

IDEALE VERBINDUNGEN

Brücken und andere Verbindungen für Potsdam

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs

Studienrichtung: Architektur

Kaufmann, Peter
Schnabel, Martin Daniel

Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität
Fakultät für Architektur

Betreuer
Peters, Stefan, Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Institut für Tragwerksentwurf

Mai 2012

Deutsche Fassung:
Beschluss der Curricula-Kommission für Bachelor-, Master- und Diplomstudien vom 10.11.2008
Genehmigung des Senates am 1.12.2008

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am
(Unterschrift)

Graz, am
(Unterschrift)

Englische Fassung:

STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

.....
(date) (signature)

.....
(date) (signature)



Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|------------|---|------------|--|
| 005 | Vorwort | 115 | Im Detail: Wohnen:Arbeiten:Markt |
| 009 | Grundlagen | | 117 Konstruktion im Detail 118 Detailübersicht 132 Lastannahme |
| | 011 Geschichtliche Entwicklung | | |
| | 013 Der Barock und Potsdam | | |
| | 015 Die Blockrandbebauung | | |
| | 016 Blockrand vs. Wohnqualität | 134 | Danksagung |
| | 017 Gestaltung von Flusslandschaften | | |
| | 020 Wohnen am Wasser | 135 | Bibliographie |
| | 022 Ideale Verbindungen | | |
| | 024 Quellen und Bildnachweis | | |
| 025 | Städtebau | | |
| | 027 Planungsgebiete | | |
| | 029 Nachverdichtung und Funktionen | | |
| | 031 Konzepte für die Potsdamer Mitte | | |
| | 032 Potsdam heute - Potsdam morgen | | |
| | 034 Space Syntax | | |
| | 038 Verdichtungsszenarien | | |
| | 041 Quellen und Bildnachweis | | |
| 043 | Wohnbau / Landschaftsgestaltung | | |
| | <i>Teil A - Wohnen</i> | | |
| | 045 Übersicht Bahnhof Nord | | |
| | 048 Siedlung im Nuthepark | | |
| | 058 Wohnen an der Havel | | |
| | 059 Grundrisse | | |
| | <i>Teil B - Landschaftsgestaltung</i> | | |
| | 070 Halb-Öffentliche Zone | | |
| | 072 Planieren an der Havel | | |
| | 074 Entwurf in Zahlen | | |
| | 076 Lichtkonzept Hauptbrückenunterführung | | |
| | 079 Quellen und Bildnachweis | | |
| 081 | Im Detail: Baum(t)raum | | |
| | 083 Digitale Form | | |
| | 085 Stützenvarianten | | |
| | 087 Das Konzept Baum(t)raum | | |
| | 089 Detailübersicht | | |
| | 103 Statisches System | | |
| | 105 Finite Elemente Software | | |
| | 107 Belastungen, Verformungen | | |
| | 111 Schwingungsanalyse | | |
| | 114 Quellen und Bildnachweis | | |

Vorwort



Karl Friedrich Schinkel

Lebenslauf

- 1781 Geburt von Karl Friedrich Schinkel in Neuruppin
- 1794 Schinkels Mutter übersiedelt mit den Kindern nach Berlin
Karl Friedrich besucht das Gymnasium „zum Grauen Kloster“
Er ist in Musik und Zeichnen begabt
- 1810 Schinkel lebt vom Malen, von Bühnenbildern und fertigt Panoramabilder an
- 1838 Laufbahn als preußischer Beamter
- 1841 Tod von Karl Friedrich Schinkel

Berühmteste Werke in Potsdam

- 1826 wird mit dem Umbau eines Gutshauses zum Schloss Charlottenhof begonnen
- 1830 wird mit dem Bau der Nikolaikirche begonnen
- 1835 Beginn mit dem Neubau Schloss Babelsberg¹

¹ Vgl. Zadow, Mario Alexander: Karl Friedrich Schinkel. Leben und Werk, Berlin 2003, 209-234.



Vorwort

Aufbauend auf dem Schinkel Wettbewerb 2012 waren - unter Einbeziehung landschaftsplanerischer und städtebaulicher Aspekte - Brücken und andere Verbindungen zu entwerfen. Die Vielschichtigkeit des Themas hat uns überzeugt und uns zur Teilnahme im Rahmen unserer Diplomarbeit angeregt. Der Wettbewerb ist in viele verschiedene Fachsparten, wie etwas Landschaftsarchitektur, Wohnbau, Städtebau, konstruktiver Ingenieurbau und andere unterteilt. Wir konzentrierten uns auf die gestellte Kooperationsaufgabe, welche alle Teilbereiche in sich vereinigt und somit das breiteste Spektrum an Entwurfsaufgaben zu bieten hat.

Gefordert waren folgende Abgabeleistungen:

Architektur, Städtebau

- » Analyse der fünf Planungsteilgebiete
- » Bereiche für Nachverdichtung finden (die Wohnbevölkerung soll sich bis 2020 um bis 7.000 Personen auf 162.000 vergrößern)
- » in einem gewählten Planungsteilgebiet zukunftsfähige Wohntypologien ausarbeiten (bis M 1:200)

Landschaftsarchitektur

- » Verknüpfen von Landschaft und Stadt
- » Vertiefung eines Teilgebietes
- » Einbindung von Brücken

Konstruktiver Ingenieurbau

- » Entwerfen einer Fuß-/Radwegbrücke, konstruieren im Detail

Der Schwerpunkt unserer Diplomarbeit liegt in der Ausarbeitung zweier Teilbereiche.

Schinkelwettbewerb 2012

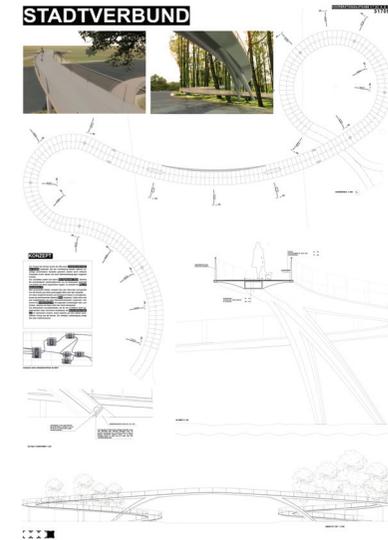
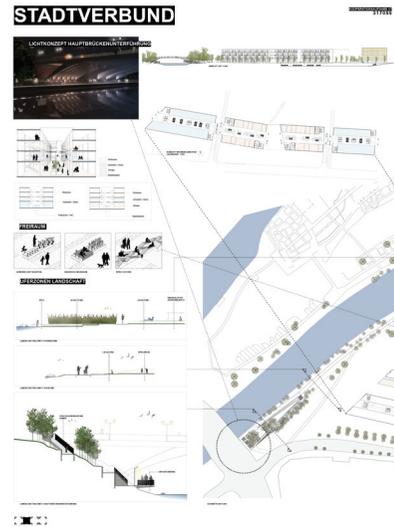
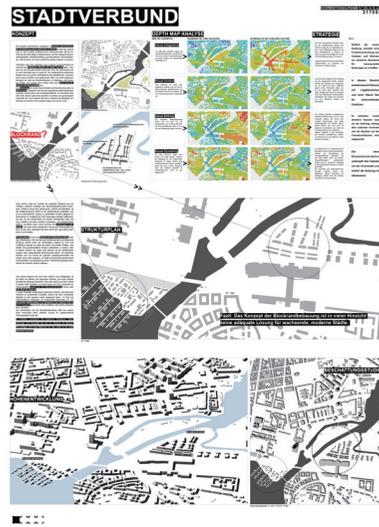
Die wachsende Stadt Potsdam ist auf der Suche nach innovativen Lösungen zur Erweiterung und Verdichtung des zentralen Stadtgebiets. Der Wettbewerb befasst sich mit großräumigen Gebieten, welche das Potential für eine städtische Verdichtung aufweisen. Die Problematik der Aufgabe besteht darin, neue innovative Wohnformen in eine Stadt zu bringen, welche von barocken Formensprachen und einer Vielzahl von Nachkriegsbauten geprägt ist. Es gilt, die individuellen Gebiete in Bezug auf das Thema „Wohnen“ zu untersuchen, um dann geeignete Ideen zur Lösung aufzuzeigen.

Der Fokus liegt im großen sowie im kleinen Maßstab. Städtebauliche Überlegun-

gen müssen auf die unterschiedlichen Stadtstrukturen abgestimmt werden, um für die folgenden Wohnsiedlungen einen adäquaten Rahmen bilden zu können. Gerade in einer Stadt, wo barocke Achsen mit modernen Nachkriegsbauten eine Geschichte erzählen, ist besonders auf die Abstimmung der Formen und Typologien zu achten. Vor allem die Übergangszonen zwischen den einzelnen Stadtgebieten sind von großem Interesse und müssen mit der richtigen Sensibilität behandelt werden.

Das Stadtbild, welches auch durch einen Fluss (die Havel) und die grünen Areale definiert wird, weist zusätzlich ein hohes Potential für eine landschaftsarchitektonische Ufergestaltung auf. Hier soll überlegt werden, wie der Landschaftsraum um die Havel durch „Wohnen am Wasser“ ergänzt werden kann, um somit neue Lebensqualitäten schaffen zu können. Hierbei geht es auch um die Integration von Brückenkonstruktionen, die neue Erweiterungsgebiete mit der Innenstadt verknüpfen sollen und die Freundschaftsinsel als zentralen Verkehrsknotenpunkt verbessern könnten.

Vorwort



Beurteilung durch die Jury

Diese Arbeit zeichnet sich vor allen anderen durch eine umfassende, fast spartenübergreifende Bearbeitungstiefe und -breite aus. Der kooperative Ansatz ist aus den städtebaulichen Intentionen heraus in selbstverständlicher unpräziser Form entwickelt, allerdings hat man den Eindruck, dass die verschiedenen Teilaufgaben dann doch fachspezifisch eher getrennt bearbeitet wurden.

Die urbane Besetzung des bisherigen Grünbereiches nördlich des Hauptbahn-

hofes ist stadtgesterisch wie architektonisch plausibel und konsistent, und darüber hinaus vertiefend in die gärtnerisch behandelten Freiflächen und die Uferzonen hinein behandelt. Insgesamt wird für alle ausgewiesenen Funktionen (Mischnutzung) eine Variationsvielfalt angeboten.

Die in einer leichten, einfachen und konstruktiv plausiblen Stahlbauweise gestaltete Fußgängerbrücke über die Neue Fahrt ist als Verlängerung der vorhandenen Brücke über die Alte Fahrt eine

sinnvolle Verbindung zwischen den älteren Stadtteilen über die Freundschaftsinsel zu den Neueren im Südosten. Die Führung der Rampen erfreut durch ihre „spielerische“ Gestaltung.

Die rechnergestützte, parametrische Entwicklung des Brückenverlaufs wird als innovativer Ansatz im konstruktiven Entwurf gewürdigt. Leider ist die konstruktive Ausarbeitung – weder in der statischen Berechnung noch in den Details – nicht tief genug entwickelt.

Grundlagen



Grundlagen

- 011 Geschichtliche Entwicklung
- 013 Der Barock und Potsdam
- 015 Die Blockrandbebauung
- 016 Blockrand vs. Wohnqualität
- 017 Gestaltung von Flusslandschaften
- 020 Wohnen am Wasser
- 022 Ideale Verbindungen
- 024 Quellen und Bildnachweis

Geschichtliche Entwicklung

Poztupimi - 993

Durch ursprünglich slawische Ansiedlungen entstand im 8. Jahrhundert eine Burg. Urkundlich das erste Mal erwähnt wurde Potsdam als Poztupimi im Jahr 993. Seit 1317 wird Potsdam als Stadt bezeichnet.¹

Hohenzoller - 1417

Die vielfältige Landschaft mit Wäldern, Flüssen und Seen hatte enormen Wild- und Fischreichtum. Das traditionsreichste Gewerbe war die Fischerei, jedoch hatte das Städtchen keine große wirtschaftliche Bedeutung. 1417 bestieg Friedrich I. den Thron. Damit begann die über 500 Jahre andauernde Regentschaft des Herrscherhauses der Hohenzoller.²

Wegen der Minkwitz-Fehde ließ Kurfürst Joachim I. die Potsdamer Burg 1528 verstärken und die Stadt mit Wall und Graben umziehen. 1536 zerstört ein Feuer das Rathaus und einen Großteil der Wohnhäuser. Sein Sohn Joachim II. vollzog 1539 den Wechsel von der römisch-katholischen Lehre zum Protestantismus. 1598 überließ der Kurfürst Joachim Friedrich die verfallene Burg seiner Gemahlin Katharina. Die Burg wurde modernisiert und neu hergerichtet. Der 30-jährige Krieg (1618 – 1648) unterbrach die sich

anbahnende Sympathie gegenüber dem Regenten für lange Zeit. In Potsdam tobte der Krieg. Plünderungen, Brandschatzungen, Missernten, Inflation und Pestepidemien entvölkerten die Stadt im Jahr 1640 auf ca. 700 Einwohner.³

1640 übernahm der Kurfürst Friedrich Wilhelm das verwüstete und machtlose Kurfürstentum. Er fasste seine Ländereien nach französisch-absolutistischem Vorbild zusammen. Mit dem Wiederaufbau der gesamten Mark Brandenburg fasste er die Stadt als politisches Zentrum ins Auge. Dadurch wurde die Stadt charakterisiert. Potsdam wurde zu einer ausschließlich vom Kurfürsten und später nach königlichem Willen gestaltete Stadt. Friedrich Wilhelm wurde Eigentümer des gesamten Potsdamer Werders und erhob Potsdam zur zweiten Residenz neben Berlin.⁴

Die mittelalterliche Stadt mit eher dörflichem Charakter veränderte sich zu einem Schnittpunkt europäischer Politik. 1652 wurde ein Plan ausgearbeitet, der die ganze Landschaft rund um Potsdam verschönern sollte. Es wurde mit dem Bau des Stadtschlusses am Alten Markt begonnen. Es folgten die Fasanerie, der Kutschstall, die Orangerie und der

Lustgarten. Die Stadt wuchs, deswegen wurde eine Allee, die heutige lange Straße, angelegt. Entlang dieser Linie entstanden barocke Wohnbauten.⁶

Die Garnisonsstadt – 1713

König Friedrich Wilhelm I., der „Soldatenkönig“ ordnete 1713 den Aufbau einer starken Armee an; die Stadt wurde zur Garnisonsstadt ausgebaut. Um Platz für die Soldaten zu schaffen, musste die Stadt erweitert werden. Der König holte die Holländer, die als gute Handwerker bekannt waren, in die Stadt, um diese zu bevölkern und zu bebauen. Das Merkmal dieser „Neustädte“ ist die Bebauung mit zweigeschossigen Typenhäusern.

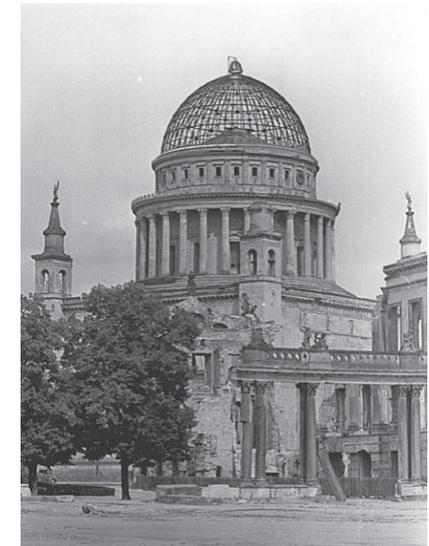


Abb. 1: Wiederaufbau Nikolaikirche, Stahlgewölbe



Abb. 2: „Größe und Bedeutung von Potsdam datieren aus dem 18. Jahrhundert, als Friedrich Wilhelm I. und Friedrich der Große die Stadt zu ihrer zweiten Residenz und wichtigsten Garnison machten. Im Stil des Rokoko gestaltete Schlösser und Gärten gaben dem Ort wie der lieblichen Landschaft nun ihr charakteristisches Gepräge.“

Grundlagen



Abb. 3: Tag von Potsdam



Abb. 4: Zerstörung nach Bombenangriffen

Es entstanden die Nikolai-, die Heilig-Geist- und die Garnisonskirche.⁷

Die Residenzstadt - 1740

Friedrich II. (Friedrich der Große) verwandelte Potsdam in eine repräsentative Residenzstadt. Ab 1744 begannen die Ausbaurbeiten im Stadtschloss und der Bau des Schlosses Sanssouci. Außerdem siedelten sich bei Potsdam-Babelsberg Weber und Spinnerindustrie an.

Anfang des 19. Jahrhunderts war die Stadt Hauptkavalleriedepot der französischen Armee unter Napoleon. Es mussten bis zu 6.000 Soldaten und 12.000 Pferde untergebracht werden. 1838 eröffnete die erste Eisenbahnlinie Preußens zwischen Potsdam und Berlin.⁸

Durch den wirtschaftlichen Aufschwung vergrößerte sich die Einwohnerzahl rund um ein Drittel. 1871 hatte Potsdam ohne Militär knapp über 38.000 Einwohner. Es entstanden die Berliner, die Brandenburger, die Teltower und die Nauener Vorstadt.

Der Charakter von Potsdam wird weiterhin durch den Hof, das Militär und die Behörden bestimmt.⁹

Tag von Potsdam - 1933

Die feierliche Inszenierung der Eröffnung des Reichstages durch die Nationalsozialisten am 21. März 1933 wird als Tag von Potsdam bezeichnet. Die propagandistische bis ins kleinste Detail geplante Inszenierung unter der Regie des Reichsministers für Volksaufklärung und Propaganda, Joseph Göbbels, wurde über Rundfunk millionenfach in die Welt übertragen. Auf den Stufen der Garnisonskirche, einer Traditionsstätte preußischer Geschichte, verneigte sich Hitler tief vor dem greisen Reichspräsidenten Paul von Hindenburg. Die Öffentlichkeit wurde Zeuge der Versöhnung zwischen dem alten und dem jungen Deutschland.¹⁰

Durch Bombardierungen brannte die Garnisonskirche 1945 nieder. 1968 wird sie auf Beschluss der SED (Soziale Einheitspartei Deutschlands) gesprengt. Als Symbol der Versöhnung soll die Kirche bis 2017 wiederaufgebaut werden.¹¹

Potsdamer Konferenz – 1945

Die Bombenangriffe 1945 zerstörten auch noch viele andere Gebäude, unter anderem das französische Viertel und das Potsdamer Stadtschloss. Auch

diese Ruinen wurden abgerissen. Im Juli 1945 fand im Schloss Cecilienhof die Potsdamer Konferenz der Siegermächte der Anti-Hitler-Koalition statt. Truman, Stalin und Churchill, später Atlee, besiegelten das Potsdamer Abkommen und beschlossen damit die europäische Nachkriegsordnung und das weitere Schicksal Deutschlands. 1949 wurde Potsdam die Bezirksstadt der in 14 Bezirke unterteilten DDR. 1950 begann der Wiederaufbau der Altstadt. Zahlreiche Bürgerbauten in der Breiten Straße musste neuer Bauung weichen, Reste des Stadtkanals wurden zugeschüttet.¹²

UNESCO

Die UNESCO erklärte 1990 die Schlösser und Parks von Potsdam-Sanssouci und Berlin offiziell zum Welterbe. Das Potsdamer Weltkulturerbe wurde 1999 um 14 Denkmalbereiche erweitert, darunter Schloss und Park Lindstedt, die Russische Kolonie Alexandrowska, der Pfingstberg mit dem Belvedere und die Sternwarte am Barbelsberger Park.¹³

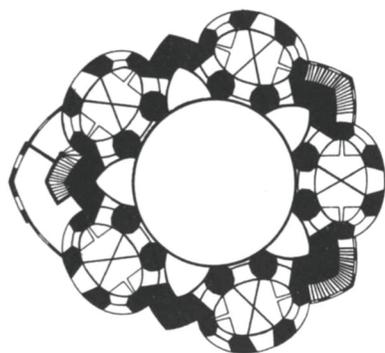


Abb. 5: Grundriss eines Zentralbaus mit 5 Ellipsen. Saar/Mahren 1719-22



Abb. 6: Schloss Sanssouci. Blick auf die Südfassade. Potsdam/ Deutschland 1745-47



Abb. 7: Phantasiekapitell und Säule in Stucco lustro. Steingaden/ Deutschland 1745-54

Der Barock und Potsdam

Die barocke Stadt Potsdam

Seit ihrer Gründung wurde die Stadt Potsdam in vielen Epochen von Leuten der höheren Schichten besiedelt. Dies zeigt sich vor allem in den zahlreichen Prunk- und Palastbauten, welche in der ganzen Stadt zu finden sind. Sie ist geprägt von Sichtachsen, Sichtbeziehungen und großen Plätzen im innerstädtischen Bereich, die die Stadt nach außen sowie nach innen repräsentieren. Viele Gebäude sind mit barocken Stilelementen ausgeführt und machen somit den Charme des Stadtbildes aus. Die aktuellen Tendenzen, alte barocke Anlagen wieder zu rekonstruieren, zeigen, dass das barocke Gesicht der Stadt wieder erneuert wird, und geben auch die Richtung für zukünftige Planungen vor. Gefragt sind moderne Interpretationen von barocken Blockrandbebauungen, starke Blickbeziehungen sowie städtebauliche Achsen.

Allgemeine Definition

Der Begriff „Barock“ bezeichnet eine Epoche in der Kunst und Architektur, welche etwa von 1600 bis 1780 einzuordnen ist und somit den Stil des absolutistischen Zeitalters definiert. Ausgehend von Italien verbreitet er sich über ganz Europa bis nach Russland. Prunkvoll,

überladen und repräsentativ - das ist das Wesen barocker Baukunst, welches vor allem in den prächtigen Schlössern, Gartenanlagen und Sakralbauten zu finden ist. Die Architektur dieser Zeit steht erhaben über allem und hat einen starken Einfluss auf die restlichen Kunstgattungen. Fresken, Skulpturen und Malereien unterstreichen nur das verspielte und opulente Raumgefühl. Gebäude werden zu Kunstwerken und sind auch als solche zu verstehen.¹⁴

Barock in Deutschland

Da der Norden Europas auf Grund des 30-jährigen Krieges mit großen Zerstörungen zu kämpfen hatte, fand der Übergang zum Barock erst später statt, als es in Italien der Fall war. Während die südlichen katholischen Gebiete eher unter italienischem Einfluss standen, wurde der protestantische Norden vom französischen und niederländischen Klassizismus geprägt - so auch die Bauten des preußischen Brandenburg. Dabei unterlagen alle Bauten einem ähnlichen Stil, sind aber durch die künstlerische Auffassung des jeweiligen Baumeisters entweder dekorativer oder nüchterner ausgeführt worden. Die deutschen Städte entwickelten sich zu dieser Zeit zu repräsentativen

Residenzen des Landesfürsten und wurden zugleich in große Festungen umgewandelt. Der Städtebau ist geprägt durch prunkvolle Blockrandbebauungen, groß angelegte Parkanlagen, prunkvollen Schlössern und ausgedehnten Plätzen vor Sakral- und Profanbauten. Die Stadt stellt ein Gesamtkunstwerk dar.¹⁵

Stilelemente im Sakralbau

Im Barock vollzieht sich der Wandel von den renaissancehaften Langhäusern hin zu groß angelegten Zentralbauten. Der Eingang ist meist mit einem prunkvoll verzierten Portal ausgestattet, welches stets in der Mitte der Hauptfassade situiert ist, um ein symmetrisches Erscheinungsbild aufrecht zu erhalten. Bei vielen Bauten finden sich auch konvexe und konkave Fassadenvorbauten, welche durch Säulengliederungen, detailreiche Gesimsfiguren und verspielte Agraffen geprägt sind. Vor allem die Turmanlagen und Kuppeln wurden mit zahlreichen kleinteiligen Elementen verziert.¹⁶

Im Innenraum der Kirchen werden verschiedenartige Gewölbeformen verbaut, wie zum Beispiel Mulden- oder Spiegelgewölbe, welche anschließend mit malerischen Fresken verziert werden. Auch hier finden sich zahlreiche

Grundlagen

Gesimse, kannelierte Säulen sowie großflächig verarbeitete Stuckelemente. Die räumliche Konzeption ist geprägt von elliptischen und parabolischen Grundformen, welche „den Kreis als Sinnbild für das säkularisierte Ichgefühl der Renaissance-Menschen“¹⁷ ablösen.

Stilelemente in Burg- und Palastbauten

Im Gegensatz zu den vorherigen Stilepochen wird im Barock mehr Wert auf Repräsentation gelegt. Die Gebäude werden kolossaler, die Fassaden reich und lebendig gegliedert. Flüssige und logische Raumfolgen lösen die lose Aufreihung von Räumen in früheren Epochen ab. Ganz im Sinne der Symmetrie wird der Eingang mittig zur Hauptfassade gesetzt und definiert an dieser Stelle den Eingang zum Hauptsaal eines Schlosses. Die Größe und Dekoration der Nebenräume werden stets in Bezug auf den Hauptsaal abgestimmt. Auch Treppenanlagen gewinnen immer mehr an Bedeutung. Sie werden monumental in Szene gesetzt und verbinden auf der Rückseite des Schlosses über das Parterre die prächtigen Gartenanlagen mit dem Bauwerk, welches stets im Mittelpunkt der Erschließungsachsen steht. Im anschließenden Park finden sich zahlreiche Wasserspiele, Statuen,

vielfach dekorierte Nebengebäude (z.B. Orangerien) und Kanäle, welche großflächig inszeniert werden. Die meist mehrflügelig angelegten Anlagen werden nicht nur außerhalb der Stadt gebaut, sondern finden durch die besondere Ausformung der Stadtpalais ihren Einzug in städtische Gefilde. Hier entfällt meist der groß angelegte Park und wird durch einen monumentalen, durch Säulengängen umbauten Platz ersetzt. Die Fassaden wirken städtischer, nicht so verspielt und dekorativ wie jene, der Schlossanlagen.¹⁸

Stilelemente in Bürger- und Kommunalbauten

Im 17. Jahrhundert folgte eine große Landflucht, die dazu führte, dass die Grundstücke in den Städten immer knapper wurden. Private und religiöse Orden finanzierten großflächig angelegte, mehrstöckige Reihenhäuser, welche ganz im Stil der Renaissance und dem Frühbarock errichtet wurden. Großbauten wurden in mehrere Eigentumswohnungen mit zwei bis vier Zimmern aufgeteilt und durch zahlreiche Treppenläufe erschlossen. Hinter den prunkvollen Fassaden der Stadt, fanden sich jedoch noch bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts elende Wohnquartiere, die erst gegen

Ende des 18. Jahrhunderts zu guten Wohnungen weiterentwickelt wurden. Die städtischen Fassaden der Blockrandbebauungen sind geprägt durch barockes Dekor, regelmäßig angeordnete Fenster und Bögen, Gesimse, Pilaster und Rustikasockel. Darüber befindet sich meist ein Mansardendach mit regelmäßig angeordneten Gaupen. Vielfach findet man auch Arkaden und Laubengänge im Erdgeschoss sowie üppig dekorierte und symmetrisch ausgerichtete Erker in den höheren Etagen.¹⁹



Abb. 8: Kernsches Haus, Wasserburg am Inn/Deutschland 1780



Abb. 9: Fenster- und Türsturz, Niederbayern/Deutschland 1706-20

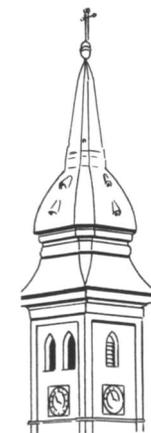


Abb. 10: Barocker Turmhelm auf gotischem Turm, Rottenbuch/Deutschland 1782

Die Blockrandbebauung

Einleitung

Der Baublock, eine typisch städtische Bauform, entstand schon im Mittelalter, wo er in vielen europäischen Hansestädten zur Schaffung von Wohn- und Geschäftsräumen eingesetzt wurde. Die mehrgeschossigen Miets- oder Reihenhäuser in Blockform, wurden in den folgenden Jahrhunderten immer wieder weiterentwickelt und fanden so auch ihren Einzug in typisch barocke und absolutistische Stadtplanungen, wo sie bereits in groß angelegten geometrischen Formen entworfen wurden. Die bekanntesten Ausformungen sind unter anderem die Mietskasernenviertel Deutschlands am Ende des 19. Jahrhunderts sowie die städtebaulichen Ausformungen der Gründerzeit.²⁰

Der Baublock findet bis heute seine Verwendung im städtebaulichen Gesamtgefüge und stellt nach wie vor eine Lösung für Wohnraumschaffung in innerstädtischen Gebieten dar. Die Belichtung der einzelnen Wohnungen, die Schaffung attraktiver Grundrisse und die sensible Einbindung in die Umgebung stellen dabei eine große Herausforderung für Planer und Architekten dar. Da die Altstadt von Potsdam zum Großteil von Blockrandbauten dominiert wird,

und der Masterplan für die Speicherstadt eine Stadterweiterung mit dieser Bauform vorsieht, ist es naheliegend, das Konzept des Blocks in zukünftige Überlegungen miteinfließen zu lassen.

Aufbau und Formen

Das architektonische Konzept des Baublocks folgt zwei unterschiedlichen Ausprägungen: Die einzelnen Gebäude bilden einen zum Straßenraum hin geschlossenen Block. Diese Bauform wird daher auch als „geschlossene Blockrandbebauung“ bezeichnet. Die Bebauung rückt bis an den Rand der Straße und gibt im Kern des Baublocks einen großzügigen und privaten Innenhof frei, welcher zur Belichtung der einzelnen Wohnungen dient.²¹

Bei der „offenen Blockrandbebauung“ werden die Straßen- und Hofbereiche nicht vollständig durch die Bebauung getrennt und ermöglichen dadurch die Durchwegung des Innenhofes auch von der Straßenseite aus. Diese Form der Blockrandbebauung ist im Gegensatz zur geschlossenen Bauweise weniger dicht.



Abb. 11: Beispiel für geschlossene Blockrandbebauung in Barcelona/ Spanien

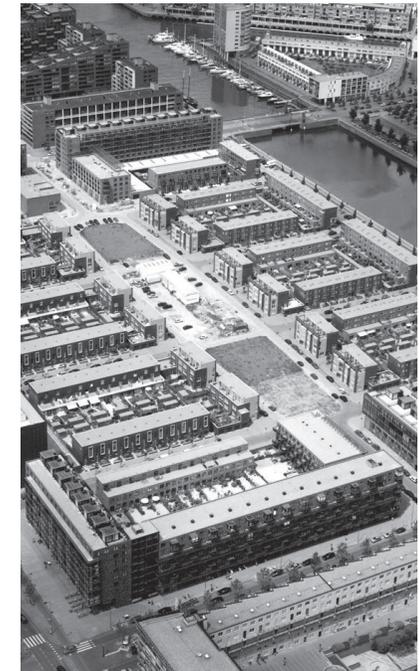


Abb. 12: Beispiel für offene Blockrandbebauung in Rotterdam/Niederlande

Grundlagen

Blockrand vs. Wohnqualität

Die jüngsten planerischen Ereignisse in Potsdam demonstrieren die Rückführung eines städtischen Zentrums in eine Zeit, welche kurz vor dem Zweiten Weltkrieg ihren Höhepunkt hatte. Mit der Errichtung des ehemaligen Stadtschlusses und der Restaurierung beziehungsweise Wiederherstellung gründerzeitlicher Blockrandbauten wird versucht ein Stück Geschichte wieder erlebbar zu machen.

Allerdings geht in diesem Zusammenhang ein Großteil des kollektiven Wissens der Stadt verloren. Potsdam hat sich, wie auch andere Städte, über die Jahrhunderte hin zu dem entwickelt, was es heute ist. Der Wiederaufbau historischer Bauten kann von großer Wichtigkeit für das Stadtbild sein, birgt aber auch meist ein Risiko. Die angedachten Ideen, die Wohnungserweiterungen mit Hilfe von Blockrandbauten zu realisieren, sind durchaus legitim. Aus unserer Sicht stellen diese aber keine Bereicherung für die Wohnqualität dar.

Der Masterplan im Gebiet Speicherstadt und Brauhausberg wäre zu überdenken, vergleicht man die dort angedachten Blockrandbauten mit jenen, welche sich in der Innenstadt befinden. Jene sind zwar sehr dicht, weisen aber einen größeren Grundriss und großzügigere

Innenhöfe auf. Die Probleme, die sich in Hinsicht auf Belüftung, Belichtung und privates Grün ergeben, sind eindeutig. Dazu kommt, dass ein Großteil der geplanten Siedlung aus der Funktion „Wohnen“ bestehen soll. Blockrandbauten haben besondere Vorteile in Bezug auf Gastronomie, Handel und Handwerk, da die Erdgeschosszone direkt an die Straßenräume anschließt und so ein unkomplizierter Zugang zu potentiellen Kunden gegeben ist. Wohnräume im Erdgeschoss sind heutzutage weniger gewünscht, da man von der Straßenseite aus leichter hineinblicken kann und man meistens auf einen privaten Außenraum, zum Beispiel einen Balkon, verzichten muss. Hinzu kommen die schwierigen Ecklösungen, die meist keine Attraktivität in Bezug auf Wohnqualität haben, da sie meist verwinkelt sind oder durch ihre Lage wenig natürliches Licht erhalten.

Problematisch ist auch das Gelände der Plattenbausiedlung nahe dem Stadtschloss. Die durchaus gut funktionierende und restaurierte Siedlung, welche durch ein großzügiges Angebot an Grün- und Freiflächen geprägt ist, sollte auf jeden Fall erhalten bleiben. Hier wieder eine gründerzeitliche Struktur auferstehen zu lassen, wäre in diesem Bereich

der Stadt nicht sinnvoll, da die entstehenden Gassen eine eingeschränkte Benutzbarkeit haben würden. Die Bewohner könnten sich auf Grund der entstehenden geringen Straßenquerschnitte das Gebiet nicht mehr wirklich aneignen. An Stelle von Bereichen gemeinsamer Kommunikation und Begegnung könnten Verkehrsdurchgangszonen rücken, welche belebte Räume auflösen. Das Gebiet hätte Schwierigkeiten sich in das Stadtgefüge zu integrieren, da an Stelle von offenen und begrünten Räumen nun enge Straßen das Bild der Siedlung dominieren würden. Die Leute zieht es aus dem Gebiet in andere Teile Potsdams, wo mehr Raum und Grün vorhanden ist. Schlussendlich wäre es möglich, dass sich die Blockrandsiedlung immer mehr vom Rest der Stadt abkapselt.

In vielen Altstädten funktionieren historische Stadtkerne. Das liegt unter anderem an geschickten Eingriffen, welche die einst vorhandene Situation an das moderne Leben angepasst haben - in Form von Platzgestaltung, Integration von restaurierten Bauwerken, etc. Ein kompletter Wiederaufbau von Strukturen aus früherer Zeit ist nicht sinngemäß und würde viele Qualitäten, die bereits

vorhanden sind, zerstören.

Der introvertierte Typ der Blockrandbebauung stellt aus unserer Sicht keine optimale Lösung für zeitgenössische Wohntypologien mehr dar. Vor allem in Potsdam verhindern diese baulichen Strukturen viele Konzepte, die sich mit „Wohnen am Wasser“ beschäftigen und einen Mehrwert für das Leben in der Stadt darstellen würden.

Gestaltung von Flusslandschaften

Potsdam

Die Stadt an der Havel besitzt ein überaus großzügiges Angebot an Erholungs- und Freizeitflächen, welche direkt an den Fluss und den Templiner See grenzen. Die Stadtmitte ist nur wenige Schritte von den Gewässern entfernt. Durch diesen Umstand wirkt die gesamte Innenstadt sehr begrünt und weniger dicht und kann durch ihre Anbindung an die Flusslandschaften ihr volles Potential entfalten.

Viele Bereiche wurden bereits durch architektonische Interventionen bereichert, um die Uferzonen für Bewohner und Besucher attraktiver zu machen und um Aufenthaltsbereiche zu schaffen. Neben optisch gelungenen Holzstegen (Abb. 11) findet man auch in die Landschaft gesetzte Steinblöcke, welche als Liegefläche (Abb. 12) oder als Sitzstufen (Abb. 13) ausgeformt sind.

Das Thema der Treppe wird in der Stadt sehr oft bearbeitet. So werden sehr oft die vorhandenen Uferzonen mit Treppenanlagen ergänzt (Abb. 14, Abb. 15). Es wird bewusst versucht, die Menschen soweit wie möglich ans Wasser zu bringen.

Abseits der Hauptverkehrswege, aber



Abb. 13: Holzsteg mit Sitzelementen und Aluminiumgeländer

noch immer im städtischen Raum, geht die Ufergestaltung in eher zweckmäßigere Formen über. So sind viele Bereiche durch einfache Betonkonstruktionen befestigt oder wirken durch ergänztes Mauerwerk zur Havel hin (Abb. 16) abgeschlossen. In den Bereichen östlich der Freundschaftsinsel, welche vor allem durch kleine Wälder und viel Natur geprägt sind, finden sich dann wieder zunehmend Stege aus Holz (Abb. 17). Ein wichtiger Punkt, der bei der zukünftigen



Abb. 14: Steinblock und kleiner Anlegesteg

tigen Gestaltung des Flussraumes eine Rolle spielt, ist das Hochwasser. Mit einem mittleren Niedrigwassersstand von 29,249 Metern über dem Normalnull und einem mittlerem Hochwasserspiegel von 29,779 Metern über dem Normalnull muss man mit einer Schwankung von einem halben Meter rechnen, welche sich durch geeignete Konstruktionen und Ausführungen unter Kontrolle bringen lässt. Auch wenn der Großteil der Havel zu Fuß erschlossen werden



Abb. 15: Sitzstufen aus Beton mit Treppenfunktion

kann, findet man immer noch Abschnitte, wo das Vorankommen durch Brücken oder Buschwerk blockiert wird. Auch die Freundschaftsinsel wird zur Zeit nur über eine große Hauptbrücke im Südwesten und einen kleinen Übergang im Norden mit dem Rest der Stadt verbunden. Große Umwege sind hier nicht zu vermeiden. Dabei hat dieses Areal auf Grund der Lage großes Potential. Der gesamte Landschaftsraum rund um die Freundschaftsinsel kann durch ein

Ufergestaltung



Abb. 16: Betontreppe als Zugang zum Wasser

übergeordnetes Gestaltungskonzept in Form gebracht werden und würde einen großen Mehrwert für die Bewohner darstellen, welche hier regelmäßig fischen, Sport betreiben und sich von der Hektik der Stadt erholen möchten.

Potsdam, Holland und die Grachten

Das für Amsterdam bekannte Kanalsystem der Grachten, welches auch eine Form der Ufergestaltung darstellt, findet sich auch in Potsdam wieder. Der



Abb. 17: Treppenanlage gegenüber der Freundschaftsinsel

Stadtkanal Potsdams wurde zu Zeiten der ersten und zweiten Stadterweiterung angelegt, um das am Nordufer der Havel gelegene Sumpfgelände zu entwässern. Dadurch wurde die Besiedlung erst möglich. Friedrich Wilhelm I. ließ den Kanal 1722 mit Palisaden aus Eichenholz verschalen und machte ihn damit für die Schifffahrt zugänglich, die ihn vorwiegend dafür nutzte, um Baumaterialien ins Erweiterungsgebiet zu transportieren.²²



Abb. 18: Mauerwerk als Sitzgelegenheit



Abb. 19: Stegkonstruktion aus Holz

Der Ausbau zu einer vollwertigen Gracht nach holländischem Vorbild vollzog sich von 1764-1786. Friedrich II. ließ die Holzverschalungen abtragen und ersetzte sie durch Mauerwerk aus Sandstein. Auch die damals verfügbaren Holzbrücken wurden gegen neue aus Stein ausgetauscht.²³

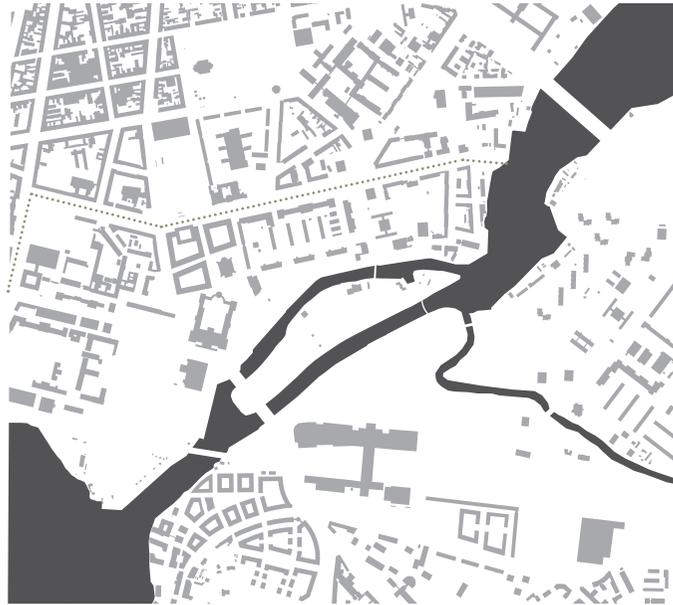
Zwei Jahrhunderte später wurde die „Potsdamer Gracht“ zugeschüttet. Die damalige Begründung berief sich auf

eine zunehmende Geruchsbelästigung durch den Stadtkanal, da die Bewohner ihre Abwässer in den Kanal leiteten. Seit den 90er Jahren bemühen sich verschiedene Fördervereine für die Rekonstruktion der ehemaligen Gracht und konnten mit Hilfe von Spenden bisher zwei größere Bauabschnitte wieder vollständig rekonstruieren.²⁴

Wahrnehmung

Während die Grachten Amsterdams von den begrünten Anlagen, dem überwiegend hohen Anteil an Wasser und den kleinteiligen Blockrandhäusern verspielt und romantisierend wirken, stellt sich dieses Gefühl in Potsdam nicht ganz ein. Hier sind die Straßen an den Seiten der Ufer deutlich breiter, was einen größeren Abstand zwischen Kanal und Bebauung zur Folge hat und somit den städtebaulichen Maßstab verändert. Hinzu kommt, dass die vorherrschende Blockrandbebauung durch ihr einheitliches Fassadenbild eine monumentaler Wirkung entfaltet, als es die kleinen Grachtenhäuser in Amsterdam tun. Der Stadtkanal wirkt zwar dadurch kolossal, wird jedoch dem Stadttitel „Residenzstadt Potsdam“ gerechter. Innerstädtische Wasserkanäle werten nicht nur das Stadtbild auf, sondern

können für viele Bewohner auch einen Mehrwert darstellen. Sie ermöglichen nicht nur zentrale Wohnungen am Wasser, sondern schützen auch die Straßenräume vor einer zu dichten Bebauung. Durch die Reduzierung von Verkehrsflächen gelangen auch weniger Autos in die Innenstadt, was für geringere Lärmbelastung und bessere Luftverhältnisse sorgt. Zusätzliche Bootsrundfahrten in den Kanälen erweitern auch die Stadtwahrnehmung um eine weitere Ebene.



Lage der „Potsdamer Gracht“



Abb. 20: Amsterdamer Gracht

Grundlagen

Wohnen am Wasser

Einleitung

Wasserflächen weisen in Bezug auf Wohnen eine hohe Attraktivität auf. Wasser spielt seit Jahrtausenden eine wichtige Rolle für die Menschheit. Der Standort wurde immer in Hinblick auf Trinkwassergewinnung und in der Nähe von Wasserwegen ausgewählt. Weiters diente Wasser zur Reinigung, als heiliges Kultobjekt oder einfach nur zur Erholung. Vom Wasser geht eine beruhigende Wirkung aus, es wirkt visuell und akustisch entspannend, unabhängig davon, ob es das Rauschen des Meeres, oder das Plätschern eines Baches ist. Dazu kommt noch die Möglichkeit, sich durch Segeln und andere Wassersportarten körperlich zu betätigen. Ein privater Steg mit der eigenen Yacht wirkt repräsentativ, was die hohen Immobilienpreise in Wassernähe erklärt. Architektur am Wasser soll zum Beispiel durch umlaufende Veranden, möglichst direkten Bezug zum Wasser und große Glas und Fensterflächen in Zwiesprache mit dem Element treten. Architektur von der Stange wäre die falsche Wahl. Natürlich bringt das Wohnen in Wassernähe auch Nachteile mit sich. Neben Erschwernissen in der Verkehrsführung ist ein übergeordnetes Thema der Schutz vor Hochwasser, der grundsätzlich durch folgende Punkte

gelöst werden kann:

- » Schutz des Gebäudes durch Wall oder ähnliche Konstruktionen
- » Abdichten des Gebäudes durch dichte Wannen
- » Aufständern des Gebäudes
- » „floating homes“: fest verankertes Hausboot

Durch die sich immer extremer auswirkenden Klimabedingungen wird Hochwasser ein ständiger Begleiter in Wassernähe werden. Auch sind die Grundierung teurer, so bedingt die Nähe zum Wasser eine höhere Grundwassergrenze, was Abdichtungen und eine erschwerte Fundamentierung zur Folge hat.²⁵

Inspiration Wasser

„Vorstellung: Wasser ist eine Dekoration im Stadtbild, ein nettes aber auch manchmal überflüssiges Spielzeug für Künstler und Architekten - und dies während alle lebenswichtigen Wassereinrichtungen in der Stadt, wie etwa Regenwasserableitung, Trinkwasserbereitstellung oder Abwasserentsorgung kaum sichtbar und ohne Ästhetik eine Domäne der Ingenieure darstellen.“²⁶
Ein nachhaltiger Umgang mit Wasser ist

lebensnotwendig für nachfolgende Generationen. Wasserkunst mit komplexen Themen wie:

Neue und sichtbare Wege für das Regenwasser zur Hochwasservermeidung, nachvollziehbare Wiederverwertung als Brauchwasser oder neu gestaltete Formen der naturnahen Abwasserreinigung zu verknüpfen ist ein guter Weg, um öffentliches Bewusstsein zu bilden. Herausragende Projekte können nur durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Architekten und Bauingenieuren entstehen.²⁷

Wieviel Wasserfläche verträgt Potsdam?

Man könnte meinen, die Wasserfläche der Havel und deren Nebenarme stellt eine so große Fläche dar, sodass weitere Gestaltungen mit Gewässern unnötig sind. Jedoch gibt es einige Bereiche, die das widerlegen. Wie die nachfolgend beschriebene Nutheschlange oder die „Potsdamer Gracht“, die in den nächsten Jahren wieder rekonstruiert werden soll.

Die Nutheschlange

Darunter versteht man eine Wohnsiedlung, die sich im im östlichen Gebiet von Potsdam befindet. Von Biotope City als außergewöhnliche Wohnanlage von



Abb. 21: Potsdam, Brauhausberg



Abb. 22: Teich in der Nuthesiedlung



Abb. 23: Wohn- und Parkhaus der Nuthesiedlung



Abb. 24: Brückekonstruktion der Nuthesiedlung

betörender Schönheit beschrieben, die das Vorurteil widerlegt, dass hohe Dichte nicht gleichzeitig mit einer ausreichenden Begrünung einher gehen kann. Der soziale Wohnungsbau ist eingeklemmt zwischen einer Autobahn und Plattenbauten. Das längliche Grundstück ist von einer schallabsorbierenden Wand umzogen. Die Hauptstraße ist nur 30 m entfernt, jedoch merkt man von dieser Lärmbelästigung im inneren Bereich nichts. Alle Wohnungen sind in Richtung des Parkes orientiert. Die hohe Wohnqualität wird durch eine aufwändige Außenraumgestaltung, die durch einen künstlich angelegten Wasserlauf geprägt ist, erreicht. Das Parkproblem wird durch ein terrassenförmig angelegtes Parkhaus, das von Biotope City mit den hängenden Gärten der Semiramis verglichen wird, gelöst. Die oberen Geschosse sind mit Wohnungen mit ausgeprägten Gärten belegt.²⁸

Leider ist die umstrittene Wohnanlage ein Pflegefall. So sind Dächer undicht, Wände nass, Fenster beschlagen und Bewehrungen verrostet. Der Schadenswert beläuft sich auf weit über eine Million Euro. Die Fluktuation in den Wohnungen ist hoch, die anfängliche Euphorie verschwunden. Die Anlage ist

hauptsächlich von Studenten bezogen, sie kommen am ehesten mit den verwinkelten Wohnungen zurecht.²⁹

Zum jetzigen Zeitpunkt (November 2011) sind wieder einige Häuser eingerüstet und werden renoviert.

