



DIPLOMARBEIT

Baumkronenweg in Roccamandolfi Roccamandolfi Canopy Walkway

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

Manfred Berthold

Prof Arch DI Dr

E253 - Institut für Architektur und Entwerfen

eingereicht an der **Technischen Universität Wien**

Fakultät für Architektur und Raumplanung

Snezhana Spasova

Matr. Nr. 01027261

1220 Wien

Josef-Baumann-Gasse 8a/427

+43 681 105 22 545

spasova.snezhana1@gmail.com

Wien, am _____

Datum

Unterschrift

Abstrakt

Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit der Aufwertung des Weges der mittelalterlichen Ruine in Roccamandolfi, Italien. Sie basiert auf einem im November 2016 international ausgelobten Architekturwettbewerb von YAC – Young Architects Competition, der als Grundlage für die weitere Entwurfsausarbeitung diene.

Die architektonische Intervention wurde als ein dünner Faden konzipiert, der den Benutzer von einem erstaunlichen Blick zum anderen führt und auf einer landschaftlich reizvollen Route am Eingang der Burgruinen endet. Der Baumkronenpfad hat eine Länge von 560 m und entwickelt sich vom unteren Kronenbereich hinauf bis zu den Spitzen der Baumkronen. Er wurde so konzipiert, um die Umwelt so wenig wie möglich zu stören.

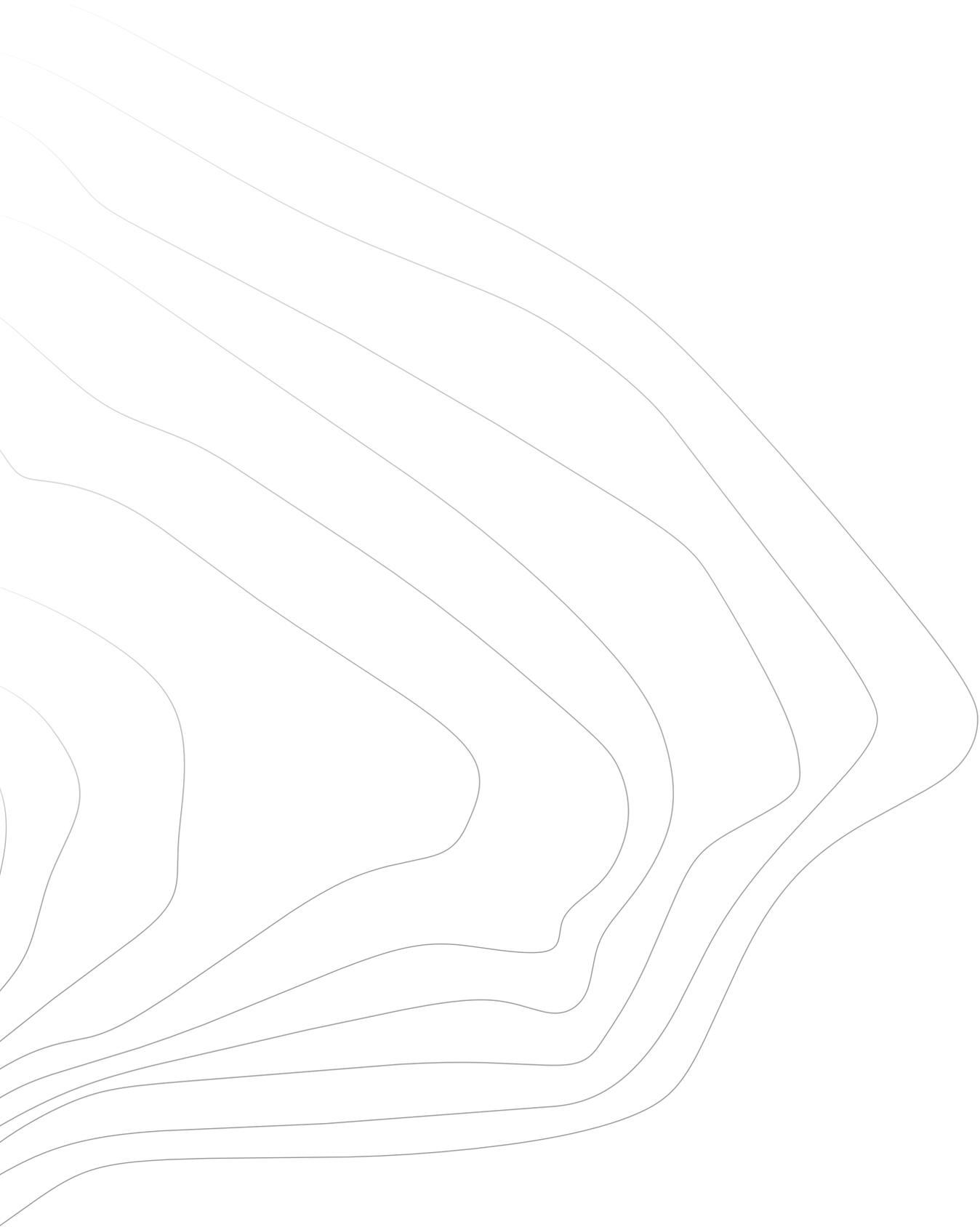
Dieses Projekt soll eine Struktur schaffen, die Architektur und Natur miteinander verbindet, um den historischen und den landschaftlichen Wert dieser Traumlage zu steigern. Der Weg stellt eine Verbindung mit der Burg her und erhöht die Zahl der Aussichtspunkte in Richtung Ruine, Stadt und Natur.

Abstract

The proposed thesis improvement of the walkway to the middle age Ruins in Roccamandolfi, South Italy. It is based on an international architecture competition by YAC - Young Architects Competition from November 2016.

The architectural intervention is designed as a thin thread moving through the landscape, which presents amazing views and leads to the entrance of the ruin. The walkway has a length of 560 meters from the lower part of the trees to and above their tops in such a way that its disturbance of the surrounding landscape is as minimized as possible.

This project aims to create a structure that combines architecture and nature and enhances the historical and scenic value of this dream location. The path connects to the castle and increases the number of viewpoints in the direction of castle, city and nature.



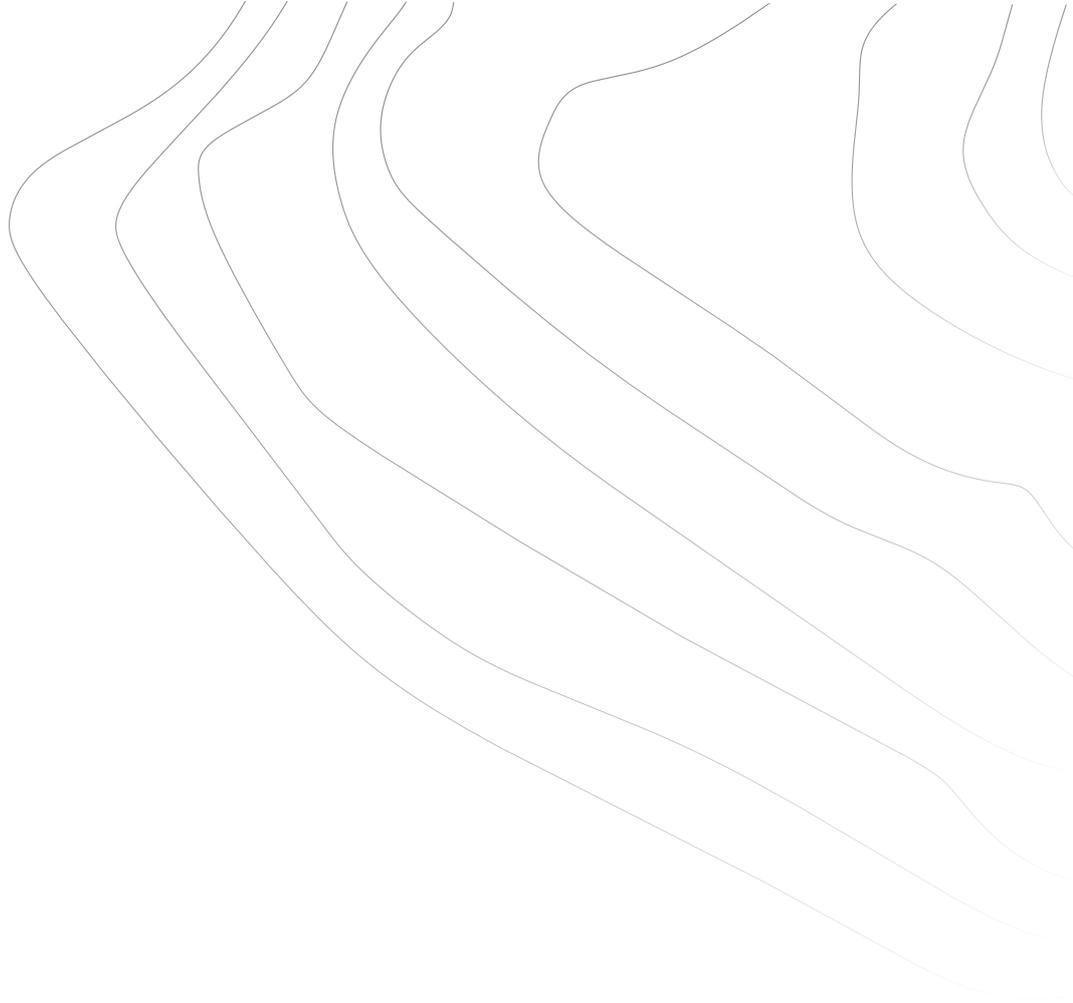
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Situationsanalyse	9
2.1	Wettbewerb	10
2.2	Standort	20
2.3	Wege	22
2.4	Ausblicke	24
2.5	Höhenentwicklung	26
2.6	Bebauungsstruktur Roccamandolfi	28
2.7	Geschichte der Ruine	30
2.8	Bauzustand heute	32
3	Ziele der Arbeit	35
4	Methodik und Arbeitsprogramm	37
4.1	Neigung	38
4.2	Rampenbreite	40
4.3	Geschwindigkeit	42
4.4	Sicherheit	44
4.5	Geometrie	48
4.6	Tragwerk - Varianten	58
4.7	Tragwerk - Optimierung	62
5	Resultat	67
5.1	Übersichtsplan	68
5.2	Grundrisse	70
5.3	Ansichten	80
5.4	Schnitte	84
5.5	Schaubilder	106
5.6	Konstruktion	114
6	Zusammenfassung	121
	Verzeichnisse	123
	Lebenslauf	131



1 Einleitung

Grundlage für meine Arbeit war der Wettbewerb von YAC – Young Architects Competitions. Als ich ihn online gefunden habe, hat mich der Ort mit seiner Geschichte, die Schönheit der Ruine und des Waldes fasziniert und inspiriert. Die Möglichkeit Architektur und Natur zu kombinieren, zu erleben und gleichzeitig zu schützen haben mich dazu bewegt dieses Projekt auszuwählen. Mein Ziel war eine neue Einrichtung für Touristen und Wanderer zu schaffen, wo sie sich ausruhen und den Berg genießen können, wenn sie den historischen Platz besuchen.



2 Situationsanalyse

- 2.1 Wettbewerb
- 2.2 Standort
- 2.3 Wege
- 2.4 Ausblicke
- 2.5 Höhenentwicklung
- 2.6 Bebauungsstruktur Roccamandolfi
- 2.7 Geschichte der Ruine
- 2.8 Bauzustand heute

2.1 Wettbewerb

Der Wettbewerb wurde von YAC – Young Architects Competitions und von Marlegno, in Partnerschaft mit dem italienischen State Property Agency, organisiert. Die Aufgabe ist die Ruine in Roccamandolfi zu fördern. Dafür wurden Architekten eingeladen, um einen Castle Resort für den Ort zu entwerfen. YAC möchte zeitgenössische Projekte mit persönlicher Zugang zum architektonischen Raum fördern.^[1]

Programm für den Wettbewerb:

- Castle accomodation
- Tree-house hotel
- Castle apartments

Die Registrierung für die Teilnahme an dem Wettbewerb war von 21.11.2016 bis 03.03.2017 und die Ergebnisse wurden am 10.04.2017 veröffentlicht.

CASTLE RESORT

21 NOV 2016 | 3 MAR 2017

JURY Eduardo Souto de Moura | Porto
Todd Saunders | SAUNDERS ARCHITECTURE, Bergen
Alain Laurens | LA CABANE PERCHÉE, Bonnieux
Giorgio Palmucci | CONFINDUSTRIA ALBERGHI, Padova
Lamberto Mancini | TOURING CLUB, Milano
Edoardo Maggini | AGENZIA DEL DEMANIO, Pescara
Giacomo Lombardi | COMUNE DI ROCCAMANDOLFI, Roccamandolfi
Elena Mucelli | UNIBO, Bologna
Angelo Luigi Marchetti | MARLEGNO s.r.l., Bolgare
Remo Capitanio | CAPITANIO ARCHITETTI, Bergamo



AGENZIA DEL
DEMANIO

VALORE PAESE



CASABELLA



2.11

Schlösser gehören zu den Bauten, die den Herzen von Menschen erobern. Sie befinden sich oft in wunderbaren Orten, geschützt, nicht leicht zugänglich und isoliert.

In einer märchenhaften Landschaft liegt das Schloss von Roccamandolfi wie aus den alten Legenden zu Ritterlichkeit.

Die Burg steht auf einem steilen Hügel und überschaut Dörfer, Wälder und Sonnenuntergänge. Das ist eine bezaubernde Landschaft, die neue Formen und Ideen braucht, um geschützt und gefördert zu werden.

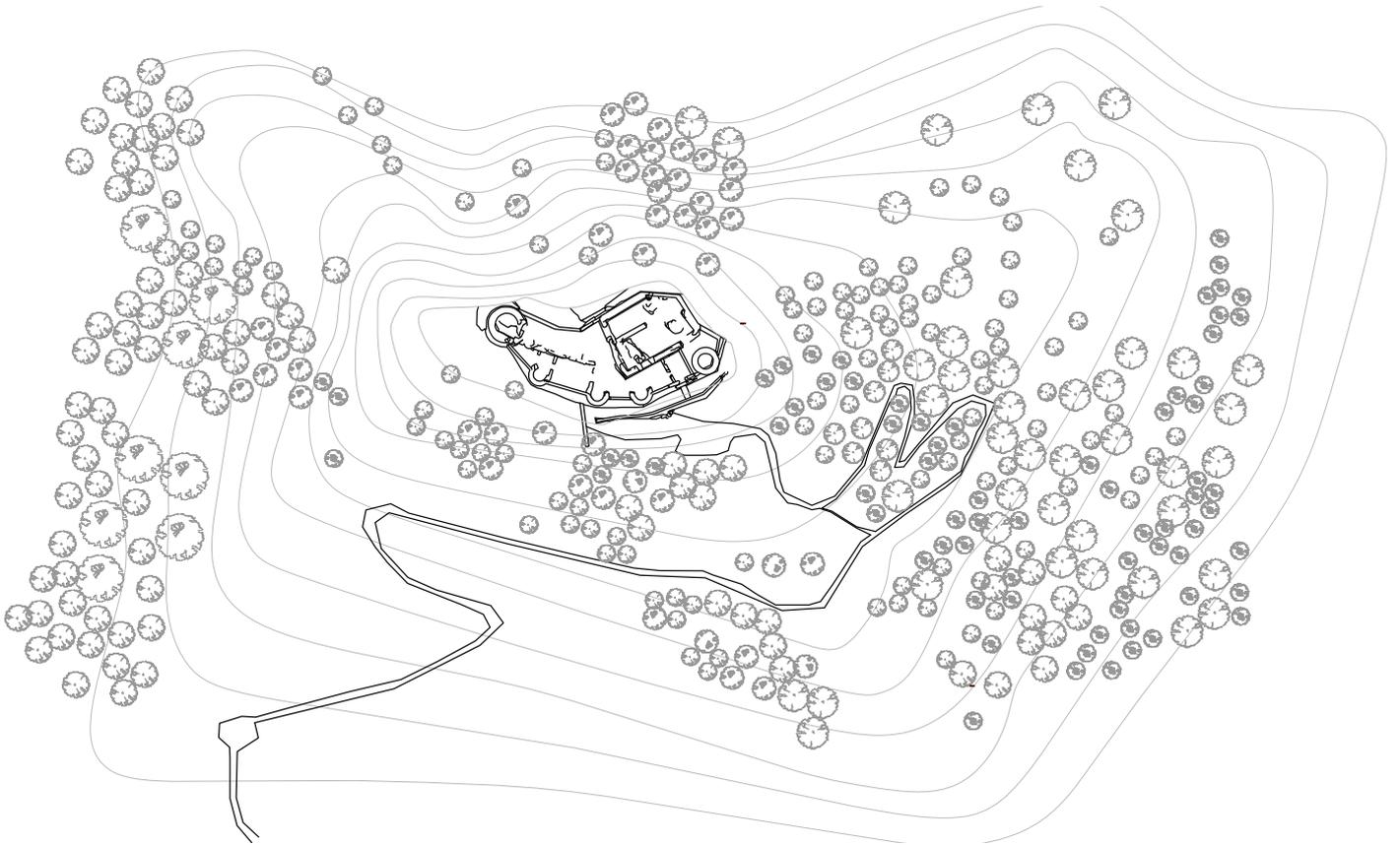
“Valore Paese” heißt das Projekt von der italienischen staatlichen Immobilienagentur. Ziel ist die Wiederaufarbeitung des nationalen Architekturerebes, indem den historischen und landschaftlichen Wert verbessert wird, die touristischen Einrichtungen, die den eigenen natürlichen Bestand nutzen, erweitert um mehr Besucher in diesem einzigartigen und unvergesslichem Erlebnis zu involvieren.

In diesem Wettbewerb soll eine Unterkunft in eine majestätische Natur auf dem Weg zu einer beeindruckenden Burg entworfen werden. Ein Traumort, der die Fantasie von jedem Touristen inspiriert und den Komfort des modernen Lebens mit dem Mittelalter vereinigt.

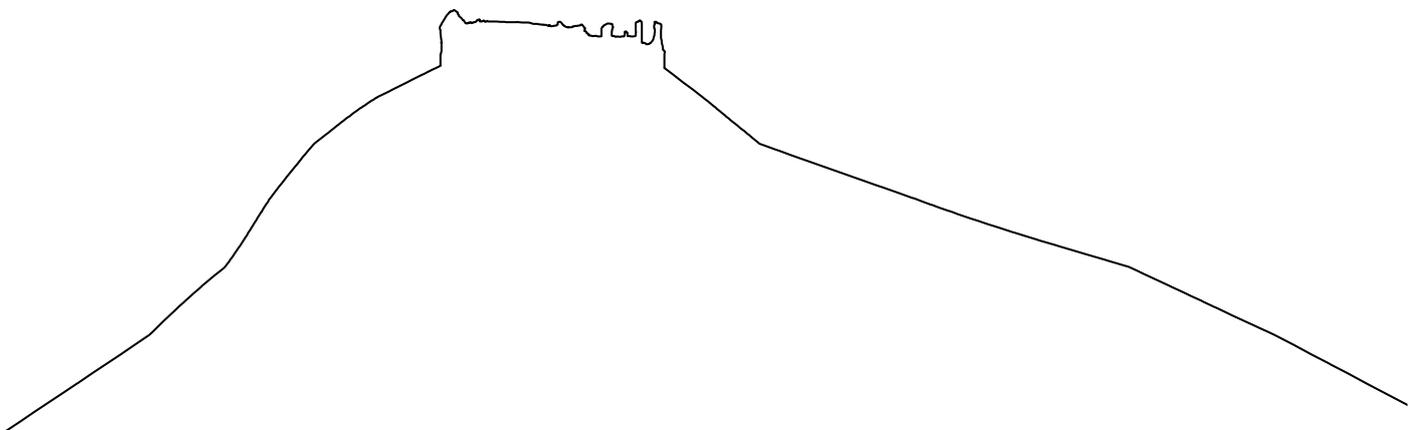
Es wurden die Fragen gestellt:

Wie verwandelt man eine mittelalterliche Festung in eine Touristeneinrichtung?

Wie kombiniert man Architektur und Natur so, dass gleichzeitig ein weltweites Reiseziel wird?



2.12



2.13



2.14





2.15







2.2 Standort

Es gibt ein anderes Italien weit vom Rampenlicht. Plätze, die den Touristen unbekannt sind. Ein Land voll mit alten Überreste und Ruinen. Manchmal schüchtern und introvertiert, aber nicht weniger reich und verführerisch.

Das Schloss von Roccamandolfi befindet sich in diesem anderen Italien. Die Festung, die seit Jahrhunderten den gleichen Namen trägt, herrscht in einer malerischen Landschaft und stellt eine außergewöhnliche Bühne für eine neue architektonische Intervention dar.

Ziel ist es internationales Prestige zu erwerben, ein atemberaubendes Panorama.

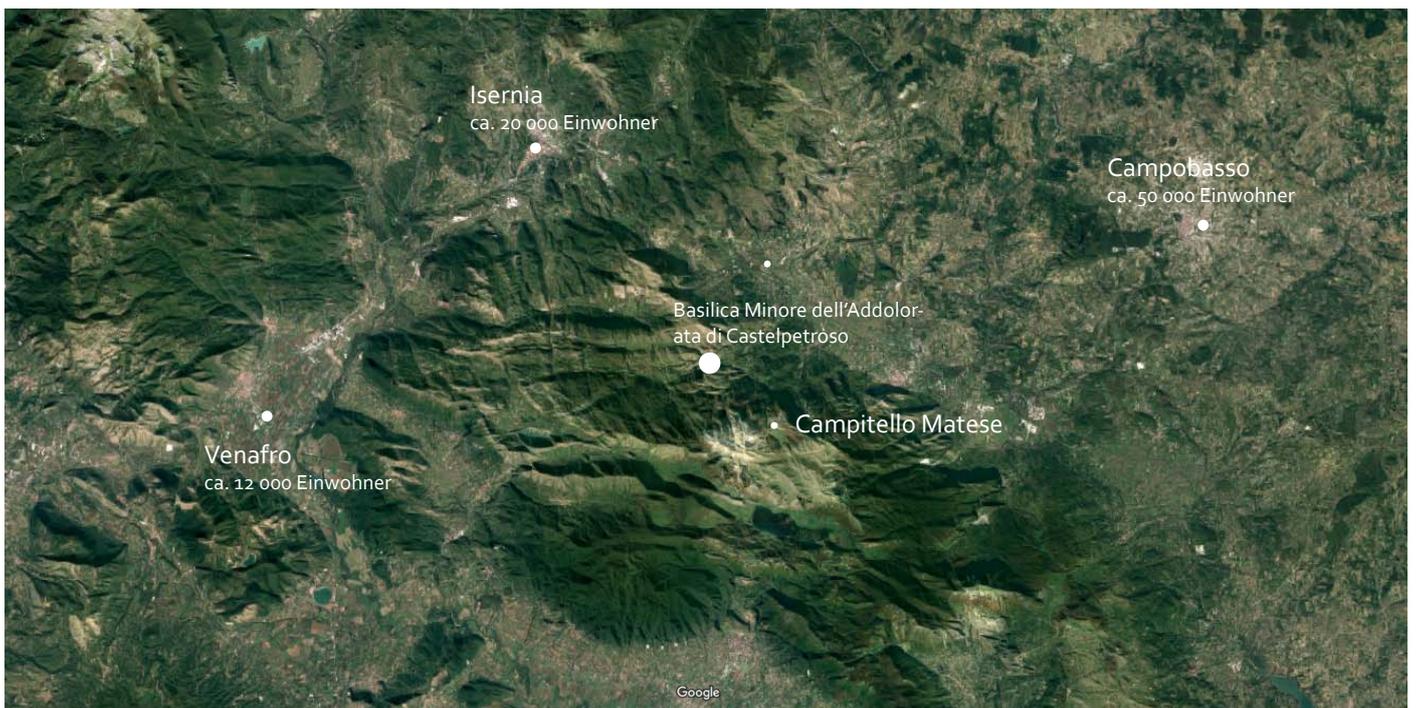
Die Gemeinde heißt Roccamandolfi und hat 938 Einwohnern. Sie befindet sich in der Provinz Isernia in Süditalien.^[2]

Die Provinz Isernia hat 89.940 Einwohner in 52 Gemeinden auf einer Fläche von 1409 km². Die Hauptsatdt ist Isernia.

Im Westen hat die Provinz Anteil am Nationalpark Abruzzen, Latium und Molise.^[3]

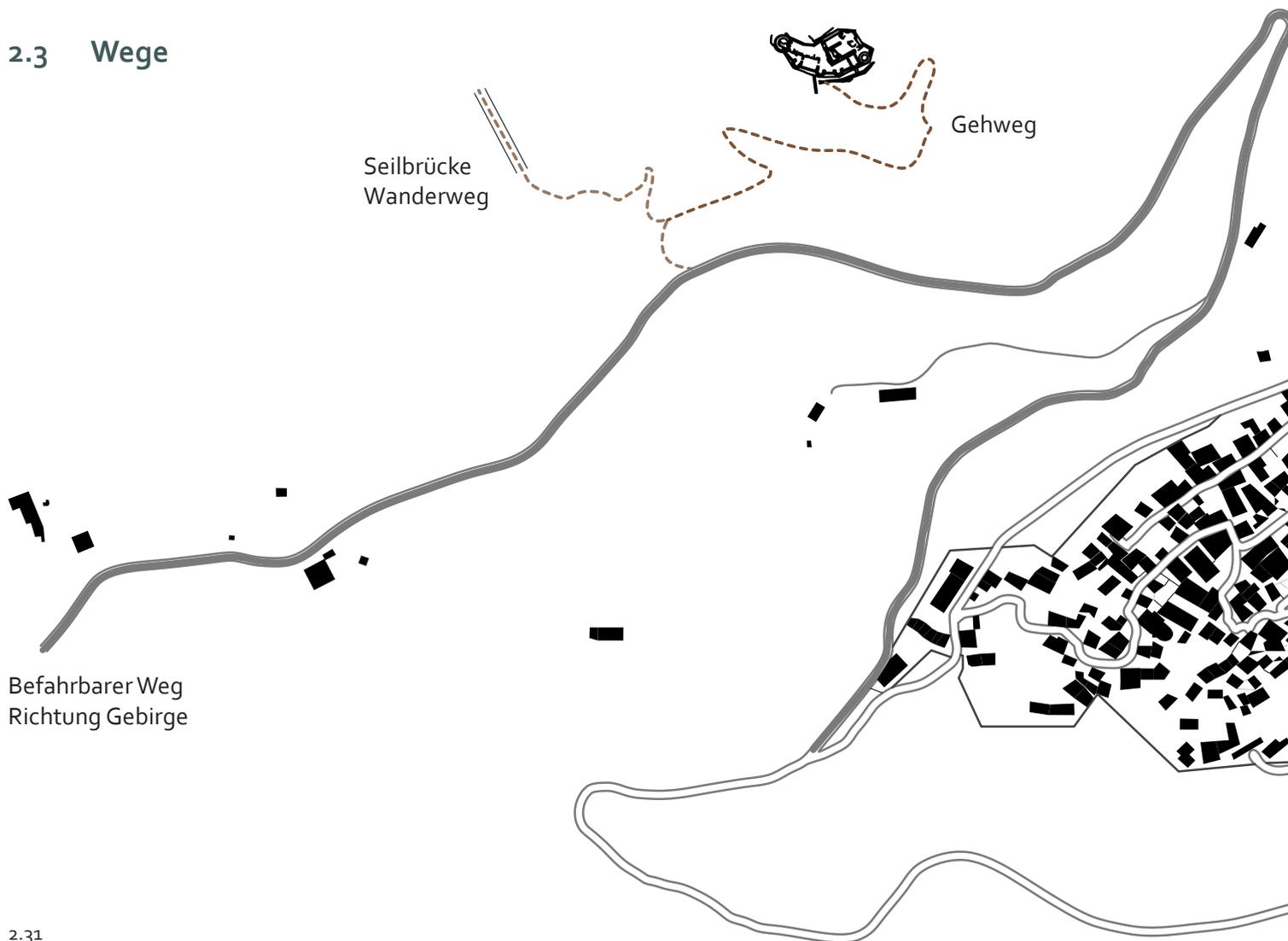


2.21



2.22

2.3 Wege



2.31

Landesstraße SP 75
Anbindung Hauptstraße und Bahn





2.41

2.4 Ausblicke

Der Standort befindet sich in dem Naturschutzgebiet von dem Bach Callora. Das ist ein abgesicherter Bereich entlang des gleichnamigen Flusses.

Ein wunderbarer Ort für alle Naturliebhaber, das Reservat ändert plötzlich sein Gesicht, indem es, in der Nähe der Festung, erstaunliche Ansichten anbietet. Mehrere Richtungen mit unterschiedlichen Blicken: in Richtung Dorf sieht man das Tal mit weitere Dörfer und Städte; in den anderen Richtungen sieht man die umliegenden Gebirge.



2.42

Blick Richtung Dorf und Tal

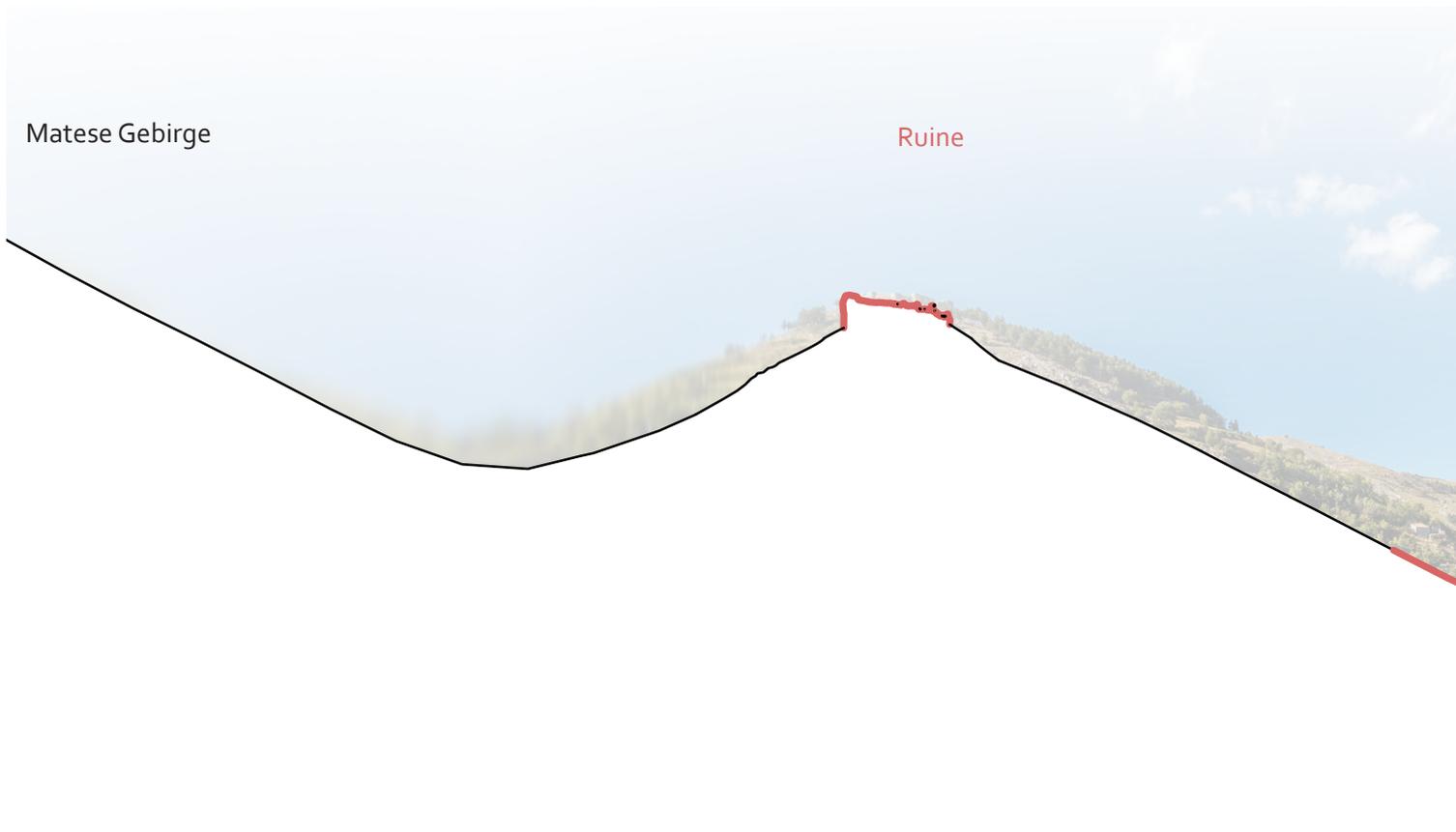


2.43

Blick Richtung Gebirge



2.44



2.5 Höhenentwicklung

Die Reste dieser Struktur befinden sich auf einem Hügel auf etwa 1080 m Höhe, in einer isolierten Position, am Anfang von den Matese Gebirge, weit weg von den großen Straßen und Wegen. Die Strukturen der Festung, perfekt in das Gestein integriert, folgen dem natürlichen Umriss des Geländes.

Reizvolle Wege bieten den Besuchern eine breite Palette von Routen. Der Bach im Talgrund bietet eine einzigartige Aussicht auf transparente Wasserquellen und Wasserfälle. Faszinierend sind die vielen intensiven Düfte und Holzarten. Das sind im Frühling die idealen Standorte sowohl für Wanderer als auch für Extremsportler.

Der Standort der Burgruine wäre der perfekte Zugangspunkt.

Ein Zugangspunkt zur Entdeckung von vielen Möglichkeiten und Schönheiten der Natur. Ein Zugangspunkt, der entwickelt wurde, um das außerordentliche Potenzial dieses Ortes zu erhöhen und weiterzuentwickeln, indem er dem Gebiet Identität gibt und auf diese Weise eine Synergie zwischen Architektur und Landschaft realisiert. Von üppigem Weideland bis zu Schutthalden, von grünen Wäldern bis zu steilen Wasserfällen.

