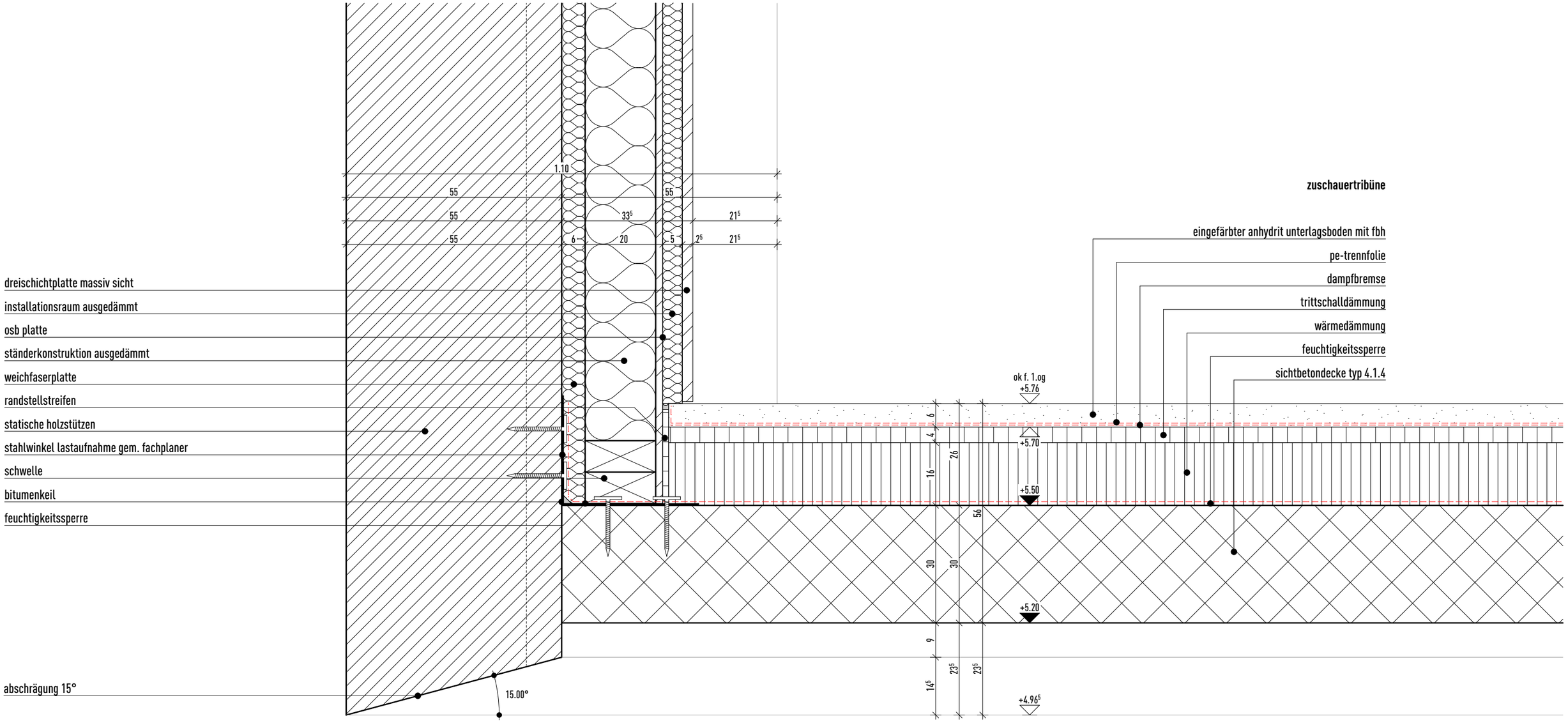
4.4 details



beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

betondecke / holzkonstruktion - 1:10

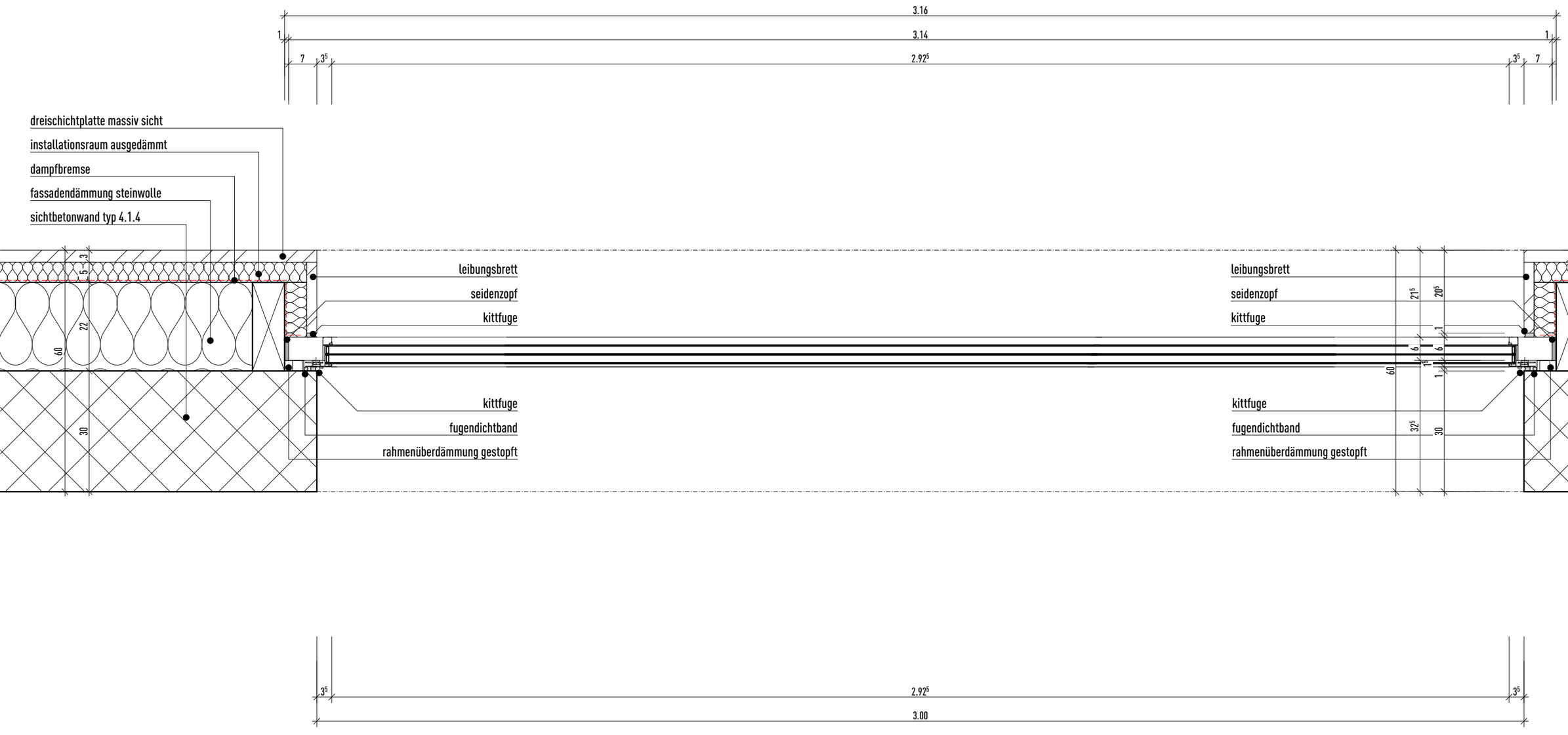
4.4 details



beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

betondecke / holzkonstruktion - 1:10

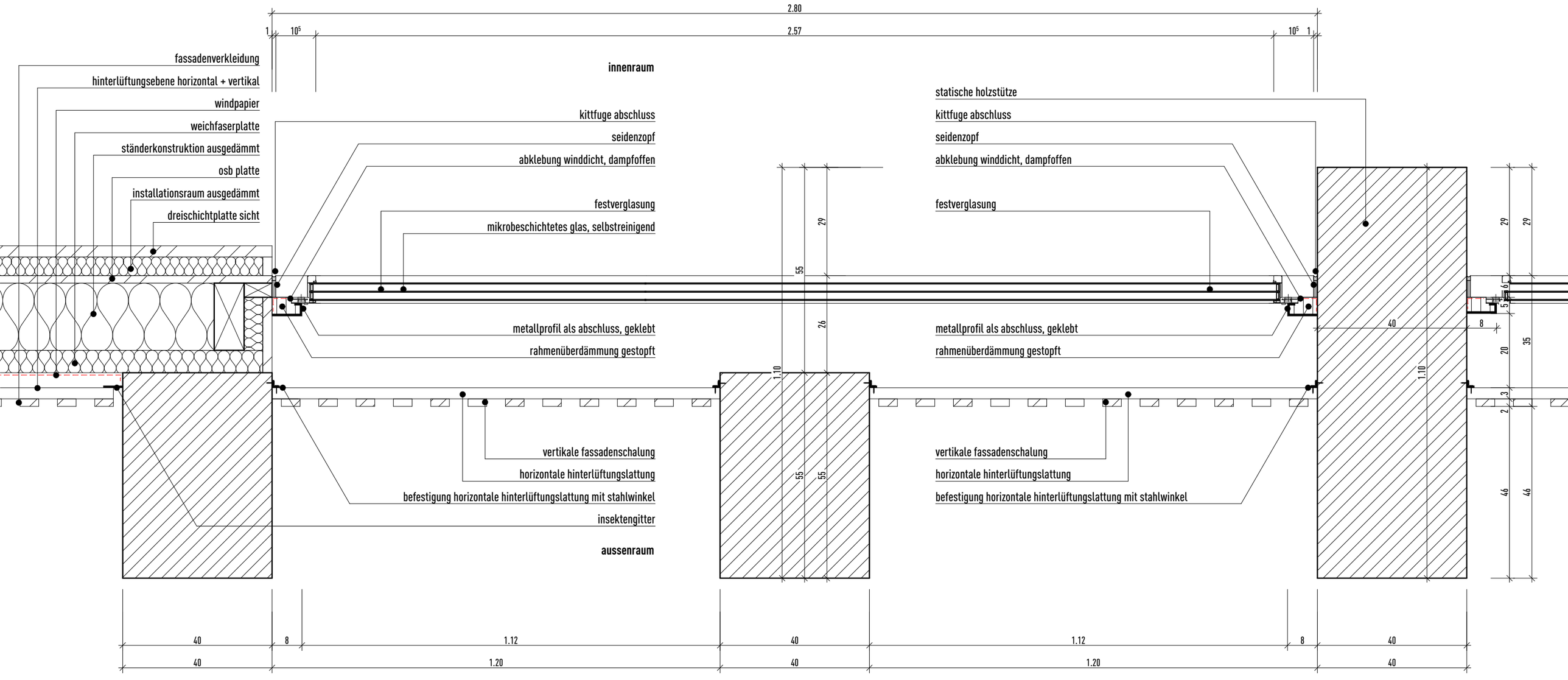
4.4 details



beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

grundriss gangfenster zwischengeschoss - 1:10

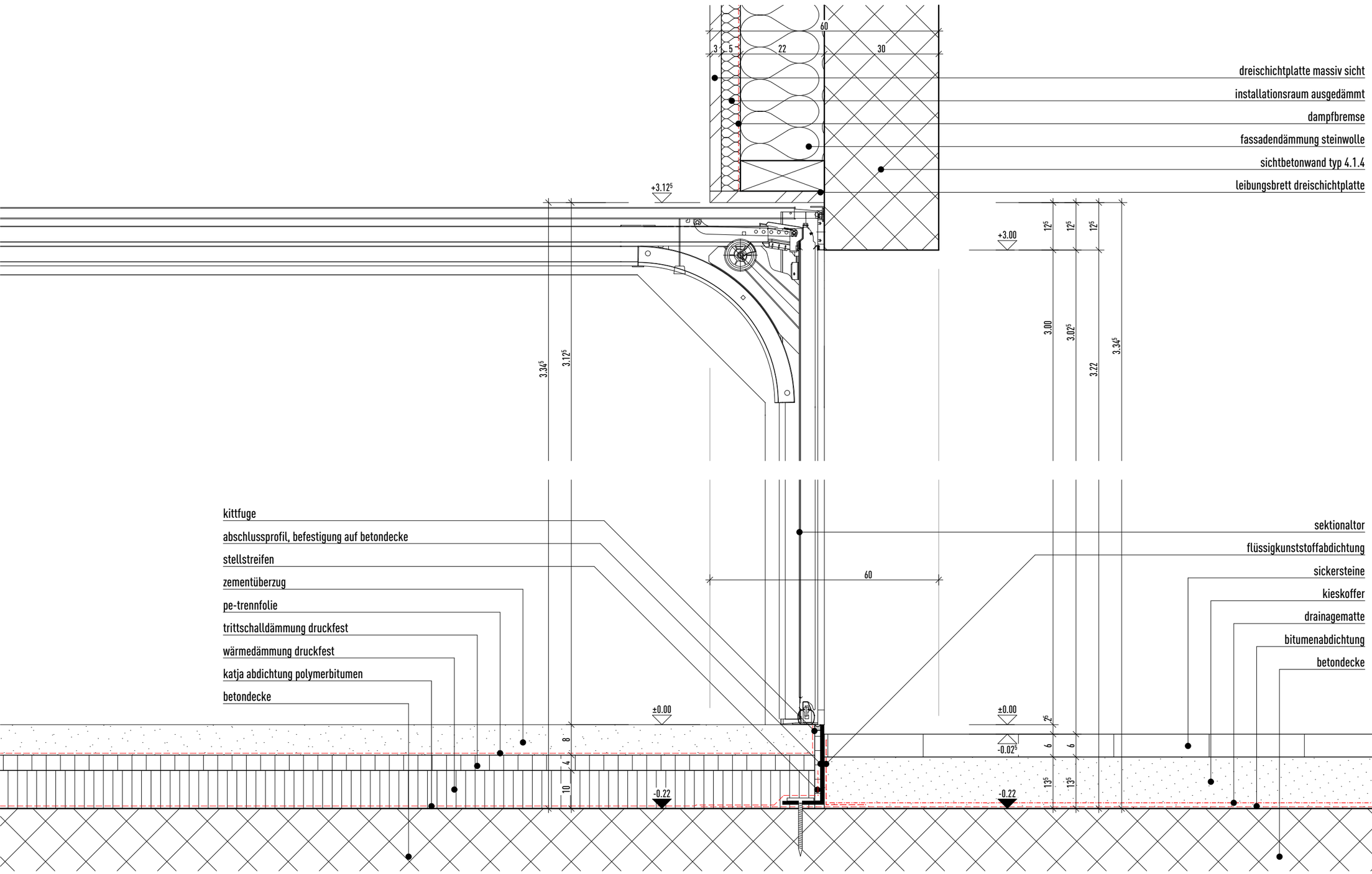
4.4 details



beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

grundriss fenster 2. obergeschoss - 1:10

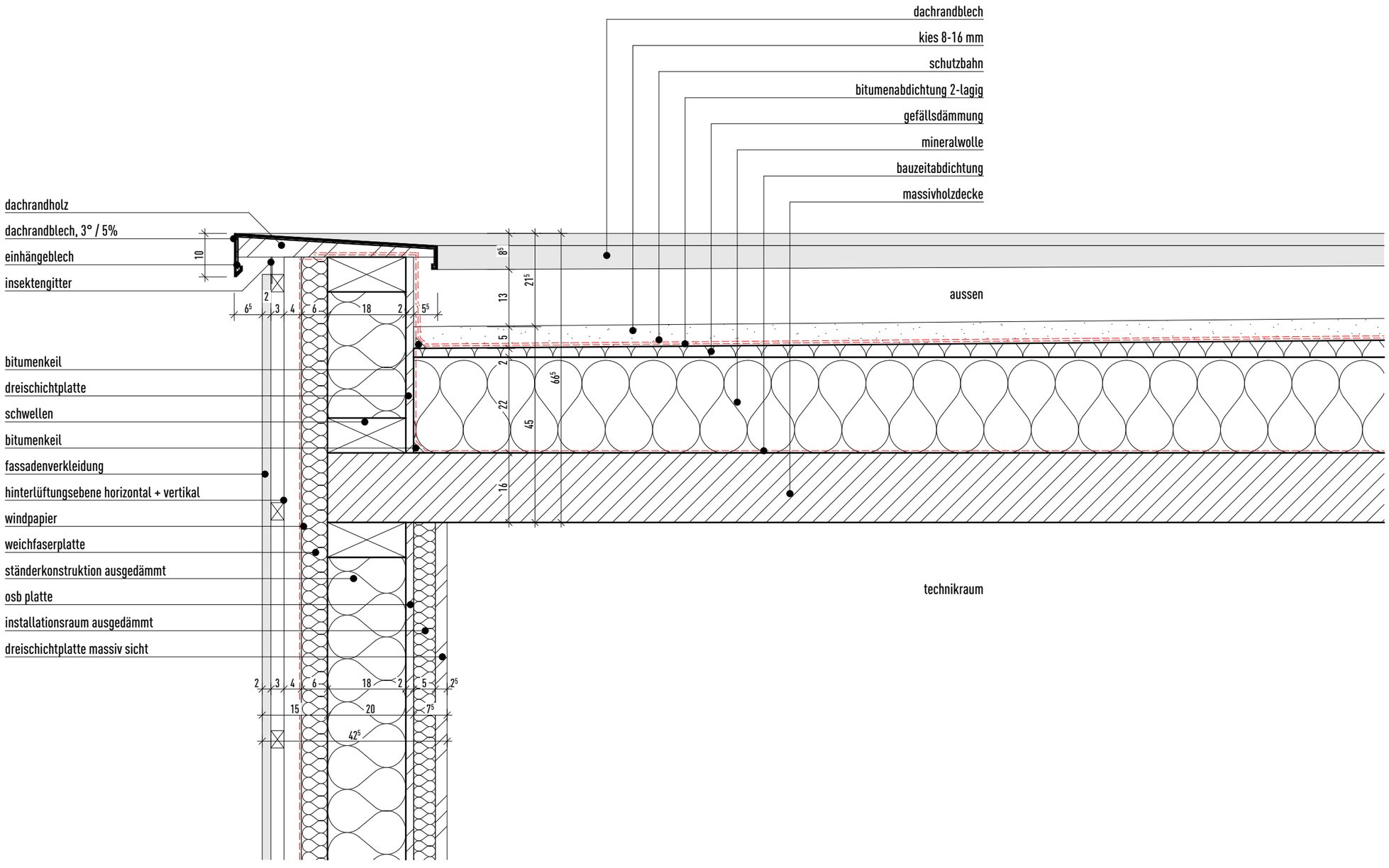
4.4 details



beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

sektionaltor anlieferung - 1:10

4.4 details

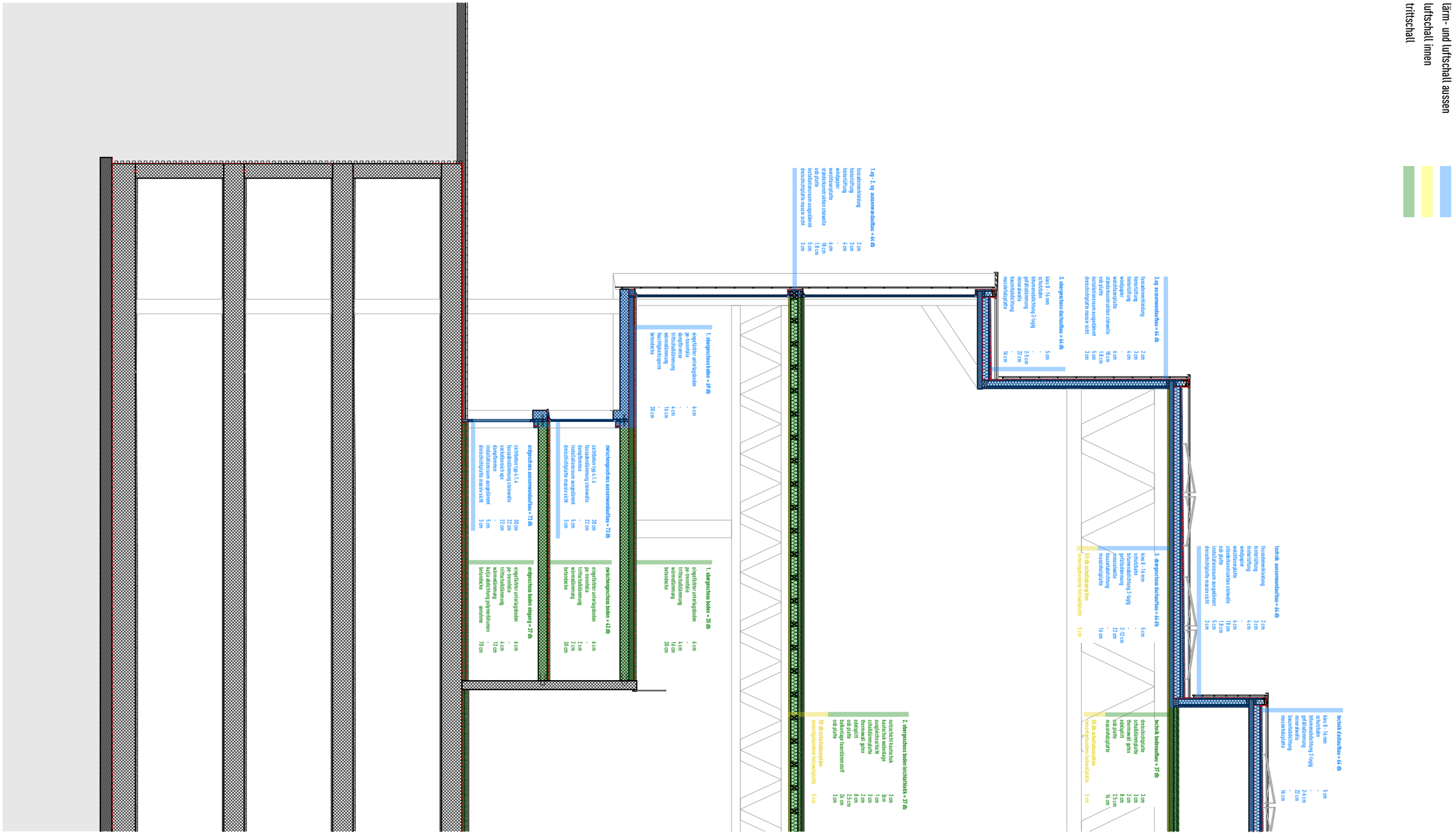


beton
backstein
holzwerkstoff
dämmung
mineraldämmung
stahl

dachrandabschluss - 1:10

4.5 lärm- und schallschutz

lärm- und luftschall aussen
luftschall innen
trittschall



schemaschnitt - 1:125

4.5 lärm- und schallschutz

der lärm- und schallschutz ist an dieser stark befahrenen lage sehr wichtig und darf nicht ausser acht gelassen werden. diese werte müssen bereits in einem frühen stadium berechnet werden, damit sie in die konstruktion einfliessen können.
die aufbauten wurden anhand der folgenden berechnung erstellt, mithilfe der lärmschutzverordnung (lsv) sowie der norm sia 181 schallschutz im hochbau. für die autobahn wurde eine annahme von 90db getroffen. somit stellt sich aus diesem wert sowie die der beiden erwähnten literaturen folgende berechunung für den lärm- und schallschutz zusammen.

90db - 28db = **mind. 62db**

die aufbauten der aussenwände des sport- sowie des hotelkomplexes müssen beide diesen wert einhalten und dürfen nicht unterschritten werden.
die aufbauten des vorliegenden projektes wurden auf diesen wert abgestimmt und halten somit den lärm- und schallschutz ein.

beim sportkomplex haben wir im unteren teil des gebäudes eine dreifachsporthalle, im oberen teil eine leichtathletikhalle. dies bedeutet viel schwingungen und lärm.
damit der lärm etwas gedämpft werden kann, wird an der hallendecke eine zementgebundene holzwollplatte erstellt.
