

Bauen mit Beton - Rechenzentrum der RWTH Aachen

Schwerpunktentwurf SS 06 - WS 06/07
Lehrstuhl für Baukonstruktion 2

Jakob Dürr 237239
Stefan Greuel 234546

Gebäudekonzept

Die Gebäudetypologie des neuen Rechenzentrums der RWTH Aachen verlangt verschiedene Raumtypen mit unterschiedlichsten Anforderungen bezüglich der Sicherheit, Klimatisierung, Ausstattung, etc. Räume wie die Rechenhalle und das VR-Labor/Cave müssen den höchsten Sicherheits- und Klimatisierungsanforderungen genügen. Schulungs- und Büroräume sollen dagegen für Studenten und Besucher frei zugänglich sein. Der Entwurf soll trotz der hohen Sicherheitsanforderungen das Gebäude für den Besucher transparent machen, ohne jedoch die spezifischen Anforderungen der einzelnen Räume zu vernachlässigen. Die internen Räume werden von einer Betonhülle umschlossen. Der Außenraum durchdringt das Gebäude an mehreren Stellen wie ein Meander und entwickelt sich zu einer gemeinschaftlichen Kommunikationszone, über welche die internen Räume visuell miteinander verbunden werden. Dadurch entsteht im Gebäude ein Zusammenspiel zwischen den einzelnen introvertierten Räumen und der fließenden Kommunikationszone.

Städtebau und Außenraum

Im Gegensatz zu den introvertierten Innenräumen orientiert sich das Atrium in den Außenraum und kommuniziert mit der Umgebung. Das Gebäude entwickelt sich von innen heraus und definiert somit seine Lage als Solitär in einer Parklandschaft. Die Kommunikationszone bildet in ihrer Schlichtheit einen entmaterialisierten Raum, der die natürliche Umgebung und das alte Rechenzentrum betont und inziniert.

Gebäudestruktur und Tragkonstruktion

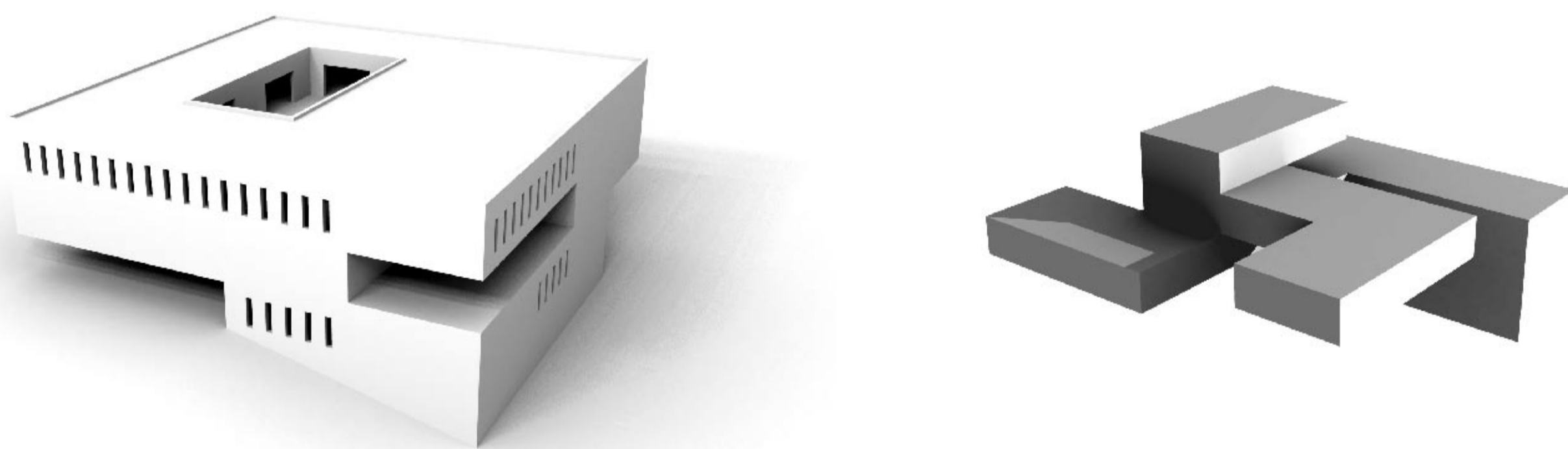
Decken und Wände tragen gleichermaßen zum Tragsystem bei, da sie monolithisch gegossen und somit kraftschlüssig verbunden sind. Die Lasten und Momente der Decken können über die biegesteifen Ecken in die Wände übertragen und somit aufgeteilt werden. Im Gegensatz zum aufgelagerten Einfeldträger reduzieren sich die Feldmomente in den eingespannten Decken und Wänden um 2/3. Die Lage und Grad der Bewehrung in den Stahlbetondecken und -wänden entspricht dem Momentenverlauf: Die Bewehrung wird in Feldmitte bis zum Momentennullpunkt im unteren Bereich, in den Ecken im oberen Bereich positioniert. Es entsteht ein monolithisch verschachteltes Tragsystem aus raumhohen Hohlraumträger. Auf eine zusätzliche vertikale Lastabtragung in Form von Stützen kann somit verzichtet werden. Die Auskragungen und maximalen Deckenspannweiten betragen 7,80m. Durch den Baustoff Beton ist es möglich ein solches monolithisches Tragsystem zu gießen, ohne komplexe Anschluss- und Fügepunkte zu erzeugen. Auf diese Weise entsteht eine Symbiose zwischen dem Raumkonzept und der Tragstruktur. Die Betonhülle umschließt die internen Räume und grenzt diese zum fließenden, offenen Außenraum ab.

Erschließung und Orientierung

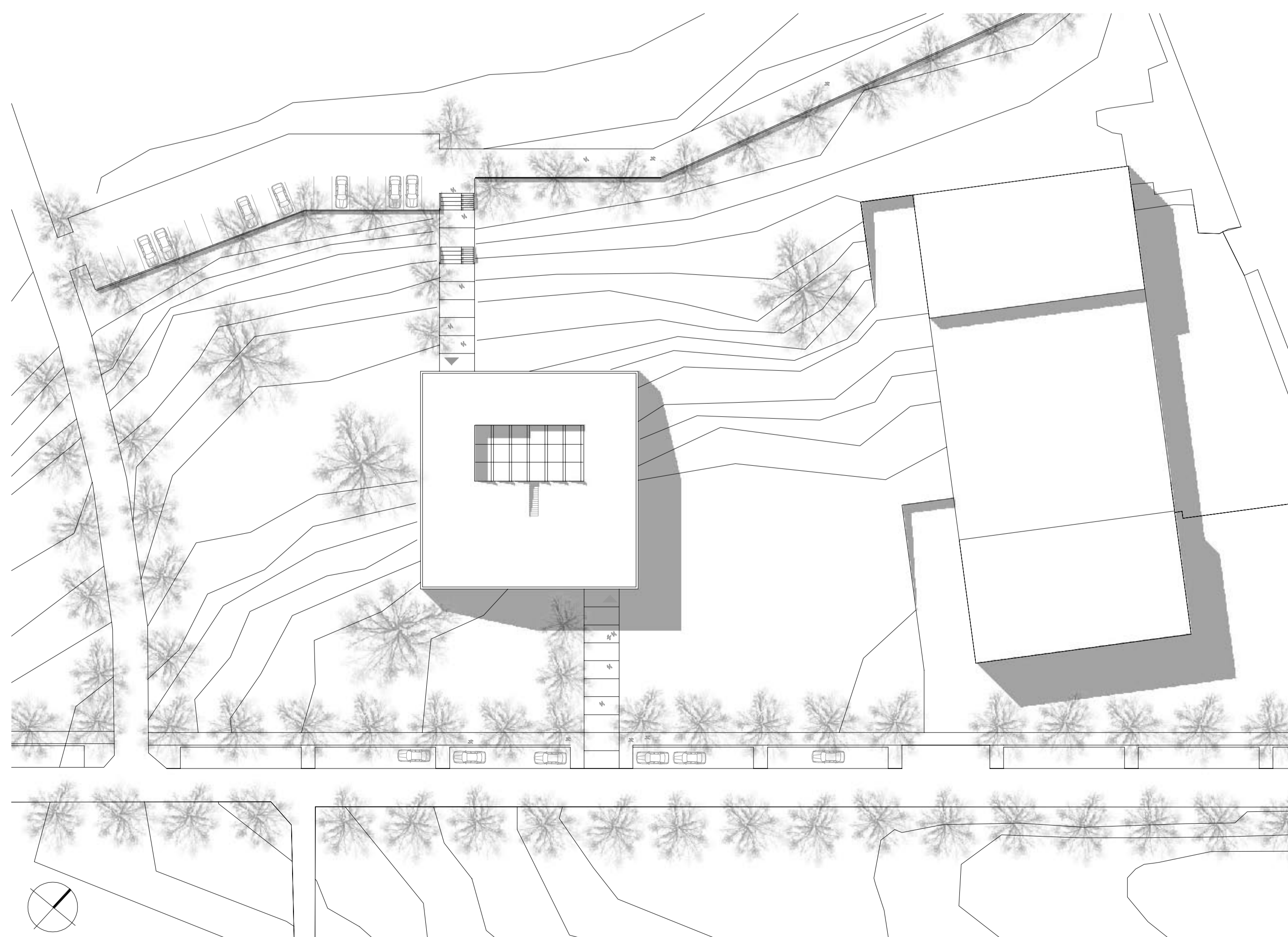
Neben der Kommunikationszone unterteilen sich die internen Räume in öffentliche und Personal- bzw. Arbeitsbereiche. Über einen zentralen, freizugänglichen Treppenraum werden die Ebenen der Kommunikationszone, das begehbare Dach als Erweiterung des offenen Raumes, sowie die Personal- und Arbeitsräume direkt erschlossen. Die öffentlichen Räume wie der Hörsaal, Mediathek, Cip-pol, etc. werden über Schaufenster von der Kommunikationszone aus betreten. Diese Räume orientieren sich zum Atrium und werden durch die großzügigen Schaufenster visuell in Verbindung gesetzt.

Fassade und Materialität

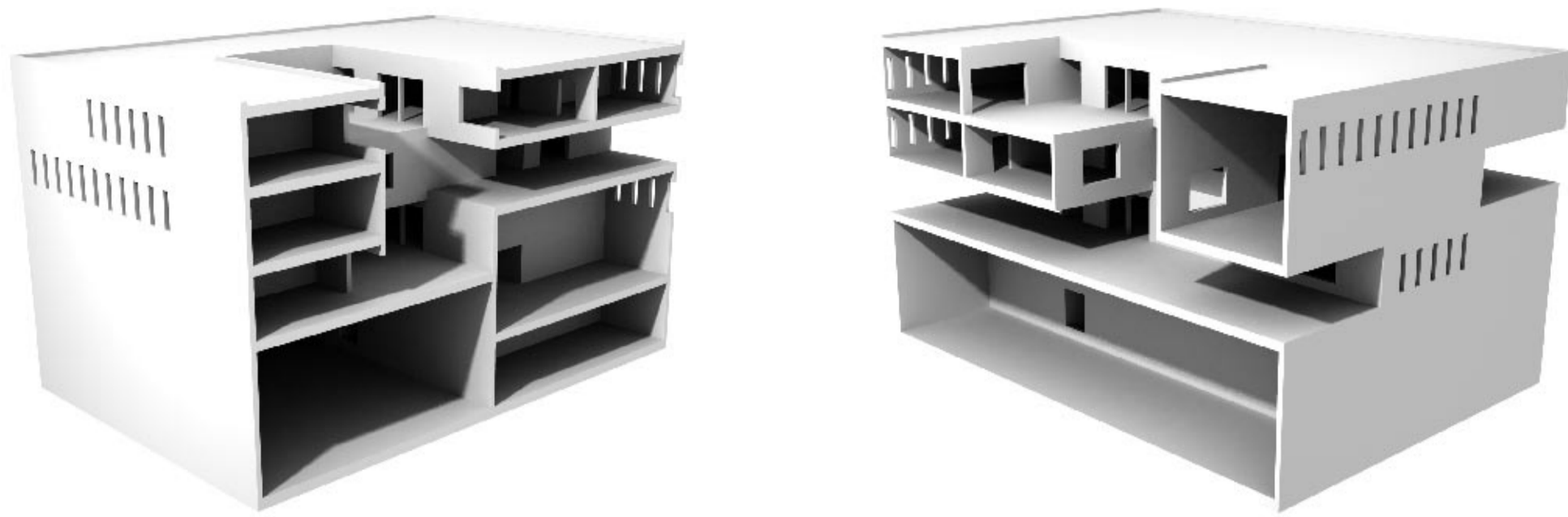
Die Materialität in der Kommunikationszone beschränkt sich auf die raumbildende Sichtbetonhülle und die Elementglasfassade und lassen somit die Natur ins Gebäude fließen. Um die Gesamtkubatur des Gebäudes zu wahren sitzen geschlossene wie offenbare Elemente bündig zur Aussenfassade des Sichtbetons. Die internen Räume grenzen sich im Material und Atmosphäre vom Außenraum ab. Kirschholzfunierplatten an Decken und Wänden, sowie der Parkettfußboden erzeugen eine warme Innenraumatmosphäre. Der introvertierte Charakter, sowie die Orientierung der Räume zum Atrium begründen die schmalen Lichtschlitze in der Außenfassade. Die äußere Sichtbetonfassade gibt die Atmosphäre der Innenräume nicht preis. Zum Atrium stülpt sich die Holzverkleidung als massiver Schaufensterrahmen durch die Betonhülle. Dadurch präsentieren sich die Innenräume der Kommunikationszone. Die Rechenhalle und die Cave sind mit Kunststoffdoppelstegplatten verkleidet, um den technischen Charakter zu wahren. Das begehbare Dach schließt bündig an die Attika an und unterstützt somit das monolithische Erscheinungsbild des gesamten Gebäudes.



Lageplan M 1:500

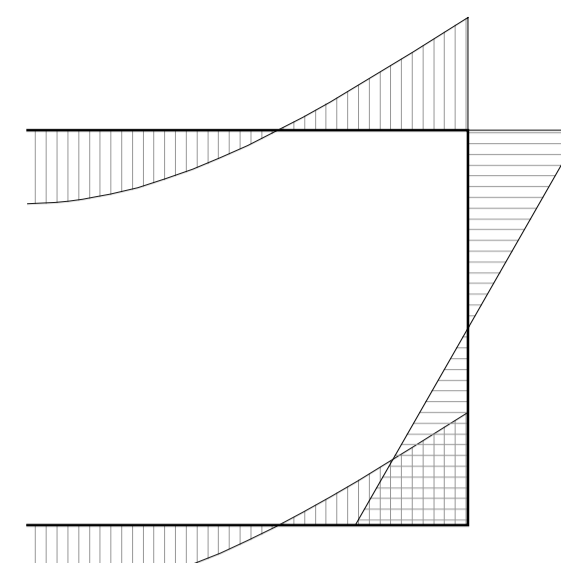
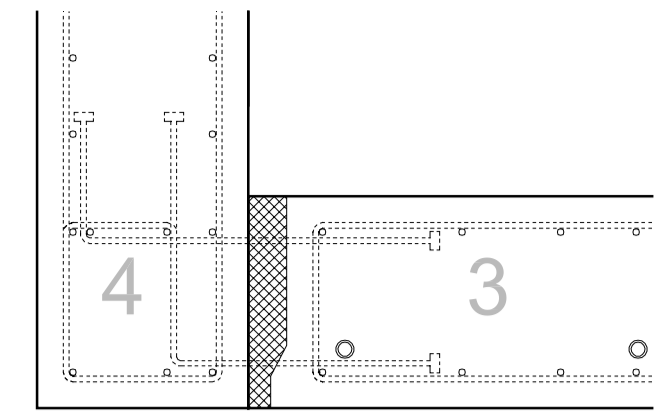


Tragsystem und Konstruktive Struktur

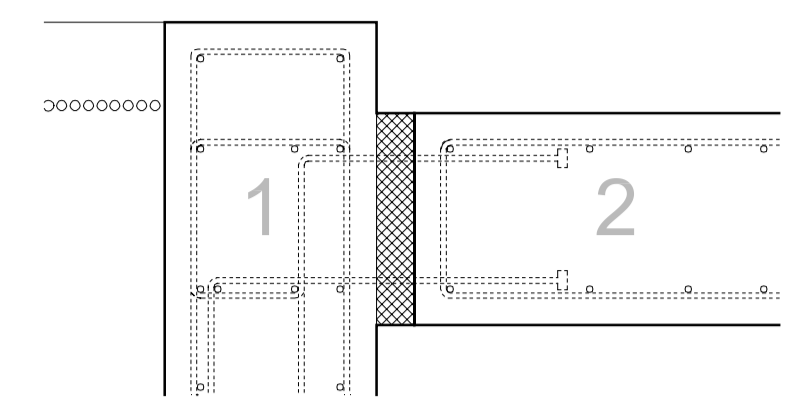


Isometrie Tragwerksschnitt

- Decken und Wände tragen gleichermaßen zum Tragsystem bei, da sie monolithisch gegossen und somit kraftschlüssig verbunden sind.
- Lasten und Momente der Decken können über die biegesteifen Ecken in die Wände übertragen und somit aufgeteilt werden.
- Die Feldmomente in den eingespannten Decken und Wänden reduzieren sich um 2/5
- Die Lage und Grad der Bewehrung in den Stahlbetondecken und -wänden entspricht dem Momentenverlauf. Die Bewehrung wird in Feldmitte bis zum Momentennullpunkt im unteren Bereich, in den Ecken im oberen Bereich positioniert.
- Es entsteht ein monolithisch verschaltetes Tragsystem aus raumhohen Hohlraumträger