Grundlagen

Ideale Verbindungen

Allgemeines

Brücken haben meist die Grundaufgabe zwei Punkte über eine möglichst kurze Entfernung miteinander zu verbinden. Doch können sie neben dieser Hauptfunktion auch Signale im Stadtbild und Landschaft setzen. Oft gelten sie als Wahrzeichen; es ergeben sich neue Ausblicke, manchmal werden sie auch als Kommunikationszone verwendet. Brücken müssen das Kriterium der Standfestigkeit erfüllen, sollten aber auch ökonomisch und nachhaltig sein. Im Gegensatz zu Fahrzeugbrücken ($v > 400\text{km/h}$) können Fußwegbrücken freier gestaltet werden. Sie unterliegen nicht dem Zwang der mehrachsigen Gestrecktheit. Sie erlauben im Grundriss Bögen. Im Aufriss können unter der Berücksichtigung von Barrierefreiheit Rampen oder auch Stiegen verwirklicht werden. Wird die Brücke in Notfällen nicht befahren, genügt im Regelfall eine Lastannahme von 5kN/m^2 . Doch wesentlich wichtiger in der Bemessung sind oft Schwingungen durch gleichmäßigen Schritt oder Wind. Ist das Bauwerk durch Schwingungen auch nicht einsturzgefährdet, so werden die Bewegungen oft als unangenehm empfunden. Im Wesentlichen kann man Brücken in folgende Bauweisen unterteilen:

- » Balkenbrücke
- » Fachwerkträger
- » Bogenbrücke
- » Hänge- und Schrägseilbrücke

Diese können jeweils über ein Feld oder über mehrere Stützen laufen. Bei Balkenbrücken kann das Gelände, das mindestens einen Meter, bei häufig auftretenden Radverkehr oft 1,2 m Höhe aufweisen muss, als tragendes Element angedacht werden.³⁰

Brückenkonstruktionen in Potsdam

Potsdam verfügt bereits über eine Vielzahl vorhandener Brückenkonstruktionen, welche die Nordwest-Seite der Havel mit der südöstlichen verbinden und darüber hinaus die Freundschaftsinsel erschließen. Für den Entwurf waren jedoch nur einige dieser Übergänge interessant, da sie in direkter Verbindung mit dem Planungsgebiet stehen. Der Großteil dieser Konstruktionen wird als Verkehrsweg genutzt. Hierzu zählen die Lange Brücke, die Humboldtbrücke (Verlängerung der Nuthestraße) im Norden, sowie die Eisenbahnbrücke westlich vom Hauptbahnhof. Auch reine Rad-/Fußgängerbrücken sind im Norden der Freundschaftsinsel und nordöstlich des

Nutheparks vorhanden.

Lange Brücke

Dieser Havelübergang weist eine sehr lange Geschichte auf und ist zugleich der Älteste in Potsdam. Die erste Brücke an dieser Stelle wird bereits im Jahre 1317 erwähnt. Die nicht sehr dauerhafte Konstruktion wird alsbald abgetragen und 100 Jahre später durch eine neuere Variante ersetzt. Die erste urkundliche Erwähnung als „Lange Brücke“ lässt sich auf das Jahr 1564 zurückverfolgen. Auf Grund des 30-jährigen Krieges wird ein Großteil der Stadt und der Havelübergänge zerstört und anschließend wieder neu aufgebaut. Es folgen unter anderem eine Konstruktion aus Holz mit einer Länge von 220 m (1662), eine Gusseisenbrücke mit 183,5 m Spannweite (1825), eine Massivbrücke aus Stein im Jahre 1888 und die aktuell vorhandene Variante aus Spannbeton (1961). Die „Lange Brücke“ hat heute eine Spannweite von ungefähr 84,5 m, was darauf zurückzuführen wäre, dass die Havel im innerstädtischen Bereich immer weiter verengt wurde, um mehr Platz für Gebäude zu schaffen.³¹

Der Spannbetonbau wurde im Jahre 2009 um eine Stahlbogenkonstruktion aus



Abb. 25: Havelbrücke, Potsdam, errichtet 1831, abgebrochen 1906, Architekt: Karl Friedrich Schinkel



Abb. 26: Eisenbahnbrücke



Abb. 27: Lange Brücke



Abb. 28: Inselbrücke



Abb. 29: Holzbrücke

I-Träger-Elementen erweitert, welche die Lasten für den Fuß- und Straßenbahnverkehr übernimmt. Das Konstruktionsprinzip beider Brücken basiert auf Bögen. Die Stahlkonstruktion wirkt hierbei jedoch wesentlich leichter, passt sich aber durch die Bogenform der massiv wirkenden Spannbetonbrücke gut an.

Eisenbahnbrücke

Weiter südlich von der „Langen Brücke“ ist der Eisenbahnübergang über die Havel situiert. An dieser Stelle befindet sich die Schiffsinfahrt zur Potsdamer Innenstadt, welche durch die dominierende Brückenkonstruktion aus Stahl definiert wird. Dabei wirkt das Objekt nicht besonders ästhetisch und zerstört aus rein architektonischer Sicht die dem See zugewandte Seite der Stadt. Bis 2017 soll jedoch mit der Stadterweiterung im Süden (Speicherstadt) eine weitere Brückenkonstruktion geschaffen werden. Dadurch wird es möglich werden die Stadtansicht, vom Templiner See aus gesehen, zu verschönern und eventuell ein neues Wahrzeichen für Potsdam zu entwerfen.

Inselbrücke

Die inoffiziell als „Inselbrücke“ bekannte Verbindung zwischen Innenstadt und

Freundschaftsinsel ist eine leichte Konstruktion aus Stahl in Form eines Bogens, welcher als Stahlunterkonstruktion für die darüber liegende Fahrbahnplatte aus Asphalt dient. Diese Verbindung ist eine der wichtigsten in Bezug auf die Freundschaftsinsel, da die „Lange Brücke“ diese nur im südlichen Bereich erschließt. Unser Entwurf sieht eine weitere Brückenkonstruktion auf der östlichen Nordseite der Insel vor, um damit auch den nördlichen Bereich des Bahnhofes mit der Innenstadt verknüpfen zu können.

Holzbrücke

Nördlich des Bahnhofes befindet sich ein Seitenarm der Havel, die Nuthe. Der dort situierte Nuthepark zeichnet sich vor allem durch sein großzügiges Angebot an Grün und die Nähe zum Wasser aus. Die Nuthe trennt hierbei den Park in einen westlichen und einen östlichen Teil. Diese werden über eine Holzbrücke erschlossen. Die Konstruktion ist eine Kombination aus Hänge- und Bogenbrücke.

Grundlagen

Quellen

- 1 Vgl. Potsdam, in: BROCKHAUS: Band 22. Leipzig, 2005, 12.
- 2 Vgl. Petri, Christiane: Potsdam und Umgebung. Sinnbild von Preußens Glanz und Gloria, Ostfildern 2009, 11.
- 3 Vgl. Petri, Christiane: Potsdam und Umgebung. Sinnbild von Preußens Glanz und Gloria, Ostfildern 2009, 12.
- 4 Vgl. Petri, Christiane: Potsdam und Umgebung. Sinnbild von Preußens Glanz und Gloria, Ostfildern 2009, 13.
- 5 Deutsche Städte und Landschaften. Band 2: Von Köln bis Znain, Dortmund 1983, 355.
- 6 Vgl. Petri, Christiane: Potsdam und Umgebung. Sinnbild von Preußens Glanz und Gloria, Ostfildern 2009, 15.
- 7 Vgl. 1713 - Die Garnisonstadt, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000073/33981/ in: www.potsdam.de, 01.11.2011
- 8 Vgl. 1740 - Ausbau der Residenzstadt, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000072/33981/ in: www.potsdam.de, 01.11.2011
- 9 Vgl. 1871 - Aufschwung, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000071/33981/ in: www.potsdam.de, 01.11.2011
- 10 Vgl. Wendt, Bernd Jürgen: DAS NATIONALSOZIALISTISCHE DEUTSCHLAND, Berlin 2000, 37 – 39.
- 11 Vgl. 1933 - Tag von Potsdam, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000070/33981/ in: www.potsdam.de, 01.11.2011
- 12 Vgl. 1945 - Von der Potsdamer Konferenz zum Sozialismus, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000069/33981/ in: www.potsdam.de, 01.11.2011
- 13 Vgl. Petri, Christiane: Potsdam und Umgebung. Sinnbild von Preußens Glanz und Gloria, Ostfildern 2009, 8.
- 14 Vgl. Koch Wilfried: Baustilkunde. Das Standardwerk zur europäischen Baukunst von der Antike bis zur Gegenwart, Gütersloh-München 2009, 236 f.
- 15 Ebda., 325-327.
- 16 Ebda., 240 f.
- 17 Ebda., zit. n. Sharoun, 237.
- 18 Ebda., 316 f.
- 19 Ebda., 367-370.
- 20 Vgl. Häuserblock, [http://de.wikipedia.org/wiki/Häuserblock](http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%A4userblock), in: <http://www.wikipedia.org>, 04.11.2011
- 21 Ebda.
- 22 Vgl. Stadtkanal, <http://www.potsdam-wiki.de/index.php/Stadtkanal>, in: <http://www.potsdam-wiki.de>, 06.11.2011

Bildnachweis

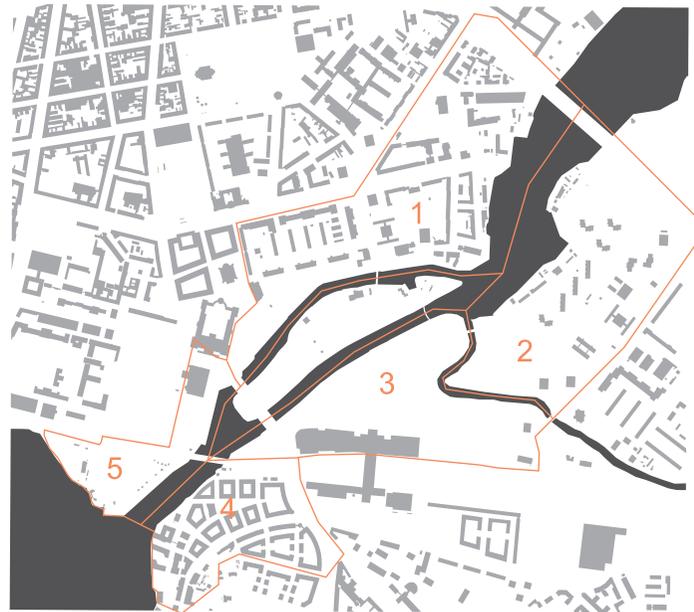
- | | | | |
|---------|---|---------|--|
| Abb. 1 | Deutsches Bundesarchiv Bild 183-40992-0002, Potsdam, Nikolaikirche, Richtkrone | Abb. 22 | Ebda. |
| Abb. 2 | Deutsche Städte und Landschaften. Band 2: Von Köln bis Znain, Dortmund 1983, 169. | Abb. 23 | Ebda. |
| Abb. 3 | Deutsches Bundesarchiv Bild 183-S38324, Tag von Potsdam, Adolf Hitler, Paul v. Hindenburg | Abb. 24 | Ebda. |
| Abb. 4 | Deutsches Bundesarchiv Bild 183-H26014, Potsdam, Ruine der Nikolaikirche | Abb. 25 | Berlin Postdam Glienicker Bruecke 1850.jpg, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Berlin_Postdam_Glienicker_Bruecke_1850.jpg?uselang=de in: https://commons.wikimedia.org , 03.11.2011 |
| Abb. 5 | Vgl. Koch Wilfried: Baustilkunde. Das Standardwerk zur europäischen Baukunst von der Antike bis zur Gegenwart, Gütersloh-München 2002, 255. | Abb. 26 | Potsdam, Foto Martin Daniel Schnabel, Oktober 2011 |
| Abb. 6 | http://quarknet.de/fotos/berlin/potsdam-sanssouci.jpg , 01.11.2011 | Abb. 27 | Ebda. |
| Abb. 7 | Vgl. Koch Wilfried: Baustilkunde. Das Standardwerk zur europäischen Baukunst von der Antike bis zur Gegenwart, Gütersloh-München 2002, 247. | Abb. 28 | Ebda. |
| Abb. 8 | Ebda., 370. | Abb. 29 | Ebda. |
| Abb. 9 | Ebda., 243. | | |
| Abb. 10 | Ebda., 244. | | |
| Abb. 11 | Vgl. http://4.bp.blogspot.com/_wJQ9RB20X8/TMfBpt4pDI/AAAAAAAAAZA/Pn-YonR27dl/s1600/barcelona+birds+eye+view@skyscrapercity.com.jpg , in: http://www.skyscrapercity.com , 04.11.2011 | | |
| Abb. 12 | Vgl. http://www.kcap.eu/images/000614_stadstuienen.jpg , in: http://www.kcap.eu , 06.11.2011 | | |
| Abb. 13 | Potsdam, Foto Martin Daniel Schnabel, Oktober 2011 | | |
| Abb. 14 | Ebda. | | |
| Abb. 15 | Ebda. | | |
| Abb. 16 | Ebda. | | |
| Abb. 17 | Ebda. | | |
| Abb. 18 | Ebda. | | |
| Abb. 19 | Ebda. | | |
| Abb. 20 | Amsterdam, Foto Martin Daniel Schnabel, August 2011 | | |
| Abb. 21 | Potsdam, Foto Martin Daniel Schnabel, Oktober 2011 | | |



Städtebau

- 027 Planungsgebiete
- 029 Nachverdichtung und Funktionen
- 031 Konzepte für die Potsdamer Mitte
- 032 Potsdam heute - Potsdam morgen
- 034 Space Syntax
- 038 Verdichtungsszenarien
- 041 Quellen und Bildnachweis





Gebietsinteilungen
M1:20000

Gebiet 1 - Zentrum Süd

Es ist möglich, das Gebiet großflächig umzugestalten, um alte städtebauliche Strukturen, wie die Verlängerung der Berliner Straße, wiederherzustellen. Das bedeutet jedoch den Abbruch von funktionierenden Zeilenbebauungen. Das Wiederherstellen von Blockrandbebauungen bringt keine Vorteile im Bezug auf zeitgemäßes Wohnen, sondern eher Nachteile mit sich.

(Siehe Zeilenbebauung vs. Blockrandbebauung)

Denkbar wäre es, die bestehenden „Plattenbauten“ in Zentrumsnähe durch landschaftsplanerische Interventionen besser in die Uferzone zu integrieren. Dafür müsste man die bestehenden Garagen der Bewohner in den Untergrund bringen, was sich auf Grund der Ausweisung des Grundes als Bodendenkmal als äußerst schwierig erweisen dürfte.

Gebiet 2 - Zentrum Ost

Überwiegend von landschaftlichem Charakter geprägt ist das Gebiet Zentrum Ost auch durch einen großen Wohnanteil in Form von Solitärbauten. Da der Wald im westlichen Bereich häufig genutzt wird, sollte dieser unverändert erhalten bleiben. Eine Neustrukturierung im Bereich Lotte-Pulewka-Straße 7 ist denkbar.

Das größte Potential sehen wir im östlichen Bereich durch die Erweiterung und Weiterführung der außerhalb des Planungsgebietes liegenden Nutheschlange. Die Bebauung sollte ähnlich wie die Wohnbauten der Nutheschlange strukturiert sein und durch eine geschlossene Bebauung zur Straße hin ruhige Innenbereiche schaffen, welche von Westen her großflächig belichtet werden. Im Gegensatz zur Nutheschlange soll hier nicht mit Grundrissen und Konstruktionen experimentiert werden.

Gebiet 3 - Nördlich Bahnhof

Das landschaftlich geprägte Gebiet verfügt über einen großen gewachsenen Wald, der sich auf beiden Seiten der Nuthe erstreckt und vor allem von der Bevölkerung sehr gerne für jegliche Freizeitaktivität genutzt wird. Daher weist dieser Teil der Stadt eine erhaltenswerte Qualität auf. Ein weiterer großer Vorteil ist die direkte Anbindung an den Bahnhof, welche für gewerbliche Bauten optimal genutzt werden kann. Durch die Zentrumsnähe, den Bezug zum Wasser und die Grünflächen ist das Gebiet von außerordentlich hoher Qualität. Zu beachten ist die repräsentative Lage wegen der Nähe zum Bahnhof. Es ist der erste Park, den man vom Bahnhof aus



Abb.1: Haupteingang der Kleingartenanlage (Gebiet 5)



Abb.2: Blick auf die Speicherstadt (Gebiet 4)

Städtebau

betrifft. Als Haupterschließung des Stadtkerns ist eine Fuß- und Radwegbrücke auf die Freundschaftsinsel sinnvoll. Der Entwurf sieht eine Zeilenbebauung entlang der Babelsberger Straße vor, welche als Rückgrat der dahinterliegenden Wohnsiedlungen genutzt werden soll, um dieses frei von Lärmemissionen zu halten. Zusätzlich ist eine Mischform zwischen Wohnen und Gewerbe angedacht.

Gebiet 4 - Brauhausberg und Speicherstadt

Das Gebiet Speicherstadt ist vor allem durch die bereits aufgelassenen alten Industrieanlagen geprägt. Die hier entstehenden Wohnsiedlungen weisen ein hohes Potential für „Wohnen am Wasser“ auf und beziehen sich durch den Erhalt einiger Industriebauten auf die frühere Standortnutzung. Die geplante Verbindung mit dem Gebiet 5 auf der gegenüberliegenden Seite der Havel dehnt die Wohnnutzung weiter aus und kann durch eine attraktive Ufergestaltung und Freiräume am Wasser an die historische Altstadt anknüpfen.

Der Entwurf der Masterbebauung sieht Blockränder als Bebauung vor. Da jedoch hauptsächlich Wohnbauten entstehen, bringt das Nachteile mit sich. Die Blöcke sind im Bezug zur sonst barocken

Bebauung der Stadt relativ klein geraten und werden Probleme bei der Planung von Grundrissen mit sich bringen.

Der Brauhausberg ist die südöstliche Erweiterung der Speicherstadt und hat durch den direkten Anschluss an den Hauptbahnhof eine verkehrstechnisch günstige Lage. Der neugotische Aussichtsturm sowie das ehemalige Brauhaus und das dazugehörige Lokal „Wackermanns Höhe“ (Bier: Potsdamer Stange) sind identitätsstiftend und erhöhen den historischen Wert des Gebiets um ein Vielfaches.

Gebiet 5 - Bereich südlich des Lustgartens

Das Gebiet wird von der bestehenden Kleingartenanlage dominiert. Die hier entstehende Problematik ist, dass der Bedarf nach kleinen Gärten durchaus gegeben ist und funktioniert, die Grundstücke aber gerade hier ein großes Potential für „Wohnen am Wasser“ aufweisen, da die Havel hier in den Templiner See mündet. Nicht nur die zum Wasser orientierten Wohngebiete, sondern auch der attraktive Naturraum rund um den See prägen diesen Bereich. Durch die geplante Brücke, welche die Kleingartenanlage mit der ehemaligen Speicherstadt verbinden soll, würde das

Gebiet zusätzlich aufgewertet werden und durch die gute Anbindung an die Innenstadt eine optimale Lage für Wohnsiedlungen darstellen.

Die bestehende Bahntrasse nördlich des Gebietes stellt jedoch eine große Herausforderung dar, da die hier entstehenden Lärmemissionen unter Kontrolle gebracht werden müssen. Auch wenn durch planerische Maßnahmen ein barrierefreier Übergang in die Innenstadt möglich ist, ist das Gebiet gerade durch die Bahntrasse von der Altstadt abgeschottet. Hier wäre eine durchgehende Ufergestaltung bis in die Gebiete 1 und 2 denkbar, um das Gebiet von der Havelseite besser erreichen zu können.



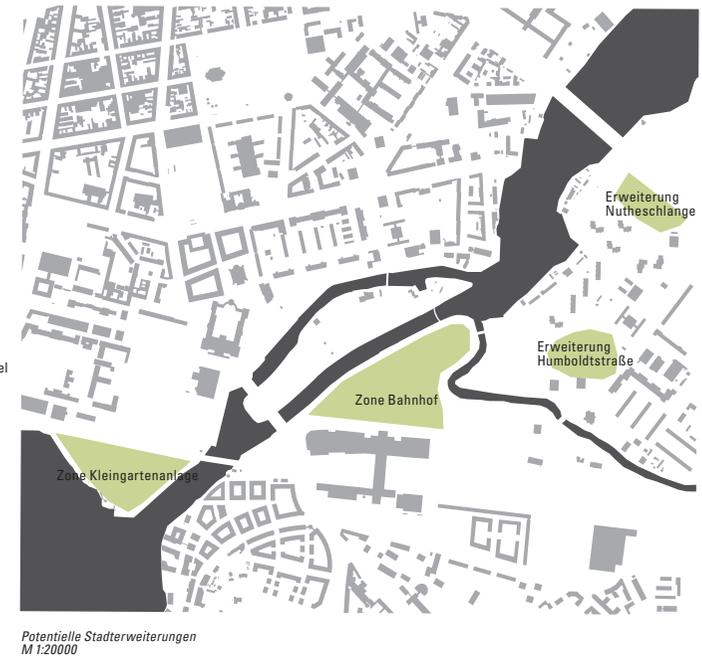
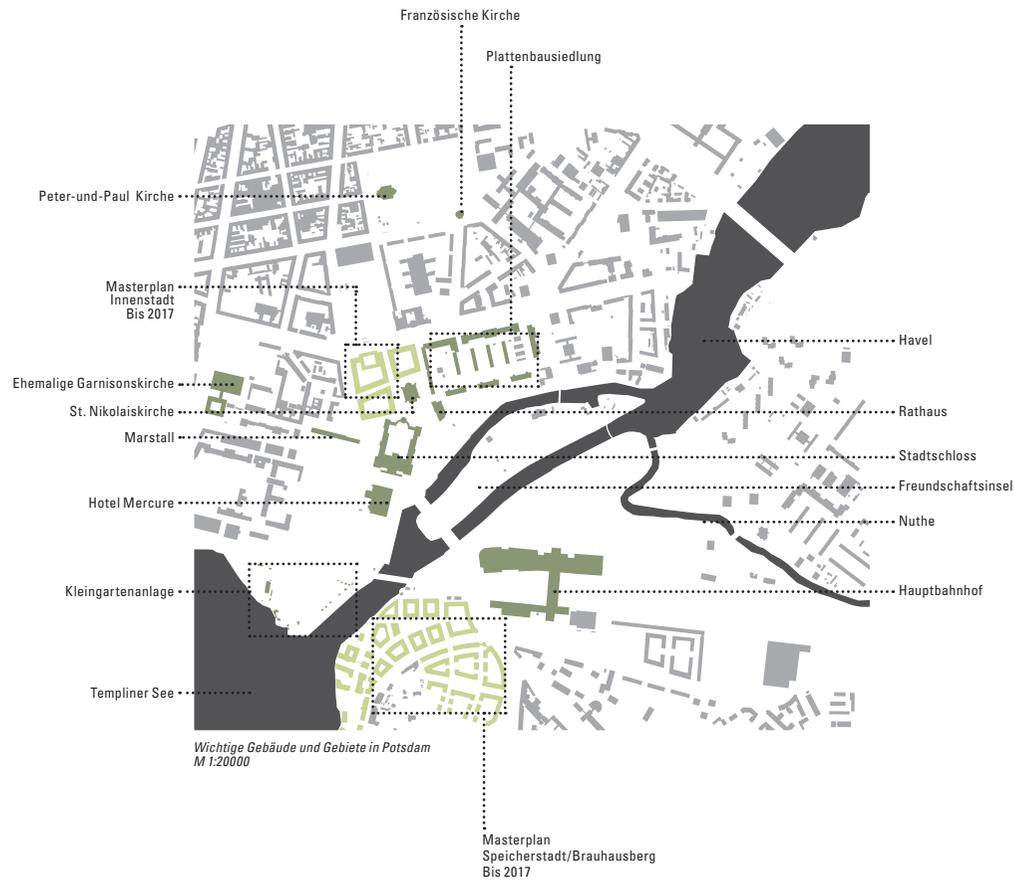
Abb. 4: Grünflächen nördlich des Hauptbahnhofs (Gebiet 3)



Abb. 3: Blick ins Wohngebiet (Gebiet 2)



Abb. 5: Blick auf die St. Nikolaikirche von der Plattensiedlung aus (Gebiet 1)



Nachverdichtung

Durch die städtebauliche Analyse konnten wir die rechts oben gezeigten Bereiche definieren, die sich besonders gut zur Nachverdichtung eignen.

Städtebau

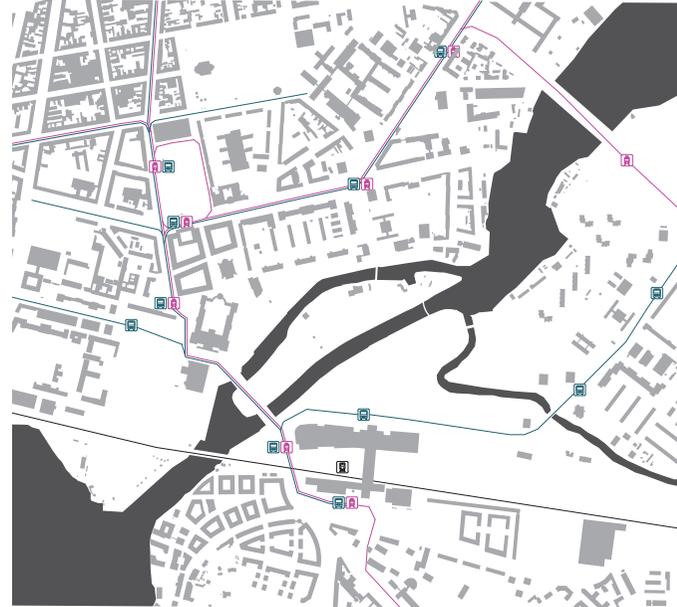
Funktionsnutzung



M 1:20000

- | | |
|--|---|
|  Wohnen |  Ver- / Entsorgung |
|  Handel / Industrie / Gewerbe |  Verkehrseinrichtungen |
|  Schulen |  Öffentliche Gebäude |
|  Historische Gebäude | |

Öffentlicher Nahverkehr



M 1:20000

- | |
|---|
|  Straßenbahn |
|  Bus |

Konzepte für die Potsdamer Mitte

Leitbautenkonzept

Potsdam befindet sich im Wandel. Die Innenstadt ist zurzeit die größte Baustelle, die sich in Potsdam finden lässt. Grund dafür ist die Wiederherstellung der barocken Innenstadtstruktur und der Wiederaufbau des im Zweiten Weltkrieg zerstörten Stadtschlosses. Im Laufe der nächsten Jahre soll auch das ehemalige Gebäude der Fachhochschule beseitigt werden, um Platz für die ehemals hier gelegenen Blockrandbebauungen zu schaffen. Südöstlich der Nikolaikirche soll auch das nicht mehr vorhandene Palais Barberini wiederaufgebaut und mit neuen Nutzungen (Wohnen/Arbeiten/Einkaufen) versehen werden. Durch diese baulichen Interventionen wird der Platz des Alten Markts wieder zu einem architektonisch gefassten Raum. Die städtebaulichen Planer haben sich für die Umsetzung dieser Vorhaben ein sogenanntes „Leitbautenkonzept“ überlegt. In diesem werden mit Hilfe von historischen Karten und Plänen die im Krieg zerstörten Gebäude beurteilt und in drei Kategorien unterteilt. Objekte können als Leitbau (Gebäuderekonstruktion), als Leitfassade (Fassadenrekonstruktion) oder durch Leitlinien (geregelte Gestaltungsvorgaben) definiert werden. Dies betrifft vor allem die Ecksituationen

der Blöcke, welche entscheidend für die Gestaltung der Potsdamer Mitte sind. Der Großteil der dazwischenliegenden Parzellen wird durch Leitlinien definiert und gibt den Bauherren einen Rahmenplan für künftige architektonische Vorhaben vor. Dies soll zum einen verhindern, dass das Gesamtkonzept der Innenstadt in sich auseinanderfällt und zum anderen gewährleisten, dass auch aktuelle Architektur Einzug findet.

Ziel dieser Vorgehensweise ist es, die historische Mitte in ihrer Pracht wieder auferstehen zu lassen und das Quartier wieder zu beleben. Darum sollen auch verschiedene Zielgruppen angesprochen werden – vom Bürgerpalais bis hin zu Studentenwohnungen soll alles verfügbar sein. Wichtig ist dabei die Umsetzung anspruchsvoller Architektur im städtebaulichen Gesamtgefüge, welche auch auf die ökonomische Komponente Wert legt, indem die neuen Objekte energieeffizient und klimaschonend gestaltet und umgesetzt werden. Die Städteplaner sprechen vom Bauen in der Tradition Potsdams: *„Vorbildlicher Städtebau nach zeitgenössischen Gesichtspunkten: ökonomisch, ökologisch, sozial und kulturell/ästhetisch nachhaltig.“*¹ Neben den architektonischen Zielsetzungen wird auch besonders Wert auf

die verkehrstechnische Nutzung gelegt. Die öffentlichen Stadträume sollen durch eine hohe Aufenthaltsqualität geprägt werden. Dadurch wird die Verkehrsinfrastruktur den städtebaulichen Anforderungen untergeordnet und der Individualverkehr auf das Notwendigste reduziert. Die Straßenräume sollen vor allem für Fußgänger und Radfahrer attraktiver und sicherer werden und eine verkehrsberuhigte Innenstadt ermöglichen.²

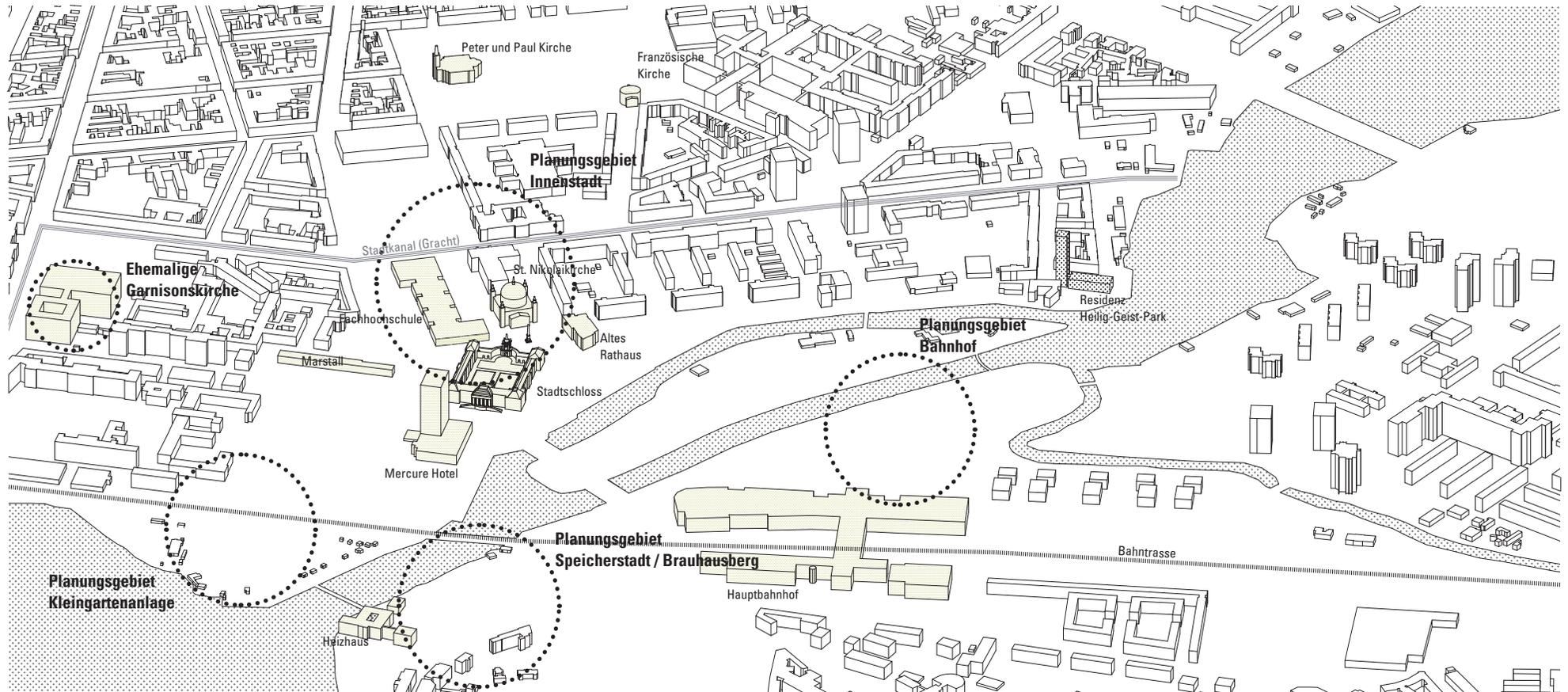
Masterplan Speicherstadt/Brauhausberg

Im Süden Potsdams befindet sich die alte Industriebrache der Speicherstadt, welche im Zusammenschluss mit dem Brauhausberg ein großes Potential für eine mögliche Stadterweiterung darstellt. Dies wurde auch von den Stadtplanern erkannt, welche hier bis 2017 eine großflächige Umgestaltung des Gebietes, in Form von Wohnbauten mit Mischnutzung vornehmen.

Die vier- bis fünfgeschossigen Gebäude lehnen sich dabei in ihrer Ausformung an die barocken Blockrandbauten der Innenstadt an. Das Gesamtkonzept definiert sich durch den Slogan „Wohnen am Wasser“ und orientiert sich somit als neues eigenständiges Stadtquartier Richtung Templiner See. Um den Anschluss zur Innenstadt zu gewährleisten,

wird eine geplante Brückenkonstruktion die Speicherstadt mit dem nordwestlich gelegenen Ufer der Havel verbinden und so zusätzlich die Kleingartenanlage mit dem Stadtgebiet verknüpfen. Ähnlich wie bei der Potsdamer Mitte wird die architektonische Qualität über bereits bestehende Bauten definiert. Denkmalgeschützte Objekte der ehemaligen Industrieanlage werden umfassend renoviert beziehungsweise wiederhergestellt. Deren Ausformung definiert auch die architektonischen Rahmenbedingungen für Neubauten. Durch die Kombination Wohnen und Arbeiten soll hier schlussendlich ein attraktives Gebiet entstehen, welches neben der üblichen Nutzung des Wohnens, auch Platz für Geschäfte und Büroflächen aufweist.

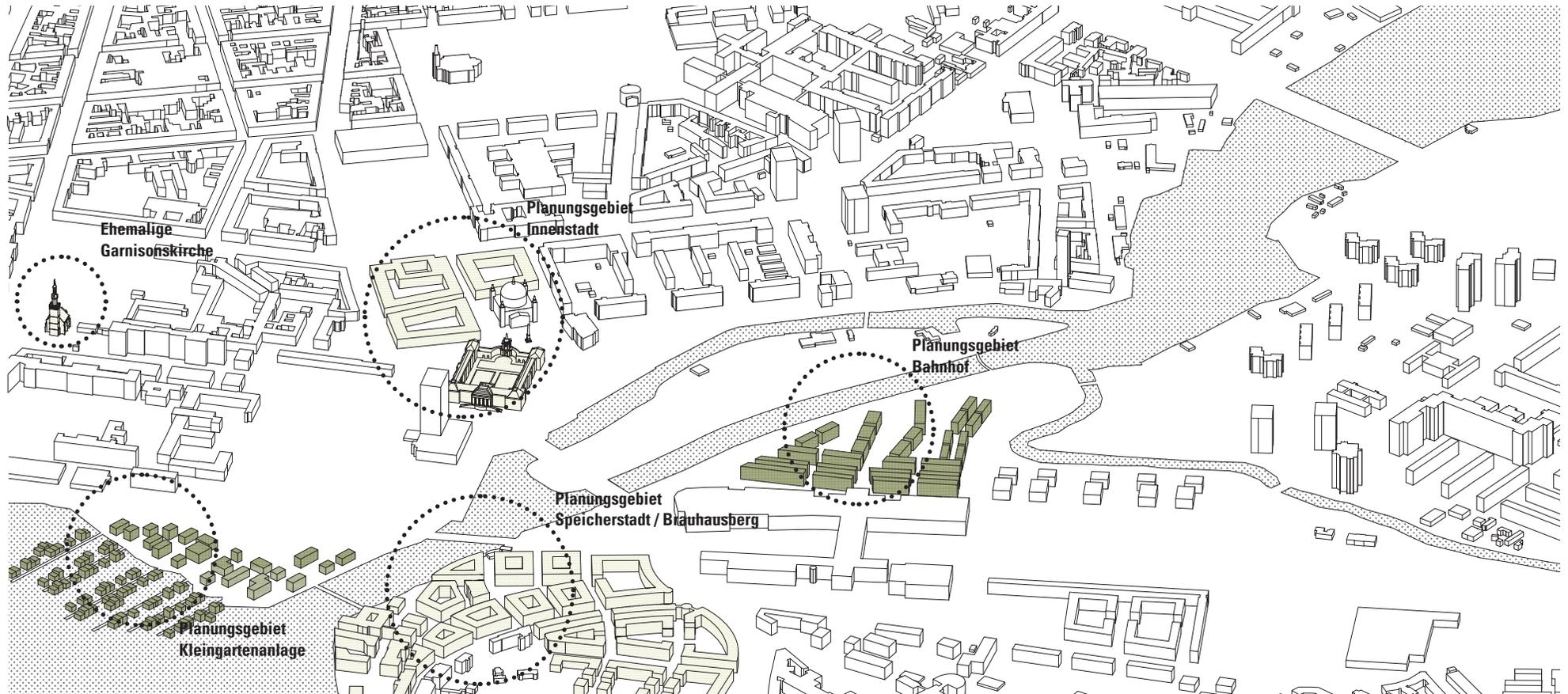
Städtebau



Potsdam 2012

 Prägende Gebäude

Ausgangssituation

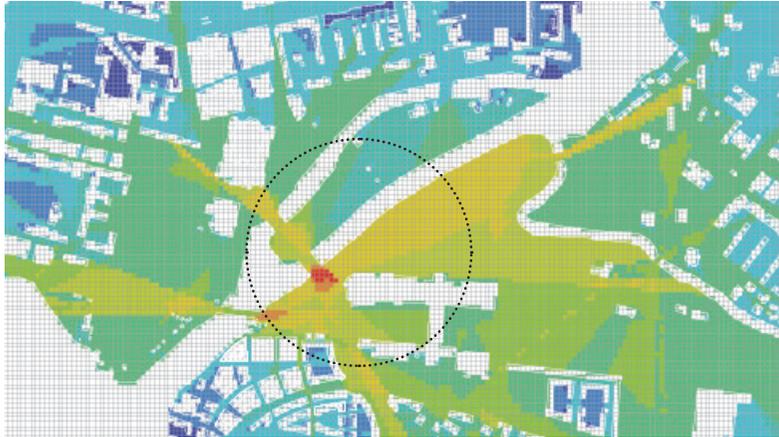


Potsdam 2017

- Eigener Entwurf
- Feststehender Masterplan lt. Stadt Potsdam

Simulationen

Ausgangssituation

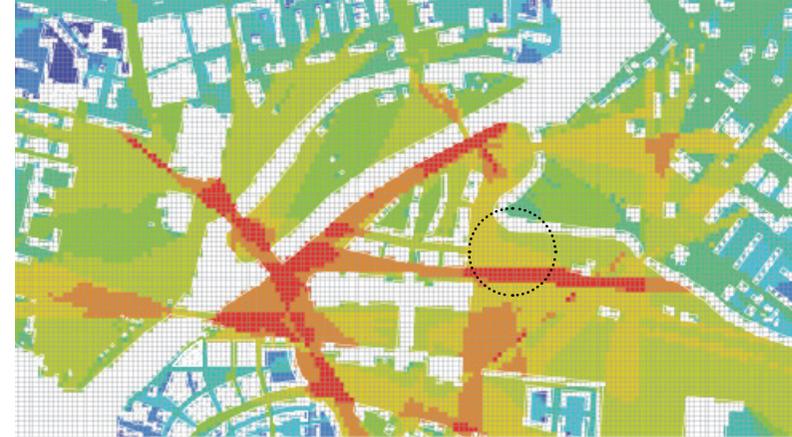


Visual Integration

Die gelb-roten Bereiche zeigen stark frequentierte Räume an. Hier könnte auf Grund der hohen Passantenfrequenz ein guter Standort für kommerzielle Nutzungen sein.



Mit Entwurf



Analyse

Die hoch frequentierten Bereiche nördlich des Hauptbahnhofes werden vom Entwurf genutzt, um potentielle Kunden in den entworfenen Markt und das neue Arbeitszentrum zu bringen, und somit eine gute Standortlage für Firmen und Geschäfte garantieren zu können. Zugleich werden durch die zunehmenden Verkehrsströme am Havelufer die Freiräume am Wasser belebt.

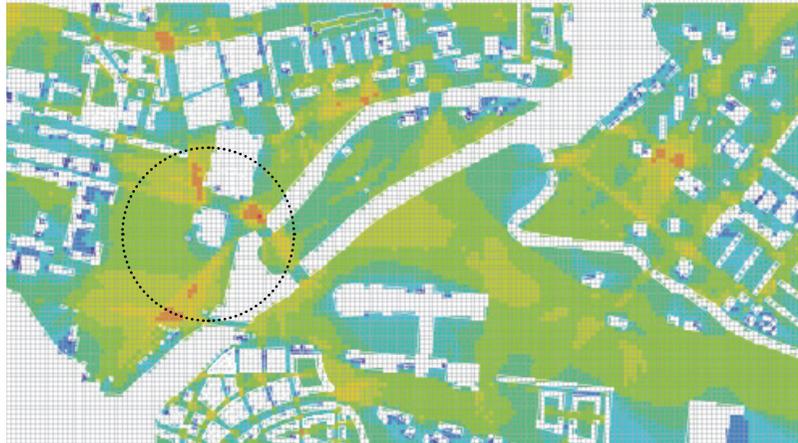
Ziele

Südlich der neuen Siedlung entsteht eine Funktionsmischung aus Arbeiten und Wohnen, um attraktive Standorte für kommerzielle Nutzungen zu schaffen.

Space Syntax

Basierend auf dem Konzept des *Space Syntax* nach Bill Hillier entstand die Software Depthmap. Depthmap ist eine Software, welche eine Reihe von räumlichen Analysen zu sozialen Prozessen in der gebauten Umwelt vornehmen kann. Hierbei kann man sowohl im großen Maßstab der städtebaulichen Analyse (und darüber hinaus), als auch im kleinen Maßstab des Einzelobjektes arbeiten. Das Ziel der Software ist es eine Karte der Freiflächen-Elemente zu produzieren, diese miteinander über Beziehungen (zum Beispiel Sichtkontakt oder Überschneidung) zu verknüpfen und anschließend eine Graph-Analyse des entstandenen Netzwerks durchzuführen. Das Ziel der Graph-Analyse ist die Ableitung von Variablen, die soziale oder experimentelle Bedeutung haben können.

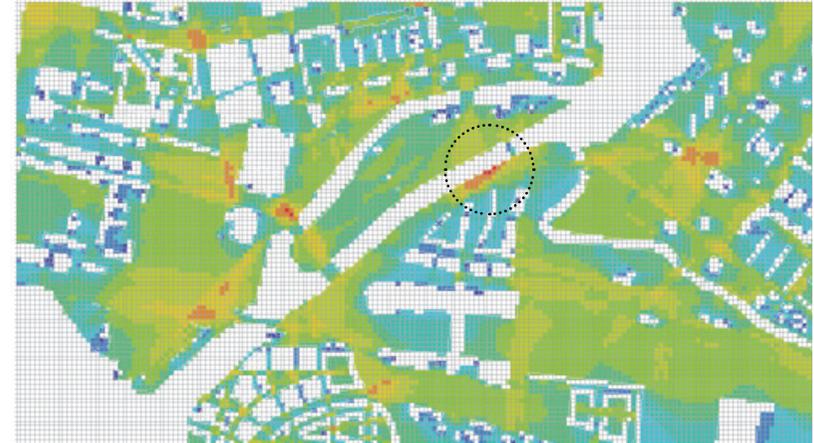
Ausgangssituation



Visual Control

Gute Standorte für Cafés oder andere Gastronomiebetriebe befinden sich zur Zeit an wenig bebauten Straßenräumen mit viel Verkehr. Der Entwurf sieht eine Verbesserung dieser Problematik vor.

Mit Entwurf



Analyse

Auf Grund des Entwurfs für die Siedlung und der angedachten Brücke entsteht nördlich der Siedlung ein Knotenpunkt, der sich optimal für einen Treffpunkt eignen würde. Menschen hätten von hier aus einen guten Überblick über einen Großteil des Areals und könnten durch die entstehenden Verkehrsströme (Integration) das Treiben am Havelufer von einer attraktiven Position aus beobachten.

Ziele

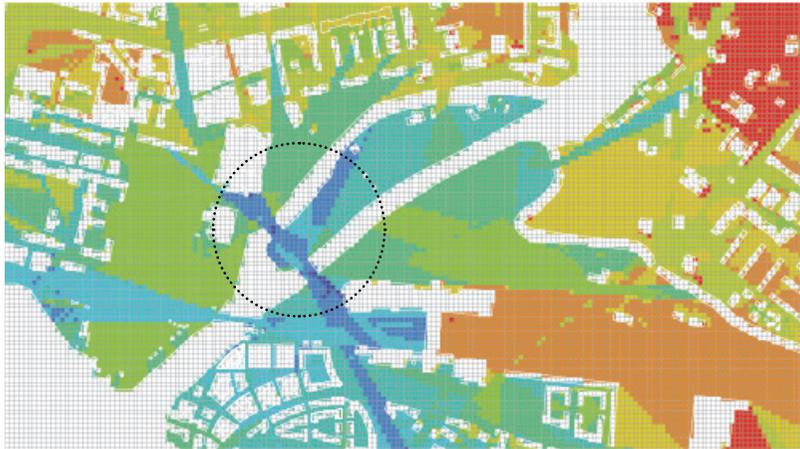
In diesem Bereich entsteht ein Strand mit Liegebereichen und einer Beach Bar.

Wie beeinflusst Space Syntax unseren Entwurf?

