



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

DIPLOMARBEIT

STEG 21

Ein Holzweg im Zentrum der Revitalisierung
eines Erholungsraumes an der Alten Donau

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des
akademischen Grades einer Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von
O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Winter

Institut für Architekturwissenschaften
E 259.2 Abteilung für Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von
Anja Zachmann
0626648

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Katzelsdorf, Oktober 2014

DANKSAGUNG

Ich bedanke mich sehr herzlich bei allen, die mich unterstützt und motiviert haben. Insbesondere gilt mein Dank meiner Familie und meinen Freunden. Des weiteren möchte ich mich bei Dipl. Ing. Gerulf Weber bedanken, der mich während der gesamten Diplomarbeit mitbetreut hat.



In der Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit bei Gruppenbezeichnungen auf maskuline und feminine Formen sowie Binnenmajuskeln verzichtet. Die Begriffe sind auf beide Geschlechter gleichermaßen zu beziehen.

ABSTRACT

The subject of this diploma thesis is the revitalization and the restructuring of the area around the Birnersteig in Wien Floridsdorf. This includes the site of the park Dragonerhäufel, the northern bank of the Obere Alte Donau as well as the zonal structure and the system of paths. Furthermore, an open air pool „Angelibad“ and a bridge across the Obere Alte Donau the „Mühlschüttelsteg“ are situated in the planning area. This bridge is already dilapidated and must therefore be replaced.

This architectural concept covers the design of the northern and southern banks in this area, as well as the access to Angelibad and the arrangement of paths across and along the Alte Donau. This zone was remodelled and structured in such a way that it meets the requirements of an up-to-date leisure and recreation zone.

The principal focus of designing is the detailed construction of the bridge.

The elaboration of the bridge construction is more detailed and includes conceptual detailed drawings.

As this, however, is not one of the conventional and widely spread topics in architecture, an extensive research into bridge construction is placed at the beginning of this thesis. Especially, bridges for pedestrians and cyclists are described, as well as constructions in wood. A further deeper analysis into this specific field is based on ten examples of bridges already built. This is followed by a detailed location study, a chapter on the static demands on the bridge and a detailed designing.

KURZFASSUNG

Das Thema dieser Diplomarbeit ist die Revitalisierung und Neustrukturierung des Gebietes rund um den Birnersteig in Wien Floridsdorf. Dazu zählen die Parkanlage Dragonerhäufel, das Nordufer an der Oberen Alten Donau, sowie die gesamte Zonierung und Wegeführung in diesem Bereich. Weiters befindet sich im Planungsgebiet das Angelibad und die Mühlschüttelstege, eine Brücke die über die Obere Alte Donau führt. Diese ist schon baufällig und muss deshalb ersetzt werden.

Der architektonische Entwurf selbst umfasst die Gestaltung des Nord- und Südufers in diesem Bereich, sowie den Zugang zum Angelibad und die Wegeführung über und entlang der Alten Donau. Das Gebiet wurde so umgestaltet und strukturiert, dass es den Anforderungen einer modernen Freizeit- und Erholungszone gerecht wird.

Im Fokus des Entwurfs steht die Brückenkonstruktion, die genauer ausgearbeitet wurde. Dazu befinden sich in der Arbeit konzeptionelle Detailzeichnungen.

Der Brückenbau zählt jedoch nicht zu den üblichen und weit verbreiteten Themengebieten in der Architektur. Daher findet sich zu Beginn der Arbeit eine umfangreiche Grundlagenrecherche zum Thema Brückenbau. Im speziellen werden Brücken für Fußgänger und Radfahrer dokumentiert, sowie Konstruktionen in Holzbauweise. Eine Analyse anhand von 10 gebauten Brückenbeispielen behandelt eine weitere Vertiefung in diesem Fachgebiet. Es folgt eine ausführliche Standortanalyse, ein Kapitel zu den statischen Anforderungen an das Bauwerk und ein detaillierter Entwurf.

ZIELSETZUNG

Das ursprüngliche Ziel dieser Diplomarbeit war es einen Übergang über die Alte Donau im Bereich des Birnersteigs in Wien Floridsdorf zu entwerfen. An dieser Stelle befinden sich bereits zwei Brücken, der Lange und der Kurze Mühschüttelsteg. Diese sind jedoch baufällig und müssen ersetzt werden.

Der neue Steg sollte genug Platz für Fußgänger und Radfahrer bieten, behinderten Personen einen barrierefreien Übergang über die Obere Alte Donau ermöglichen und diverse technische Einbauten beinhalten. Im Zuge der Standortanalyse stellte sich jedoch heraus, dass es mehrere problematische Bereiche im Umfeld der Brücke gibt.

Um ein stimmiges und nachhaltiges Konzept zur Revitalisierung dieses wichtigen Freizeit- und Erholungsgebietes der Wiener und Wienerinnen zu erstellen, war es notwendig auch für all diese Konfliktbereiche eine adäquate Lösung zu finden. Ein weiterer wichtiger Punkt war die Erhaltung des Baumbestandes um die Atmosphäre dieses bedeutenden Erholungsgebietes der Stadt zu erhalten.

INHALTSVERZEICHNIS

5	KURZFASSUNG	70	ANALYSE
7	ZIELSETZUNG	71	SCHAFFHAUSER BRÜCKE ÜBER DEN RHEIN
10	BRÜCKENBAU	75	SPANNBANDBRÜCKE IN ESSING
12	ÄSTHETIK VON BRÜCKEN	79	ZWEITER TRAVERSINA STEG
16	FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	83	MURSTEG IN MURAU
17	BREITE DER BRÜCKE	91	ERDBERGER STEG IN WIEN
21	LICHTRAUMPROFIL	97	UNIDOBÜCKE IN PURKERSDORF
23	LINIENFÜHRUNG UND ZUGÄNGE	101	NIKOLAUSBRÜCKE IM LECHTAL
24	KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN	105	ÜBERDACHTE BRÜCKE IN GAIßAU
25	TRAGSYSTEME	109	FURTBRÜCKE IM HELENENTAL
	BALKENTRAGWERK	115	SCHWERLASTBRÜCKE IN SNEEK
	HÄNGE-, SPRENG- UND	120	STANDORTANALYSE
	HÄNGESPRENGWERK	122	PLANUNGSGEBIET
	FACH- UND GITTERWERK	128	BAUPLATZ
	BOGENTRAGWERK	138	KONZEPT
	SEILKONSTRUKTIONEN	140	ENTWURF
	MODERNE TRAGWERKSFORMEN	142	PLANUNG
39	UNTERBAUTEN	158	KONSTRUKTION
	WIDERLAGER	164	DETAIL
	STÜTZEN UND PFEILER	180	MONTAGE
	GRÜNDUNGEN	186	RESÜMEE
45	FAHRBAHN	188	LITERATURVERZEICHNIS
	FAHRBAHNPLATTEN	190	ABBILDUNGEN
	QUERSCHNITTE MIT BALKENTRÄGERN		
	VERBUNDSYSTEME		
50	HOLZSCHUTZ		
54	AUSBAU		
55	GELÄNDER		
	AUFGEÖSTE GELÄNDERFÜLLUNG		
	GLASGELÄNDER		
	INTEGRIERTE GELÄNDER		
61	BELAG		
	KUNSTSTOFFBELAG		
	NATURSTEIN		
	BETON		
	ASPHALT UND DÜNNSCHICHTBELAG		
	HOLZ		
	GLAS		

BRÜCKENBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Brücken haben seit je her eine besondere Bedeutung für die Menschen. Sie überqueren Hindernisse wie tiefe Täler, Schluchten, Flüsse, Bäche und verbinden Städte, Länder und Völker. Jedoch verbindet eine Brücke die Menschen nicht nur räumlich sondern auch gedanklich. Eine Brücke zu schlagen symbolisiert auch die Überwindung von Schwierigkeiten und Gegensätzen. Die ursprünglichsten Brücken waren vermutlich umgefallene Bäume oder Steingebilde die über ein Hindernis führten. Das älteste bekannte Brückenbauwerk eine Schiffsbrücke aus mehreren nebeneinander liegenden Booten in China aus dem Jahre 1134 v. Chr. Im Laufe der Zeit blieb die Bedeutung einer Brücke nicht nur bei einem Bauwerk, das aus Menschenhand errichtet wurde und zur Überwindung von Hindernissen dient. Sie wurden zu imposanten Bauwerken, die ein Zeichen von Macht und Ruhm waren. Jahrhunderte lang wurden Sie aus den Materialien Holz und Stein erbaut, bis sie im 19. Jh. von Eisen und Beton abgelöst wurden. Mit diesen

neuen Baustoffentwicklungen erreichte der Brückenbau ganz neue Dimensionen. Größer, weiter und höher konnte gebaut werden. Neue Wege konnten erschlossen werden. Zu dieser Zeit verlor Holz an Bedeutung als Baumaterial. Erst die Entwicklung neuer Holzwerkstoffe und Verbindungstechniken verschaffte dem Holz eine neue Stellung im Brückenbau. Auch heute noch haben Brücken großen Einfluss auf unsere Gesellschaft. Sie stehen immer im Zusammenhang mit einem Weg und sind grundlegend für die Hauptachsen unserer Städte. Brücken sind besondere Plätze in unserer gebauten Umgebung. Sie bieten einzigartige Perspektiven und verbinden Menschen. Daher sind moderne Brücken nicht zu reinen Zweckbauten zu zählen, vor allem wenn sie nicht für den Fahrverkehr gebaut werden. Bei der Planung und dem Bau einer Brücke ist es wichtig auf eine gute Gestaltung, den sorgsamen Umgang mit der örtlichen Situation, die Wahl der richtigen Konstruktion, die Harmonie der Proportionen und eine sorgfältige Bauausführung zu achten. 1

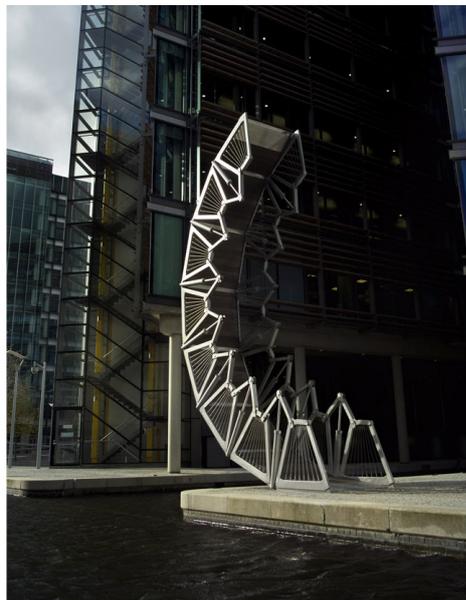


ABB.01 Rolling Bridge, London, GB

BRÜCKENBAU: ÄSTHETIK VON BRÜCKEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Brücken stellen einen wesentlichen Teil unserer gebauten Infrastruktur dar und haben daher große Bedeutung in unserer Gesellschaft. Grundsätzlich sind sie dazu da ein Hindernis auf kurzem Weg zu überwinden, trotzdem können sie ihr natürliches oder urbanes Umfeld stark beeinflussen. Daher ist der wichtigste Parameter bei einem Brückenentwurf der Ort an dem sie entstehen soll und dessen Umgebung. Das Bauwerk kann sich entweder in den Ort bescheiden einfügen oder sich von seinem Umfeld bewusst abheben und somit ein Merkmal setzen. Soll es sich integrieren, so können der Maßstab und die Texturen der natürlichen Umgebung im Entwurfskonzept aufgenommen werden. Wird jedoch ein starker Kontrast dazu geschaffen, so entsteht eine eigenständige Skulptur.

Grundsätzlich ist eine Brücke jedoch zunächst Tragwerk, wobei die gestalterische Qualität, die Funktion und die Konstruktion den gleichen Stellenwert haben. Somit ist das generelle Entwurfsziel das richtige Tragwerk für eine bestimmte städtebauliche oder landschaftliche Situation, das allen funktionalen Beanspruchungen gerecht wird zu finden. Somit ist jede Brücke ein Individuum, das auf sein Umfeld reagiert

und dieses wiederum auch beeinflusst. Eine weitere eigenständige Betrachtung im Brückenbau erfordert der Typus Fußgängerbrücke. Dieser differenziert sich aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen deutlich von Brücken für den Fahrverkehr. Fußgängerbrücken können von ihren Benutzern viel intensiver wahrgenommen werden als Bahn- oder Straßenbrücken. Sie folgen nicht ausschließlich dem Grundsatz ein Hindernis auf kurzem Weg und in kurzer Zeit zu überwinden. Die Leute begehen die Brücke, verweilen dort, setzen sich nieder, lehnen sich an das Geländer oder genießen den Ausblick. Diese Bauwerke haben viele Funktionen. Sie sind Joggingweg, Radweg, Boulevard, Promenade, Ort für Rendezvous und auch Wahrzeichen. Um dieser Aufgabenvielfalt gerecht zu werden bedarf es gut durchdachter Konzepte und Entwürfe. Die Aufgabe des Planers ist es daher reizvolle Architektur zu schaffen, die eine geeignete Wegeführung, interessante Ausblicke, gewisse Aufenthaltsqualitäten und ansprechende Gestaltung beinhaltet. Zu den wichtigen Merkmalen der Gestaltung zählen auch die Ausbildung des Geländers oder der Brüstung, des Handlaufes, die Art des Belages und die Anordnung von Nischen und Balkonen. 2



ABB.02 Leon Brücke, Hamburg, D - fügt sich dezent in den Ort ein

BRÜCKENBAU: ÄSTHETIK VON BRÜCKEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.03 Abstrakter Plan von London, Großbritannien

Besonders in Städten sind Brücken entscheidende Raum bildende und bestimmende Elemente. Viele bekannte Städte wurden beidseits von Strömen gebaut und über Brücken werden ihre Stadtteile und Lebensräume miteinander verbunden. An diesen besonderen Punkten, an denen sich Wasser- und Landwege kreuzen, finden sich einzigartige Sichtachsen. Diese Orte prägen das Stadtbild maßgebend.

Da sich Brücken im städtischen Raum meistens entlang spezieller Straßen befinden, wurde sie früher auch oft mit Gebäuden überbaut. Anfänglich wurden sie durch Tore und Türme wehrhaft gemacht, später wurden auch Geschäfte und Wohnungen entlang dieser begehrten und viel frequentierten Wege errichtet. Auch heute noch finden sich immer wieder Konzepte zu bewohnten Brücken. 2



ABB.04 Passerelle de Beauvoir in Paris, Frankreich

BRÜCKENBAU: FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Grundsätzlich sollen Fußgängerbrücken die Menschen auf kurzem Weg sicher über ein Hindernis bringen. Zusätzlich sollen sie noch gewisse Aufenthaltsqualitäten haben und das Begehen der Brücke angenehm sein. Dies bedarf einer genauen Analyse und Definition der geforderten Funktionen, die die Grundlage für den Entwurf schafft. Zu berücksichtigen sind unter anderem das Nutzerprofil, Breite

und Steigung der Brücke und das Lichtraumprofil unter der Brücke. Ebenso die Barrierefreiheit, die Rutschsicherheit und die Absturzsicherung sind zu beachten. Oft werden auch Fußgänger- und Radfahrerbrücken hinsichtlich Verkehrslast und Fahrbahnbreite so dimensioniert, dass im Ernstfall Einsatzfahrzeuge oder der Winterdienst sie passieren kann. 3

BREITE DER BRÜCKE

Die nutzbare Breite einer Brücke definiert den lichten Bereich zwischen sämtlichen Bauteilen. Meist wird dieser durch die Handläufe begrenzt.

Generell richtet sich diese Breite nach der Nutzung, ob es ein reiner Geh- oder Radweg ist oder ob er für beides genutzt wird. Brücken können auch um Ruhebänke, Aufenthalts- und Verweilflächen erweitert werden.

Speziell im städtischen Raum sind ebenso die gestalterische sowie die städtebauliche Situation

maßgebend. Sie haben Einfluss auf die Menge der Menschen, die die Brücke benutzen.

So ist eine Mindestbreite von 2,0m bei reiner Nutzung durch Fußgänger vorgeschrieben. Wird die Brücke auch von Radfahrern benutzt und sind diese Wege nicht baulich voneinander getrennt, so ist in Wien mindestens eine nutzbare Breite von 3,0m (jedoch mind. 2,5m) vorzusehen. 4

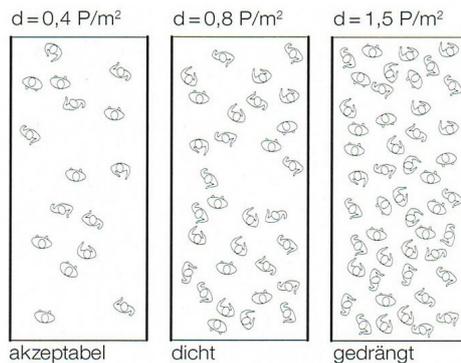


ABB.05 Dichten von Fußgängerverkehr

BRÜCKENBAU: FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



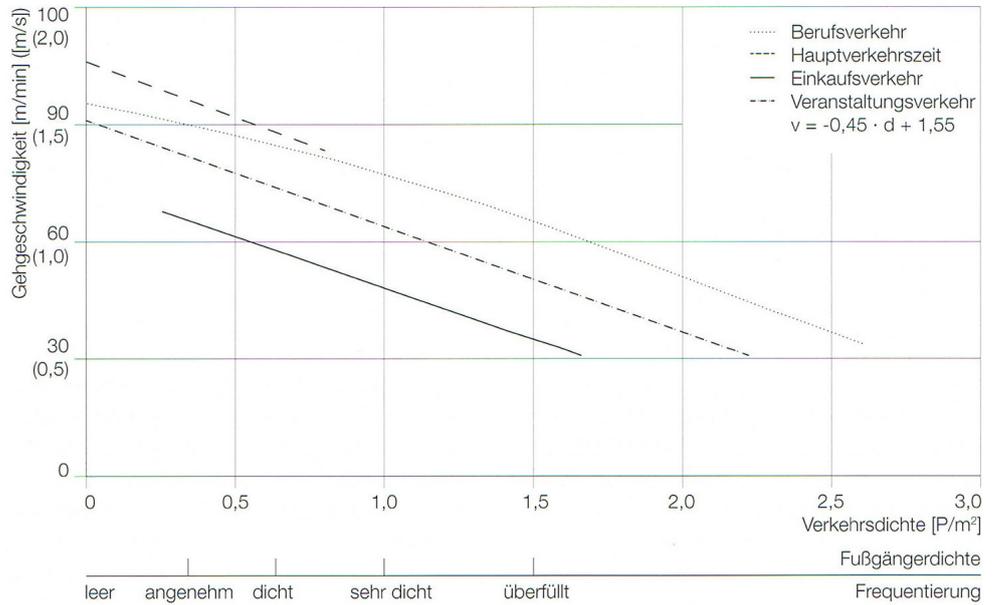


ABB.06 Beziehung zwischen Gehgeschwindigkeit und Verkehrsdichte in Abhängigkeit der Verkehrsart

Als Faustformel für die Vorbemessung ist anzunehmen, dass 30 Personen pro Minute, pro Meter Brückenbreite die Brücke ohne jede Behinderung passieren können.

Die Stadt Wien schreibt eine nutzbare Mindestbreite von mind. 2,0m für Fußgängerverkehr und mind. 3,5m für Mischverkehr vor. Jedoch ist bei gemischter Nutzung eine Breite von 6,0m anzustreben. Weiters ist auf örtlichen Gegebenheiten zu achten. 4

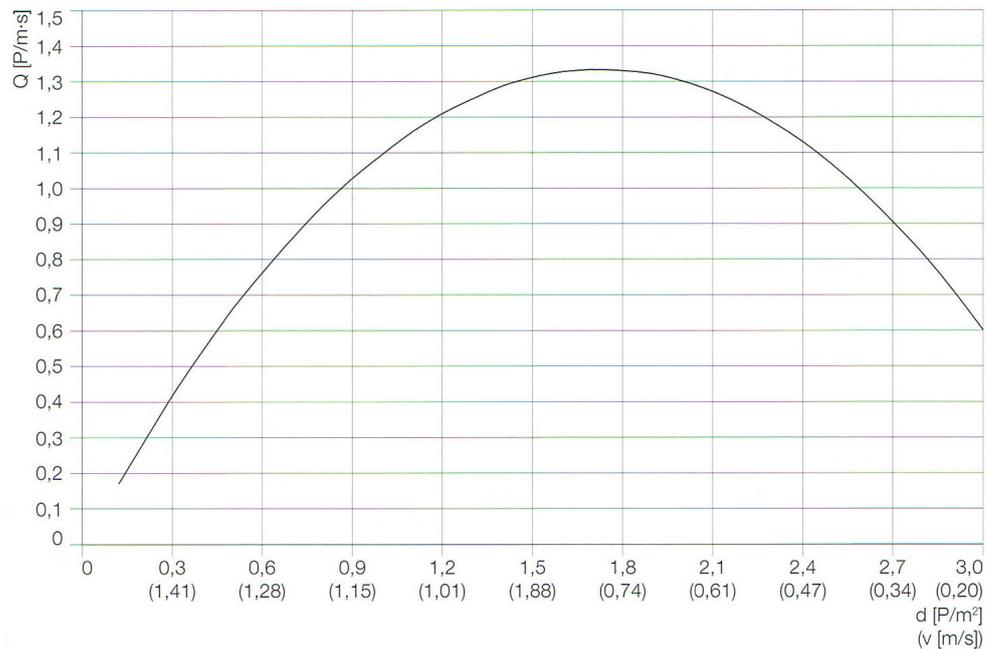


ABB.07 Kapazität Q in Personen pro Sekunde je Meter Brückenbreite, v=Geschwindigkeit, d=Dichte

BRÜCKENBAU: FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



LICHTRAUMPROFIL

Fußgängerbrücken führen über die verschiedensten Hindernisse wie z.B. Täler, Flüsse, Straßen, Wege, Eisenbahnlinien. Jedes dieser Hindernisse erfordert einen gewissen Platzbedarf unter der Fußgängerbrücke, das Lichtraumprofil. Es definiert den lichten Raum, der unter einer Brücke freigehalten werden muss. Auch während der Bauphase muss dieser Bereich oft nur bis auf kurzfristige Sperren freigehalten werden. Dies hat große Auswirkungen auf den Herstellungs- und Montageprozess der Brücke.

Handelt es sich bei dem zu überführenden Hindernis um eine Wasserstraße, ist der schiffbare Pegelhöchststand als Grundlage zur Berechnung heranzuziehen. Je nach Maß und Art der Nutzung durch die Schifffahrt werden unterschiedliche Anforderungen an das

Lichtraumprofil gestellt.

Generell sind die Vorgaben von den Behörden definiert und werden je nach örtlicher Gegebenheit adaptiert. Manchmal ist das Lichtraumprofil aber auch über die gesamte Breite des Flusses anzunehmen. Daher ist es sinnvoll die Uferbereiche von Tragwerksteilen freizuhalten, da diese Bauteile sonst auf dementsprechende Anpralllasten ausgelegt werden müssen.

Führt die Brücke über Eisenbahntrassen, so müssen Schutzvorkehrungen getroffen werden, damit die Nutzer nicht den Strom führenden Teilen in Verbindung kommen. Gehwege benötigen mindestens eine lichte Höhe von 2,20m und Straßen 4,50m, teilweise auch 4,70m. 5

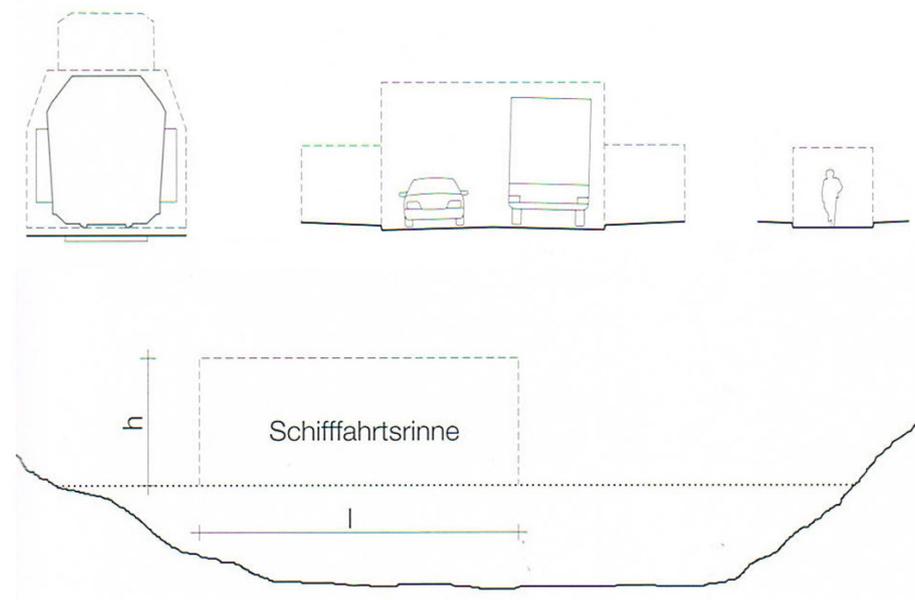


ABB.08 Lichtraumprofile

BRÜCKENBAU: FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



LINIENFÜHRUNG UND ZUGÄNGE

Das Ziel sollte es sein kurze Zugangswege zu schaffen und eine angemessenen Linienführung zu finden. Unter einer angemessenen Linienführung sind flüssige Verläufe und keine unfallträchtigen Ecken und Kehren zu verstehen.

Die Zugänge zu Brücken können über Rampen, Treppen oder Aufzügen erfolgen. Da Rampen im öffentlichen Raum immer behindertengerecht ausgeführt werden müssen, ist ein maximales Steigungsverhältnis von 6% vorzusehen. Sind Rampen erforderlich die länger als 10m sind, sind Zwischenpodeste mit einer Länge vom mind. 1,5m einzuplanen. Verringert man das Steigungsverhältnis auf max. 4%

entfallen diese Podeste.

Dadurch kann es zu langen Zugangswegen führen. Hierbei ist es dann sinnvoll zusätzliche Treppen für einen schnellen und direkten Zugang zu schaffen. Sie müssen im öffentlichen Raum mindestens eine lichte Breite von 120cm aufweisen. Das Stufenverhältnis muss mindestens eine Stufenbreite von 30cm und maximal ein Stufenhöhe von 16cm haben. Falls kein ausreichender Platz für eine Rampe vorhanden ist, kann diese auch durch einen Aufzug ersetzt werden. Die Breite der Fahrstuhlkabine muss innen mindestens 140cm breit und 240cm tief sein. Die Türöffnung muss mindestens 130cm breit sein. 6



ABB.09 Wegeführung im Römersteinbruch in St. Margarethen, Österreich

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



TRAGSYSTEME

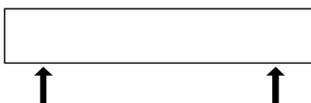
Der Brückenbau zählt wohl zu den konstruktiv anspruchsvollsten Aufgaben eines Architekten bzw. Planers. Kein anderes Bauwerk verbindet Technik und Ästhetik in so umfangreicher Weise. Das Besondere an Brücken ist, dass sie kein untergeordnetes Tragwerk benötigen sondern das Tragwerk selbst bilden.