der trittschall wird direkt am boden aufgefangen und von der decke entkoppelt, damit die hallenaktivität der leichtathletikhalle die der darunterliegenden dreifachsporthalle nicht beeinflusst. für den trittschall muss somit ein wert von mindestens **38db** eingehalten werden, dies auch gem. der literatur sia 181 sowie der lsv.
die aufbauten des vorliegenden projektes wurden auf diesen wert abgestimmt und halten somit die trittschallschutzanforderungen ein.

5 statisches konzept

5.1 erläuterung

das wohl bekannteste system ist die wandscheibe, welche besonders für die seitliche belastung geeignet ist. eine solche wandscheibe kann drei arten von lasten aufnehmen: vertikale gravitationslasten, windlasten und in der wandfläche wirkende schubkräfte. zu unterscheiden gilt es da zwischen massiv- und holzbau.

beim massivbau, als beispiel von stahlbeton, übernimmehmen der stahl sowie der beton unterschiedliche aufgaben.
beton sorgt für druckfestigkeit und steifigkeit um die lasten aufzunehmen, stahlbewerhung erhöht die zugfestigkeit und duktilität, was sehr wichtig ist, um bei erdbeben verformungen standzuhalten ohne zu brechen.
diese wandscheiben verteilen die horizontalen erdbebenkräfte gleichmässig auf das fundament, indem sie sich in verschiedene richtungen gegen die kräfte stemmen. erdbebenwände sollten in jedem geschoss möglichst übereinander liegen.

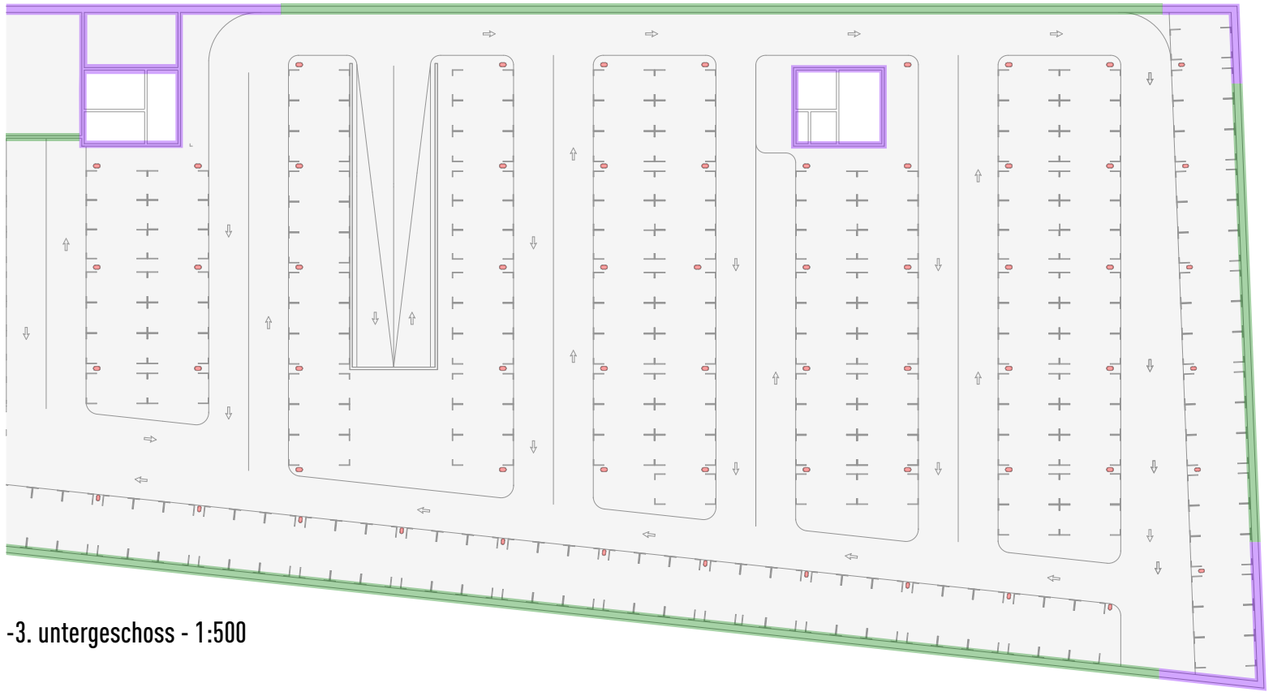
beim holzbau sind die verbindungen etwas anders als beim beton, da diese nicht durch bewehrungseisen miteinander verbunden werden können. jedoch sind die verbindungen recht einfach, nämlich mit nägeln. an wandecken müssen teilweise zusätzliche anker eingebaut werden um die kippsicherheit zu gewährleisten. auch hier ist ein grosser vorteil dieses systemes die duktilität, da durch die vielen nagelverbindungen eine grosse menge an energie verbraucht wird, was dann zum dämpfen eines erdbebens besonders wirksam ist.

eine zweite beliebte methode, vorallem bei industrie gebäuden, sind die verstrebten rahmen. in diesen bauten bietet die wandfläche meist genügend platz, um kreuzverstrebungen zu erstellen. ein nachteil dieses systems sind die hohen kräfte, welche an diesen verbindungen auftreten, was vorallem im holzbau (also holzverstrebungen) problematisch werden kann. aus diesem grund werden diese verstrebungen oft mit stahl erstellt, welche einfach mit dem holzrahmen durch druckverbindungen angekoppelt werden.