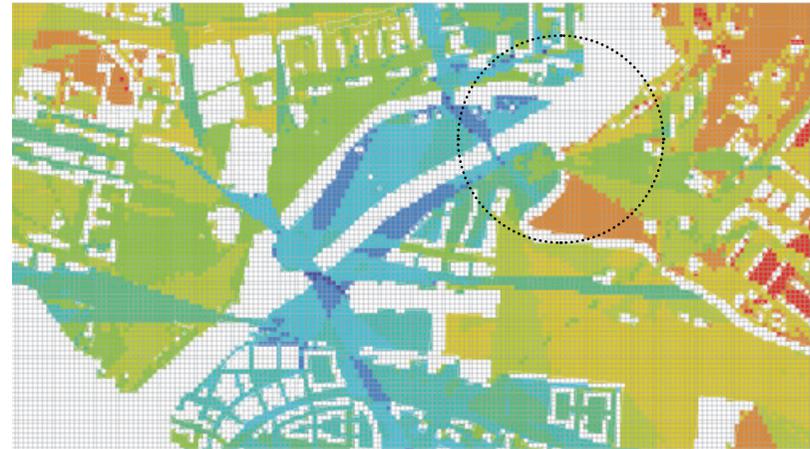
Die Analyse bestätigte die hohe Qualität des „Waldes“ und dass architektonische Eingriffe, wie in unserem Fall die Rampe, eine Aufwertung dieses Bereichs herbeiführen. Die ursprünglich angedachte Brückenachse verlagerte sich weiter in den Osten, da die Fußgängerfrequenz hier ein Maximum erreicht und somit ein idealer Standort für eine Brücke gegeben ist. Aus einem frühen Entwurfsprozess der Bahnhofsiedlung wurde ein Gebäude entfernt, damit sich das Gebäudeensemble weiter in Richtung Uferzone öffnen kann. Auch die Position des „Strandes“ wurde nicht zufällig festgelegt. Durch die Analyse fanden wir heraus, dass dieser Punkt sich optimal für Treffpunkte eignet. Durch die Software konnten wir auch den angedachten Standort für *Wohnen:Arbeiten:Markt* überprüfen und festlegen. Die Software kann das Entwerfen nicht übernehmen, jedoch kann man die Entwurfsansätze kontrollieren und verbessern.

Simulationen

Ausgangssituation



Mit Entwurf



Visual Entropy

Die schönsten Blickbeziehungen finden sich zur Zeit von der Hauptbrücke aus Richtung Bahnhof. Die Freundschaftsinsel stellt nur zum Teil eine Erweiterung dieser Zone dar.

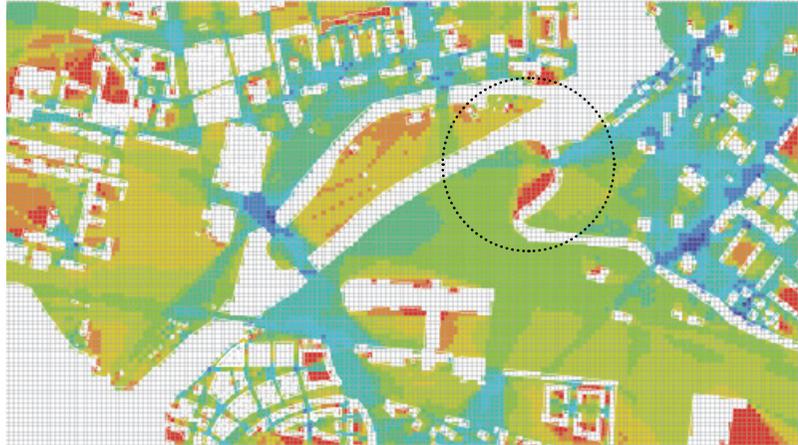
Analyse

Der Entwurf generiert architektonisch wertvolle Bereiche (blau) rund um das Havelufer, welche auf Grund ihrer visuellen Beziehungen eine große Anziehungskraft auf Touristen haben. Dieser Bereich wird aber auch für Bewohner interessanter und macht die Freundschaftsinsel noch attraktiver. Weiters entstehen in den Innenhöfen des Entwurfs architektonisch attraktive Räume, die für die Bewohner einen Mehrwert darstellen.

Ziele

Es entstehen visuell attraktive Räumen rund um die Siedlung entlang des südlichen Havelufers. Die Situation auf der Freundschaftsinsel wird aufgewertet.

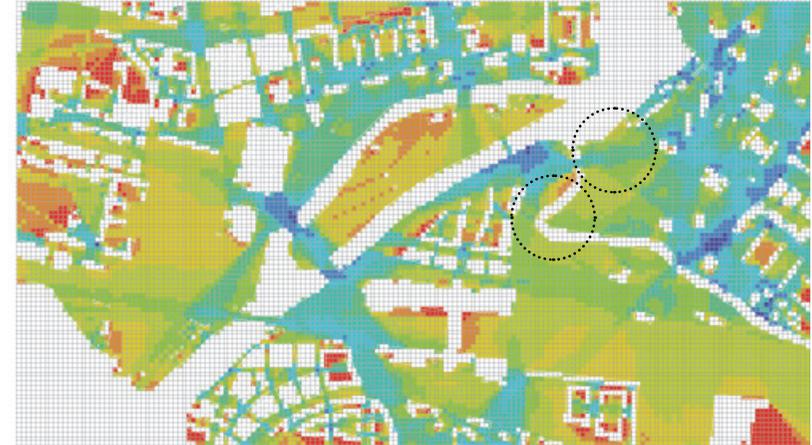
Ausgangssituation



Visual Clustering

Die roten Bereiche zeigen sehr private und ruhige Räume. Vor allem der Übergang zu den bestehenden Strukturen im Osten, welche gute verkehrstechnische Räume ausbilden, haben hier einen „harten“ Übergang. Auch das südliche Havelufer ist verkehrstechnisch nicht so gut eingebunden.

Mit Entwurf



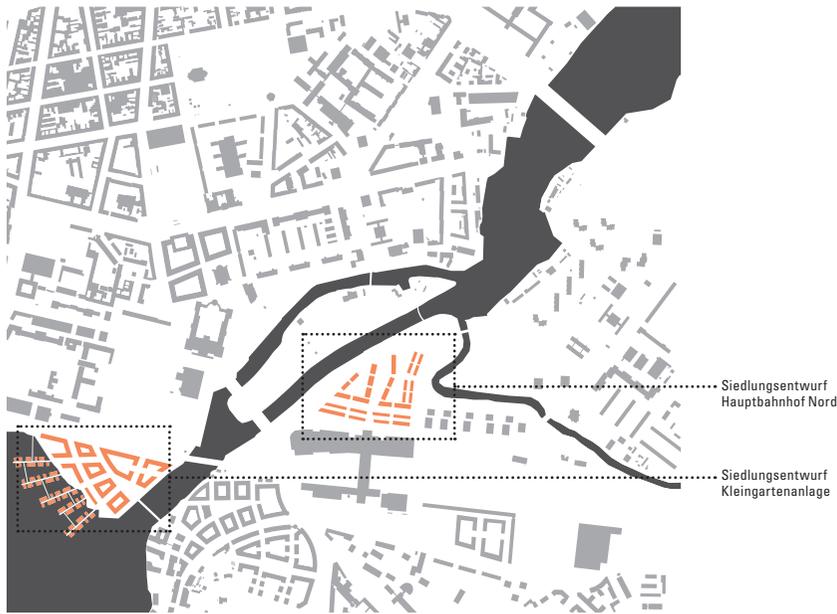
Analyse

Es entsteht somit ein verkehrstechnisch günstiger Knoten an der Brückenposition, welcher die Erschließung der Freundschaftsinsel verbessert und den Wald östlich davon mit höherer Passantenfrequenz wiederbelebt. Weiters wird ein „weicherer“ Übergang zu den bestehenden Strukturen im Osten geschaffen. Die Innenhöfe sind verkehrstechnisch beruhigt. Dadurch stehen den Bewohnern eigene Grünräume zur Verfügung, welche nicht von fremden Passanten durchquert werden.

Ziele

Die neue Brückenkonstruktion verknüpft drei Gebiete mit der Innenstadt und erhöht die Nutzung im Uferbereich.

Verdichtungsszenarien



Stadterweiterung Variante A
M 1:20000

Verdichtungsszenario A

Die für unseren Entwurf interessantesten Gebiete befinden sich nördlich des Bahnhofs und auf dem Areal der Kleingartensiedlung. Während sich der Entwurf beim Bahnhof Richtung Havel, Nuthe und Innenstadt orientiert und auf die in Potsdam typische Blockrandbebauung eingeht, wird die Kleingartenanlage an die Formen des neu entstehenden Viertels der Speicherstadt angepasst.

Hier entsteht somit eine Siedlung, die sich sehr stark zum Wasser hin orientiert. Da hier der Templiner See anschließt und genügend Platz am Ufer zur Verfügung steht, wurde überlegt, hier so genannte „floating homes“ zu schaffen - schwimmende Häuser, wie man sie aus Amsterdam oder Hamburg kennt. Städtebaulich gesehen wird hier die Achse der geplanten Brücke, welche die Speicherstadt mit dem Areal der Kleingartensiedlung verbinden soll, aufgenommen. Es entsteht am Brückenkopf eine Art Platz, der das Zentrum der neuen Siedlung ist. Auch die Baukörper passen sich in ihrer Form den Entwürfen des Masterplans an. Insgesamt entsteht ein sehr homogener Eindruck. Man hat das Gefühl, als würden beide Havelseiten ein großes Gebiet darstellen.

Jedoch würden wir mit diesem Ansatz auch die unangenehmen Eigenschaften des bereits vorhandenen Masterplans kopieren: zu enge Innenhöfe, schwer zu gestaltende Grundrissformen, dichte Bebauungsstruktur. Weiters geht die gesamte Kleingartenanlage verloren. Gerade bei diesem Szenario stellen wir die Sinnhaftigkeit der Blockrandbebauung in Frage und haben in einem zweiten Szenario versucht, die genannten Probleme zu lösen.

Verdichtungsszenario B

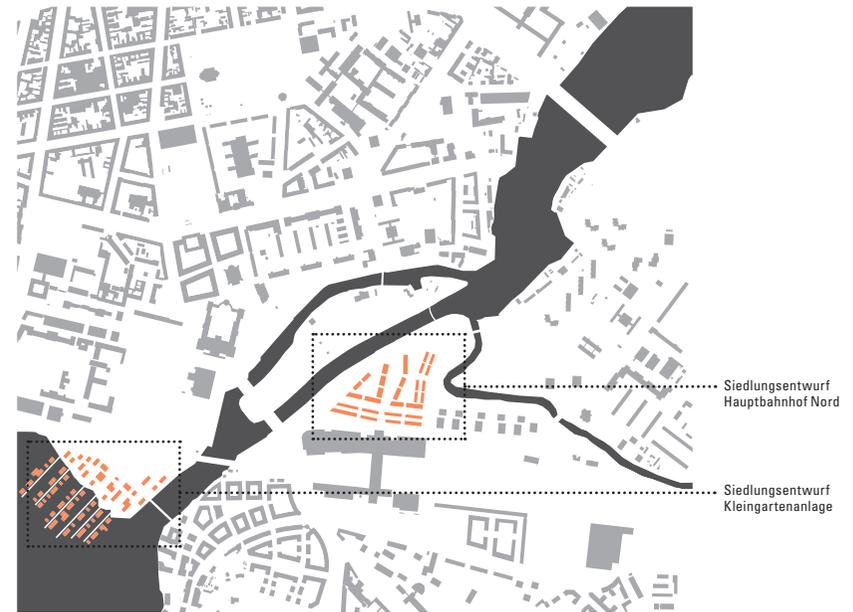
Ein Großteil der Kleingartenanlage bleibt erhalten und trennt die Eisenbahntrasse von der Wohnbebauung. An Stelle der vier- bis fünfgeschossigen Blöcke rücken zwei- bis dreigeschossige Wohneinheiten.

Die Idee der „floating homes“ bleibt aufrecht und setzt sich tiefer in den Templiner See fort. Dadurch sind mehr Wohnungen möglich. Diese können auch je nach Wunsch der Bewohner zusammengeschlossen werden, um so größere Grundrisse zu ermöglichen. Die Höhenentwicklung lässt hier auch eingeschossige schwimmende Häuser zu.

Der Übergang zwischen Speicherstadt und Kleingartenanlage bleibt erhalten. Die Bebauung reagiert auf den Brückenkopf mit einer kleineren Platzsituation, welche nicht nur die beiden Stadtteile verbindet, sondern auch einen direkten Anschluss zur Kleingartenanlage herstellt.

Die kleinteiligere Variante bringt mehr Wohnwert und lässt zusätzlich noch einen Großteil der alten Kleingartenanlage bestehen. Durch die niedrige Bauweise und die gute innerstädtische Lage lassen sich hier durchaus palaisartige Baukörper andeuten, welche im Gegensatz zur dichten Wohnbebauung der Speicher-

stadt stehen und dadurch ein architektonisches Wechselspiel generieren.



Stadterweiterung Variante B
M 1:20000

**HÖHENENTWICKLUNG
SZENARIO B**



Quellen

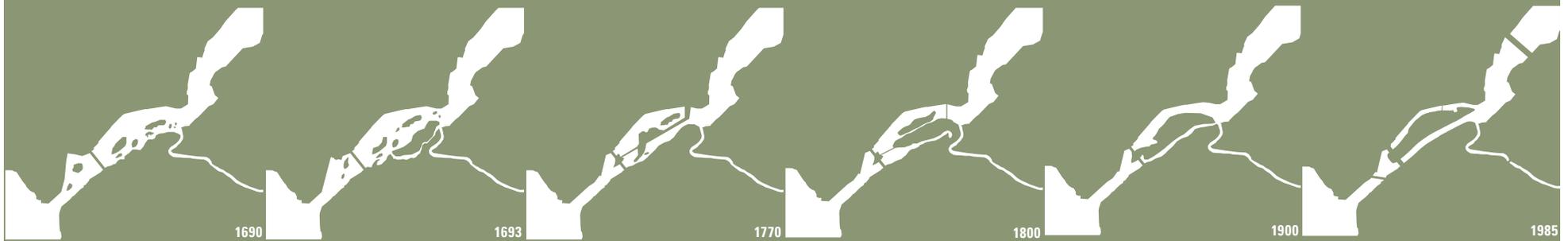
- 1 Vgl. Workshop Potsdam, Integriertes Leitbautenkonzept Potsdamer Mitte, geführt von Architekt Christian Wendland, Potsdam, 20.03.2010, Präsentation Folie 39
- 2 Ebda.

Bildverzeichnis

- | | |
|--------|--|
| Abb. 1 | Potsdam, Foto Martin Daniel Schnabel, Oktober 2011 |
| Abb. 2 | Ebda. |
| Abb. 3 | Ebda. |
| Abb. 4 | Ebda. |
| Abb. 5 | Ebda. |



Wohnbau / Landschaftsgestaltung



Entwicklung der Freundschaftsinsel

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

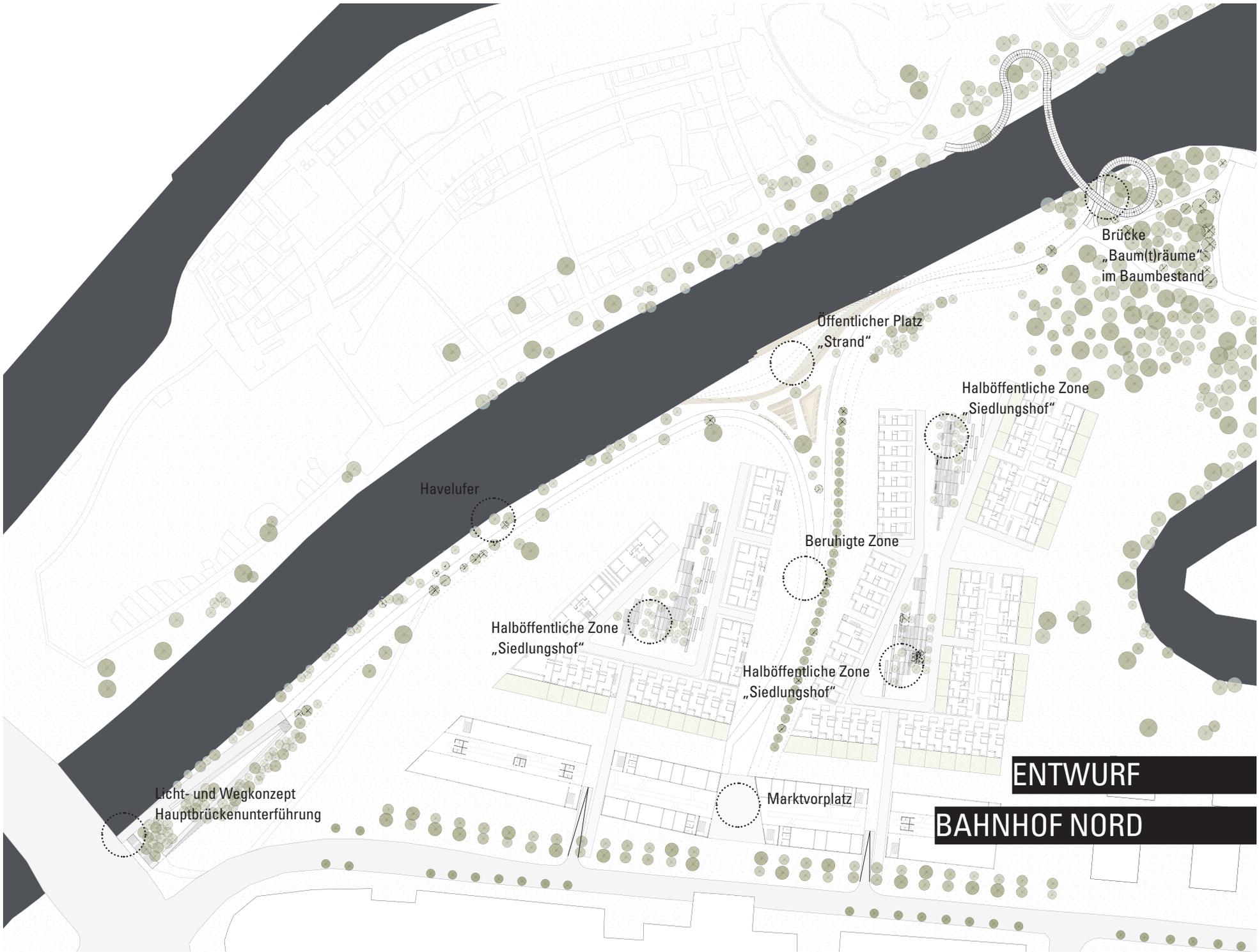
Teil A - Wohnen

- 045 Übersicht Bahnhof Nord
- 048 Siedlung im Nuthepark
- 058 Wohnen an der Havel
- 059 Grundrisse

Teil B - Landschaftsgestaltung

- 070 Halb-Öffentliche Zone
- 072 Flanieren an der Havel
- 074 Entwurf in Zahlen
- 076 Lichtkonzept Hauptbrückenunterführung
- 079 Quellen und Bildnachweis





Brücke
„Baum(t)räume“
im Baumbestand

Öffentlicher Platz
„Strand“

Halböffentliche Zone
„Siedlungshof“

Havelufer

Beruhigte Zone

Halböffentliche Zone
„Siedlungshof“

Halböffentliche Zone
„Siedlungshof“

Licht- und Wegkonzept
Hauptbrückenunterführung

Marktvorplatz

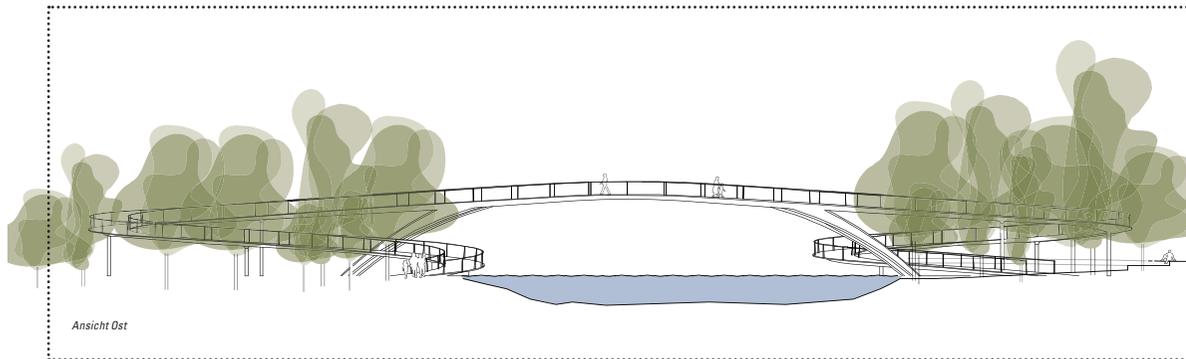
ENTWURF

BAHNHOF NORD

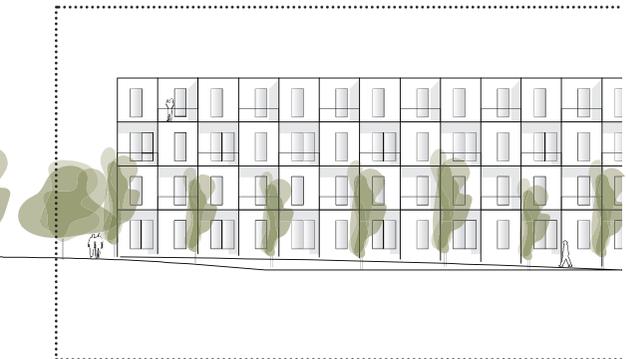


Wohnbau / Landschaftsgestaltung

BRÜCKENKONSTRUKTION



BAHNHOFSIEDLUNG



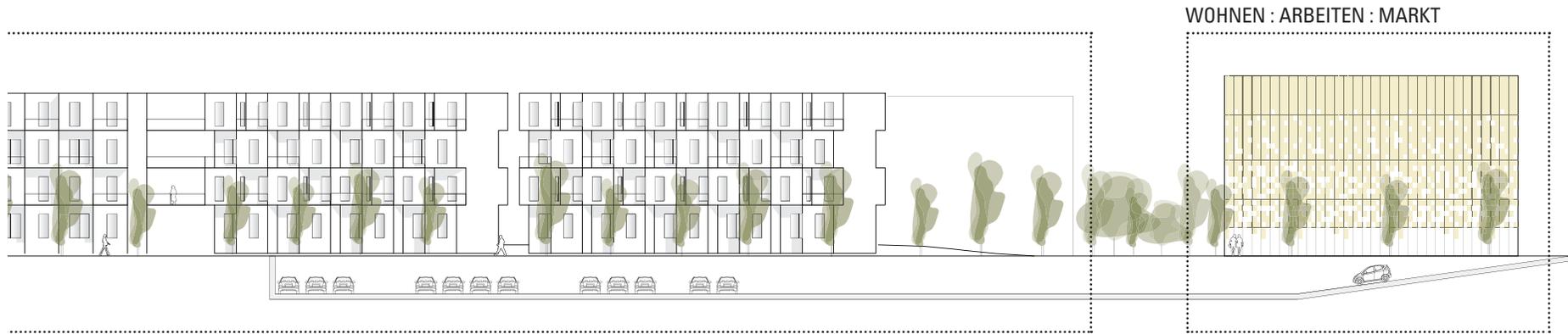
Stadt - Land - Fluss

Vom Hauptbahnhof kommend tritt man durch dessen Haupteingang in die städtische Umgebung. Man nimmt die Stadt als Stadt wahr. Hier herrscht Verkehr, es ist laut, reges Treiben auf den Straßen. Man beginnt Teil dieser treibenden Kraft zu werden und bewegt sich an den Einkaufsmärkten und Büroflächen vorbei, bis man schließlich in einer Siedlung steht. Das Gefühl der Stadt vermischt sich mit ländlichem Flair. Die Wege sind ruhiger, die Menschenmassen verschwinden zunehmend in ihren

Wohnungen oder genießen die Sonne in den großzügigen Innenhöfen. Auf dem Weg Richtung Innenstadt spürt man zunehmend, wie sich die gebauten Strukturen zur Havel hin auflösen. Die Außenräume öffnen sich und geben ein Stück Natur preis. Radfahrer, Jogger, Flanierer. Alle treffen sich hier, um die natürliche Landschaft zu genießen und sich vom städtischen Leben zu erholen. Irgendwann entschließt man sich dann, wieder Teil der Stadt zu werden. Man betritt eine Brücke und wird über

geschwungene Formen über die Havel geführt. Man passiert die Freundschaftsinsel und kommt über eine große Siedlung zurück in die Stadt. Die Erholung war nötig, das rege Treiben beginnt erneut.

Entwurf Wohnen:Arbeiten:Markt



Entwurf

Wohnen:Arbeiten:Markt

Siedlung im Nuthepark

Wohnen, Arbeiten und der Markt

Das Entwurfskonzept für den nördlichen Bereich des Hauptbahnhofes sieht eine viergeschossige Bebauung vor, welche nahezu parallel zum Bahnhof gestellt wird. Durch die Stellung der Baukörper werden überflüssige und unangenehme Lärmmissionen des Straßenraumes in den privateren Wohnbereichen vermieden.

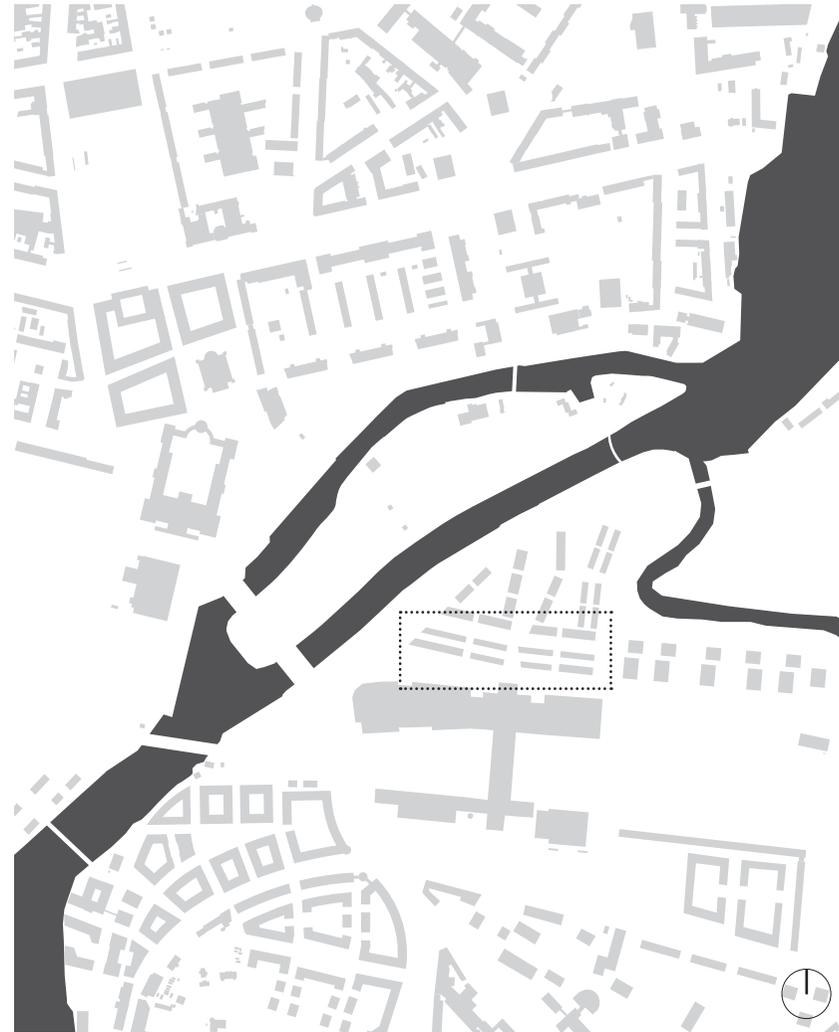
Jeder Baukörper besteht aus einer zweihüftigen Anlage. Durch den Einsatz von großzügigen ETFE-Dächern entsteht zwischen den beiden Gebäudehälften ein lichtdurchflutetes Atrium. Brücken verbinden die jeweils separaten Gebäude-teile, welche über fix angelegte Treppen- und Liftanlagen erschlossen werden. Durch den Einsatz von tragenden Scheiben und Stützen aus Stahlbeton wird ein freier Grundriss ermöglicht der jede mögliche Einteilung der Büro- und Verkaufsflächen zulässt. Dabei sind die Geschäfte und der Markt zur Straße hin orientiert und können sich nach außen hin repräsentieren. Die gute Anbindung an die Innenstadt über die neue Brückenkonstruktion ermöglicht eine gute Erreichbarkeit innerhalb des Stadtgefüges. Die Verknüpfung von Wohnen und Arbeiten erfolgt über die Geschosseinteilung. Das Erdgeschoss wird von Verkaufs- und

Büroflächen dominiert. Diese werden im Atrium durch frei verfügbare Teeküchen oder kleine Marktstände ergänzt und wirken vor allem durch den Einsatz von Kletterpflanzen sehr einladend. Durch den direkten Kontakt zum Kunden befindet sich hier auch der öffentlichste Bereich des Projektes.

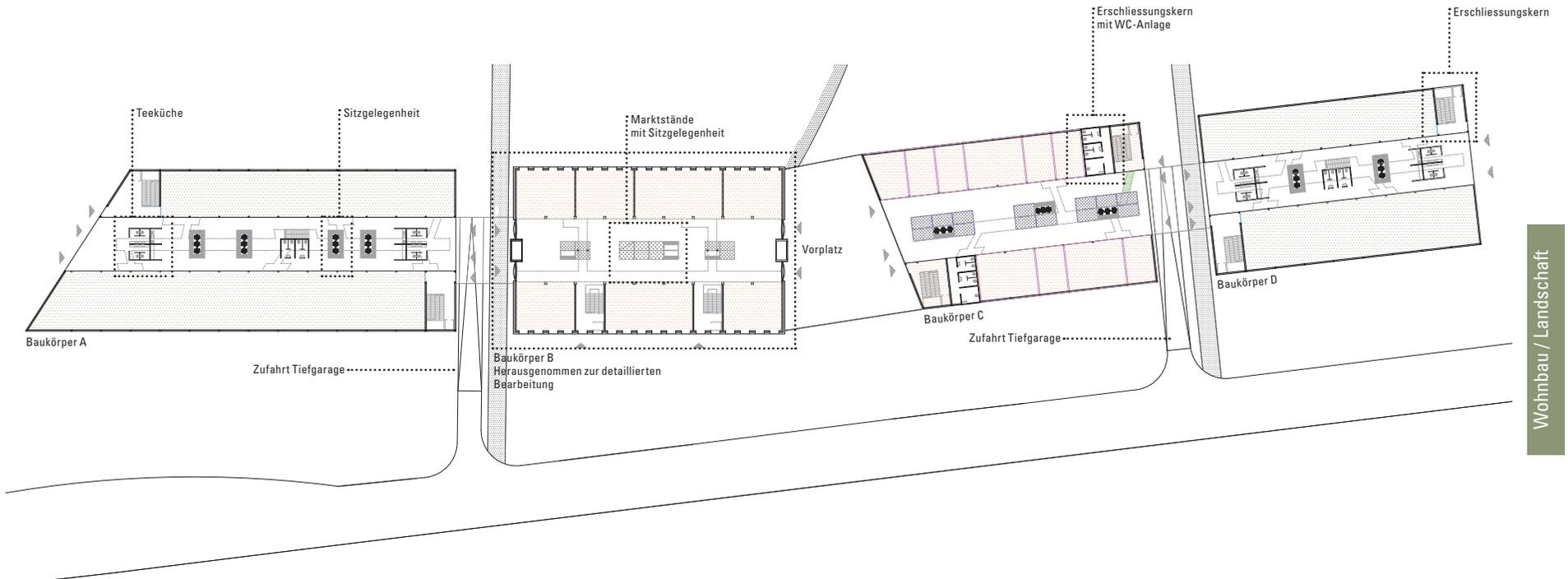
Im ersten Obergeschoss nimmt der Lärmpegel etwas ab. In dieser halb-öffentlichen/halb-privaten Zone ist der direkte Kontakt zu den Besuchern nicht mehr so stark gegeben. Hier befinden sich ausschließlich Büroflächen, welche auch von Bewohnern des Komplexes als Arbeitsstellen angemietet werden können.

Ab dem zweiten Obergeschoss findet man ausschließlich Wohneinheiten. Die Lage innerhalb des Gebäudes ist optimal, da in den obersten Geschossen genug Möglichkeiten zur Belichtung vorhanden sind. Der sinkende Lärmpegel und die guten Blickbeziehungen Richtung Havelufer und Innenstadt erhöhen zusätzlich die Wohnqualität.

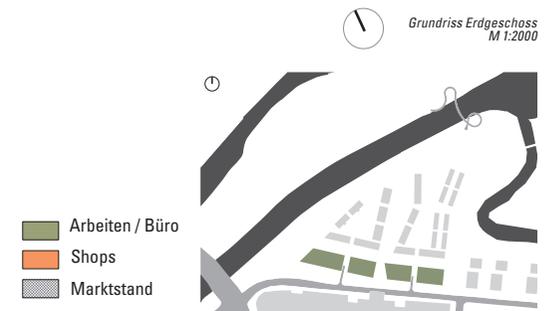
Im Keller wurde eine Tiefgarage ange-dacht, welche für das ganze neue Wohn-viertel verfügbar sein sollte. Dadurch ist eine Verkehrsberuhigung innerhalb der privaten Höfe gegeben.



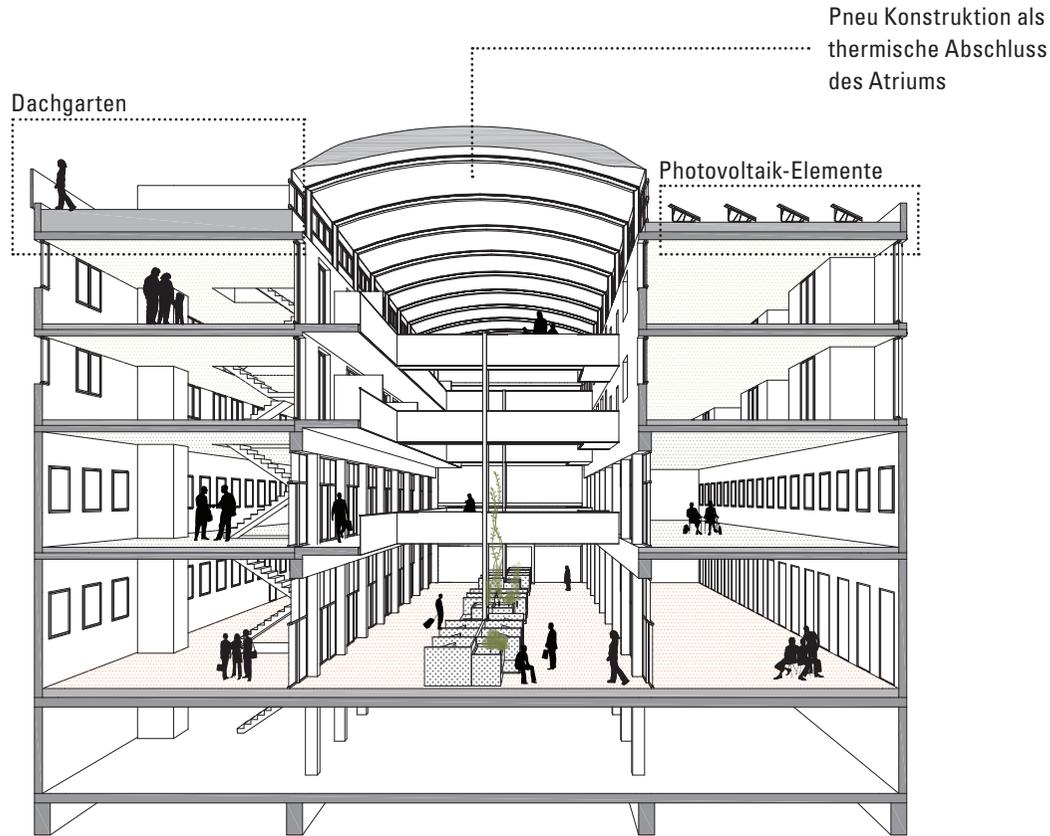
Entwurf Wohnen : Arbeiten : Markt



Wohnbau / Landschaft



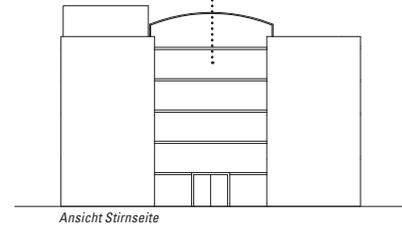
Wohnbau / Landschaftsgestaltung



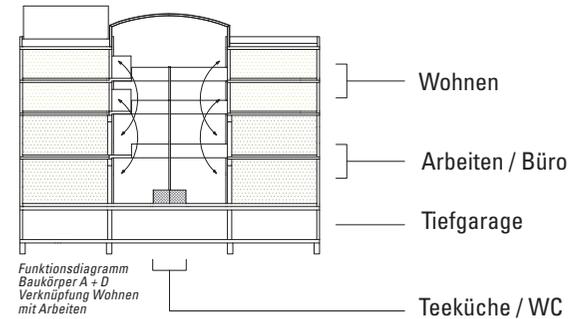
Schnittdiagramm Baukörper B + C

- Wohnen
- Arbeiten / Büro
- Shops
- Marktstand / Teeküche

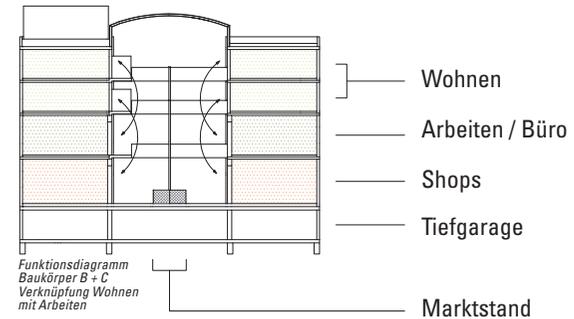
Pneukonstruktion als thermische Abschluss des Atriums



Ansicht Stirnseite



Funktionsdiagramm Baukörper A + D Verknüpfung Wohnen mit Arbeiten

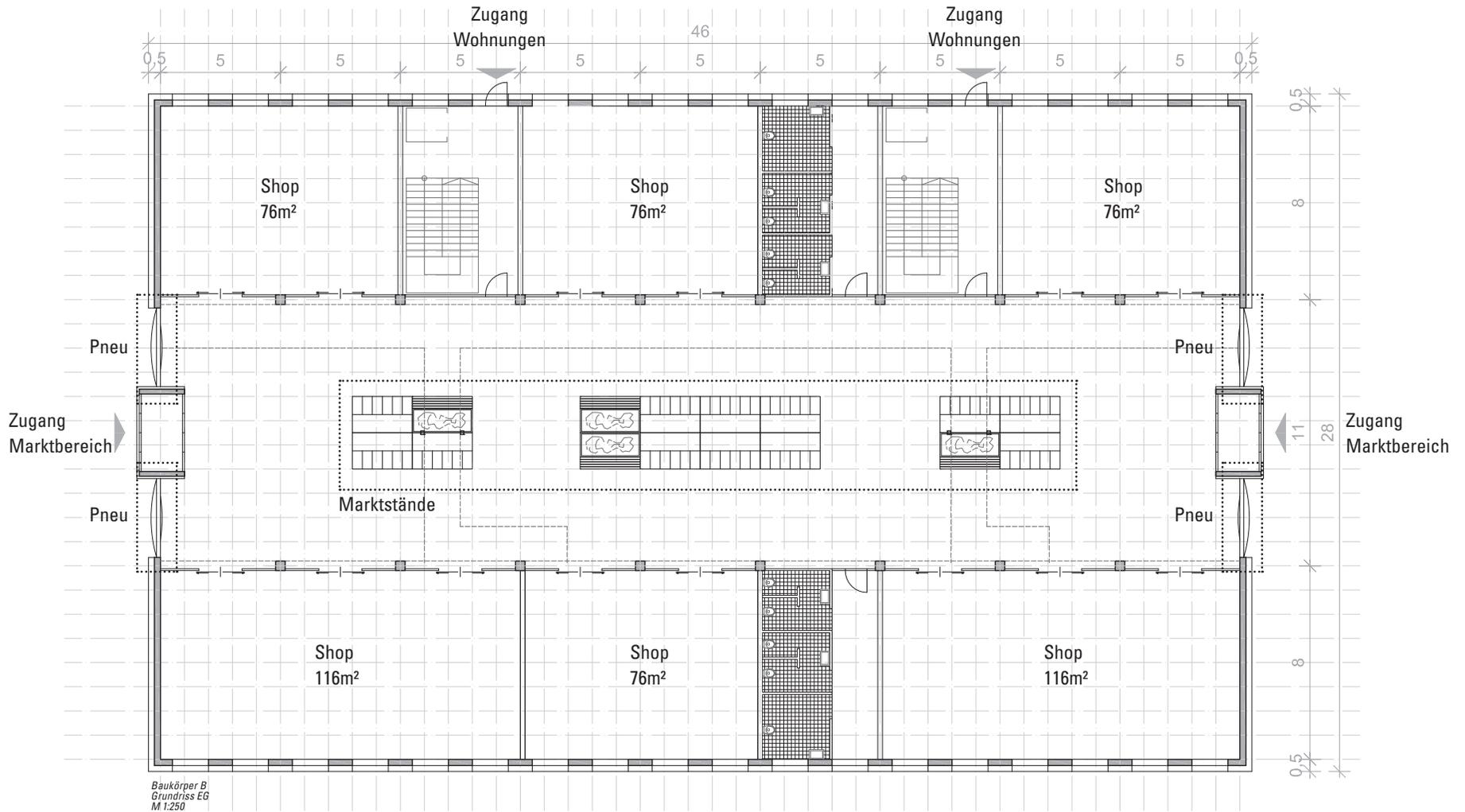


Funktionsdiagramm Baukörper B + C Verknüpfung Wohnen mit Arbeiten

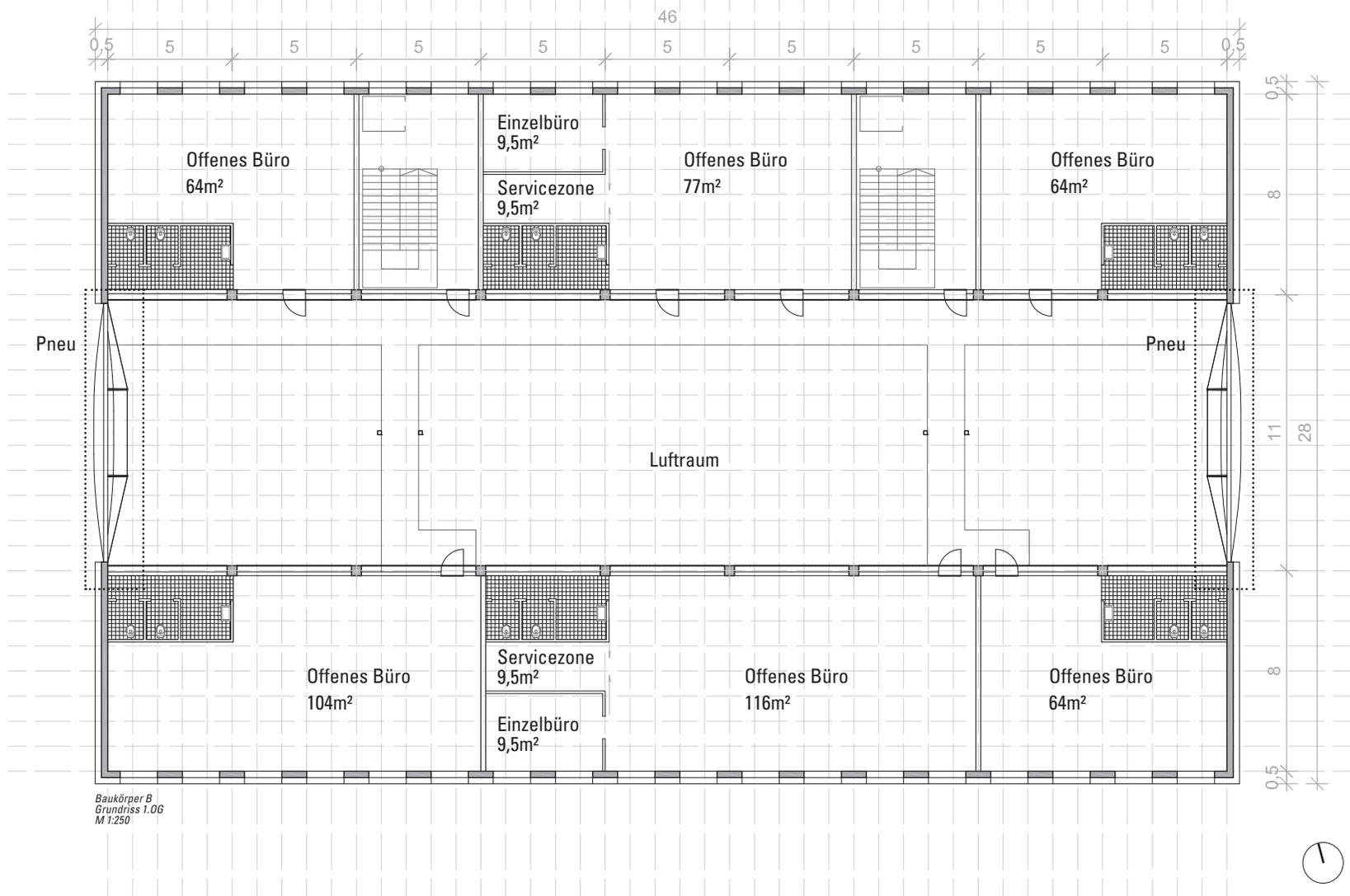


WOHNEN : ARBEITEN : MARKT

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

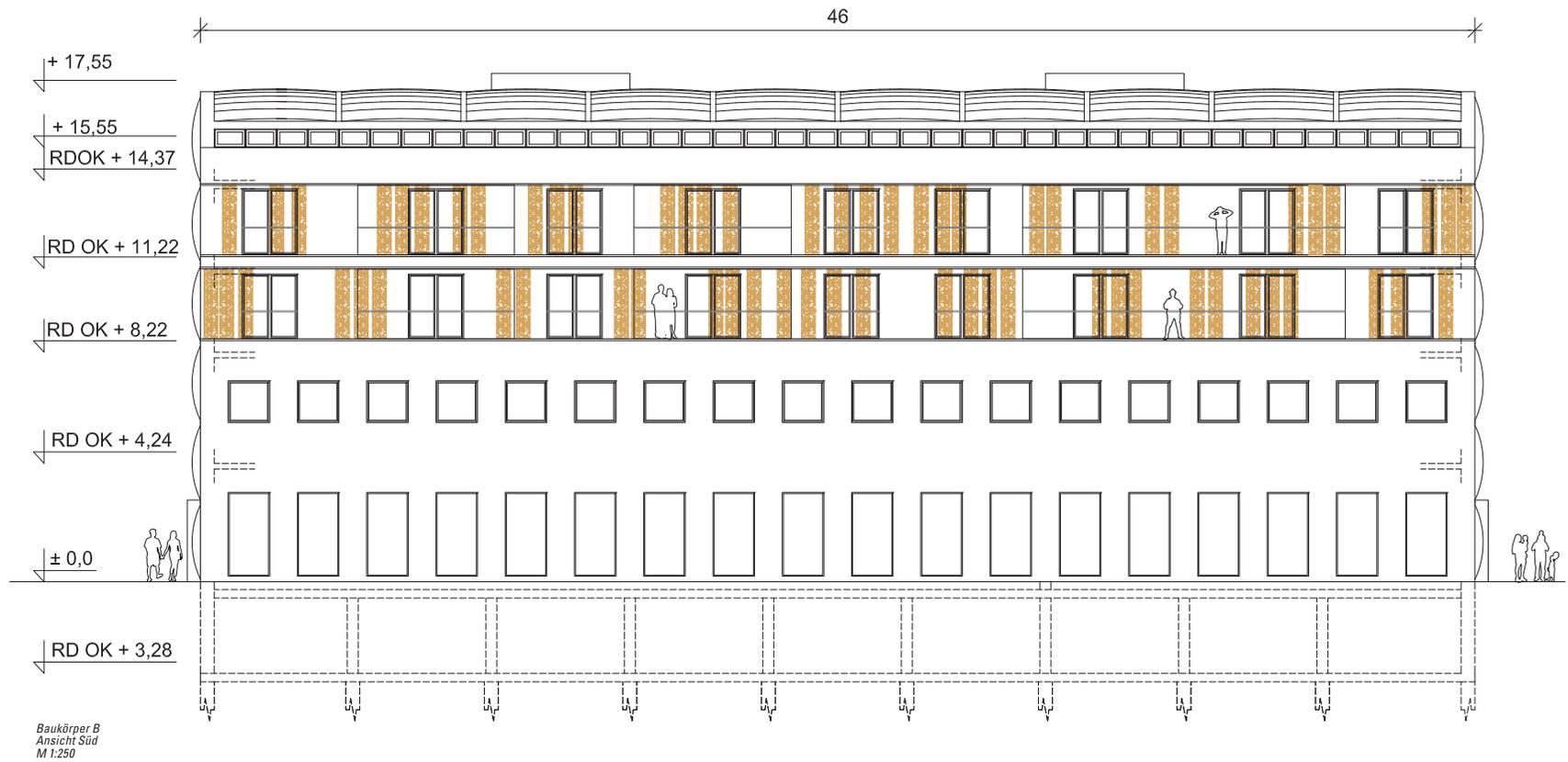


Entwurf Wohnen : Arbeiten : Markt



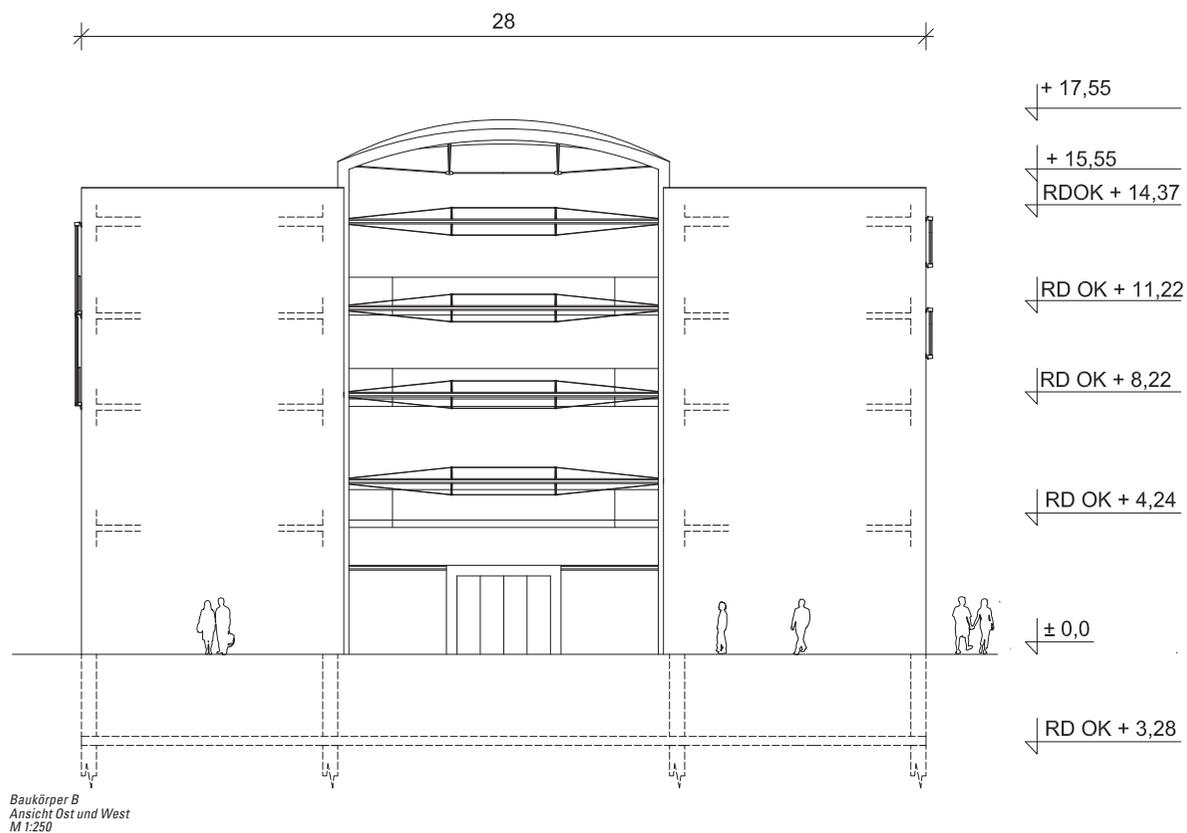
Wohnbau / Landschaftsgestaltung





Entwurf

Wohnen : Arbeiten : Markt



WOHNEN : ARBEITEN : MARKT



Wohnbau / Landschaftsgestaltung

Wohnen an der Havel

Bahnhofsiedlung

Entscheidet man sich, vom Hauptbahnhof aus hinter den Gebäudekomplex auf der anderen Straßenseite zu gehen, betritt man das neue Wohnviertel nördlich des Bahnhofs. Hier befinden sich drei- bis viergeschossige Baukörper, welche auch eine Tiefgarage beherbergen. Der Form des Grundrisses der Siedlung orientiert sich an der Blockrandbebauung der Potsdamer Innenstadt, wird aber durch Einschnitte aufgelockert und wirkt durch die Öffnung zum Havelufer hin weniger schwerfällig. Auf Grund dieser Maßnahmen entstehen halb-private Siedlungsinnehöfe, welche auch über kleine Privatgärten für die Bewohner verfügen. Diese geschützten, begrünten und attraktiven Bereiche ergänzen das Wohnungsangebot und setzen das Havelufer im Inneren der Struktur fort.