Grundsätzlich können die Tragwerksarten vereinfacht auf drei Grundformen zurückgeführt werden, Balken, Bogen und Seilkonstruktion. Aus diesen drei Grundarten haben sich natürlich im Laufe der Zeit weitere Varianten und Mischformen entwickelt. ⁷

Balken

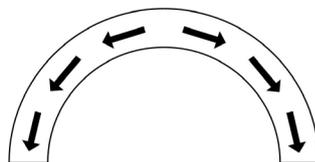


Druck- und Zugkräfte

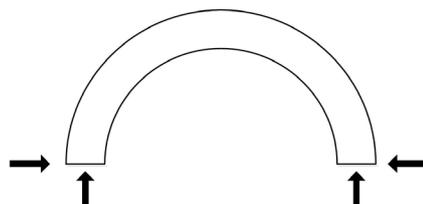


Auflagerkräfte

Bogen

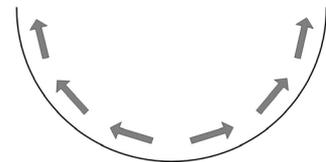


Druckkräfte



Auflagerkräfte

Seilkonstruktion



Zugkräfte



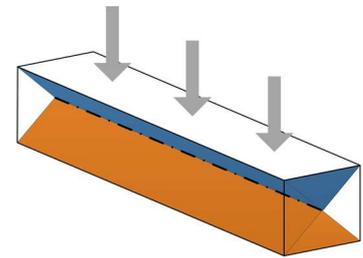
Auflagerkräfte

ABB.10 Grundformen von Tragwerken

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





Druckzone (Stauchung)
 Nulllinie (weder Druck noch Zug)
 Zugzone (Dehnung)

ABB.11 Belasteter Balken

BALKENTRAGWERK

Das Balkentragwerk setzt sich aus einem oder mehreren nebeneinanderliegenden Balken zusammen, die auf den Unterstützungsstrukturen wie Widerlager, Stützen, Pfeilern oder Jochträgern aufliegen. Sie tragen die Fahrbahn. Es stellt die vermutlich ursprünglichste und einfachste Form eines Tragwerkes dar. Seit je her schon wurden Baumstämme zur Überwindung von Tälern, Flüssen und Schluchten verwendet. Damals war Holz das geeignetste Baumaterial dazu, da es das einzige war das den auftretenden Biegebeanspruchungen gewachsen war. „Die Tragwirkung eines Balkentragwerkes wird durch reine Biegung erzielt. In

dem Bauteil bilden sich eine Zug- und eine Druckzone aus. Die Schubkräfte verhindern, dass sich die einzelnen Fasern des Materials gegeneinander verschieben.“⁸ Solche Balkentragwerke können in Form eines Einfeldträgers, mehrerer aneinander gereihter Einfeldträger, eines Durchlaufträgers oder eines Gerberträgers konstruiert werden und eine Spannweite bis zu 40m je Feld haben. Um die Tragfähigkeit der Balkenkonstruktion zu erhöhen können mehrere Balken übereinandergeschichtet und verschubsicher verbunden werden. Solche Verbindungsmittel können z.B. Holzdübel, Nagelplatten oder Einpressdübel sein.⁷

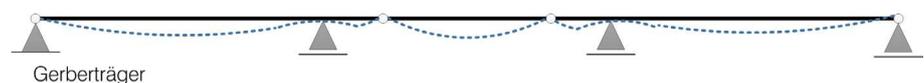
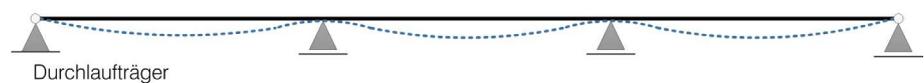


ABB.12 System Balkentragwerke

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



HÄNGE-, SPRENG- UND HÄNGESPRENGWERK

Da die Länge des Holzbalkens früher durch die Höhe des Baumes beschränkt war, und somit auch die Spannweiten des Tragwerks, wurde es notwendig dieses System weiterzuentwickeln um immer größere Distanzen zu überspannen. Es entstanden das Hänge- und Sprengwerk. Bei einem Hängewerk wird ein Balken an ein oder mehreren Punkten an einem Stabwerk aufgehängt. Somit wird das Tragwerk in mehrere Glieder unterteilt und die Spannweite der Brücke kann vergrößert werden. Bei einem Sprengwerk wird der Balken mittels schräger oder lotrechter innerer Stützen unterstützt. Dieser Durchlauf- oder Gelenkträger kann

in Form eines geraden oder gekrümmten Balkens bestehen. Eine Mischform dieser zwei Prinzipie stellt das Hängesprengwerk dar. Es ist ein Hängepfostenwerk bei dem der Balken an einem Stabwerk hängt. Jedoch im Unterschied zum Hängewerk werden bei dieser Konstruktion die horizontalen Kraftanteile in die Auflager abgeleitet und nicht als Zugkräfte in den Balken geleitet. Mit Sprengwerkbrücken können Spannweiten von ca. 10 – 40m erreicht werden. Mit einer Hänge-, Hängesprengwerkkonstruktion oder einem unterspannten Träger sind hingegen schon 10 – 50m lichte Weiten möglich. 7

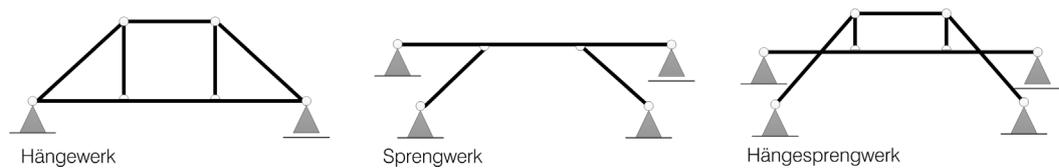


ABB.13 System Hänge-, Spreng-, Hängesprengwerk

FACH- UND GITTERWERK

Aus dem Hängesprengwerk entwickelten sich das Fachwerk und das Gitterwerk. Die Vorteile dieser Konstruktionssysteme gegenüber dem Balkentragwerk sind eine enorme Material- und somit auch Gewichtersparnis. Bei einem Fachwerk wird der Balken in die notwendigen Druck- und Zugstäbe aufgelöst und die Stäbe werden primär durch Normalkräfte beansprucht. Das gleiche Grundprinzip gilt für das Gitterwerk

auch, jedoch wurde hierbei noch auf die Standardisierung der Holzteile und die einfache Montage großer Wert gelegt. Vor allem amerikanische Holzbauer und Ingenieure, wie William Howe und Ithiel Town beschäftigten sich zu Beginn des 19. Jh. mit diesem System. Ein großes Problem bei diesen Tragwerken stellten die Anschlusspunkte der Zugstreben dar, da damals noch die Holzverbindungen rein aus Holz bestanden. 7

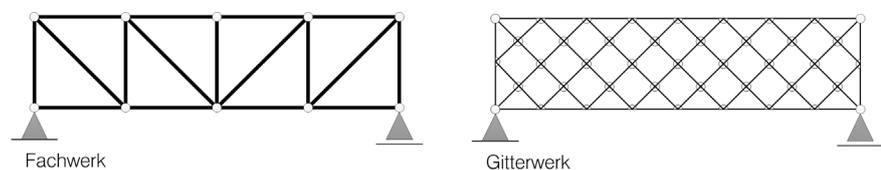


ABB.14 System Fach- und Gitterwerk

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



BOGENTRAGWERK

Eine der ersten Formen des Bogens stellte der „Falsche Bogen“ dar: übereinander geschichtete Balken, die immer ein Stück mehr auskragen. Generell wird dieses System jedoch zu Balkentragwerken gezählt, da es sich grundsätzlich um gestapelte Kragarme handelt.

Das Bogentragwerk bringt den inneren Kraftfluss einer Brückenkonstruktion vermutlich am stärksten zum Ausdruck. Auch die Römer schon wussten von den guten Lastabtragungseigenschaften des Bogens und mauerten ihre Viadukte, Brücken und Gewölbe in Bogenform. Wird die Form des Bogens so gewählt, dass sie einer umgedrehten Kettenlinie gleicht, so wird die Konstruktion

überwiegend auf Normalkräfte beansprucht und die Lastabtragung in die Fundamente ist einfach. Wird jedoch die Bauhöhe des Bogens reduziert, so wirken auf die Auflager wesentlich größere Schubkräfte. Diese werden umso größer, desto flacher der Bogen verläuft. Schön zu erkennen ist dieser Kräfteverlauf bei der in einem flachen Bogen verlaufenden Rialto-Brücke in Venedig. Die Fundamente folgen sehr schön der aufkommenden Kraftrichtung. Bei modernen Brücken wird dieses Problem oft mittels eines Zugbands, das die Enden des Bogens verbindet, gelöst. Somit wird der Kraftfluss im Tragwerk kurzgeschlossen. 7

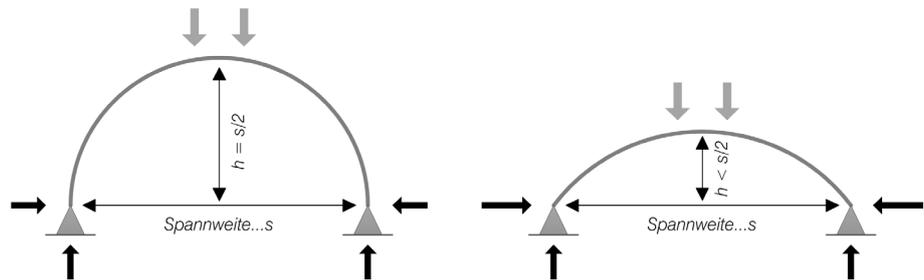


ABB.15 System Bogenformen

Auch einen wichtigen Punkt bei Bogentragwerken stellen die Anzahl und die Position der Gelenke im statischen System dar. Bogenbrücken werden als Zweigelenkbogen, Dreigelenkbogen oder dreifach unbestimmter Bogen, der an seinen Enden eingespannt gelagert ist, ausgeführt.

Einen weiteren wichtigen Punkt stellt die Lage des Bogens innerhalb der Brückenkonstruktion dar. Die Fahrbahn

kann sowohl darüber, als auch in der Bogenebene situiert werden. Weiteres ist zu unterscheiden, ob der Bogen selbst als Vollwandbogen oder Skelettbogen konstruiert wird. Werden solche Vollwandbögen aus Holz konstruiert, bestehen sie aus geschichteten Hölzern, die der Länge nach miteinander verbunden sind. Skelettbögen hingegen setzen sich aus lauter einzelnen geraden Stäben zusammen.



ABB.16 System Bogentragwerke

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

SEILKONSTRUKTIONEN

Den größten und längsten Brücken der Welt liegt das Prinzip von Seilkonstruktionen zu Grunde. Mit der Kombination von geeigneten Baustoffen und diesen Systemen werden heute freie Spannweiten bis zu 2000 m erreicht. Die Akashi Kaiyko Brücke befindet sich in Japan und verbindet Kobe und die Awachi-Inseln. Sie beruht auf einer

Hängebrückenkonstruktion und hat eine freie Spannweite von 1990 m. Trotz dieser enormen Weiten, beeindruckt diese Tragwerksformen durch Leichtigkeit und Eleganz. Grundsätzlich lassen sich Seilkonstruktionen in drei Brückensysteme einteilen, Hängebrücken, Schrägseilbrücken und Spannbandbrücken. ⁷

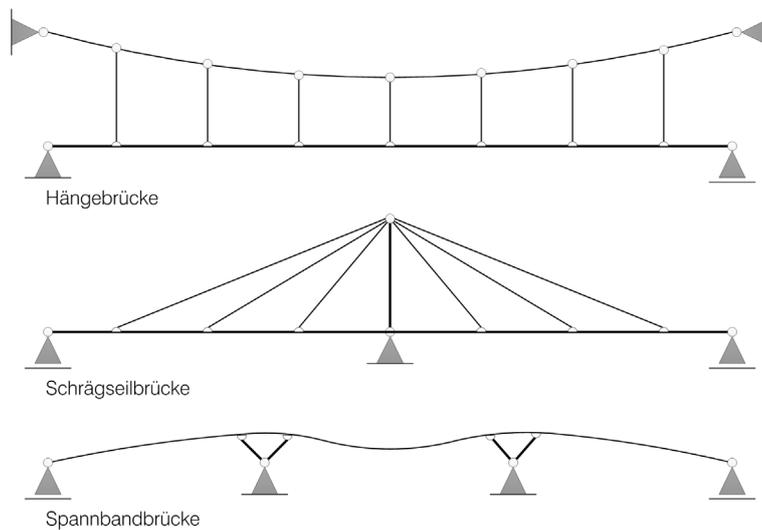


ABB.17 System Seilkonstruktionen

HÄNGEBRÜCKEN

Einen wesentlichen Aspekt für Spannweite von Hängebrücken stellt das für die Seile gewählte Material dar. Zu Beginn der ersten Seilkonstruktionen wurden Seile aus Naturfasern oder Ketten aus Gusseisernen Gliedern verwendet. Erst seit 1816 gibt es Stahlseile, die ab 1880 ihren Einsatz im Brückenbau fanden und für große Spannweiten sorgten. Grundsätzlich setzt sich eine Hängebrücke aus den Ankerblöcken, den Pylonen, den Tragkabeln, den Hängern und dem Brückenbalken

zusammen. Die Höhen der Pylone sind abhängig von dem Stich der Tragkabel. Weiteres ist zu unterscheiden, ob es sich um eine „echte“ Hängebrücke handelt oder um eine „selbstverankerte“. Bei einer „Echten“ sind die Tragkabel an den Enden in der Erde verankert und spannen sich über die Pylone. Der Brückenbalken hängt lediglich an den Hängern. Von „selbstverankert“ spricht man, wenn die Tragseile, die Pylone und der Versteifungsträger eine statische Einheit bilden. ⁷

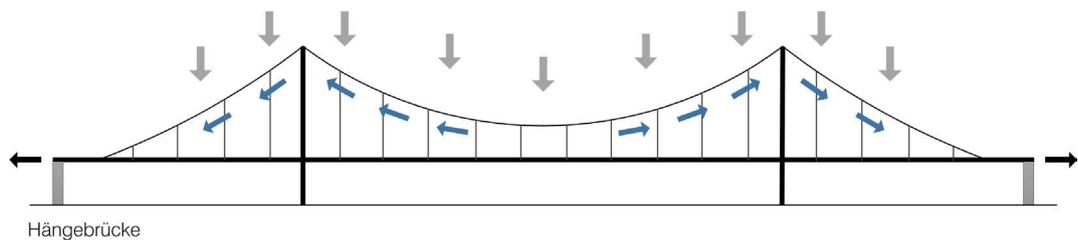


ABB.18 System Hängebrücke

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

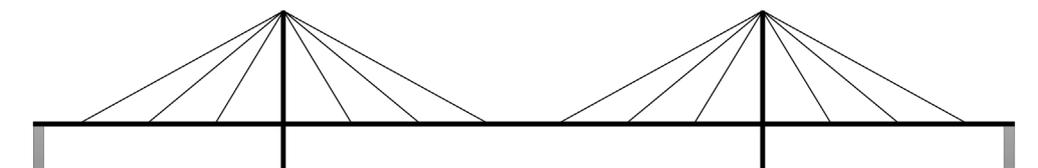


SCHRÄGSEILBRÜCKEN

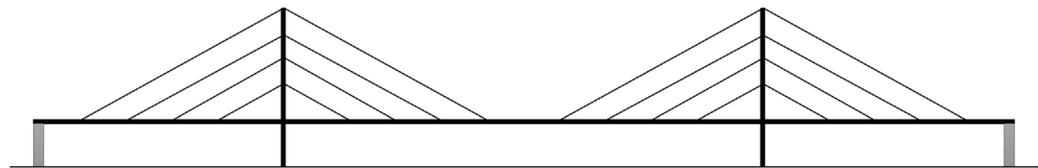
Eine sehr wirtschaftliche Form einer Brücke mit großer Spannweite bietet die Schrägseil- oder Schrägkabelbrücke. Sie setzt sich aus den Bauteilen Streckträger bzw. Brückenbalken, den Kabeln und dem oder den Pylon(en) zusammen. Solch eine Brücke kann ein- oder zweihüftig konstruiert werden, d.h. die Kabel werden von einem oder zwei Pylonen abgehängt. Die Form der Pylone orientiert sich an der Anzahl der Kabelebenen, grundsätzlich sind es ein oder zwei Ebenen. Es gibt eine Vielzahl an Ausführungsvarianten, jedoch können alle auf H-förmige Pylone, Portalpylone, A-förmige Pylone und freitragende Pylontürme zurückgeführt werden. An solch einem Pylon werden dann die Kabel befestigt, an denen der Streckträger aufgehängt wird. Er wird mit so vielen Kabeln verbunden, dass er nahezu elastisch gelagert wird.

Weiters gibt es drei Grundsysteme zur Anordnung der Kabel, das Bündelsystem,

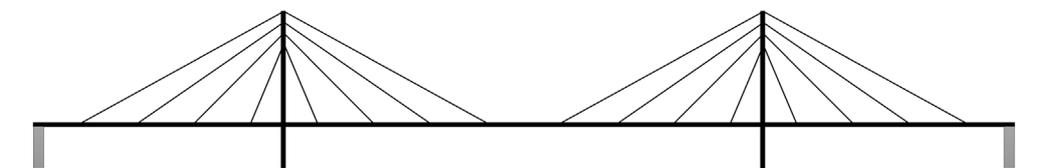
das Harfensystem und das Fächersystem. Beim Ersten gehen alle Kabel von der Pylonenspitze aus. Jedoch entsteht genau dort ein komplizierter Anschlusspunkt. Diese Variante ist die wirkungsvollste. Bei dem Harfensystem hingegen verlaufen die Kabel parallel zueinander und sind entlang des Pylonen gleichmäßig verteilt. Er wird dadurch nicht nur durch Normalkräfte beansprucht, wie beim Bündelsystem, sondern auch durch Biegemomente. Das Fächersystem vereint die Vorteile der beiden zuvor erwähnten Systeme in einem. Die Ankerpunkte der Kabel am Pylon befinden sich zwar auch im Bereich der Spitze, jedoch wird dazwischen ein Abstand gelassen und sie treffen sich nicht alle in einem Punkt. Dadurch wird der Anschlusspunkt vereinfacht und das Austauschen der Kabel erleichtert. Auch die Belastung der einzelnen Kabel bleibt annähernd gleich. 7



Fächersystem



Harfensystem



Mischform aus Fächer- und Harfensystem

ABB.19 Systeme Schrägseilbrücken

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Anzahl der Kabel bzw. Seile. Werden viele Kabel verwendet, wird die Konstruktion relativ dicht und die Lasten können gleichmäßig verteilt werden. Werden hingegen sehr wenige aber sehr große Kabel verbaut,

so muss auch der Ankerpunkt im Bereich des Streckträgers sehr massiv ausgeführt werden. Auch der Brückenbalken selbst muss sehr groß dimensioniert werden, da eine große Spannweite zwischen den Aufhängpunkten besteht.

SPANNBANDBRÜCKEN

Weiters zählt auch die Spannbandbrücke zu den Urformen im Brückenbau. Hierbei wird eine Spannglied, meist ein Stahlseil oder -band, von Widerlager zu Widerlager gespannt. Durch diese Vorspannung wird der Durchhang der späteren Brückenkonstruktion verringert. Jedoch treten dadurch sehr große Horizontalkräfte in den Auflagerbereichen auf die abgefangen werden müssen. Dafür sind dort besondere konstruktive Maßnahmen erforderlich. Die Nutzfläche

wird nicht auf einer Sekundärkonstruktion aufgebracht, sondern direkt auf den tragenden Spanngliedern. Daher entfällt auch ein Lehrgerüst. Diese Nutzfläche kann aus Stahlbeton, massivem Stein, Holz oder aus verleimten Holzwerkstoffen hergestellt werden. Die Vorteile des Systems des Spannbands sind eine einfache Herstellung und das Tragwerk wird hauptsächlich auf Zug beansprucht und weniger auf Biegung. ⁷

MODERNE TRAGWERKSFORMEN

Bis weit ins 18. Jh. hinein war eine nur sehr langsame Entwicklung der Tragsysteme zu beobachten. Erst in den letzten zwei Jahrzehnten schritt die Brückenbaukultur voran und es wurden immer komplexere statische Systeme konstruiert, sodass diese nicht mehr eindeutig einer der drei Grundformen zugeschrieben werden konnten. Ausschlaggebend war dafür war auch der Einsatz von Computern für die Berechnung, die Zeichnungen und die Simulation der Bauwerke. Es entstanden immer innovativere und attraktivere Bauformen. Ihnen lagen oft Netzstrukturen und leichte und moderne Tragsysteme aus Masten, Stäben und

Seilen zu Grunde. Heute werden auch immer häufiger Strukturen und Formen aus der Natur als Vorbild genommen. Erst durch die Entwicklung neuer Holzwerkstoffe und verbesserter Verbindungstechniken, sind auch im Holzbrückenbau neue Möglichkeiten vorhanden. Solche Holzbauteile können in wesentlich größeren Abmessungen hergestellt werden und haben eine deutlich höhere Tragfähigkeit. All diese neuen Entwicklungen und Formen machen es möglich unsere Stadträume und Landschaften zu bereichern und aus Brücken Kunstwerke zu machen. ⁷

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



UNTERBAUTEN

Unter Unterbauten von Brücken sind Widerlager, Stützen, Pfeiler und deren Gründung zu verstehen. Sie dienen zur Lagerung des Überbaus und Weiterleitung der auftretenden Kräfte in den Baugrund. Die Lager selbst haben die Aufgabe verschiedene Kräfte zu übertragen oder auch Kraftflüsse zu verhindern. Sie können je nach Art

des Lagers als eine feste Verbindung oder eine gelenkige Verbindung ausgeführt werden, oder auch nur eine Verdrehung der Bauteile zulassen. Diese Lagerungsebene befindet sich generell zwischen dem Über- und dem Unterbau. Die Form des Unterbaus ist abhängig vom Entwurf der Brücke und dem dafür gewählten statischen Systems. 8

WIDERLAGER

Widerlager sind die Abschlussbauwerke an den Enden der Brücke. Sie bilden auch die Endauflager, die die vertikalen und horizontalen Lasten abtragen. Hierfür eignen sich am besten wandartige Elemente, da sie gleichzeitig als Stützbauwerk für den Erddruck des anschließenden Verkehrsdamm dienen. Die meisten Widerlager setzen sich aus Auflagerbank, Kammerwand, Flügel und Fundament zusammen. Sie bilden den seitlichen Anschluss zum Erdkörper und können parallel, schräg oder senkrecht zur Brückenlängsachse verlaufen. Die Form der Widerlager sind abhängig von der Trassenführung des Verkehrswegs, der Art der Verkehrswege, der Tragwerksart und der Bauhöhe der

Brücke, der Höhe des Erddamms sowie der Tragfähigkeit des Baugrundes.

Heute werden Widerlager grundsätzlich in Stahlbeton ausgeführt. Da jedoch die Widerlager markante Punkte der gesamten Brückenkonstruktion darstellen, haben sie einen großen Einfluss auf ihr Erscheinungsbild. Gestaltende Elemente können gezielte Schalungsstrukturen in der Betonoberfläche und Verblendungen aus Naturstein oder Klinker sein. Zu Sonderformen von Widerlagern sind das Spundwandwiderlager und die Bohrpfehlwand zu zählen. Beide Konstruktionsarten tragen gleichzeitig die Lasten ab und sichern den dahinterliegenden Damm. 8

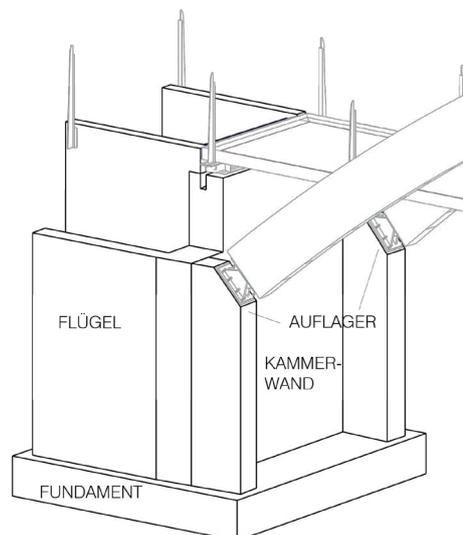


ABB.20 Musterzeichnung für ein kastenförmiges Widerlager

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



STÜTZEN UND PFEILER

Wird eine Brücke über mehrere Felder gespannt, so sind außer den Widerlagern an den Enden weitere Unterstützungen notwendig. Diese können die Form einer Stütze oder eines Pfeilers ausgeführt werden, und bestehen aus Kopf, Auflagerbank, Schaft und Gründung. Ihre wesentlichen Funktionen beschränken sich auf das Abtragen der Lasten und die Aufnahme der Verformungen des Überbaus. Die Ausbildung der Verbindungen zwischen Brückenüberbau und den Stützen bzw. Pfeilern hat großen Einfluss auf die Wirkungen im Gesamtsystem. Je nach Lastwirkung werden sie unterschiedlich beansprucht und müssen somit auch dementsprechend konstruiert werden.

Ein Pfeiler ist ein wandartiger Bauteil, der über die gesamte Breite des Überbaus reicht. Sie erwecken den Eindruck von einer großen Standfestigkeit und werden hauptsächlich im Wasser, bei Seen oder Flüssen oder bei hohen Talbrücken verwendet. Pfeiler werden heute meist in Stahlbauweise gefertigt und oft auch als Hohlquerschnitt.

Stützen hingegen wirken schlank und bringen den Vorteil der Sichtfreiheit unter der Brücke mit sich. Sie werden vorwiegend in Stahlbeton oder als Stahlstützen ausgeführt, in Einzelfällen auch als Stahlverbundstützen. Die Auflagerlinie ist wesentlich geringer, als die eines Pfeilers und die Breite des Überbaus. Weiteres kann der Kopf oder auch der Schaft aus mehreren Teilen bestehen, wodurch auch die Auflagerlinie vergrößert werden kann. Daher ist es schwierig eine klare Grenze zwischen Stützen und Pfeilern zu ziehen. 8

		Verbindung Stütze-Überbau		
		<i>biegesteif</i>	<i>gelenkig / fest</i>	<i>gelenkig / verschieblich</i>
Verbindung Stütze-Fundament	<i>biegesteif</i>			
	<i>gelenkig</i>			

ABB.21 Verbindungsarten zwischen Stützen und Überbau bzw. Fundament

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



GRÜNDUNGEN

Die Gründung ist der Bauteil, über den die gesamten Lasten der Brücke in den tragfähigen Baugrund übertragen werden. Sie stellt somit einen bedeutenden Punkt im Tragwerk dar. Die Dimensionen dieses Bauteils und die Konstruktionsart richten sich nach dem System und der Größe der Brücke, sowie den Eigenschaften des Baugrunds und den hydrologischen Verhältnissen. Daher können auch die Kosten dafür stark schwanken. Sind z.B. ungünstige Verhältnisse vorzufinden, können die Gründungskosten für kleinere Tragwerke bis zu 80% des Überbaus betragen.

Grundsätzlich können sie als Flach- oder Tiefgründung ausgeführt werden. Flachgründungen können verwendet werden, wenn sich schon in geringer Tiefe tragfähiger Boden befindet, in den die Kräfte flächenhaft eingeleitet werden können. Im Brückenbau sind darunter Einzel- oder Plattenfundamente aus Stahlbeton zu verstehen. Reicht jedoch die Beschaffenheit des Bodens nicht aus, um die Fundamentlasten abzutragen, so können

Bodenverbesserungsmaßnahmen getroffen werden, um teure Tiefgründungen zu vermeiden. Es gibt die Möglichkeit der Verdichtung des Bodens, des Bodenaustausches oder der Bodenverfestigung. Welche dieser Methoden angewendet wird, hängt stark von der Bodenart und seinen Eigenschaften ab.

Tiefgründungen werden erst vorgenommen, wenn eine Flachgründung trotz der erwähnten Zusatzmaßnahmen nicht mehr wirtschaftlich erscheint. Außerdem werden sie für Gründungen im Wasser verwendet, bei denen keine Wasserhaltung möglich ist. Kommt eine Tiefengründung zu tragen, so werden die ungeeigneten Schichten mit den Gründungsbauteilen durchfahren und die Lasten direkt in tiefer liegende tragfähige Schichten abgeleitet. Solche Gründungsarten können z.B. Pfahlgründungen, Druckluftgründungen oder Brunnengründungen sein. 8

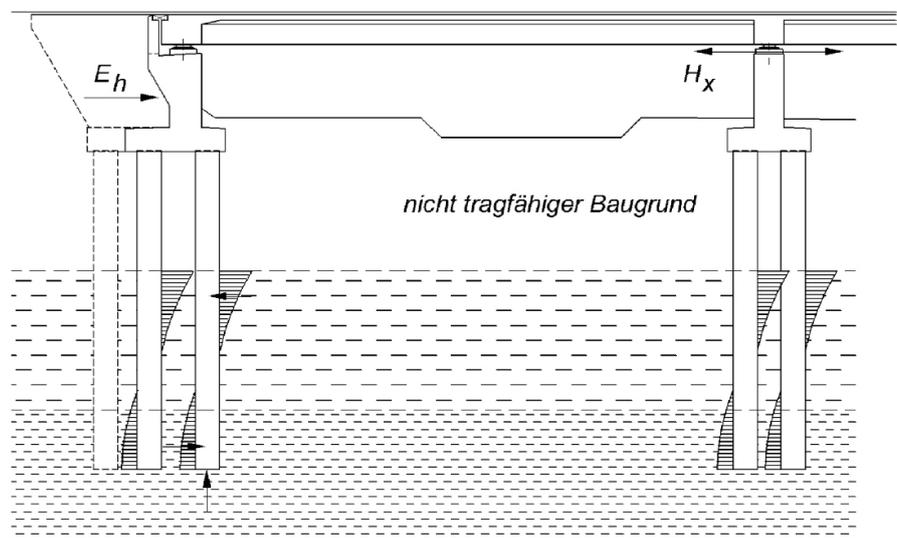


ABB.22 Prinzip Bohrpfehlgründung

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



FAHRBAHN

Weitere wichtige Aspekte sind die Konstruktion des Brückenquerschnitts, die Art der Fahrbahn und der Belag.