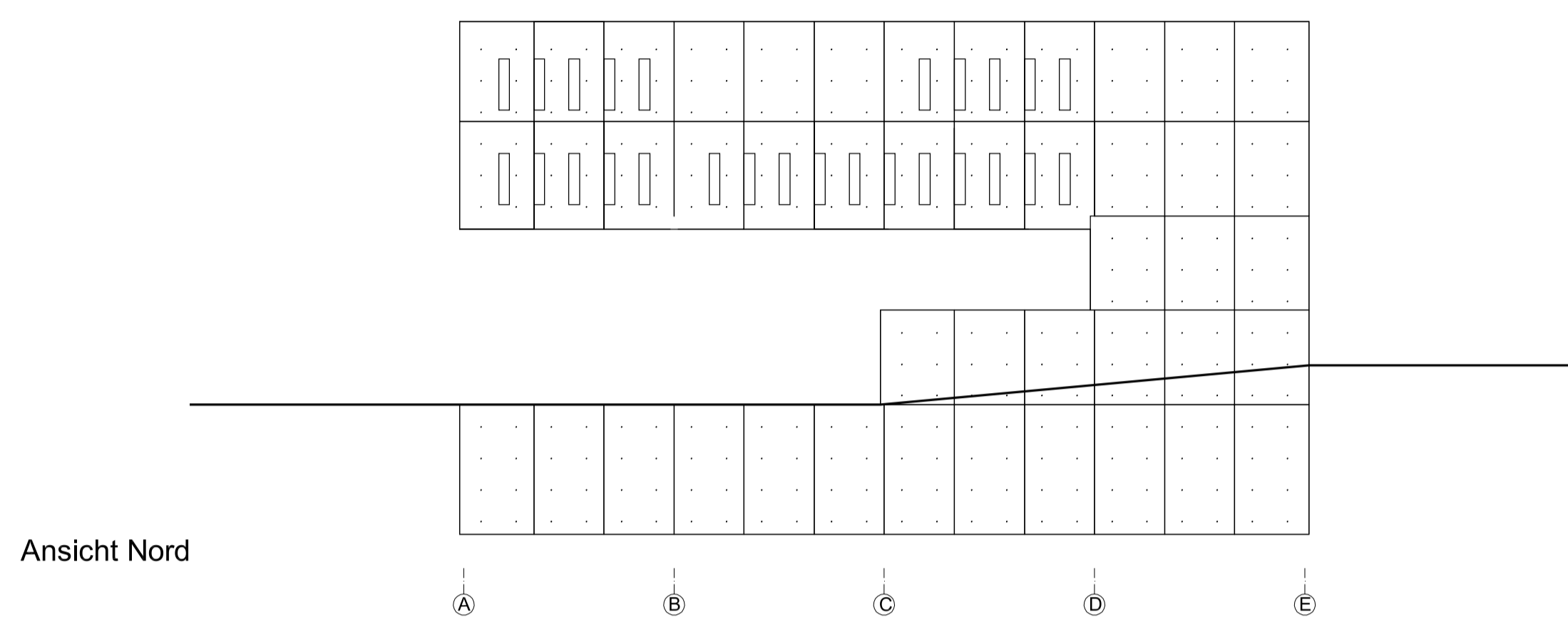


Momentenverlauf im Tragwerk

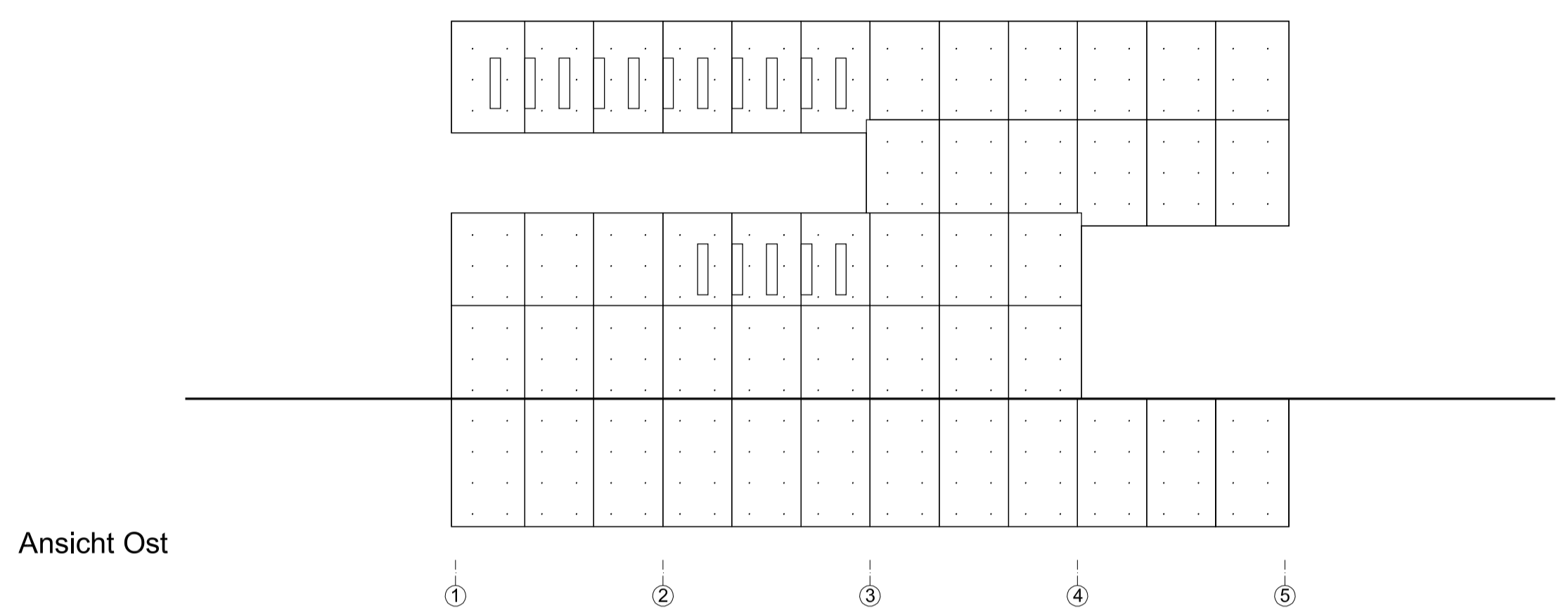


Betonierabschnitte

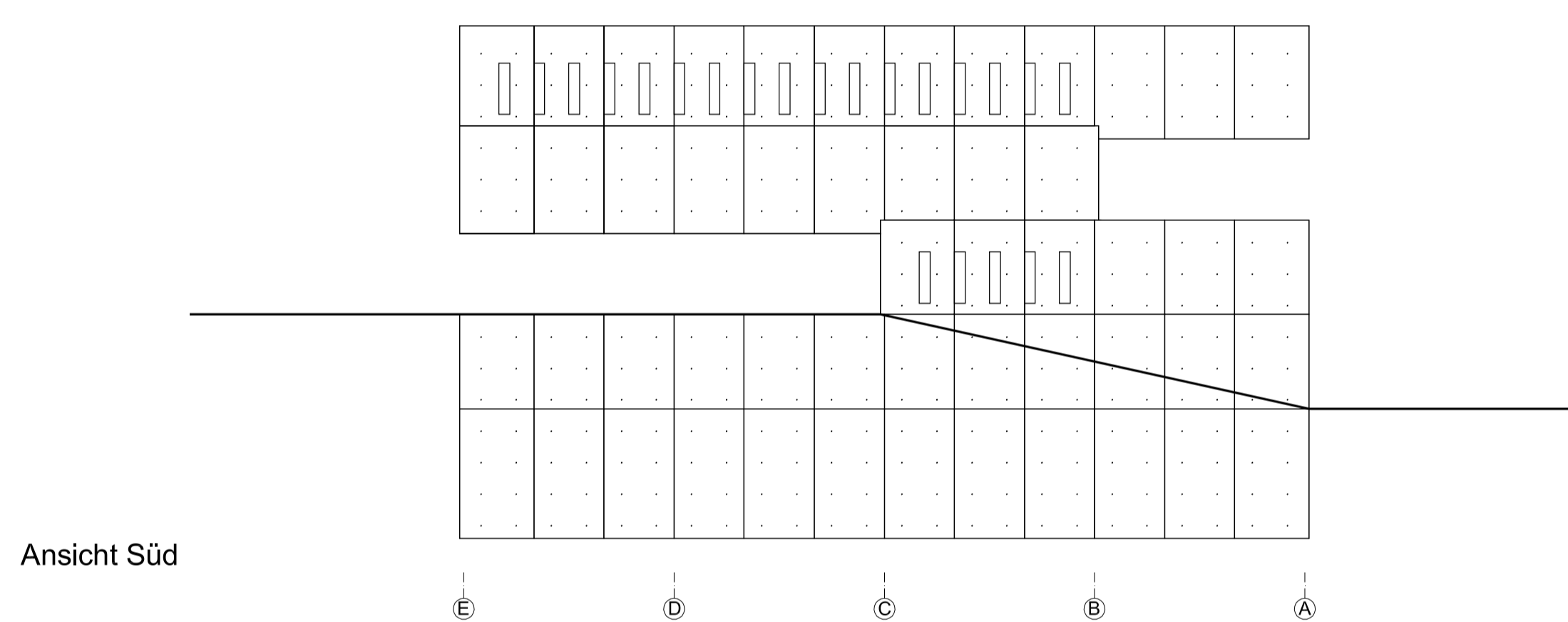
Fugenbild und Schalttafeln M 1:200



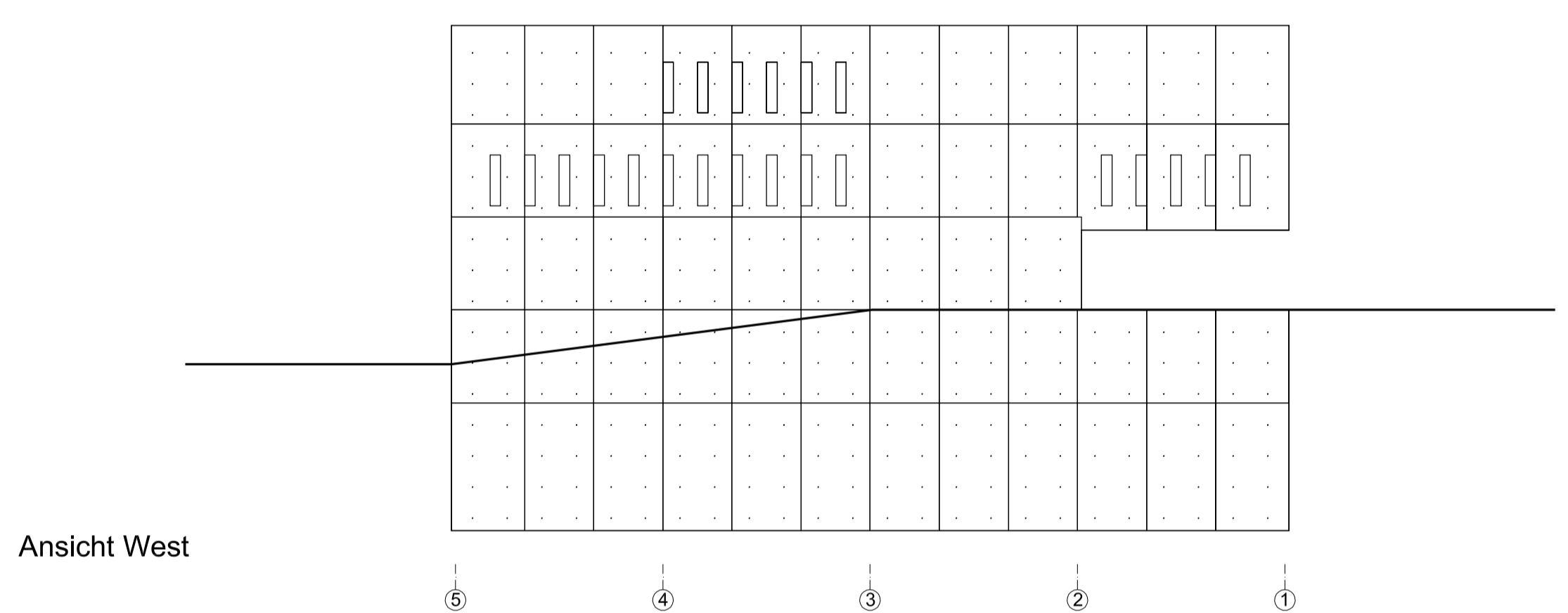
Ansicht Nord



Ansicht Ost

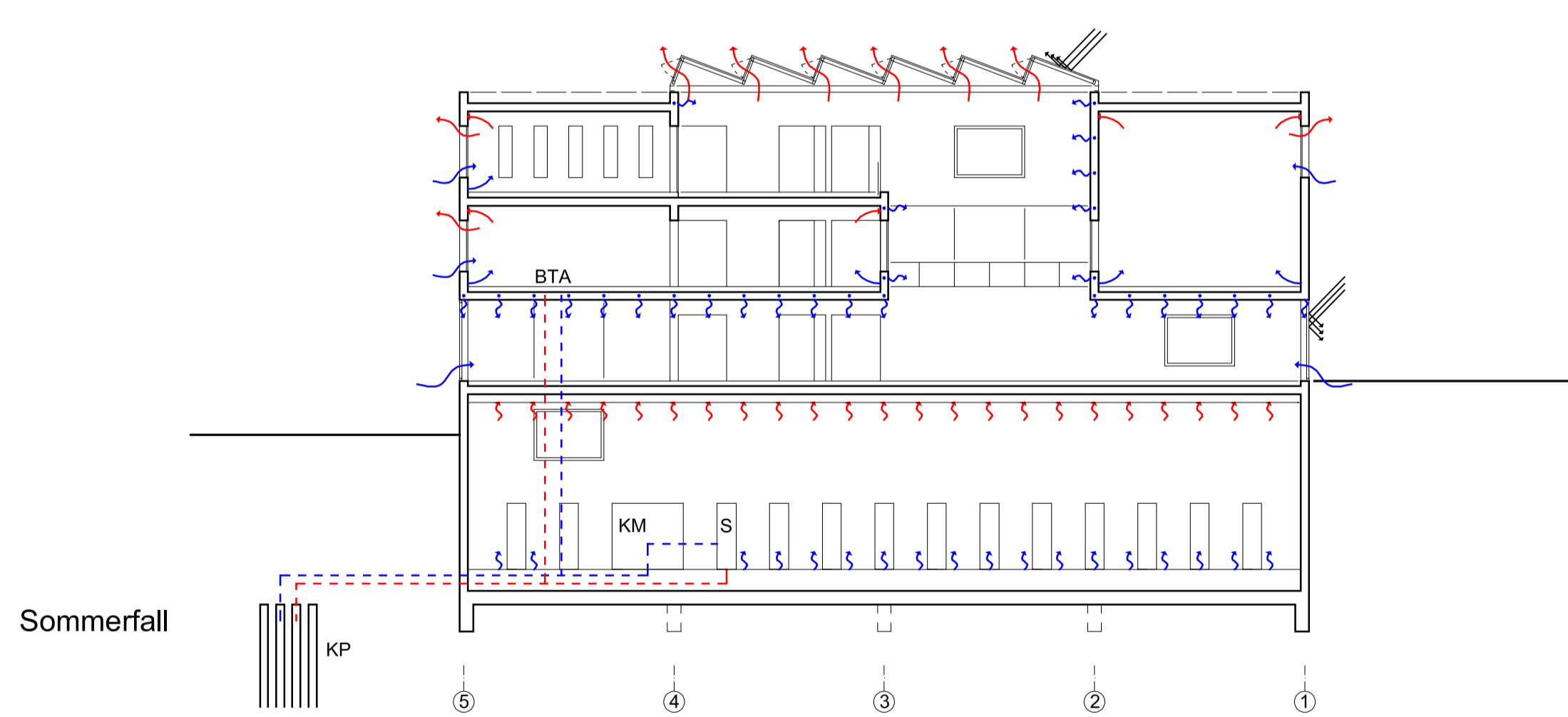


Ansicht Süd

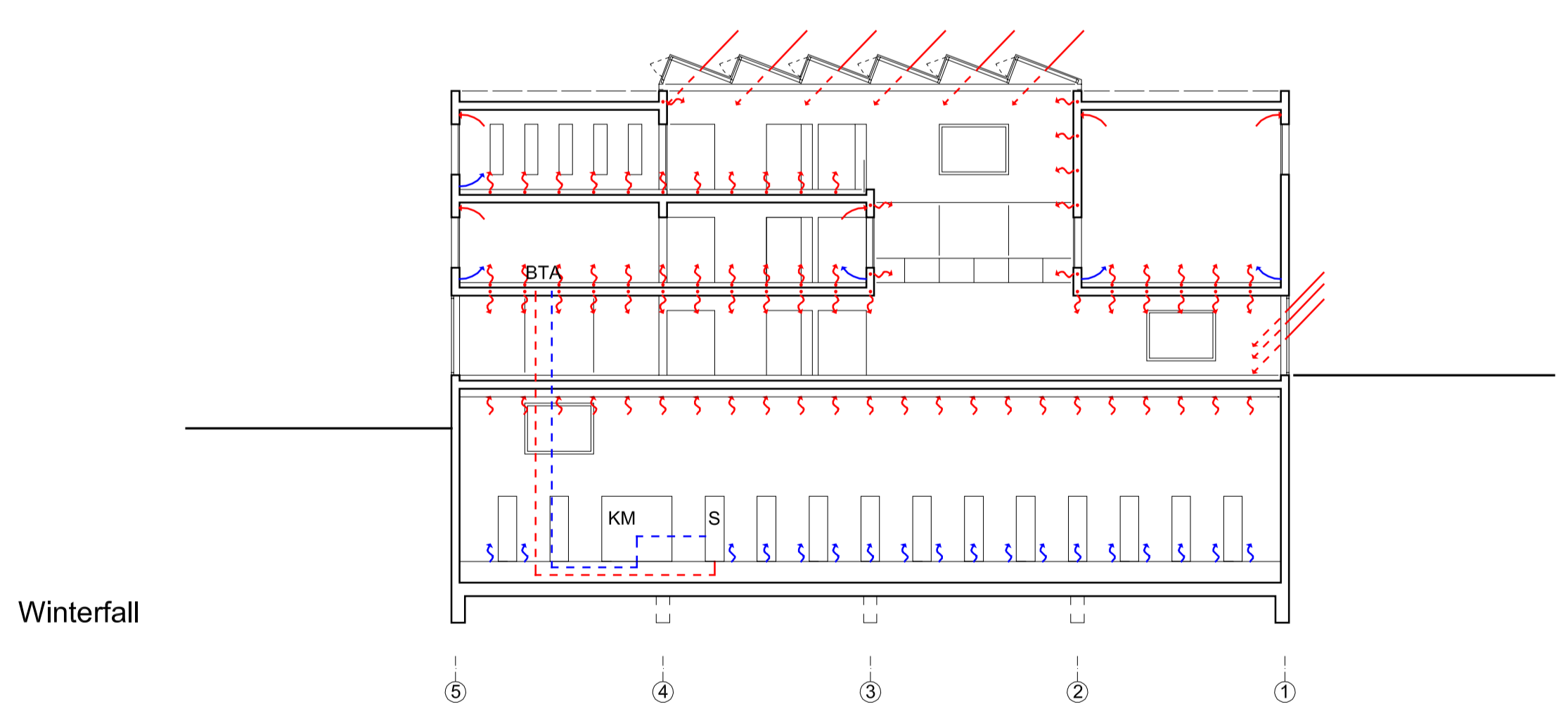


Ansicht West

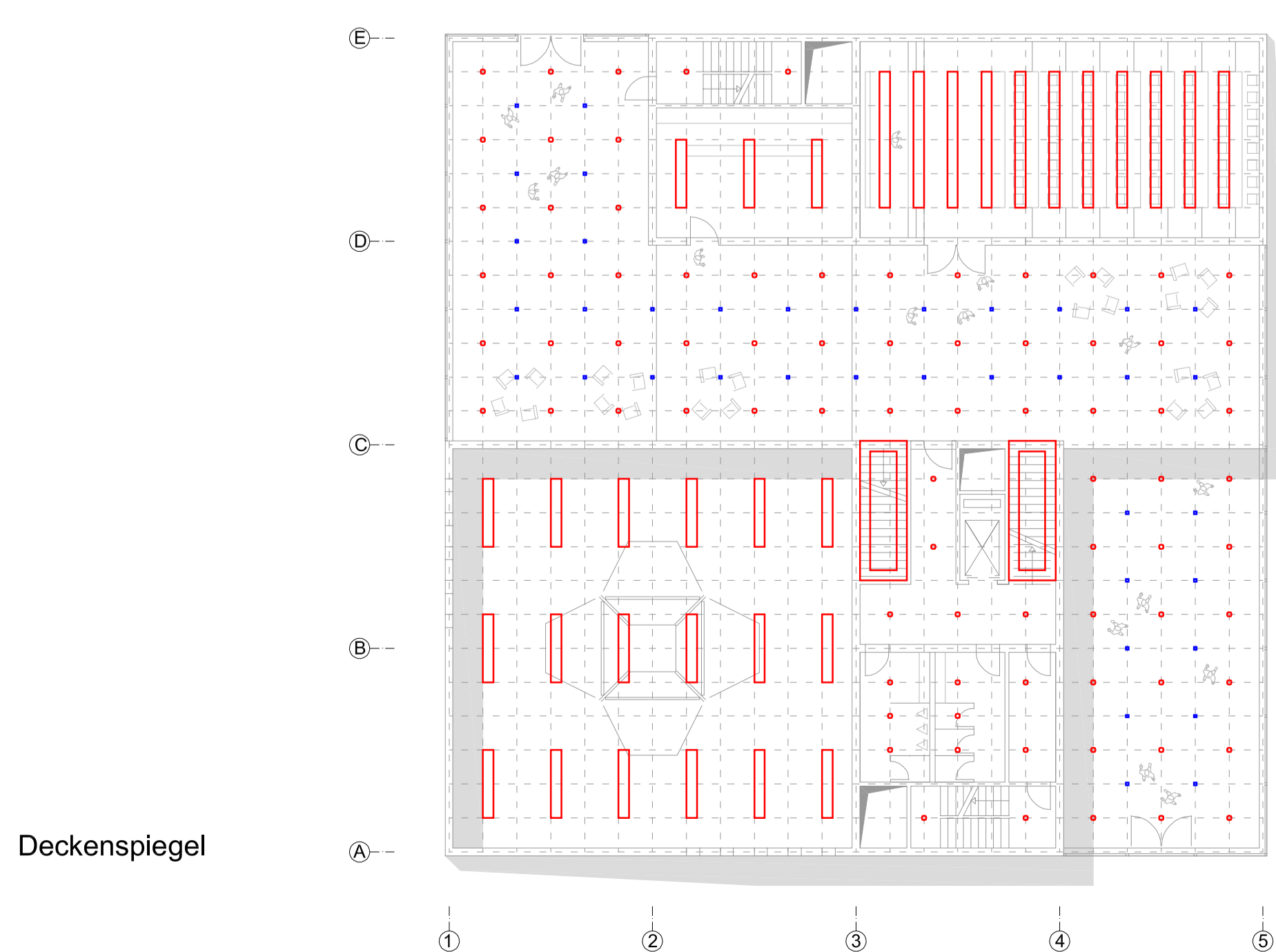
Klimakonzept



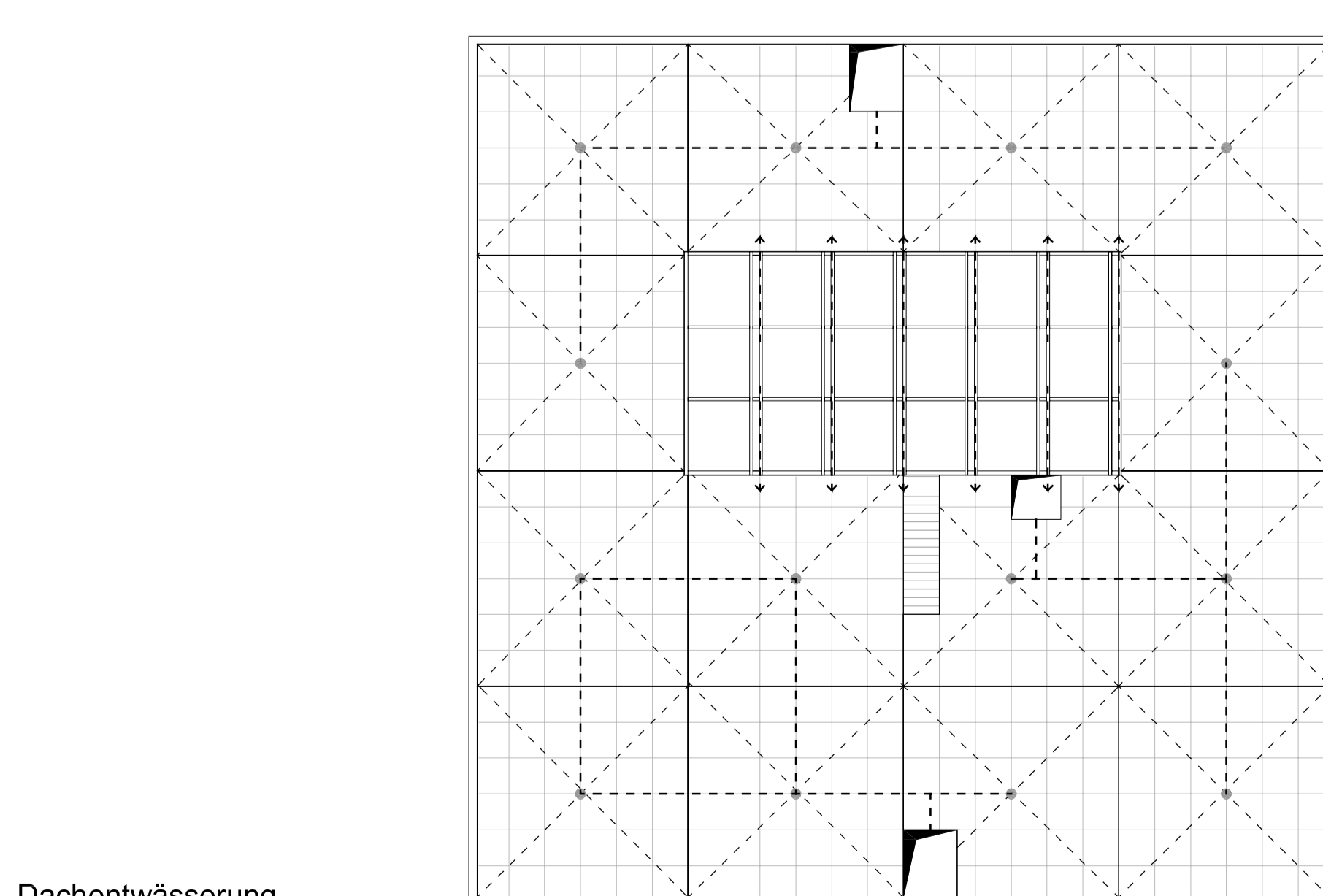
Sommerfall



Winterfall

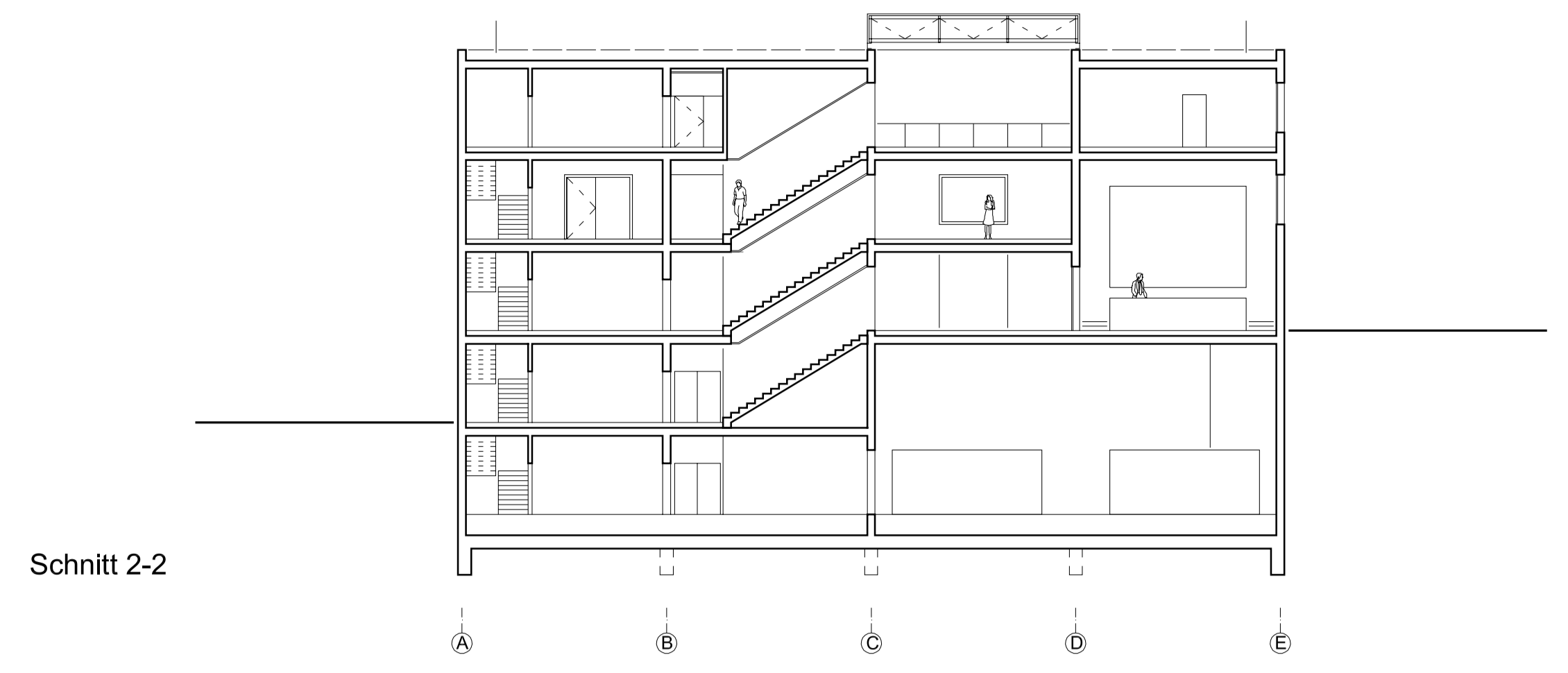
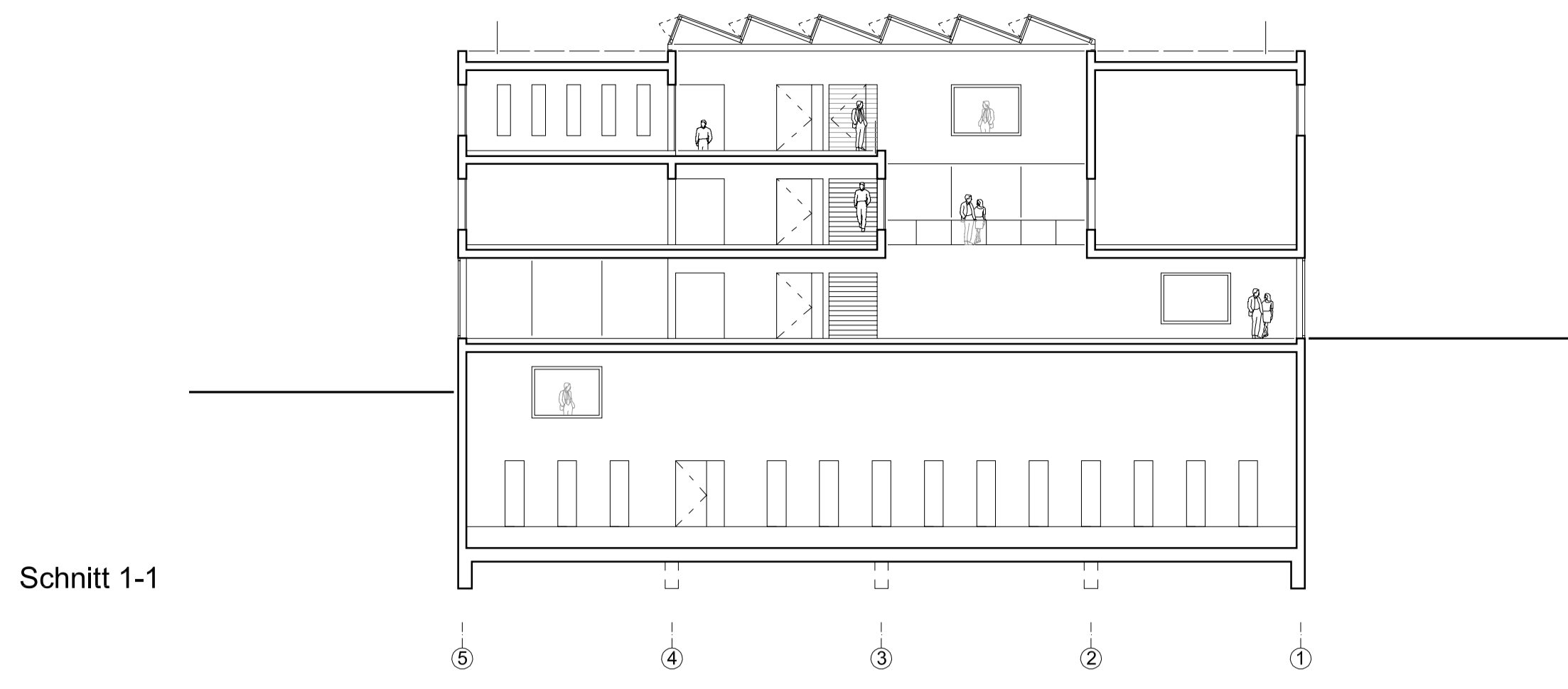


