



KONSTRUKTIONSMETHODIK 3
SOMMERSEMESTER 23
ST. MAX GRUNDSCHULE



TOM MEYER (PV2)
SEBASTIAN SCHRÄGLE (PV3)
SASKIA STUBENRAUCH (PV1)
NILS TENZER (VG)

Bestand

Modernisierung

Energie

Projektübersicht

Standort:

Gänsbühl 22

Jakobervorstadt Nord

86152 Augsburg

Baujahr:

1952/1976

Liegenschaft:

3 Schulpavillons;

Verwaltungsgebäude;

Umkleidegebäude; Turnhalle



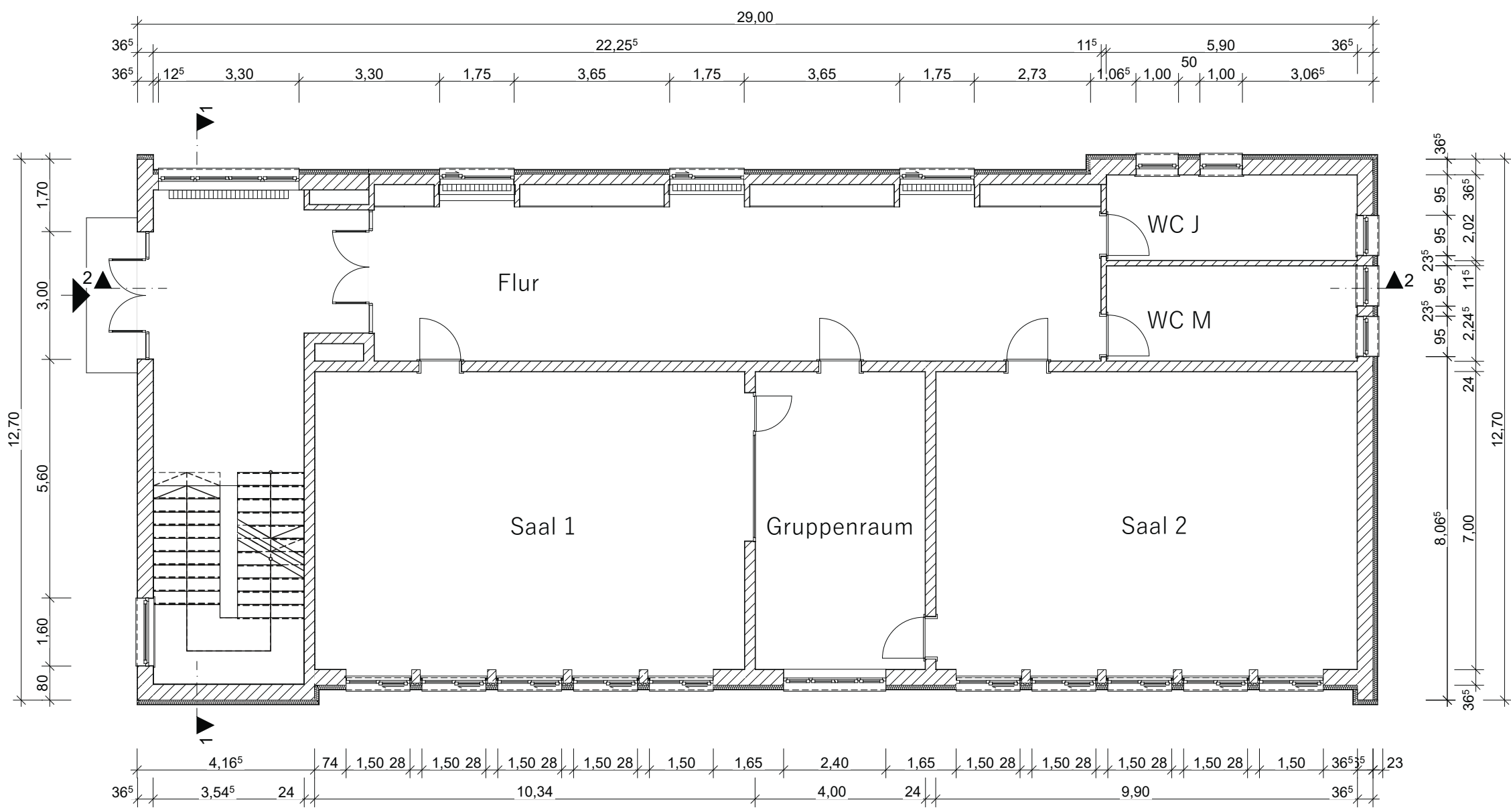
Bestand

Modernisierung

Energie

Grundriss EG Pavillon

Aufenthaltsräume nach Süden
Teilweise unterkellert
1. OG mit 2 weiteren Klassenräumen



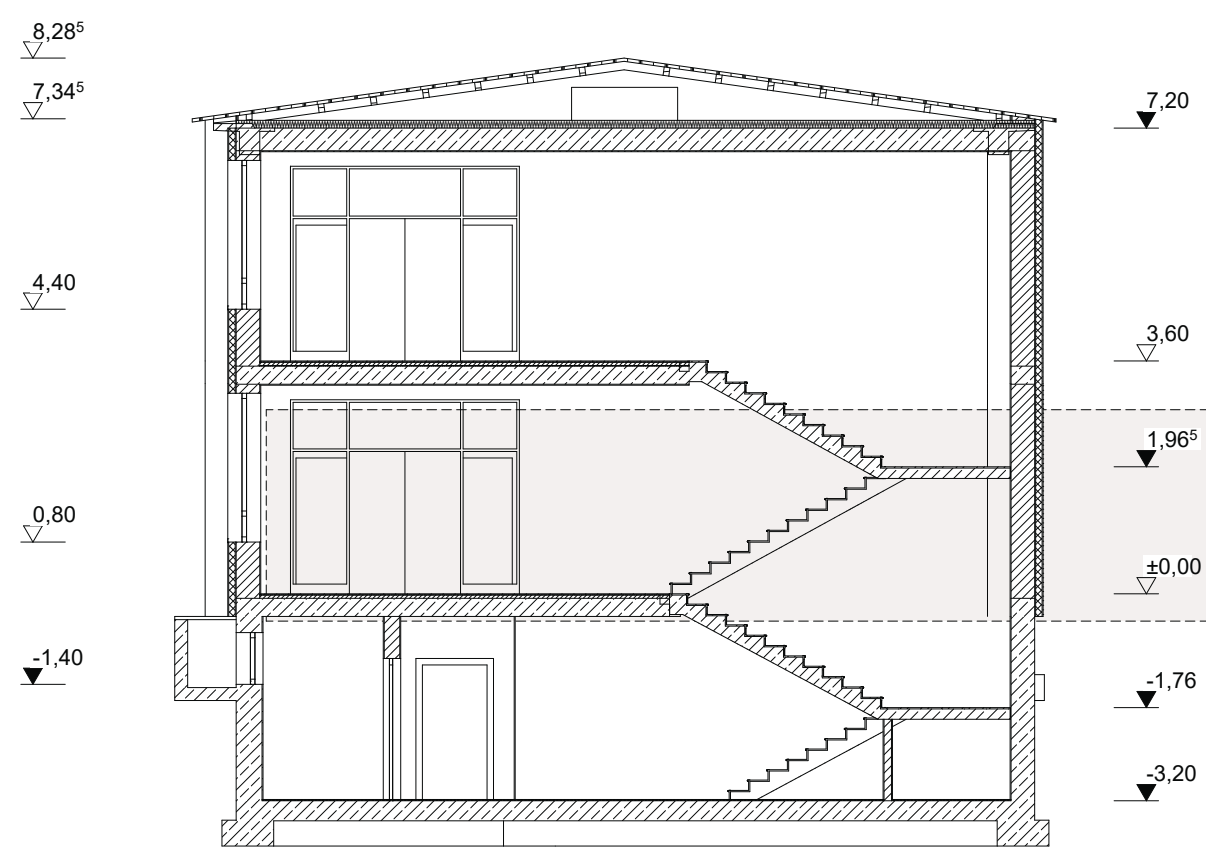
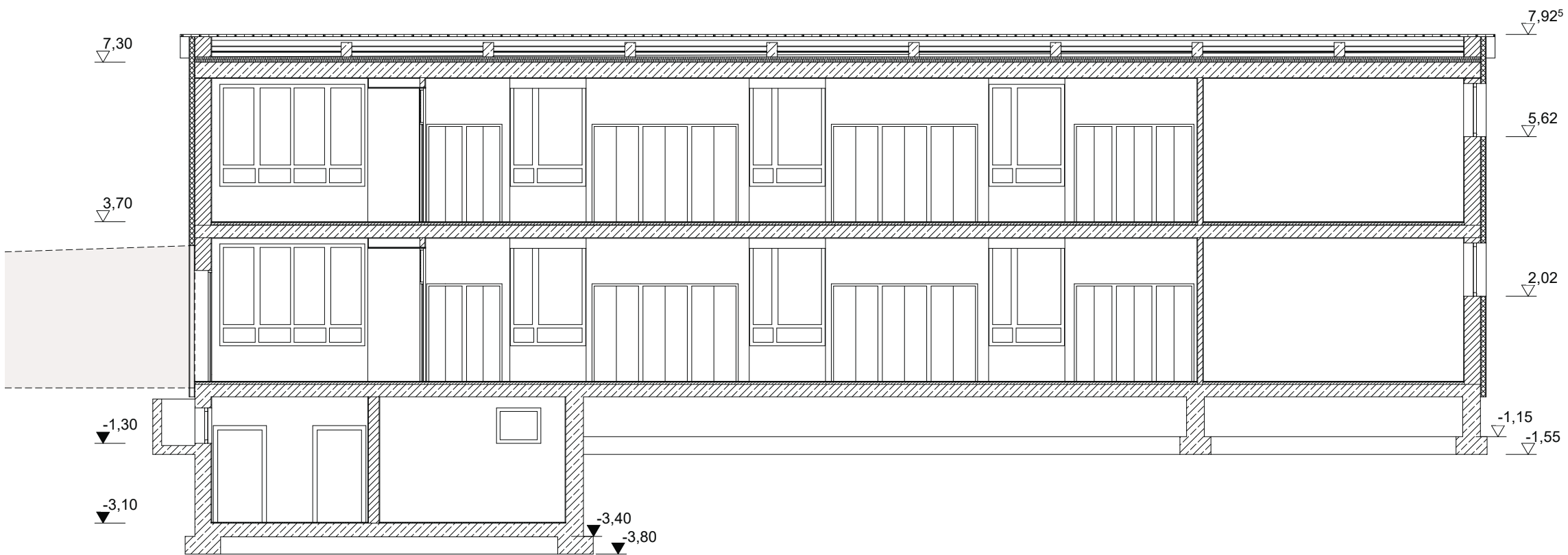
Bestand

Modernisierung

Energie

Schnitte Pavillon

Gleichmäßiger Deckenabschluss, darüber Dämmung



Bestand

Modernisierung

Energie

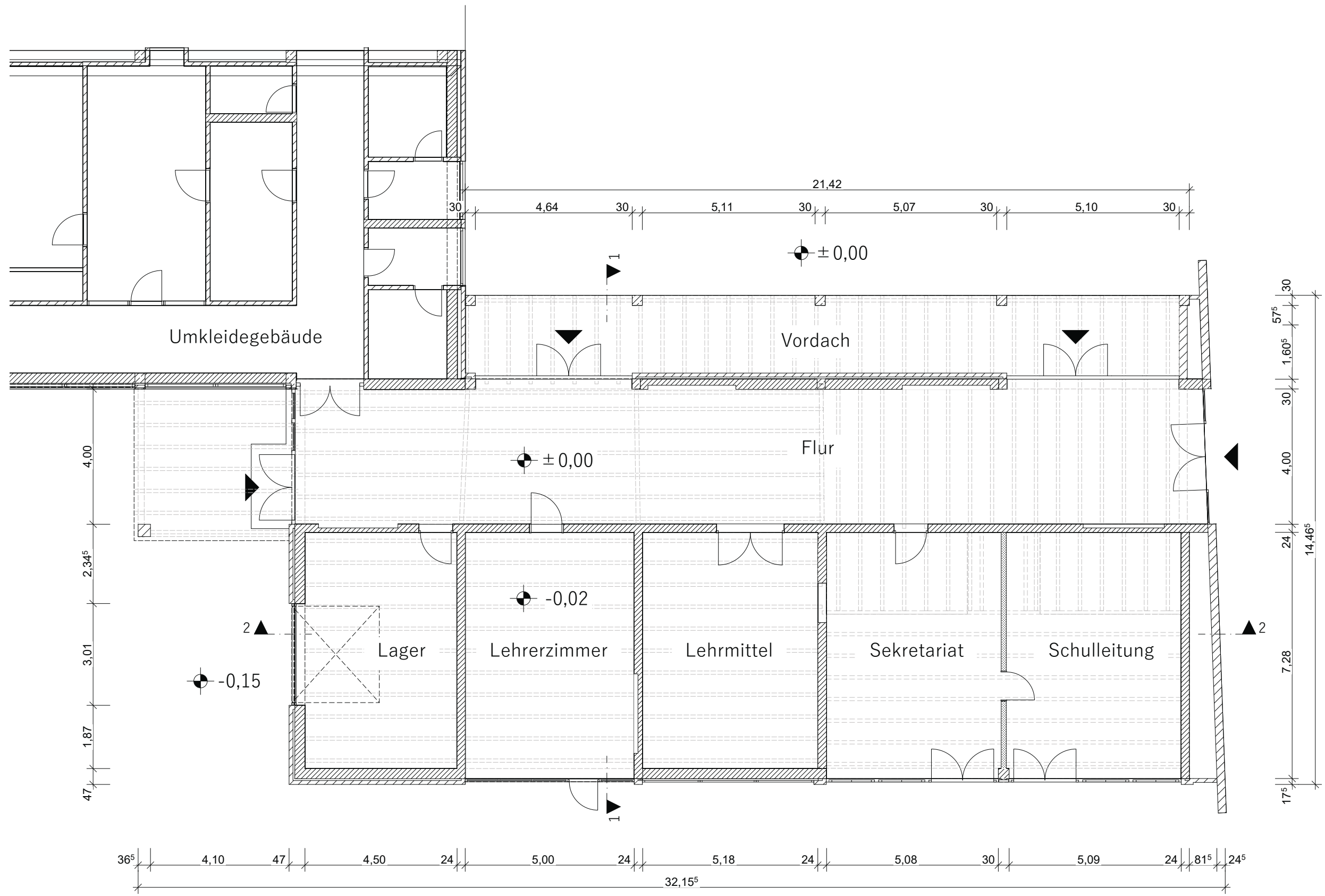
**Grundriss EG
Verwaltungsgebäude**

4 Zugänge

Einstöckiger Baukörper

Verbindung zwischen Schul-
pavillons + Umkleidegebäude
bzw. Turnhalle

Aufenthalträume nach Süden
ausgerichtet



Bestand

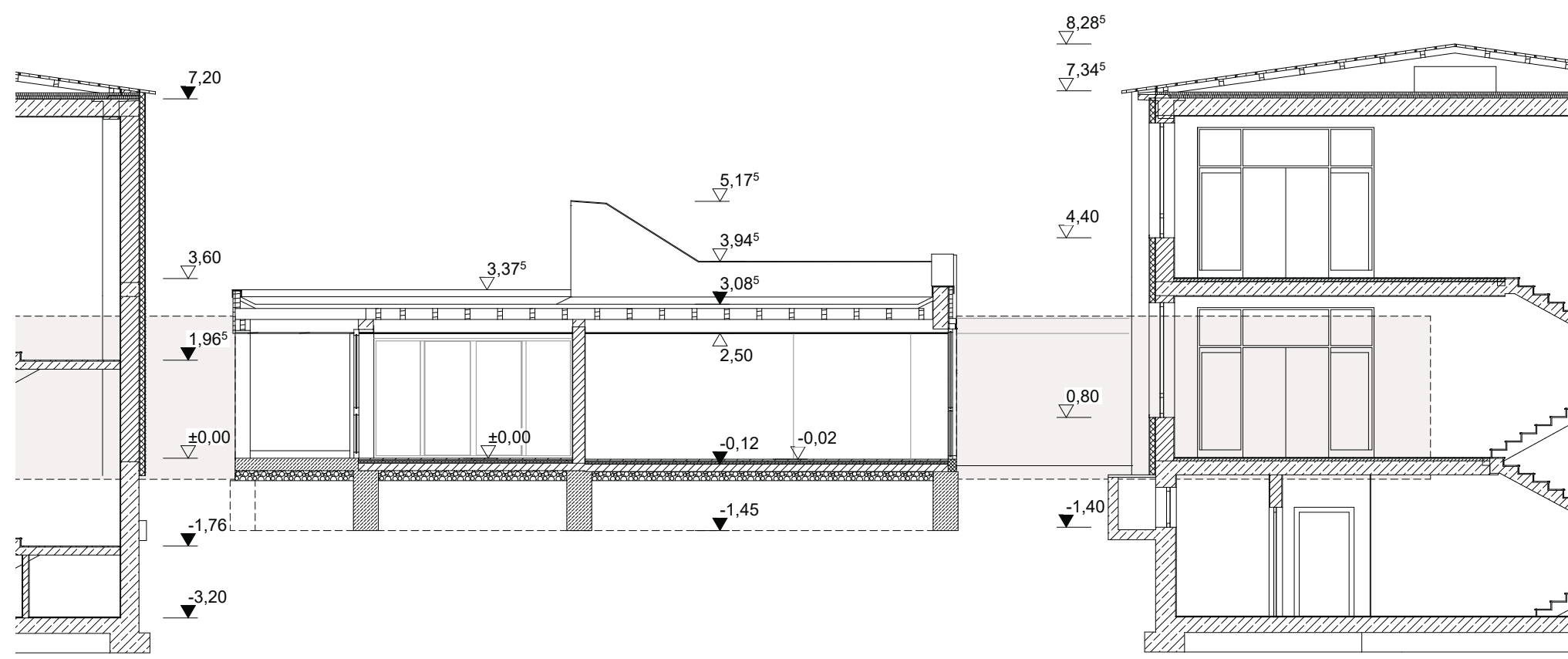
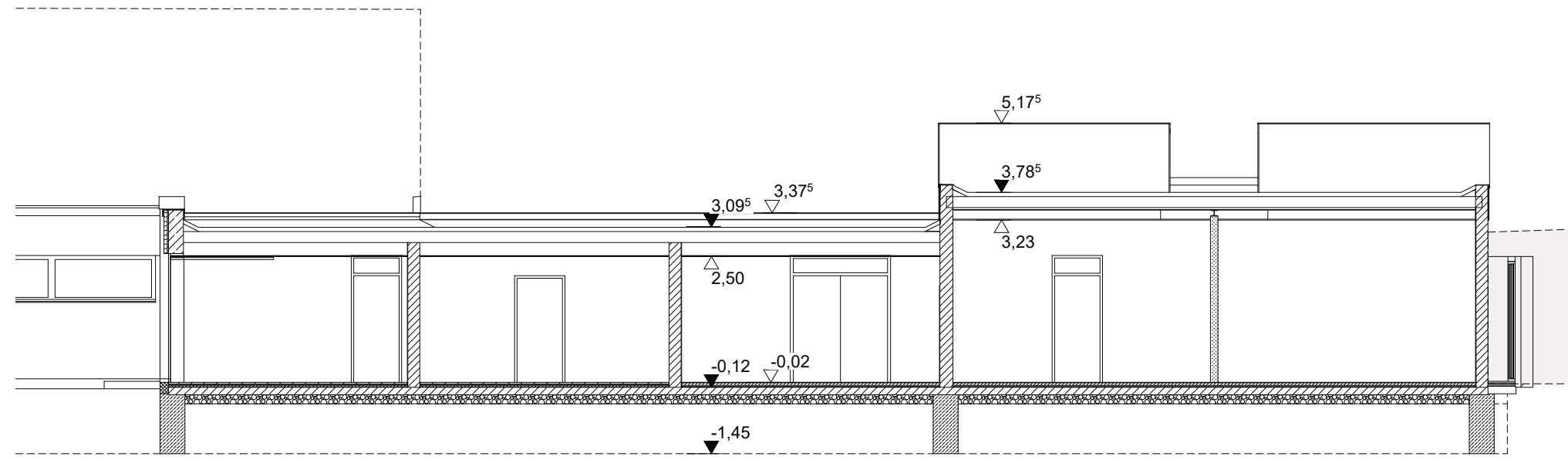
Modernisierung

Energie

Schnitte
Verwaltungsgebäude

Im Bereich der Aufklappung
Versprung der Decke

Aufgeklapptes Flachdach
> höhere Belichtung des
Schulleitungsbüros und
Sekretariats