Je nach Konstruktion des Überbaus und Beanspruchung haben Brückenquerschnitte eine gewisse

Tragfähigkeit und Steifigkeit aufzuweisen. Die wesentlichen Querschnittsformen im Holzbrückenbau sind Fahrbahnplatten, Querschnitte mit Balkenträgern und Verbundsysteme. 9

FAHRBAHNPLATTEN

Fahrbahnplatten werden zweiseitig gelagert und können über ein oder mehrere Felder gespannt werden. Diese Plattensysteme sorgen für eine gute Lastverteilung und bilden eine ebene und formstabile Oberfläche. Sie werden hergestellt indem einzelne Holzelemente miteinander verschraubt, vernagelt,

verdübelt oder verklebt werden. Weiters gibt es quervorgespannte Plattensysteme. Dabei werden senkrecht nebeneinander gestapelte Bretter mittels Spannglieder in Querrichtung verbunden. Sie werden so stark zusammengepresst, dass aufgrund der Reibung ein sehr belastbarer Verbund hergestellt wird. 9

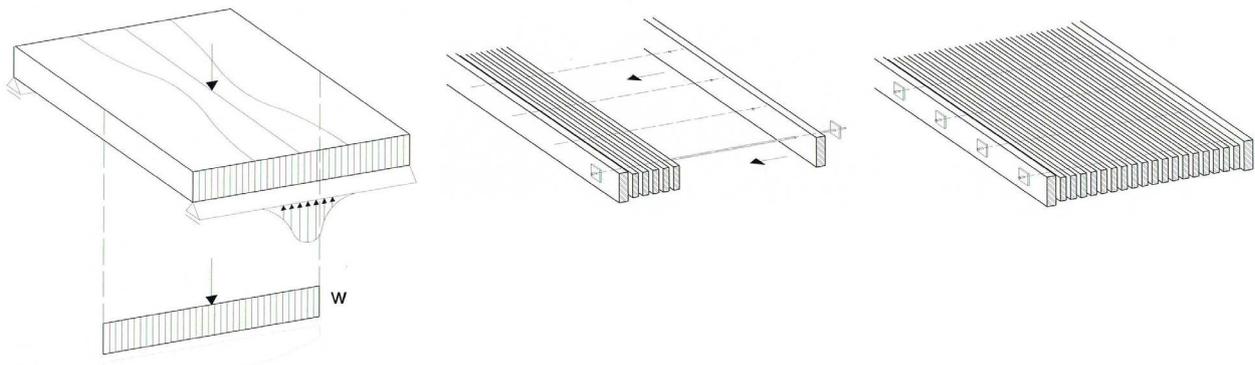


ABB.23 System einer quervorgespannten Platte

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

QUERSCHNITTE MIT BALKENTRÄGERN

Kommen Balkenträger zum Einsatz, so müssen diesen gegen Kippen und seitlichen Druck aufgrund von Wind gesichert sein. Dies kann mittels Verbänden, Querrahmen, Querschotten und Fahrbahnscheiben geschehen. Ein Kastenträger erfüllt diese Anforderungen auch ohne zusätzliche Maßnahmen. Die Balkenträger selbst werden zumeist aus Brettschichtholz hergestellt. Befinden sich die Träger unter der Fahrbahn, so spricht man von einer Deckbrücke. Je

nach Belastung und Breite der Brücke werden ein oder mehrere Balkenträger verbaut. Bei Trogbrücken situiert sich die Fahrbahn innerhalb der Träger. Die horizontale Aussteifung befindet sich bei dieser Konstruktion meist genau unter der Fahrbahnebene, oder es werden Querrahmen montiert. Ist die Brücke geschlossen bzw. überdacht, so kann die Queraussteifung auch im oberen Bereich des Querschnitts angebracht werden. 9

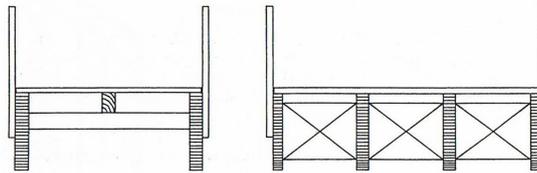


ABB.24 System Deckbrücken

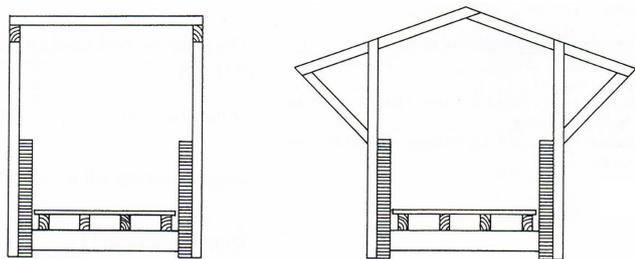


ABB.25 System geschlossene Brücken

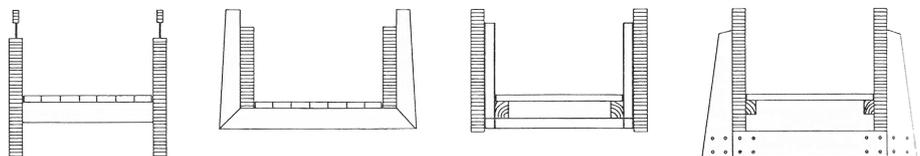


ABB.26 System Trogbrücken

BRÜCKENBAU: KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



VERBUNDSYSTEME

Weiters gibt es die Möglichkeit von Verbundsystemen. Hierbei werden die Materialien Stahl bzw. Beton und Holz sinnvoll kombiniert, um jeweils ihre positiven Eigenschaften zu nutzen. Eine Möglichkeit bei der Verbundbauweise ist es eine Betonplatte und die darunterliegende Holzplatten schubfest miteinander zu verbinden. Sie

bilden einen Plattenbalken bei dem die Betonplatte den Druckgurt bildet und sich die Holzträger in der Zugzone befinden. Speziell bei Deckbrücken ist dieses System sinnvoll. Da die Betonplatte gleich die Fahrbahn bildet und die darunterliegende Holzkonstruktion schützt. 9



ABB.27 Verbundsystem aus Brettschichholzträgern und Beton

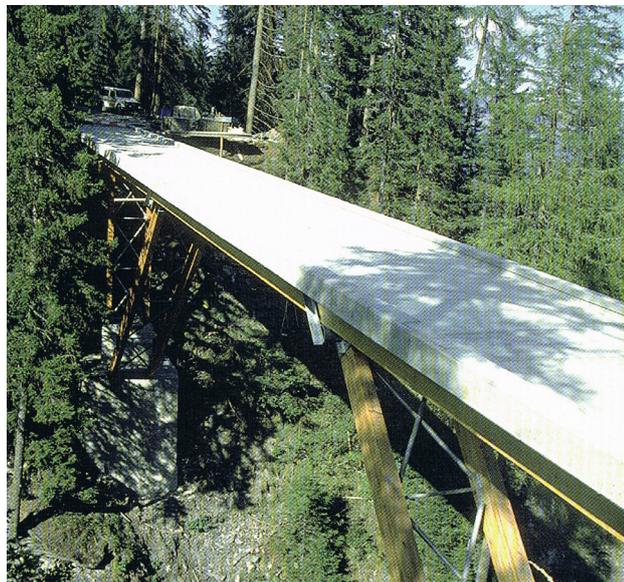


ABB.28 Ronatobel-Brücke, Schweiz

BRÜCKENBAU: HOLZSCHUTZ

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Der Holzschutz ist ein wesentlicher Teil der Planung von Holzbauten. Wird dieser Aspekt vernachlässigt, kann dies später zu sehr kostenintensiven Sanierungsmaßnahmen oder sogar zum Abbruch des Bauwerks führen.

„Der konstruktive Holzschutz umfasst alle baulichen Maßnahmen, die dazu dienen, der Fäulnis und Zersetzung des Materials vorzubeugen.“ Schäden am Holz können durch Feuchtigkeit, aufgestautes Wasser oder die Wahl einer ungeeigneten Holzart entstehen. Alle Bauteile und deren Befestigung müssen so konstruiert sein, dass Wasser abfließen kann und eingedrungene Feuchtigkeit wieder austrocknen kann. Um das Stehenbleiben von Wasser auf horizontalen Flächen zu verhindern, können entweder diese Flächen abgeschrägt oder mit Blechen abgedeckt werden. Auch an der Unterseite des Holzes muss ein rasches Abfließen möglich sein. Daher sind diese mit Tropfkanten zu versehen. Weiters ist besonders auf die Stirnflächen des Holzes zu achten, da an diesen Stellen

das Holz am meisten Wasser aufsaugen kann. Der konstruktive Holzschutz kann mittels chemischen Holzschutzes unterstützt, aber niemals ersetzt werden. Im Holzbrückenbau liegt die höchste Priorität auf dem Schutz der Tragwerksbauteile. Grundsätzlich werden vier Möglichkeiten angewandt um eine Holzbrücke ausreichend zu schützen. Die älteste und vorwiegend im alpinen Raum noch immer angewendete Variante ist es ein Schutzdach darüber zu bauen. Es kann in Form eines Sattel- oder Flachdaches konstruiert werden. Der Dachvorsprung muss so groß sein, dass die darunterliegende Konstruktion vor Regen geschützt wird. D.h. der notwendige Überstand, der eine beachtliche Dimension erreichen kann, ermittelt sich aus dem Einfallswinkel von mindestens 30°. Um allerdings das Dach nicht zu massiv wirken zu lassen, kann ein Teil oder auch die ganze Längsseite der Brücke mit einer Schalung bekleidet werden. Am besten eignet sich hierfür eine aufgestellte Stülpschalung. 10

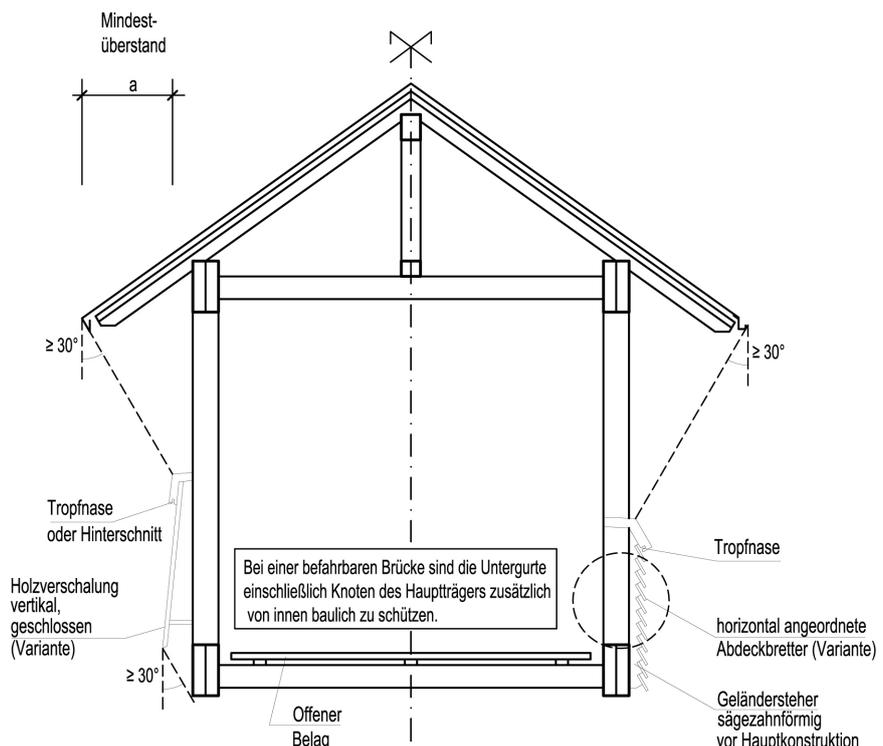


ABB.29 Baulicher Holzschutz

BRÜCKENBAU: HOLZSCHUTZ

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Befindet sich die Hauptkonstruktion wie bei Deckbrücken unter der Fahrbahn, so kann diese auch durch den Einsatz einer geschlossenen Fahrbahn geschützt werden. Wird ein offener Holzbohlenbelag verwendet, ist es ausreichend die Hauptträger mittels schräger Blechabdeckungen zu versehen um ein rasches Abfließen des Wassers sicherzustellen. Ist die darunterliegende Konstruktion allerdings ein plattenförmiger Bauteil, wird dieser meist mit einer Blechabdeckung über die

ganze Fläche ausgestattet. Nichtimmer können alle Konstruktionsteile vor der Witterung optimal geschützt werden. Daher ist besondere Sorgfalt bei den Detailsbildungen notwendig, um das Stehenbleiben von Wasser zu verhindern. In eher seltenen Fällen muss auch die Unterseite einer Brücke geschützt werden. Weiters muss darauf geachtet werden, dass Wasser im Brückeninneren bzw. auf der Fahrbahn schnell abgeführt werden kann. 10

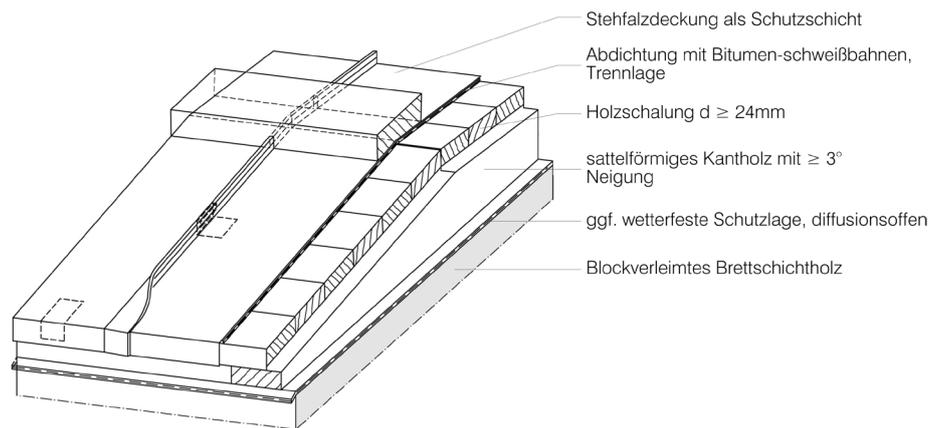


ABB.30 Aufbau einer Abdichtungskonstruktion

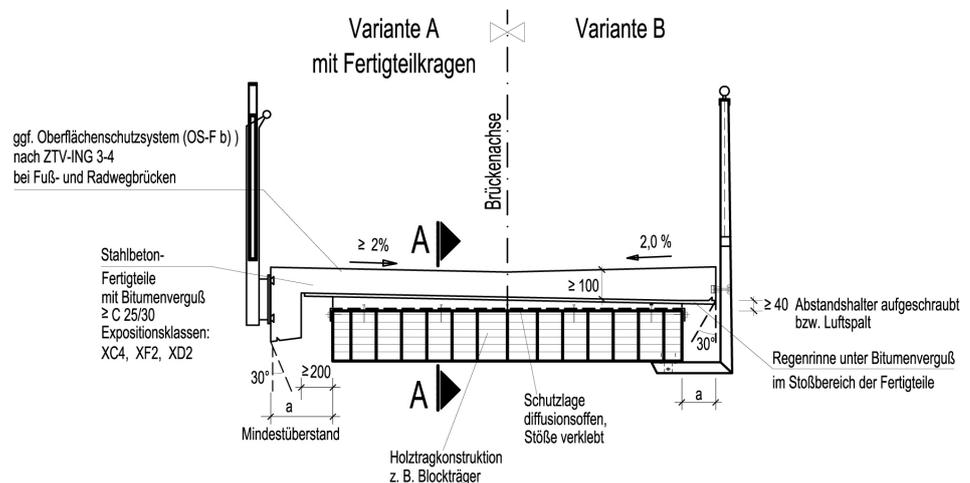


ABB.31 Geschlossene Fahrbahn aus Stahlbeton-Fertigteilen

BRÜCKENBAU: AUSBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Unter dem Ausbau einer Brücke versteht man grundsätzlich alle Elemente die nicht zu dem Tragwerk gezählt werden. Sie umfassen den Belag, das Geländer, die Dehnfugen, die Entwässerung und die Lager. Die Wahl ihrer Materialien und Farben haben großen Einfluss auf das Erscheinungsbild der gesamten Brücke. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Beleuchtung. Durch sie kann die Brücke speziell in Szene gesetzt werden.

GELÄNDER

Das Geländer einer Brücke muss verschiedensten Anforderungen entsprechen, jedoch soll es generell Abstürze verhindern und vor allem gehbehinderten und alten Menschen Halt und Führung geben. Daher ist eine Geländerhöhe von 1,00m bis 1,10m zwingend erforderlich. Wird die Brücke auch von Radfahrern benutzt muss das Geländer auch Horizontallasten von 1,0kN aushalten und mindestens eine Höhe von 1,20m haben. Für einen barrierefreien Ausbau muss ein Handlauf in 0,75m Höhe angebracht werden.

Bei Handläufen in der Höhe von 1,20m und 0,75 m ist es sinnvoll einen weiteren Handlauf in 1,00m Höhe anzubringen. Jedoch ist dies nicht verpflichtend

sondern nur optional.

Das Geländer muss neben den funktionalen Anforderungen aber auch einige gestalterische Aspekte erfüllen. Es hat großen Einfluss auf das Erscheinungsbild der gesamten Brücke. Vor allem die Proportionen der einzelnen Elemente und die Gestaltung des Geländers im Gesamten entscheiden darüber, ob es sich in die Brücke integriert oder davon abhebt. Je transparenter es konstruiert wird, desto mehr tritt das Tragwerk in den Vordergrund. Das Geländer kann aber auch weitere funktionale Elemente beinhalten wie z.B. in den Handlauf integrierte Leuchtmittel.

11

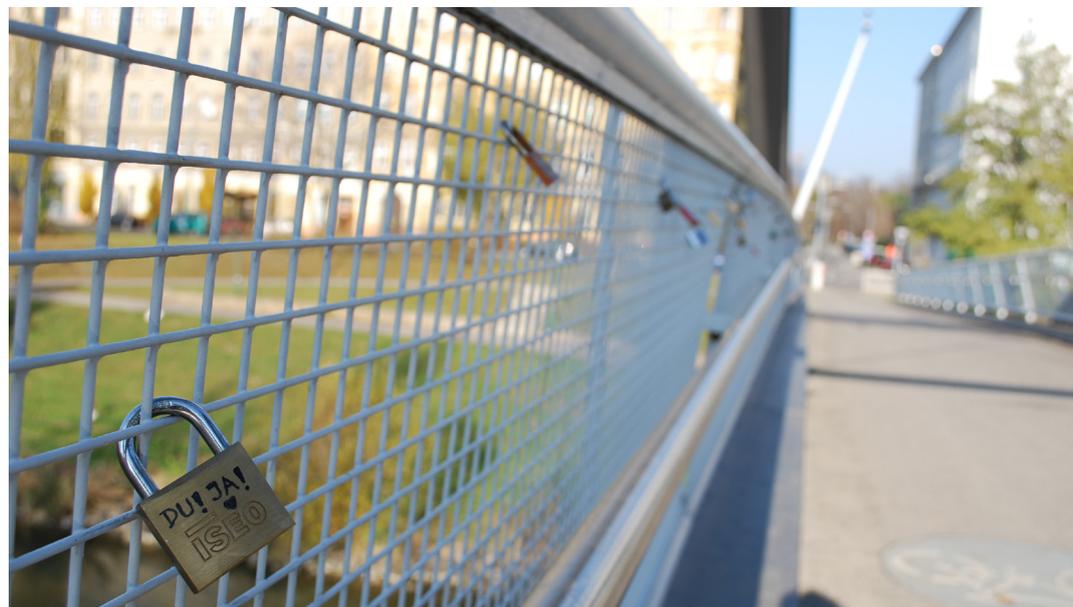


ABB.32 Geländer Erdeberger Steg, Wien

BRÜCKENBAU: AUSBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



AUFGELOSTE GELÄNDERFÜLLUNG

Für die Geländerfüllung ist zu beachten, dass insbesondere kleine Kinder nicht hindurch rutschen können und es nicht als Aufstiegshilfe benützt werden kann. Sowohl flächige geschlossene oder auch aufgelöste Füllelemente können diese Anforderungen erfüllen. Jedoch sind bei den aufgelösten Konstruktionsvarianten gut durchdachte Detaillösungen notwendig. So darf der Abstand zwischen vertikalen Füllstäben nicht größer als

12cm sein um das hindurch Rutschen zu verhindern. Werden horizontale Füllstäbe verwendet, so muss das Geländer nach innen geneigt sein oder der Handlauf nach innen gesetzt werden um ein Überklettern nicht zu ermöglichen. Dienen Netze aus Drähten oder Seilen als Füllung, so darf die Netzweite nicht größer als 60 x 40mm sein, damit kein Kinderfuß hinein passt. 11



ABB.33 Geländer, Qunli Stormwater Wetland Park, China



ABB.34 Geländer, Passerelle de Beauvoir, Paris, F

BRÜCKENBAU: AUSBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



GLASGELÄNDER

Geländer aus Glas erlauben maximale Transparenz und reduzieren ihr Erscheinungsbild auf ein Minimum. So kann die Brücke so schlank wie möglich gestaltet werden und nur das Tragwerk

tritt in den Vordergrund. Sie werden aus Verbundglas mit mindestens zwei Scheiben gefertigt. Bei Bedarf kann es auch ohne Handlauf ausgeführt werden.

11



ABB.35 Geländer, Quarto Ponte, Venedig, I

INTEGRIERTE GELÄNDER

Die Funktion des Geländers kann auch in das Primärtragwerk integriert werden. Dies ist bei Biegeträgern oder Trogbriicken mit geringen Spannweiten

möglich. Oft werden die Träger aufgelöst und der Obergurt bildet gleichzeitig den oberen Abschluß des Geländers. 11

BRÜCKENBAU: AUSBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



BELAG

Grundsätzlich müssen Fahrbahnen von Brücken angenehm begehbar und befahrbar sein, sowie rutsicher ausgeführt sein. Fünf Bewertungsgruppen, R9 bis R13, geben den Grad der Rutschfestigkeit an. R9 bezeichnet die geringste und R13 die höchste Rutschfestigkeit. Gehwege im Außenbereich erfordern die Bewertungsgruppen R10 bzw. R11.

Weiteres wird unterschieden zwischen offen und geschlossen ausgeführten Belägen. Geschlossene Beläge schützen die darunter liegende

Konstruktion vor der Witterung und vor mechanischen Beschädigungen. Ihnen bedarf allerdings einem durchdachten Entwässerungssystem. Offene Beläge werden direkt entwässert, doch ist das oft nicht zulässig.

Weitere Faktoren, die hinsichtlich des Belags zu beachten sind, sind die Abriebresistenz und die Masse. Die Masse hat Einfluss auf die Dimensionierung des Tragwerks und auch auf das Schwingungsverhalten der Brücke. Schwingt sie zu viel, leidet der Komfort darunter. 12

KUNSTSTOFFBELAG

Grundsätzlich werden Beläge aus Kunststoff bei Leichtathletik-Sportanlagen eingesetzt und sind nur selten auf

Brücken vorzufinden. Die Oberfläche ist weich und das Material kann in den verschiedensten eingefärbt werden. 12

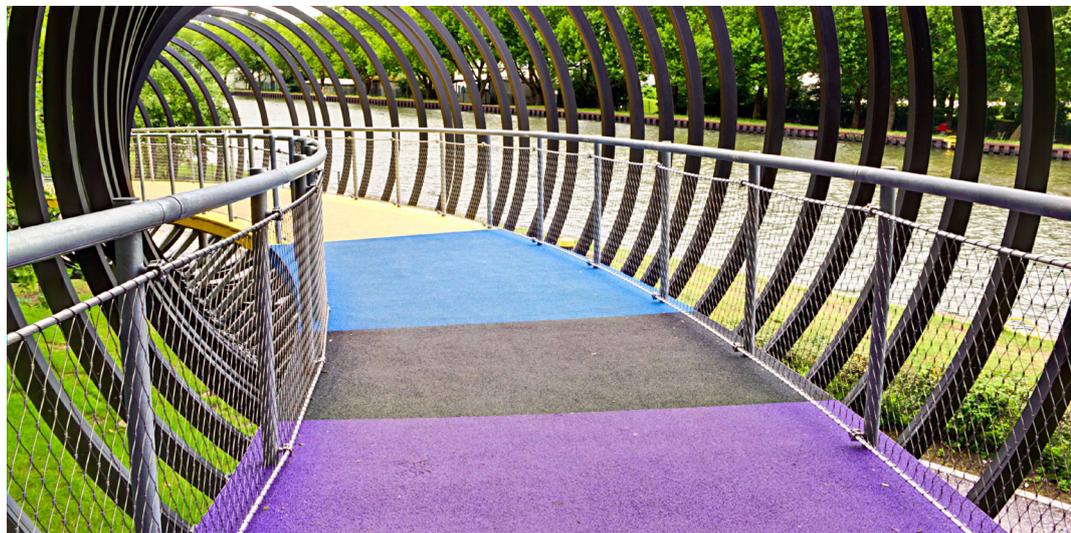


ABB.36 Belag, Slinky springs of fame, Oberhausen, D

NATURSTEIN

Naturstein trägt zu einer besonderen Gestaltung einer Brücke bei. Jedoch ist bei leichten bzw. dynamischen Konstruktionen aufgrund des Verformungsverhaltens keine klassische Verlegung im Mörtelbett möglich. Werden die Natursteinplatten mit offenen Fugen

verlegt, so stellt dies kein Problem dar. Jedoch ist dann bei der Entwässerung zu bedenken, dass nur selten direkt entwässert werden darf. Abhilfe kann eine zweite wasserführende Schicht unter dem Steinbelag schaffen. 12

BRÜCKENBAU: AUSBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



BETON

Fahrbahnen aus Beton benötigen keine weiteren Beschichtungen. Allerdings muss aufgrund der direkten Witterungseinflüsse die entsprechende Betonqualität verwendet werden. Sie wird

geregelt mittels der Expositionsklassen von Beton. Weiteres muss die Oberfläche mit einem speziellen Besen aufgeraut werden um die erforderliche Rutschfestigkeit zu erreichen. 12

ASPHALT UND DÜNNSCHICHTBELAG

Asphalt bzw. Gussasphalt zählt zu den bituminösen Belägen. Sie werden sehr oft für Fußgänger- und Radfahrerbrücken verwendet und haben sich auch durchaus bewehrt. Jedoch ist ihr Aufbau mit ca. 0,5cm Abdichtung, 3,5cm Schutzschicht und 4,0cm Deckschicht relativ dick und somit auch schwer.