Deckenspiegel

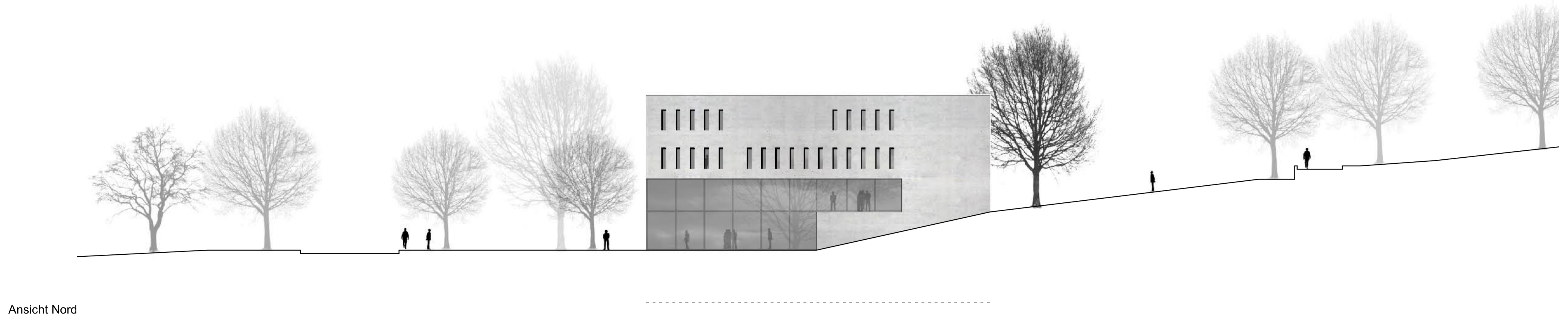


Dachentwässerung

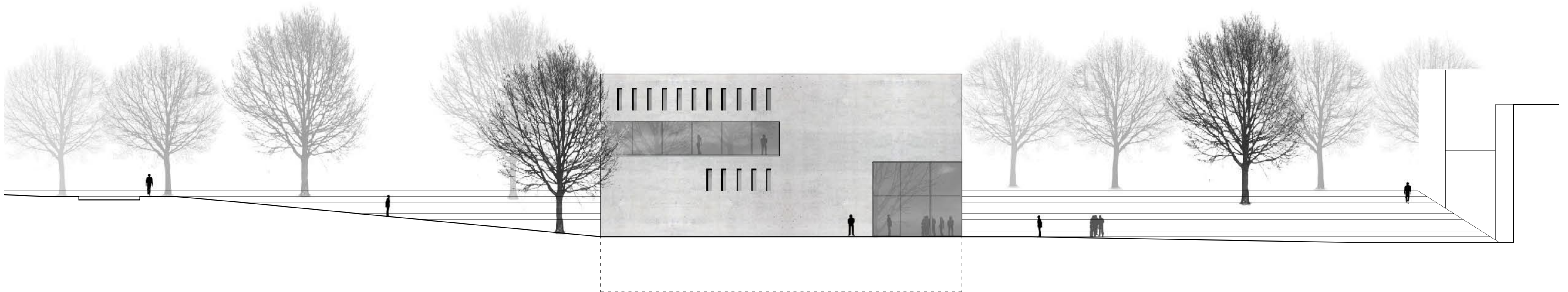
Schnitte M 1:200



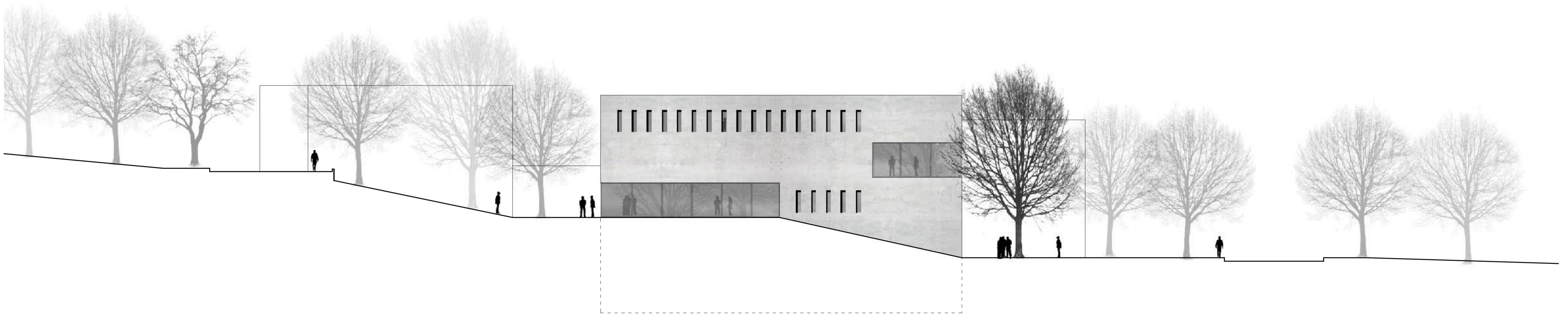
Ansichten M 1:200



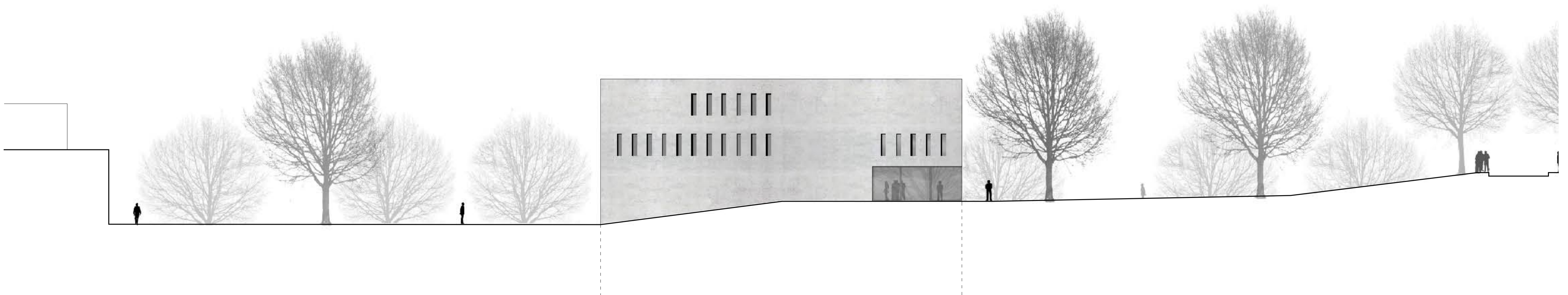
Ansicht Nord



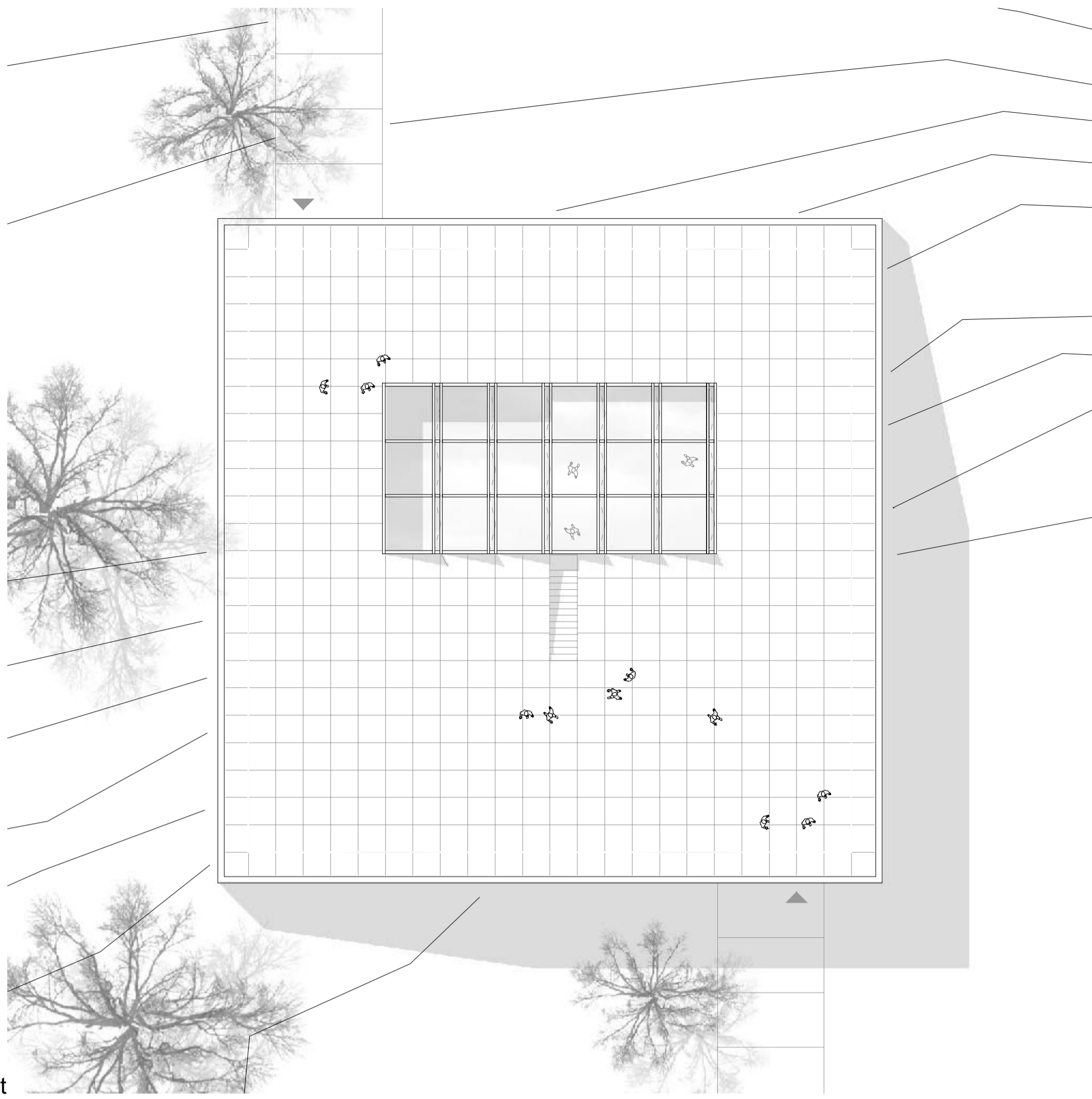
Ansicht Ost



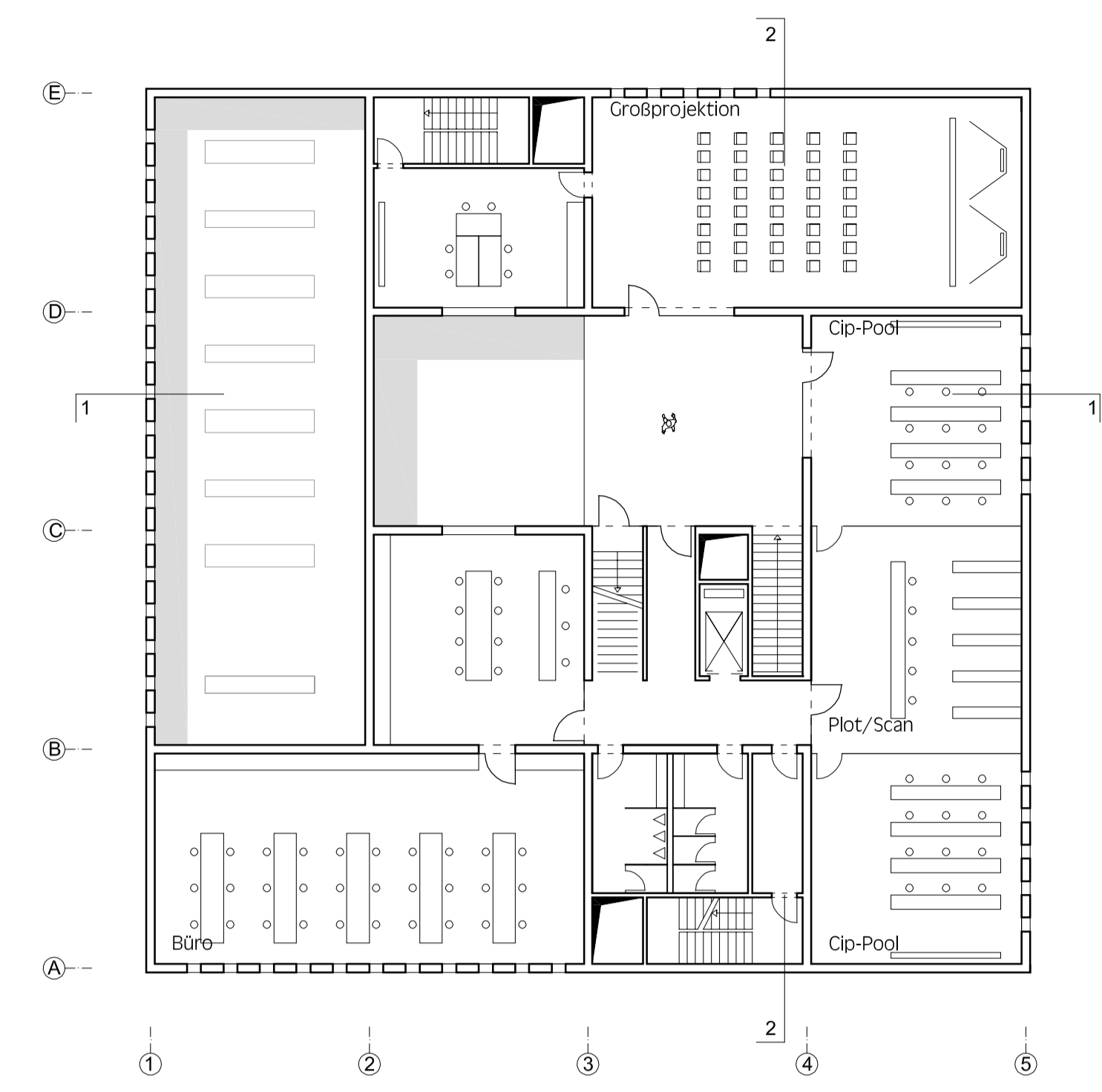
Ansicht Süd



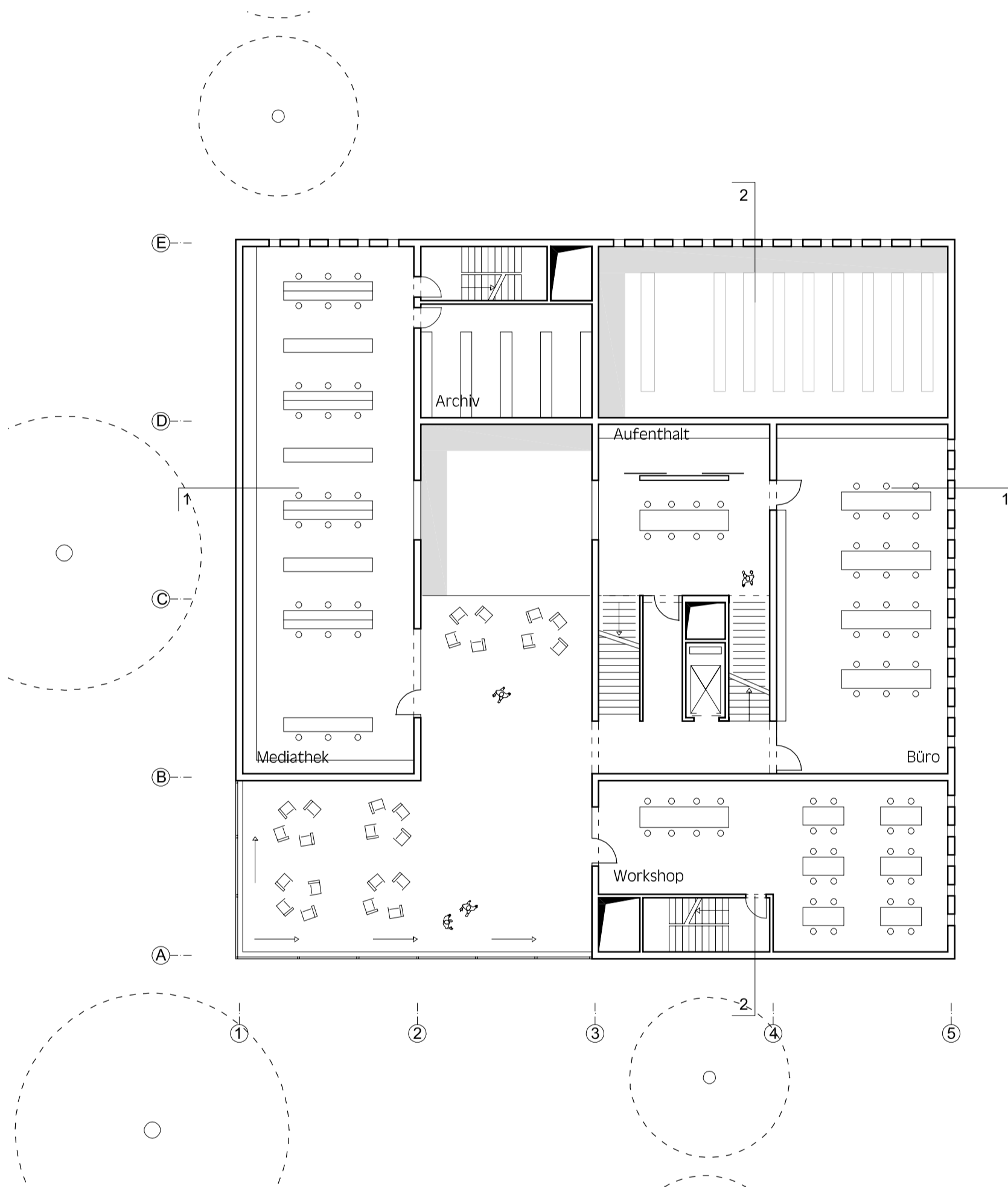
Ansicht West



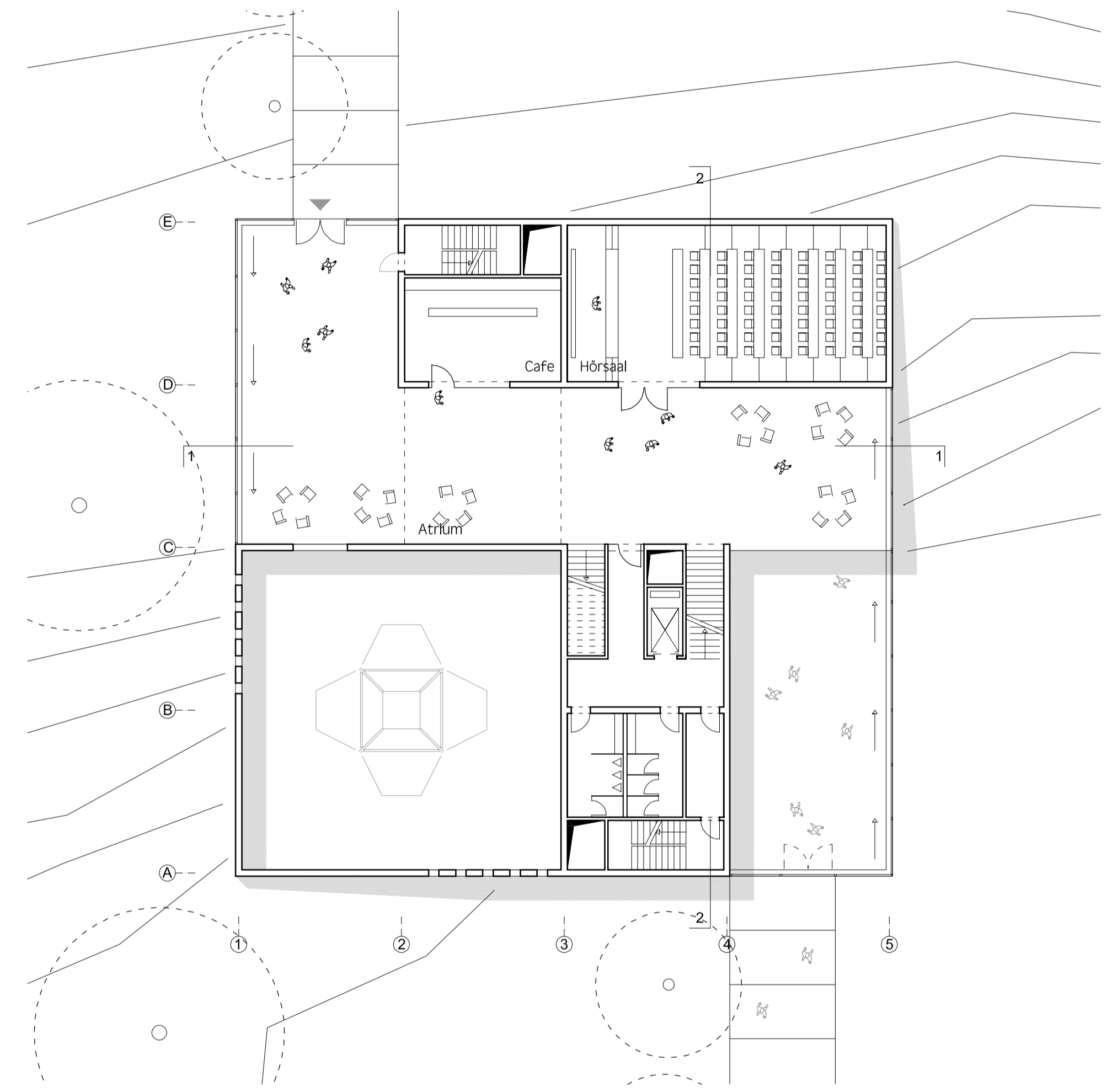
Dachaufsicht



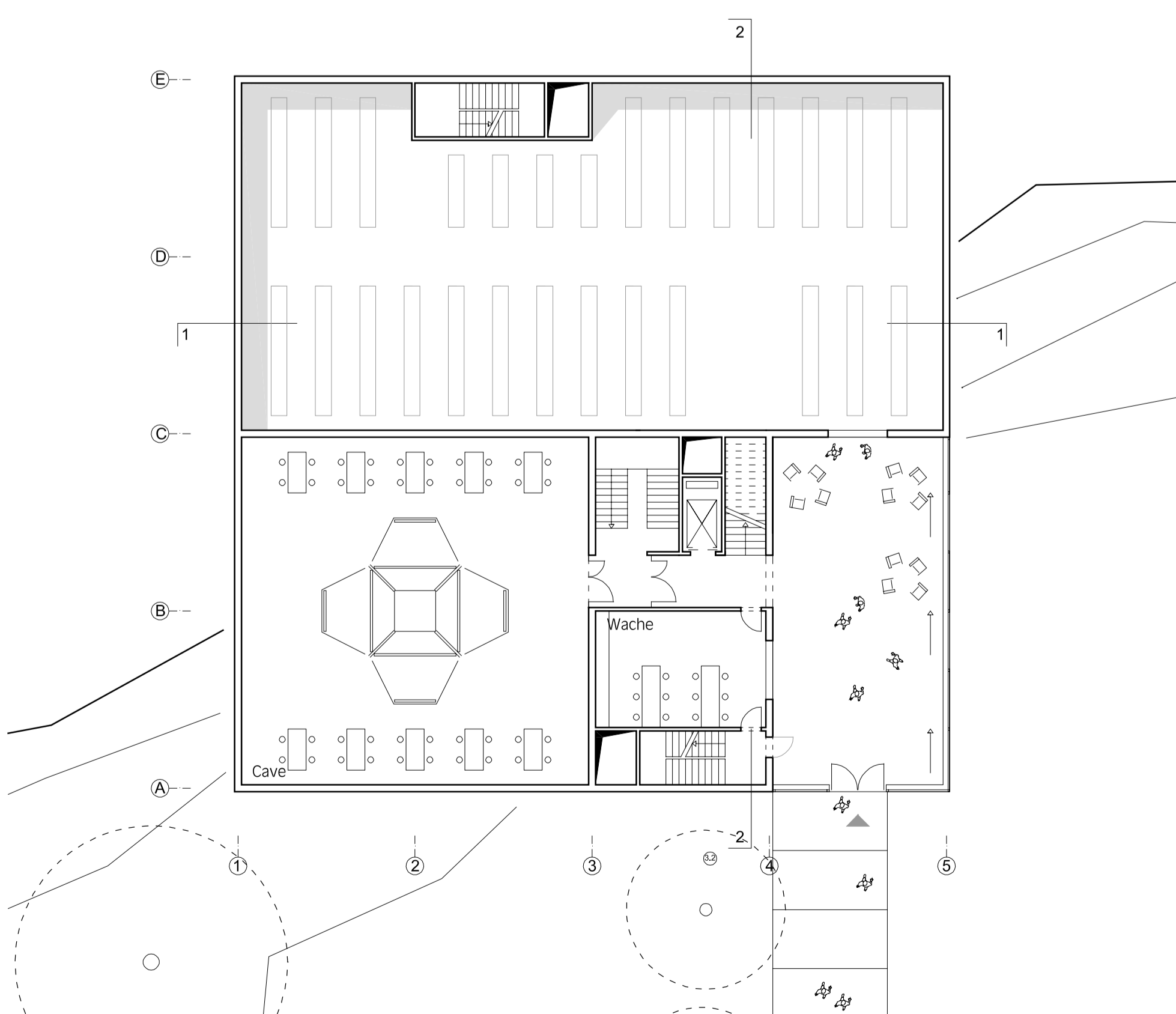
Ebene +3



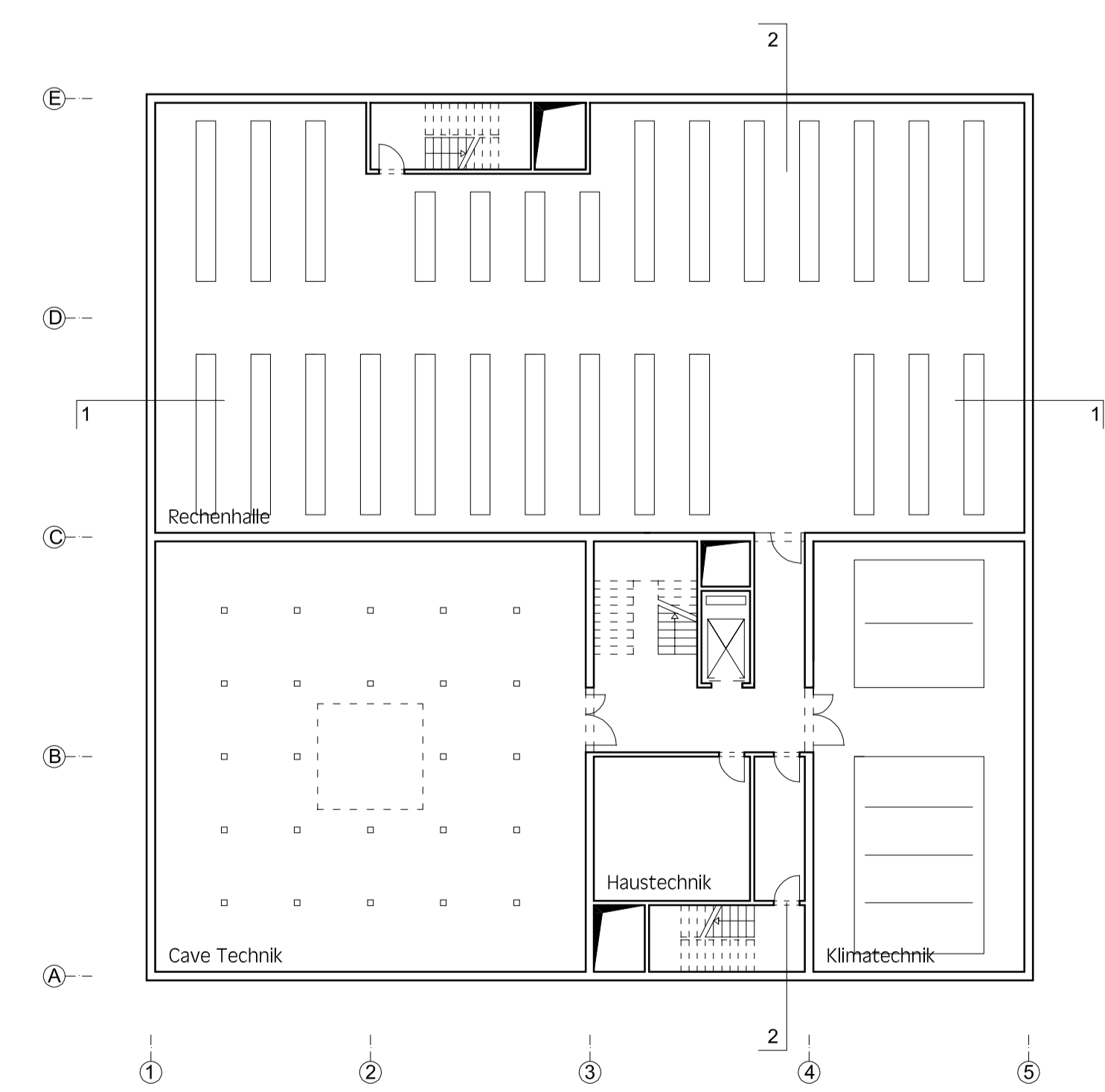
Ebene +2



Ebene +1



Ebene 0

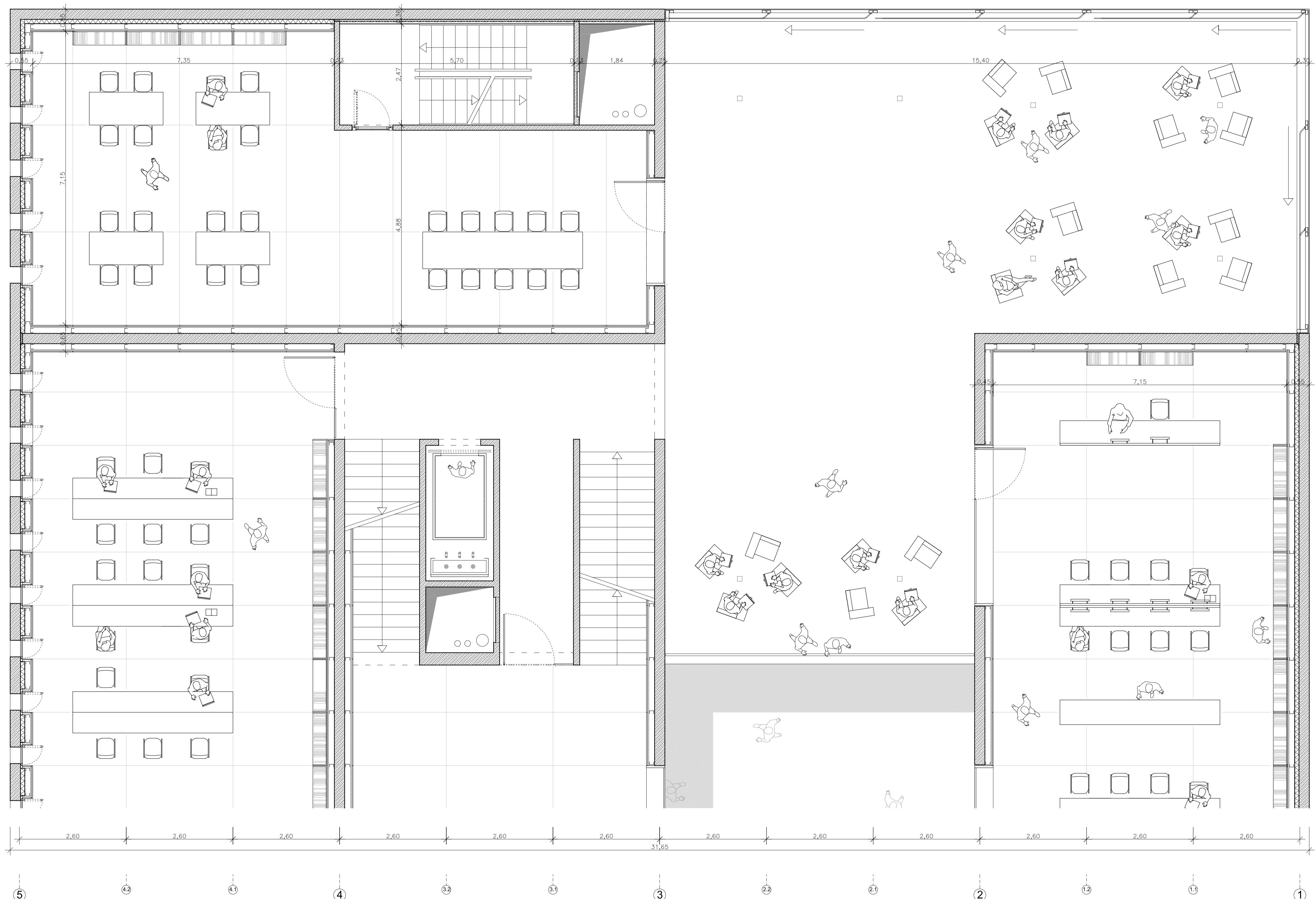


Ebene -1

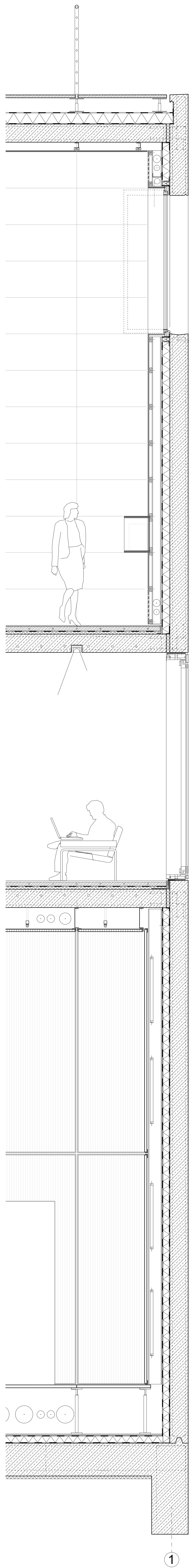
Schnitt M 1:50



Teilgrundriss M 1:50



Fassadenschnitt Aussenwand M 1:20



Dachaufbau

- Bereitbare Dachfläche
- Betonplatten 150x150x4cm aufgeständert auf höhenjustierbaren Stahlauflegern
- Blumenbahn 2-lagig, 5 Blumenbahn mit Manschetten an Stahlauflegern verklebt
- Druckfeste Gefälledämmung 16cm
- Dampfsperre
- Stahlbetondecke 28cm thermisch durch Schöckprofil von Aussenwand getrennt
- Attika 45cm hoch mit innenseitiger Tropfrinne; Blumenbahn an Attika befestigt

- Abhängecke 13cm; MDF-Füllerplatten 130x260x2cm über Stahl-L-Winkel an Rohdecke befestigt
- Abstützicherung: Stahlrohre mit Schraubgewinde an Stahlauflegern befestigt

Fenster

- Aussenöffnung 190x40cm
- Innenöffnung 200x50cm
- in Dämmebene eingerückte Holz Dreikopf-Fenster 2,12m x 0,60m, Anschlag Aussen, elektronisch Öffnbar
- Blendschutz über Fensterelement in Installations-ebene, elektronisch steuerbar