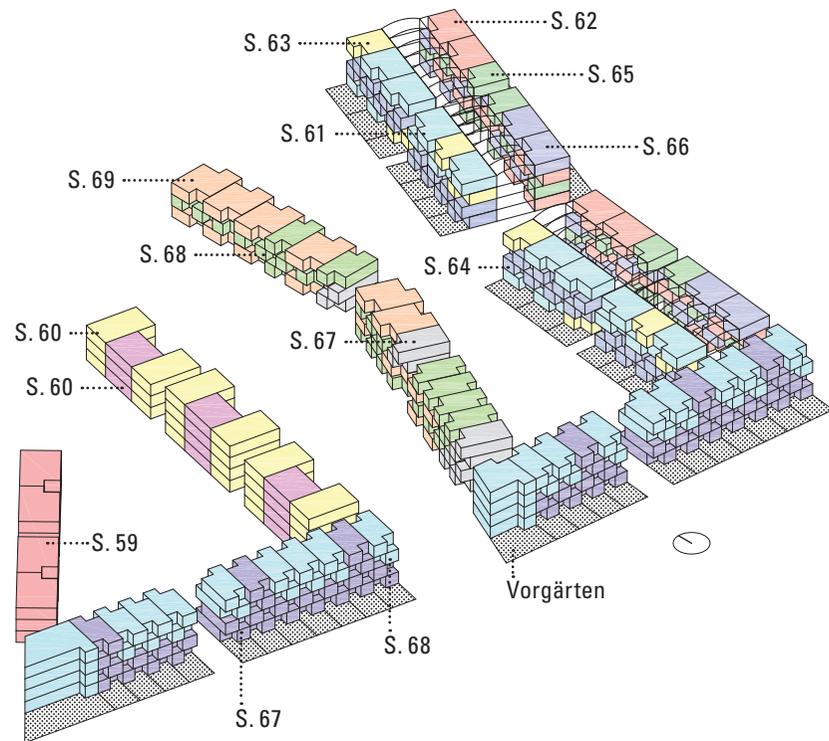
Durch die U-förmige Anordnung der einzelnen Baukörper wird eine Ost-West-Orientierung für die Wohneinheiten angestrebt. Dabei werden die einzelnen Gebäude auch in Bezug zur Havel, der Nuthe und der Innenstadt orientiert, um optimale Blickbeziehungen herzustellen. Die Anlage verfügt über neun verschiedene Grundrisstypologien, angefangen bei Studentenwohnungen (Wohngemeinschaften), über Maisonetten bis

hin zu Konzepten, welche sich mit betreutem Wohnen auseinandersetzen. Die Erschließung erfolgt zumeist über Laubengänge, kann aber je nach Grundriss auch als Drei- oder Zweispänner ausgeführt sein. Unter dem Aspekt „Wohnen am Wasser“ wurde besonders auf die landschaftsarchitektonische Ausformung der Umgebung Wert gelegt. So werden die Uferbereiche geschickt mit der Bebauung verknüpft und bilden dadurch verschiedene Zonen aus. Der „Hauptplatz“ der Siedlung dient als beruhigte Zone für Anrainer und Besucher und schließt über Wegeverbindungen an die öffentlicheren Bereiche am Havelufer an. Hier ist eine Art „Strand“ angedacht, der für Veranstaltungen oder als Treffpunkt genutzt werden könnte. Durch die neu entworfene Brückenkonstruktion im Nordosten, entsteht eine direkte Anbindung an die Freundschaftsinsel, sowie an die Potsdamer Innenstadt. Die Baukörper präsentieren sich zumeist durch die Grundrissform der Wohnungen. Dadurch entstehen unterschiedliche Fassadentypen, welche einen monotonen Charakter vermeiden. Das Wohngebiet kann über die bereitgestellten Dienstleistungen im Süden der Siedlung versorgt werden und funktioniert somit

als Ganzes und in sich autonom. Durch die gute Anbindung zur Innenstadt, die großzügigen Freibereiche, die Integration des Nutheparks und die Lage am Havelufer wird das Gebiet aber noch immer zum Teil der gesamten Stadt.

Entwurfsvorschlag (siehe Grafik)

Die Wohnungsaufteilung innerhalb einzelner Riegel ist anpassbar, da sich die Wohnungsgrundrisse verschieden stapeln lassen.

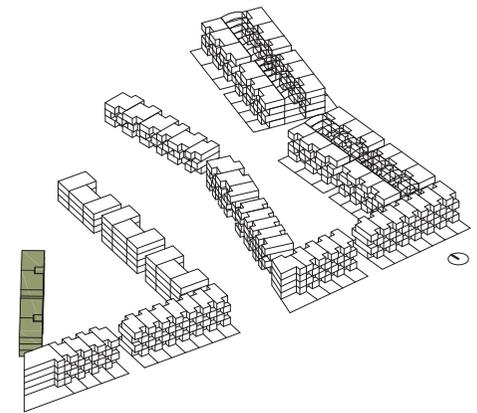
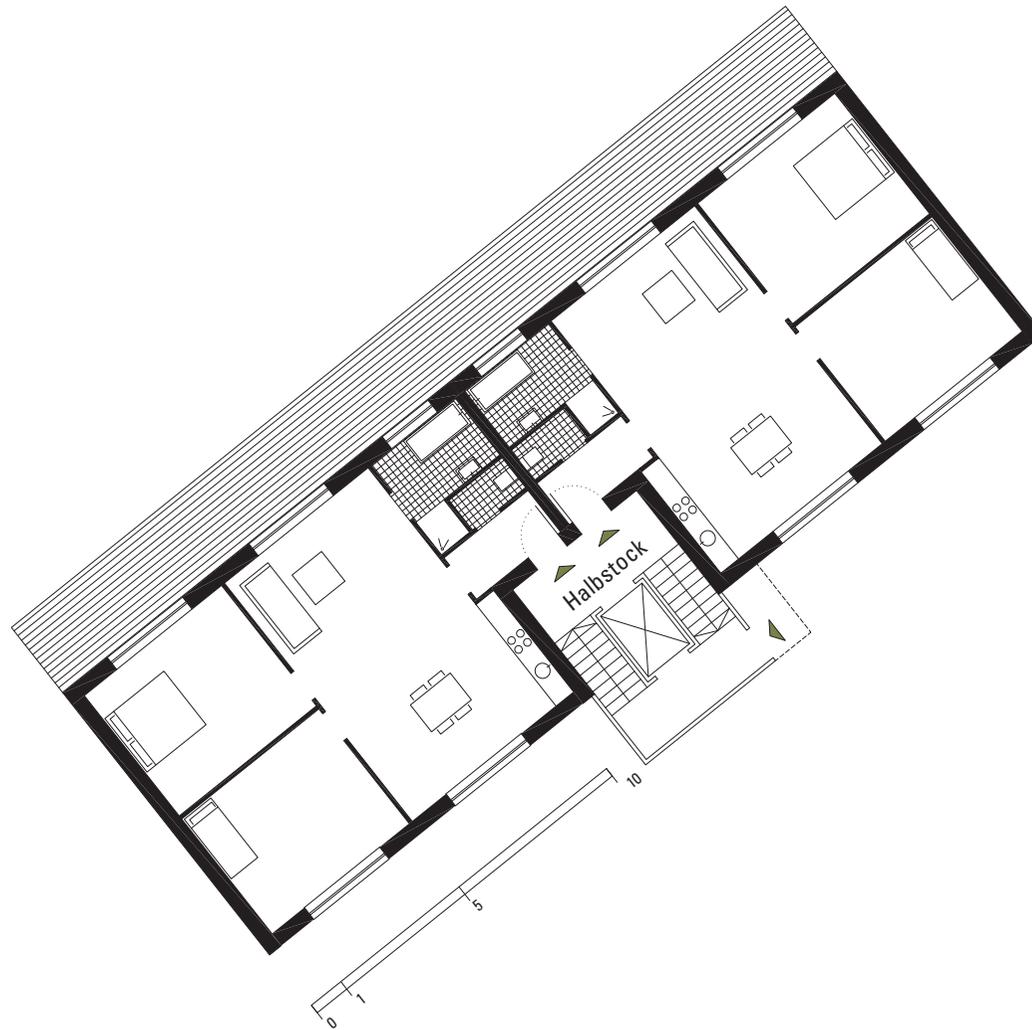


Entwurf Bahnhofsiedlung

Erschließung
Zweispänner

Wohnfläche
92 m²

Terrasse / Balkon
28 m²



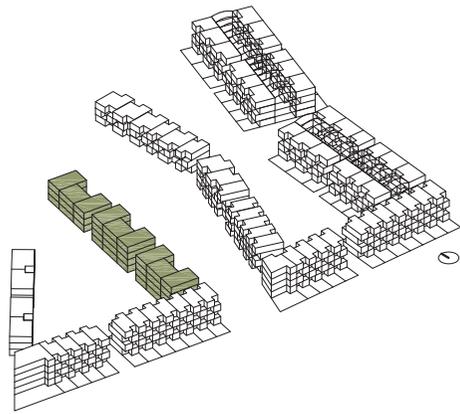
Wohnbau / Landschaft

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

Erschließung
Dreispanner

Wohnfläche
78 - 86 m²

Terrasse / Balkon
20 m² pro Wohneinheit

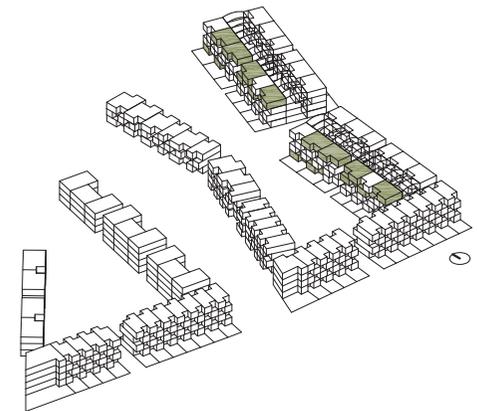
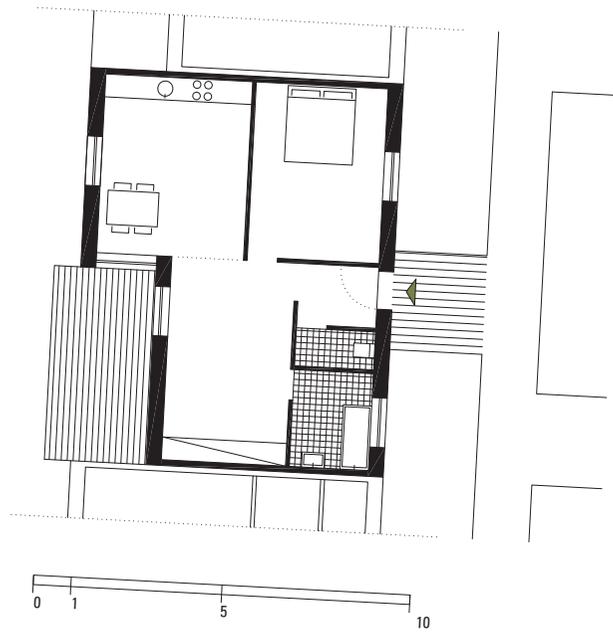


Entwurf Bahnhofsiedlung

Erschließung
Laubengang

Wohnfläche
65 m²

Terrasse / Balkon
14 m²



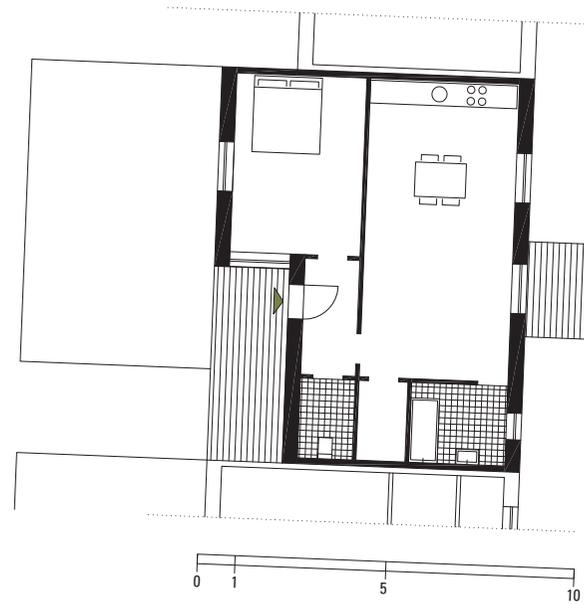
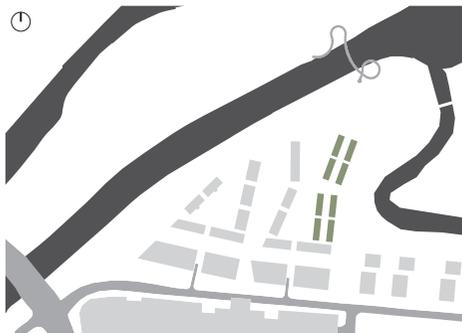
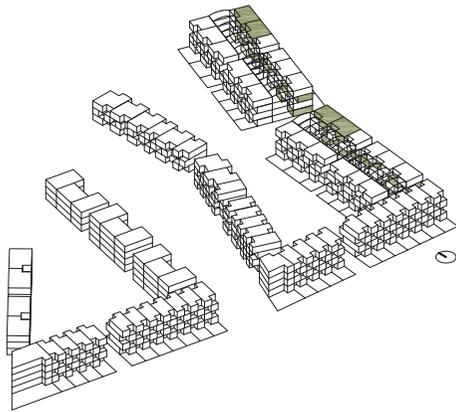
Wohnbau / Landschaft

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

Erschließung
Laubengang

Wohnfläche
65 m²

Terrasse / Balkon
5 m²

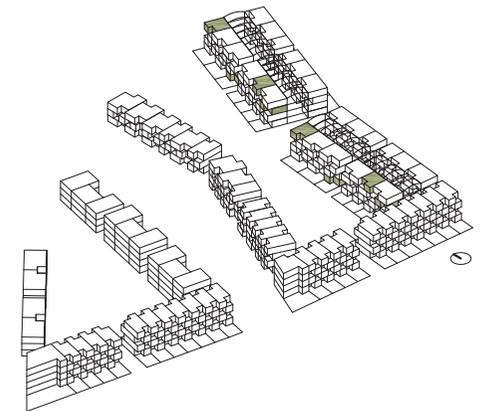
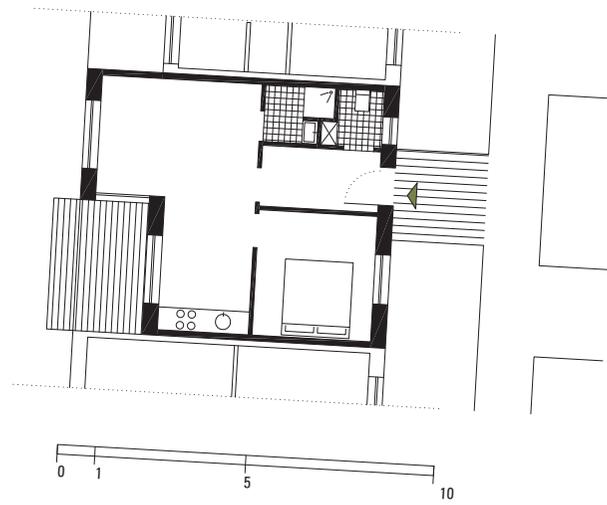


Entwurf Bahnhofsiedlung

Erschließung
Laubengang

Wohnfläche
43 m²

Terrasse / Balkon
9 m²



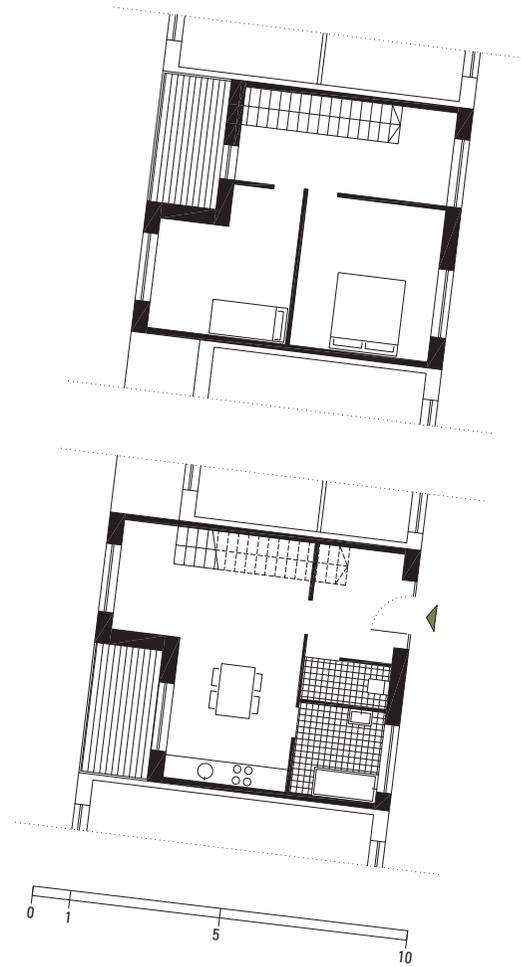
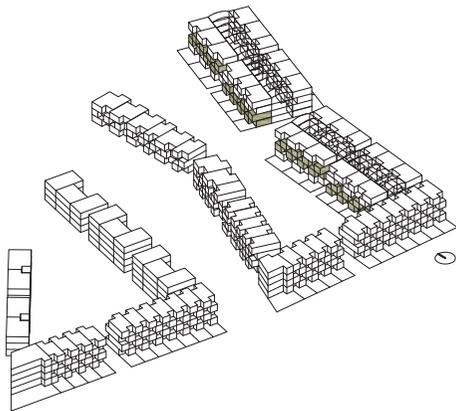
Wohnbau / Landschaft

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

Erschließung
Laubengang, Maisonette

Wohnfläche
84 m²

Terrasse / Balkon
13 m²

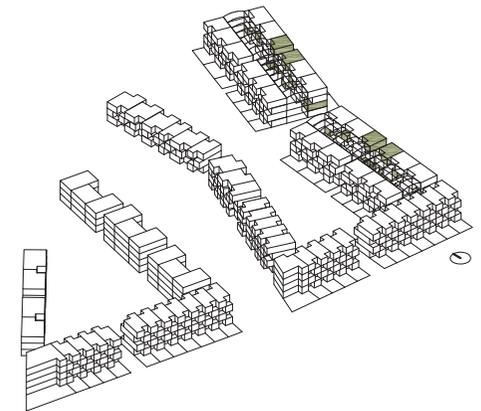
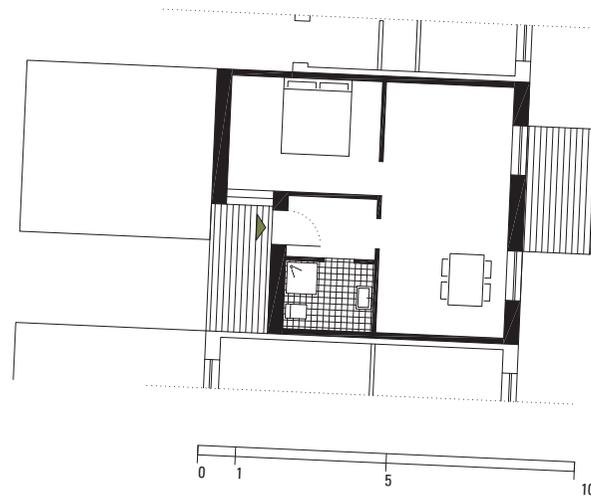


Entwurf Bahnhofsiedlung

Erschließung
Laubengang

Wohnfläche
43 m²

Terrasse / Balkon
6 m²



Wohnbau / Landschaft

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

Erschließung

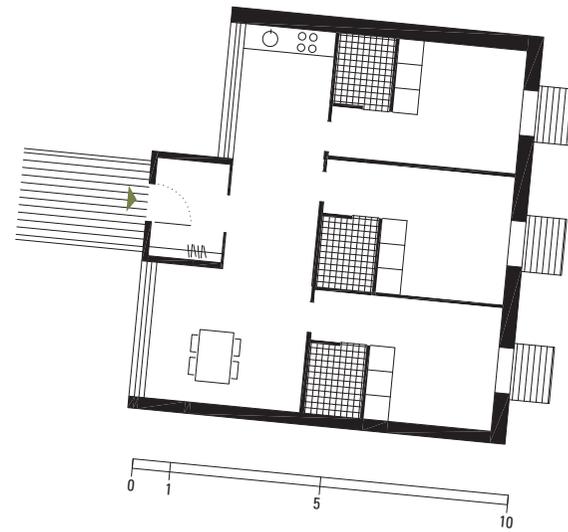
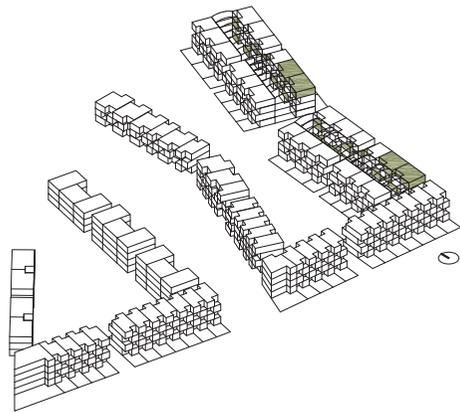
Laubengang, Wohngemeinschaft

Wohnfläche

87 m²

Terrasse / Balkon

3 m² pro Zimmer

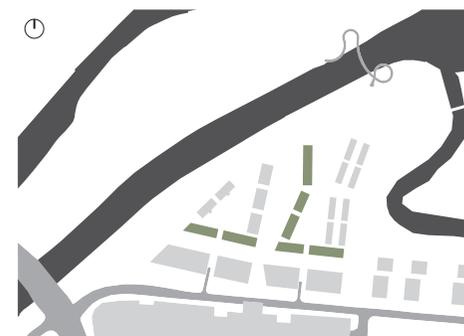
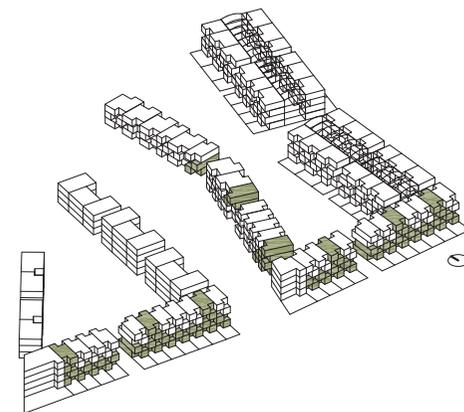
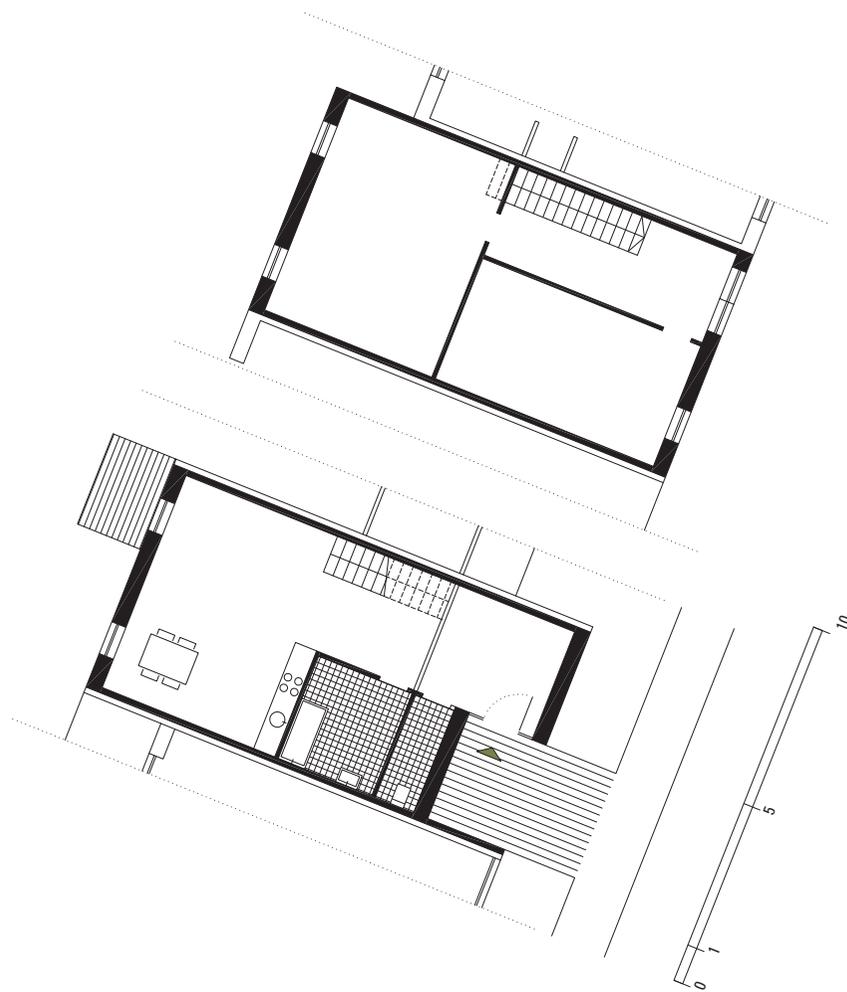


Entwurf Bahnhofsiedlung

Erschließung
Laubengang, Maisonette

Wohnfläche
126 m²

Terrasse / Balkon
5 m²



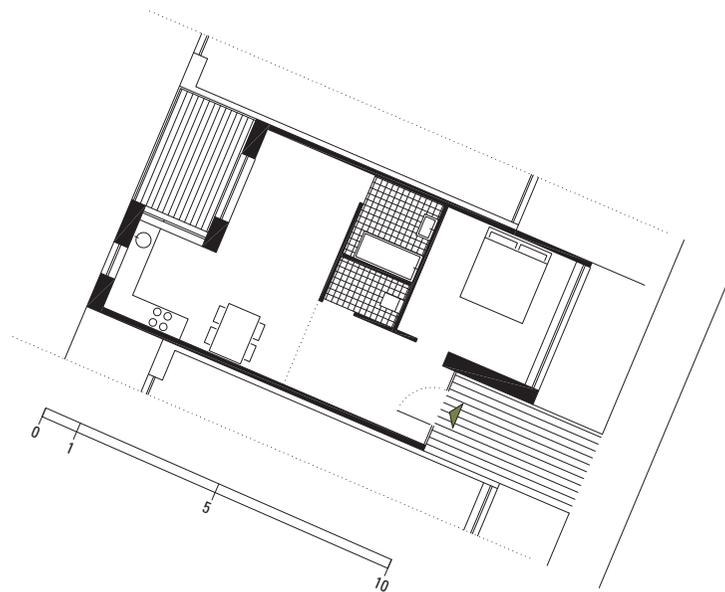
Wohnbau / Landschaft

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

Erschließung
Laubengang

Wohnfläche
54 m²

Terrasse / Balkon
7 m²

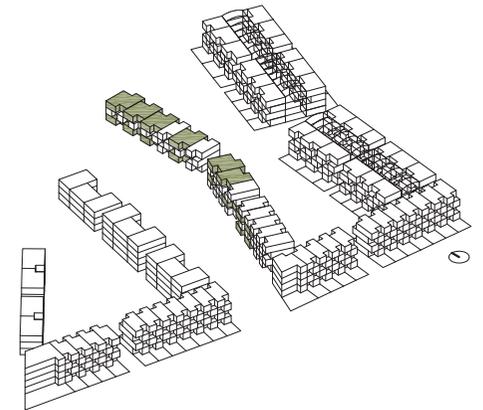
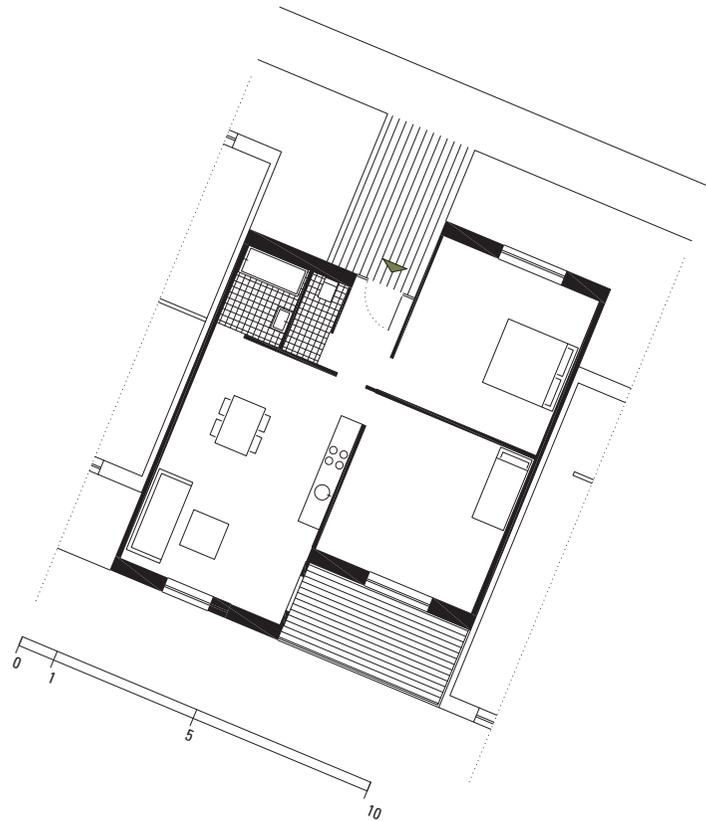


Wohnbau / Landschaftsgestaltung

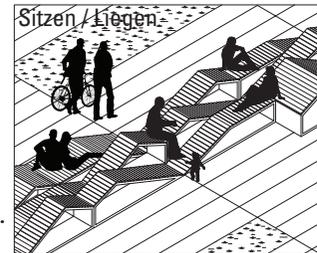
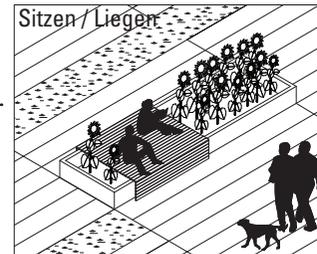
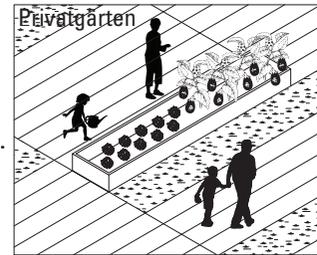
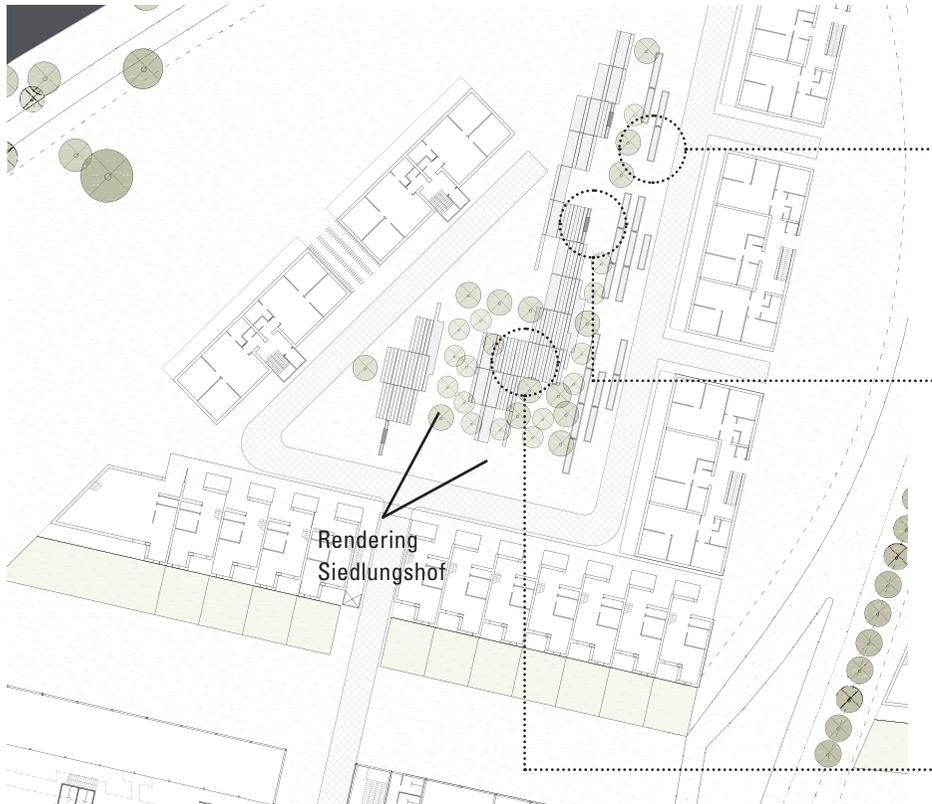
Erschließung
Laubengang

Wohnfläche
79 m²

Terrasse / Balkon
10 m²



Wohnbau / Landschaftsgestaltung

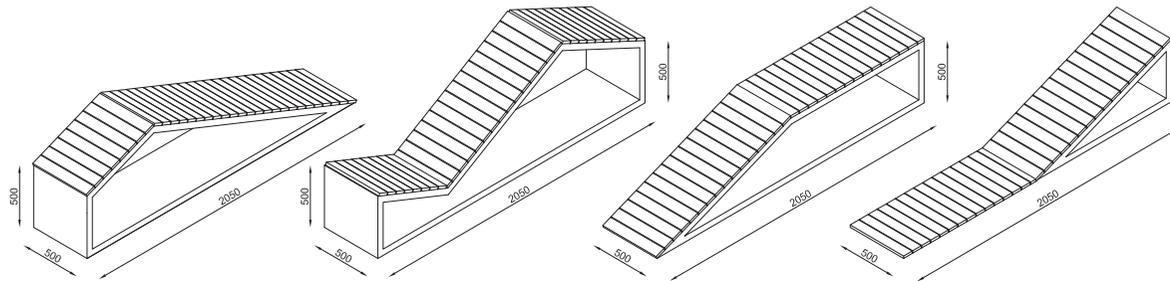


Halb-Öffentliche Zone

Die Siedlungsinnehöfe sind geprägt durch einzelne Elemente aus Beton und Holz. Diese sind in verschiedenen Ausführungen vorhanden und bieten so die Möglichkeit, kleine private Gärten anzulegen oder darauf zu sitzen und zu liegen.

Die Innenhöfe sollen einen bewussten Kontrast zu den öffentlichen Bereichen bilden. Deswegen entschlossen wir uns die Hofgestaltung auf einen klaren Raster von 0,5m auf 5m aufzubauen. Das Konzept sieht vor, dass mehrere Rasterfelder zusammengeschlossen werden können um verschiedene Funktionen, wie zum Beispiel Wasser- oder Spielflächen, in den Raster zu integrieren. Die gepflanzten Baumreihen versorgen die Siedlungshöfe mit genügend Schatten für die heißen Sommermonate und bilden zugleich privatere und öffentliche Teile aus.

Außerdem sollen Pflanztröge zur Verfügung gestellt werden, welche für einzelne Wohnungen als Kleingärten dienen können.





**FREI(WOHN)RAUM
SIEDLUNGSHOF**

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

Flanieren an der Havel

Unterführungskonzept

Die Stadt Potsdam verfügt bereits über einladende und großzügig gestaltete Uferbereiche. Jedoch ist es an manchen Stellen unmöglich entlang dem Havelufer spazieren zu gehen. Vor allem die „Lange Brücke“ blockiert in einem Bereich den Gehweg und verhindert somit das Erleben der innerstädtischen Flusslandschaft.

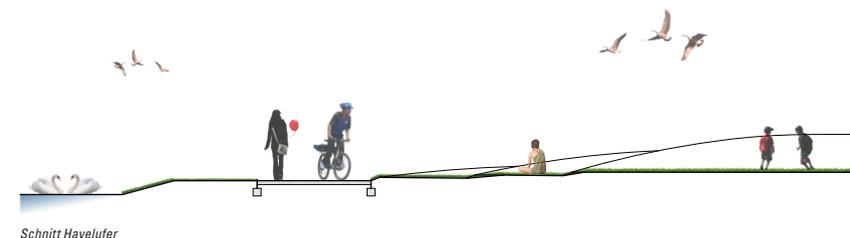
Im Zuge des Entwurfes wurde hier eine Unterführung angedacht, welche das Flanieren entlang der Havel auch in diesem Bereich möglich machen soll. Am Brückenkopf der „Langen Brücke“ werden ein Treppenabgang und eine Rampe in die Landschaft geschnitten, welche somit eine direkte Verbindung zur Unterführung, vom Hauptbahnhof kommend, ermöglichen.

Der auf Stahlschwertern ruhende Steg, welcher aus Betonfertigteilen mit hellen Zuschlagstoffen gefertigt wird, verlängert das natürliche Havelufer und entfaltet erst mit Hilfe des entworfenen Lichtkonzeptes für die „Lange Brücke“ sein gesamtes Potential.





Schnitt Öffentlicher Bereich mit „Strand“



Schnitt Havelufer



Schnitt Hauptbrückenunterführung

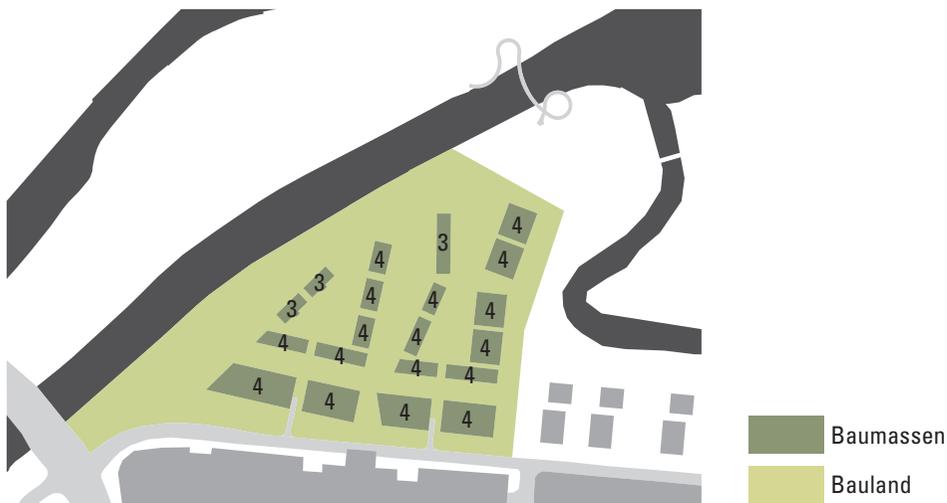
Lichtkonzept

Die bestehende Hauptbrücke wird mit Hilfe von warmen Farbtönen unterleuchtet. Dadurch kommt die Unterkonstruktion besonders zur Geltung. Unterhalb der Absturzsicherung des Steges befindet sich ein schmales Lichtband, welches die Besucher entlang des

Steges begleitet. Somit entsteht ein heller, einladender Raum unterhalb der Brückenkonstruktion, der vor allem durch seine Geradlinigkeit geprägt ist und das fehlende Verbindungsstück am Havelufer darstellt.