Eine leichtere Alternative dazu ist ein Dünnschichtbelag (5-10mm) auf Epoxidharzbasis mit Quarzsandeinstreuung auf der Oberfläche. Sie können eingefärbt und auf Beton- oder Stahloberflächen aufgebracht werden. 12

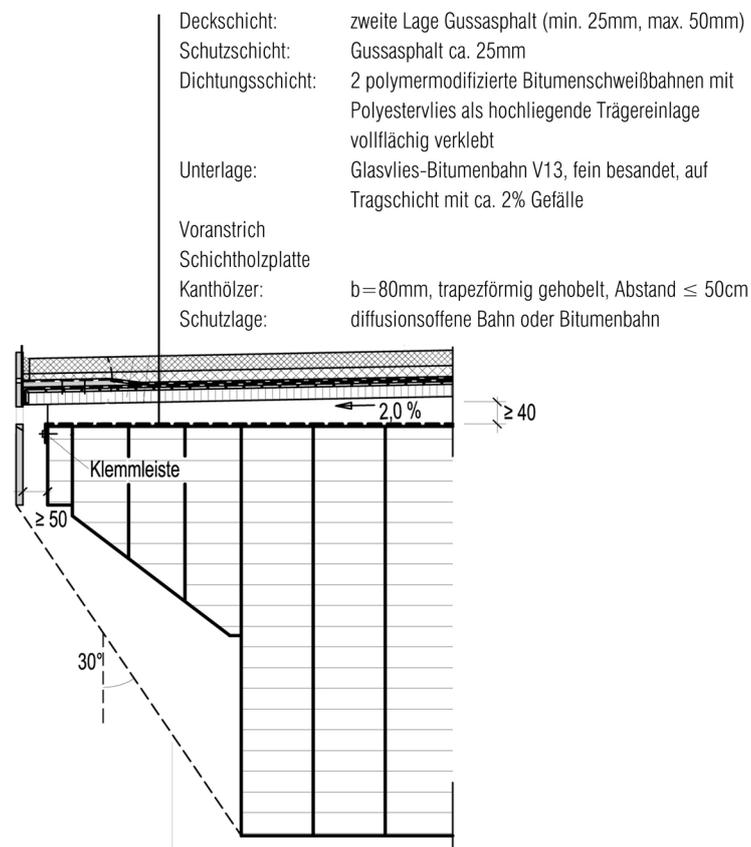


ABB.37 Prinzipdarstellung unterlüfteter Asphaltbelag

BRÜCKENBAU: AUSBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



HOLZ

Holzbohlen sind oft Tragschicht und zugleich Verschleißschicht und werden quer zur Laufrichtung verlegt. Grundsätzlich wird dafür Eichen-, Bongossi-, Lärchen oder Kiefernholz verwendet, aber auch Tropenhölzer. Die Fugen zwischen den Bohlen müssen breit genug sein um das Quellen und Schwinden des Holzes zu ermöglichen. Die darunter liegenden Bauteile müssen jedoch konstruktiv, z.B. durch Abdeckungen aus Blech geschützt

werden. Um die Rutschsicherheit des Bohlenbelags zu verbessern, kann die Oberfläche mit Längsrillen versehen und die Bohlen etwas schräg verlegt werden, wodurch das Wasser schneller abrinnen kann. Eine weitere Möglichkeit für Holzbeläge bieten eingelegte Epoxidharzstreifen mit Besandung. Weitere Fahrbahnbeläge aus Holz können z.B. BFU-Platten oder liegende Brettschichtholzträger sein. 12

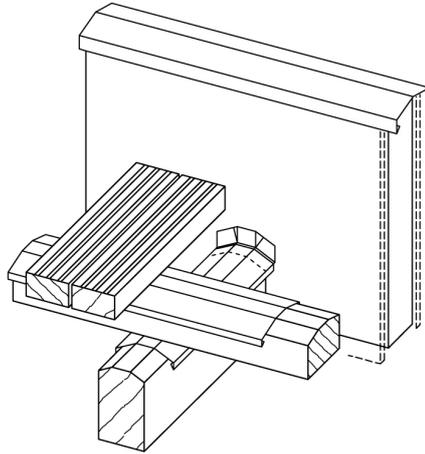


ABB.38 Isometrische Darstellung: Trogbrücke mit offenem Holzbohlenbelag

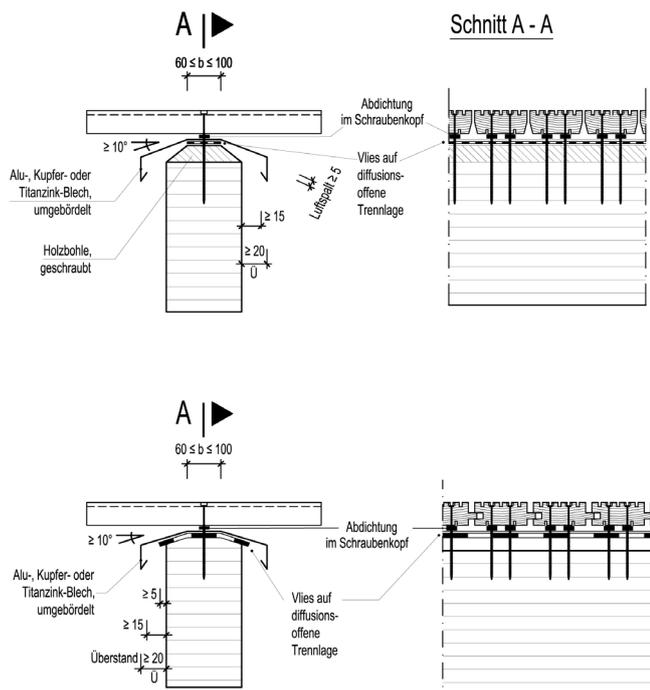


ABB.39 Prinzipdarstellung Blechabdeckung des Längsträgers unter dem Holzbohlenbelag

BRÜCKENBAU: AUSBAU

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



GLAS

Glas als Belag kann besondere Ausblicke und Eindrücke beim Begehen der Brücke ermöglichen. Außerdem lässt es das Bauwerk schlank und leicht wirken. Weiters kann die Brücke durch besondere Beleuchtungskonzepte schön in Szene gesetzt werden.

Die Rutschsicherheit von Glasbelägen vor allem bei Nässe kann zwar mittels Oberflächenbehandlungen wie Ätzen oder Sandstrahlen verbessert, dennoch eignet es sich nur bedingt für den öffentlichen Raum. Daher wird es meist nur im Innerraum verwendet. 12



ABB.40 Fahrbahnbelag Quarto Ponte über den Canale Grande, Venedig, I

BRÜCKENBAU: QUELLEN

- 1 vgl. [Steurer, Anton (2006) Entwicklung im Ingenieurholzbau, Der Schweizer Beitrag , Birkhäuser, Basel] Seite 246
vgl. [Standfuß, Friedrich; Naumann, Joachim (2007) Brücken in Deutschland II - für Straßen und Wege, Deutscher Bundesverlag, Köln] Seite 8f
- 2 vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert , Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 7ff
vgl. [Baus, Ursula; Schlaich, Mike (2008) Fußgängerbrücken, Birkhäuser, Basel] Seite 14ff
vgl. [Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken,Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 6f
- 3 vgl. [Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken,Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 9ff
- 4 vgl. [Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken,Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 10ff
vgl. [RVS 3.12 Merkblatt (2004) Nicht motorisierter Verkehr] Seite 1ff
- 5 vgl. [Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken,Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 11
- 6 vgl. ÖNORM B 1600 und 1601
- 7 vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert , Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 23ff
vgl. [Ewert, Sven (2003) Brücken - Die Entwicklung der Spannweiten und Systeme, Ernst & Sohn, Berlin] Seite 3ff
vgl. [Mehlhorn, Gerhard (2010) Handbuch Brücken - Springer-Verlag, Heidelberg] Seite 281ff
vgl. [Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin] Seite 9ff
- 7 [Ewert, Sven (2003) Brücken - Die Entwicklung der Spannweiten und Systeme, Ernst & Sohn, Berlin] Seite 3

- 8 vgl. [Mehlhorn, Gerhard (2010) Handbuch Brücken - Springer-Verlag, Heidelberg] Seite 495ff
- 9 vgl. [Mehlhorn, Gerhard (2010) Handbuch Brücken - Springer-Verlag, Heidelberg] Seite 284ff
 vgl. [Steurer, Anton (2006) Entwicklung im Ingenieurholzbau, Der Schweizer Beitrag , Birkhäuser, Basel] Seite 284ff
 vgl. [Gerold, Matthias (2007) Holzbrücken am Weg, Eigenverlag, Karlsruhe] Seite 119ff
 vgl. [http://www.holzbrueckenbau.com/cms/upload/02_holzbrckenbau/2_3_bemessung/R01_T09_F01_Bruecken.pdf, 06.08.2012]
- 10 vgl. [<http://www.holzinformation.at/ProHolzFolderBruecke.pdf>, 06.08.2012]
 vgl. [Gerold, Matthias (2007) Holzbrücken am Weg, Eigenverlag, Karlsruhe] Seite 149ff
- 11 vgl. [Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken,Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 14f, 68ff
 vgl. ÖNORM B 1600, ÖNORM B 1601
- 12 vgl. [Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken,Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 15, 65ff
 vgl. [<http://www.forum-holzbrueckenbau.com/index.php?page=download>, 06.08.2012]
 vgl. [http://www.holzbrueckenbau.com/cms/upload/02_holzbrckenbau/2_3_bemessung/R01_T09_F02_Details_fuer_Holzbruecken.pdf, 06.08.2012]

ANALYSE REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



SCHAFFHAUSER BRÜCKE ÜBER DEN RHEIN

13

Standort: Schaffhausen in der Schweiz

Planung: Hans-Ulrich Grubenmann

Baubeginn: 1755

Hans Ulrich Grubenmann wurde am 23. März 1709 in Teufen in der Schweiz geboren und war der jüngste von drei Söhnen. Er stammte aus einer berühmten Familie von Zimmerleuten und erlernte schon früh das Zimmerhandwerk als er bei seinem Vater und seinen beiden Brüdern arbeitete. Seine späteren Arbeiten, meist Holzbrücken, zeigen seine große Begabung für statische Zusammenhänge die weit über das Wissen eines Zimmermeisters hinausging.

Zu seinen berühmtesten Werken zählt die Schaffhauser-Brücke über den Rhein. Da die ursprüngliche Brücke aus Stein im Mai 1754 einstürzte, beschloss der Stadtrat von Schaffhausen eine neue zu bauen und entschied sich Hans Ulrich Grubenmann damit zu beauftragen. Dieser präsentierte dem Stadtrat zuerst eine freitragende Holzbrücke als Hänge-Sprengwerk mit einer Spannweite von 119m. Er erhielt

den Auftrag nur unter der Bedingung einen stehen gebliebenen Mittelpfeiler der alten Brücke zu verwenden. In den Jahren 1755 bis 1758 wurde die Rheinbrücke in Schaffhausen in Form zweier Spreng- bzw. Hängewerke erbaut, die einerseits 52m und andererseits 59m überspannen. Zusätzlich plante Hans Ulrich Grubenmann ein weiteres Hänge-Sprengwerk über die gesamte Spannweite der Brücke. Dies machte er vermutlich um den Mittelpfeiler zu entlasten, sodass die Brücke auch bestehen bleiben würde, wenn dieser einmal bei einem Hochwasser weggespült werden würde. Aufgrund der Verwendung des bestehenden Mittelpfeilers ergab sich ein Knick über diesem Auflager im Grundriss der Brücke. Weiters finden sich trägerförmige Diagonalfachwerke in der Gehbahnebene als auch in der Dachverbandsebene. Sie sorgen für eine gute Quer- und Windaussteifung.

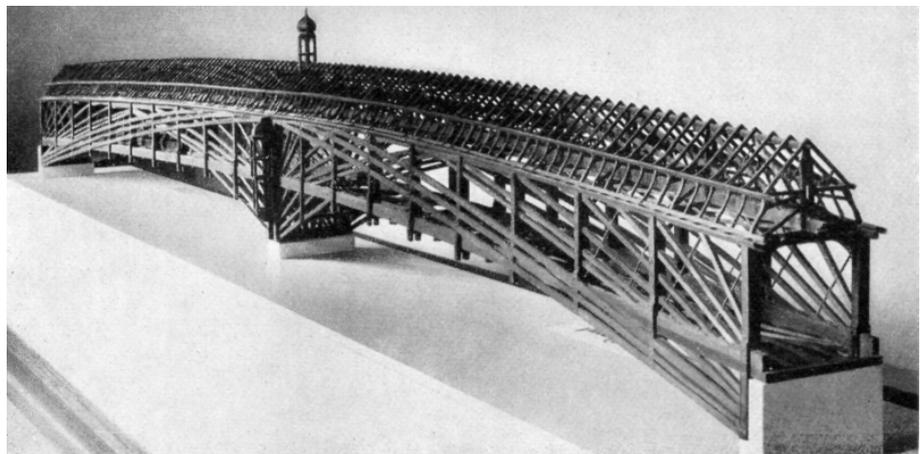


ABB.41 Brücke über den Rhein in Schaffhausen, Schweiz

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Viele schöne Brücken dieser Zeit, so auch die Rheinbrücke in Schaffhausen fielen der französischen Revolution zum Opfer. Die französischen Truppen brannten 1799 die Brücke nieder um ihren Rückzug zu

sichern. Heute existieren nur noch zwei Brücken von Hans Ulrich Grubenmann, die Kubelbrücke und die Tobelbrücke in der Umgebung von Herisau.

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



SPANNBANDBRÜCKE IN ESSING

14

Standort: Essing in Deutschland
Planung: Dipl. Ing. Dietrich, München
Baubeginn: 1986

Die Brücke befindet sich bei Essing in Deutschland, Bayern und führt über den Main-Donau-Kanal. Sie wurde von Dipl. Ing. Dietrich aus München geplant und nach siebenjähriger Planungsphase 1986 errichtet. Diese Brücke für Radfahrer und Fußgänger hat eine Gesamtlänge von rund 200m und führt nicht nur über den an dieser Stelle 73m breiten Main-Donau-Kanal, sondern auch über die parallel dazu verlaufende Bundesstraße. Sehr wichtig war es dem Architekten, dass sich die neue Brücke harmonisch in die leichte hügelige Landschaft integriert. Daher wählte er auch die Form danach und auch das Material Holz.

Weiters sollte sie auch im Ernstfall von Einsatzfahrzeugen und auch mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen befahren werden können. Aufgrund dieser hohen Belastungen und den großen Spannweiten entschied man sich für eine Spannbandkonstruktion. Es wären auch andere Tragsysteme möglich gewesen, jedoch hätten sich diese nicht derart schön in die Landschaft integriert.



ABB.42 Holzbrücke über den Main-Donau-Kanal bei Essing, Deutschland

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Das Tragsystem der Brücke bei Essing besteht aus einer zugbeanspruchten Holzkonstruktion, wobei sich das Spannband aus neun formverleimten Brettschichtholzträgern zusammensetzt. Diese neun Träger wurden an der Unterseite mit einem Diagonalverbund und an der Oberseite mit einer doppelten gegensätzlich verlaufenden Diagonalschalung zu einem steifen Element verbunden. Darauf finden sich ein Blech, das das Tragwerk vor der Witterung schützt, und der Fahrbahnbelag. Getragen wird der Überbau von V-förmigen Pfeilern, die sich aus mehreren Scharen zusammensetzen. Sie haben eine Höhe von ca. 4m und 6m um eine ausreichende Durchfahrtshöhe für den Schiffs- und auch den Straßenverkehr zu bieten. Die Widerlager hatte der Architekt aus Naturstein geplant. Sie wurden jedoch in Stahlbeton ausgeführt, da fast die gesamten Brückenlasten, rund 4000kN, über Zugkräfte in diese eingeleitet werden.

Der Bau der Brücke konnte in relativ kurzer Zeit erfolgen, da fast alle Elemente werkseitig vorgefertigt wurden und vor Ort nur zusammengefügt und montiert werden mussten. Auch die Fahrbahn besteht aus vorgefertigten Elementen. Rein die Spannbandbalken mussten aufgrund der Transportfähigkeit in lauter 45m lange Elemente unterteilt werden. Sie wurden erst auf der Baustelle mittels Keilverzinkung kraftschlüssig miteinander verbunden. Auch bei den gesamten Anschlüssen der Bauelemente hat der Planer großen Bedacht auf eine rasche und einfache Montage gelegt. Als die Brücke schlussendlich fertig war, wurde noch ein Belastungsversuch mittels Wassercontainern durchgeführt. Sie sollten das Verhalten der Brücke unter voller Belastung simulieren.

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



ZWEITER TRAVERSINA STEG

15

Standort: Sils im Domleschg in der Schweiz
Planung: Conzett Bronzini Gartmann AG, Chur
Baubeginn: 2005

Der erste Traversina Steg wurde 1996 erbaut und stellte eine wichtige Wegverbindung durch die Viamala dar. Er wurde jedoch schon drei Jahre nach dem Bau bei einem Felssturz wieder zerstört. Daher wurde 2005 der zweite Traversina Steg an einem Standort, der nicht Felssturz gefährdet ist, 70m entfernt vom ersten neu aufgebaut. Er wurde sehr schlank konstruiert und integriert sich sehr harmonisch in die Landschaft.

Da die Kosten für den neuen Steg so gering wie möglich gehalten werden sollten, kamen die Planer zur Lösung die Brücke möglichst kurz zu halten und entwarfen somit eine hängende Treppe. Die horizontale Spannweite der Hauptseile beträgt 95m wogegen der Gehweg nur 56m überspannt. Der Gehweg des Stegs verläuft nicht horizontal, sondern steigt um 22m an.



ABB.43 Zweiter Traversina Steg, Sils im Domleschg, Schweiz

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Konstruiert wurde der Steg als vorgespanntes Seilfachwerk in Form eines Rautenfachwerks. Die Hauptseile sind an massiven Widerlagern aus Stahlbeton befestigt bei denen das vorhandene Felsmaterial mitverwendet wurde. Die Querträger des Stegs wurden aus Stahlträgern konstruiert an denen die Hängeseile befestigt sind. Auf den Querträgern lagern insgesamt zehn nebeneinander verlaufende Längsträger aus Brettschichtholz. Auch die Trittstufen wurden aus Holz gefertigt und das Steigungsverhältnis der Stufen steigt nach oben hin an.

Weiteres wurde großer Bedacht auf den baulichen Holzschutz genommen um eine hohe Lebensdauer des Stegs zu gewährleisten. Auch für den Fall einer Beschädigung der Brücke haben die Planer Maßnahmen vorgesehen, wie die Auswechselbarkeit der einzelnen Bauteile.

Aufgrund des Rautenfachwerks der Seile, der Steifigkeit der Brettschichtholzträger und der Vorspannung der Stahlseile weist der Steg ein sehr geringes Schwingungsverhalten auf. Auch die freie Sicht in die Tiefe des Tals wurde Großteils verhindert, wodurch die Brücke angenehm zu begehen ist.

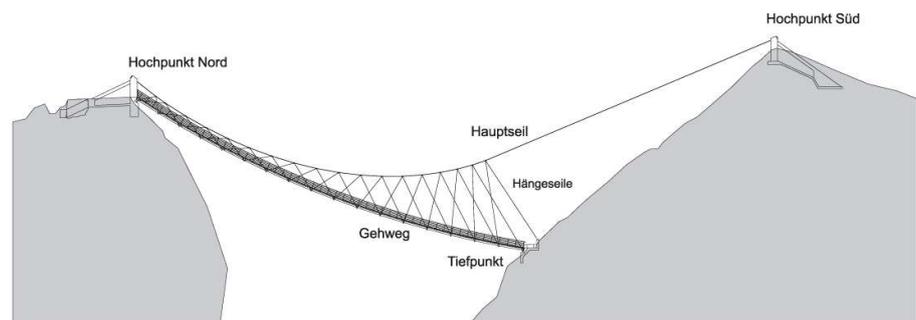


ABB.44 Zweiter Traversina Steg, Sils im Domleschg, Schweiz - Ansicht

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



MURSTEG IN MURAU

16

Standort: Murau in der Steiermark, Österreich

Planung: Meili & Peter, Jürg Conzett

Baubeginn: 1995

Die Brücke über die Mur im steirischen Murau wurde anlässlich der Landesausstellung „Holzzeit“ 1995 gebaut. Dieser Holzsteg befindet sich im Zentrumsbereich der Stadt und verbindet die östlichen Stadtquartiere und den Bahnhof.

Den Fußgängern und Radfahren, die die Brücke überqueren, bietet sich ein abwechslungsreicher Weg mit unterschiedlichen räumlichen Zonierungen und Sequenzen. Von dem freiesten und offensten gestalteten Bereich aus hat man einen schönen gerahmten Ausblick auf die mittelalterliche Stadt. Eine Besonderheit des Murstegs ist, dass er die Ufer auf drei unterschiedlichen Niveaus miteinander verbindet. Daher befinden sich an jedem Ende der Brücke zwei Zugänge.



ABB.45 Mursteg in Murau, Steiermark, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.46 Mursteg in Murau, Steiermark, Österreich



ABB.47 Mursteg in Murau, Steiermark, Österreich

Der Mursteg überspannt eine freie Länge von 46,8 m und lagert an den Enden auf unterschiedlichen hohen Ufern. Das Haupttragwerk wurde sehr weit innen situiert um es gut vor der Witterung zu

schützen und eine hohe Lebensdauer der Brücke zu erreichen. Sekundäre Teile der Fahrbahn und das Gelände wurden so konstruiert, dass sie bei Bedarf relativ einfach ausgetauscht werden können.

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.48 Mursteg in Murau, Steiermark, Österreich

Das Haupttragwerk setzt sich aus einem massiven Ober- und Unterträger aus Brettschichtholz zusammen. Diese sind über zwei kastenförmige Elemente verbunden, die als Schubscheiben dienen. Die Öffnung zwischen diesen

Elementen gleicht fast der Hälfte der Brückenlänge. Weiteres unterstützt den Untergurt ein eingezogenes Stahlseil, das auftretende Zugkräfte aufnehmen kann.



ABB.59 Mursteg in Murau, Steiermark, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.50 Mursteg in Murau, Steiermark, Österreich

Der Großteil der Bauteile wurde im Werk vorgefertigt und vor Ort zusammengesetzt. Die 50m langen Hauptträger mussten jedoch aufgrund der Eigenlast und der Größe geteilt werden. Großer Bedacht wurde auch auf eine einfache und rasche Montage gelegt. Hierfür wurden sogar eigene Stahlprofilrohrdübel entwickelt, die auch die Kräfte zwischen Obergurt,

den Schubscheiben und dem Untergurt übertragen können.

Die Struktur des Stegs wirkt als homogene Einheit und nicht wie einzelne zusammengefügte Bauteile. Der Mursteg ist beispielhaft für ein gelungenes Zusammenspiel von Architektur und Tragwerk.

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



ERDBERGER STEG IN WIEN

17

Standort: Wien, Österreich
Planung: Zeininger Architekten, Wien
Baubeginn: 2003

Diese Fußgänger- und Radwegbrücke führt über den Donaukanal und verbindet den dritten Bezirk mit dem Erholungsgebiet des Praters. Sie ist situiert im Bereich zwischen der Rotundenbrücke und der Stadionbrücke und hat eine Gesamtlänge von etwas mehr als 85m. Das Haupttragwerk gleicht einem stehenden W und wurde aus Brettschichtholz gefertigt. Aufgrund einer ausreichenden Durchfahrtshöhe für die Schifffahrt am Donaukanal steigt die Fahrbahn zur Mitten hin an.

Um die Schlankheit der gesamten Konstruktion hervorzuheben hat der Architekt alle verwendeten Materialien farblich aufeinander abgestimmt und so ein einheitliches Erscheinungsbild geschaffen. Ebenso der Fahrbahnbelag hat eine reflektierende hellgraue Quarzsandeinstreuung erhalten. Ein spezielles Beleuchtungskonzept setzt die Brücke auch während der Nacht in Szene.



ABB.51 Erdberger Steg, Wien, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.52 Erdberger Steg, Wien, Österreich

Das Tragwerk hat eine freie Stützweite von 53m und baut auf dem Grundsystem eines Häng- und Sprengwerks auf. Vier W-förmig angeordnete Stützenpaare stützen zwei längs verlaufende Hauptträger an vier Punkten je Seite. Die

inneren Stützen sind bedeutend länger als die äußeren Stützen und treffen sich in einem Punkt ca. 6m über der Fahrbahn. Von diesem Punkt aus werden die Hauptträger ein weiteres Mal abgehängt.



ABB.53 Erdberger Steg, Wien, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.54 Erdberger Steg, Wien, Österreich

Zwischen den zwei Hauptträgern findet sich die Fahrbahn. Das Geländer wurde an deren Außenseiten montiert. Windverbände aus Stahl wurden zwischen den W-förmigen Stützenkonstruktionen montiert. Sie befinden sich sowohl über als auch unter der Fahrbahn.

Die Brückenelemente wurden werksseitig in großformatigen Bauteilen vorgefertigt und vor Ort zusammengesetzt. Jeweils zwei Stützenpaare bildeten ein Element. Ebenso die Bauteile der Hauptträger mussten in ca. 45m lange Elemente unterteilt werden. Darauf wurden später die Fahrbahnplatten und die Brückenausrüstung montiert.



ABB.55 Erdberger Steg, Wien, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



UNIDOBRÜCKE IN PURKERSDORF

18

Standort: Purkersdorf, Österreich
Planung: Duscheck & Duscheck GmbH, Eichgraben, Österreich
Baubeginn: 2007

Die Unidobrücke befindet sich in Purkersdorf in der Nähe von Wien und führt über den Wien-Fluss. Grundsätzlich ist sie Fußgängern und Radfahrern vorbehalten, jedoch wurde sie auch für den Verkehr bis 3,5 t ausgelegt. Aufgrund dieser Belastungen musste die Brücke relativ massiv konstruiert werden. Dennoch integriert sie sich gut in das Ortsbild.

Das Tragwerk der Unidobrücke setzt sich grundsätzlich aus drei Brettschichtholzträgern und einer Stahlbetonplatte zusammen und überspannt 17,60m. Die Holzträger haben eine Fischbauchform, wobei sie am Ende 90cm hoch sind und zur Mitte hin 110cm hoch sind. An den Widerlagern wurden sie in speziell angefertigten Stahlschuhen eingesetzt.



ABB.56 Unidobrücke, Purkersdorf, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.57 Unidobrücke, Purkersdorf, Österreich

Auf den Fischbauchträgern befindet sich eine Stahlbetonplatte die vor Ort hergestellt wurde. Sie bildet die Fahrbahn und ist gleichzeitig Teil des Tragwerks der Brücke. Die Holzträger nehmen die Zugkräfte auf und die Stahlbetonplatte dient als Druckgurt. Um dieses Tragwerkssystem zu erhalten wurden die Holzträger mittels eingeklebter Stahlstreifen schubfest mit der darüber liegenden Betonplatte verbunden. Der

Beton wurde so gewählt, sodass er auch unter der Einwirkung von Taumitteln nicht beschädigt wird. Die Oberseite der Betonplatte wurde nicht versiegelt oder abgedichtet, sondern nur geglättet. Weiters hat die Fahrbahn ein Gefälle von 1,5% zu den Querseiten, wodurch Regenwasser rasch abfließen kann. Die Brettschichtholzträger werden durch die weitaustragende Betonplatte vor der Witterung geschützt.



ABB.58 Unidobrücke, Purkersdorf, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



NIKOLAUSBRÜCKE IM LECHTAL

19

Standort: Elbigenalp, Österreich
Planung: DI Reinhard Exenberger, Innsbruck, Österreich
Baubeginn: 2007

Die Nikolausbrücke befindet sich im tirolerischen Lechtal und führt über den Lech. Sie wurde für Fußgänger, Radfahrer und auch Langläufer geplant. Somit durfte die Brücke nicht überdacht sein und musste eine dichte Fahrbahn haben. Zur Ausführung kam eine filigrane Schrägseilbrücke mit einem überdachten Pylon, die sich dezent in ihre Umgebung integriert. Im Lechtal finden sich zwei weitere Brücken dieser Art, die zeitgleich errichtet wurden, die Bernhardstalbrücke und die Tannenhofbrücke.

Die zu überspannende Weite von Widerlager zu Widerlager beträgt 53,40 m. Der Pylon befindet sich nach zwei Drittel bzw. einem Drittel der Brückenlänge. D.h. die Nikolausbrücke hat auf der einen Seite eine freie Spannweite von 36 m und auf der anderen Seite eine freie Spannweite von 18 m.



ABB.59 Nikolausbrücke, Lechtal, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Haupttragwerk besteht aus einer überdachten Pylonkonstruktion, zwei längsverlaufenden Hauptträgern aus Brettschichtholz und Querträgern aus Stahlwalzprofilen. Zugstäbe aus Stahl verbinden die unter den Hauptträgern verlaufenden Querträger mit dem Pylon. Der Pylon selbst ist eine aufgelöste Konstruktion aus Stahlzuggliedern, Brettschichtholz- und Vollholzelementen. Eine Schindeldeckung aus Lärche schützt diese Konstruktion vor der Witterung. Weiters sind die zwei Hauptträger aus statischen Gründen zur Mitte hin leicht nach oben gekrümmt. Auf ihnen lagern die Fahrbahnplatten aus Brettspertholz. Sie sind teilweise schubfest miteinander verbunden um eine Scheibenwirkung zu erzielen und somit Windlasten aufnehmen zu können. Darauf wurden später eine bituminöse Abdichtung und ein Asphaltbelag aufgebracht. Diese dichte Fahrbahnkonstruktion ragt seitlich über die Hauptträger hinaus und schützt diese vor der Witterung. Die Fahrbahn selbst verläuft gerade und hat eine Breite von 4 m. Um eine ausreichende

Entwässerung zu gewährleisten wurde ein Quergefälle von 2% ab der Mittelachse konstruiert. Weiteres wurde ein Brückengeländer aus Stahl und Holz seitlich an den Brettschichtholzträgern und der Fahrbahn befestigt. Die Widerlager und der Brückenpfeiler wurden vor Ort in Stahlbeton während der Niederwasserperiode errichtet. Das Holztragwerk wurde in drei Teilen werkseitig vormontiert und per Autokran an seine Position gebracht. Die Montagestöße der Hauptträger wurden biegesteif mittels

eingeschlitzter Stahlbleche und Stabdübeln ausgeführt. Danach wurden die einzelnen Fahrbahnplatten und die Querträger aus Stahl montiert. Es folgten das Aufstellen des Pylons, das Anbringen der Zugstangen und die Dachkonstruktion. Zum Schluss erfolgte der Einbau der Brückenausstattung wie Abdichtung, Fahrbahnbelag, Dacheindeckung und das Geländer.



ABB.60 Nikolausbrücke, Lechtal, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



ÜBERDACHTE BRÜCKE IN GAIßAU

20

Standort: Gaißau am Alten Rhein, Österreich
Planung: Hermann Kaufmann, Schwarzach, Österreich
Baubeginn: 1999

Diese Brücke von Hermann Kaufmann befindet sich in Gaißau in Vorarlberg. Sie führt über den Alten Rhein und verbindet die Schweiz und Österreich miteinander. Großen Einfluss auf den Entwurf hatte die Tatsache, dass sich an derselben Stelle zuvor schon eine überdachte Holzbrücke befand. Ein weiteres Hauptaugenmerk waren die Unterhaltskosten der Brücke, die minimal sein sollten. Daher interpretierte der Architekt eine traditionelle überdachte Holzbrücke neu und konstruierte sie mit heutigen Methoden. Es entstand eine moderne kompakte Kubatur aus Holz und Stahl mit einem Flachdach.