- Fensterbank aussen: zweikomponenten Feinspachtel Überzug, Entwässerung über Spolier

Wandaufbau Aussenwand

- Stahlbetondecke 28cm in Sichtbetonqualität
- Innen-Dämmung 10cm
- Dampfsperre
- Technik-Installationshohlraum 20cm
- Innenwandkonstruktion

- Kertholz 10x5cm in Dämmebene mit Stahlwinkel an Aussenwand befestigt
- vertikale C-Profile mit horizontal aufgesetzter Kontakterhaltung
- Holzverkleidungselement 130x50x2cm MDF mit Kirschholzfurnier
- Lüftung mechanisch

- Lüftungselemente 130x50x2cm mit 2cm Horizontalschlitzen
- Lüftungsrohre Ø 12cm in Installations-ebene

Bodenaufbau

- Paketboden Kirschholz 1,5cm
- Heizstrich 7cm schwimmend verlegt
- Trittschalldämmung 4cm
- bauaktivierte Stahlbetondecke 28cm in Sichtbetonqualität, thermisch getrennt über Schöckprofil zur Aussenwand
- Downlights Ø20cm in Decke einbetoniert

Elementfassade

- umlaufendes Befestigungsprofil 28x8cm, thermisch getrennt
- feststehende Elemente 260x232x9cm, gehängt Isolierverglasung auf Element aufgeklebt
- Schiebeelemente 260x232x9cm, gehängt, in eine Ebene mit feststehenden Elementen Isolierverglasung auf Element aufgeklebt
- innenliegender Blendschutz in Profil integriert

Bodenaufbau

- Terrazzo fugenlos 2cm
- Heizstrich 8,5cm schwimmend verlegt
- Trittschalldämmung 4cm
- Stahlbetondecke 28cm thermisch getrennt über Schöckprofil zur Aussenwand

Abhängecke Rechenhalle

- Technik und Installationsebene 50cm
- Leuchtstoffröhren, Lüftungsrohre, Elektroleitungen, etc. in Technikebenen
- transzente Doppelteglplatten über justierbare Stahlelemente an Rohdecke befestigt