ANSICHT SÜD

Bestand

Modernisierung

Energie

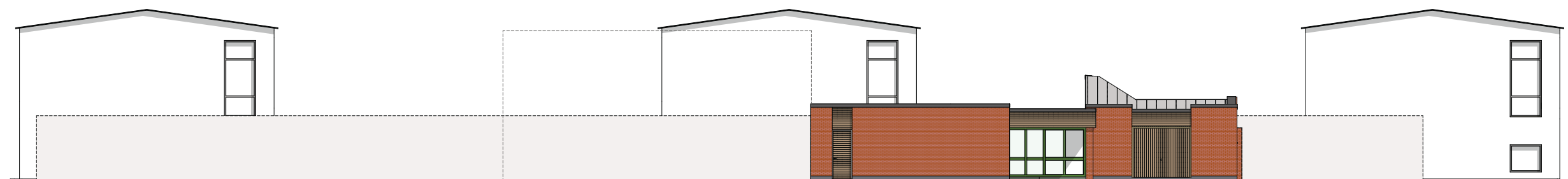


ANSICHT NÖRD

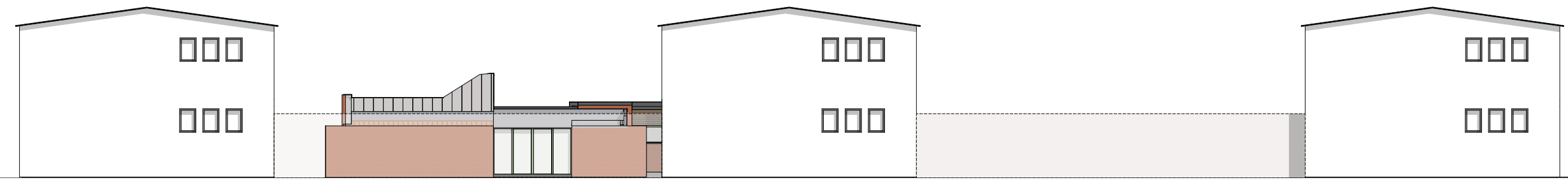
Ansichten

Pavillons:
Satteldach mit Welleternit
Verputzte Außenwände

Verwaltungsgebäude:
Bekleidung Außenwände
Vollklinkerriegel
Blendfreies Nordlicht im
Aufklappungsbereich



ANSICHT WEST



ANSICHT OST

	Max. Lebensdauer	Alter	Restlebensdauer	Bewertung
Fundament	150	69	81	Intakt
Außenwände/Mauerwert	150	69	81	Intakt
Außenputz	60	15	45	Neu
Dämmung Außenwand	15	30	-15	Neu
Innenwände	80	69	11	Intakt
Fenster	15	30	-15	Neu
Sonnenschutz	30	10	20	Intakt
Türen	70	69	1	Neu
Treppe	120	69	51	Instandsetzung
Geschossdecke	150	69	81	Instandsetzung
Fußböden	100	69	31	Neu
Dach	90	69	21	Neu
Heizung	40	-	-	Neu
Sanitäranlagen	15	40	-25	Neu
Abwasseranlagen	40	69	-29	Instandsetzung

Bestand

Modernisierung

Energie

Bauteilbewertung

Großer Teil der Baukonstruktion in mangelhaften Zustand
Abnutzungsvorrat aufgebraucht

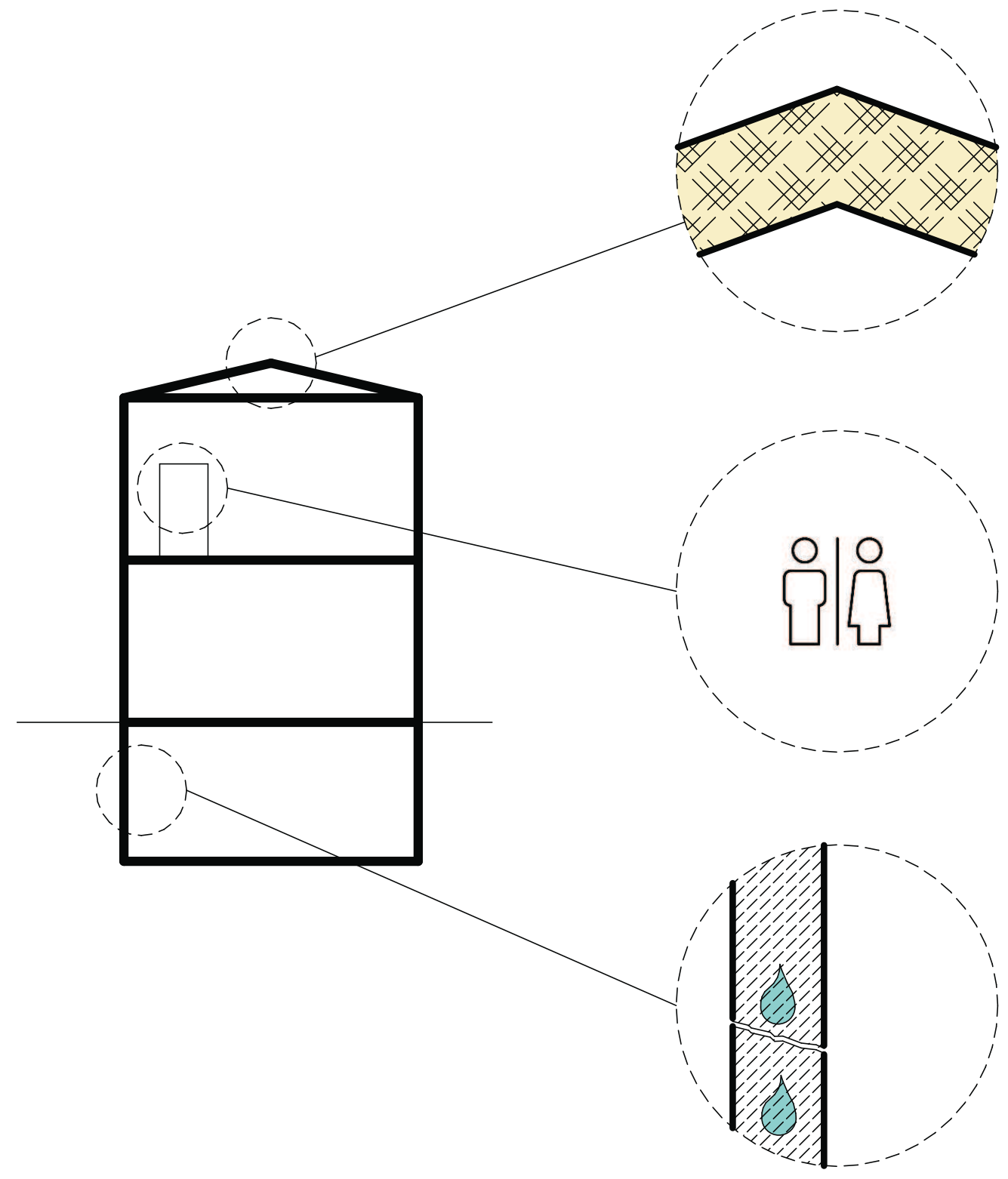
Bestand

Modernisierung

Energie

Bauschäden

- Asbest belastetes Dach
- Sanitärlagen in mangelhaftem Zustand
- Drückendes Grundwasser in Pavillon 3
- Feuchteschäden in Pavillon 1+2



Bestand

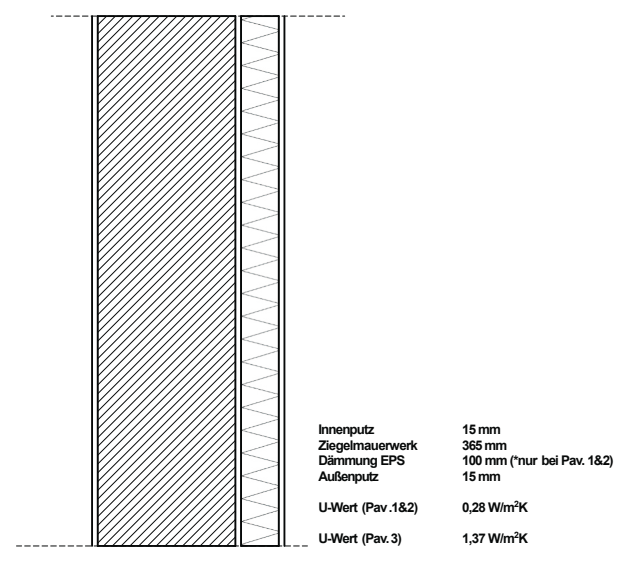
Modernisierung

Energie

Thermische Hülle

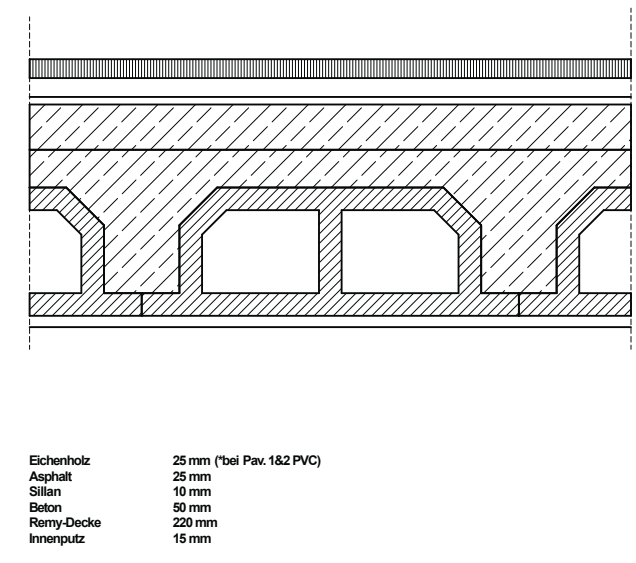
Enspricht nicht dem heutigen Standard

Darstellung U-Werte Bestand



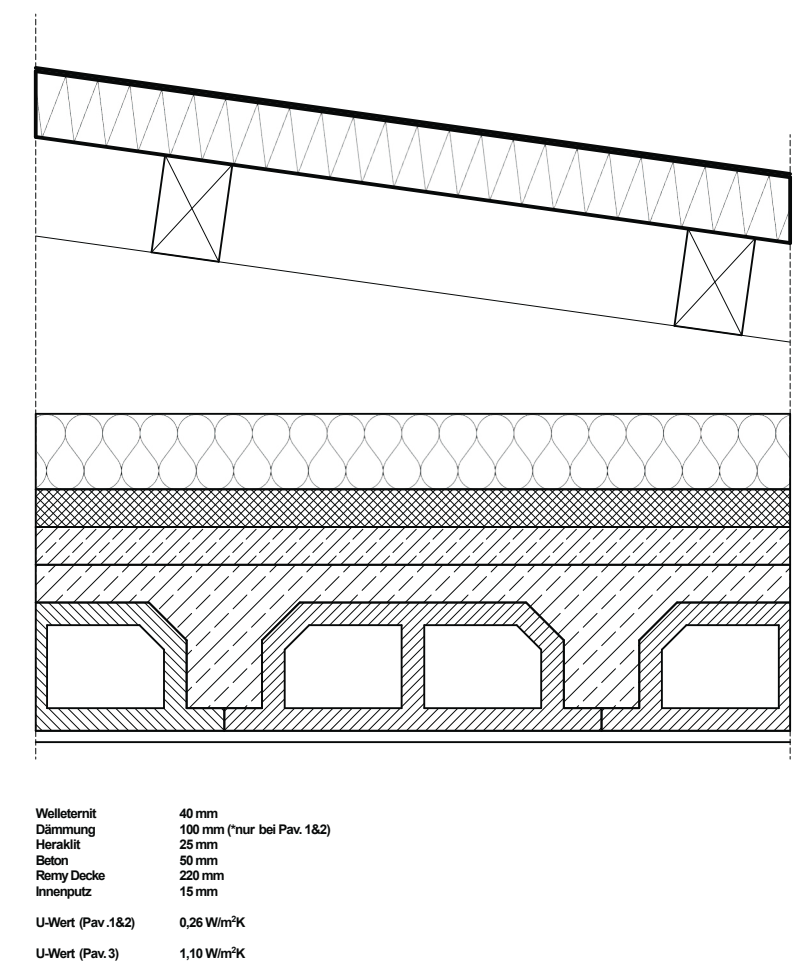
AUßENWAND PAVILLON 1:10

HT' PAVILLON GEDÄMMT= 0,69 W/m²K

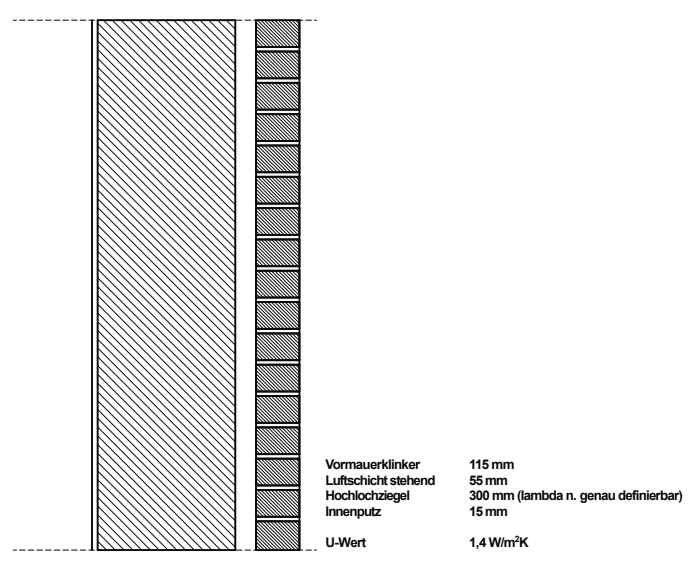


DECKE PAVILLON 1:10

HT' PAVILLON UNGEDÄMMT= 1,28 W/m²K

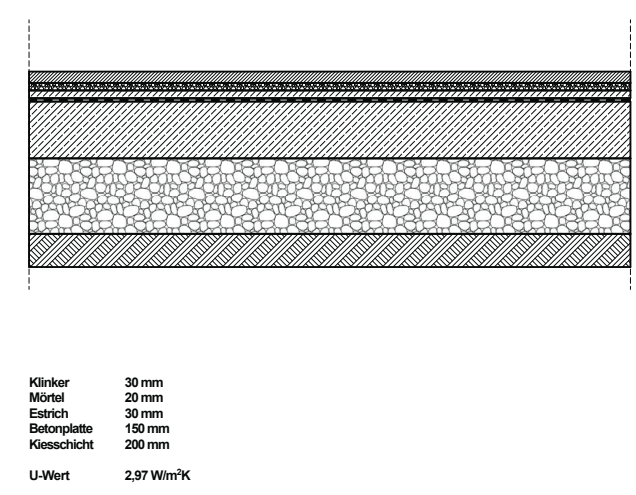


DACH PAVILLON 1:10

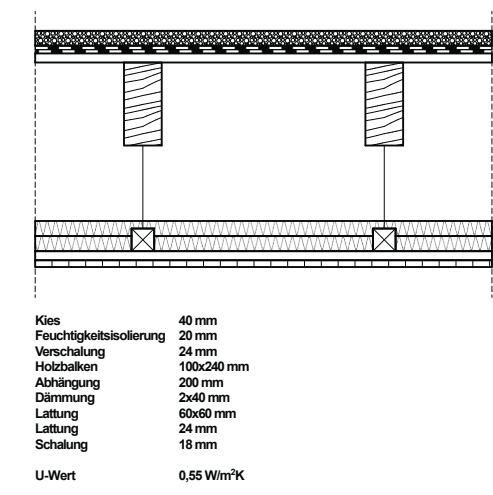


AUßENWAND VERWALTUNGSBAU 1:10

HT' VERWALTUNGSGEBÄUDE= 1,10 W/m²K



BODEN VERWALTUNGSBAU 1:10



DACH VERWALTUNGSBAU 1:10

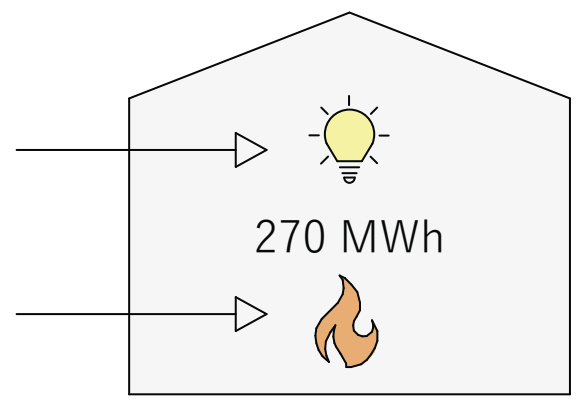
Bestand

Modernisierung

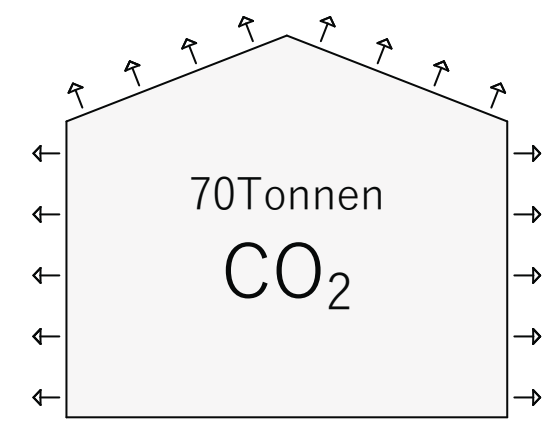
Energie

Überschrift Thema

Großer Handlungsbedarf auf Grund von hohem Energieverbrauch und den damit verbundenen CO₂-Emissionen

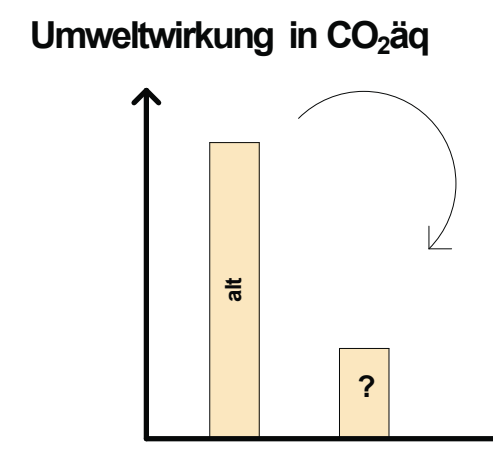
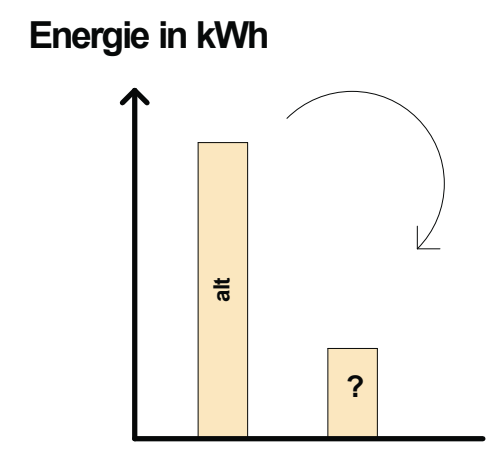
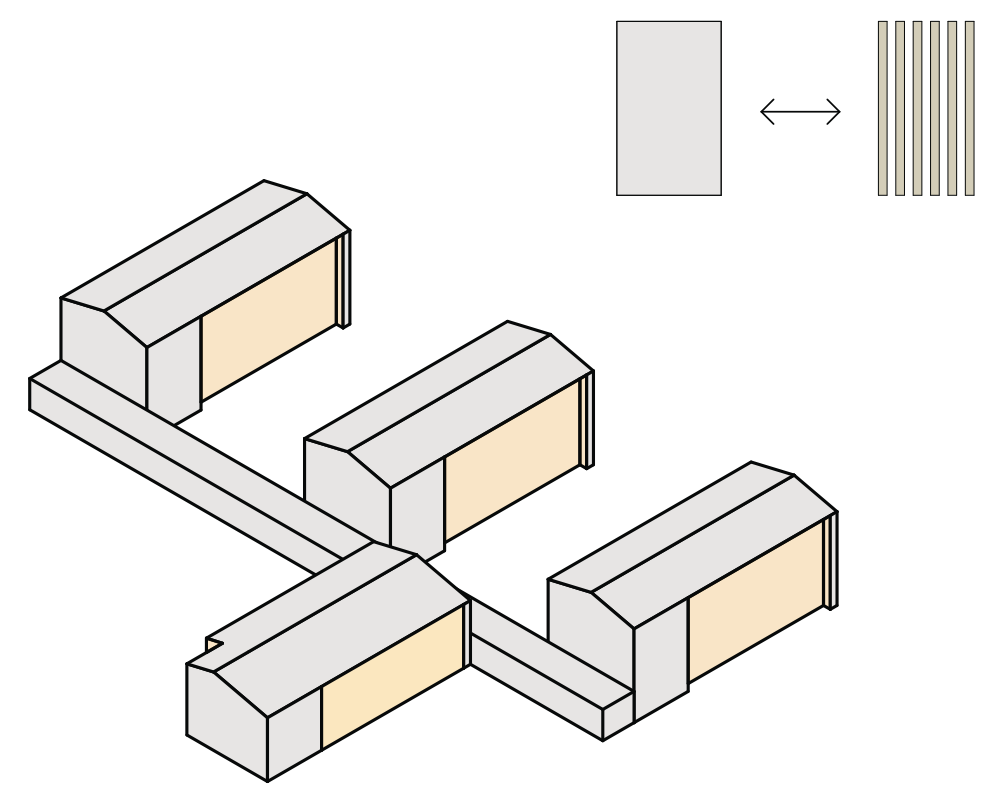
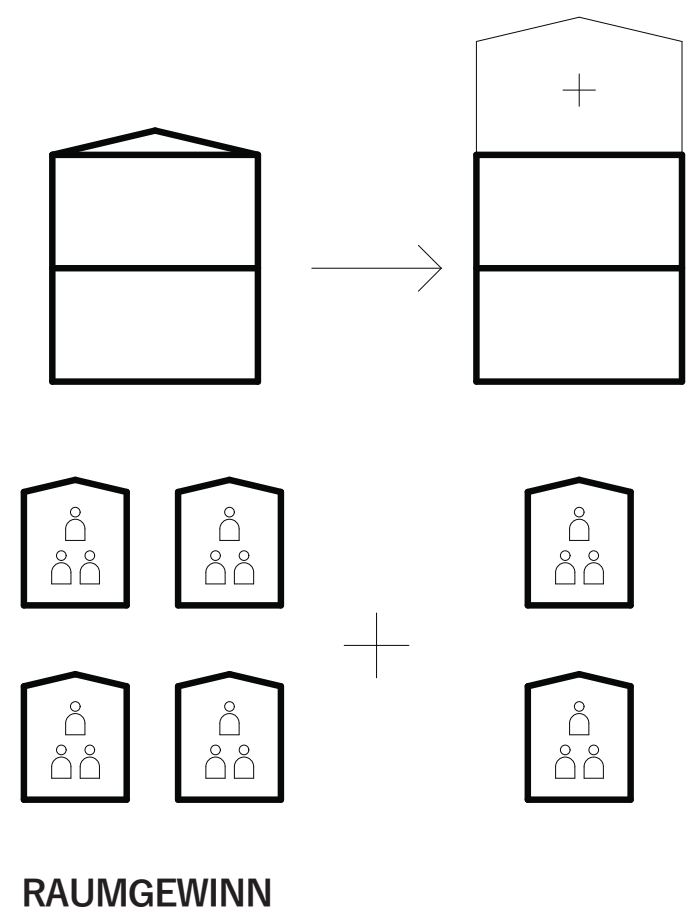