Das Innere der Brücke bildet einen hellen freundlichen Raum. Großzügige Öffnungen in den seitlichen Wänden bieten einen fast unbeeinträchtigten Ausblick über die komplette Spannweite der Konstruktion. Weiters liegt das Schweizer Ufer etwas tiefer als das österreichische und die Fahrbahn wurde in einem Gefälle ausgebildet. Daher hat die Brücke von der Seite gesehen eine leicht konische Form. Das Eingangsportal auf der österreichischen Seite ist somit quadratische, jedoch das auf schweizerischer Seite hat die Form eines hochgestellten Rechtecks.



ABB.61 Überdachte Brücke in Gaißau, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Die für Fußgänger und Radfahrer geplante Holzkonstruktion überspannt 44 m und ist etwa 4,5 m breit. Das Haupttragwerk setzt sich aus zwei seitenwandartigen Elementen, einer Dachkonstruktion und der Fahrbahn zusammen. Diese Seitenwände bestehen aus jeweils einem Leimbinderpaar als Ober- und Untergurt eines unterspannten Tragwerks. Vertikale Pfosten aus Stahlhohlprofilen distanzieren diese voneinander. Zugbänder, die aus vier parabelförmig angeordneten Flachstählen bestehen, situieren sich zwischen Leimbinder-elementen. Sie sind in der fertigen Brückenkonstruktion nur mehr teilweise sichtbar. Das Dach bilden schlichte Querträger aus Holz auf denen Mehrschichtplatten montiert wurden, die schubfest miteinander verbunden wurden. Für den Bodenbelag der Fahrbahn wurden Holzbohlen aus Lärche gewählt. Darunter findet sich ein

Horizontalverband aus Stahlelementen. Weiteres wurden Stahlrahmen an beiden Eingangsportalen der Brücke montiert um seitliche Kräfte in die Lager ableiten zu können. Eine Verschalung aus Lärchenholz schützt die Konstruktion vor der Witterung und gewährt somit eine hohe Lebensdauer.

Die Brücke wurde vollständig vormontiert und auf einem Schwimm-Ponton über den Bodensee und den Alten Rhein zu ihrem Bestimmungsort gebracht. Dort wurde sie mittels Telekränen auf die vorbereiteten Widerlager gesetzt. Dies erforderte eine ausgeklügelte Logistik, ermöglichte jedoch auch eine sehr kurze Bauzeit.



ABB.62 Überdachte Brücke in Gaißau, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



FURTBRÜCKE IM HELENENTAL

21

Standort: Helenental bei Baden, Österreich
Planung: Robert Salzer, Hohenberg, Österreich
Thomas Willemsen, Traiskirchen, Österreich
Baubeginn: 2008

Die Furtbrücke oder auch Henriettenbrücke befindet sich im Helenental bei Baden und führt über die Schwechat. Sie wurde entlang einer Radroute durch das Tal geplant und dient Radfahrern und Fußgängern. Diese leichte und schlanke Konstruktion spannt sich schräg über das dort relativ flache und breite Flussbett. Für den Entwurf der Brücke war grundlegend eine hohe Anpassung an die lokalen Gegebenheiten, wie Topografie, Spannweite und das zu überspannende Element. Sowie auch die örtlich zu erwartenden Umwelteinflüsse mussten

berücksichtigt werden. Vor allem die Gefahr eines Hochwassers beeinflusste den Entwurf stark. Aus diesem Grund situiert sich das Haupttragwerk über der Fahrbahn, um im Falle einer Überschwemmung besser geschützt zu sein. Weiters war dadurch auch kein Pfeiler oder Stütze möglich, da sich sonst dort Schwemmgut sammeln könnte und zum Einsturz der Brücke führen könnte. Die Bogenform eignet sich gut um diese relativ große Distanz auf einmal überspannen zu können. Daher bilden zwei Bögen, die zur Mitte hin etwas zueinander wandern, das Haupttragwerk.



ABB.63 Furtbrücke im Helenental bei Baden, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Zwischen ihnen wurde ein Teil überdacht und bildet somit einen etwas geschützten Bereich. An den beiden Enden der Brücke befinden sich zwei abgerundete Zugangsportale. Die abgehängte Fahrbahn wirkt relativ leicht und passt sich daher auch gut an das Tragwerk an.

Das Haupttragwerk bildet ein Dreigelenkbogen aus Brettschichtholz, der aus vier Bogenelementen zusammengesetzt wurde und 37,7 m überspannt. Von diesem sind Querträger aus Stahl abgehängt auf denen die Fahrbahn lagert. Die Fahrbahnplatten aus Brettspertholz wurden etwas distanziert von den Stahlquerträgern eingebaut, damit allfällig auftretende Feuchtigkeit entweichen kann.

Weiters befinden sich zwischen den Bogenelementen Holzbalken und darauf Brettspertholzplatten. Gemeinsam mit der Fahrbahn, die als Durchlaufträger ausgebildet wurde, bilden sie die Aussteifung gegen seitliche Windlasten. Das Geländer besteht aus verzinkten Stahlprofilen, -rohre und -gittern und ist an den Querträgern montiert. Den Fahrbahnbelag bildet eine Asphaltsschicht, die hohe Rutschfestigkeit bei Nässe bietet. Darunter befindet sich eine bituminöse Abdichtungsebene, die die hölzernen Fahrbahnplatten vor Feuchtigkeit schützt. Die seitlichen Flächen, sowie die darüber liegenden Tragwerkelemente sind mittels Blechabdeckungen vor der Witterung geschützt.



ABB.64 Furtbrücke im Helenental bei Baden, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.





ABB.65 Furtbrücke im Helental bei Baden, Österreich

Die Fundamente und Widerlager der Brücke wurden vor Ort in Beton hergestellt. Aufgrund der vorhandenen Bodenbeschaffenheiten und dem folglich hohen Hochwasserrisiko der Schwechat waren während der Montage keine Hilfsjoche möglich. Daher wurden die Bogenelemente in zwei Teilen im Werk vorgefertigt und zur Baustelle transportiert. Dort wurden sie gleichzeitig aufgestellt und am oberen Gelenkpunkt miteinander verbunden. Danach folgte die Fahrbahn samt Querträger,

Geländer und Abdichtungsebene, die in kleinere Segmente unterteilt waren. Sie wurden per Kran eingehoben, von der Bogenkonstruktion abgehängt und schlussendlich miteinander verbunden. Später wurden auch die Stoßstellen der Abdichtung verschweißt und die Asphaltdecke aufgebracht. Sobald dies fertig war, konnten die letzten Elemente im Dachbereich geschlossen werden und die Blechabdeckungen angebracht werden.



ABB.66 Furtbrücke im Helental bei Baden, Österreich

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



SCHWERLASTBRÜCKE IN SNEEK

22

Standort:	Sneek in den Niederlanden
Planung:	Achterbosch, Leeuwarden und Onix, Groningen
Baubeginn:	2008

Die Holzbrücke im niederländischen Sneek wurde 2008 errichtet und zählt zu den innovativsten und imposantesten Holzkonstruktionen der letzten Jahre. Sie führt über die Autobahn A7 und verbindet zwei Stadtteile von Sneek. Bei dieser Brücke handelt es sich um eine sehr massive Konstruktion, da sie für den Schwerlastverkehr mit 60 t ausgelegt wurde. Sie überspannt eine Länge von 31,6m und hat eine nutzbare Breite von 12m. Auf ihr finden sich zwei Fahrbahnen, ein Rad- und ein Gehweg. Das Haupttragwerk der Brücke besteht aus zwei Holzfachwerkschalen, die

längs zur Brücke verlaufen. Sie treffen am Firstpunkt zusammen und sind dort über ein Gelenk verbunden. Die Höhe der Brücke vom Auflager bis zum First beträgt 15m, wodurch eine Durchfahrtshöhe von 4,6m erreicht wird. Die Untergurte der Fachwerkskonstruktionen haben mit einer Abmessung 108cm Breite und 150cm Höhe den größten Holzquerschnitt von dem Tragwerk. Zwischen ihnen findet sich ein Stahldeck, das aus einer Fahrbahnplatte und Längströgen besteht. Es lagert auf neun Querträgern, die zwischen den Untergurten montiert wurden.



ABB.67 Schwerlastbrücke in Sneek, Niederlande

ANALYSE: REFERENZPROJEKTE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Weiteres war die Herstellung der Brettschichtholzträger sehr aufwendig, da ihr Querschnitt relativ groß ist und die Elemente zweiachsig gekrümmt sind. Direkt vor Ort wurden sie dann zu einem fachwerksartigen Stabwerk zusammengesetzt. Jedoch handelt es sich dabei um ein offenes und ungeschütztes Holzfachwerk, wodurch spezielle Maßnahmen zum Schutz des Holzes unternommen werden mussten. Die Holzelemente wurden daher im Acetylierungsverfahren behandelt, das die Wasseraufnahmefähigkeit des Holzes erheblich reduziert und die zu erwartende Nutzungsdauer der Brücke auf etwa 80 Jahre erhöht wird. Dieses Verfahren verändert die Zellstruktur des Holzes, sodass es auch gegen Insekten- und Pilzbefall resistent wird. Jedoch hat diese Modifikation negative

Auswirkungen auf Metalle. Aufgrund eines erhöhten Essigsäuregehaltes wird bei metallischen Verbindungsmitteln außergewöhnlich schnell und stark Korrosion verursacht. Daher wurden als Verbindungsmittel Stahlgewindestangen verwendet, die in Bohrlöcher eingeklebt wurden. Somit sind die Stahlelemente allseitig von Epoxidharz umgeben, dass als Korrosionsschutz dient.

Die Innovationen der Brücke in Sneek liegen nicht nur in der enormen Größe und der Dimension der Holzkonstruktion, die nach neuen Technologien und Werkzeugen verlangte, sondern auch in den Materialbehandlungsmethoden und im Detail. Viele Tests wie z.B. die Tragfähigkeit des behandelten Holzes oder die geeigneten Klebstoffe mussten durchgeführt werden um das notwendige Wissen zu erlangen.

ANALYSE: QUELLEN

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



- 13 vgl. [http://www.nextroom.at/data/media/med_binary/original/1255594954.pdf, 26.09.2012]
vgl. [Stämpfli, Ilona; Bartlome, Thomas (2009) 300 Jahre Hans Ulrich Grubenmann, Kinofilm]
- 14 vgl. [http://www.architectura.net/bldgs/725/index_de.html, 20.10.2012]
- 15 vgl. [<http://www.traversinersteg.ch/>, 20.10.2012]
- 16 vgl. [<http://www.nextroom.at/building.php?id=2562>, 01.11.2012]
vgl. [<http://www.floornature.de/projekte-kultur/projekt-der-mursteg-in-murau-steiermark-osterreich-4256/>, 01.11.2012]
- 17 vgl. [<http://www.zeininge.at/inhalt/textonly/stegT.html>, 01.11.2012]
vgl. [<http://www.wiehag.com/referenzen/referenzen-details/LbrReferencesReference/6.html>, 01.11.2012]
- 18 vgl. [http://www.zeitschrift-brueckenbau.de/archiv/brueckenbau_2009_03.pdf, 05.11.2012]
- 19 vgl. [<http://www.mikado-online.de/data/emag/2008/05/index.php#/29/>, 12.11.2012]
- 20 vgl. [<http://www.swiss-timber-bridges.ch/detail/344>, 13.11.2012]
vgl. [<http://www.proholz.at/zuschnitt/02/bruecke-gaissau/>, 13.11.2012]
- 21 vgl. [Interview mit DI Salzer, Robert, 26.11.2012, Wien]
- 22 vgl. [http://www.schaffitzel.de/img/downloads/Sneek_Holzzentralblatt2.pdf, 21.10.2012]

STANDORTANALYSE

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



STANDORT UND LAGE 23

Das Planungsgebiet befindet sich in Wien im 21. Gemeindebezirk, Floridsdorf, an der Alten Donau.

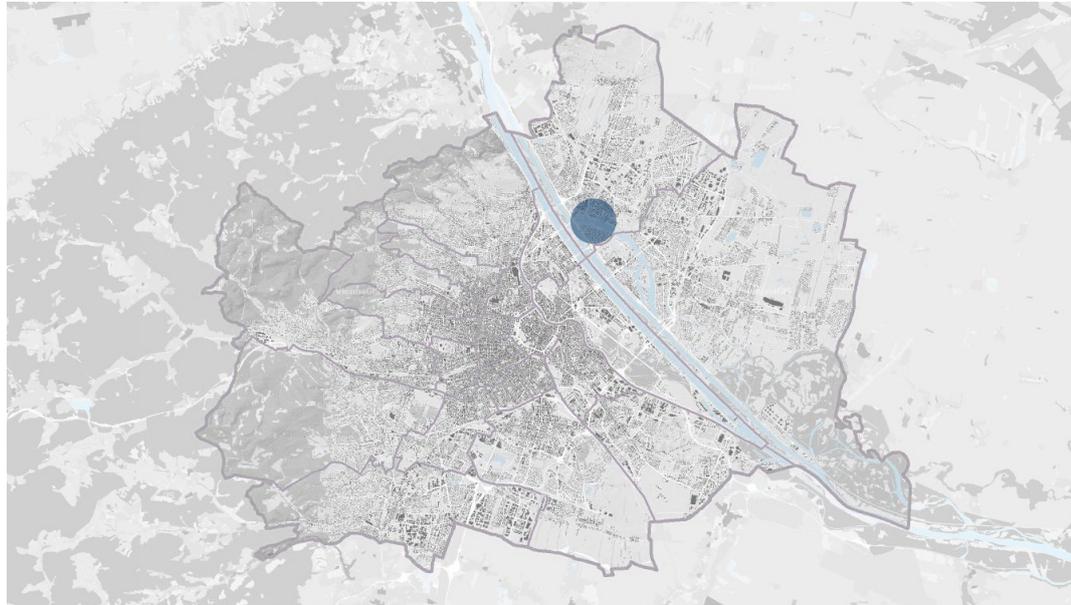


ABB.68 Standort in Wien

Die Donau ist einer der bedeutendsten Ströme Europas und zählt wie früher als auch heute zu den wichtigsten Lebensgrundlagen ihrer Umgebung. Sie ist Wirtschafts- und Wanderweg und dient der Schifffahrt und der Versorgung. Vor allem vor dem Ausbau der Infrastruktur

zählte Wien zu den bedeutendsten Standorten an der Donau. Hier kreuzte sie sich mit der Bernsteinstraße, die von Nord nach Süd führte. Dennoch gingen von ihr auch große Gefahren aus. Extreme Hochwasser und Eisstöße zerstörten die Region immer wieder. 23

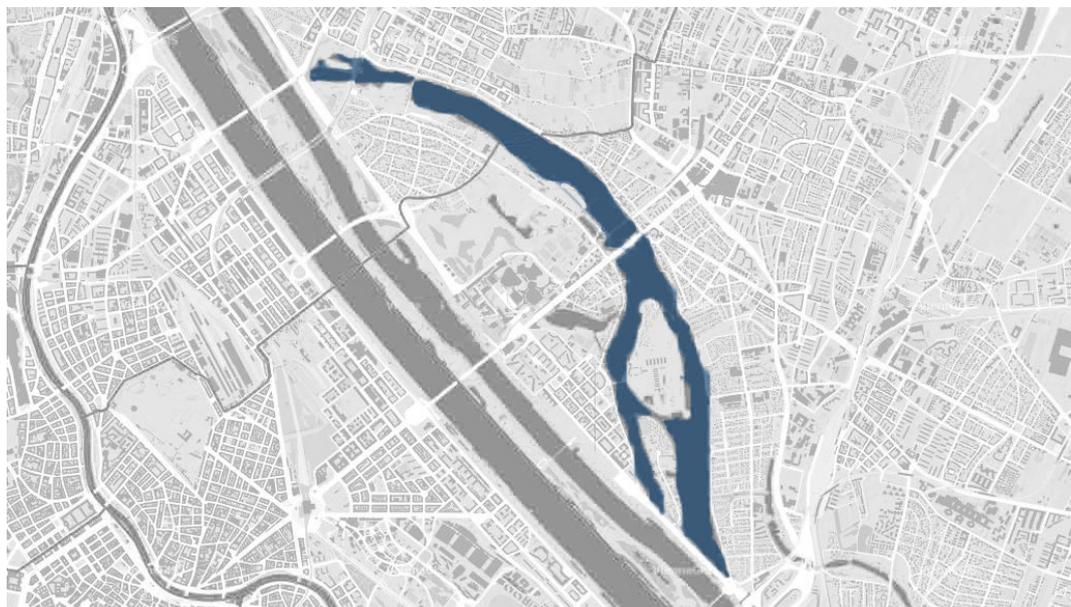


ABB.69 Alte Donau

STANDORTANALYSE: PLANUNGSGEBIET

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



DIE ALTE DONAU 23

1870 wurde mit der großen Regulierung der Donau in Wien begonnen wurde. Die Bauarbeiten dauerten fünf Jahre. In dieser Zeit wurden zahlreiche Seitenarme stillgelegt bzw. abgekoppelt und stattdessen in einem großen Hauptbett, das die Stadt durchsticht, geführt. Das Ziel dieser Regulierung war es die Stadt vor Hochwasser zu schützen, die Schifffahrt zu sichern und neues Bauland

zu schaffen. Durch diese Baumaßnahmen wurde der ehemalige Hauptarm der Donau, die Alte Donau, abgetrennt und zum Binnengewässer. Das Gebiet zwischen dem Überschwemmungsgebiet und der Alten Donau stellte dann auch seinen eigenen Bereich dar. Es wurde zu Ödland und Brachland mitten in der Stadt.

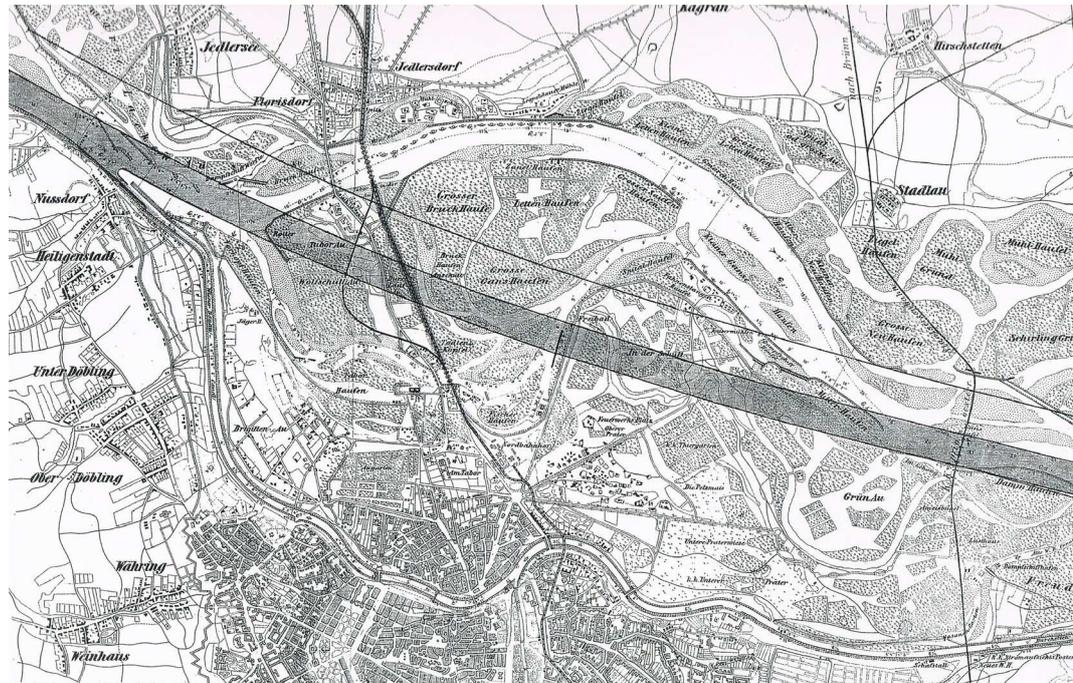


ABB.70 Plandarstellung große Regulierung der Donau, 1868

Kurz nach 1900 gewann das Gebiet rund um die Alte Donau an Bedeutung und wurde zum Freizeit- und Erholungsgebiet der Wiener. Wirtshäuser, Vergnügungslokale und Segel- und Ruderbootverleihe siedelten sich an. Freizeit war jedoch zu dieser Zeit eher das Privileg gutsituierter bürgerlicher

Schichten und adeliger Kreise und mit sich ausspannen und erholen verbunden. Die Mobilität um aus der hektischen Stadt zu flüchten war auf Straßenbahn, Fahrrad und meist die eigenen Füßen beschränkt. Nur so konnten die Erholungsgebiete, die sich meist am Stadtrand befanden erreicht werden.

STANDORTANALYSE: PLANUNGSGEBIET

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Das erste Freiluftbad am Gänsehäufel betrieb Florian Brendl. Er war der Wegbereiter für die Neudeutung des körperliche Wohlbefindens und naturnaher Heilungsmethoden. Damit begann sich auch das damalige Sittenbild langsam zu ändern. Ab 1918 wurde auch der arbeitenden Bevölkerung Freizeit gewährt. Dadurch erlangte das Gebiet rund um die Alte Donau ein weiteres Mal enorm an Bedeutung. Nach und nach entstanden dort zahlreiche Kleingartenanlagen, Wirtshäuser und gut besuchte Strandbäder. Nahezu alle Strandbäder entstanden zu dieser Zeit. Unter anderem auch das Bad des ersten Wiener Donauschwimmclubs, das Städtische Strandbad Gänsehäufel, das Arbeiterstrandbad und das Birner'sche Vierkreuzerbad, das heutige Angelibad. Zwischen den Bädern blieb dennoch Platz für einige freie Wildbadeplätze. Nicht nur die Uferzonen wurden bebaut, sondern

auch die Wasserlandschaft wurde zu dieser Zeit gestaltet. Bereiche wurden zugeschüttet, Inseln abgetragen und das Bild der Alten Donau vereinheitlicht.

Der Durchstich der Donau trennte die Stadt in einen nördlichen und einen südlichen Teil. Das Erholungsgebiet Alte Donau befand sich genau dazwischen. Mit dem Ausbau der Infrastruktur wurde diese Trennung wieder reduziert. Nach und nach entstanden Wohnbauten und andere Gebäude. Früher befand sich das Gebiet am Stadtrand, jetzt liegt es mitten in der Stadt und zählt noch immer zu den bedeutendsten Naherholungsgebieten von Wien. Auch die Freiluftbäder sind heute noch sehr beliebt bei den Wienern und Wienerinnen. An sommerlichen Tagen sind die Freibäder von der Alten Donau bis zum Wienerwald gut besucht. Ebenso werden sämtliche freie Badeplätze belegt.



ABB.71 Angelibad 1929

STANDORTANALYSE: PLANUNGSGEBIET

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Dennoch wollen die Menschen heute im Gegensatz zu früher in ihrer Freizeit aktiv sein, Bewegung machen und unterhalten werden. Etwas erleben kann man in Wien z.B. an der Alten Donau sowie an der Neuen Donau. Letztgenannte ist ein Entlastungsgerinne des Hauptarms der Donau und verläuft im Überschwemmungsgebiet der

Donau. Getrennt werden die Gewässer durch die Donauinsel. Sie wird im Fall eines Hochwassers überflutet. Durch den Bau der Neuen Donau haben sich auch die stark schwankenden Wasserstände der Alten Donau auf ein erhöhtes Mittel eingependelt. Die mittlere Tiefe des Binnengewässers beträgt ungefähr 2,50m.



ABB.72 Kleingarten an der Alten Donau 1998

BAUPLATZ

DAS PLANUNGSGEBIET

Das Planungsgebiet liegt in Wien Floridsdorf, an der Oberen Alten Donau. Es umfasst den weitläufigen Bereich um den Birnersteig und die Brücken des Mühlschüttelstegs. Weiters zählen die Parkanlage Dragonerhäufel, der Zugangsbereich im Umfeld des Angelbades sowie die Parkanlage am nördlichen Ufer und der Bereich rund um den Gastgarten des Gasthauses Birner dazu.

In der weiteren Umgebung befinden sich im Süden überwiegend Einfamilienhäuser und der Donaupark. Im Norden hingegen befinden sich vermehrt mehrgeschoßige Wohnbauten sowie Schulen und Kindergärten. Im Westen befinden sich die Parkanlage Wasserpark und der Nordbahndamm. Hier entlang führen ein Gehweg, ein Radweg, die U-Bahn sowie Züge der ÖBB.

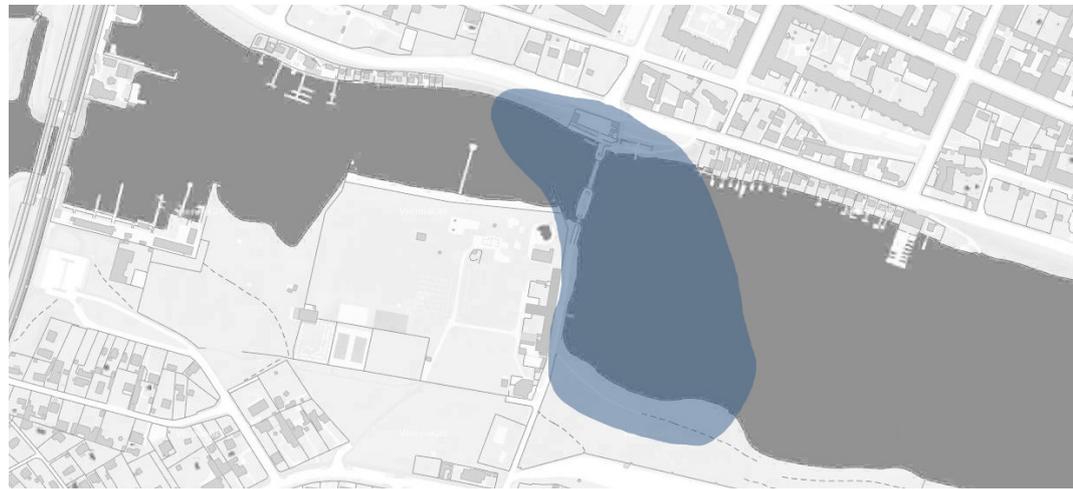


ABB.73 Das Planungsgebiet

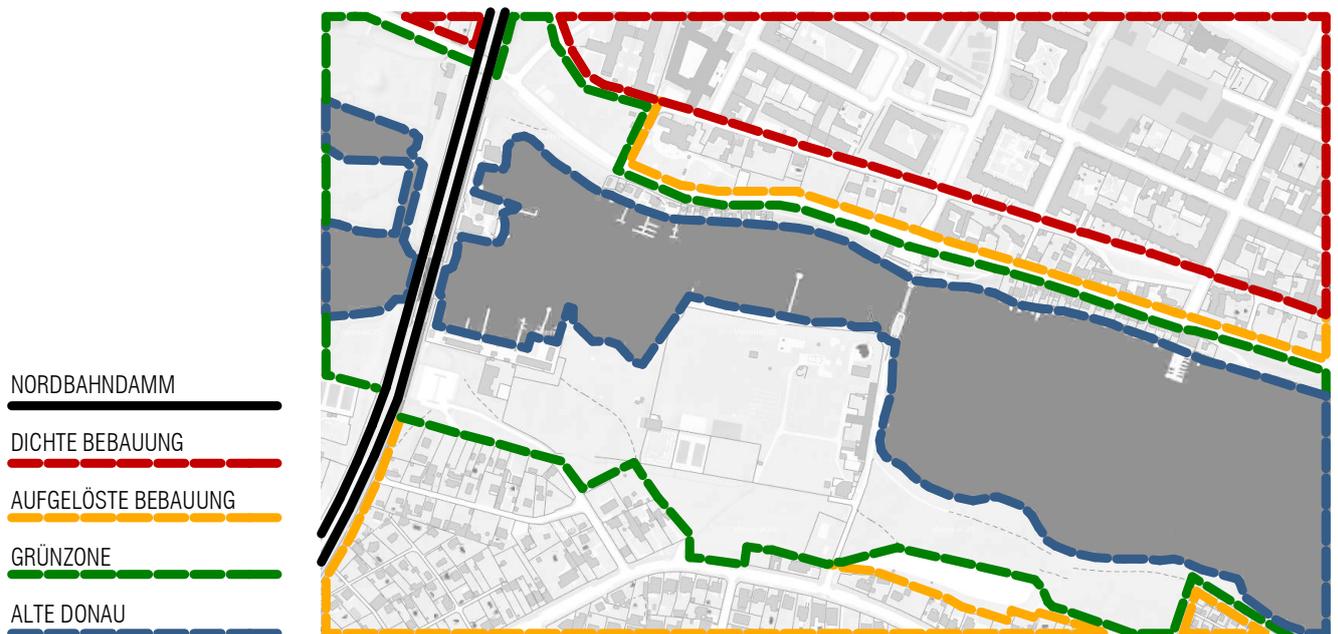


ABB.74 Die Struktur des Planungsgebietes

STANDORTANALYSE: BAUPLATZ

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



SÜDUFER

Am südlichen Ufer befindet sich eine große Parkanlage mit Liegewiese, der Dragonerhäufel. Sie lädt zu gemütlichen Spaziergängen, zu sportlichen Freizeitaktivitäten oder einfach nur zur Erholung ein. An sommerlichen Tagen ist der Park gut besucht mit Personen, die sich im Wasser der Alten Donau abkühlen

wollen. Oft ist auf der Liegewiese sogar fast kein freier Platz mehr. Dieser Park erfreut sich großer Beliebtheit, sowie auch das nahegelegene Angelibad. Es zählt zu den ältesten Freiluftbädern an der Alten Donau.



