

Diplomarbeit

Terme di Nettuno - Pozzuoli
Entwurf eines Thermalbads in Ziegelbauweise

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von
Inge Andritz, Senior Scientist Arch. Dipl.-Ing Dr.techn.

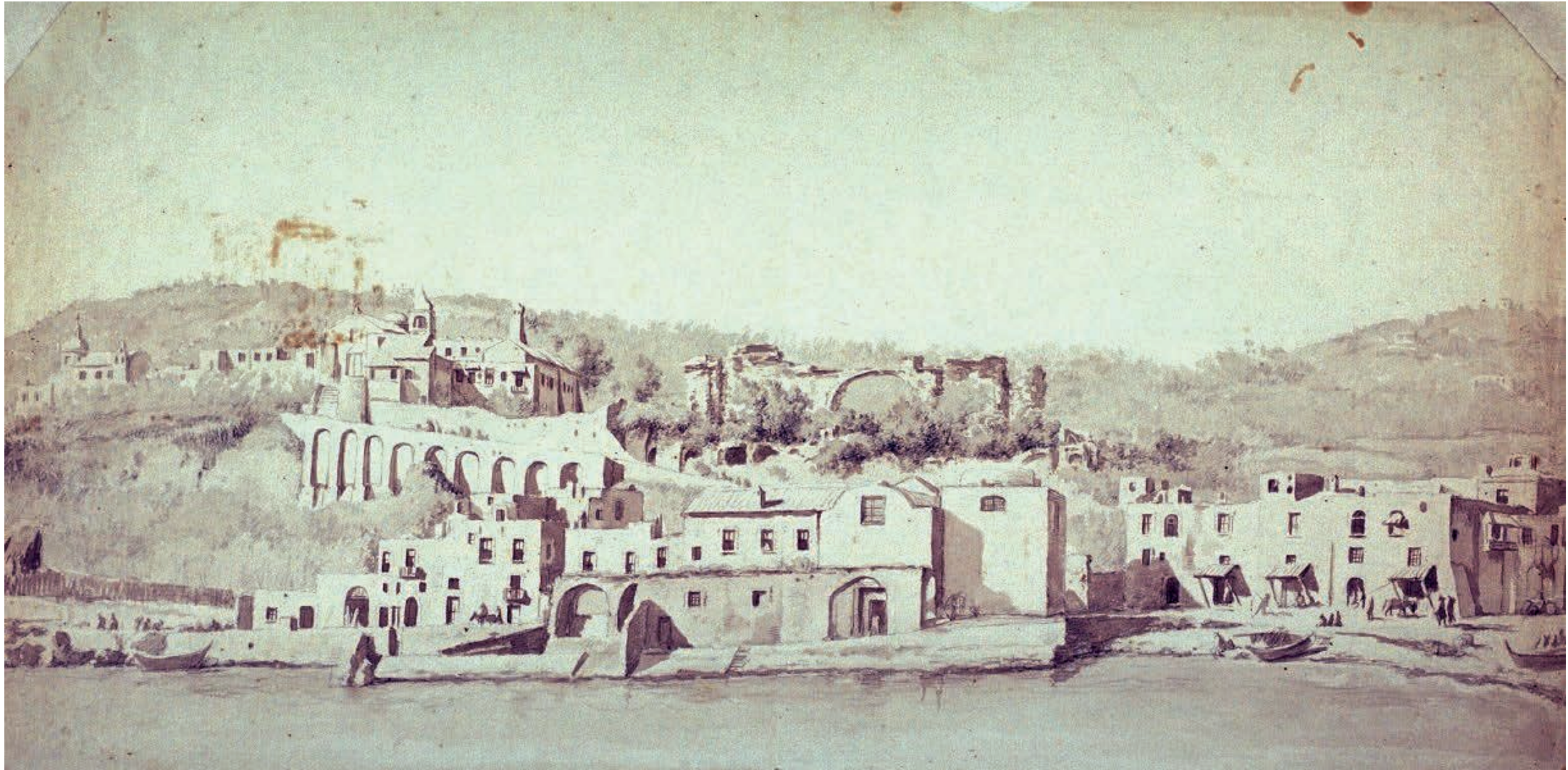
Institut für Architektur und Entwerfen
E 253.6 Gestaltungslehre und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von
Tobias Indermühle
1328236

Wien, am

Wien, April 2017



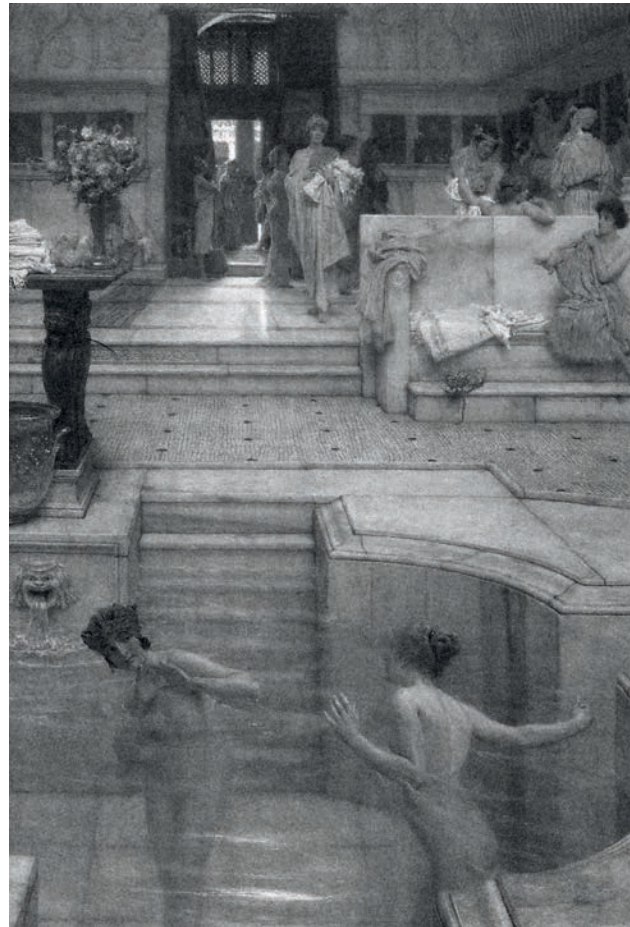
Abstract

Die so zahlreich vorhandenen Überreste aus der römischen Kaiserzeit sind im gesamten *Golfo di Pozzuoli* vorzufinden. Bei intensiver Betrachtung dieser Landschaft kann durchaus romantische Stimmung aufkommen und es liegt nahe sich vorzustellen, dass hier einmal eine blühende Stadt den Ort geprägt hat. Im Laufe der Zeit hat sich die Entwicklung in der Region jedoch auf Neapel konzentriert. Heute sind der Tourismus in der Küstenregion sowie die aus der Industriezeit übrig gebliebenen Quartiere prägend für die Vorstadt Neapals. Der *Tempio di Nettuno* ist ein Zeitzeuge der römischen Badekultur der jedoch vorwiegend nur noch in unserem Geiste existiert. Der Neptun Tempel, dessen Spuren bis heute sichtbar sind und langsam verblassen, war einer der grössten Badetempel in der Region. Die übrig gebliebenen Mauerstücke bröckeln vor sich hin, was nicht bedeutet es solle unbedingt das Ziel sein diese zu konservieren. Vielmehr zeigt diese Arbeit eine Möglichkeit auf, die Erinnerung weiterleben zu lassen und mit einer neuzeitlichen Funktion, die dem Erbe mit Respekt gegenübertritt, wieder aktiv zu nutzen. Der architektonische Eingriff schafft eine Oase im Stadtgefüge, eine kleine Welt des Rückzuges und der Körperkultur. Der öffentliche Park wird durch den Baukörper abgegrenzt und stellt die Ruinen in dessen Mittelpunkt. Die Masterthesis versteht sich als eine räumliche Idee, die typologisch und konstruktiv ausgearbeitet wurde und als Entwurf präsentiert wird.

The numerous relicts from the Roman Iron Age are visible in the whole *Golfo di Pozzuoli*. With an intensiv focus on this landscape it is easily imaginable to end up in a romantic atmosphere of a blooming city that dominates this location. In progression of time though the development of the region has focused on Neapels. Today the suburb is dominated by summer tourism and neighbourhood from the industrial era. The *Tempio di Nettuno* is a contemporary witness of roman bath cluture that however simply exists in our mind. The Temple of Neptune was one of the biggest public baths in the whole region and its fading marks are still visible. The extant pieces of wall are crumbling onto the ground and there should be no reason to conserve them. In fact this assignment shows a way to live on the memory and activate it whit a new-age function that treats the inheritance whit respect. The arcitectual intervention creates an oasis in the urban tissue, a small world of retreat and body cluture. The public parc is delimited of the building structure and places the ruins in its center point. The master thesis should be understood as a spatial idea that is elaborated in typology and construction and finally presented as an conceptual design.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	6
Pozzuoli	12
Typologie des Thermenbaus	30
Der Ziegel als Baumaterial	38
Entwurf	46
Anhang	90



Pozzuoli

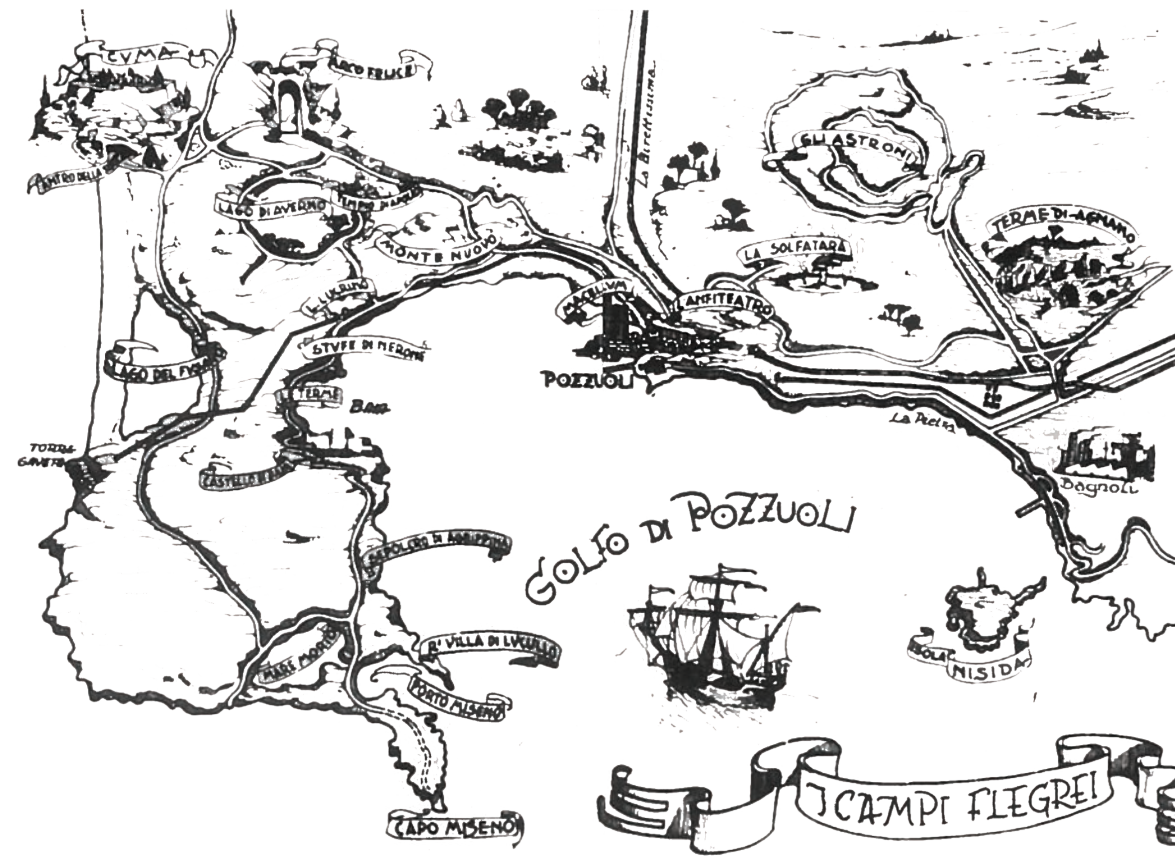


Abb. 2 letzte Seite. Badende Frauen im Frigidarium. Öl auf Holz. Lawrence Alma-Tadema um 1900.
 Abb. 3 historische Karte vom Golf von Pozzuoli. Datum unbekannt.
 Abb. 4 rechts. Hafen von Pozzuoli, im Hintergrund Baia.



Geografie

Im Golf westlich Neapels liegt die Stadt Pozzuoli. *Die Phlegräischen Felder*¹, wie die ersten griechischen Bewohner die Region nannten, ist ein Ort mit hoher vulkanischer Aktivität. Erlöschene Vulkane, alte, mit Seen gefüllte Krater sowie aus dem Boden aufsteigende Mineralquellen prägen die mediterrane Landschaft. Die ständig auftretenden Hebungen und Senkungen des Bodens haben Auswirkungen auf Topografie und Bebauung. Die letzte jener Erderhebungen ereignete sich von 1984 bis 1986 und betrug in diesen zwei Jahren 1,8 Meter. Dabei wurde der Hafen beschädigt. Teile der Altstadt mussten wegen Einsturzgefahr gesperrt werden und sind zum Teil bis heute noch nicht saniert.

Direkt oberhalb Pozzuolis liegt der Vulkankrater *la Solfatara*, dessen Gasaustritte und Erdwärme seit der Antike genutzt werden. Im Römischen Reich, zur Blütezeit der Hafenstadt, entfaltete sich die ganze Bucht zu einem Kur- und Badeort. Es siedelten sich öffentliche Thermenanlagen an und wohlhabende Römer bauten Villen mit grosszügigen Badeanlagen. Folglich entstanden zahlreiche Zisternen und Äquadukte für die Wasserversorgung.



¹ phlegräische Felder. Bedeutung: brennende Felder.

² samitisch: Bewohner von Samos.

Vgl.

Amedeo Maiuri - Die altortümer der phlegräischen Felder, 1958 Neapel – 5. deutsche Ausgabe.

Hans Schiebold - Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen, 2010 Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft – Sonderband 3, 2. Auflage.

Ernst Künzl - Die Thermen der Römer, 2013 Konrad Theiss Verlag, Stuttgart.

Abb. 4 Geographische Lage Pozzuoli

Abb. 5 Blick von der Via Pergolesi richtung Rione Terra und Miseno.



Pozzuoli heute

Zur Zeit zählt der Vorort von Neapel ca. 82.000 Einwohner. Der Tourismus und der Fischfang sind die wichtigsten Lebensadern der Stadt. Nach wie vor existiert der Hafen mit Fährverbindungen zur Insel Ischia und zur Insel Procida. Als nach wie vor grösster Ort der Bucht ist Pozzuoli ein beliebter Ausgangspunkt für die Besichtigung der Ruinen in Miseno und Baia. Das Leben findet vor allem an der Hafepromenade mit den zahlreichen Restaurants sowie in der Altstadt *Rione Terra* statt. Der Marktplatz an der Hauptverkehrsachse nahe dem Bahnhof ist ein weiterer Treffpunkt des Ortes. Hier finden sich öffentliche Einrichtungen und Gastronomiebetriebe. Der als Parkplatz genutzte Platz befindet sich unweit des *Tempio di Nettuno*. Die angesprochenen Baudenkmäler aus der Blütezeit als Handelsstadt vermitteln im Vergleich zur heutigen Baustruktur einen nahezu kolossalen Eindruck und bilden markante Punkte im Stadtgefüge.

Geschichte

Die Stadt wurde um 529 v. Chr. von griechischen Kolonisten aus Samos gegründet. Der gesamte Golf von Pozzuoli war ein strategisch wichtiger Punkt zwischen Griechenland, dem Orient und Rom. Der Hafen entwickelte sich zu einem wichtigen Ort für den Seehandel auf dieser Route. Misenum, die Stadt an

der Spitze der Landzunge, beherbergte ein Flottenstützpunkt, welcher zur Verteidigung des Golfes diente. Während Neapel eine unabhängige Stadt unter griechischer Besatzung war, wurde Pozzuoli wegen seinen guten Handelsbeziehungen zum Orient für das Römische Reich von Interesse. Als die Stadt nach der *samitischen*² Gründung um eigene Unabhängigkeit bemüht war, Pozzuoli besass eigene griechisch-kampanische Münzen, geriet sie 194 v. Chr. unter römische Herrschaft. Das zu dieser Zeit stark wachsende Rom verhalf Pozzuoli zu seiner Blüte als wichtigster Hafen im Mittelmeer. Auf dem exotischen Markt wurde mit orientalischen Waren gehandelt. In der Stadt siedelten sich verschiedenste Kulturen aus Griechenland, dem Nahen Osten, dem Orient und aus Norditalien an.

Mit dem Bau eines neuen Hafens in Ostia bei Rom verlagerte sich der Seehandel, was schwerwiegende Folgen mit sich brachte. Strategisch verlor Pozzuoli an Bedeutung und somit endete das Glück als Blütestadt. Bis zum Zerfall des Römischen Reiches behielt sie den Wohlstand einer Handels- und Hafenstadt, wurde aber dann von Barbaren unverteidigt vorgefunden, erobert und zerstört.

Die Bevölkerung fand in Neapel Zuflucht, Ruinen blieben zurück. So ist es zu erklären, dass in einer heute dünn besiedelten Stadt solch grossartige Baudenkmäler vorzufinden sind.

Abb. 4 Geographische Lage Pozzuoli
Abb. 5 Blick von der Via Pergolesi richtung Rione Terra und Miseno.

Vgl.
Amedeo Maiuri - Die altertümer der phlegräischen Felder, 1958 Neapel – 5. deutsche Ausgabe.
Hans Schiebold - Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen, 2010 Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft – Sonderband 3, 2. Auflage.
Ernst Künzl - Die Thermen der Römer, 2013 Konrad Theiss Verlag, Stuttgart.