Roccamandolfi

Tal

1025 m

901 m

790 m

2.51

2.6 Bebauungsstruktur Roccamandolfi



2.61



2.62



2.63



2.64



2.65



2.66



2.67

2.7 Geschichte der Ruine

Auf einem Hügel befinden sich die Burgruinen. Sie wurden von den Langobarden erbaut und "Rocca Maginulfo" genannt.

Zu Beginn des 12. Jahrhunderts begann eine lange Geschichte von Belagerungen, Bränden und Zerstörungen.

Im Jahr 1196 halfen die Bewohner der Burg dem Grafen von Molise Ruggiero di Mandra. Er war gegen den Kaiser Heinrich VI. Dafür wurde die Burg später belagert.

Die Burg hatte in den Jahren mehrere Besitzer:

Im 14. Jahrhundert herrschten die Familien Artois und Roccafoglia, im 15. Jahrhundert – die Gaetani-Familie, im Jahre 1549 – Gianbattista D’Afflitto, im Jahre 1586 – die Familie Pignatelli, die sie bis 1806 hielt.

In den späten 1800 Jahren wurde Roccamandolfi an die Ländern von Apulien eingeschlossen und der Landwirtschaft gewidmet. So erlitt die Wirtschaft, die jahrhundertlang auf den saisonalen Wanderungen der Hirten in die Ebenen der Capitanata (Provinz Foggia) basierte, einen schweren Schlag.

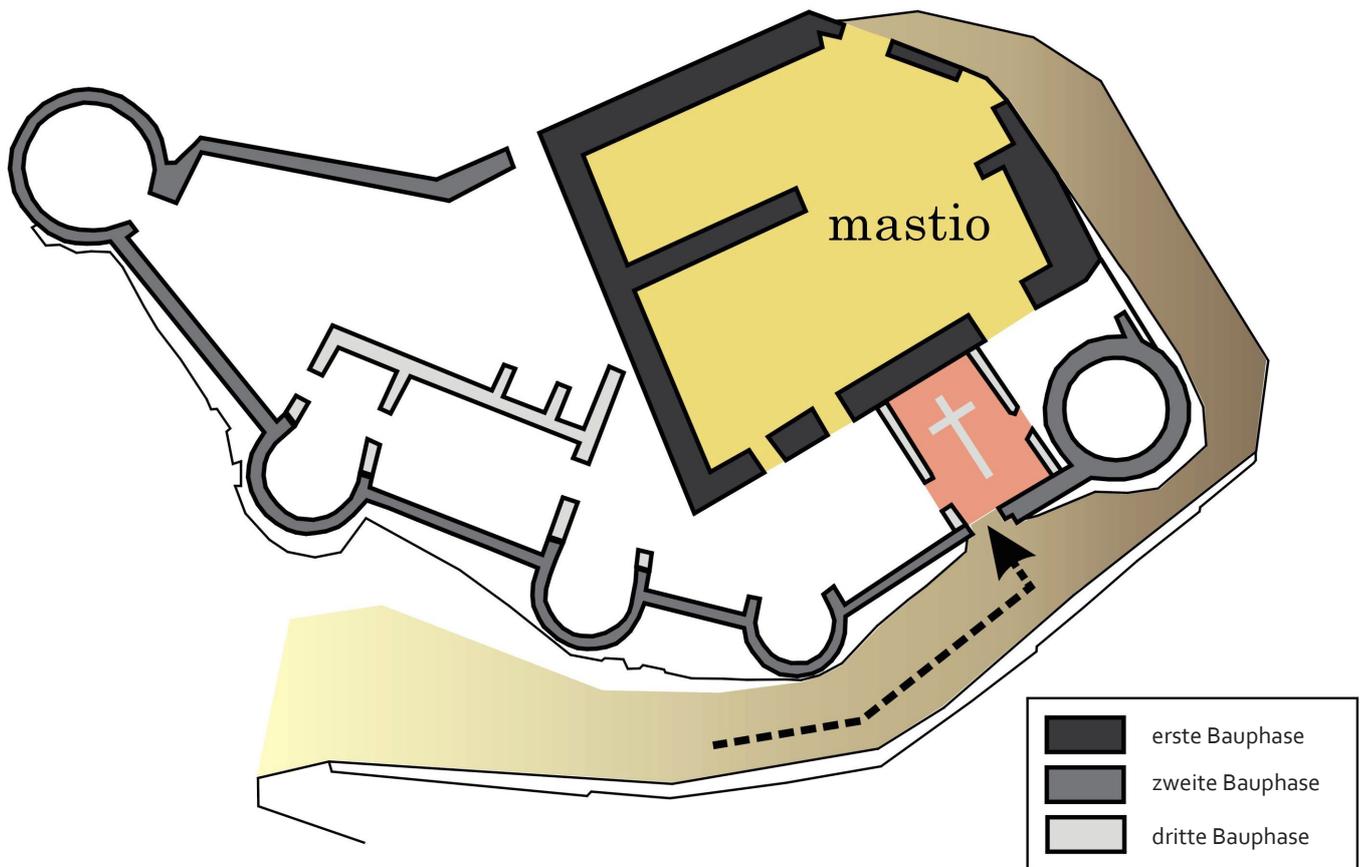
Zwischen 1880 und 1920 ist über zwei Drittel der Bevölkerung von Roccamandolfi nach der USA, Argentinien und Brasilien umgezogen. Später gab es weitere Auswanderung nach Ontario, USA, wo heute eine bevölkerungsreiche Gemeinde aus Roccamandolfi existiert. ^[4]



2.71

Friedrich II. mit seinem Falken. Aus seinem Buch *De arte venandi cum avibus* („Über die Kunst mit Vögeln zu jagen“), Süditalien zwischen 1258 und 1266. Città del Vaticano, Vatikanische Apostolische Bibliothek (Cod. Pal. Lat. 1071, fol. 1v)

Plan des Schlosses mit den verschiedenen Bauphasen



2.72

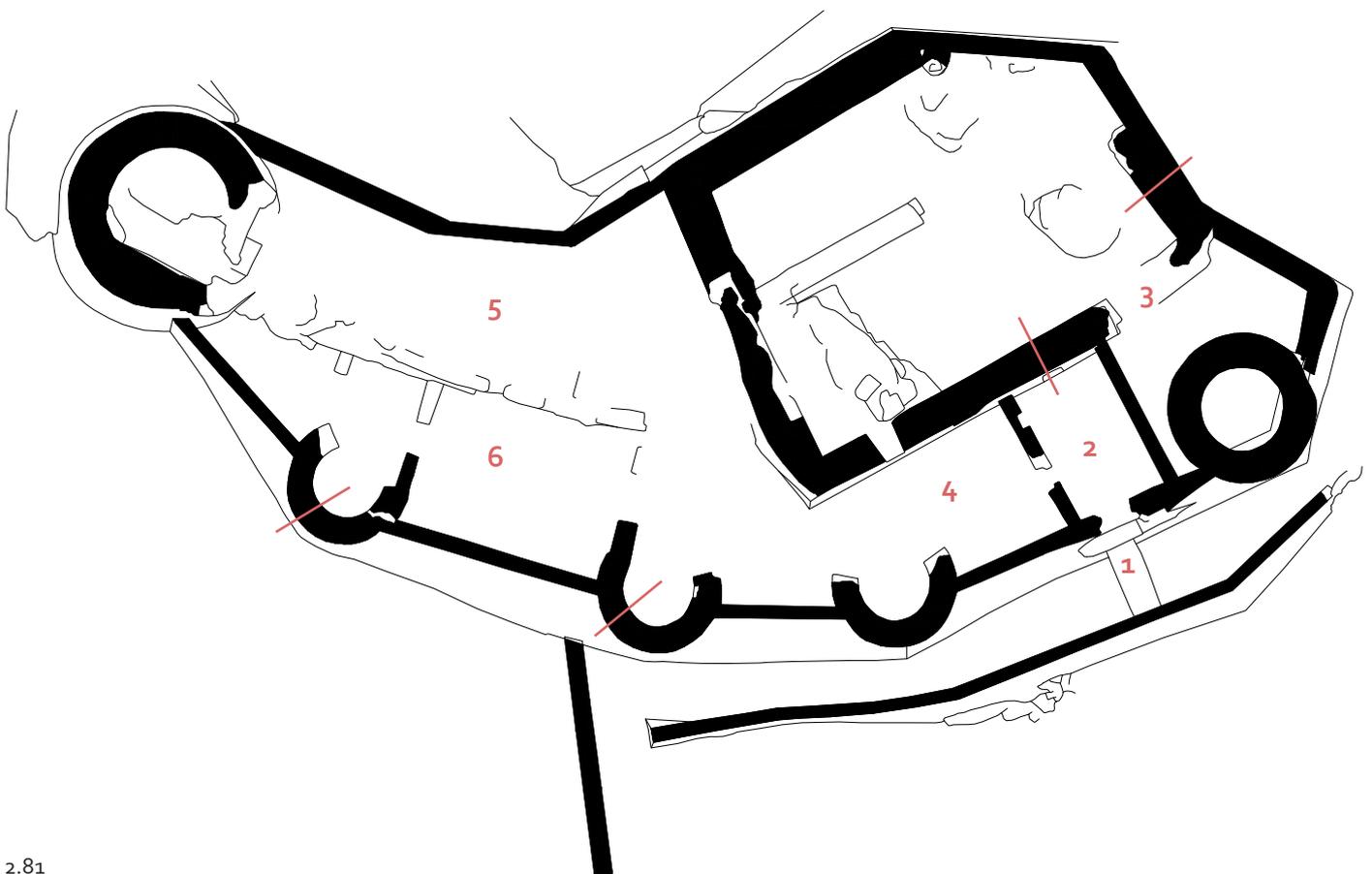
Im Plan sieht man einen vierseitigen Körper (evtl. den Donjon) und eine unregelmäßige Enceinte mit zwei Seiten – im Norden und Westen. Vor dem Eingang auf der östlichen Seite befindet sich eine Rampe. Es folgen fünf Türme. Zwei kreisförmige Grundtürme, eine nach Osten und die andere nach Westen, die restlichen drei sind halbkreisförmig. Zur Verteidigung dienen Pfeilschlitzen.

Drei Hauptphasen im Bauprozess können identifiziert werden. Die Erste ist die Erbauung von dem quadratischen Turm im Norden. Die Zweite ist die Schaffung der Wand mit den runden Türmen. Dritte Bauphase ist die Organisation der Innenräume durch kleine viereckige Räume.

Die Bautechnik der südlichen Fassade ist besonders interessant. Löcher, die für die Aufnahme von Holzstäben ausgelegt sind, wurden auf regelmäßigen horizontalen Ebenen angeordnet. Die Wände auf den anderen Seiten überragen den felsigen Grat, in dem sie integriert sind. Die Ruine von Roccamandolfi ist ein Beispiel für eine Festung, die schwer zu interpretieren ist. Die Referenzmodelle sind nur wenige und Vergleiche mit anderen Strukturen sehr schwierig und unverlässlich sind.

Sicher ist aber, dass diese Verstärkung viele einzigartige Merkmale zeigt, die nur weitere Forschungen interpretieren könnten. ^[5]

2.8 Bauzustand heute



2.81

1



2.82

2



2.83

3



2.84

4



2.85

5

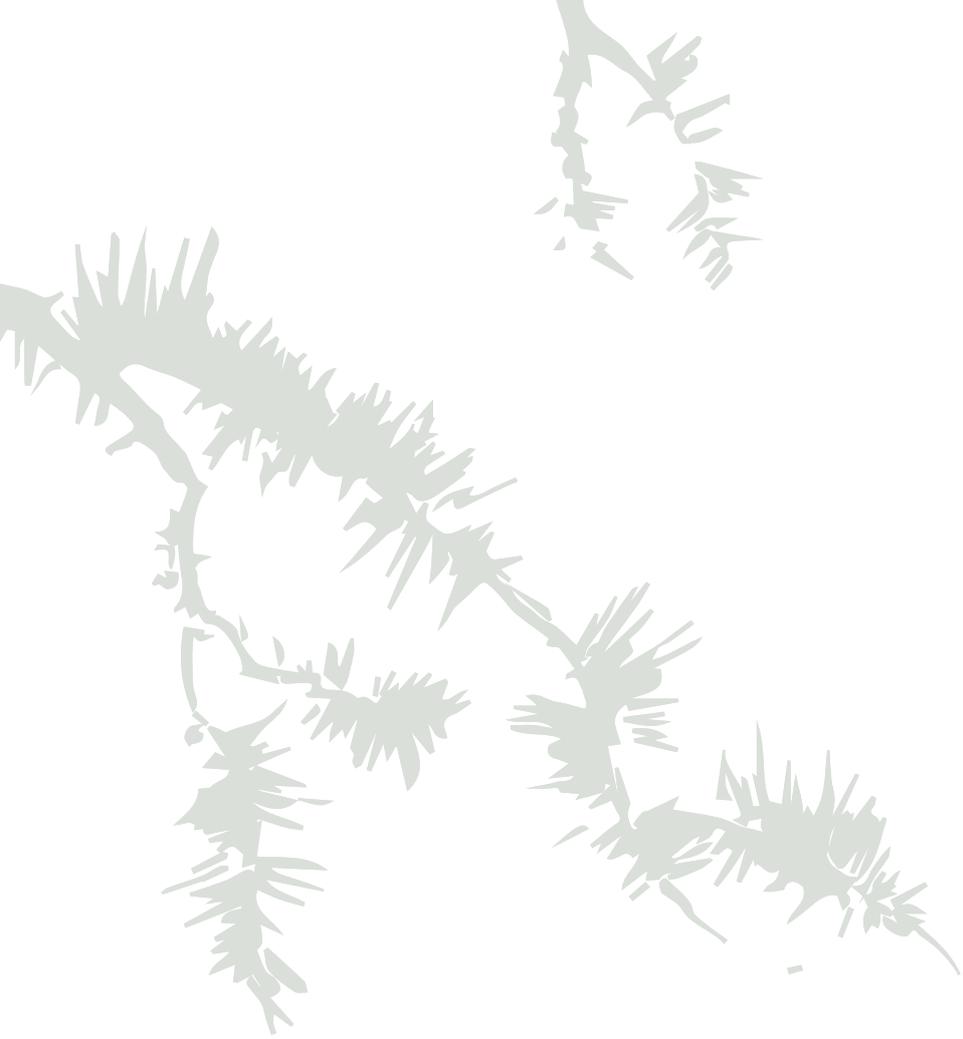


2.86

6



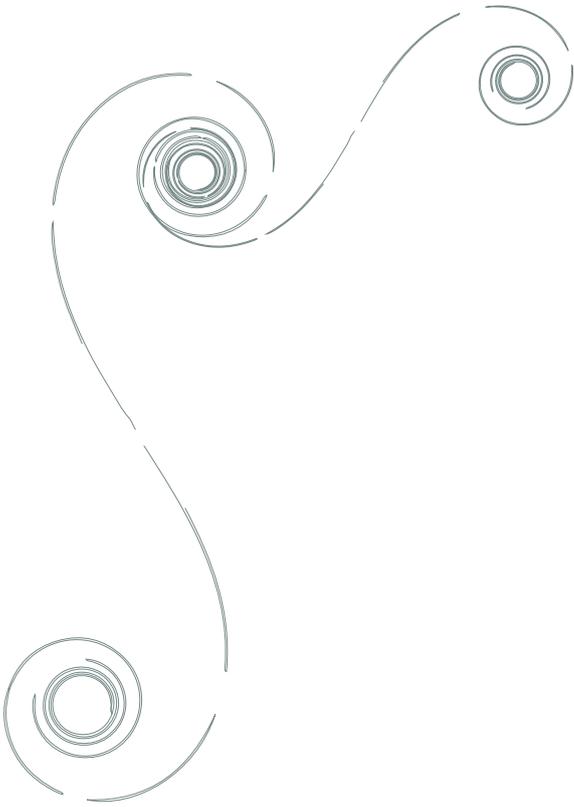
2.87



3 Ziele der Arbeit

Als Ziel habe ich die mittelalterliche Burg in eine interessante touristische Einrichtung zu verwandeln, die Architektur und Natur miteinander verbindet, um den historischen und den landschaftlichen Wert dieser Lage zu steigern. Ein anderes Ziel war es, auf sanfte Art und Weise an den Bestand und Landschaft zu reagieren, um sie nicht zu beschädigen. Gleichzeitig wollte ich sie zugänglich machen. Aus diesem Grund wird der Zugang vom Hauptweg zur Ruine durch Rampen entwickelt, die eine höhere Qualität und besseres Erlebnis bieten, als die üblichen Erschließungen.

Hauptpunkte im Entwurf wären eine interessante Konstruktion mit skulpturale Erscheinung, die hohe Aufenthaltsqualität erlaubt. Eine spannende Wegeführung, die auf die Besonderheit eines Orts eingeht, auf seine Topografie und seinen Kontext und nicht nur voneinander getrennte Bereiche verbindet, sondern einem Ort eine eigene Identität gibt.



4 Methodik und Arbeitsprogramm

- 4.1 Neigung
- 4.2 Rampenbreite
- 4.3 Geschwindigkeit
- 4.4 Sicherheit
- 4.5 Geometrie
- 4.6 Tragwerk - Varianten
- 4.7 Tragwerk - Optimierung

4.1 Neigung

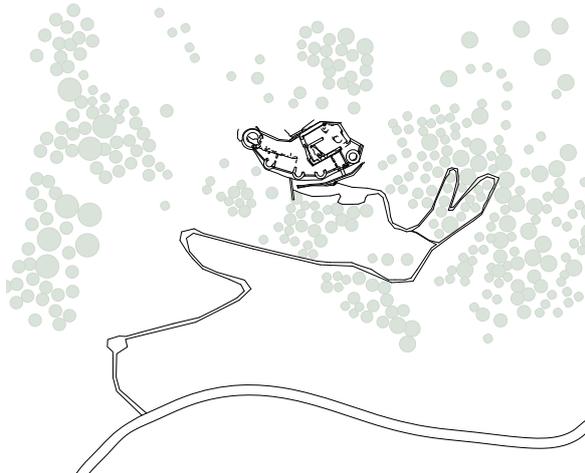
Der Höhenunterschied von 56 m wird durch Rampen überwunden. Um eine Neigung von 10 % zu erreichen wird der Weg auf 560 m verlängert.

Geneigte Wege erlauben niedrigere Kosten und oft bessere Gestaltung und Integration. Nach Laufrichtung lassen sich drei Typen unterscheiden: die geraden Rampen, die Bogenrampen und die gewendeten Rampen.^[6]

Gemäß DIN 18040 Barrierefreies Bauen sind öffentliche Rampen mit maximal 6 % und ohne Quergefälle auszuführen. Kräftige Selbstfahrer können Steigungen von 6 % bis 10 % überwinden, wenn der Rollstuhl geschoben wird, sind 12 % bis maximal 20 % möglich.^[7]

In unterschiedliche Länder gelten unterschiedliche Regeln. In Australien ist eine Steigung von 12,5 % für Fußgänger-rampen erlaubt.^[8]

Grundriss

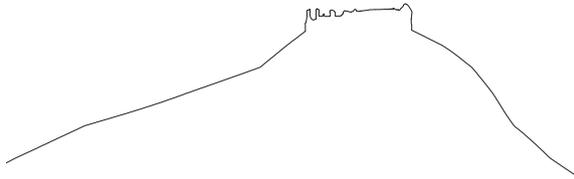


4.11

Ausgangslage:

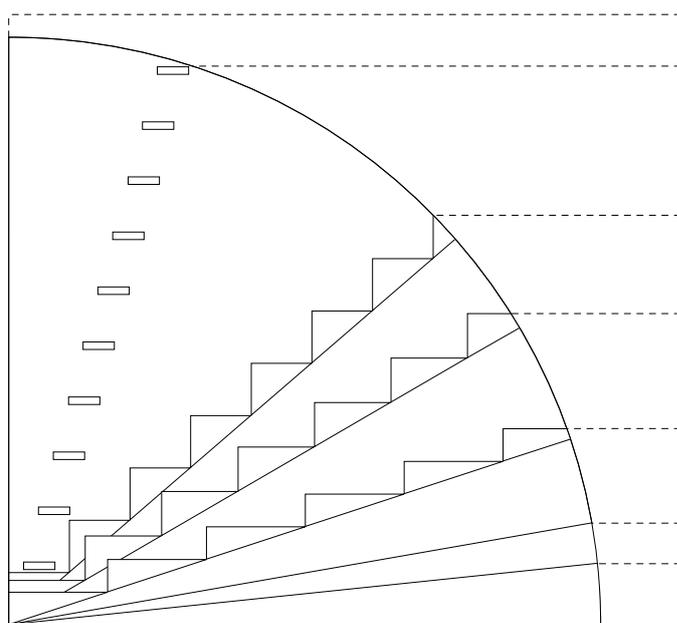
Länge des Weges von
der Straße bis zu der
Ruine: 447 m
Höhendifferenz: 56m

Schnitt



4.12

Treppenneigung (allgemeine Empfehlungen)



Leitern: bis 90°

Leitertreppen: $45^\circ - 75^\circ$

steilste Wohnhaustreppe:
21 / 21 ($\leq 45^\circ$ / 100% Steigung)

normale Wohnhaustreppe:
17 / 29 ($30,5^\circ$)

Freitreppe: 12,5 / 37,5 (19°)

Belagrampe: bis 10°
befahrbar, noch trittsicher

Flachrampe: bis 6°
befahrbar, trittsicherer Belag

4.13

4.2 Rampenbreite

Die Breite der Rampe wird hauptsächlich durch ihre Nutzung definiert. Die notwendige Kapazität ist auch wichtig. In meinem Fall ist das ein Fußgängerweg, der von einzelnen Wanderer und Touristen überquert wird.

Gemäß EFA - Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen - wird für Fußwege eine Breite von 1,80 m empfohlen, für Radwege - 2 m und gemeinsame Fuß- und Radwege 2,50 m. Die nutzbare Laufbreite (zwischen den Handläufen) von Rampen ist mindestens 120 cm.

Gemäß DIN 18024-1 - Barrierefreies Bauen - sind Gesamtbreiten von 2 bis 3 m vorgesehen, die aus Bewegungsflächen für Rollstuhlfahrer von 1,20 bis 1,50 m und die notwendigen Begegnungs- und Ausweichflächen bestehen.

In andere Länder beispielsweise von 1,80 bis 2 m für Fußgängerwege (Großbritannien) oder bis zu 3 m Breite (Australien). Die Breite wird außerdem durch andere Faktoren wie gestalterische und städtebauliche Gesichtspunkte beeinflusst.

Empfohlene Werte für die minimale lichte Breite von geraden Rampen, ohne Berücksichtigung der Neigung

	Begegnungsfälle	Grundabmessung [m]	Bewegungsspielraum [m]	Sicherheitszuschlag [m]	Begegnungszuschlag [m]	Abstand zu seitlicher Begrenzung [m]	Mind. Breite [m]
A	Fussgänger-Fussgänger Ohne seitliche Begrenzung	0.6+0.6=1.2	4x0.1=0.4	4x0.1=0.4	---	---	2.00
	Mit seitlicher Begrenzung	0.6+0.6=1.2	4x0.1=0.4	4x0.1=0.4	---	2x0.25=0.5	2.50
B	Fussgänger-Rollstuhl Ohne seitliche Begrenzung	0.6+0.8=1.4	4x0.1=0.4	4x0.1=0.4	---	---	2.20
	Mit seitlicher Begrenzung	0.6+0.8=1.4	4x0.1=0.4	4x0.1=0.4	---	2x0.25=0.5	2.70
C	Rollstuhl-Rollstuhl Ohne seitliche Begrenzung	0.8+0.8=1.6	4x0.1=0.4	4x0.1=0.4	---	---	2.40
	Mit seitlicher Begrenzung	0.8+0.8=1.6	4x0.1=0.4	4x0.1=0.4	---	2x0.25=0.5	2.90
D	Fussgänger-Fussgänger- Fussgänger Ohne seitliche Begrenzung	3x0.6=1.8	6x0.1=0.6	6x0.1=0.6	---	---	3.00
	Mit seitlicher Begrenzung	3x0.6=1.8	6x0.1=0.6	6x0.1=0.6	---	2x0.25=0.5	3.50
E	Velo-Velo Ohne seitliche Begrenzung	0.6+0.6=1.2	4x0.1=0.4	4x0.2=0.8	0.2	---	2.60
	Mit seitlicher Begrenzung	0.6+0.6=1.2	4x0.1=0.4	4x0.2=0.8	0.2	2x0.25=0.5	3.10
F	Rollstuhl-Fussgänger-Velo Ohne seitliche Begrenzung	(2x0.6)+0.8 =2.0	6x0.1=0.6	(4x0.1)+ (2x0.2)=0.8	---	---	3.40
	Mit seitlicher Begrenzung	(2x0.6)+0.8 =2.0	6x0.1=0.6	(4x0.1)+ (2x0.2)=0.8	---	2x0.25=0.5	3.90
G	Fussgänger-Velo-Velo Ohne seitliche Begrenzung	3x0.6=1.8	6x0.1=0.6	(2x0.1)+ (4x0.2)=1.0	0.2	---	3.60
	Mit seitlicher Begrenzung	3x0.6=1.8	6x0.1=0.6	(2x0.1)+ (4x0.2)=1.0	0.2	2x0.25=0.5	4.10
H	Fussgänger-Fussgänger- Velo-Velo Ohne seitliche Begrenzung	4x0.6=2.4	8x0.1=0.8	(4x0.1)+ (4x0.2)=1.2	0.2	---	4.60
	Mit seitlicher Begrenzung	4x0.6=2.4	8x0.1=0.8	(4x0.1)+ (4x0.2)=1.2	0.2	2x0.25=0.5	5.10

4.3 Geschwindigkeit

Fußgänger bewegen sich mit einer Geschwindigkeit zwischen 0,50 m/s und 1,80 m/s. Dabei spielt eine Rolle die Art des Verkehrs - Beruf, Einkauf oder Veranstaltung. Es gibt Anhaltswerte, die die Dichte definieren - wie viele Personen sich auf 1 m² Rampe befinden. Die Kapazität wird folgendermaßen bemessen:

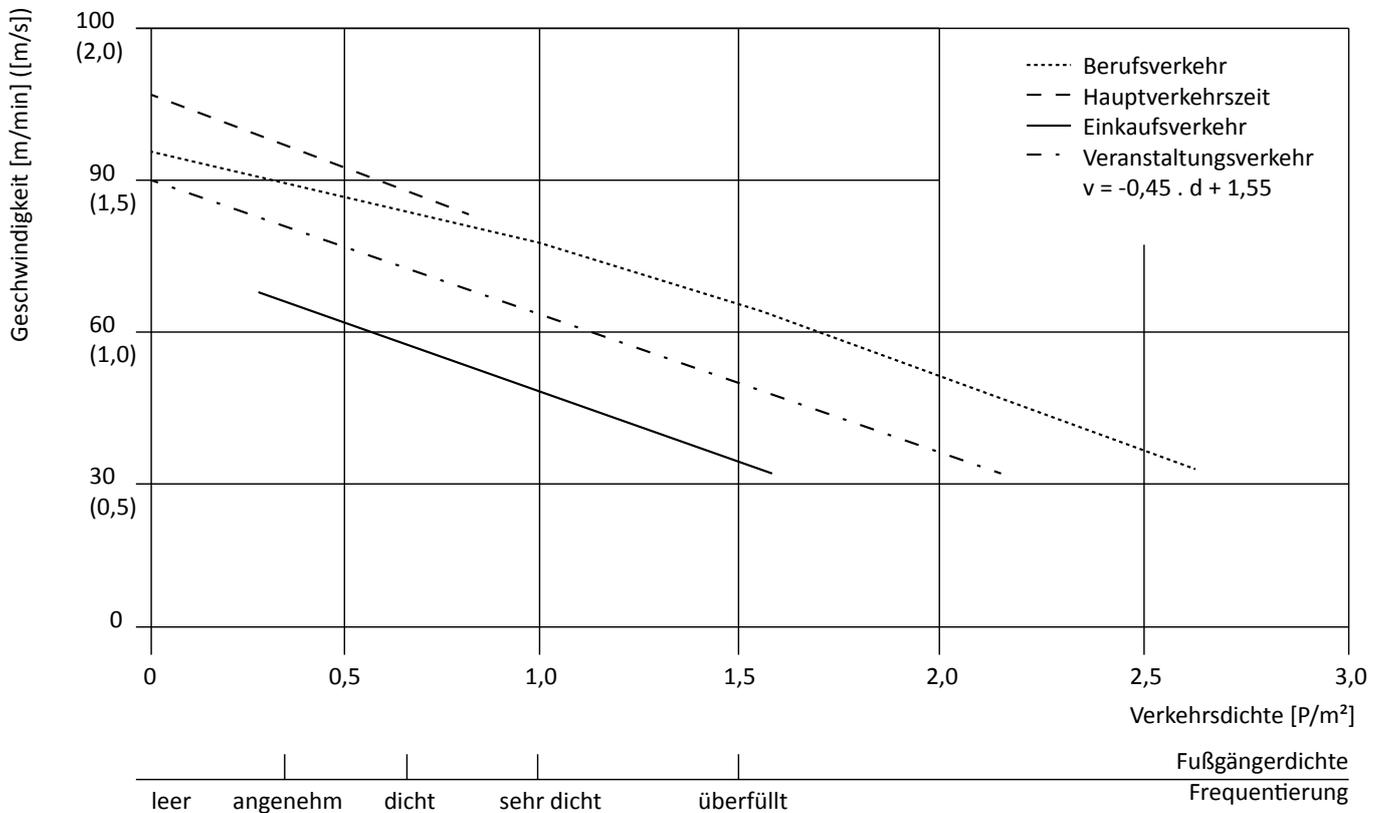
$$Q = v \cdot d \quad [P/m.s]$$

Q - Durchfluss

v - Verkehrsgeschwindigkeit

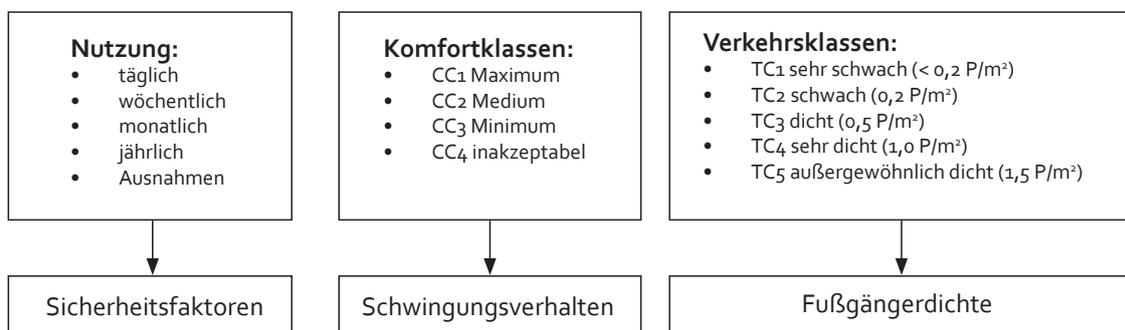
d - Verkehrsdichte

Die Breite wird so ausgewählt, dass sich Fußgänger bequem und ohne gegenseitige Behinderung auf der Rampe bewegen können. In den meisten Fällen sind die nutzbaren Breiten von 2,50 bis 3,50 m.^[9]



4.31

Abhängigkeiten von verschiedenen Fußgängerströmen, die über eine lineare Beziehung zwischen Verkehrsdichte und Geschwindigkeit definiert werden können



4.32

Forschungsprojekt RFS-CR-03019 - Advanced Load Models fo Synchronous Pedestrian Excitation and Optimised Design Guidelines for Steel Footbridges (SYNPEX)

4.4 Sicherheit

Wichtige Aspekte sind:

- ausreichende Breite
- gute Sichtverhältnisse
- moderate Neigung
- das Vorhandensein von Sicherheitselementen (Geländer, Handlauf)
- gute Beleuchtung
- ebene und rutschfeste Deckschicht

Geländer

Geländer dienen als Absturzsicherung und geben auch Halt und Führung für gehbehinderten Menschen. Horizontale Belastung - 0.8 kN/m

Der Abstand zwischen Elementen sollte nicht mehr als 120 mm sein. Überklettern sollte nicht möglich sein. Die Höhe des Geländers wird an der Nutzung und an der Absturzhöhe angepasst.

Zusätzlicher Handlauf - wenn die mehr als 1,10 m ist.

Der maximale Abstand zwischen vertikale Stäbe ist 12 cm. Bei Netzgeländern ist das Netz maximal 60 x 40 mm.^[10]

Im Handlauf kann auch die Beleuchtung integriert werden.

Gute Umgreifbarkeit und Griffsicherheit sind sehr wichtig für die Vermeidung von Verletzungsgefahr. Besser dafür sind runde und ovale Handläufe.

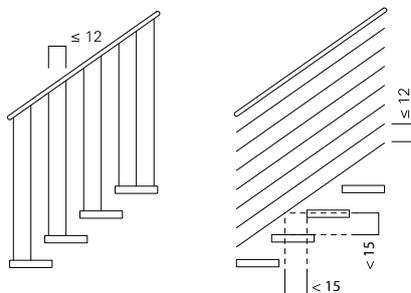
Geländervarianten:

- Vertikale Stäbe
- Horizontale Stäbe
- Edelstahl-Seilnetz
- Maschendraht
- Glas

Treppengeländerhöhen nach DIN 18065

Absturzhöhen	Gebäudearten	Treppengeländerhöhe min.
bis 12 m	Wohngebäude und andere Gebäude, die nicht der Arbeitsstättenverordnung unterliegen	90 cm
bis 12 m	Arbeitsstätten	100 cm
über 12 m	für alle Gebäudearten	110 cm

4.41



Maximal zulässige Abstände von geländerteilen und maximal zulässiger Abstand des Geländers über den Treppenstufen entsprechend DIN 18065

4.42

Dehnfugen - an den Widerlagern.

Bei gekrümmten Wegen werden die Dehnungen durch radiale Verformungen aufgenommen. In diesem Fall ist es möglich auf Dehnfugen zu verzichten.