Wohnbau / Landschaftsgestaltung

| Siedlung im Nuthepark | | | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------|------------|----------------------------|
| Typ | Wohnungsgröße | Terrasse / Balkon | Erschließung | Anzahl | Wohnfläche insgesamt |
| Einfach | 92 m ² | 28 m ² | Zweispänner | 12 | 1104 m ² |
| Einfach | 78 m ² | 20 m ² | Dreispänner | 11 | 858 m ² |
| Einfach | 86 m ² | 20 m ² | Dreispänner | 22 | 1892 m ² |
| Einfach | 65 m ² | 14 m ² | Laubengang | 16 | 1040 m ² |
| Einfach | 65 m ² | 5 m ² | Laubengang | 16 | 1040 m ² |
| Einfach | 43 m ² | 9 m ² | Laubengang | 8 | 344 m ² |
| Maisonette | 84 m ² | 13 m ² | Laubengang | 16 | 1344 m ² |
| Einfach | 43 m ² | 6 m ² | Laubengang | 16 | 688 m ² |
| Wohngemeinschaft | 87 m ² | 9 m ² | Laubengang | 16 | 1392 m ² |
| Maisonette | 126 m ² | 5 m ² | Laubengang | 33 | 4158 m ² |
| Einfach | 54 m ² | 7 m ² | Laubengang | 70 | 3780 m ² |
| Einfach | 79 m ² | 10 m ² | Laubengang | 16 | 1264 m ² |
| | | | | 252 | 18904 m² |

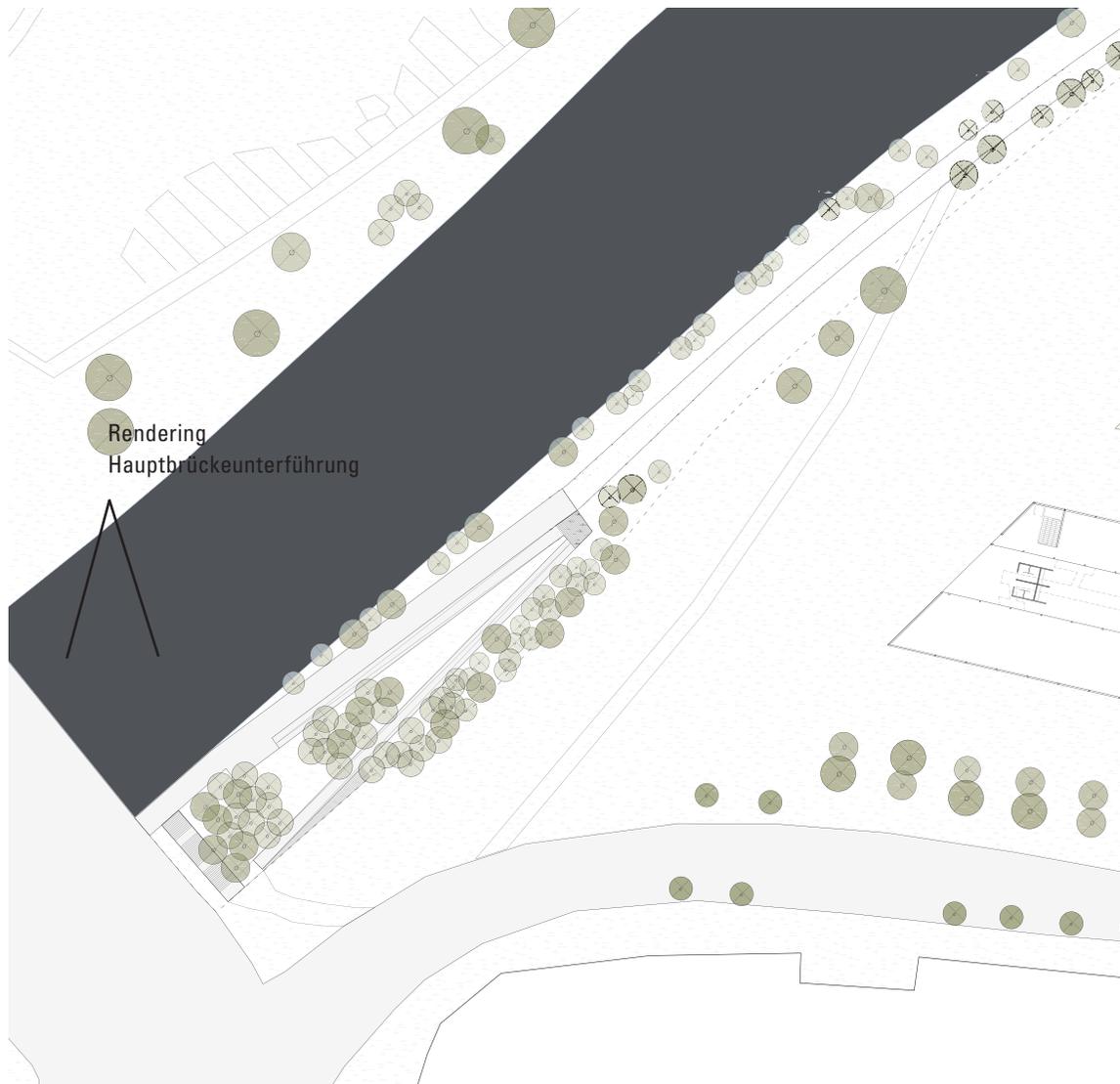


Geschosshöhen der einzelnen Baukörper

| Wohnen:Arbeiten:Markt | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|---------------------------|
| Typ | Wohnungsgröße | Terrasse / Balkon | Erschließung | Anzahl | Wohnfläche insgesamt |
| <i>Einfach</i> | <i>70 m²</i> | <i>8 m²</i> | <i>Laubengang</i> | <i>6</i> | <i>420 m²</i> |
| <i>Einfach</i> | <i>109 m²</i> | <i>8 m²</i> | <i>Laubengang</i> | <i>2</i> | <i>218 m²</i> |
| <i>Einfach</i> | <i>78 m²</i> | <i>15 m²</i> | <i>Laubengang</i> | <i>4</i> | <i>312 m²</i> |
| <i>Einfach</i> | <i>57 m²</i> | <i>8 m²</i> | <i>Laubengang</i> | <i>4</i> | <i>228 m²</i> |
| | | | | 16 | 1178 m² |
| | | | 4x Gebäude: | 64 | 4712 m² |
| <i>Shop</i> | <i>76 m²</i> | | <i>Atrium</i> | <i>4</i> | <i>304 m²</i> |
| <i>Shop</i> | <i>116 m²</i> | | <i>Atrium</i> | <i>1</i> | <i>116 m²</i> |
| | | | | 5 | 420 m² |
| | | | 4x Gebäude: | 20 | 1680 m² |
| <i>Bürofläche</i> | <i>64 m²</i> | | <i>Atrium</i> | <i>3</i> | <i>192 m²</i> |
| <i>Bürofläche</i> | <i>104 m²</i> | | <i>Atrium</i> | <i>1</i> | <i>104 m²</i> |
| <i>Bürofläche</i> | <i>87 m²</i> | | <i>Atrium</i> | <i>1</i> | <i>87 m²</i> |
| <i>Bürofläche</i> | <i>126 m²</i> | | <i>Atrium</i> | <i>1</i> | <i>126 m²</i> |
| | | | | 6 | 509 m² |
| | | | 4x Gebäude: | 24 | 2036 m² |

| Gesamter Entwurf | | | |
|-----------------------------|------------|----------------------------|--|
| Typ | Anzahl | Gesamtfläche / BBD | |
| <i>Wohnungen</i> | <i>316</i> | <i>23616 m²</i> | |
| <i>Shops</i> | | <i>1680 m²</i> | |
| <i>Büroflächen</i> | | <i>2036 m²</i> | |
| <i>Bruttogeschossfläche</i> | | <i>55698 m²</i> | |
| <i>Nettobauland</i> | | <i>48942 m²</i> | |
| <i>Bebauungsdichte</i> | | <i>1,14</i> | |

Wohnbau / Landschaftsgestaltung





**LICHT- UND WEGKONZEPT
HAUPTBRÜCKENUNTERFÜHRUNG**

HAVELUFER



Bildnachweis

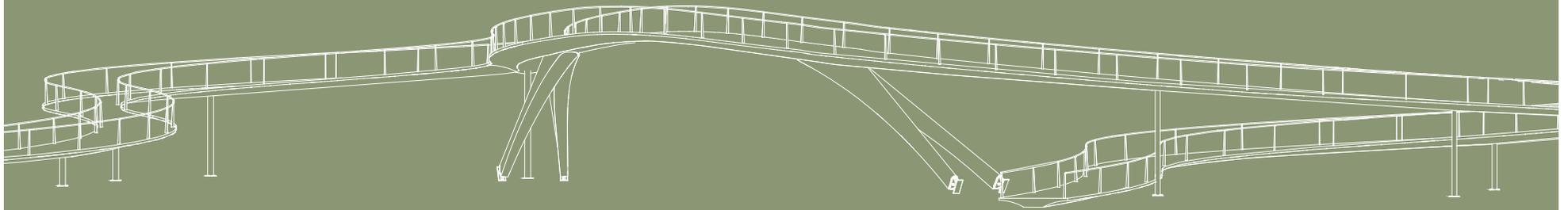
Abb. 1 Potsdam, Foto Martin Daniel Schnabel, Oktober
2011

Abb. 2 Ebda.

Abb. 3 Ebda.



Im Detail: Baum(t)raum



Im Detail: Baum(t)raum

- 083 Digitale Form
- 085 Stützenvarianten
- 087 Das Konzept Baum(t)raum
- 089 Detailübersicht
- 103 Statisches System
- 105 Finite Elemente Software
- 107 Belastungen, Verformungen
- 111 Schwingungsanalyse
- 114 Quellen und Bildnachweis



CAAD

Computer-aided architectural design

Seit Mitte der 1980er Jahren werden in Architekturbüros Computer zur Unterstützung der Planungsarbeit verwendet. Man unterscheidet 2D, 2 ½ D und 3D Software. Bei 2 ½ D Programmen werden fertige parametrisierte Elemente wie Wände, Türen und Einrichtungen verwendet. Für überschaubare Projekte mit einfachen Geometrien bieten solche Systeme eine optimale Lösung. Bei komplexen Geometrien, wie zweifach gekrümmten Flächen ist eine 3D Software notwendig.¹

Parametrische Modelle

In einem digitalen Modell werden Grenzwerte und Parameter gesetzt, die Elemente beeinflussen. Die Erstellung von parametrischen Modellen geschieht mittels handelsüblicher CAD Software mit entsprechenden Erweiterungen, in unserem Fall mittels Grasshopper, einem Plug-in für Rhino 3D. Anstatt ein Script mittels Programmcode zu erstellen, stellt Grasshopper eine Benutzeroberfläche zur Verfügung, die visuell programmiert werden kann. Fertige Programmbausteine können auf dieser Oberfläche miteinander verknüpft werden.² „Das rechnerunterstützte Arbeiten erlaubt es, die bislang übliche und

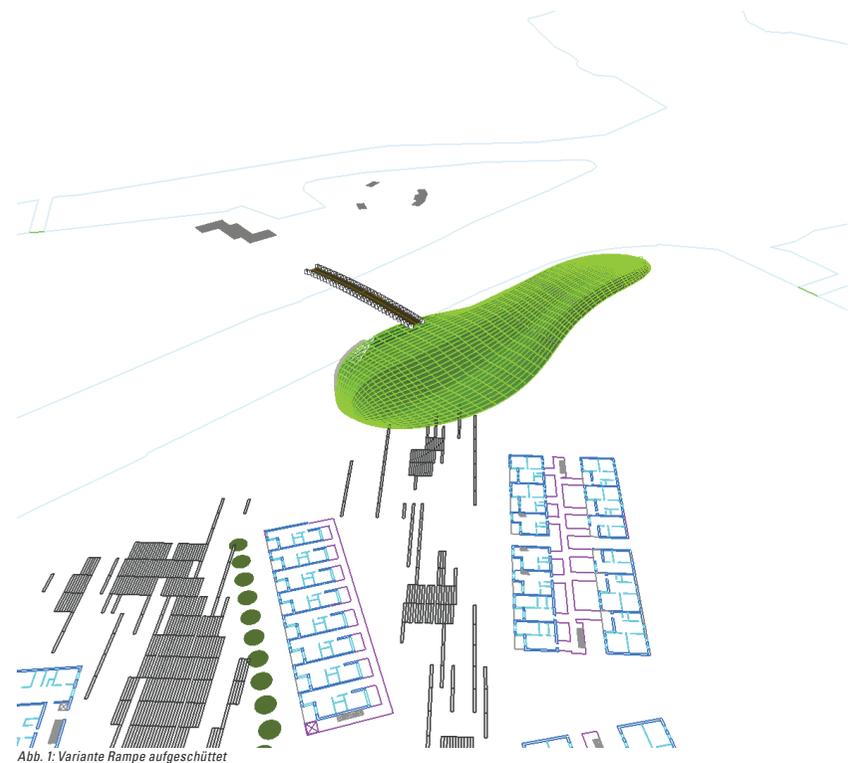
gewohnte Kontrolle über das konkrete Ergebnis aufzugeben. Pointiert formuliert heißt das, dass wir bis zum Ende der Berechnungen nicht wissen, wie ein Gebäude aussehen wird; wir wissen nicht einmal, genau «warum» es so aussieht.“³

Parameter Baum(t)raum

Durch die in der Ausschreibung festgelegte Durchfahrtshöhe für den Schiffsverkehr konnten einige Parameter fixiert werden. Die Durchfahrtshöhe muss eine lichte Höhe von 5,3 m und eine lichte Weite von 24 m, bezugnehmend auf den Bemessungswasserpegel, aufweisen. Da sich das Niveau, auf dem die Brücke gegründet werden soll, auf der Seite der Freundschaftsinsel sowie im Bereich nördlich des Bahnhofes nur in etwa 30cm über dem Bemessungswasserpegel befindet, muss eine Höhendifferenz von 5m überwunden werden. Aus dieser Ausgangssituation resultieren drei Möglichkeiten: eine Klappbrücke, das Aufschütten einer Rampe, eine Erdmodellierung oder eine in die Brücke integrierte Rampenkonstruktion.

Da die Havel in diesem Bereich recht stark befahren wird, haben wir uns gegen eine Klappbrücke entschieden.

Das Aufschütten einer Rampe scheint aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine gute Lösung zu sein, bringt jedoch auch Probleme mit sich. So wäre die massive Rampe entweder ein großer Eingriff im Bereich des „Waldes“ oder eine Barriere zwischen dem neuen Wohngebiet und der Wasserlandschaft.



Im Detail: Baum(t)raum

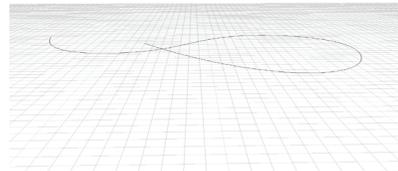
Grasshopper

Aufbau des Scripts

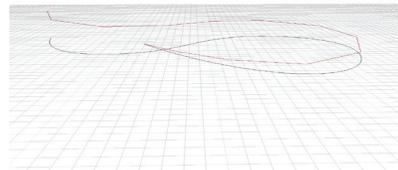
Die Brückenkonstruktion, sowie auch das Grasshopper Script, das wir zum Konstruieren des 3D Modelles entworfen haben besteht, aus 3 Teilen: Rampe - Hauptbrücke - Rampe.

Nachdem wir zur Formfindung und zum Einpassen der Rampe in die bestehende Wegeföhrung einige 3D Modelle händisch gezeichnet hatten, entwickelten wir ein Script, das uns diese Arbeit abnahm und es uns ermöglichte, viel schneller weitere Varianten zu simulieren beziehungsweise zu optimieren. Die Grundidee war es, aus einer im Grundriss festgelegten Kurve automatisch eine Rampe, bzw. Brücke generieren zu lassen. Hierfür musste man zusätzlich zu den Grundrisskurven noch weitere Parameter festlegen, um sie im Nachhinein noch ändern zu können. Diese sind unter anderem die Steigung der Rampe, die Rampenbreite, die Abstände des Geländers oder der Brückenquerschnitt.

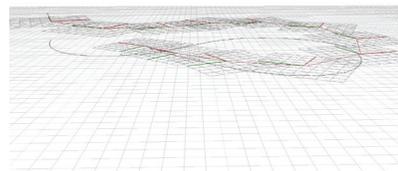
Der Querschnitt wurde mit Hilfe eines weiteren Scripts erstellt, um auf die unterschiedlichen Stützweiten und den sich damit ändernden Querschnitt besser eingehen zu können. Die unterschiedliche Stützweite ergab sich durch die bestehende Wegeföhrung.



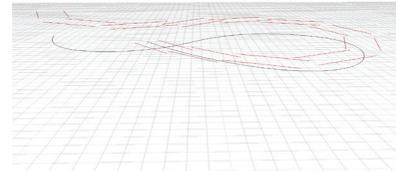
1. Schritt:
Ausgangskurve



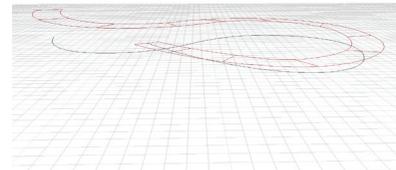
2. Schritt:
Kurve teilen, hinzufügen der Z- Koordinate definiert durch das Steigungsverhältnis, Polylinie für Hilfskonstruktion generieren



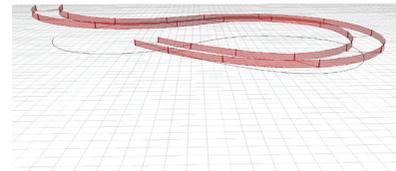
3. Schritt:
Ausrichten der Hilfskoordinatensysteme entlang der einzelnen Segmente der Polylinie



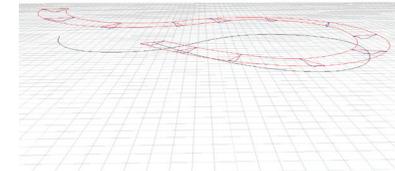
4. Schritt:
Versetzen der Polyliniensegmente entlang der ausgerichteten Koordinatensysteme, dadurch wird die exakte Breite der Konstruktion in jedem Hilfspunkt gewährleistet. Würde man die gesamte Kurve der Abbildung 2 versetzen, wäre die Lösung geometrisch nicht richtig.



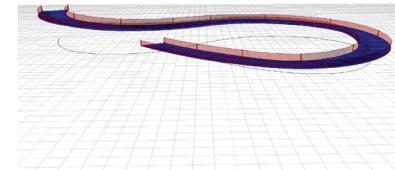
5. Schritt:
Interpolieren der Aussenkanten, Lage der Geländersteher



6. Schritt:
Geländersteher generieren, Loft Geländerfüllung



7. Schritt:
Querschnitte generieren



8. Schritt:
Gesamte Konstruktion

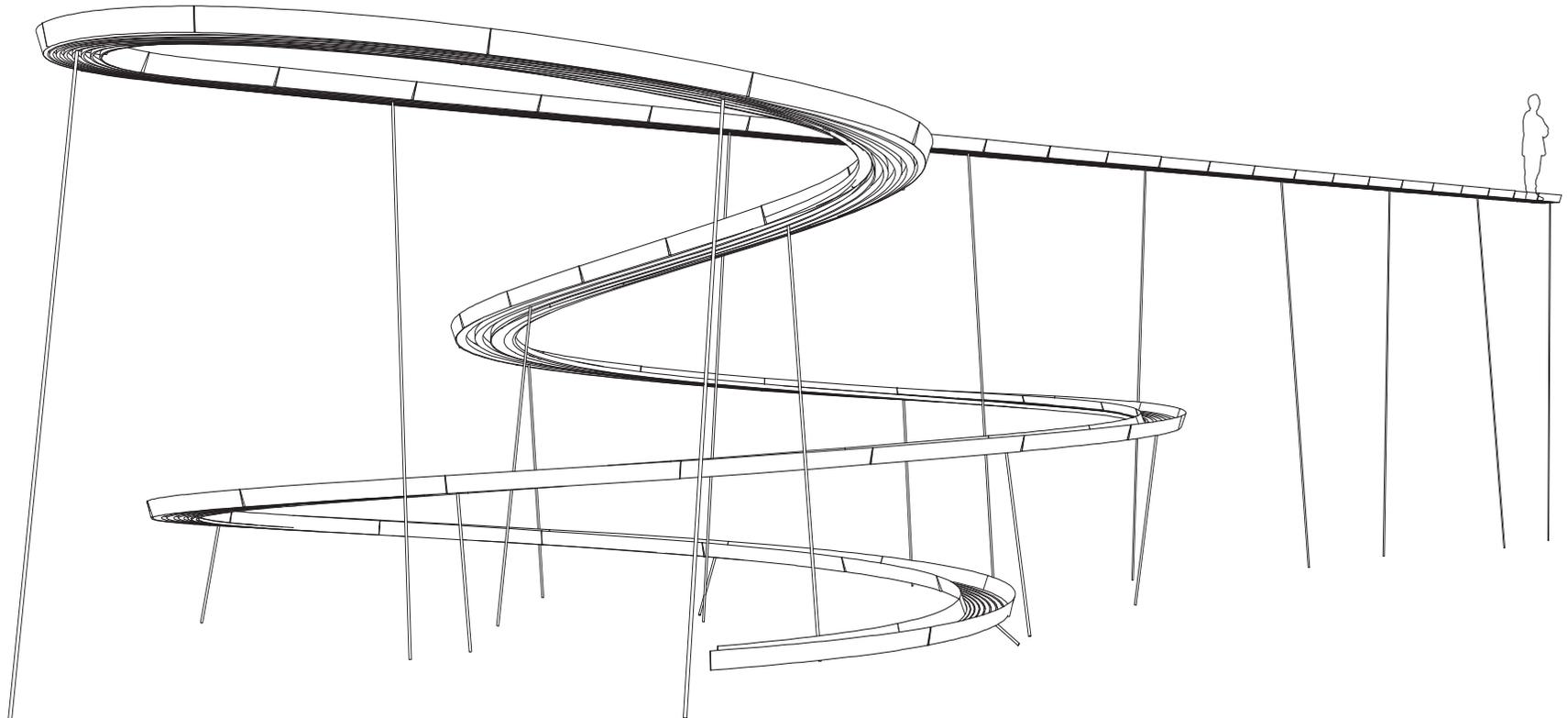
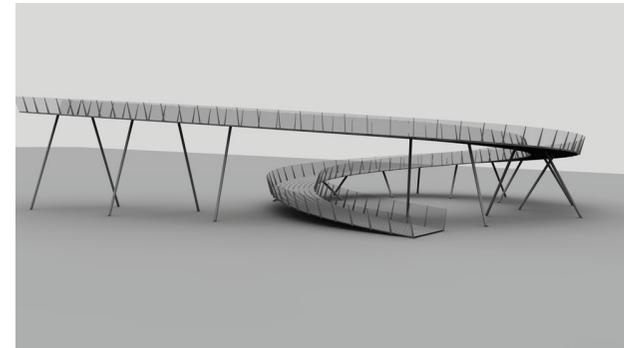
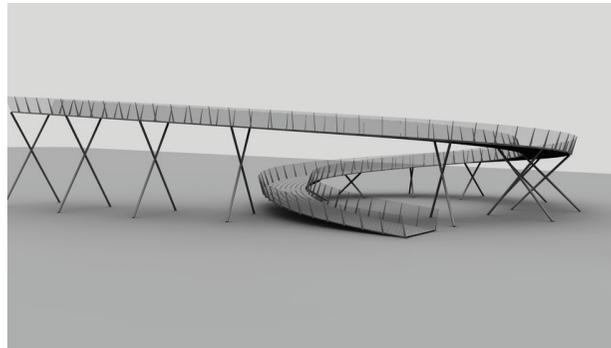
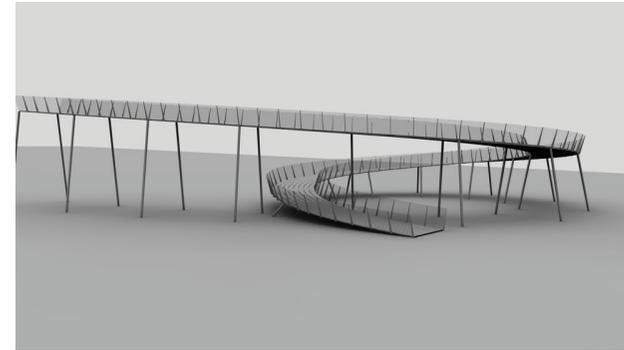
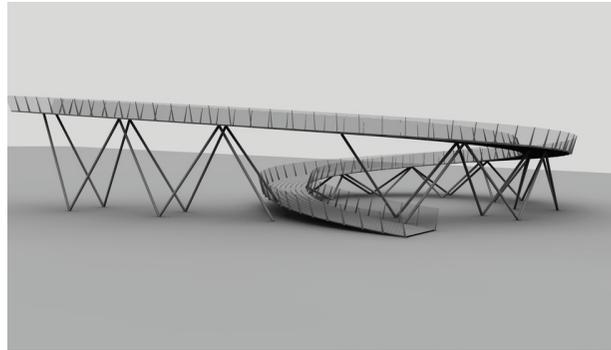


Abb. 10: Rampe ins Nichts

Baum(t)raum

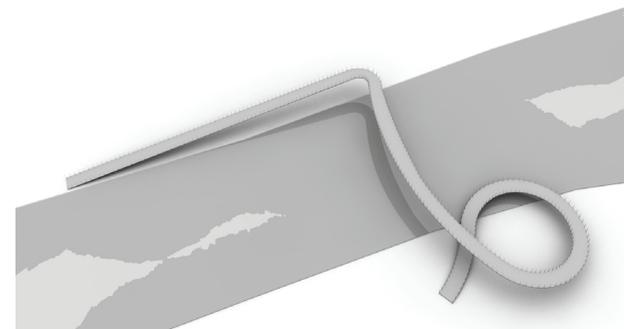
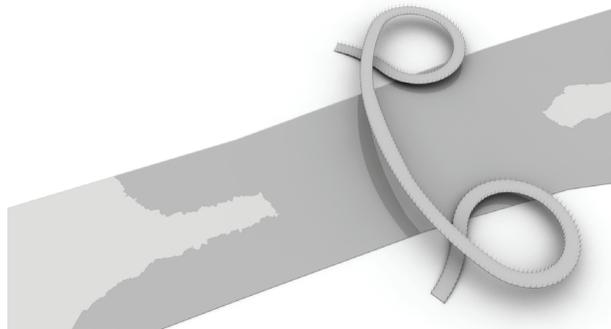
Im Detail: Baum(t)raum



Stützenvarianten

Das Grasshopper Script ermöglicht ein schnelles Generieren von unterschiedlichen Brücken- und Stützenvarianten. Die Abbildungen zeigen frühere Entwurfsphasen.

Schlussendlich entschieden wir uns für gerade Stützen, weil sie durch den Baumbestand am wenigsten auffallen. Außerdem stören sie die teilweise unter der Rampe geführten Wege nicht.



Fuß- / Radfahrbrücke

Einleitung

Teilaufgabe der Kooperationsaufgabe des Schinkelwettbewerbs 2012 war die Positionierung und Entwicklung von einem oder mehreren Brückensystemen. Hauptaugenmerk wurde hier auf drei spezielle Stadtbereiche gelegt, die sich laut Ausschreibung besonders gut eignen um eine Brücke über die Havel zu schlagen:

Eine Verbindung im Bereich „Vorderkappe“ soll das Planungsgebiet südlich des Lustgartens mit der neu entstehenden Siedlung am Brauhausberg und in der Speicherstadt verknüpfen und diese somit an die Innenstadt anschließen. Im Bereich der Freundschaftsinsel kann für kürzere Wegeverbindungen zwischen dem Hauptbahnhof und der Innenstadt gesorgt werden.

Die dritte Brücke soll das innerstädtische Zentrum mit dem Wohngebiet im Osten und südlich der Havel verknüpfen.⁴

Standortwahl des Entwurfs

Basierend auf den städtebaulichen Analysen und Simulationen, welche mit Hilfe der Software *Depthmap* erstellt wurden, konnten wir die ideale Position für unseren Brückenentwurf bestimmen.

Wichtig war die Verbindung der neu entstehenden Siedlung am Haupt-

bahnhof mit der Innenstadt und die Verbesserung der Zugänglichkeit der Freundschaftsinsel. Durch die Lage der Brücke im nord-östlichen Bereich der Freundschaftsinsel werden zusätzlich die östlichen Wohngebiete stärker mit der Innenstadt verknüpft.

Entwurfsbeschreibung

Der Entwurf der Brücke wurde mit Hilfe eines computerunterstützten Scripts entwickelt. Bei der Formfindung wurden dadurch unzählige verschiedene Varianten generiert, welche durch einfache Parameter immer wieder auf neue Rahmenbedingungen reagieren konnten.

Die Grundidee basiert auf einem durchgehenden Band, welches die verschiedenen Landschaftszonen vor Ort miteinander verknüpft und jeweils auf deren Eigenheiten reagiert. Es entsteht ein Weg der besonderen Art. Man durchschreitet Wälder, schwebt über den Uferzonen und genießt von der Brücke aus einen großzügigen Blick über das Havelufer.

Um einen möglichst leichten und schlanken Entwurf zu ermöglichen, wurde als dominierendes Material Stahl eingesetzt. Das Haupttragwerk sollte aus einer Rahmenkonstruktion, in Form eines Hohlkastenprofils, hergestellt werden.

Statisches System

Das statische System des Entwurfs basiert auf zwei konstruktiven Systemen:

In der ersten Variante würde das Profil als statisch wirkendener Kern ausgebildet sein. Dies würde bedeuten, dass mit 40mm starken Blechen gearbeitet werden müsste, um eine ausreichende Tragfähigkeit zu gewährleisten. Die Bearbeitung dieser Bleche ist nur in wenigen Schlosserbetrieben möglich, aber unter Umständen sogar die wirtschaftlichere, da die Abwicklungen des Querschnitts einfach herzustellen sind. Problematisch wäre das Schweißen von stark dimensionierten Blechen, da man mit konventionellen Verfahren mehrlagig schweißen müsste, wie es zum Beispiel bei Windkraftanlagen der Fall ist, welche eine Blechstärke von über 90mm aufweisen. In einer zweiten Variante würde man den gesamten Querschnitt als tragendes Element ausbilden. Hier ist eine geringe Blechstärke von 15mm ausreichend, jedoch sind die abgewinkelten Flächen durch den komplizierten, nicht ausreichend rechteckigen Kern aufwendiger herzustellen.

Das äußere Erscheinungsbild der Brücke ist bei beiden Systemen nahezu ident.

In der weiteren Planungsphase wurden Detailausführungen der ersten Variante weiter ausgearbeitet.

Die erforderlichen Durchfahrthöhen (siehe S.89, Kapitel „Digitale Form“, Unterpunkt „Parameter Baum(t)raum“), die für die Schifffahrt bereit gestellt werden müssen, werden durch Ausbildung von barrierefreien Rampen im Uferbereich erreicht. Diese basieren auf dem selben konstruktiven Prinzip wie die Brücke. Die vertikale Lastabtragung erfolgt hier über Hohlrohrstützen.

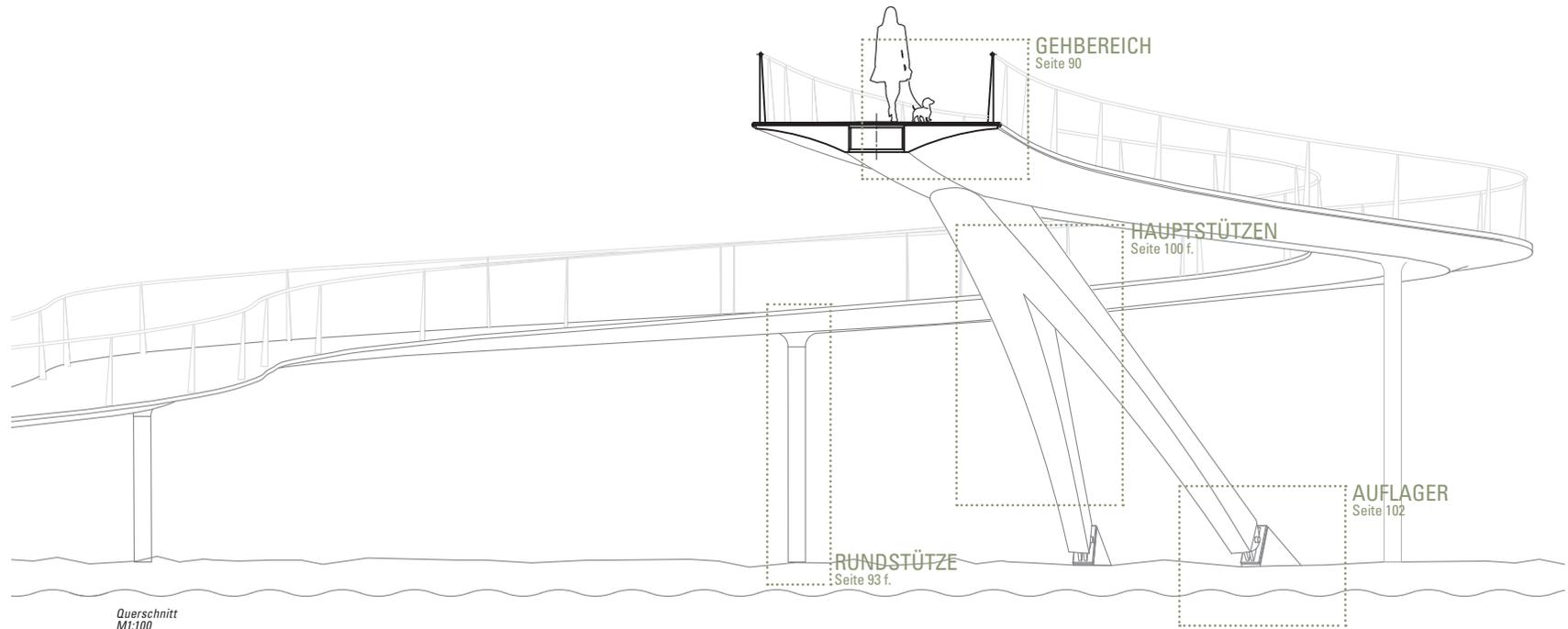


EINBINDUNG

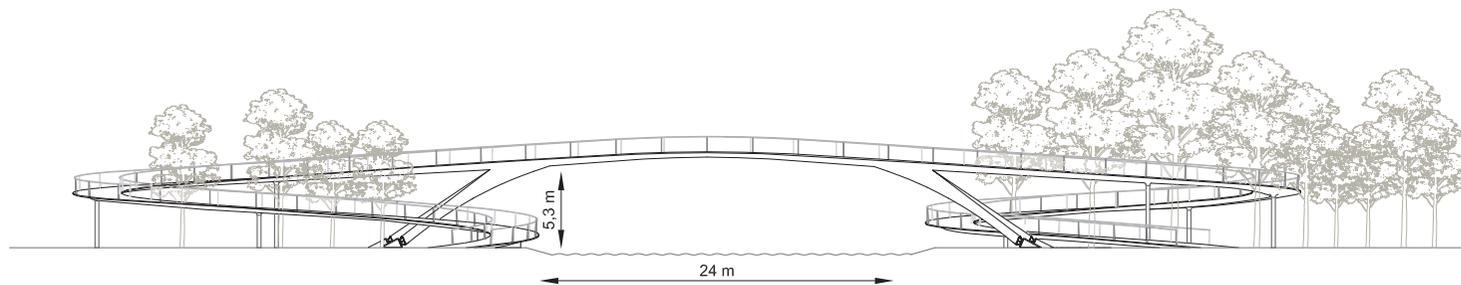
BRÜCKE



Im Detail: Baum(t)raum

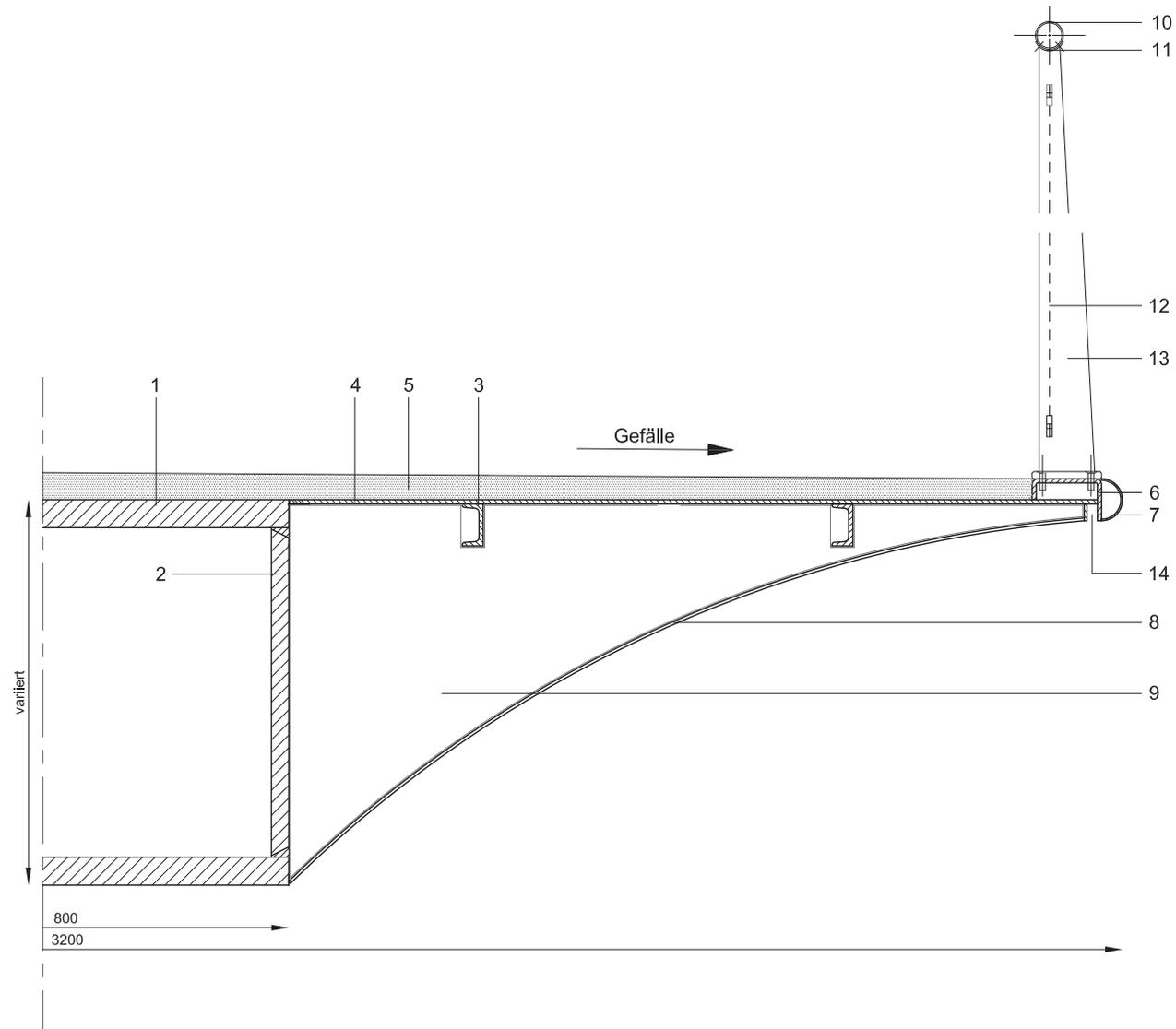


Querschnitt
M1:100



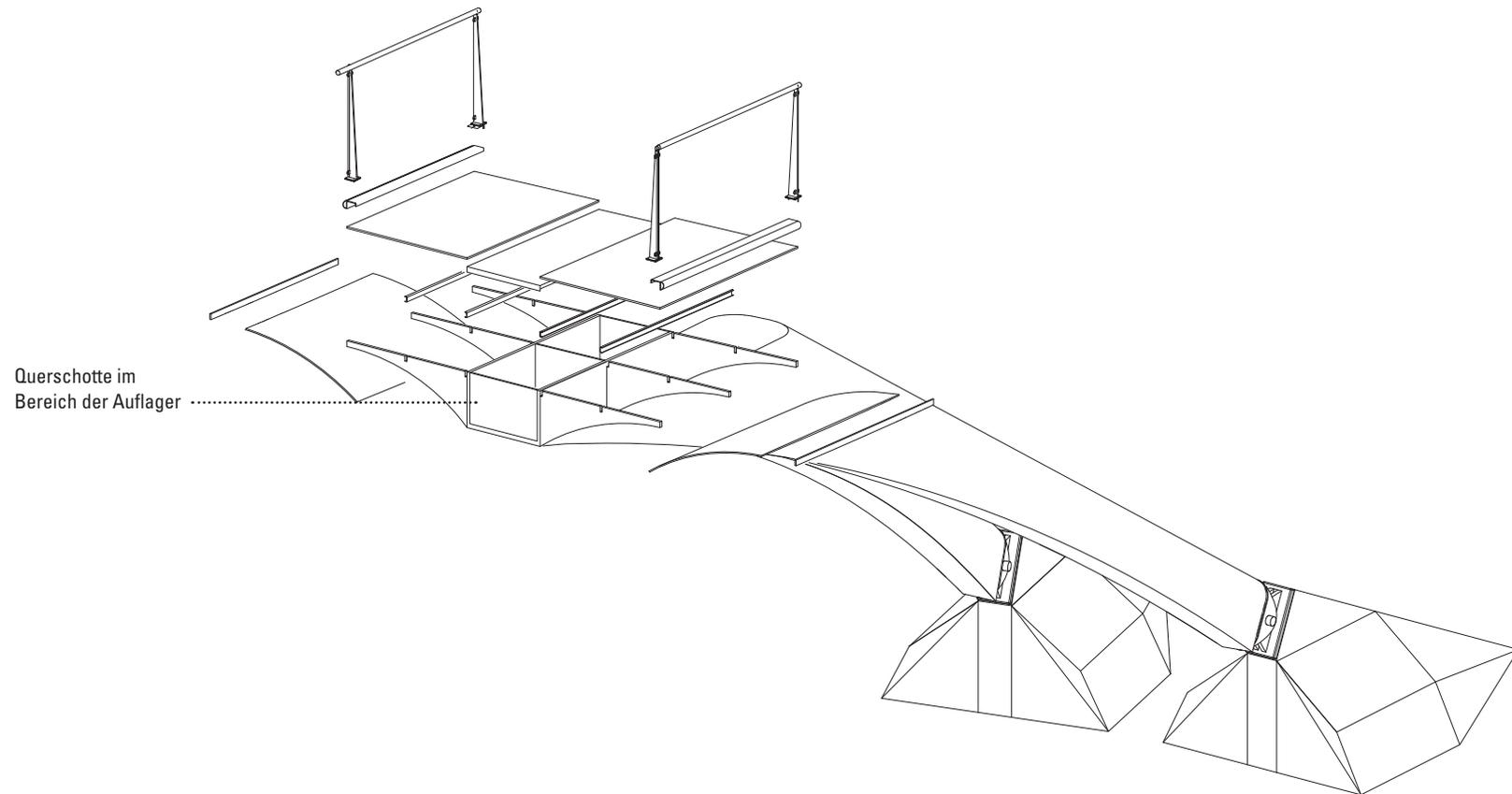
Ansicht Nord-Ost
M1:500

Details



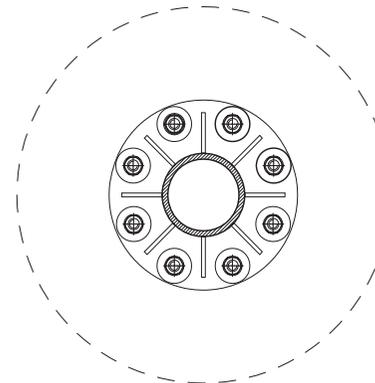
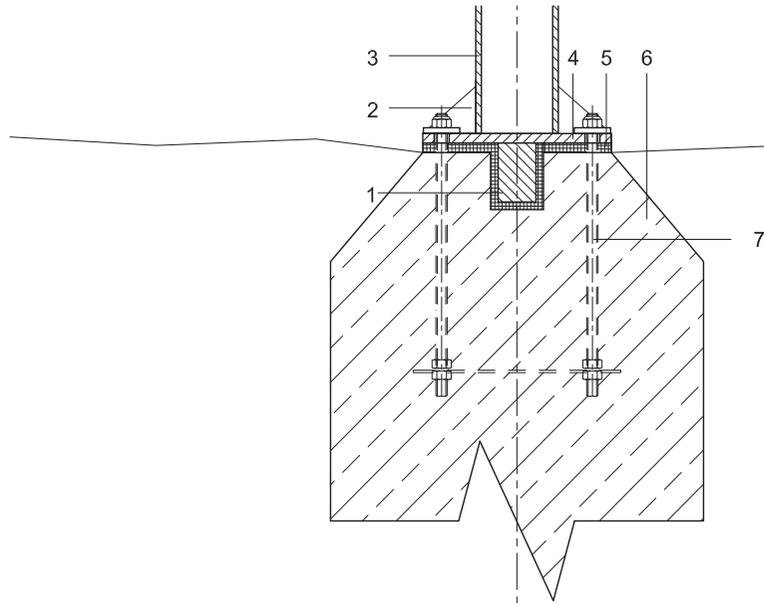
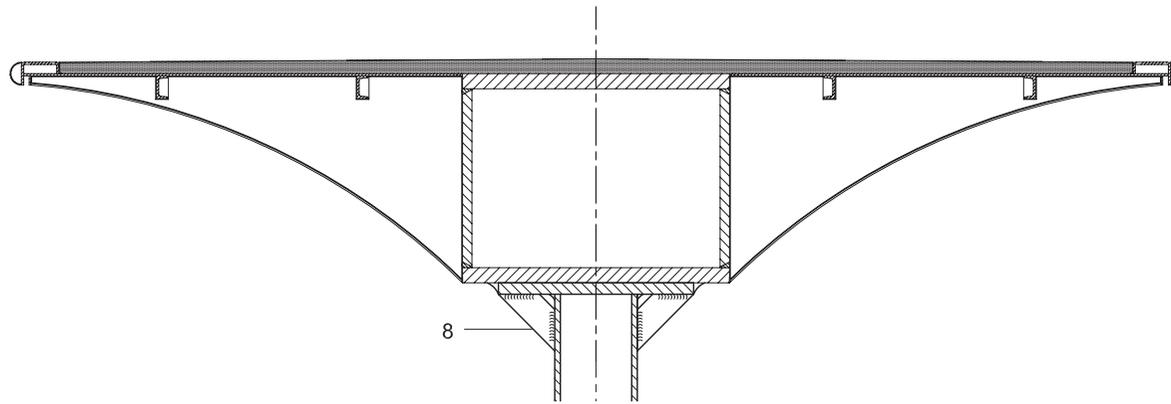
DETAIL GEH-/FAHRBEREICH
M1:5

- 1 Hohlkörper, Blech, 40mm S355
- 2 Hohlkörper, Blech, 25mm S355
- 3 UPE60, S235
- 4 Deckblech, Blech, 6mm
- 5 Gussasphalt, 30mm
- 6 Blech, 6mm, S235
- 7 Halbschale, DM60/2, S235
- 8 Deckblech, Blech, 4mm, S235
- 9 Stahlschwert, Blech, 10mm, S235
- 10 Niro Handlauf, DM 42/K200
- 11 Halbschale
- 12 Edelstahl Seilnetz
- 13 Stahlschwert, Blech, 12mm, S235
- 14 Tropfkehle



Explosionszeichnung

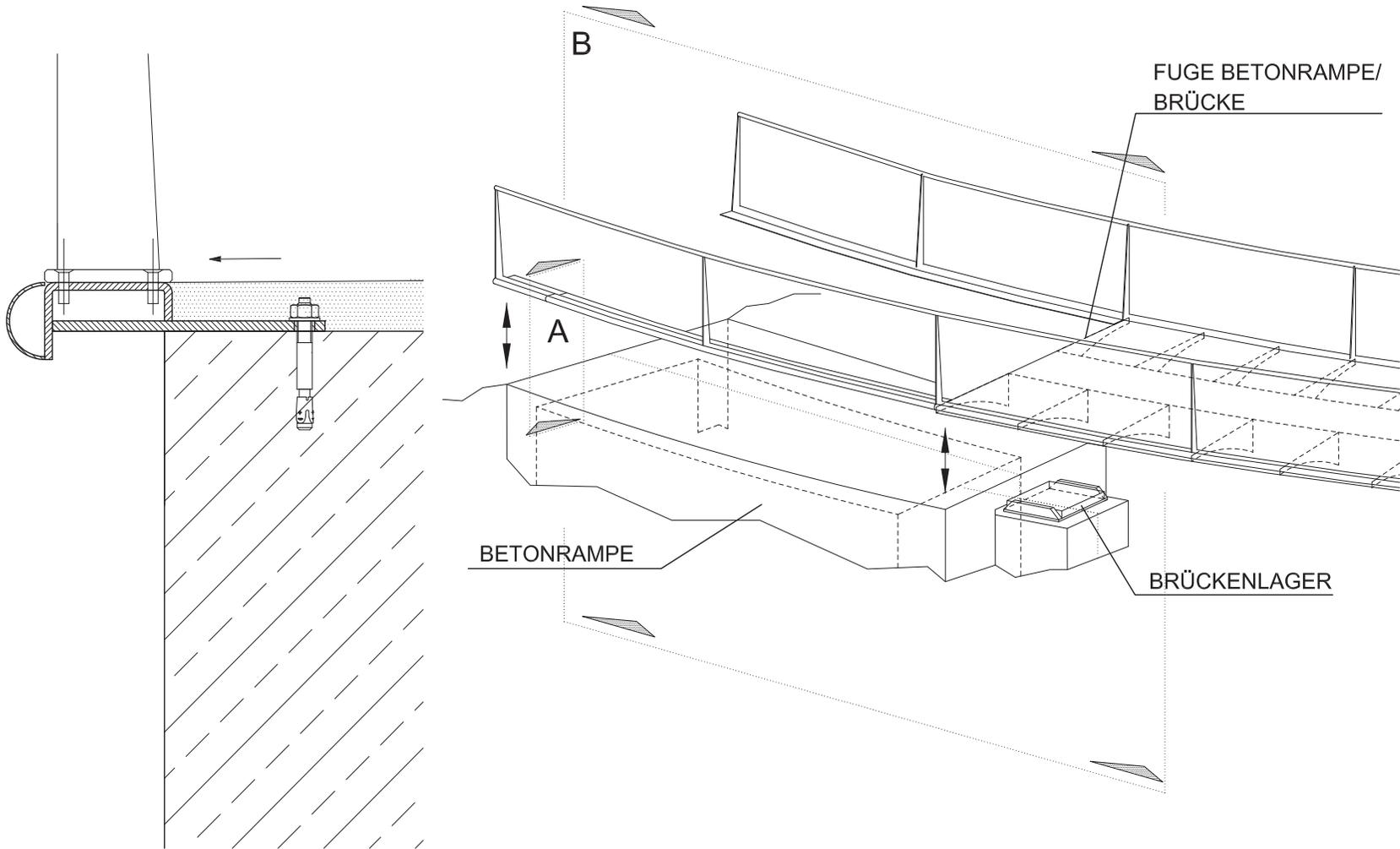
In den Auflagerpunkten des Hohlkastens müssen zur Verteilung der Auflagerkräfte zusätzliche Querschotte eingeschweißt werden.