Die wichtigsten Baudenkmäler

Oben am Hang, wo einst das vornehme Viertel der Stadt lag, findet sich der *Tempio di Nettuno*. Es war die grösste unter mehreren Thermenanlagen in diesem Stadtteil. Die bis zu 160° heissen Wasserdämpfe, die in der *Solfatara* und in der ganzen Region auftreten, werden bis heute zur Wassererwärmung genutzt. Die teils schwefelhaltigen Quellwasser werden auch für Heilzwecke verwendet. Von der ursprünglichen Anlage sind heute noch vier grosse Mauerstücke vorhanden. Sie bildeten laut Rekonstruktionsplänen die Wände des Frigidariums. Die Umgebung und der einstige Innenhof wird heute als Park genutzt.

Das *Macellum* ist eines der bedeutendsten Gebäude in der phlegräischen Gegend. Der ehemalige Markt ist sowohl geologisch, als auch archäologisch interessant. Eine Bohrmuschel an einer nach wie vor aufrecht stehenden Säule bezeugt, dass sich die gesamte Anlage seit dem Erbau bis zu 5.7 Metern auf und ab bewegt hat und momentan mit ca. 2 cm pro Jahr am Versinken ist. Die Nähe zum Wasser erklärt sich durch den Charakter der Stadt als Handelshafen. Diese Typologie als Marktanlage findet man beispielsweise in Rom oder Kremna in Kleinasien wieder, wobei die Anlage in Pozzuoli die besterhaltenste dieses Typus aus der antiken Zeit ist.

An der Kreuzung der Hauptstrasse und der Wege in

die Unterstadt liegt das *Anfiteatro Flavio*. Ein grosser Teil der Grundmauern sind noch erhalten, wobei ein Teil in die Erde versunken ist und andere Teile hoch herausragen. Die Längs- und Querachsen des 149 Meter langen Amphitheaters sind nach den vier Himmelsrichtungen ausgerichtet. Mit seinen gut 40.000 Plätzen ist es das drittgrösste in Italien. Der Bau wurde in *Opus reticulatum*³, unterbrochen durch Backsteineinrahmungen erbaut, was dem *vespasianischen*⁴ Baustil entspricht. Der gesamte Bau wurde allein durch die Stadt Pozzuoli finanziert. Nach wie vor sichtbare Einschiffen auf grossen Steinplatten über den Haupt- und Nebeneingängen taten dies kund um der Stadt Ruhm zu verschaffen.

Der älteste Kern der Stadt *Rione Terra* war strategisch auf einem Hügel nahe dem Hafen angesiedelt und gut zu verteidigen. Von den Befestigungsanlagen und Stadtmauern aus der Gründungszeit der samischen Kolonisten ist praktisch nichts mehr vorhanden. Jedoch gibt es im Inneren noch Mauerreste der Gebäude, die immer wieder überbaut wurden. Die griechische Zitadelle, welche sich nach den antiken Strassenzügen ausrichtete, wurde in mittelalterlichen Zeiten der Belagerung zu einem Castrum umfunktioniert. Die Bebauung richtete sich dann nach der Kirche S. Procolo aus. An ihrer Stelle stand ursprünglich die Agora und später der Augustentempel. Dieser wurden beim Umbau der Kirche zum Dom jedoch zerstört und heute sind davon nur noch sechs korinthische Säulen vorhanden.

³ Opus reticulatum: römische Mauerverbindung mit Naturstein und Putz die ein netzförmiges Erscheinungsbild ergibt .

⁴ vespasianisch: Zeit in der Kaiser Vespasian regierte (69 -79 n. Ch).

Vgl.

Amedeo Maiuri - Die altortümer der phlegräischen Felder, 1958 Neapel – 5. deutsche Ausgabe.

Hans Schiebold - Heizung und Wassererwärmung in römischen Thermen, 2010 Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft – Sonderband 3, 2. Auflage.

Ernst Künzl - Die Thermen der Römer, 2013 Konrad Theiss Verlag, Stuttgart.

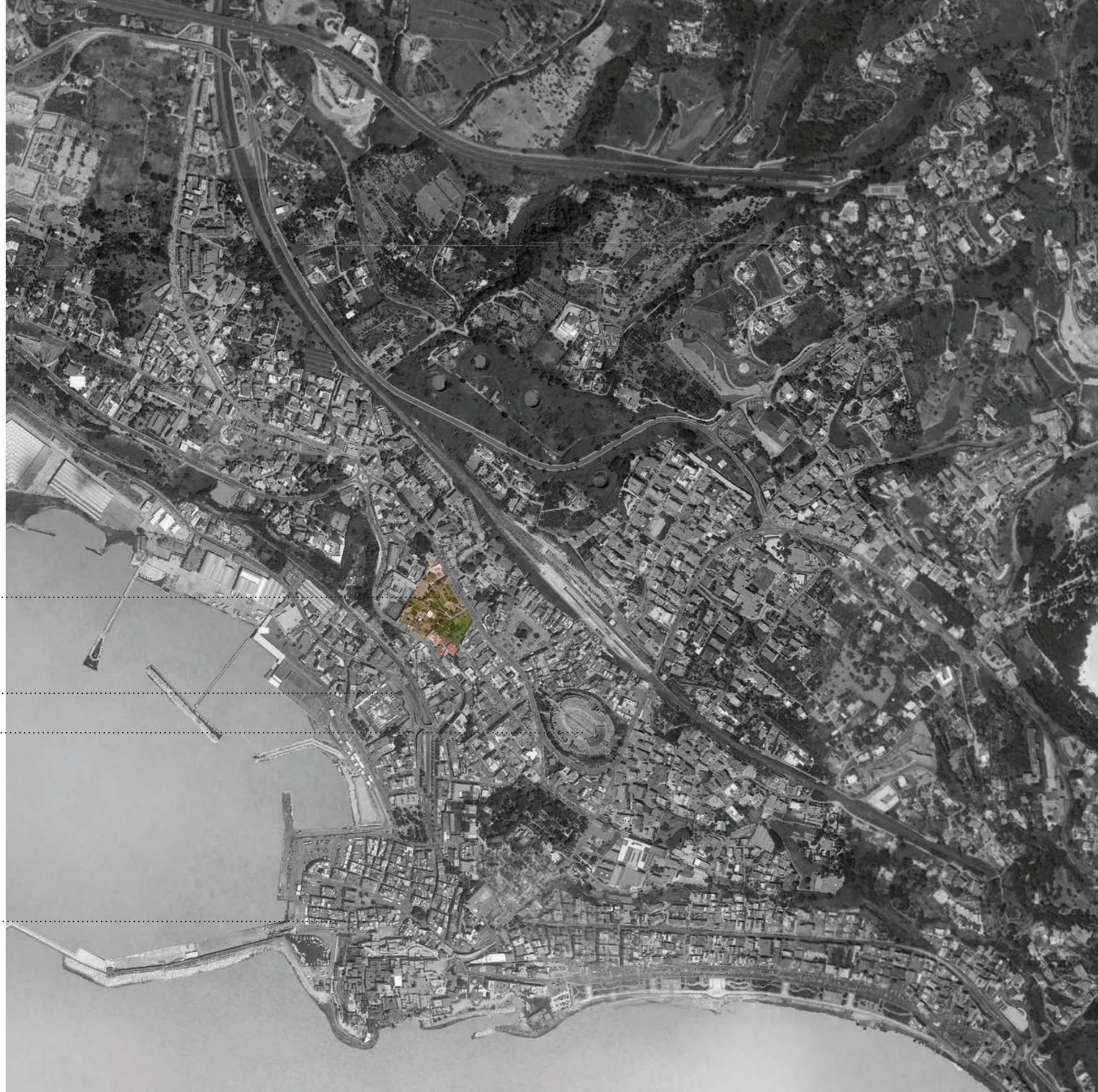
Abb. 4 Luftbild Pozzuoli.

tempio di nettuno

macellum

anfiteatro flavio

rione terra



Der Tempio di Nettuno



A. S. E. Il Sig. Conte di Kaunitz Rittberg, Caval. della Chiave d'Oro, Consigli. attuale di Stato, ed Ambasc. Sordot. delle loro M. Imp. Rea. presso S. M. Il Re delle due Sicilie. Veduta a Settentrione degl' avanzi ragguardevoli della Terme in Paestum. A. ingresso nella gran Sala intorno la quale s' osservano pochi ruderi dell' fregio di Giove, e Laconici, con altre fabbriche che continuano fin alle subllitate nella tav. W. lett. C. C.



Abb. 5 Olivenhain, Ruinen und Wohnzeile.





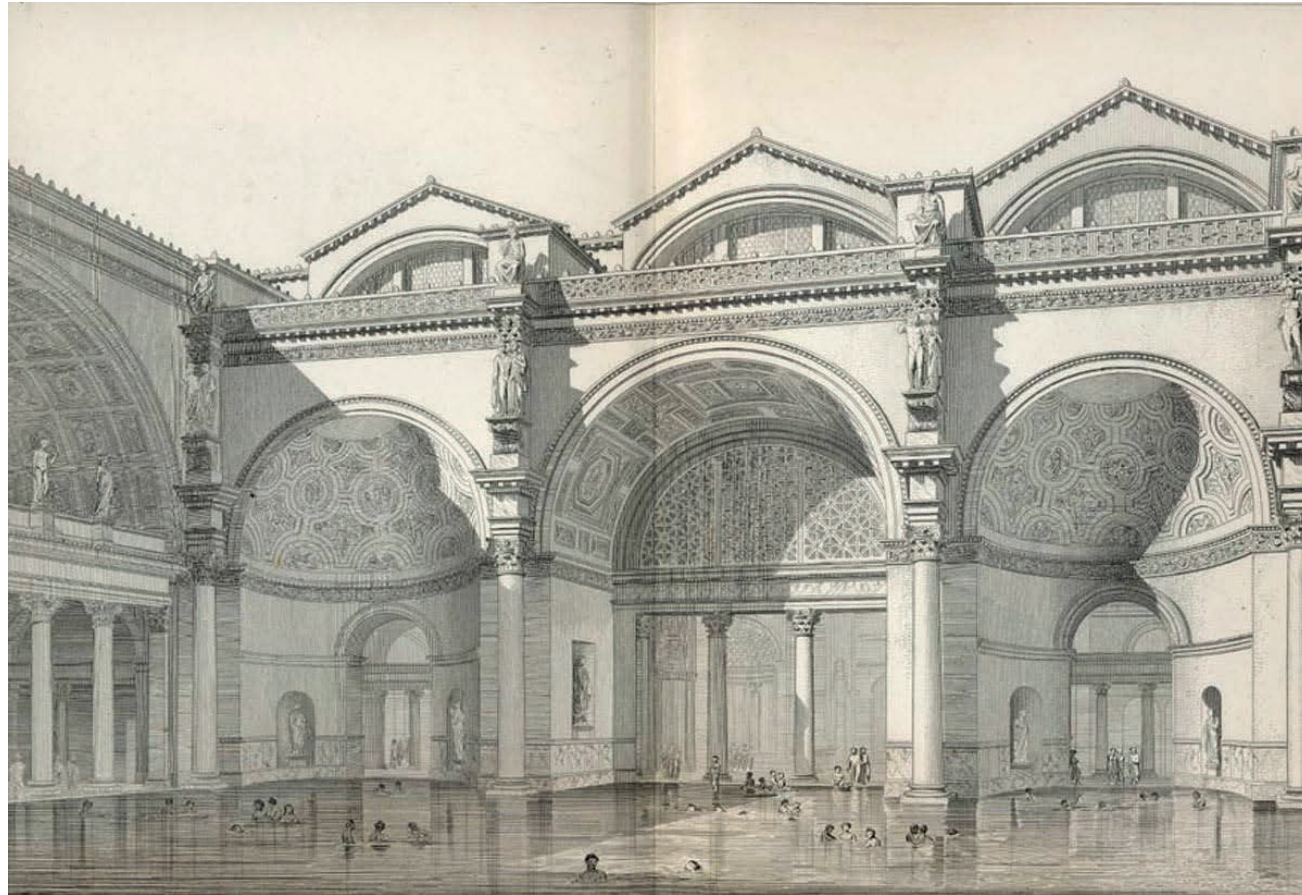
Abb. 7 südlicher Ruinenteil mit Gefängnismauer und Gartenhaus.





Abb. 7 östliches Mauerstück und momentaner Zugang der Anlage.





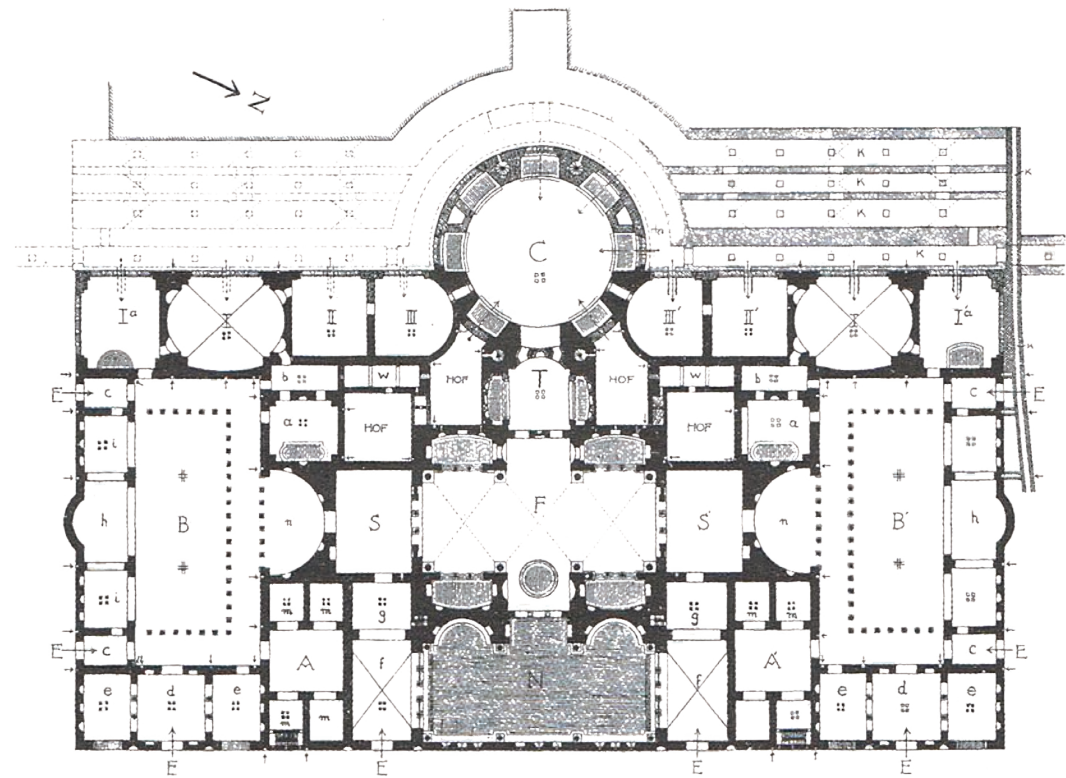
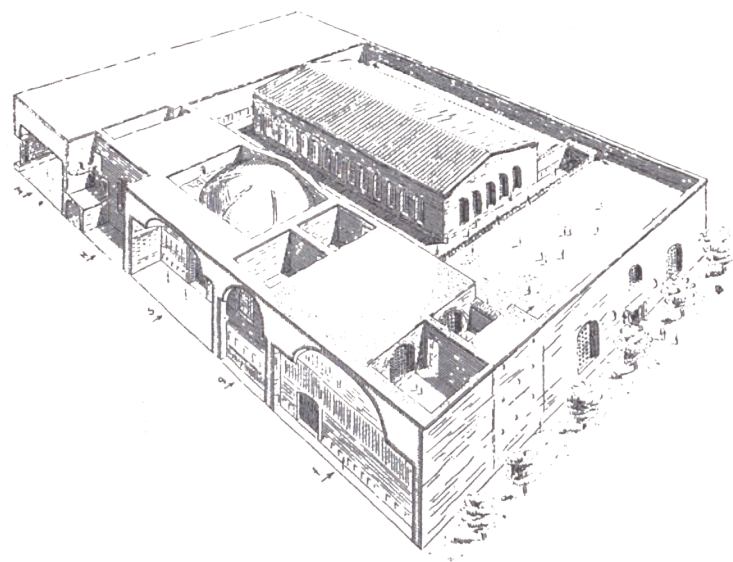
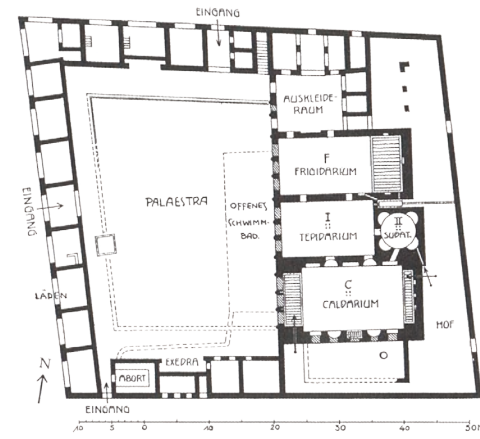
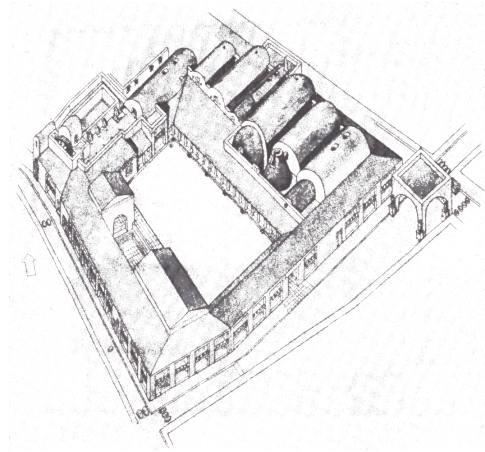
Typologie des Thermenbaus

Forumstermen und Zentralthermen in Pompei
um 100 v. Chr.