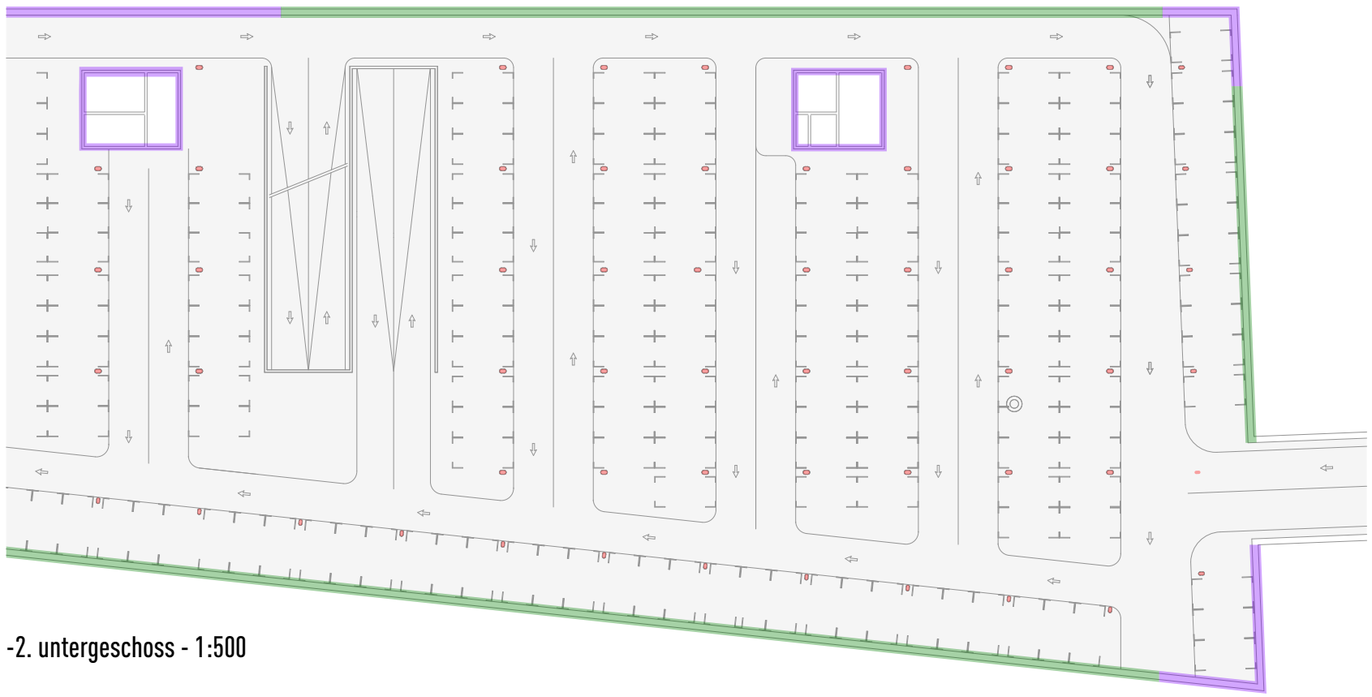
da sich im vorliegenden projekt sowohl massivbau als auch reiner holzbau befindet, wird die erdbebensicherheit nicht nur mit einem system erstellt.
vom ug - zg werden die erdbebenwände mittels betonwänden erstellt, teilweise laufen die betonkerne im innern bis ins 3. og.
die aussenwände aus holz werden mit windverbänden stabilisiert und geschossübergreiffend miteinander verbunden. die kräfte, welche an der aussenwand im holzbau anfallen, werden durch die windverbände auf die darunterliegenden betonwände und anschliessend in die fundation geleitet.