DETAIL PENDELSTÜTZE
M1:20

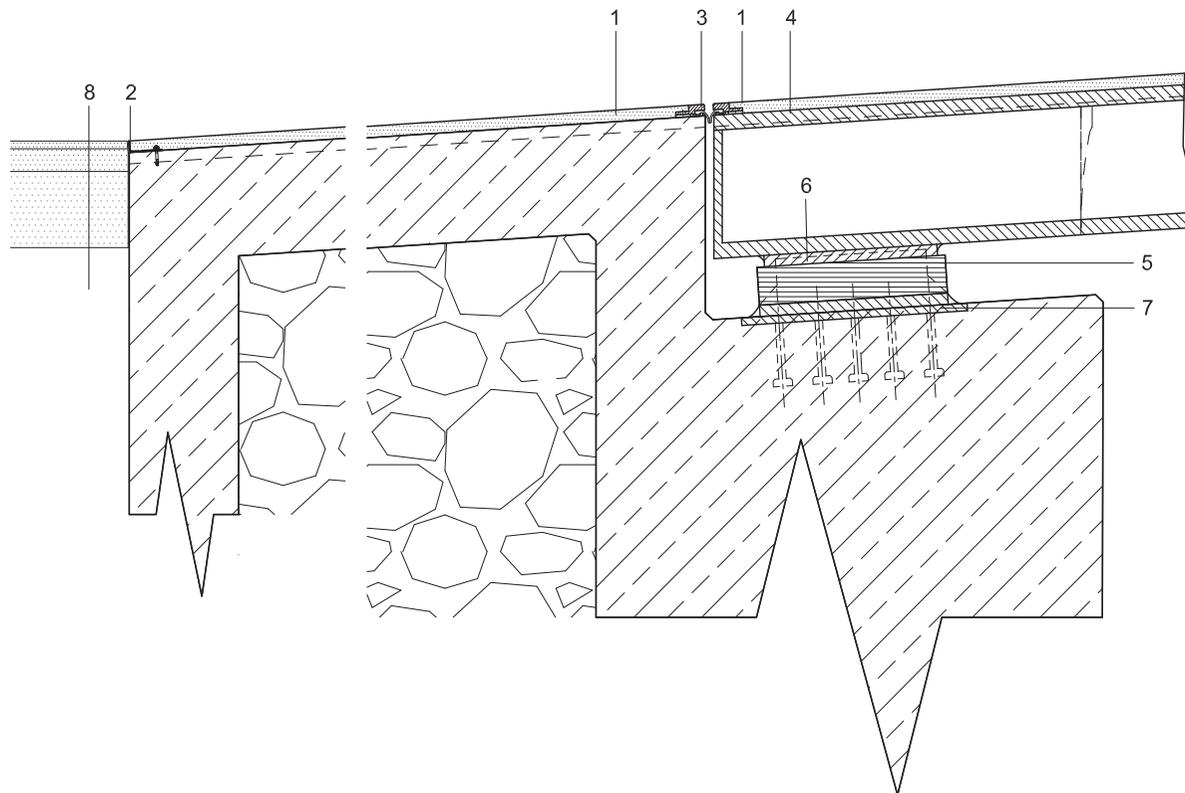
- 1 Hohlkörper, Blech, 25mm S355
- 2 Hohlkörper, Blech, 40mm S355
- 3 UPE60, S235
- 4 Deckblech, Blech, 6mm
- 5 Gussasphalt, 30mm
- 6 Blech, 6mm, S235
- 7 Halbschale, DM60/2, S235
- 8 Deckblech, Blech, 4mm, S235
- 9 Stahlschwert, Blech, 10mm, S235
- 10 Niro Handlauf, DM 42/K200
- 11 Halbschale
- 12 Edelstahl Seilnetz
- 13 Stahlschwert, Blech, 12mm, S235
- 14 Tropfkehle

Details



DETAILSCHNITT A
M1:20

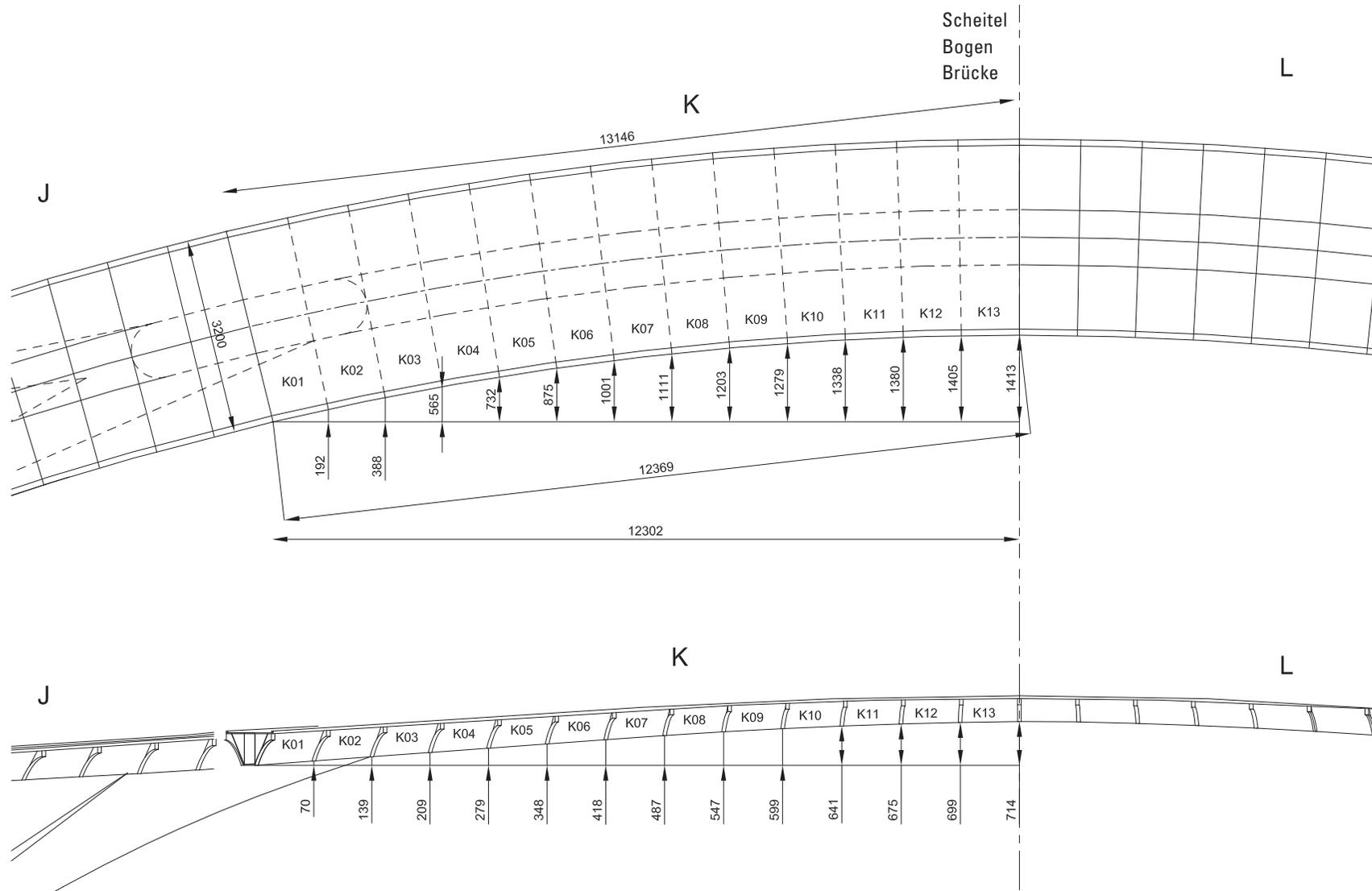
Im Detail: Baum(t)raum



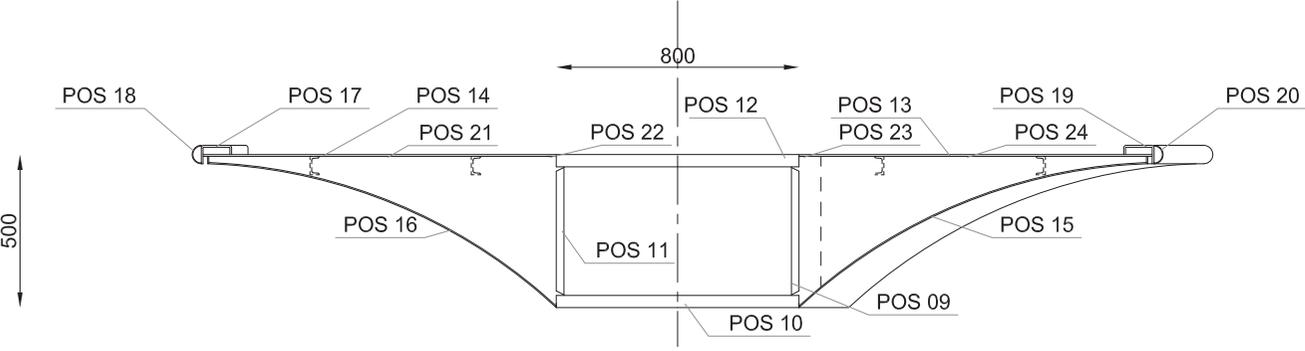
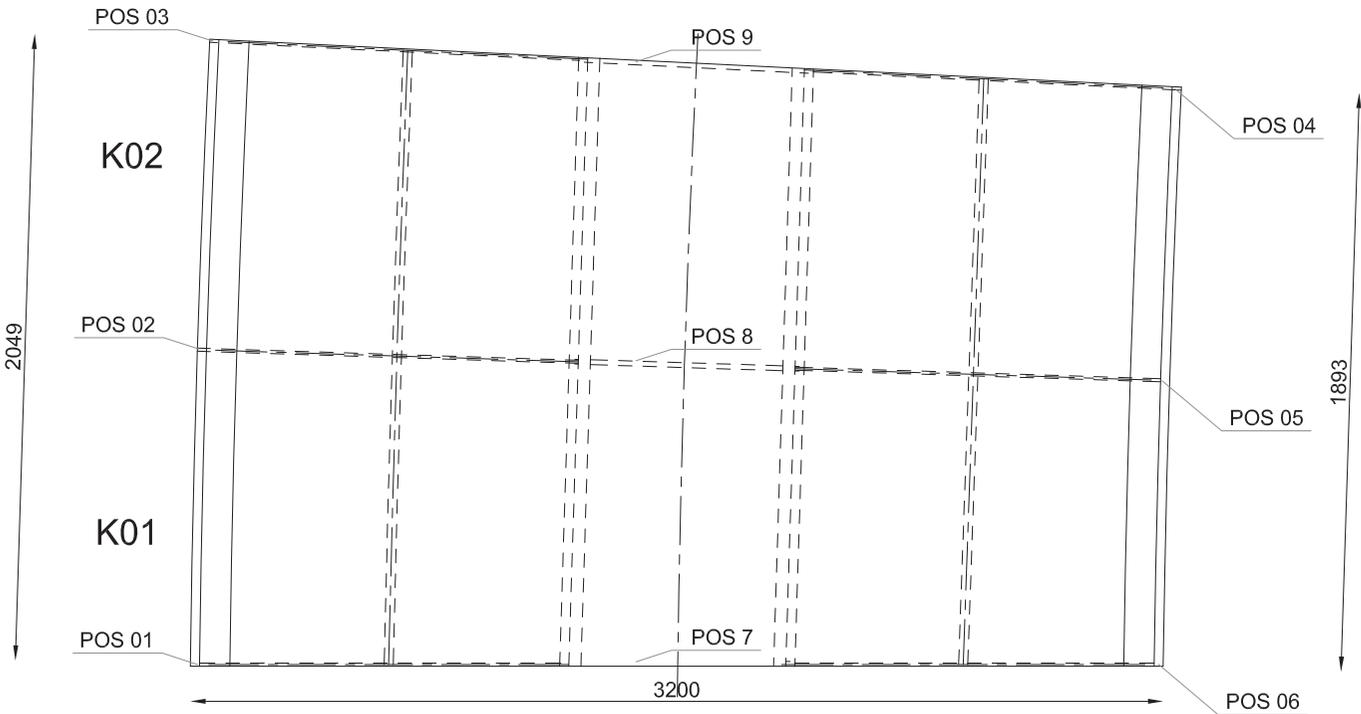
DETAILSCHNITT B
M1:20

- 1 Gussasphalt, 30mm
- 2 L 30/30/3 mit
Anschraubflasche, feuer vzt.
- 3 Dehnungsfugenprofil
- 4 Hohlkasten, Brücke
- 5 Elastomer Lager
- 6 Sicherung gegen Querverschiebung
- 7 Schweissgrund
- 8 wassergebundener Boden
Deckschicht 0/8mm, 20mm
Ausgleichschicht 0/16mm, 60mm
Tragschicht 0/32mm, 200mm

Details

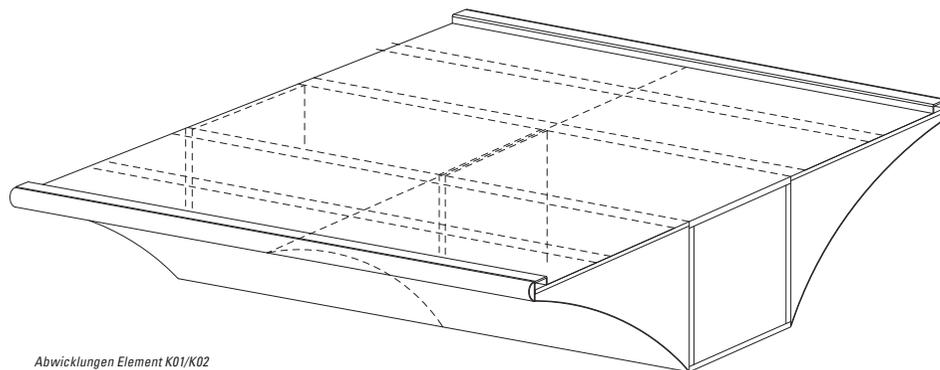
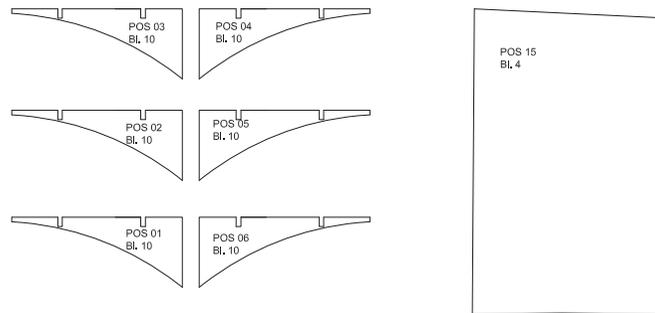


Im Detail: Baum(t)raum

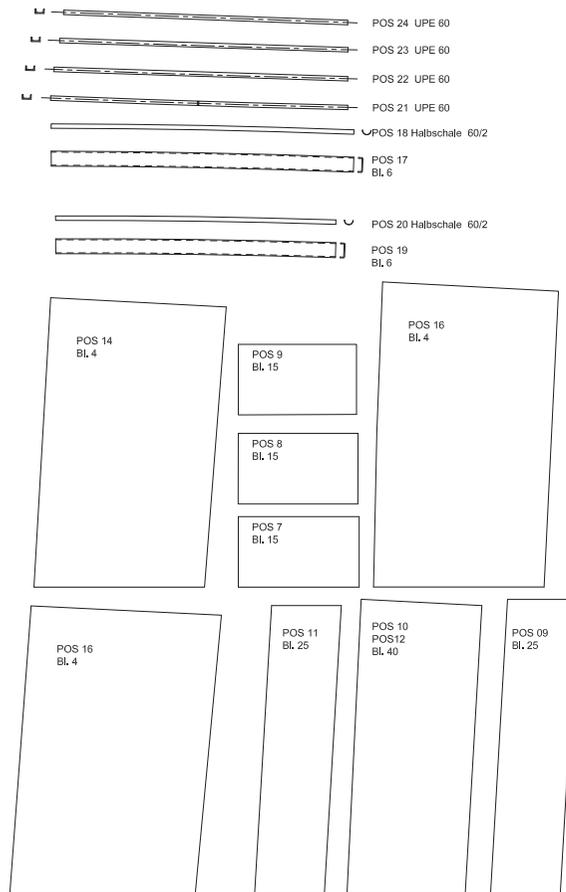


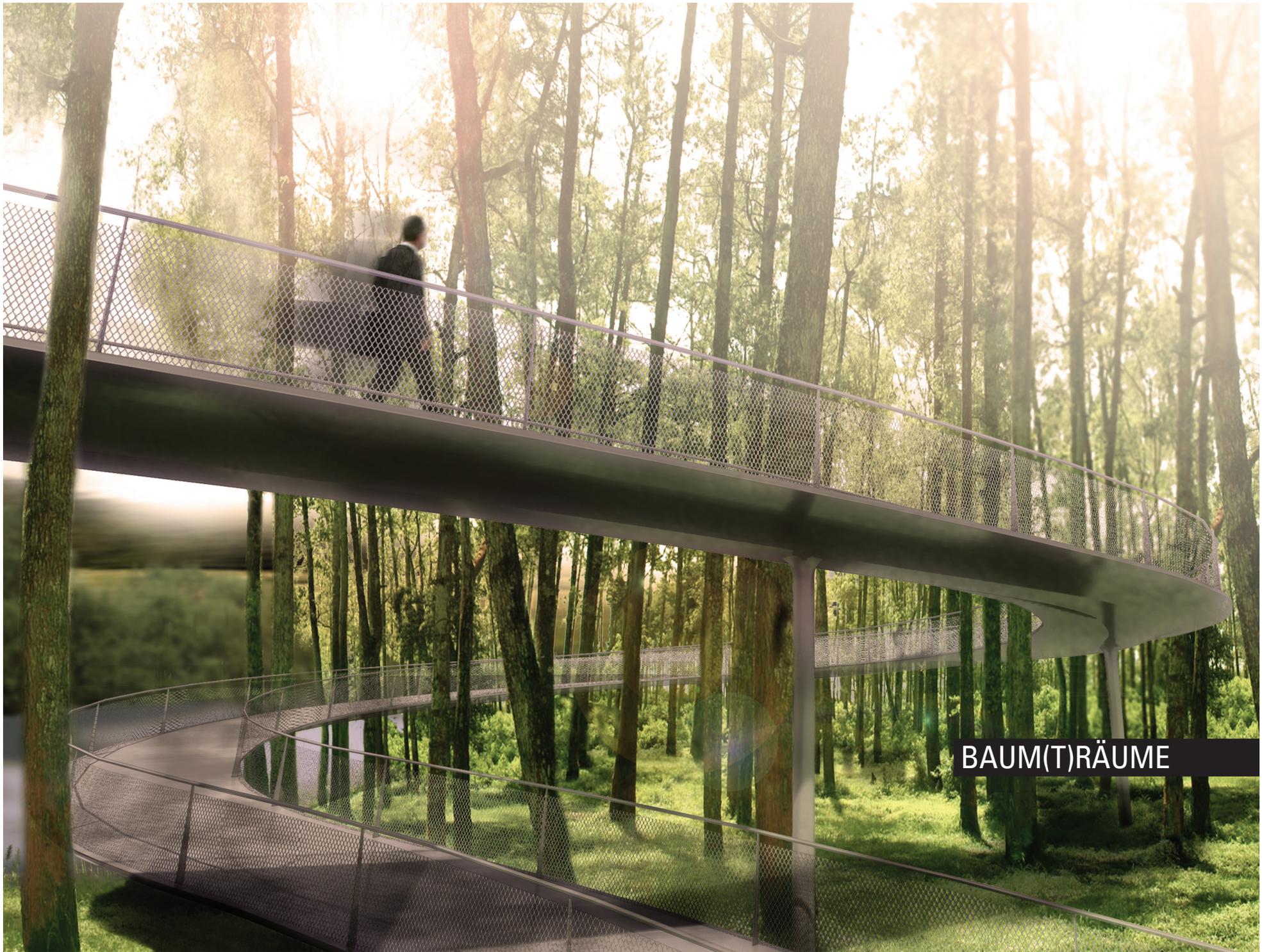
Baum(t)raum

Details



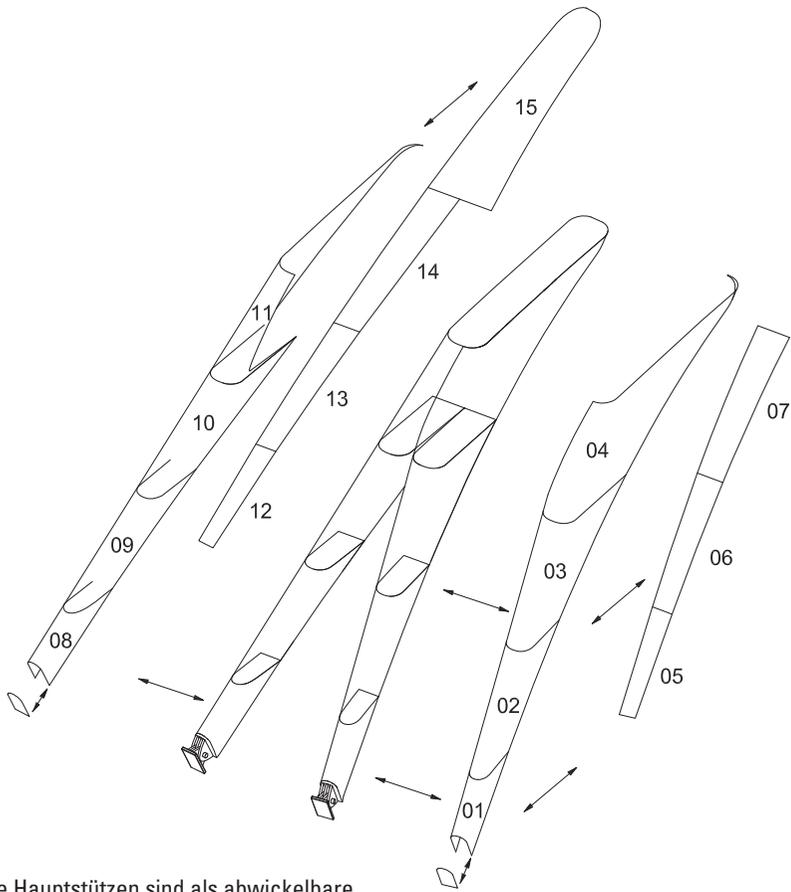
Abwicklungen Element K01/K02



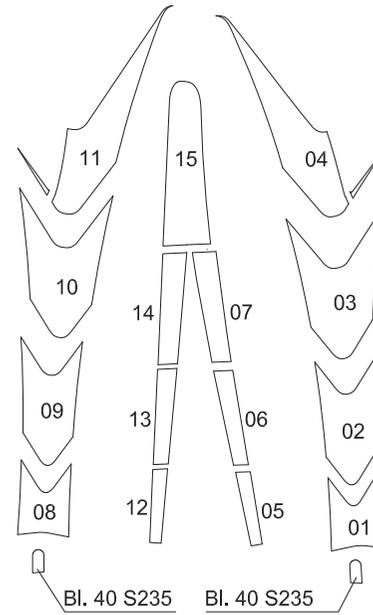


BAUM(T)RÄUME

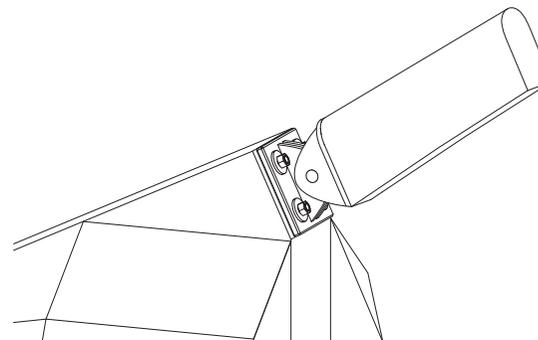
Details

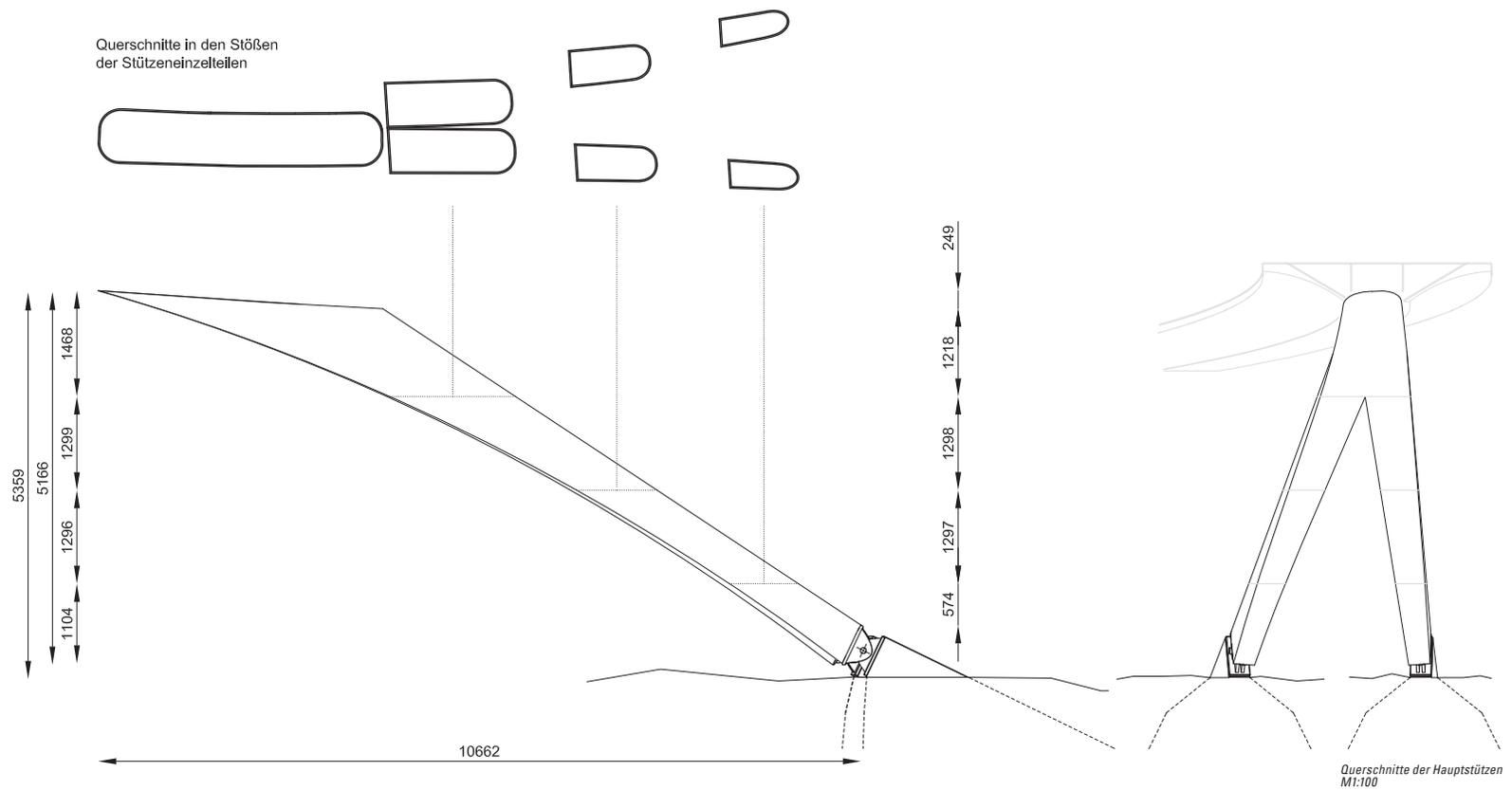


01-15 Bl. 20 S235



Die Hauptstützen sind als abwickelbare Flächen konzipiert. Zweifach gekrümmte Konstruktionen werden vermieden. Die Stützen werden aus gerollten 20mm starken Blech gefertigt. Rechts kann man eine mögliche Variante der Blecheinzelteile erkenne.

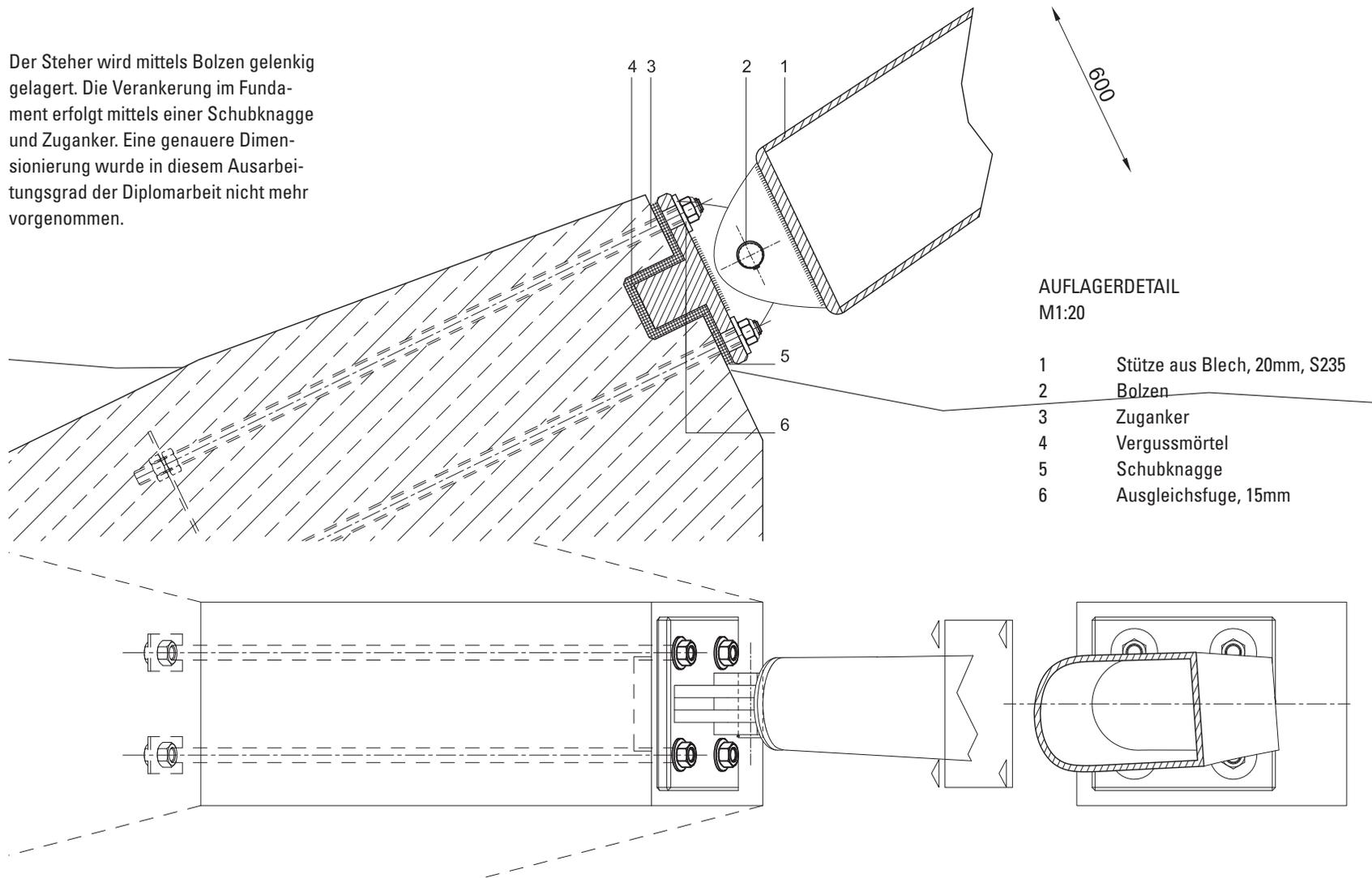




Durch die Krümmung der Längsachse
können die Stützen nicht symmetrisch
ausgeführt werden.

Details

Der Steher wird mittels Bolzen gelenkig gelagert. Die Verankerung im Fundament erfolgt mittels einer Schubknagge und Zuganker. Eine genauere Dimensionierung wurde in diesem Ausarbeitungsgrad der Diplomarbeit nicht mehr vorgenommen.



Statisches System

Brückenkonstruktion

Bei der groben Vordimensionierung wurden wir von einem Bauingenieurstudenten unterstützt. Daraus entstand die Brückenkonstruktion in der jetzigen Form, wobei als Material für die Brückenkonstruktion Stahl gewählt wurde, um eine möglichst leichte und schlanke Konstruktion zu ermöglichen und damit kein zu wuchtiges Erscheinungsbild zu erhalten. Beim Haupttragwerk mit der größten Spannweite über die neue Fahrt der Havel handelt es sich um eine „Rahmenkonstruktion“. Den oberen Riegel bildet ein Hohlkastenquerschnitt mit einem tragenden rechteckigen Kern. Die beiden Hauptsteher, welche die Havel überspannen, sind aus gerollten 20mm Blech gefertigt. Aufgrund der relativ großen erforderlichen Durchfahrthöhe für die Schifffahrt resultiert eine hohe Brücke. Daher ist in den Uferbereichen die Ausbildung von Rampen erforderlich um den Höhenunterschied zu überwinden. Diese werden im Anschluss an den Rahmen

hergestellt. Bei der Laufplatte handelt es sich dabei ebenfalls um denselben Hohlkastenquerschnitt wie im Rahmenbereich, wobei sich dieser auf Grund der geringeren Spannweite in der Höhe reduziert. Die vertikale Lastabtragung der Rampen erfolgt über Hohlrohrstützen. Die Lage der Stützen resultiert aus der bestehenden Wegeführung.

Statisches Modell zur groben Vordimensionierung

Im Zuge der statischen Berechnung ist eine Modellierung des Systems erforderlich, was einer gewissen Vereinfachung gleich kommt und damit eine vereinfachte Berechnung ermöglicht. Die grobe Vordimensionierung erfolgte in einem 2D-Modell mit Hilfe der Software RuckZuck. Da im Zuge dieses Projektes nur eine Vordimensionierung, für eine grobe Abschätzung der Richtigkeit der gewählten Querschnitte, erforderlich ist, werden bei der Modellierung starke Vereinfachungen getroffen.

- » Das durch die leichte Krümmung im Riegel des Rahmens auftretende Torsionsmoment wird in dieser Bemessung nicht weiter behandelt.
- » Die spiralförmige Rampenkonstruktion wird durch eine gerade Rampe approximiert und das Fehlen der Spiralförmigkeit bei der Bemessung der Rampe berücksichtigt.
- » Weiters werden die gebogenen Hauptstützen im Bereich des Rahmens durch gerade Stäbe approximiert, wobei hier der Fehler sehr gering ist, da die Krümmung keine nennenswerte Größe besitzt.
- » Für die Anschlüsse zwischen den Stützen und der Laufplatte wird davon ausgegangen dass diese gelenkig sind und die Stützen somit als Pendelstützen wirken.

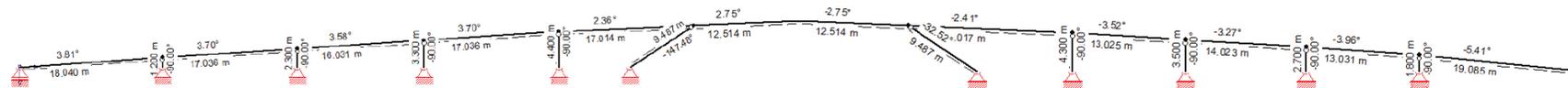
Die grobe Vordimensionierung ergab bei maximaler Belastung im Bereich der Hauptstützen einen Querschnitt aus S355 mit 800x400mm und einer Wand-

stärke von 40mm. Dieser Querschnitt wurde dann mit Hilfe einer RFEM Software optimiert.

Montage

Die Montage der Konstruktion erfolgt in mehreren Schritten:

- » Herstellung der Fundamente für die Steher und Stiele
- » Positionieren der Steher
- » Aufstellen der Stiele, wobei eine Hilfskonstruktion zu errichten ist, da der Fundamentanschluss nicht auf eine Tragwirkung der Stiele ohne Riegel ausgelegt ist.
- » Einheben der Laufplatte und verschweißen der selbigen mit den Stützen. Die Einbringung erfolgt in mehreren Stücken, welche im Zuge der weiteren Bauarbeiten zu einer durchgehenden Laufplatte verschweißt werden und damit die Durchlaufwirkung herstellt.



Statische Modell der Vordimensionierung

(ÜBER)SPANNUNGSRAUM



Finite Elemente Software

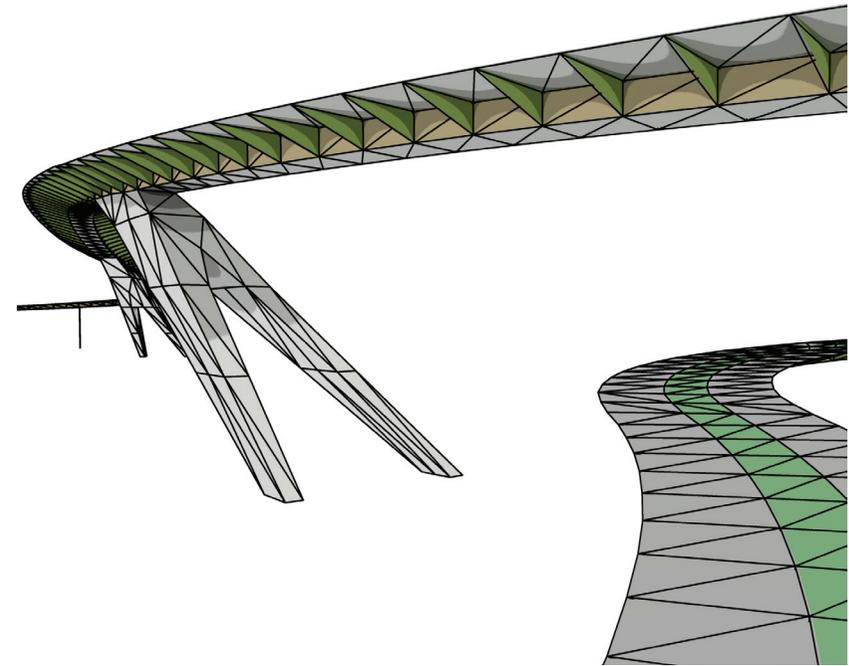
Exportieren in RFEM

Das Exportieren der Brücke geometrie in die Finite Elemente Software RFEM ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden, da Rhino 3D, das Programm mit welchem die Brücke modelliert wurde, auf NURBS Geometrien basiert. NURBS sind mathematische Kurven, die von einfachen 2D Kurven bis hin zu komplexen organischen Freiformen und Volumenkörpern alles darstellen können.⁵

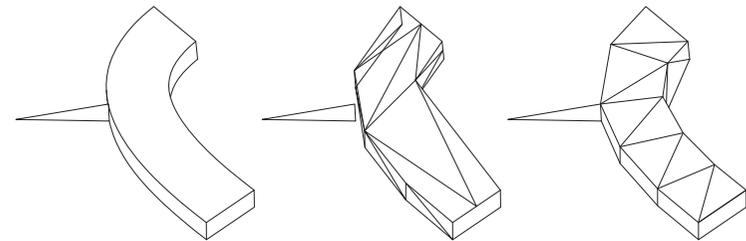
Um die Geometrie in die RFEM Software exportieren zu können muss diese trianguliert werden. Das Triangulieren - Umwandeln der 3-D Kurven in Polyflächen - ist mit Rhino 3D normalerweise kein Problem und wird regelmäßig verwendet, um zum Beispiel in diverse Animationsprogramme zu exportieren. Das genaue Steuern der Triangulation ist aber nicht möglich, man hat nur die Möglichkeit die Anzahl der Polygone die generiert werden zu regeln. Die Polygone liegen quasi kreuz und quer im 3-D Modell. Um eine ausreichende Genauigkeit zu erreichen benötigt man eine große Anzahl an Polygonen, die sich dann im RFEM Programm sehr schwer handhaben lassen. Das zweite Problem ist, dass die 3D Kurven beim Triangulieren einzeln berechnet werden. Weisen die Kurven gemeinsa-

me Kanten auf, wie in unserem Beispiel unter anderem die Stahlschwerter die an den Hohlkörper anschließen, so ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass diese Kanten nach dem Triangulieren nicht mehr identisch übereinander liegen. Im schlimmsten Fall wird das 3D Modell für die RFEM Software unbrauchbar. Da das automatische Triangulieren der Geometrie keine befriedigende Lösung brachte und das händische nachkonstruieren der Geometrie in einen Polygonzug sehr aufwändig und fehleranfällig ist, haben wir mit Grasshopper ein Script geschrieben, welches die Geometrie von Grund auf in einen logischen Polygonzug umwandelt.

Ein Finite Element Programm zerlegt die eingegebene Struktur in viele kleine quadratische oder dreieckige Elemente und Berechnet für jedes dieser Elemente die Verschiebung und daraus weiters die Spannungen. Die Lösung ist nur in seltenen Fällen komplett exakt, in den meisten Fällen ist das Ergebnis eine Annäherung an die exakte Lösung.



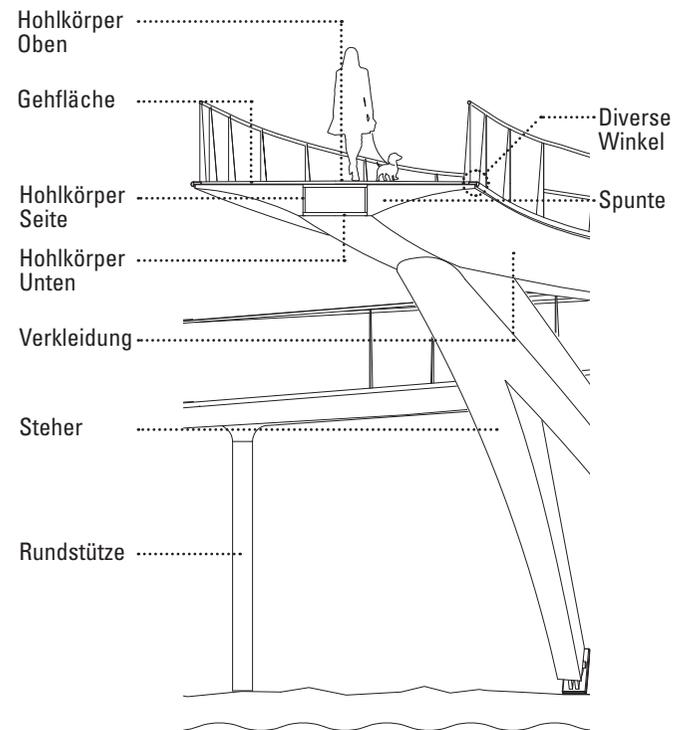
Brückendarstellung mit triangulierten Flächen

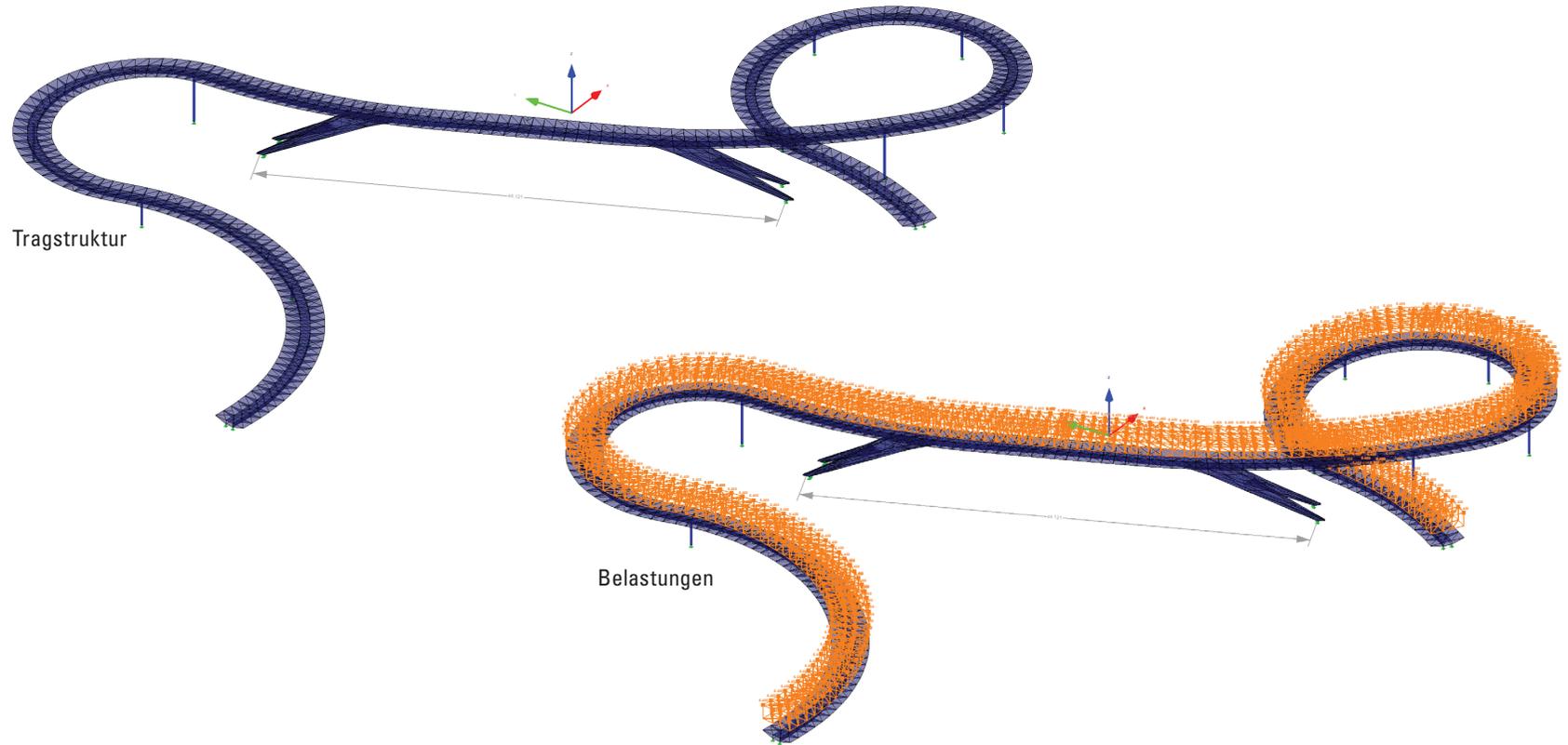


Problematik der Triangulation (Darstellung 1: Nurbs Modell; Darstellung 2: Mit CAD-Programm trianguliert; Darstellung 3: Brauchbare Triangulation)

