

Konzertsaal für Sofia  
in den ehemaligen Hofstallungen  
Concert hall for Sofia  
in the former court stables

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung  
des akademischen Grades eines  
Diplom-Ingenieurin  
unter der Leitung von

**Manfred Berthold**

Prof Arch DI Dr

E253 - Institut für Architektur und Entwerfen

**eingereicht an der Technischen Universität Wien**

Fakultät für Architektur und Raumplanung

**Elena Atanassova**

Matr. Nr. 00926407

A 1050 Wien

Laurengasse 13/1/15

+43 676 393 9454

[atanassova3lena@gmail.com](mailto:atanassova3lena@gmail.com)

Wien, am \_\_\_\_\_

Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

# Abstract

Die Idee, eine Konzerthalle in Sofia zu bauen, ist auf das langjährige Bedürfnis nach einem einheitlichen Gebäude für diese Art von Kunst in meiner Heimatstadt zurückzuführen. Die architektonische Gestaltung soll die bestehende Umgebung mit einem neuen kulturellen Zentrum beleben. Der erste Teil der Arbeit ist ein Überblick über die Geschichte und Stadtentwicklung von Sofia in Bezug auf die ehemaligen Hofstallungen und eine Analyse der vorhandenen Musikorte. Der zweite und dritte Teil ist eine methodische Annäherung an das Design mit einem Überblick über Akustik und Architektur, bestehende Gebäude und Kubaturen und die Umsetzung eines funktionalen Programms. Der vierte Teil ist eine konzeptionelle Umsetzung der diskutierten Ideen und des daraus resultierenden Designs in Bezug auf Funktion, Bauakustik und Nachhaltigkeit.

The idea for the creation of a concert hall in Sofia arose because of the long-standing need for the construction of a uniform building for this kind of art in my hometown. The architectural design seeks to revive the existing environment with a new cultural center. The first section of the thesis is an overview of the history and urban development of Sofia with respect to the former court stables and an analysis of the existing music places. The second and third part is a methodical approach to the design with an overview of acoustics and architecture, existing buildings and cubature and the implementation of a functional program. The fourth part is a conceptual implementation of the discussed ideas and the resulting design with regard to function, construction acoustics and sustainability.

# Inhaltverzeichnis



01 Einleitung	6
02 Situationsanalyse	8
02.1 Geschichte von Sofia	12
02.2 "Wächst, aber altert nicht"	16
02.3 Topographie von Sofia	18
02.4 Städtebauliche Pläne	20
02.5 Musikeinrichtungen in Sofia	28
02.5.1 Sofia Opera	28
02.5.2 Der Nationale Kulturpalast	30
02.5.3 Nationales Musiktheater Stefan Makedonski	32
03 Ziele	34
04 Material und Methodik	36
04.1 Akustik und Architektur	38
04.2 Formfindung	40
04.3 Technische Grundlagen	42
04.4 Der Bauplatz	44
04.5 Konzept	50
04.6 Raumprogramm	60
05 Resultat	62
05.1 Entwurf	64
05.1.1 Lageplan Grundrisse	64
05.1.2 Schnitte, Ansichten	82
05.2 Funktion/Erschliessung	94
05.3 Fluchtwegen	96
05.4 Konstruktion	98
05.5 Akustik	100
05.6 Nachhaltigkeit/3D Fassadenschnitt	102
05.7 Visualisierungen	104
06 Conclusio	120
07 Verzeichnis	122
08 Lebenslauf	126
09 Flächenberechnung	128
10 Animation	130



Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Entwurf einer Konzerthalle in den ehemaligen königlichen Ställen von Sofia, Bulgarien. Eine der ältesten europäischen Hauptstädte hat viele Konstruktionsschichten gesehen. In der heutigen Zeit sind die Räume zum Genießen von Musik nicht so viele. In meiner Heimatstadt sind die Spielstätten das Opernhaus und die Haupthalle des Nationalen Kulturpalastes. So hat das Sofia Philharmonie Orchester keinen Platz zum üben und spielen.

In letzter Zeit wurde der Status des alten Hofstalls erneut diskutiert, da es sich um einen wunderschönen Komplex aus dem 19. Jahrhundert handelt, mit turbulenter Geschichte und wechselnden Ereignissen. Es wurde im Jahr 2000 teilweise renoviert und beherbergt heute die Fakultät für angewandte Kunst. Da die Sofia Philharmonie keinen Platz zum Spielen hat, wie auch andere Künstler, ist mein Vorschlag, ein Konzertsaal mit angrenzenden Mehrzweckhallen zu bauen, um mit der Universität zu teilen, ein Dachgeschoss Essbereich und eine Terrasse mit Blick auf die Stadt und Vitosha Gebirge in der Nähe.



## 02

02 Situationsanalyse	8
02.1 Geschichte von Sofia	12
02.2 "Wächst, aber altert nicht"	16
02.3 Topographie von Sofia	18
02.4 Städtebauliche Pläne	20
02.5 Musikeinrichtungen in Sofia	28
02.5.1 Sofia Opera	28
02.5.2 Der Nationale Kulturpalast	30
02.5.3 Nationales Musiktheater Stefan Makedonski	32

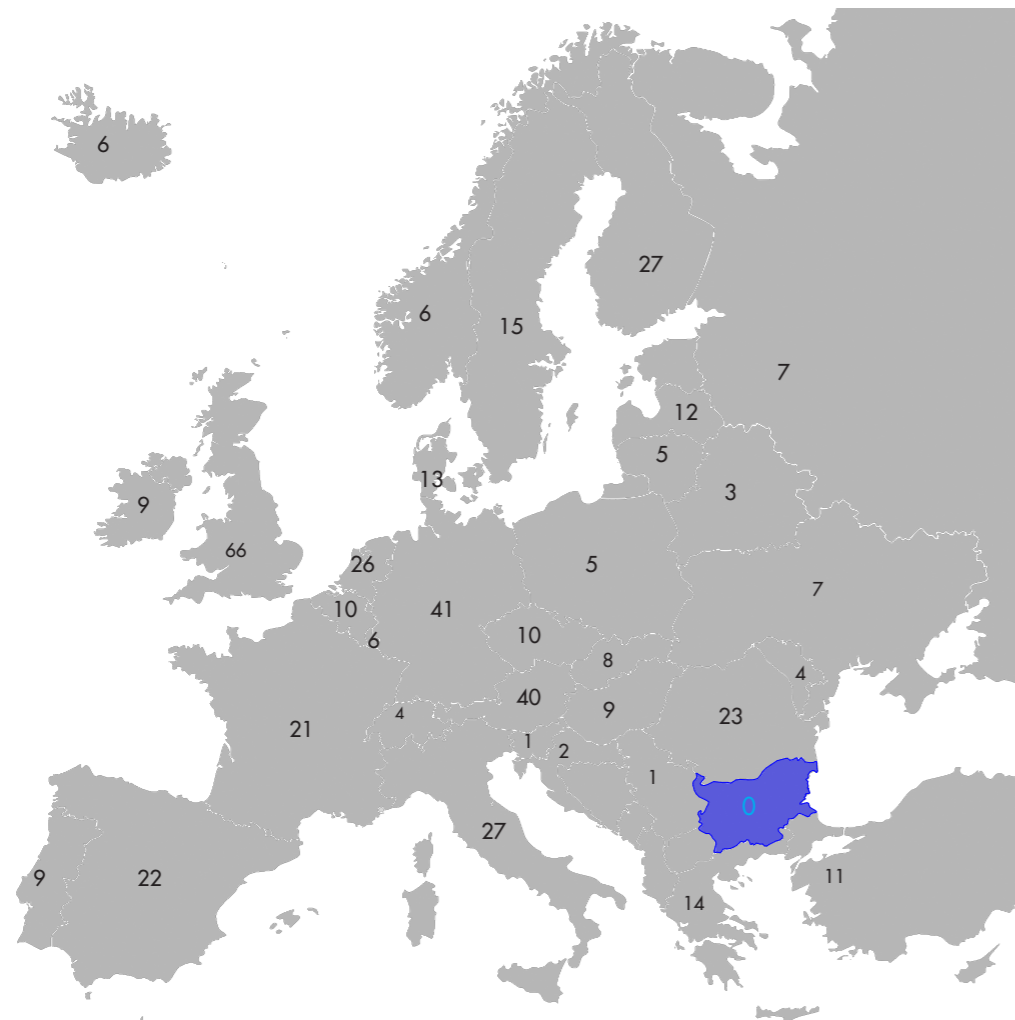


Abb.2 Anzahl der Konzerthallen in europäischen Ländern

Sofia ist die Hauptstadt und größte Stadt Bulgariens und die 15. größte Stadt in der Europäischen Union mit einer Bevölkerung von 1,26 Millionen, was etwa einem Fünftel der Bevölkerung des Landes entspricht. Es befindet sich in Westbulgarien, am Fuße des Berges Vitosha und ungefähr im Zentrum der Balkanhalbinsel. Viele der kulturellen Institutionen, großen Universitäten und Unternehmen Bulgariens sind in Sofia konzentriert. 1,5% der Bevölkerung der Verwaltungsregion leben zu 93% in Sofia, die anderen 7% verteilen sich auf die drei anderen Städte der Region (Novi Iskar, Bankya, Buhovo) und 34 Dörfer (Stadtentwicklungsplan 2014-2020).

Sofia befindet sich seit mindestens 7000 v. Chr. Im Bereich der menschlichen Besiedlung. Die Stadt ist seit dem frühen 1. Jahrhundert unter dem Namen Serdica Teil des Römischen Reiches. In den darauffolgenden Epochen hat sie stets ihre Schlüsselrolle als wichtiges strategisches und administratives Zentrum behalten. Der historisch gewachsene Kern der Stadt um Antike, Mittelalter, Post-nationale Befreiung, Kommunismus und Gegenwart. Sie unterliegt partiellen Veränderungen in Übereinstimmung mit den sich ständig ändernden Vorschriften, unkontrollierten Konstruktionen, sozialräumlichen Praktiken und Theorien, die für die staatlichen Formationen relevant sind. Dennoch hat die Stadt ihre Kernstruktur in den turbulenten Jahren der Geschichte beibehalten. (Boyadjiev)

Klassische Musik kommt erst nach der Befreiung von der osmanischen Herrschaft nach Bulgarien. Während der Zeit von Kniaz Ferdinand I gab es eine intensive Einwanderung in das Land von österreichischen, russischen, polnischen und tschechischen Emigranten. Sie haben eine bleibende Spur in der Entwicklung von Kultur, Industrie und Handel in Bulgarien hinterlassen. Es waren tschechische Emigranten, die die ersten Blasorchester des Landes schufen. Das Interesse der Bulgaren, mit den Vermissten Schritt zu halten, war enorm. Zusammen mit dem Bau des bulgarischen Staates und den bulgarischen Institutionen richtete sich die Aufmerksamkeit auf Musik und Kunst. Die Entstehung der professionellen bulgarischen Musik war langsam und allmählich, beginnend mit einem einzigen Stil - klassische Musik.



Abb.3 Sofias Zentrum



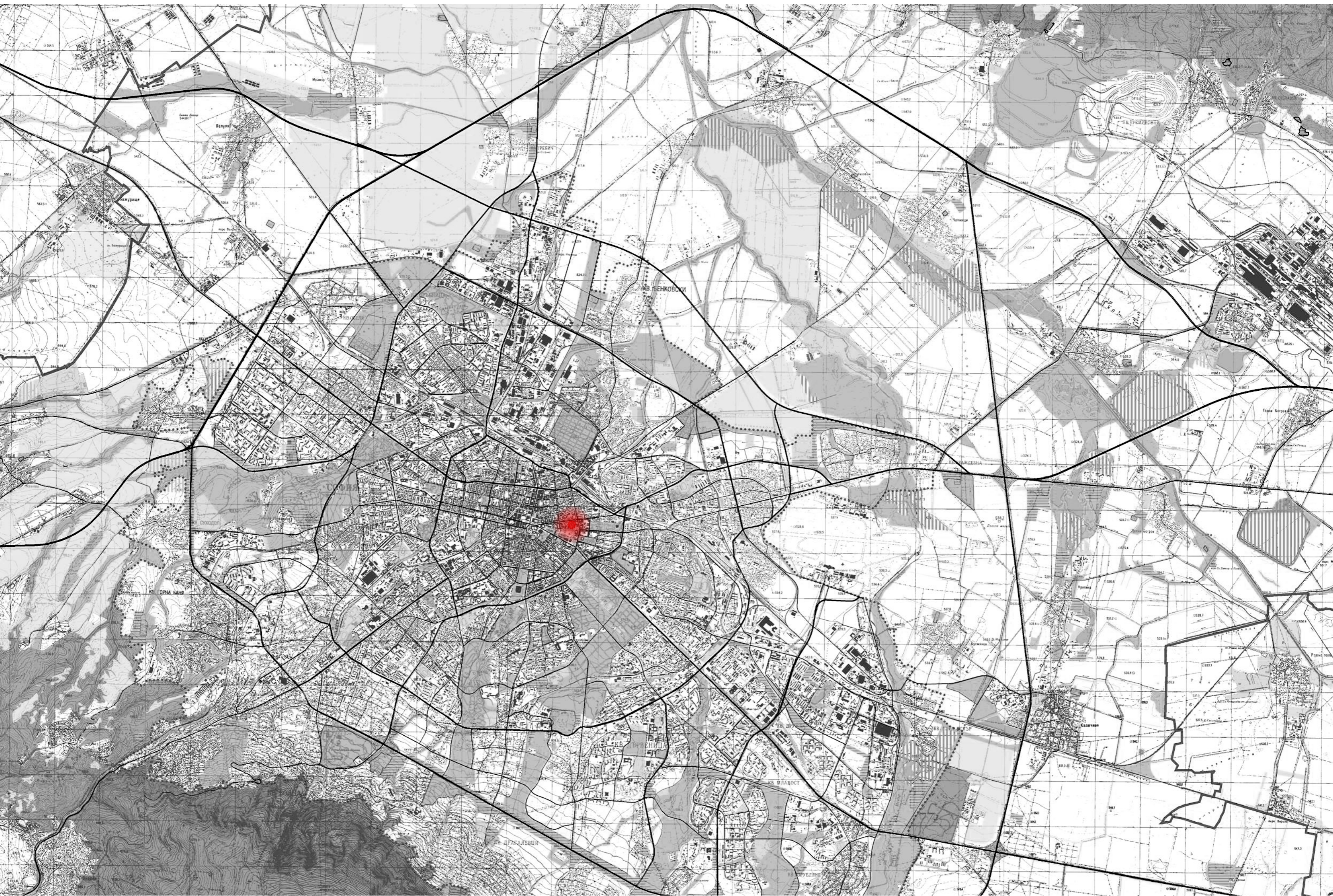
Abb.5 Blick über die Domkirche "St. Nedelya", der Justizpalast und Vitosha



Abb.4 Stadtbild



Abb.6 Sofias Dächer





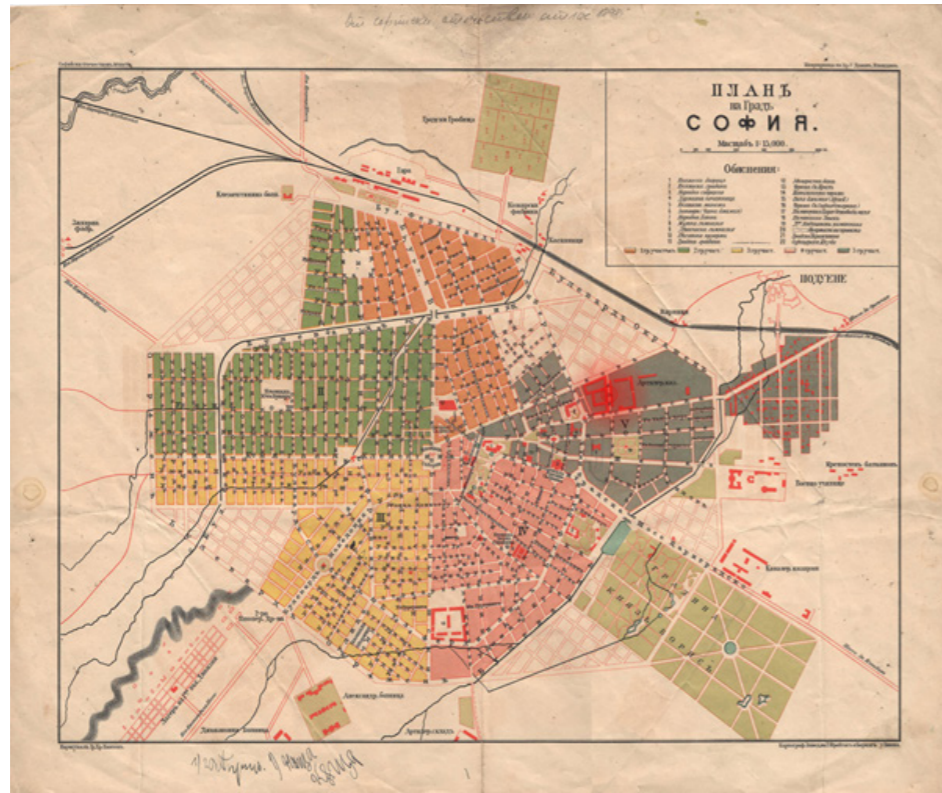


Abb.7 Sofia Stadtplan "Battenberg-Plan", 1889

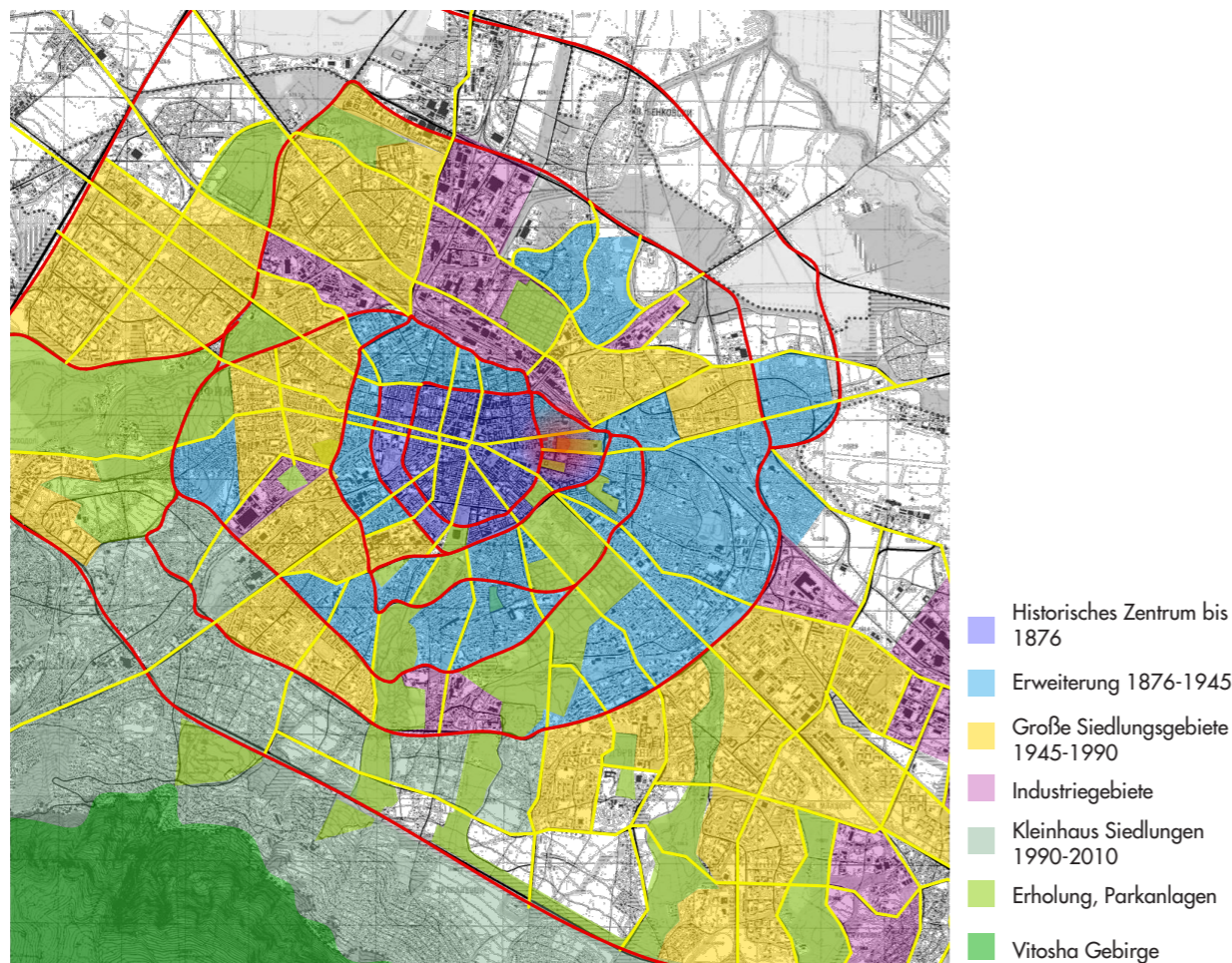


Abb.8 Sofia Stadtplan, 1889

Die Stadt wuchs im Laufe des 20. Jahrhunderts dramatisch an. Dieses Wachstum ist unweigerlich mit einer spektakulären Stadterweiterung verbunden. In das Jahr von der Befreiung von osmanischer Herrschaft 1879 wurde Sofia, eine verschlafene Stadt mit 20.000 Einwohnern und 3.100 Häusern, zur Hauptstadt erklärt, aber ein Jahrhundert später, 1985, stieg die Zahl ihrer Mitglieder auf 1 200 000 Personen an, was etwa 60 Mal mehr war (NSI, 2012).

Laut Felix Kanitz, einem ungarischen Archäologen und Ethnologen, der zwischen 1860 und 1883 ausgiebig nach Sofia reiste, besteht die Struktur der selbstorganisierten osmanischen Stadt aus engen und malerischen Sokaks (Gassen) und fünf ankommenden / ausgehenden Arterien. Sie bildeten Sofias Rückgrat ausgehend vom Kern und orientierten sich an den vier Himmelsrichtungen (Sofia History Museum).

Versuche, einen Plan für die neue Hauptstadt zur Verfügung zu stellen, gingen bis 1878 zurück. Behörden stellten mehrere ausländische Ingenieure an, um die einmal osmanische Stadt in eine "europäische" umzugestalten. Sofia sollte eine bescheidene Nachahmung der wichtigsten Ideen des westlichen Städtebaus der damaligen Zeit gewesen sein - der Pariser Boulevards und der Wiener Ringstraße (Jeleva-Martins, 1991).

Der erste Plan von Sofia wurde 1889 vom französischen Amadier-Roubal entworfen, aber auch als "Battenberg-Plan" (Abb.7) bekannt. Die Hauptidee war die Errichtung einer dauerhaften radial-kreisförmigen Struktur des städtischen Skeletts. Das erste Merkmal des Bauwerks sind permanente radiale ankommende und ausgehende Durchgangsstraßen und eine Umgehungsstraße, die durch den Verteidigungsgraben und die alten römischen Mauern um die osmanische Stadt führt. Das zweite Merkmal, das geplant wurde, war die Implementierung eines orthogonalen Straßenrasters in einer fächerförmigen Organisation zwischen den radialen Boulevards. Aufgrund dieser Eigenschaften des Plans wurde eine offene Struktur der Stadt akzeptiert, die ein territoriales Wachstum in radialer Richtung ermöglichte. Ein weiteres Attribut der Grundrisse waren externe öffentliche Plätze in der Nähe der Stadttore, an der Kreuzung von Radialboulevards und dem Ring, die sich von den alten orientalischen Räumen in der osmanischen Stadt unterschieden. Genau zu diesem Zeitpunkt entstanden auch die Hofstallungen von dem Tzar. Damals waren sie am Rande der Stadt.

Heutzutage hat sich diese Ringstruktur erhalten und weiterentwickelt (Abb. 8). Das vorgeschlagene Bauplatz befindet sich am Rande des inneren Kerns und ist umschlossen von beiden Seiten von wichtigen Verkehrswegen und bietet gute Infrastruktur.

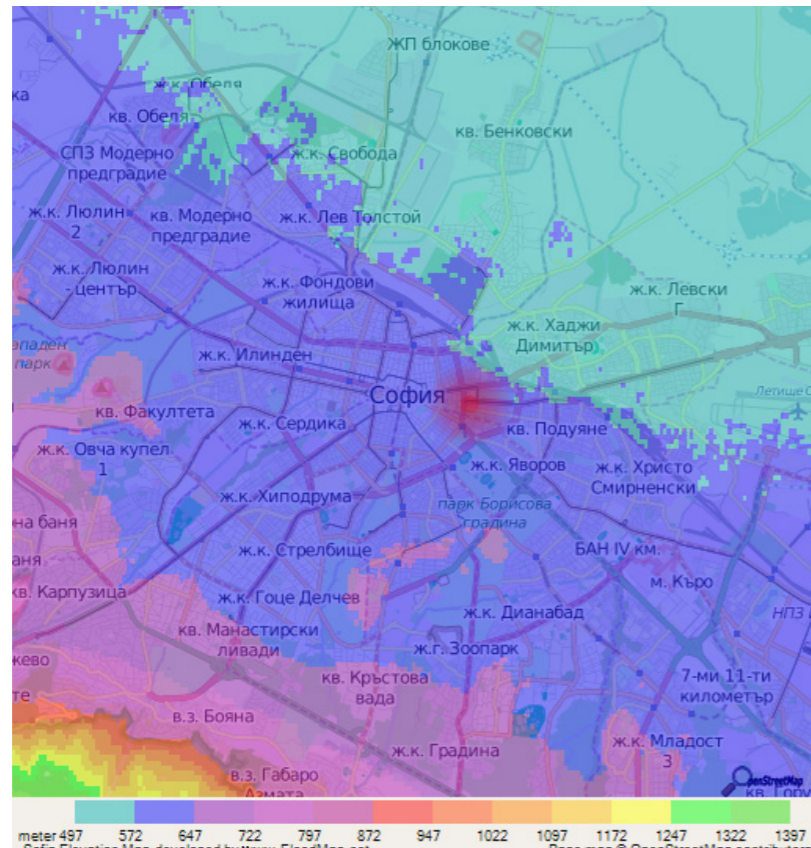


Abb.9 Sofia Topographie - Überblick

Die Stadt liegt in das Sofia Plateau und ist von Bergen verschiedener Höhen umgeben.

Während die meisten Einheimischen automatisch von Vitosha denken, sind die Balkangebirge (Stara Planina), Lozen Planina, Plana und Liulin Planina nicht viel weiter weg.

Von den über 30 Bergen in Bulgarien sind 20 in weniger als einer Stunde mit dem Auto von Sofia aus zu erreichen, wie dies beim Vitosha mit öffentlichen Verkehrsmitteln der Fall ist.

Vitosha Berg im Süden ist der höchste Berg um Sofia. Sein höchster Gipfel Cherni Vrah (2290 m) ist an klaren Tagen fast überall in der Stadt zu sehen (Abb.11).

Der Bauplatz befindet sich am Übergang des Plateaus und bietet deswegen einen schönen Ausblickspunkt.