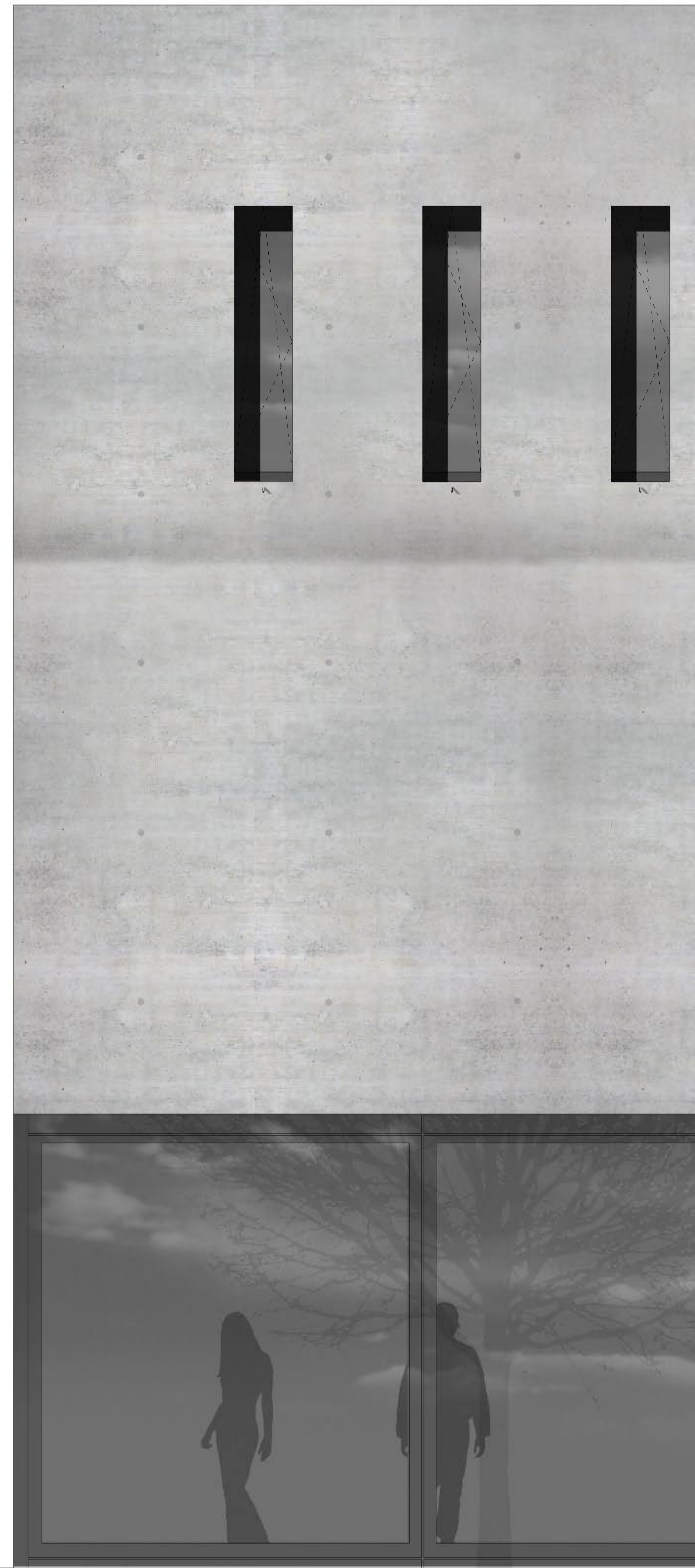
Wandaufbau Rechenhalle

- WU Beton (Weisse Wanne) 28cm
- Innen-Dämmung 10cm
- Dampfsperre
- Technik-Installationshohlraum 25cm
- Leuchtstoffröhren, Lüftungsrohre, Elektroleitungen, etc. in Technikebenen
- transzente Doppelteglplatten über Stahl-C-Profile an Aussenwand befestigt

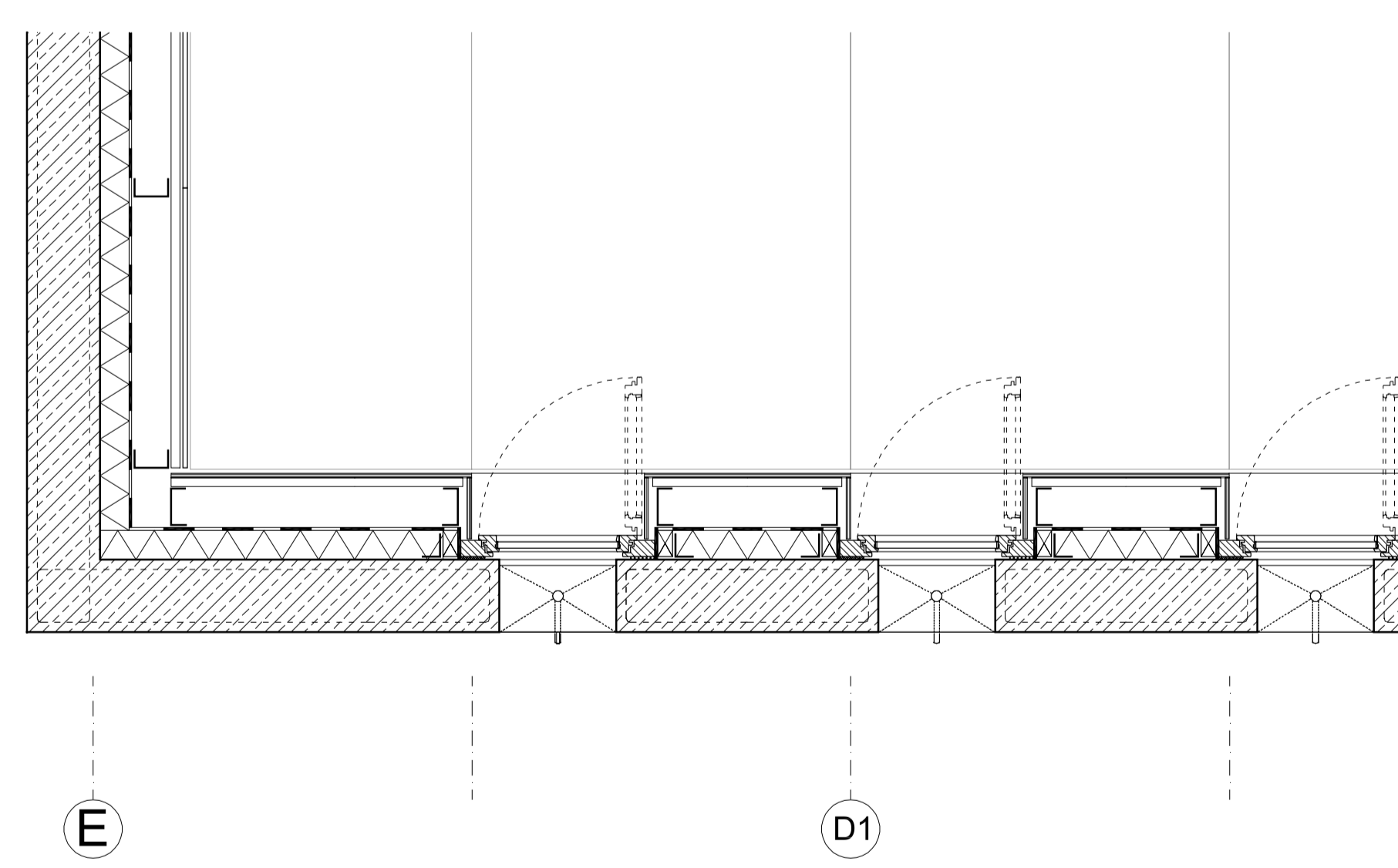
Bodenaufbau

- Aufgeständerter Fußboden
- Installationsraum für Lüftung, Wasserversorgung, Elektroleitungen, etc. 80cm
- Kertholzplatte 2cm
- druckfeste Dämmung 10cm
- Stahlbetondecke 45cm
- Sauberkeitsschicht
- Streifenfundament
- Frosttiefe 50x80cm

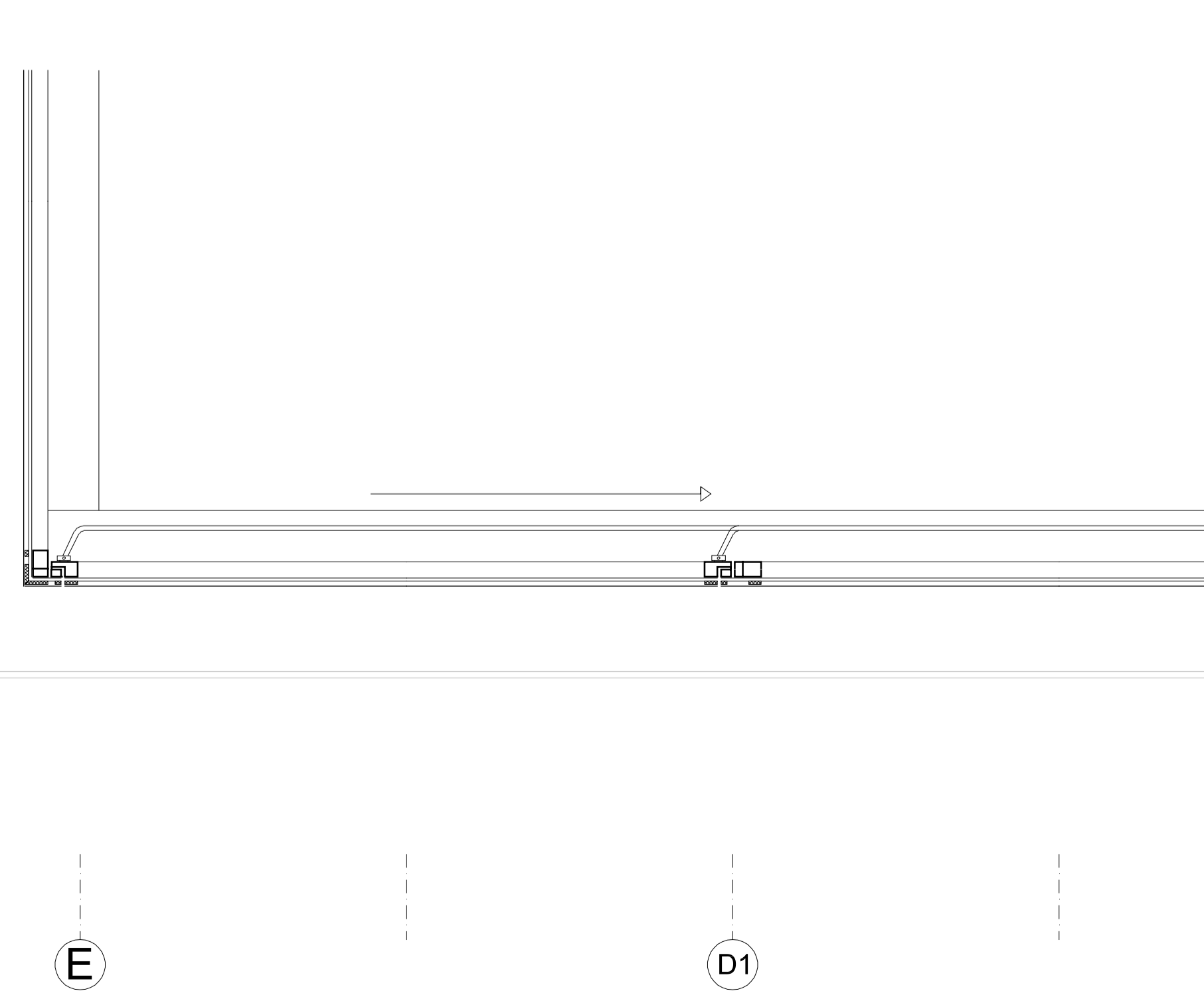
Teilansicht Aussenwand M 1:20



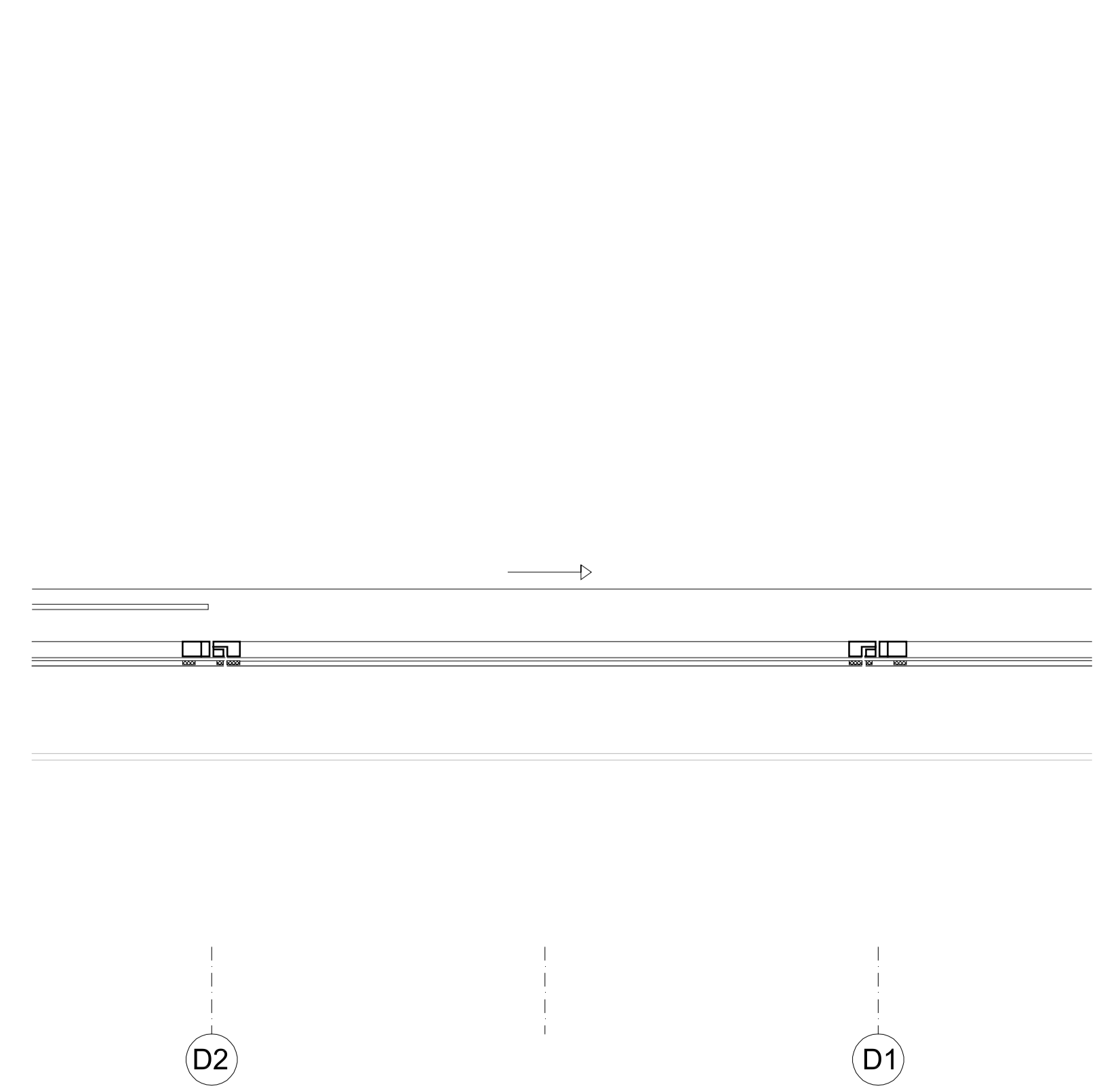
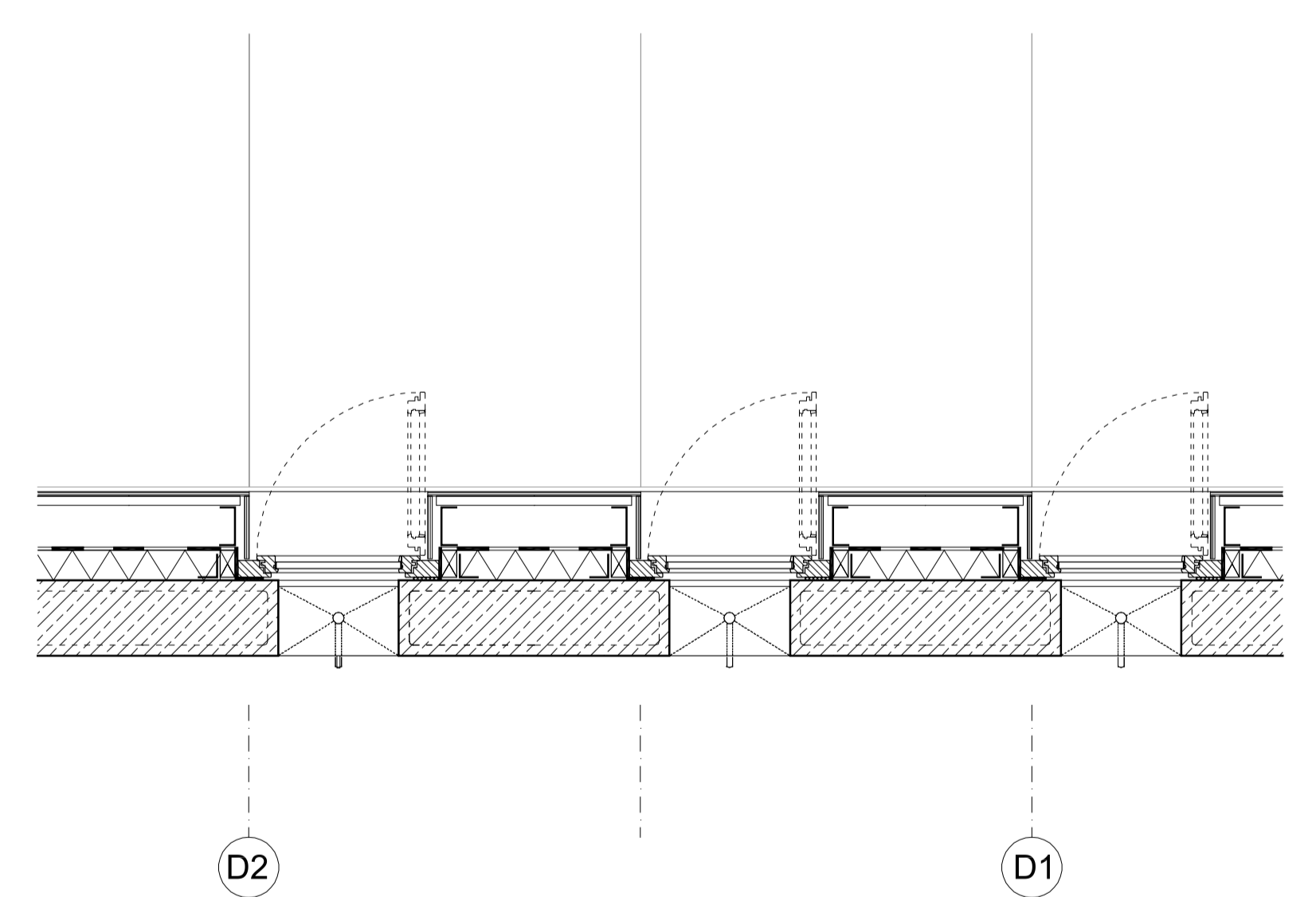
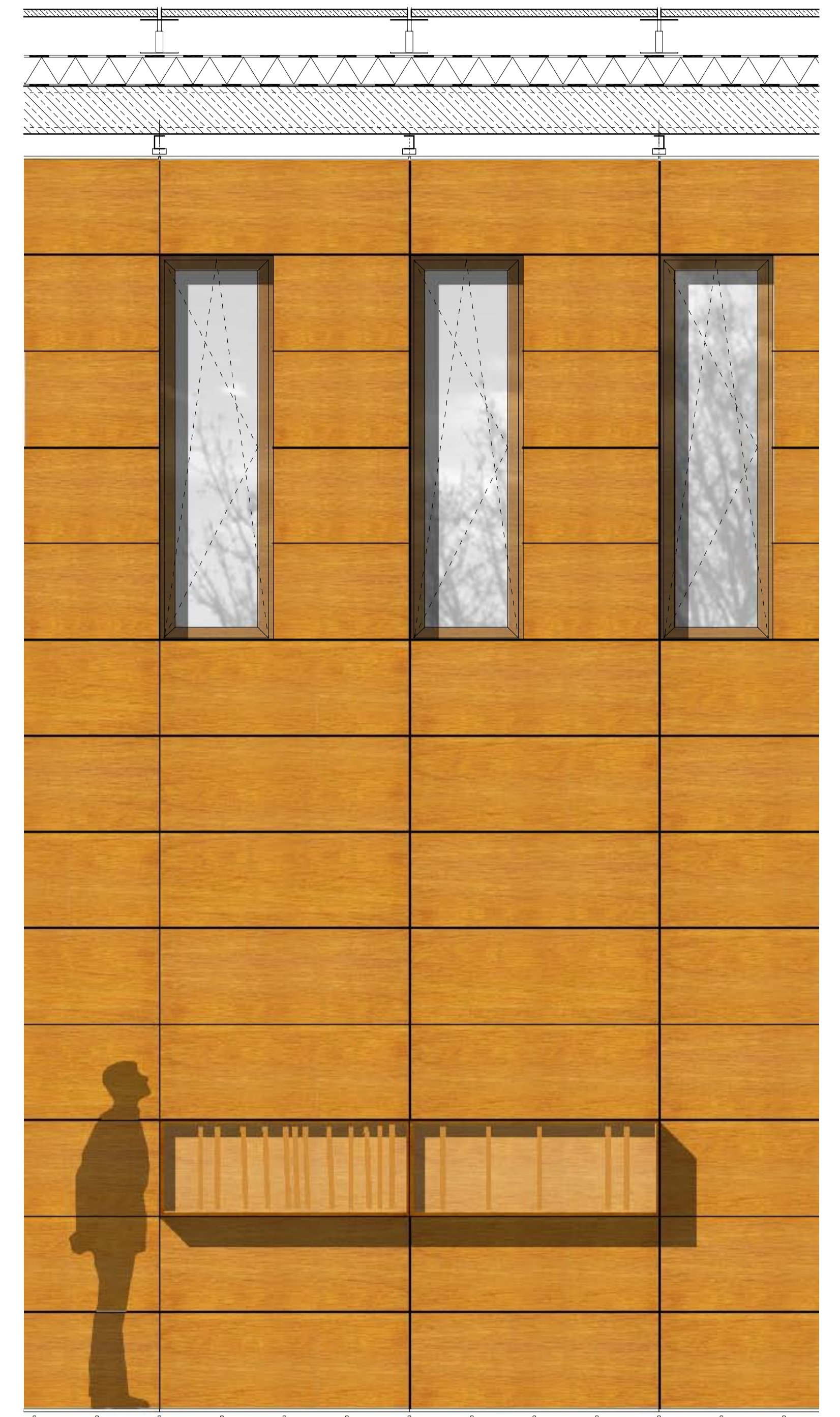
Teilgrundriss Lochfassade M 1:20