Entwässerung

Bei nicht überdachten Rampen braucht die Laufplatte ein Mindestgefälle in Längs- und Querrichtung.

In Querrichtung: 1,5 - 2,5 %, in Längsrichtung mind. 2 %

Belag

Der Belag sorgt für die nötige Rutschfestigkeit und ist gleichzeitig die Gehfläche. Er hilft bei Minimierung der Korrosion und schützt die Konstruktion vor Beschädigungen.^[11]

Laut BGR 181 von der Berufsgenossenschaft Handel und Warendistribution gibt es fünf Bewertungsgruppen, die den Grad der Rutschhemmung angeben. Gehewege in Außenbereich haben den Grad R10 bzw. R11. Das sind meistens bituminöse oder mineralische Beläge. Alternative sind Dünnschichtbeläge auf Epoxidharzbasis.

Holz-, Glas- und Gitterrostbeläge können gleichzeitig tragendes Element sein. Die Rutschhemmung bei Holzbeläge wird durch Nuten oder eingelegte Epoxidharzstreifen mit Besandung erreicht.^[12]

Geeignete Materialien:

Beton, Stahl/Aluminium, Asphalt, Glas, Naturstein, Kunststoff

Holzbeläge müssen sehr gut belüftet sein. Am besten passiert das mit offenen Konstruktionen wie Trägerrosten und Fachwerkträgern. Die Details müssen so entworfen werden, dass keine schlecht belüftete Bereiche entstehen können.

Kriterien bei der Wahl:

- Nutzung: Fußgänger
- Material: meistens wird der Belag durch die Konstruktion bestimmt. Ich habe einheimisches Holz ausgewählt.
- Rutschsicherheit: die Oberfläche muss rutschfest sein. In meinem Fall ist die Rampe direkt der Witterung ausgesetzt und außerdem geneigt in Längsrichtung.
- Abriebresistenz: besonders bei Radfahrer oder Fahrzeuge wichtig
- Masse: hat Einfluss auf das dynamische Verhalten der Rampe z.B. Schwingungen
- Transparenz / Farbe



4.43

Ich habe mich für den Belag Thermoholz entschieden.

Das ist ein thermisch behandeltes Holz mit der Sichtseite fein geriffelt und die Rückseite grob geriffelt.

Haltbarkeit: Klasse 1 sehr dauerhaft

Maße: 25 x 130 mm und 25 x 94 mm

Längen: 1,0m - 1,2m - 1,5m - 1,8m - 2,1m - 2,4m - 2,7m - 3,0m

Es wird ohne Einsatz von Chemie oder Holzschutz hergestellt. Es ist auch kein weiterer Einsatz von Holzschutz nötig.

- hat Haltbarkeitsklasse 1, die ist der Beständigkeit von Teak-Holz gleichzusetzen.
- Bakterien- und Pilzresistent
- 70 % geringeres Quell- und Schwindverhalten gegenüber unbehandelten Hölzern
- 70 % geringere Ausgleichsfeuchte
- geringe Wasseraufnahme
- dimensionsstabil und ruhig, Thermotive arbeitet kaum mehr
- optimal für den Barfußbereich, sehr kurzfasernig, kaum Schieferbildung
- und kann normal entsorgt werden genau wie ein unbehandeltes Holz.^[13]

Beleuchtung

Nach DIN 5032 -2 ist im Außenbereich auf eine ausreichende Beleuchtung der Verkehrswege mit mindestens 5 lx Nennbeleuchtungsstärke zu achten.

Wichtig bei der Auswahl sind:

- die Art der Beleuchtung
- die Beleuchtungsstärke
- die Integration in das Tragwerk
- die Stromversorgung
- das Farbkonzept

Für mein Projekt habe ich Handlaufbeleuchtung ausgewählt. Das sind meistens Leuchtstoffröhren und LED-Linienleuchten.

Andere Möglichkeiten wären:

- Scheinwerfer, Strahler, Fluter: hauptsächlich bei größeren Höhen auf Masten, Pylonen oder Bögen
- Säulenleuchten
- Orientierungsleuchten: in Geländerpforten oder -abschlüssen integrierte Lichtbänder

Für das Licht wäre ein diffuses Warmweißton bevorzugt. Passend dafür sind Halogen-Metall dampflampen, LEDs als Flächen-, Linien- und Punktstrahler. Die Vorteile sind minimale Einbaumaße, langer Lebensdauer, Energieeffizienz, gute Dimmbarkeit, sehr gutes Verhalten bei niedrigen Temperaturen.

Aufgaben:

- Beleuchtung der Lauffläche zu Gewährleistung einer sicheren Nutzung
- Erhellung der direkten Umgebung, damit entgegenkommende Nutzer rechtzeitig erkannt werden können und die subjektive Sicherheit erhöht wird
- nächtliche Inszenierung des Bauwerks zur Betonung der Gestalt und Tragstruktur und als identitätsbildender Bestandteil im landschaftlichen Kontext

Die Beleuchtung funktioniert entweder indirekt durch Umgebungslicht oder direkt durch integriertes Licht.

4.5 Geometrie

Ziel bei der Planung ist auf kurzem Weg, von einem Ort zum anderen zu gelangen: dafür werden möglichst kurze Zugangswege und eine angemessene Linienführung eingesetzt.

Für die Grundrissgeometrie der Rampen werden flüssige Verläufe ausgewählt und möglich weniger Ecken und Kehren. Gehen wird zum räumlichen Erlebnis.

Als geometrische Elemente dienen die gerade Strecke, das Kreisbogenstück und der Übergangsbogen.

Die erste Art eines Übergangsbogens war die Verwendung des doppelten Radius vor dem eigentlichen Kreisbogen.

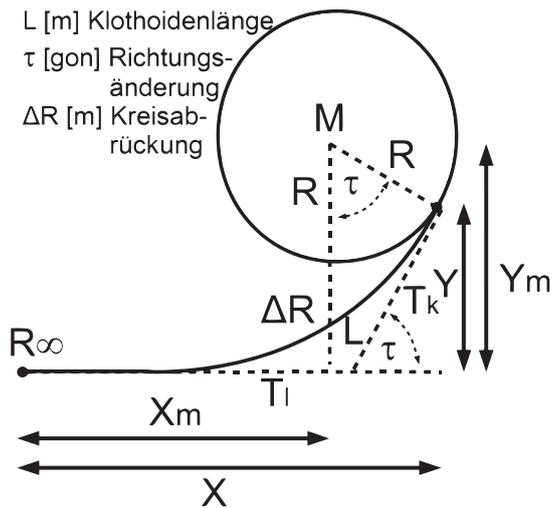
Mit der Verbreitung umfangreicher Tabellenwerke setzte sich seit der Mitte des letzten Jahrhunderts der Gebrauch der Klothoide als Übergangsbogen bei Autobahnen und bei den übrigen Landstraßen bis zu den Gemeindeverbindungsstraßen mehr und mehr durch.^[14]

Die gerade Strecke stellt die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten her.

Der Übergangsbogen ist eine mathematische Kurve, deren Krümmung mit der Länge stetig zunimmt.

Anwendung der Klothoide

Im Verkehrswegebau wird bei der Berechnung der Linienführung einer Verkehrsachse die Klothoide als Übergangselement zwischen zwei Geraden, oder allgemein zwei Elementen mit konstanter aber unterschiedlicher Krümmung, eingesetzt.^[15]

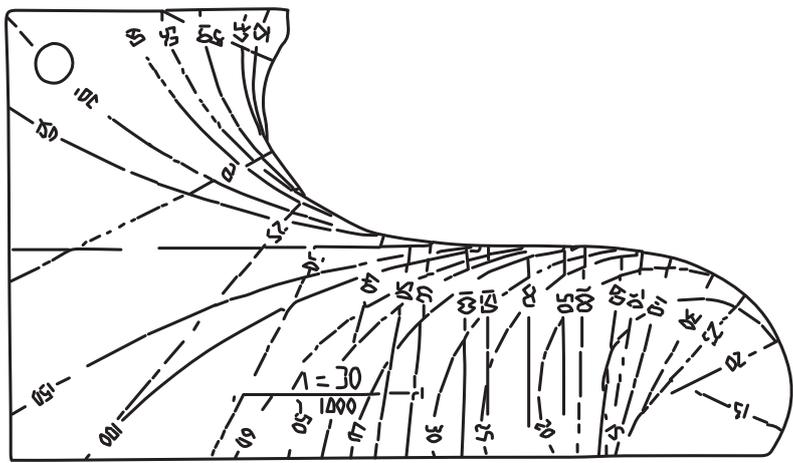


4.501

$r = 3 \quad R = 3A \quad T = 3,5368 \text{ gon}$
 $r = 1 \quad R = A \quad T = 31,8310 \text{ gon}$

Anwendungsgrenzen:

$R = A$ bis $3 \cdot A$
 $L = 1/3 \cdot A$ bis A
 $A = 1/3 \cdot R$ bis R
 $A = L$ bis $3 \cdot L$



4.505

Einfache Klothoide:

$$A^2 = R * L \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\tau = \frac{L}{2} * R \text{ [rad]}$$

$$\tau = \frac{L}{2} * R * \frac{400}{2 * \pi} \text{ [gon]}$$

$$X = A * \sqrt{2\pi} * \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} * \frac{\tau^{2n-2}}{(4n-3) * (2n-2)!} \text{ [m]}$$

$$\tau \text{ in [rad]}$$

$$Y = A * \sqrt{2\pi} * \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} * \frac{\tau^{2n-1}}{(4n-1) * (2n-1)!} \text{ [m]}$$

$$\tau \text{ in [rad]}$$

$$X_m = X - R * \sin \tau \text{ [m]}$$

$$\tau \text{ in [}^\circ\text{]}$$

$$Y_m = Y + R * \cos \tau \text{ [m]}$$

$$\tau \text{ in [}^\circ\text{]}$$

$$\Delta R = Y_m - R \text{ [m]}$$

4.502

Eilinie:

$$L_{Ei} = L_k - L_g \text{ [m]}$$

$$\tau_{Ei} = \tau_k - \tau_g \text{ [gon]}$$

$$M = \sqrt{(x_{m_k} - x_{m_g})^2 + (y_{m_g} - y_{m_k})^2} \text{ [m]}$$

$$D = R_g - R_k - M \text{ [m]}$$

$$G = y_{m_g} * \frac{(x_{m_k} - x_{m_g})}{(y_{m_g} - y_{m_k})} \text{ [m]}$$

$g \triangleq$ großer Wert,
 $k \triangleq$ kleiner Wert

4.503

Wendelinie:

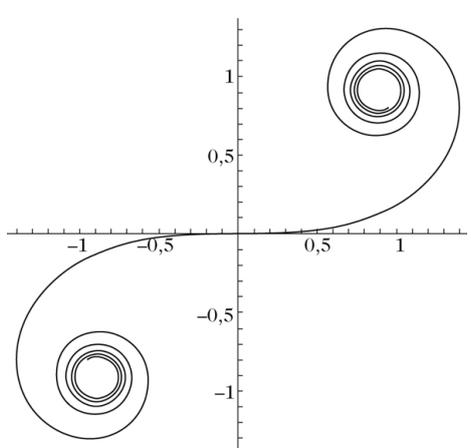
$$M = \sqrt{(x_{m_1} + x_{m_2})^2 + (y_{m_1} + y_{m_2})^2} \text{ [m]}$$

$$D = M - (R_1 - R_2) \text{ [m]}$$

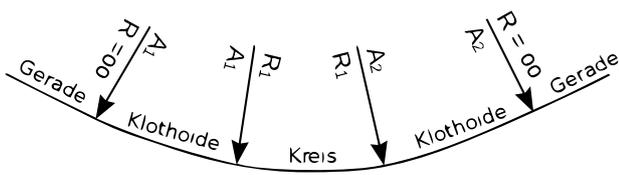
$$\varepsilon = \arctan\left(\frac{x_{m_1} + x_{m_2}}{y_{m_1} + y_{m_2}} * \frac{400}{2\pi}\right) \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$E = \frac{(x_{m_2} * y_{m_1} - x_{m_1} * y_{m_2})}{(y_{m_1} + y_{m_2})} \text{ [m]}$$

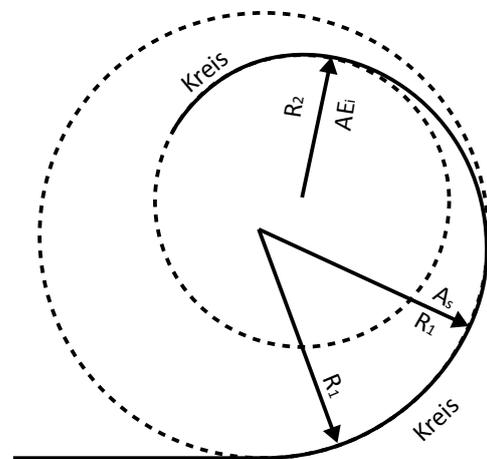
4.504



4.506



4.507



4.508

Anwendungsmöglichkeiten der Klothoide:

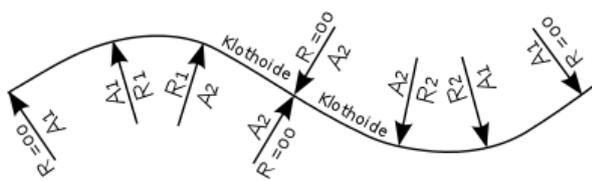
- **Verbundkurve:**

Die Elementfolge **Gerade - Klothoide - Kreisbogen - Klothoide - Gerade** wird Verbundkurve genannt.

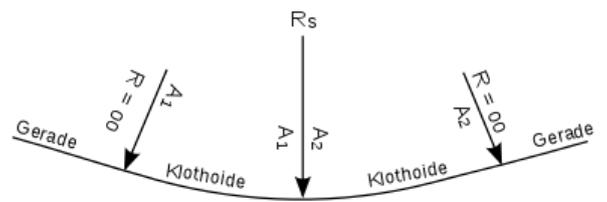
Verbundkurven sollten grundsätzlich mit symmetrischen Klothoidenparametern (A_1, A_2) ausgebildet werden. Bei unsymmetrischer Ausbildung ist das Verhältnis $A_1:A_2 \leq 1,5$, einzuhalten. Dabei ist A_2 der kleinere Parameter.

- **Eilinie:**

dient als Übergangsbogen zwischen zwei gleichsinnig gekrümmten Kreisbögen. Die beiden Schmiegekreise liegen ineinander, berühren sich nicht und weisen keinen gemeinsamen Mittelpunkt auf.



4.509



4.510

- **Wendeklothoide:**

Sie besteht aus zwei im Ursprung aneinanderstoßenden, gegensinnig gekrümmten Klothoiden mit den in den Endpunkten anschließenden Kreisbogen. Für jeden der beiden Klothoidenäste gelten die Bedingungen des einfachen Übergangsbogens. Beide Klothoidenäste sollen gleiche oder annähernd gleiche Parameter aufweisen.

- **Scheitelklothoide:**

besteht aus zwei unmittelbar aneinander stoßenden Klothoiden mit gleichgerichteter Krümmung; an der Verbindungsstelle befindet sich der Stoßradius R_s mit der Bogenlänge null.

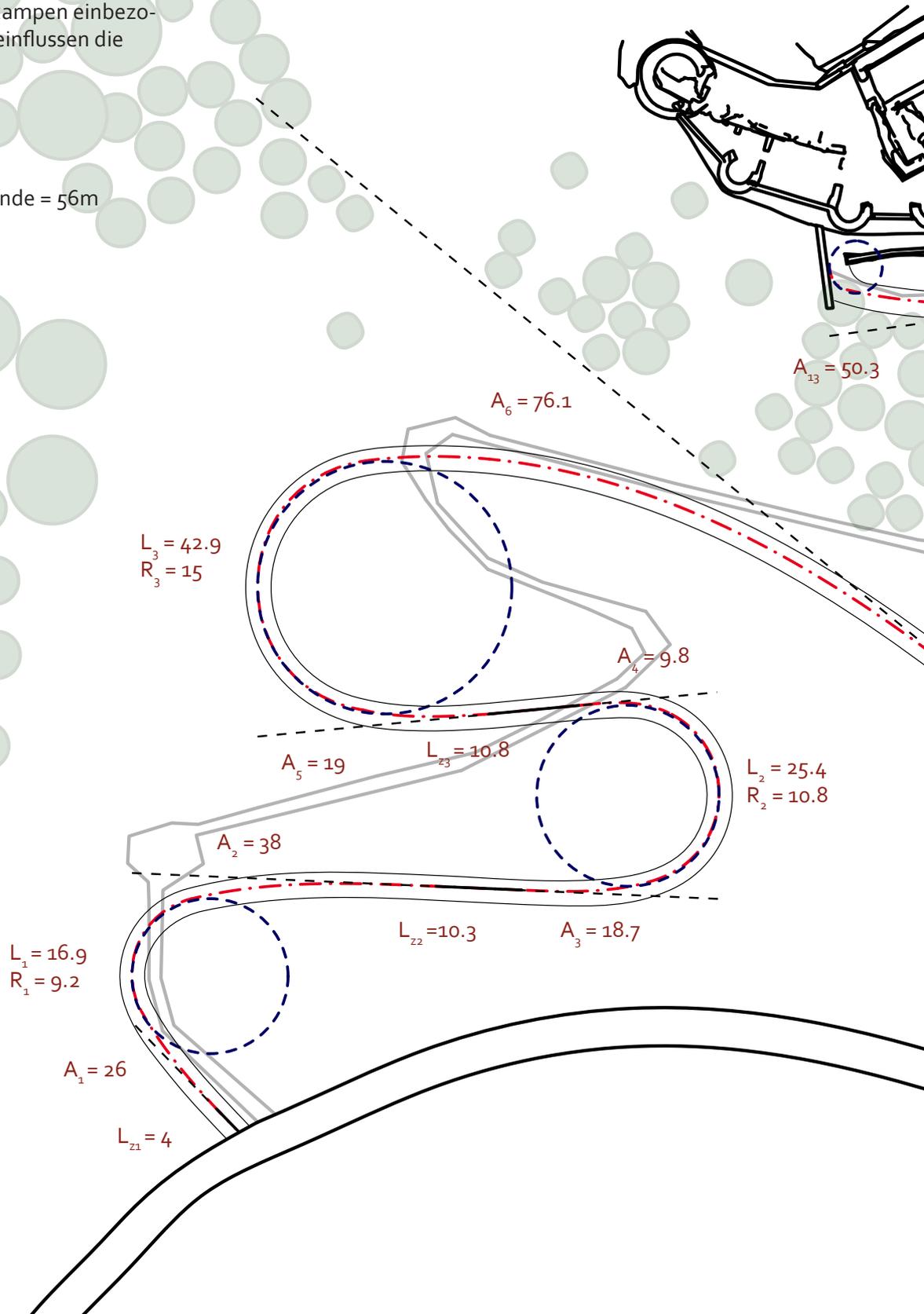
Anwendung

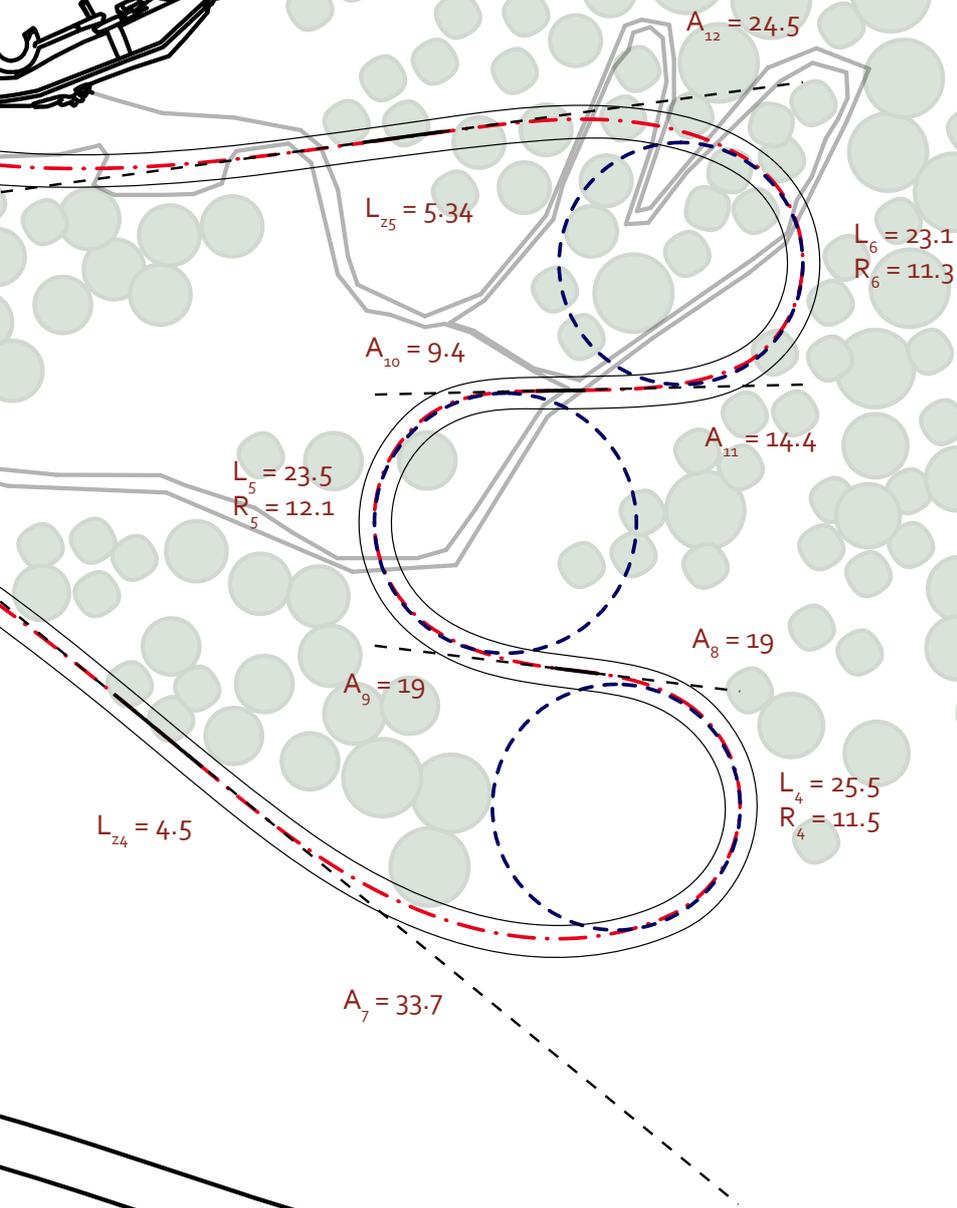
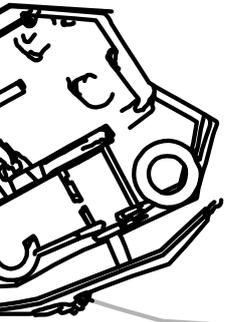
Die Linienführung orientiert sich am bestehenden Weg. Die Topografie des Geländes wird in den Grundriss der Rampen einbezogen. Sichtbeziehungen beeinflussen die Richtungen der Verläufe.

Neuer Weg $L = 560$ m

Höhendifferenz Anfang - Ende = 56m

Steigung 10 %





Verwendete Übergangsbögen:

Verbundkurve 1:

Gerade - Klothoide - Kreis - Klothoide - Gerade

L_{z1} A_1 $L_1 R_1$ A_2 L_{z2}

Verbundkurve 2:

Gerade - Klothoide - Kreis - Klothoide - Gerade

L_{z2} A_3 $L_2 R_2$ A_4 L_{z3}

Wendelklothoide 1:

Gerade - Klothoide - Kreis - Klothoide - Klothoide - Kreis

L_{z3} A_5 $L_3 R_3$ A_6 A_7 $L_4 R_4$

Wendelklothoide 2:

Kreis - Klothoide - Klothoide - Kreis - Klothoide - Gerade

$L_4 R_4$ A_8 A_9 $L_5 R_5$ A_{10} L_{z4}

Verbundkurve 3

Gerade - Klothoide - Kreis - Klothoide - Gerade

L_{z4} A_{11} $L_6 R_6$ A_{12} L_{z5}

Verbundkurve 4:

Gerade - Klothoide - Kreis - Klothoide - Gerade

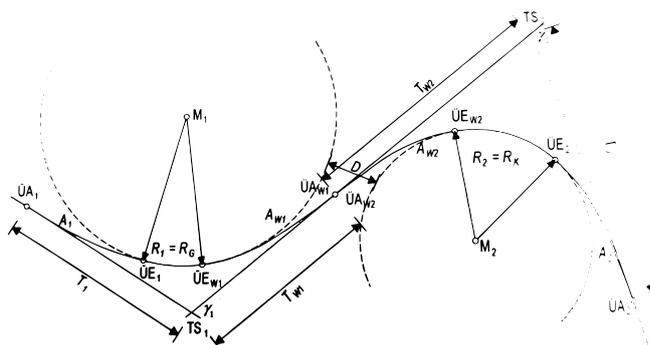
L_{z5} A_{13} $L_7 R_7$ A_{14} L_{z6}

- A - Klothoidenparameter
- R - Krümmungsradius
- L - Bogenlänge
- L_B - Länge des Hauptbogens
- L_{verb} - Gesamtlänge der Verbundkurve
- τ - Tangentenwinkel
- α - Öffnungswinkel des Kreisbogenstücks
- X - Abszisse des Bogenendes
- Y - Ordinate des Bogenendes
- X_M, Y_M - Mittelpunktkoordinaten des Schmiegekreises im Endpunkt des Übergangsbogens
- T - Tangentenlänge
- u - Subtangente
- v - Subnormale

Klothoidenberechnung (Wendelinie)

Bezeichnung	Dim.	1.Wendelinie		2.Wendelinie	
		R ₁ = R _g	R ₂ = R _k	R ₁ = R _g	R ₂ = R _k
1 Gegeben: A	m	9,20	9,20	10,80	10,80
2 Gegeben: R	m	26,00	38,00	18,70	9,80
3 $L = \frac{A^2}{R}$	m	3,26	2,23	6,24	11,90
4 $\tau = \frac{L}{2 \cdot R}$	rad	0,06	0,03	0,17	0,61
5 $\tau = \frac{L \cdot 100}{R \cdot \pi}$	gon	3,99	1,87	10,62	38,68
6 $X = L \cdot \left(1 - \frac{\tau^2}{10} \left(1 - \frac{\tau^2}{21,6} \left(1 - \frac{\tau^2}{43,333}\right)\right)\right)$	m rad	3,25	2,23	6,22	11,47
7 $Y = L \cdot \frac{\tau}{3} \left(1 - \frac{\tau^2}{14} \left(1 - \frac{\tau^2}{31,429}\right)\right)$	m rad	0,07	0,02	0,35	2,35
8 X _M = X - R · sin τ	m	1,63	1,11	3,12	5,88
9 Y _M = Y + R · cos τ	m	26,02	38,01	18,79	10,39
10 $\sum X_M = X_{M1} + X_{M2}$	m	2,74		8,99	
11 $\sum Y_M = Y_{M1} + Y_{M2}$	m	64,02		29,18	
12 $M = \sqrt{(\sum X_M^2 + \sum Y_M^2)}$	m	4106,38		932,43	
13 D = M - (R ₁ + R ₂)	m	4042,38		903,93	
14 $\epsilon = \arctan. \frac{\sum X_M}{\sum Y_M}$	gon	23,34		3,14	
15 $E = \frac{X_{M2} \cdot Y_{M1} - X_{M1} \cdot Y_{M2}}{\sum Y_m}$	m	0,51		2,67	

4.512



4.513 Trassenführung mit Wendelinie

Berechnung der Verbundkurve (unsymmetrische Form)

	Bezeichnung	Dim.	1.Verbundkurve		2.Verbund
			Klothoide 1	Klothoide 2	Klothoide 1
1	Gegeben: γ	gon	116,63	116,63	159,832
2	Gegeben: R	m	9,2	9,2	10,8
3	Gegeben: A	m	26	38	18,7
4	$L = \frac{A^2}{R}$	m	73,48	156,96	32,38
5	$\tau = \frac{L}{2 \cdot R}$	rad	3,99	8,53	1,50
6	$\tau = \frac{L \cdot 100}{R \cdot \pi}$	gon	254,36	543,33	95,48
7	$X = L \cdot \left(1 - \frac{\tau^2}{10} \left(1 - \frac{\tau^2}{21,6} \left(1 - \frac{\tau^2}{43,333}\right)\right)\right)$	m rad	10,98	-3598,35	25,82
8	$Y = L \cdot \frac{\tau}{3} \left(1 - \frac{\tau^2}{14} \left(1 - \frac{\tau^2}{31,429}\right)\right)$	m rad	42,93	3497,09	13,77
9	$X_M = X - R \cdot \sin \tau$	m	17,90	3605,52	15,05
10	$Y_M = Y + R \cdot \cos \tau$	m	36,87	3491,33	14,54
11	$t_1 = Y_{M1} \cdot \tan \frac{\gamma}{2}$	m	186,14	17627,06	73,78
12	$d = \frac{Y_{M1} - Y_{M2}}{\sin \gamma}$	m	9062,57	9121,14	9,06
13	$u = t_1 - d$ bzw. $v = t_2 + d$	m	9248,71	26748,20	82,84
14	$T_1 = X_{M1} + t_1 - d$ bzw. $T_2 = X_{M2} + t_2 + d$	m	9230,81	30353,72	97,89
15	$\alpha = \gamma - (\tau_1 + \tau_2)$	gon	17929,83	17669,91	29,72
16	$L_B = \frac{\pi}{200 \cdot \alpha \cdot R}$	m	2589,78	2552,24	5,04
17	$L_{verb} = L_1 + L_B + L_2$	m	2820,22	2741,58	46,31

4.514

A_2 - der kleine Parameter

$R = A$ bis $3 \cdot A$

$L = 1/3 \cdot A$ bis A

Wendelinien zwischen entgegengesetzten Kurven $L_z \leq 0,008(A_1 + A_2)$

Mindestradius der Kreisbogen $\min R =$

$$\frac{127(n/100 \cdot \max f_R q/100)}{V^2}$$

Auf der Seite der größeren Tangentenabrückungen die Tangentenlänge T um die Länge D kleiner, auf der anderen Seite um d größer wird.

Die Längenverhältnisse können selbst vorgegeben werden:

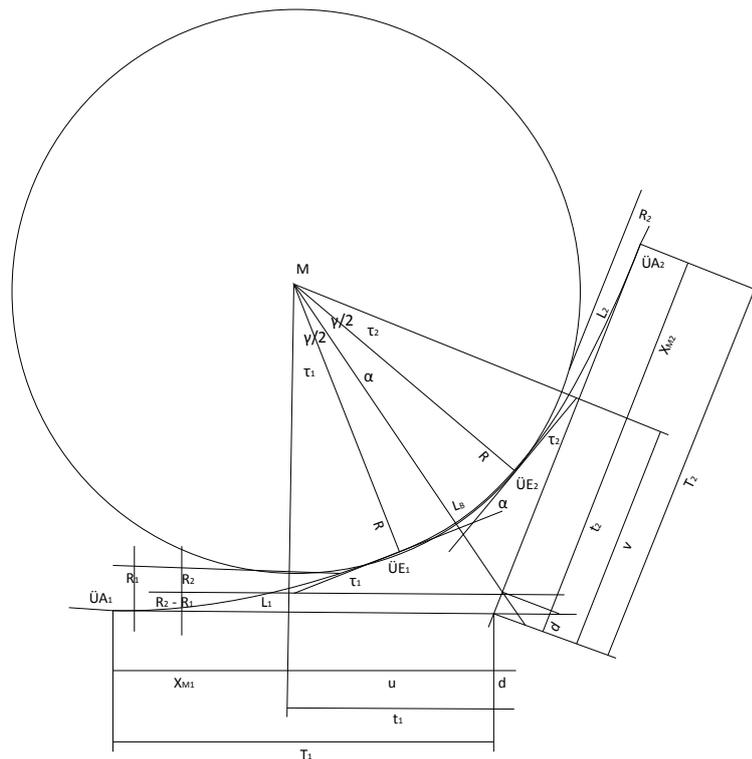
$$L_1 : L_B : L_2 = 1 : n : m \quad L_B = n \cdot L_1$$

$$L_2 = m \cdot L_1$$

Die Berechnung erfolgt über den Tangentenwinkel, denn für die einzelnen Bogenteile lassen sich die Winkeländerungen bestimmen.

kurve	3.Verbundkurve		4.Verbundkurve	
	Kothoide 1	Klothoide 2	Klothoide 1	Klothoide 2
159,832	167,211	167,211	154,734	154,734
10,8	12,1	12,1	11,3	11,3
9,8	19	9,4	14,4	24,5
8,89	29,83	7,30	18,35	53,12
0,41	1,23	0,30	0,81	2,35
26,22	78,52	19,22	51,72	149,71
8,74	25,61	7,24	17,18	30,32
1,21	10,99	0,73	4,74	28,08
4,42	14,19	3,64	8,98	22,29
11,10	15,01	12,28	12,51	20,14
56,33	40,69	33,31	29,76	47,90
9,06	6,01	4,19	0,32	10,67
			29,44	37,23
65,39	34,68	-37,50	20,46	14,94
69,81	20,49	-33,86		
29,72	151,57	241,21	217,81	232,40
5,04	28,79	45,82	38,64	41,23
43,77	65,93	71,48	110,11	94,35

4-515
 Unsymmetrische Form
 der Verbundkurve



4.6 Tragwerk - Varianten

Belastungen auf den Rampen:

- Eigengewicht
- Verkehrslasten
- Windlasten
- Temperaturlasten
- Anpralllasten
- Schneelasten

Verkehrslasten auf Fußgängerrampen sind mit 5 kN/m^2 anzusetzen (Stützweiten bis 10 m).

Bei größeren Stützweiten:

$$2,5 \leq q_{fk} = 2,0 + 120/(l_{sj} + 30) \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$$

l_{sj} Einzelstützweite
 q_{fk} Flächenbelastung

Stützenweiten von 25 m - Verkehrsflächenlasten sind $4,18 \text{ kN/m}^2$

bei 50 m - $3,50 \text{ kN/m}^2$, bei 100 m - $2,92 \text{ kN/m}^2$

Die maximale Last wird nur bei einem sehr hohen Menschengedränge erreicht.