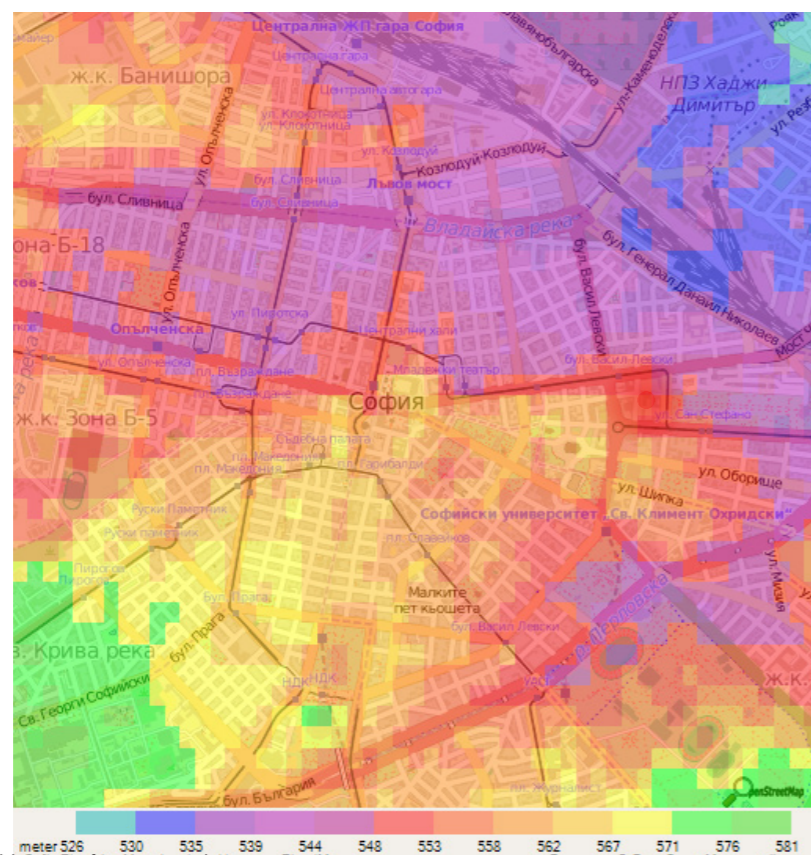


Abb.10 Sofia Topographie - Zentrum

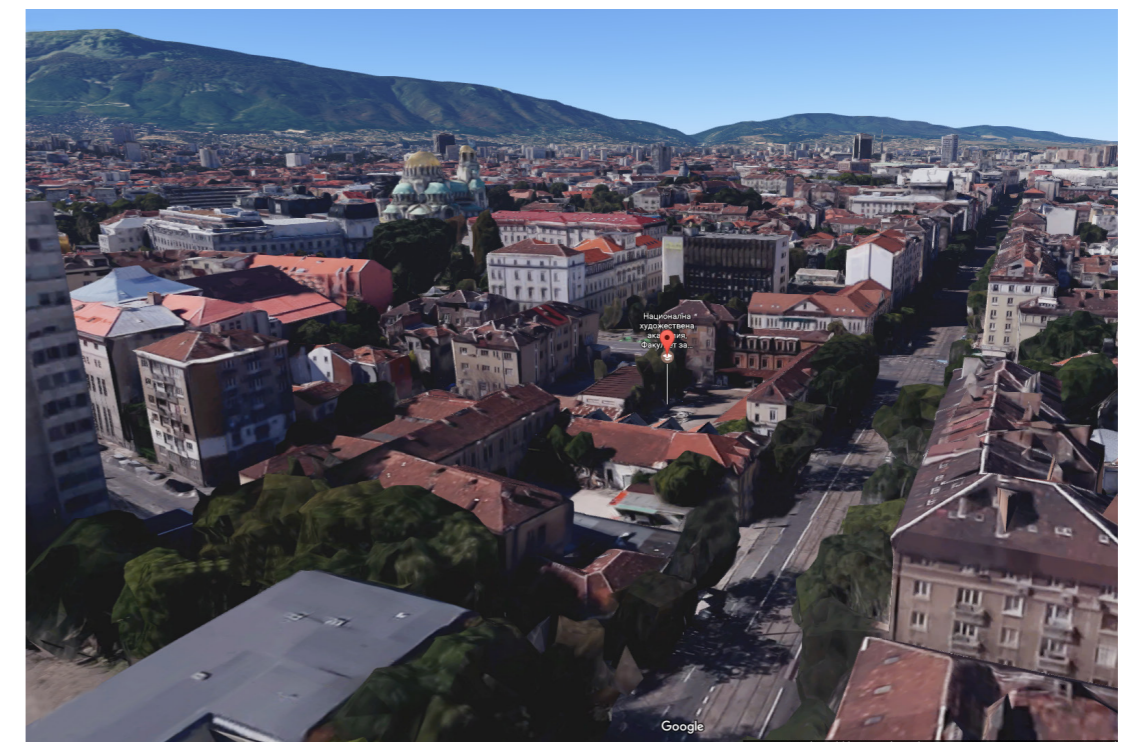


Abb.11 Gebirge rund um Sofia



Abb.0 Verkehr

- Hauptverkehr
- Bauplatz 7550 m<sup>2</sup>
- Straßenbahn
- Trolleybus
- U-Bahn

Der Bauplatz wäre in einem wichtigen Bereich - dem sogenannten "Machtdreieck", umgeben von den bedeutendsten Sehenswürdigkeiten Sofias. Auf der Oberseite dieses Macht-Dreiecks ist der bulgarische Ministerrat und an einer Ecke liegt die Universität. Auf der gegenüberliegenden Ecke würde ein Mehrzweck-Kulturzentrum symbolisch eine städtebauliche Grundlage dieses Dreiecks bilden und die städtebauliche Achse hervorheben.



Abb.0 Parkanlagen

 Parkanlagen

Das Grundstück ist von vielen Parks umgeben. Es ist jedoch möglich zu sehen, dass die untere Achse der Stadtstruktur besser betont wird. Im Norden des Stadtzentrums gibt es nicht so viele Grünflächen und die Struktur besteht hauptsächlich aus dicht besiedelten fünfstöckigen Genossenschaften.



- |                                  |                                   |  |  |  |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|
| 1 Bulgarian Council of Ministers | 12 Sofia Synagogue                | 23 Russian Church                          | 34 Italian Embassy                       | 45 National Music School               |
| 2 Prime Minister Office          | 13 Sofia Banya Bashi Mosque       | 24 Russian Cultural Center                 | 35 Austrian Embassy                      | 46 Quadrat 500 Gallery                 |
| 3 Constitutional Court           | 14 Central Mineral Bath           | 25 Central Military Club                   | 36 Sense Hotel/Old stables               | 47 Hyatt Hotel                         |
| 4 President of R. Bulgaria       | 15 Sofia Art Gallery              | 26 Sofia National Opera and Ballet         | 37 Radisson Hotel                        | 48 Slovak Republic Embassy             |
| 5 National Bank                  | 16 Grand Hotel Sofia              | 27 High School                             | 38 Bulgarian Academy of Sciences         | 49 Art Gallery                         |
| 6 National Archaeological Museum | 17 National Art Gallery           | 28 Professional Highschool                 | 39 Bulgarian Parliament                  | 50 National Statistical Institute      |
| 7 Church St. George Rotunda      | 18 British Embassy                | 29 CiTY Hotel                              | 40 Sofia University St. Kliment Ohridski | 51 Old Music Theater                   |
| 8 Cathedral Church St. Nedelya   | 19 Amphitheater Ancient Serdika   | 30 Apostolic Vatican Embassy               | 41 Cathedral St. Alexandar Nevski        | 52 English high School                 |
| 9 Palace of Justice              | 20 National Museum of Art History | 31 Sofia Municipality                      | 42 national Academy of Arts              | 53 Cultural Center of Sofia University |
| 10 Supreme Court                 | 21 Theater of Bulgarian Army      | 32 Temple St. Sofia                        | 43 National Library                      | 54 Embassy of the Kingdom of Denmark   |
| 11 Holy Trinity Orthodox Church  | 22 Theater Tears and Laughter     | 33 Holy Synod of Bulgarian Orthodox Church | 44 Hotel Crystal Palace                  | 55 Red Cross Bulgaria                  |



- |                                  |                                   |  |  |  |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|
| 1 Bulgarian Council of Ministers | 12 Sofia Synagogue                | 23 Russian Church                          | 34 Italian Embassy                       | 45 National Music School               |
| 2 Prime Minister Office          | 13 Sofia Banya Bashi Mosque       | 24 Russian Cultural Center                 | 35 Austrian Embassy                      | 46 Quadrat 500 Gallery                 |
| 3 Constitutional Court           | 14 Central Mineral Bath           | 25 Central Military Club                   | 36 Sense Hotel/Old stables               | 47 Hyatt Hotel                         |
| 4 President of R. Bulgaria       | 15 Sofia Art Gallery              | 26 Sofia National Opera and Ballet         | 37 Radisson Hotel                        | 48 Slovak Republic Embassy             |
| 5 National Bank                  | 16 Grand Hotel Sofia              | 27 High School                             | 38 Bulgarian Academy of Sciences         | 49 Art Gallery                         |
| 6 National Archaeological Museum | 17 National Art Gallery           | 28 Professional Highschool                 | 39 Bulgarian Parliament                  | 50 National Statistical Institute      |
| 7 Church St. George Rotunda      | 18 British Embassy                | 29 CiTY Hotel                              | 40 Sofia University St. Kliment Ohridski | 51 Music Theater                       |
| 8 Cathedral Church St. Nedelya   | 19 Amphitheater Ancient Serdika   | 30 Apostolic Vatican Embassy               | 41 Cathedral St. Alexandar Nevski        | 52 English high School                 |
| 9 Palace of Justice              | 20 National Museum of Art History | 31 Sofia Municipality                      | 42 national Academy of Arts              | 53 Cultural Center of Sofia University |
| 10 Supreme Court                 | 21 Theater of Bulgarian Army      | 32 Temple St. Sofia                        | 43 National Library                      | 54 Embassy of the Kingdom of Denmark   |
| 11 Holy Trinity Orthodox Church  | 22 Theater Tears and Laughter     | 33 Holy Synod of Bulgarian Orthodox Church | 44 Hotel Crystal Palace                  | 55 Red Cross Bulgaria                  |

## Sofia Opera



Abb.12 Sofia Opera

Baujahr: 1922-1953

Sitzplätzen: 948

Brutto-Grundfläche: ~ 60.000m<sup>2</sup>

Das Gebäude wird von einer kuriosen und dramatischen Geschichte begleitet. Der Mangel an Mitteln, politische Katastrophen und Unruhen im Land markieren den Bau des beeindruckenden Gebäudes, das vom berühmten Architekten Lazar Parshkevanov entworfen wurde. Der erste Versuch, das Gebäude zu bauen reicht zurück bis 1921, wenn die Bulgarische Bauern National Union der Stelle der Technischen Schule in der Straße Vrabcha gekauft hat.

Im Jahr 1922 bot Premierminister Stamboliyski junge Architekten den Bau des "Haus der Landwirtschaft" - ein einzigartiges Komplex, geistiges und kulturelles Zentrum zu bauen, in dem sich ein riesiges Gebäude mit einer zentralen Halle befinden sollte, für die Führung von Weltforen, Kongresse und nationale Feiertage.

Das Projekt wurde wegen des Mangels an Ressourcen nach Stamboliyskis Tod aufgegeben.

Im Jahr 1947 hat die neue Macht, Lazar Parshkevanov, die Aufgabe gestellt, ein Landhaus zu bauen. Ein wenig später, änderte Pläne wieder und der Architekt wurde beauftragt, die Nationaloper und Ballett zu bauen.

Obwohl der Schwierigkeiten im Jahr 1953 war das Gebäude fertig. Trotz aller Intrigen hinter den Kulissen von politischen Parteien und Geldmangel, mehr als ein halbes Jahrhundert nach dem Bau, ist die Opera Sofia eines der spektakulärsten Gebäude von Kniaz Alexander Dondukov. <sup>(Quelle 1)</sup>

Die Oper ist im neoklassischen Stil mit zehn ionischen Säulen an der Frontfassade und einem Fresko mit Szenen aus dem landwirtschaftlichen Lebensstil gebaut. Der Grundriss von dem Saal ist symmetrisch aufgeteilt. Es gibt über drei Ebenen von Balkonen und Loggia und ist reich verzierten mit Holzrahmen und barocken verzierten Details.

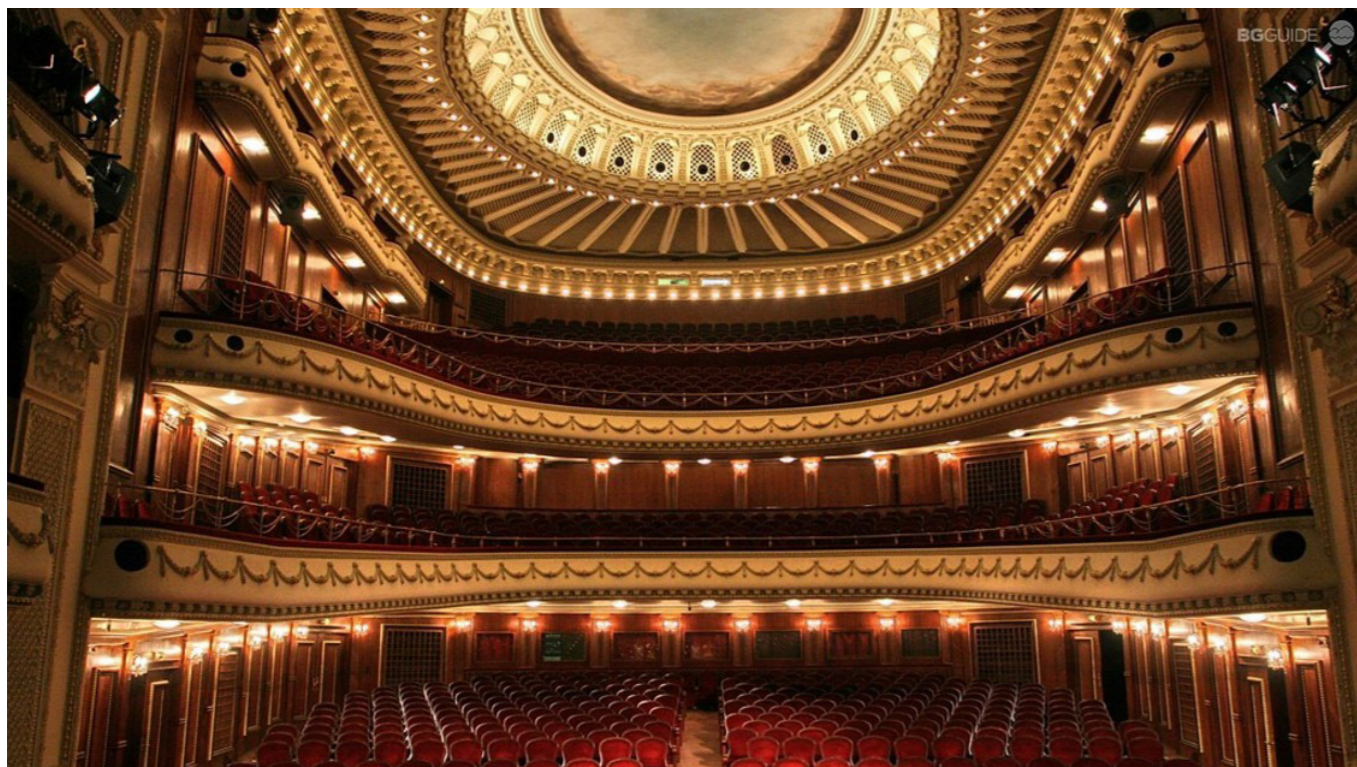


Abb.13 Sofia Opera - Saal



Abb.14 Nationales Musiktheater Stefan Makedonski

## Nationales Musiktheater Stefan Makedonski

Baujahr: 1917

Sitzplätzen: 1000

Brutto-Grundfläche: ~ 10.000m<sup>2</sup>

Das Staatliche Musik- und Ballettzentrum (Stefan Makedonski Nationales Musiktheater) ist das einzige Theater in der Hauptstadt, in dem seit mehreren Jahrzehnten Operetten und Musicals gespielt werden.

Das Theater befindet sich in einem eigenen Gebäude, versteckt im Hinterhof von zwei Wohngebäuden, mit einem großen Auditorium mit 1200 Plätzen. Der Haupteingang ist aufgrund des schlechten Zustands der Gebäudefassade absolut nicht sichtbar.

Das Musiktheater ist benannt nach Stefan Makedonski - Opernsänger, Regisseur und Musikpädagoge. <sup>(Quelle 2)</sup>



Abb.15 Nationales Musiktheater Stefan Makedonski





Abb.16 Der Nationale Kulturpalast



Abb.17 Der Nationale Kulturpalast, Hauptsaal - „Saal 1“

## Der Nationale Kulturpalast

Baujahr: 1978-1985

Sitzplätzen: Hauptsaal - 3380 (13 Säle)

Brutto-Grundfläche: 123.000 m<sup>2</sup>

Der spektakuläre Nationale Kulturpalast, ein Symbol des kommunistischen Regimes in Bulgarien in seiner Blütezeit, ist heute der beliebteste Ort für Veranstaltungen in Sofia. Der Erste Spatenstich erfolgte am 25. Mai 1978. Die dritte und letzte Bauphase beim Bau des Kulturpalastes wurde Ende 1985 abgeschlossen.

Der Entwurf des Hauptgebäudes stammt von einem Architektenkollektiv unter der Leitung des Architekten Aleksandar Barow. Der Entwurf für die Umgebung des Gebäudes stammt von einem Kollektiv unter der Leitung des Architekten Atanas Agura. Der Hauptplaner für den Park, der den Kulturpalast umgibt, war die Ingenieurin Walentina Atanassowa.

Das Gebäude hat eine überbaute Fläche von 18.300 m<sup>2</sup> und eine Gesamtfläche von 123.000 m<sup>2</sup>, die sich über acht Etagen und zusätzlich drei unterirdische Ebenen erstrecken. Der umbaute Raum beträgt 576.800 m<sup>3</sup>.

Der NDK beherbergt eine große Zahl von Veranstaltungsräumen. Von den insgesamt 13 Sälen verfügt der größte Saal („Saal 1“) über 3380 Plätze. (Quelle 3)

Das Nationale Kulturzentrum Bulgariens eignet sich mit seinen Sälen und Räumlichkeiten sowohl für Konferenzen als auch für kulturelle Veranstaltungen wie Ausstellungen, Konzerte, Ballettaufführungen und andere. Es eignet sich jedoch nicht für klassische Musik.



Das Ziel dieser Diplomarbeit ist die Revitalisierung des Ortes durch Schaffung eines Kulturzentrums mit einem Konzertsaal als Kern mit umgreifenden Funktionen wie Probe-, Ausstellungsräume und Gastronomie auf der Parzelle von den ehemaligen Hofstallungen. Eine offene Struktur fördert den Austausch zwischen Publikum und Künstlern, zwischen Schülern und Lehrern. Die Idee hinter dem Gebäude kann schon von außen gelesen werden. Die begleitende Funktionen umarmen den Konzertsaal.

Um den Kern des Ensembles, eine Konzerthalle für rund 1.000 Besucher, sind offene und geschlossene Proben- und Schulungsräume organisiert. Eine großzügige Eingangshalle verbindet diese Räume und öffnet sich mit einem mehrgeschossigen Fenster zur Akademie für Angewandte Kunst und die Umgebung.

Durch mehrere Beobachtungspunkte in der Fassade können Studierende und Besucher den Konzertsaal wahrnehmen, in die Proberäume schauen und in die musikalischen Veranstaltungen teilnehmen.

Die fließenden Formen und Kurven des inneren Auditoriums stehen im Gegensatz zu der starren, kubischen Außenform. Die Sitzplätze im Orchester und die steile Sitzplattform sind so angeordnet, dass sie die bestmögliche Akustik und Aussicht auf die Bühne bieten.

Dieses Kulturzentrum soll mit einer „filternde Fassade“ bekleidet, eine „Lichthülle“, deren Kern der Aufführungssaal in der Mitte bildet.



Abb.18 ehemalige Hofgarage und derzeit Akademie für Angewandte Kunst

Dieser Entwurf ist entstanden mit der Hilfe von folgende Methoden und Werkzeugen:

- Besuch des Bauplatzes
- Internetrecherche nach Informationen über des Bauplatzes, Geschichte, Karten und Pläne
- Fotoaufnahmen
- Befragung von Fachleuten in Sofia
- Formstudien anhand Handskizzen und CAD-Programmen
- Erstellen von Diagrammen mittels CAD- und Bildbearbeitungsprogramme
- Erstellen von 2D-Plänen und 3D Modellen anhand CAD-Programmen
- Erstellen und Bearbeitung von Schaubildern und Plänen mittels Grafik- und Bildbearbeitungsprogramme
- Erstellung von eine Animation anhand eine Dronvideoaufnahme und CAD-Programme

Verwendete Programme:

- ArchiCAD 2017
- Adobe Photoshop CS6
- Adobe InDesign CS 6
- Lumion 5
- Rhinoceros 5

04 Material und Methodik	36
04.1 Akustik und Architektur	38
04.2 Formfindung	40
04.3 Technische Grundlagen	42
04.4 Der Bauplatz	44
04.5 Konzept	50
04.6 Raumprogramm	60



Abb.19 römisches Amphitheater in Plovdiv

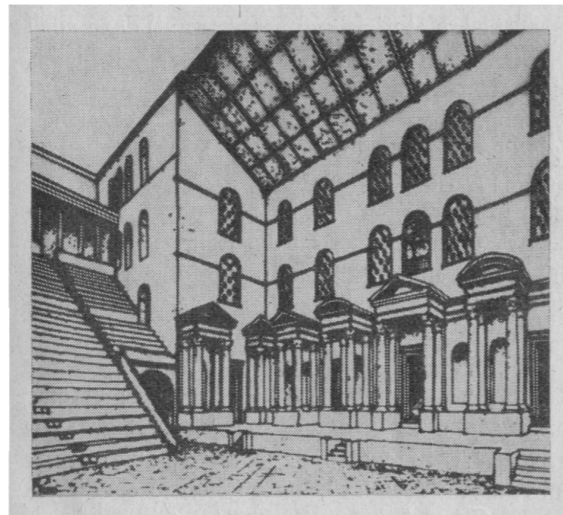


Abb.20 Raumakustisch wichtige architektonische Elemente im Bühnenbereich von Amphitheatern. © VEB Verlag Technik Berlin.

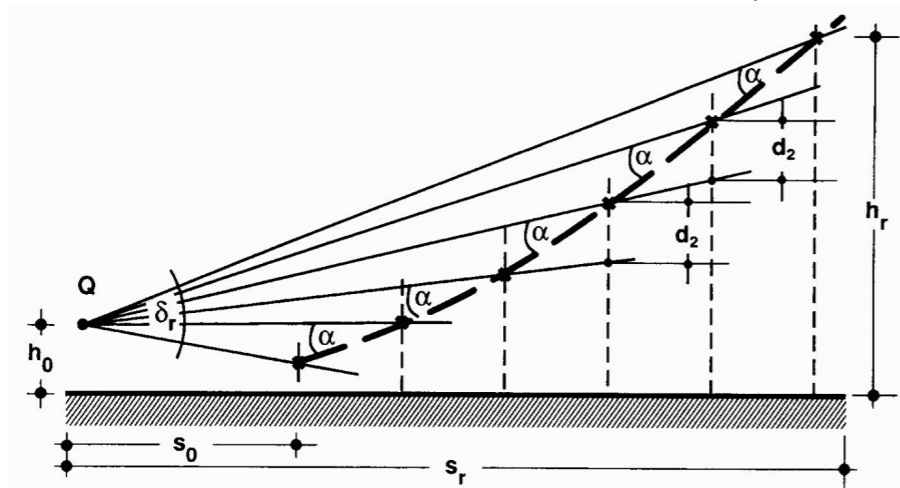


Abb. 21 Sitzreihenüberhöhung auf einer logarithmischen Spirale mit konstantem Blickfeldwinkel .  
Quelle. © Verlag f. Bauwesen Berlin

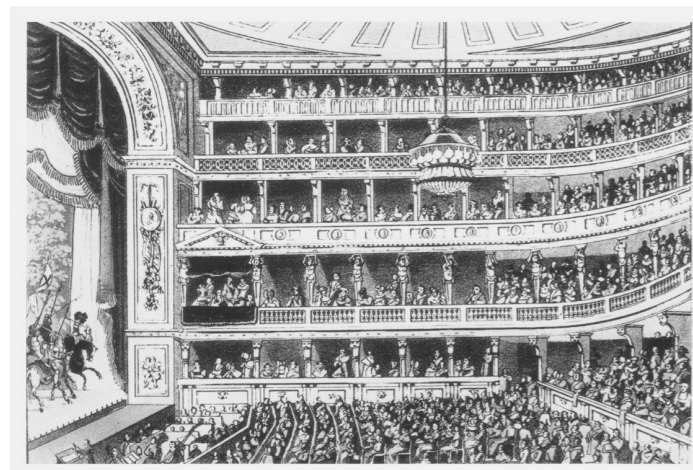


Abb. 22 Innenansicht des Theaters an der Wien von 1832.  
© Verlag E. Bochinsky, Frankfurt.

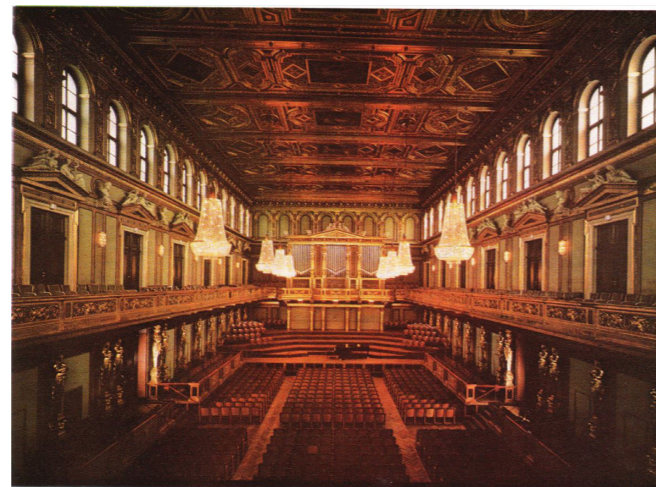


Abb. 23 Innenansicht Musikvereinsaal in Wien von Hansen 1869.  
© VEB Verlag f. Bauwesen, Berlin.

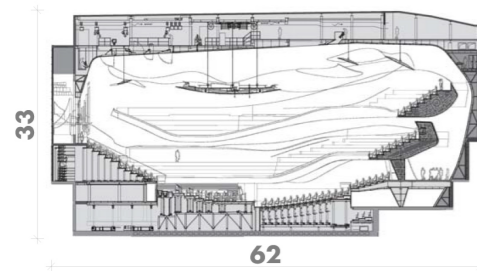
Die Verbindung zwischen Akustik und Architektur kann bis in die Antike zurückverfolgt werden, und Beispiele dafür gibt es in den Ländern des heutigen Bulgarien. "Die griechisch-römischen Theater, deren Ruinen oder Rekonstruktionen (Abb. 19), noch heute auf eine sehr gute Sprachverständlichkeit schließen lassen, selbst bei Hörerzahlen von 1000 und mehr, enthalten architektonische Elemente, die auch aus moderner Erkenntnis heraus raumakustisch bedeutend sind (Abb.20), nämlich eine stark gegliederte Bühnenrückwand und eine Reflexionsfläche über dem Bühnenbereich, die zusätzlich zum Direktschall verstärkend Schall auf die weiter entfernte Auditoriumsfläche lenkte, außerdem bestand keine Echogefahr durch eine Raumdecke aufgrund der nach oben hin offenen Konstruktion. Darüber hinaus waren die Zuschauerreihen im Halbkreis auf einer sogenannten logarithmischen Spirale angeordnet, die, neben dem konstanten Abstand zur Bühne pro Reihe, für jeden den gleichen ungestörten Blickwinkel zur Schallquelle auf der Bühne ermöglichte (Abb. 21).

Mitte des 18. Jahrhunderts kamen entscheidende Impulse durch gesellschaftliche Wandlungen, weil durch die Aufklärung das aufstrebende Bürgertum anfangs ihren kulturellen und gesellschaftspolitischen Anspruch gegenüber Kirche und Aristokratie endgültig zu behaupten. Theater sollte nicht länger eine elitäre Veranstaltung des Hofes sein, sondern der gesamten Gesellschaft zugute kommen. Das Schauspiel oder die Oper wurden zur autonomen Kunstform erhoben, aufklärerische Ideale, soziale und moralische Ideen sollten vermittelt werden. Damit trat die inhaltliche Aussage einer Aufführung und damit das Bühnengeschehen in den Vordergrund und erforderte ein aufmerksames Auditorium. Diesen Anforderungen wurden die alten Theater nicht mehr gerecht und somit wurden nach und nach zahlreiche bauliche Änderungen eingeführt, die unabhängig von den rein akustischen Fragestellungen, im Prinzip den modernen Theaterbau begründeten. Umwandlung der reinen Logenränge, in durchgehende, nicht viel mehr als drei bis vier übereinander liegende, offene Ränge, möglichst wenig seitliche Plätze, Abschaffung des Stehparketts durch Einbau von stufenförmig ansteigenden Sitzreihen, Bevorzugung einer halbkreisförmigen oder ovalen Grundrissform des Zuschauerraums, um die Sichtverhältnisse für alle zur Bühne zu verbessern.