Caracallathermen in Rom
206 n. Chr.

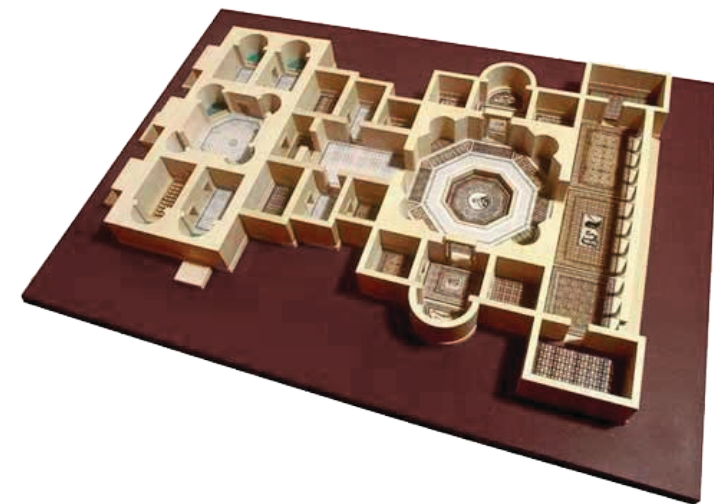


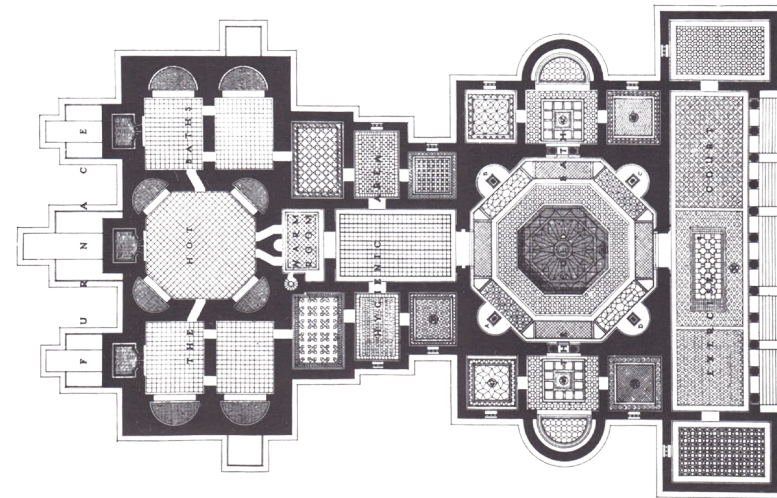
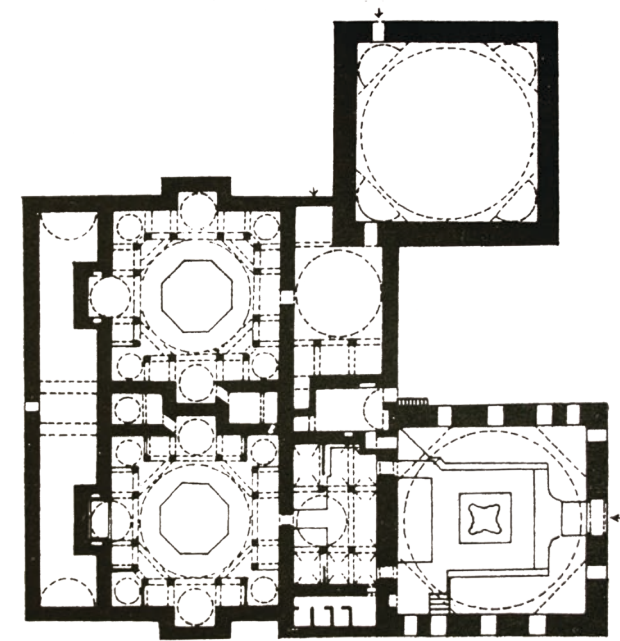
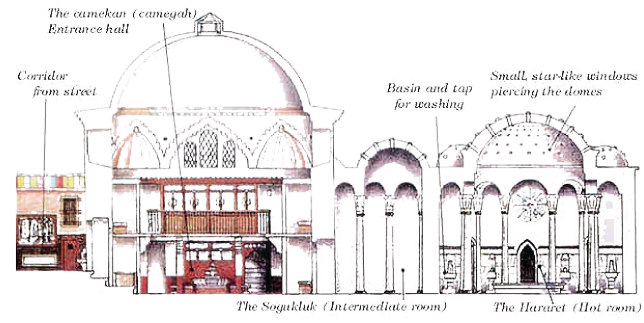


Cagaloglu Hamam Istanbul
Baujahr 1741



Badeanlage in Antiochia
4. Jh. n. Chr.





Rudas Bad Budapest

unter Herrschaft v. Sokollu Mustafa Pascha erbaut

Baujahr 1550

Erweiterung Schwimmhalle 1886

Kern:

Türkisches Thermalbad

8-eckiges Hauptbecken und 4 kleine Becken in den Ecken

Kuppeldach mit Glasöffnungen für dezentes Lichteinfall

Erweiterung:

Klassizistische 3-schiffige Schwimmhalle

Schwimmbecken mit umlaufenden Arkaden

Wasser von 3 natürlichen Quellen gespeisen

Temperatur 36°

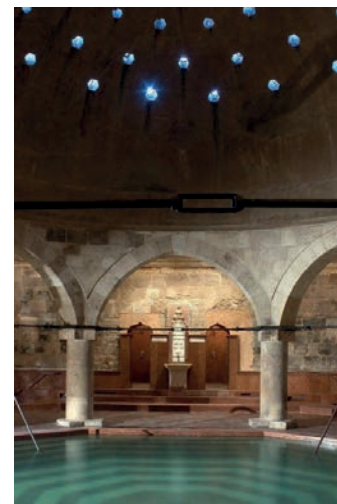


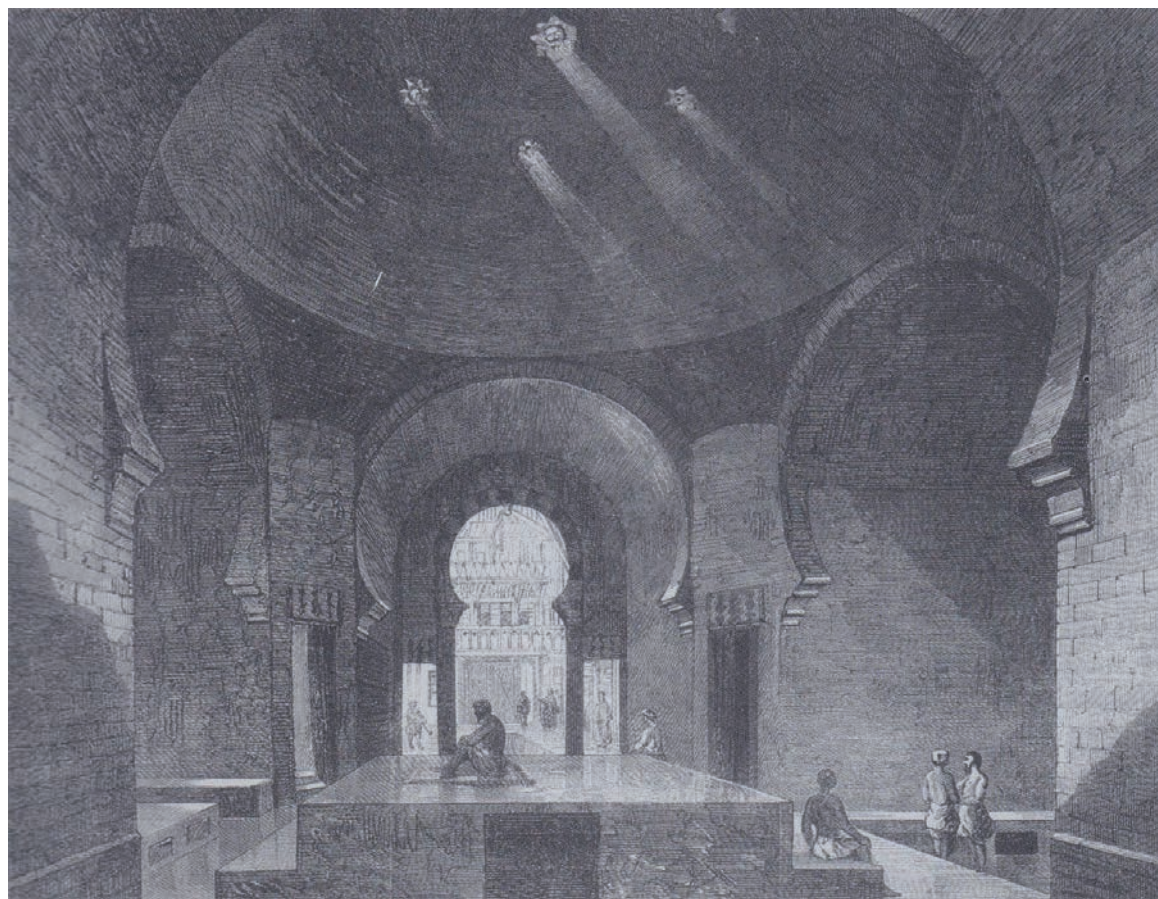


Parlament épülete



Magyar Országgyűlési Palota (Nemzeti) Földrajzi rajzok. (Hagyományok Magyarországon)





Der Ziegel als Baumaterial

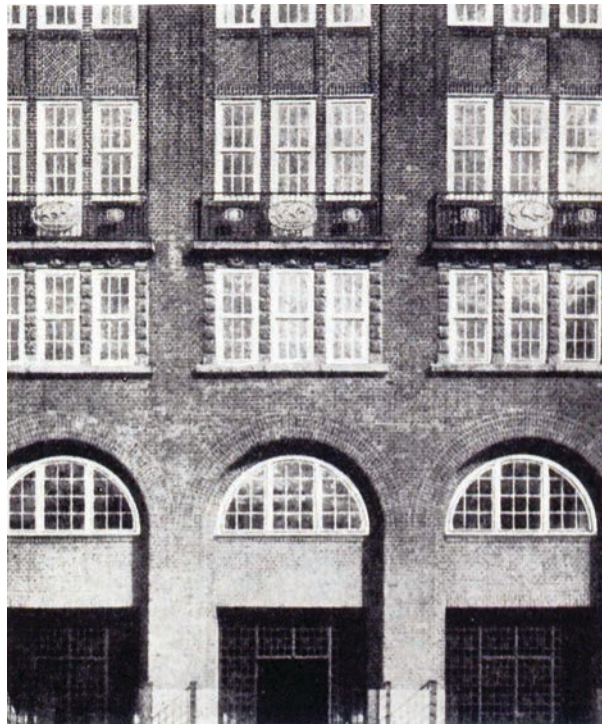
Die ursprüngliche Form des Ziegelbaus findet sich im 3. Jahrtausend v. Chr. in Mesopotamien und Indien. Unter Ziegelbau versteht sich das Bauen mit gebranntem *Ziegel*¹. Zuvor wurde mit sonnengetrockneten Lehmziegeln gebaut, man spricht dann von Lehmbau. Der reine Ziegelbau stammt ausschliesslich aus der abendländischen Baukultur. Alle späteren Bauformen verwenden den Ziegel in Kombination mit anderen Materialien. In der griechischen Antike wird Ziegel stets in Verbindung mit Holz angewendet. In der römischen Baukultur kommt der Backstein meist in Kombination mit Kunststein und Gussmauerwerk vor. Seit dem 11. Jahrhundert findet die Bauform im germanischen Gebiet Verbreitung. In dieser Mischbauweise übernimmt der *Werkstein*² die gliedernde, gestaltende Funktion während der Backstein in erster Linie zur Bindung der Flächen dient. In der Romantik tauchen erstmals *Blendersteine*³ zur Gliederung und Ansichtsgestaltung auf. Mit der Einführung des Eisenbetons wurde die antike und mittelalterliche Formgebung überholt. Es wurden neue Formen möglich welche Schlichtheit und Einfachheit in den Vordergrund rückten. Die Betonung der Flächen und Massen sowie die Einfachheit der Formgebung sind klassische Merkmale des Ziegelbaus. In der Kombination beider Materialien übernimmt der Eisenbeton das Grundgerüst und die Überbrückung der Spannweiten, während der Ziegel seine Verwendung in der

Gliederung und Flächengestaltung findet. Die neuzeitlichen Anforderungen an Energieeffizienz und Wärmedämmung in Mitteleuropa, haben die Verwendung von Ziegel ebenfalls beeinflusst. Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit verbrauchen Ziegelwände trotz neuartigen Produkten wie zum Beispiel Dämmziegel viel Platz und Material, was anderen zahlreich vorhandenen Dämmstoffen meist den Vorrang gibt.

Trotzdem ist der Ziegel heute nach wie vor das weltweit meist verwendete Baumaterial. Die Erklärung für die weite Verbreitung ist in der einfachen Zusammensetzung und Herstellung zu finden. Tonerde und Wasser sind die einzigen Bestandteile und praktisch überall verfügbar. In dem Sinne ein nachhaltiges Material, das sich einem nahezu unerschöpflichen Rohmaterial bedient und auch als solches wieder abbaubar ist. Das über die Jahrhunderte gleich gebliebene Format liegt an der Verarbeitung, ein Ziegel wird von Hand eingebaut und muss bearbeitbar sein. Auch ist ein kontrolliertes Brennen bis ins Innere des Steins nur bis zu einer bestimmten Grösse ohne Rikiso auf Schäden möglich.

¹ Ziegel: Ziegel oder Ziegelsteine sind künstlich hergestellte Steine aus Lehm, Ton oder tonigen Massen. Der Begriff „Ziegel“ wird je nach Region unterschiedlich verwendet. Mauerziegel sind alle zum Mauern bestimmte Ziegel. In gewissen Regionen ist mit Ziegel der Dachziegel (aus Ton gebrannter Ziegel zur Bedeckung des Dachs) gemeint. In dieser Arbeit versteht sich unter Ziegel der eigentliche Mauerziegel.
² Werkstein: Von Hand bearbeiteter Natur- oder Kunststein.
³ Blenderstein: Stein mit rein ästhetischen, gestalterischen Zwecken ohne statische oder stabilisierende Funktion.

Vgl.
Der Ziegel in der Architektur – Andrew Plumridge, Wim Meulenkaamp - Der Ziegel in der Architektur, Deutsche Verlags Anstalt 1996.
Andrea Deplazes – Architektur Konstruieren, 4. Auflage 2013 Birkhäuser Verlag Basel.
Willi Bender - Lexikon der Ziegel, 1992 Bauverlag Weissbaden und Berlin.



Die Bogenkonstruktion im Ziegelbau

„Ein Bogen ist eine Konstruktion, die eine Öffnung überspannen soll und wird aus einzelnen Ziegeln gebaut, die so zusammengesetzt und verfugt werden, dass sie selbsttragend sind und eine Auflast tragen können.“⁴ - Zitat von Willi Bender

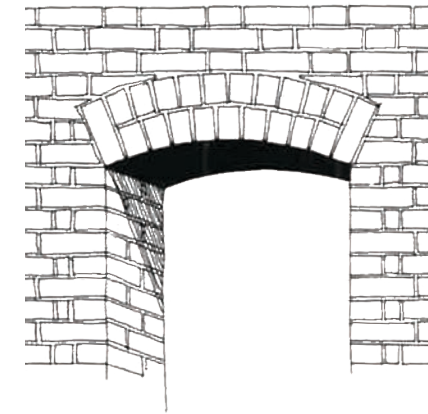
Die in einer Wand auftretenden Kräfte werden durch den Bogen auf beide Seiten abgeleitet. Durch den Druck entsteht ein Seitenschub, der auf die *Gewändepfosten*⁵ übertragen wird. Die Stärke des Seitenschubes ist abhängig von der Spannweite und Höhe des Bogens und von der darüberliegenden Last. Um der Auflast entgegenzuwirken, braucht es Widerlager oder Pfeiler von gleichem oder grösserem Gewicht. Falls dies nicht ausreicht, kann mit einem gegenüberstehenden Bogen dem Seitenschub entgegengewirkt werden (Arkadenbildung).

Beim Konstruieren eines Bogens mit Ziegel entsteht ein Winkel, der entweder mit dem Stein oder mit der Fuge ausgeglichen werden muss. So existieren zwei Konstruktionsarten von Bögen. Erstens der Bogen mit Keilfuge, hier wird ein herkömmlicher rechteckiger Stein verwendet und die Fuge übernimmt die auftretende Schräge. Zweitens existiert der Keilziegelbogen, in diesem Falle nimmt der Ziegel

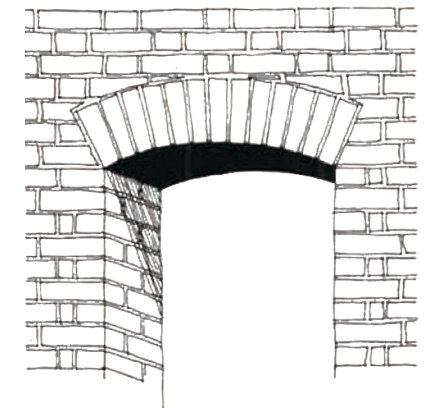
den Winkel auf (abgespitzte oder keilartige Steine), die Fuge bleibt gleichmässig.

Bogen mit Keilfuge

Bei dem Bogen mit Keilfugen wird meistens der *Kopfverband*⁶ angewendet, da bei Verwendung von *Läuferziegeln*⁷ bei dieser Bogenart eine sehr ungleichmässige, eher unschöne Fuge entsteht. Bei grösseren Bögen werden die Ringe auch in mehreren Schichten angeordnet um so dem Problem der ungleich dicken Fuge entgegenzuwirken. Um eine einheitliche Wirkung und Kräfteverteilung innerhalb des Bogens zu erzielen, benötigt es gelegentlich *Läufer- oder Bindersteine*,⁸ welche die Schichten miteinander verbinden. Die Kämpfersteine müssen ebenfalls die Kräfte aller Schichten aufnehmen können. Diese Bogenart ist preiswert, da es keine speziell angefertigten Steine benötigt. Auf Grund der ungleichmässig verlaufenden Fugen wird sie meistens als verdeckte Konstruktionsschicht verbaut und anschliessend verputzt oder mit einer weiteren Ziegelschicht verkleidet.