Massenermittlung

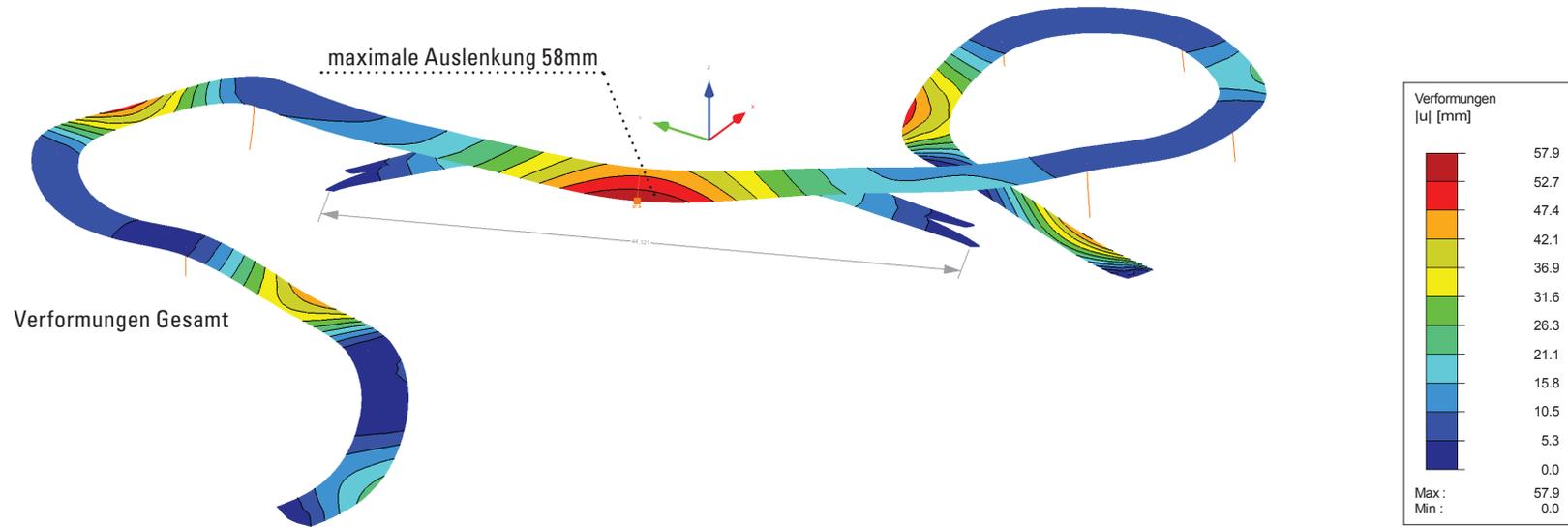
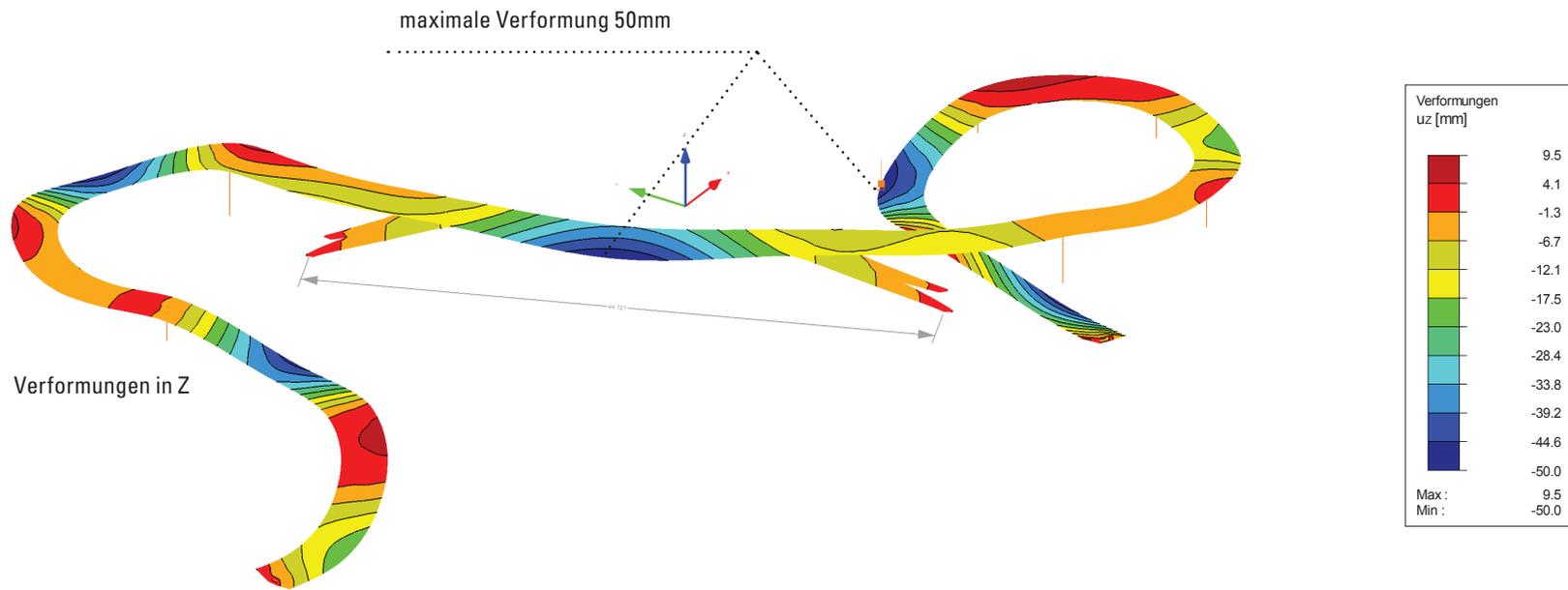
| Massenermittlung Brücke | | | | |
|---|----------------------|-------------|----------------------------|-----------------|
| | Fläche | Blechstärke | Volumen | Gewicht |
| Spunte | 127,0 m ² | 10 mm | 1,27 m ³ | |
| Hohlkörper - Seite | 148,0 m ² | 25 mm | 3,70 m ³ | |
| Hohlkörper - Oben | 169,1 m ² | 40 mm | 6,76 m ³ | |
| Hohlkörper - Unten | 169,1 m ² | 40 mm | 6,76 m ³ | |
| Gehfläche | 511,1 m ² | 6 mm | 3,07 m ³ | |
| Steher | 104,3 m ² | 20 mm | 2,09 m ³ | |
| | | | 23,65 m³ | 185,66 t |
| Verkleidung | 562,7 m ² | 3 mm | 1,69 m ³ | 13,25 t |
| Rundstützen | 24 lm | 10 mm | | 1,30 t |
| UPE 60, U Randbereich | 250 lm | | | 9,96 t |
| Halbschale | | | | |
| Gesamtgewicht Stahlkonstruktion: | | | | 210,17 t |



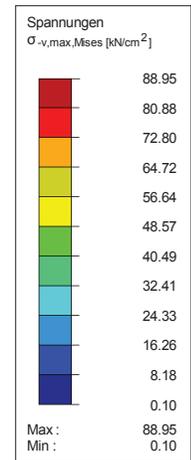
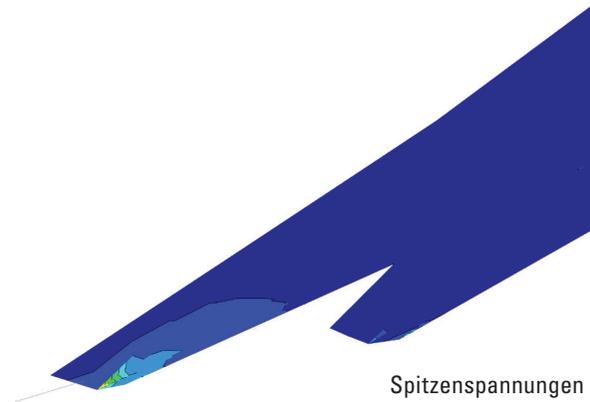
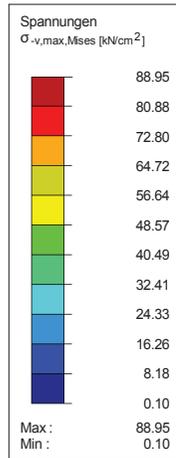
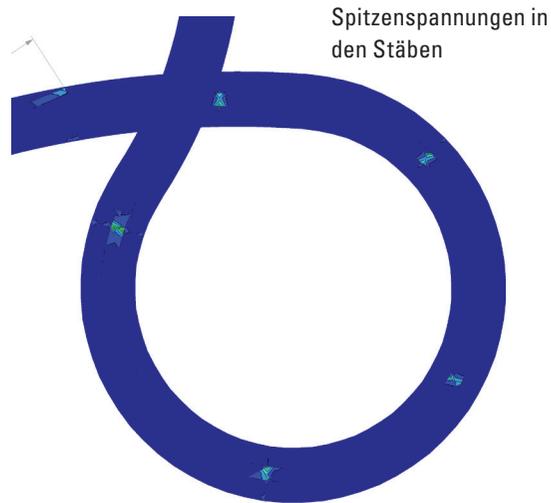
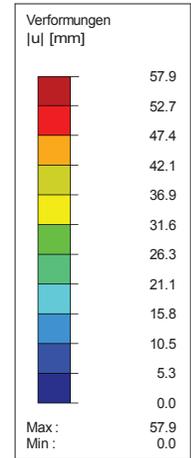
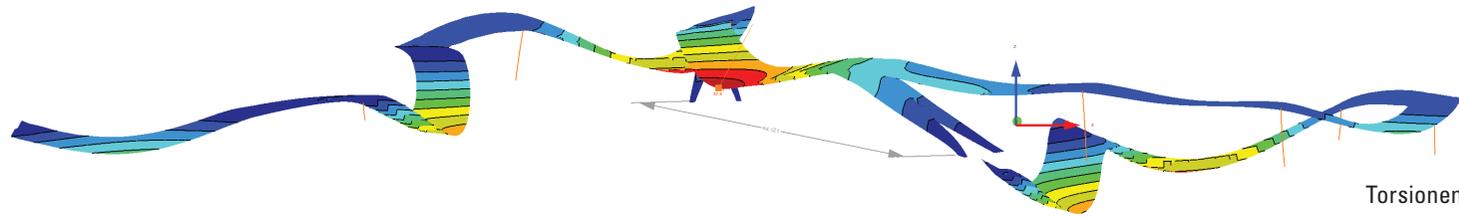


| Lastannahmen zur Vordimensionierung Brücke | | |
|--|-------------------------------|------------------------|
| ständige Lasten | Eigengewicht | lt. RFEM |
| | diverse Verkleidungen, Winkel | 0,50 kN/m ² |
| | Asphalt 3cm | 0,69 kN/m ² |
| veränderliche Lasten | Nutzlast | 5 kN/m ² |

Im Detail: Baum(t)raum



Verformungen



Spannungsspitzen

Die, in der FEM - Berechnung ersichtlichen Spannungsspitzen im Bereich der Hauptstützen sind unter anderem auf Integrationsfehler im Finite Element Programm durch Singularitäten zurückzuführen und müssen daher nicht in ihrer Gesamtheit abgetragen werden. Weiters ist in der Berechnung keine plastische Umlagerung der Spannung

berücksichtigt was eine Reduktion und Umverteilung der Spannung zu Folge hätte.

Die Spannungsspitzen im Bereich Übergang Stütze – Hohlkörper resultieren auch aus dem Grund, dass keine Querschotte zur Spannungsverteilung modelliert wurden.

Baum(t)raum



BAUM(T)RÄUME

Schwingungsanfälligkeit

Fußgängerbrücken müssen wegen der Schwingungsanfälligkeit zusätzlich zu den statischen Lasten auch auf dynamische Lasten bemessen werden. Darunter versteht man die Lasten einzelner Personen (im Gehen, Laufen und Hüpfen), mehrere Personen und Belastungen aus dem „Lock-In“-Effekt. Dieser beschreibt einen Rückkoppelungs- und Synchronisationseffekt. Speziell bei Fußgängerbrücken tritt oft eine Synchronisation der Bewegungen auf, da sich der Mensch beim Gehen und Laufen mit seinen Bewegungen einer vertikal oder horizontal schwingenden Unterlage anpasst. Durch diese Anpassung an die Schwingungen der Brücke erhöhen die Personen die Resonanzfrequenz der Brückenkonstruktion und sorgen für eine sehr ungünstige dynamische Anregung.

Moderne Brückenkonstruktionen werden immer schwingungsanfälliger. Die Gründe hierfür liegen oft in der Leichtbauweise. Neue Baustoffe und moderne Konstruktionsmethoden ermöglichen schlanke Konstruktionen und kleinere Querschnittsabmessungen. Dies führt allerdings unweigerlich zu geringeren Steifigkeiten und niedrigeren Massen. Vor allem die Hauptträger einer derartigen Konstruktion sind durch auftretende

Schwingungen betroffen. Weiters können die Lasten des sogenannten „Vandal loading“ (bewusstes rhythmisches Hüpfen an Ort und Stelle, massive Einwirkungen durch Personengruppen) maßgebend für die Dimensionierung sein.

Nicht immer stellen Eigenresonanzen ein Sicherheitsproblem dar, meist handelt es sich um einfache Gebrauchstauglichkeitsprobleme, die den Komfort der Fußgänger beeinträchtigen. Erwähnenswert ist auch, dass die Belastung durch Radfahrer im Vergleich zum Gehen und Laufen der Fußgänger von keiner besonderen Bedeutung sind. Damit Brücken nicht nachträglich durch eine „dynamische Verbesserung“ korrigiert werden müssen, empfiehlt es sich schon im frühesten Planungsstadium das Schwingungsverhalten mit einzubeziehen.

Dämpfung von Fußgängerbrücken

Fußgängerbrücken weisen eine sehr geringe Dämpfungseigenschaft auf, besonders wenn sie aus Stahl gefertigt sind. Die Konstruktion kann durch die Benutzung von wenigen Personen bereits in sehr starke Schwingungen versetzt werden. Größere Menschenansammlungen die die Brücke passieren können jedoch

dem Ganzen entgegen wirken. Der Grund hierfür ist die Energiedissipation (lat. „Zerstreuung“) der Körper. Die Körper dienen dabei als Schwingungsdämpfer. Der ungünstigste Fall im Schwingungsverhalten tritt dann ein, wenn die Eigenfrequenz der Brückenkonstruktion (vertikale/horizontale Biegegrundfrequenz, Biegeeigenfrequenz oder Torsionsfrequenz) mit der Frequenz der Einwirkungen übereinstimmt.

Fußgängerbrücken unterliegen großen Schwingungen wenn eine ihrer Eigenfrequenzen zwischen 1,6 und 2,4 Hz liegt. Ist nicht genügend Masse oder Dämpfung vorhanden sollten auch die Eigenfrequenzen im Bereich zwischen 3,5 und 4,5 Hz vermieden werden. Zusätzlich können Jogger Eigenfrequenzen im Bereich zwischen 2,1 und 2,9 Hz auslösen.

Dynamische Einwirkung von Personen

Vertikale Einwirkungen diese sind abhängig von:

- » Schrittfrequenz
- » Art des Schuhwerks
- » Unterschiedliche Weisen des Auftretens und Abrollen der Füße

Horizontale Einwirkungen resultieren aus:

- » Pendeln des Massenschwerpunkts des Körpers
- » Verschiebungsamplituden

Einwirkungen von mehreren Personen:

- » Regellose Einwirkung
- » Synchrone Einwirkung („Vandal loading“)

Maßnahmen zur Endgegenwirkung von ungünstigem Schwingungsverhalten

Frequenzabstimmung

Um in keinen kritischen Bereich zu fallen werden die Amplituden begrenzt. Die Eigenfrequenz des Bauwerkes wird quasi abgestimmt.

Sondermaßnahmen

Hier setzt man vor allem unkonventionelle Versteifungen ein, wie zum Beispiel die Einspannung des Hauptträgers oder Seilabspannungen um die Steifigkeit der Brücke zu erhöhen.

Schwingungstilger

Diese Tilger sind Masse- Feder Dämpfer dessen Eigenschaften exakt auf das zu beruhigende Bauwerk abgestimmt werden müssen. Schwingungstilger werden

Schwingungsverhalten

auch zum sanieren von bestehenden schwingungsanfälligen Konstruktionen eingesetzt.

Beispiel: Millenniums Bridge

Die in London befindliche Millenniums Bridge ist ein gutes Beispiel dafür, wie sich dynamische Lasten auf eine Konstruktion auswirken, wenn sie im Vorfeld nicht zur Genüge bemessen wurden. Bei der Eröffnung im Jahre 2000 entstanden auf Grund der vielen Besucher die die Brücke querten, starke Querschwingungen die Amplituden bis zu 70mm erreichten. Während einige Personen sich mit der Brückenfrequenz synchronisiert hatten und sie normal passieren konnten, mussten sich andere am Geländer festklammern und konnten nicht mehr weiter gehen. Dieser Vorfall führte letztendlich zur Schließung der Brücke. Erst durch eine Sanierung mit Hilfe von zahlreichen Dämpfern und Tilgern konnte sie wieder besuchertauglich gemacht werden.⁶

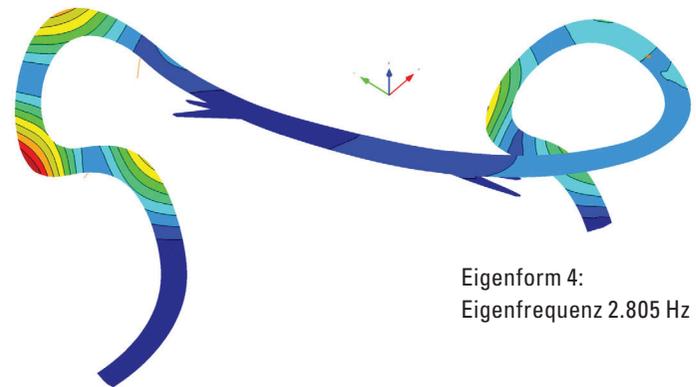
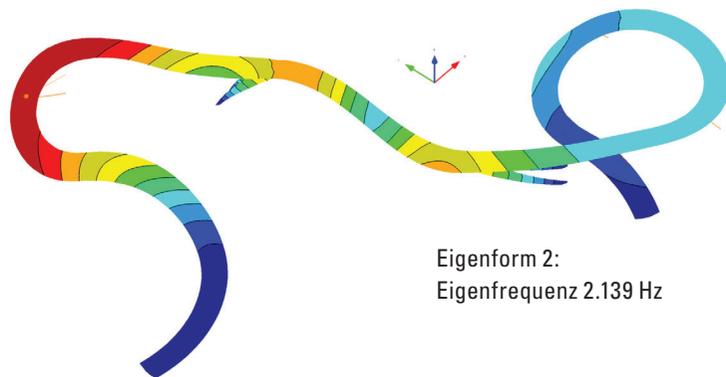
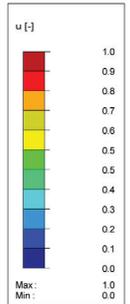
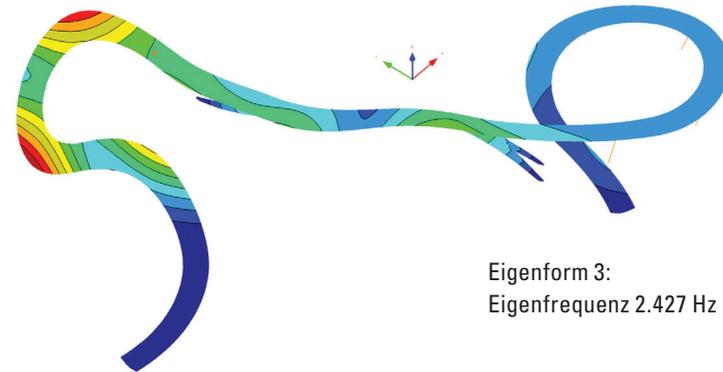
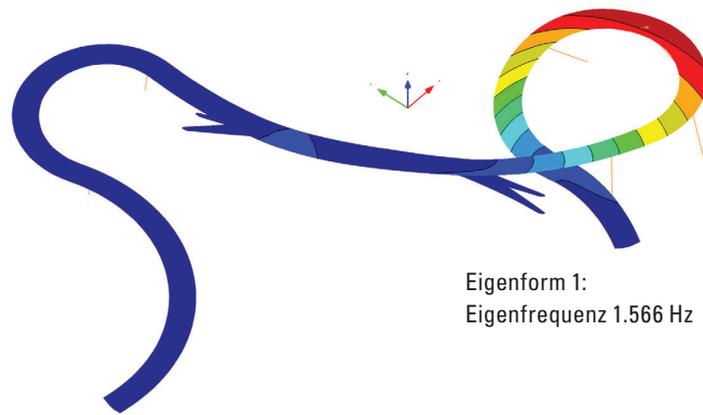
Schwingungsanalyse RFEM

Als weitere ständige Last, zusätzlich zum Eigengewicht wurde eine Flächenlast von 70kg/m² auf die Gehfläche aufgebracht.

Um die Theorie zu bestätigen, dass ein höheres Eigengewicht das Schwingungsverhalten der Brücke in den den kritischen Bereichen verbessert wurden weitere Simulationen mit zusätzlichem Gewicht im Bereich der Gehfläche gemacht.

| E-Form Nr. | A | B | C | D | 70kg / m ² |
|------------|---|-------------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| | Eigenwert λ [1/s ²] | Eigenkreisfrequenz ω [rad/s] | Eigenfrequenz f [Hz] | Eigenperiode T [s] | |
| 1 | 96.846 | 9.841 | 1.566 | 0.638 | |
| 2 | 180.680 | 13.442 | 2.139 | 0.467 | |
| 3 | 232.600 | 15.251 | 2.427 | 0.412 | |
| 4 | 310.688 | 17.626 | 2.805 | 0.356 | |
| E-Form Nr. | A | B | C | D | 100kg / m ² |
| | Eigenwert λ [1/s ²] | Eigenkreisfrequenz ω [rad/s] | Eigenfrequenz f [Hz] | Eigenperiode T [s] | |
| 1 | 87.354 | 9.346 | 1.488 | 0.672 | |
| 2 | 163.890 | 12.802 | 2.037 | 0.491 | |
| 3 | 210.295 | 14.502 | 2.308 | 0.433 | |
| 4 | 279.790 | 16.727 | 2.662 | 0.376 | |
| E-Form Nr. | A | B | C | D | 200kg / m ² |
| | Eigenwert λ [1/s ²] | Eigenkreisfrequenz ω [rad/s] | Eigenfrequenz f [Hz] | Eigenperiode T [s] | |
| 1 | 71.570 | 8.460 | 1.346 | 0.743 | |
| 2 | 135.446 | 11.638 | 1.852 | 0.540 | |
| 3 | 173.056 | 13.155 | 2.094 | 0.478 | |
| 4 | 228.637 | 15.121 | 2.407 | 0.416 | |
| E-Form Nr. | A | B | C | D | 1000kg / m ² |
| | Eigenwert λ [1/s ²] | Eigenkreisfrequenz ω [rad/s] | Eigenfrequenz f [Hz] | Eigenperiode T [s] | |
| 1 | 27.460 | 5.240 | 0.834 | 1.199 | |
| 2 | 52.987 | 7.279 | 1.159 | 0.863 | |
| 3 | 67.442 | 8.212 | 1.307 | 0.765 | |
| 4 | 87.112 | 9.333 | 1.485 | 0.673 | |

Analyse der Eigenfrequenz mit zusätzlichen Auflasten



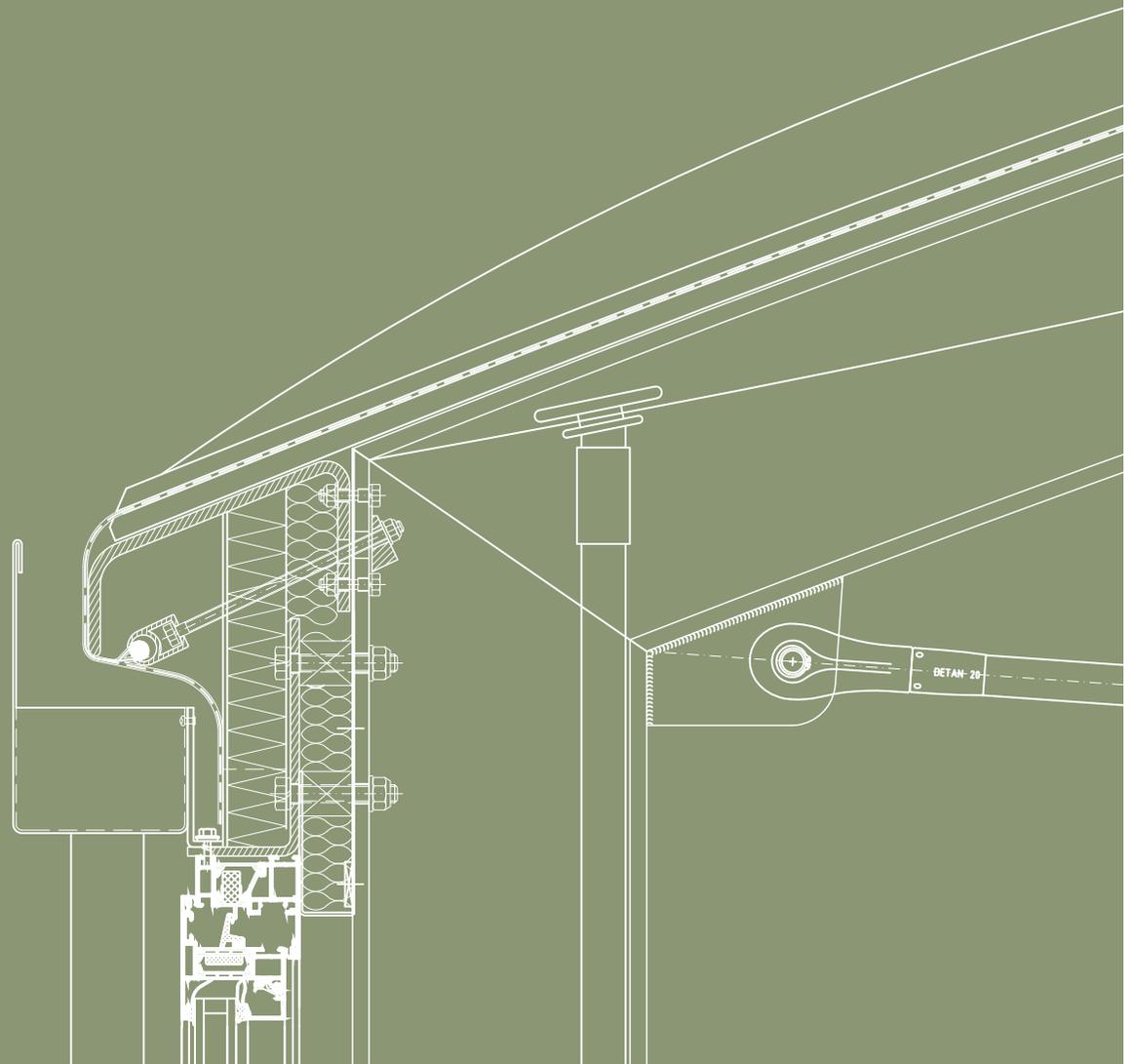
Eigenfrequenzanalyse der Brücke
mit dem vorgesehen Gussasphalt

Quellennachweis

Quellen

- 1 Vgl. Hausschild, Moritz/ Rüdiger, Karzel: Detail Praxis. Digitale Prozesse. Planung Gestaltung Fertigung, München 2010, 21-22
- 2 Vgl. Hausschild, Moritz/ Rüdiger, Karzel: Detail Praxis. Digitale Prozesse. Planung Gestaltung Fertigung, München 2010, 24
- 3 Vgl. Ludger, Hovestadt: Jenseits des Rasters. Architektur und Informationstechnologie. Anwendung einer digitalen Architektur, Zürich 2010, 81
- 4 Vgl. Ideale Verbindungen, in: AIV-Schinkelwettbewerb 2012, Ideale Realitäten Potsdam, Ausschreibung zum 157. Wettbewerb, 2011, 40-41
- 5 Vgl. Was bedeutet Nurbs?, <http://www.de.rhino3d.com/nurbs.htm> in: www.de.rhino3d.com, 01.05.2012
- 6 Vgl. Bachmann, Hugo: „Lebendige“ Fußgängerbrücken – Eine Herausforderung, in: Bautechnik 81 (2004), H. 4, 227-236

Im Detail: Wohnen:Arbeiten:Markt



Im Detail: Wohnen:Arbeiten:Markt

- 117 Konstruktion im Detail
- 118 Detailübersicht
- 132 Lastannahme



Konstruktion im Detail

Statisches System des Gebäudes

Gegründet wird das Gebäude auf einer Fundamentplatte aus WU-Beton. Diese wird in den Randbereichen und unter den tragenden Bauteilen dicker ausgeführt. Auf Grund des hohen Grundwasserspiegels ist es notwendig das Kellergeschoss als dichte Wanne auszubilden.

Das Gebäude besteht aus zwei voneinander unabhängig tragenden Gebäudeteilen, deren statisch wirksame Elemente aus Stahlbeton bestehen.

Die vertikale Lastabtragung erfolgt über Stahlbetondeckenplatten, welche die Lasten in Stahlbetonwände, Unterzüge (Querschnitt 40 x 60cm) und Stützen (Querschnitt 40 x 40cm) weiterleiten und von dort ins Fundament übertragen werden. Um die horizontale Aussteifung beziehungsweise Abtragung der Windlasten zu gewährleisten, wurde keine reine Stützenkonstruktion für die Lastabtragung gewählt, sondern zum Teil Wandscheiben eingebaut. Dadurch erhält das Bauwerk eine ausreichend hohe Schubsteifigkeit und kann damit die Lasten problemlos abtragen.

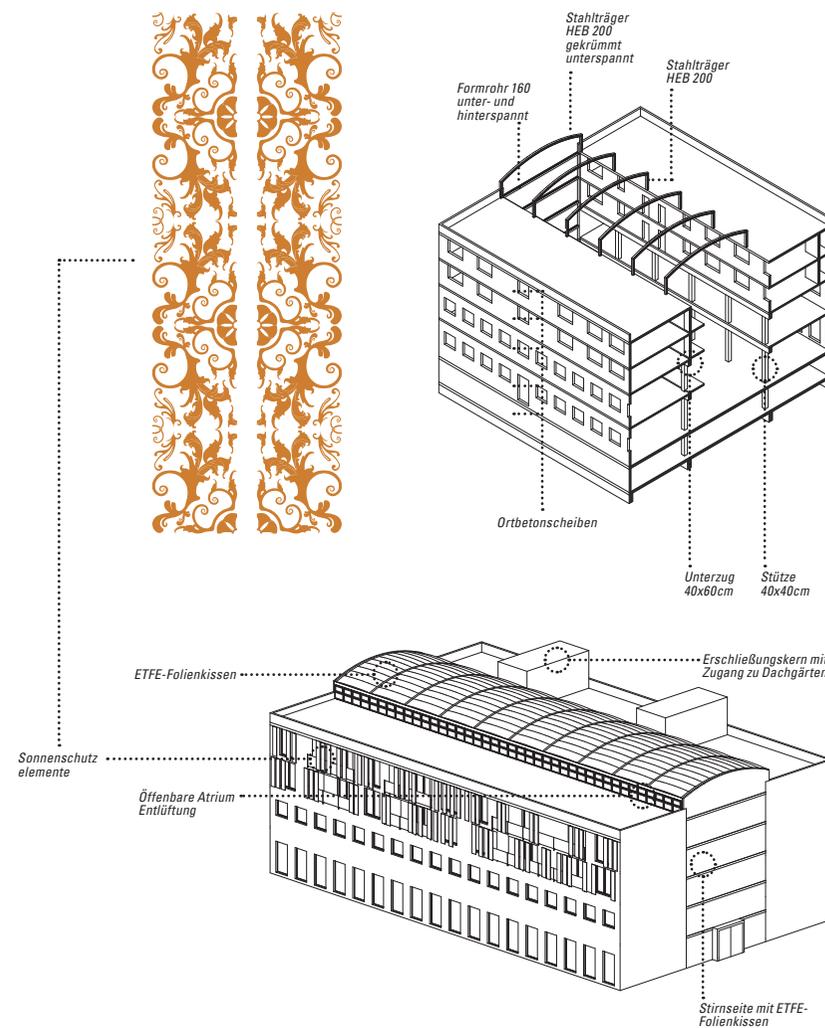
Die Atriumkonstruktion

Prägend für das Entwurfskonzept ist die Atriumüberdachung, welche aus ETFE-Folienkissen besteht und sich in

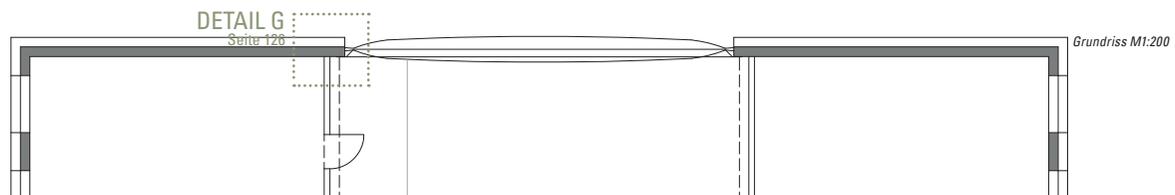
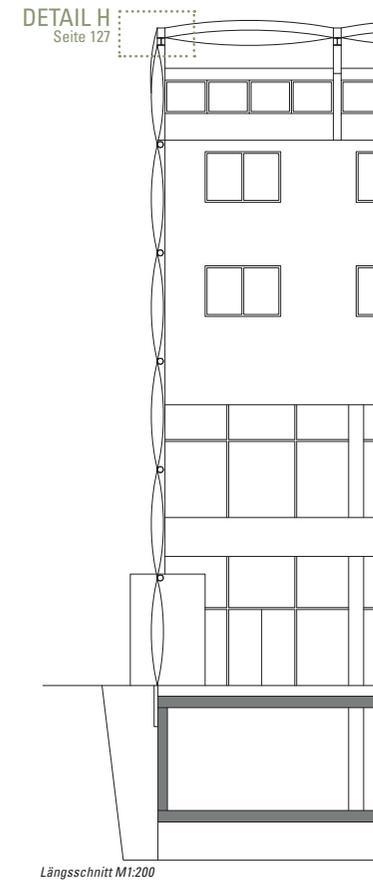
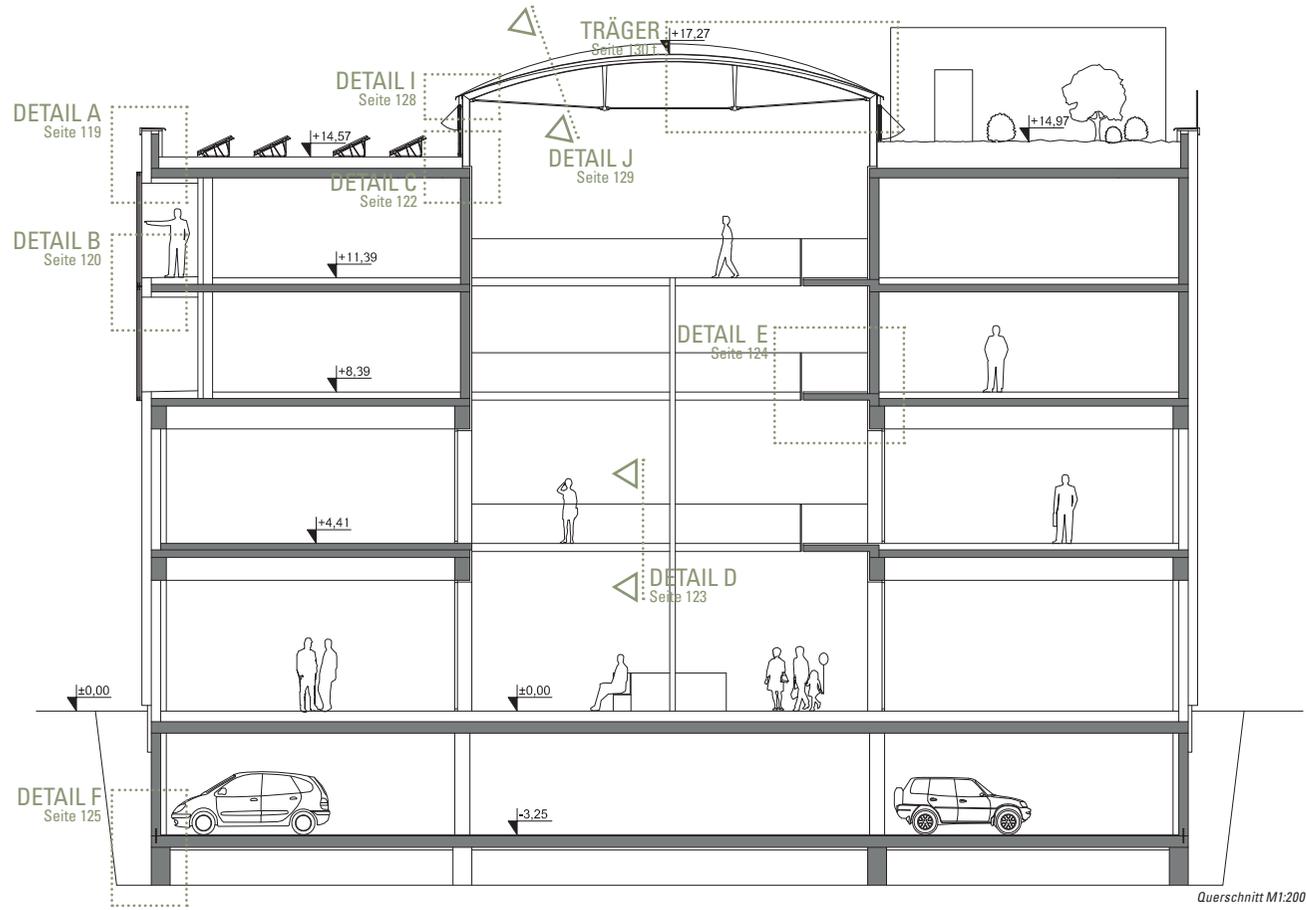
den Stirnseiten des Gebäudes fortsetzt. Das Tragwerk der Konstruktion besteht aus im Raster von 4,5m aufgestellten unterspannten und bogenförmigen Trägern, welche aus HEB200 gefertigt werden. Darauf werden die Folienkissen in Profilen, welche auf dem HEB200 befestigt sind, gespannt. Da sich die ETFE-Hülle auch in den Stirnseiten des Gebäudes fortsetzt, ist besonders hier mit hohen Windbelastungen zu rechnen. Dadurch wird hier das Tragwerk nicht nur unterspannt, sondern auch „hinterspannt“. Anders als im Dachbereich, wird an den Stirnseiten ein Formrohr 160 als tragende Unterkonstruktion verwendet.

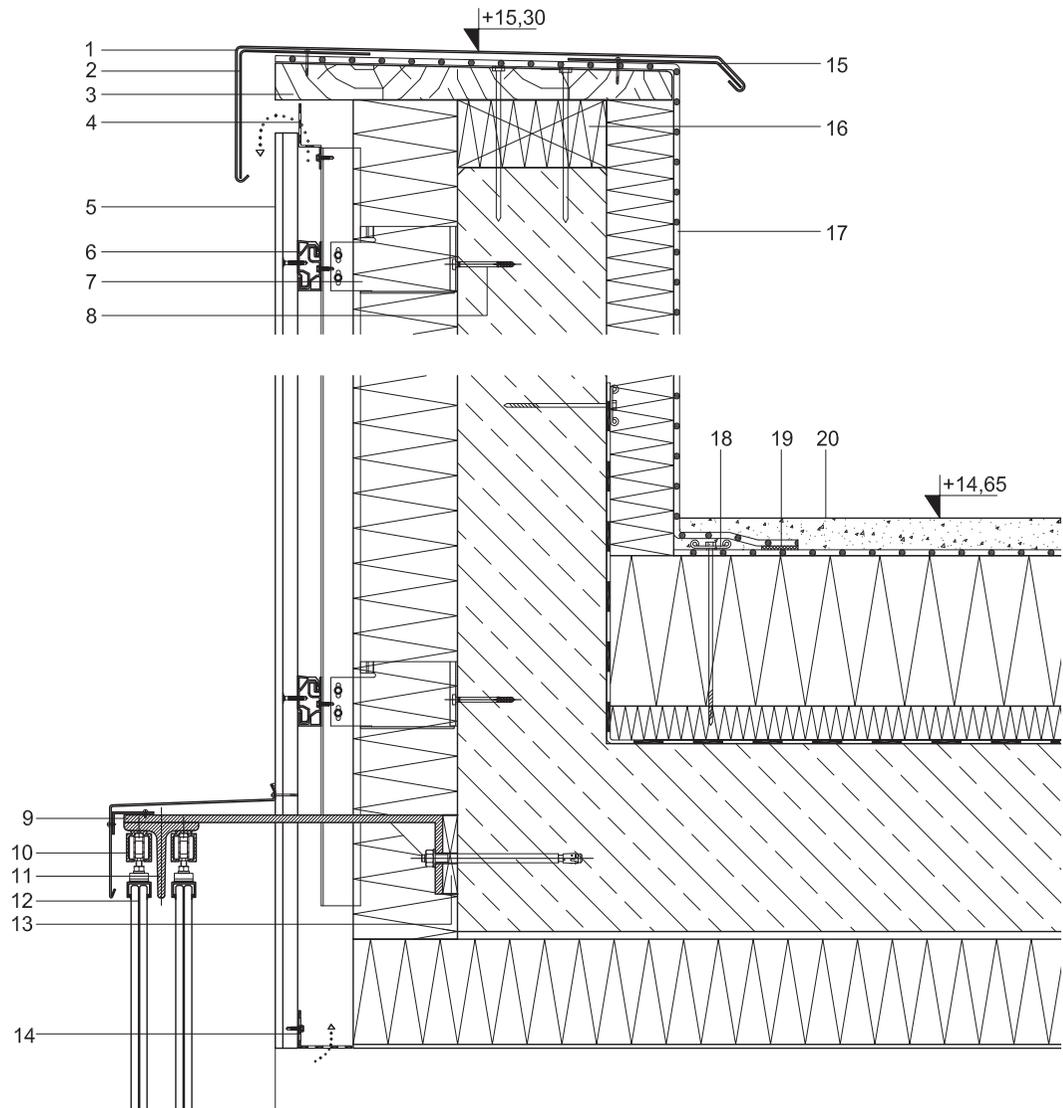
Sonnenschutzelemente

Um die im Süden befindlichen Wohnräume vor der starken Sonneneinstrahlung im Sommer zu schützen, werden an der Südfassade verschiebbare Sonnenschutzelemente aus Glas angebracht. Diese bestehen aus Verbundsicherheitsglas und dienen durch die Einbringung einer opaken Folie im Scheibenzwischenraum als Schattenspende. Auf der Außenseite wird mit Hilfe von Druckverfahren ein von uns entwickeltes barockes Muster aufgedruckt um den Bezug zur barocken Geschichte Potsdams herzustellen.