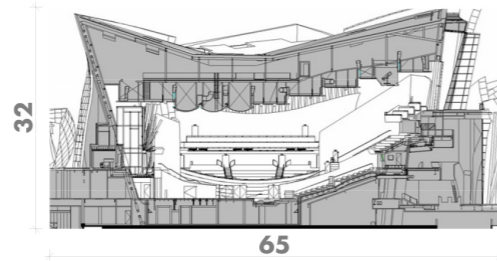
Eine besondere erwähnenswerte Stellung innerhalb dieses geschichtlichen Abschnittes nimmt die Wiener Klassik (etwa 1770 – 1830) mit dem Schaffen der Komponisten Haydn, Mozart und Beethoven ein. Dieser Zeitraum bedeutete musikgeschichtlich einen Umbruch im musikalischen Denken und im Musikleben insofern, dass die reine Sinfonie, aber auch die Oper und das Oratorium, als eigenständige musikalische Formen ihre endgültige Ausprägung fanden. Verbunden mit der bereits erwähnten weitgehenden Ablösung der höfisch-aristokratisch geprägten Musikkultur durch ein bürgerliches, kommerzielles Konzertwesen, entstanden, wie auch in anderen europäischen Metropolen, zunehmend Bauten mit großen öffentlichen funktionalen Aufführungsräumen (Abb. 22).

Reine Konzertsäle mit eher kubischer Raumform und maximal einem Rang waren z.B. der frühe Musikvereinsaal (1831). Viele der alten Säle wurden im Laufe des 19. Jahrhunderts durch Neubauten ersetzt oder grundlegend umgebaut und für noch höhere Sitzplatzzahlen erweitert, so auch der Musikvereinsaal in Wien 1869 durch Theophil Hansen (Abb. 23). Er existiert in dieser Form noch und gilt heute als einer der 10 besten Konzertsäle der Welt. (Quelle 4)

**Längsschnitt:**



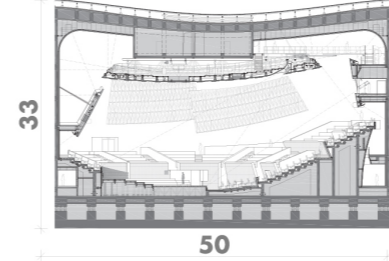
Philharmonie Paris 2400 P.



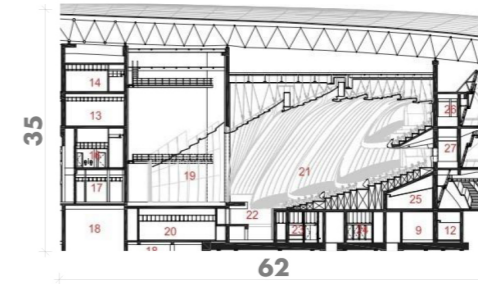
Walt Disney Hall 2265 P.



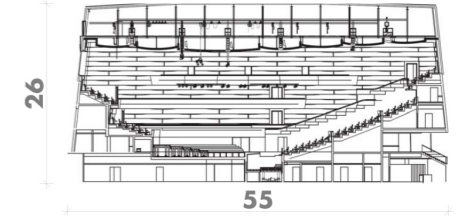
Katowice Hall 1800 P.



Shanghai Symphony 1200 P.

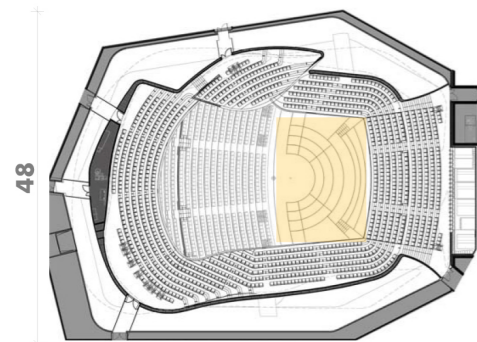


Heydar Aliyev 1000 P.

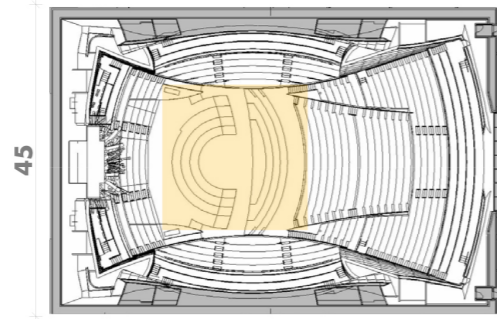


Mariinsky Concert Hall 1100 P.

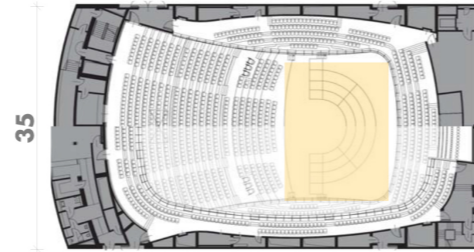
**Grundriss:**



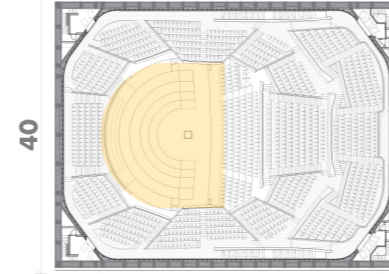
Philharmonie Paris 2400 P.  
Bühne 18 m/13 m



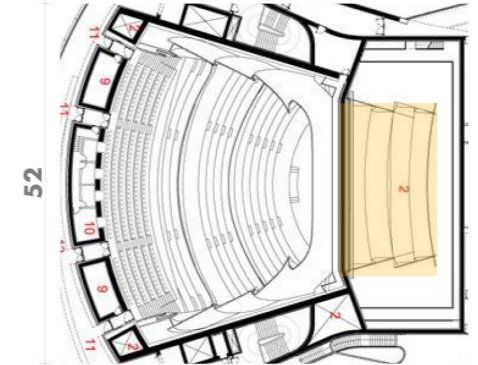
Walt Disney Hall 2265 P.  
Bühne 21 m/21 m



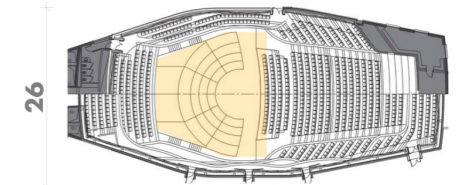
Katowice Hall 1800 P.  
Bühne 20 m/15 m



Shanghai Symphony 1200 P.  
Bühne 21 m/18 m



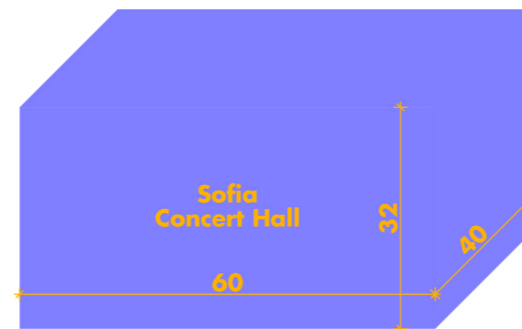
Heydar Aliyev 1000 P.  
Bühne 25 m/14 m



Mariinsky Concert Hall 1100 P.  
Bühne 18 m/16 m

**Durchschnitt:**

**Saal:** Breite 40 m  
Tiefe 60 m  
Höhe 32 m



**Bühne:** Breite 20 m  
Tiefe 14 m



masstab 1:1000

Abb. 24 Vergleich zwischen Konzerthallen auf der ganzen Welt

## 04.3 Technische Grundlagen

### Versammlungsstätte mit Großbühne -

Gebäude, bestehend aus einem Zuschauerhaus (Gebäudeteil, der die Versammlungsräume und die mit ihnen in baulichem Zusammenhang stehenden Räume umfasst) und einem Bühnenhaus (Gebäudeteil, der die Bühne und die mit ihr in baulichem Zusammenhang stehenden Räume umfasst), die durch eine Bühnenöffnung verbunden sind.

### Bestuhlung

- In Versammlungsräumen dürfen in einer Sitzplatzreihe, welche von zwei Seiten zugänglich ist, höchstens 28 Sitzplätze angeordnet sein. Ist der Zugang nur von einer Seite her möglich, sind in der Sitzplatzreihe höchstens 14 Sitzplätze zulässig.
- Bei durchgehenden Sitzplatzreihen (z.B. Sitzbänke, Sitzstufen) ohne Einzelsitzen muss pro Person eine Breite von mindestens 0,45 m vorhanden sein.
- Die lichte Durchgangsbreite zwischen den Sitzplatzreihen darf 0,40 m nicht unterschreiten
- In Versammlungsstätten müssen Stühle – ausgenommen bei Tischbestuhlung - in Reihen aufgestellt werden. Innerhalb einer Reihe sind Stühle fest miteinander zu verbinden.
- Nach jeweils höchstens 30 Sitzplatzreihen muss eine lichte Durchgangsbreite zur nächsten Sitzplatzreihe von mindestens 1,20 m vorhanden sein.

### Sanitäreinrichtungen

- Bis Gesamtpersonenzahl von 1000 P. sind je 100 P. jeweils 2 Sitzstellen für Frauen und 0,8 Sitzstellen + 1,2 Urinalstände für Männer einzurichten. Für ein Konzertsaal mit ca. 1000 Besucher sind 20 weibliche und 8+12 männliche WC-Anlagen zu planen.
- Die Mindestgröße von barrierefreien Toilettenräumen beträgt 2,15 m × 1,65 m. Türen dürfen nicht nach innen öffnend ausgeführt werden und müssen im Notfall von außen entriegelbar sein.

### Rauchableitung sowie Rauch- und Wärmeabzug

- Bei Versammlungsräumen mit einer Netto-Grundfläche von jeweils mehr als 400 m<sup>2</sup> und nicht mehr als 1.200 m<sup>2</sup> müssen Wand- und/oder Deckenöffnungen mit einer geometrischen Fläche von 0,5 % der Netto-Grundfläche oder eine mechanische Rauch- und Wärmeabzugseinrichtung – ausgelegt für einen 12-fachen stündlichen Luftwechsel - vorhanden sein.

### Brandmeldeanlage

- Bei Brandabschnitten von mehr als 1.600 m<sup>2</sup> Netto-Grundfläche sowie bei Versammlungsstätten mit mehreren Brandabschnitten, deren Netto-Grundfläche in Summe mehr als 3.200 m<sup>2</sup> beträgt, ist eine automatische Brandmeldeanlage im Schutzzumfang „Brandabschnittsschutz für die Versammlungsstätte“ mit automatischer Alarmweiterleitung zu einer Empfangszentrale einer ständig besetzten öffentlichen Alarmannahmestelle zu installieren

### Erschliessung

- Aus jedem Raum, der zum Aufenthalt von mehr als 120 Personen bestimmt ist, müssen mindestens zwei ausreichend weit voneinander entfernte Ausgänge vorhanden sein.
- Von jeder Stelle jedes Versammlungsraumes muss in höchstens 40 m Gehweglänge erreichbar sein: (a) ein direkter Ausgang zu einem sicheren Ort des angrenzenden Geländes im Freien, oder (b) ein Treppenhaus oder eine Außentreppe mit jeweils einem Ausgang zu einem sicheren Ort des angrenzenden Geländes im Freien.
- Bei Gängen und Treppen im Verlauf von Fluchtwegen für mehr als 120 Personen muss die lichte Breite für jeweils weitere angefangene zehn Personen um jeweils 10 cm erhöht werden.
- Türen im Verlauf von Fluchtwegen müssen mindestens folgende nutzbare Breite der Durchgangslichte aufweisen: für höchstens 120 Personen: 1,00 m. Liegen zwei Türen im Abstand von maximal 20 cm nebeneinander, gelten sie als eine Tür. Bei Türen im Verlauf von Fluchtwegen für mehr als 120 Personen muss die nutzbare Breite der Durchgangslichte für jeweils weitere angefangene zehn Personen um jeweils 10 cm erhöht werden.

### Natürliche Belichtung, Lüftung

- Möglichst gleichmäßig,
- in Summe mindestens 10 % der Bodenfläche,
- direkt ins Freie führend. Ausnahmen: wenn die Nutzungsart kein Tageslicht zulässt
- Lüftung durch Fenster und Wandöffnungen (natürliche Lüftung)
- Lüftungsanlagen (mechanische Be- und Entlüftung)

### Aufenthaltsräume

- Aufenthaltsräume sind erforderlich wenn:
- regelmäßig gleichzeitig mehr als 12 Arbeitnehmer/innen den überwiegenden Teil ihrer Arbeitszeit in der Arbeitsstätte beschäftigt werden oder
- zur Erholung und zum Essen kein gleichwertiger Raum zur Verfügung steht



Abb. 25 Sofias Zentrum

Der Bauplatz ist ca. 7550 m<sup>2</sup> groß, umschlossen von zwei wichtigen Verkehrsrterien - "Kniaz Dondukov Strasse und Vasil Levski Strasse und im Zentrum Sofias. Der Komplex von der ehemaligen Hofstallungen ist im Verfall. Das Gebäude, das vorher eine Verwaltungsgebäude war, ist im Prozess von Sanierung und beherbergt die Akademie für Angewandte Kunst. In unmittelbarer Nähe befindet sich der Musik Theater und andere repräsentativen Bauten wie die Alexander Nevski Domkirche, bulgarisches Parlament und Sofias Universität.

## 04.4 Der Bauplatz

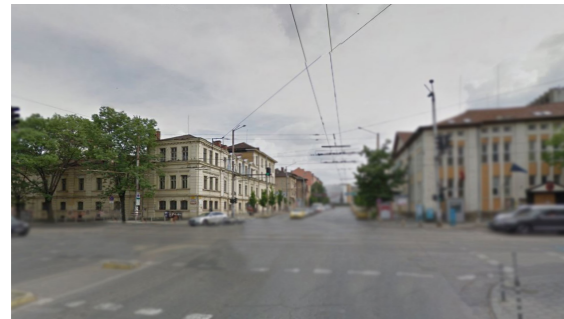


Abb. 26 Ansicht Vasil Levski Strasse



Abb. 27 Ansicht Ecke Dondukov/Levski



Abb. 28 Ansicht Akademie für Angewandte Kunst



Abb. 29 Ansicht Ecke Dondukov/Levski



Abb. 30 Ansicht Schwarze Tor



Abb. 31 Ansicht Weiße Tor



Abb. 32 Ansicht Schwarze Tor

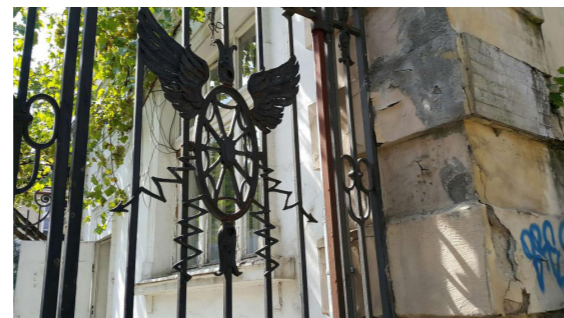


Abb. 33 Detail Schwarze Tor

Die Befreiung von osmanischen Herrschaft im 1876 brachte Bulgarien ein neues Leben. Das Land öffnete sich weit seine Türen für den europäischen Fortschritt und Zivilisation, zusammen mit dem Organisation von Politik und Wirtschaft, die ersten Bemühungen waren mehr um den neuen Bedürfnissen der staatlichen, öffentlichen und zivilen Natur gerecht zu werden konzentriert. Diese poetische bis zu einer radikalen Aufwertung führte in erster Linie zu einer Stärkung der Bautätigkeit, um Technikern und Meistern, vor allem aus Österreich, als erste Träger von Ingenieur- und Baukunst zu helfen. Die Konstruktion, die dem damaligen Vermächtnis bekannt war, änderte sich schnell, führte neue Konstruktionen und Baumaterialien ein, die bis dahin unbekannt waren, und organisierte die lokale Produktion jener nach dem europäischen Modell.

Mit dem Bau des Stall des Prinzenpalastes im Jahre 1893 begann der Komplex seine Formung. Nach einem Projekt des österreichischen Architekten Friedrich Grünanger, der zu dieser Zeit der Hauptarchitekt von Sofia und Hofarchitekt von Kniaz Ferdinand Saxe-Coburg-Gotha war. Kniaz Ferdinand war auch von Autos begeistert, die auch den Bau einer Garage erforderten. Der Grundstückskauf wurde 1910 veröffentlicht und der Komplex wurde in unmittelbarer Nähe des Stall errichtet. Nach dem Wechsel der politischen Regime seit dem Zweiten Weltkrieg hat der Areal eine Reihe von Veränderungen erlebt. Nach 1944 wurde der Gebäudebestand für die Bedürfnisse der Staatssicherheit genutzt. Nach 1989 wurden einige der Immobilien restituiert. Die königliche Garage beherbergt die Ateliers der Nationale Kunstakademie. Der Hauptquartierkomplex ist zerstört, die Hauptgebäude werden Eigentum der Polizei, während der Innenhof von Gebäuden mit kontroversen Status unterbrochen wird.

Das Eckgebäude von dem Ensemble enthält Elemente der Renaissance und des Wiener Barocks. Die äußere Erscheinung ist reich an architektonischer und künstlerischer Synthese. Die Metallverzierungen und die zwei alten Tore wurden von der Wiener Firma Waagner Biro hergestellt. Die ehemaligen Stallungen sind aus Ziegel gebaut, die Decken bestehen aus Eisenbalken mit Ziegelgewölben. Draußen hat die Fassade eine reiche plastische Dekoration von verputzten Gesimsen, Fensterrahmen und rustikalen Pilastern. Wegen seiner prominenter Lage und schon begonnene Restaurierung bietet sich die Erhaltung von dem Eckbau und eine Ersetzung von die mit dem Zeit entstandenen Baracken mit einen wie ursprünglich gedachten Bauform, nämlich einen städtebaulichen Innenhof Block mit durchquerende verbindende Gasse. Die alten Toren bleiben erhalten und werden an die Geschichte des Ortes erinnern.



Abb. 34 Ansicht Vasil Levski Strasse



Abb. 35 Ansicht Dondukov Strasse

Vasil Levski Strasse

1:500





Abb. 36 Ansicht Alte Hofstallungen



Abb. 38 Parking



Abb. 37 Hofperspektive



Abb. 39 Hofperspektive

## 04.4 Der Bauplatz



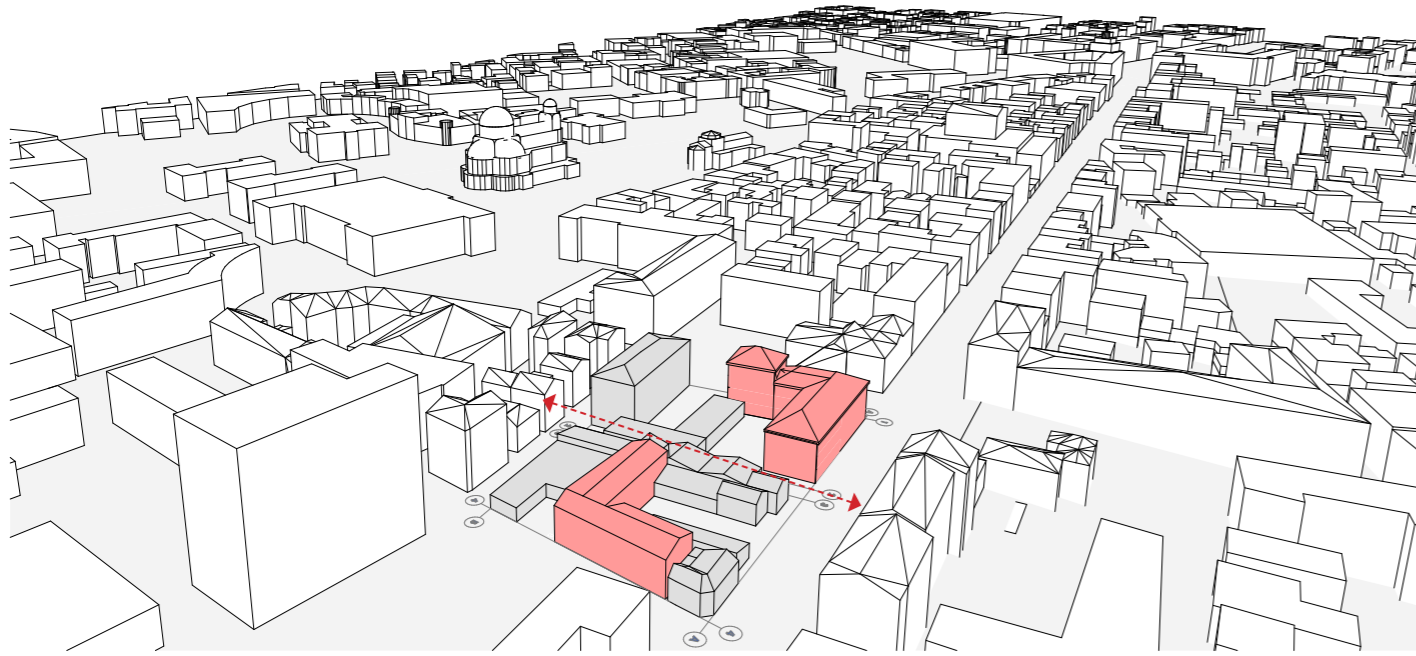
I. Der Bestandstruktur ist eine verdichtete Struktur mit meist zerstörte und verfallende Gebäuden. Um die ursprünglichen Bauten sind zahlreichen Baracken entstanden.

II. Positionierung an der Ecke - Anordnung eines durchschnittlichen Entwurfs eines Konzertsaals an der Ecke der beiden Hauptachsen -so wird das Eckgebäude zerstört, das Teil eines historische Gestaltung ist.

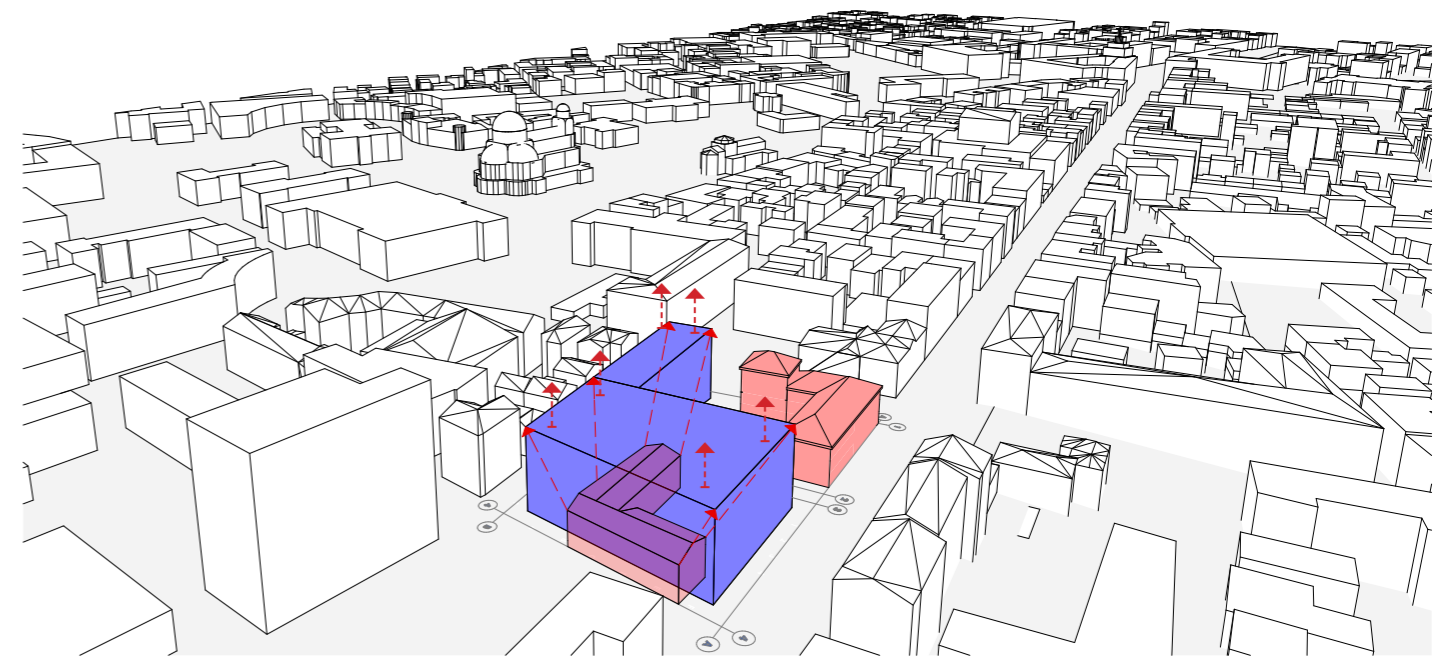
III. Positionierung im Hof - Erhaltung des historischen Eckgebäudes.

IV. Ersetzen der dienenden Gebäude und Wiederherstellen des ursprünglichen Gedankenentwurfs durch Erweitern des Baublocks.

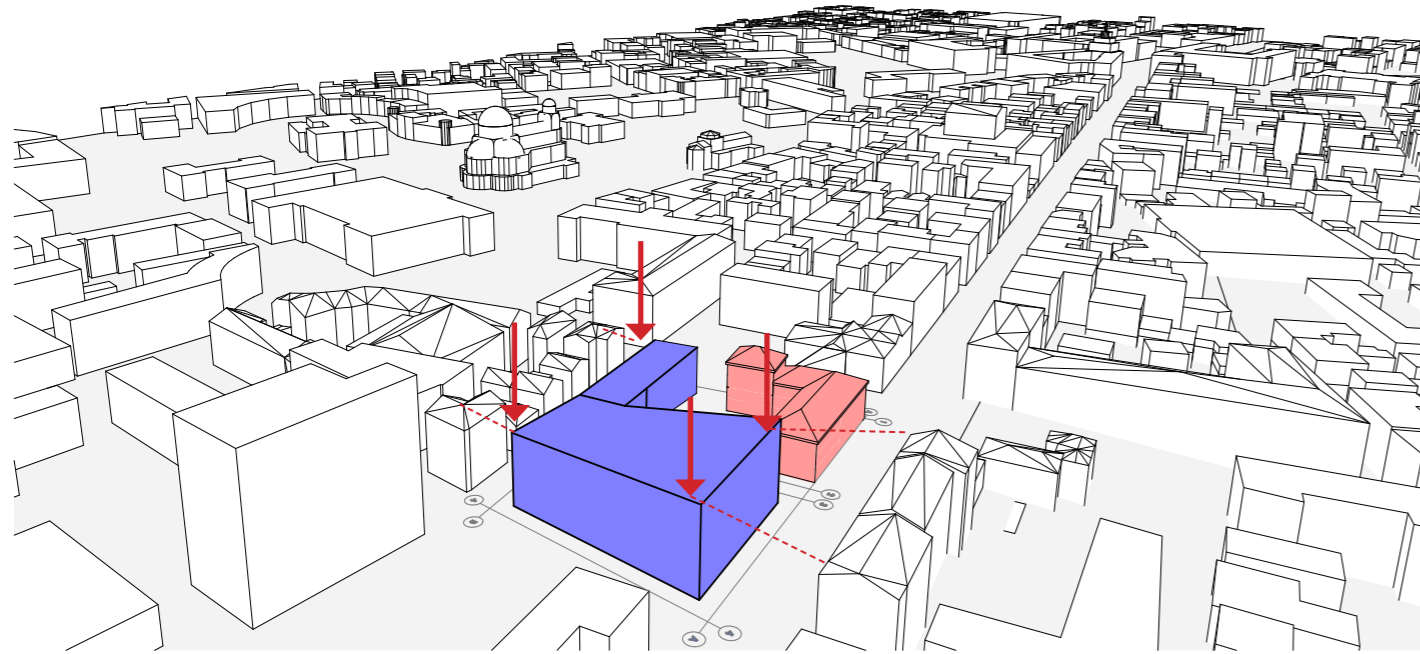
V. Schaffen von einen gemeinsamen Innenhof mit dem Bestandsgebäude, derzeit die Akademie für Angewandte Kunst.