Horizontale Lasten: geringes Verhältnis von Breite zu Länge der Rampe und größere Spannweiten - größere horizontale Querlasten - bestimmen die Geländerpfosten und die Verankerungen im Überbau.

Baustoff	Materialzugfestigkeit β_z [MN/m ²]	Materialgewicht γ [kN/m ³]	Reislänge R [km]
hochwertiger Baustahl	520	78	6,7
Stahlseile höchster Qualität	2100	78	27
Fichte	80	4,7	17
Beton	ca. 2,5	ca. 25	0,13
Glasfaser	1500	25	60
Kohlefaser	2100	15	140

4.601

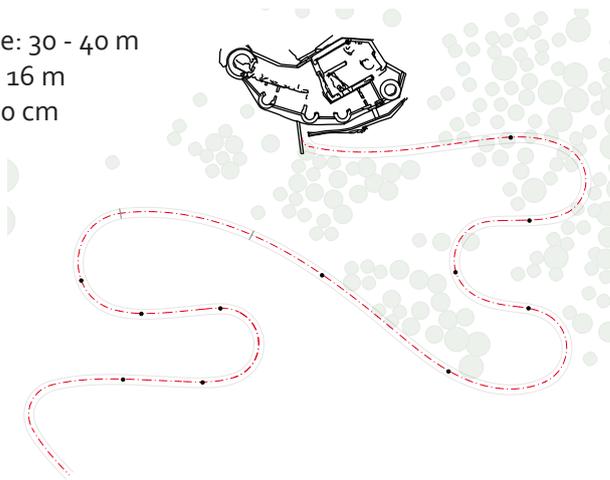
Die Reislänge ist die Länge, bei der ein frei hängender Querschnitt unter seinem Eigengewicht reißt.

Der Baugrund ist Felsen - gute Baugrundeigenschaften - Konstruktionen mit größeren Spannweiten können problemlos ausgeführt werden.

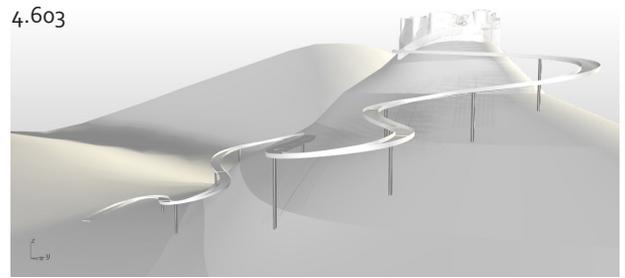
Primärtragwerk aus Stahl:

erlaubt große Spannweiten und kann der Witterung ausgesetzt werden
 Das erlaubt offene Konstruktionen ohne Schutzdach. Die Stützen und Träger werden aus runde Hohlquerschnitte ausgeführt.

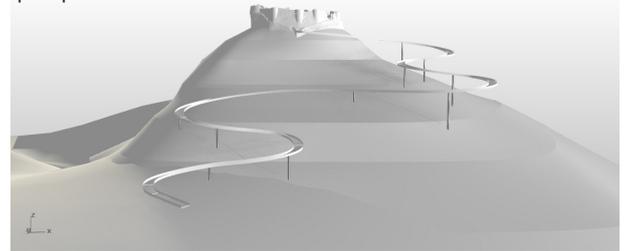
1. Balkentragwerk
 Stützen:
 Abstände: 30 - 40 m
 Höhe 6 - 16 m
 Radius 40 cm



4.602

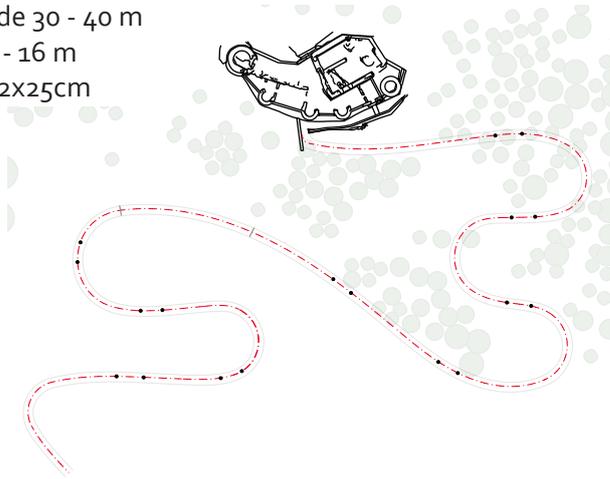


4.603

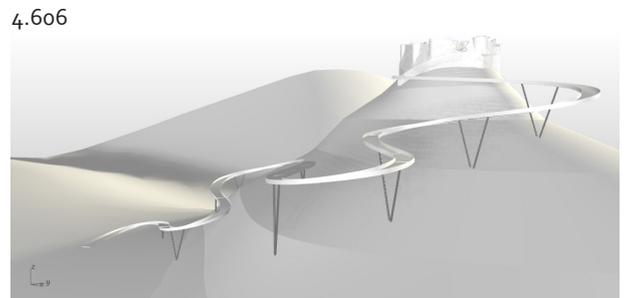


4.604

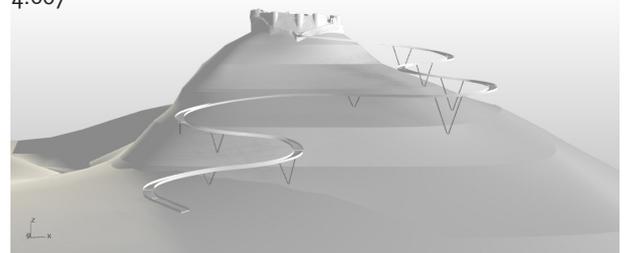
2. Balkentragwerk
 V-förmige Stützen:
 Abstände 30 - 40 m
 Höhe 6 - 16 m
 Radius 2x25cm



4.605

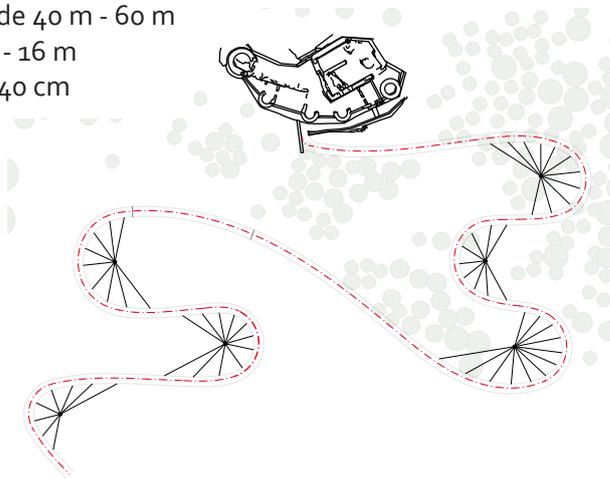


4.606

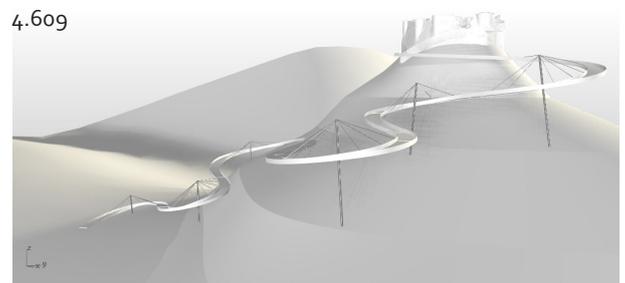


4.607

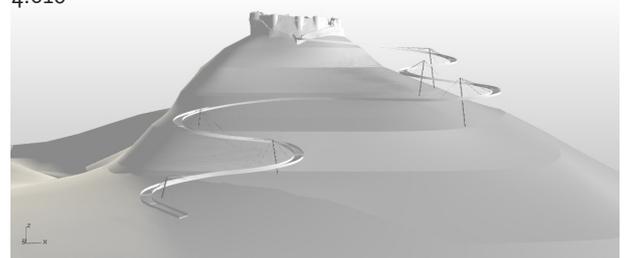
3. Schrägeilkonstruktion
 Stützen:
 Abstände 40 m - 60 m
 Höhe 6 - 16 m
 Radius 40 cm



4.608

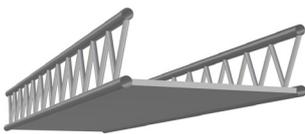


4.609



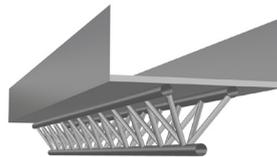
4.610

Träger - Varianten



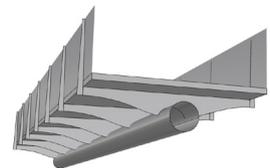
4.611

Fachwerk liegt über der Gehfläche



4.612

Dreigurt - Fachwerkbalken
Fachwerk liegt unter der Gehfläche



4.613

Balkenträger

Fachwerk

Bei Belastung entstehen nur axiale Kräfte in den einzelnen Stäben - > der ganze Querschnitt wird genutzt.

Haben ein geringeres Gewicht.

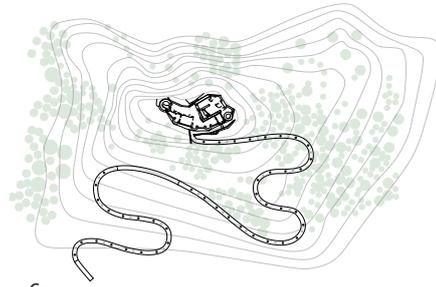
Stabilität des Obergurts bei Fachwerke über die Gehfläche ist problematisch - Gefahr von seitlichem Ausweichens. Die Rampen bekommen auch einen anderen Charakter: man geht nicht über die Konstruktion, sondern in die Konstruktion.

Balkenträger

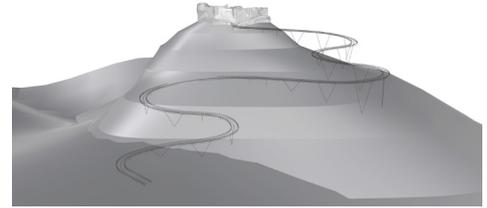
sind Einfeld-, Mehrfeldträger, Durchlaufbalken oder Kragträger.

Meine Variante ist ein runder Querschnitt aus Stahl.

Spannweiten 11 m

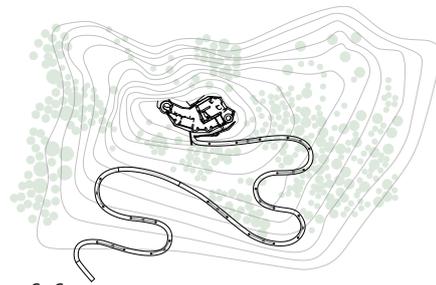


4.614



4.615

Spannweiten bis 22m

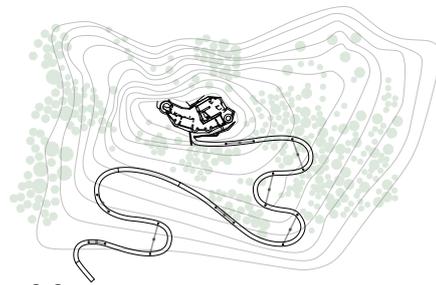


4.616



4.617

Spannweiten 25 bis 37m



4.618

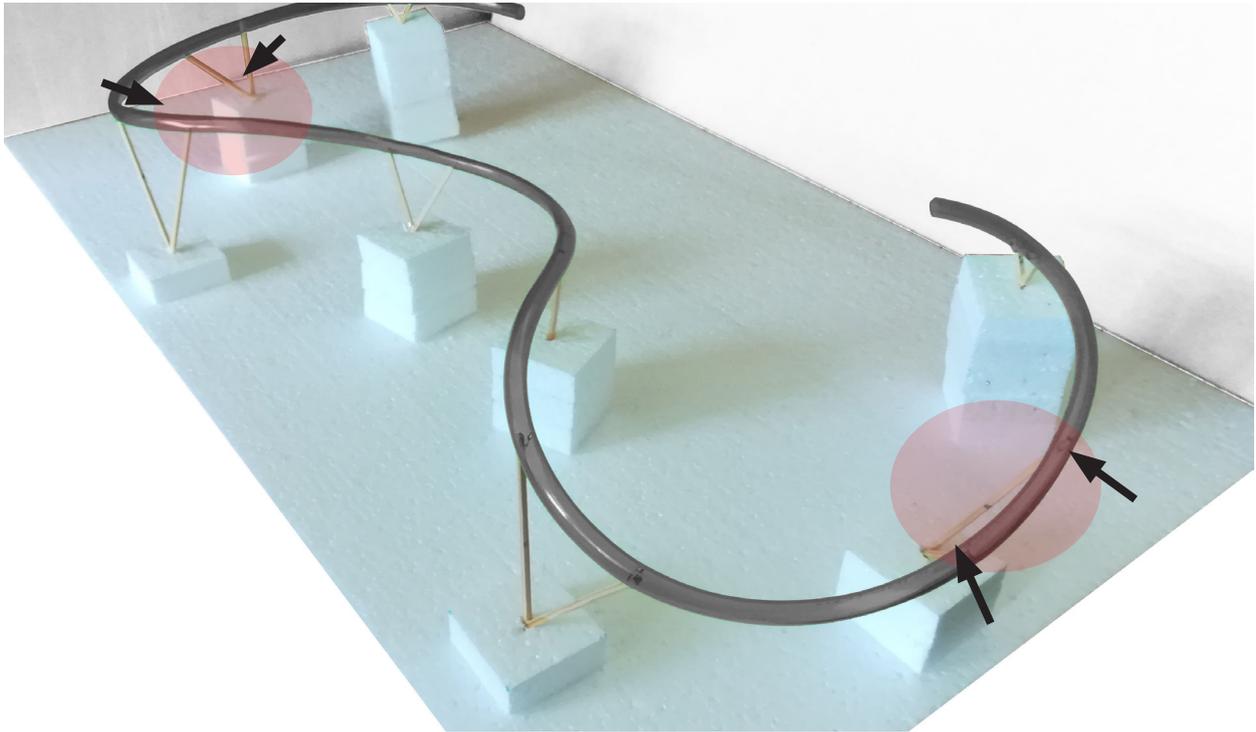


4.619

Gekrümmte Rampen

Bei Fußgängerwegen ist es möglich freie Formen mit gekrümmter Linienführung und engere Radien zu wählen. Sie werden an vorhandene Linienführung und Geländeform angepasst.

Gekrümmte biege- und torsionssteife Fachwerkröhren sind in der Lage die auftretenden Torsionsmomente über größere Spannweiten abzutragen.^[16]



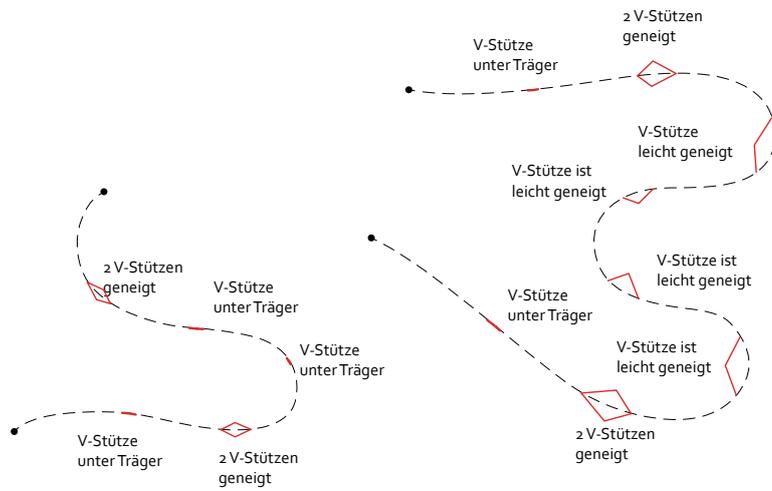
4.71

4.7 Tragwerk - Optimierung

Die Stabilität der Stützen wurde in Modell geprüft. Die Stellen, die nicht stabil genug waren, haben zusätzliche Stützen bekommen.

V-förmige Stützen

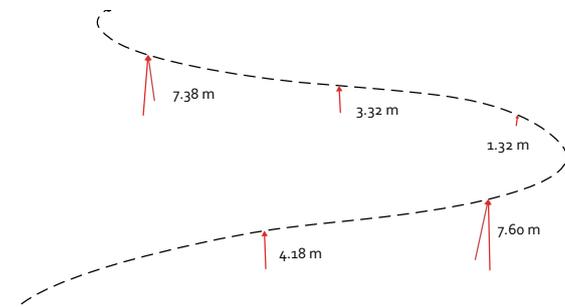
Aufsicht:



4-72

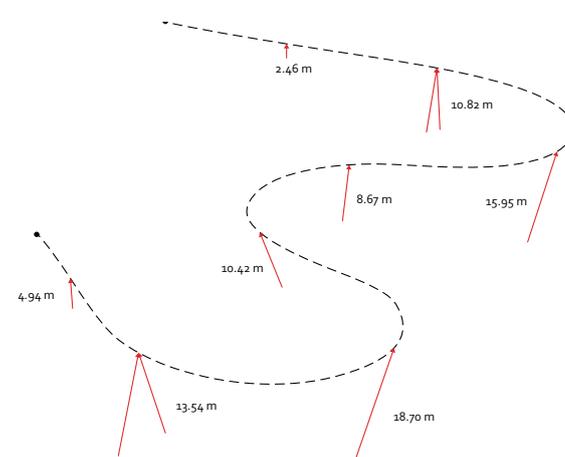
Höhen

Erste Rampe



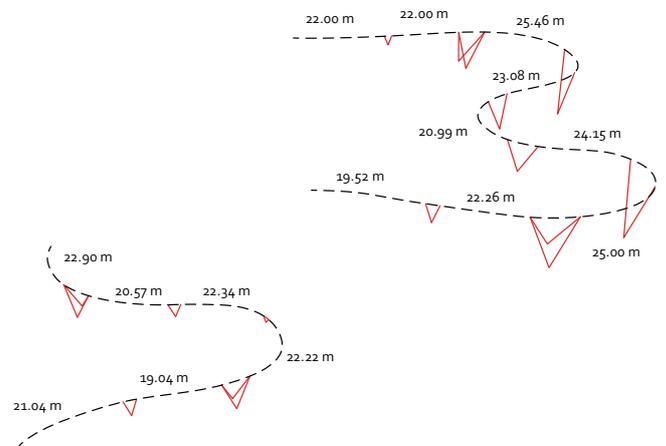
4-73

Zweite Rampe



4-74

Spannweiten:

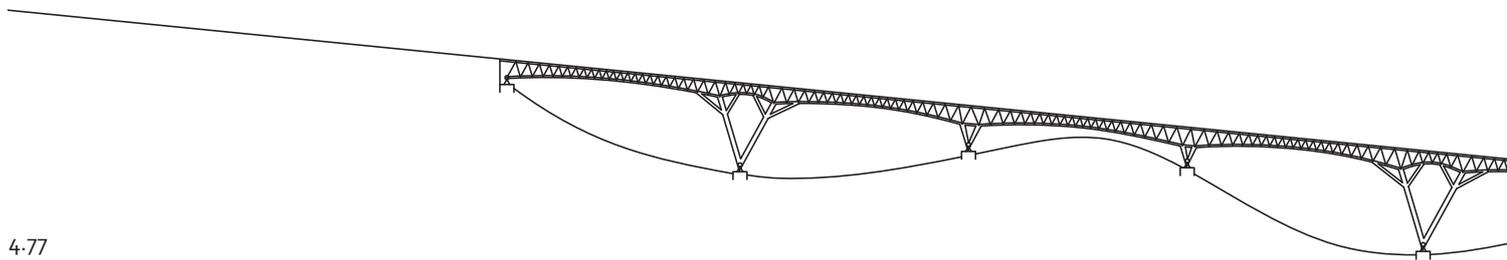
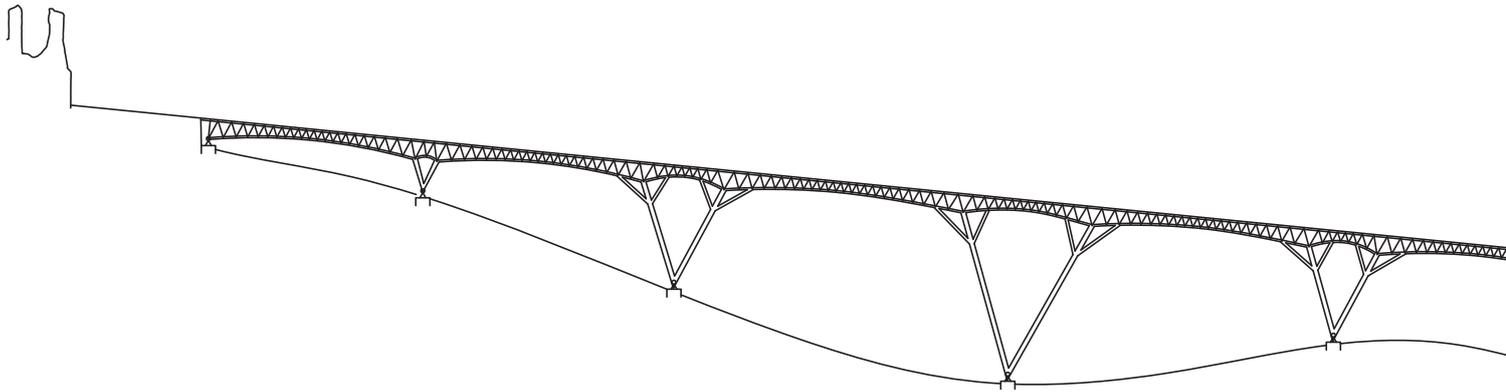


4-75

Abwicklung



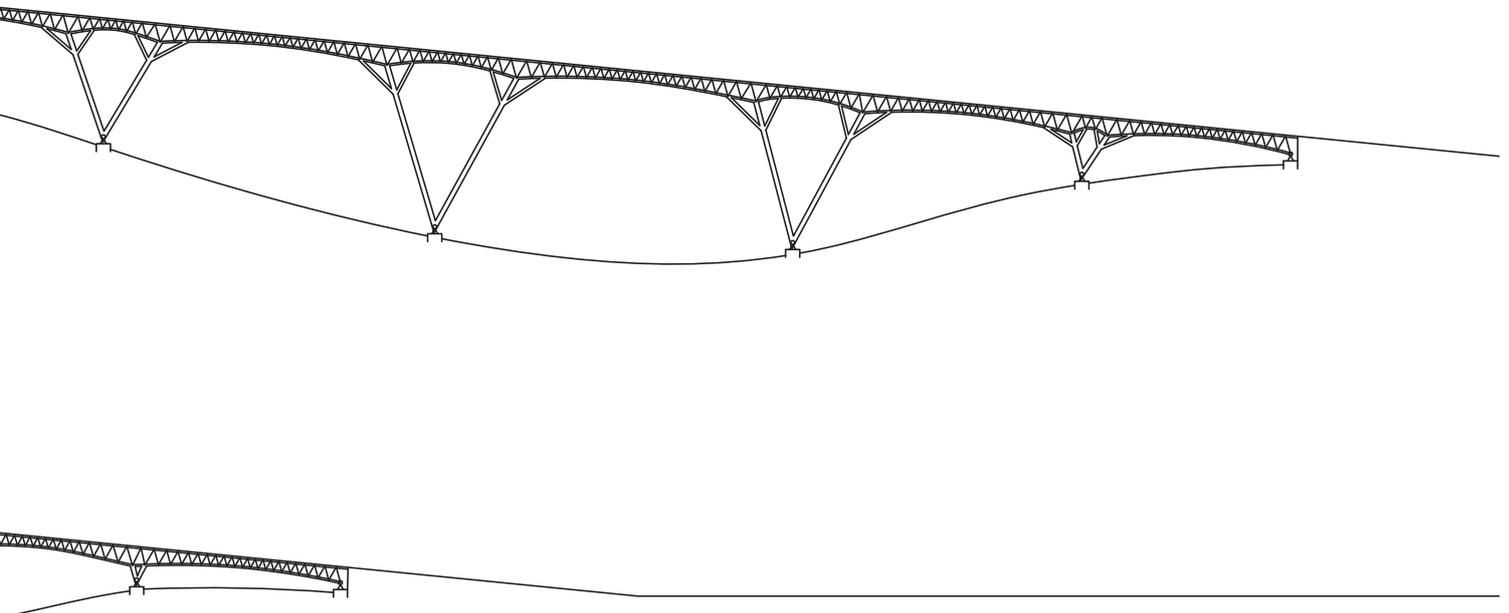
4.76



4.77

Die Trägerform wird an den Kräften angepasst.
Es wird eine Geometrie ausgewählt, die den Beanspruchungsverlauf folgt.
Ober-, Untergurt und die Diagonalen sind unterschiedlich beansprucht, abhängig von der Position und Richtung.

Die Stützen sind aus Stahlrohren, die sich über Gussknoten organisch verbunden nach oben verzweigen. Die Stützen bekommen Verzweigungen, damit sich die Kräfte besser verteilen - in mehreren Punkten und nicht nur in einem, wo die Stütze an den Träger anschließt. Die Verbindungen zwischen Stützen und Fundamente werden gelenkig ausgeführt.



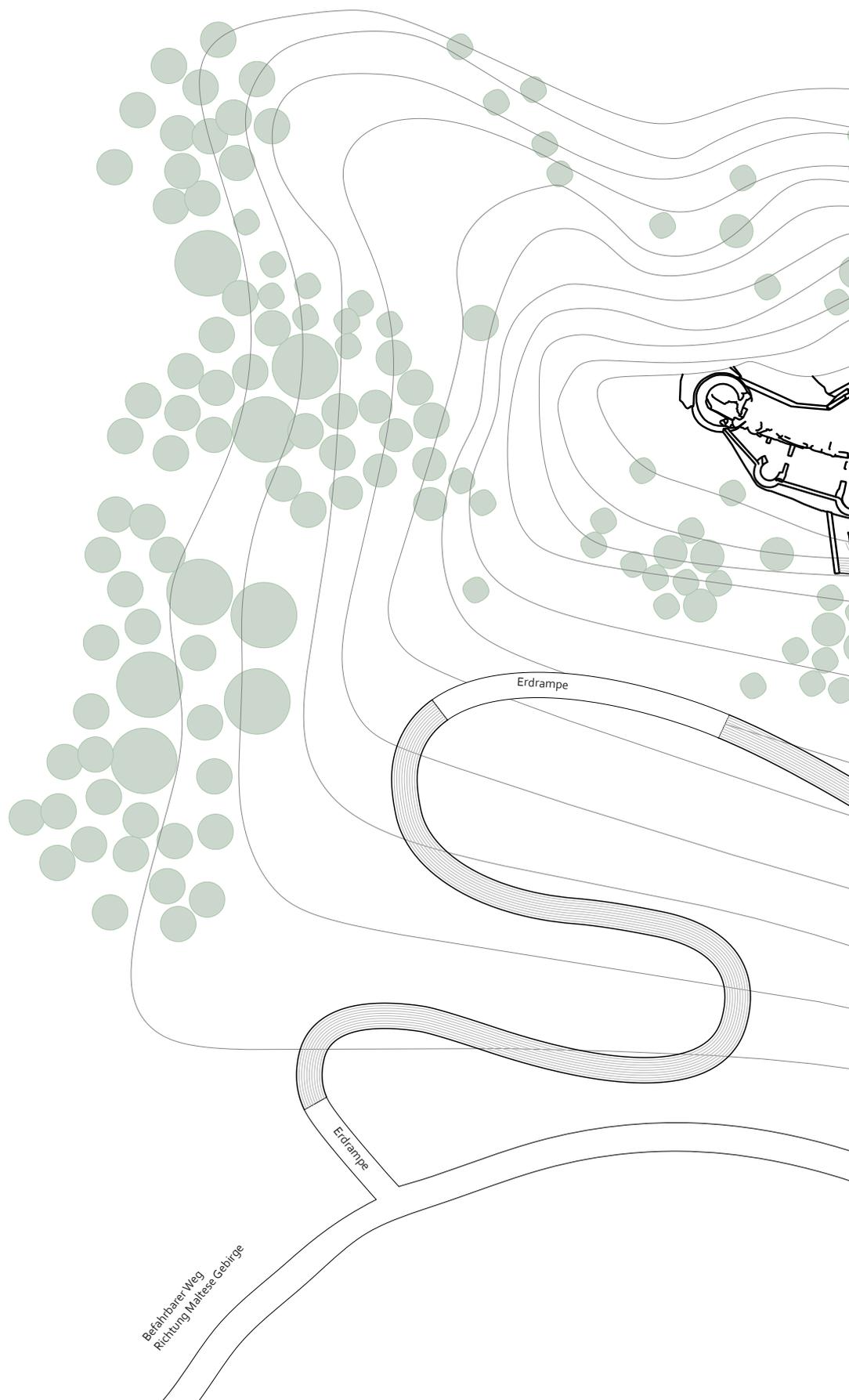
Die Lager müssen aufgrund der größeren Spannweiten auch größere Kräfte aufnehmen. Die Auflagerpunkte wurden als Gelenkelemente ausgeführt. Die Fundamente werden als Flachgründungen ausgeführt, da der Boden fest ist. Bei gekrümmten Wegen entstehen größere Querbiegemomente auf die Widerlager, die die Fundamente zusätzliche belasten.

Die Fachwerkelemente sind mit zusammengesetzten und verschweißten Querschnitten. Die Verbindungspunkte werden aus Gussstahl gegossen. Es werden Knoten hergestellt, die dem Kraftfluss folgen und sehr kompakt und gut proportioniert wirken.