5.2 erdbebensicherheit

tragende wände / decken
erdbebenwände
stützen
verstrebungen



-3. untergeschoss - 1:500

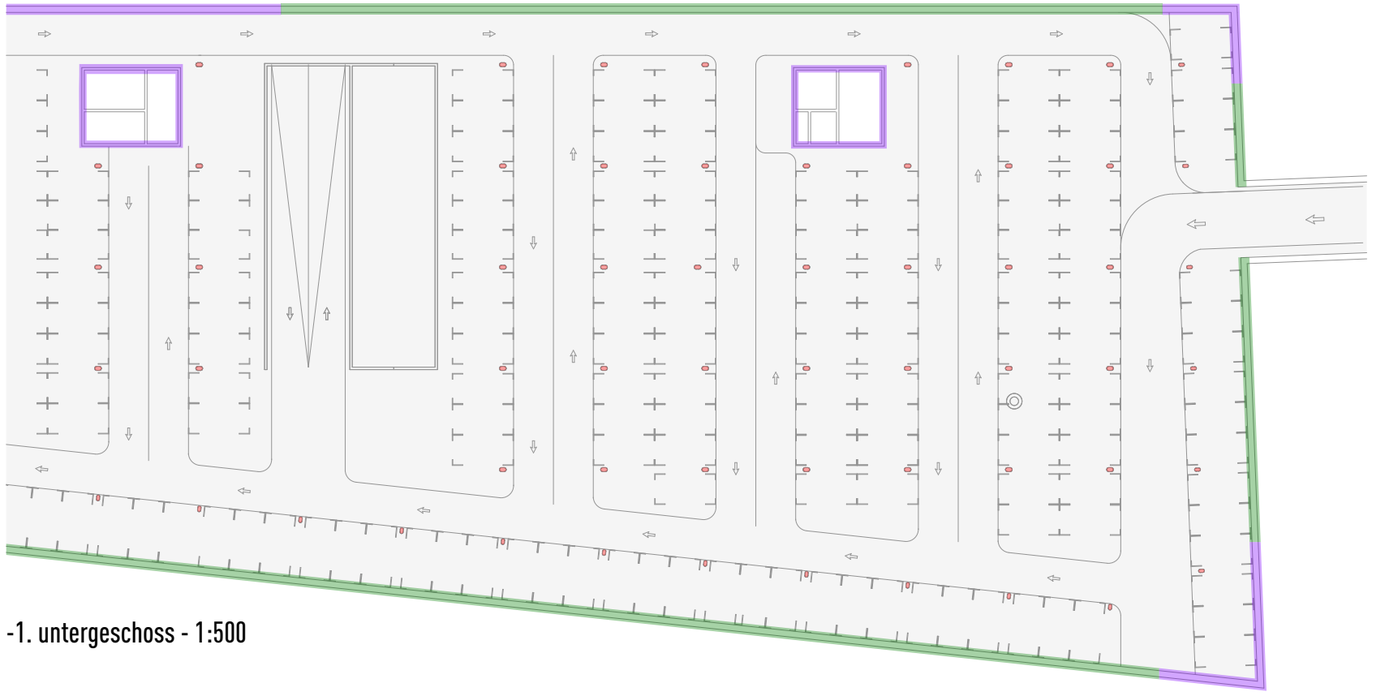


-2. untergeschoss - 1:500

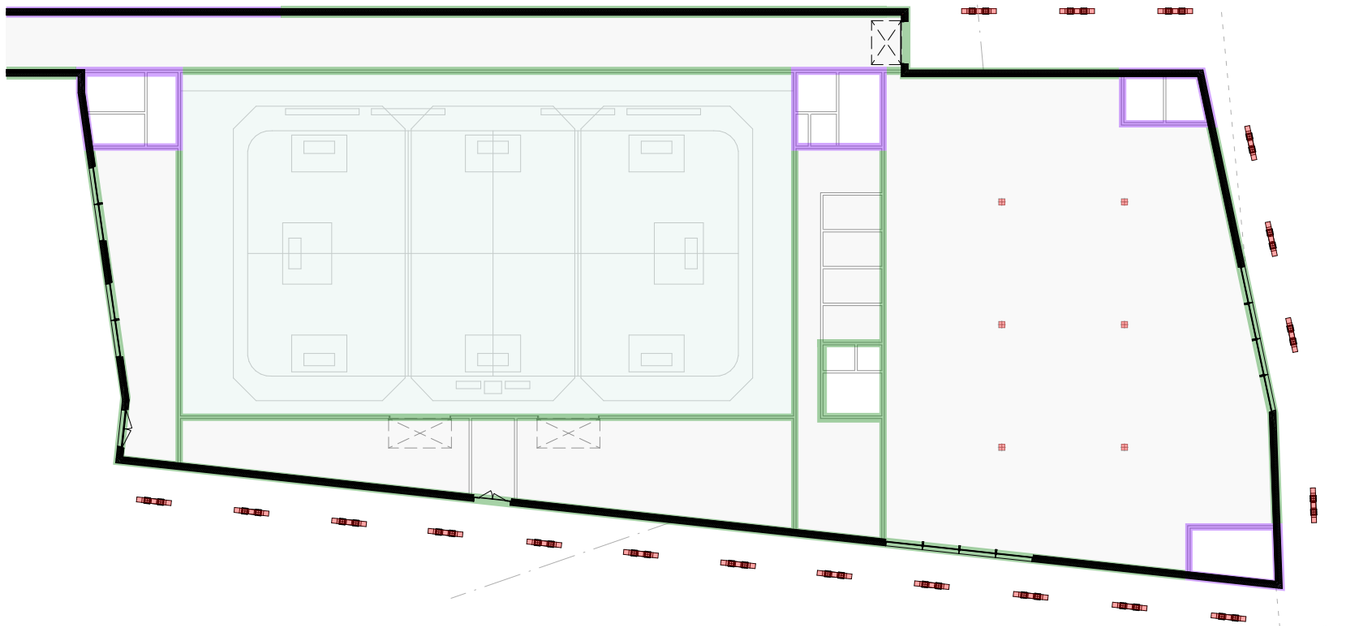
schemagrundrisse - 1:500

5.2 erdbebensicherheit

tragende wände / decken
erdbebenwände
stützen
verstrebungen



-1. untergeschoss - 1:500

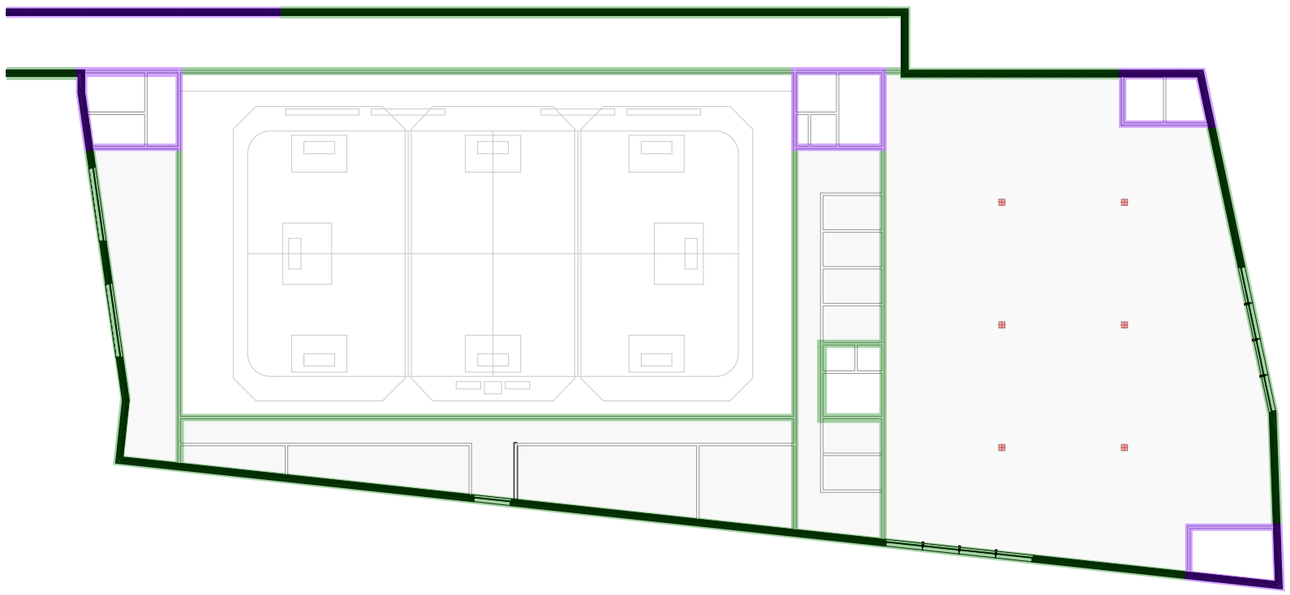


erdgeschoss - 1:500

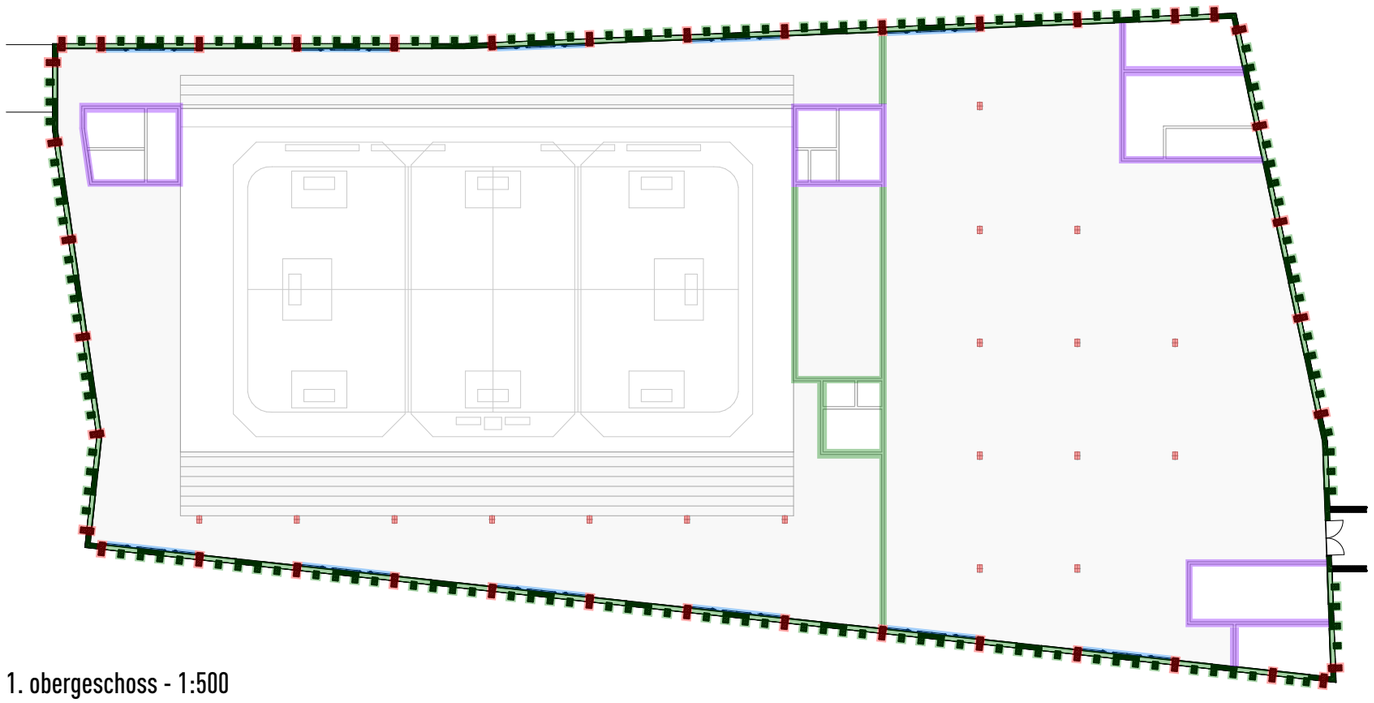
schemagrundrisse - 1:500

5.2 erdbebensicherheit

tragende wände / decken
erdbebenwände
stützen
verstrebungen



zwischengeschoss - 1:500

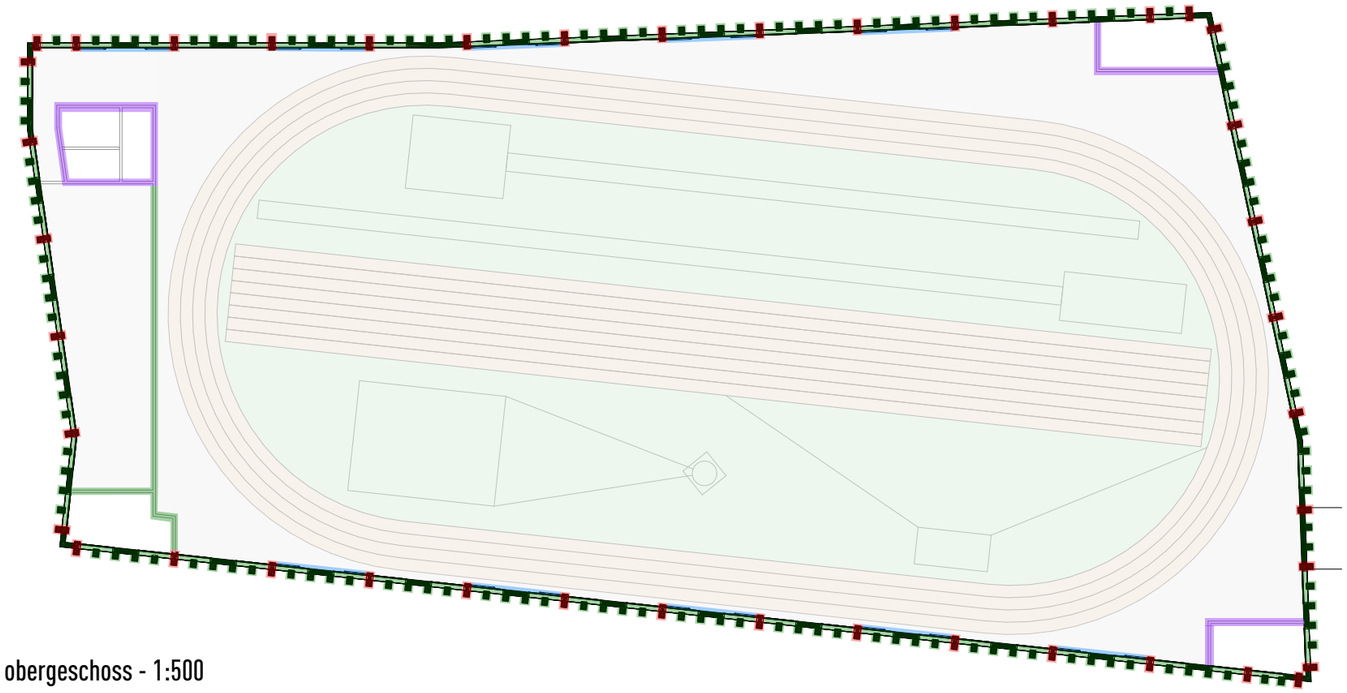


1. obergeschoss - 1:500

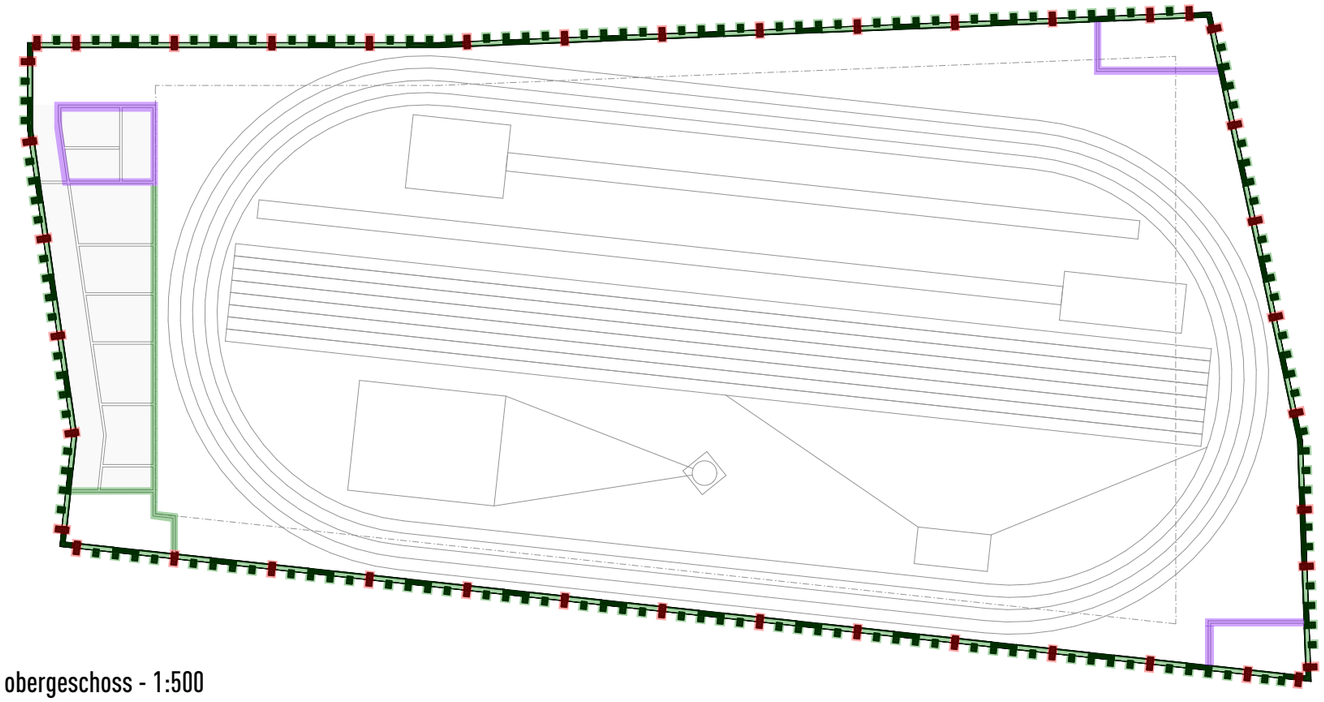
schemagrundrisse - 1:500

5.2 erdbebensicherheit

tragende wände / decken
erdbebenwände
stützen
verstrebungen



2. obergeschoss - 1:500

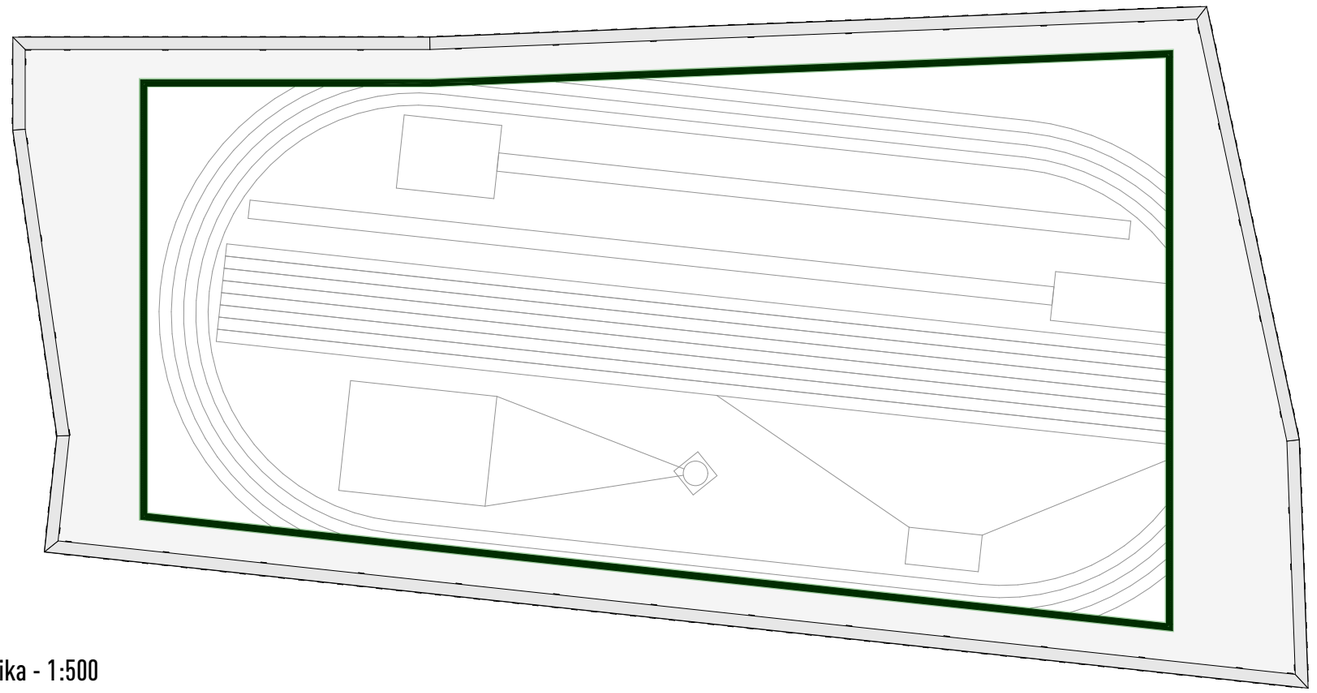


3. obergeschoss - 1:500

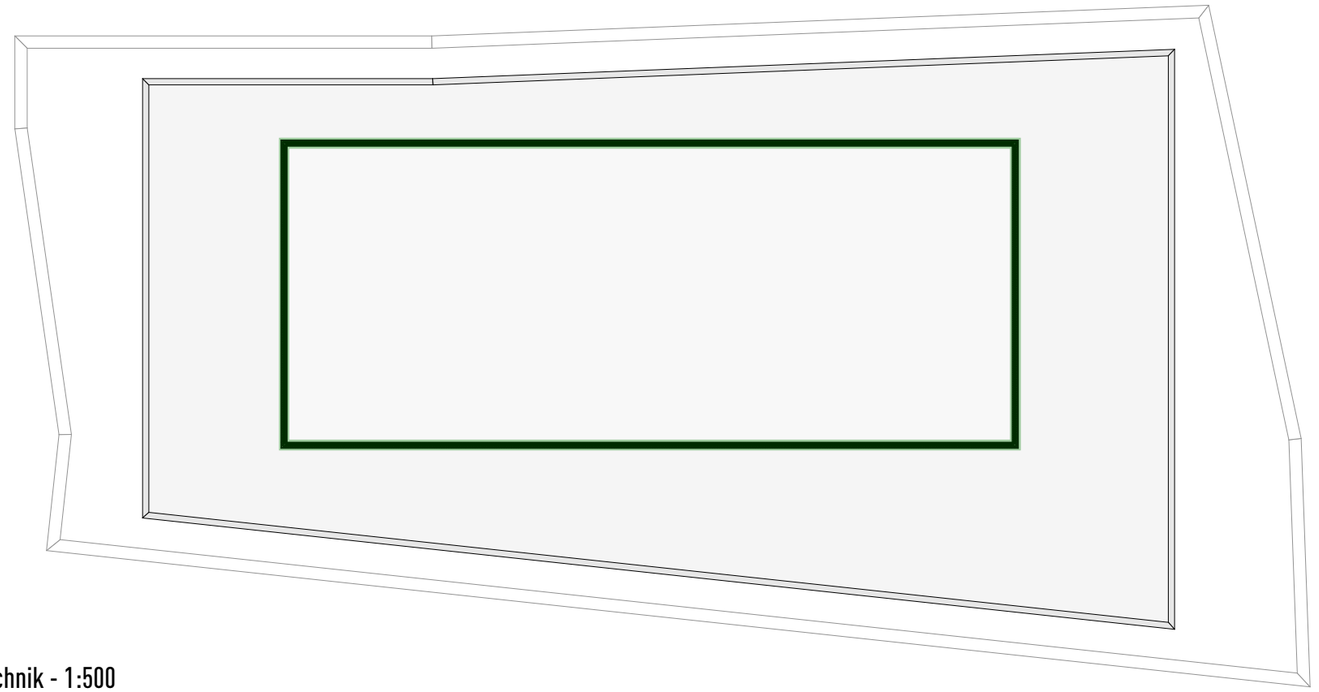
schemagrundrisse - 1:500

5.2 erdbebensicherheit

tragende wände / decken
erdbebenwände
stützen
verstrebungen



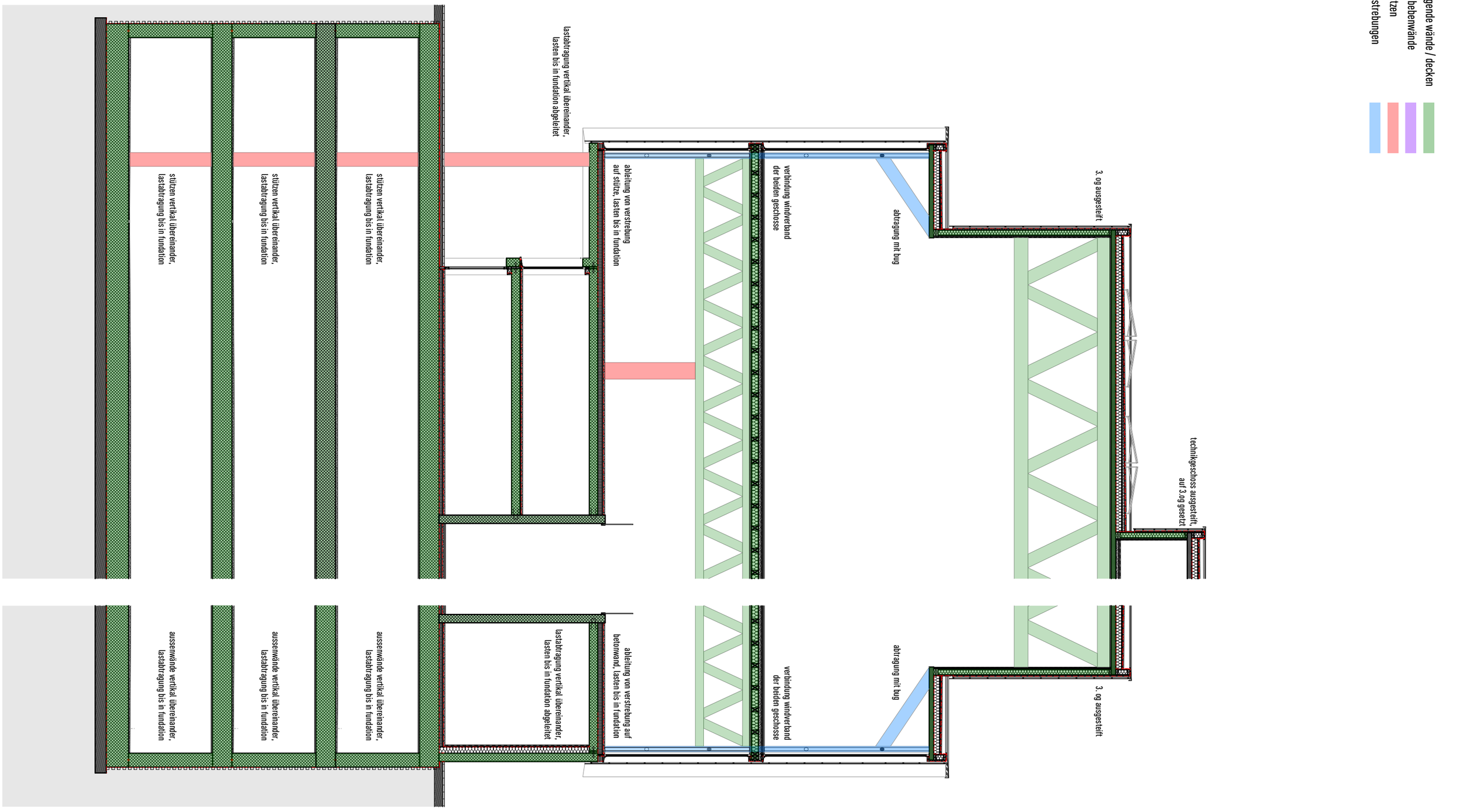
attika - 1:500



technik - 1:500

schemagrundrisse - 1:500

5.2 erdbebensicherheit



schemaschnitt - 1:130

6.1 pv-anlage

sonnenstand schweiz

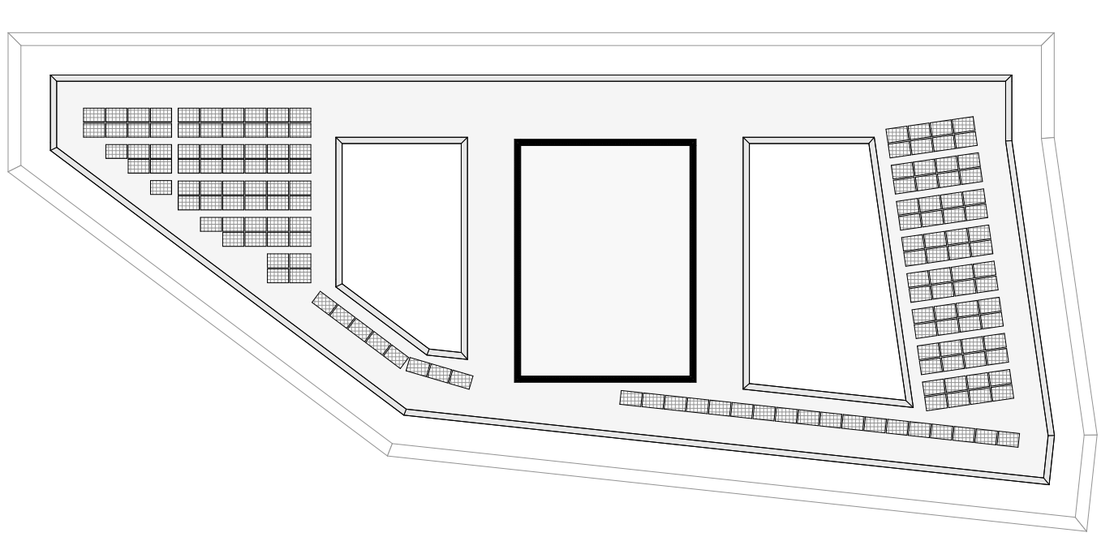
winter, mittagszeit	ca. 17°
sommer, mittagszeit	ca. 58°

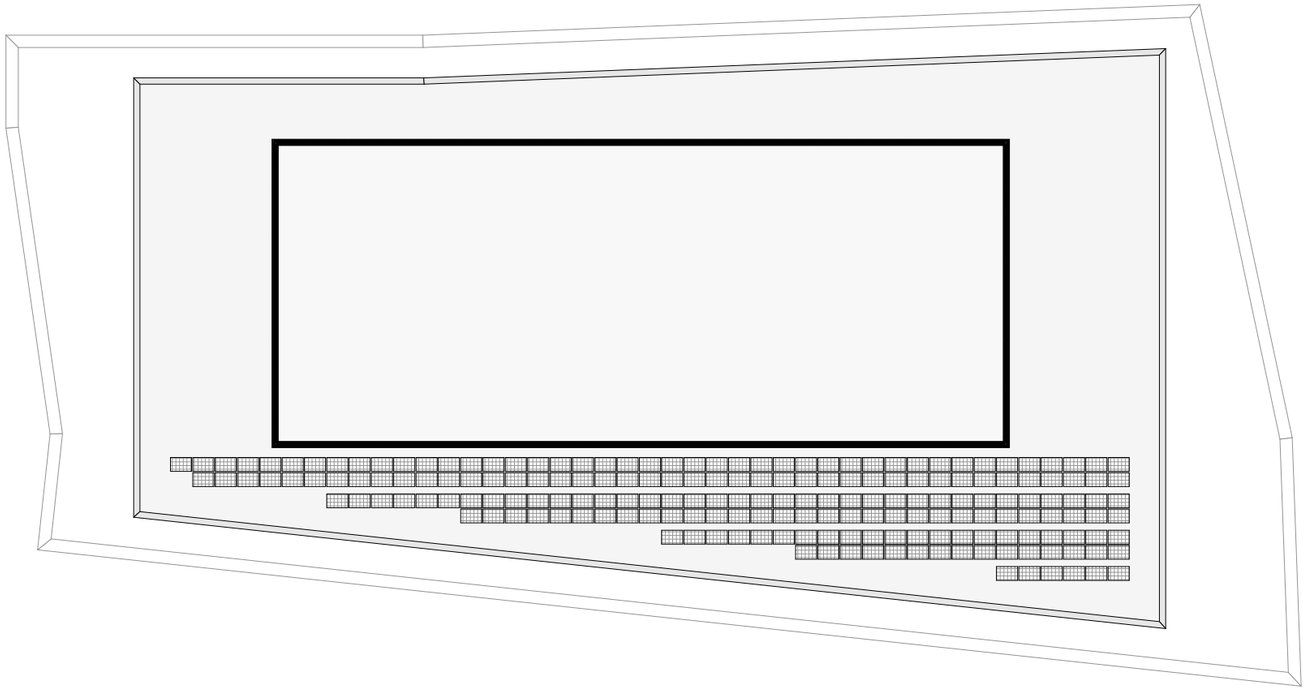