Bogen mit Keilfugen



Keilziegelbogen

Keilziegelbogen

Im Normalfall wird ein Keilziegel aus einer Keilform geschnitten um die erforderliche regelmässige Form und eine parallele Lagerfuge zu erhalten. Es muss ein genauer Plan angefertigt werden um die Anzahl an Steinen, den Winkel und

⁴ Willi Bender - Lexikon der Ziegel.

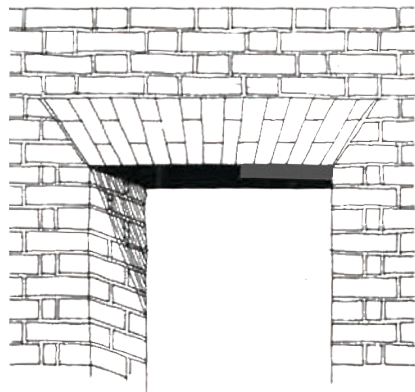
⁵ Gewändepfosten: Wände beidseitig der Öffnung.

⁶ Kopfverband: Ziegel in Querrichtung zur Konstruktion verlegt, nur der Kopf ist sichtbar.

⁷ Läuferziegel: Ziegel in Längsrichtung zur Konstruktion verlegt.

⁸ Binderziegel: Ziegel dient zur Stabilisierung / Verbindung von Schichten.

⁹ Trockene Fuge: Fuge ohne Mörtel.



Scheitrechter Bogen

die Fugenbreite zu definieren. Die Fugenbreite kann von einer praktisch *trockenen Fuge*⁹ von weniger als 1mm bis zu 3.5mm variieren. Auf Grundlage des Planes wird die Form angefertigt und anschliessend kann der Keilziegel anhand dessen verbaut werden. Diese Methode erfordert eine genaue Planung und ist deshalb aufwändiger als der Bogen mit Keilfuge. Sie ist erst ab einer bestimmten Anzahl an Steinen wirtschaftlich. Herkömmliche Ziegeleien stellen bei einer grossen Stückzahl den nötigen Ziegel auf Mass her.

Ein Keilziegel kann auch aus einem Normalziegel hergestellt werden (geschnittener Keilziegel). Die Keilform dient in dieser Herstellungsmethode dazu die Schnittlinie auf den Stein zu übertragen. Die Schnittlinie wird mittels einer Säge oder elektrisch etwa 3mm tief in den Stein geschnitten. Der überfällige Teil wird mit Hammer und Meissel weggeschlagen. Diese Methode ist etwas ungenauer und bedingt eine Fuge von mindestens 10mm zum Ausgleich.

Der scheinrechte Bogen

Eine weitere Form des Bogens ist der scheinrechte Bogen, auch horizontaler Bogen oder „georgianischer Bogen“ genannt. Im Grunde genommen ist es ein horizontaler Sturz, der statisch wie ein Bogen funktioniert. Es werden Keilziegel verwendet, die auftretenden Kräfte werden mittels einem schrägen Wiederlager auf beiden Seiten in die Wand abgeleitet. Bei dieser Konstruktionsform wird die Wirkung des

Bogens geschwächt. Folglich setzt sich der Sturz nach einiger Zeit und es bilden sich häufig Fugenrisse am Schlussstein und in der Mitte. Die Breite des Sturzes ist, sofern in einer reiner Ziegelkonstruktion, auf 1.30m begrenzt und wurde häufig als Fenstersturz angewendet (besonders im georgianischen Stil in England im 18. Jhd). Aus diesen Gründen wurde die Konstruktion weiterentwickelt und nur als Blendsturz mit einem halben Ziegel errichtet. Die statische Funktion wird dann mit einem Sturz in einem anderen Material oder einem Entlastungsbogen bewältigt. Der verdeckte Sturz wurde früher in Holz oder Stein und heute meist in Stahlbeton ausgeführt.

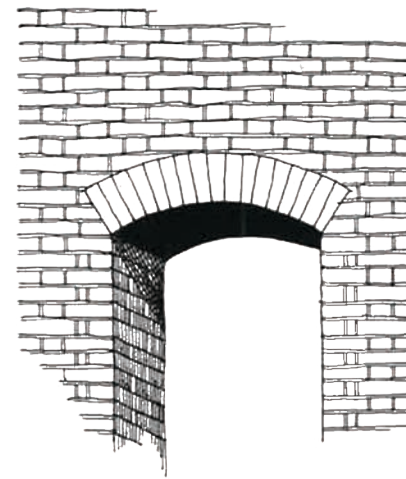
Der Sturz

Beim Bauen mit Ziegel ist die Breite des Sturzes sehr begrenzt. Wie bereits erwähnt, wird er in Form des scheinrechten Bogens gebaut. Um grössere Spannweiten zu erreichen muss auf ein anderes Material zurückgegriffen werden. Der Sturz kann sichtbar sein oder mit einer Blendschicht verdeckt werden. Heutzutage kann der Sturz auch in Backstein mit eingelegten Eisen, eine Art Armierung, oder in Verbindung mit einem Stahlsturz erstellt werden. Bei dieser Konstruktion muss jedoch das Eisen vor Feuchtigkeit geschützt werden (Korrosionsgefahr). Auch Stürze in Verbindung mit Beton sind mittlerweile sehr verbreitet.

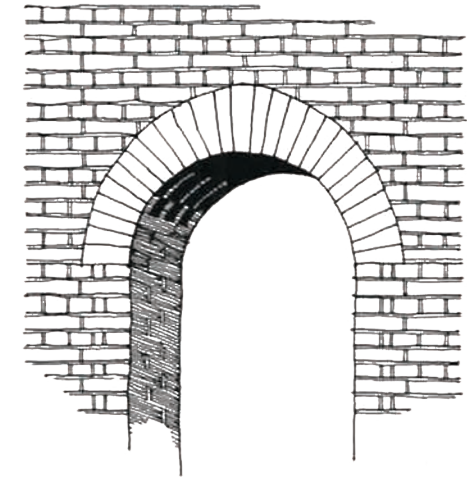
Kuppeln

Kuppeln sind selbsttragende Konstruktionen, die einen Raum überdecken. Kuppeln aus Ziegel können mit oder ohne *Lehrgerüst*¹⁰ gebaut werden. Wenn auf das Lehrgerüst verzichtet wird, bedingt dies gut ausgebildete Handwerker, welche die Bogenform von Auge abschätzen können und einen sehr haftfähigen Mörtel. In der heutigen Zeit werden kaum mehr Kuppeln in Ziegelbau errichtet, da sie sehr aufwändig sind und es kaum mehr Fachleute dafür gibt.

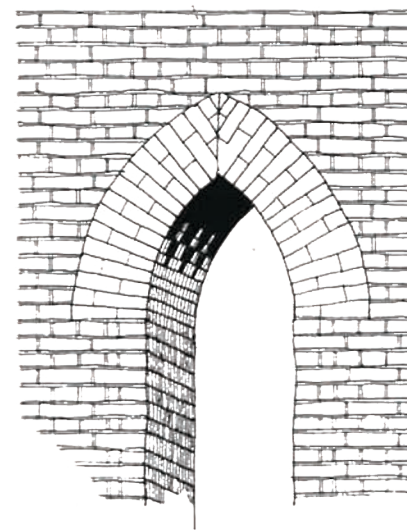
Bei einer Kuppel entsteht ein räumliches Problem, wenn man sie über einen quadratischen Grundriss setzt. Die Byzantiner haben dies mit der Erfindung des Pendentifs gelöst. Dies ist ein dreieckiger Gewölbezwickel der oben kreisförmig ist und unten in einem Punkt endet. Eine weitere Form sind „Trompen“ oder „Trichternischen“, sie sind oben oktogonal und enden unten in einem Punkt.



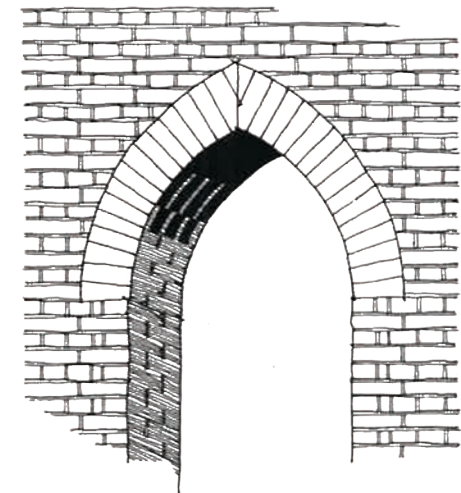
Segmentbogen



Florentiner- oder Sichelbogen

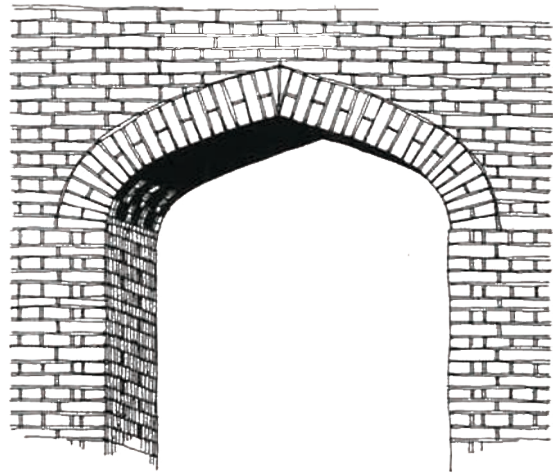


Spitzbogen

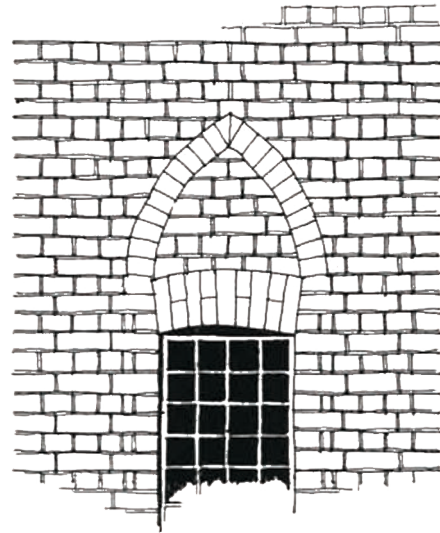


Venezianischer Bogen

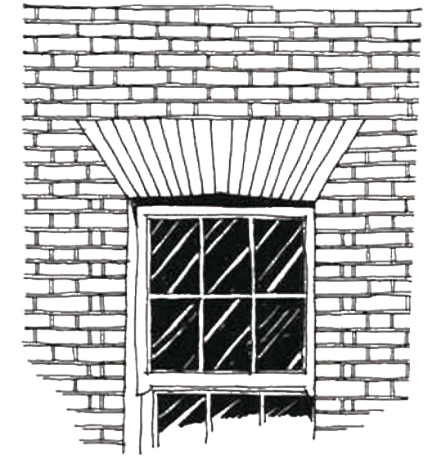
¹⁰ Lehrgerüst: Unterkonstruktion während der Bauphase, die nach Fertigstellung entfernt wird.



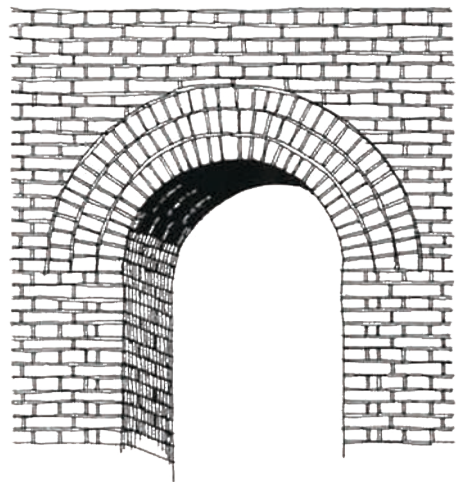
Tudorbogen



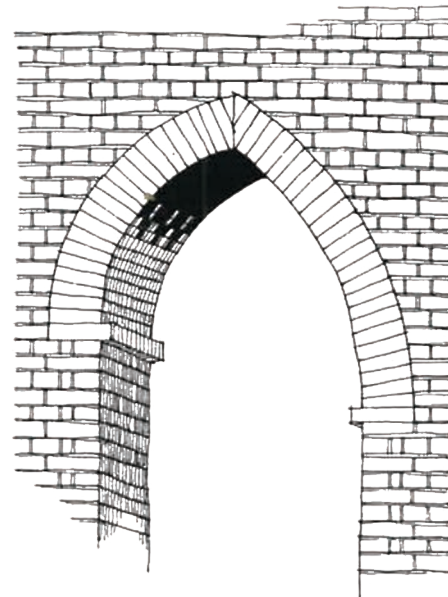
Entlastungsbogen



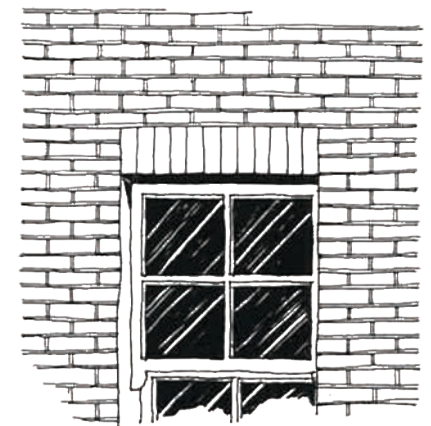
Scheitrechter Bogen



Rundbogen



Einhüftiger Bogen



Hochkantig gestellter Ziegelsturz

Referenzen in Ziegel

Si-o-se Pol Isfahan
Baujahr 1602

Museo de arte romano Merida
Baujahr 1986

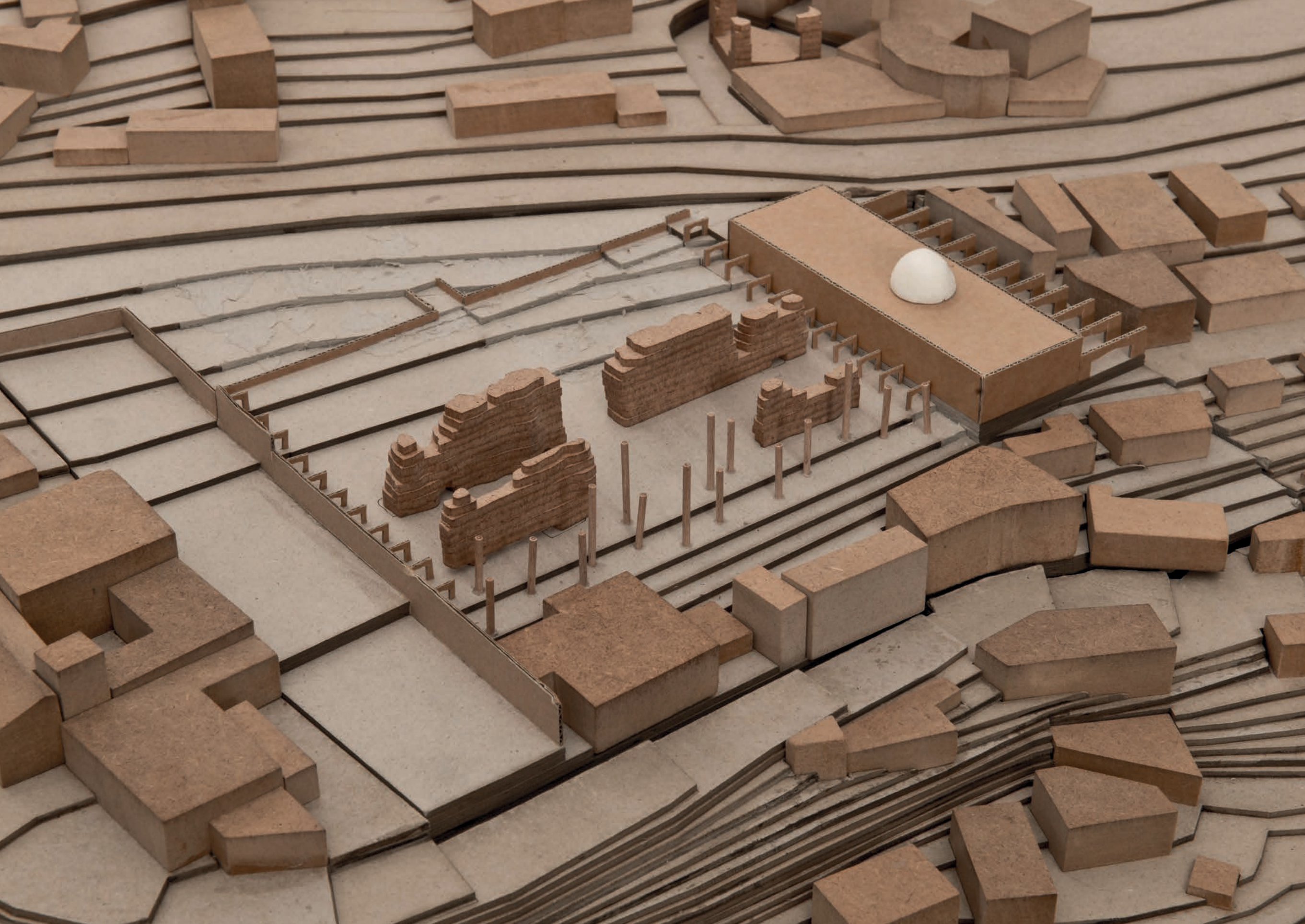
Ev. Therme Baia





Entwurf

Die vier volumösen Restmauern der *Terme di Nettuno* sind von einer Gefängnismauer und einer Hauptstrasse eingegrenzt. Doch wegen ihres Volumens und der Lage auf der Hangkuppe prägen sie nach wie vor den umgrenzenden etwas vernachlässigten Freiraum. Die Lage mitten im Stadtzentrum bietet mehr Potential als das *Zurschaustellen der zerfallenden Ruinen*. Der Freiraum bietet ausreichend Platz für ein neues bauliches Volumen mit einer Nutzung, die den Park belebt. Der Entwurf sieht nicht vor aus dem Ort ein Museum zu machen sondern vielmehr mit einer adäquaten Lösung im Einklang mit den Ruinen ein neues Ensemble zu bilden. Mit der Errichtung eines neuzeitlichen Thermalbades wird die Badekultur im heutigen Sinne fortgesetzt. Mit dem heissen Quellwasser ist die wichtigste Ressource für das Baden nach wie vor dieselbe und am Ort immer noch vorhanden. Die alten Ziegelmauern erinnern an die antike Kultur und der Neubau setzt ein zeitgemässes Zeichen. Es soll ein Ort des Rückzuges, eine kleine Oase im Stadtgefüge entstehen. Aussen eine Parkanlage mit Café und Sportplatz, im Kontrast dazu ein introvertiertes Volumen als Ort der Entspannung.