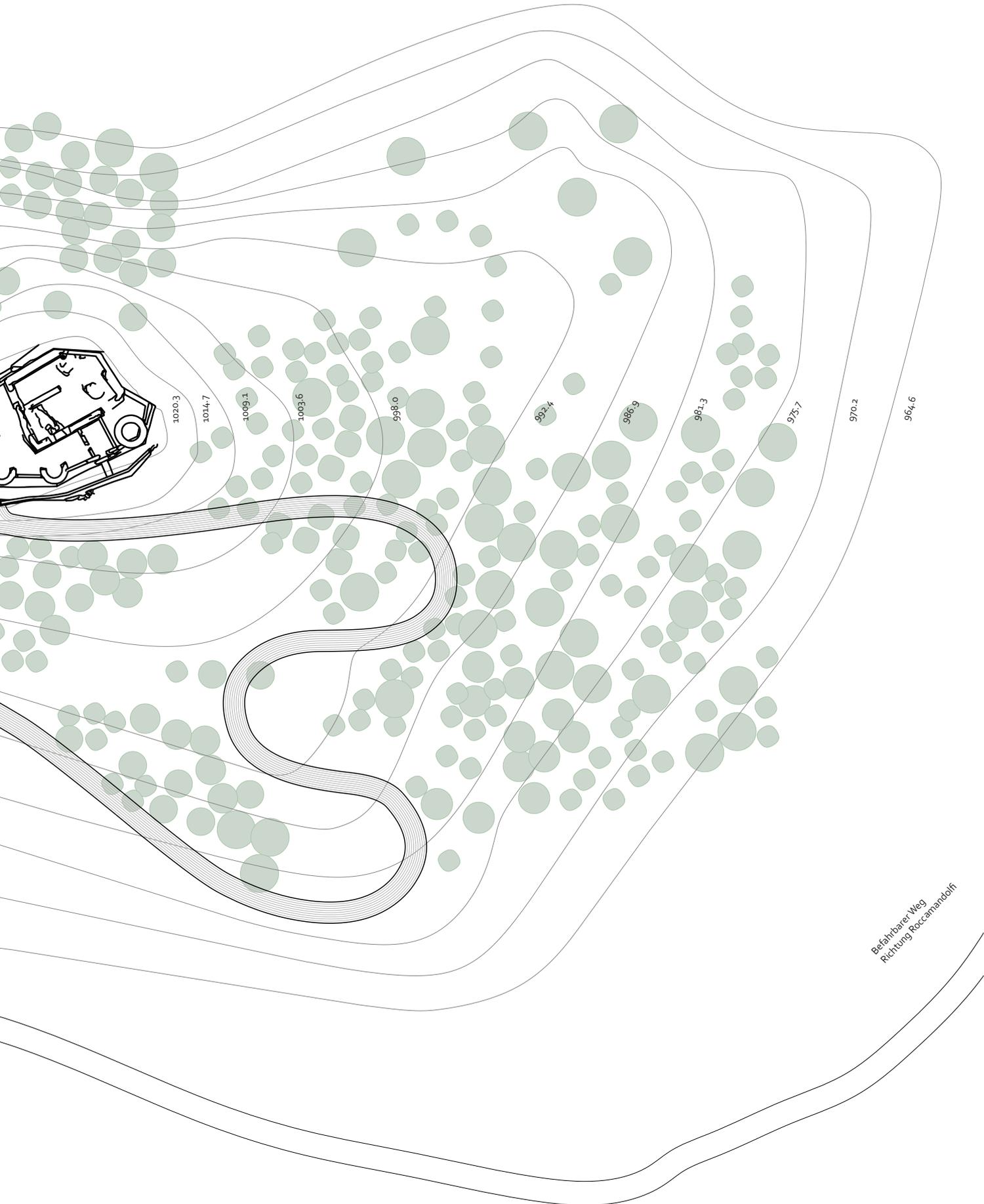
5 Resultat

- 5.1 Übersichtsplan
- 5.2 Grundrisse
- 5.3 Ansichten
- 5.4 Schnitte
- 5.5 Schaubilder
- 5.6 Konstruktion

5.1 Übersichtsplan M 1:1000



5.11

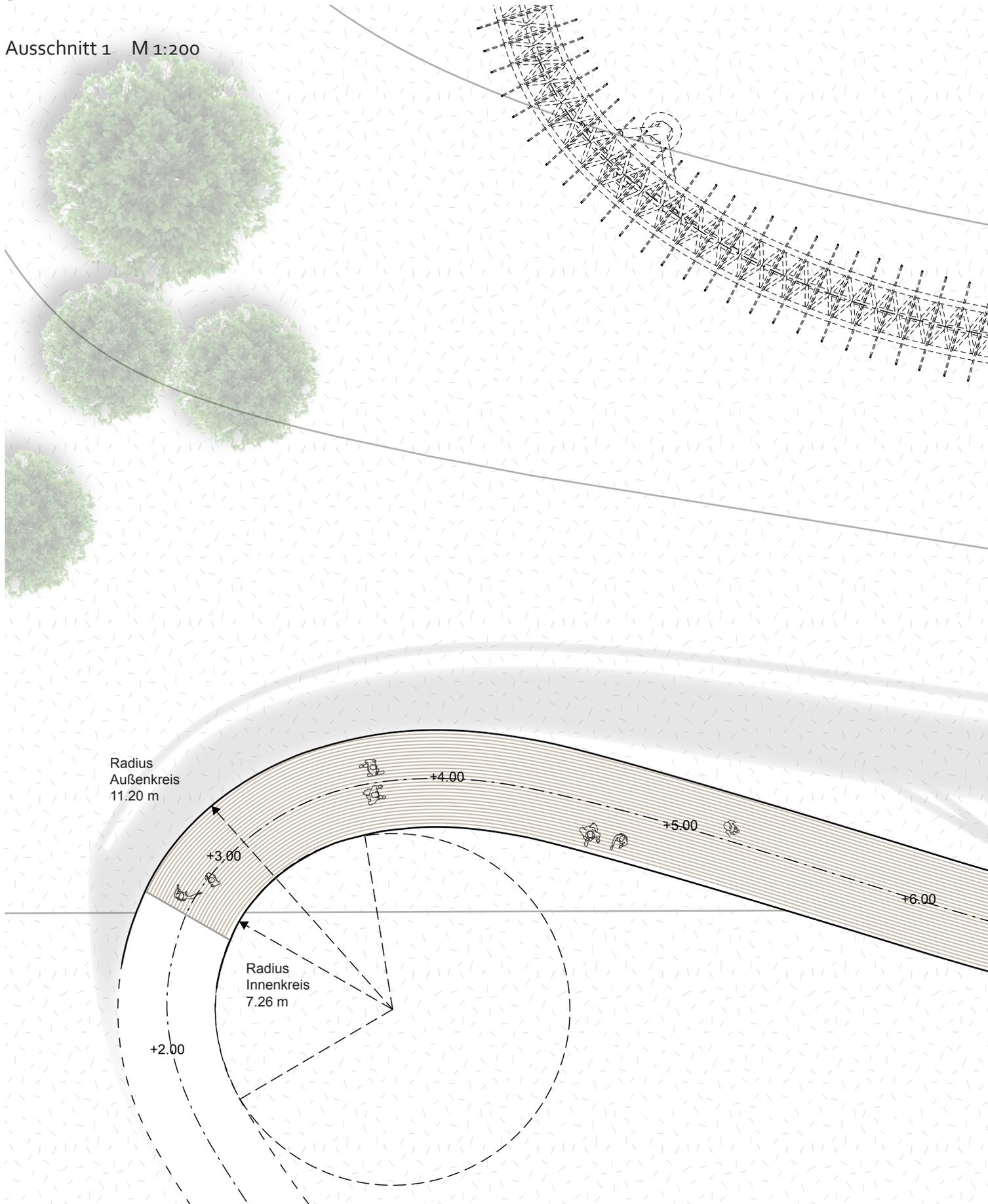


Befahrbarer Weg
Richtung Roccamandolfi

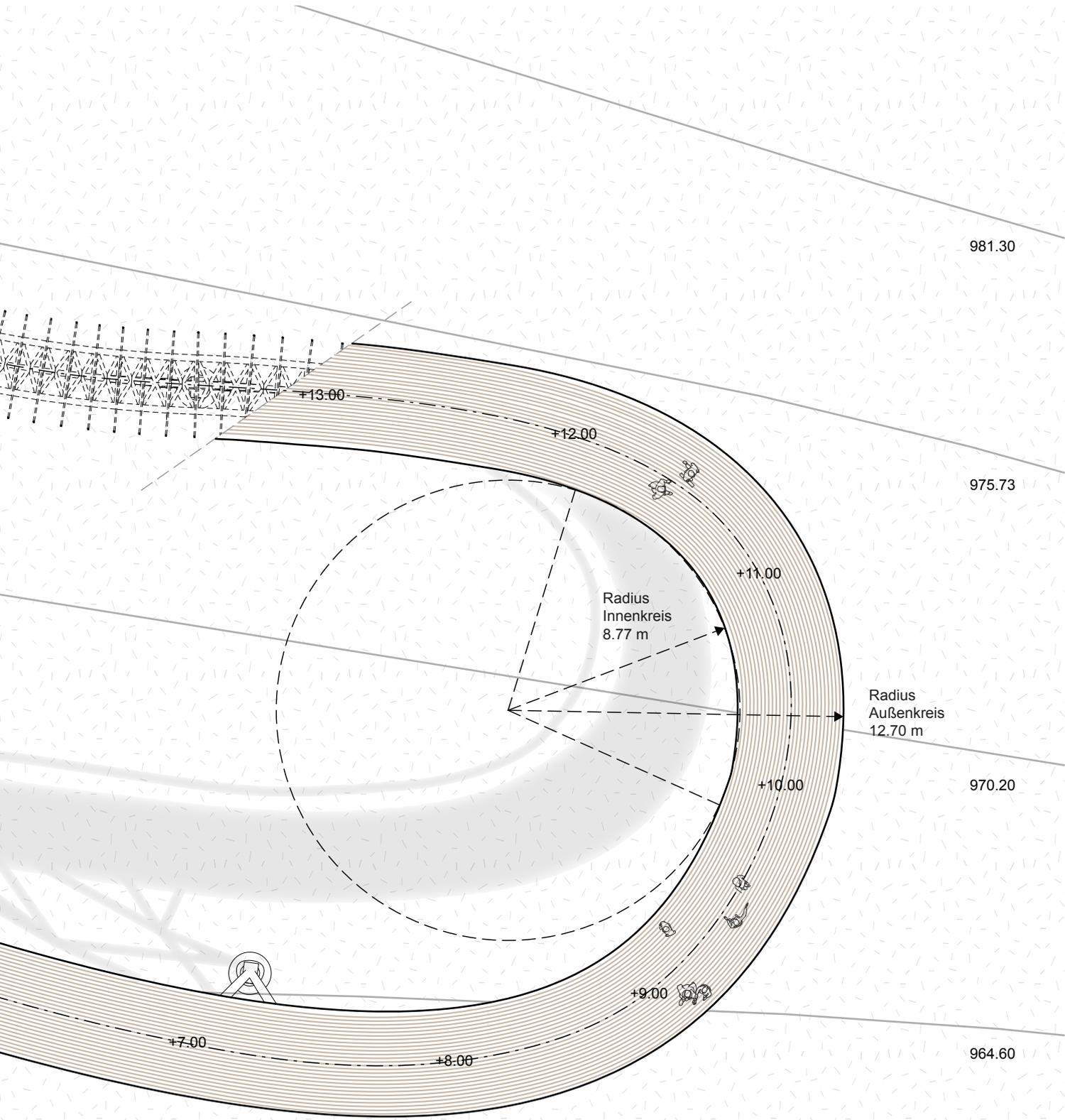


5.2 Grundrisse

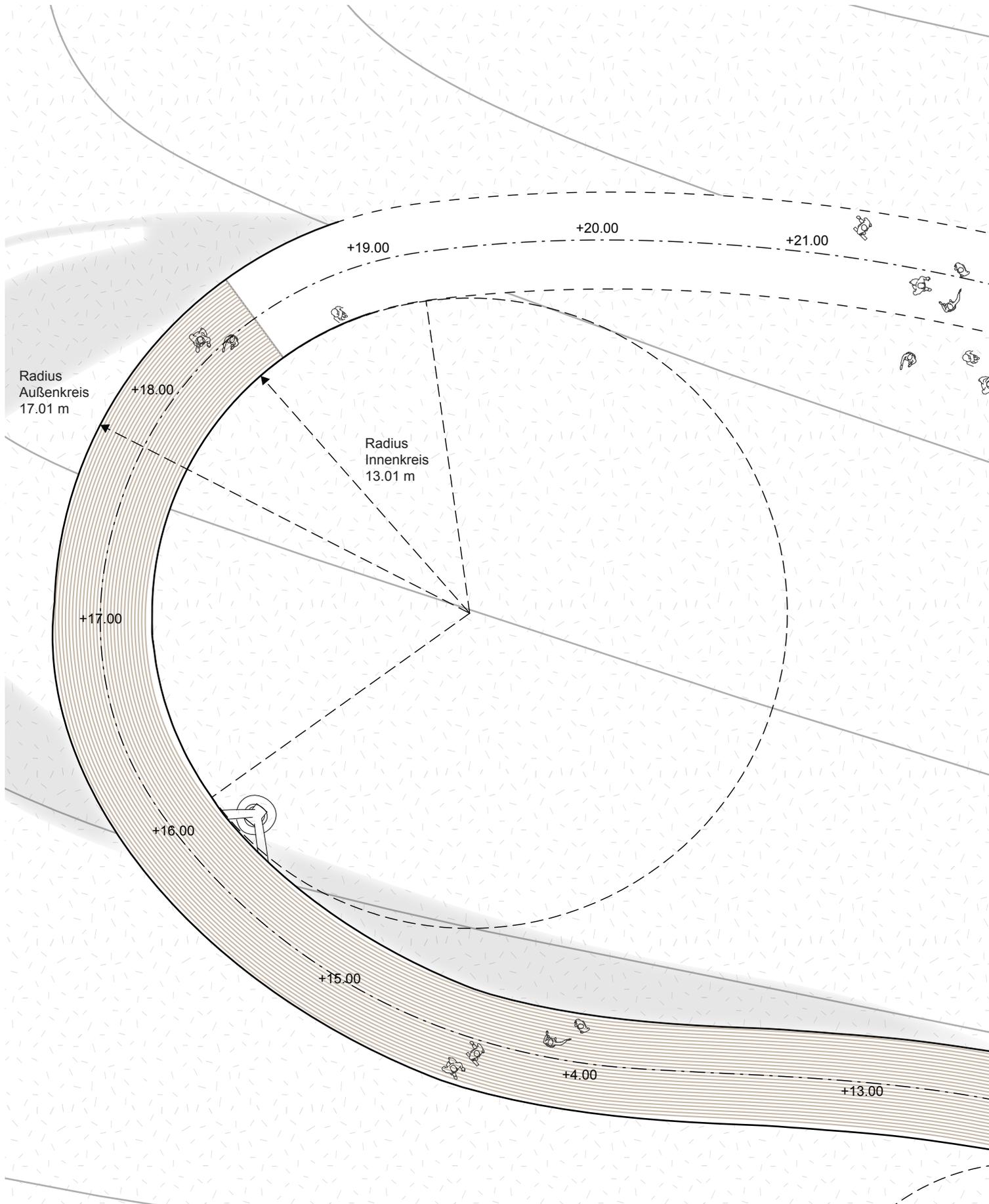
Ausschnitt 1 M 1:200

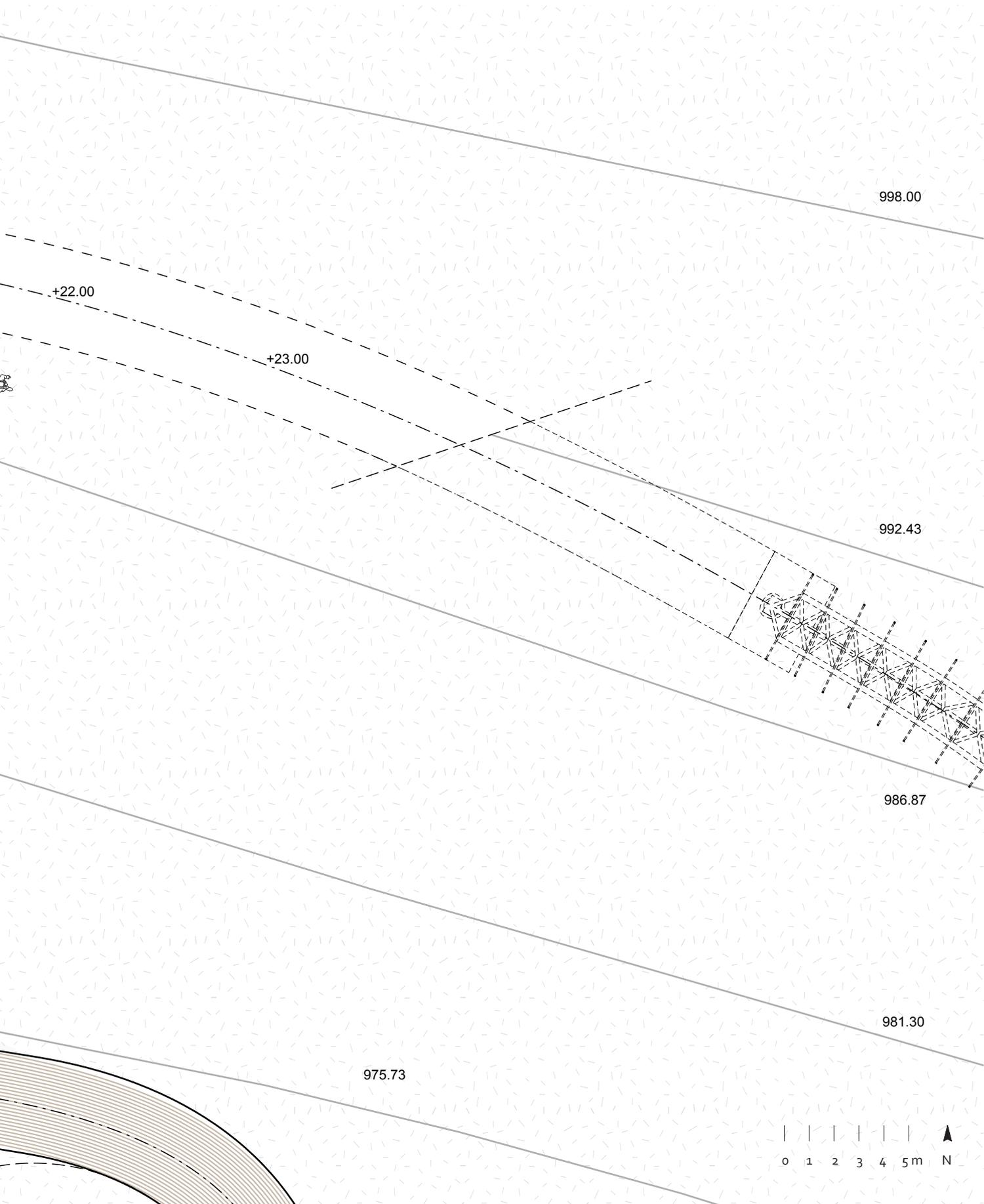


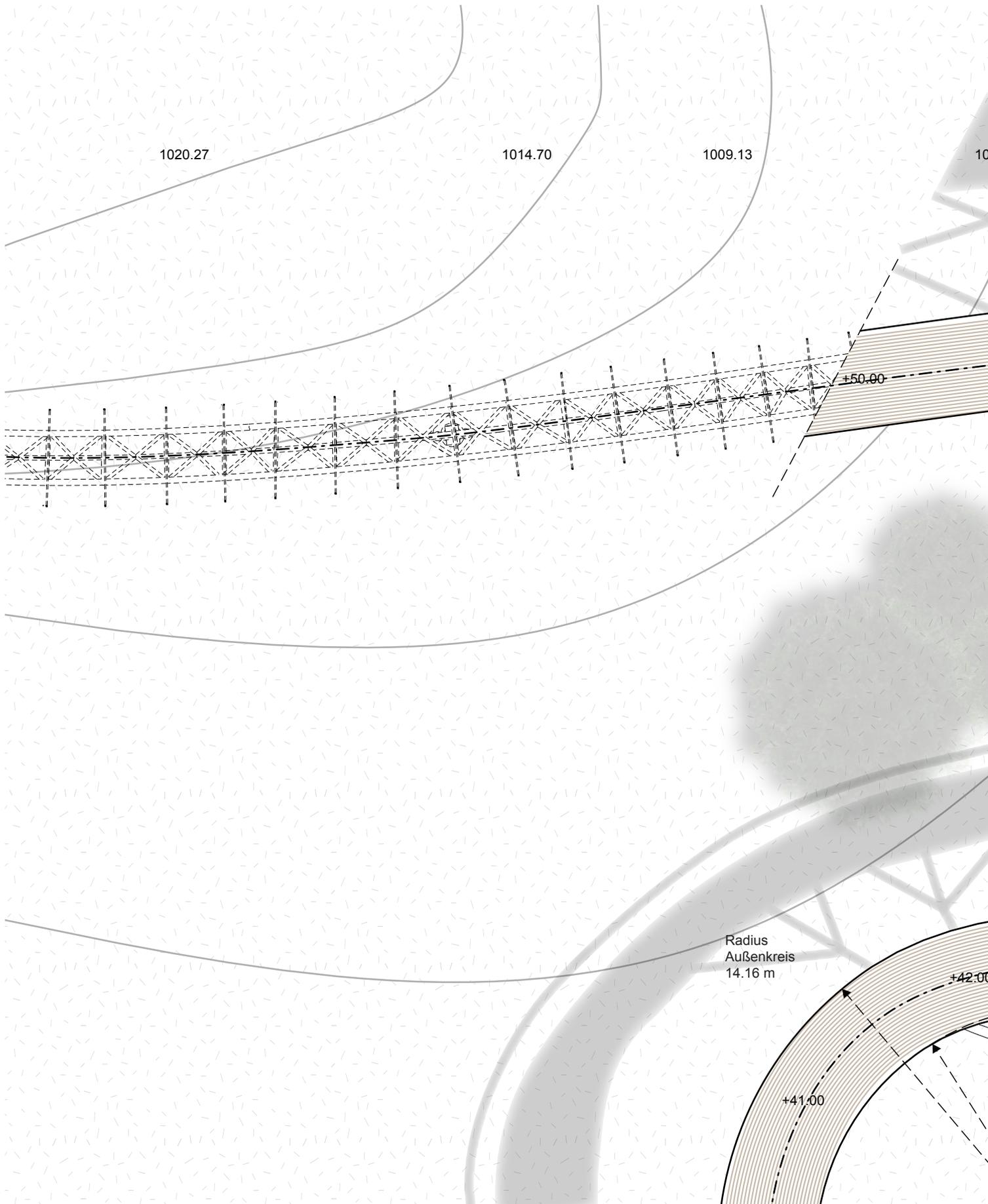
5.21

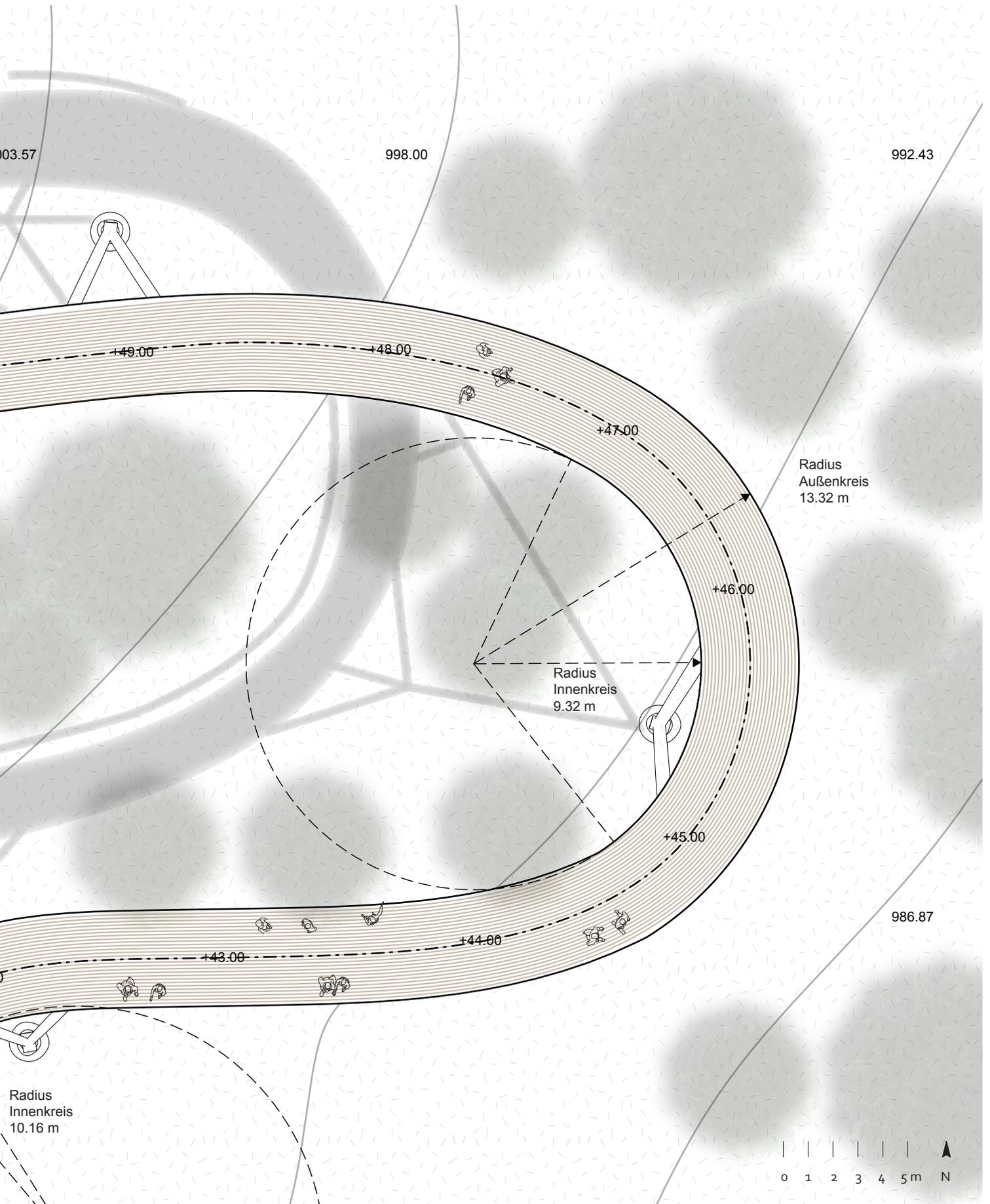


Ausschnitt 2 M 1:200

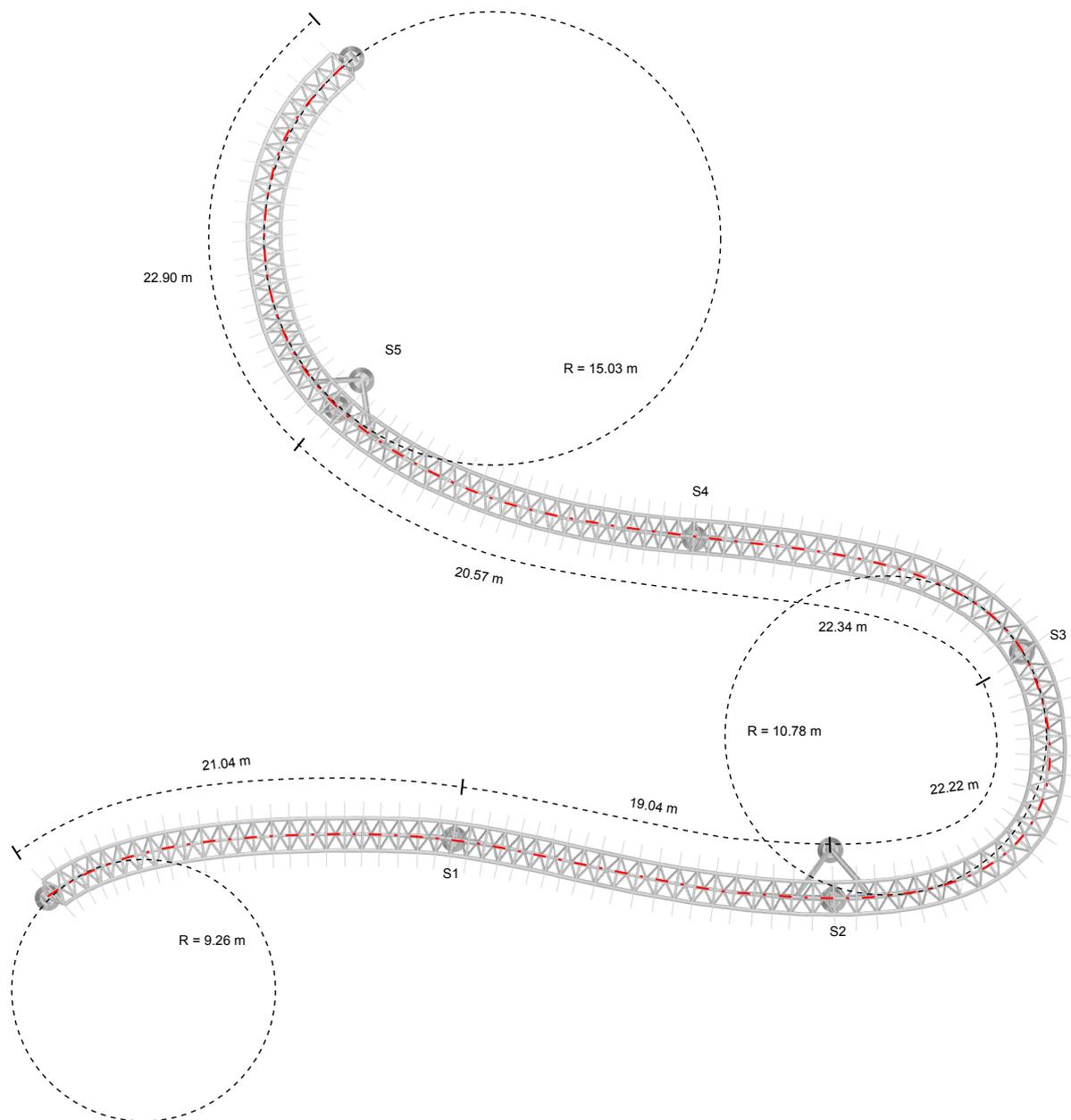




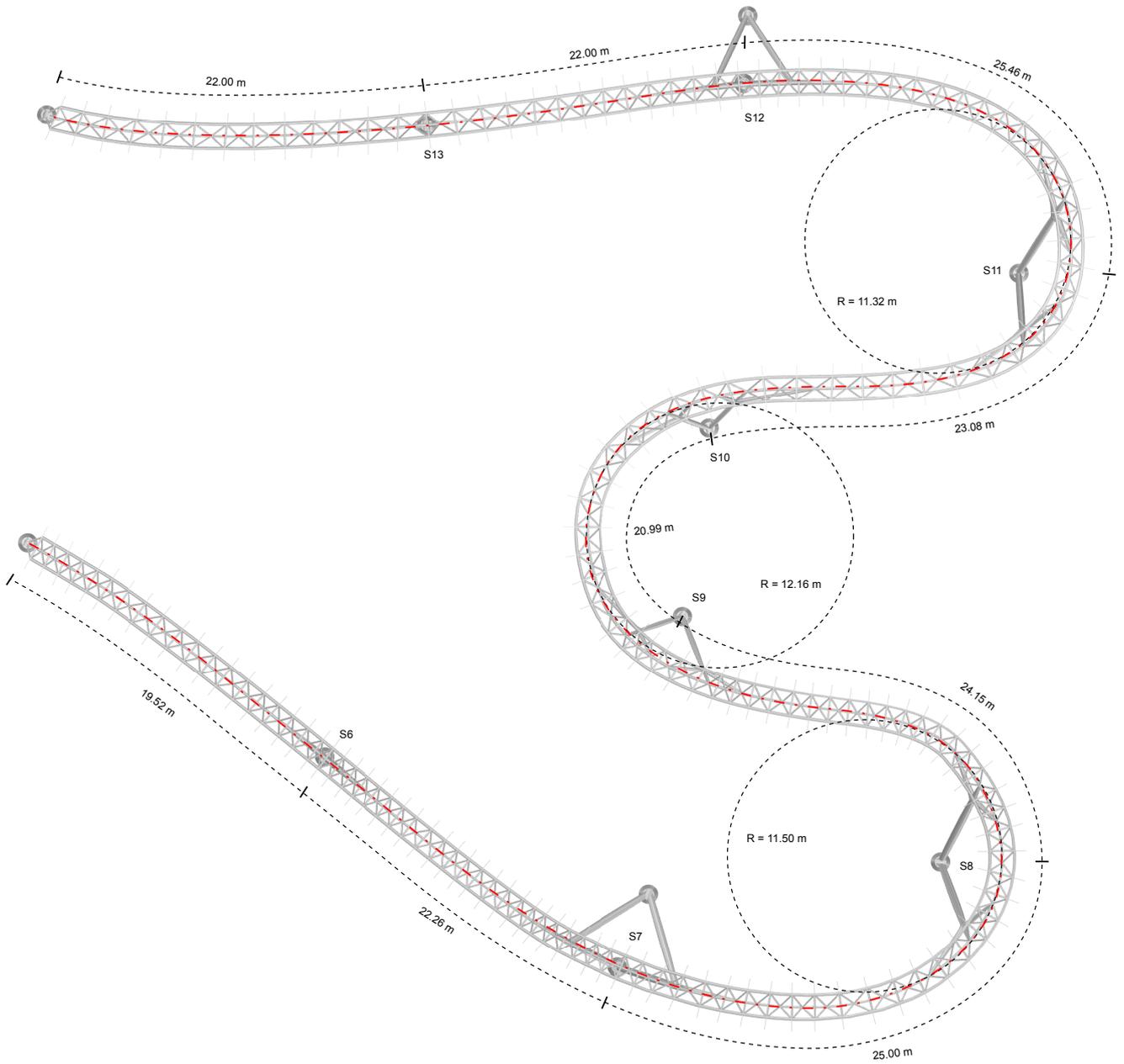




Abstände und Radien in Grundriss

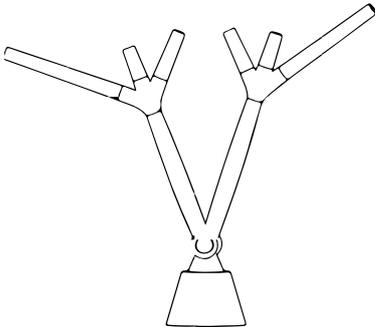
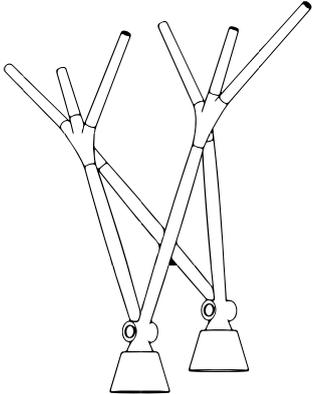
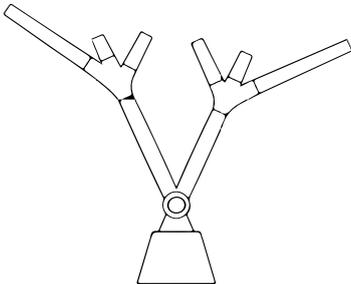
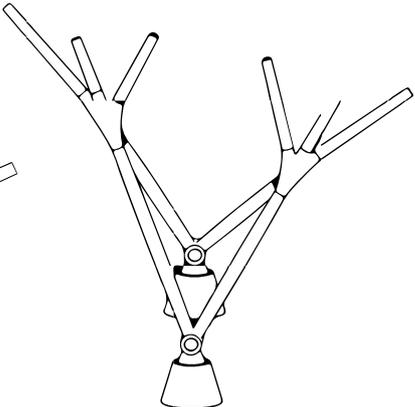
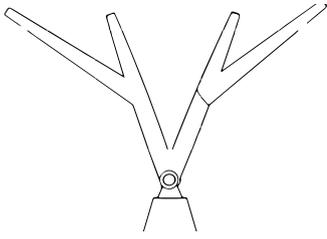


5.24



Stützenliste

5-25

Stütze	S1	S2	S3
Position	+ 966.1	+ 963.8	+ 972.5
Höhe			
			
			
	+ 17.60		
	+ 10.00		
	+ 5.00		
	+ 0.00		
Stütze	S4	S5	S6
Position	973.1	975.7	986.9
Höhe			
			