ABB.75 Zugang Angelibad



ABB.76 Parkanlage Dragonerhäufel

STANDORTANALYSE: BAUPLATZ

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



NORDUFER

Am nördlichen Ufer befindet sich der Gastgarten des Gasthauses Birner, in den Sommermonaten gut besucht ist. In den Wintermonaten ist er geschlossen, da sich die Gästezahlen zu dieser Zeit stark verringern. Gleich daneben befindet sich eine weitere Parkanlage, die ihre Besucher zum Verweilen und

Erholen einlädt. Jedoch ist sie schon etwas in die Jahre gekommen und gehört modernisiert. Ein Kiosk für den Eisverkauf im Gastgarten des Gasthauses Birner ist auch zum Park hin orientiert. Das dort verkaufte Eis erfreut sich im Sommer bei den Passanten an großer Beliebtheit.



ABB.77 Gastgarten Birnerwirt



ABB.78 Parkanlage nördliches Ufer

STANDORTANALYSE: BAUPLATZ

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



PROBLEMZONEN

Im gesamten Planungsgebiet finden sich einige problematische Bereiche hinsichtlich Funktion, Wegeföhrung und Barrierefreiheit. Zum Einen föhrt derzeit die Bröcke am Nordufer direkt gegen eine Wand vom Gastgarten des Gasthauses

Birner. Der folgende Weg um auf das Straßenniveau zu gelangen ist derzeit für behinderte Personen nicht möglich. Weiters ist es schwierig straßenseitig am Gastgarten vorbei zu gehen, da hierfür nur ein schmaler Pfad vorhanden ist.



ABB.79 Anschluss der Bröcke am nördlichen Ufer



ABB.80 Straßenseitiger Gehweg entlang des Gastgarten des Gasthauses Birner

STANDORTANALYSE: BAUPLATZ

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Zum Anderen kommt es auch beim Zugangsbereich des Angelibades zu Konflikten. Bei sommerlichem Hochbetrieb versperren die in der Warteschlange stehende Menschen anderen Passanten den Weg. Zu dieser Zeit kommen die Gäste nicht nur in das Schwimmbad, sondern machen es sich auch in der Parkanlage Dragonerhäufel gemütlich. Hier fehlen

jedoch jegliche sanitäre Anlagen und Umkleidemöglichkeiten. Lediglich im Sommerbefindensichamanschließenden Parkplatz wenige mobile Toiletten. Ein weiteres Manko ist der Bootsanlegesteg der Seepfadfinder gegenüber dem Eingang des Angelibades. Der Steg ist sehr klein dimensioniert und der Abgang dazu ist sehr steil.v



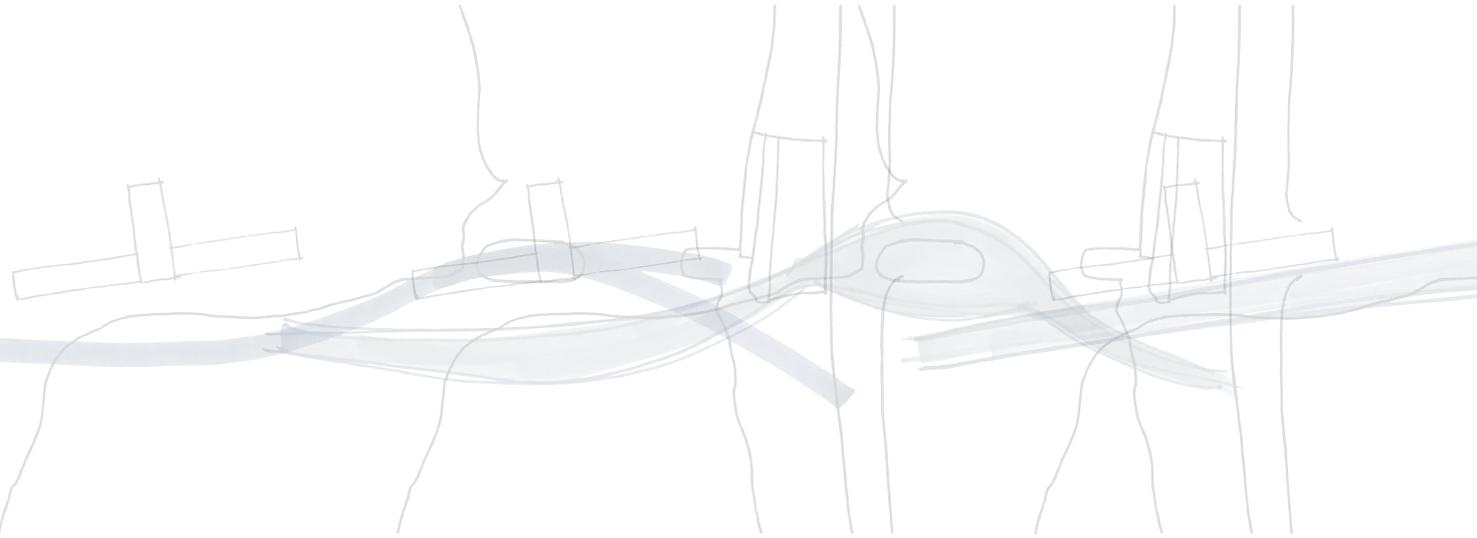
ABB.81 Mobile WC-Anlage am Parkplatz



ABB.82 Anlegestelle der Seepfadfinder

KONZEPT

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

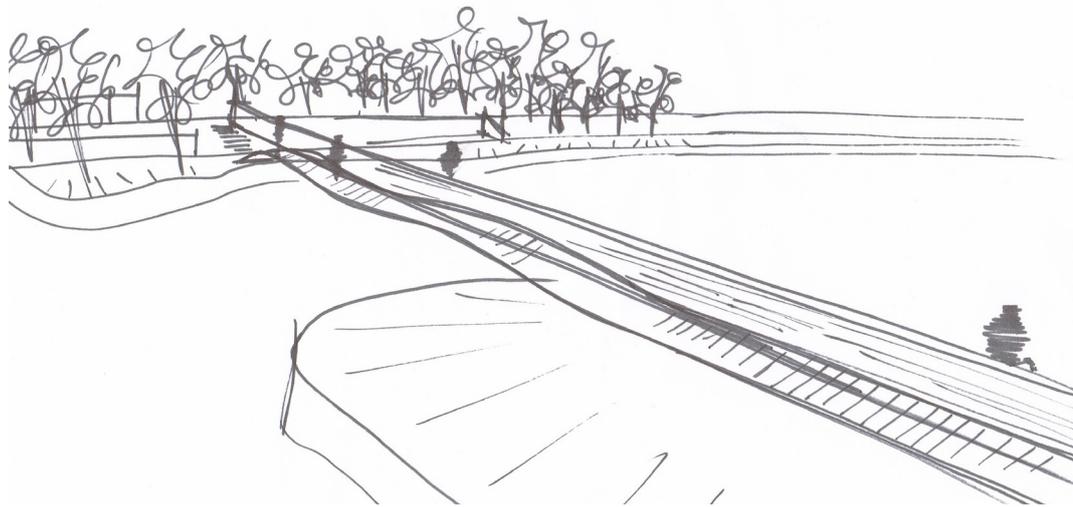
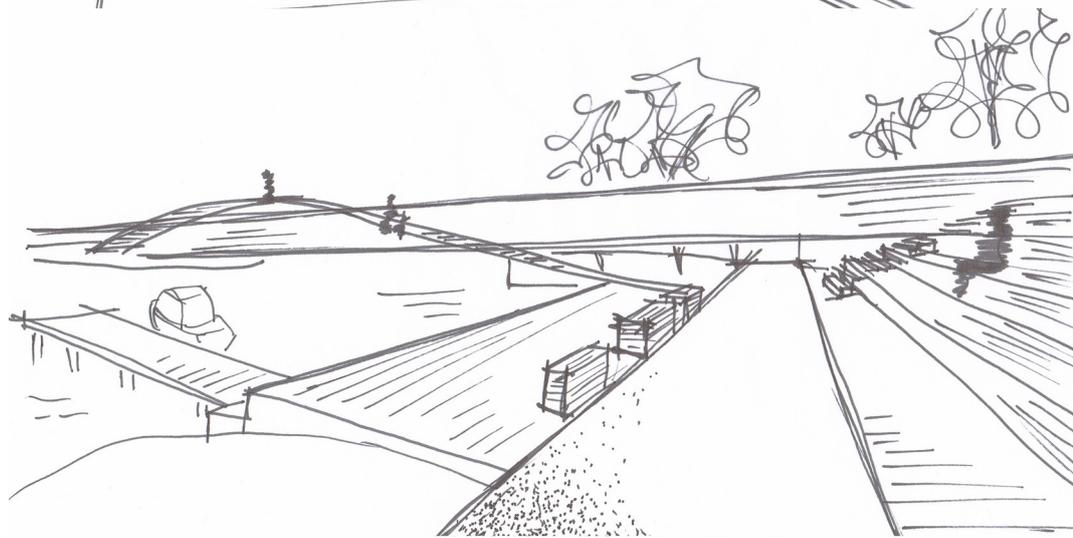
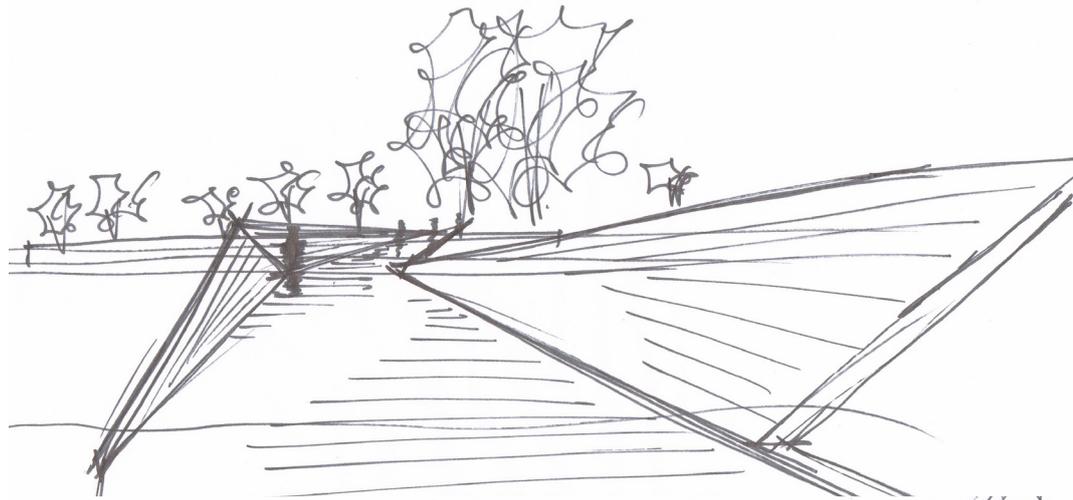


Die Wegeführung wurde so konzipiert und verändert, dass der südliche Birnersteig geradlinig weitergeführt wird, und somit ausreichend Platz vor dem Zugang des Angelibades entsteht. Danach führt der Weg über die bestehende Insel und endet am nördlichen Ufer am oberen und unteren Niveau im Park. Um den Niveauunterschied von südlichem und nördlichem Ufer zu überwinden wurde die Steigung auf den Großteil des Weges verteilt. Somit liegen die maximalen Steigungen unter 4% und stellen daher für behinderte Personen keine Barriere dar.

Weiters musste am nördlichen Ufer der Gehweg, der straßenseitig um den Gastgarten des Gasthauses Birner führt, verlegt werden. An der ursprünglichen Stelle war zu wenig Platz zwischen Straße und Gastgarten, sodass die Passanten und Radfahrer gefahrlos aneinander vorbei kommen können. Der neue Weg verläuft im Bereich des Parks hinab zum Ufer der Alten Donau, daran entlang, weiter über das Wasser und zurück hinauf zum bestehenden Gehweg an der Oberen Alten Donau.



ENTWURF



ENTWURF: PLANUNG



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Drei Stege bilden diesen Weg und sind so angeordnet, dass sich beim Begehen des Wegs unterschiedliche Sichtachsen ergeben und der Passant verschiedene Ausblicke genießen kann. Die Wegbreite wird durch einen konstruktiven Brettschichtholzträger mittig geteilt, wodurch eine schlanke Konstruktion an den Seiten der Stege ermöglicht wird.

Zudem ist der Weg trotzdem angenehm zu begehen, auch wenn einmal nicht so viele Passanten unterwegs sind und den Weg füllen. Das Gefühl der Verlorenheit auf großem Raum wird verringert. Insgesamt ist dennoch genug Platz auf dem Steg, sodass sich Fußgänger und Radfahrer gegenseitig nicht behindern.



ENTWURF: PLANUNG



dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
is available in print at TU Wien Bibliothek.

An den Enden zweier Stege befinden sich Bereiche mit Sitzgelegenheiten, die zum Verweilen und Ausruhen am Wasser einladen ohne den Durchgangsverkehr zu behindern. Dort bieten sich den Passanten besondere Ausblicke über die Landschaft. Auch die Wahl des Material Holzes für die Fahrbahn und die Verschalungen tragen zum Wohlbefinden auf dem Weg bei. Dieser Stil findet sich im gesamten Planungsgebiet wieder.

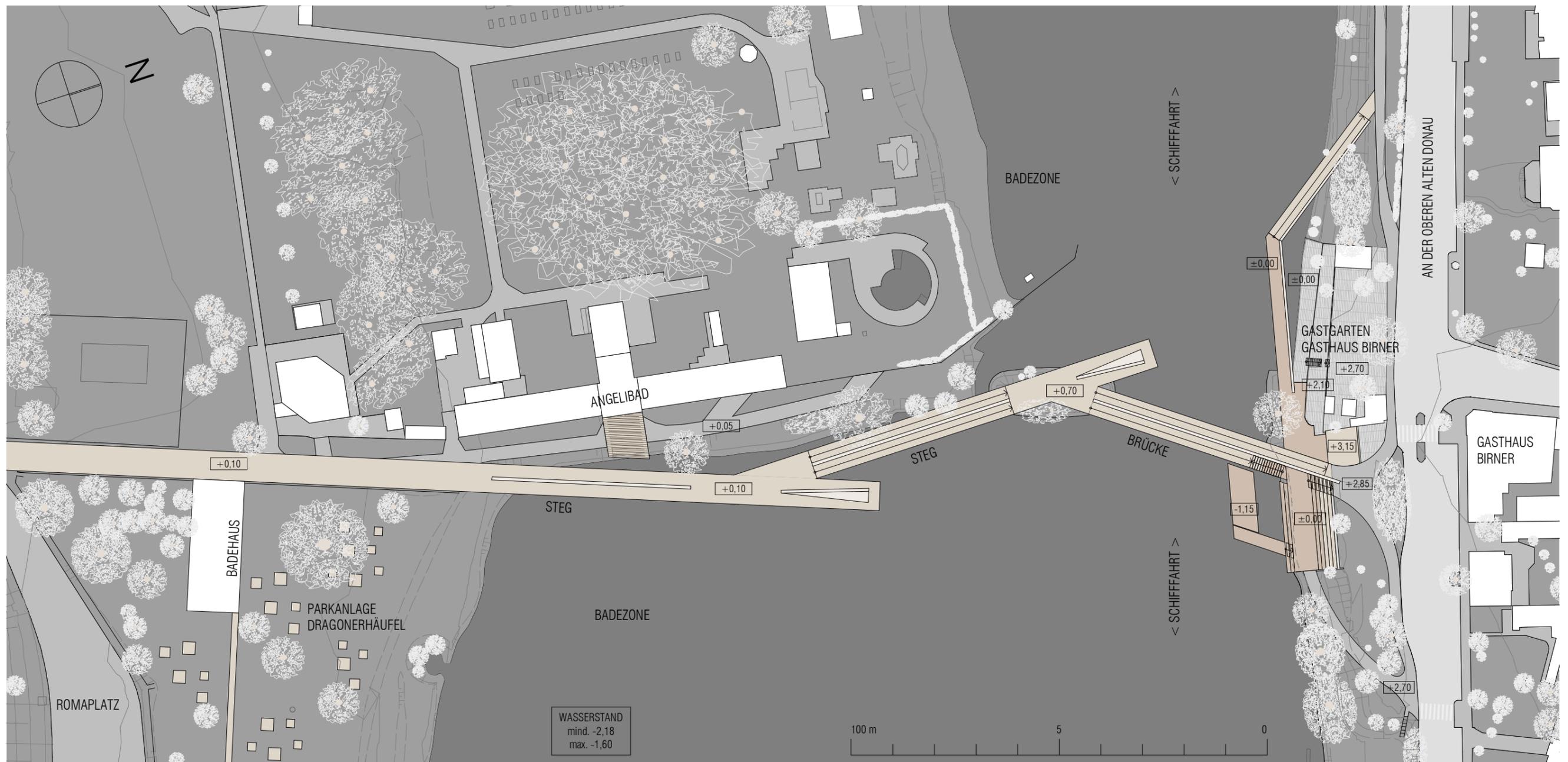
Der Nachteil bei der Verwendung von Holzbohlen als Fahrbahnbelag ist die winterliche Benutzbarkeit. Liegt Schnee so kann die Brücke nur schlecht davon befreit werden. Daher ist die Benutzbarkeit bei Schnee und Glätte nicht gegeben. Jedoch ist dies zu relativieren, da sich der Norddamm keine 500m entfernt von der Brücke befindet und dieser auch im Winter benutzt werden kann.



ENTWURF: PLANUNG

Die weitere Planung sieht ein Gebäude im Bereich der Liegewiese am Dragonerhäufel vor. Dort befinden sich Sanitäranlagen, Umkleiden und ein überdachter Fahrradabstellplatz. Unter einem großzügig dimensionierten Vordach finden Passanten Schutz vor Witterungseinflüssen wie Sonne,

Wind und Regen. Dort befinden sich Sitzgelegenheiten, die zum Verweilen und Pausieren einladen. Weitere Sitzmöbel befinden sich verstreut auf der Liegewiese und dienen zum Sitzen oder Liegen am Ufer.



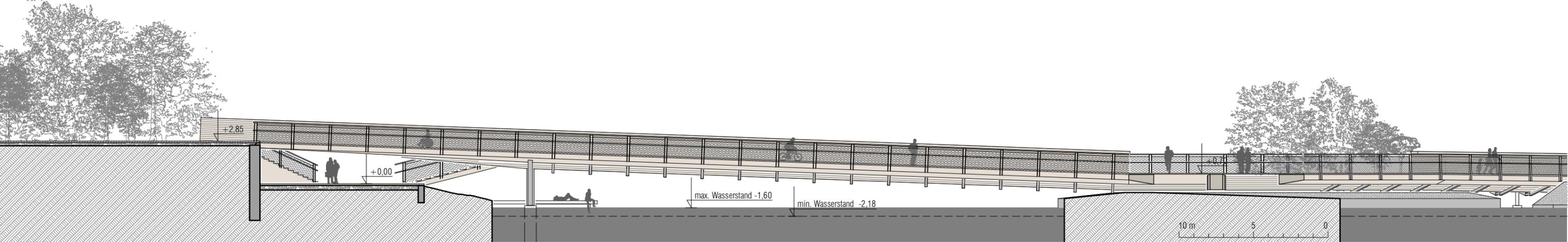
ENTWURF: PLANUNG

ersion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
s thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

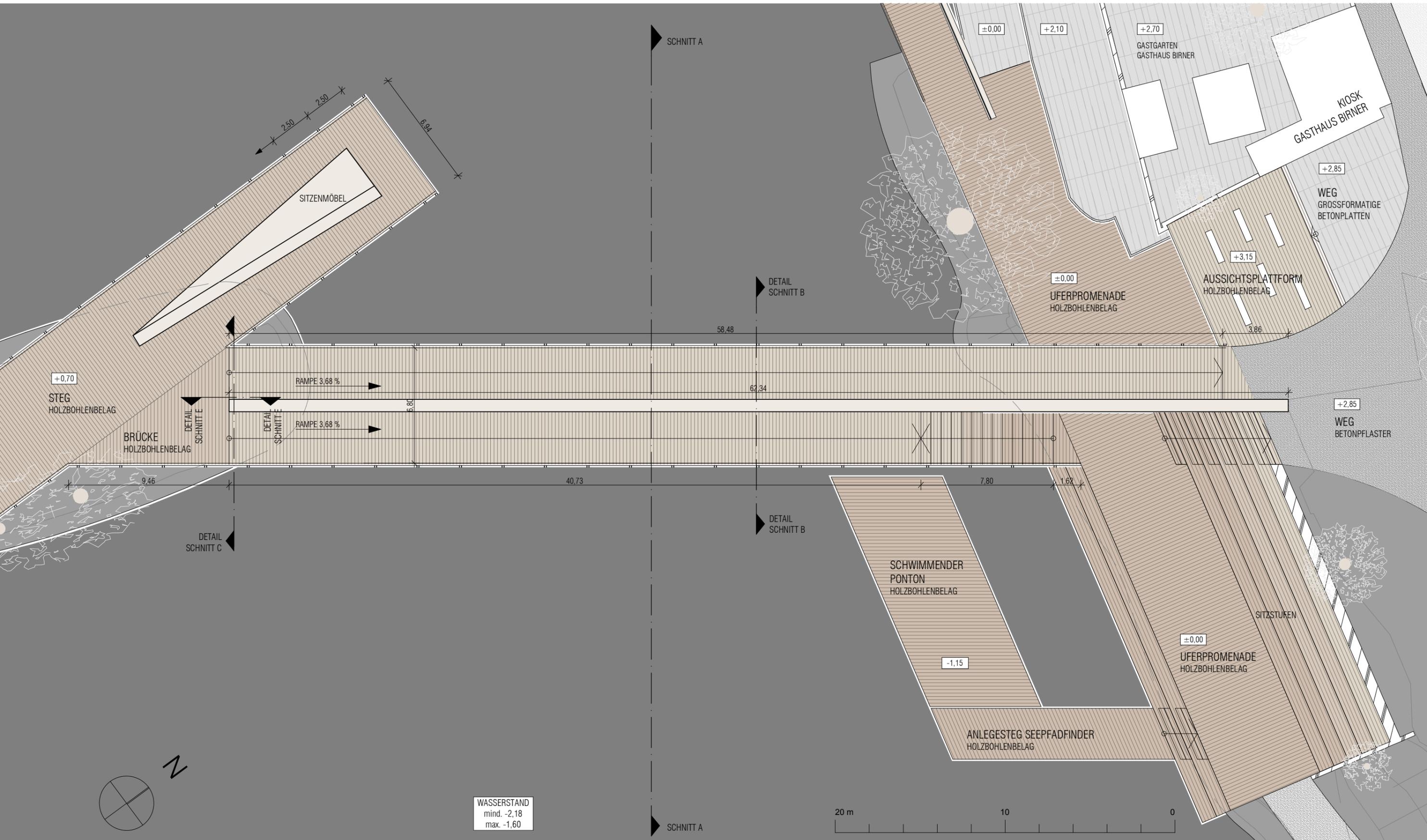


ENTWURF: PLANUNG

gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
Original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

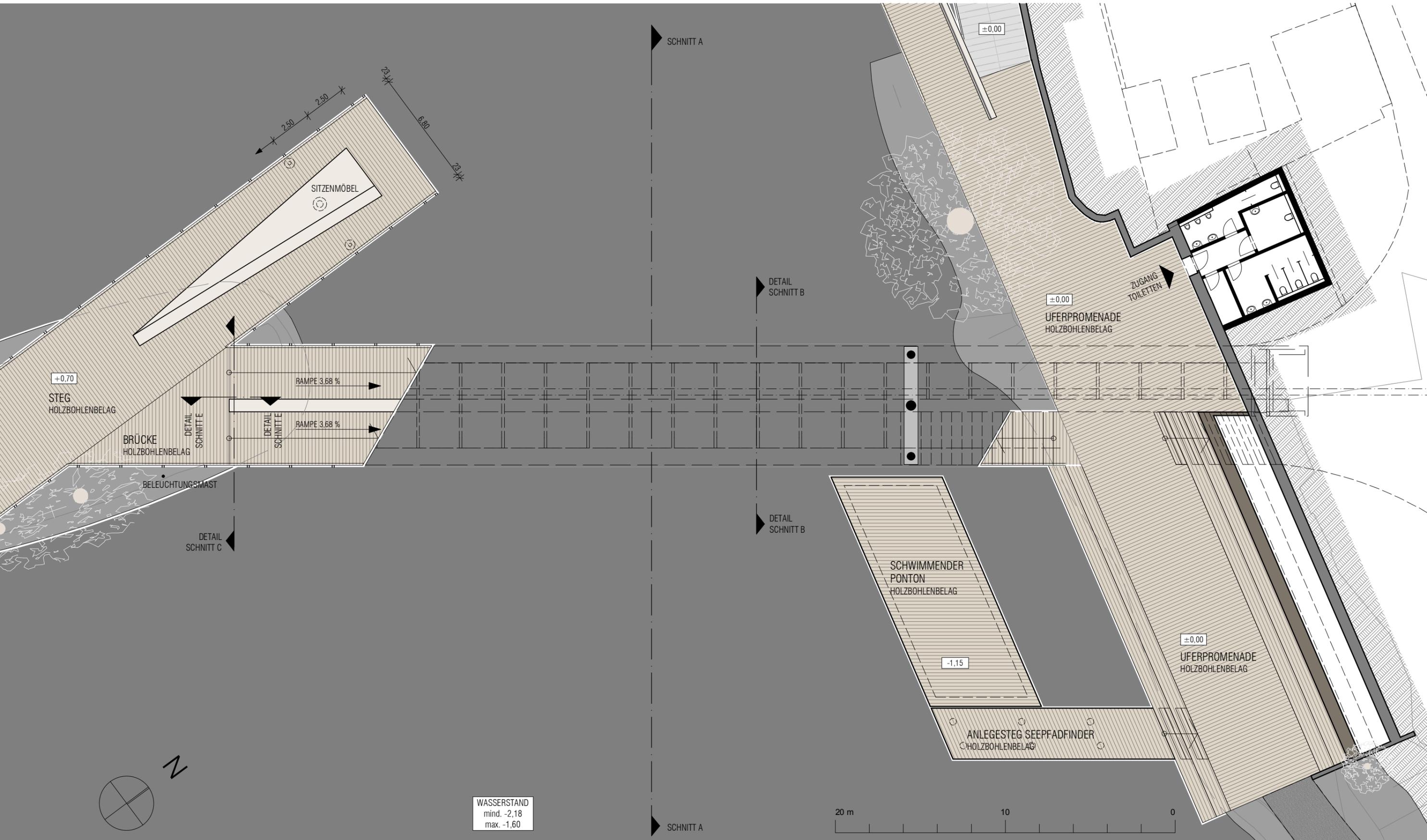


ENTWURF: PLANUNG

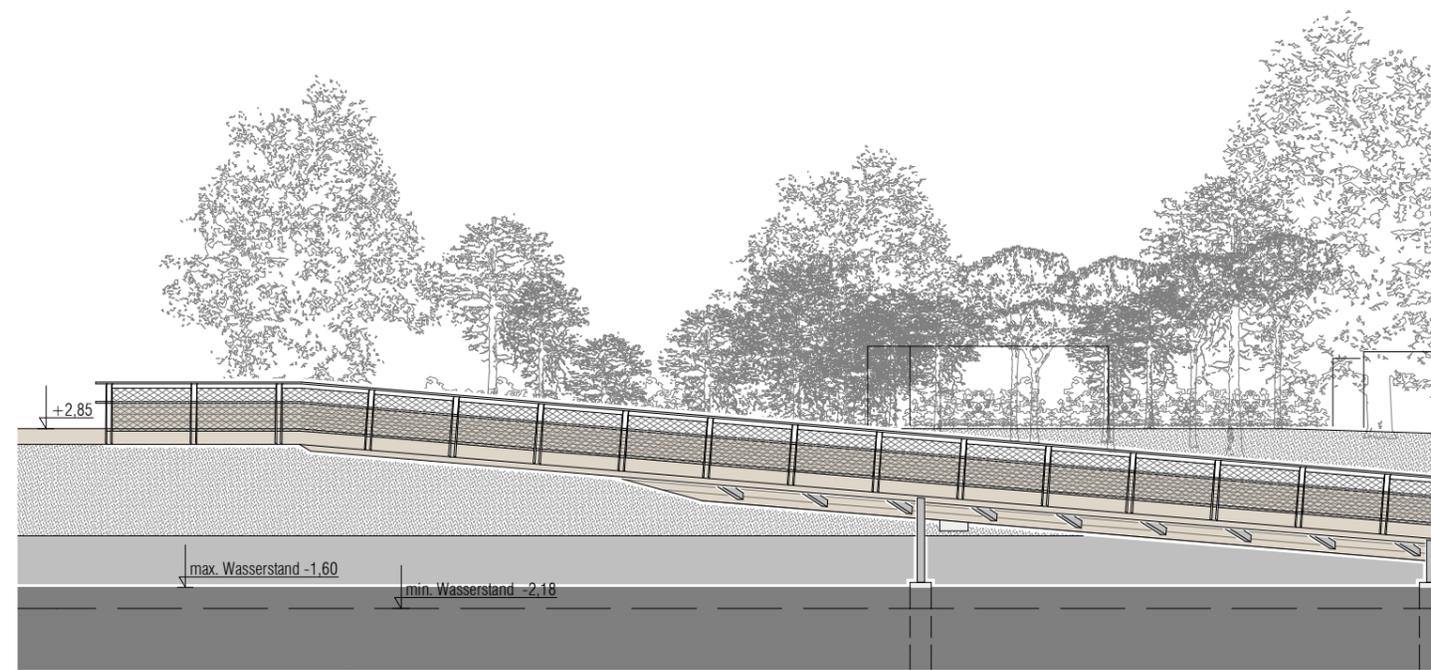


WASSERSTAND
mind. -2,18
max. -1,60

ENTWURF: PLANUNG



ENTWURF: PLANUNG



ar Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
available in print at TU Wien Bibliothek.