Schwarzplan 1 : 10.000



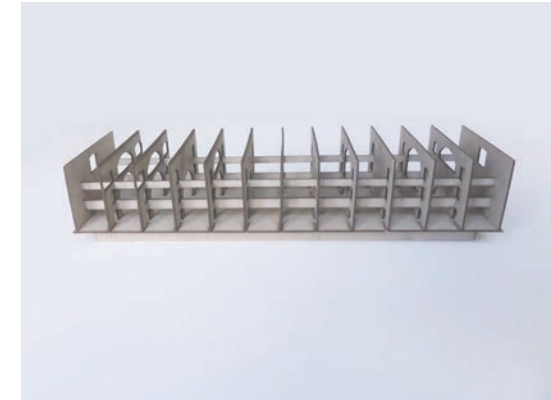
Prozess



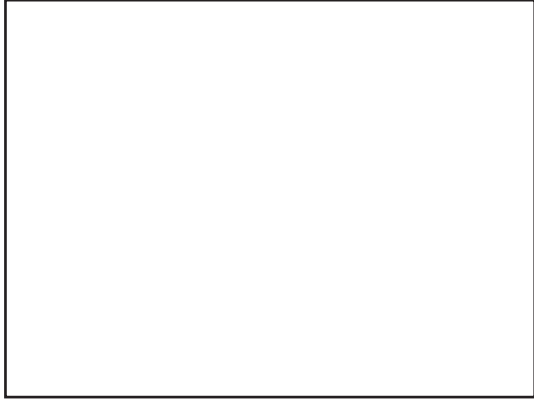
Innenraumstudie



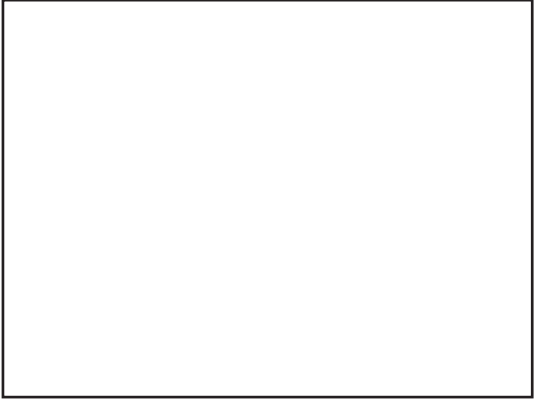
Städtebauliche Varianten



Konzeptmodell



Innenraum



Gesamtmodell



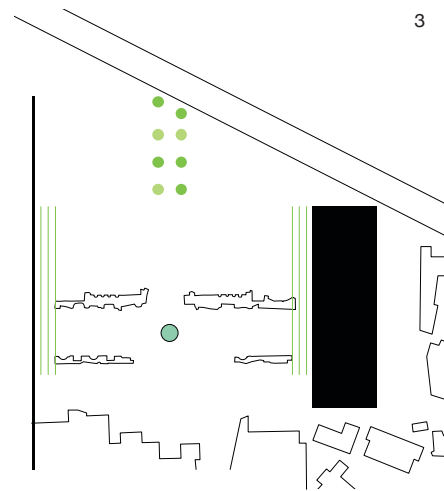
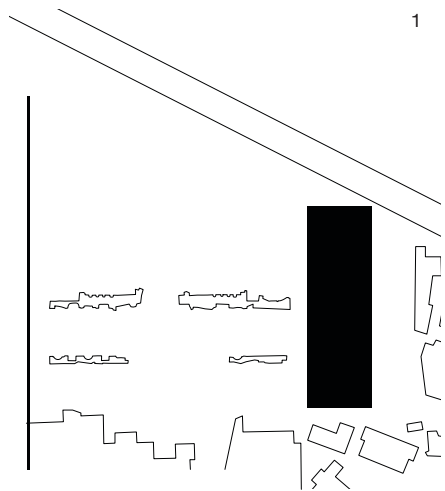
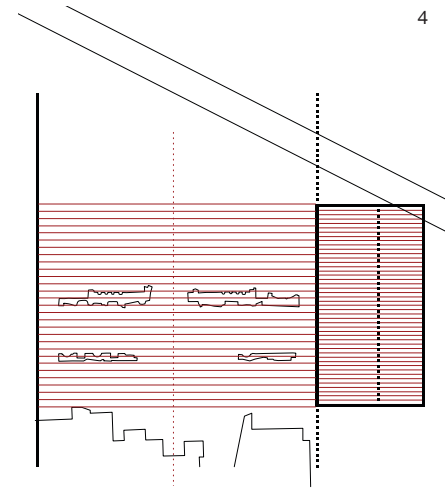
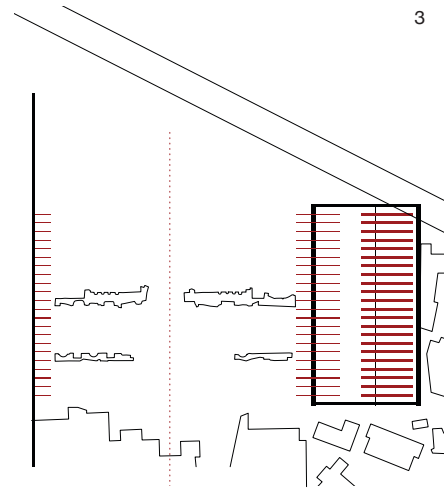
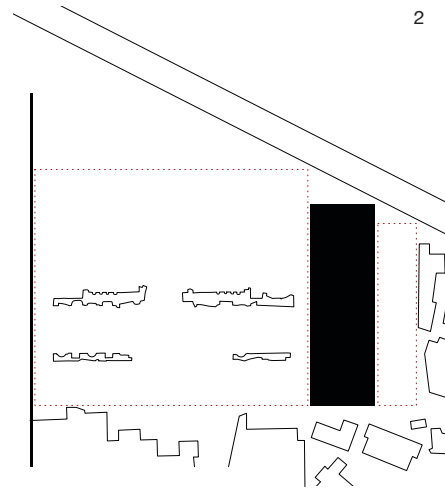
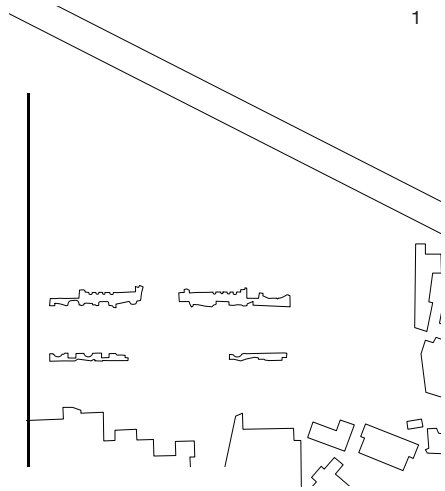
Strukturmodell

Schema Städtebau

- 1 Raumbildende Elemente
- 2 Baukörper und Aussenräume
- 3 Hauptachse und Fassadenfunktionen
- 4 Gliederung offener- / introvertierter Raum

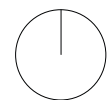
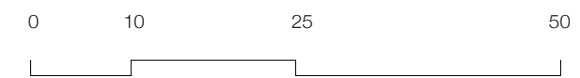
Schema Parkgestaltung

- 1 Parzelle mit Baukörper
- 2 Abgrenzung der Aussenräume
- 3 Aufnahme der Achse
- 4 Konzept Aussenraumgestaltung



Umgebungsplan

- 1 Tempio di nettuno
- 2 Therme
- 3 Vorfahrt
- 4 Café
- 5 Palaestra / Sportplatz
- 6 Gefängniss
- 7 Tempio di diana
- 8 Marktplatz
- 9 Bahnhof
- 10 Corso Terraciano
- 11 Via Pergolesi



1 : 750



6

5

10

3

7

4

1

2

8

11

Konstruktion und Bauphysik

Im Laufe der Arbeit hat sich der Ziegelbau als zentrales Thema herauskristallisiert. Einerseits verlangt die angestrebte Abfolge von Bögen, die das Raumgefüge bestimmen, nahezu nach einer Ziegelkonstruktion. Andererseits wird das Material der Ruinen aufgenommen und im Neubau mit den heutigen Bautechniken weitergedacht. Die Konstruktion besteht aus 13 Ziegelschotten, welche die Last abtragen und das räumliche Gefüge bilden. Die Schottenbauweise verbraucht relativ viel Material, was auch als Kritikpunkt gesehen werden kann. Um die Wirkung des Materials auszuschöpfen und die Konstruktion spürbar zu machen, verlangt ein Backsteinbau jedoch danach. Günther Wasmuth spricht in seinem Lexikon der Baukunst (1929) auch von der *schon öfters erwähnten Grunderfordernis der Backsteinkunst in Massen zu wirken*. Die Konstruktion bringt viel Masse mit sich. Ein Vorteil dabei ist, dass sich dies bei Temperaturschwankungen ausgleichend auf das Raumklima auswirkt. Als Kontrapunkt zum hohen Materialverbrauch werden die Schotten roh belassen, es wird ein Arbeitsgang eingespart. Da die Ziegel im Inneren sowie an den Fassaden dauernder Feuchtigkeit ausgesetzt sind, wird im kompletten Bau hochgebrannter Klinkerziegel verwendet.

Die längsseitigen Fassaden werden im Gegensatz zu den massiven Schotten möglichst schlank aus einem Ziegel-Dämmbeton-Verbund gebaut und dienen als

Wetterschutz, zur Aussteifung und für die Klimaregulierung und Haustechnikführung. Wegen der grossen Luftfeuchtigkeit im Gebäude und der sehr geringen Feuchtigkeitsaufnahme der Klinkersteine benötigt es ein Material, das den Feuchtigkeitshaushalt in den Innenräumen reguliert. Die alleinige Durchlüftung reicht in diesem Falle nicht aus. Im Brüstungs- und Sturzbereich der Fassadenelemente sind Kalksilikatplatten angebracht, die auf natürliche Weise Wasser aufnehmen und wieder an die Umgebung abgeben. Gleichzeitig dienen sie als Wärmedämmung. Die Decken und Wasserbecken, sowie der quadratische Kern sind in Beton ausgeführt, was die Überbrückung der Spannweiten und die Aussteifung im Vergleich zu einer Ziegelkonstruktion wesentlich vereinfacht.

Das Licht gelangt in Form von Oberlichtern und kleinen Innenhöfen ins Gebäude. Um Einblicke ins Innere zu vermeiden sind die Fassaden eher geschlossen und öffnen sich nur an bestimmten Stellen um gezielte Ausblicke zu ermöglichen. Die Fenster im Erdgeschoss können zum Aussenbereich hin komplett geöffnet werden. Somit verschmilzt Innen- mit Aussenraum, eine natürliche Durchlüftung ist gewährleistet.

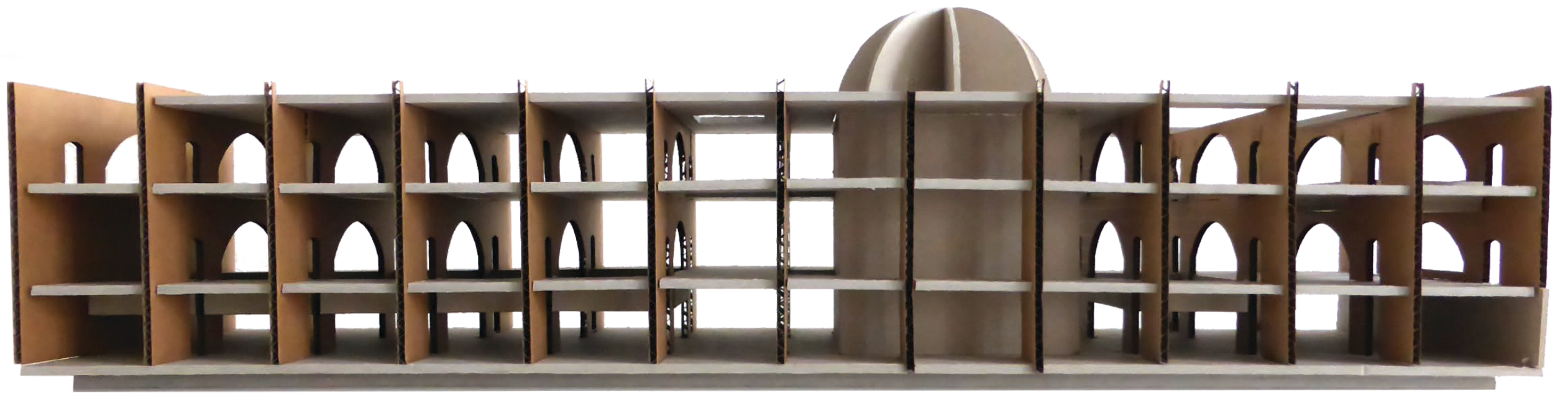
Nachhaltigkeit

Die seit Jahrhunderten genutzten heissen Quellen liefern das Thermalwasser auf natürliche Weise. Als Konstruktionsmaterialien werden ausschliesslich organische Baustoffe verwendet, diese sind natürlich abbaubar, es entstehen keine Altlasten. Immer aufwändiger werdende, komplexe Konstruktionen stehen im Widerspruch zum Gedanken des nachhaltigen Bauens. Die Aussenhaut ist einfach und schlank gehalten. Auf Folien wird wenn möglich verzichtet. Das mediterrane Klima ist im Winter mild, in Kombination mit dem Warmwasser ist somit reichlich Wärme vorhanden. Auf Grund der Hitze im Sommer und der hohen Feuchtigkeit im Gebäude muss eine gute Durchlüftung gewährleistet sein. Die Fensteröffnungen in der Längsfassade ermöglichen diese notwendige Querlüftung. Die Haustechnikversorgung ist gut zugänglich in der Fassade integriert und bei sich ändernden Anforderungen adaptierbar.

Musterfotos

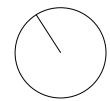
Foto Ruinen (Backsteinstruktur)

Modell 1 : 200

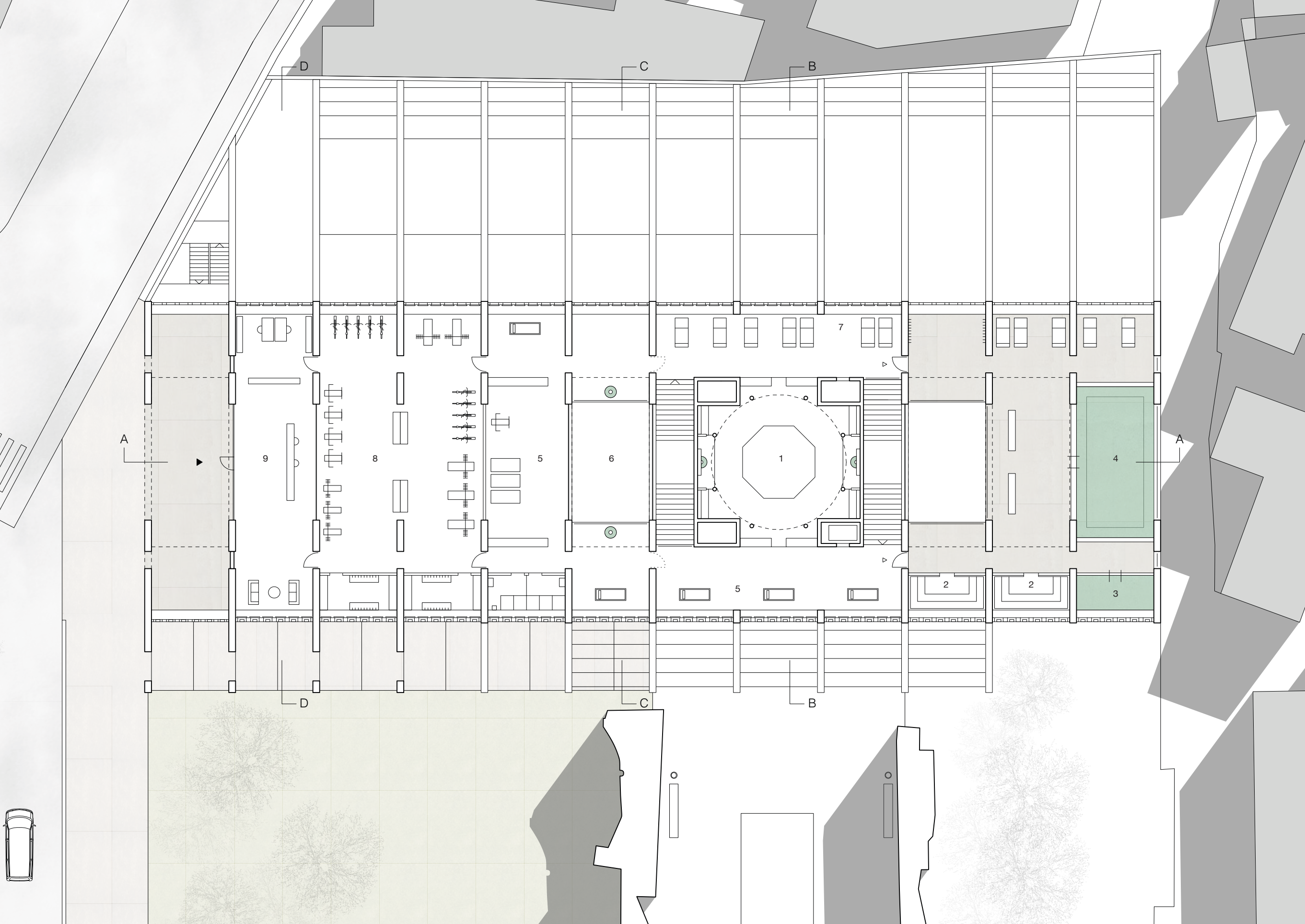


Ebene 1

- 1 Calidarium / Hamam
- 2 Saudatorium / Sauna
- 3 Frigadorium / Tauchbecken
- 4 Tepidarium / Aussichtsbad
- 5 Therapie / Massage
- 6 Atrium
- 7 Liegezone
- 8 Fitness
- 9 Eingang Fitness