anhand der winkel und den gegebenen gebäudehöhen ist die seitliche ausstattung von pv-panels bei der sporthalle nicht sinnvoll (nordost- und südwestseitig). die panels würden optimalerweise nur im sommer direkt beschienen werden, im winter nicht.

schemaschnitt sporthalle

schemaschnitt sonnenwinkel schweiz winter / sommer

6.1 pv-anlage

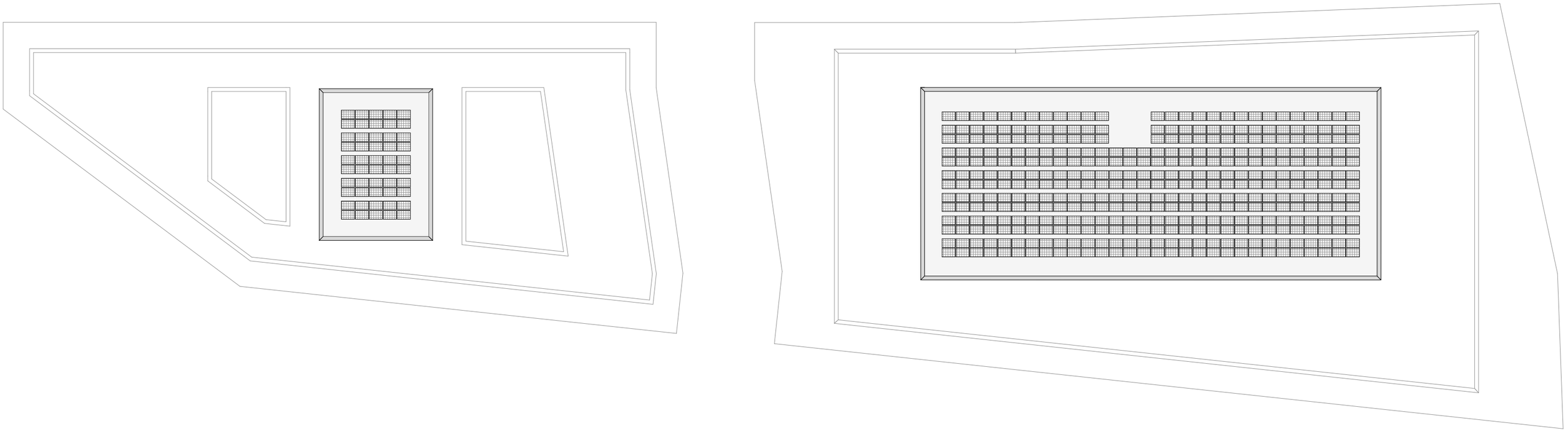




belegungsplan technik - 1:500

6.1 pv-anlage

pv-panele		**energieproduktion**		**energie einspeisen**
technikgeschoss gebäude mitte	183 panele	1 modul ca.	0.43 kwp	1 kwp (kilowatt peak) kann im durchschnitt ca. 1'000 kwh (kilowattstunde) jährlich erzeugen.
technikgeschoss gebäude süd	153 panele	776 module ca.	550 kwp	1 kwh wird im jahr 2024 mit bis zu 0.15 chf vergütet. für die erzeugte energie würde somit folgendes vergütet werden:
dachaufsicht gebäude mitte	390 panele			
dachaufsicht gebäude süd	50 panele	**total**	**333.7 kwp**	333.7 kwp x 1'000 = 333'700
				333'700 x 0.15 chf = **50'055 chf / jahr**
total	**776 panele**			



belegungsplan dachaufsicht - 1:500

6.2 blitzschutz und absturzsicherung

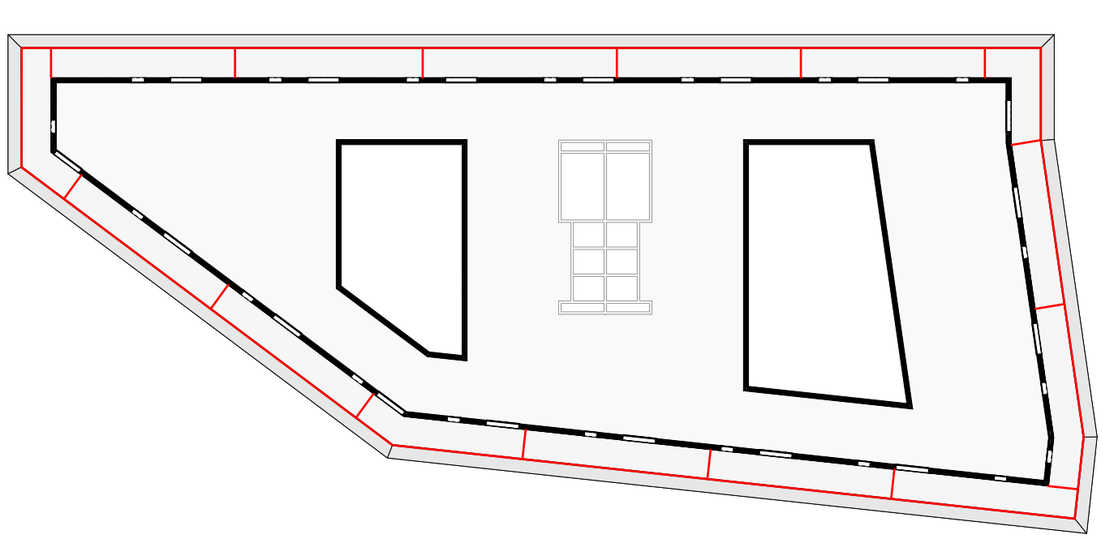
blitzschutz
räume in denen sich mehr als 300 personen aufhalten können, beispielsweise sport- oder mehrzweckhallen, säle, theater oder restaurants, unterliegen der brandschutzklasse 3.
der blitzschutz schützt bei direkten einschlägen in bauten und bauliche anlagen vor physikalischen schäden sowie die sich darin aufhaltenden personen vor verlust oder dauerhafter schädigung des lebens.
abstand zwischen den ableitungen der blitzschutzklasse 3 beträgt jeweils 15m.