ENTWURF: KONSTRUKTION

Das Planungsgebiet liegt an der Alten Donau, die seit der großen Donauregulierung ein Binnengewässer ist. Daher sind auch keine Hochwasser zu befürchten. Die nahe umgebende Landschaft ist eher flach, wenig bebaut, sehr begrünt und mit vielen Laubbäumen einigen Baumgruppen versehen. Daher war für diesen Bauplatz eine schlanke Konstruktion notwendig, die sich harmonisch in die Landschaft integriert.

Zwischen der bestehenden Insel und dem nördlichen Ufer müssen kleine Boote unter dem Steg bzw. der Brücke hindurchfahren können. D.h. das Lichtraumprofil so groß sein, dass Ruderboote, kleine Motorboote und Tretboote ungehindert darunter hindurch fahren können. Daher war es nur möglich die Brücke ein weiteres Mal nahe der Uferzone zu stützen um die Spannweite zu reduzieren.



ENTWURF: KONSTRUKTION

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



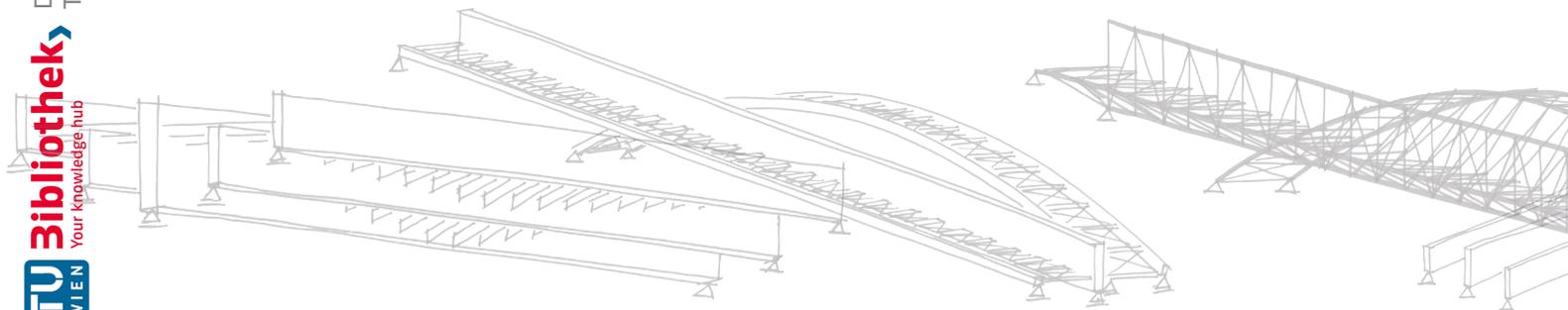
Das Tragwerk besteht aus drei Brett-schichtholzträgern, die über zwei Felder spannen. Sie haben einmal eine Spannweite von rund 40m und einmal von rund 20m bzw. 10m. Die beiden äußeren Träger sind im Querschnitt trapezförmig. Über den mittigen wandartigen Träger werden die meisten Kräfte abgetragen. Verbunden und stabilisiert werden sie durch einige Stahlelemente. In der Ebene unter der Fahrbahn befindet sich auch

der Windverband, der die Konstruktion aussteift. Weiters ist der bauliche Schutz des Holzes ein wichtiger Punkt der Konstruktion. Werden die tragenden Bauteile nicht vor der Witterung geschützt, so können große Schäden entstehen, die bis zum Abbruch des Bauwerks führen können. Daher sind alle bewitterten Flächen dieser Elemente mit Holzschalungen, Holzvertäfelungen oder Blechen versehen.



ENTWURF: KONSTRUKTION

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

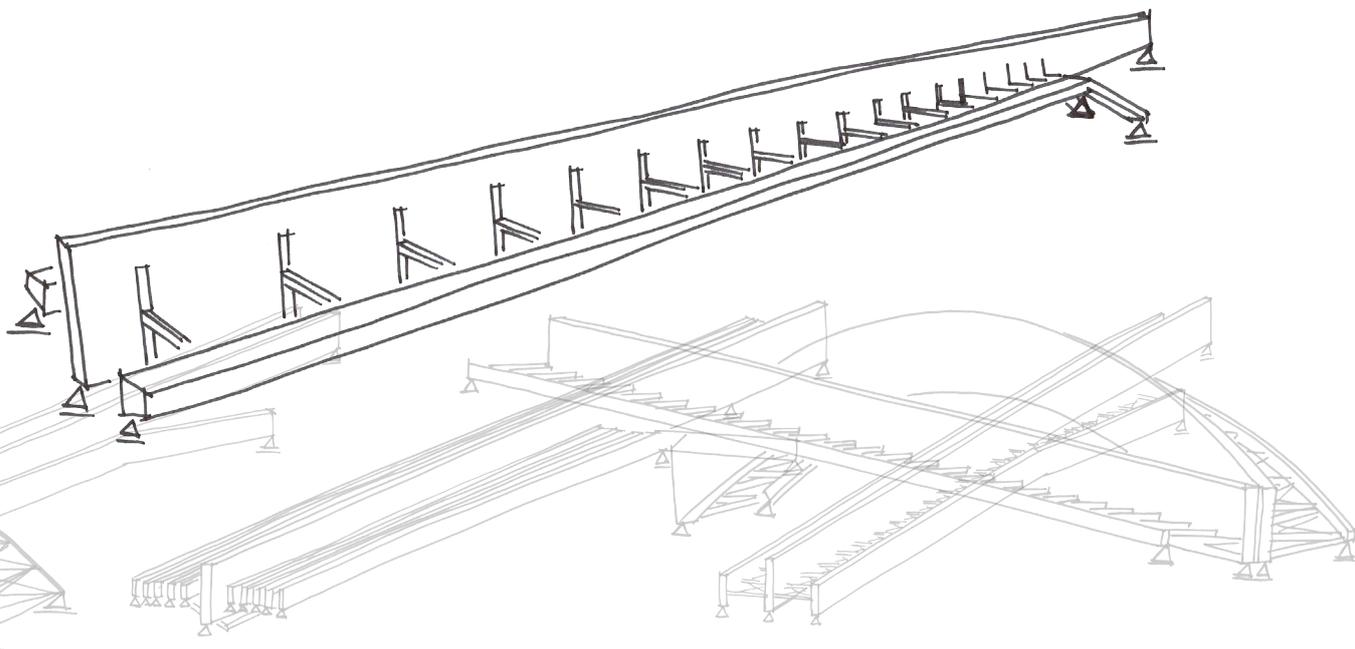
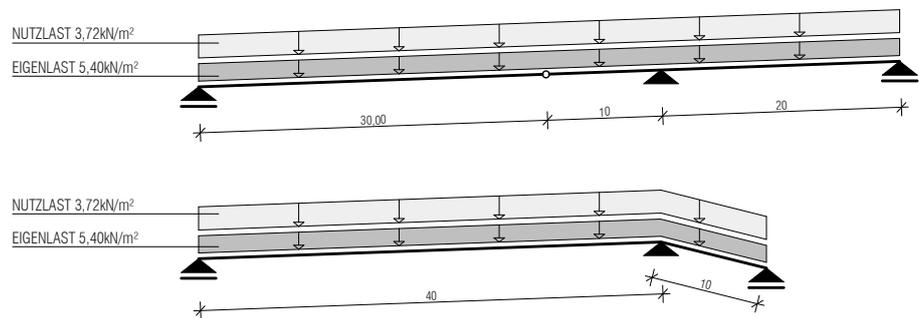


Die Konstruktion muss einigen Belastungen wie der Eigenlast, Nutzlast und Windlast standhalten. Schneelasten werden nicht berücksichtigt. Da dieser nur bei geschlossenen Brückenbauwerken anzunehmen sind. Die Arbeit beinhaltet auch eine grobe Berechnung der Kräfte im Tragwerk und Dimensionierung der Bauteile. Dafür wurde jedoch nur die Eigenlast und Nutzlast berücksichtigt. Windlasten und dynamische Lasten wurden vernachlässigt. Ebenso das Schwingungsverhalten der Brücke wurde nicht berechnet. Jedoch diente nicht nur der Tragsicherheitsnachweis, sondern auch der Gebrauchstauglichkeitsnachweis als Grundlage für die Dimensionierung der Bauteile. Grundlage für diese Berechnung war der Eurocode 5 Teil 2

(EN 1995-2).

Die Eigenlast ergibt sich aus dem Gewicht der gesamten Konstruktion. Die Nutzlast wird für Fußgängerbrücken im Normalfall mit $5,0\text{kN/m}^2$ angenommen. Spannt sie jedoch weiter als 10m kann dieser Wert abgemindert werden, darf dennoch nicht weniger als $2,5\text{kN/m}^2$ betragen. Die Formel dazu lautet: $2,5 \leq 2,0 + 120 / (\text{Einzelstützweite} + 30) \leq 5,0$ [kN/m^2]. Daraus ergab sich bei 40m Stützweite $3,7\text{kN/m}^2$.

Bei Holzkonstruktionen ist auch immer großen Bedacht auf die maximale Durchbiegung zu legen. Sie darf maximal ein 200tel der Stützweite sein. Die Durchbiegung unter voller Belastung des Tragwerks beträgt $18,90\text{cm}$ und fällt somit unter den Grenzwert.

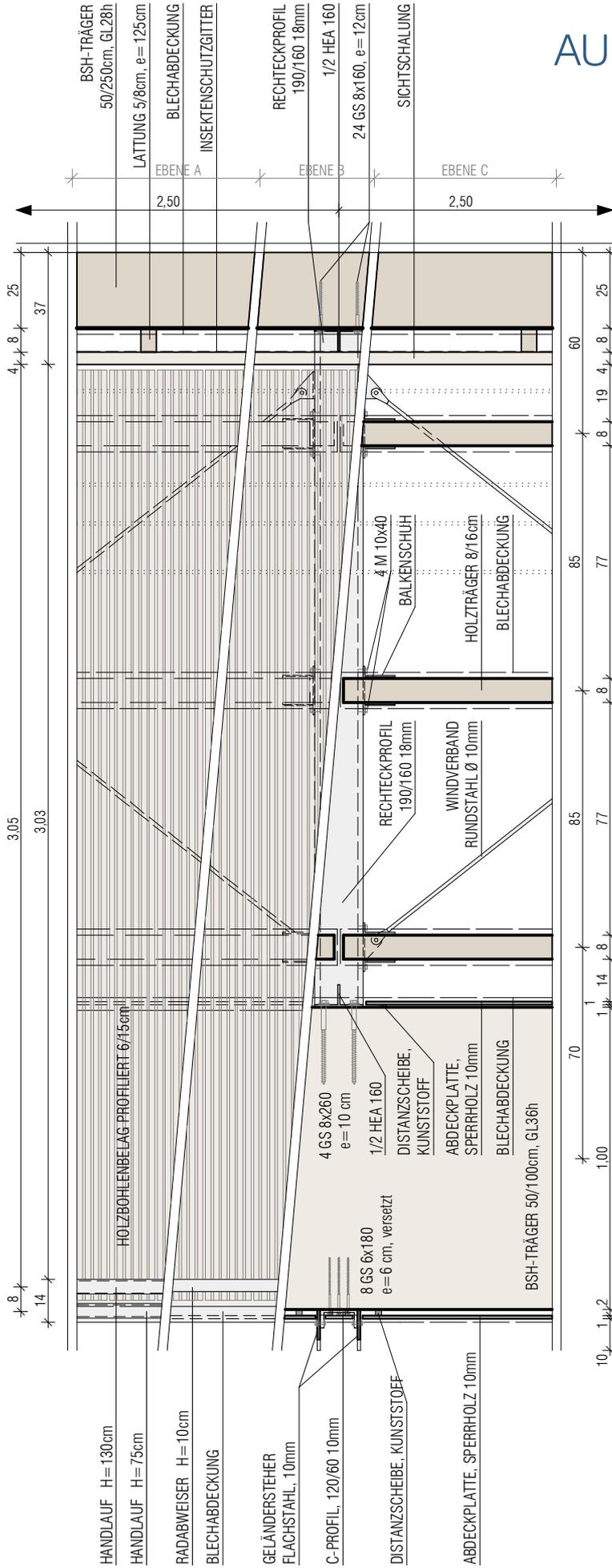


ENTWURF: DETAIL

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



AUFBAU M=1:20

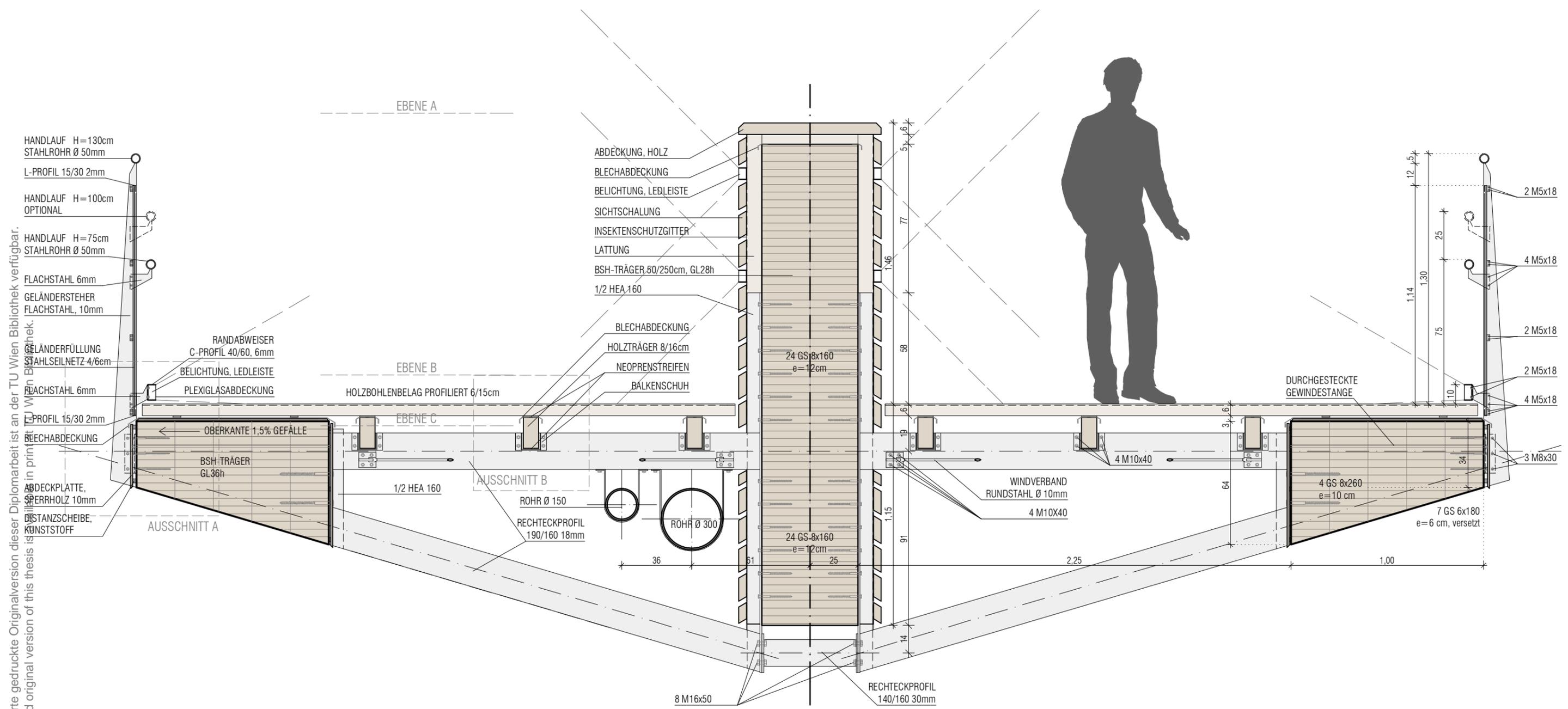


ENTWURF: DETAIL

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



SCHNITT B-B M=1:20



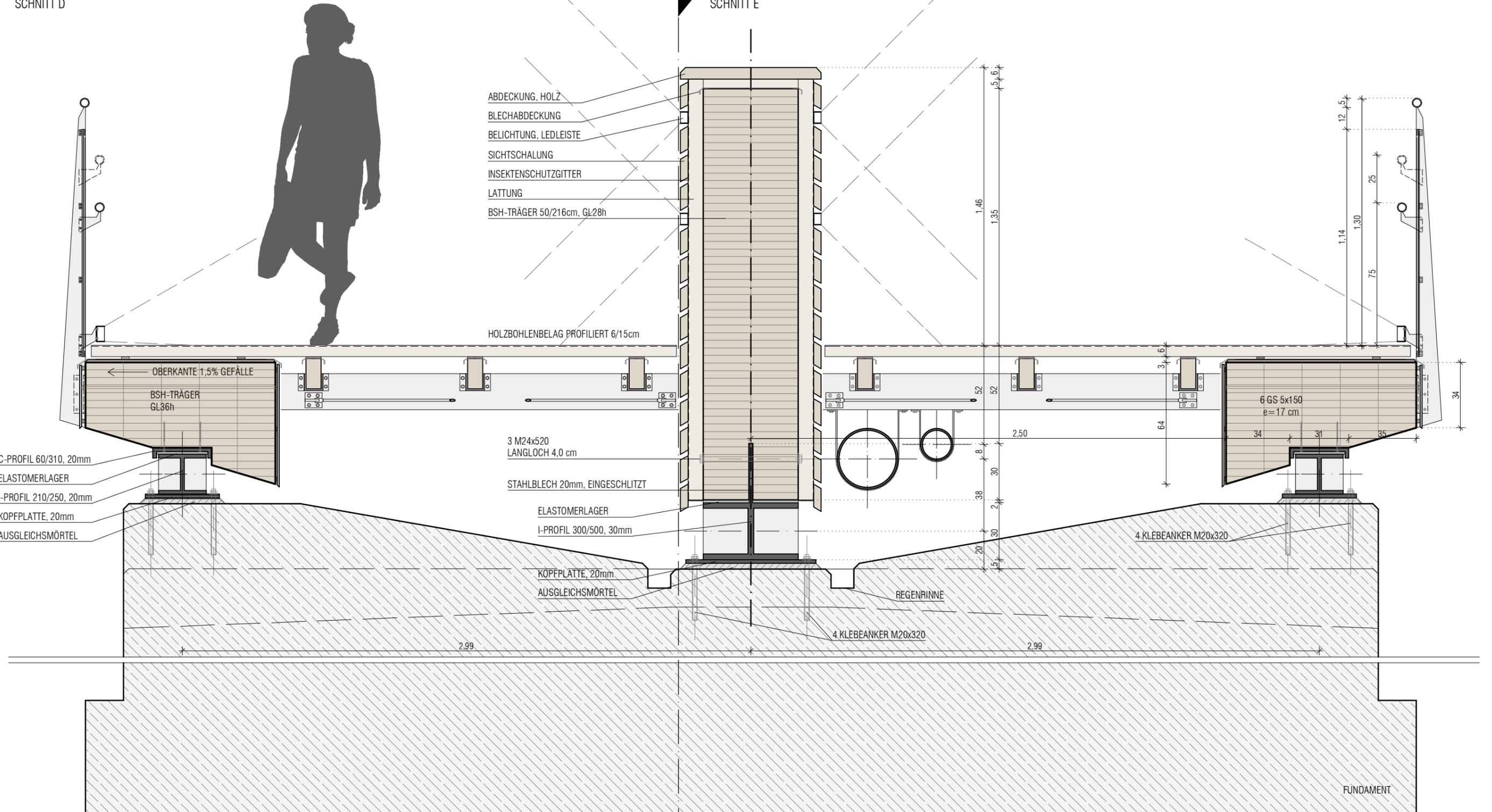
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this thesis is in print at the TU Wien Bibliothek.

ENTWURF: DETAIL

SCHNITT C-C M=1:20

DETAIL
SCHNITT D

DETAIL
SCHNITT E

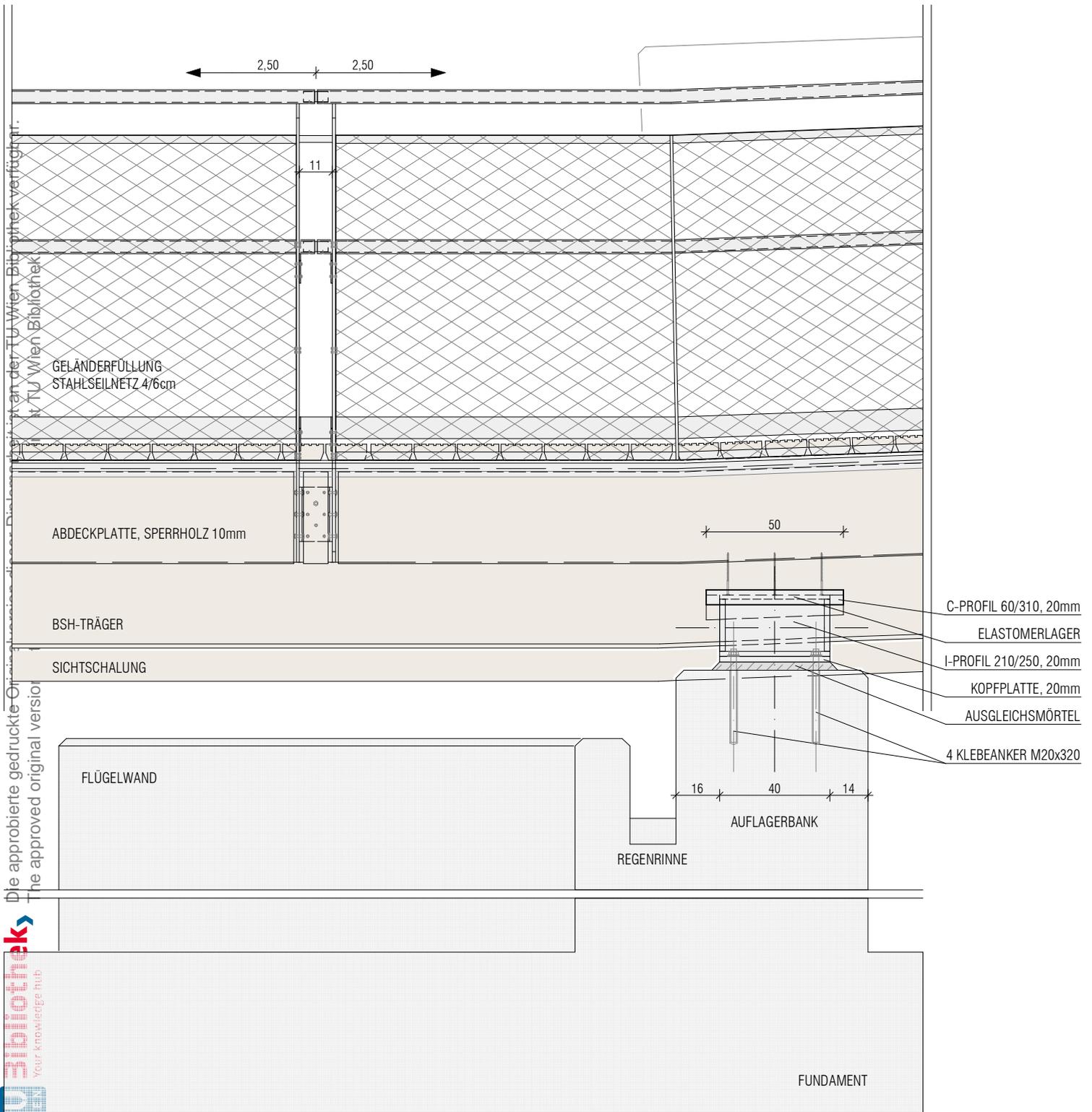


DETAIL
SCHNITT D

DETAIL
SCHNITT E

ENTWURF: DETAIL

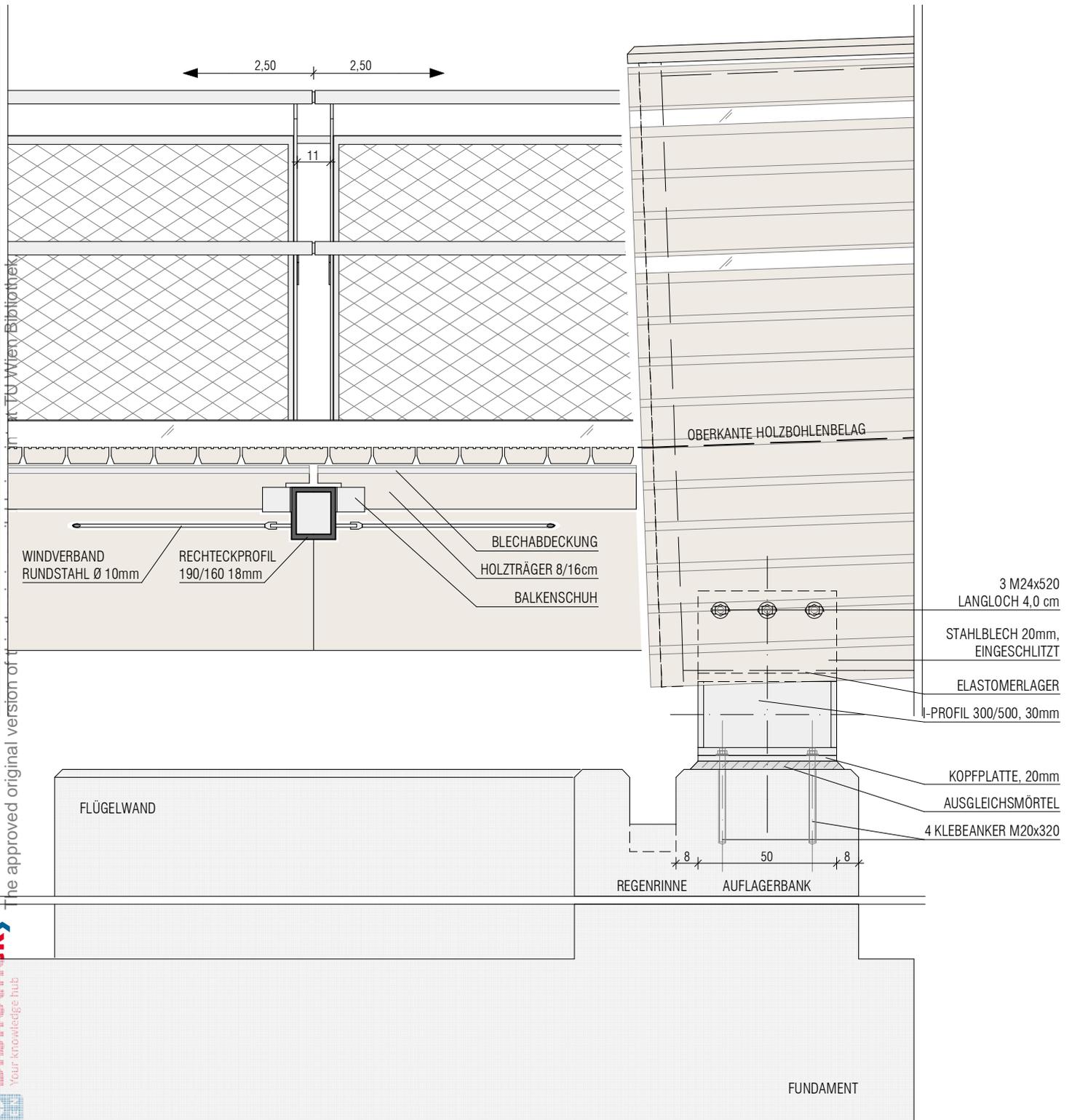
SCHNITT D-D M=1:20



ENTWURF: DETAIL

SCHNITT E-E M=1:20

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this diploma thesis is available at the TU Wien Bibliothek.