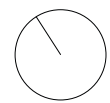
1 : 250

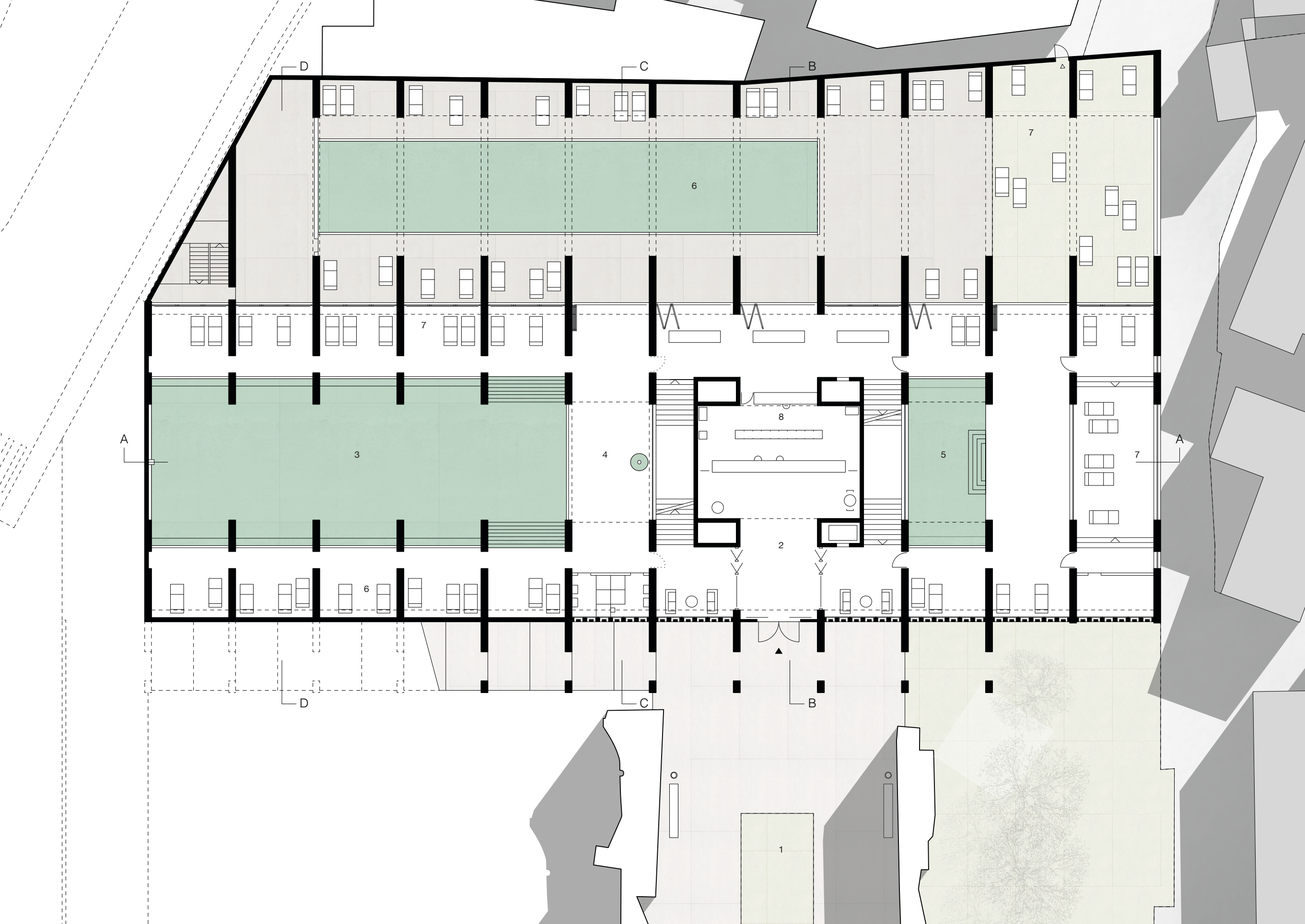


Ebene 0

1 : 250

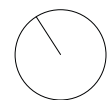
- 1 Park
- 2 Empfang
- 3 Tepidarium / Thermalbad
- 4 Atrium
- 5 Entspannungsbad
- 6 Natatio / Schwimmbecken
- 7 Liegezone
- 8 Verwaltung / Personal



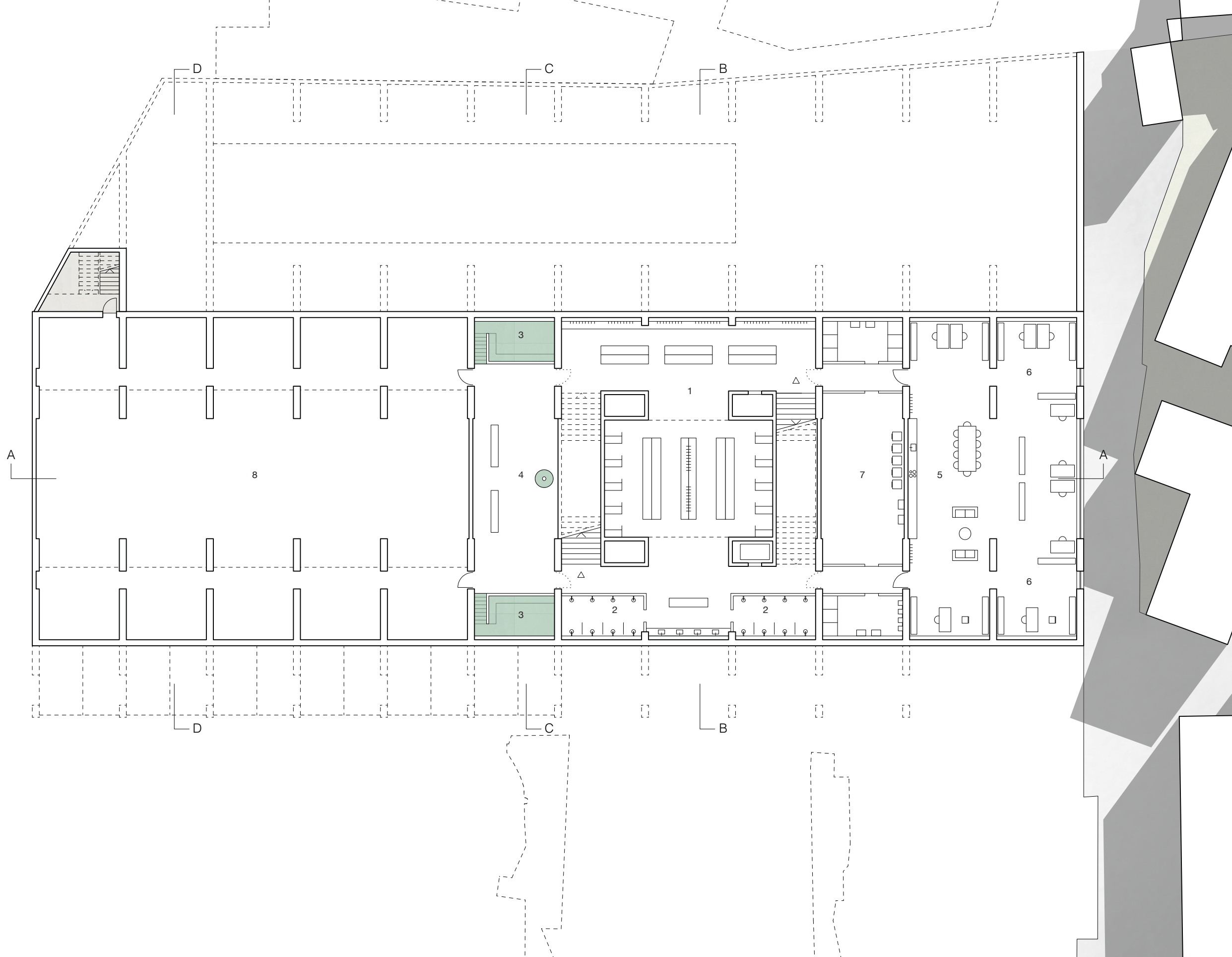


Ebene - 1

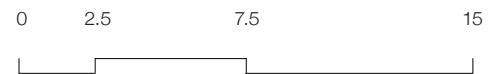
- 1 Garderobe
- 2 Duschen
- 3 Kräuterbad / Therapiebad
- 4 Ruheraum
- 5 Aufenthalt
- 6 Personal / Verwaltung
- 7 Wäsche / Technik
- 8 Technik

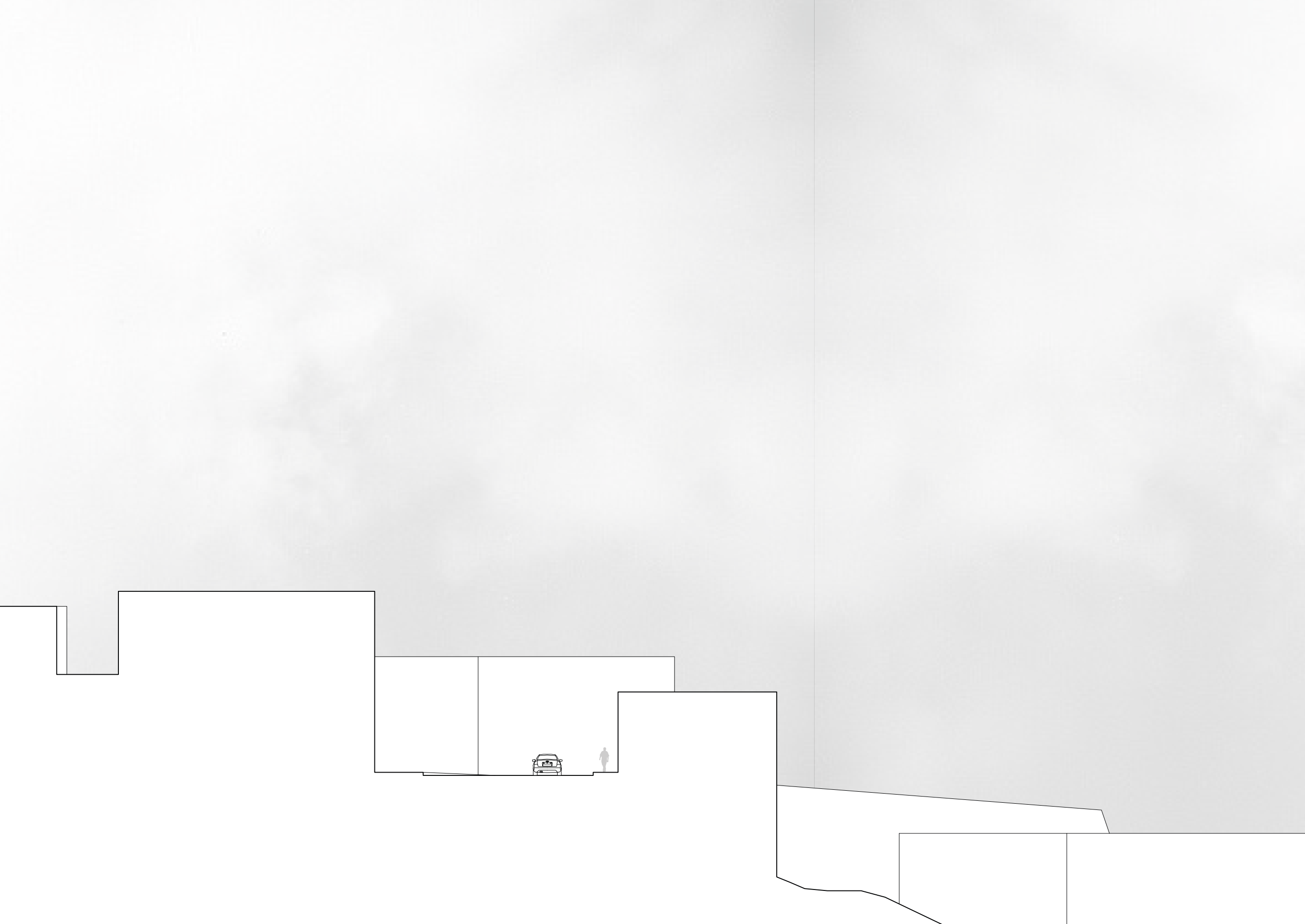


1 : 250

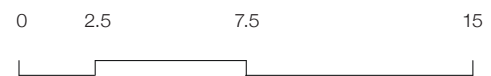
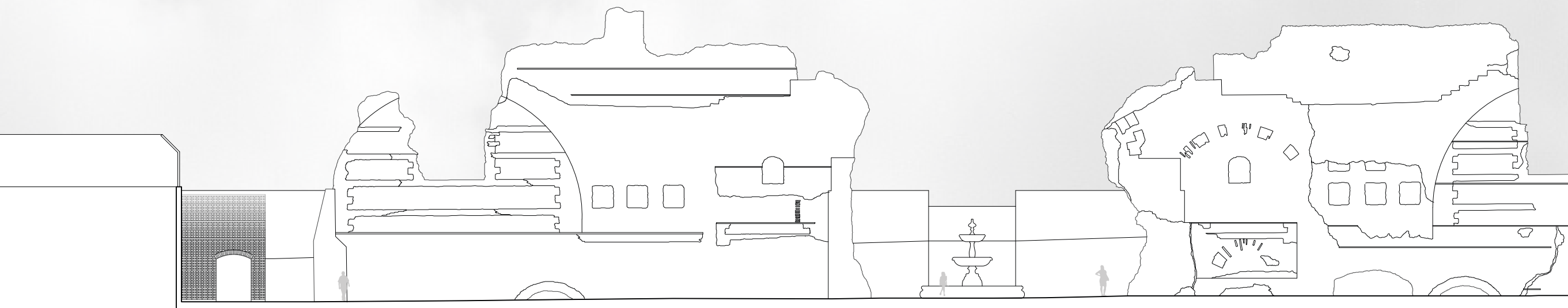