ENERGIEVERBRAUCH PRO JAHR



UMWELTWIRKUNG PRO JAHR





CO2 EINSPARUNG

Bestand

Modernisierung

Energie

Modernisierungsstrategie

Raumgewinn:
+1400 m² BGF

Gesamtkonzept Liegenschaft:

Kombination moderner +
zeitloser Architektursprache

Ganzheitlicher Baukörper

Serielle Fertigung

CO₂ Einsparung:

Reduktion des
Energieverbrauchs und der
damit verbundenen
Emissionen, mit Ziel der
Klimaneutralität

1 Treppenhaus 1	25,92m ²
2 Flur	79,19m ²
3 Treppenhaus 2	13,54m ²
4 Saal 1	73,44m ²
5 Saal 2	75,27m ²
6 WC Mädchen	12,36m ²
7 WC barrierefreies/unisex	12,33m ²

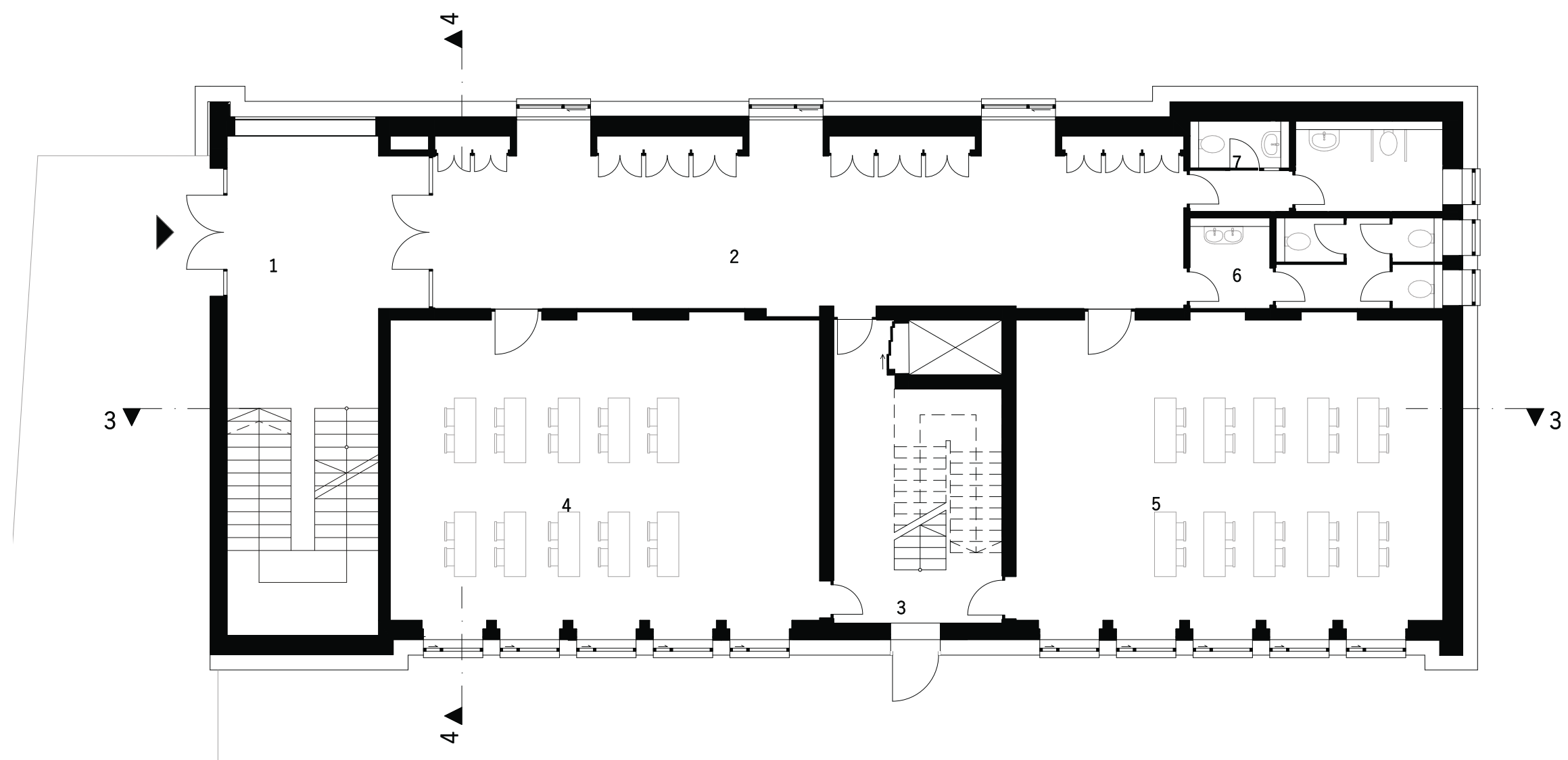
Bestand

Modernisierung

Energie

Grundrisse EG

Pavillon 1-3:
 Treppenhaus 2 als zweiter
 Fluchtweg
 Aufzug für Barrierefreiheit
 Barrierefreies / unisex WC



1 Treppenhaus 1	25,92m ²
2 Flur	79,19m ²
3 Treppenhaus 2	13,54m ²
4 Mittagsbetreuung Raum 1	73,44m ²
5 Mittagsbetreuung Raum 2	75,27m ²
6 WC Mädchen	12,36m ²
7 WC Jungs	12,33m ²

Bestand

Modernisierung

Energie

Grundriss Aufstockung

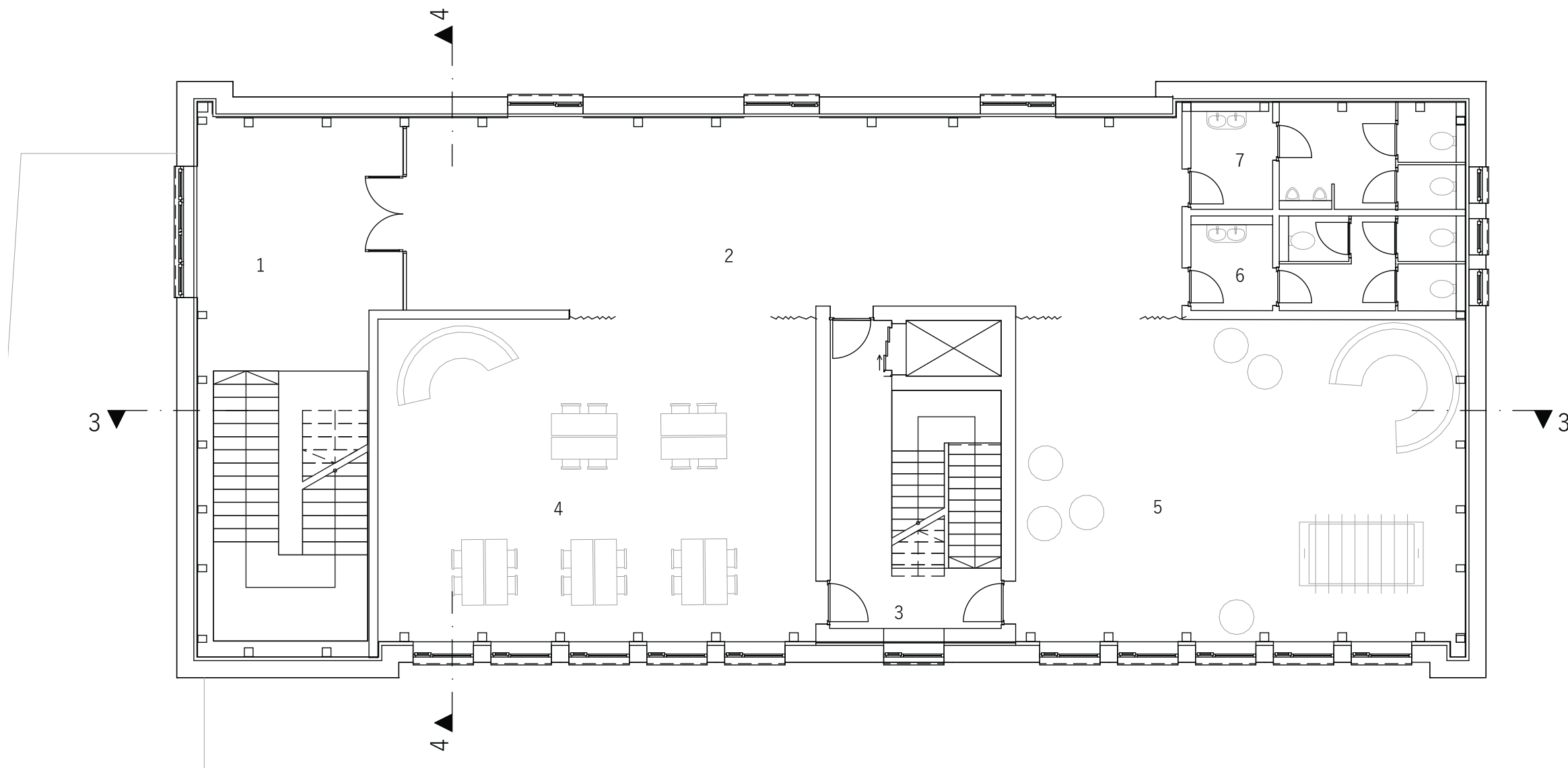
Pavillon 1

Neue Mittagsbetreuung für
potenzielles Ganztags-
Schulsystem

Offene Betreuungsgestaltung
durch akustisch wirksame
Vorhänge

Treppenhaus als zweiter
Fluchtweg

Aufzug für Barrierefreiheit



1 Treppenhaus 1	25,92m ²
2 Flur	79,19m ²
3 Treppenhaus 2	13,54m ²
4 Lernbereich 1	73,44m ²
5 Lernbereich 2	75,27m ²
6 WC Mädchen	12,36m ²
7 WC Jungs	12,33m ²

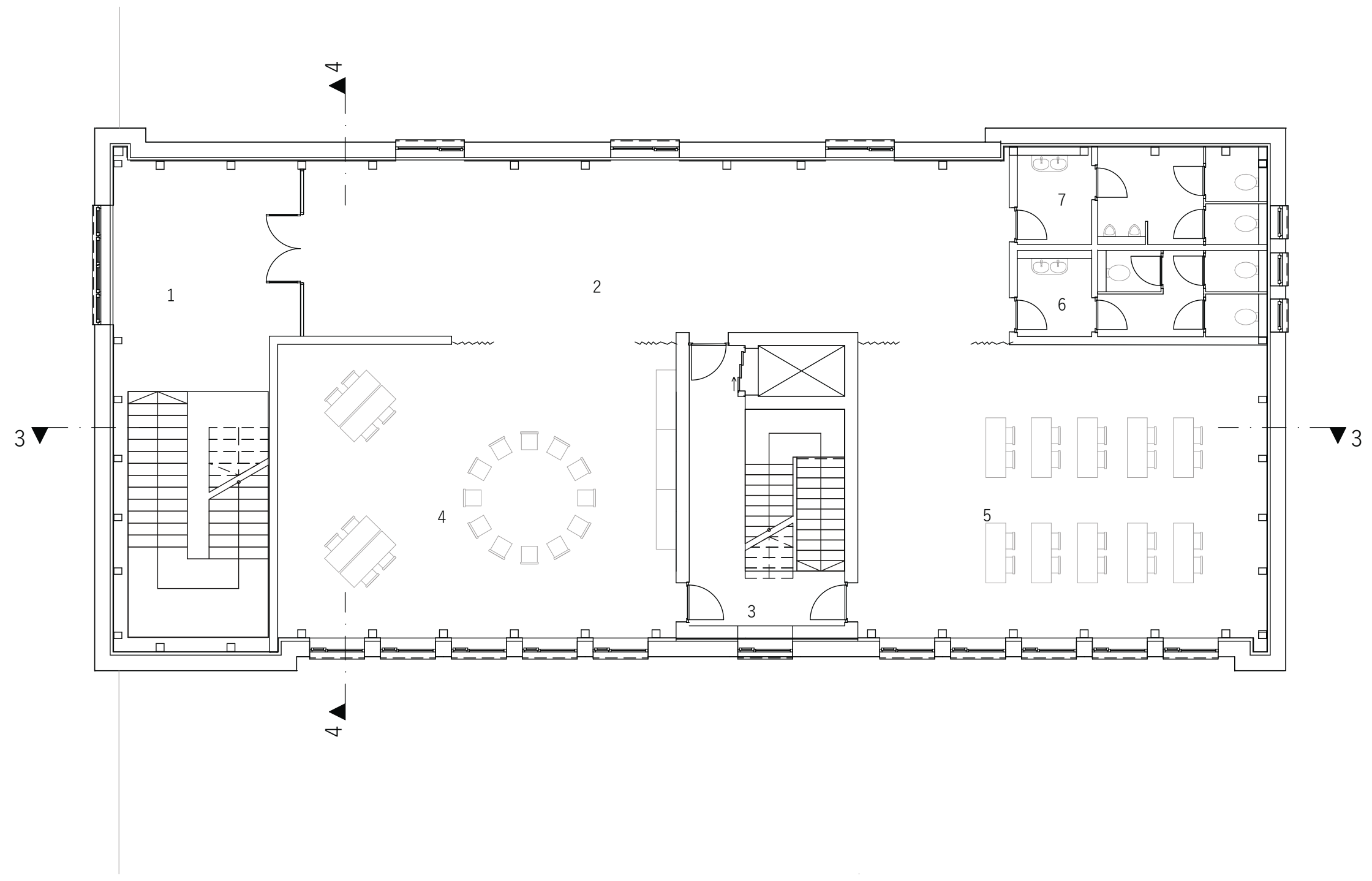
Bestand

Modernisierung

Energie

Grundriss Aufstockung

- Pavillon 2
- Neue offene Lernbereiche für multifunktionale Nutzung
- Abtrennung der Klassenräume durch akustisch wirksame Vorhänge
- Treppenhaus 2 als zweiter Fluchtweg
- Aufzug für Barrierefreiheit



1 Treppenhaus 1	25,92m ²
2 Flur	79,19m ²
3 Treppenhaus 2	13,54m ²
4 Lernbereich 1	73,44m ²
5 Lernbereich 2	75,27m ²
6 WC Mädchen	12,36m ²
7 WC Jungs	12,33m ²

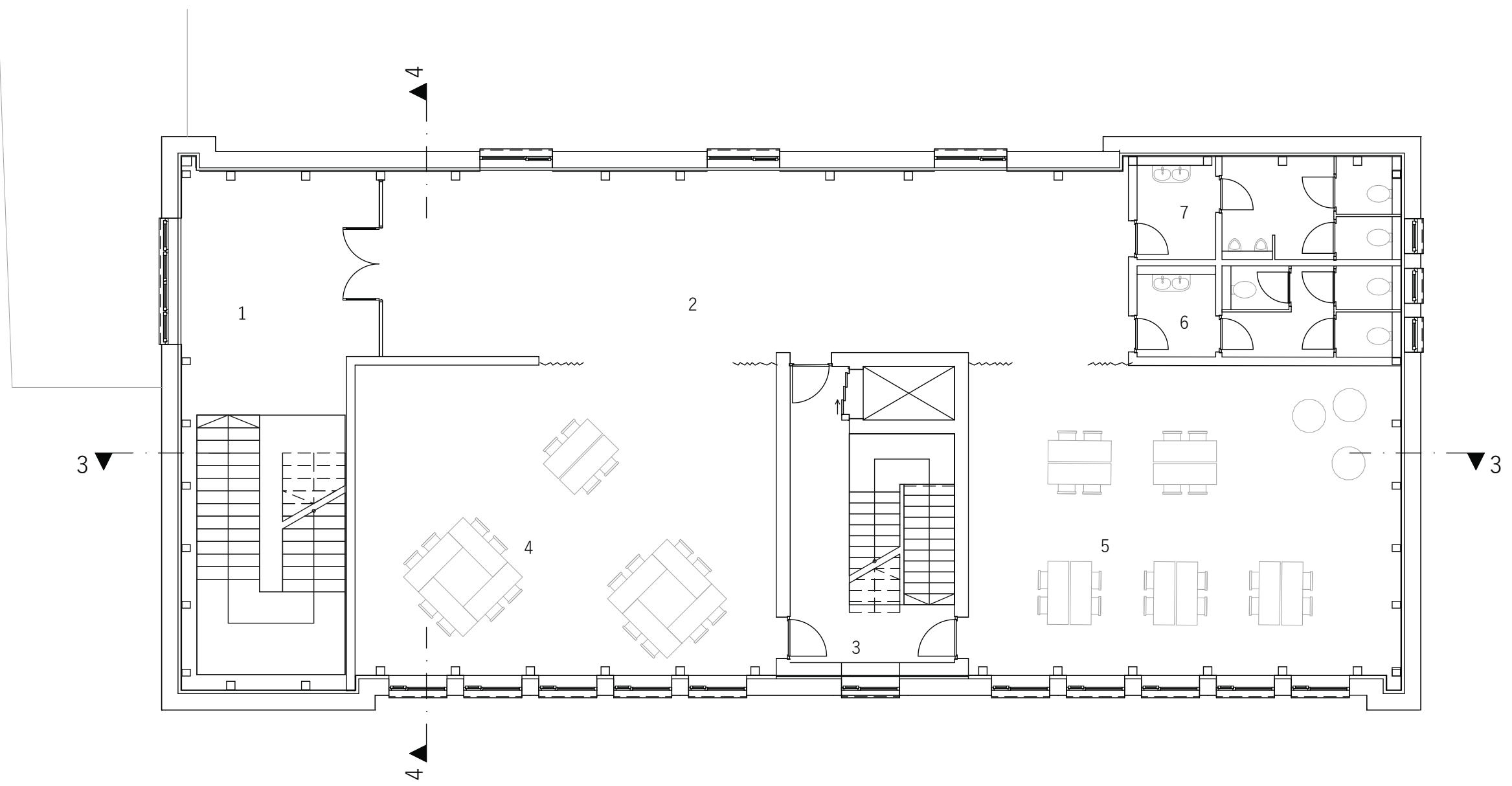
Bestand

Modernisierung

Energie

Grundriss Aufstockung:

- Pavillon 3
- Neue offene Lernbereiche für multifunktionale Nutzung
- Abtrennung der Klassenräume durch akustisch wirksame Vorhänge
- Treppenhaus 2 als zweiter Fluchtweg
- Aufzug für Barrierefreiheit



1 Flur	102,00m ²
2 Lager/Technik	31,30m ²
3 Lehrerzimmer	36,38m ²
4 Lehrmittel/Werkstatt	34,83m ²
5 Sekretariat	37,30m ²
6 Schulleitung	20,17m ²
7 Kiosk	19,59m ²