ENTWURF: DETAIL

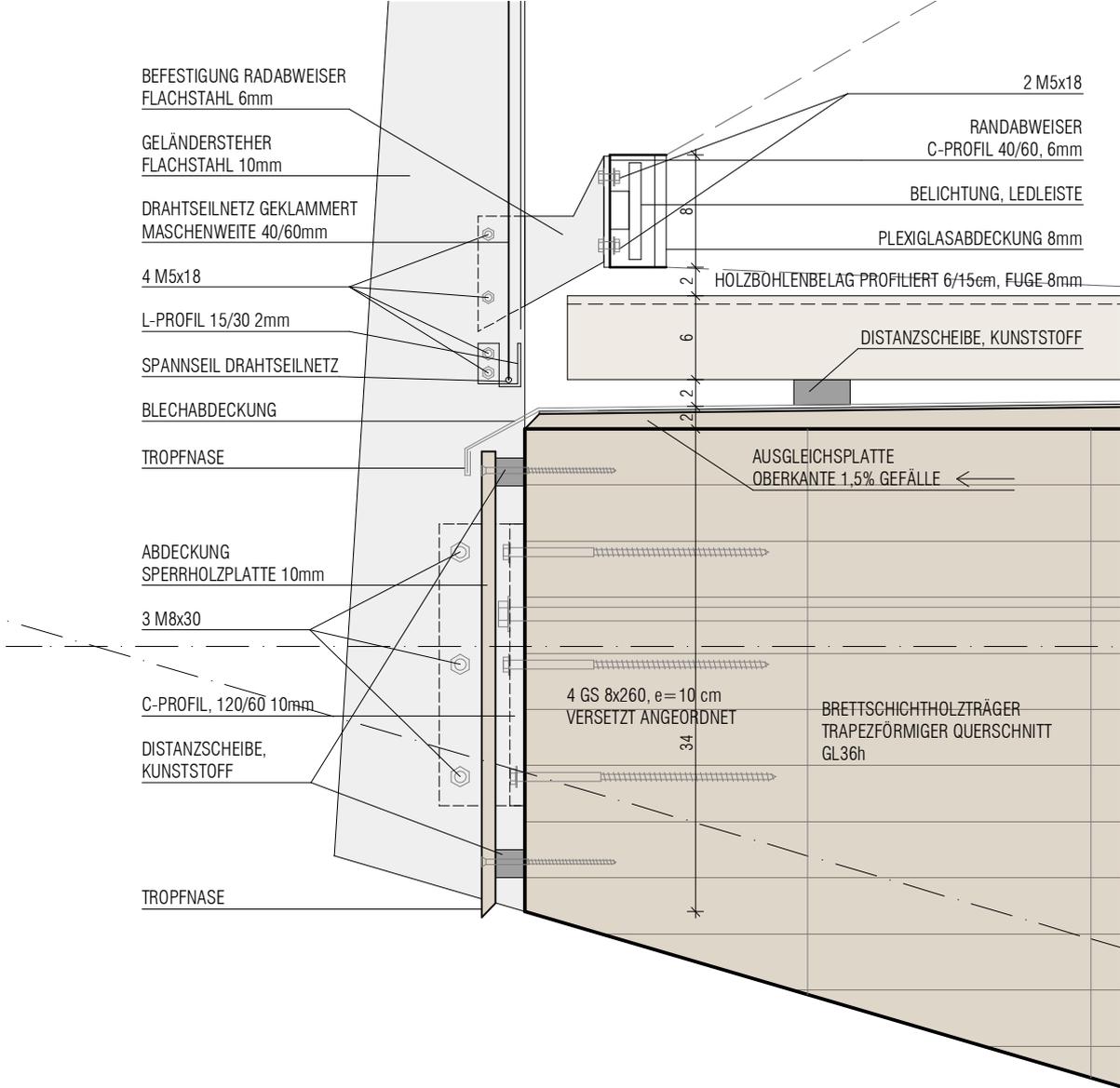
ENTWURF: DETAIL

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



AUSSCHNITT A M=1:5

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
 The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

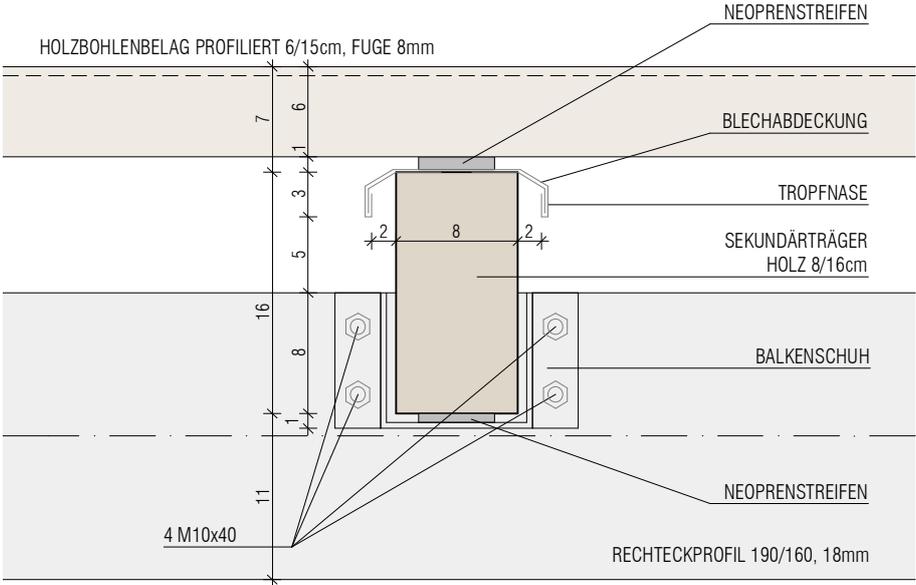


ENTWURF: DETAIL

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



AUSSCHNITT B M=1:5



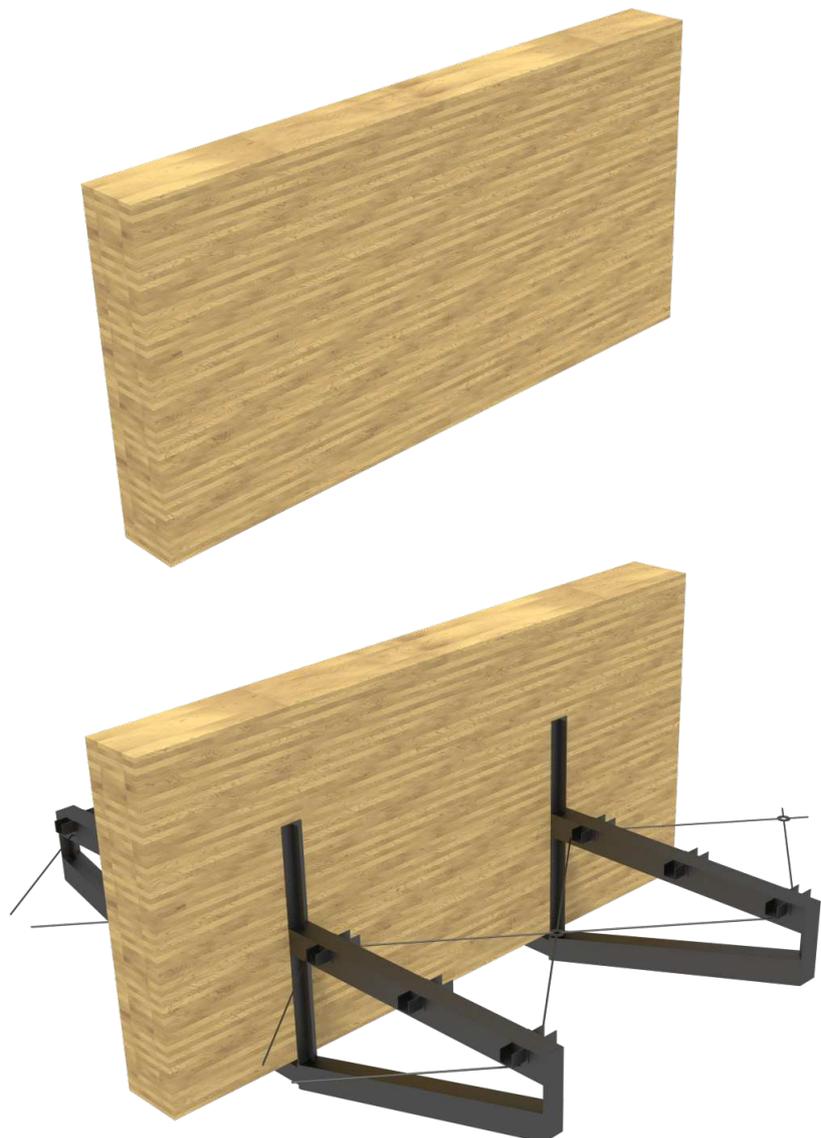
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

MONTAGE

Der Bau des Stegs erfolgt in grundsätzliche vier Phasen. Zuerst müssen sämtliche Fundamente betoniert werden und teilweise die Stützen darauf gesetzt werden. Alle anderen Elemente des Bauwerks können im Werk vorgefertigt werden. Danach folgen der Transport zur Baustelle und die Montage. Die Hauptträger werden in jeweils zwei bis drei Elemente unterteilt. Dies erleichtert den Transport der Bauteile. Sind alle Elemente am Bauplatz angelangt, so kann mit der Montage begonnen werden. Zuerst werden die konstruktiven

Stahlelemente an dem mittleren Hauptträger befestigt. Danach folgt die Montage des Windverbandes. So bekommt die Konstruktion mehr Steifigkeit für den weiteren Bau.

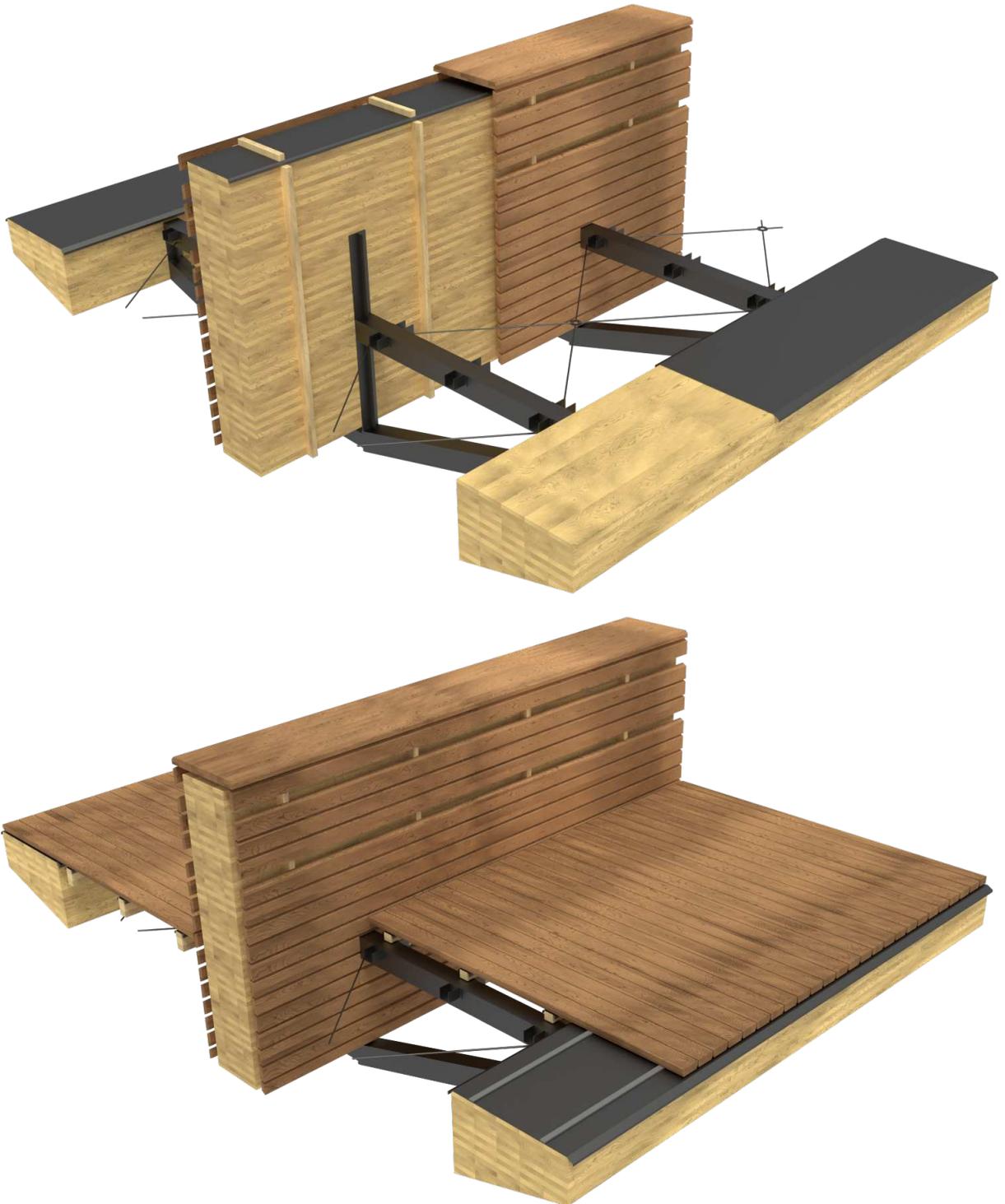
Danach werden die Teilelemente samt Anbauteilen mittels Mobilkrane eingehoben. Sobald sie sich an ihrer vorgesehenen Position befinden, wie sie miteinander verbunden. Dazu werden die Träger werkseitig an den Stößen mit einem Versatz ausgebildet. Verbunden werden die Träger an dieser Stelle mit Stabdübeln.



MONTAGE: ABLAUF

Danach werden die seitlichen Hauptträger eingehoben und ebenfalls so wie vorhin erwähnt miteinander verbunden. Nur der mittlere Hauptträger wird an der Ober- und Unterseite mit zusätzlichen Nagelplatten versehen. Sobald dies abgeschlossen ist, ist das Tragwerk fertig.

Es folgt die Montage der Holzschalungen, -vertäfelungen und Bleche für den baulichen Holzschutz. Als nächstes werden die Fahrbahnelemente verbaut. Sie sind 2,5m lang und bestehen aus der Holzunterkonstruktion, deren Blechabdeckung und dem Bohlenbelag.



MONTAGE: ABLAUF

Das Geländer wird auch in 2,5m lange Elemente vorgefertigt und zu Schluss montiert. Die Fahrbahnelemente zählen

zu den Verschleißteilen der Brücke und können ohne größeren Aufwand ausgetauscht werden.



RESÜMEE

An eine Brücke wird eine Vielzahl von Anforderungen gestellt. Sei es hinsichtlich der Rahmenbedingungen zur Funktion oder des Tragwerks. Diese Aspekte haben großen Einfluss auf den Entwurf. Dennoch bleibt dem Planer ausreichend Spielraum zur adäquaten Gestaltung, passend zum jeweiligen Ort und den geforderten Ansprüche an das Bauwerk. Dieses Zusammenspiel von Konstruktion, Funktion und Gestaltung war auch gut in den ausgewählten Referenzprojekten ersichtlich. Des Weiteren bot sich mir durch die Analyse anhand dieser Projekte, ein grundlegendes Basiswissen zum Thema Brückenbau. Im speziellen für Fußgänger- und Radfahrerbrücken, deren Konstruktion grundlegend aus Holz besteht.

Jeder Bauplatz und Standort stellt spezielle Anforderungen an ein Projekt. Dieses Projekt befindet sich mitten im Großstadtgebiet von Wien. Dieses Gebiet zählt zu den bedeutendsten Erholungs- und Freizeitgebieten der Stadt. Der vorhandene Altbestand ist noch immer

sehr beliebt und gut besucht, jedoch ist er auch schon in die Jahre gekommen.

Des Weiteren entwickelt sich nicht nur die Stadt weiter, sondern auch ihre Bewohner und diese ihr Freizeitverhalten. Daher bedarf es neuer Lösungsansätze für ein Gesamtkonzept mit modernem Charakter. Diese umfassen auch ein Umdenken im Umgang mit dem Material. Speziell bei diesem Projekt sind die Anforderung an das Bauwerk nicht schnellst möglich an das andere Ufer zu gelangen, sondern ist hier grundsätzlich der Weg das Ziel.

All diese Ideen wurden eingeplant und im Entwurf umgesetzt. Außerdem wurden konstruktive grundlegende Ansätze für eine mögliche Ausführung des Projekts ausgearbeitet.

Ich erhoffe mir, dass in Zukunft der Holzbau speziell im städtischen Raum, trotz noch einiger Hindernisse und Hürden, als echte Alternative zu gebräuchlichen Bauweisen im Betracht gezogen wird.

LITERATURVERZEICHNIS

LITERATUR:

- Baus, Ursula; Schlaich, Mike (2008) Fußgängerbrücken, Birkhäuser, Basel
- Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert , Deutsche Verlags-Anstalt, München
- Ewert, Sven (2003) Brücken - Die Entwicklung der Spannweiten und Systeme, Ernst & Sohn, Berlin
- Gerold, Matthias (2007) Holzbrücken am Weg, Eigenverlag, Karlsruhe
- Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken, Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München
- Ladinig, Gernot (2000) Die Alte Donau - Menschen am Wasser, Verlag Bohmann, Wien
- Mehlhorn, Gerhard (2010) Handbuch Brücken - Springer-Verlag, Heidelberg
- Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin
- ÖNORM B 1600 und 1601
- Steurer, Anton (2006) Entwicklung im Ingenieurholzbau, Der Schweizer Beitrag , Birkhäuser, Basel
- Standfuß, Friedrich; Naumann, Joachim (2007) Brücken in Deutschland II - für Straßen und Wege, Deutscher Bundesverlag, Köln

VIDEO und INTERVIEW:

- Stämpfli, Ilona; Bartlome, Thomas (2009) 300 Jahre Hans Ulrich Grubenmann, Kinofilm
- Interview mit DI Salzer, Robert, 26.11.2012, Wien

INTERNETQUELLEN:

- http://www.architectura.net/bldgs/725/index_de.html, 20.10.2012
- <http://www.floornature.de/projekte-kultur/projekt-der-mursteg-in-murau-steiermark-osterreich-4256/>, 01.11.2012
- <http://www.forum-holzbrueckenbau.com/index.php?page=download>, 06.08.2012
- http://www.holzbrueckenbau.com/cms/upload/02_holzbrckenbau/2_3_bemessung/R01_T09_F01_Bruecken.pdf, 06.08.2012
- http://www.holzbrueckenbau.com/cms/upload/02_holzbrckenbau/2_3_bemessung/R01_T09_F02_Details_fuer_Holzbruecken.pdf, 06.08.2012
- <http://www.holzinformation.at/ProHolzFolderBruecke.pdf>, 06.08.2012
- <http://www.mikado-online.de/data/emag/2008/05/index.php#/29/>, 12.11.2012
- http://www.nextroom.at/data/media/med_binary/original/1255594954.pdf, 26.09.2012
- <http://www.nextroom.at/building.php?id=2562>, 01.11.2012
- <http://www.proholz.at/zuschnitt/02/bruecke-gaissau/>, 13.11.2012
- <http://www.traversinersteg.ch/>, 20.10.2012
- http://www.schaffitzel.de/img/downloads/Sneek_Holzzentralblatt2.pdf, 21.10.2012
- <http://www.swiss-timber-bridges.ch/detail/344>, 13.11.2012
- <http://www.wiehag.com/referenzen/referenzen-details/LbrReferencesReference/6.html>, 01.11.2012
- <http://www.zeininger.at/inhalt/textonly/stegT.html>, 01.11.2012
- http://www.zeitschrift-brueckenbau.de/archiv/brueckenbau_2009_03.pdf, 05.11.2012

ABBILDUNGEN

BRÜCKENBAU:

ABB.01 Rolling Bridge, London, GB

[<http://www.heatherwick.com/rolling-bridge/>, 29.10.2014]

ABB.02 Leon Brücke, Hamburg, D - fügt sich dezent in den Ort ein

[Zachmann]

ABB.03 Abstrakter Plan von London, Großbritannien

[<https://www.etsy.com/market/olympic/2>, 20.10.2014]

ABB.04 Passerelle de Beauvoir in Paris, Frankreich

[Zachmann]

ABB.05 Dichten von Fußgängerverkehr

[Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken, Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 17

ABB.06 Beziehung zwischen Gehgeschwindigkeit und Verkehrsdichte in Abhängigkeit der Verkehrsart

[Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken, Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 10

ABB.07 Kapazität Q in Personen pro Sekunde je Meter Brückenbreite

[Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken, Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 10

ABB.08 Lichtraumprofile

[Keil, Andreas (2012) Fußgängerbrücken, Stege und Rampen Entwurf Konstruktion - Detail, München] Seite 11

ABB.09 Wegeführung im Römersteinbruch in St. Margarethen, Österreich

[http://esterhazy.at/de/besucherinfo/676053/Info_Steinbruch-in-Sankt-Margarethen, 15.01.2013]

ABB.10 Grundformen von Tragwerken

vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert - Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 23

ABB.11 Belasteter Balken

vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert - Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 26

ABB.12 System Balkentragwerke

vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert - Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 26

ABB.13 System Hänge-, Spreng-, Hängesprengwerk

vgl. [Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin] Seite 38,58,72

ABB.14 System Fach- und Gitterwerk

vgl. [Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin] Seite 86,141

ABB.15 System Bogenformen

vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert - Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 27

ABB.16 System Bogentragwerke

vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert - Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 27

ABB.17 System Seilkonstruktionen

vgl. [Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin] Seite 175,181,183

ABB.18 System Hängebrücke

vgl. [Bühler, Dirk (2004) Brückenbau im 20. Jahrhundert - Deutsche Verlags-Anstalt, München] Seite 29

ABB.19 Systeme Schrägseilbrücken

vgl. [Mehlhorn, Gerhard (2010) Handbuch Brücken - Springer-Verlag, Heidelberg] Seite 411

ABB.20 Musterzeichnung für ein kastenförmiges Widerlager

vgl. [Fa. Graf-Holztechnik GmbH, 3580 Horn, Ausführungsplan - Furtbrücke über die Schwechat (2008)]

ABB.21 Verbindungsarten zwischen Stützen und Überbau bzw. Fundament

[Mehlhorn, Gerhard (2010) Handbuch Brücken - Springer-Verlag, Heidelberg] Seite 508

ABB.22 Prinzip Bohrpfahlgründung

[Mehlhorn, Gerhard (2010) Handbuch Brücken - Springer-Verlag, Heidelberg]
Seite 518

ABB.23 System einer quervorgespannten Platte

[Steurer, Anton (2006) Entwicklung im Ingenieurholzbau, Der Schweizer Beitrag - Birkhäuser, Basel] Seite 286

ABB.24 System Deckbrücken

[Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin] Seite 20

ABB.25 System geschlossene Brücken

[Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin] Seite 21

ABB.26 System Trogrücken

[Mucha, Alois (1995) Holzbrücken - Statische Systeme, Konstruktionsdetails, Beispiele - Bauverlag GmbH Wiesbaden und Berlin] Seite 21

ABB.27 Verbundsystem aus Brettschichtholzträgern und Beton

[Steurer, Anton (2006) Entwicklung im Ingenieurholzbau, Der Schweizer Beitrag - Birkhäuser, Basel] Seite 297

ABB.28 Ronatobel-Brücke, Schweiz

[Steurer, Anton (2006) Entwicklung im Ingenieurholzbau, Der Schweizer Beitrag - Birkhäuser, Basel] Seite 297

ABB.29 Baulicher Holzschutz

[<http://www.forum-holzbrueckenbau.com/index.php?page=download>, 06.08.2012]

ABB.30 Aufbau einer Abdichtungskonstruktion

[http://www.holzbrueckenbau.com/cms/upload/02_holzbrckenbau/2_3_bemessung/R01_T09_F02_Details_fuer_Holzbruecken.pdf, 06.08.2012]

ABB.31 Geschlossene Fahrbahn aus Stahlbeton-Fertigteilen

[<http://www.forum-holzbrueckenbau.com/index.php?page=download>, 06.08.2012]

ABB.32 Geländer Erdeberger Steg, Wien

[Zachmann]

ABB.33 Geländer, Qunli Stormwater Wetland Park, China

[<http://www.asla.org/2012awards/026.html>, 20.10.2014]

ABB.34 Geländer, Passerelle de Beauvoir, Paris, F

[Zachmann]

ABB.35 Geländer, Quarto Ponte, Venedig, I

[<https://www.flickr.com/photos/taraluci/3303308629/in/photostream/>, 20.10.2014]

ABB.36 Belag, Slinky springs of fame, Oberhausen, D

[<https://www.flickr.com/photos/matou2011/5950755453/>, 16.01.2013]

ABB.37 Prinzipdarstellung unterlüfteter Asphaltbelag

[<http://www.forum-holzbrueckenbau.com/index.php?page=download>, 06.08.2012]

ABB.38 Isometrische Darstellung: Trogrücke mit offenem Holzbohlenbelag

[http://www.holzbrueckenbau.com/cms/upload/02_holzbrckenbau/2_3_bemessung/R01_T09_F02_Details_fuer_Holzbruecken.pdf, 06.08.2012]

ABB.39 Prinzipdarstellung Blechabdeckung des Längsträgers unter dem Holzbohlenbelag

[<http://www.forum-holzbrueckenbau.com/index.php?page=download>, 06.08.2012]

ABB.40 Fahrbahnbelag Quarto Ponte über den Canale Grande, Venedig, I

[<https://www.flickr.com/photos/jmhdezhdz/4787207224/>, 16.01.2013]

ABBILDUNGEN

ANALYSE:

ABB.41 Brücke über den Rhein in Schaffhausen, Schweiz

[http://rdk.zikg.net/rdkdaten/abb/02/02-1243-1_scrn.jpg, 01.10.2012]

ABB.42 Holzbrücke über den Main-Donau-Kanal bei Essing, Deutschland

[http://www.flickr.com/photos/homo_sapiens/188255469/, 20.10.2012]

ABB.43 Zweiter Traversina Steg, Sils im Domleschg, Schweiz

[<http://www.geolocation.ws/v/P/74266417/traversina-steg/en>, 21.10.2012]

ABB.44 Zweiter Traversina Steg, Sils im Domleschg, Schweiz - Ansicht

[<http://www.traversinersteg.ch/>, 20.10.2012]

ABB.45 bis ABB.50 Mursteg in Murau, Steiermark, Österreich

[Zachmann]

ABB.51 bis ABB.55 Erdberger Steg, Wien, Österreich

[Zachmann]

ABB.56 bis ABB.58 Unidobrücke, Purkersdorf, Österreich

[Zachmann]

ABB.59 und ABB.60 Nikolausbrücke, Lechtal, Österreich

[http://www.flickr.com/photos/frajh/with/6350860336/#photo_6350860336, 14.11.2012]

ABB.61 und ABB.62 Überdachte Brücke in Gailßau, Österreich

[Zachmann]

ABB.63 bis ABB.66 Furtbrücke im Helenental bei Baden, Österreich

[Zachmann]

ABB.67 Schwerlastbrücke in Sneek, Niederlande

[http://www.schaffitzel.de/img/downloads/Sneek_Holzzentralblatt2.pdf, 21.10.2012]

KONSTRUKTION:

ABB.83 Landschaft um den Bauplatz

[Zachmann]

STANDORTANALYSE:

ABB.68 Standort in Wien

vgl. [<https://www.wien.gv.at/stadtplan/>, 20.10.2014], [Zachmann]

ABB.69 Alte Donau

vgl. [<https://www.wien.gv.at/stadtplan/>, 20.10.2014], [Zachmann]

ABB.70 Plandarstellung große Regulierung der Donau, 1868

[Ladinig, Gernot (2000) Die Alte Donau - Menschen am Wasser, Verlag Bohmann, Wien] Seite 34

ABB.71 Angelibad 1929

[Ladinig, Gernot (2000) Die Alte Donau - Menschen am Wasser, Verlag Bohmann, Wien] Seite 137

ABB.72 Kleingarten an der Alten Donau 1998

[Ladinig, Gernot (2000) Die Alte Donau - Menschen am Wasser, Verlag Bohmann, Wien] Seite 183

ABB.73 Das Planungsgebiet

vgl. [<https://www.wien.gv.at/stadtplan/>, 20.10.2014], [Zachmann]

ABB.74 Die Struktur des Planungsgebietes

vgl. [<https://www.wien.gv.at/stadtplan/>, 20.10.2014], [Zachmann]

ABB.75 Zugang Angelibad

[Zachmann]

ABB.76 Parkanlage Dragonerhäufel

[Zachmann]

ABB.77 Gastgarten Birnerwirt

[Zachmann]

ABB.78 Parkanlage nördliches Ufer

[Zachmann]

ABB.79 Anschluss der Brücke am nördlichen Ufer

[Zachmann]

ABB.80 Straßenseitiger Gehweg entlang des Gastgarten des Gasthauses Birner

[Zachmann]

ABB.81 Mobile WC-Anlage am Parkplatz

[Zachmann]

ABB.82 Anlegestelle der Seepfadfinder

[Zachmann]