Teilgrundriss Elementfassade M 1:20



Teilansicht Innenraum M 1:20

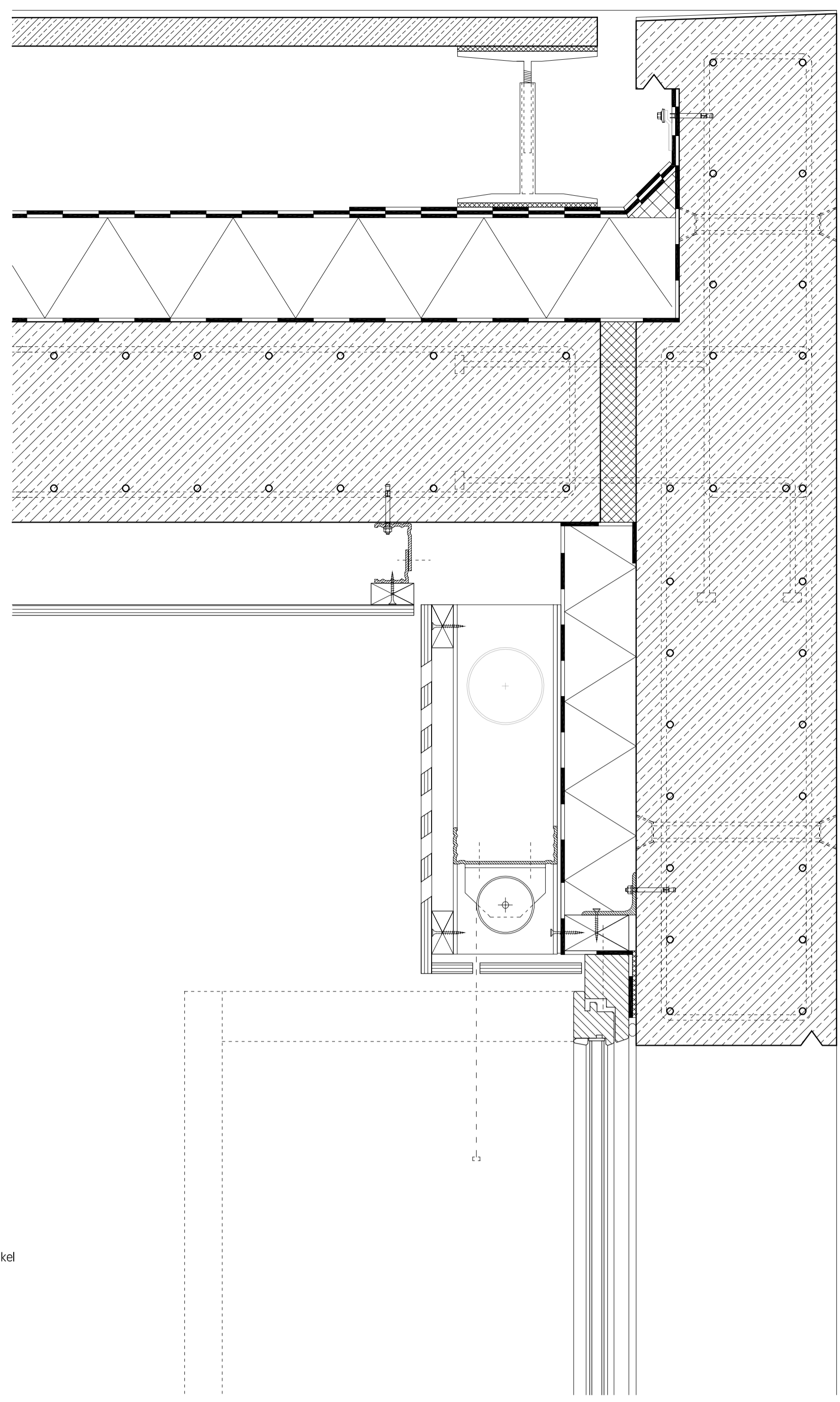


Detail M 1:5

Anschluss Attika

Dachaufbau

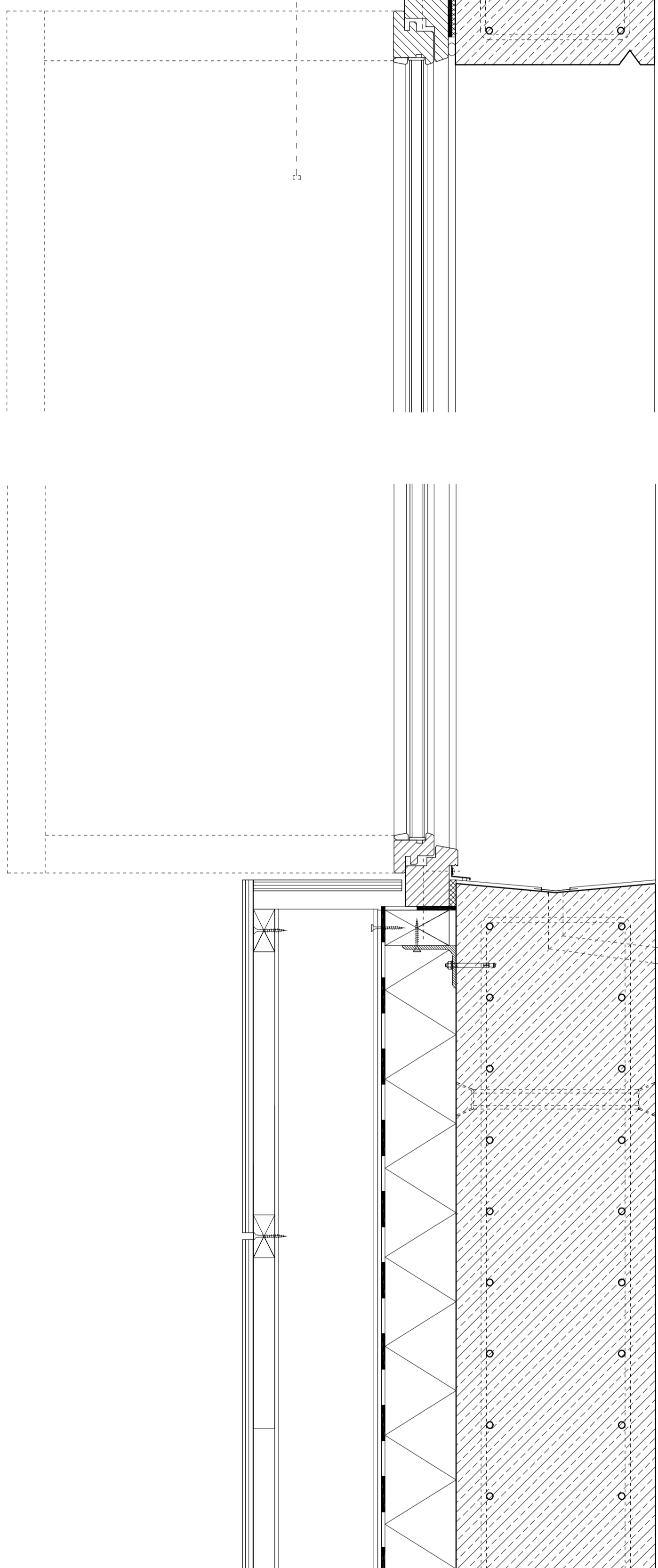
- Begrübarer Dachfläche Betonplatten 150x150x4cm aufgeständert auf höhenjustierbaren Stahlauflegern
- Bitumenbahn 2-lagig, 3 Bitumenbahn mit Manschetten an Stahlauflegern verklebt
- Druckfeste Gefälleabdichtung 16cm
- Dampfsperre
- Stahlbetondecke 28cm thermisch durch Schöckprofil von Aussenwand getrennt
- Übertragung der Momente von Decke in Wand über Schöckprofil möglich
- Attika 45cm hoch mit Innenseitiger Tropfrinne: Bitumenbahn an Attika befestigt
- Abhangdecke 13cm: MDF-Füllerplatten 150x260x2cm über Stahl-L-Winkel an Rohdecke befestigt
- integrierte Lampen in Abhangdecke
- Absturzicherung: Stahlrohre mit Schraubgewinde an Stahlauflegern befestigt



Fensteranschluss in Aussenwand

Fenster in Lochfassade

- Aussenöffnung 190x40cm
- Innenöffnung 200x60cm
- in Dämmebene eingerückte Holz Drehkippfenster 2,12m x 0,60m, Anschlag Aussen, elektronisch öffnbar
- Blendschutz über Fensterelement in Installationsebene, elektronisch steuerbar
- Fensterbank aussen: zweikomponenten Feinspachtel Überzug, Entwässerung über Speler in Betonwand einbetoniert
- Fensterrahmen über Konstruktionsholz und Stahlwinkel an Betonaussenwand befestigt
- Aufnahme der Toleranzen über Stahlwinkel
- Fensterflügel als Drehkippflügel elektronisch öffnbar
- Fenster gegen Betonwand angeschlagen: Blendrahmen von aussen nicht sichtbar, versteckt hinter Betonaussenwand Betonsturz mit Topfrase

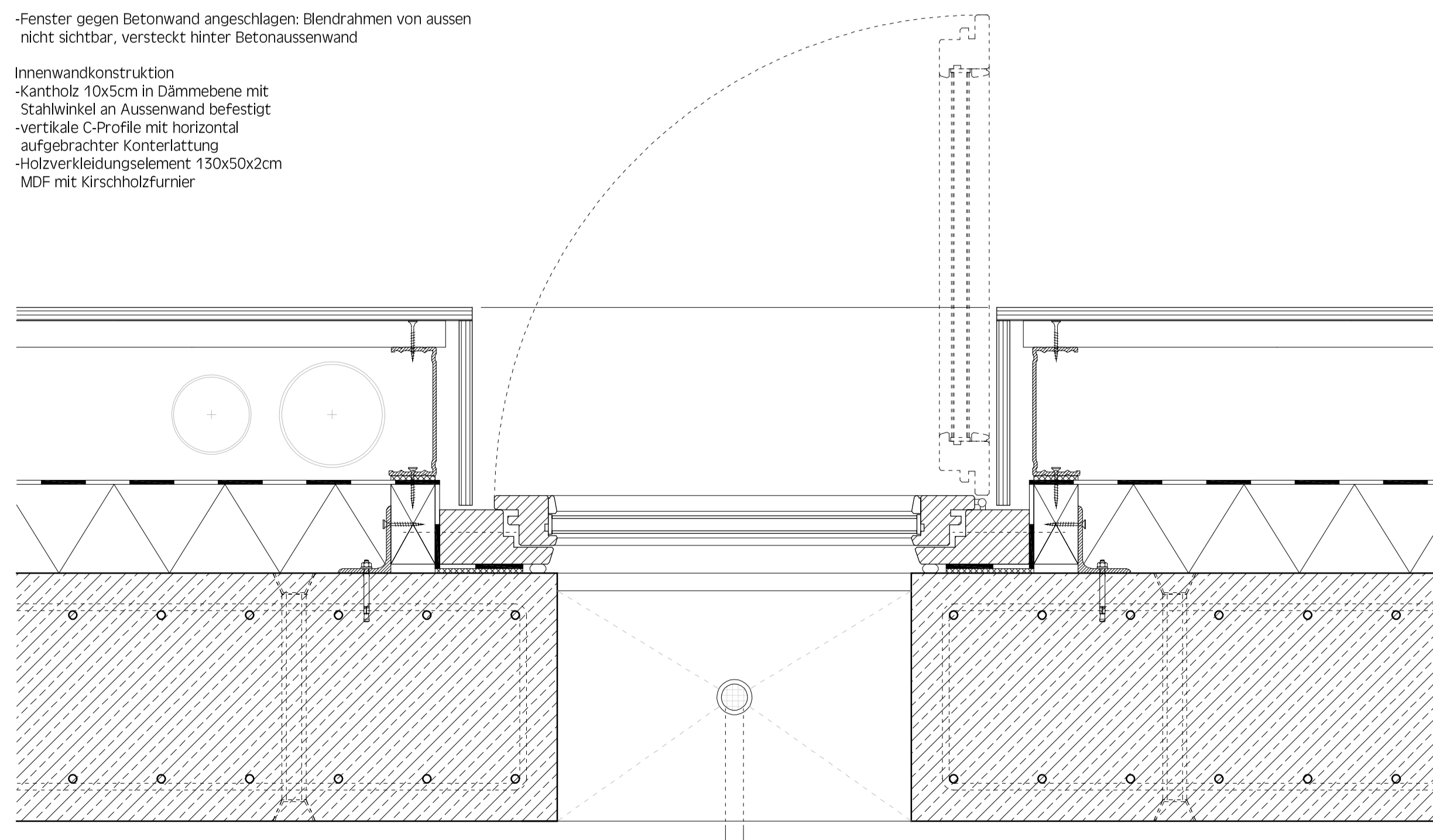


Aussenwandaufbau

- Stahlbetonwand 28cm in Sichtbetonqualität
- Innendämmung 10cm
- Dampfsperre
- Technik-Installationshohlraum 20cm
- Innenwandkonstruktion
- Kantholz 10x5cm in Dämmebene mit Stahlwinkel an Aussenwand befestigt
- vertikale C-Profile mit horizontal aufgetragener Kontrelattung
- Holzverkleidungselement 150x50x2cm
- MDF mit Kirschholzurner
- Lüftung mechanisch
- Lüftungselemente 150x50x2cm mit 2cm Horizontalschlitzen
- Lüftungsrohre Ø 12cm in Installationsebene

Fensteranschluss in Lochfassade

- Aussenöffnung 190x40cm
- Innenöffnung 200x60cm
- in Dämmebene eingerückte Holz Drehkippfenster 2,12m x 0,60m, Anschlag Aussen, elektronisch öffnbar
- Fensterrahmen über Konstruktionsholz und Stahlwinkel an Betonaussenwand befestigt
- Aufnahme der Toleranzen über Stahlwinkel
- Fensterbank aussen: zweikomponenten Feinspachtel Überzug, Entwässerung über Speler in Betonwand einbetoniert
- Fensterflügel als Drehkippflügel elektronisch öffnbar
- Fenster gegen Betonwand angeschlagen: Blendrahmen von aussen nicht sichtbar, versteckt hinter Betonaussenwand
- Innenwandkonstruktion
- Kantholz 10x5cm in Dämmebene mit Stahlwinkel an Aussenwand befestigt
- vertikale C-Profile mit horizontal aufgetragener Kontrelattung
- Holzverkleidungselement 150x50x2cm
- MDF mit Kirschholzurner



Detail M 1:5

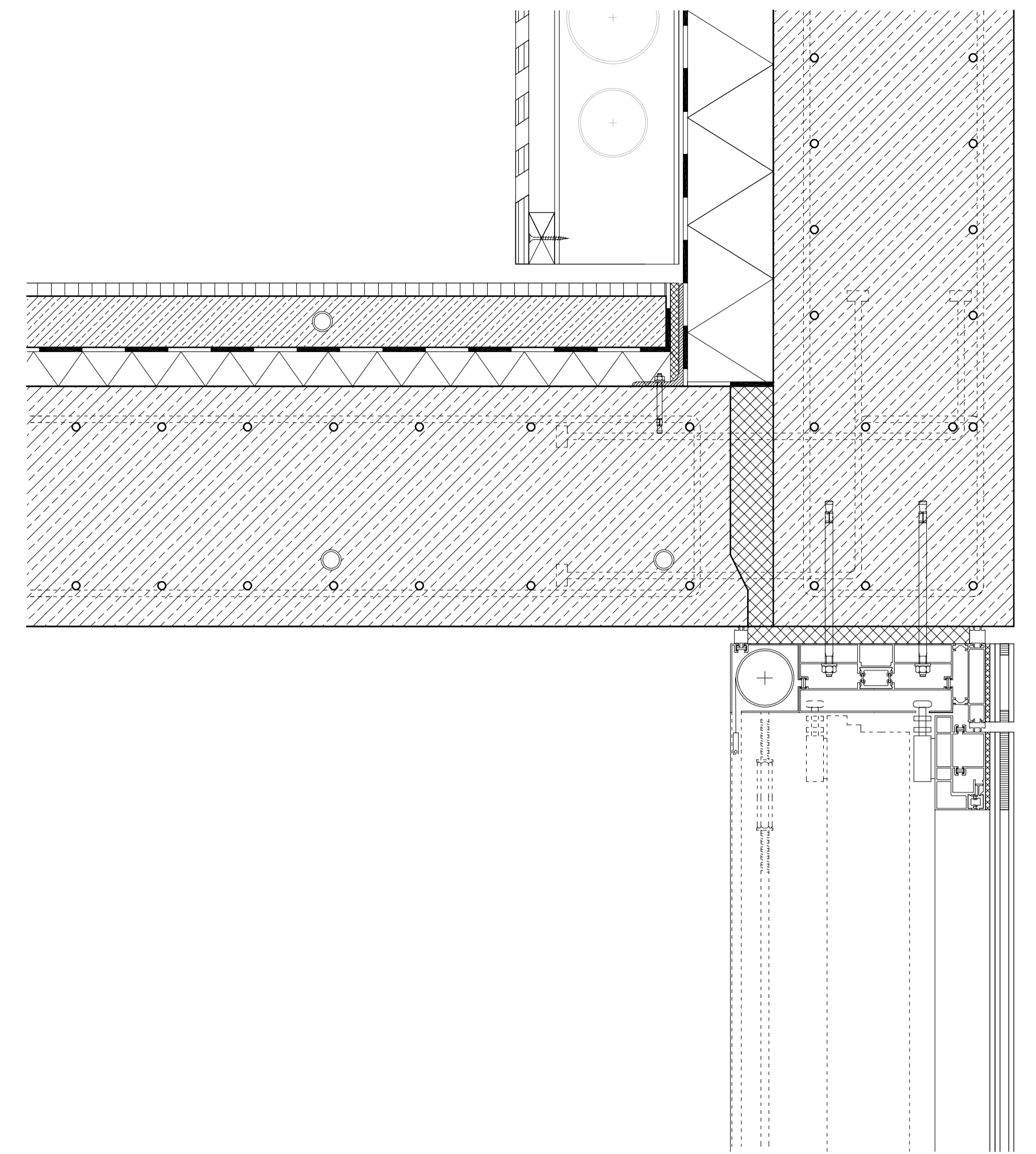
Anschluss Elementfassade

Bodenaufbau

- Palettenboden Kirschholz 1,5cm
- Heizestrich 7cm schwimmend verlegt
- Trittschalldämmung 4cm
- bauteilaktivierte Stahlbetondecke 28cm in Sichtbetonqualität, Bauteilaktivierung zur Klimaregulierung im Atrium
- Stahlbetondeck thermisch durch Schöckprofil von Aussenwand getrennt
- Übertragung der Momente von Decke in Wand über Schöckprofil möglich
- Downlights Ø20cm in Decke einbetoniert

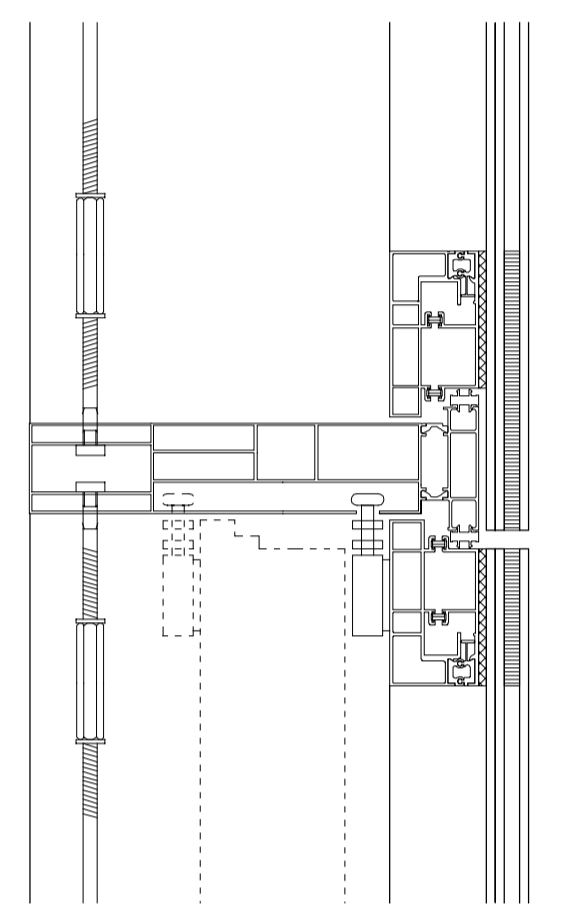
Elementfassade an Stahlbetondecke

- unaufbaufendes Befestigungsprofil 28x8cm, thermisch getrennt
- feststehende Elemente 260x292x9cm, gehängt Isolierverglasung auf Element aufgeklebt
- Schiebelemente 260x292x9cm, gehängt, in einer Ebene mit feststehenden Elementen
- Isolierverglasung auf Element aufgeklebt
- innenliegender Blendschutz in Profil integriert



Zweigeschossige Elementfassade

- horizontales Stahlprofil von Stahlbetondecke abgehängt zur Aufnahme der Windlasten und Befestigung der Elemente: 25x5cm
- feststehende Elemente 260x292x9cm, gehängt Isolierverglasung auf Element aufgeklebt
- Schiebelemente 260x292x9cm, gehängt, in einer Ebene mit feststehenden Elementen
- Isolierverglasung auf Element aufgeklebt
- innenliegender Blendschutz an seitlichen Profilen geführt