Bestand

Modernisierung

Energie

Grundrisse EG

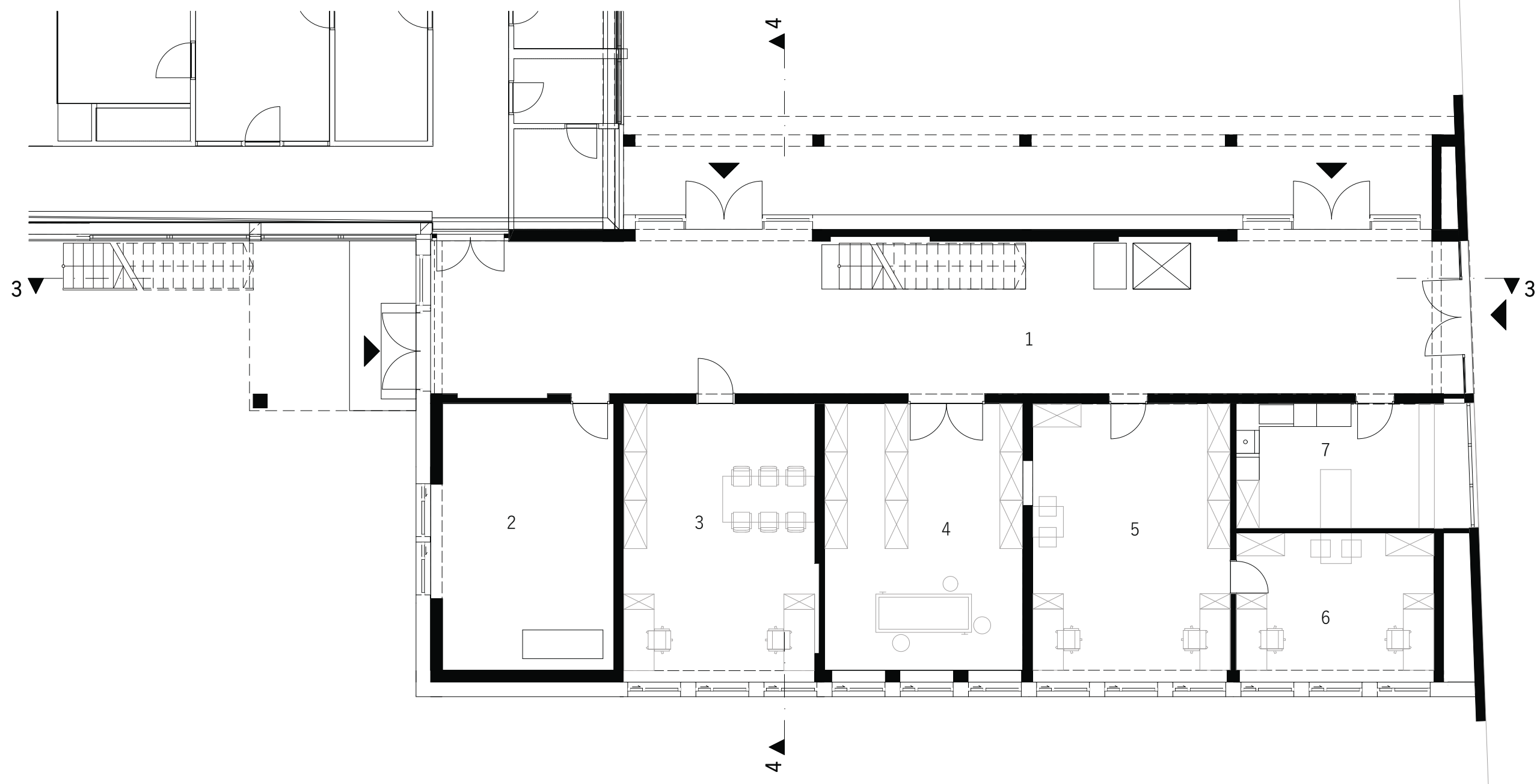
Verwaltungsgebäude:

Neuer vertikaler
Erschließungsbereich im Flur

Neuer Lager-/ Technikraum

Neuanordnung der
Aufenthaltsräume für Lehr-
und Verwaltungszwecke

Komplettierung des
Gesamtkonzepts durch neuen
Kiosk und neuer Werkstatt



1 Lehrerzimmer	189,02m ²
2 Nachbarschafts-Cafe	73,06m ²
3 Gemeinschaftsküche	40,64m ²
4 WC Lehrer	6,56m ²
5 WC öffentlich	7,06m ²
6 Treppenhaus	13,78m ²

Bestand

Modernisierung

Energie

Grundriss Aufstockung:

Verwaltungsgebäude

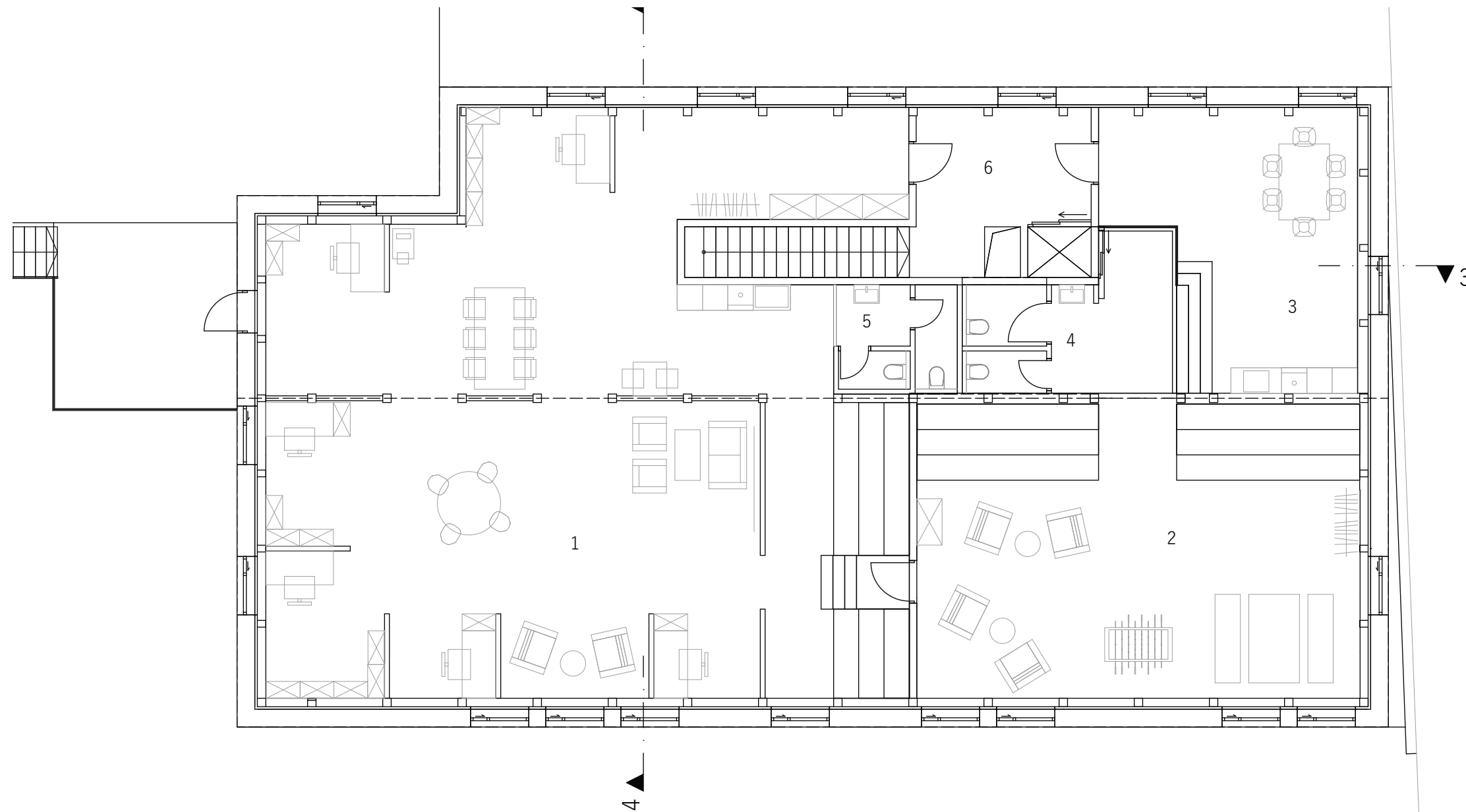
Großes Lehrerzimmer und
Nachbarschaftscafe

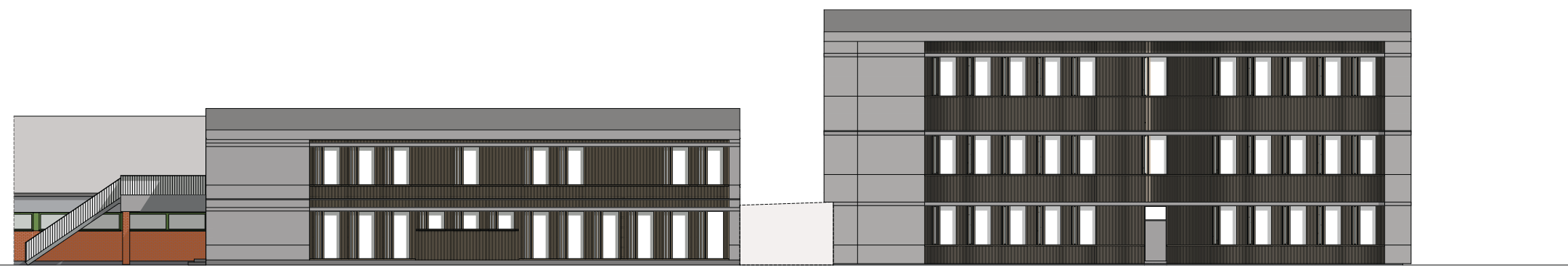
Separate Küche + WC

Offenes Raumkonzept mit
Trennwänden aus
wiederverwendeten
Vollklinkerziegeln

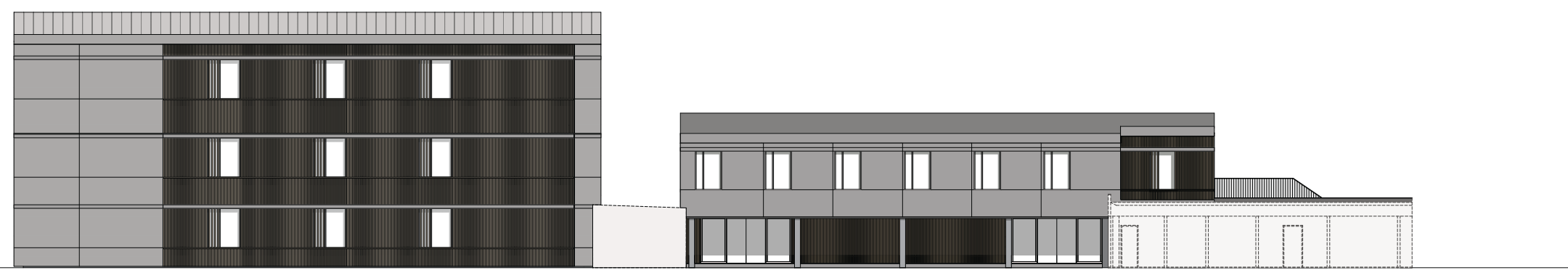
Barrierefreies OG trotz
Deckenversprung

Moderne und flexible
Raumgestaltung

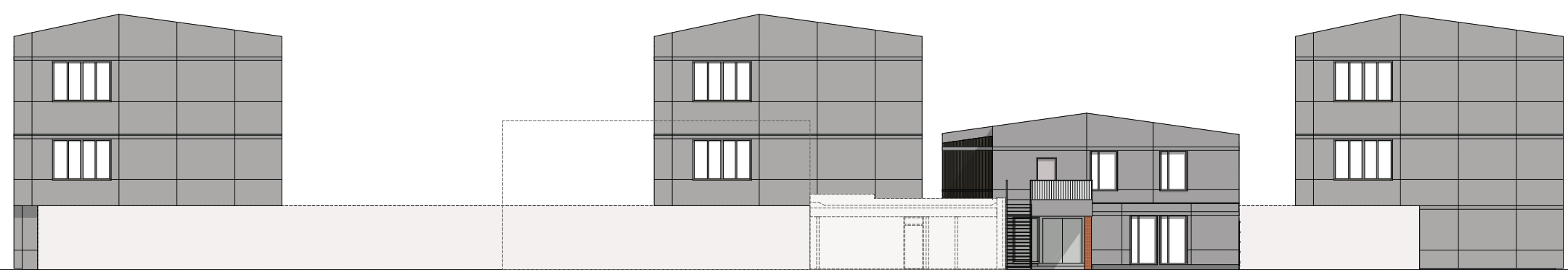




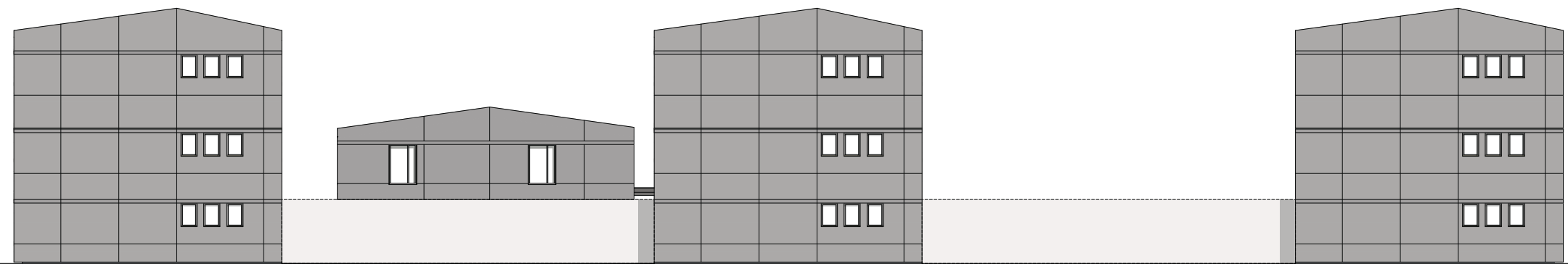
ANSICHT SÜD



ANSICHT NORD



ANSICHT WEST



ANSICHT OST

Bestand

Modernisierung

Energie

Ansichten

Fassadenbild:

- Holzlamellen
- Alu-Panels
- BIPV

Fugen orientieren sich an TES-Elementen

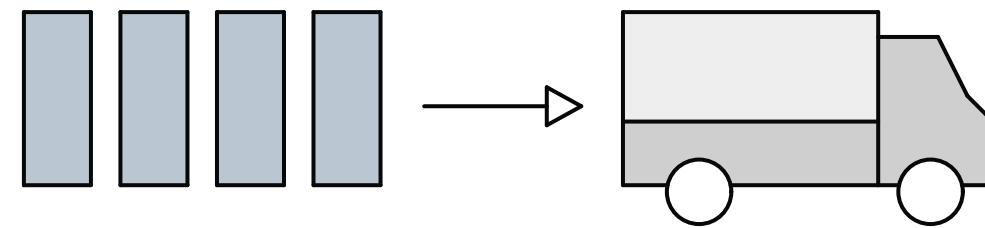
Rundum horizontale Brandschotts

Flügelteilung mit integrierter Nachtlüftung

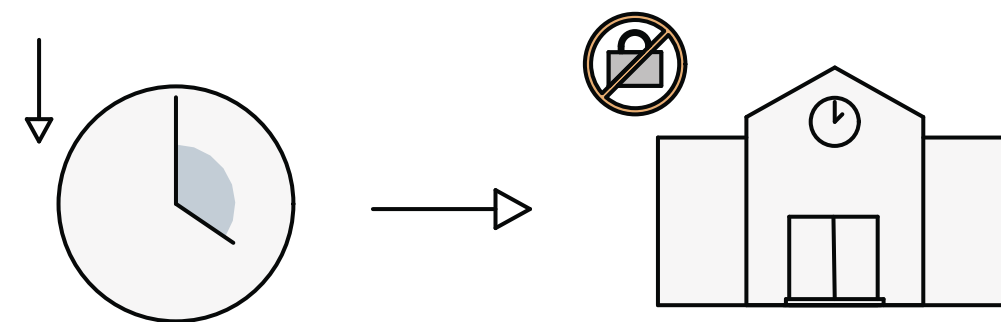
Bestand

Modernisierung

Energie

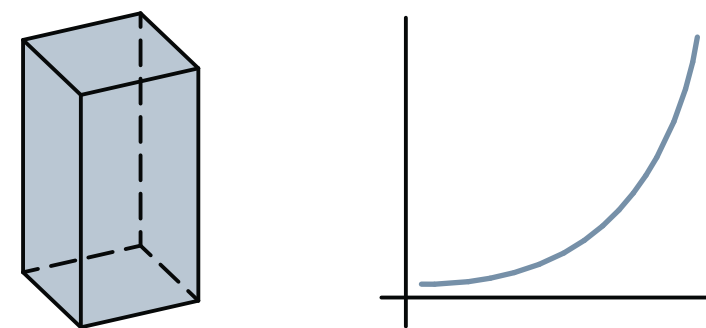


SERIELLE VORFERTIGUNG



GERINGE MONTAGEZEIT

**KEINE BEEINTRÄCHTIGUNG
DES SCHULBETRIEBS**



GARANTIERTE QUALITÄTSSTEIGERUNG

Serielle Fertigung

Durch im Werk vorgefertigte Teilelemente wird der Bauprozess optimiert und bringt viele Vorteile mit sich

Aufgrund kurzer Montagezeit ideal für die Sanierung der Grundschule

Bestand

Modernisierung

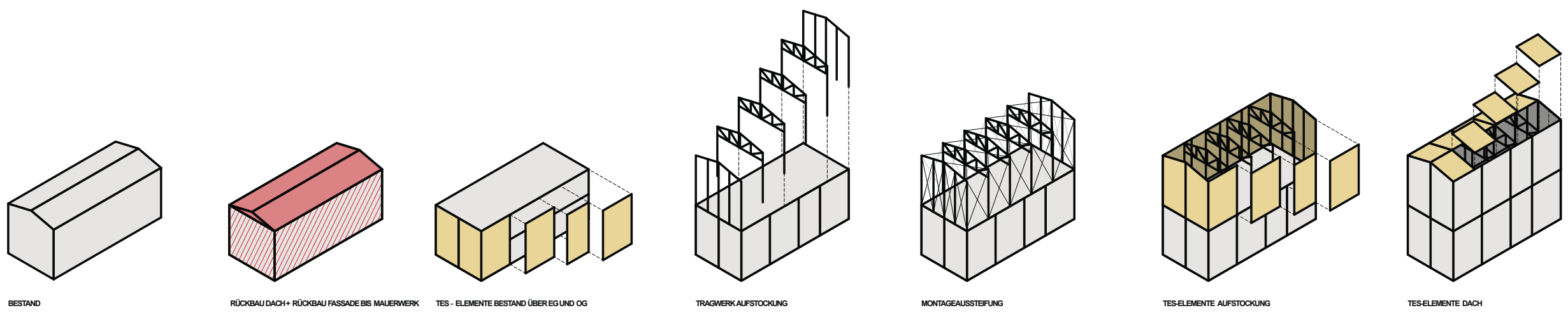
Energie

Montageablauf

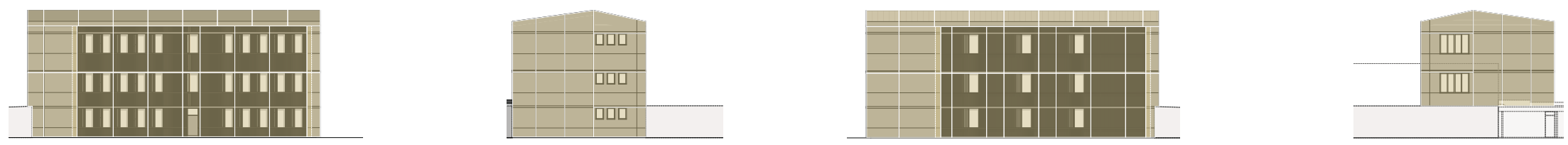
Optimierter Bauablauf durch
serielle Vorfertigung