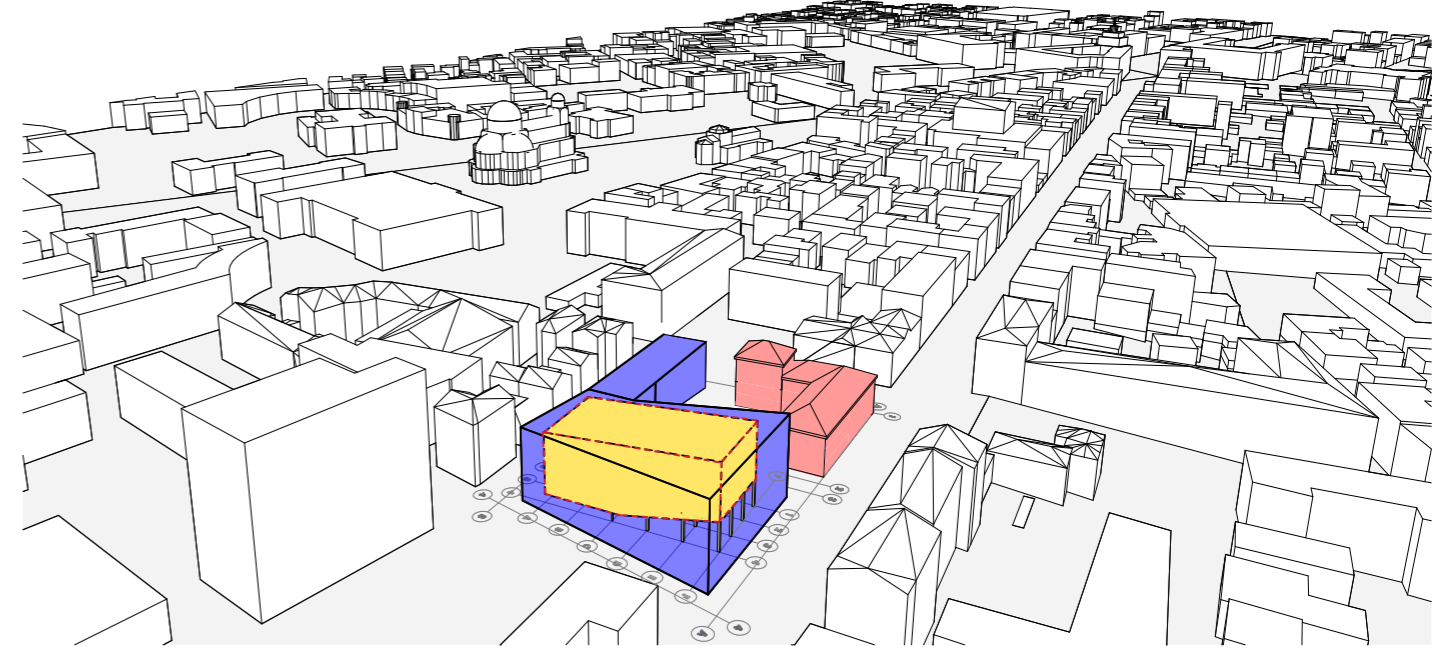
- Die alte Barracken entfernen
- Die städtebauliche Verbindung verbessern - wiederherstellung die kleine Gasse, die das Gebiet in zwei Teile unterteilt



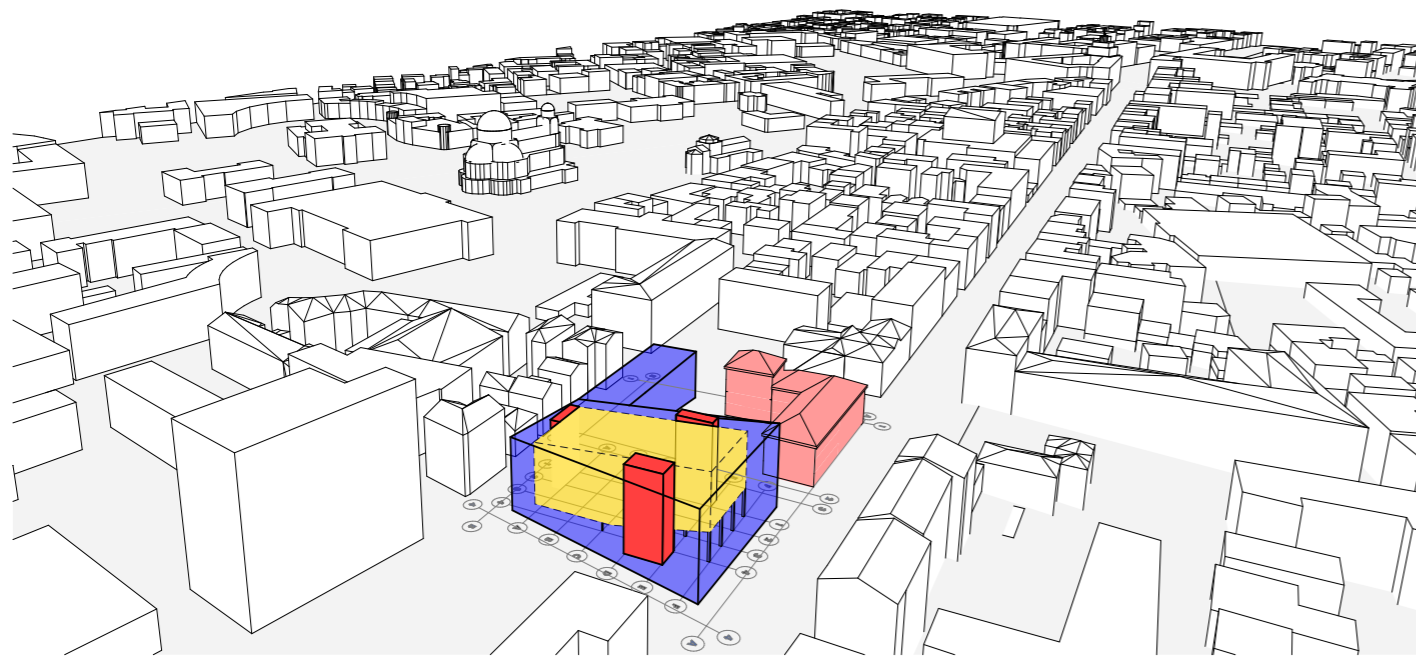
- Ersetzen das alte Gebäude
- Gestalten einen städtebaulichen Block durch Spiegelung und Vergrößerung des Altbaufornes.



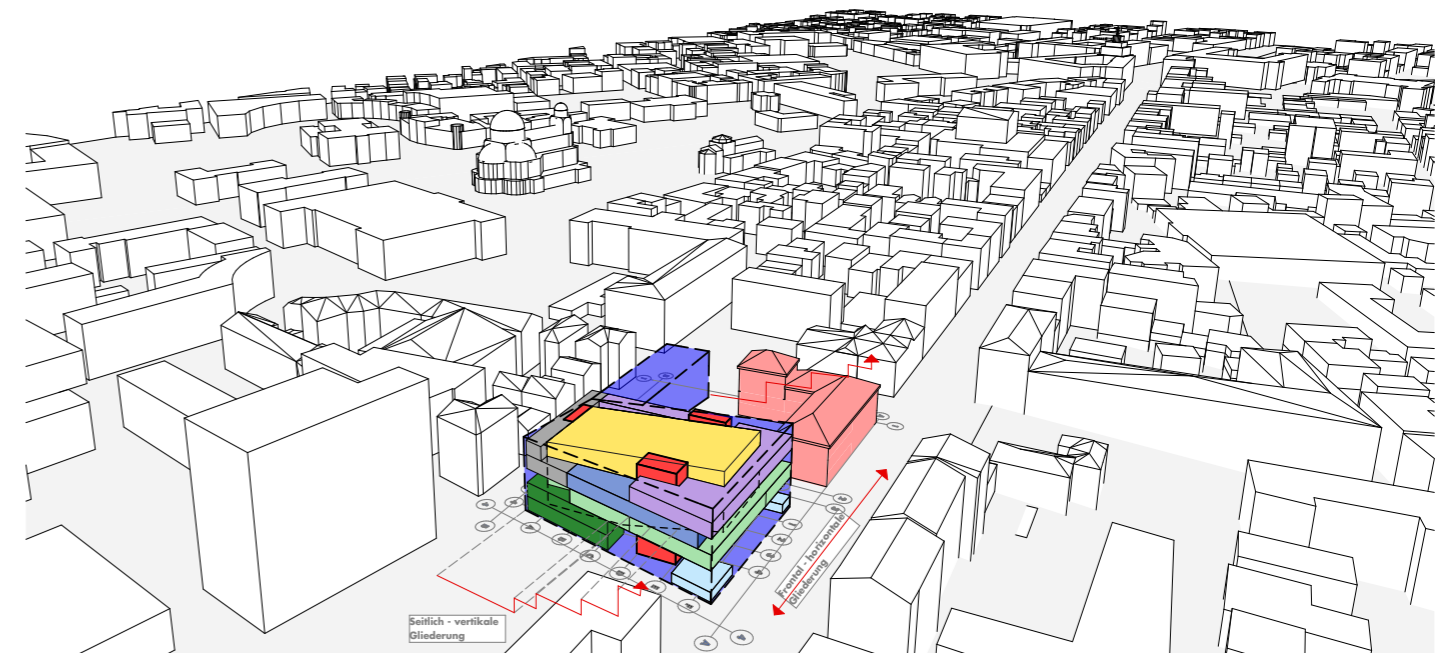
- Anpassung von Gebäudekanten mit angrenzenden Gebäuden
- Gestaltung einen Innenhofes



- Positionieren von dem Hauptsaal zentral in der Hülle



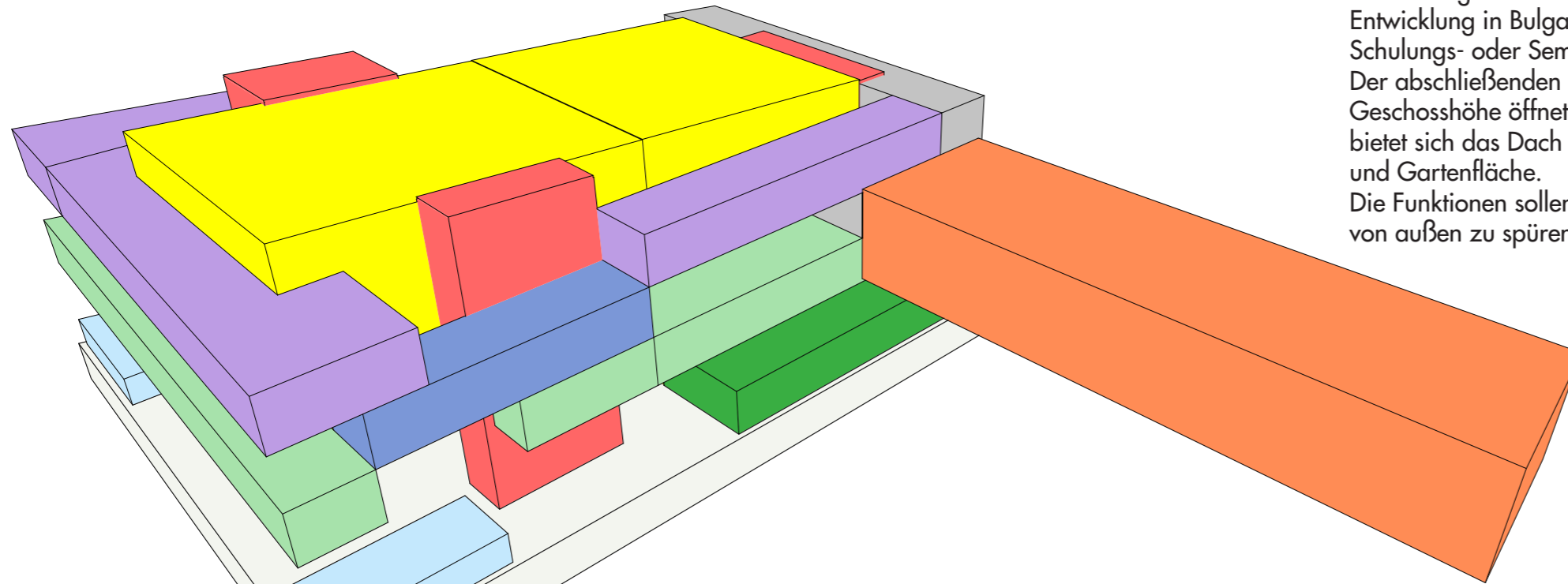
- Haupterschliessung Kerne



- Umgebende Nebenfunktionen
- Frontal - horizontale Gliederung
- Seitlich - stufenartige Gestaltung



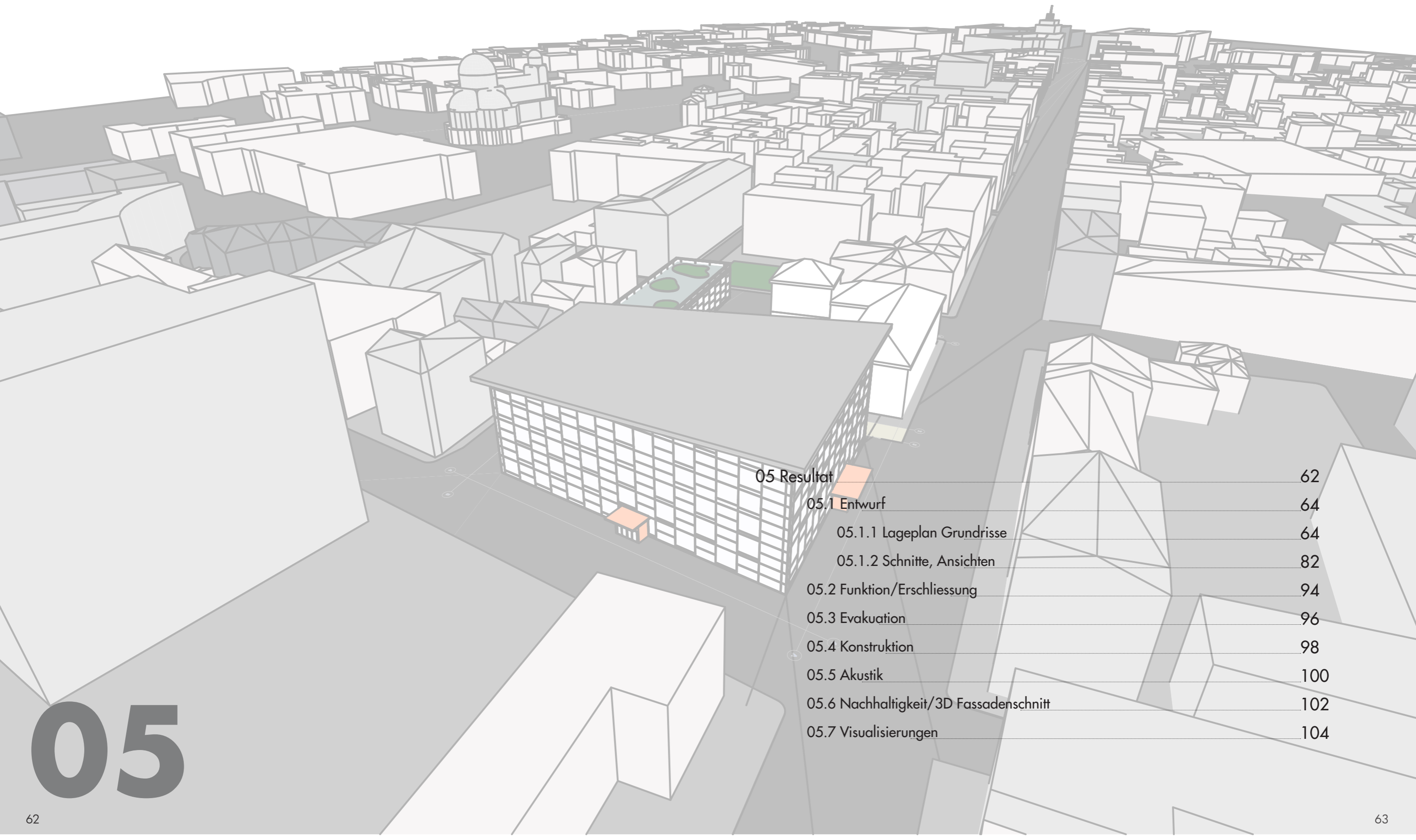
Abb.40 Gebirge rund um Sofia



Ein Kulturzentrum mit Funktionen wie Schule, Ausstellungshallen, Gastronomie und Panoramablick auf die Stadt und die Berge wird das Gebiet beleben. Der Kern dieses Zentrum soll der Hauptsaal sein. Die begleitende Funktionen umarmern sich rund um den Saal und erzeugen positive und negative Volumen, was um einen spannendes Fassadenbild sorgt. Die Hauptfassade ist durch zwei horizontale Riegel definiert, die auch ein großzügiges Foyer für die Besucher bilden. Die Bereiche für Solisten wie Umkleide, Personalräume und sonstige Backstage Zweckräume sind im hinteren Abschnitt auf die erste und zweite Ebene positioniert. Ab der zweiten Ebene können die zusätzlichen Mehrzweckräume erreicht werden, die seitlich in Form eines auskragenden Balkens angeordnet sind. Die Übungsräume werden ebenfalls auf dieser Ebene sein. Darauf folgen weiter Ausstellungsräumlichkeit für die Musikgeschichte und ihre Entwicklung in Bulgarien. Dieser Geschoss kann auch nach Bedarf zu weitere Schulungs- oder Seminarräume umgewandelt werden. Der abschließenden Riegel ist den Verwaltung- und Gastronomiebereich. Auf diese Geschosshöhe öffnet sich einen Ausblick über die Stadt und Gebirge und deswegen bietet sich das Dach von den zusätzliche Mehrzweckräumen als eine Dachterrasse und Gartenfläche. Die Funktionen sollen erlesbar sein und ermöglichen, das Leben im Gebäude auch von außen zu spüren.



- Haupt Saal**
- Multifunktionalen Säle**
- Erschliessung**
- Bar / Reastaurant /**
- Dachterrasse**
- Ausstellungsbereich / Büro**
- Solisten Übungsbereich**
- Solisten Umkleide / Backstage**
- Kiosk, Café**
- Technik**
- Tiefgarage/Lager**



# 05

05 Resultat	62
05.1 Entwurf	64
05.1.1 Lageplan Grundrisse	64
05.1.2 Schnitte, Ansichten	82
05.2 Funktion/Erschliessung	94
05.3 Evakuierung	96
05.4 Konstruktion	98
05.5 Akustik	100
05.6 Nachhaltigkeit/3D Fassadenschnitt	102
05.7 Visualisierungen	104





Bul. Kniaz Aleksandar Dondukov

Botschaft des Königreichs Dänemark

Restaurierte Bestandsgebäude  
Nationale Kunstakademie  
Fakultät für Angewandte Kunst

Bul. Vasil Levski

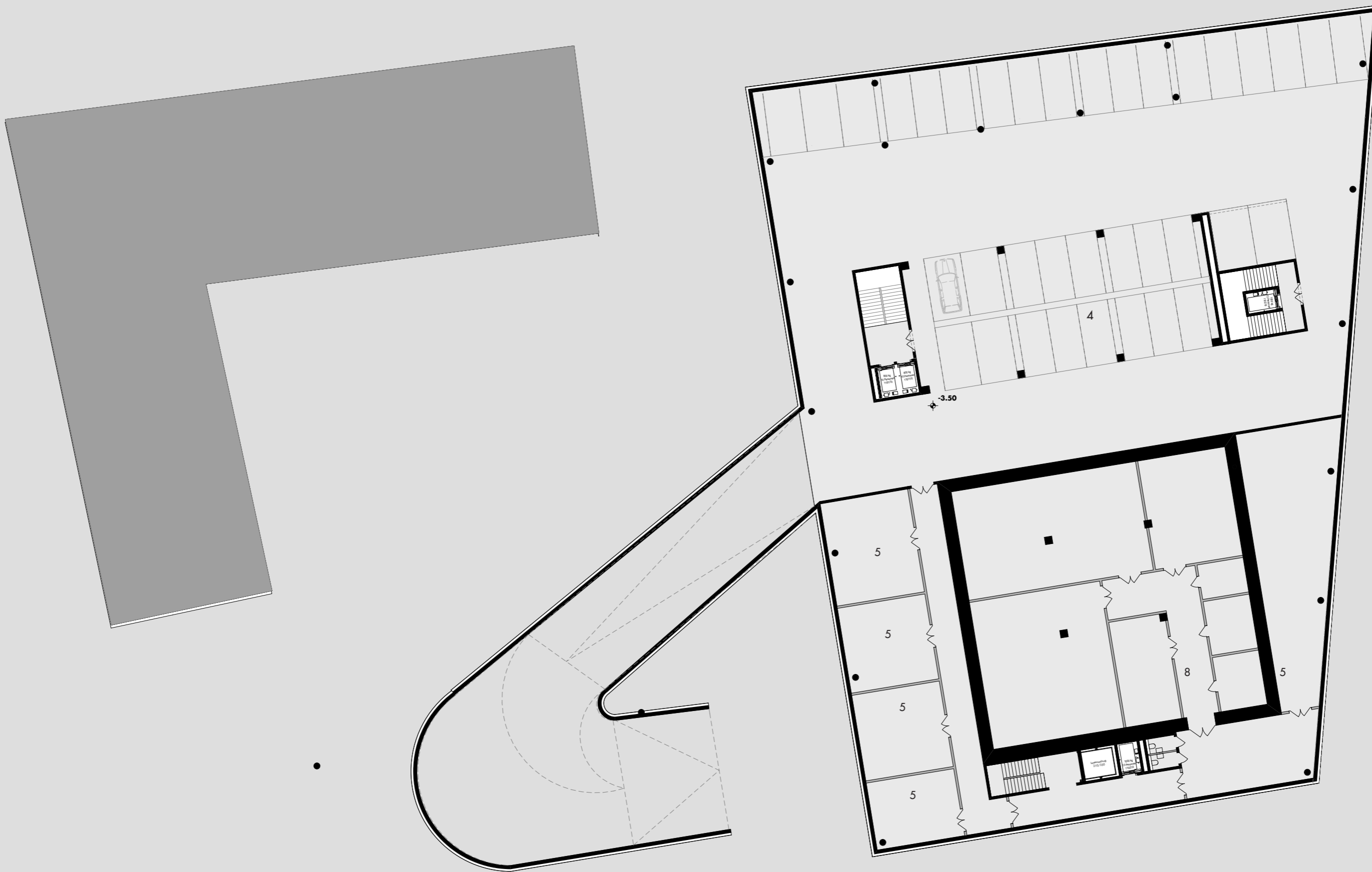
Englische Gymnasium

Panayot Volov Str.

Nationales Statistisches Institut

Vrabtcha Str.

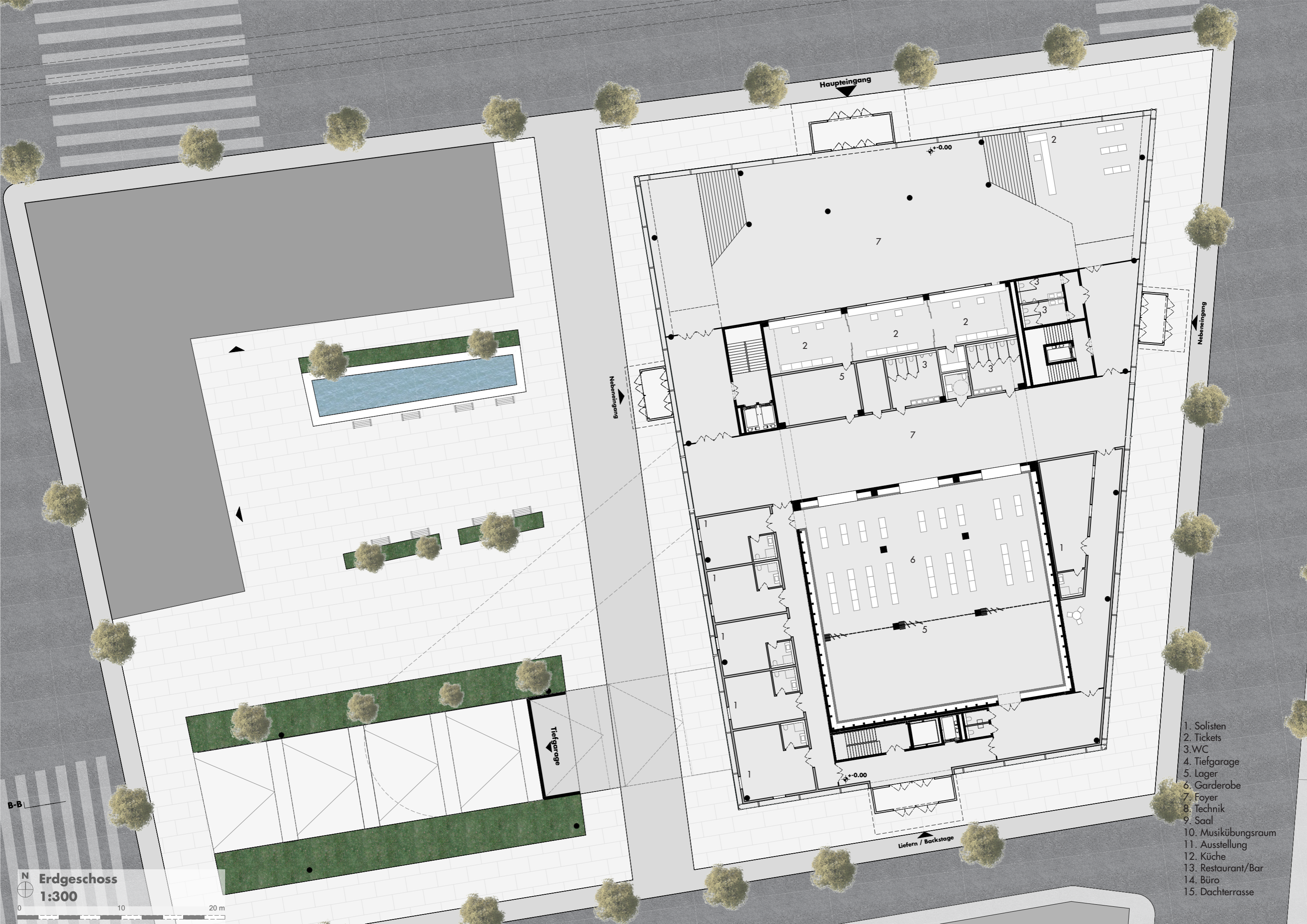
Kulturzentrum von Sofia Universität



- 1. Solisten
- 2. Tickets
- 3. WC
- 4. Tiefgarage
- 5. Lager
- 6. Garderobe
- 7. Foyer
- 8. Technik
- 9. Saal
- 10. Musikübungsraum
- 11. Ausstellung
- 12. Küche
- 13. Restaurant/Bar
- 14. Büro
- 15. Dachterrasse