			
	+ 17.60		
	+ 10.00		
	+ 5.00		
	+ 0.00		

S7

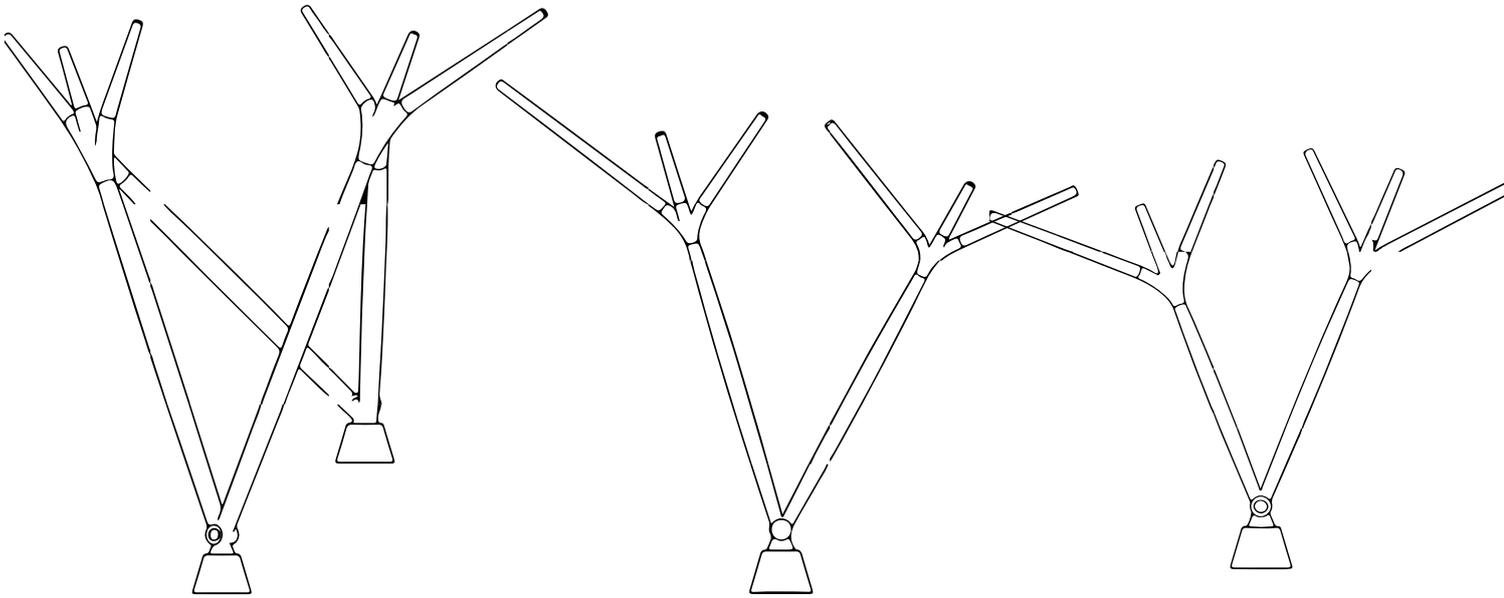
S8

S9

+ 978.9

+ 981.3

+ 993.2



S10

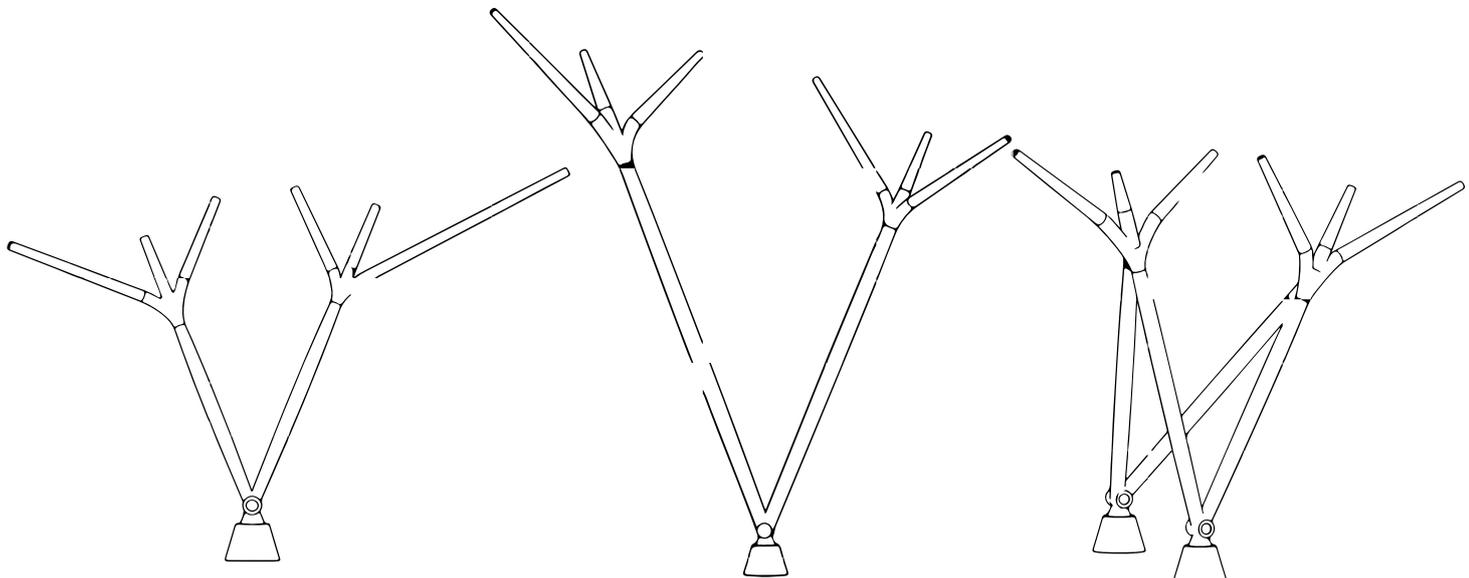
S11

S12

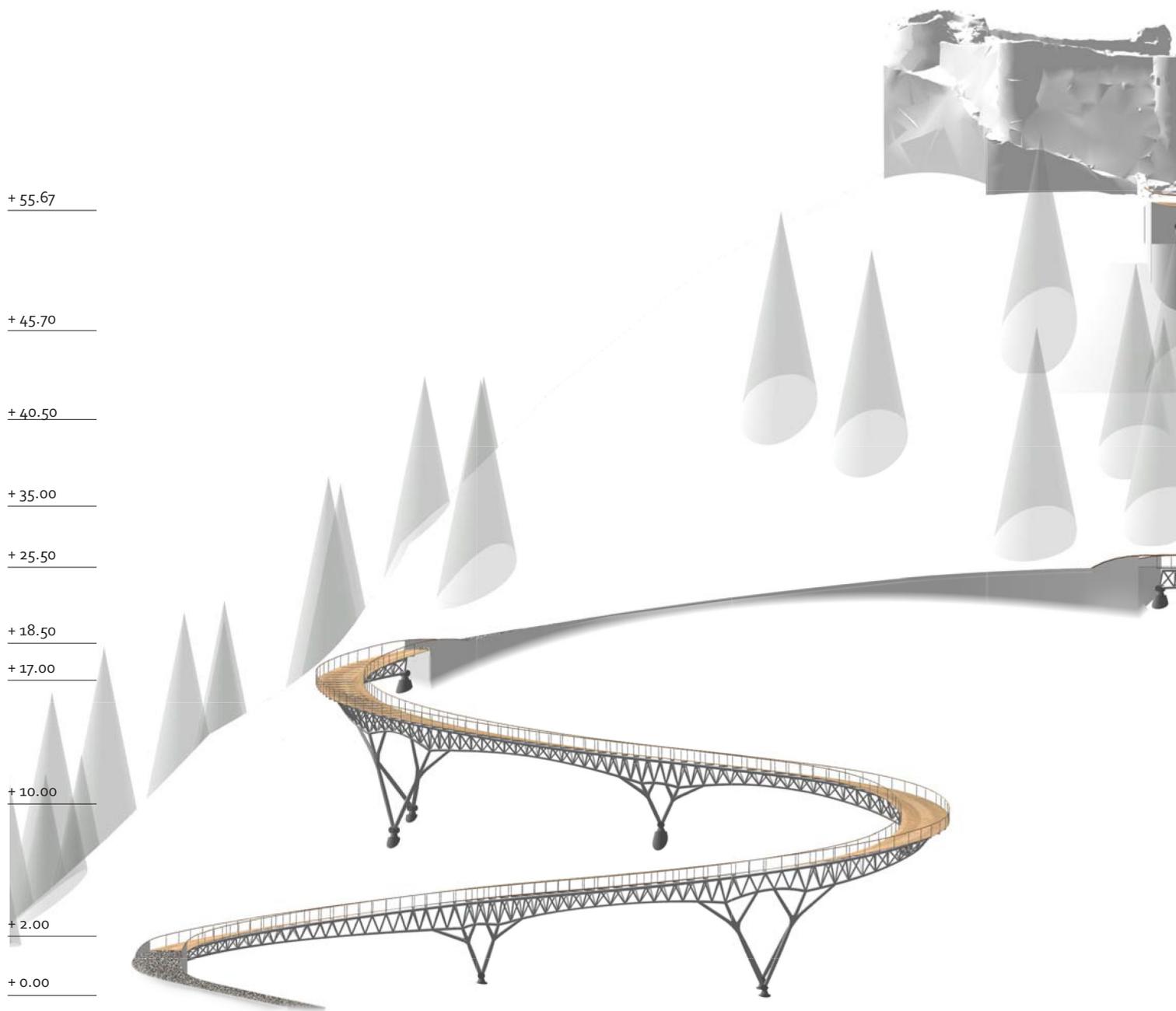
996.8

990.1

1000.5

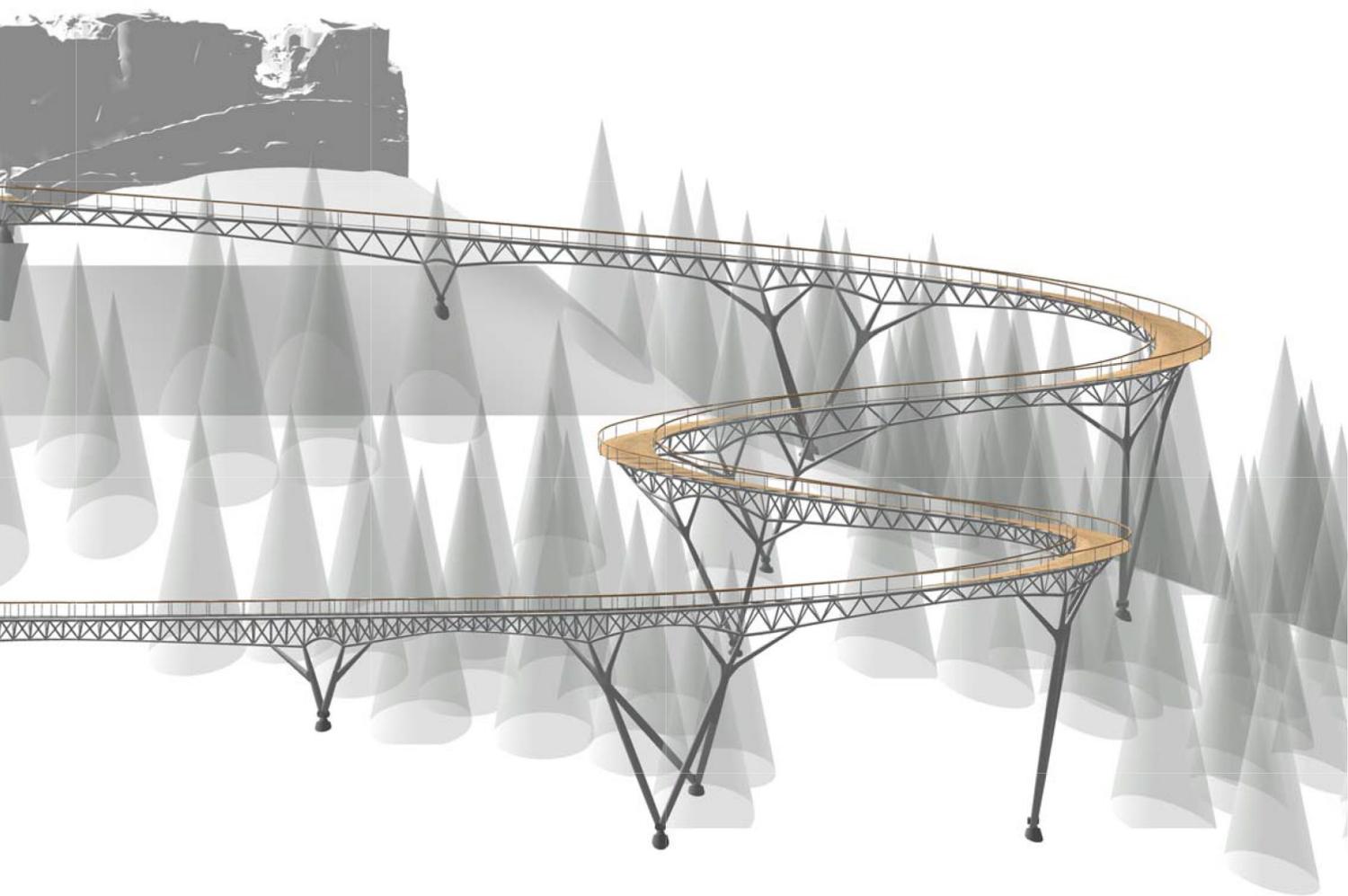


5.3 Ansichten

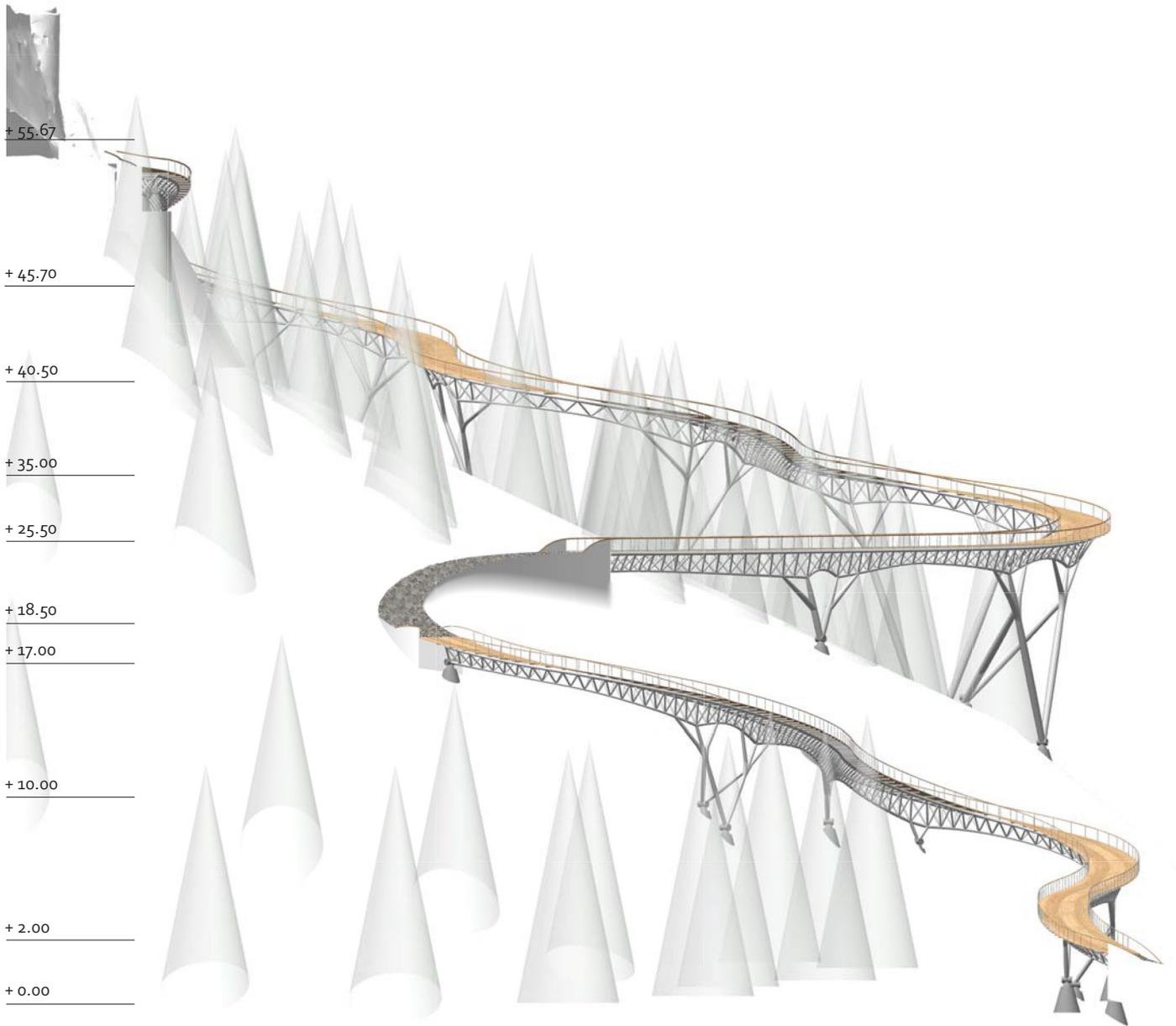


5-31

Ansicht Nord M 1:500

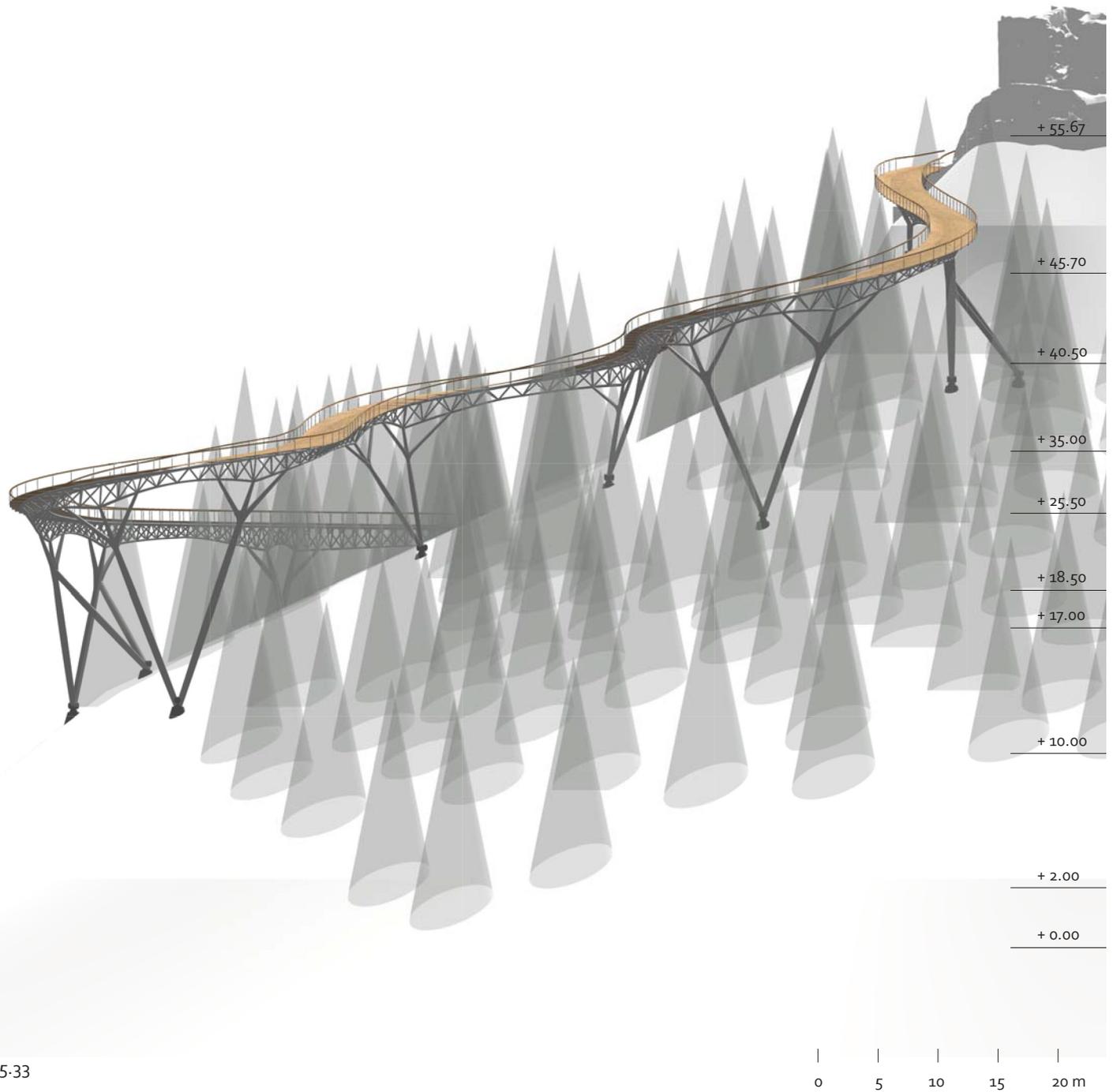


| | | | |
0 5 10 15 20 m



5-32

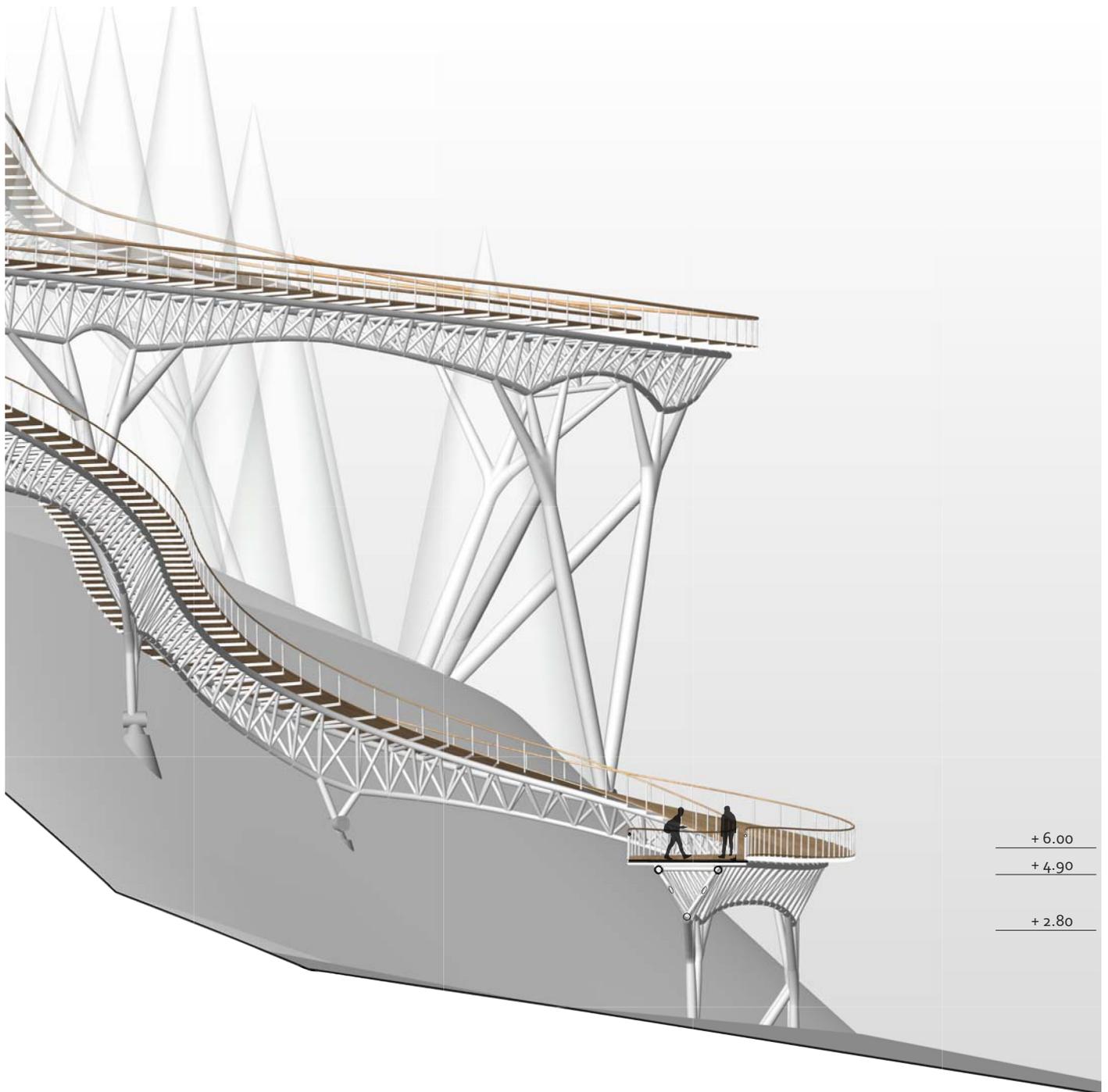
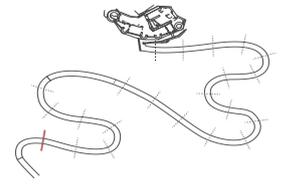
Ansicht West M 1:500



5-33

Ansicht Ost M 1:500

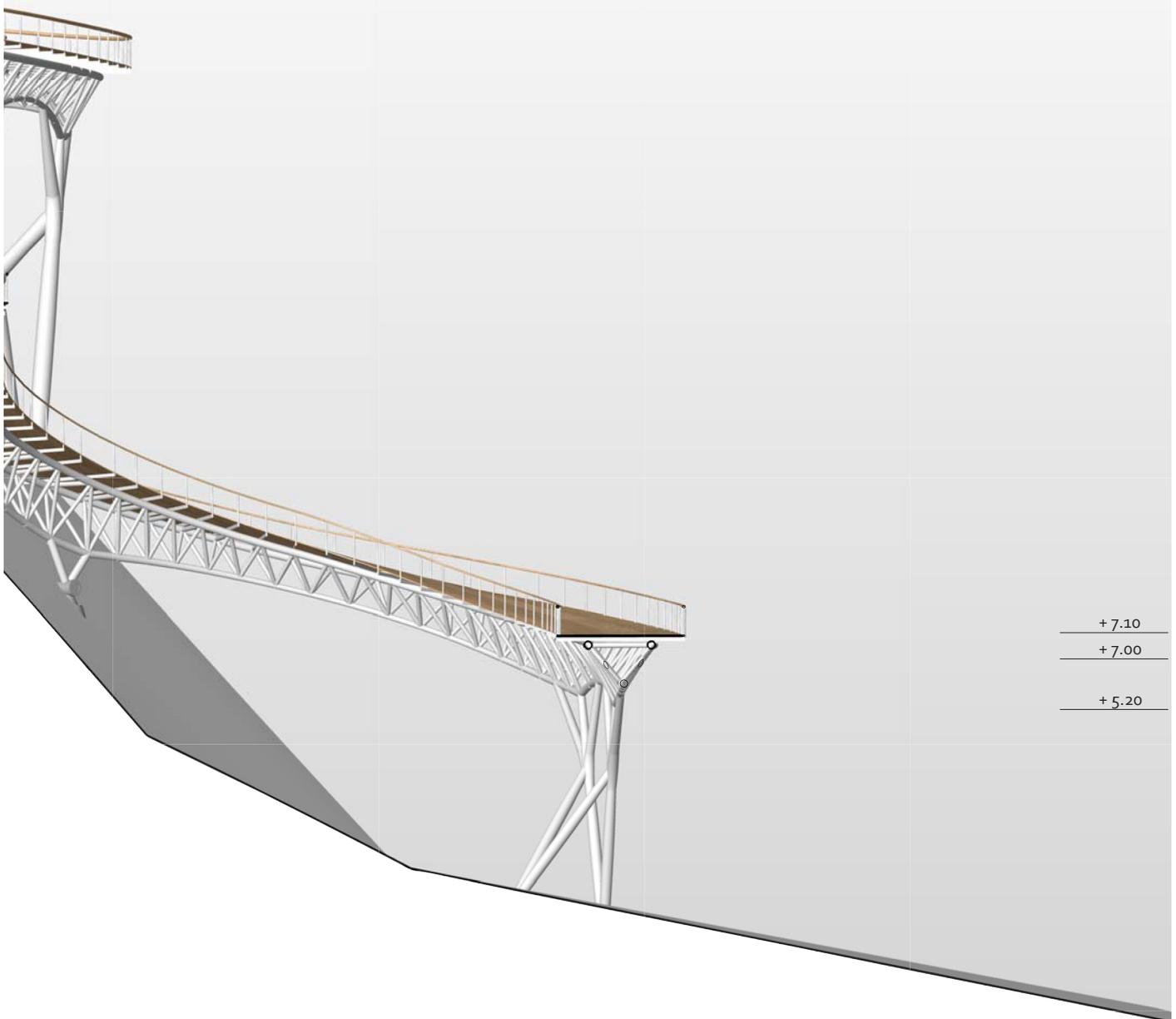
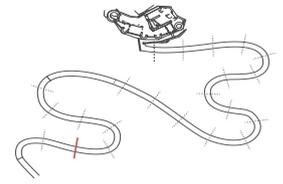
5.4 Schnitte



5.401

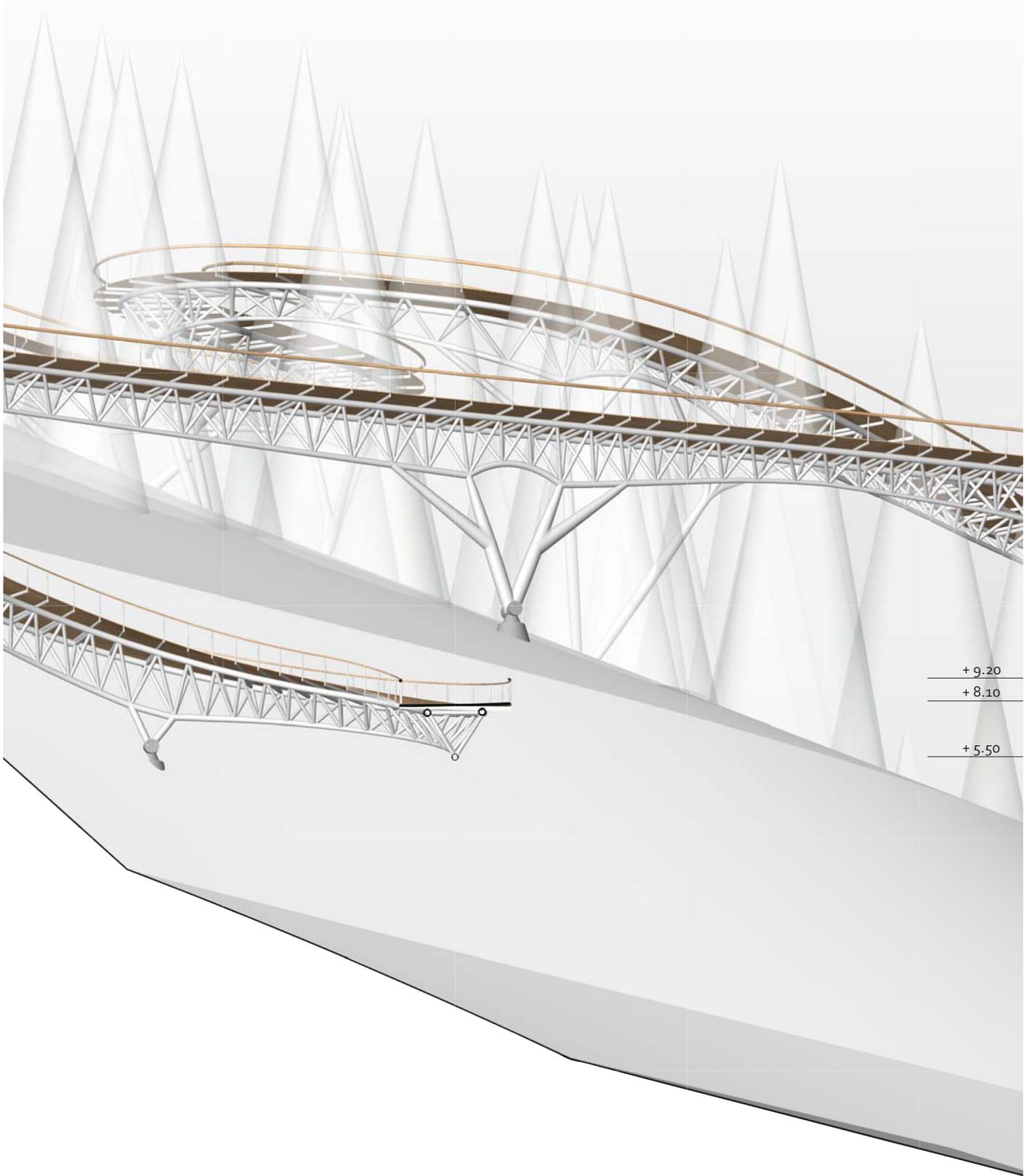
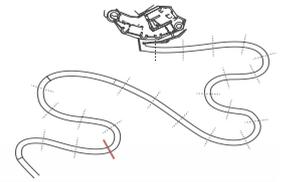
Schnitt 1 M 1:200

| | | | |
0 1 2 3 4 5 m



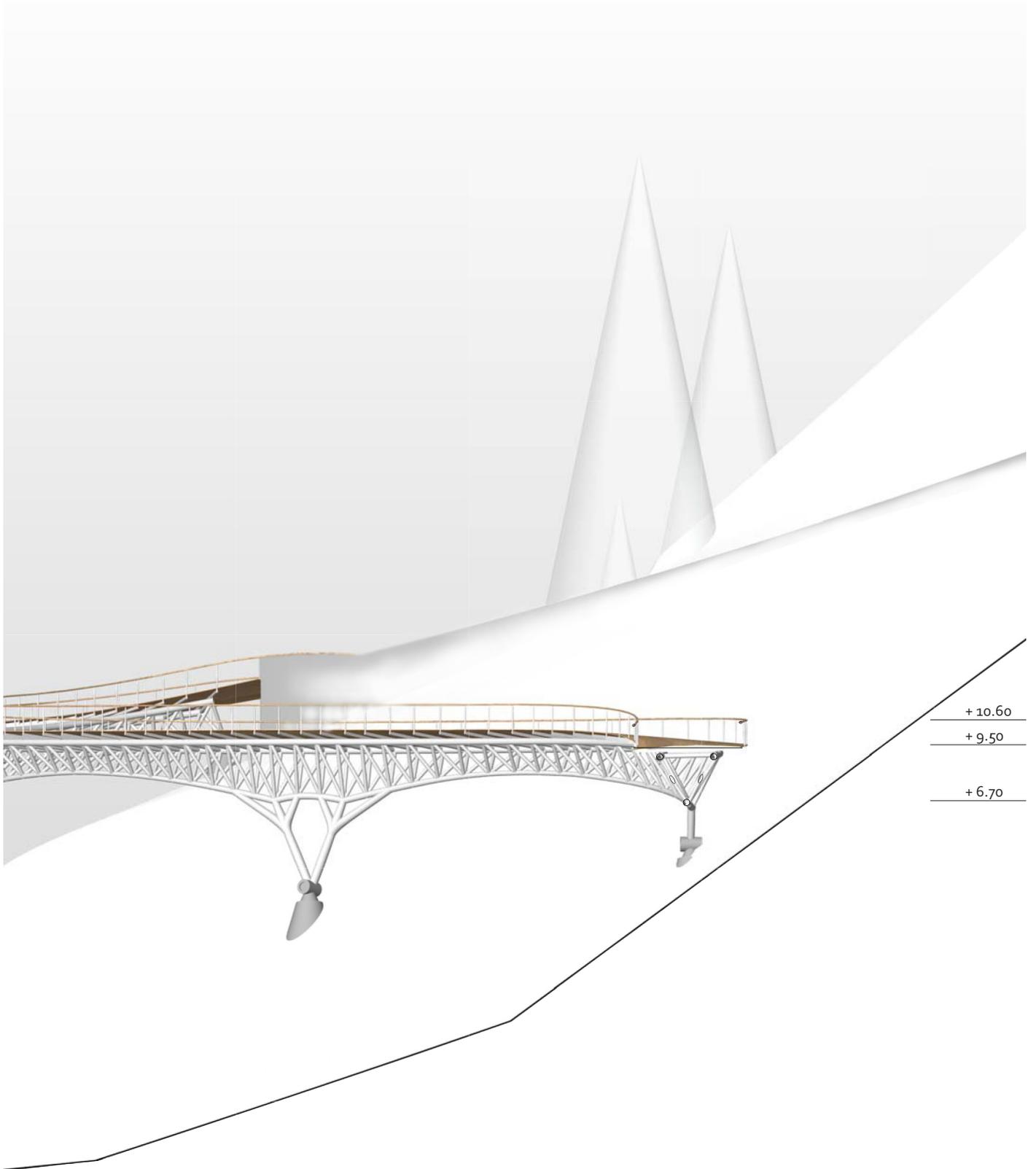
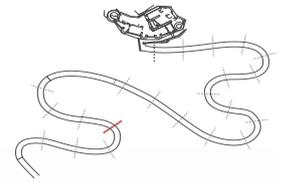
5.402
Schnitt 2 M 1:200