Durch regelmäßiges Raster
sehr effizient

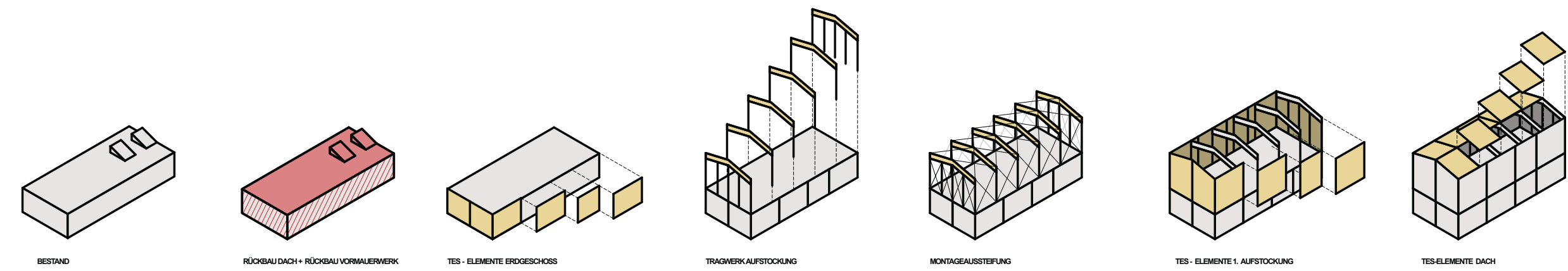
An Transport angepasste
Elementierung



BAUABLAUF PAVILLON 1-3



AUFTEILUNG TES-ELEMENTE PAVILLON 1-3



BAUABLAUF VERWALTUNGSBAU



AUFTEILUNG TES-ELEMENTE VERWALTUNGSGEBÄUDE

Bestand

Modernisierung

Energie

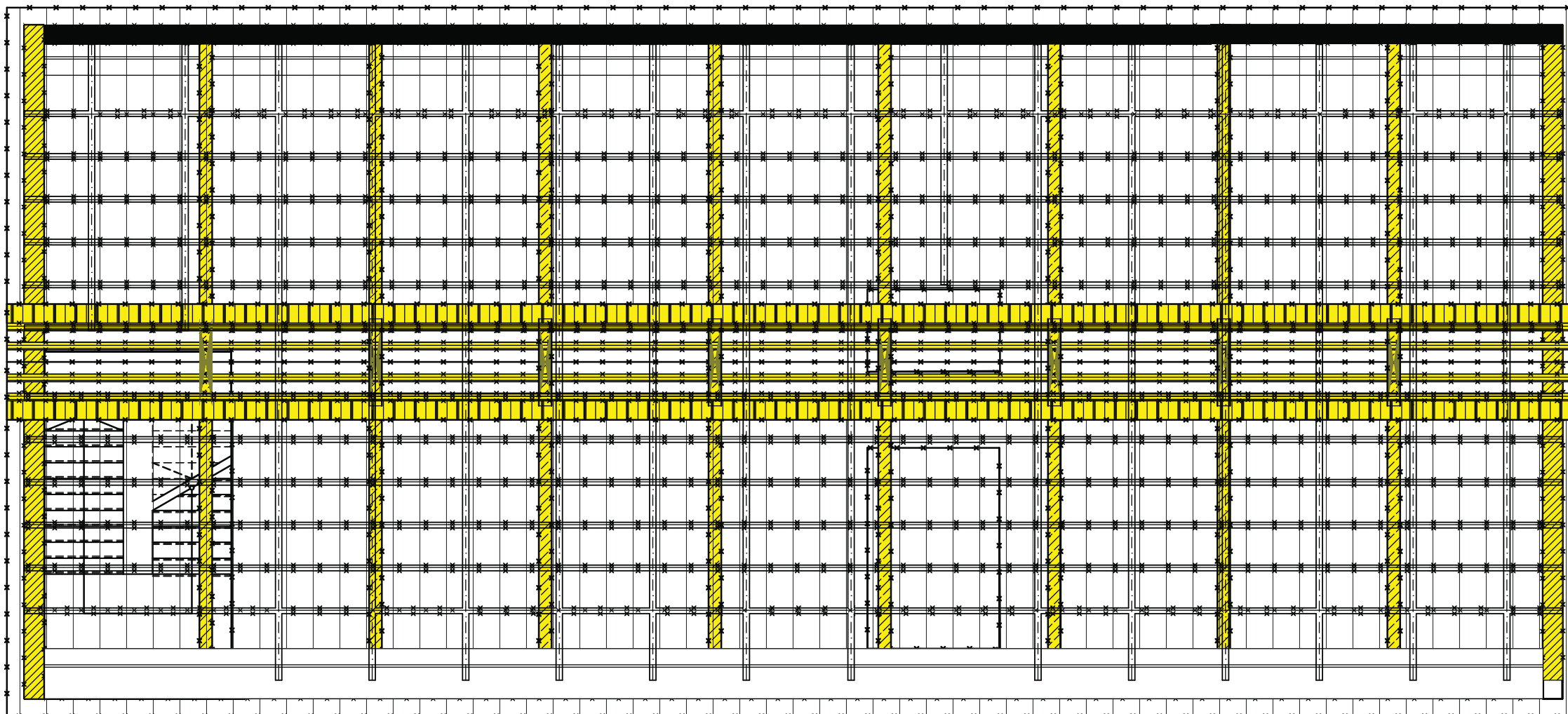
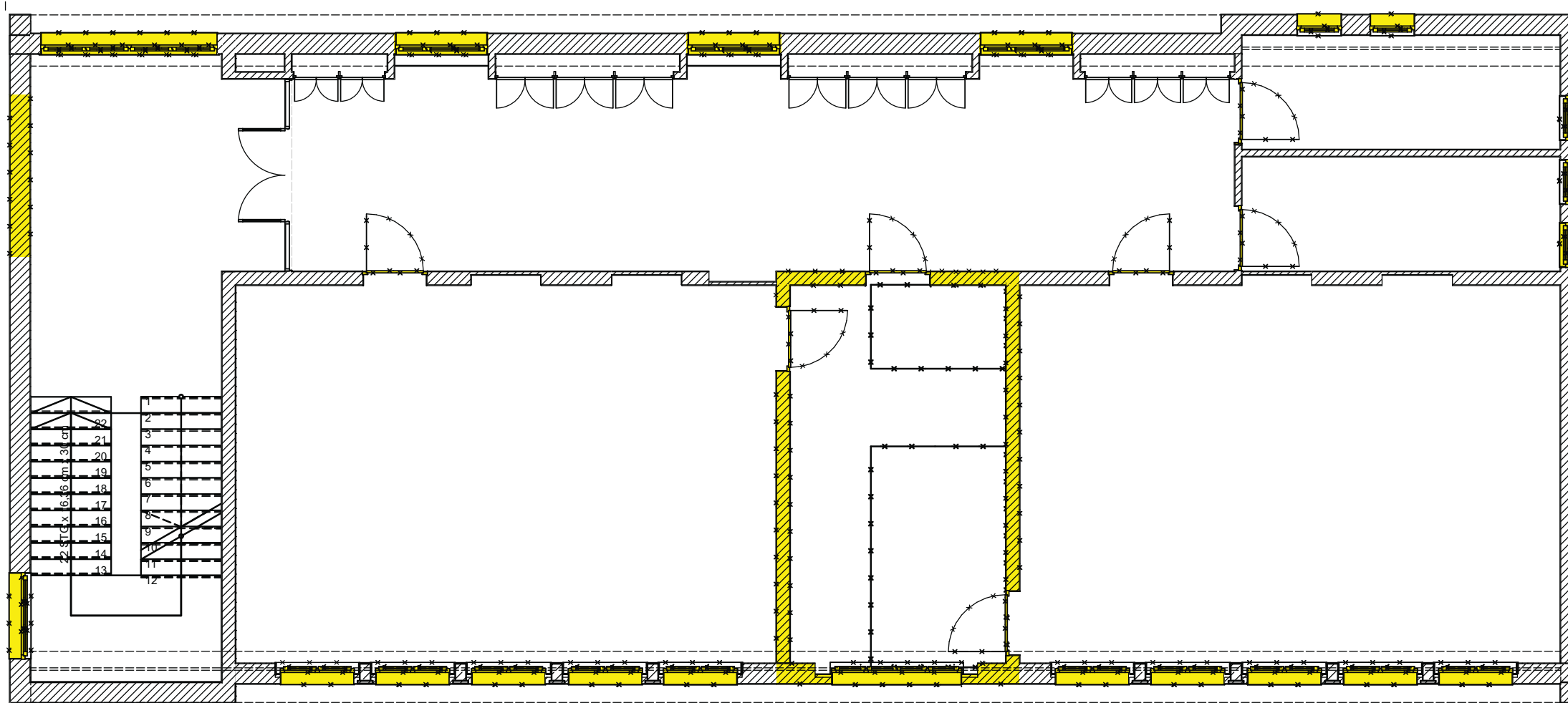
Abriss Bauteile Bestand
Pavillons

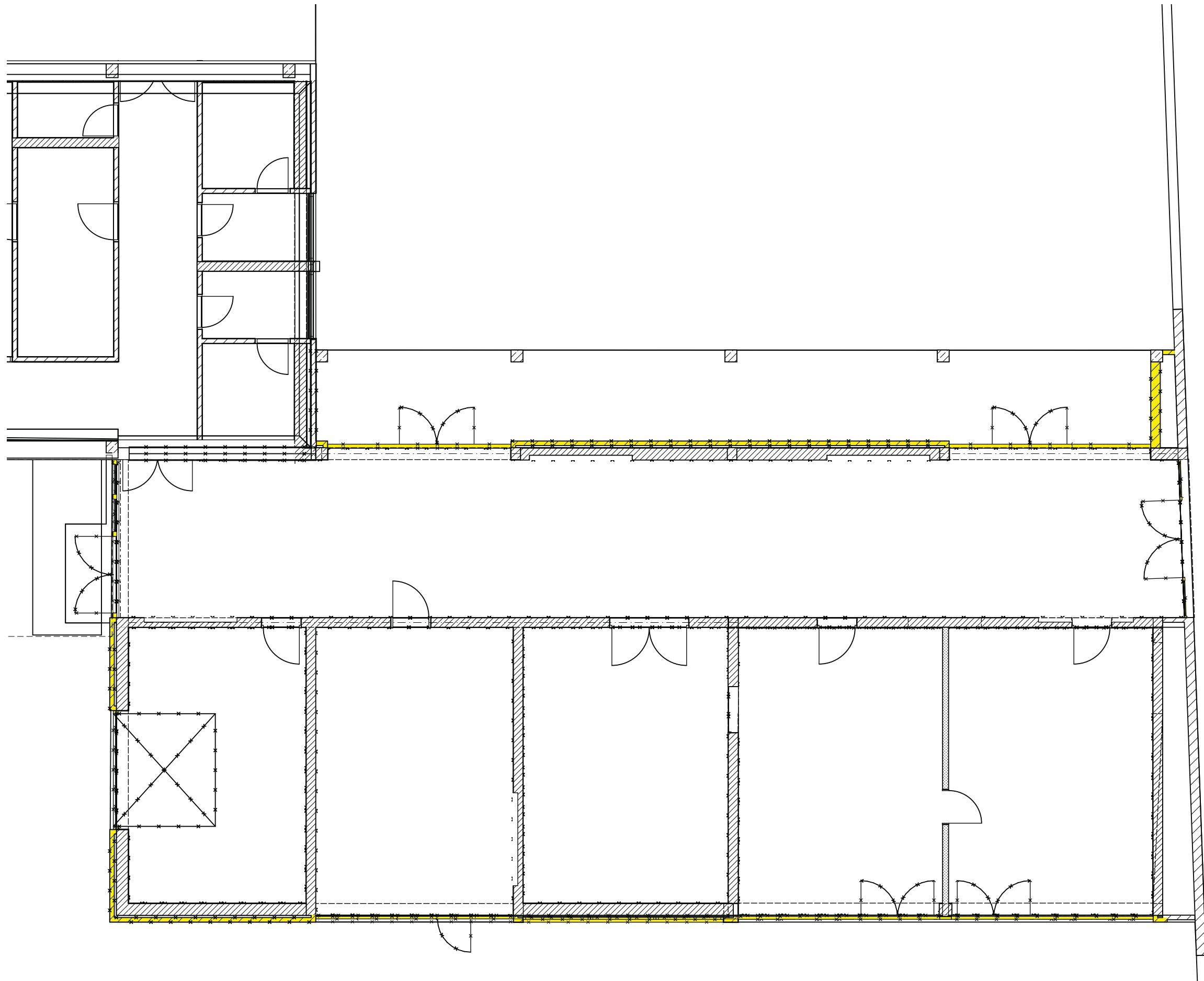
Gelb=Abriss

Fenster, Brüstungen,
einzelne Innen-wände

Ausgekreuzt=Entfernung

Dach, Durchbruch Decken für
Treppen und Aufzug





Bestand

Modernisierung

Energie

Abriss Bauteile Bestand
Pavillone

- Gelb=Abriss
- Fenster, Fußbodenaufbau
Durchbruch Kiosk
- Ausgekreuzt=Entfernung
- Dach, Durchbruch Decken für
Treppen und Aufzug
- Rückbau Vollklinker-
mauerwerk

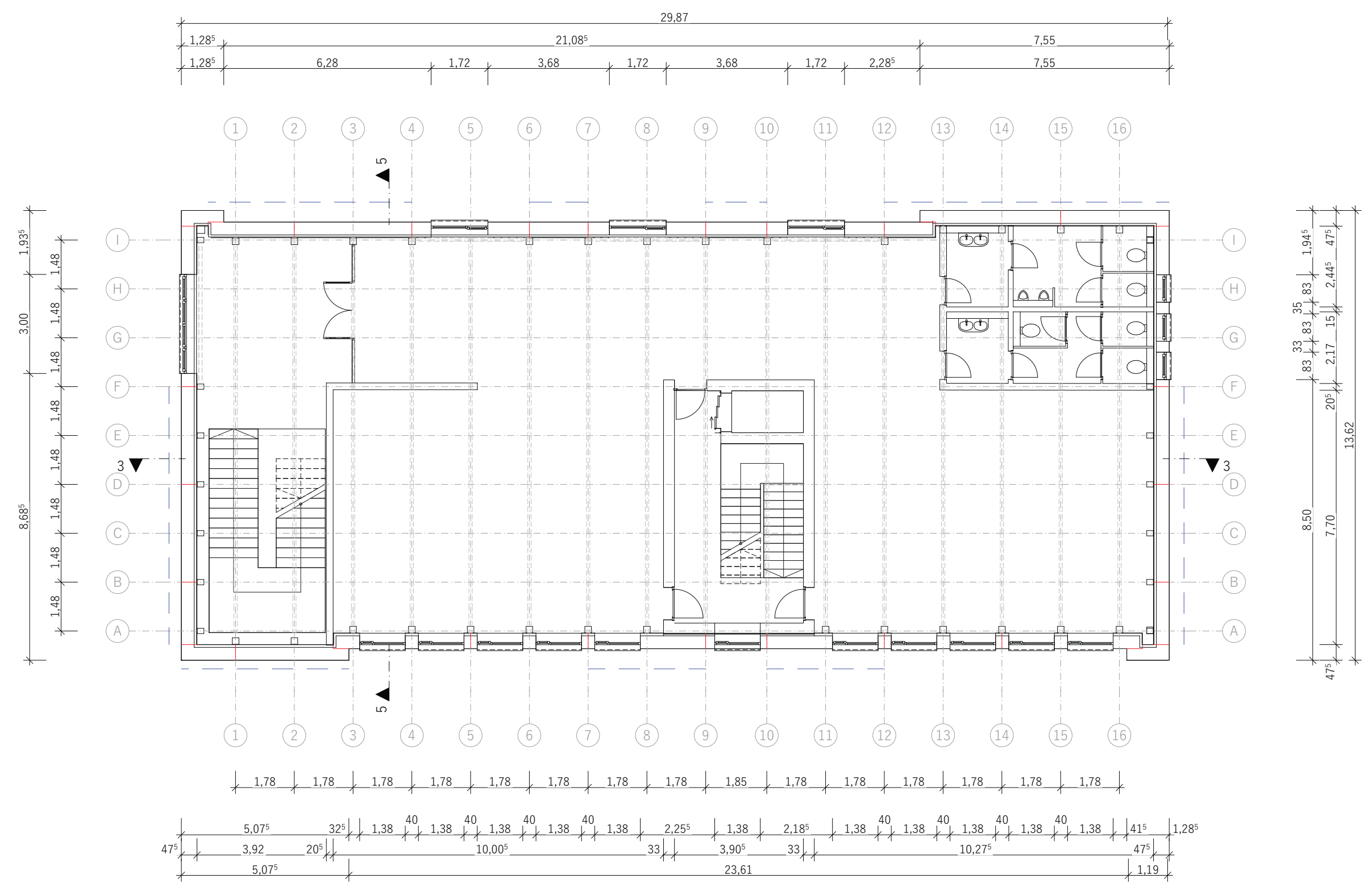
Bestand

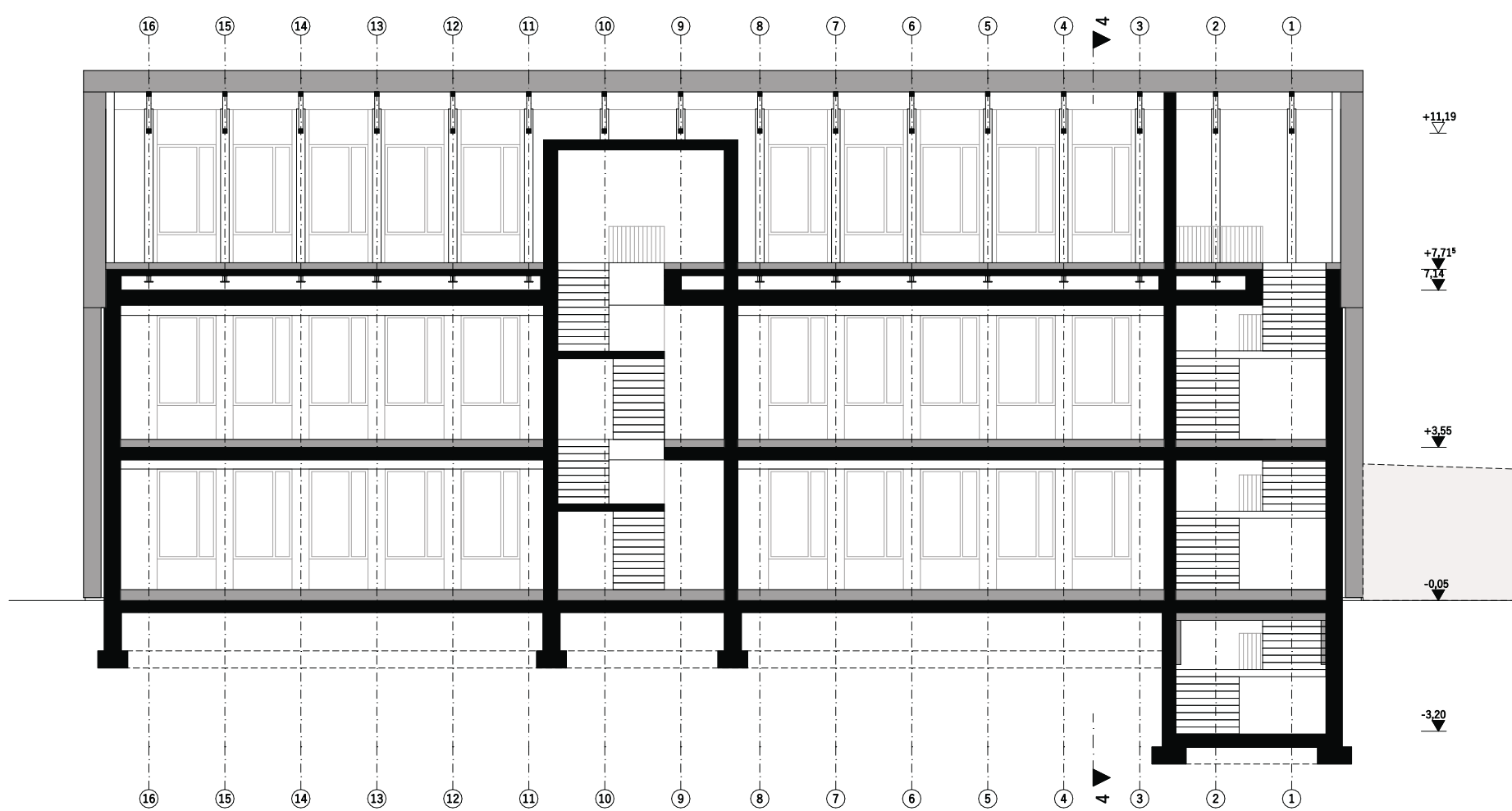
Modernisierung

Energie

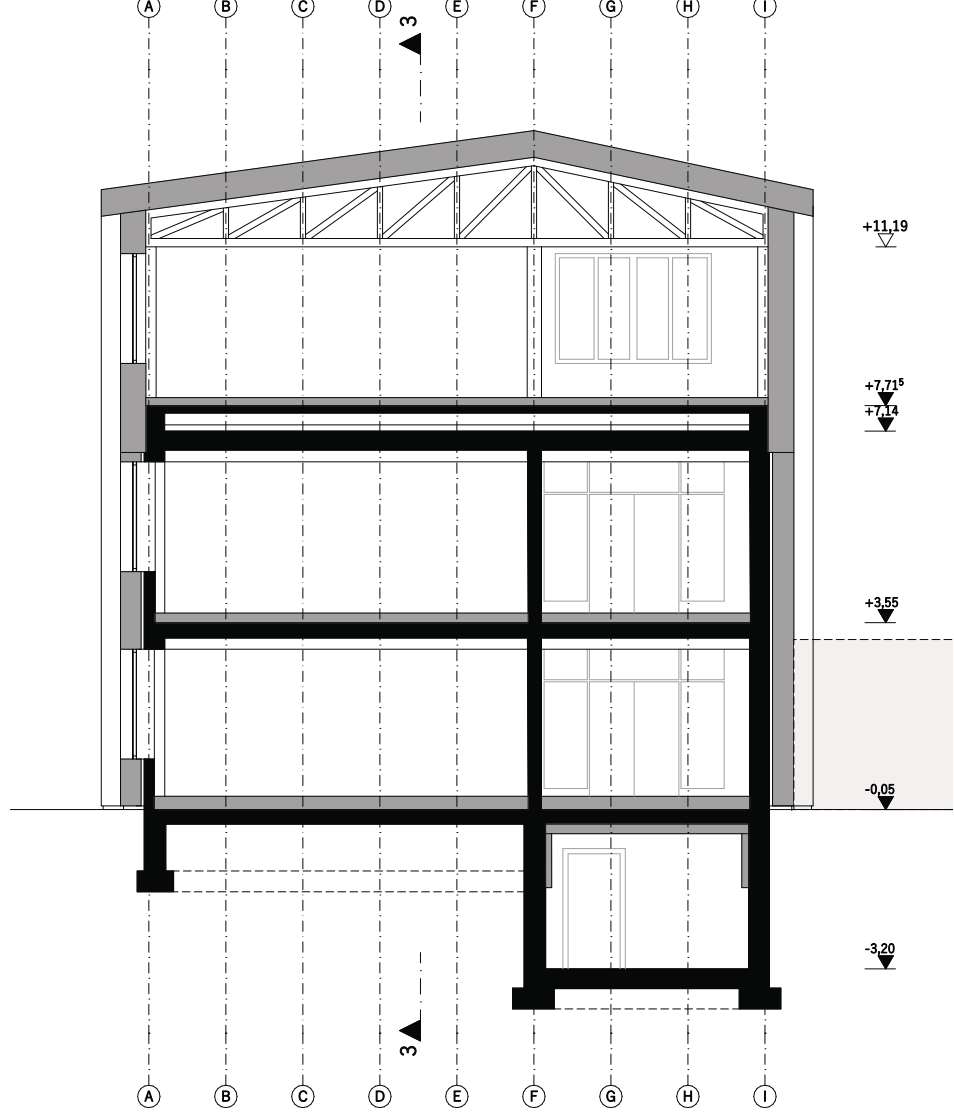
Konstruktionsgrundriss

Pavillon 1-3:
Raster
TES-Elementierung (rot)
Aussteifung (blau)