Bodenaufbau

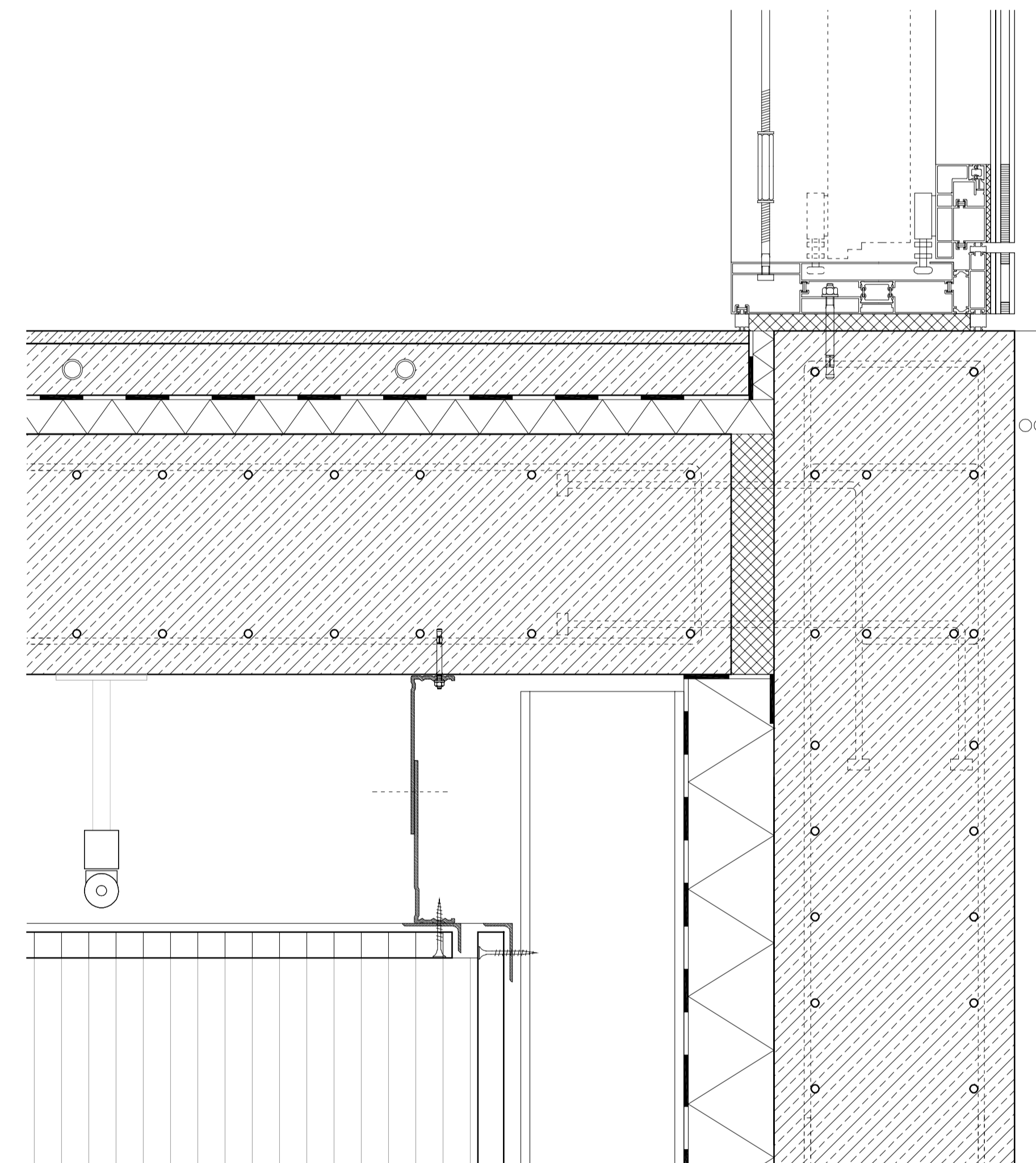
- Terrazzo Fugellos 2cm
- Heizestrich 8,5cm schwimmend verlegt
- Trittschalldämmung 4cm
- Stahlbetondeck 28cm thermisch durch Schöckprofil von Aussenwand getrennt
- Übertragung der Momente von Decke in Wand über Schöckprofil möglich

Abhangdecke Bechenhalle

- Technik und Installationsebene 30cm
- Leuchstoffröhren, Lüftungsrohre, Elektroleitungen, etc. in Technikebenen
- transzente Doppelteglatten über justierbare Stäbelemente an Rohdecke befestigt

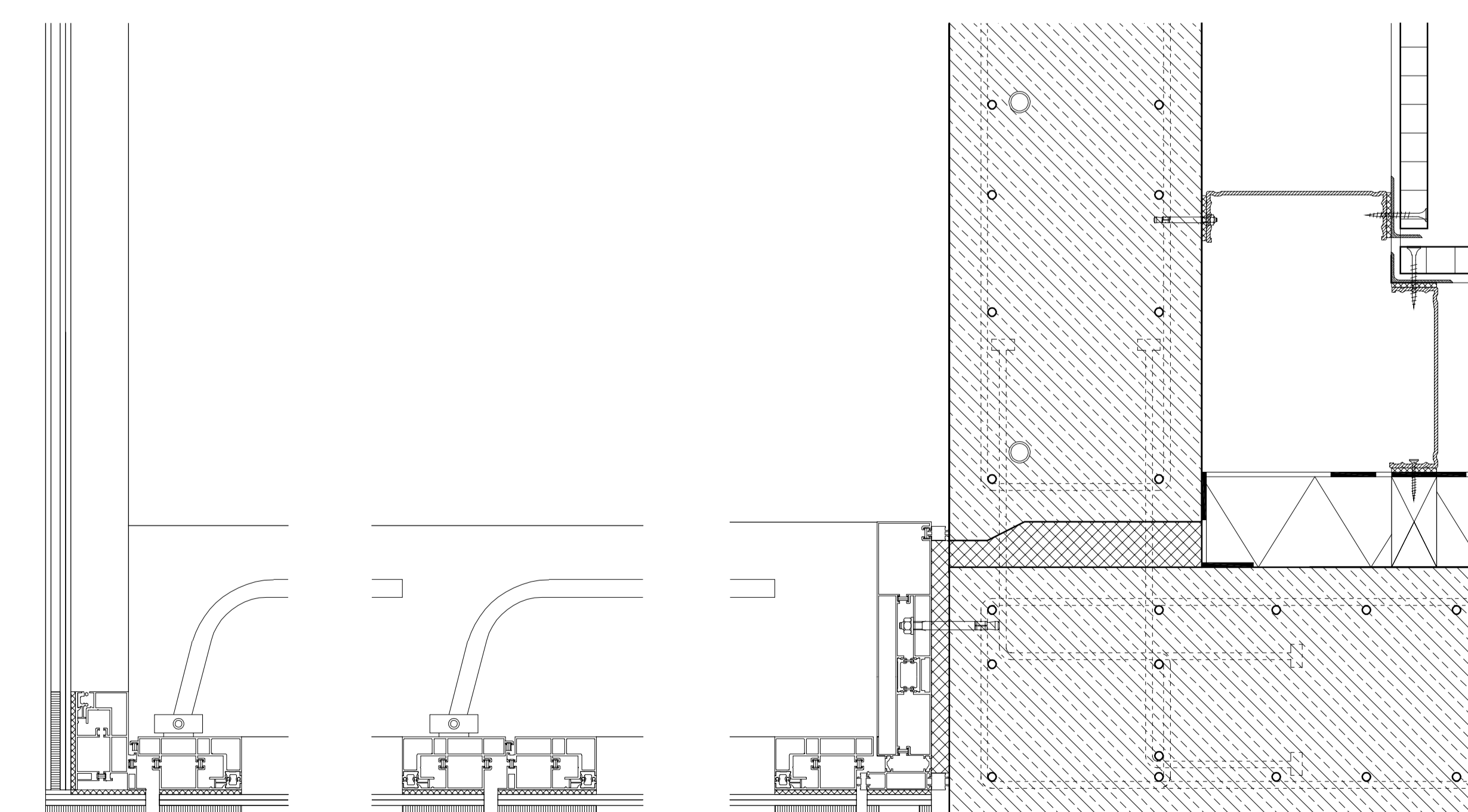
Wandaufbau Bechenhalle

- WU Beton (Weisse Wanne) 28cm
- Innendämmung 10cm
- Dampfsperre
- Technik-Installationshohlraum 25cm
- Leuchstoffröhren, Lüftungsrohre, Elektroleitungen, etc. in Technikebenen
- transzente Doppelteglatten über Stahl-C-Profile an Aussenwand befestigt

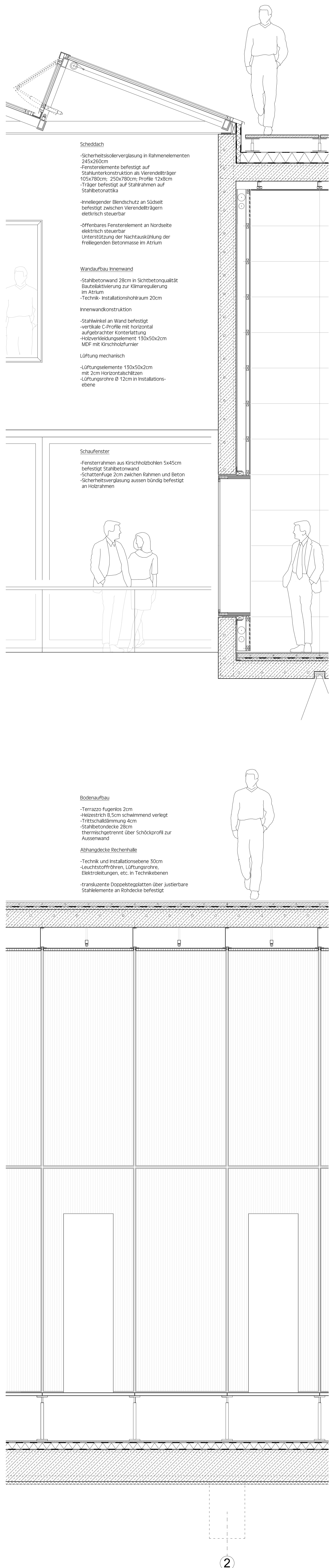


Elementfassade an Stahlbetonwand

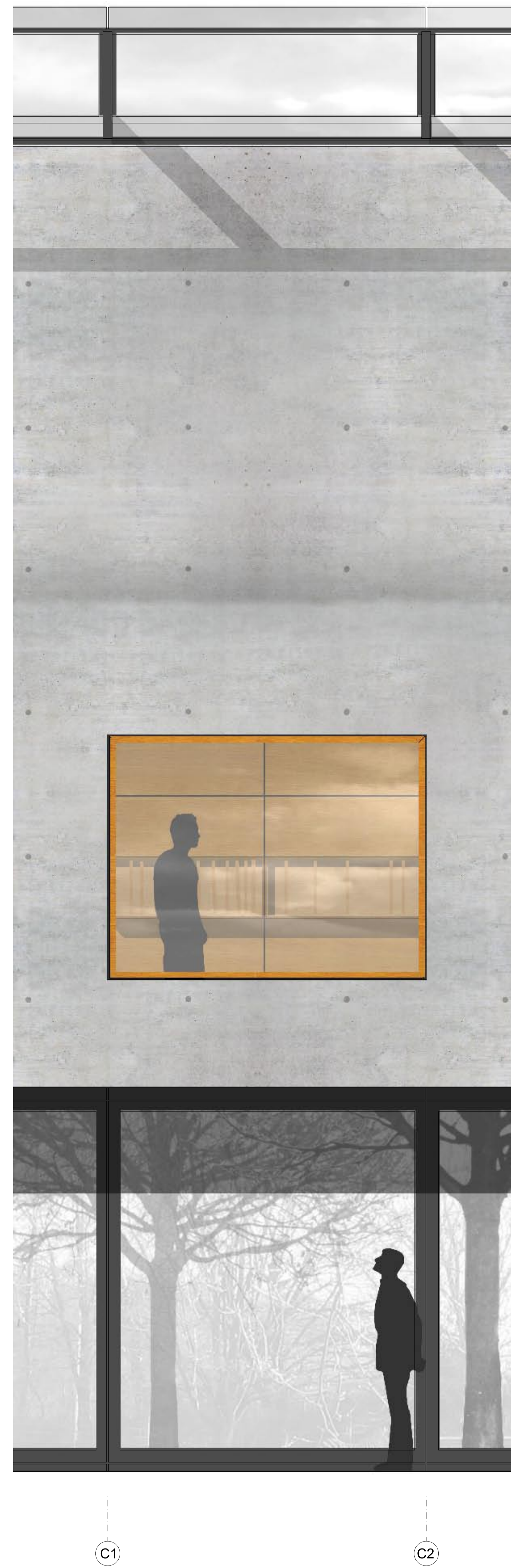
- Anschluss der Elemente in kollerebene
- unaufbaufendes Befestigungsprofil 28x8cm, thermisch getrennt
- feststehende Elemente 260x292x9cm, gehängt Isolierverglasung auf Element aufgeklebt
- Schiebelemente 260x292x9cm, gehängt, in einer Ebene mit feststehenden Elementen
- Isolierverglasung auf Element aufgeklebt