N  
 -1. Untergeschoss  
 1:300

0 10 20 m



Haupteingang

Nebeneingang

Nebeneingang

Tiefgarage

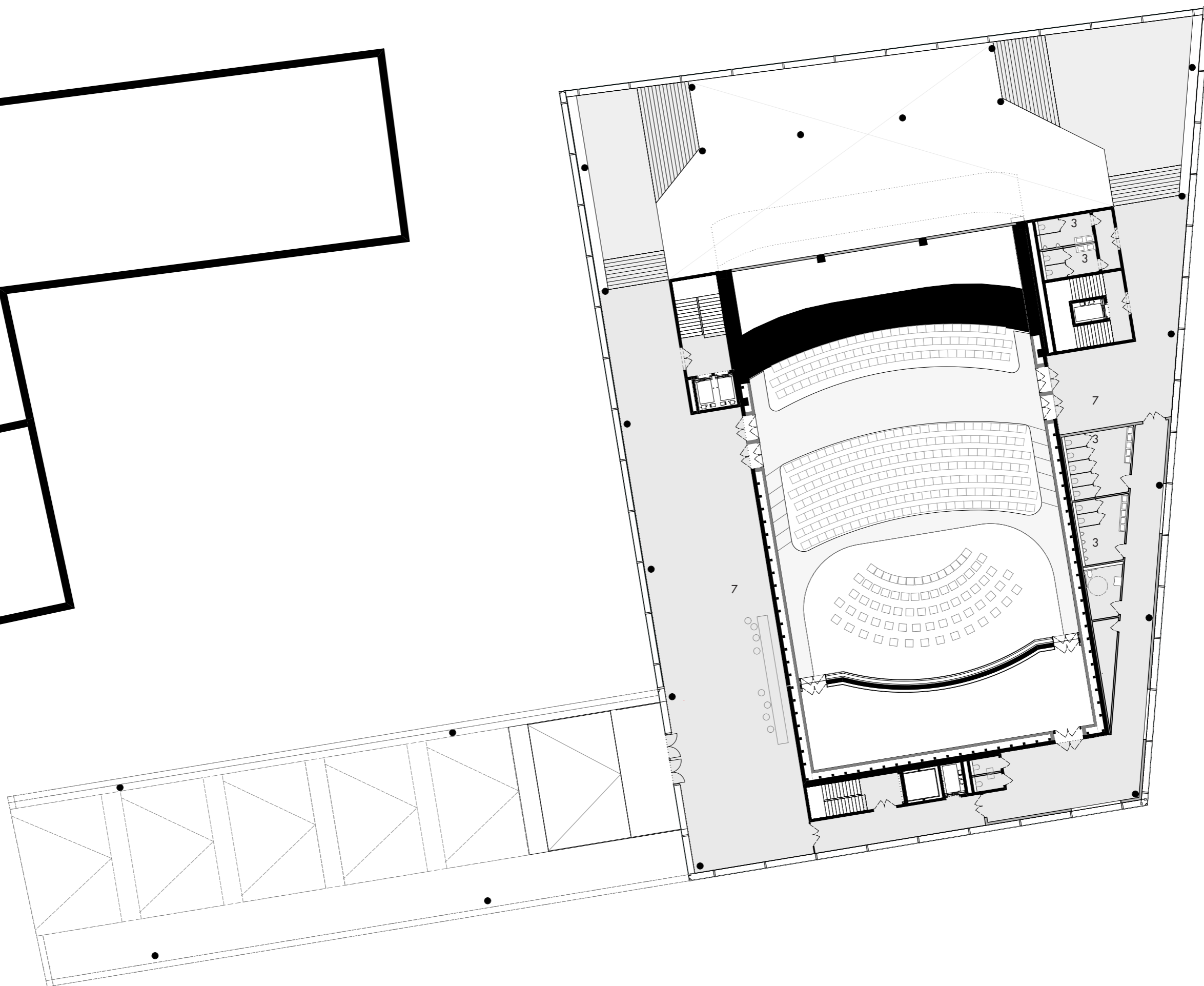
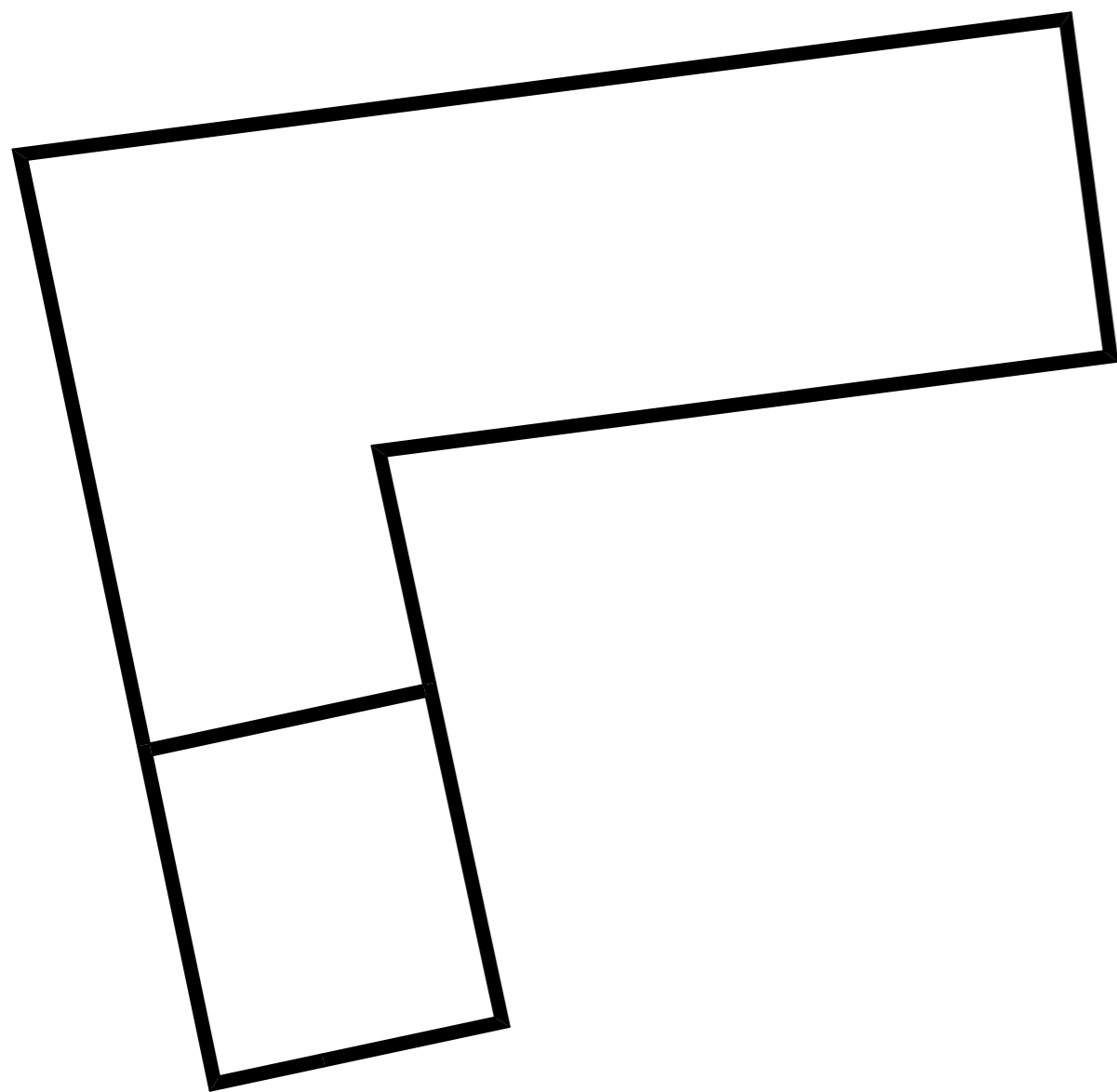
Lieferrn / Backstage

- 1. Solisten
- 2. Tickets
- 3. WC
- 4. Tiefgarage
- 5. Lager
- 6. Garderobe
- 7. Foyer
- 8. Technik
- 9. Saal
- 10. Musikübungsraum
- 11. Ausstellung
- 12. Küche
- 13. Restaurant/Bar
- 14. Büro
- 15. Dachterrasse

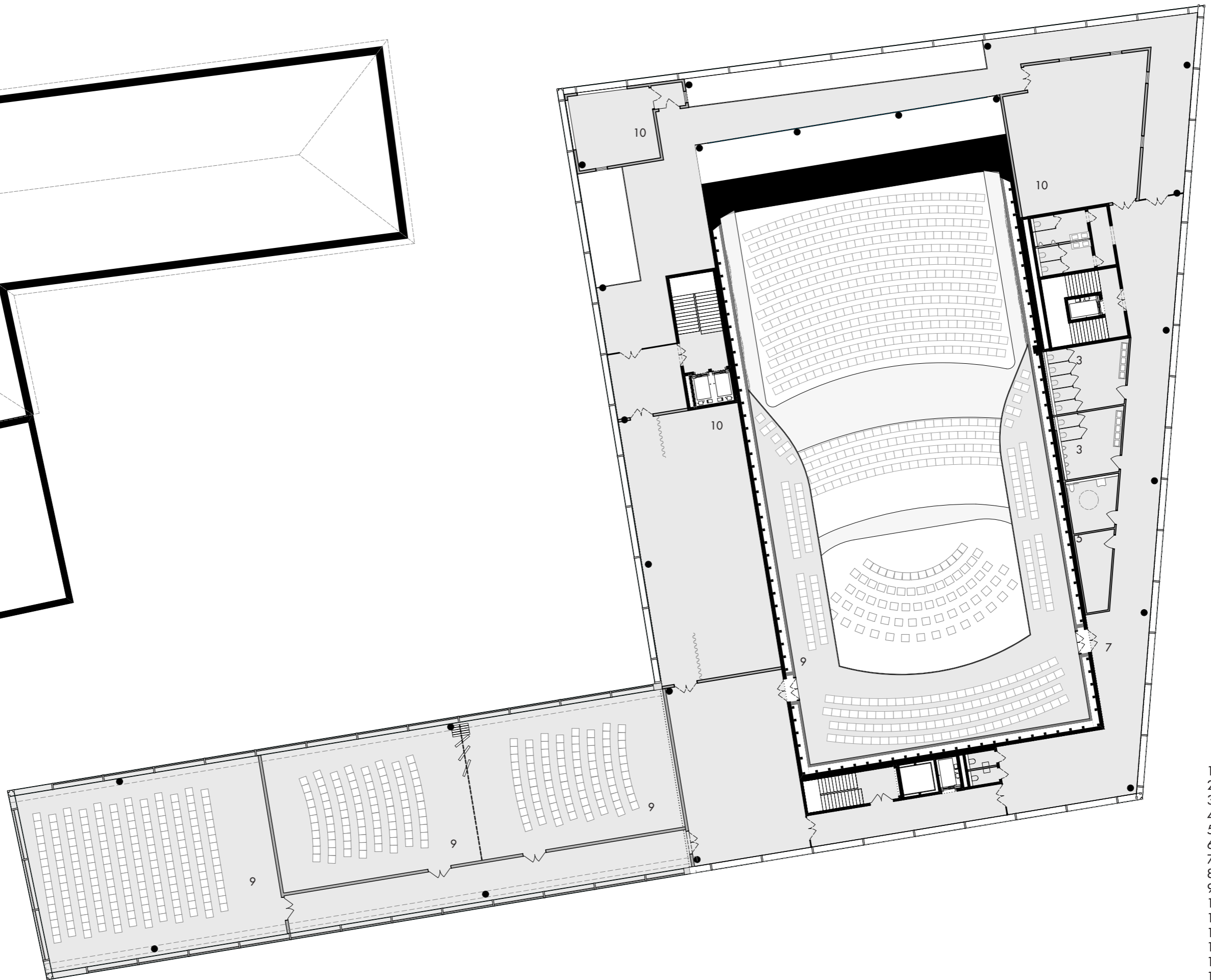
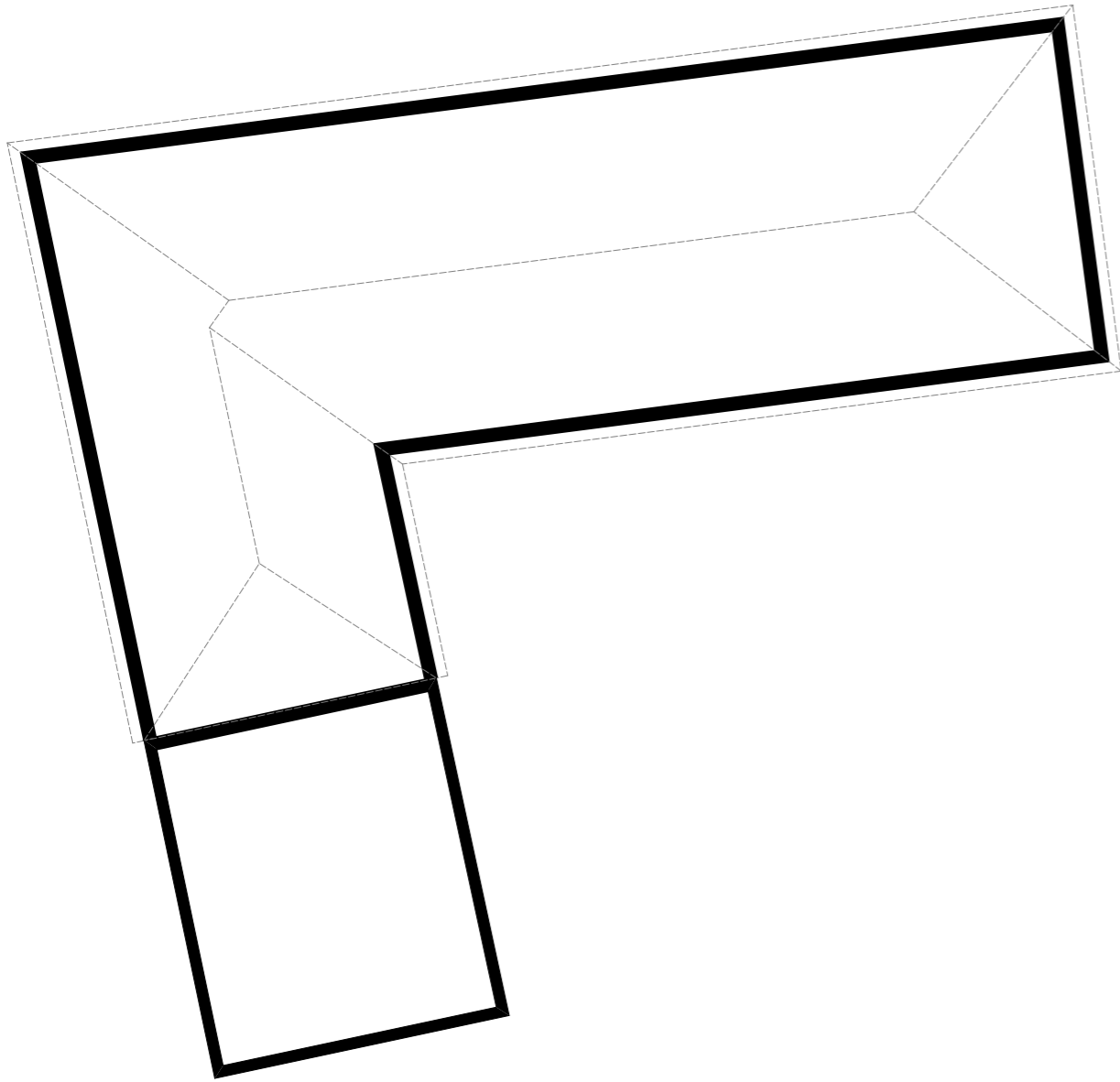
N Erdgeschoss  
1:300

0 10 20 m

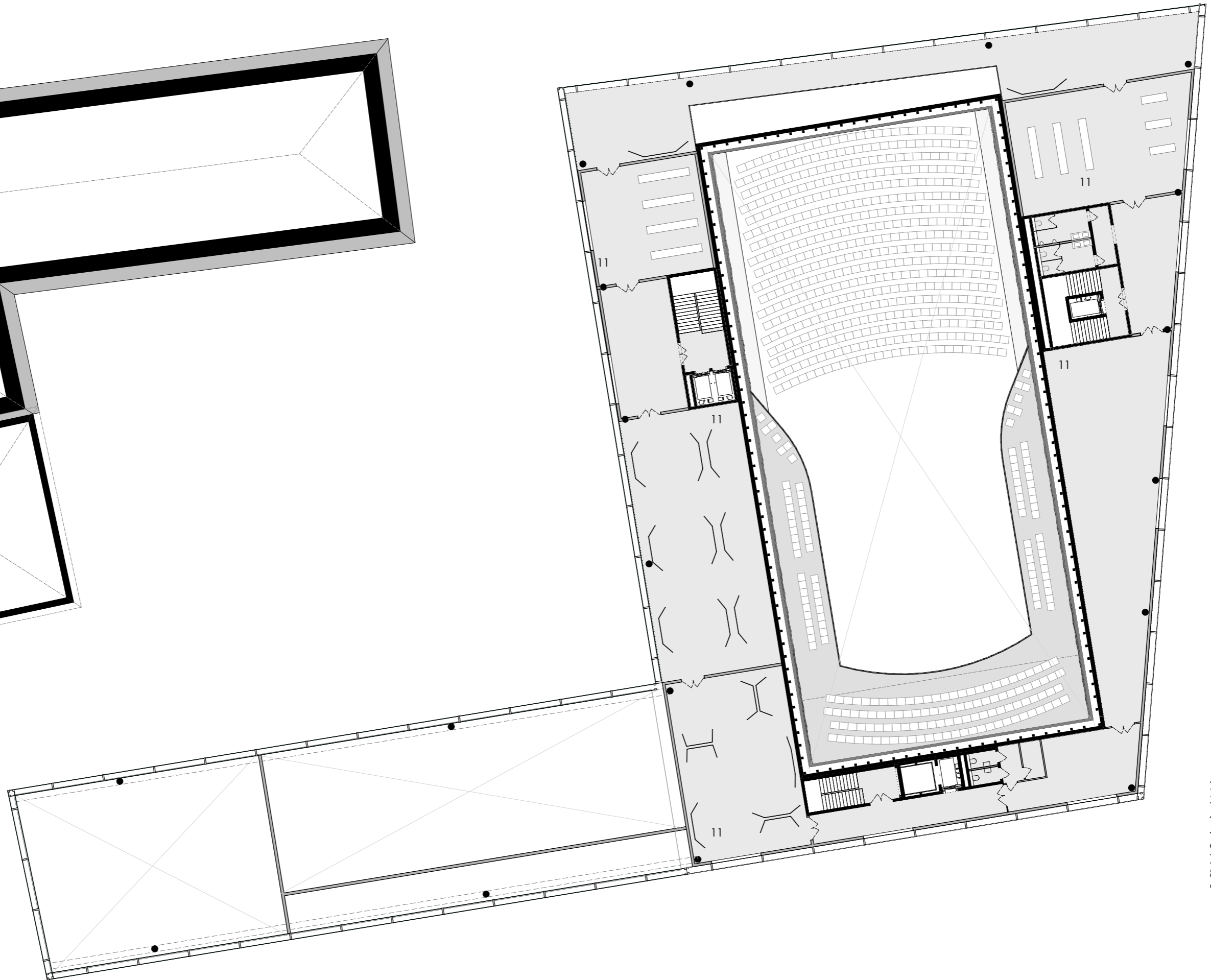
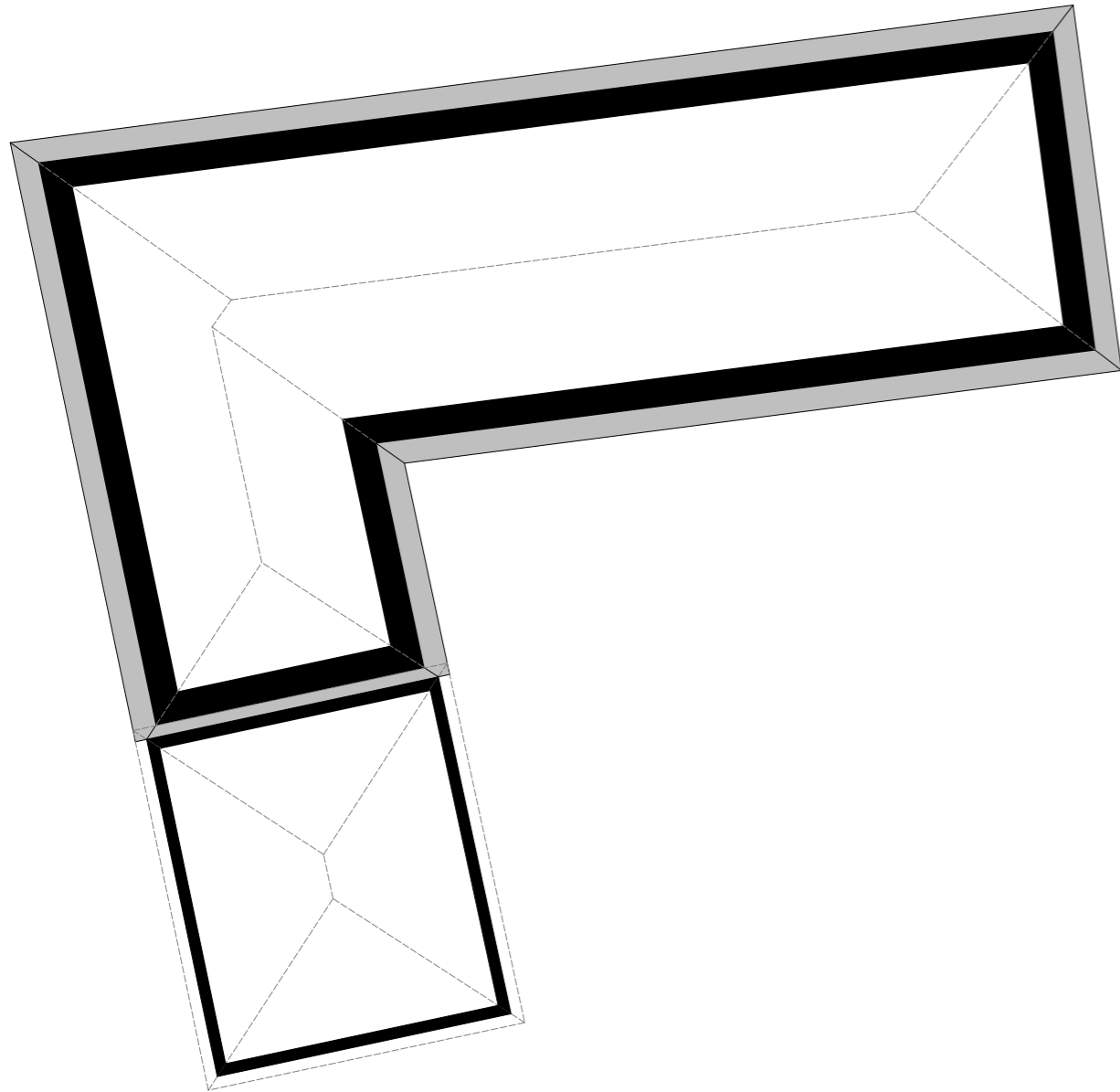
B-B



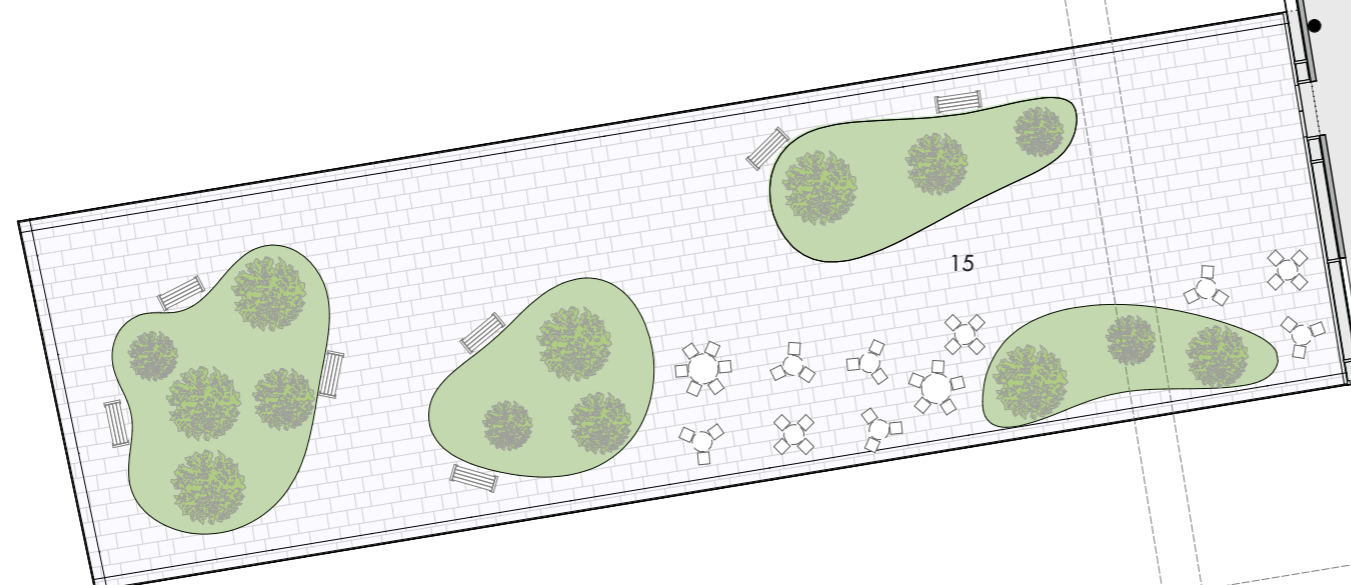
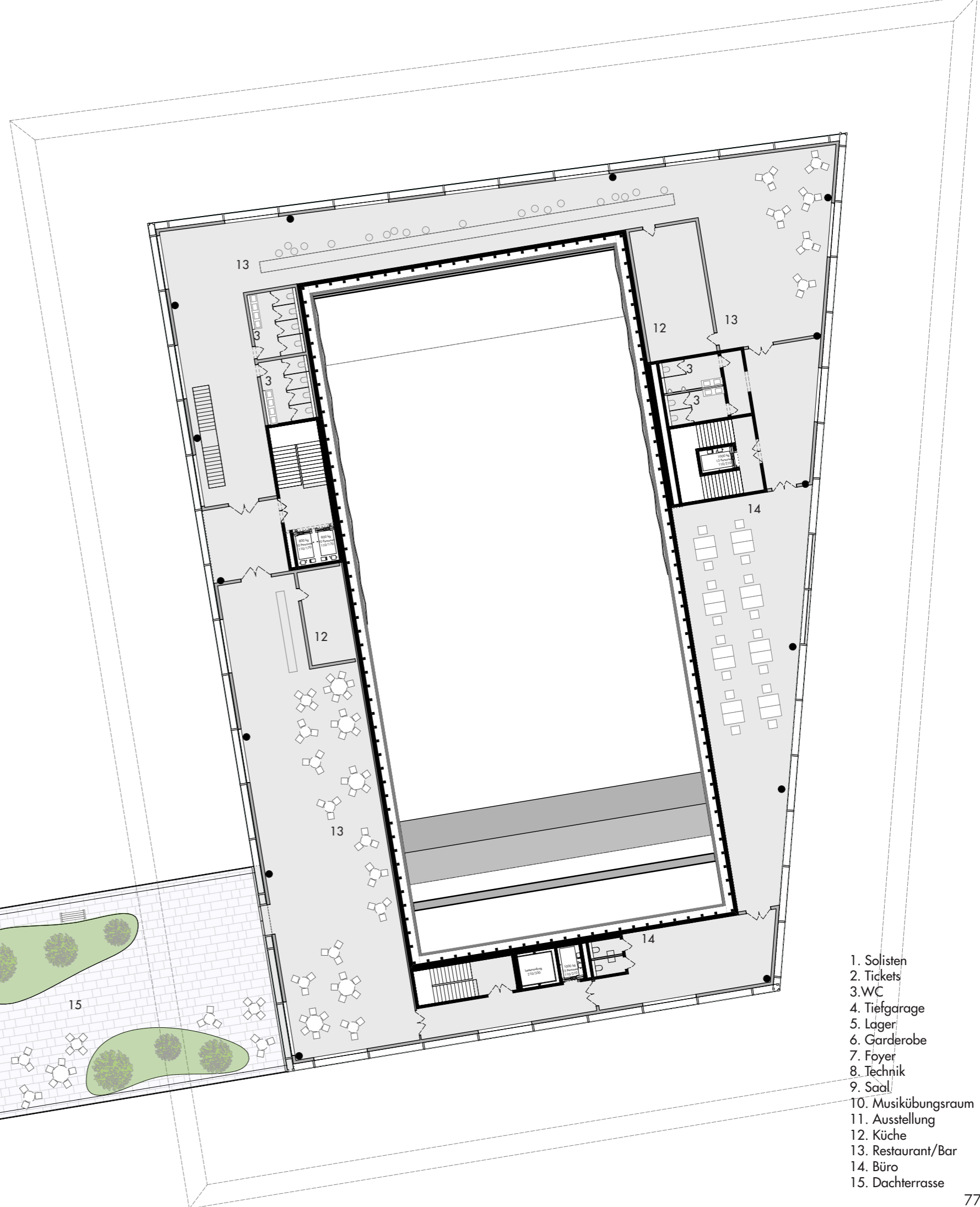
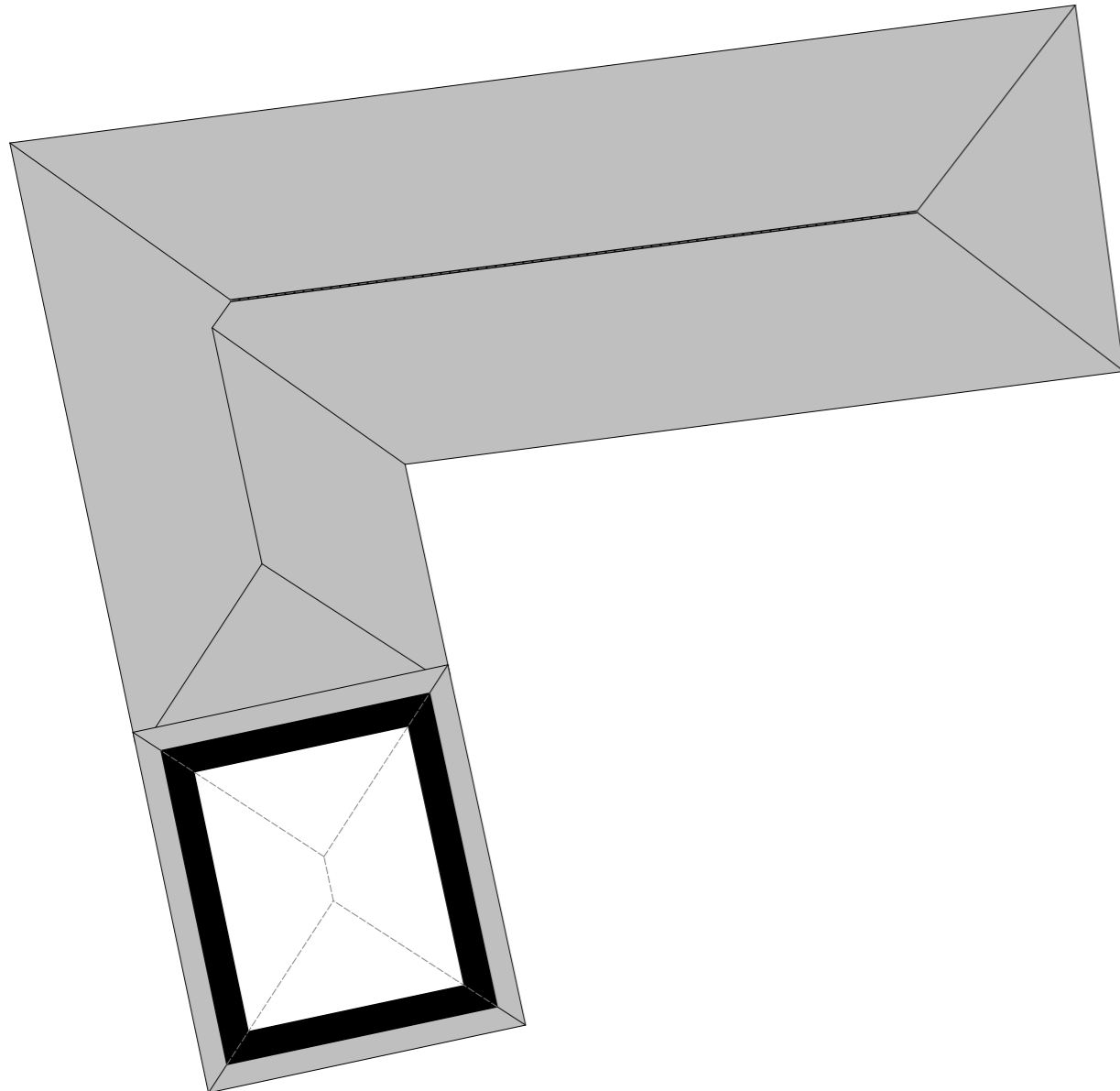
- 1. Solisten
- 2. Tickets
- 3. WC
- 4. Tiefgarage
- 5. Lager
- 6. Garderobe
- 7. Foyer
- 8. Technik
- 9. Saal
- 10. Musikübungsraum
- 11. Ausstellung
- 12. Küche
- 13. Restaurant/Bar
- 14. Büro
- 15. Dachterrasse