SCHNITT 3-3



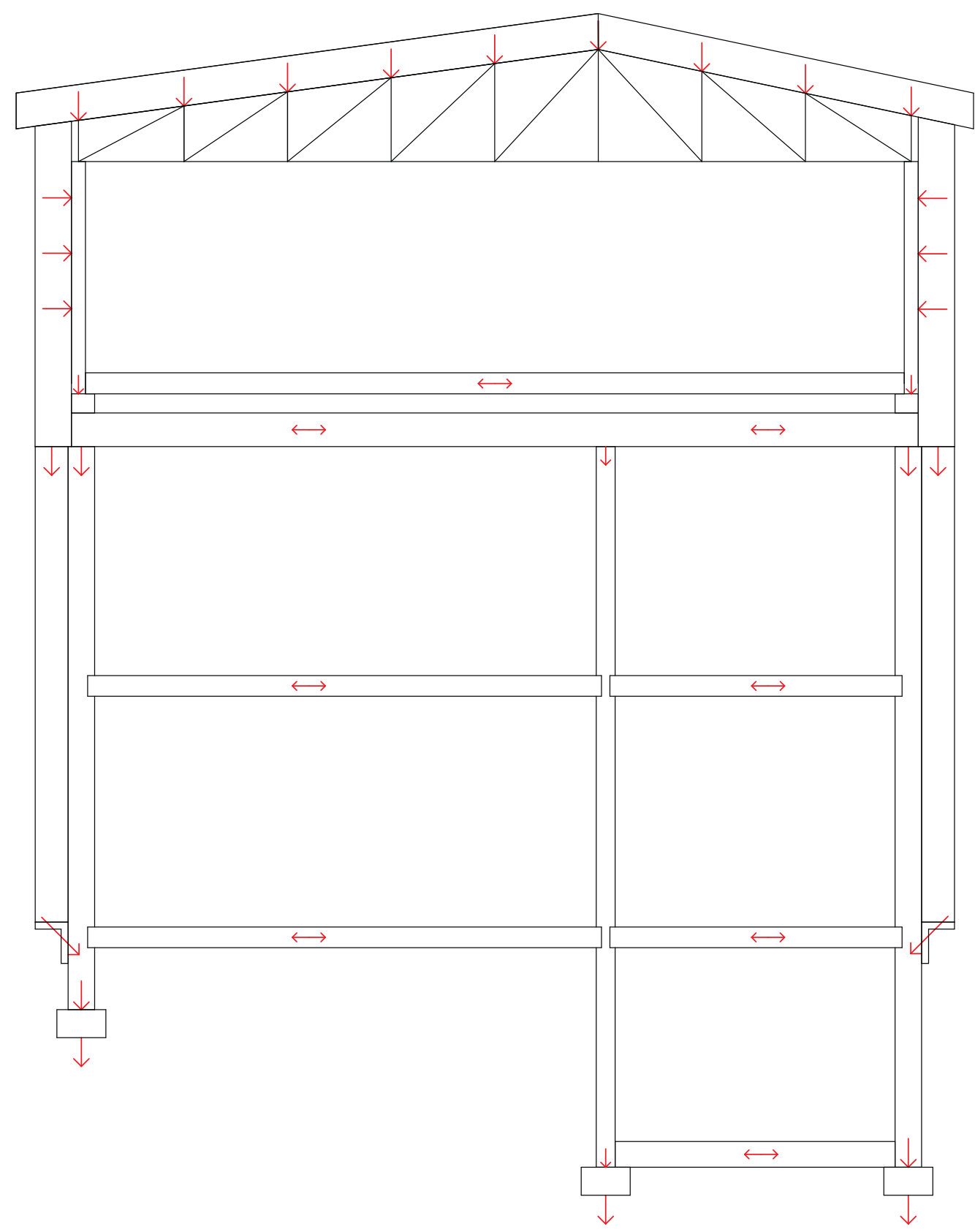
SCHNITT 4-4

Bestand

Modernisierung

Energie

Schnitte



Bestand

Modernisierung

Energie

Lastabtrag

Tragwerk:
Holzfachwerkträger
überspannt gesamte
Gebäudebreite
(Innenwand nichttragend)

Zweite Stahl-Beton-
Verbunddecke:
Betonfertigteile (red. Neubau-
feuchte) + Stahlträger (auf
Betonringanker gelagert)

TES-Element:
Last wird über Stahlwinkel im
Sockel in Fundament geleitet
Verschraubt mit Stützen (Auf-
stockung)
>Last in Außenwand und dient
als horizontale Aussteifung

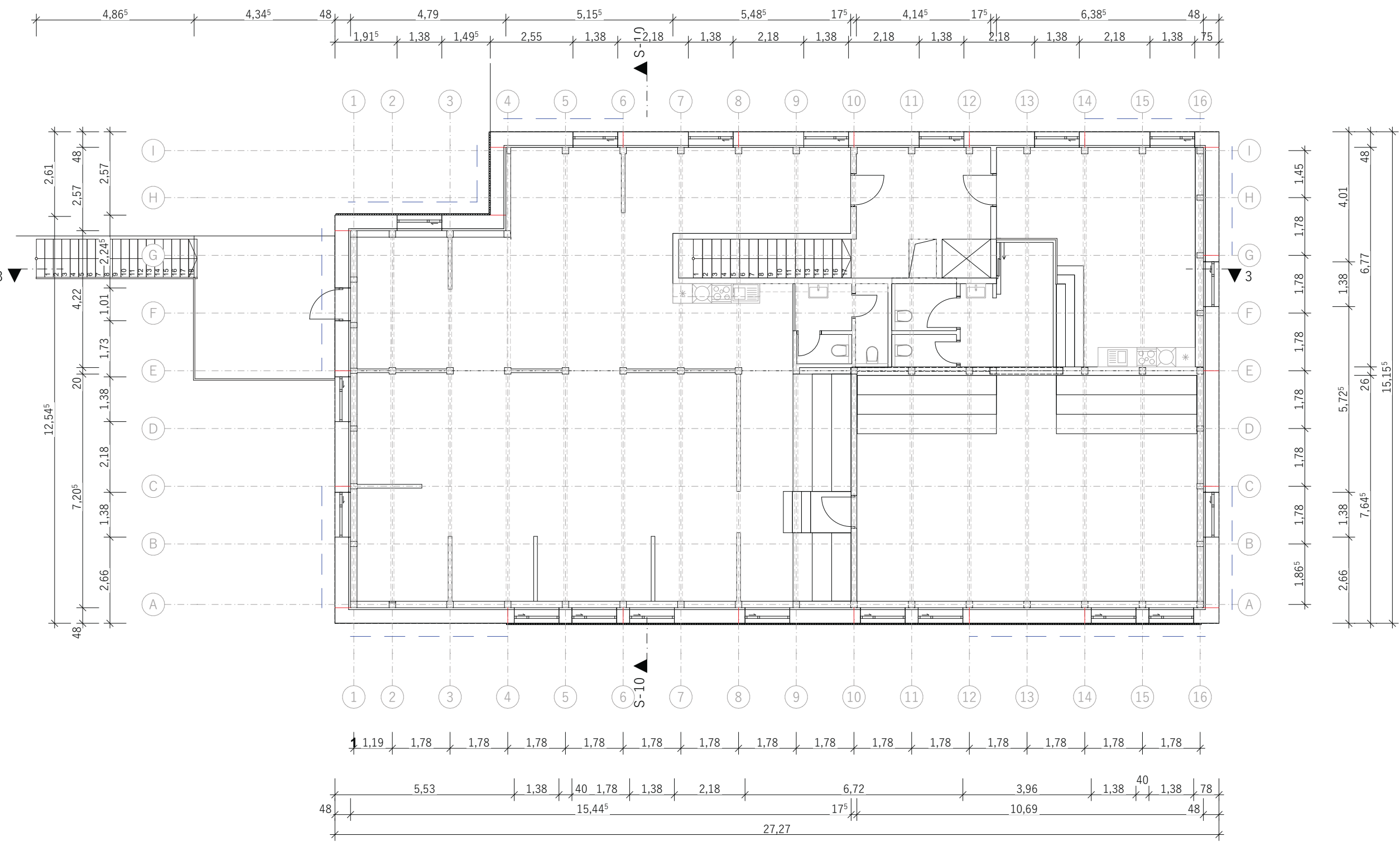
Bestand

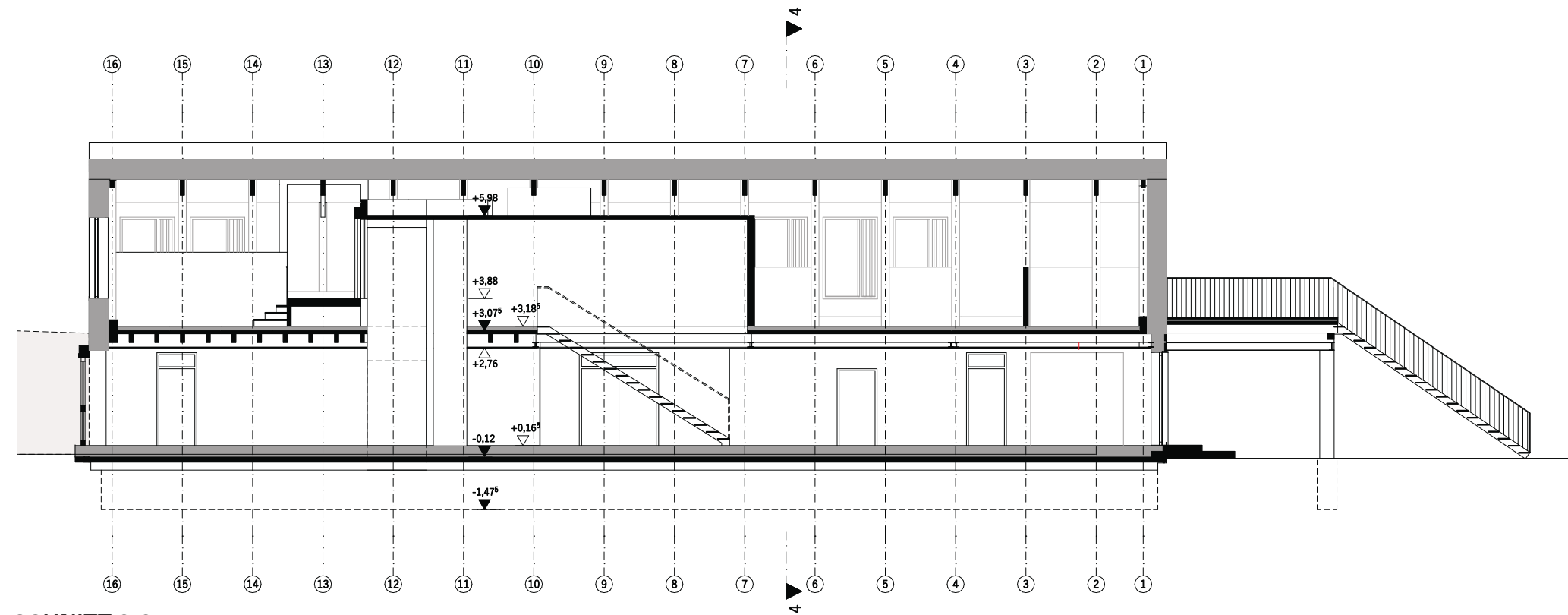
Modernisierung

Energie

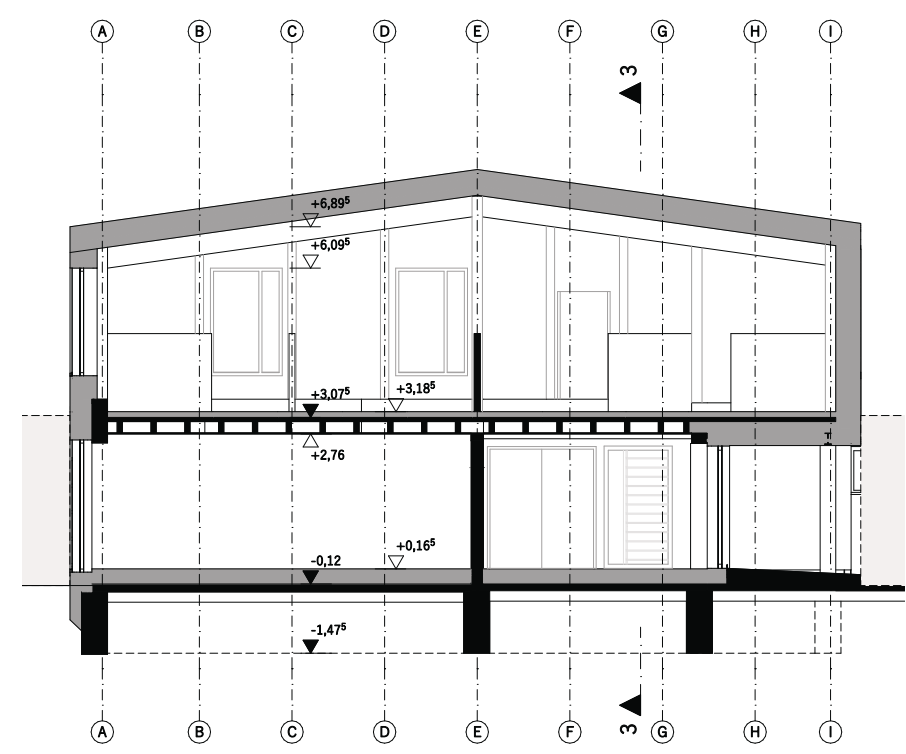
Konstruktionsgrundriss

Verwaltungsgebäude:
 Raster
 TES-Elementerung (rot)
 Aussteifung (blau)





SCHNITT 3-3



SCHNITT 4-4

Bestand

Modernisierung

Energie

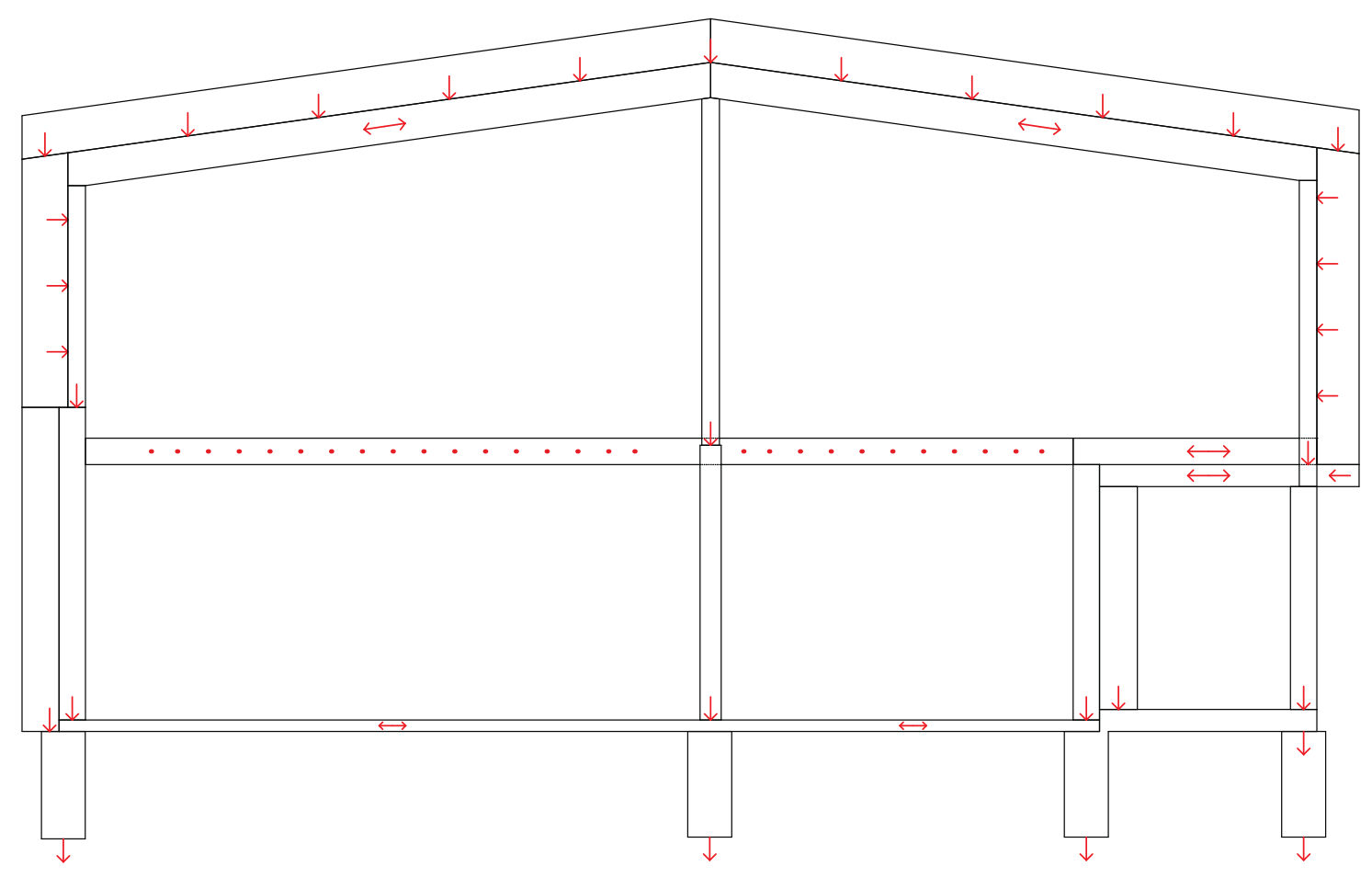
Schnitte

Schnitt 3-3:
Treppenhaus steht house-in-house im OG
1,50m hohe Trennwände aus Vollklinkerziegel für offene Raumgestaltung

Bestand

Modernisierung

Energie



Lastabtrag

Tragwerk:
 Vollholzträger + Stützen in der Mitte und am Rand des Gebäudes

Stahlträger bei Überdachung

Holzbeton-Verbunddecke:
 Bildet mit bestehenden Deckenbalken das Tragsystem

TES-Element:
 Last wird direkt in das Fundament geleitet

Verschraubt mit Stützen (Aufstockung)
 >Last in Außenwand und dient als horizontale Aussteifung