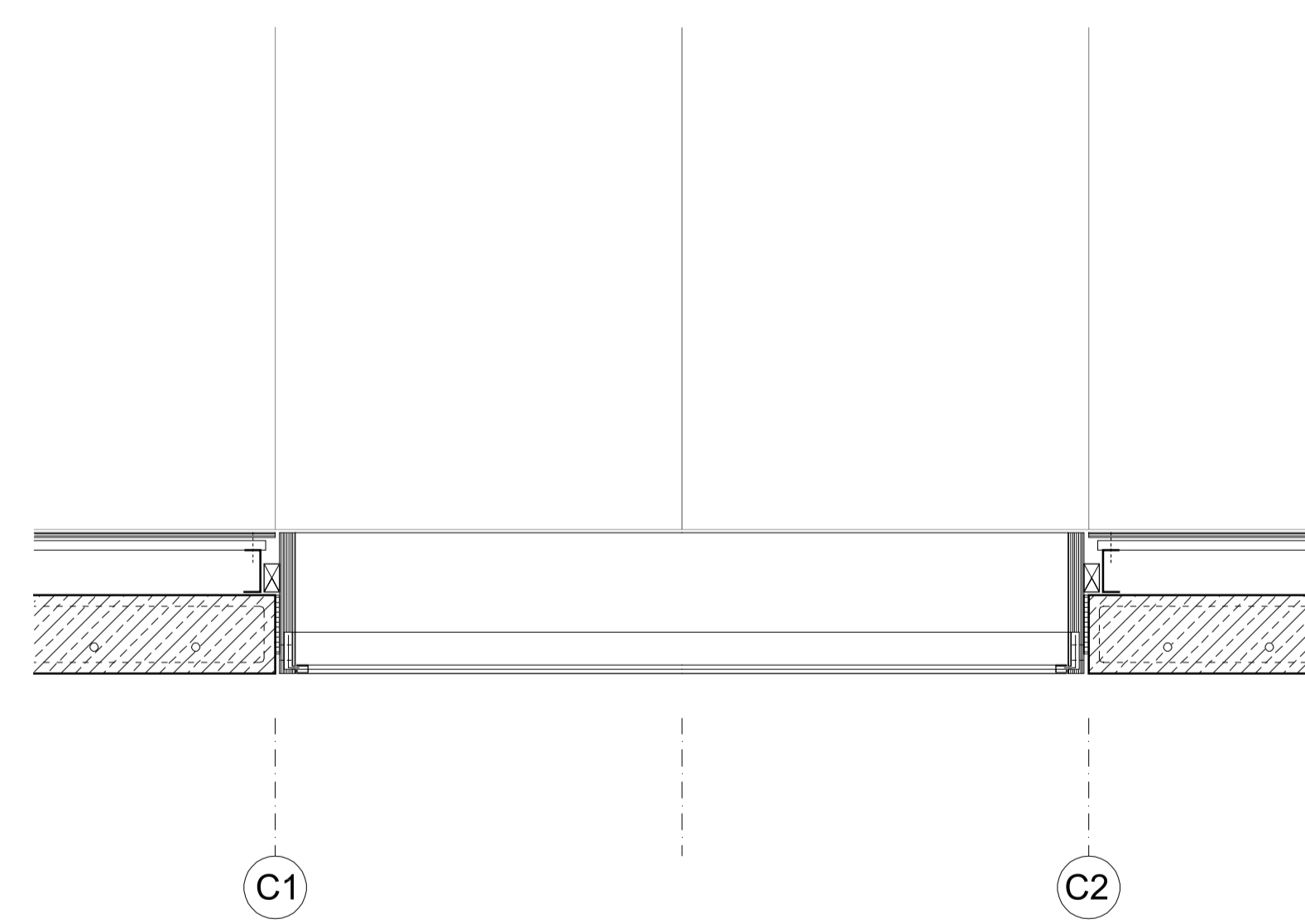
Fassadenschnitt Innenwand M 1:20



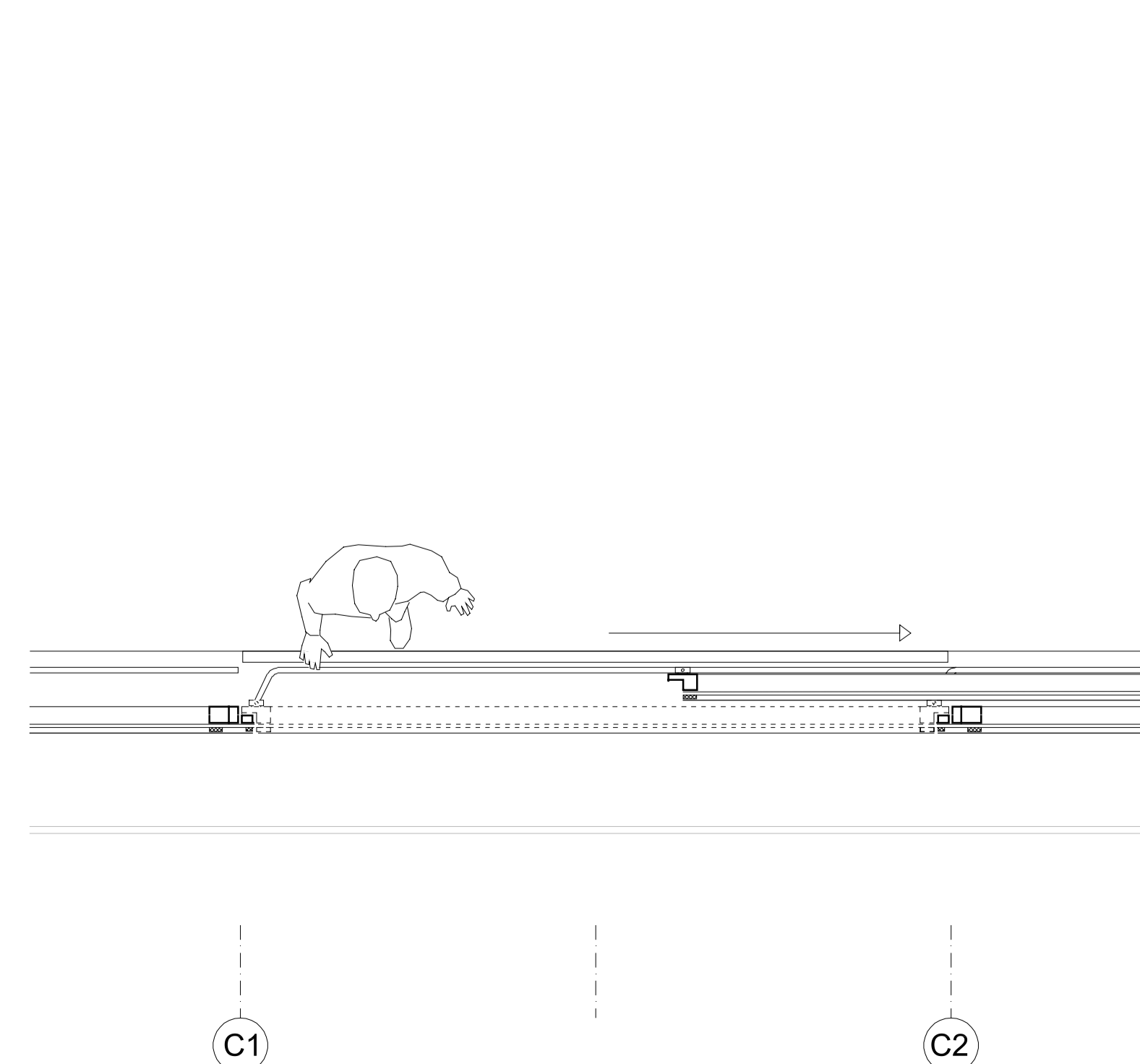
Teilansicht Innenwand M 1:20



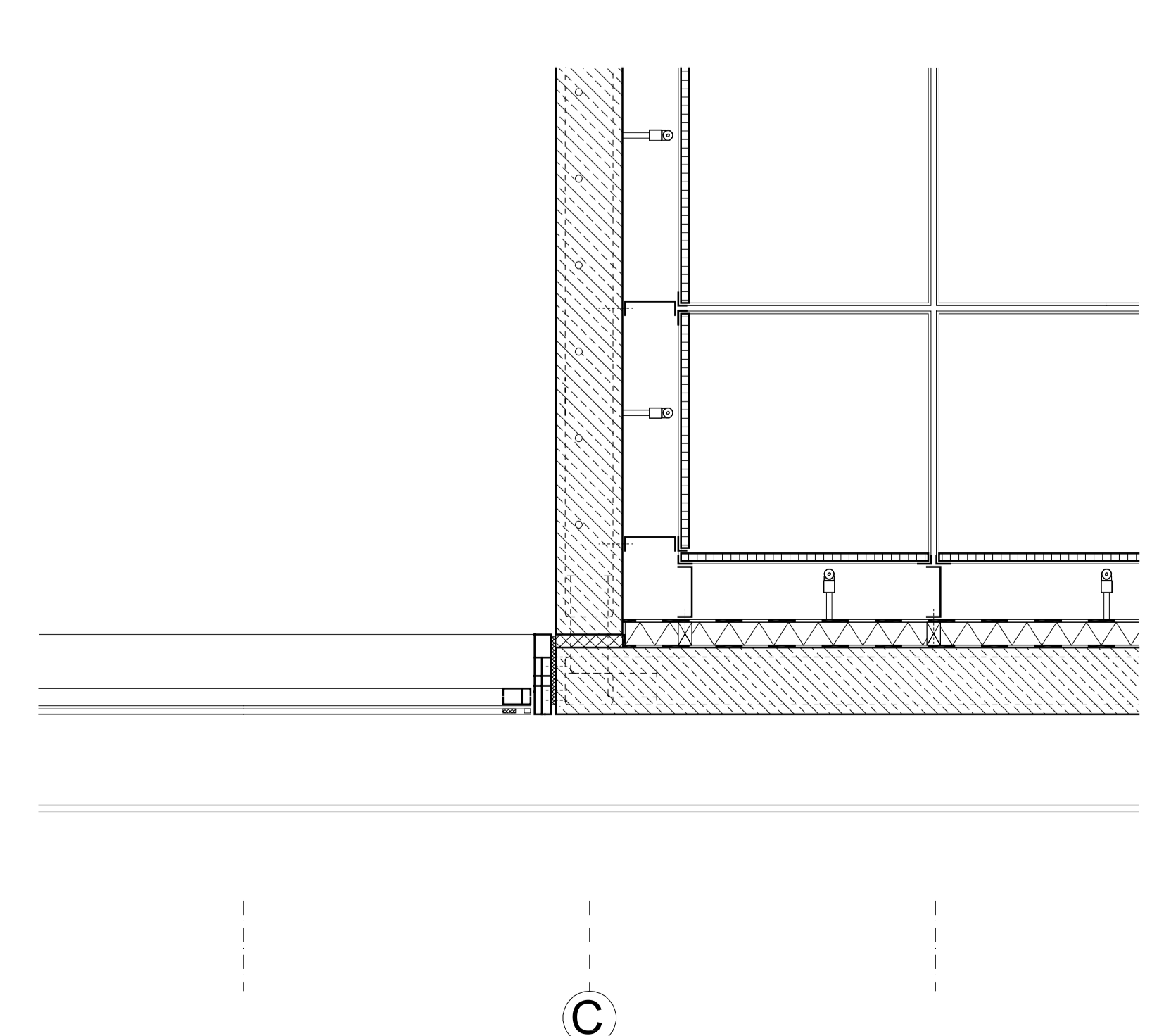
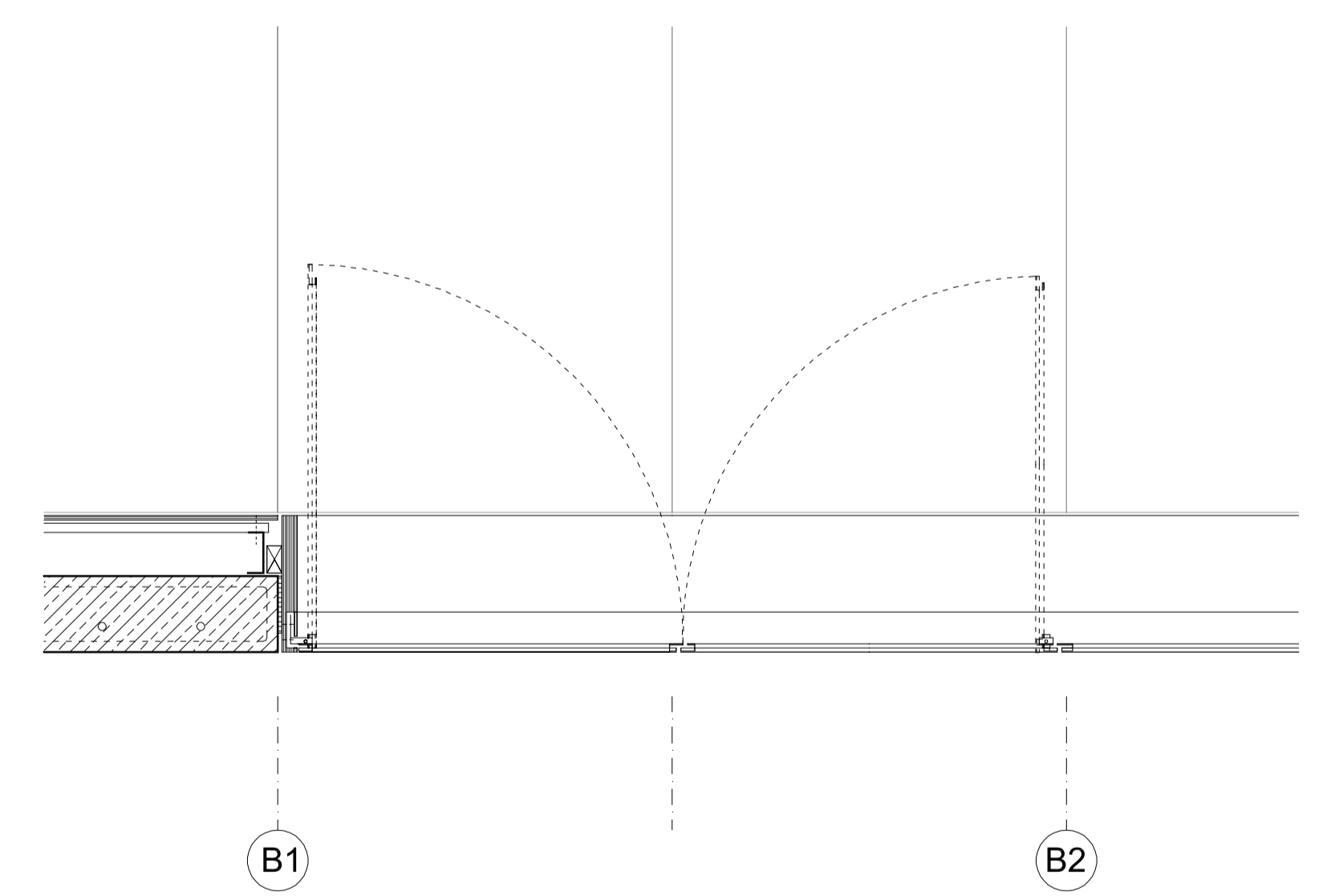
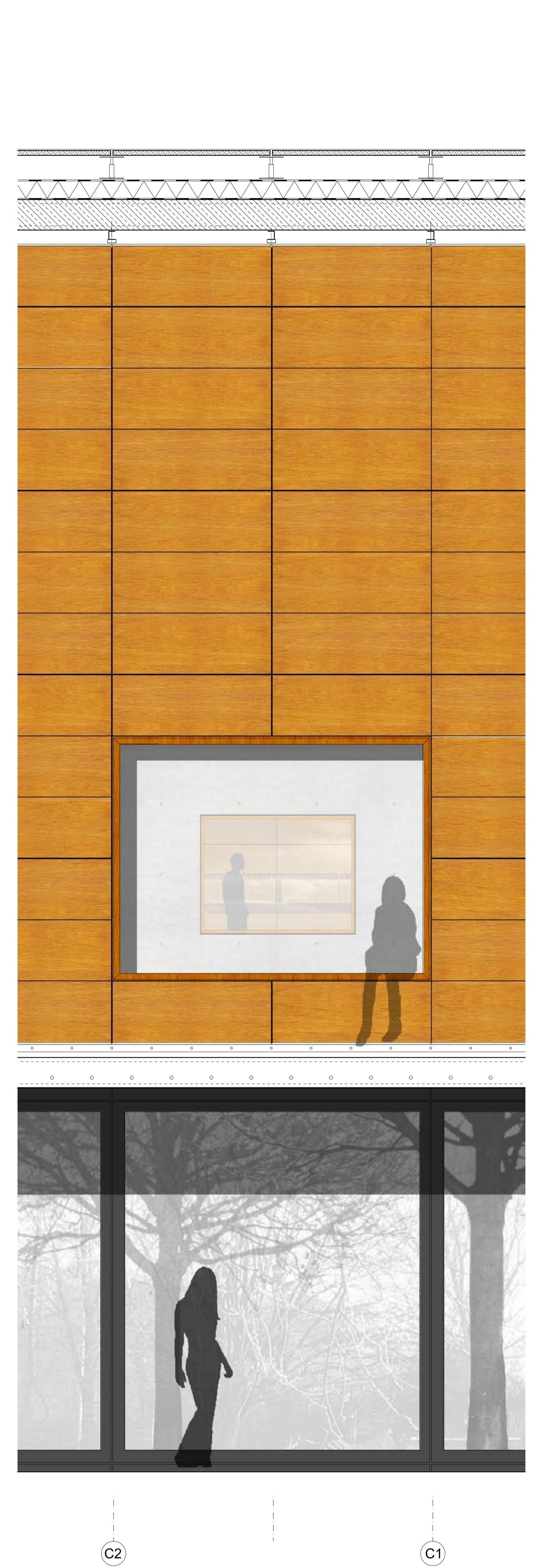
Teilgrundriss Schaufenster M 1:20



Teilgrundriss Elementfassade M 1:20



Teilansicht Innenraum M 1:20



Detail M 1:5

Anschluss Geländer Atrium

Geländer

- 2x1cm Sicherheitsglas
- 1,10m Brüstungshöhe
- Stahlhandlauf 92,5cm
- U-Profil-Konsole 10x10cm in Beton eingelassen
- Arretiermechanismus über auf Flachstahlflansche aufgeschweißte Stahlkonsolen mit innen liegendem Gewinde
- Gewindestchraube mit angeschweißter Mutter
- Anpressleiste mit aufgeschweißtem Stahlkonsolen mit innen liegendem Gewinde
- Schließklappe grau eloxierter Stahl
- Arretierkonsolen punktuell im Raster von 1,30m

Außenwandkonstruktion

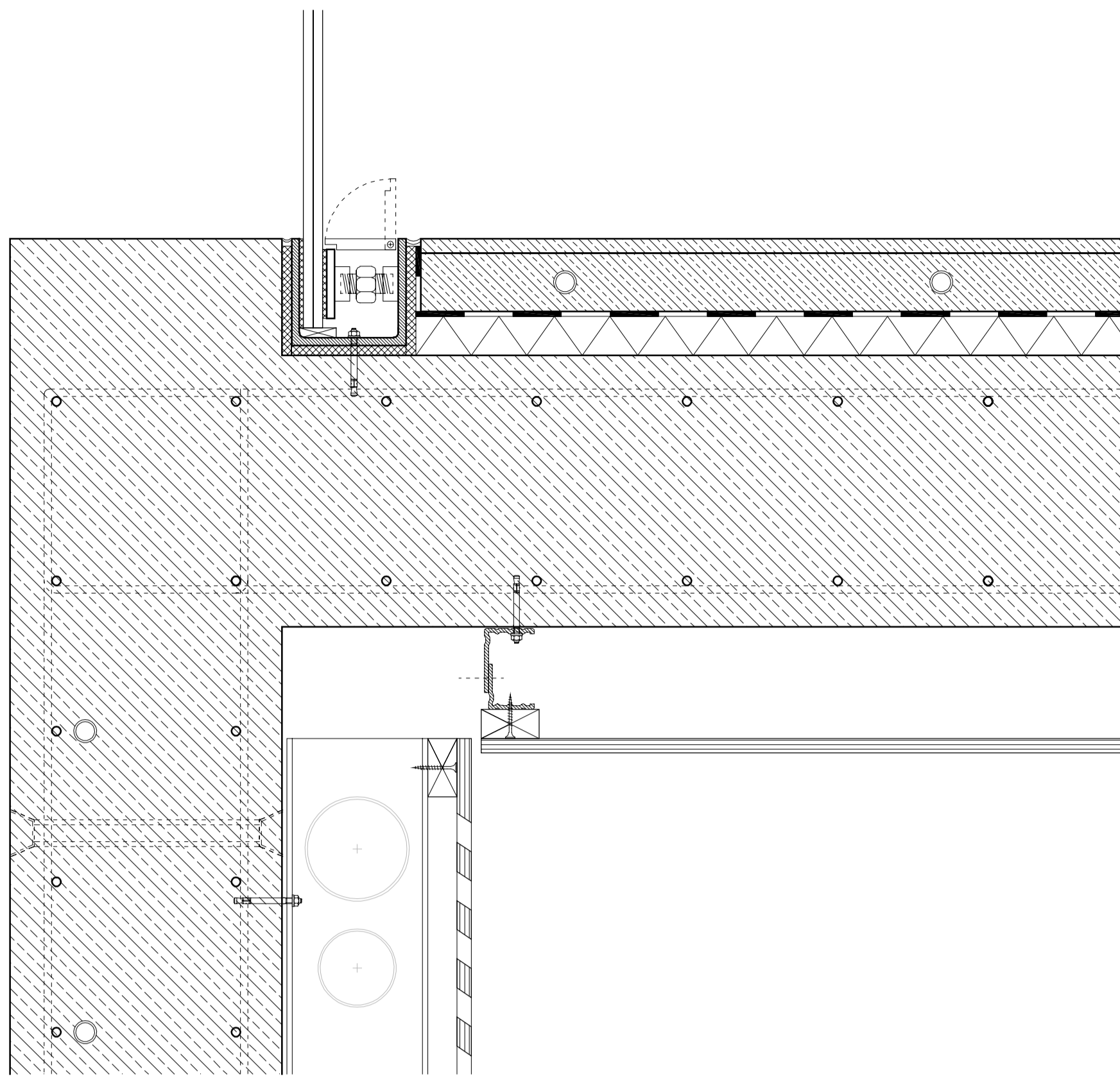
- Stahlbetonwand 28cm in Sichtbetonqualität
- Innendämmung 10cm
- Dampfsperre
- Technik-Installationshohraum 20cm

Innenwandkonstruktion

- Kerholz 10x5cm in Dämmebene mit Stahlwinkel an Außenwand befestigt
- vertikale C-Profile mit horizontal aufbringbarer Kontrelattung
- Holzverkleidungselement 120x50x2cm MDF mit Kirschholzturnier

Lüftung mechanisch

- Lüftungselemente 130x50x2cm mit 2cm Horizontalschlitz
- Lüftungsröhre Ø 12cm in Installations-ebene



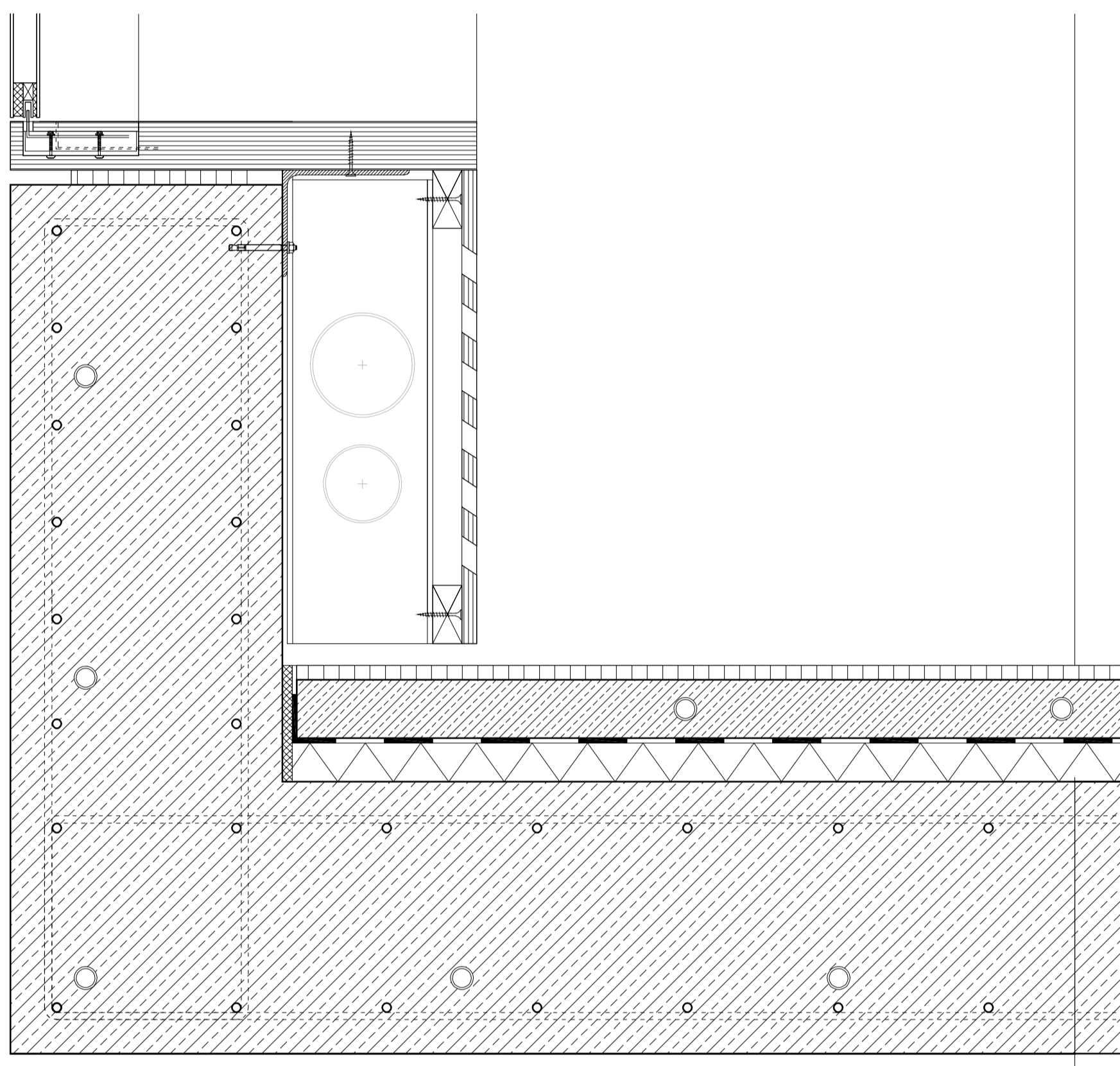
Anschluss Schaufenster

Schaufenster

- Fensterrahmen aus Kirschholzbohlen 5x45cm über Stahlwinkel und Maschinenschrauben an Stahlbetonwand befestigt
- Mit druckfestem Abstandskonsolen von Stahlbetonwand getrennt
- Toleranzaufnahme bis zu 4cm möglich
- Schartenfuge 2cm zwischen Rahmen und Beton
- Im Holzanschnitt eingelassene Haltekonsole für Sicherheitsverglasung
- Sicherheitsverglasung aussen bündig befestigt
- alle 1,30m Haltekonsole
- Konsole 12x2,5 cm
- Mögliche Toleranzaufnahme in den Halterungen: 3cm
- Über zwei Flügelschrauben an Holzrahmen

Konstruktionskonsolen Schaufenster

- Konsole 12x2,5 cm
- Mögliche Toleranzaufnahme in den Halterungen: 3cm
- Über zwei Flügelschrauben in vertikal und horizontal nivellierbar
- Durch 1,5cm Holzdeckleiste überdeckt



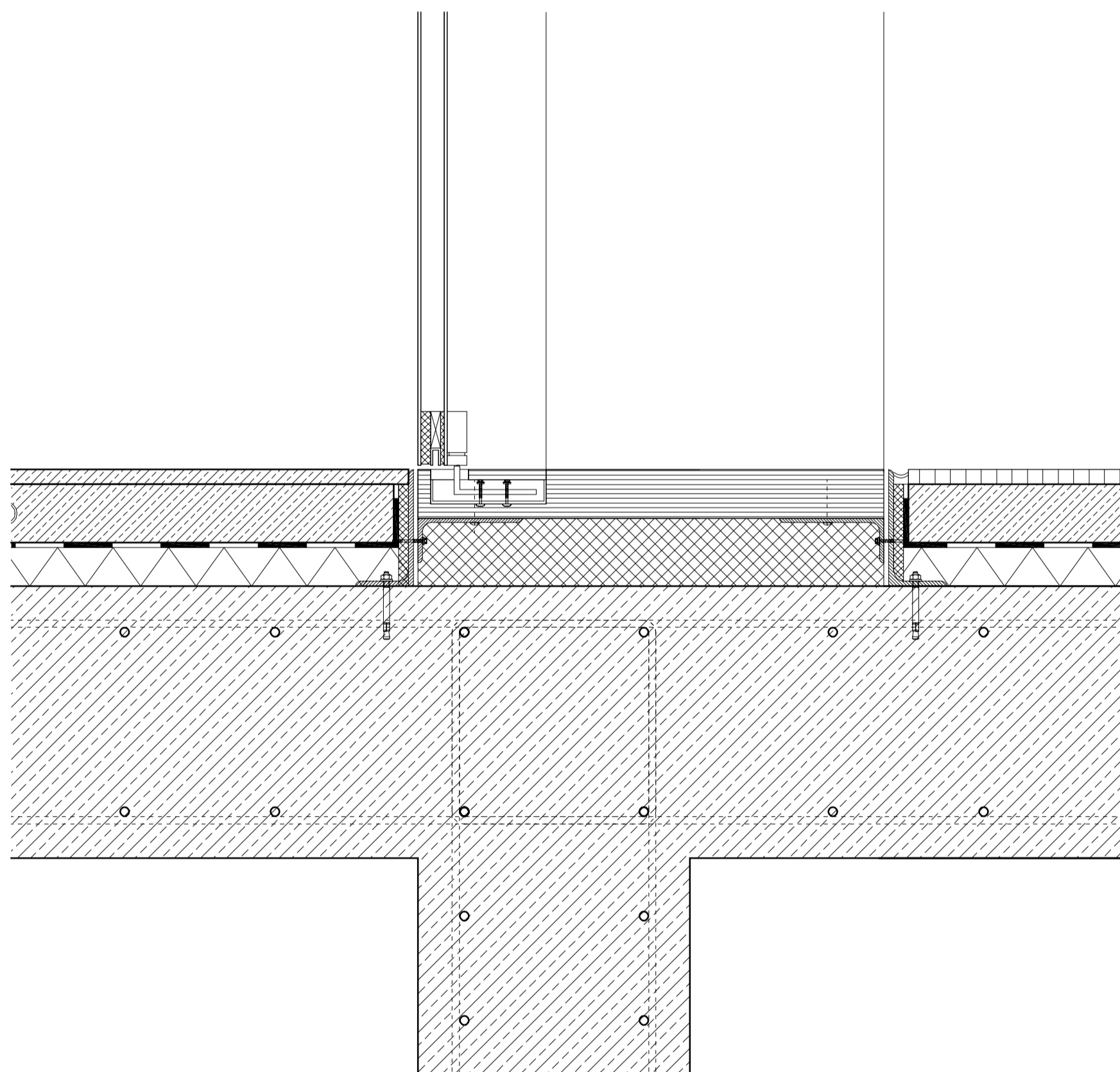
Anschluss Holz-Türschwelle

Schwelle

- Türrahmen äquivalent zu Fensterrahmen aus Kirschholzbohlen 5x45cm über Stahlwinkel und Maschinenschrauben an Stahlbetondecke befestigt
- Abstand zu Stahlbetondecke durch Druckfestes Füllmaterial
- Toleranzaufnahme bis zu 4cm möglich
- Scharfenfuge 2cm zwischen Rahmen und Beton
- Im Holzanschnitt eingelassene Haltekonsole für Sicherheitsverglasung
- Sicherheitsverglasung aussen bündig befestigt
- alle 1,30m Haltekonsole
- Konsole 12x2,5 cm
- Mögliche Toleranzaufnahme in den Halterungen: 3cm
- Über zwei Flügelschrauben an Holzrahmen

Konstruktionskonsolen Schaufenster

- Konsole 12x2,5 cm
- Mögliche Toleranzaufnahme in den Halterungen: 3cm
- Über zwei Flügelschrauben in vertikal und horizontal nivellierbar
- nimmt Türangel horizontal auf
- durch Stellschrauben in der Höhe justierbar
- Glasstoss über in Fuge eingeleitetes Kompiband
- > Schalldämmung, Anstrichschutz für Glaselemente
- Konsolen durch 1,5cm Holzdeckleiste alle 1,30m überdeckt



Anschluss Wand im Atrium

Bodenaufbau

- Terrazzo fugenlos 2cm
- Heizstrich 8,5cm schwimmend verlegt
- Trittschalldämmung 4cm
- Stahlbetondecke 28cm
- thermischgetrennt über Schöckprofil zur Außenwand
- 2,2cm Rohrregler auf einem Raster von 30cm in Betonwand und Estrich im Atrium eingegossen
- Betonkernaktivierung

Abhangdecke Rechenhalle

- Technik und Installationsebene 30cm
- Leuchtschirmförmig, Lüftungsröhre, Elektrostrahlen, etc. in Technikebenen
- transzente Doppelscheiben über justierbare Stahnelemente an Rohdecke befestigt