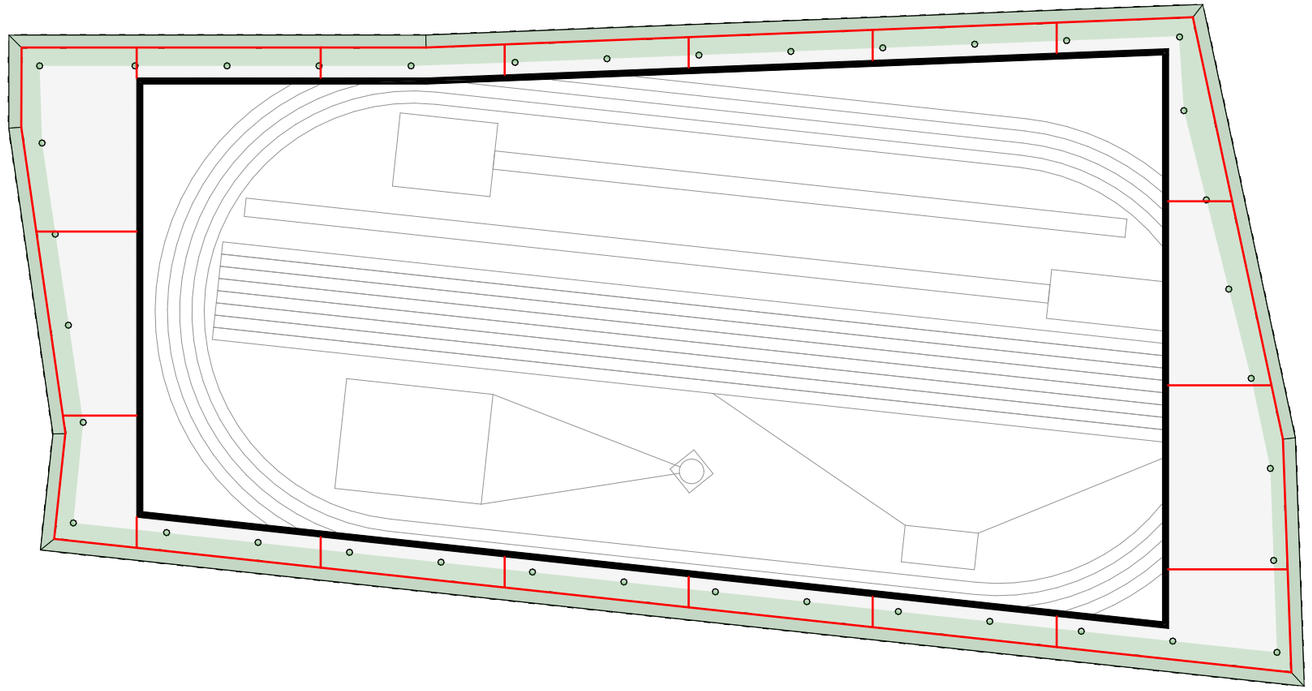
absturzsicherung
einzeleinschlagepunkt (ausstattungsklasse 1)
flachdächer mit geringem wartungsintervall können mit eap erstellt werden. das minimale mass vom eap zum dachrand ist 2.5m, das maximale mass zwischen zwei eap ist 7.5m. die minimale fassadenhöhe für dieses system muss mindestens 6.25m betragen.

rückhaltesystem (ausstattungsklasse 2)
das rückhalteseil hat eine fixe länge von 2m und kann nicht verlängert werden, wobei die eckpunkte frei überfahrbar sind.
so ist ein sturz vom dach nicht möglich. die minimale fassadenhöhe für dieses system muss mindestens 3m betragen.

6.2 blitzschutz und absturzsicherung

bereich mit hoher absturzgefahr, 2.5m
einzelanschlagpunkt mit seilsicherung, max. 7.5m. absturzhöhe mehr als 6.25m
rückhaltesystem mit überfahrbahren ecken, max. 7.5m. fassadenhöhe mind. 3m
blitzschutzklasse 3, raster 15 x 15 m





attika - 1:500

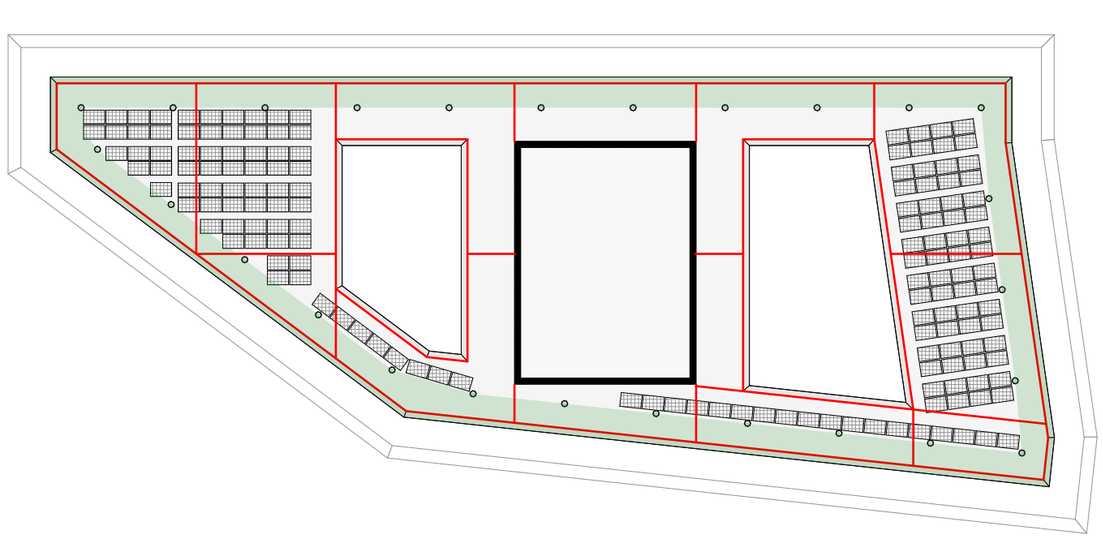
6.2 blitzschutz und absturzsicherung

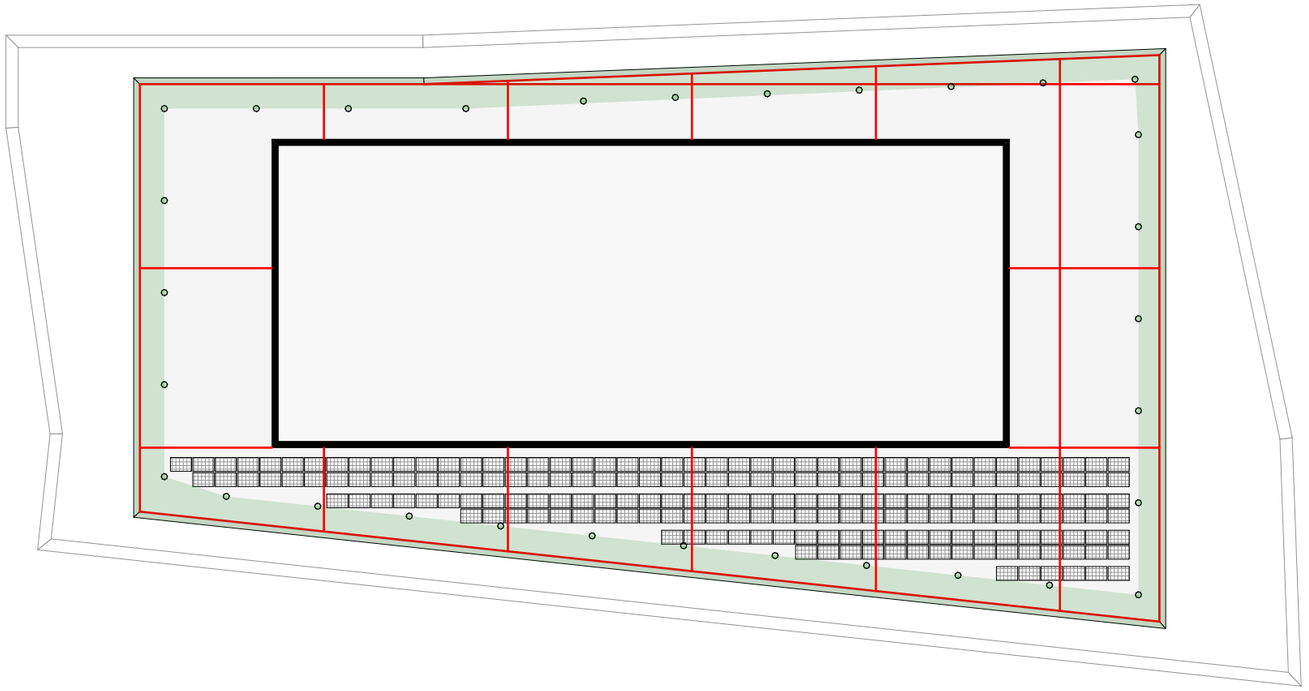
bereich mit hoher absturzgefahr, 2.5m

einzelanschlagpunkt mit seilsicherung, max. 7.5m. absturzhöhe mehr als 6.25m

rückhaltesystem mit überfahrbahren ecken, max. 7.5m. fassadenhöhe mind. 3m

blitzschutzklasse 3, raster 15 x 15 m





technik - 1:500

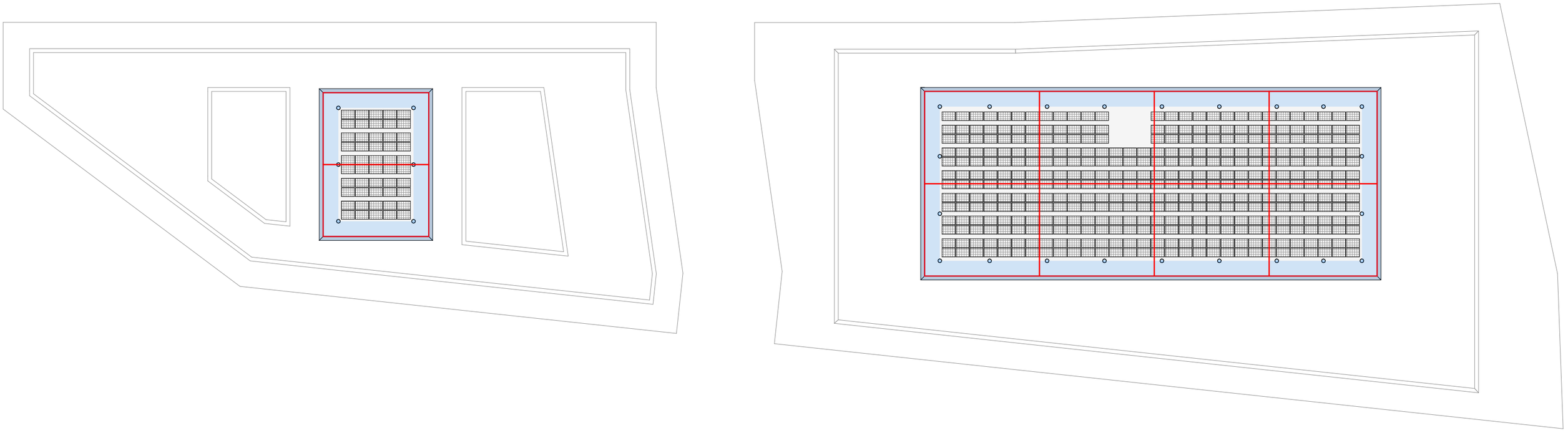
6.2 blitzschutz und absturzsicherung

bereich mit hoher absturzgefahr, 2.5m

einzelanschlagpunkt mit seilsicherung, max. 7.5m. absturzhöhe mehr als 6.25m

rückhaltesystem mit überfahrbahren ecken, max. 7.5m. fassadenhöhe mind. 3m

blitzschutzklasse 3, raster 15 x 15 m



dachaufsicht - 1:500

7 kostenermittlung

7.1 grobkostenschätzung

bkp 2
auszug kubaturen, stand entwurfsprojekt

3. untergeschoss	8'341m² x 4m = 33'364m³
2. untergeschoss	8'341m² x 3.31m = 27'608m³
1. untergeschoss	8'341m² x 4.49m = 37'451m³
erdgeschoss	süd > 2'011m² x 3.2m = 6'435m³
	mitte > 3'805m² x 3.2m = 12'176m³
zwischengeschoss	mitte > 3'805m² x 2.4m = 9'132m³
1. obergeschoss	süd > 2'307m² x 3.68m = 8'489m³
	mitte > 4'725m² x 5.1m = 24'097m³
2. obergeschoss	süd > 2'307m² x 3.68m = 8'489m³
	mitte > 4'725m² x 5.37m = 25'373m³
3. obergeschoss	süd > 2'307m² x 3.68m = 8'489m³
attika	süd > 1'652m² x 4m = 6'608m³
	mitte > 3'454m² x 5.82m = 20'102m³
technik	süd > 290m² x 3m = 870m³
	mitte > 1'503m² x 3.13m = 4'704m³

total esh	98'423m³
total mitte	95'584m³
total süd	39'380m³

98'423m³ x 600.- =	59'053'800.-
95'584m³ x 752.- =	71'879'168.-
39'380m³ x 1'200.- =	47'256'000.-
total bkp 2 =	178'188'968.-
	178'200'000.-

bkp 0
ermittlung mit lageklassen-methode

standord	3
nutzung	5
wohnanlage	5
erschliessung	4
markverhältnisse	4
total	21
lageklasse	21 / 5 = **4.2**

verhältniszahl	6.25%
rel. landwert	4.2 x 6.25% = 26.25%
anteil rel. landwert	26.25%
anteil neubau	73.75%
neubauwert	178'200'000.-
landwert	178'200'000.- / 73.75% x 26.25% = **63'428'000.-**

grobkostenschätzung

bkp 0	63'428'000.-
bkp 1	2'000'000.-
bkp 2	178'200'000.-
bkp 3	-
bkp 4	1'782'000.- (1% bkp 2)
bkp 5	8'910'000.- (5% bkp 2)
bkp 6	8'910'000.- (5% bkp 2)
bkp 7	-
bkp 8	-
bkp 9	-
total	**263'230'000.-**

7.2 kostenvoranschlag

Projekt: 00000
Sport- und Eventhalle Paradiesli
Objekt: GP

Bauherr: Schweizerische Fachschule TEKO, Belchenstrasse 9, 4600 Olten

Architekt:

Bauleitung:

Kostenvoranschlag (±10%)

KV-Original 11'212'000 Fr. inkl. MWST

Ort, Datum
Die Bauherrschaft

.....

Ort, Datum
Der Architekt

.....

Ort, Datum
Das Baumanagement

.....