Bestand

Modernisierung

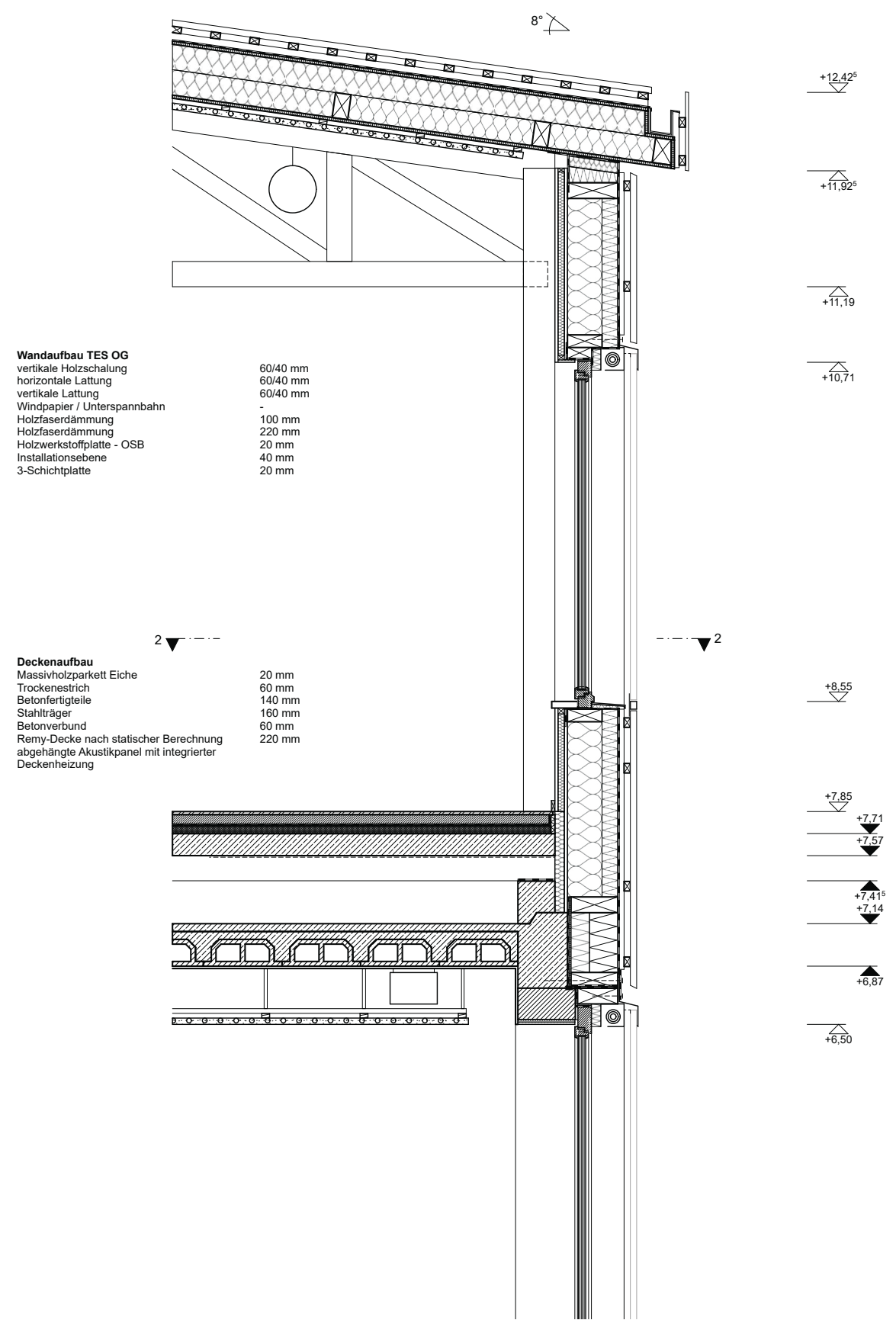
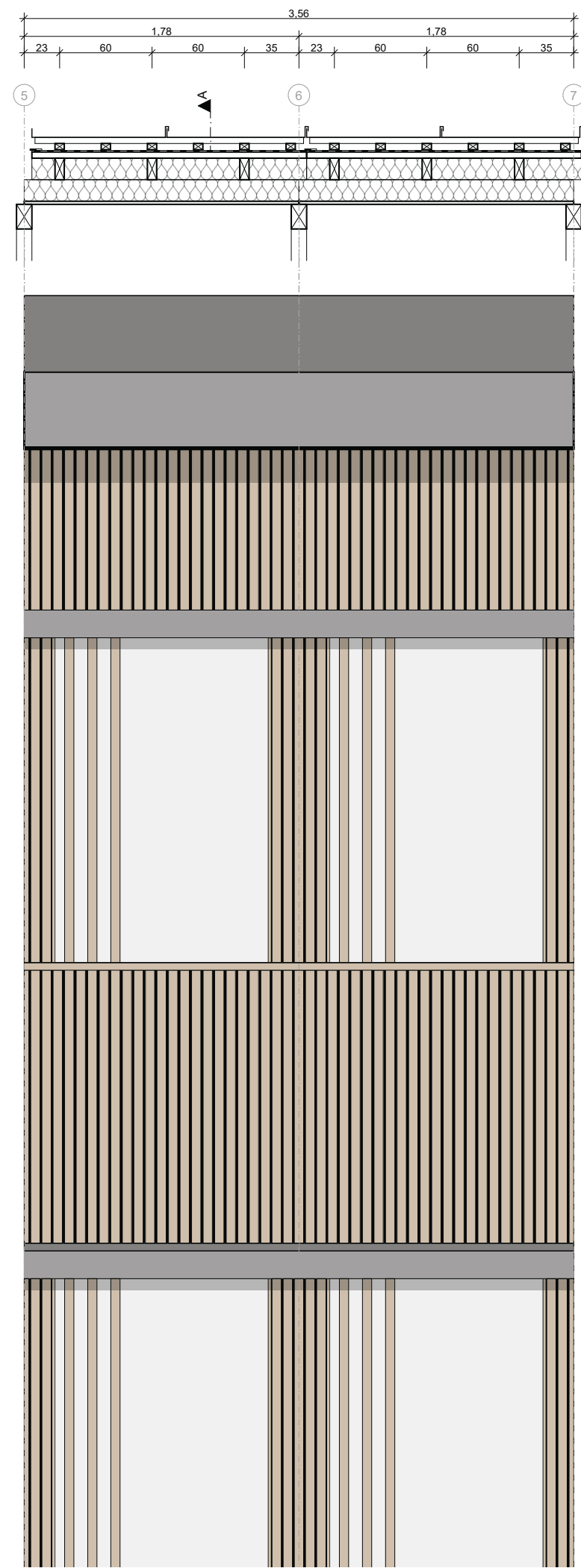
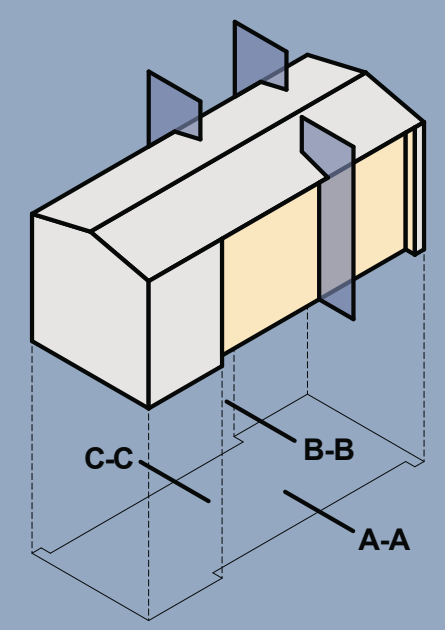
Energie

3 Tafelprojektion
Pavillon 1-3

Fassadenschnitt A-A

Oberes TES - Element: 2.OG

Verbindung zu Dachelement
mit flexiblem
Verbindungsstück



Bestand

Modernisierung

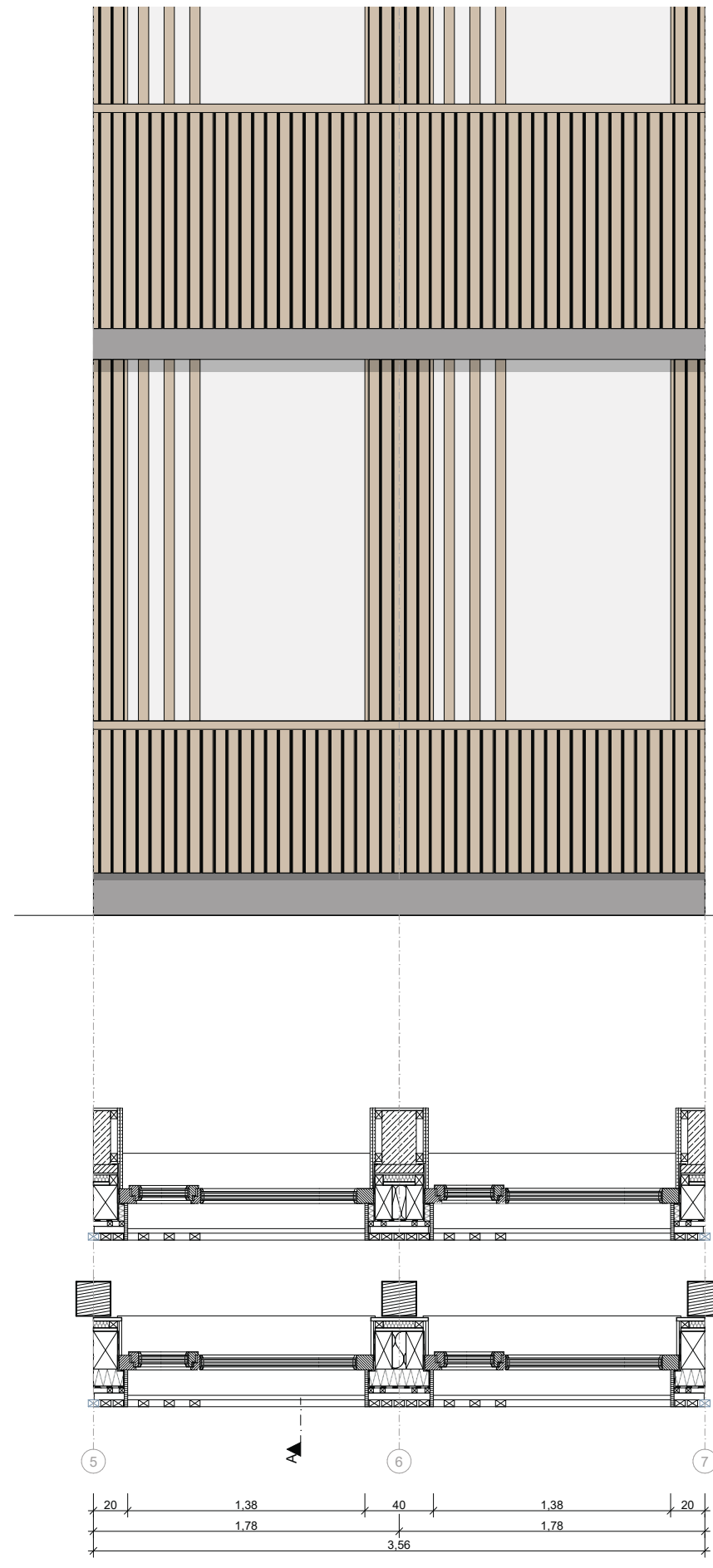
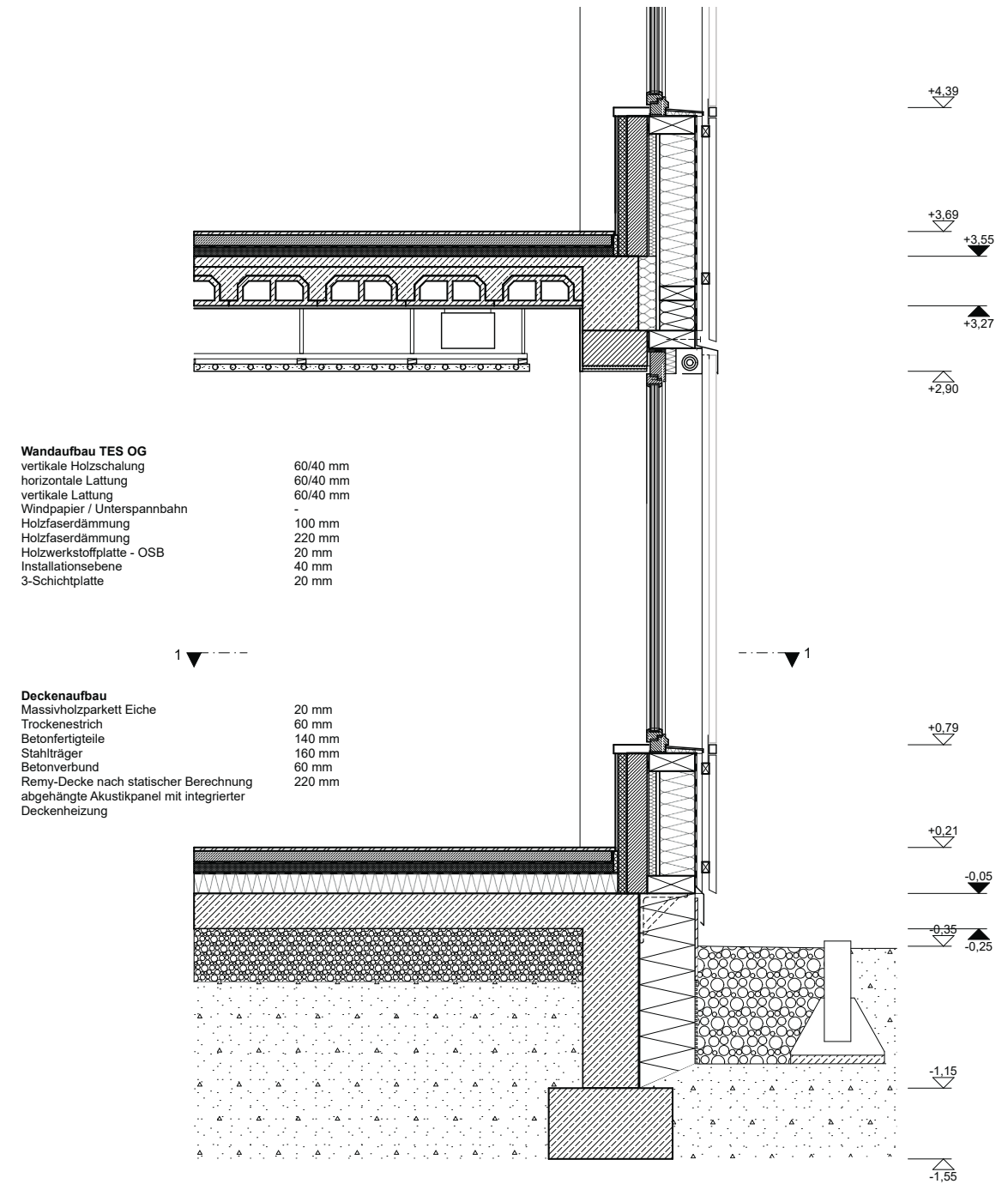
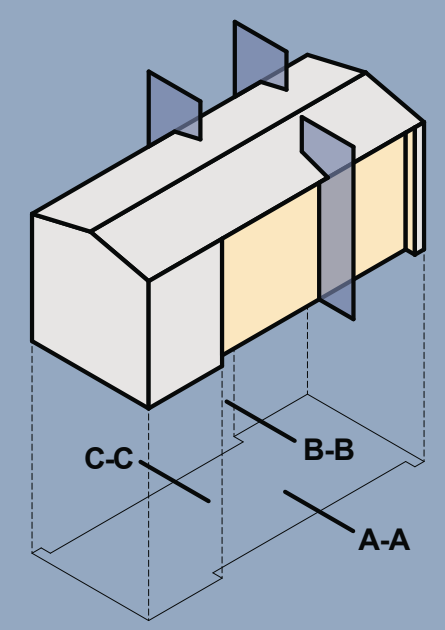
Energie

3 Tafelprojektion
Pavillon 1-3

Fassadenschnitt A-A

Untere TES - Elemente: über
EG und 1. OG

Deckenheizung



Bestand

Modernisierung

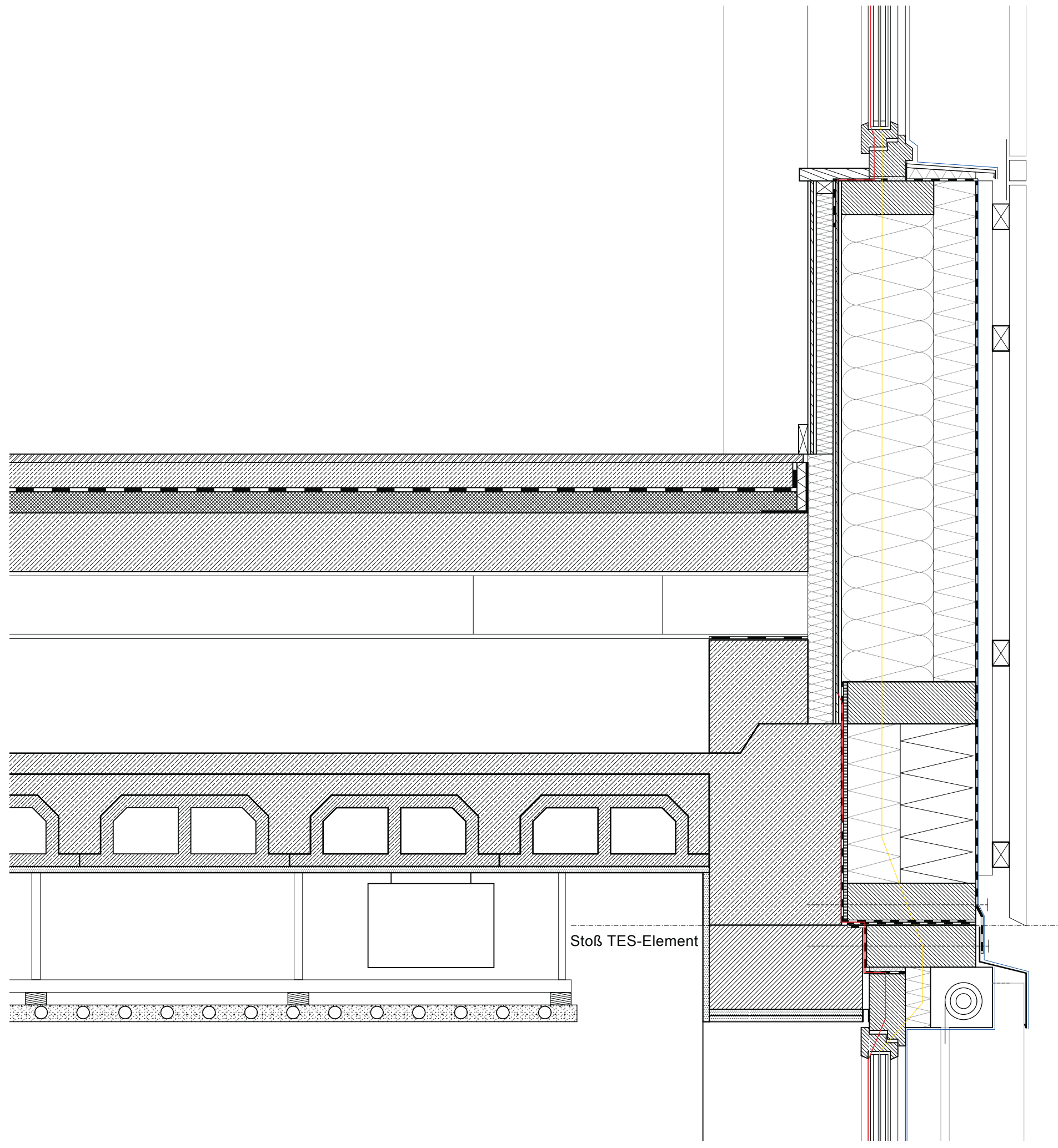
Energie

Detail Anschluss
Aufstockung

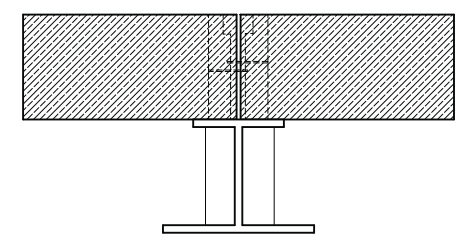
Pavillion 1-3

Neue Stahl-Betonverbund
Geschossdecke mit
Betonfertigteilen,
Reduktion Neubaufeuchte

Innenseitige
Luftdichtheitsebene,
außenseitig diffusionsoffen



Beton-Fertigteile schubfest miteinander verbunden:
auskragende Stahlbewehrung wird über Bolzen
gelegt und vergossen



Bestand

Modernisierung

Energie

3 Tafelprojektion
Verwaltungsgebäude

Fassadenschnitt D-D

Oberes TES-Element:

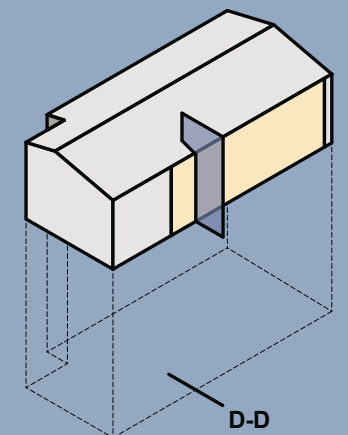
Verbindung zu Dachelement
mit flexiblem
Verbindungsstück