Im Detail

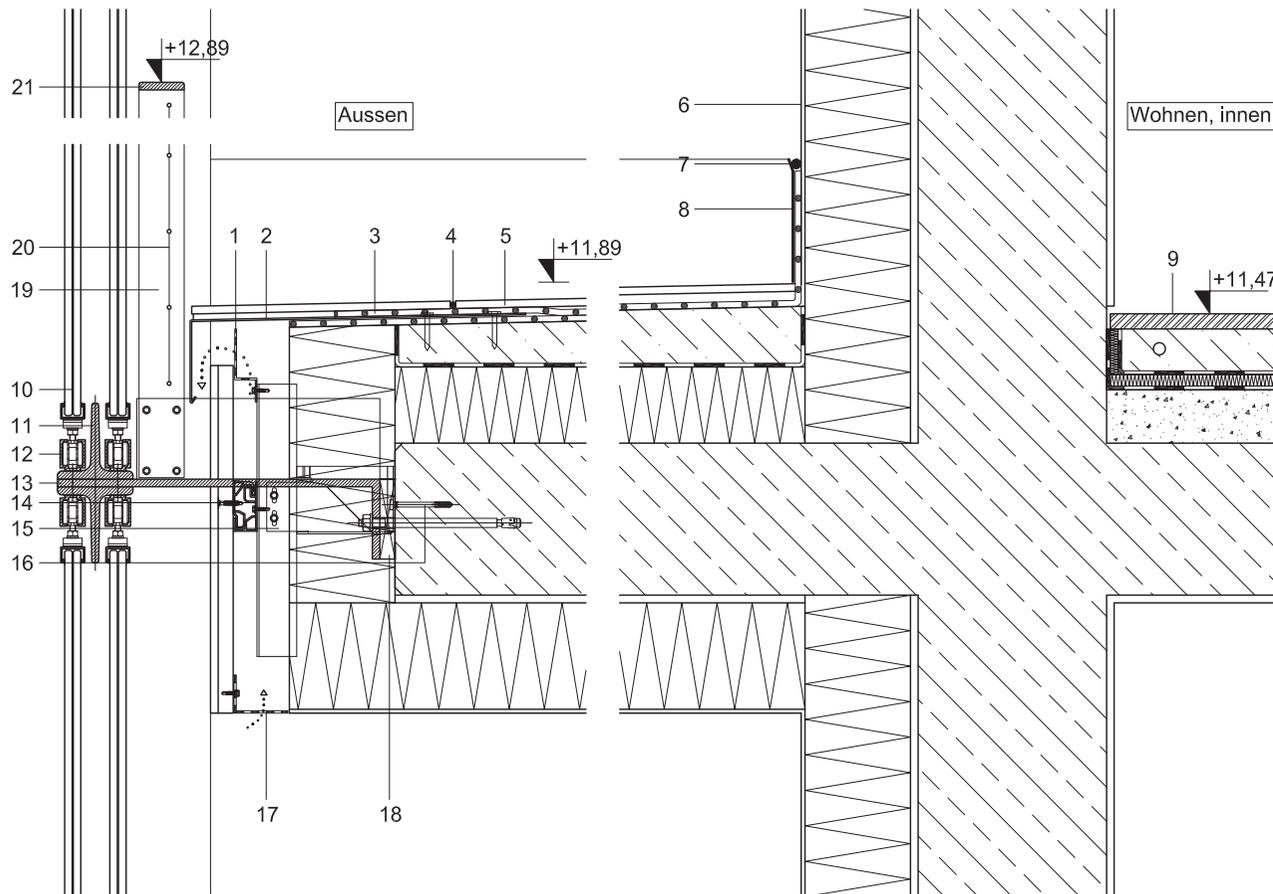




DETAIL A
ATTIKA ANSCHLUSS
M1:10

- 1 Blechabdeckung
- 2 Einhängestreifen
- 3 Mehrschichtplatte
- 4 Aluminium-Z-Lüftungsprofil, 30x30x50mm
- 5 Aussenputz, 10mm
StoVentec Glas Panel
Hinterlüftung, 75mm
Wärmedämmung EPS, 140mm
Stahlbeton, 200mm
Wärmedämmung, 90mm
- 6 Sto-Plattentragprofil
- 7 Sto-Wandhalter
- 8 Sto-Fassadenschraubdübel
- 9 Stahlblech, 10mm, befestigt mit
Durchsteckanker M12
- 10 Halfen Laufschiene
- 11 T-Träger, 90mm
- 12 Schiebeladen, VSG aus 2x10mm ESG
mit innenliegender Folie, weiss, Außenseite
bedruckt mit Muster, bronze
- 13 Thermische Kopplung, Kunststoff, 20mm
- 14 Alu-Lüftungsprofil
- 15 Einhängestreifen
- 16 Aufbordung, gedämmt
- 17 Abdichtungsbahn, Sarnafil TG
- 18 Randbefestigung mit Schweisschnur
- 19 Abdichtungsbahnen, verschweisst
- 20 Kiesauflast, RK 16/32, 50mm
Abdichtungsbahn, Sarnafil TG
Wärmedämmung EPS, 200mm
Gefälledämmung EPS, 50mm
Systemdampfbremse, bituminös
Stahlbeton, 250mm
Kleber WDVS, 10mm
WDVS, 140mm
Aussenputz, 5mm

Im Detail



DETAIL B
BALKON ANSCHLUSS
M1:10

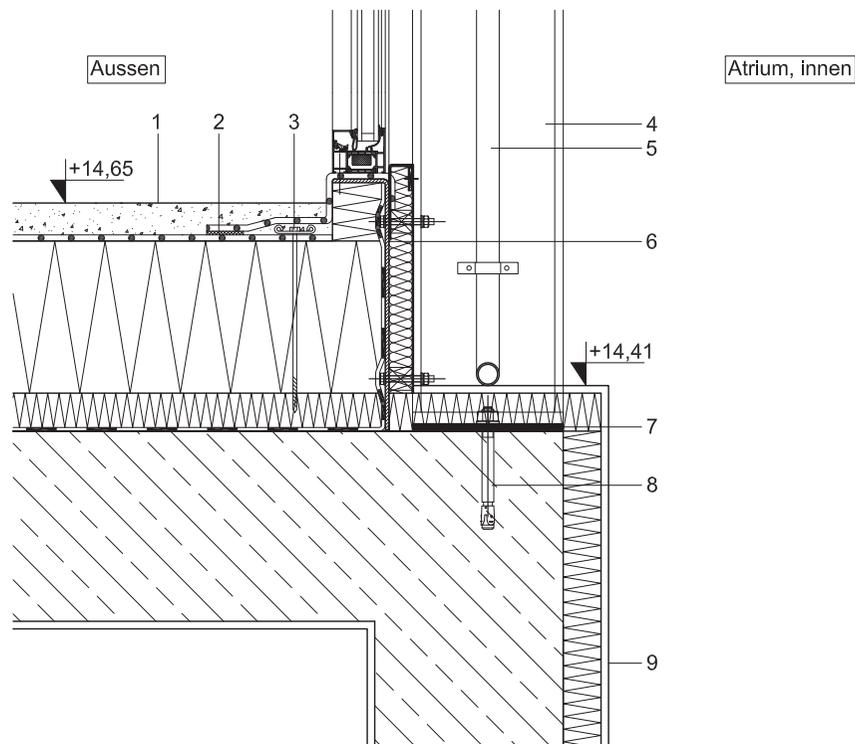
- 1 Aluminium-Z-Lüftungsprofil, 30x30x50mm
- 2 Kaschiertes Abtropfblech
- 3 Abdichtungsbahn
- 4 Dehnungsfuge
- 5 Fliesen, 10mm
Fliesenmörtel
- 6 Abdichtungsbahn
Gefällebeton, 80mm
PE-Folie
Wärmedämmung XPS, 100mm
Stahlbeton, 200mm
Kleber für WDVS, 10mm
WDVS, 140mm
Aussenputz, 5mm
- 7 Aussenputz, 5mm
WDVS, 140mm
Kleber für WDVS, 10mm
Stahlbeton, 250mm
Innenputz, 10mm
- 8 Silikonabdichtung
- 9 Stahlblech
- 10 Parkettboden, 20mm
Heizestrich, 60mm
Trennlage, PE-Folie
Trittschalldämmung, 20mm
Wärmedämmung EPS, 30mm
Trennlage, PE-Folie
Gebundene Schüttung, 70mm
Stahlbeton, 200mm
Innenputz, 10mm
- 11 Schiebeladen
- 12 T-Träger, 90mm
- 13 Halben Laufschiene
- 14 Stahlblech, 10mm, befestigt mit Durchsteckanker M12, mit aufgeschweißtem Flachstahl, 10mm
- 15 Sto-Plattenträgerprofil
- 16 Sto-Wandhalter
- 17 Sto-Fassadenschraubdübel
- 18 Aluminium Lüftungsprofil
- 19 Thermische Kopplung, Kunststoff, 20mm
- 20 Flachstahlgeländer, 10mm, verschraubt mit Stahlblech
- 21 Absturzsicherung, Stahlnetz
- 21 Handlauf, Flachstahl, 10mm, abgerundet



WOHNEN : ARBEITEN : MARKT

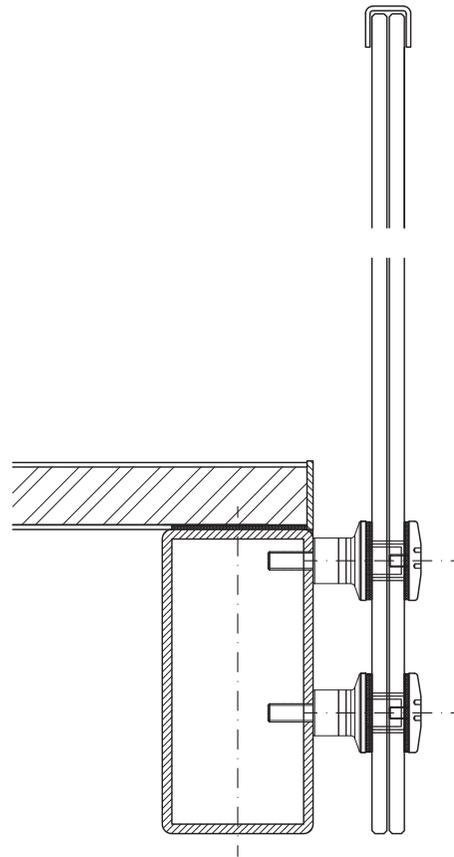
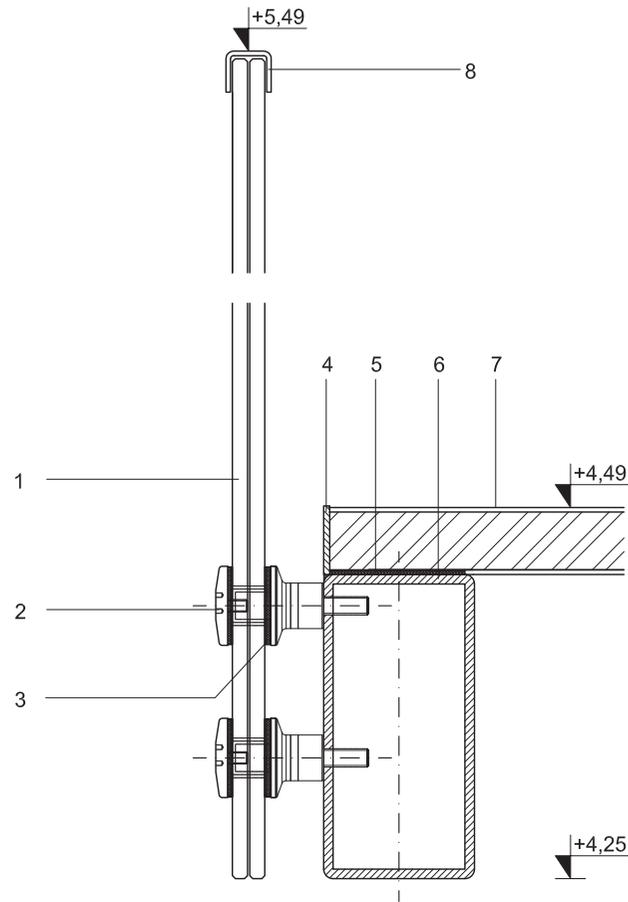
SÜDFASSADE

Im Detail



DETAIL C
DACHANSCHLUSS ATRIUM
M1:10

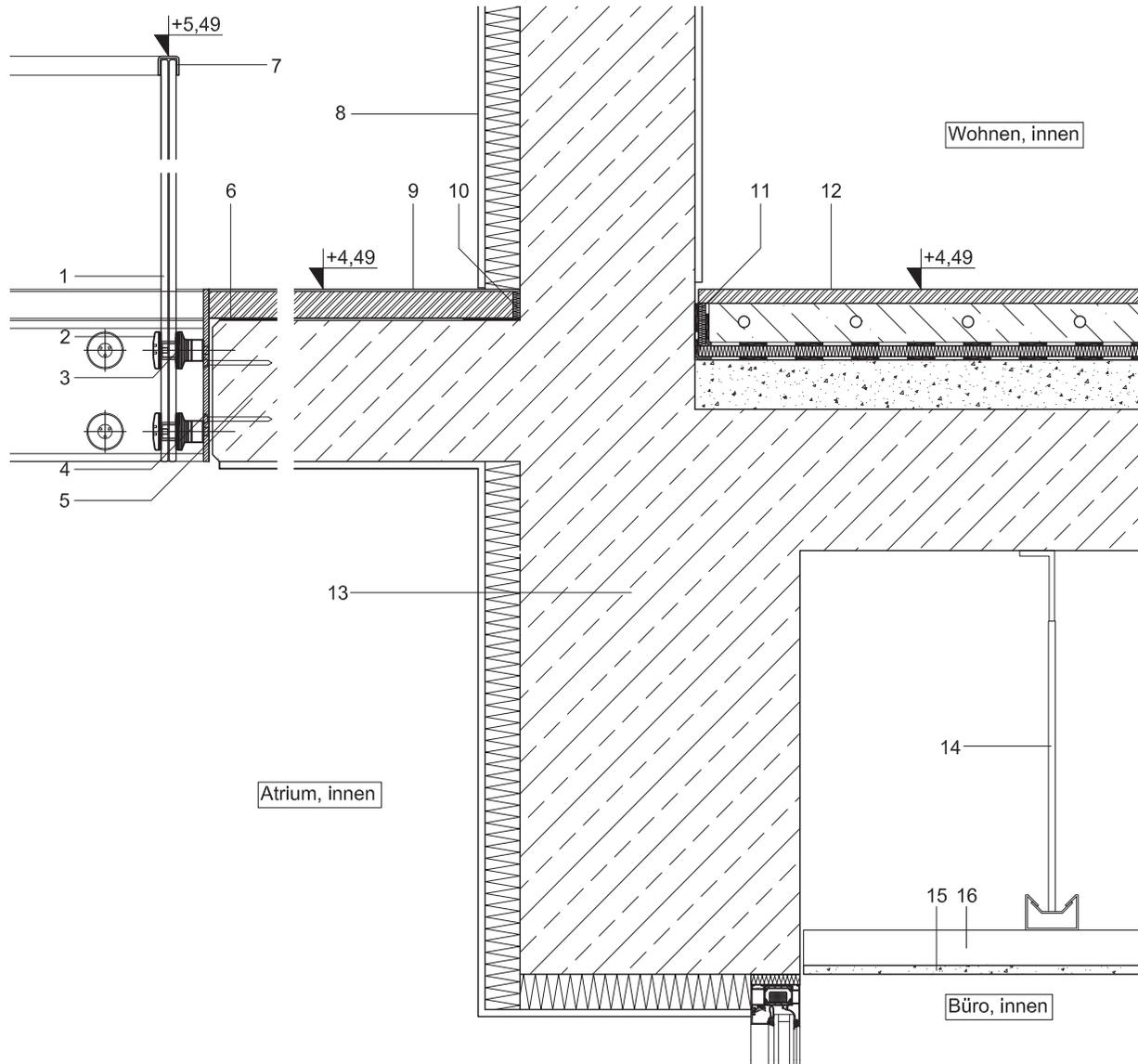
- 1 Kiesauflast, RK 16/32, 50mm
 Abdichtungsbahn, Sarnafil TG
 Wärmedämmung EPS, 200mm
 Gefälledämmung EPS, 50mm
 Systemdampfbremse, bituminös
 Stahlbeton, 250mm
 Innenputz, 10mm
- 2 Abdichtungsbahnen, verschweißt
- 3 Randbefestigung mit Schweißschnur
- 4 HEB 200
- 5 Luftzuführung für ETFE-Folien
 Konstruktion
- 6 Blech, 5mm, verschraubt mit IPE200
- 7 Ausgleichsblätter unter Kopfplatte
- 8 Durchsteckanker M16 (Hilti HST o. Ä.)
- 9 Innenputz, 10mm
 Stahlbeton, 250mm
 Heraklith, 50mm
 Innenputz, 10mm



DETAILSCHNITT D
 ATRIUMBRÜCKE
 M1:5

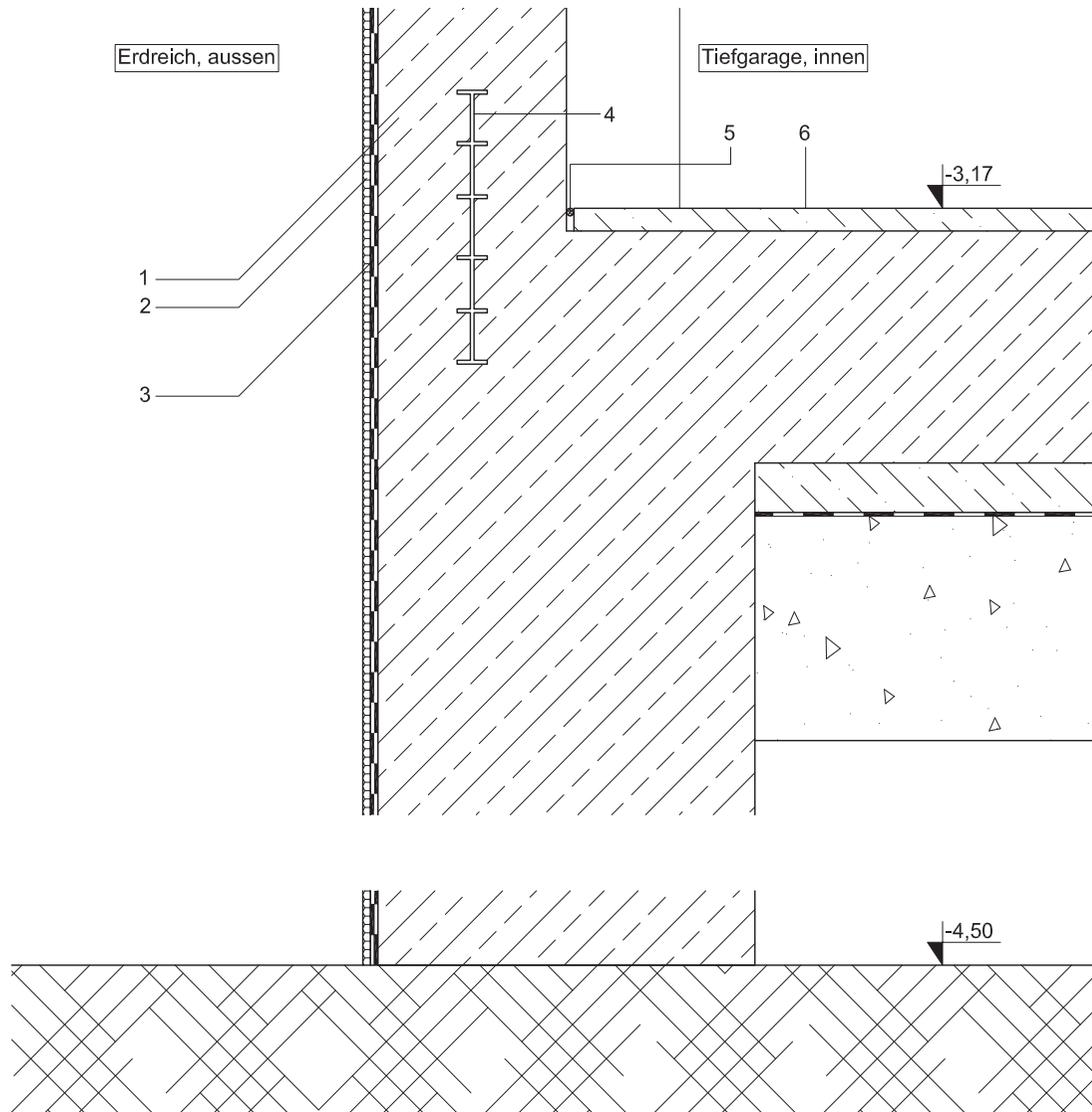
- 1 VSG Nurglasgeländer, 2x10mm ESG
- 2 Punkthalter (Glasline PH793 o. Ä.)
- 3 Gummidichtung
- 4 Flacheisen, 45/4, verschweißt mit Formrohr
- 5 Moosgummi, 3mm
- 6 Formrohr 200/100/6.3, pulverbeschichtet RAL 9010 Reinweiß
- 7 Linoleum, 3mm
 Pressspanplatte, schwer entflammbar, 38mm
 Linoleum, 3mm
- 8 Edelstahlabdeckung, geklebt

Im Detail



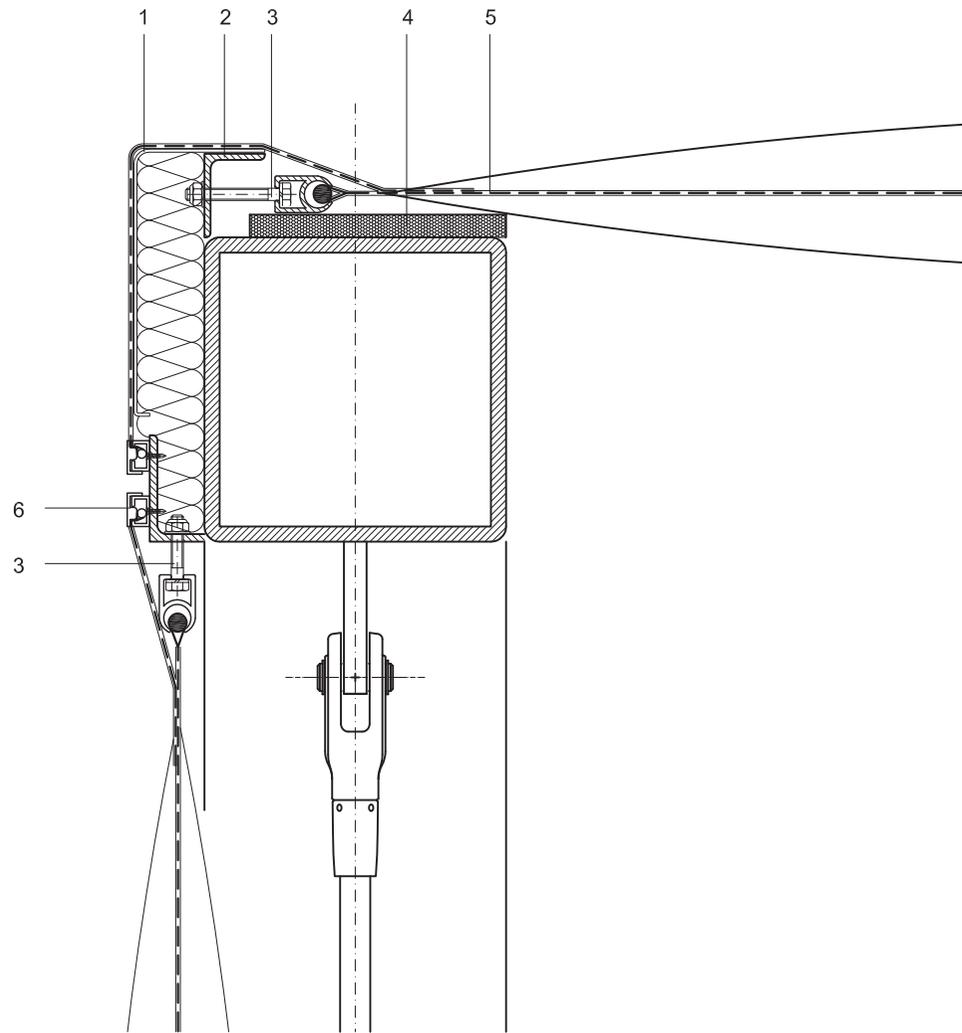
DETAIL E
BRÜCKENANSCHLUSS NORD
M1:10

- 1 VSG Nurglasgeländer, 2x10mm ESG
- 2 Punkthalter (Glasline PH793 o. Ä.)
- 3 Gummidichtung
- 4 Blech, 8mm pulverbeschichtet RAL 9010 Reinweiß
- 5 Versenkte Schraubenanker
- 6 Moosgummi, 3mm
- 7 Edelstahlabdeckung, geklebt
- 8 Innenputz, 10mm
Heraklith, 50mm
Stahlbeton, 250mm
Innenputz, 10mm
- 9 Linoleum, 3mm
Pressspanplatte, schwer entflammbar, 38mm
Moosgummi, 3mm
Stahlbeton, 200mm
Innenputz, 10mm
- 10 Estrich-Randstreifen, 10mm
- 11 Estrich-Randstreifen, 10mm
- 12 Parkettboden, 20mm
Heizestrich, 60mm
Trennlage, PE-Folie
Trittschalldämmung, 20/25mm
Trennlage, PE-Folie
Gebundene Schüttung, 70mm
Stahlbeton, 200mm
- 13 Abgehängte Decke
Unterzug, 400mm
- 14 Konsole für abgehängte Decke
- 15 Gipskarton
- 16 Befestigungsschiene



DETAIL F
FUNDAMENT
M1:10

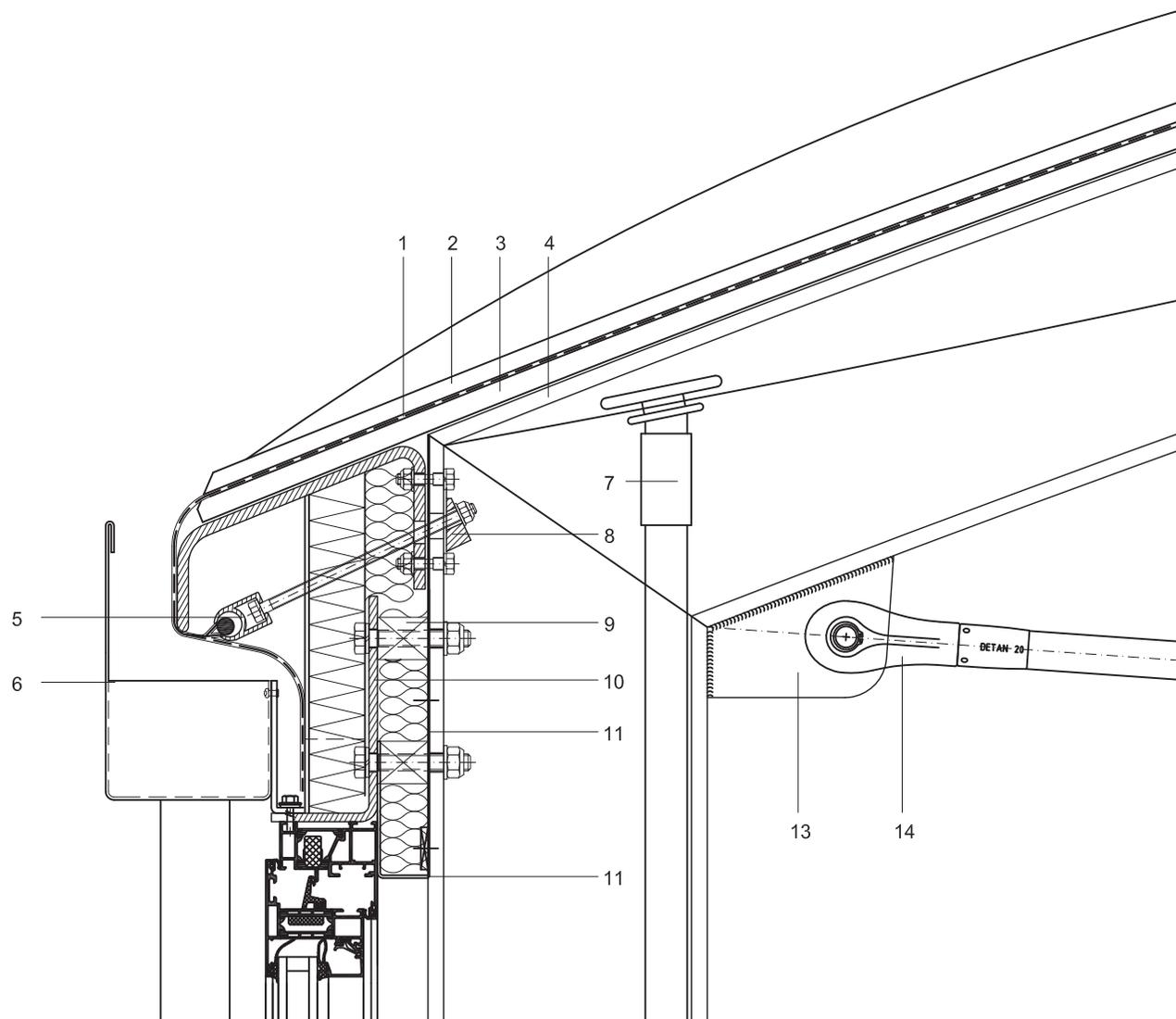
- 1 Stahlbeton, 250mm
- 2 Noppenbahn, 10mm
- 3 Bitumenbahn, doppelt geflammt
- 4 Thermoplastisches Fugenband
- 5 Fugendichtband
- 6 Gussasphalt, 30mm
- Fundamentplatte aus WU-Beton, 300mm
- Sauberkeitsschicht, 70mm
- PE-Folie, Trennlage
- Rollierung, Rundkies 16/32, 300mm



DETAIL H
ÜBERGANG ATRIUMFRONT ZU DACH
M1:5

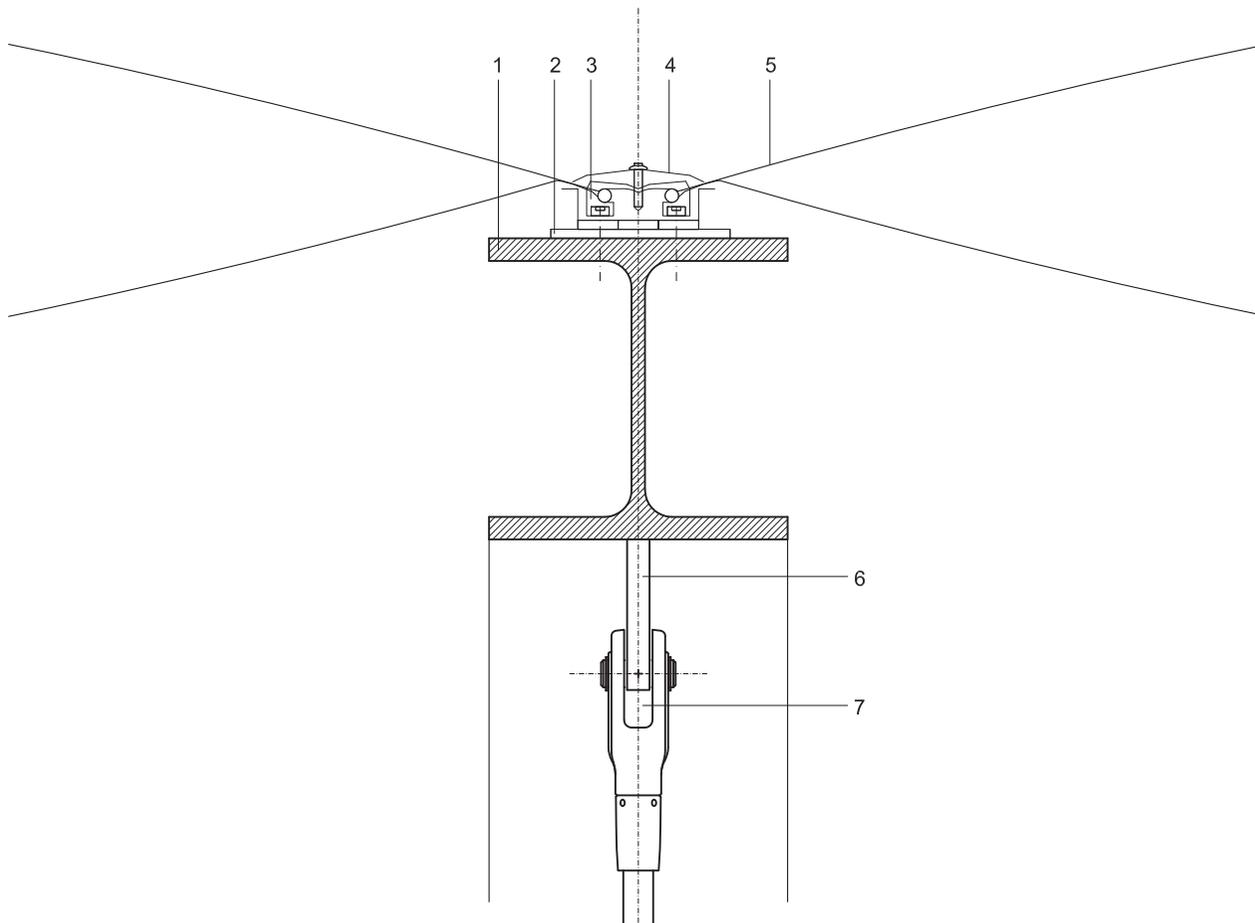
- 1 Blech, 0.75mm, Blechverkleidung
- 2 Winkel 40/40/4
- 3 Spanschloss
- 4 EPDM, 15mm
- 5 ETFE Kissen, 2-lagig
- 6 Keder-Klemmprofil

Im Detail



DETAIL I
ETFE-DACHANSCHLUSS
M1:5

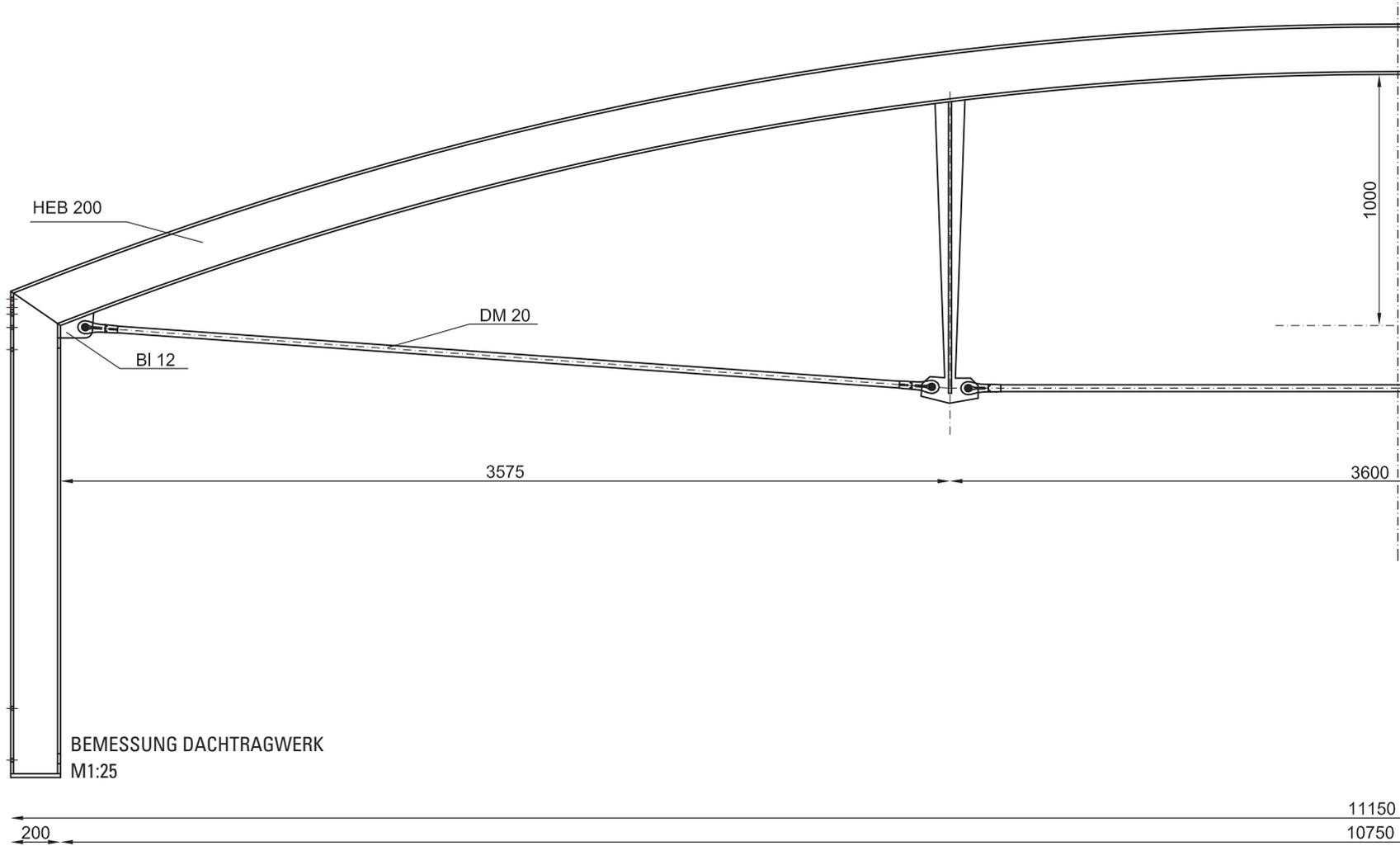
- 1 ETFE Kissen 2 lagig
- 2 Abdeckleiste
- 3 Kederprofil
- 4 HEB 200
- 5 Spannschloss
- 6 Kastenrinne
- 7 Anschluss Luftpumpe
- 8 Ausgleichkeil
- 9 Kunststoffdistanz, DM 30
- 10 Blech, 6mm, Winkel 75/ 160
- 11 Blech, 0.75mm
- 12 Blech, 0.75mm, Winkel 100/33
- 13 Blech, 15mm, angeschweißte Lasche
- 14 Spannschloss - Anker
- 15 EPDM

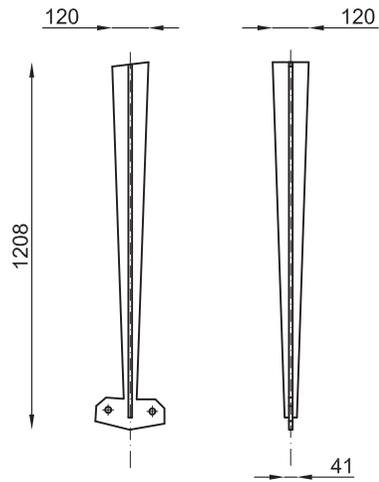


DETAIL J
SCHNITT DURCH STAHLBOGEN
M1:5

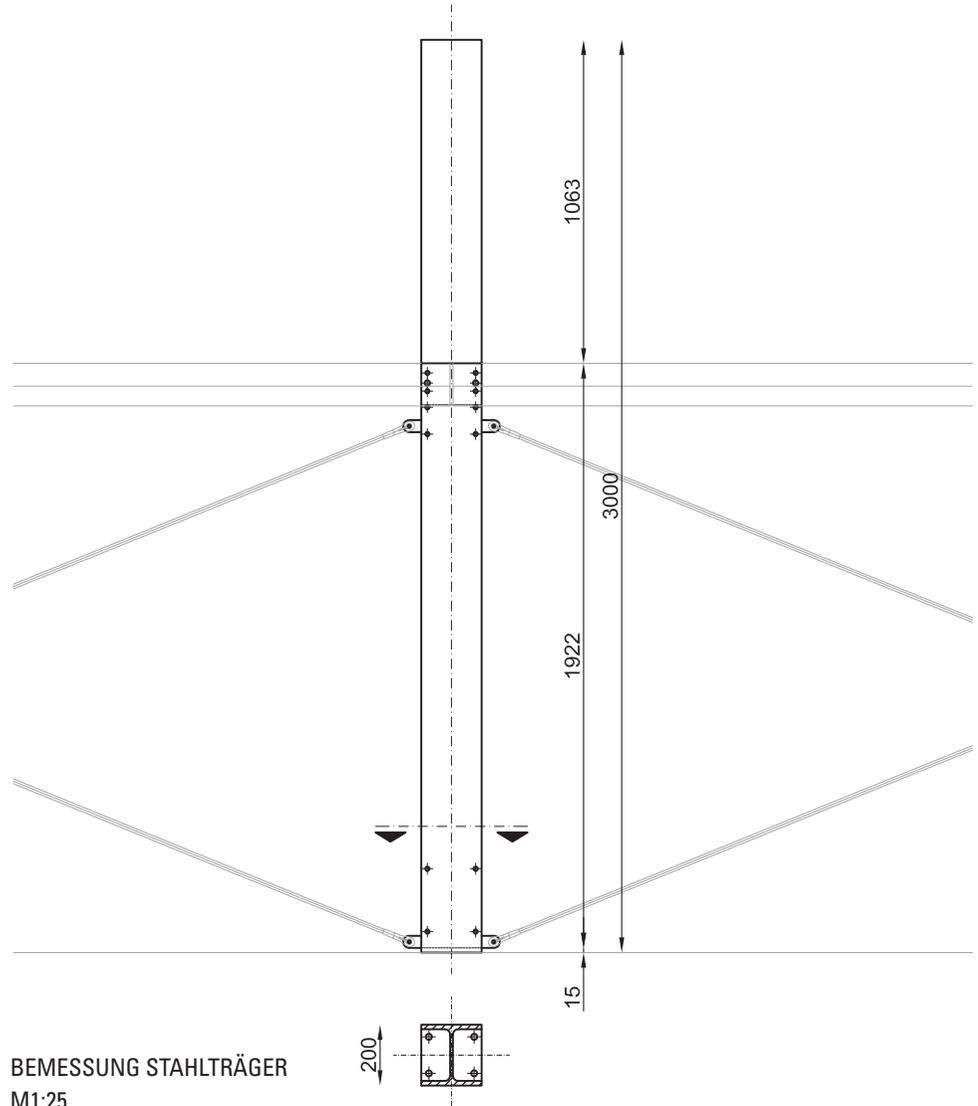
- 1 HEB 200
- 2 EPDM
- 3 Kederprofil
- 4 Abdeckleiste
- 5 ETFE Kissen, 2-lagig
- 6 Blech, 15mm, angeschweißte Lasche
- 7 Spannschloss - Anker

Im Detail





DRUCKSTAB
M1:20



BEMESSUNG STAHLTRÄGER
M1:25

Im Detail

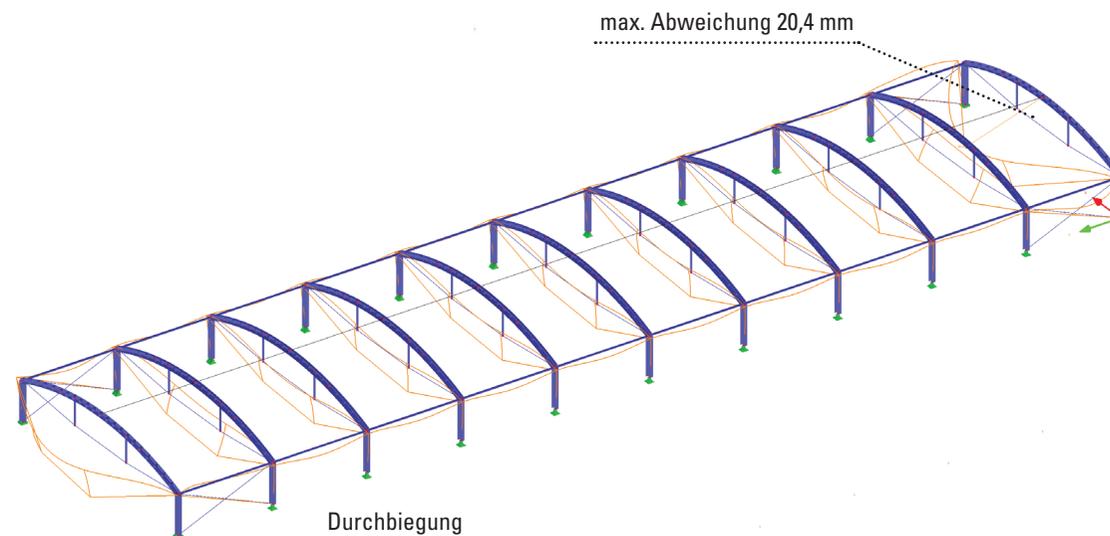
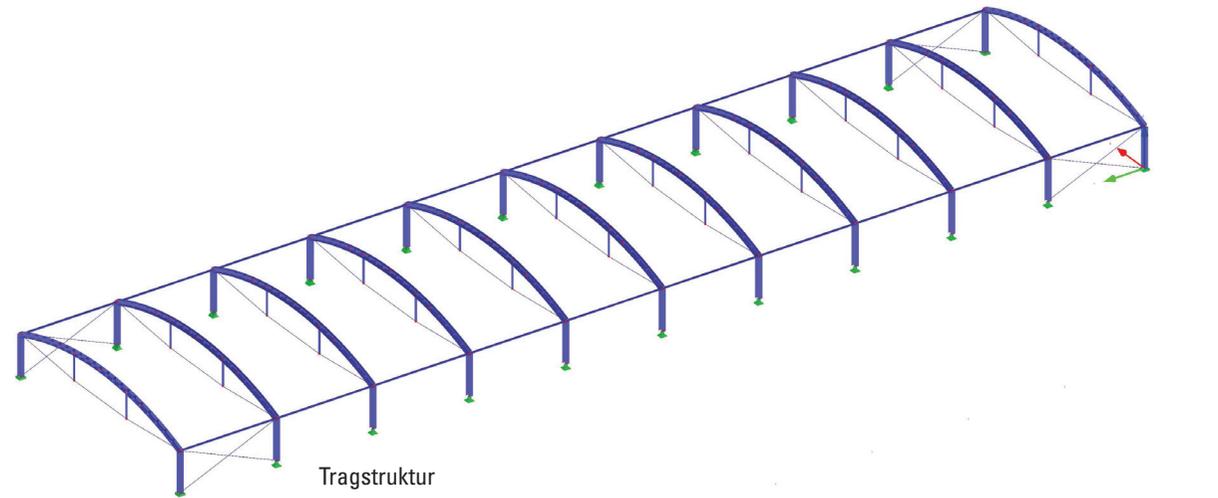
Atriumüberdachung

Die größte Belastung entstand in den Randbereichen durch horizontale Durchbiegung des Bogentragwerkes in Folge von Windbelastung. Daraus resultierte ein Formrohrquerschnitt von 200/200/ 10mm.

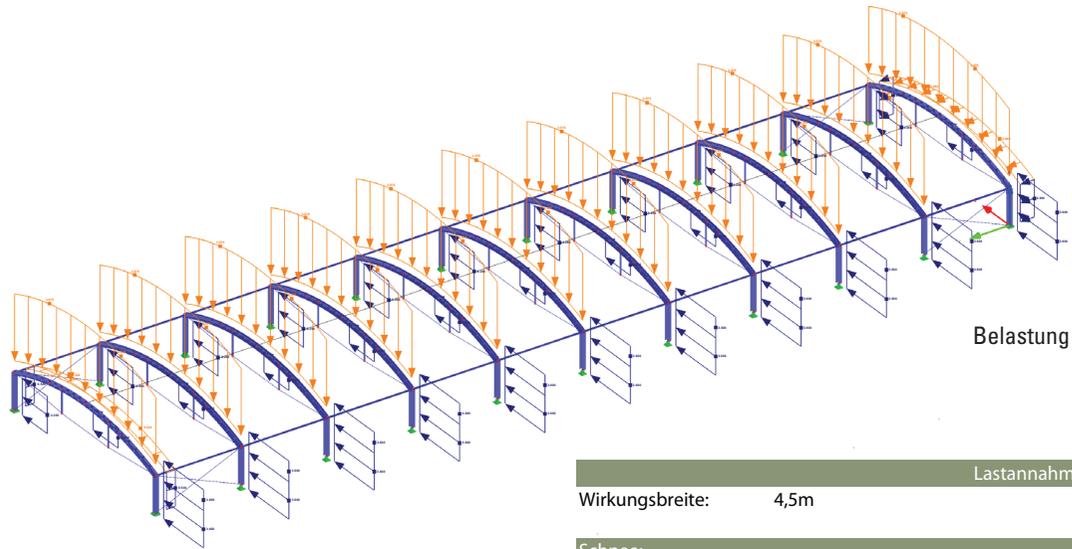
Der Ursprünglich angedachte HEB 200 Träger verformte sich zu weit. In den innen liegenden Bereichen ist ein HEB 200 Träger ausreichend. Im Nachhinein betrachtet wäre es wahrscheinlicher sinnvoller gewesen die Konstruktion rein aus Formrohren auszuführen.

Stirnseitig:
unterspanntes FR 200/200/10

Mittig:
unterspannter HEB 200



Verformungen



Belastung

Wirkungsbreite: 4,5m Lastannahme Atrium

Schnee:
Schneelastzone III Geländehöhe Potsdam 35 m über NN $\rightarrow 0,75 \text{ kN/m}^2$

| | | | |
|--------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
| ständig | Eigengewicht lt. RFEM | | |
| ständig | Befestigungsmat | | 0,500 kN/m |
| veränderlich | Schnee | 0,75 kN/m ² | 3,375 kN/m |
| | | | 3,875 kN/m |

| | | | |
|--------------|-----------------------|------------------------|-------------|
| Wind: | | | |
| | Gebäudehöhe von 8-20m | Lastannahme Längsseite | |
| veränderlich | Staudruck : | 0,80 kN/m ² | > 3,60 kN/m |
| veränderlich | Sog: | 0,50 kN/m ² | > 2,25 kN/m |

Wind Stirnseitig:
Annahme für Vordimensionierung: Flächenlast, wird gleichmäßig auf den Umfang aufgeteilt

| | | | |
|------------|-------------------------|---------|-----------|
| Fläche: | 27,9 m ² | Umfang: | 25,9 m |
| Staudruck: | 22,32 kN/m ² | | 0,86 kN/m |
| Sog: | 13,95 kN/m ² | | 0,54 kN/m |

Danksagung

Für die tatkräftige Unterstützung, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre, bedanken wir uns

bei unserem Diplomarbeitsbetreuer
Peters, Stefan, Univ.-Prof. Dr.-Ing.,

beim gesamten **AZ0**,
bei den Bediensteten des **Instituts für
Tragwerksentwurf**,

und im speziellen bei folgenden Personen:

Deinsberger-Deinsweger, Harald, Dipl.-
Ing. Dr.techn. Architekt
Stadler, Michael, Dipl.-Ing. Dipl.-Ing.
Dr.techn.

Heinzl, Peter
Obermayer, Lisa
Enzenhofer, Lisa, Dipl.-Ing.
Resch, Anna, Dipl.-Ing.
Voithofer, Stefan

LITERATUR

B

Brockhaus: Band 22. Leipzig, ²¹2005

D

Deutsche Städte und Landschaften. Band 2: Von Köln bis Znain, Dortmund 1983

Dreiseitl, Herbert, „u.a.“: Planen, Bauen und Gestalten mit Wasser, Basel 2001

Drexel, Thomas: Häuser am Wasser. Faszination und Herausforderung, München 2006

H

Hausschild, Moritz/ Rüdiger, Karzel: Detail Praxis. Digitale Prozesse. Planung Gestaltung Fertigung, München 2010

I

Idelberger, Klaus: Fußwege und Radwegbrücken. Beispielsammlung, Berlin 2011

K

Koch Wilfried: Baustilkunde. Das Standardwerk zur europäischen Baukunst von der Antike bis zur Gegenwart, Gütersloh-München ²⁹2009

L

Ludger, Hovestadt: Jenseits des Rasters. Architektur und Informationstechnologie. Anwendung einer digitalen Architektonik, Zürich 2010

P

Petri, Christiane: Potsdam und Umgebung. Sinnbild von Preußens Glanz und Gloria, Ostfildern ³2009

W

Wendt, Bernd Jürgen: DAS NATIONALSOZIALISTISCHE DEUTSCHLAND, Berlin 2000

INTERNET

#

1713 - Die Garnisonstadt, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000073/33981/ (abgerufen am 01.11.2011)

1740 - Ausbau der Residenzstadt, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000072/33981/ (abgerufen am 01.11.2011)

1871 - Aufschwung, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000071/33981/ (abgerufen am 01.11.2011)

1933 - Tag von Potsdam, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000070/33981/ (abgerufen am 01.11.2011)

1945 - Von der Potsdamer Konferenz zum Sozialismus, www.potsdam.de/cms/beitrag/10000069/33981/ (abgerufen am 01.11.2011)

B

Baller, Doris/Baller: Gartenparadies Potsdam Nuthesiedlung (angerufen am 07.11.2011)

H

Häuserblock, <http://de.wikipedia.org/wiki/Häuserblock> (abgerufen am 04.11.2011)

L

Lange Brücke Potsdam, [http://de.wikipedia.org/wiki/Lange_Brücke_\(Potsdam\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Lange_Brücke_(Potsdam)) (abgerufen am 08.03.2012)

N

Nutheschlange, immer noch ein Sorgenkind, <http://www.maerkischeallgemeine.de/cms/beitrag/11980087/60709/Nutheschlange-immer-noch-ein-Sorgenkind-Pro-Potsdam-erstritt.html> (abgerufen am 07.11.2011)

S

Stadtkanal, <http://www.potsdam-wiki.de/index.php/Stadtkanal> (abgerufen am 06.11.2011)

W

Was bedeutet Nurbs?, <http://www.de.rhino3d.com/nurbs.htm> (abgerufen am 01.05.2012)

ANDERE

B

Bachmann, Hugo: „Lebendige“ Fußgängerbrücken – Eine Herausforderung, in: Bautechnik 81 (2004), H. 4

I

Ideale Verbindungen, in: AIV-Schinkelwettbewerb 2012, Ideale Realitäten Potsdam, Ausschreibung zum 157.

Wettbewerb, 2011

W

Workshop Potsdam, Integriertes Leitbautenkonzept Potsdamer Mitte, geführt von Architekt Christian Wendland, Potsdam, 20.03.2010