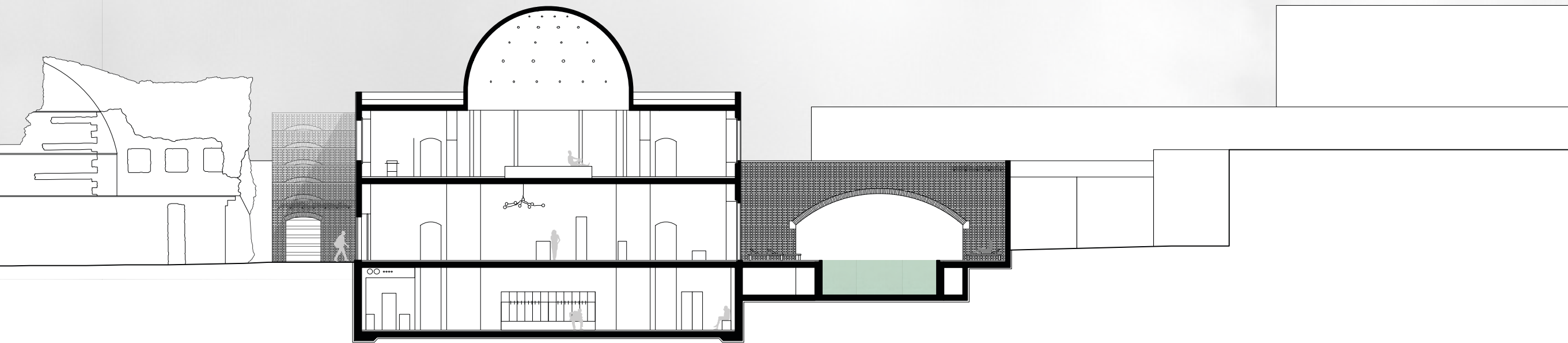
Schnitt A - A



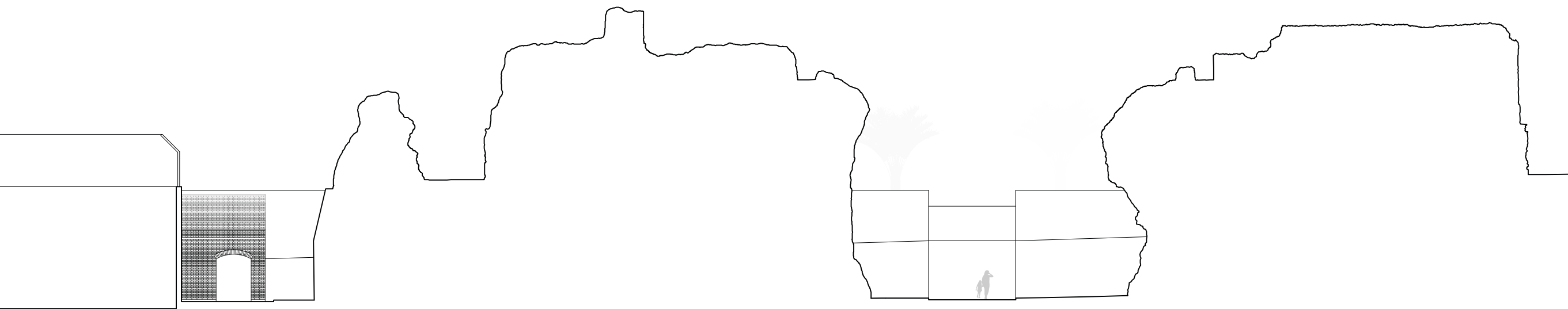


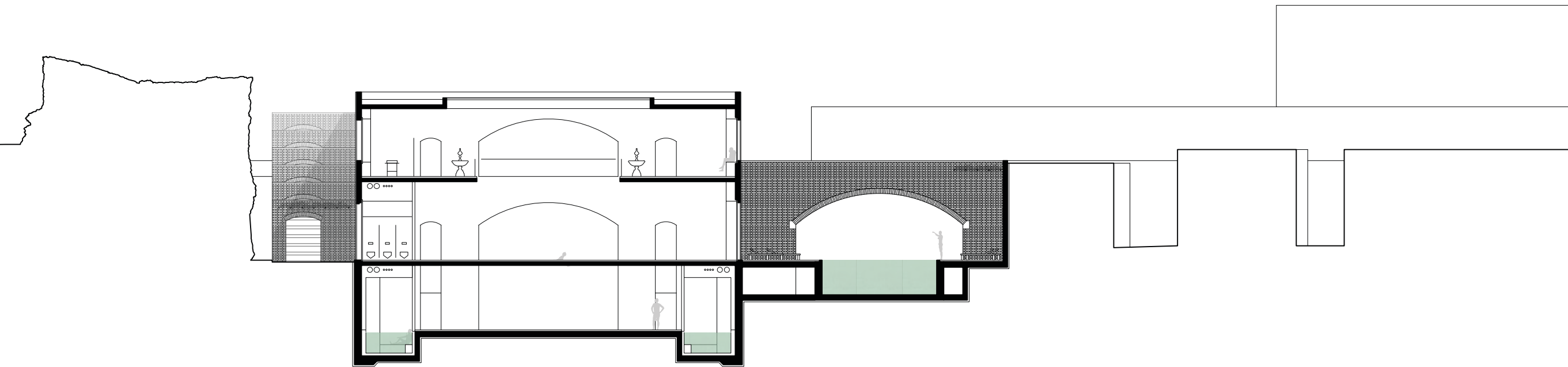
Schnitt B - B





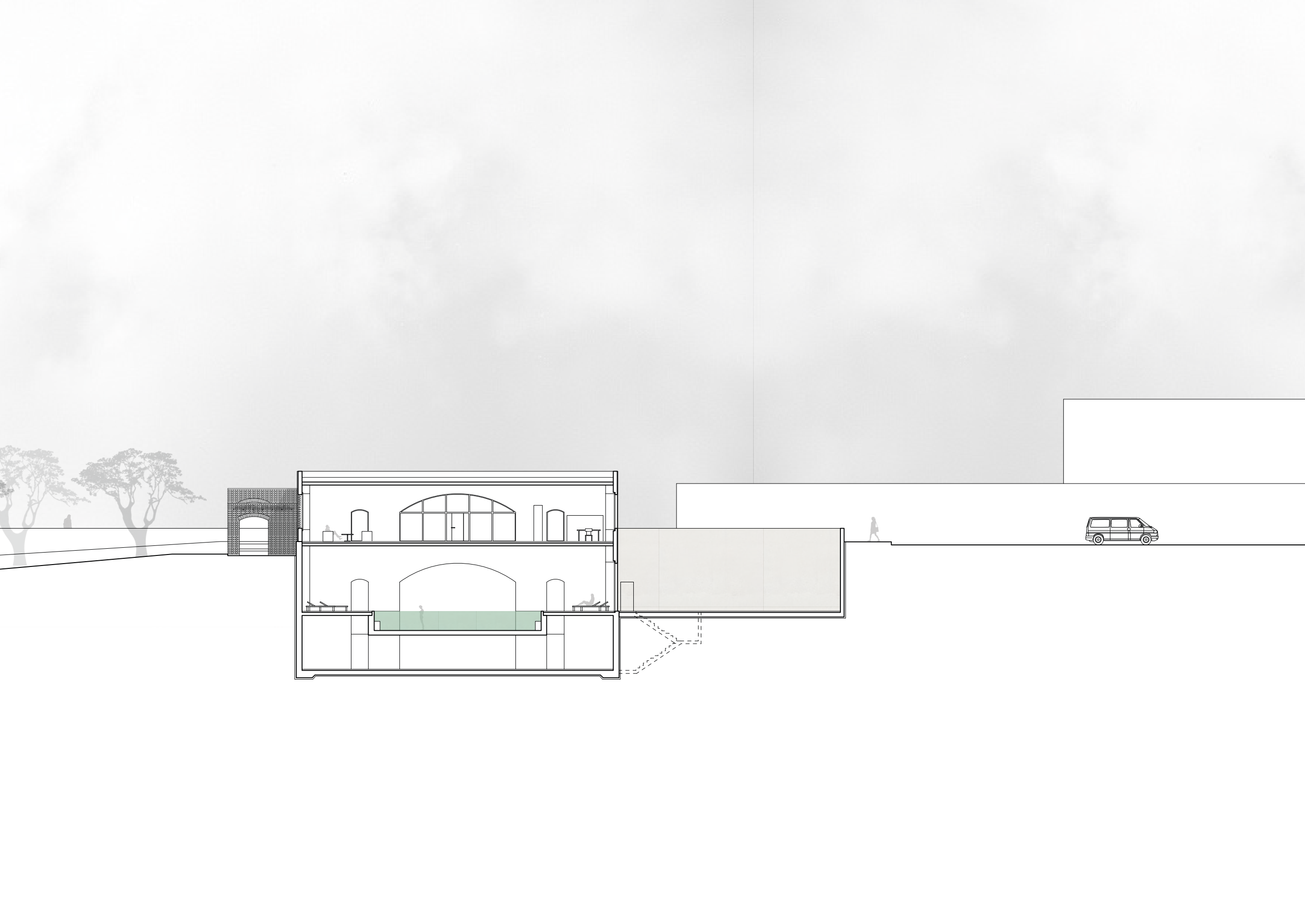
Schnitt C - C



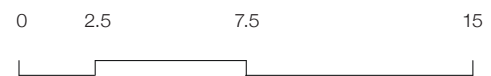
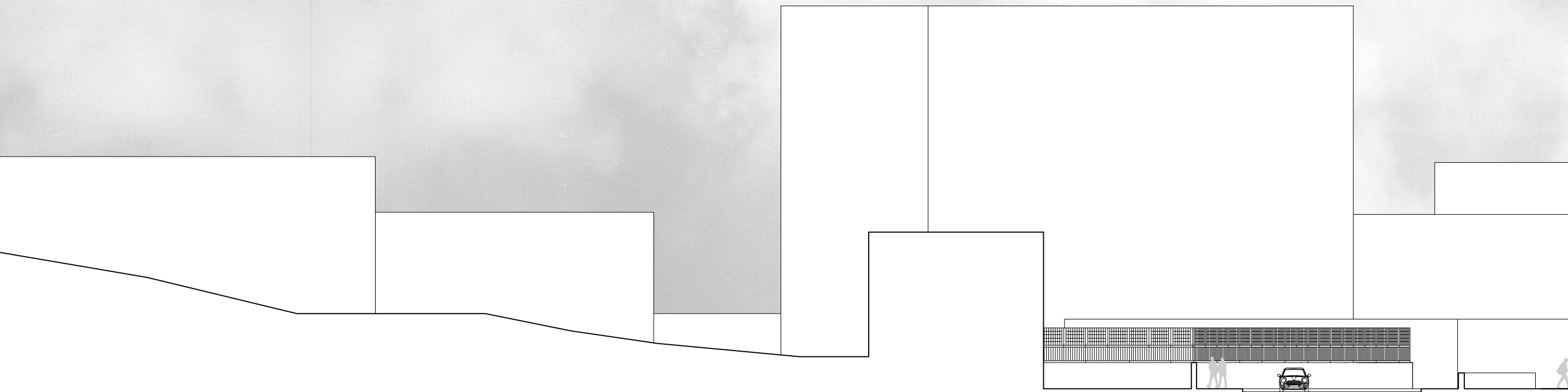