Unteres TES-Element:

Last wird direkt in das
Fundament geleitet

EG: Fußbodenheizung

OG: Deckenheizung



D-D

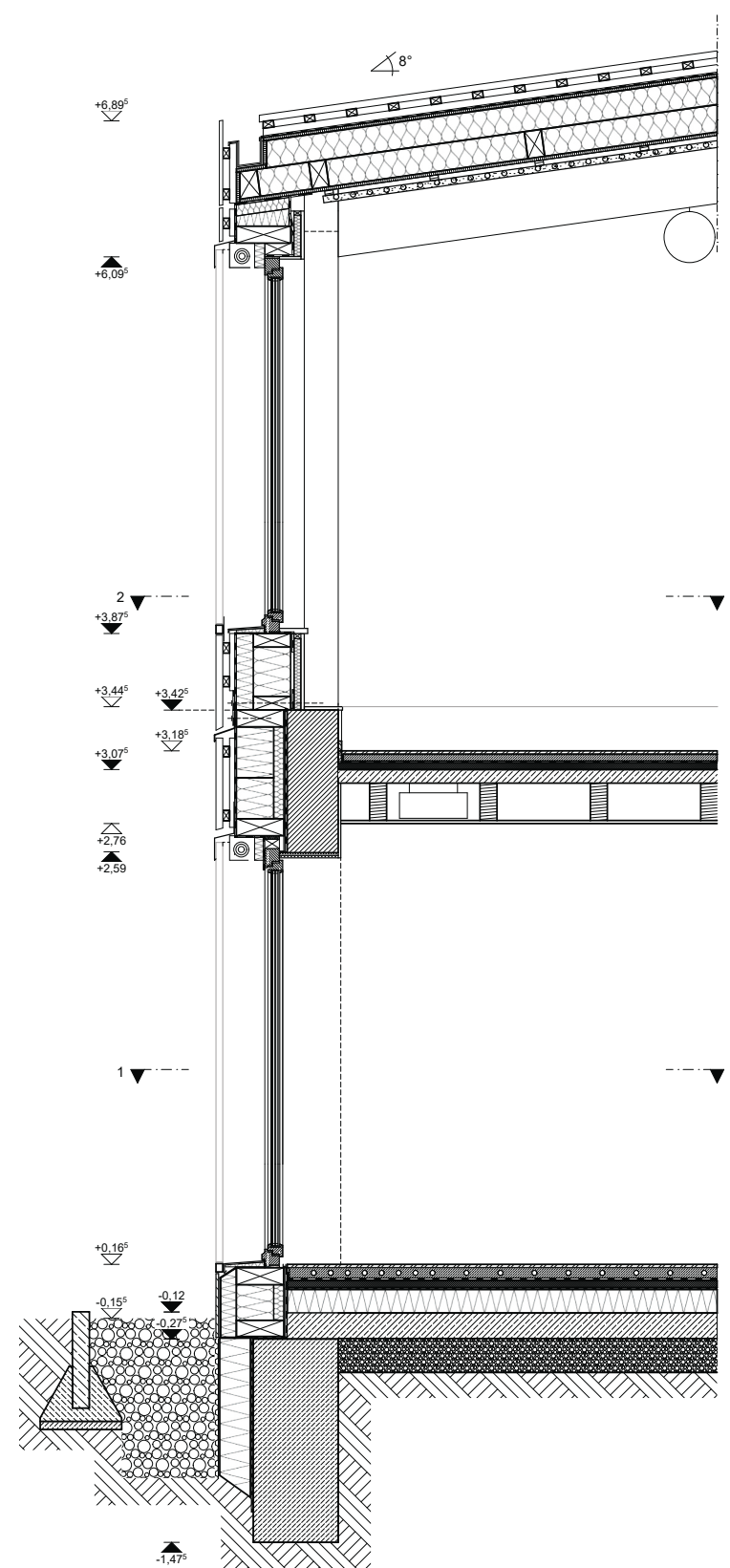
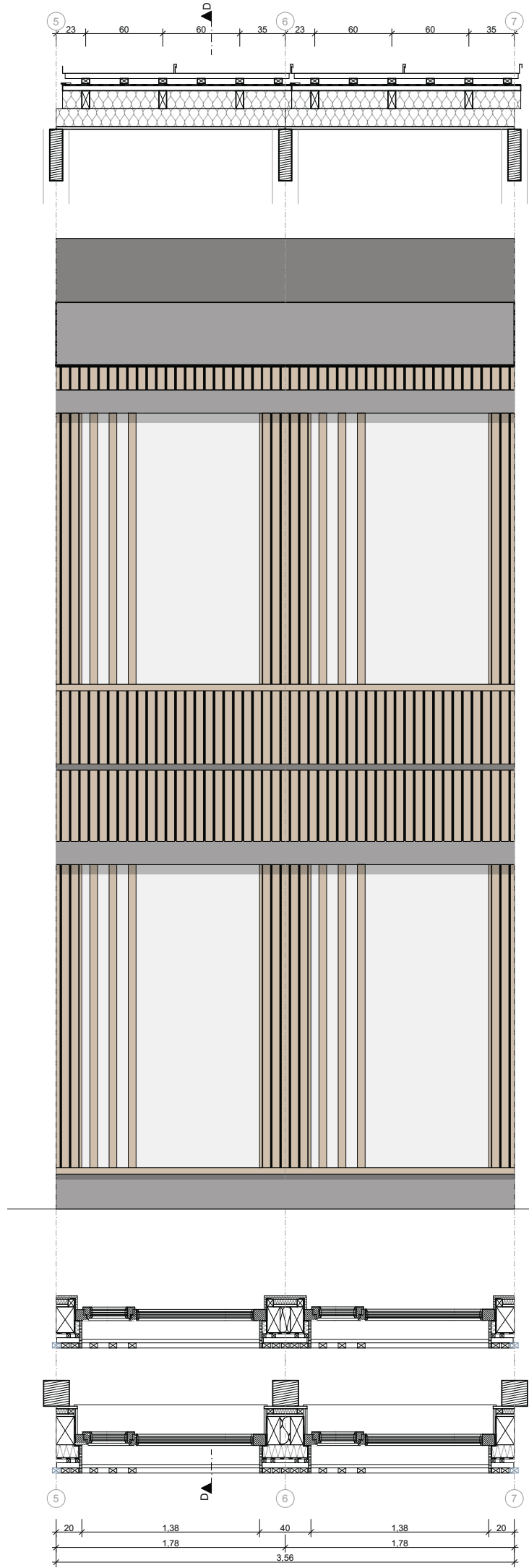
PV1

PV2

PV3

VG

33



Dachaufbau
Stehfalzblech 40 mm
Konterlattung 60/40 mm
Traglattung 60/40 mm
Dachpappe -
Holzwerkstoffplatte 20 mm
Holzfaserdämmung / Sparren 2x160 mm
Holzwerkstoff - OSB 20 mm
abgehängtes Akustikpanel mit integrierter Deckenheizung

Wandaufbau TES OG
vertikale Holzschalung 60/40 mm
horizontale Lattung 60/40 mm
vertikale Lattung 60/40 mm
Windpapier / Unterspannbahn -
Holzfaserdämmung 100 mm
Holzfaserdämmung 220 mm
Holzwerkstoffplatte - OSB 20 mm
Installationsebene 40 mm
3-Schichtplatte 20 mm

Deckenaufbau
Massivholzparkett Eiche 20 mm
Trockenestrich 50 mm
Trennlage -
Trittschalldämmung 40 mm
Holzbetonverbunddecke 80 mm
Holzbalken 100/220 220 mm
Holzdeckenschalung 20 mm

Wandaufbau TES EG
vertikale Holzschalung 60/40 mm
horizontale Lattung 60/40 mm
vertikale Lattung 60/40 mm
Windpapier / Unterspannbahn -
Holzfaserplatte 220 mm
Holzwerkstoffplatte 20 mm
Mineralfaserdämmung als Ausgleichsschicht 40 mm

Bodenaufbau
Massivholzparkett Eiche 20 mm
Trockenheizestrich 50 mm
Trennlage -
Trittschalldämmung 40 mm
Abdichtung -
Wärmedämmung XPS 140 mm
Bodenplatte Bestand 150 mm
kapillarbrechende Schicht 200 mm

Bestand

Modernisierung

Energie

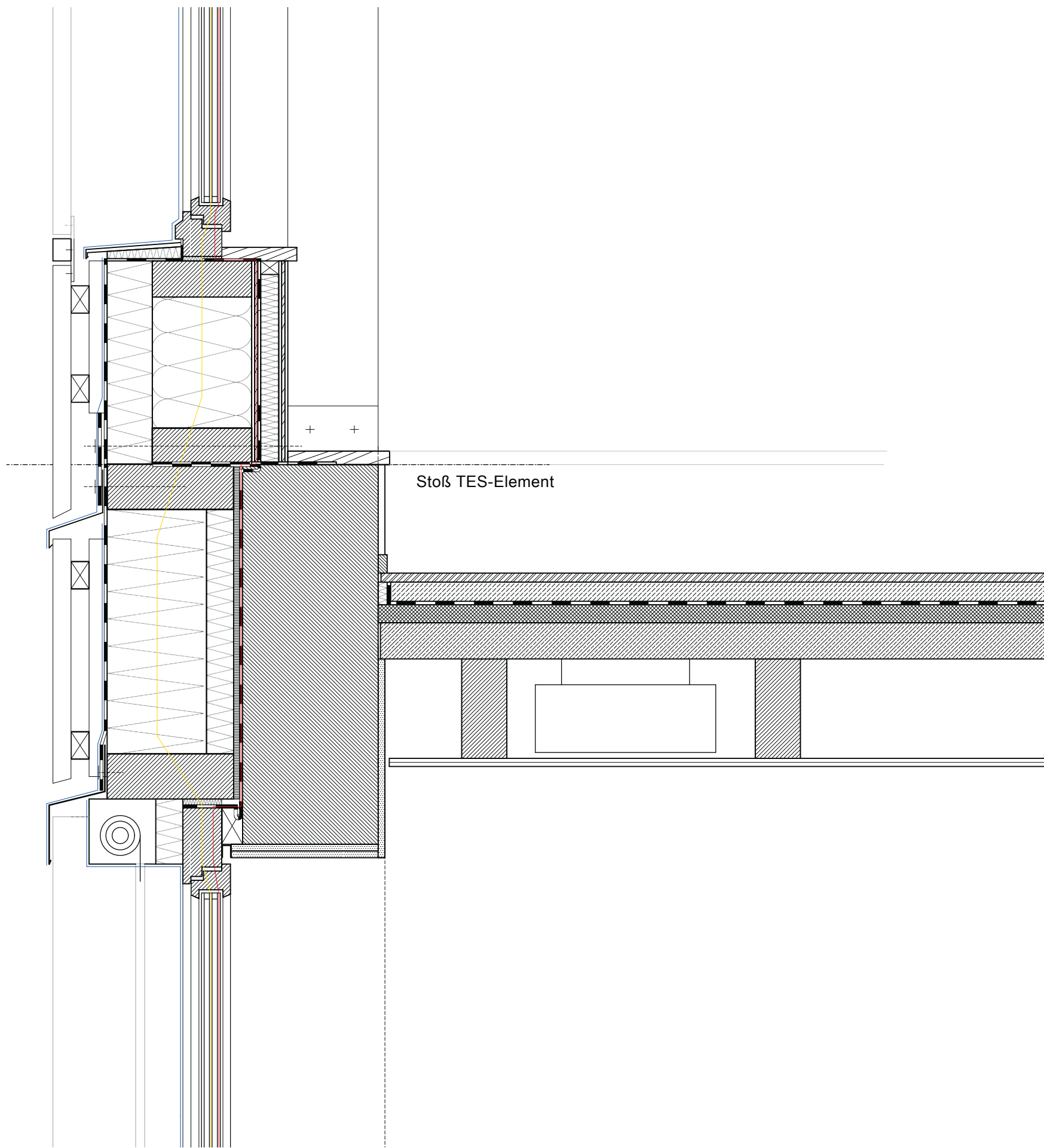
Detail Anschluss
Aufstockung

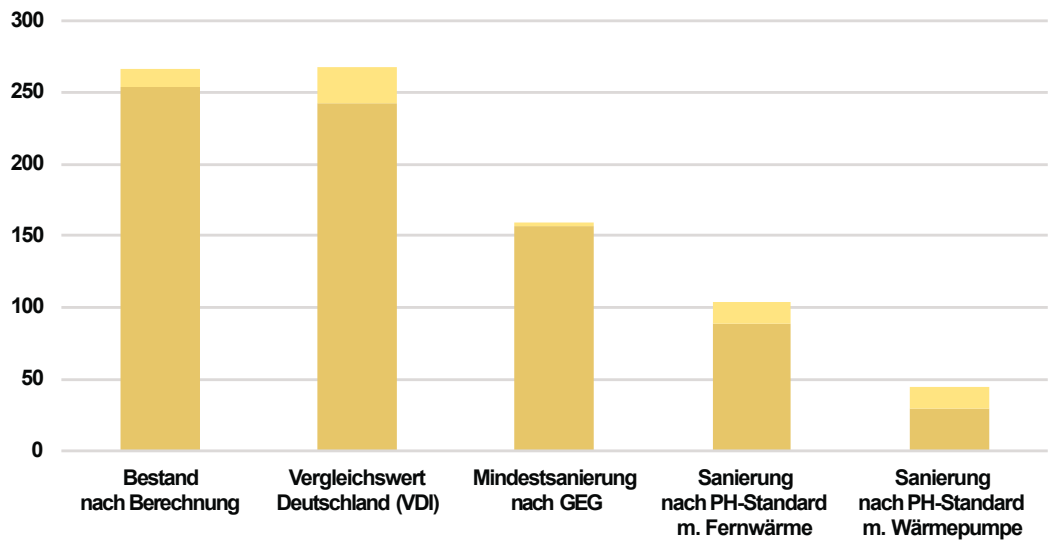
Verwaltungsgebäude

Holzbeton-Verbunddecke
spannt vertikal zur
Schnittebene

Innenseitige
Luftdichtheitsebene,
außenseitig diffusionsoffen

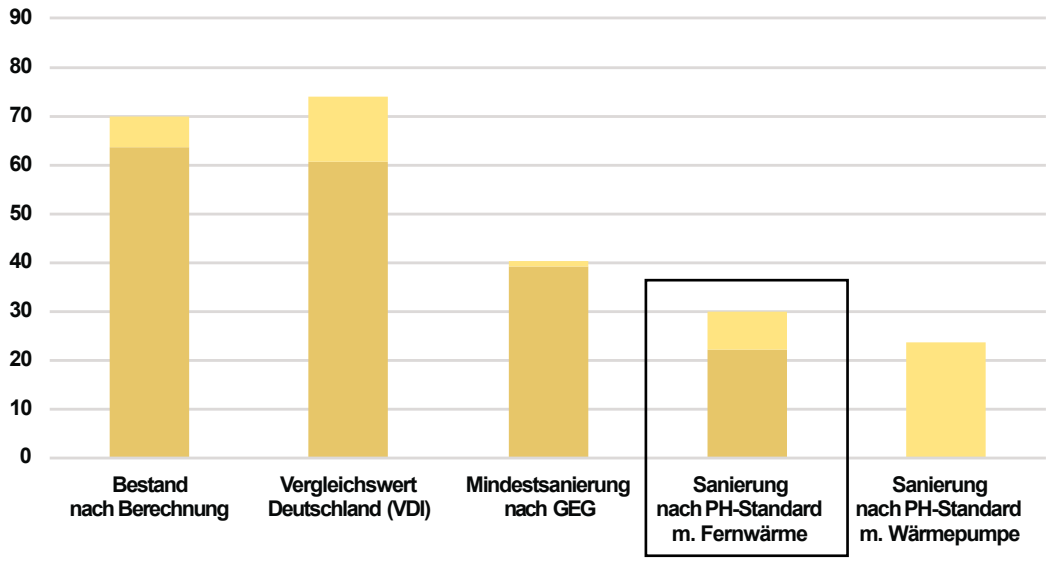
Stützenfuß durch Stahlwinkel
auf Bestands-Attika verankert



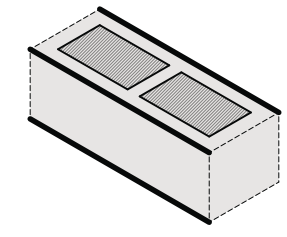
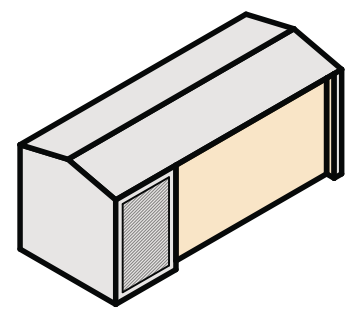
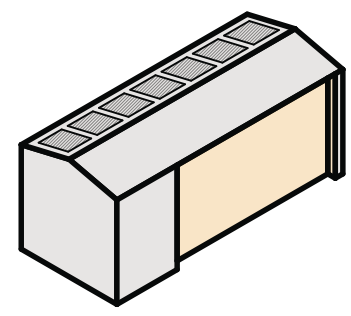
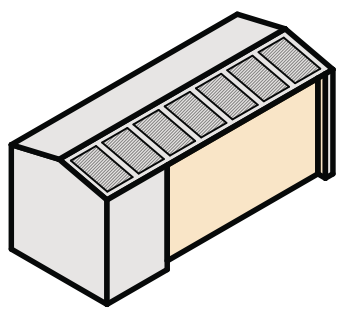
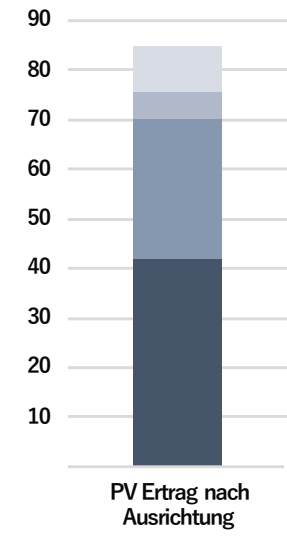
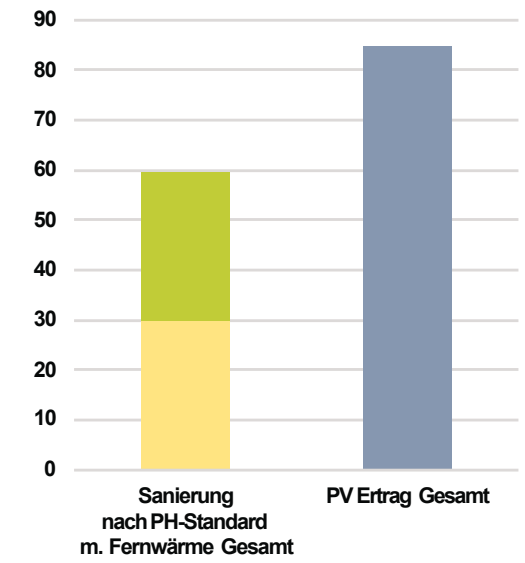
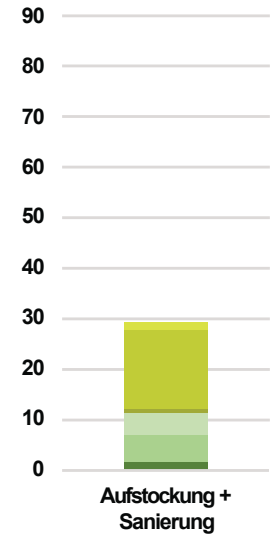


- STROMBEDARF: BELEUCHTUNG + ARBEITSSTROM + (LÜFTUNG)
- HEIZENERGIEBEDARF: HEIZUNG + WARMWASSER
- UMWELTWIRKUNG TES FASSADE HOLZ
- UMWELTWIRKUNG TES FASSADE PANEL
- UMWELTWIRKUNG TES DACH
- UMWELTWIRKUNG FENSTER
- UMWELTWIRKUNG PV
- UMWELTWIRKUNG BETONFERTIGTEILE

ENERGIEVERBRAUCH LIEGENSCHAFT (in MWh/a)



UMWELTWIRKUNG LIEGENSCHAFT (in t CO₂äq/a)



DACH SÜD
41,9

DACH NORD
28,6

FASSADE SÜD
5,2

VERBINDUNGSGANG
9,1

= 84,7 t CO₂äq/a

PV ERTRAGNACH AUSRICHTUNG (in t CO₂äq/a)

Bestand

Modernisierung

Energie

Ökobilanz Liegenschaft

Jährliche CO₂ Emissionen durch Sanierung und Betrieb

Klimaneutraler Betrieb durch reduzierten Energieverbrauch und Photovoltaikanlagen auf dem Dach und an der Fassade

Positive Gesamtbilanz