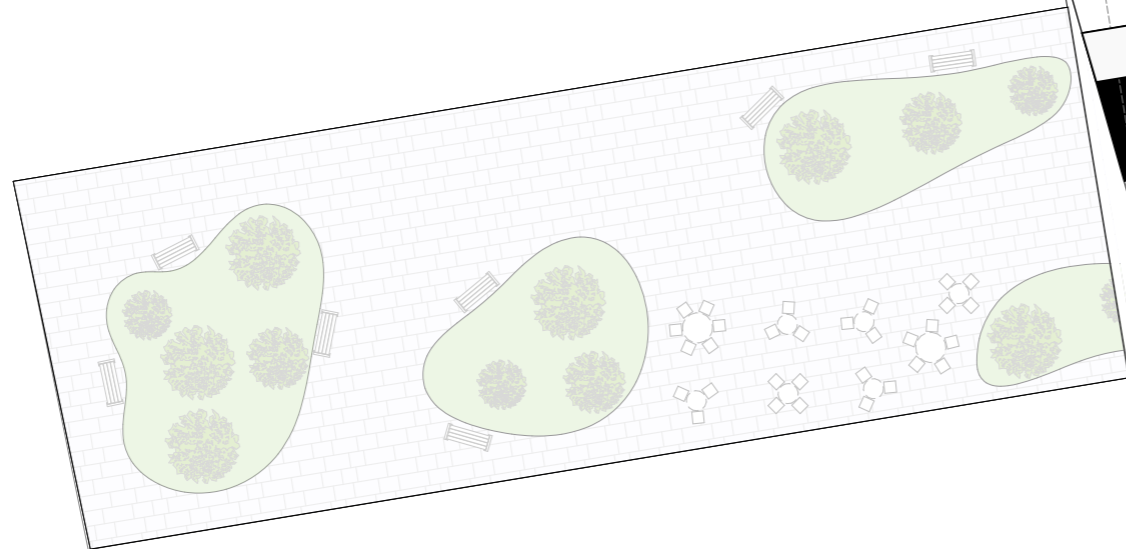
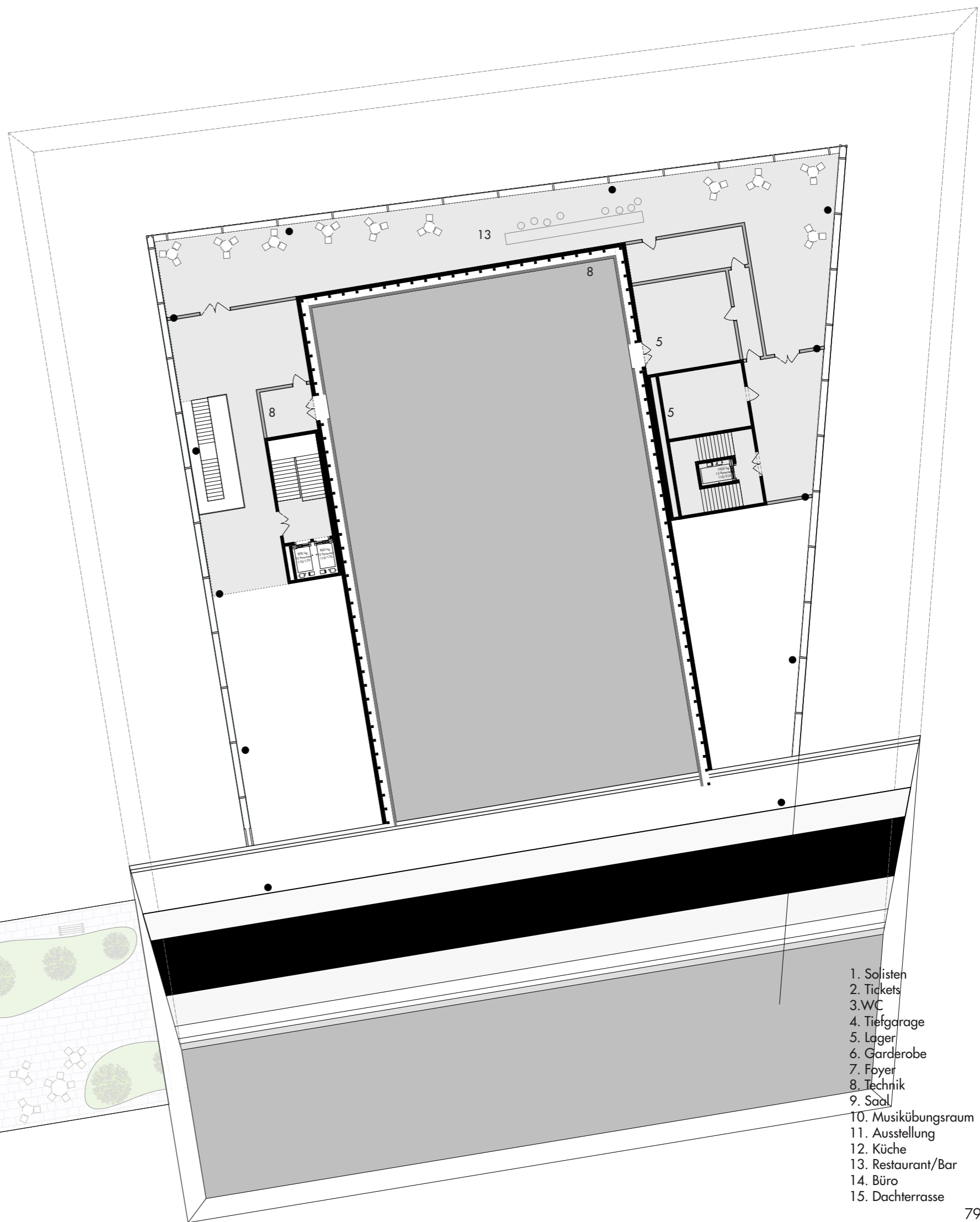
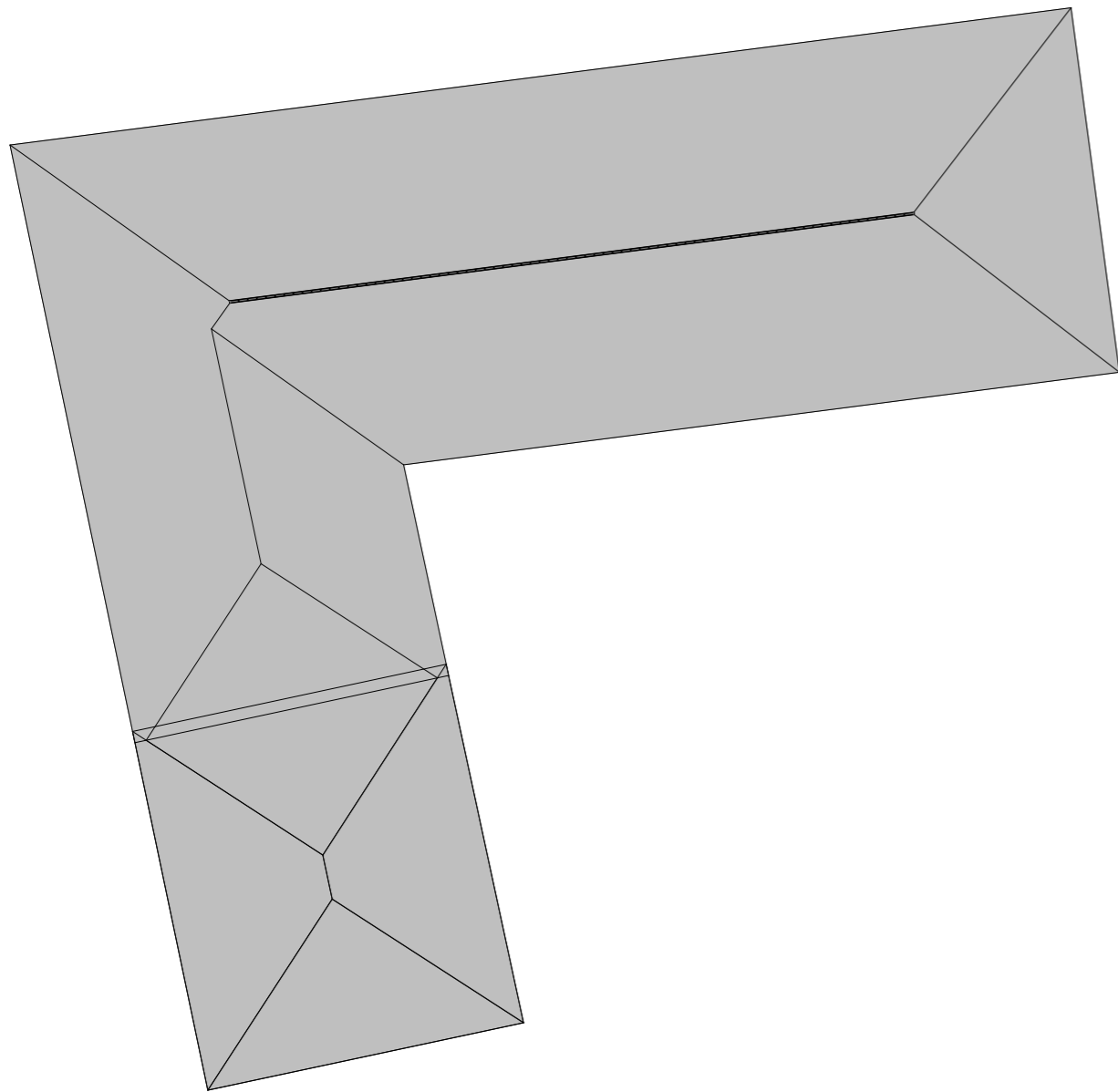
- 1. Solisten
- 2. Tickets
- 3. WC
- 4. Tiefgarage
- 5. Lager
- 6. Garderobe
- 7. Foyer
- 8. Technik
- 9. Saal
- 10. Musikübungsraum
- 11. Ausstellung
- 12. Küche
- 13. Restaurant/Bar
- 14. Büro
- 15. Dachterrasse



- 1. Solisten
- 2. Tickets
- 3. WC
- 4. Tiefgarage
- 5. Lager
- 6. Garderobe
- 7. Foyer
- 8. Technik
- 9. Saal
- 10. Musikübungsraum
- 11. Ausstellung
- 12. Küche
- 13. Restaurant/Bar
- 14. Büro
- 15. Dachterrasse

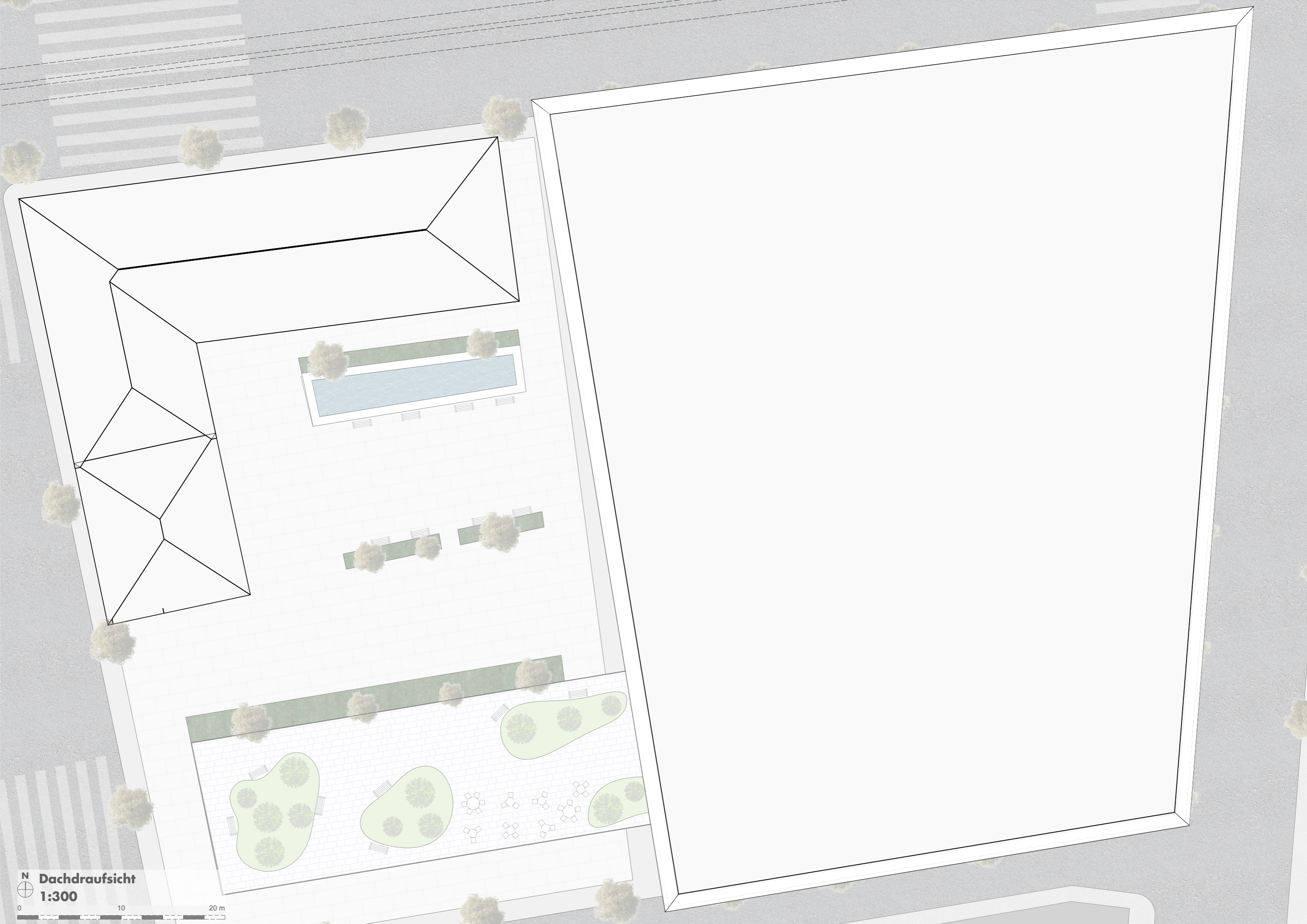


- 1. Solisten
- 2. Tickets
- 3. WC
- 4. Tiefgarage
- 5. Lager
- 6. Garderobe
- 7. Foyer
- 8. Technik
- 9. Saal
- 10. Musikübungsraum
- 11. Ausstellung
- 12. Küche
- 13. Restaurant/Bar
- 14. Büro
- 15. Dachterrasse



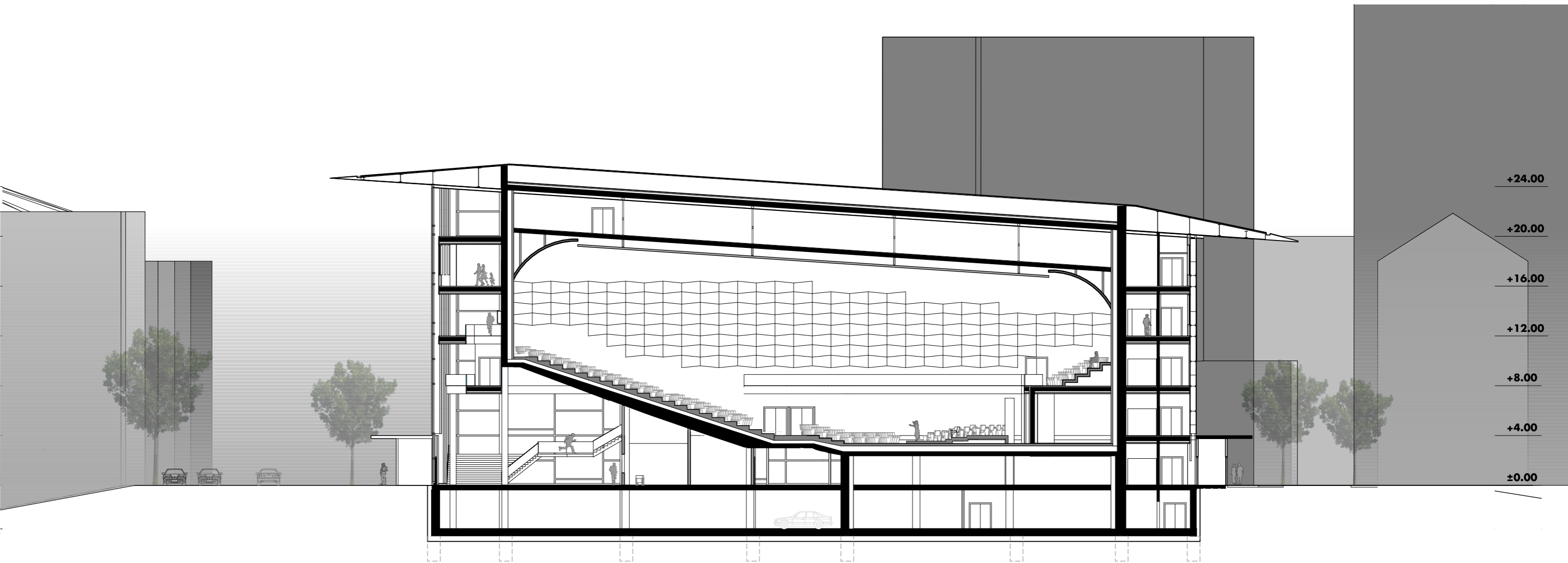
- 1. Soisten
- 2. Tickets
- 3. WC
- 4. Tiefgarage
- 5. Lager
- 6. Garderobe
- 7. Foyer
- 8. Technik
- 9. Saal
- 10. Musikübungsraum
- 11. Ausstellung
- 12. Küche
- 13. Restaurant/Bar
- 14. Büro
- 15. Dachterrasse





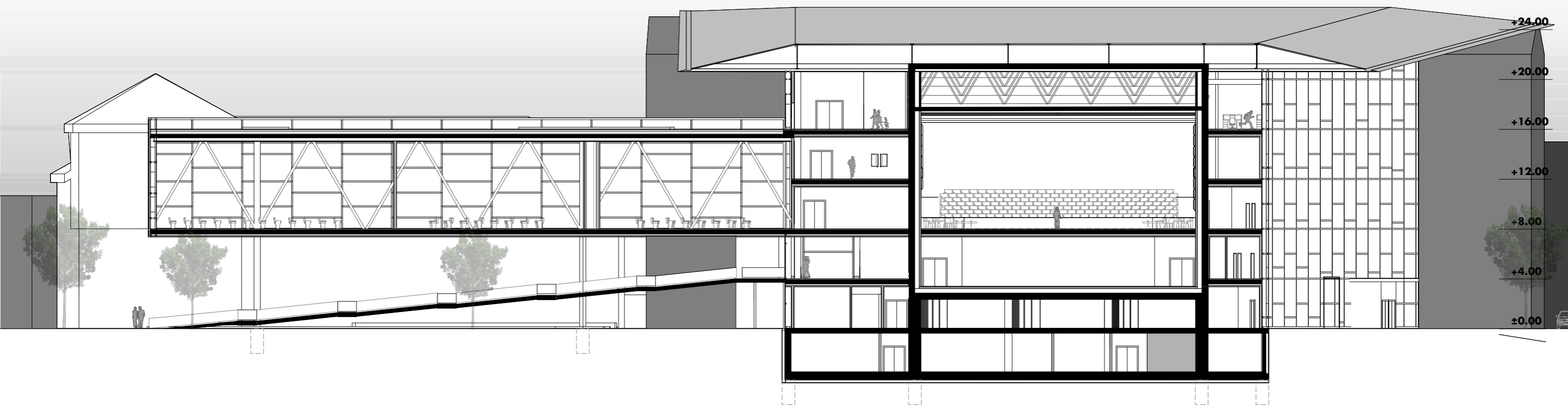
N Dachdraufsicht  
1:300

0 10 20 m



Schnitt A-A  
1:300





**Schnitt B-B**  
**1:300**





Ansicht Nord - Bul. Kniaz Aleksander Dondukov

1:300





**Ansicht West - Bul. Vasil Levski**  
**1:300**

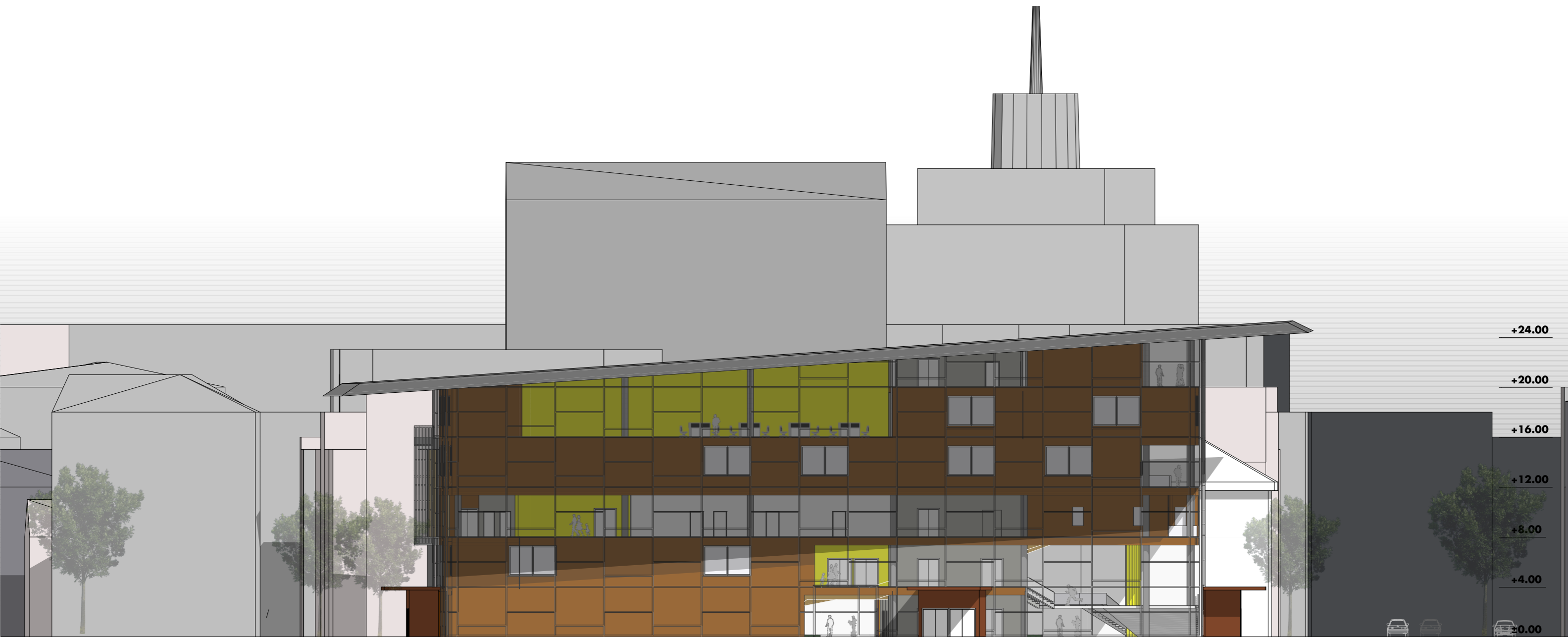




Ansicht Süd - Vrabtcha Str.