Schnitt D - D

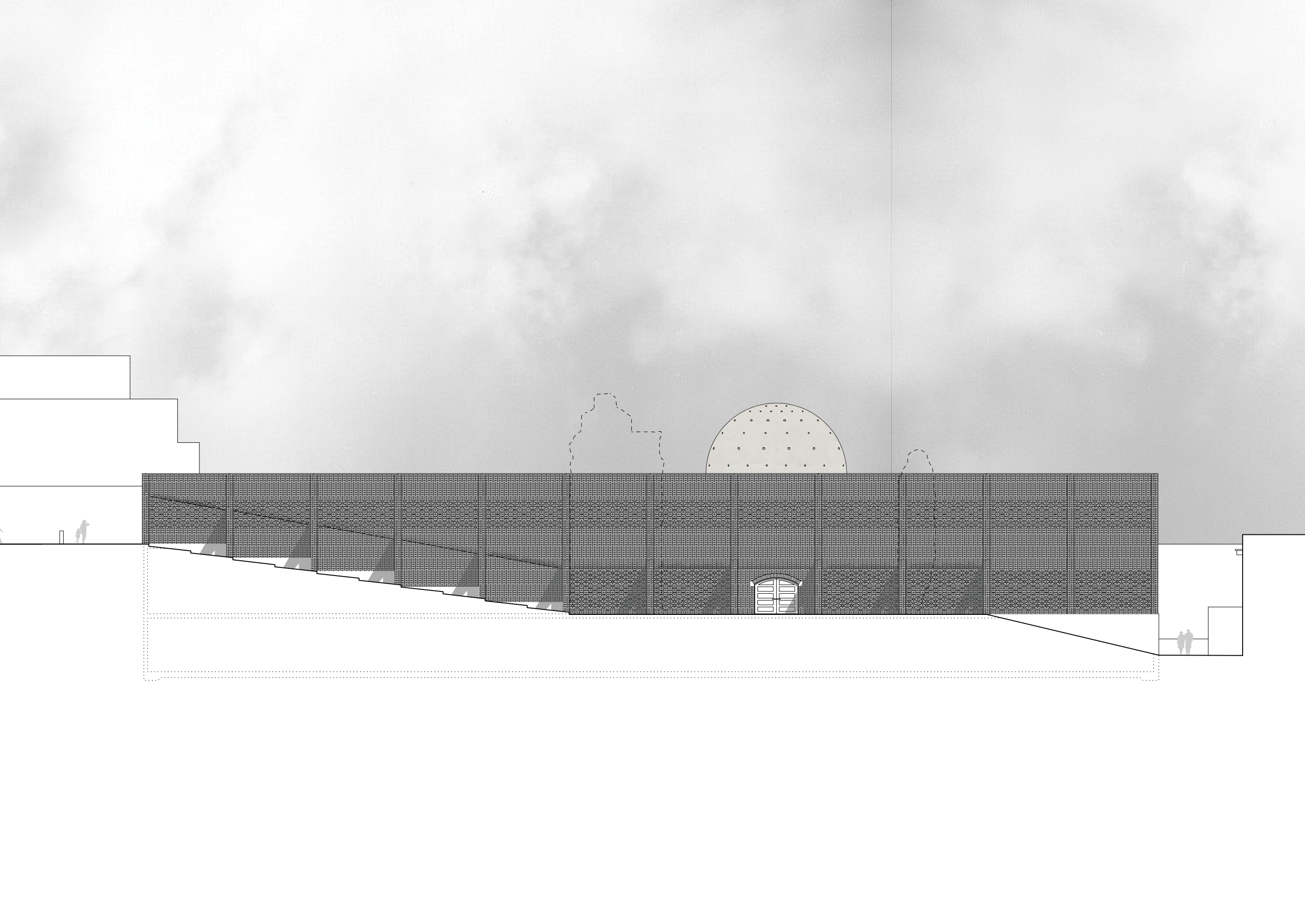




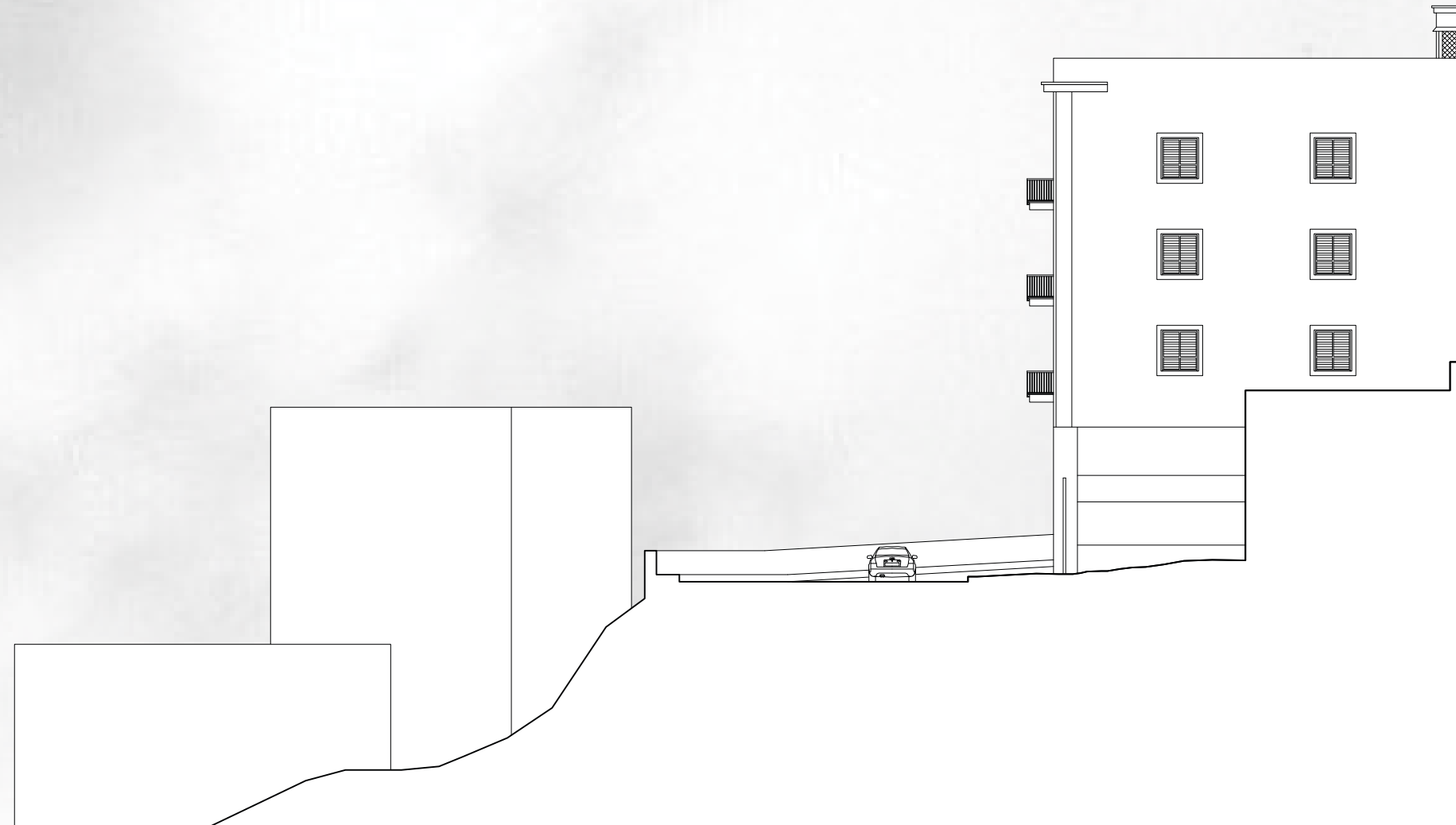
Ansicht Nordwest

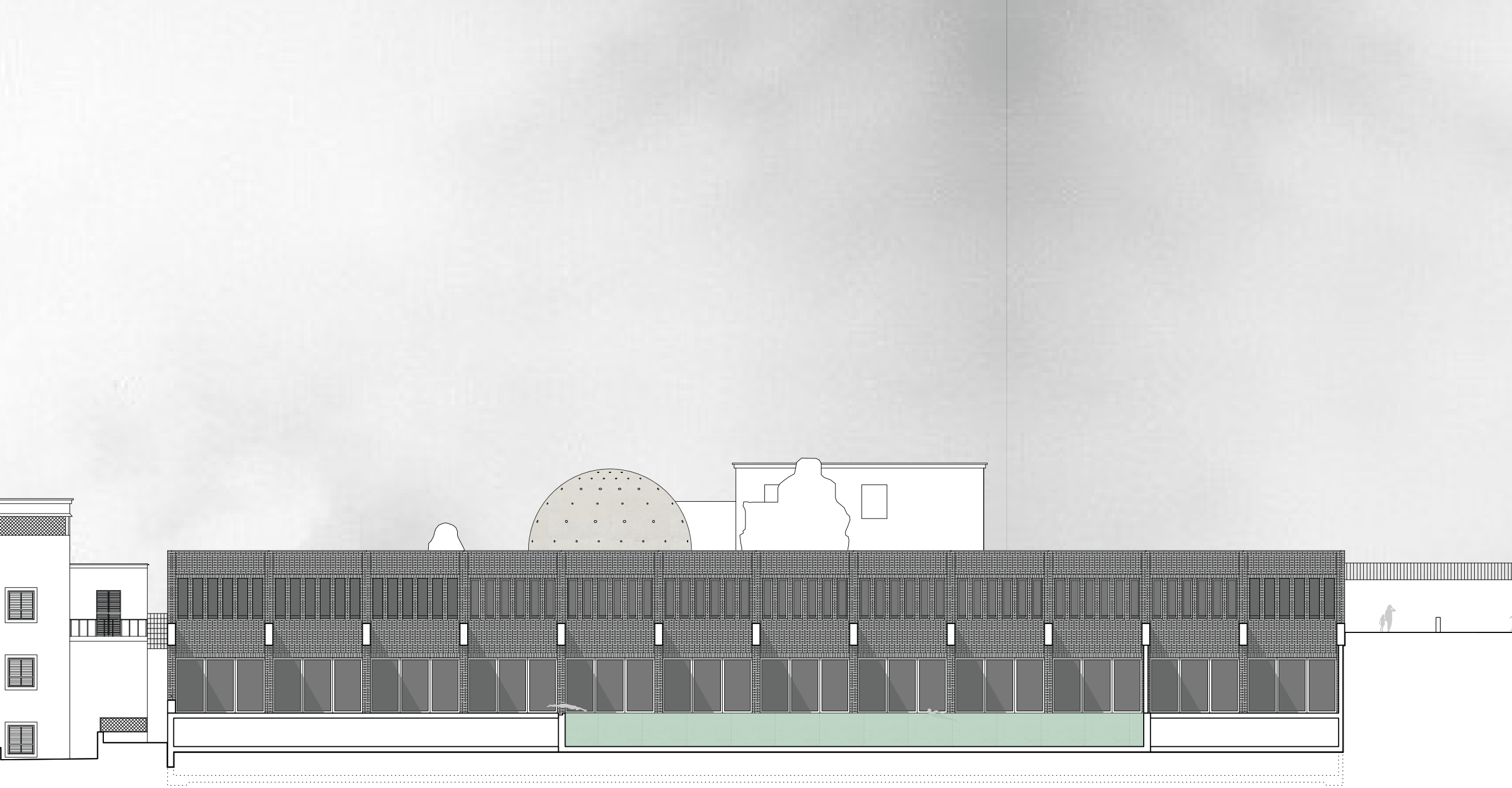


1 : 250

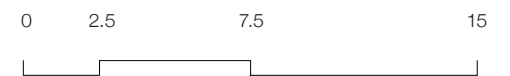


Ansicht Südost

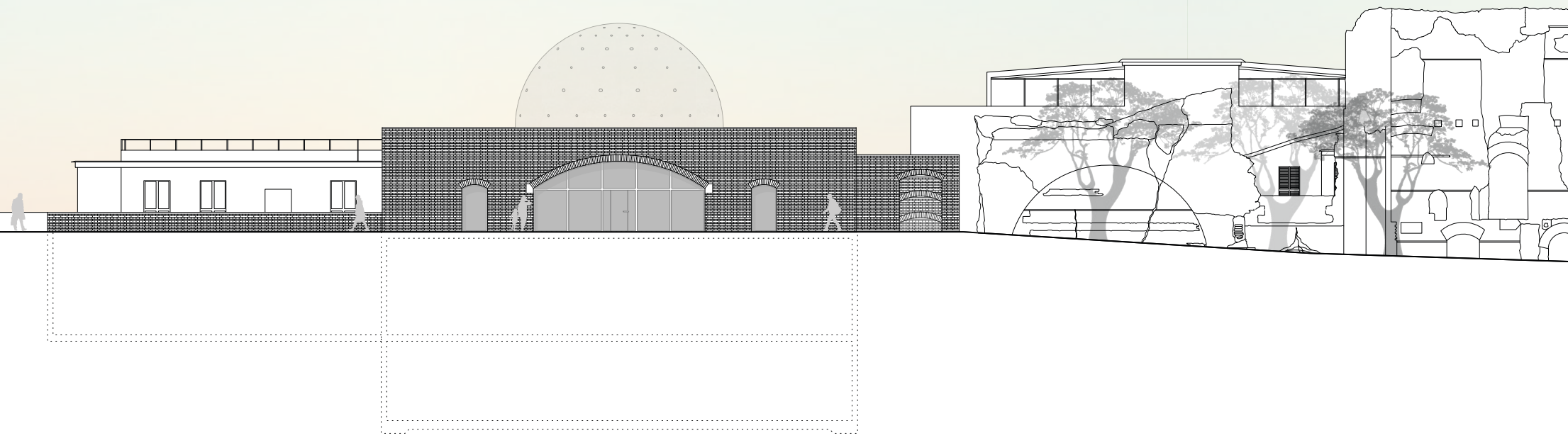


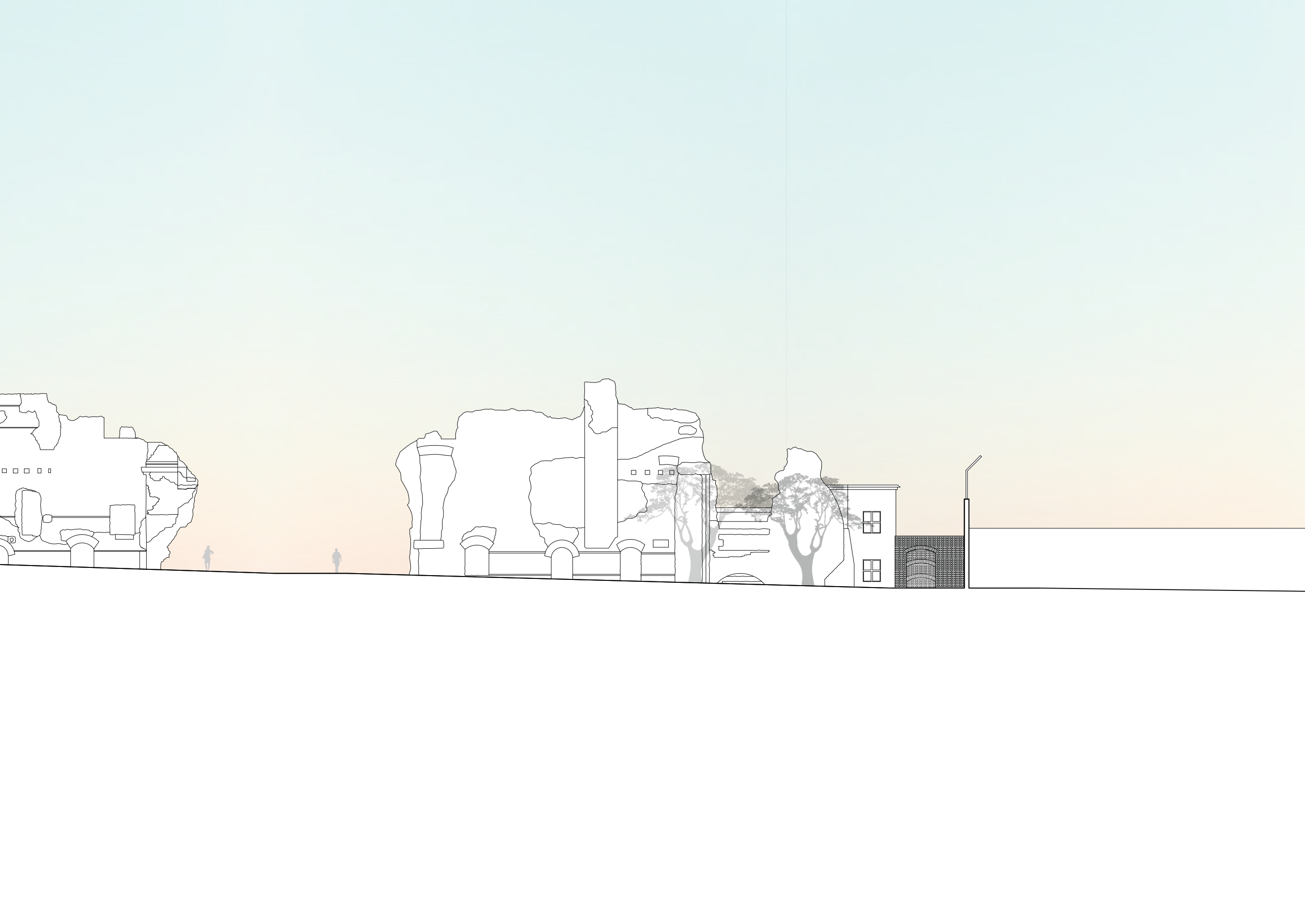


1 : 250

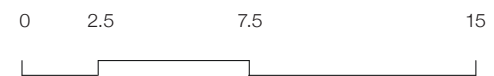


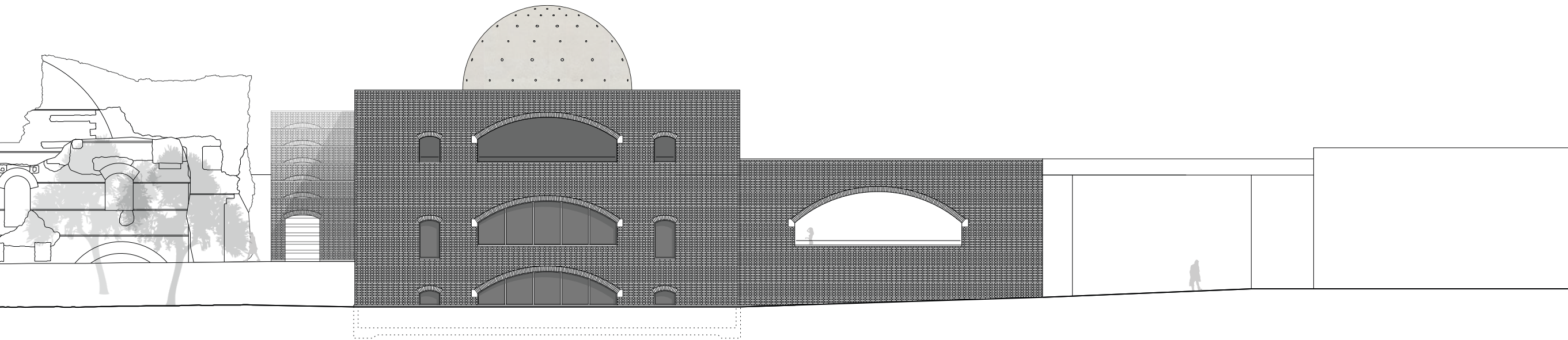
Ansicht Nordost



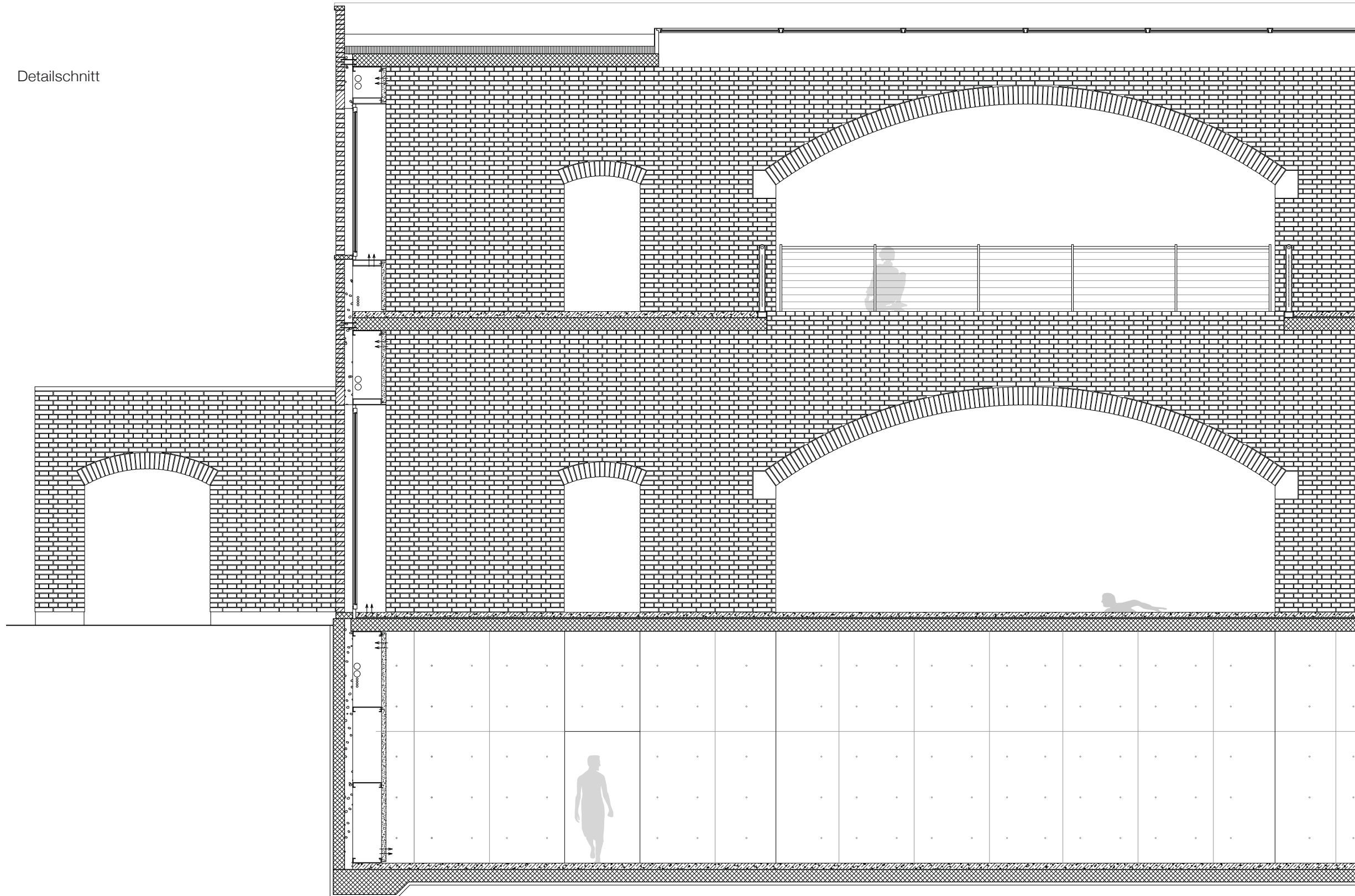


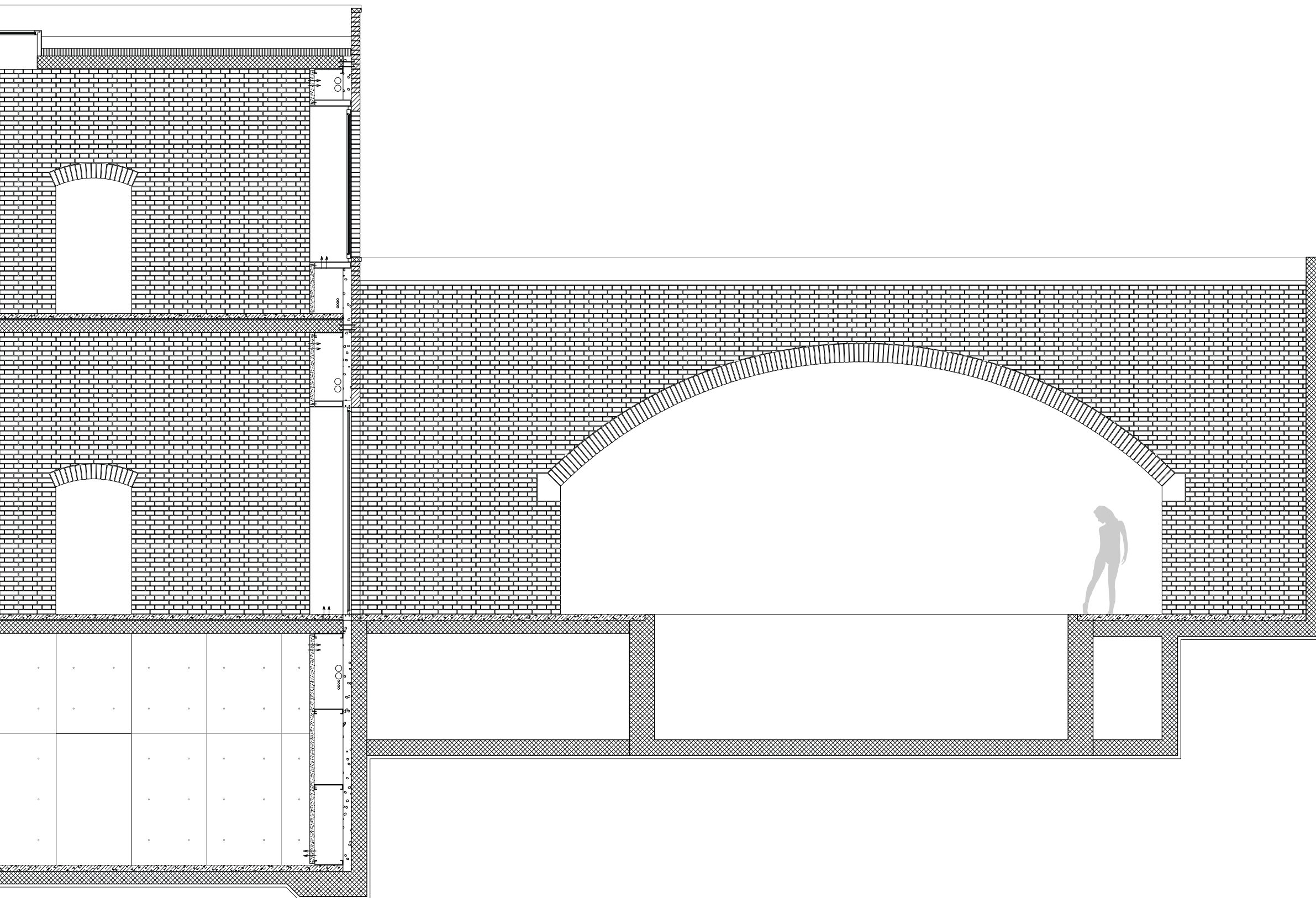
Ansicht Südwest





Detailschnitt





Innenraummodell 1 : 33





Anhang