Kostenvoranschlag (±10%)

Zusammenstellung nach Hauptgruppen **inkl. MWST**

BKP	Bezeichnung	KV-Orig.	Total 3-stellig	Total 1,2-stellig
1	**Vorbereitungsarbeiten**			**10'000**
2	**Gebäude**			**11'180'500**
5	**Baunebenkosten**			**21'500**
	Total Fr.			**11'212'000**

7.2 kostenvoranschlag

Kostenvoranschlag (±10%)

Detailausdruck **inkl. MWST**

BKP	Bezeichnung	KV-Orig.	Total 3-stellig	Total 1,2-stellig
1	**Vorbereitungsarbeiten**			**10'000**
13	Gemeinsame Baustelleneinrichtung			10'000
132	Zufahrten, Plätze - Baupiste nicht eingerechnet - Feld aufkiesen nicht eingerechnet - Landmiete nicht eingerechnet - Baustrom / Bauwasser nicht eingerechnet			
138	Sortierung Bauabfälle - Mulden Fassade		10'000	
17	Spezialtiefbau			
176	Wasserhaltung			
176.1	Grundwasserabsenkungen - Nicht eingerechnet			

BKP	Bezeichnung	KV-Orig.	Total 3-stellig	Total 1,2-stellig
2	**Gebäude**			**11'180'500**
21	Rohbau 1			6'775'000
211	Baumeisterarbeiten - Ohne Baustelleninstallation und Kran - Nur Betonarbeiten, Aussenwände + Deckenuntersicht Beton Typ 4.1.4		534'000	
213	Montagebau in Stahl - Stahlstütze Aussenbereich - Inkl. Baustelleninstallation - Inkl. liefern und versetzen - 19 V-Stützen		140'000	
214	Montagebau in Holz - Tragkonstruktion, Dämmebene und Fassadenverkleidung - Erdbebensichere Aussteifung - Fensterbank inkl. Unterkonstruktion - Dachrandbretter - Inkl. Autokran für Aufrichte / Montage - Ausführungsplanung Zimmermann - Holz Aussenbereich behandelt (imprägniert / UV-Schutz) - Innenverkleidung 3SP gestrichen		5'810'000	
219	Gerüst - Fassadengerüst / Absturzsicherungen - Inkl. Innengerüst		291'000	
22	Rohbau 2			2'589'000
221	Fenster, Aussentüren, Tore		1'227'000	
221.1	Fenster aus Holz-Metall - Inkl. Autokran - Inkl. Ausstopfen, Kittfuge, Abdichtungen und Fugenbänder	1'195'000		
221.6	Aussentüren, Tore aus Metall - Autokran bauseits (Zimmermann) - 1 Tor - 3 Aussentüren	32'000		
222	Spenglerarbeiten - Dachrandblech und Dachrandholz - Sockelblech		217'000	
223	Blitzschutzanlagen - Annahme Blitzschutz		60'000	
224	Bedachungsarbeiten		1'075'000	
224.1	Dichtungsbeläge Flachdächer - Abdichtung aller Dächer - Wärmedämmungen - Schutzschicht Kies inkl. Vlies - Bauzeitabdichtungen - Fenster Flüssigkunststoffabdichtung - Absturzsicherung Dach ink. Seil	1'075'000		
225	Spezielle Dichtungen und Dämmungen - Reserve Abdichtungen und Fugen		10'000	
227	Äussere Oberflächenbehandlungen			

7.2 kostenvoranschlag

BKP	Bezeichnung	KV-Orig.	Total 3-stellig	Total 1,2-stellig
227.3	Äussere Holzbehandlungsarbeiten - In BKP 214 eingerechnet			
23	Elektroanlagen			396'000
231	Starkstromanlagen - Keine Leitungsführungen eingerechnet (PV-Anlage)			
233	Leuchten und Lampen - Nur Leuchtmittel LED Band, keine Leitungsführungen eingerechnet - Liefern und montieren		30'000	
235	Schwachstromanlagen - Keine Leitungsführungen eingerechnet (Leuchtmittel, etc.)			
239	PV-Anlage - Keine Leitungsführung - Panels liefern und montieren - Flachdachunterkonstruktion		366'000	
27	Ausbau 1			30'000
272	Metallbauarbeiten		25'000	
272.2	Allgemeine Metallbauarbeiten - Stahlwinkel Deckenabschluss	25'000		
275	Schliessanlagen - Türen Erdgeschoss und 1. Obergeschoss (Zwischentrackt)		5'000	
28	Ausbau 2			76'500
281	Bodenbeläge		76'500	
281.0	Estriche (Unterlagsböden) - Bodenaufbau auskragende Decke über ZG - Abdichtung, Dämmung inkl. eingefärbter Unterlagsboden	76'500		
287	Baureinigung - Nicht eingerechnet			
29	Honorare			1'314'000
291	Architekt - Annahme ca. 7% von BKP 2		680'000	
292	Bauingenieur - Annahme ca. 1% von BKP 2		97'000	
293	Elektroingenieur - Annahme ca. 2% von BKP 2		195'000	
297	Holzbauingenieur		293'000	
297.3	Bauphysiker - Annahme ca. 0.5% von BKP 2	49'000		
297.8	Holzbauingenieur - Annahme ca. 2.5% von BKP 2	244'000		
298	Spezialisten 2		49'000	
298.5	Brandschutzingenieur - Annahme ca. 0.5% von BKP 2	49'000		

BKP	Bezeichnung	KV-Orig.	Total 3-stellig	Total 1,2-stellig
5	**Baunebenkosten**			**21'500**
51	Bewilligungen, Gebühren			
511	Bewilligungen, Gebühren - Nicht eingerechnet			
512	Anschlussgebühren - Nicht eingerechnet			
52	Dokumentation und Präsentation			21'500
521	Muster, Materialprüfungen		1'500	
521.0	Muster - Fassadenmuster	1'500		
524	Vervielfältigungen, Plandokumente - Annahme		20'000	
53	Versicherungen			
531	Bauzeitversicherungen - Nicht eingerechnet			
	Total Fr.			**11'212'000**

8 wirtschaftlichkeit

8.1 unterhalts- und rückstellungskosten fassade (gebäude mitte)

bkp		betrag schätzung	erneuerung nach jahren	rentenendwertfaktor	rückstellungen pro jahr
211	sichtbetonfassade	chf 534'000.-	40 jahre	75.4 %	chf 7'082.25
213	stahlstütze aussenbereich	chf 140'000.-	40 jahre	75.4 %	chf 1'856.75
214	holzfassade	chf 5'810'000.-	35 jahre	60.5 %	chf 96'033.05
221.1	fenster aus holz/metall	chf 1'195'000.-	25 jahre	36.5 %	chf 32'739.70
221.6	aussentüre /-tore aus metall	chf 32'000.-	30 jahre	47.6 %	chf 672.25
222	spenglerarbeiten	chf 217'000.-	30 jahre	47.6 %	chf 4'558.80
223	blitzschutz	chf 60'000.-	25 jahre	36.5 %	chf 1'643.85
224	flachdacharbeiten	chf 1'075'000.-	30 jahre	47.6 %	chf 22'584.05
total rückstellungskosten					**chf 167'170.70**

bkp		betrag schätzung	intervall	rentenendwertfaktor	rückstellungen pro jahr
211	sichtbetonfassade (kontrolle)	chf 5'000.-	1x / 5 jahre	5.309	chf 941.80
214	holzfassade (kontrolle)	chf 13'000.-	1x / 5 jahre	5.309	chf 2'448.70
221.1	fenster aus holz/metall (richten, nachstreichen)	chf 8'000.-	1x / 5 jahre	5.309	chf 1'506.90
221.6	aussentüre /-tore aus metall (nachrichten)	chf 1'000.-	1x / 2 jahre	2.030	chf 492.60
222	spenglerarbeiten	chf 3'000.-	1x / 5 jahre	5.309	chf 565.10
223	blitzschutz (kontrollieren)	chf 1'000.-	1x / 5 jahre	5.309	chf 188.35
224	flachdacharbeiten (kontrolle und wartung)	chf 5'000.-	1x / 1 jahr	1.000	chf 5'000
	hauswart	chf 30'000.-	1x / 1 jahr	1.000	chf 30'000.-
total unterhaltskosten					**chf 41'143.45**

9 farb-/ materialkonzept

9.1 fassadeninspiration

9.2 gebäudehülle mitte

fichte/tanne feuchtigkeitsimprägniert
konstruktionsholz

stahlstütze ncs s 9000 n

holz- aluminiumfenster
rahmen ncs s 9000 n

windpapier schwarz

fichte/tanne feuchtigkeitsimprägniert
fassadenverkleidung

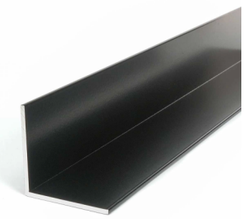
fensterbank ncs s 9000 n

spenglerblech dachrand
ncs s 9000 n

sockelblech
ncs s 9000 n

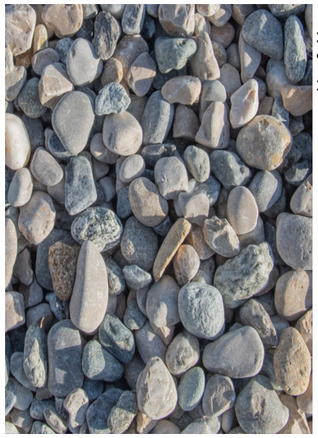
metalltor ncs s 9000 n

metalltüre
rahmen ncs s 9000 n
klarglasenisatz



stahlwinkel deckenabschluss
ncs s 9000 n

kies 8-16mm



sichtbeton typ 4.1.4

9.3 materialisierung innenräume eg gebäude süd

konferenzraum

garderobe mit kleiderstange, beschichtet schwarz ncs s 9000 n

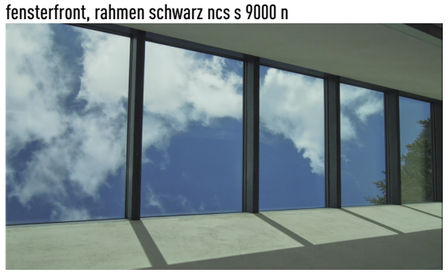
demontierbare konferenztische, holzplatte / metallbeine

teppichboden getuftet, polyamid, dunkelbraun/grau

wand dreischichtplatte weiss ncs s 0500 n gestrichen

mass stuhl schwarz, stapelbar

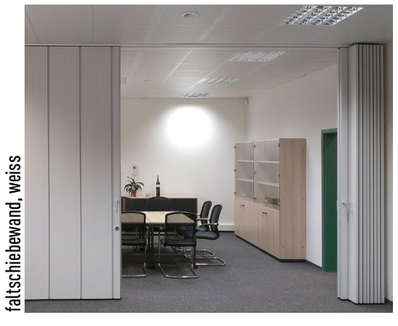
fensterfront, rahmen schwarz ncs s 9000 n



decke sichtbeton typ 4.1.4

podiumserhöhung, schwarz

faltschiebewand, weiss



vorhang, dunkelbeige

küchenkorbus beschichtet, schwarz ncs s 9000 n

9.3 materialisierung innenräume eg gebäude süd

hotellobby

wandverkleidung lobby, holzlamellen schwarz gestrichen ncs s 9000 n

fensterfront, rahmen schwarz ncs s 9000 n

empfangstheke weiss beschichtet, geschwungen

samtsofa geschwungen, hellbeige

pendelleuchten nado rund, weiss

led beleuchtungsband, über holzlamellen

abrieb 1mm, schwarz ncs s 9000 n

bodenplatte, noblesse nagua, ivory flow, beige

decke sichtbeton typ 4.1.4

metalltüre, rahmen ncs s 9000 n, klarglasenisatz

9.3 materialisierung innenräume eg gebäude süd

nasszelle

wc-schloss rot-grün

sanitärtrennwand vollkernplatte beschichtet, weiss

papierhalter laufen val

decke sichtbeton typ 4.1.4

bodenplatte, noblesse nagua, ivory flow, beige

urinaltrennwand laufen rion

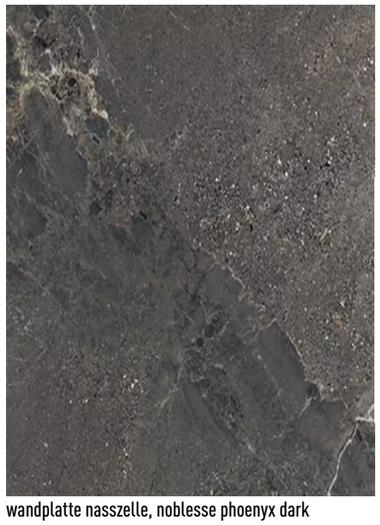
aufsatzwaschtisch laufen living

urinal laufen atero

wc laufen moderna r rimeless

nasszelle spiegel, eckig

armaturen laufen classic



wandplatte nasszelle, noblesse phoenyx dark

wc bürstenhalter laufen val

led deckenspots, weiss

9.3 materialisierung innenräume eg gebäude süd

restaurant

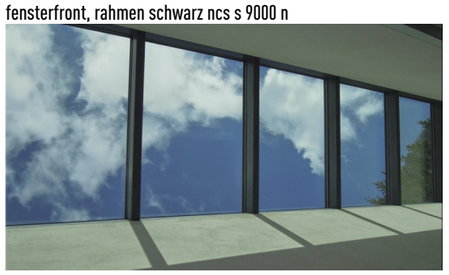
buffetmöbel, teller mit tablare, schemabild. farbe weiss beschichtet

essensausgabe auf ablegefläche, keine hochregale. schemabild

metalltüre, rahmen ncs s 9000 n, klarglasenisatz

wandverkleidung restaurant, holzlamellen schwarz gestrichen ncs s 9000 n

fensterfront, rahmen schwarz ncs s 9000 n



restaurantbar geschwungen, weiss beschichtet

abrieb 1mm, schwarz ncs s 9000 n

sicis koro runder tisch, glastisch / metallbeine

samtsofa geschwungen, hellbeige

bodenplatte, noblesse nagua, ivory flow beige

decke sichtbeton typ 4.1.4

pendelleuchten restaurant nado rund, weiss

sessel tina zoom, braun

samt thekenstuhl sierra, braun

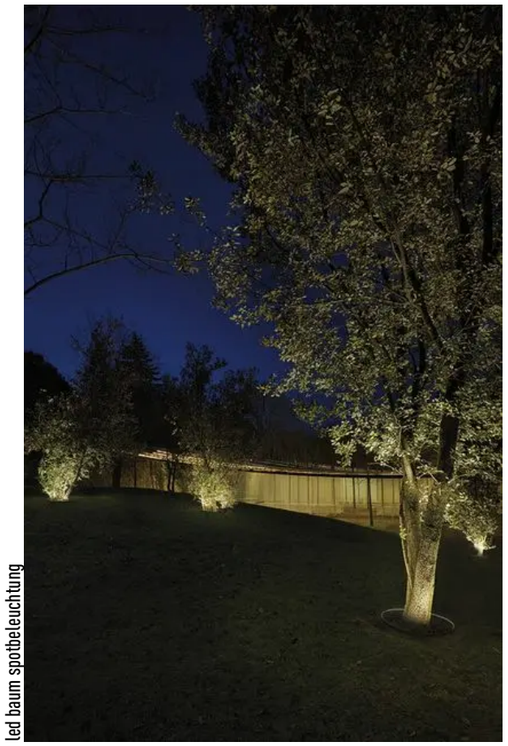
led beleuchtungsband, über holzlamellen

9.4 materialisierung umgebung

allgemein

led bodeneinbaustrahler parkplätze und innenhöfe

led baum spotbeleuchtung



led aussenwandleuchte bei sitzplatz restaurant

sickersteine fino gefast

led band eingelegt, deckenvorsprung

juramergel in innenhöfen

stützmauer typ 4.1.4

9.4 materialisierung umgebung

alleebäume

säulen hainbuche, wuchsgrösse 1000

schwarz-erle, wuchsgrösse 1800

grossblättrige sommerlinde, wuchsgrösse 2500

sumpf-eiche, wuchsgrösse 2000

stein-linde, wuchsgrösse 2000

stadt-linde, wuchsgrösse 1500

säulen-eiche, wuchsgrösse 1200

heckenpflanzen

blutbuche

hainbuche

wintergrüner gemeiner liguster

kornelkirsche

9.4 materialisierung umgebung

laubgehölze

kornelkirsche tierlibaum

steinweichsel felsen kirsche

gemeiner liguster, rainweide

zweigriffliger weissdorn

pfaffenhütchen spindelstrauch

gemeine felsenbirne

haselnuss waldhasel

rote heckenkirsche

kletterpflanzen

japanische glycine, blauregen

trompetenblume klettertrompete

berg-waldrebe, rosa anemone

9.4 materialisierung umgebung

stauden

blut storchschnabel

lavendel

hoher staudenphlox

berg funkie

schein sonnenhut

immergrünes löwenmaul

kaukasus vergissmeinnicht

prachtspiere

purpurglöckchen

lindheimers prachtkerze

langspornige akelei

sonnenhut

rauhblattaster

stauden lein

blaukissen

fackellilie tritoma

herbstanemone japananemone

grüne nieswurz

laubbäume
laubbäume
laubbäume
laubbäume
hochstamm, fastigiata
hochstamm, fastigiata
hochstamm, fastigiata