1:300



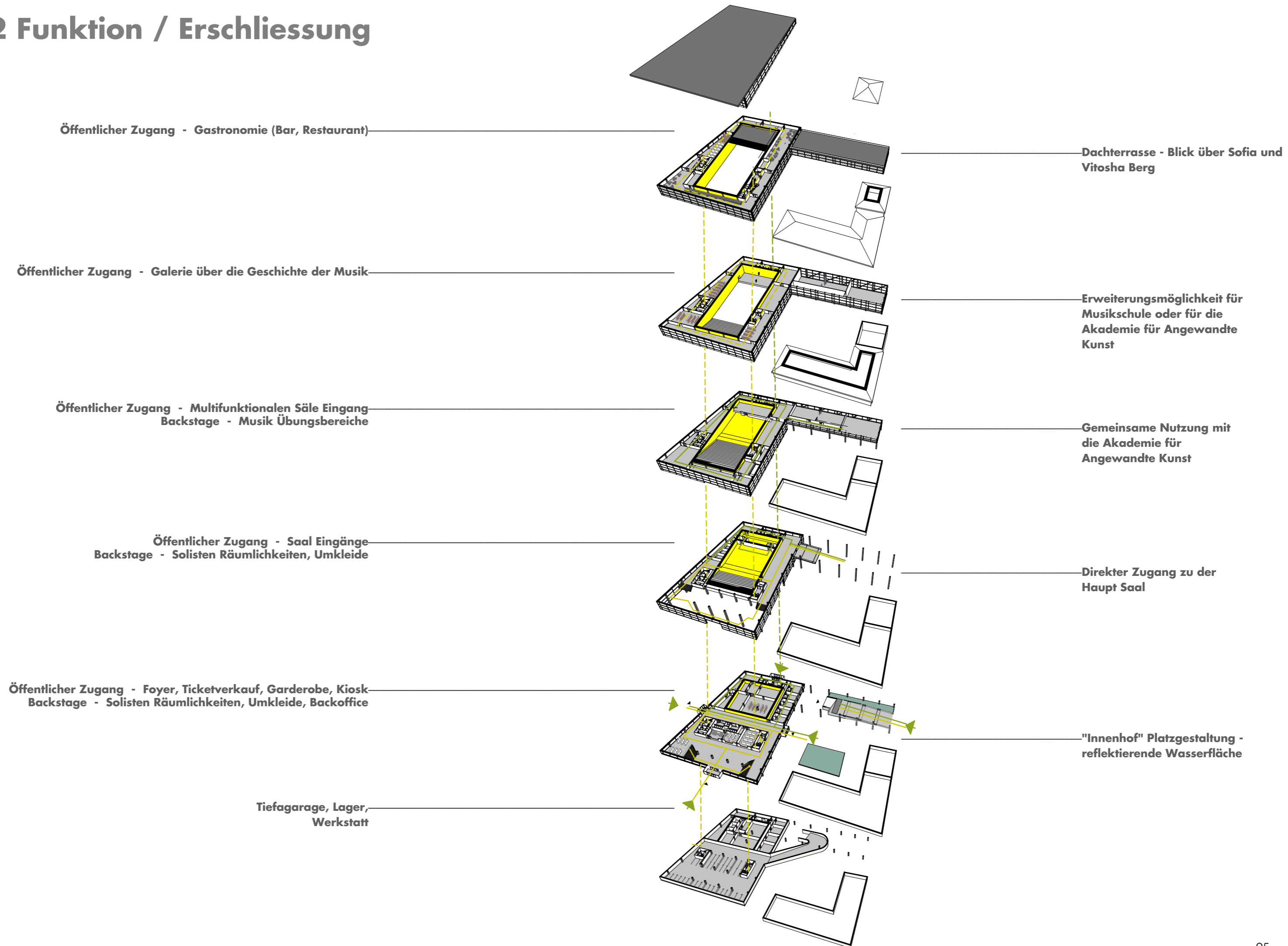


Ansicht Ost - Volov Str.

1:300

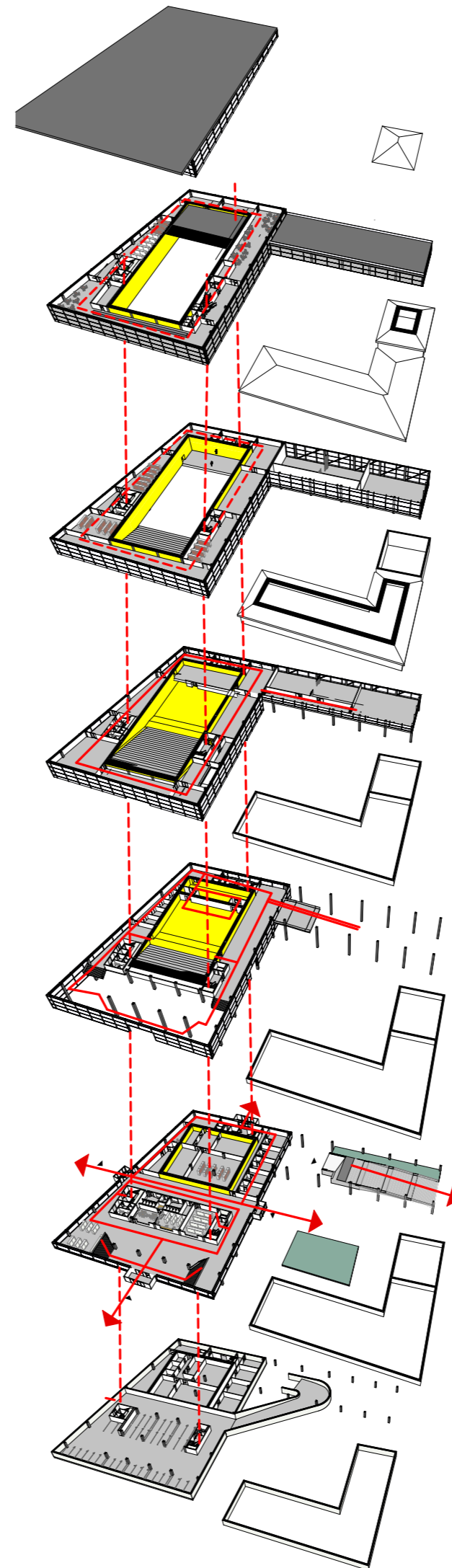


# 05.2 Funktion / Erschliessung





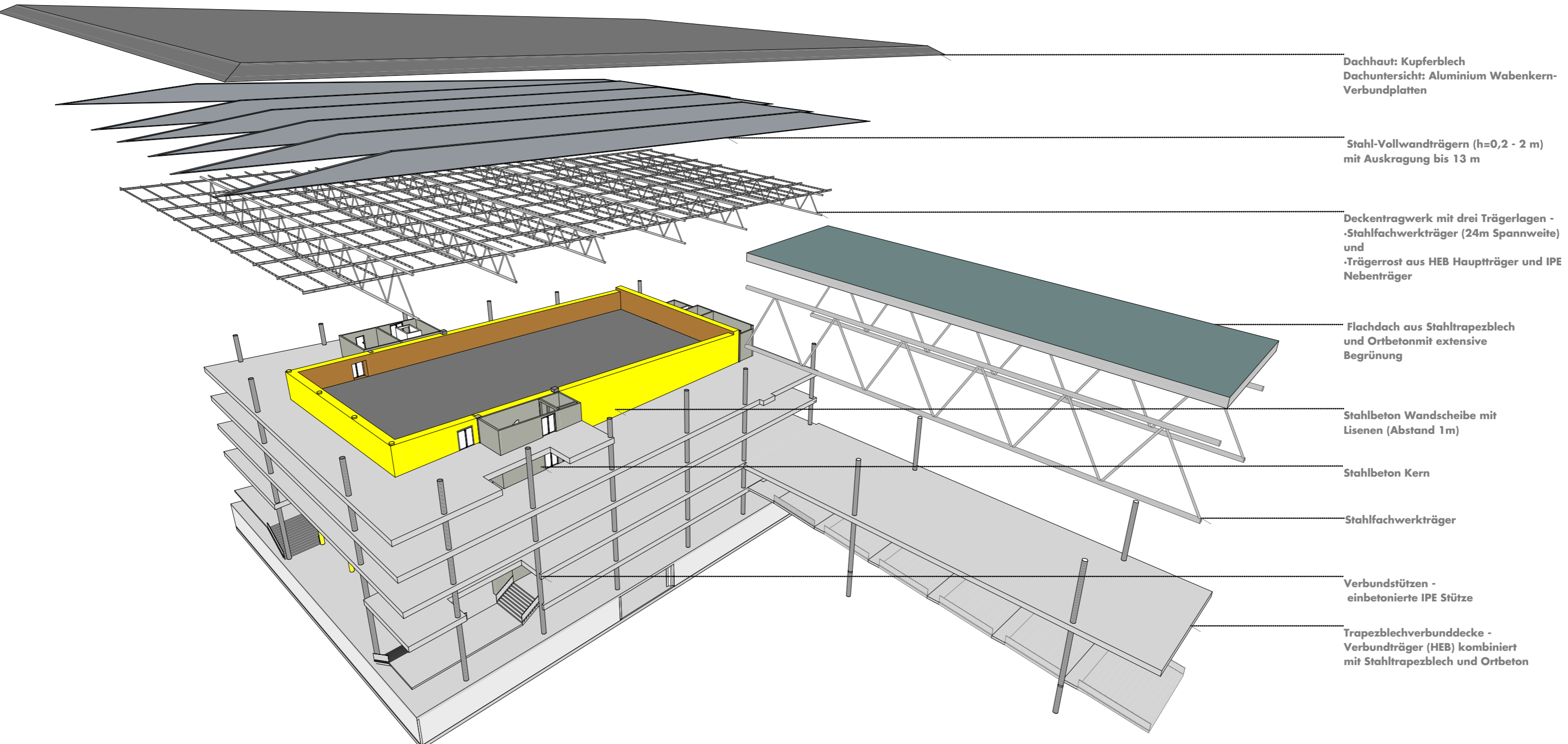
## 05.3 Fluchtwegen



### Erschliessung

- Es gibt vier Gebäudeeingänge an jeder Front und eine Rampe führt direkt zur Hallsaal
- In die Gebäude befinden sich drei Haupteerschliessungskerne
- Von jeder Stelle jedes Versammlungsraumes ist in höchstens 40 m Gehweglänge  
(a) ein direkter Ausgang zu einem sicheren Ort des angrenzenden Geländes im Freien, oder  
(b) ein Treppenhaus oder eine Außentreppe mit jeweils einem Ausgang zu einem sicheren Ort des angrenzenden Geländes im Freien erreichbar

# 05.4 Konstruktion



# 05.5 Akustik

## Geometrische Raumakustik - Schuhschuhel Prinzip

- mehr früheren Reflexionen von den Seiten
- hohe Räumlichkeit
- musikalisches Raumerlebnis

### 1. Nachhall: Ton im Raum erhalten

Konzept: Nachhall - die Beharrlichkeit des Klanges in einem geschlossenen Raum - beeinflusst den Charakter und die Qualität der Musik. Es wird in Sekunden gemessen, von der Erzeugung eines Tons bis zu seiner Unhörbarkeit. Die Raumgröße und die Absorptionseigenschaften der Innenflächen beeinflussen den Nachhall, zusammen mit der Absorption durch Personen, Stühle und andere Einrichtungsgegenstände. Wenn es sich um eine einzelne Zahl handelt, ist der Nachhall eines Raums die Zeit, die ein Klang benötigt, um 60 dB abzunehmen.

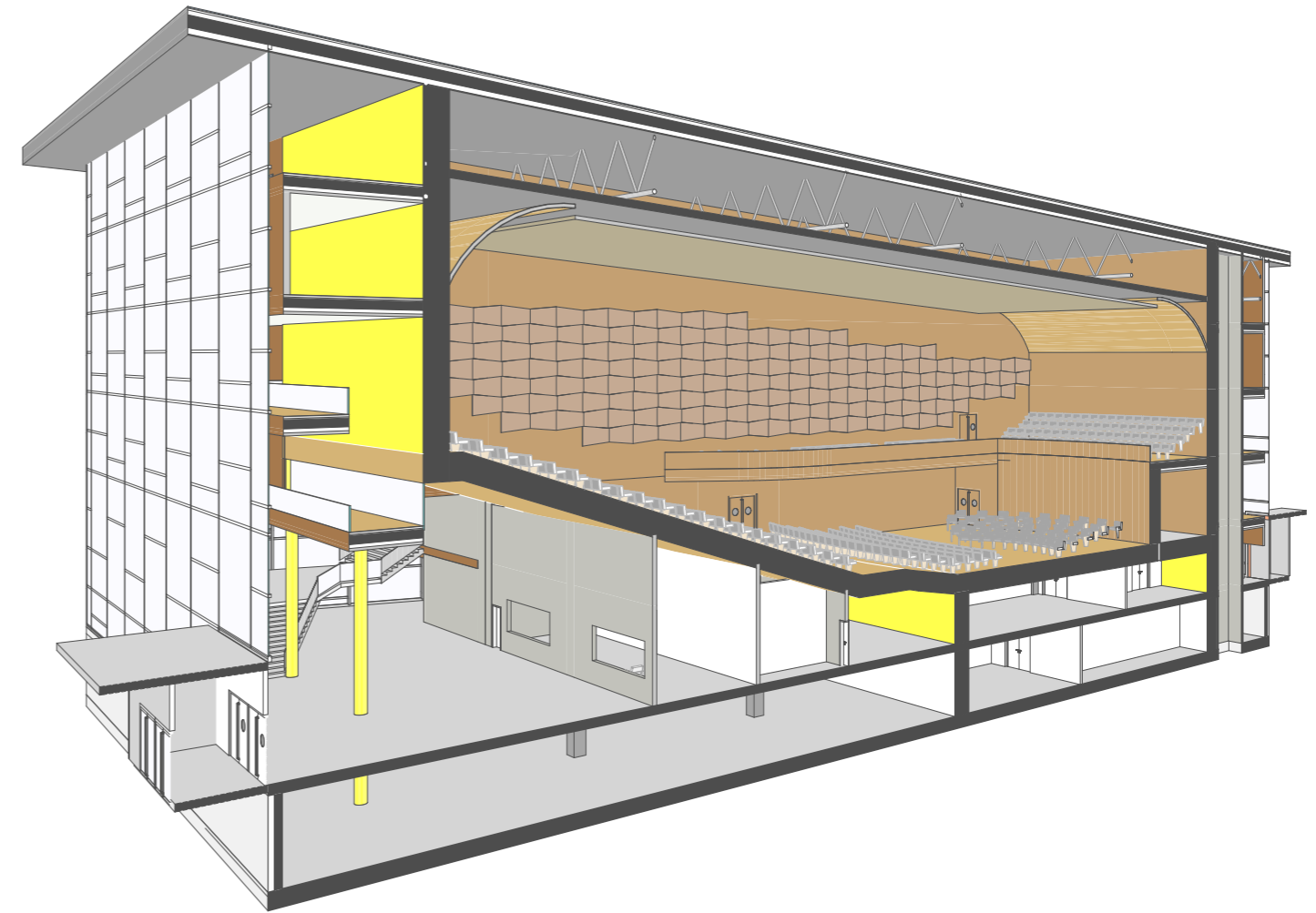
### 2. Kubisches Volumen: zerstreute Lautstärke

Das Kubikvolumen ist der größte Faktor für die Akustik in Konzertsälen. Kubikvolumen ist oft unzureichend, häufig verursacht durch niedrige Deckenhöhe. Angemessenes kubisches Volumen hilft, die Lautstärke zu zerstreuen, während ein Bereich bereitgestellt wird, der groß genug ist, um Schallreflexionen von den Wänden, dem Boden und der Decke leicht zu verzögern. Diese Verzögerung ermöglicht es dem menschlichen Ohr und dem menschlichen Geist, den Klang zu verarbeiten, was zu einer Fähigkeit führt, das gesamte Spektrum des musikalischen Klangs genau zu hören und die unten genannte "Präsenz" zu erzeugen.

### 3. Absorption: Aufnahme von Schallenergie

Absorption ist die Reduzierung der Schallenergie, die auftritt, wenn sie Oberflächenmaterialien berührt. Harte, feste Oberflächen wie Beton reflektieren die meiste Schallenergie zurück in den Raum und bieten wenig Absorption, aber viel Nachhall. Wenn die Schallenergie auf dicke, faserige Oberflächen trifft, versucht sie, durch das Material hindurchzutreten und verliert im Wesentlichen Energie durch Reibung.

Die physikalische Natur des absorbierenden Materials, wie Porosität und Dicke, bestimmt das Niveau der Absorption und der Tonfrequenzen, die betroffen sind. Niedrigere Frequenzen haben eine längere Wellenlänge und mehr Energie, daher benötigen sie dickere absorptive Materialien mit großen Oberflächen. Die Absorption von musikalischem Klang ist schwieriger als die Absorption von Sprache, da Musik einen viel breiteren Frequenzbereich umfasst. Räume mit wenig oder gar keiner Absorption können übermäßig laut sein, was das Hören erschwert. Übermäßiger Nachhall erschwert auch die Klarheit, weil der wirklich ausgewogene Klang fehlt, der für kritisches Zuhören erforderlich ist. Schlechte Absorption verursacht akustische Anomalien wie Flatter-Echo: ein längeres Summen, das durch Schallenergie verursacht wird, die zwischen parallelen harten Oberflächen aufprallt.



### 4. Reflexions- und Diffusionsschall: Ton ausbreiten

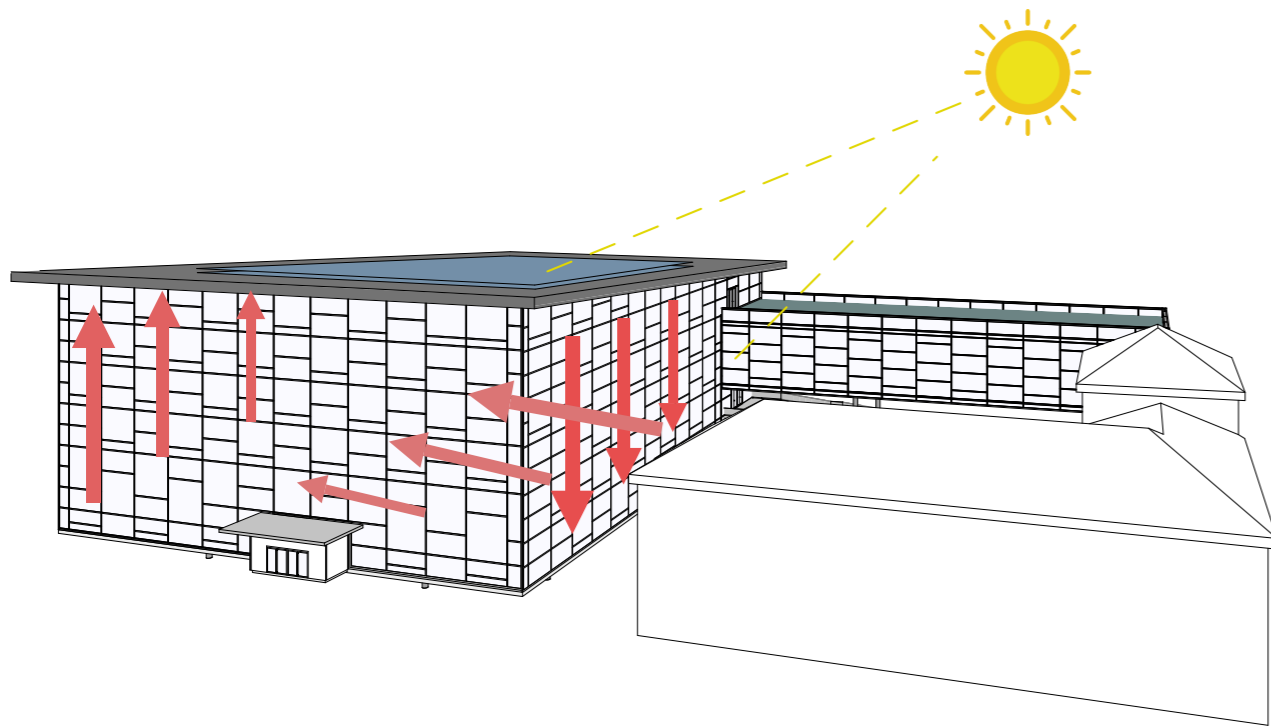
Reflexion tritt auf, wenn Schall auf eine harte, dichte Oberfläche trifft und unter dem Einfallswinkel reflektiert wird. Diffusion tritt auf, wenn die Form einer harten Oberfläche streut und den Klang so umleitet, dass er in anderen Teilen des Raumes zu hören ist.

Ein Konzertsaal sollte genügend Diffusion hat, so dass alle Töne klar im ganzen Raum zu hören. Dies ermöglicht es einem einzelnen Sänger in einem Ensemble, alle anderen Stimmen zu hören. In Aufführungen hilft Diffusion den Zuschauern, genau zu hören. Historische Theater haben zum Beispiel oft extravagante Stuckarbeiten und Verzierungen mit unregelmäßigen Winkeln und Rundungen. Neben ästhetischen Vorteilen verstärken diese architektonischen Merkmale die Diffusion, indem sie akustisch reflektierende Oberflächen erzeugen.

### 5. Musikalische Präsenz und Behaglichkeit

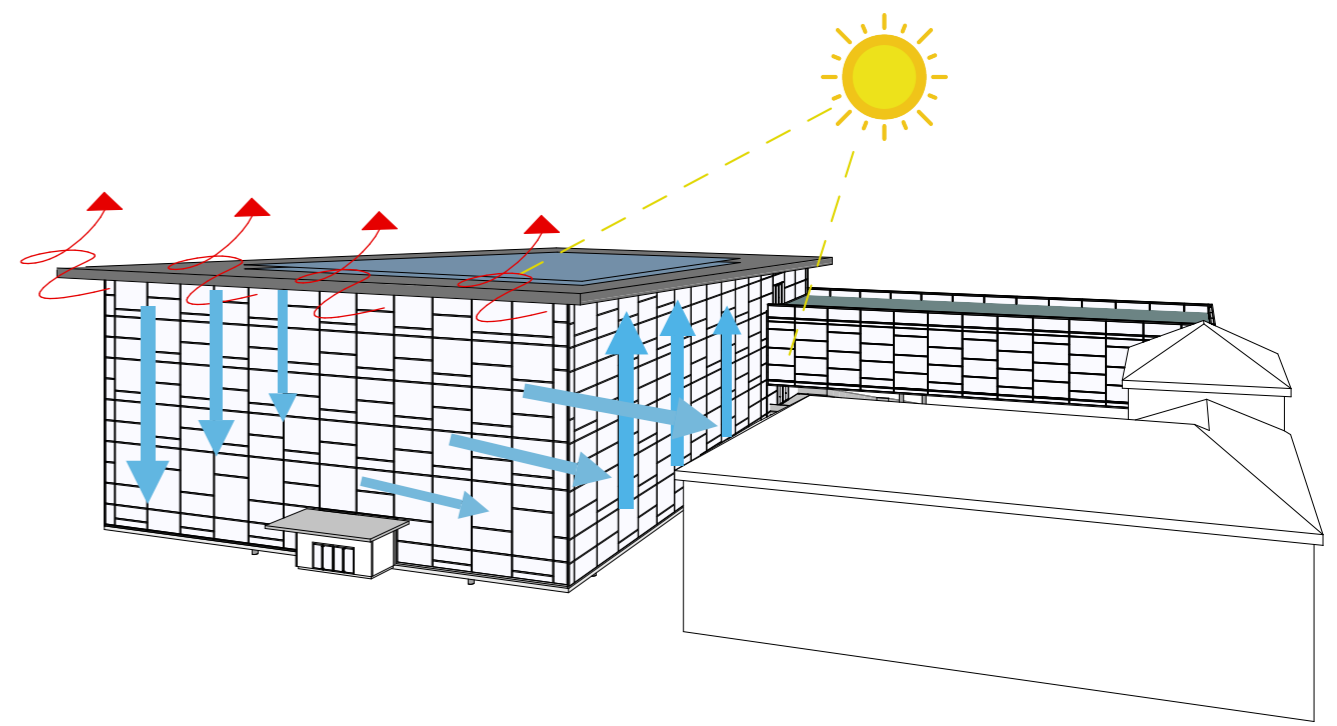
"Präsenz" ist ein allgemeiner Begriff, mit dem Musiker die positiven akustischen Eigenschaften eines Raumes beschreiben. Wenn ein Konzertsaal "gut präsent" ist, werden frühe Schallreflexionen von Wänden und Decken in etwa 30 Millisekunden an die Ohren der Sänger zurückgegeben. "Behaglichkeit" ist ein ähnlicher Begriff, der verwendet wird, um die Charakteristika von größeren Räumen zu definieren, wobei laterale Reflexionen von Seiten- und Rückwänden ungefähr 80 Millisekunden nach dem direkten Klang zum Ohr zurückkehren. Für Künstler und Zuschauer gleichermaßen ist Umhüllung das Gefühl, in die Musik einzutauchen oder von ihr umgeben zu sein. Präsenz und Behaglichkeit können nicht ohne signifikante Raumgröße und Kubikvolumen erreicht werden.

## 05.6 Nachhaltigkeit



### Winter

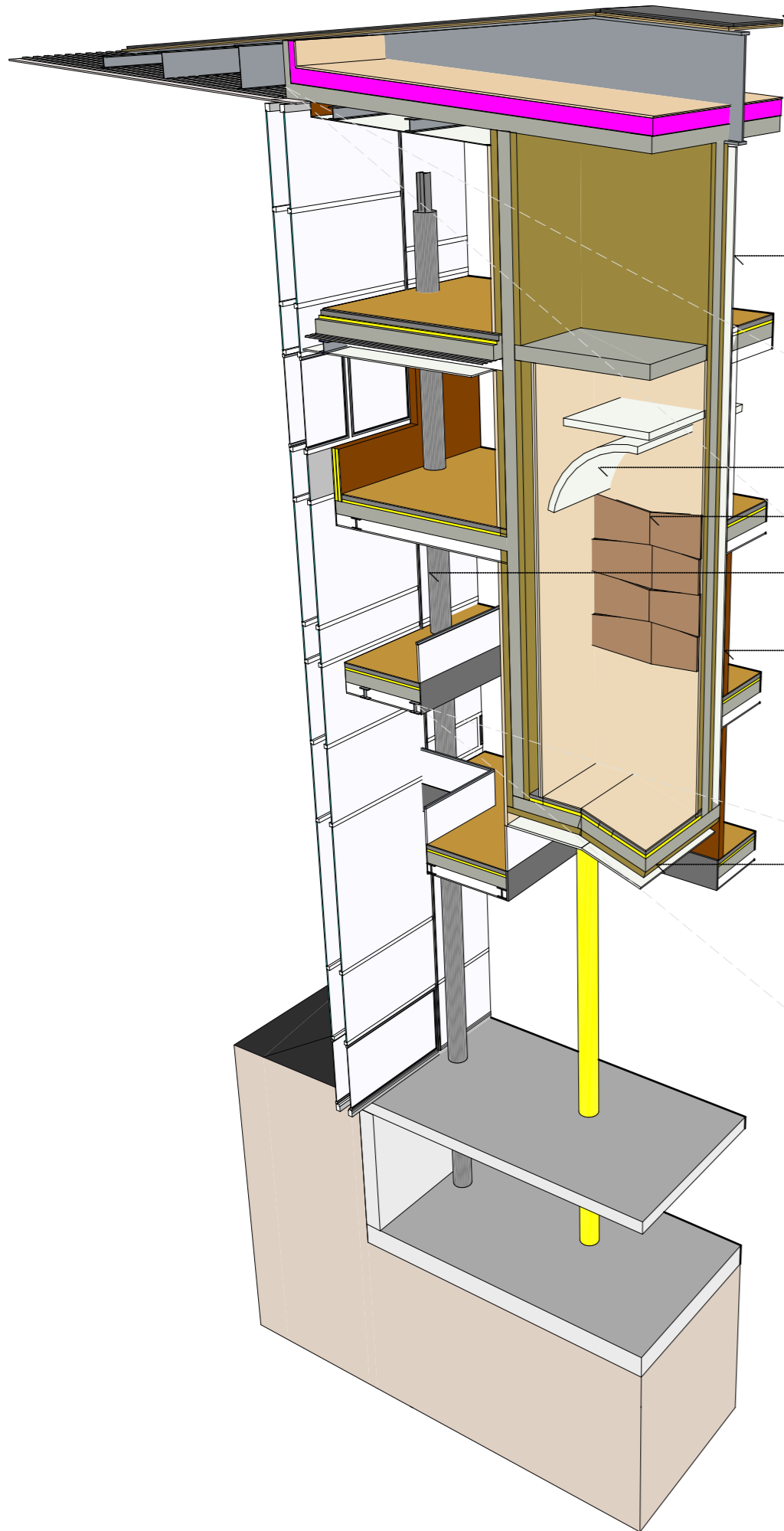
Die Sonne erwärmt die Luft in der südlichen Doppelfassade und wird unter das Gebäude gezogen, um die kältere Nordseite vorzuwärmen



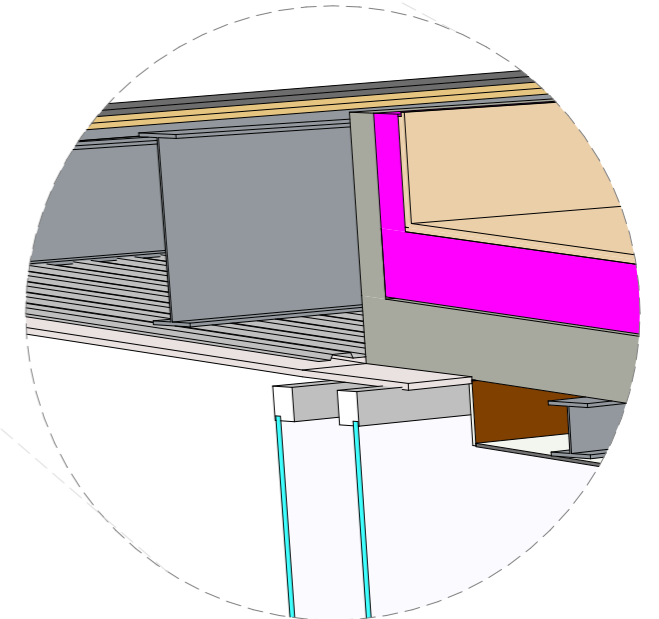
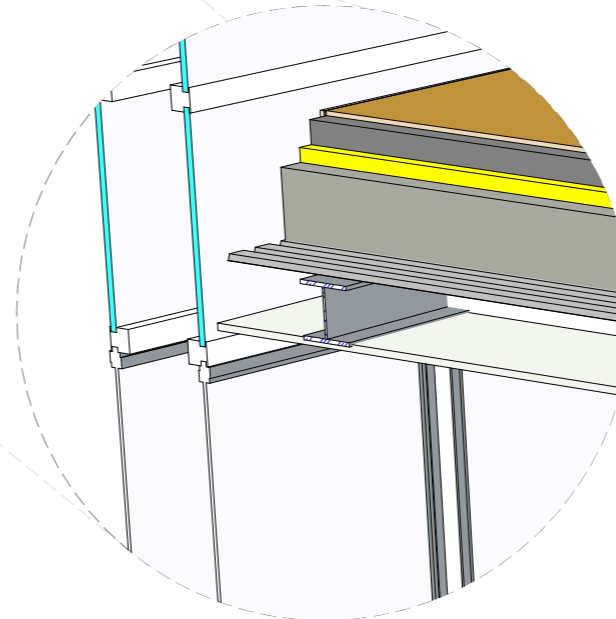
### Sommer

Kühlere Luft mit der Nordwestseite der doppelwandigen Fassade wird übertragen, um die heißere Südostfassade abzukühlen.

# 05.7 3D Fassadenschnitt



- 1 Dachhaut - Kupferblech
- 0,5 Diffusionsoffene Unterspannbahn
- 10 Quer- und Konterlattung
- 0,5 Abdichtung 3-lagig
- 20 Mineralfaser Wärmedämmung
- 0,5 Dampfsperre
- 30 Stahlbeton
- 5 Trapezblech
- 10 Dachuntersicht: Aluminium Wabenkern-Verbundplatten
  
- 1,5 Holzspannplatten
- 7,0 Holzfaser Absorber
- 0,80 Holzfaser Abdeckplatte
- 30,0 Stahlbeton mit Lisenen
- 20 Holzschalung
- dazw. Holzfaserdämmplatten
- 0,80 Holzfaser Abdeckplatte
- 7 Holzfaser Absorber
- 1,5 Holzspannplatten
  
- Deckensegel aus Glasverstärkter Gipskarton
  
- Schallstreuende MDF Wanpanelee
  
- ø50 cm Verbundstützen  
einbetonierte IPE Stütze
  
- 1,5 Stabparkett
- 7,0 Estrich
- PE-Folie
- 5,0 Trittschalldämmung
- 12,0 WD EPS
- 6,5 Beschüttung
- 30,0 Trapezblechverbunddecke
  
- GK Abgehängte Decke
  
- Podesterie aus Stahl
- 6 Holzlager
- 1 Trennfilz
- 2\*1,20 punktuell verschraubten Sperrholzplatten
- 1,90 Parkett



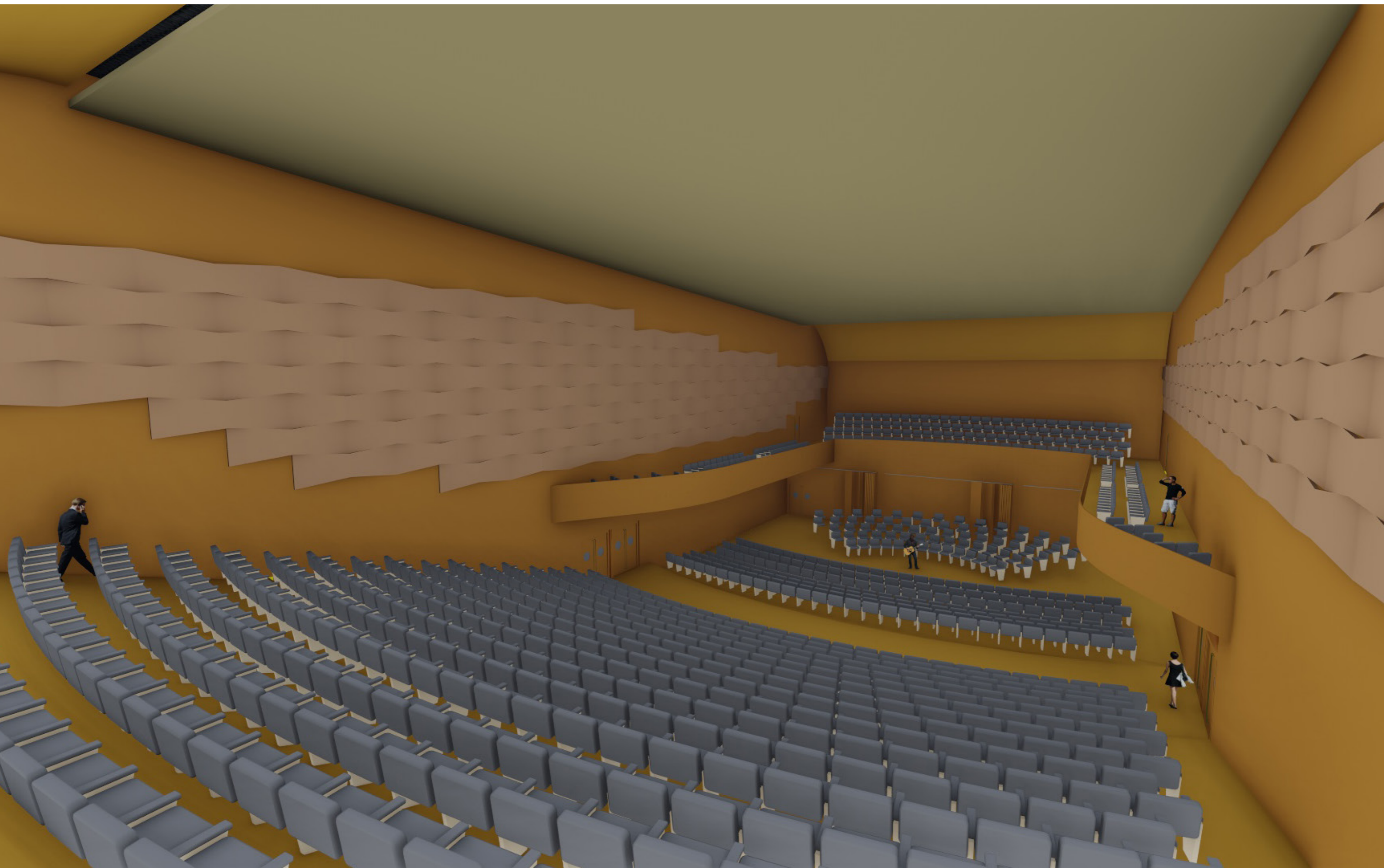
# 05.8 Visualisierungen



















Ein Kulturzentrum mit Funktionen wie Schule, Ausstellungshallen, Gastronomie und Panoramablick auf die Stadt und die Berge wird das Gebiet beleben. Mit diesem zukünftigen Konzertsaal in Sofia wird den Musikern nicht nur die Chance gegeben, Musik zu präsentieren und ihr Talent zu präsentieren, sondern auch andere Weltmusiker auf ihrer Bühne zu hören. Die ehemaligen königlichen Ställe, die sich im Zentrum von Sofia befinden, sind ein sehr geeigneter Ort, um einen Musiksaal zu schaffen - die Größe des Grundstücks und die Nähe zu anderen kulturellen Einrichtungen wie dem Musiktheater, der Sofioter Oper und der Musikschule.



## Abbildungen:

Abb.1 - Sofia Stadtplan 2016, S.10-11

Quelle: [http://www.sofproect.com/Images/web\\_maps19112009/OUP\\_GOTOV\\_25000.pdf](http://www.sofproect.com/Images/web_maps19112009/OUP_GOTOV_25000.pdf)

Abb.2 – Politische Karte Europa 2008,S.12

Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blank\\_political\\_map\\_Europe\\_in\\_2008\\_WF\\_\(with\\_Kosovo\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blank_political_map_Europe_in_2008_WF_(with_Kosovo).svg)

Abb.3 – Sofias Zentrum,S.14

Quelle: [https://www.mirela.bg/dynamic/i/geoinfo/php/3/3/3\\_44.jpg](https://www.mirela.bg/dynamic/i/geoinfo/php/3/3/3_44.jpg)

Abb.4 Stadtbild, S.14

Quelle:<https://www.facebook.com/etiuditenasofia/photos/a.1556138974675846.1073741828.1556026828020394/1971994563090283/?type=3&theater>

Abb.5 Blick über die Domkirche “St. Nedelya“, der Justizpalast und Vitosha, S.15 Quelle:<https://www.facebook.com/etiuditenasofia/photos/a.1556138974675846.1073741828.1556026828020394/1967723193517420/?type=3&theater>

Abb.6 Sofias Dächer, S.15

Quelle:<https://www.facebook.com/etiuditenasofia/photos/a.1556138974675846.1073741828.1556026828020394/1976899432599796/?type=3&theater>

Abb.7 Sofia Stadtplan “Battenberg-Plan“, 1889

Quelle: Geschichtsmuseum Sofia, Stadt Sofia. Stadtplanung von Sofia. Sofia: Sofia History Museum, Stadt Sofia, 2014. Drucken.

Abb.8 - Sofia Stadtplan 2016, von Elena Atanassova bearbeitet S.16

Quelle: [http://www.sofproect.com/Images/web\\_maps19112009/OUP\\_GOTOV\\_25000.pdf](http://www.sofproect.com/Images/web_maps19112009/OUP_GOTOV_25000.pdf)

Abb.9 Sofia Topographie - Überblick, S.18-19

Quelle: <http://www.floodmap.net/Elevation/ElevationMap/?gi=727011>

Abb.10 Sofia Topographie - Zentrum, S.18-19

Quelle: <http://www.floodmap.net/Elevation/ElevationMap/?gi=727011>

Abb.11 Gebirge rund um Sofia, S.18-19

Quelle:<https://www.google.at/maps/place/Sofia,+Bulgaria/@42.7042003,23.3308875,213a,35y,218.62h,78.62t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x40aa8682cb317bf5:0x400a01269bf5e60!8m2!3d42.6977082!4d23.3218675?hl=en>

Abb.12 Sofia Opera, S.28-29

Quelle: <https://www.operasofia.bg/en/about-us/the-building>

Abb.13 Sofia Opera - Saal, S.28-29

Quelle: [https://www.bg-guide.org/thumbs/1130x636/objects/opera/opera-hall-002\\_1130x636\\_crop\\_1445b0ff54.jpg](https://www.bg-guide.org/thumbs/1130x636/objects/opera/opera-hall-002_1130x636_crop_1445b0ff54.jpg)

Abb.14 Nationales Musiktheater Stefan Makedonski, S.30-31

Quelle: <https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Sofia-Musical-Theatre-Stefan-Makedonski.jpg>

Abb.15 Nationales Musiktheater Stefan Makedonski, S.30-31

Quelle: [http://boxoffice.bg/uploads/pictures/venue\\_big\\_\\_cover\\_big\\_4.jpg](http://boxoffice.bg/uploads/pictures/venue_big__cover_big_4.jpg)

Abb.16 Der Nationale Kulturpalast, S.32-33

Quelle: <http://theweek.bg/wp-content/uploads/2015/07/sun.jpg>

Abb.17 Der Nationale Kulturpalast, Hauptsaal - „Saal 1“, S.32-33

Quelle: <https://m3.netinfo.bg/media/images/24235/24235265/r-1024-768-lili-ivanova-muzika-koncert.jpg>

Abb.18 ehemalige Garage und Hofstallungen, S.36-37

Quelle: <http://velikabulgaria.eu/tag/%D1%86%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%82%D0%B5-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%8E%D1%88%D0%BD%D0%B8/>

Abb.19 römischen Amphitheater in Plovdiv, S.38-39

Quelle: [http://www.travelobulgaria.com/images/destination/1417014978\\_0!!-!!Plovdiv-Roman%20Amphitheatre.jpg](http://www.travelobulgaria.com/images/destination/1417014978_0!!-!!Plovdiv-Roman%20Amphitheatre.jpg)

Abb.20 Raumakustisch wichtige architektonische Elemente im Bühnenbereich von Amphitheatern. © VEB Verlag Technik Berlin , S.38-39

Quelle: [https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn\\_3.1\\_Raumakust.pdf](https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn_3.1_Raumakust.pdf)

Abb. 21 Sitzreihenüberhöhung auf einer logarithmischen Spirale mit konstantem Blickfeldwinkel  $\alpha$ . © Verlag f. Bauwesen Berlin , S.38-39

Quelle: [https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn\\_3.1\\_Raumakust.pdf](https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn_3.1_Raumakust.pdf)

Abb. 22 Innenansicht des Theaters an der Wien von 1832. © Verlag E. Bochinsky, Frankfurt. , S.38-39

Quelle: [https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn\\_3.1\\_Raumakust.pdf](https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn_3.1_Raumakust.pdf)

Abb. 23 Innenansicht des Theaters an der Wien von 1832. © Verlag E. Bochinsky, Frankfurt., S.38-39

Quelle: [https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn\\_3.1\\_Raumakust.pdf](https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn_3.1_Raumakust.pdf)

Abb. 24 Vergleich zwischen Konzerthallen auf der ganzen Welt, S. 40-41

Quelle: [http://www.nagata.co.jp/e\\_sakuhin/concert\\_halls.html](http://www.nagata.co.jp/e_sakuhin/concert_halls.html)

Abb. 25 Sofias Zentrum, S. 44

Quelle: [https://www.mirela.bg/dynamic/i/geoinfo/php/3/3/3\\_44.jpg](https://www.mirela.bg/dynamic/i/geoinfo/php/3/3/3_44.jpg)

Abb. 26-33, S. 46-47

Quelle: <http://kanal3.bg/photo/828-Starite-carski-konyushni-v-centara-na-Sofiya>

Abb. 34-35, S. 46-47

Quelle: <http://danbg.com/wp/?p=671>

Abb. 36-39, S.48-49

Quelle: <http://kanal3.bg/photo/828-Starite-carski-konyushni-v-centara-na-Sofiya>

## Werke Zitiert:

Quelle 1: Sofia Opera, <<https://www.operasofia.bg/za-nas/sgrada>>

Quelle 2: Nationaltheater "Stefan Makedonski", <[https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD\\_%D0%BC%D1%83%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD\\_%D1%82%D0%B5%D0%B0%D1%82%D1%8A%D1%80\\_%E2%80%9E%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BD\\_%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%E2%80%9C](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD_%D0%BC%D1%83%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD_%D1%82%D0%B5%D0%B0%D1%82%D1%8A%D1%80_%E2%80%9E%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BD_%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%E2%80%9C)> Quelle 3: Nationaler Kulturpalast, <<http://www.ndk.bg/%D0%B7%D0%B0-%D0%BD%D0%B0%D1%81/%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F>>

Quelle 4: Technische Akustik, TU Berlin, <[https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn\\_3.1\\_Raumakust.pdf](https://www.akustik.tu-berlin.de/fileadmin/fg23/Lehre/Lehre/Raumbauakustik/Abschn_3.1_Raumakust.pdf)>

Quelle 5: OIB Leitfaden Harmonisierte Anforderungen an Bauwerke und sonstige Einrichtungen für größere Menschenansammlungen, Stand: 2013-07-09, Akt: OIB-330.2-032/12-004 / OIB Richtlinie 2 Brandschutz MÄRZ 2015 / OIB Richtlinie 4 Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit MÄRZ 2015

## Literatur:

An acoustic primer for music spaces, © 2011 Wenger Corporation < <https://www.wengercorp.com/Lit/Wenger%20Acoustics%20Primer.pdf> >

Architecture Becomes Music, Charles Jencks, Web. 3 May 2017. < <https://www.architectural-review.com/rethink/viewpoints/architecture-becomes-music/8647050.article> >

ARBEITSSTÄTTEN Gestaltung von Arbeitsstätten, Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz, Zentral-Arbeitsinspektorat, Wien, Feb. 2017

Boyadjiev, N. (1958) Gradoustrojstvenoto razvitie na Sofia v minaloto i sega, in Jubilejna Kniga: Sofia 1878–1958 (Sofia: Izpulnitelen Komitet na Sofijskia Gradski Narodni Suwet). (In Bulgarisch)

NATIONAL STATISTICAL INSTITUTE (NSI), (2012), Census 2011: Sofia (Capital), Sofia.

Hirt, Sonia A. „Planning the Post-communist City: Experiences from Sofia.“ International Planning Studies 10.3-4 (2005): 219-40. Web. 1 May 2016. <[http://www.archive.spia.vt.edu/SPIA/docs/shirt/Planning\\_the\\_Post\\_Communist\\_City.pdf](http://www.archive.spia.vt.edu/SPIA/docs/shirt/Planning_the_Post_Communist_City.pdf)>.

Jeleva-Martins, D. (2000) Suvremennoto bulgarsko gradoustrojstvo kato presechna tochka na Iztochnia i Zapadnia avantgard, Arhitektura (2), pp. 21–24. (In Bulgarisch)

Sofia History Museum, Sofia City Municipality. City Planning of Sofia. Sofia: Sofia History Museum, Sofia City Municipality, 2014. Print.

Stadtentwicklungsplan 2014-2020.“ (2014): 4-8. Web. 3 May 2017. <[http://www.sofproect.com/OPR2014\\_2020/OPR\\_final\\_2014/OPR%202014-2020%20Resume%20text\\_okonchatelen%20pr/OPR\\_Sf-2014-20\\_okonchat\\_proect\\_rezume.pdf](http://www.sofproect.com/OPR2014_2020/OPR_final_2014/OPR%202014-2020%20Resume%20text_okonchatelen%20pr/OPR_Sf-2014-20_okonchat_proect_rezume.pdf)>. (In Bulgarian)

„Sound strength and reverberation time in small concert halls“, Marc Aretza, Raf Orłowski, Web, 20 June 2017. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X0900022X>>



## Curriculum Vitae

Name	Elena Atanassova
Geburtsdatum	17. Oktober 1990
Nationalität	Bulgarien
Adresse	Laurengasse 13/1/15, 1050 Wien
Telefon	+43 676 3939 454
Email	elena.a.atanassova@gmail.com

## Berufserfahrung

07/2015 – 02/2016

### Praktikum Querkraft Architekten

Arbeit an diversen Wettbewerben, Museen, Wohnbau-Industrieprojekten im Vorentwurf, Entwurf, Einreich- und Ausführungsplanung in Wien, Graz und Deutschland

## Ausbildung

05/2015 – 07/2017

### Masterstudium Architektur

Technische Universität Wien

10/2009 - 04/2015

### Bachelorstudium Architektur

Technische Universität Wien

Bachelor Entwerfen : "Schule für die Gemeinde Gaziantep, Türkei", internationaler Studenten-Wettbewerb, Energie-effizientes Gebäude bei Prof. Manfred Berthold und Prof. Karin Stieldorf (Note 2)

Bachelor Seminar: "Holz-gestützten Membrankonstruktionen", bei Prof. Vinzenz Sedlak (Note 2)

09/2005 - 06/2009

### Matur (Note 1)

American College of Sofia, Bulgarien, Profil: Chemie und Mathematik

## EDV - Kenntnis

Gute Kenntnisse:

- Archicad 20
- Revit 2014
- Rhinoceros 5
- Lumion 6
- Artlantis 4
- Formfinder 3.5
- Adobe PS/Il/InD

Kenntnisse in:

- AutoCAD 2013
- Cinema 4D
- Unity 3D
- Grasshopper
- EvoluteTools

## Auszeichnungen

- Fundermax Wettbewerb 2010 Vor.Raum - Fläche wird Volumen – Preisträgerin
- Inside the United Nations 2016 - Architectural competition, Preisträgerin

## Sprachen

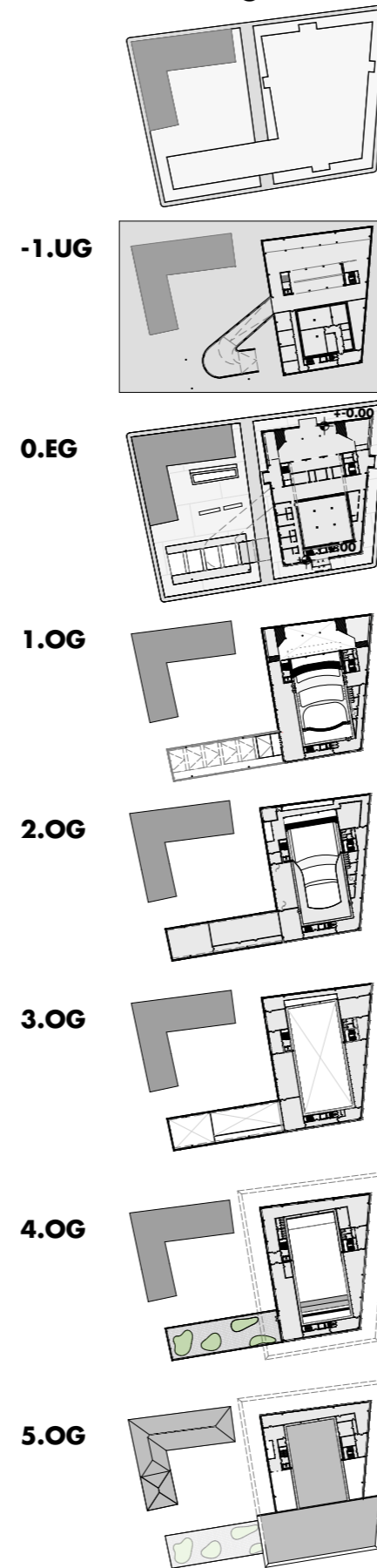
Bulgarisch (Muttersprache)  
Deutsch (fließend)

Englisch (fließend)  
Russisch (Grundkenntnisse)

## Freizeit

Schifahren, Bergsteigen, Tennis, Fotographie, Wakeboard





Parzellengröße  
Bestehende Gebäudeabdruck  
Neubau Gebäudeabdruck  
Verkehrsfläche  
Freifläche

8 308.52 m<sup>2</sup> FBG  
1 003.89 m<sup>2</sup> 12% der FBG  
3 479.48 m<sup>2</sup> 41,8% der FBG  
1 070.00 m<sup>2</sup> 13% der FBG  
2 755.15 m<sup>2</sup> 33% der FBG

Raumfläche	Geschossname	Nutzungsart	Sum of Gemessene Fläche
-1. GeschossNF		Betriebstechnische Anlagen	395.71
		Einlagerung	325.31
		Solisten	1,312.09
		Verkehrerschl. und -sicherung	188.07
		Sanitärfläche	5.00
<b>-1. GeschossNF</b>	<b>Summe</b>		<b>2,226.18</b>
0. Geschoss NF		Einlagerung	513.33
		Erschliessung	1,022.53
		Gastronomie	114.96
		Solisten	237.70
		Verkehrerschl. und -sicherung	140.87
		Büroarbeit	121.68
		Sanitärfläche	75.11
<b>0. Geschoss NF</b>	<b>Summe</b>		<b>2,226.18</b>
1. Geschoss NF		Backstage	119.23
		Einlagerung	8.85
		Erschliessung	704.38
		Saal	573.94
		Verkehrerschl. und -sicherung	32.48
		Sanitärfläche	77.51
<b>1. Geschoss NF</b>	<b>Summe</b>		<b>1,516.39</b>
2. Geschoss NF		Einlagerung	14.88
		Erschliessung	524.98
		Saal	862.47
		Verkehrerschl. und -sicherung	59.34
		Musikübung	570.78
		Sanitärfläche	92.36
<b>2. Geschoss NF</b>	<b>Summe</b>		<b>2,124.81</b>
3. Geschoss NFF		Ausstellung	940.20
		Erschliessung	93.49
		Saal	406.70
		Verkehrerschl. und -sicherung	131.15
		Sanitärfläche	23.24
<b>3. Geschoss NFF</b>	<b>Summe</b>		<b>1,594.78</b>
4. Geschoss NF		Betriebstechnische Anlagen	1,056.00
		Erschliessung	93.49
		Gastronomie	731.89
		Terrasse	752.16
		Verkehrerschl. und -sicherung	102.93
		Büroarbeit	255.98
		Sanitärfläche	54.02
<b>4. Geschoss NF</b>	<b>Summe</b>		<b>3,046.47</b>
5. Geschoss NF		Betriebstechnische Anlagen	1,139.83
		Einlagerung	23.57
		Erschliessung	225.10
		Gastronomie	281.74
<b>5. Geschoss NF</b>	<b>Summe</b>		<b>1,670.24</b>
<b>Summe</b>			<b>14,405.05</b>

Geshoss	BGF (m2)	KF (m2)	KF % BGF	NF (m2)	NF % BGF	FF (m2)	FF % BGF
-1	2,653.96	427.78	16%	2,226.18	84%	-	0%
0	2,653.96	427.78	16%	2,226.18	84%	-	0%
1	2,650.90	361.46	14%	1,516.39	57%	773.05	29%
2	3,407.93	361.46	11%	2,124.81	62%	921.66	27%
3	3,407.93	361.46	11%	1,594.78	47%	1,451.69	43%
4	3,407.93	361.46	8%	3,046.47	68%	1,056.00	31%
5	2,650.24	277.95	10%	1,670.24	63%	702.05	26%
<b>Summe</b>	<b>20,832.85</b>	<b>2,579.35</b>	<b>12%</b>	<b>14,405.05</b>	<b>66%</b>	<b>4,904.45</b>	<b>24%</b>

# Animation

<https://youtu.be/ThU-3VXvHm8>

10