9.6 erläuterung

das fmk für die lobby, das restaurant und den konferenzraum ist bewusst in einem minimalistischen stil mit den primären farben von schwarz, weiss und erdigen tönen gestaltet. schwarz und weiss verleihen dem raum eine zeitlose eleganz und lassen den raum geordnet und klar wirken. die einspielenden erdigen farben bringen wärme in den raum, was für gemütlichkeit und eine angenehme atmosphäre sorgt - gerade in der lobby sorgt das für einen warmen empfang und ein gefühl der ruhe.
die kombination aus natürlichen und neutralen farben wirk edel und hochwertig.
mit diesen farben treten die verbauten materialien mehr in den vordergrund, was beispielsweise den sichtbeton schön darstellen lässt. so entsteht ein ästhetisches gesamtbild, das sowohl ruhe als auch einen gewissen stil erfüllt.

das fmk für den aussenbereich legt einen grossen wert auf einen natürlichen rückzugsort mit vielen pflanzen. die innenhöfe sind mit einer mergelfläche erstellt um sich klar vom vorplatz abzuheben, welcher im gegensatz mit sickersteinen erstellt wird. die vielen pflanzen bringen leben in die umgebung und unterbrechen die mächtige fassadengestaltung, ausserdem trennen sie die beiden komplexe sport und hotel voneinander.
die innenhöfe laden dazu ein, eine pause zu machen, die natur zu geniessen und den kontrast zur ruhigen innenarchitektur zu erleben. durch die vielfalt und organische anordnung der pflanzen entsteht ein natürlicher und entspannender raum.

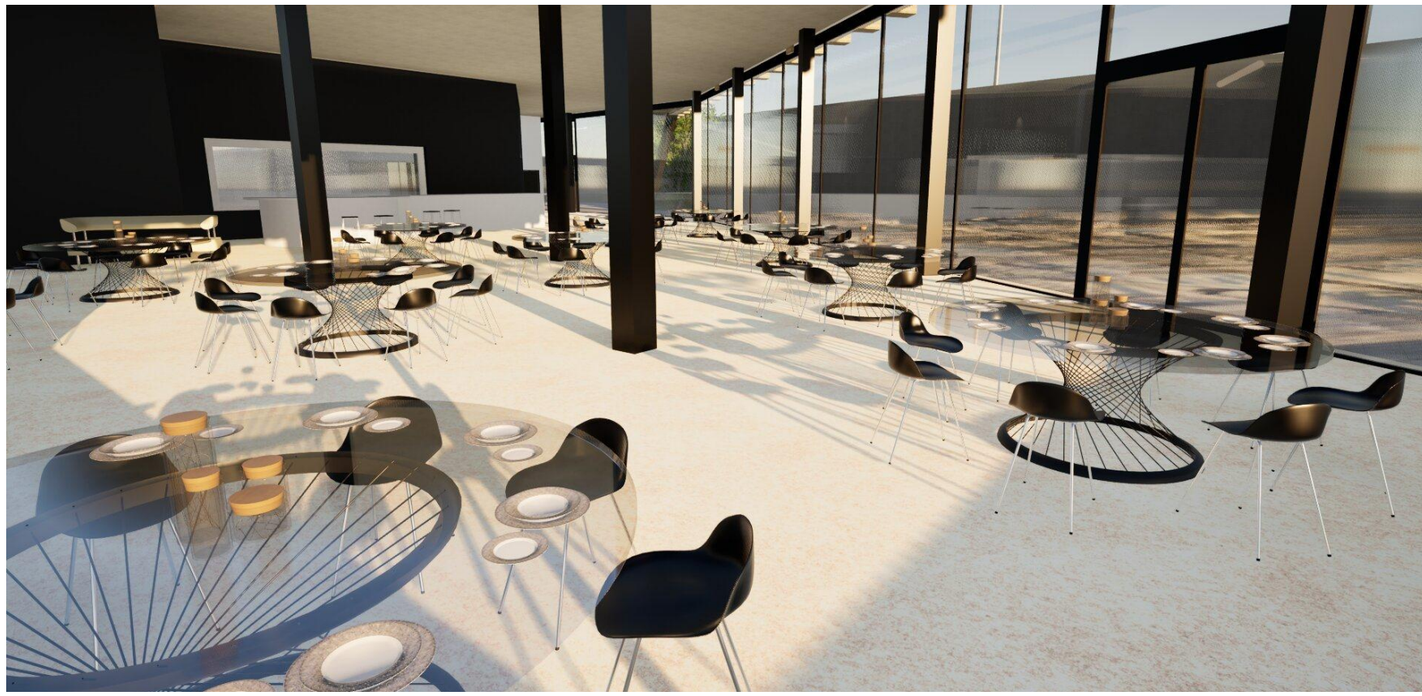
10 visualisierungen

10.1 visualisierungen

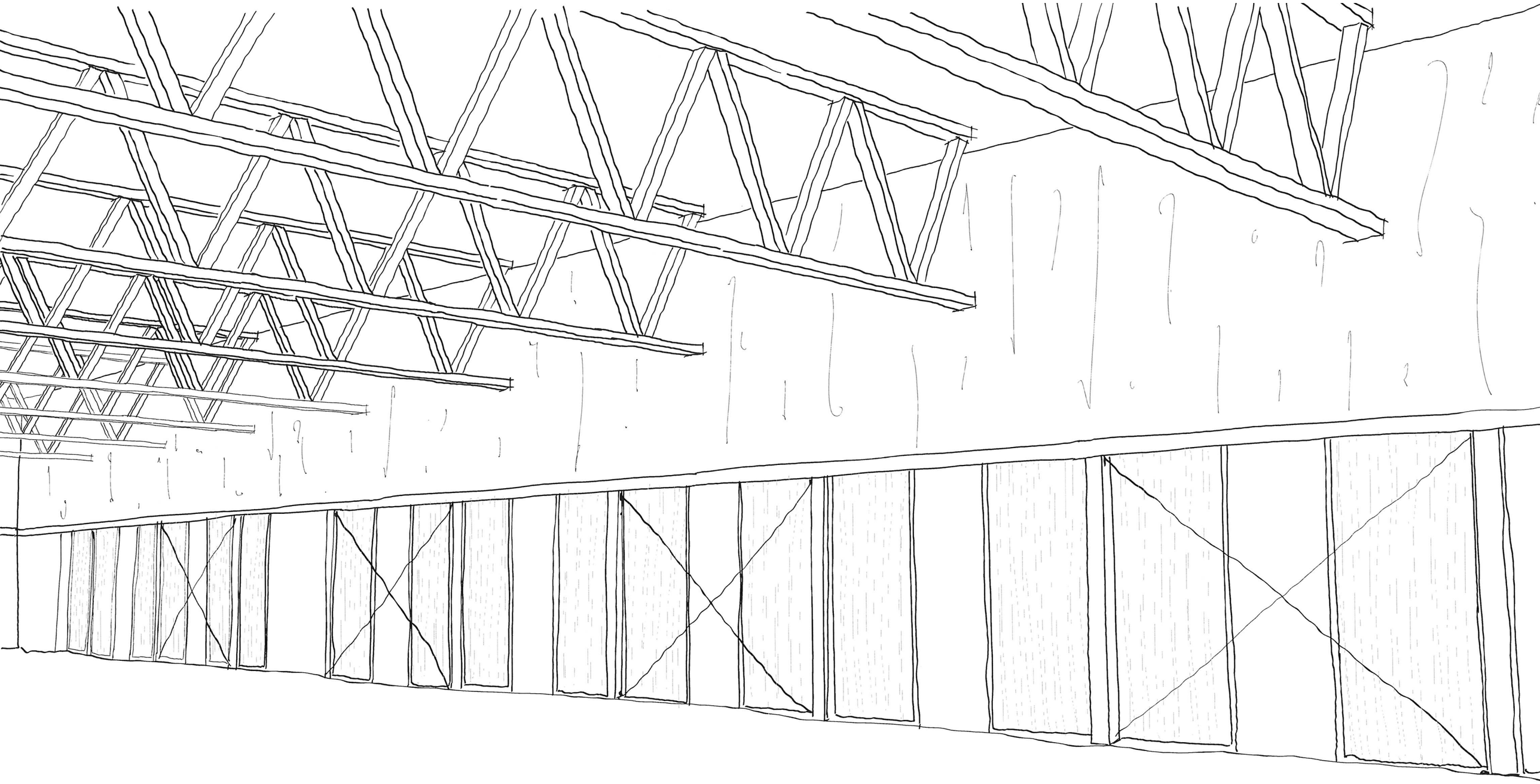
10.1 visualisierungen

10.1 visualisierungen

10.1 visualisierungen



10.1 visualisierungen



11 schlusswort

11.1 schlussfolgerung

diese arbeit gleicht einer anspruchsvollen bergwanderung. am fusse des gipfels beginnt man voller energie und vorfreude.
doch bereits nach den ersten zurückgelegten kilometern und bewältigten höhenmetern wird die herausforderung spürbar -
die anstrengung wächst und die kräfte schwinden allmählich.
nach stundelangem und kräftezehrendem aufstieg erreicht man schliesslich den gipfel. man steht am ziel, atmet tief durch
und wird von einem gefühlt der erfüllung und des stolzes erfasst. die aussicht ist atemberaubend und der schmerz in den beinen
bezeugen die eigene leistung. aus eigener kraft hat man es geschafft.

so verhält es sich auch mit dieser arbeit. ein blick zurück zeigt, wie viel energie, einsatz und zeit investiert wurden.
in drei phasen ist auch diese arbeit strukturiert - dem anfangseifer, dem durchhalten und dem erreichen des zieles.

ich bin überzeugt, dass ich mit dieser arbeit mein gesammeltes wissen und die fähigkeiten gezielt einsetzen konnte. selbstständig
habe ich ein tolles projekt entwickelt. zeitlich war die arbeit zielmlich sportlich zu planen, so musste ich mich auch immer wieder
zurückhalten um mich nicht im detail zu verlieren und mich auf das wesentliche beschränken.

11.2 danksagung

ich bedanke mich bei meinem arbeitgeber neyer & heiniger architekten gmbh, insbesondere bei stefan heiniger und swen neyer, für das zur verfügungstellen der programme, auf die rücksichtnahme der arbeitsverteilung und die unterstützung.

bei folgenden personen möchte ich mich fürs zeitnehmen und unterstützen bedanken:

andreas schmid, dipl. techniker hf fa holzbau (schmid & co. holzbau ag)
david flury, bauführer und gartenbautechniker (flury emch gartenbau ag)
markus stampfli, dipl. hochbaupolier (sterki bau ag)
raphael stalder, dipl. bauleiter ibz (neyer & heiniger architekten gmbh)

herzlichen dank an meine familie und freunde für die moralische unterstützung.

11.3 quellenangaben

fassadengestaltung
www.pinterest.ch

konstruktion, bauphysik, bauplatz
grundlagepläne (erhalten von teko olten)
www.bfu.ch
www.procap.ch
www.sichtbeton.ch
www.realsport.ch
www.mondoworldwide.com
www.lignumdata.ch
www.ubakus.de
www.forum-holzbau.com/de
www.rockwool.com/de
www.ch.weber/de
schmid & co. holzbau ag
sterki bau ag
neyer & heiniger architekten gmbh

haustechnik
www.solarrechner.solarmarkt.ch
www.services.vks.ch
www.suissetec.ch
www.aschwanden-bedachungen.ch

wirtschaftlichkeit
lehmann patrik, entwerfen der weg zur architektur

farb- und materialkonzept sowie umgebung
www.pinterest.ch
flury emch gartenbau ag

normen und merkblätter
sia 180 wärme- und feuchteschutz im hochbau
sia 181 schallschutz im hochbau
sia 271 abdichtungen von hochbauten
sia 400 planbearbeitung im hochbau
lärmschutzverordnung (lsv)
bfu
procap
vss norm

11.4 eigenständniserklärung

mit meiner unterschrift bestätige ich, dass ich die vorliegende diplomarbeit selbstständig verfasst habe. ich bestätige, dass ich keine anderen als die angegebenen quellen und hilfsmittel verwendet habe. diese arbeit wurde weder in gleicher noch in ähnlicher form bereits einer prüfungskommission vorgelegt.

name:	stampfli
vorname:	janine
klasse:	teko olten, o-tho-21-t-a
titel der arbeit:	sport- und eventhalle paradiesli
fachexperten:	benjamin merkli, hochbautechniker hf geri kurmann, dipl. bauing. htl/fh malik bracher, dozent nachhaltiges bauen
diplomlehrer:	manfred kramer, dozent für umbau und renovation
abteilungsvorstand:	patrik lehmann, dozent für entwurf
unterschrift:	
ort, datum:	olten, 06. november 2024