0 1 2 3 4 5 m



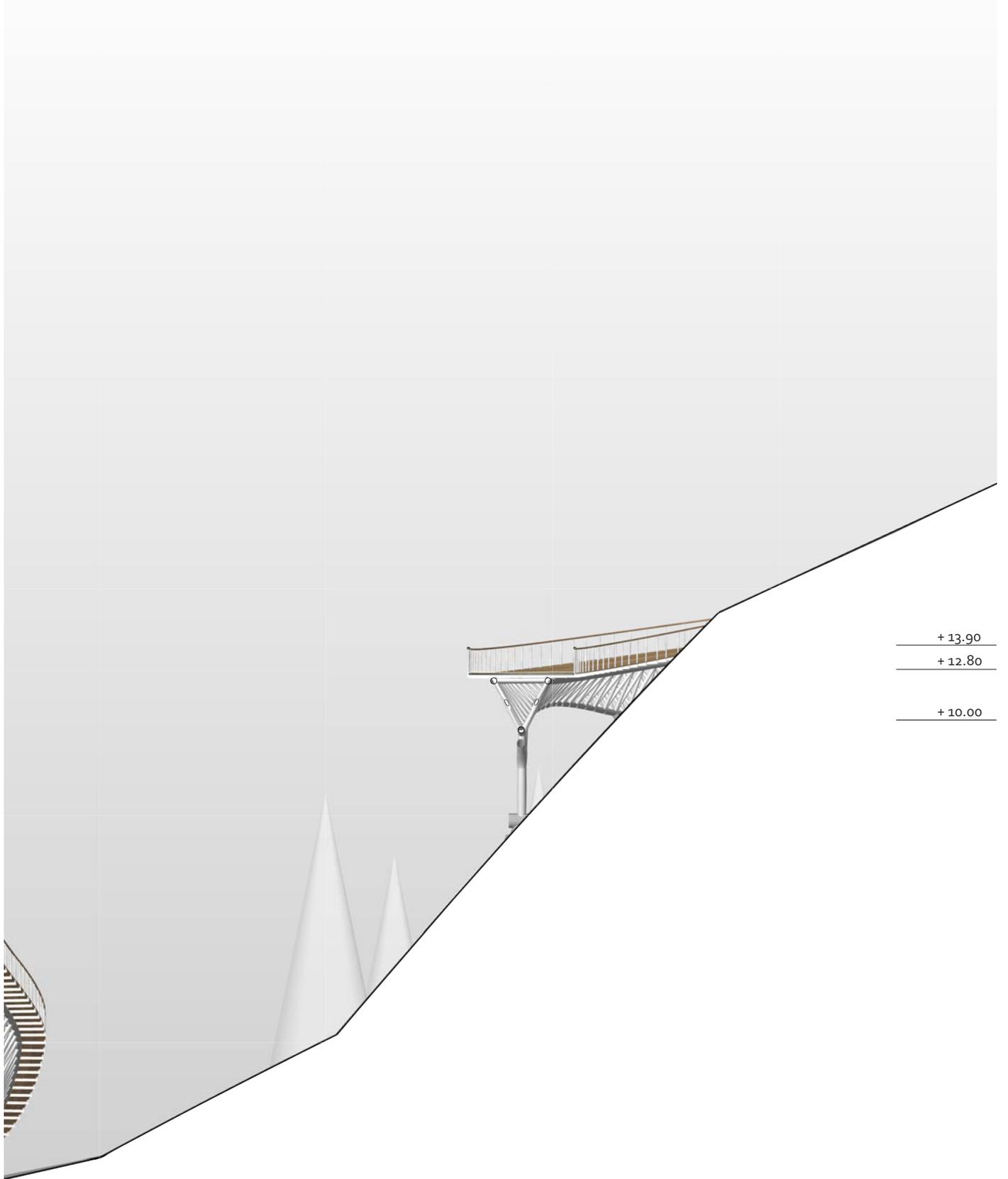
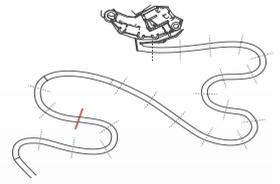
5-403
Schnitt 3 M 1:200





5.404
Schnitt 4 M 1:200

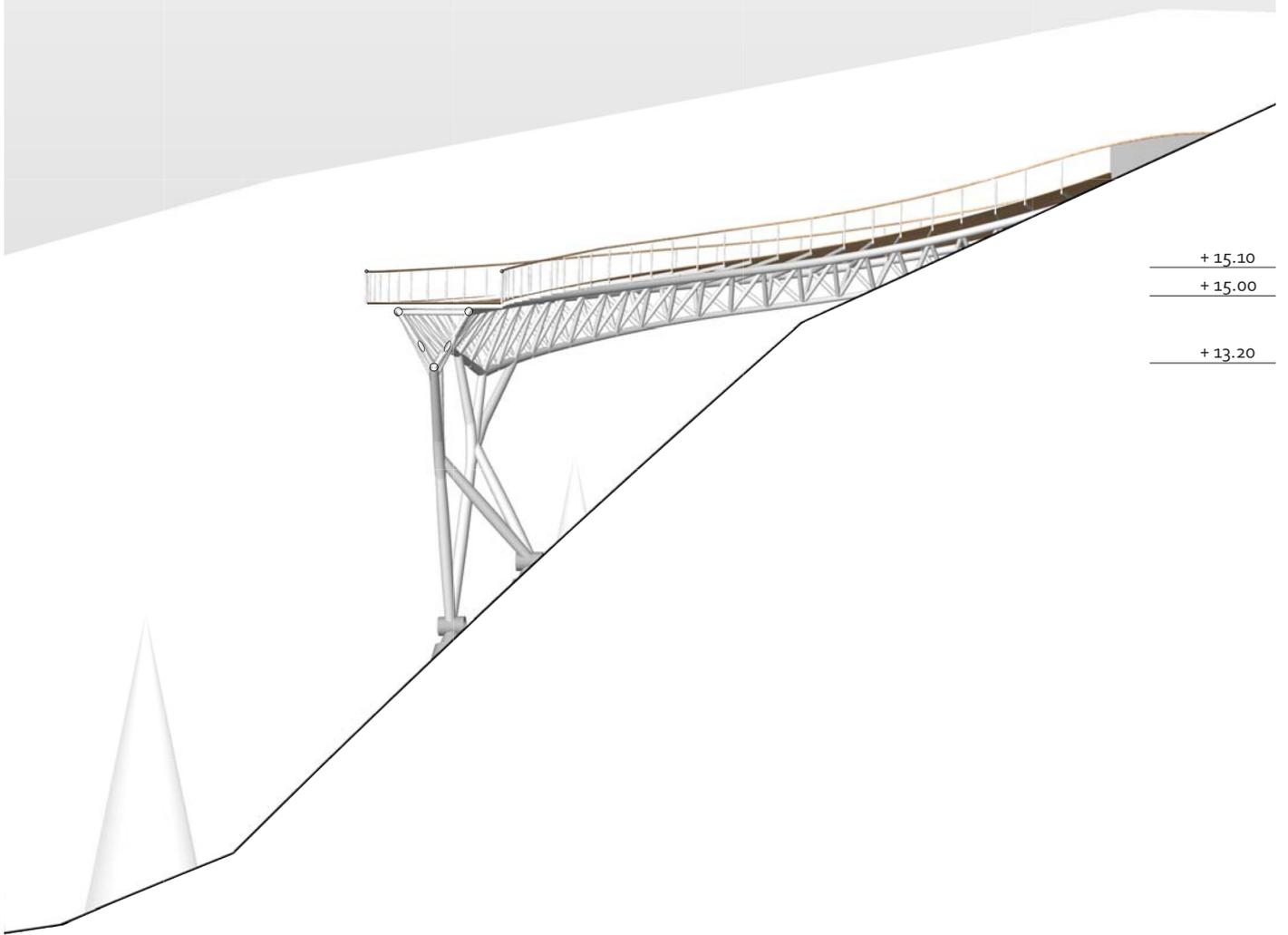
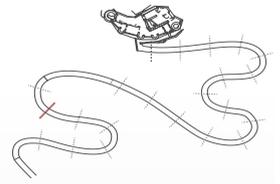
0 1 2 3 4 5 m



+ 13.90
+ 12.80
+ 10.00

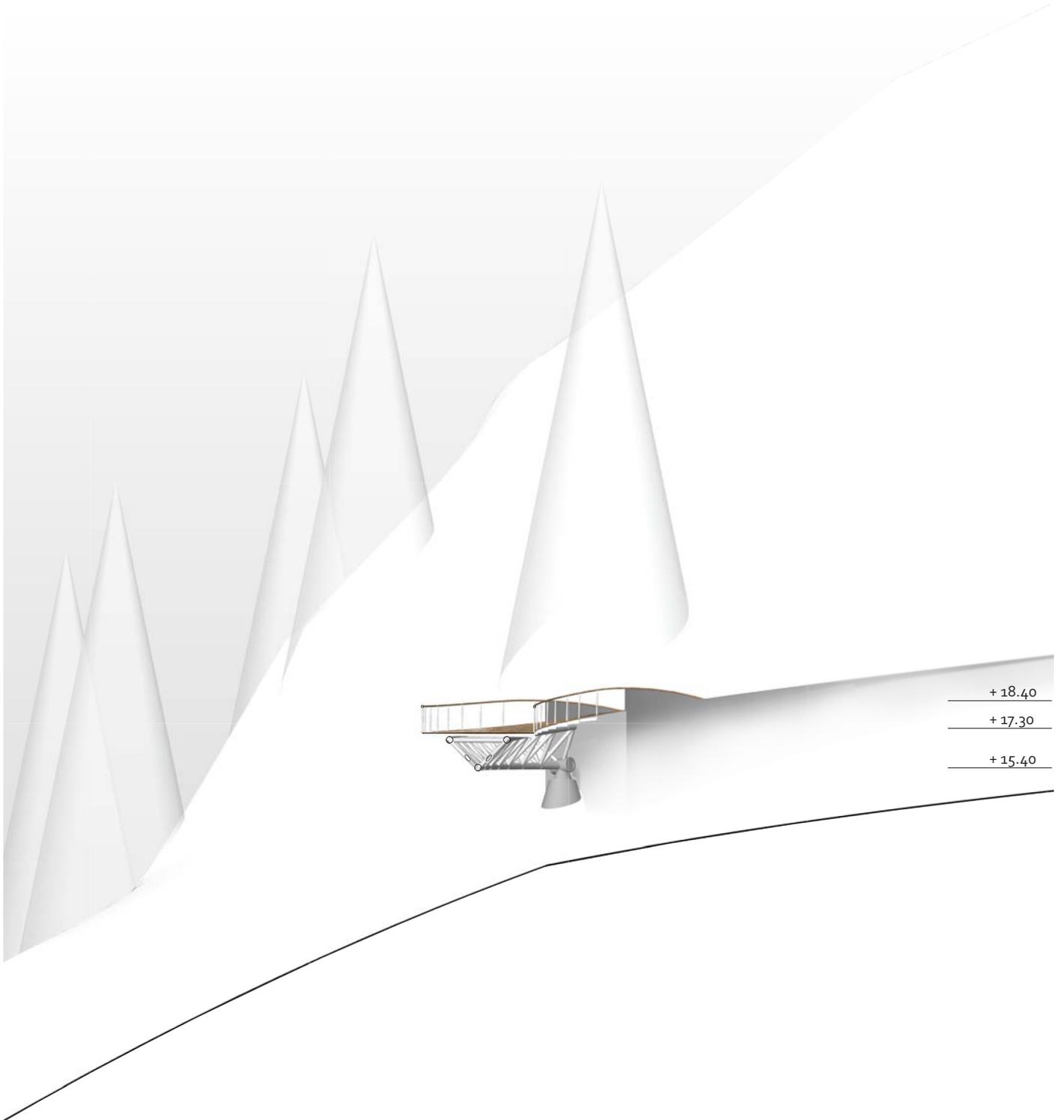
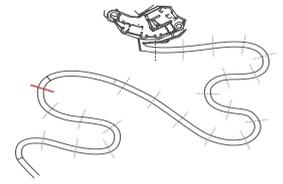
5-405
Schnitt 5 M 1:200

0 1 2 3 4 5 m



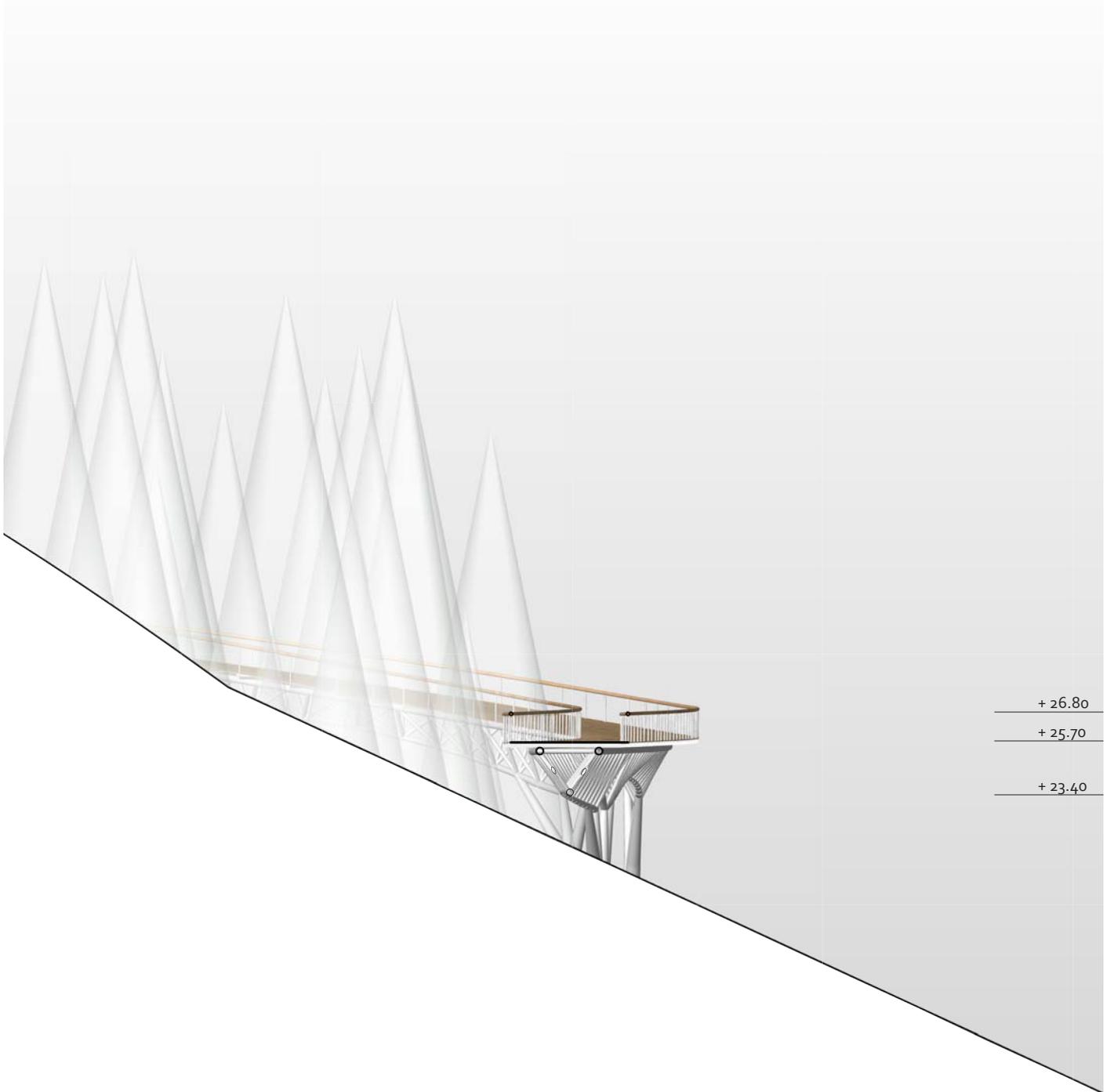
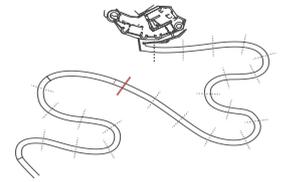
5.406
Schnitt 6 M 1:200





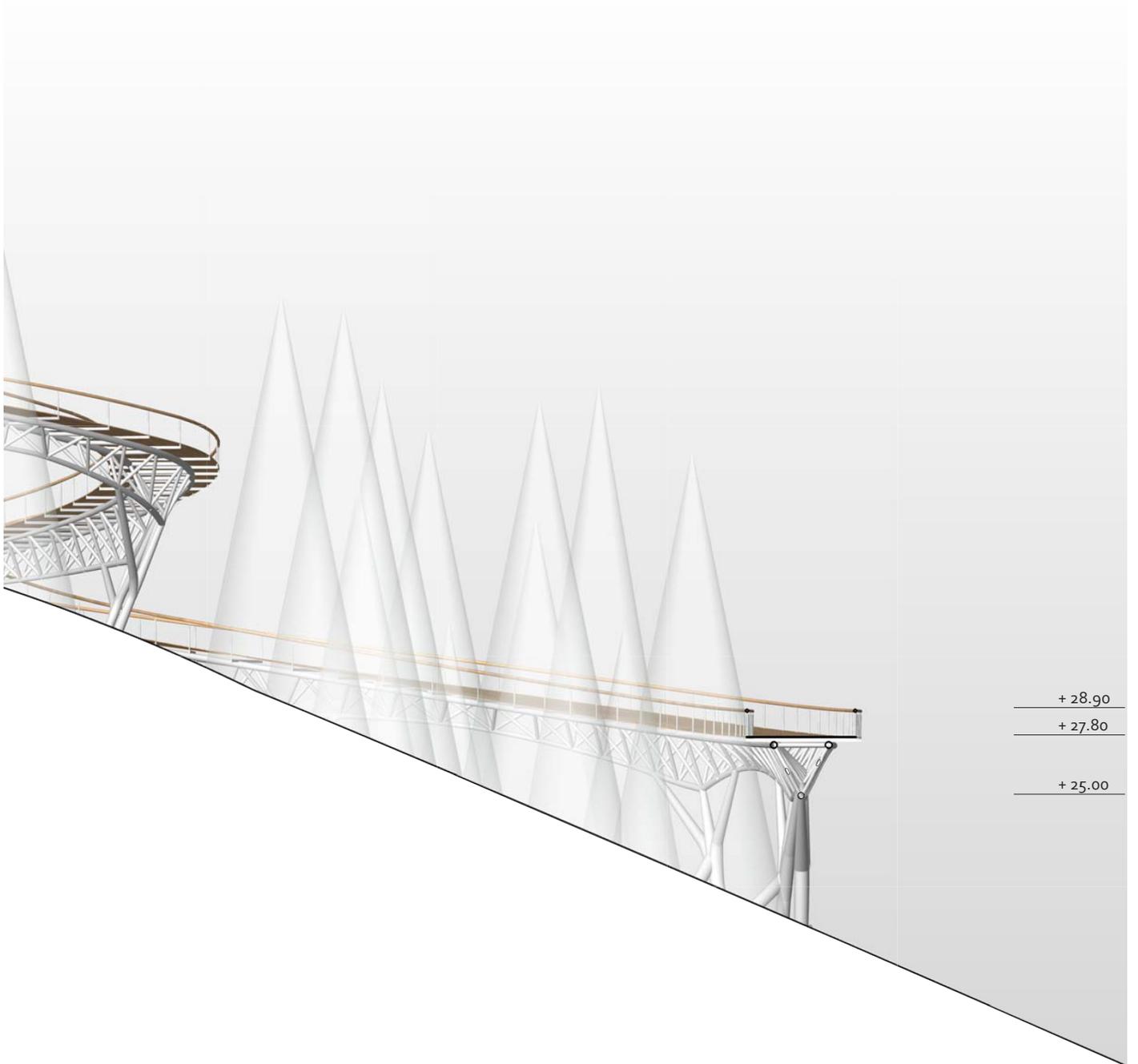
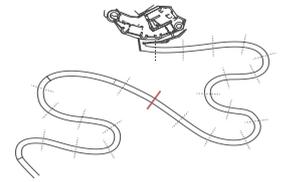
5-407
Schnitt 7 M 1:200

| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m



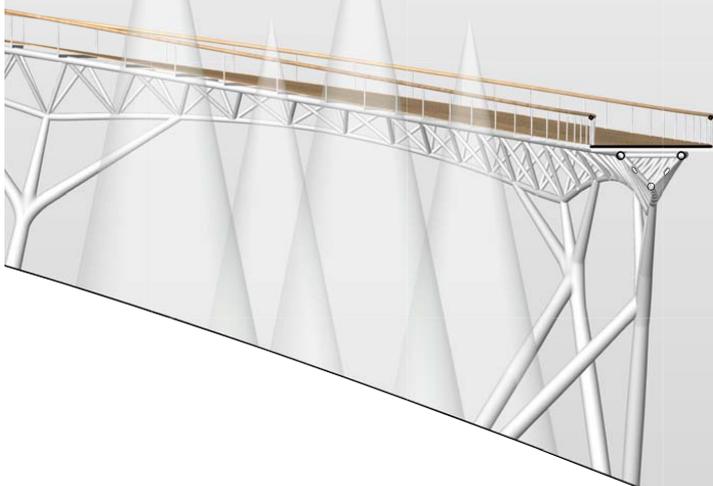
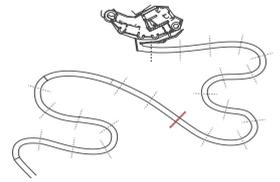
5.408
Schnitt 8 M 1:200

| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m



5-409
Schnitt g M 1:200

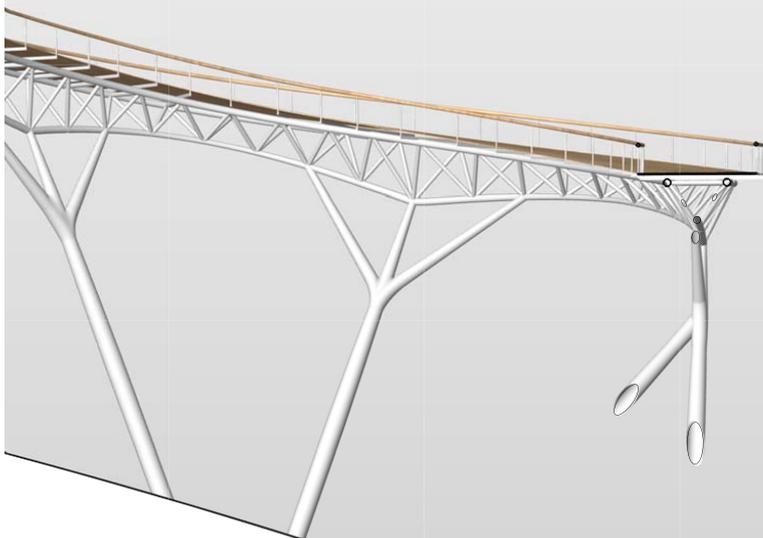
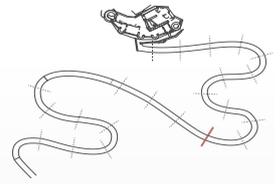




+ 30.90
+ 29.80
+ 28.00

5.410
Schnitt 10 M 1:200

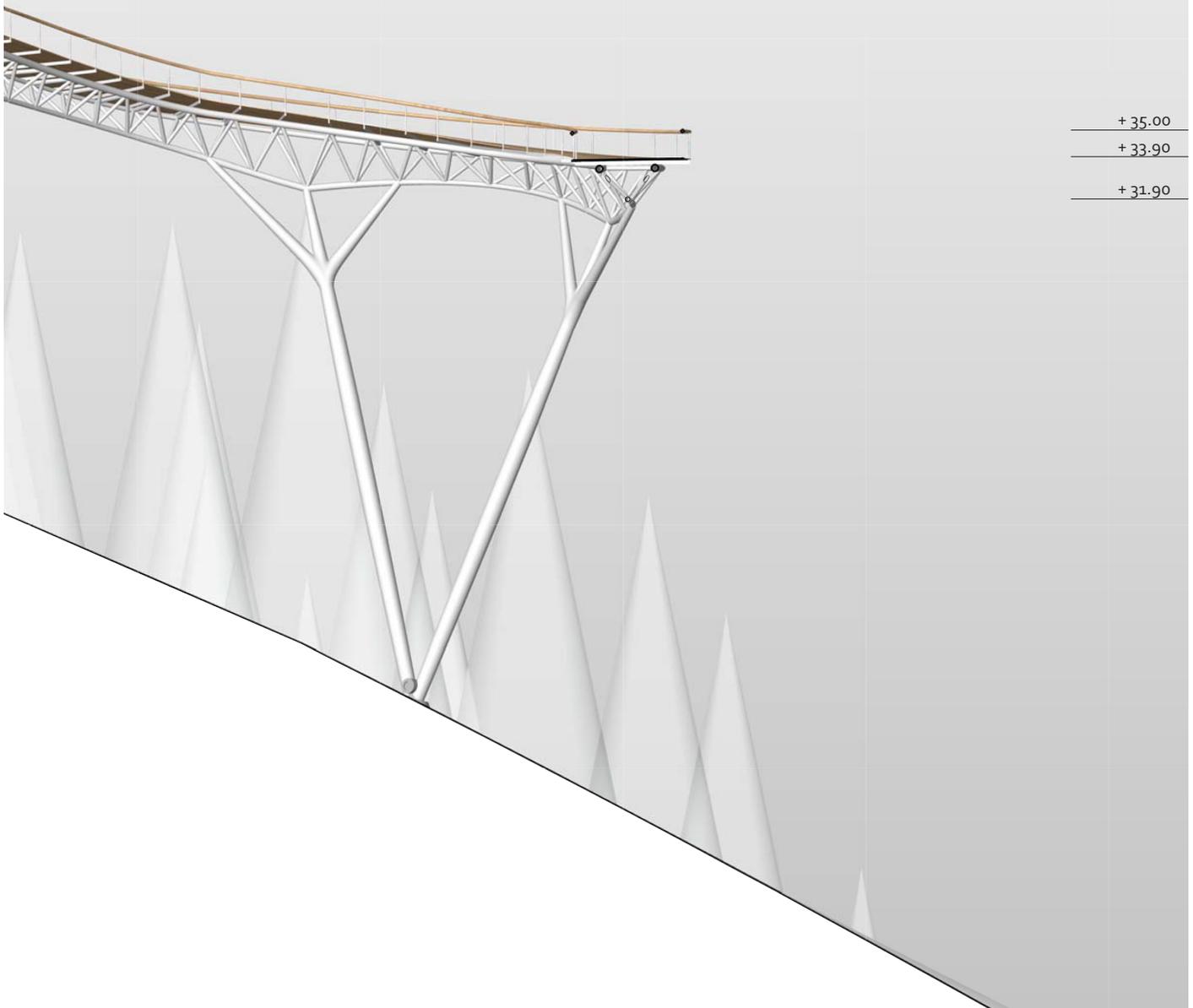
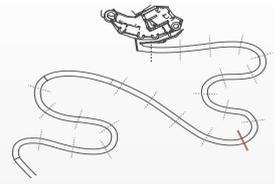
0 1 2 3 4 5 m



+ 33.00
+ 31.90
+ 29.20

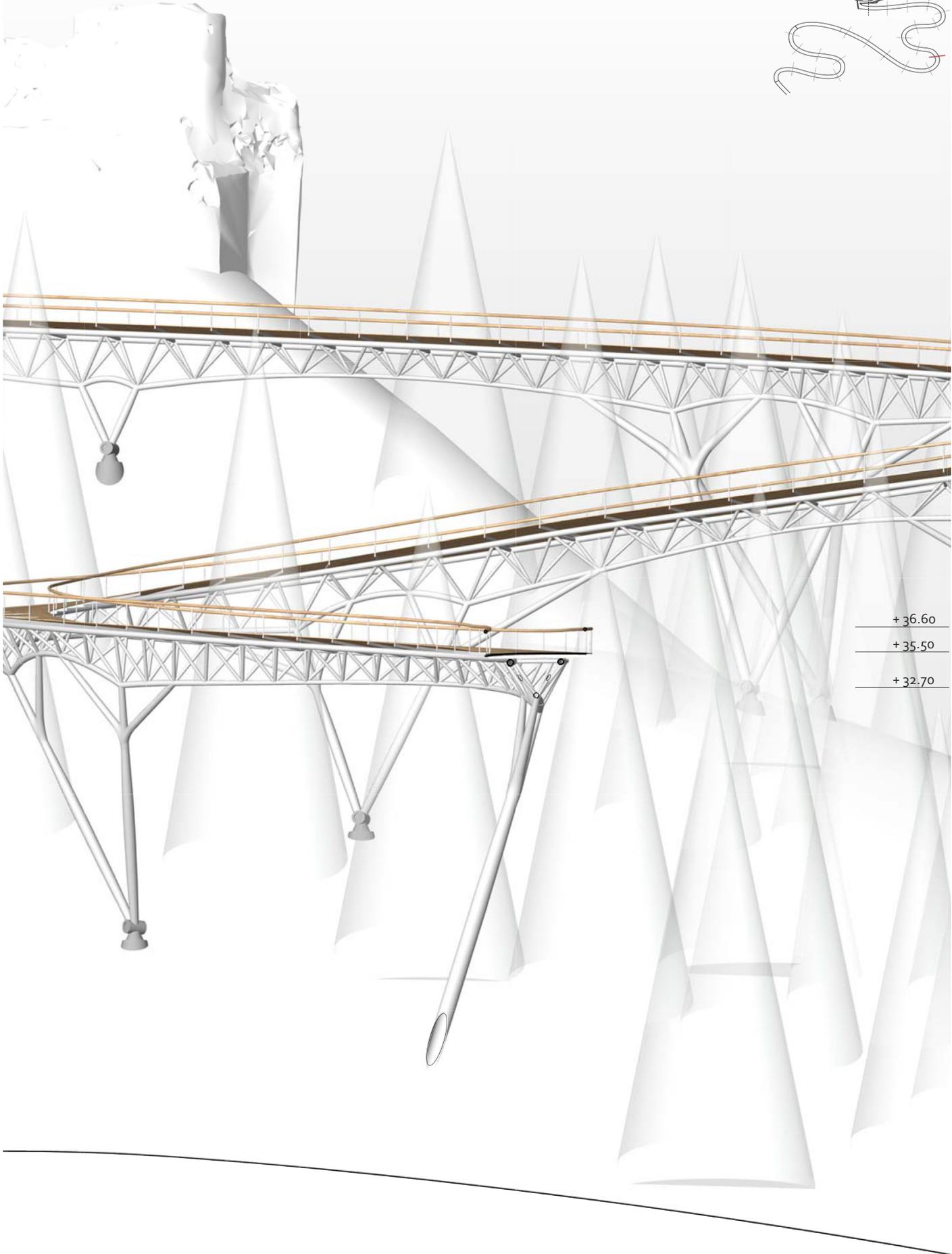
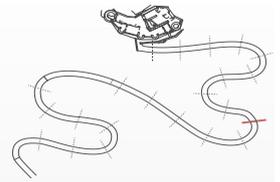
5-411
Schnitt 11 M 1:200

| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m



5.412
Schnitt 12 M 1:200

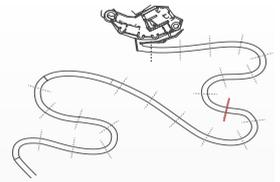




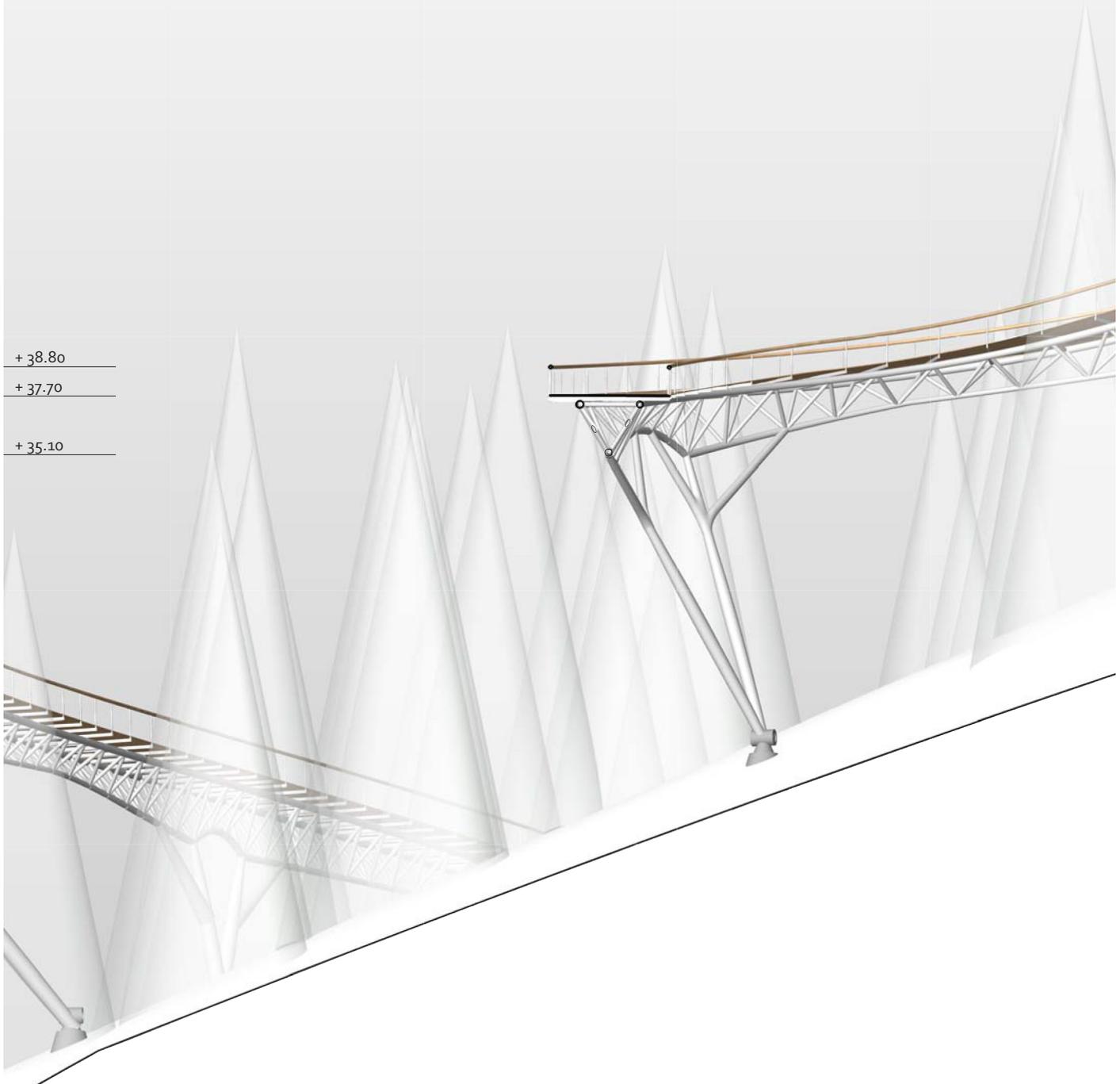
+ 36.60
+ 35.50
+ 32.70

5-413
Schnitt 13 M 1:200

| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m

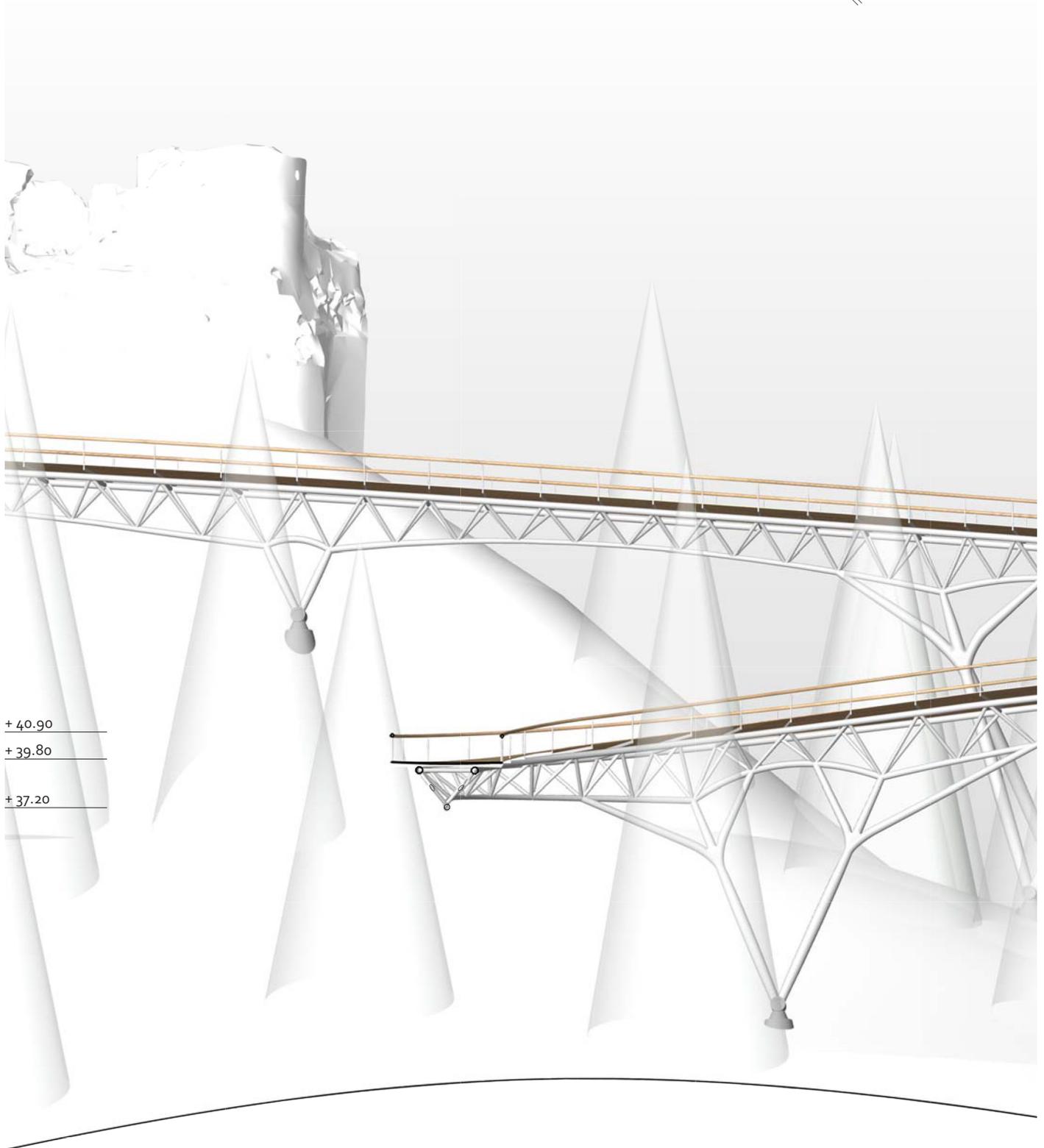
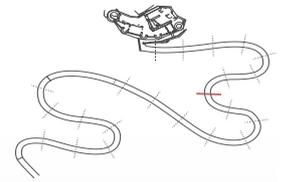


+ 38.80
+ 37.70
+ 35.10



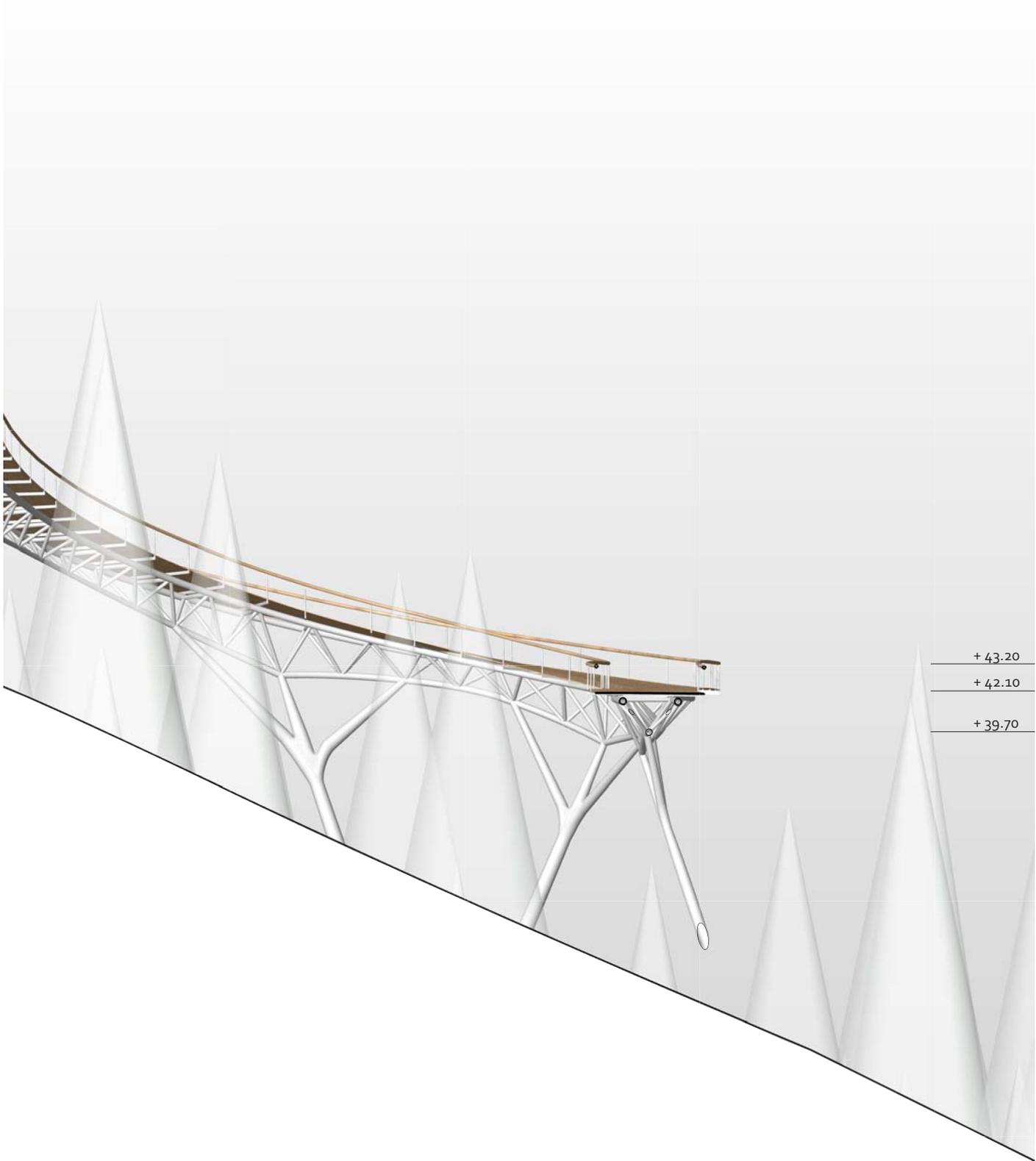
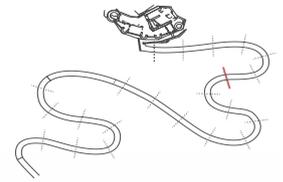
5.414
Schnitt 14 M 1:200

| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m
Schnitt 14 M 1:200



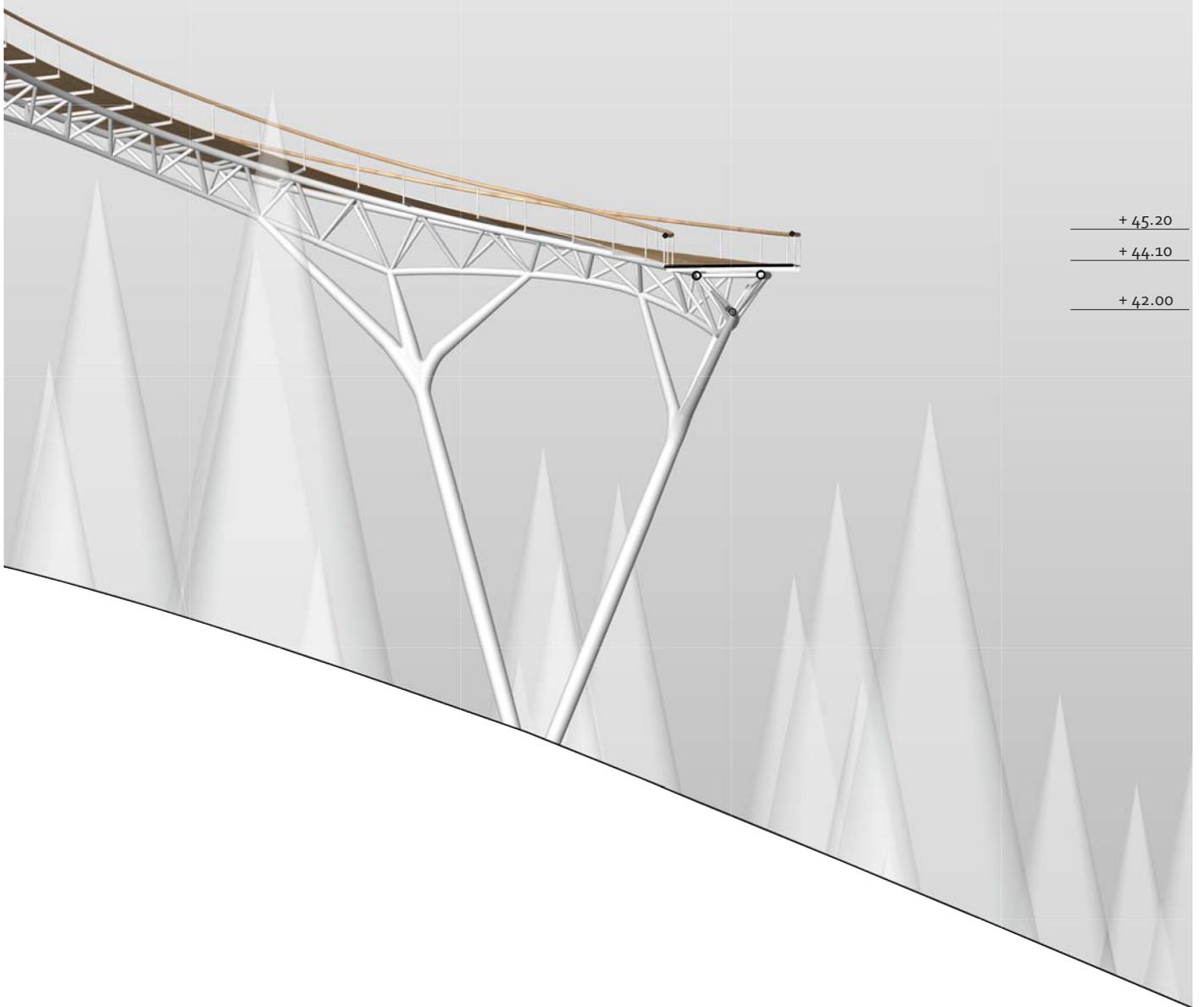
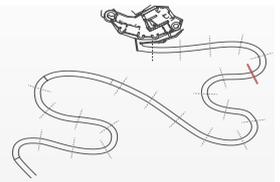
5-415
Schnitt 15 M 1:200





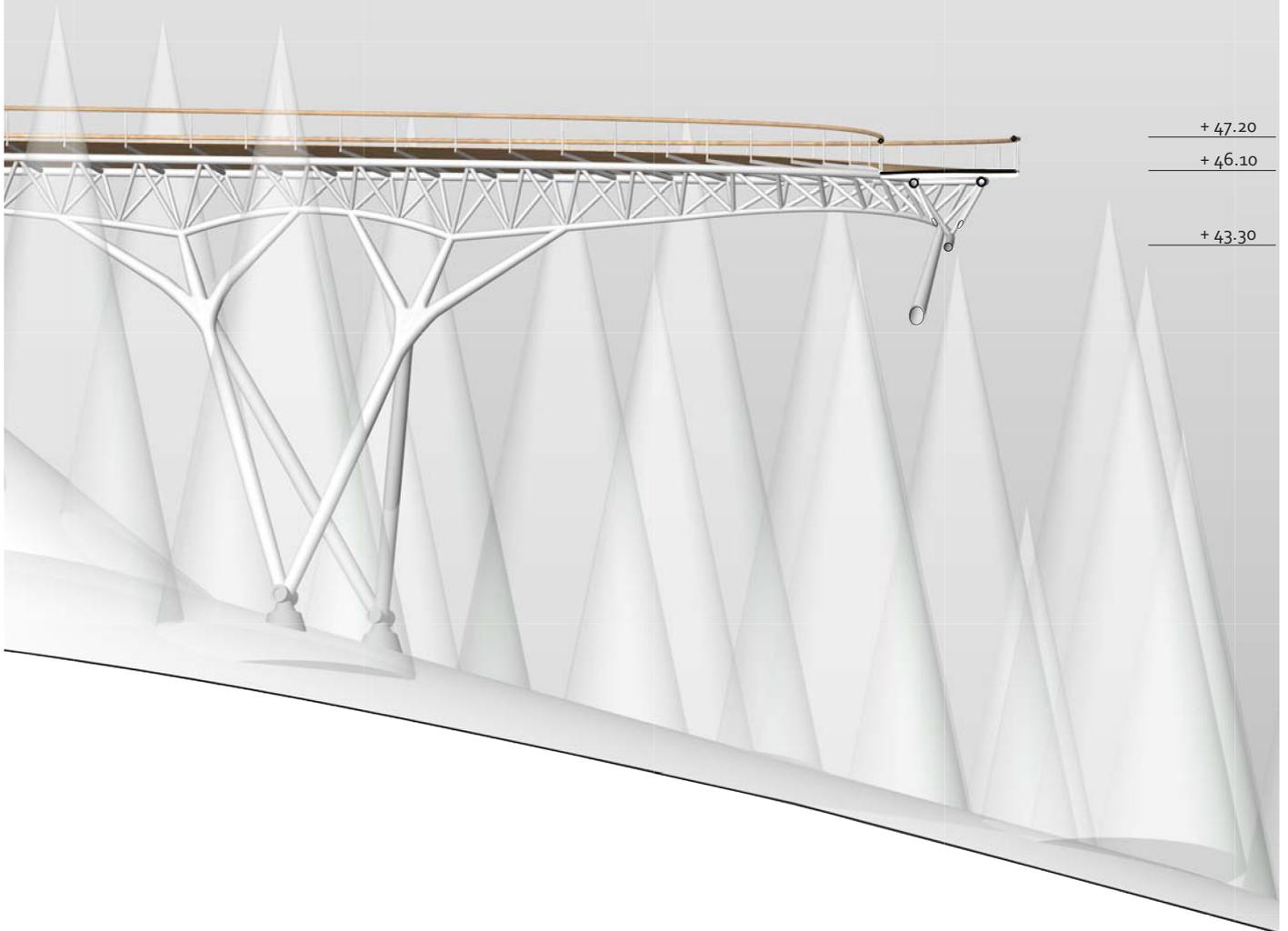
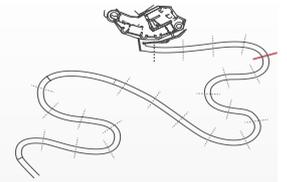
5.416
Schnitt 16 M 1:200

| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m



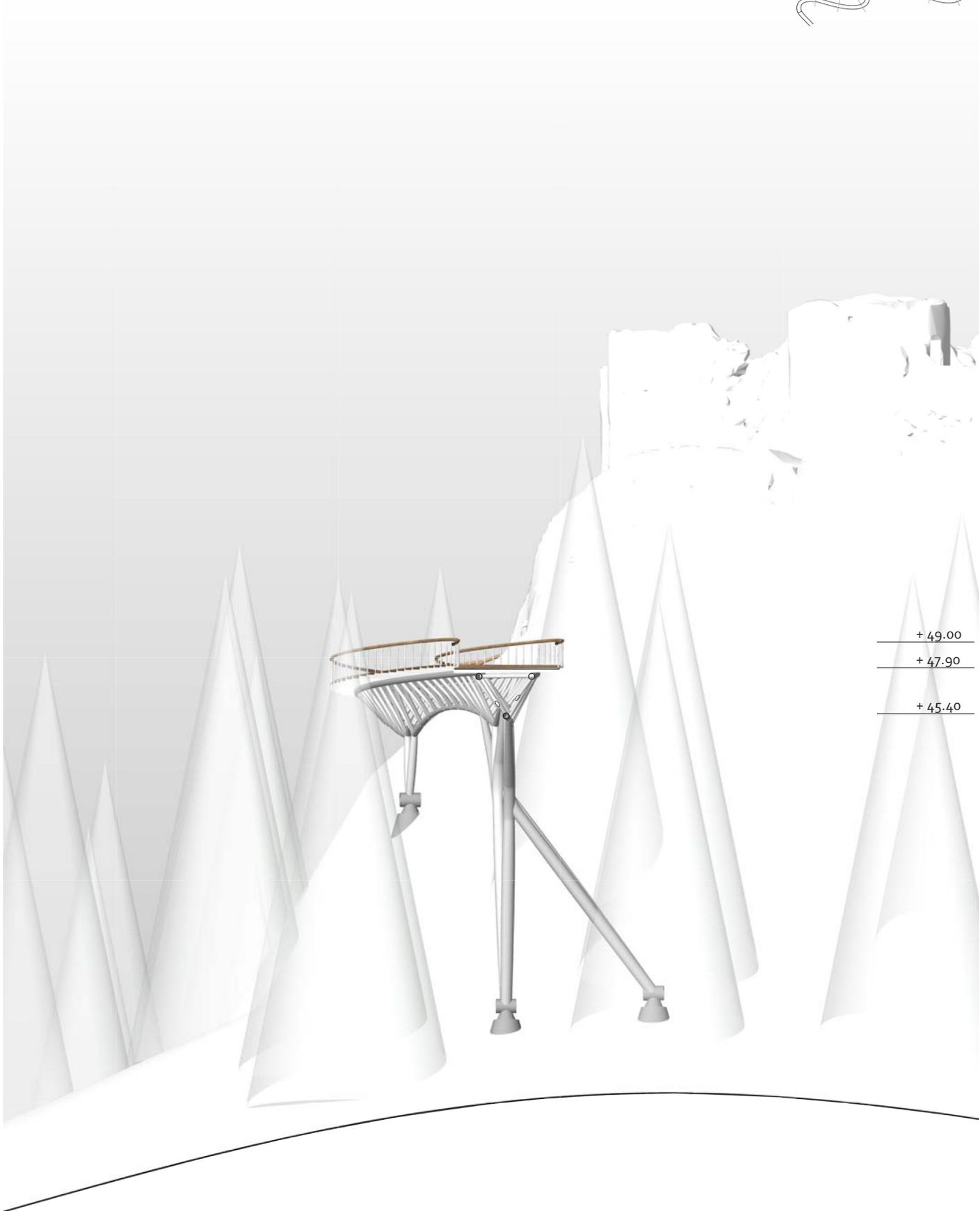
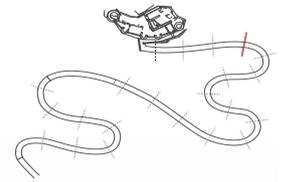
5-417
Schnitt 17 M 1:200





5.418
Schnitt 18 M 1:200

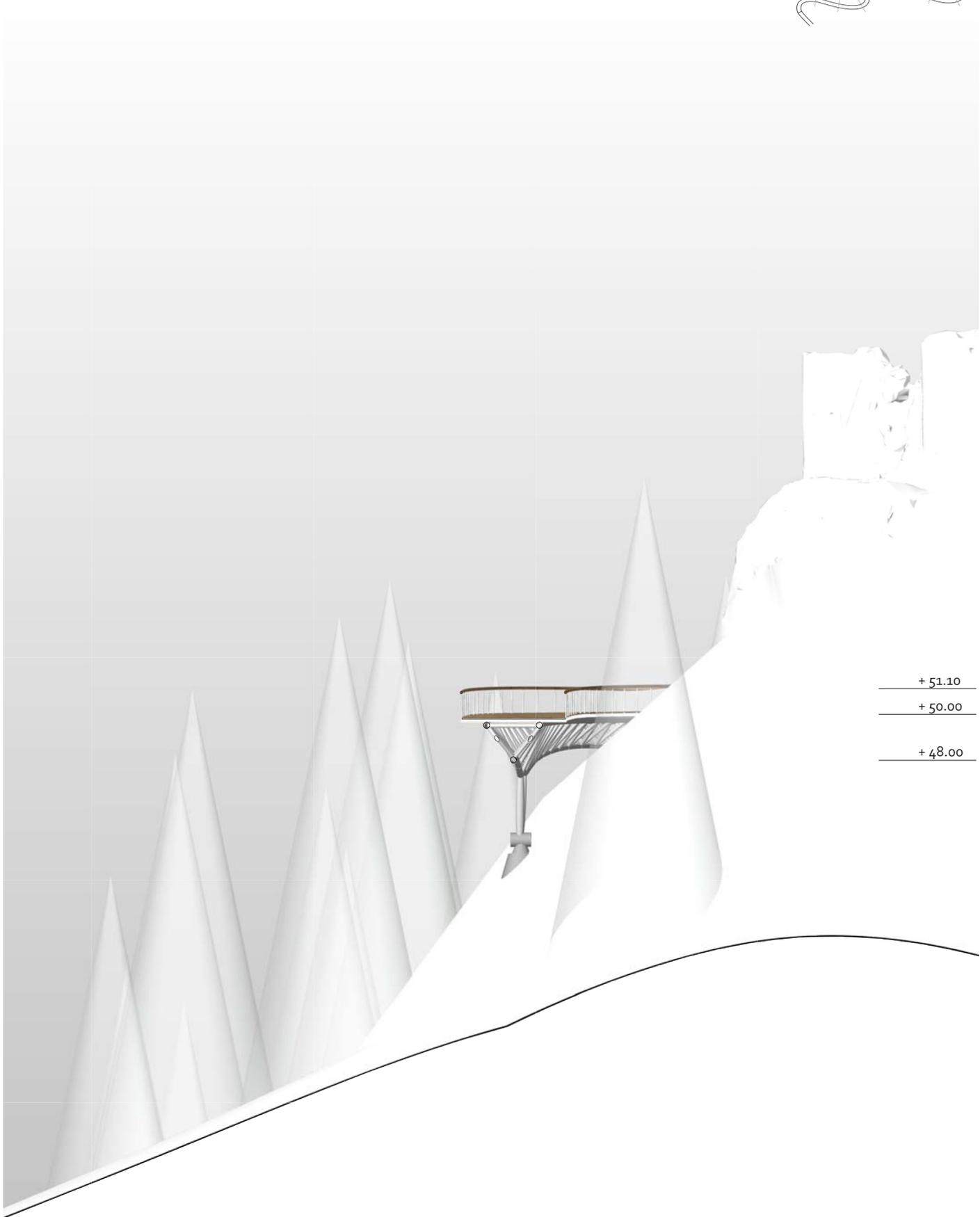
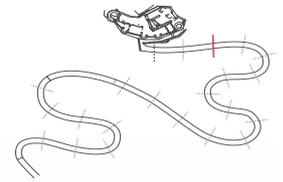




5-419

Schnitt 19 M 1:200

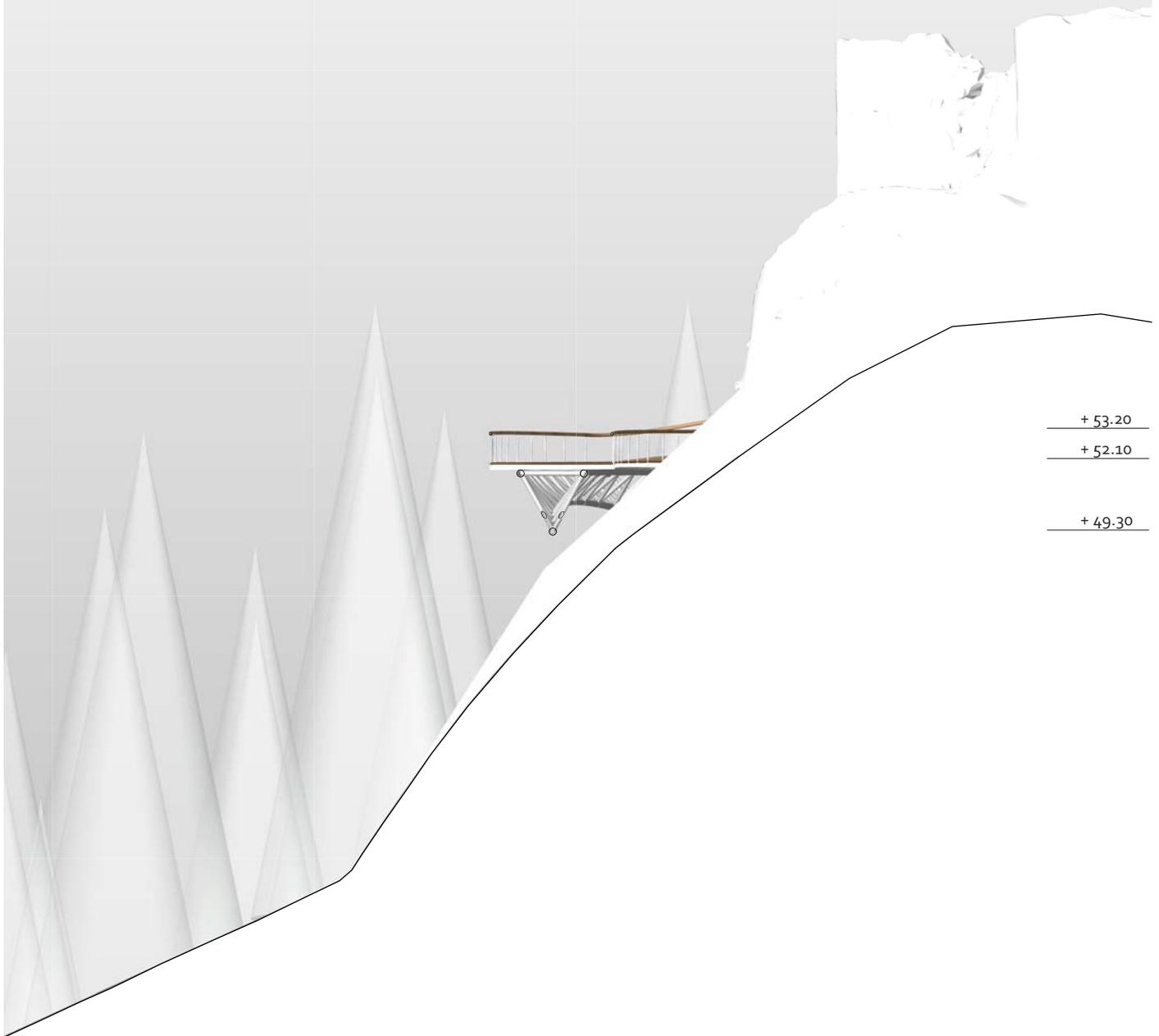
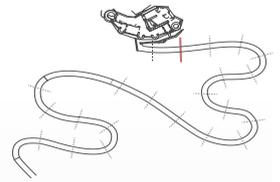




5.420

Schnitt 20 M 1:200

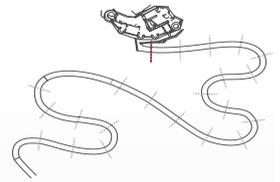
| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m



5.421

Schnitt 21 M 1:200





+ 55.10
+ 54.00
+ 52.00

5-422
Schnitt 22 M 1:200

| | | | | |
0 1 2 3 4 5 m

5.5 Schaubilder



5-51









5-53





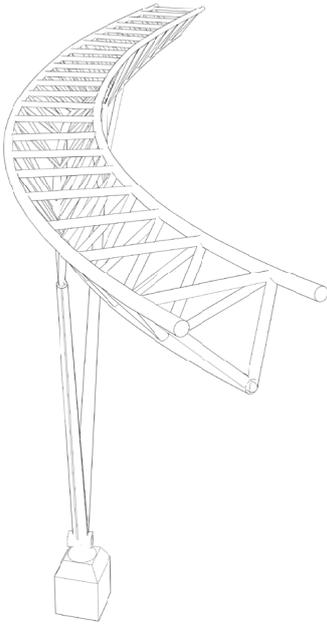
5-54



5.6 Konstruktion

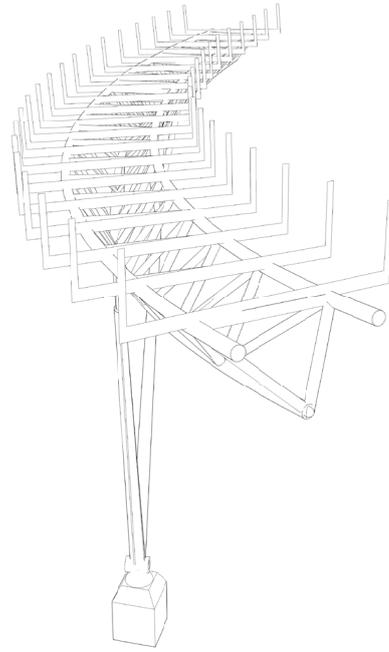


5.601



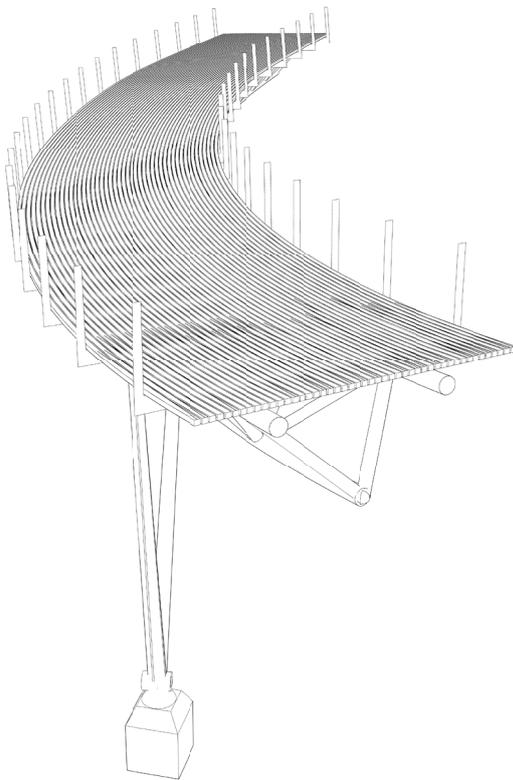
5.602

Fachwerkträger
Breite 2m
Höhe 1 bis 2m



5.603

Querträger 100 x 50 x 5 mm
Länge 4m
Abstände 1 bis 2 m



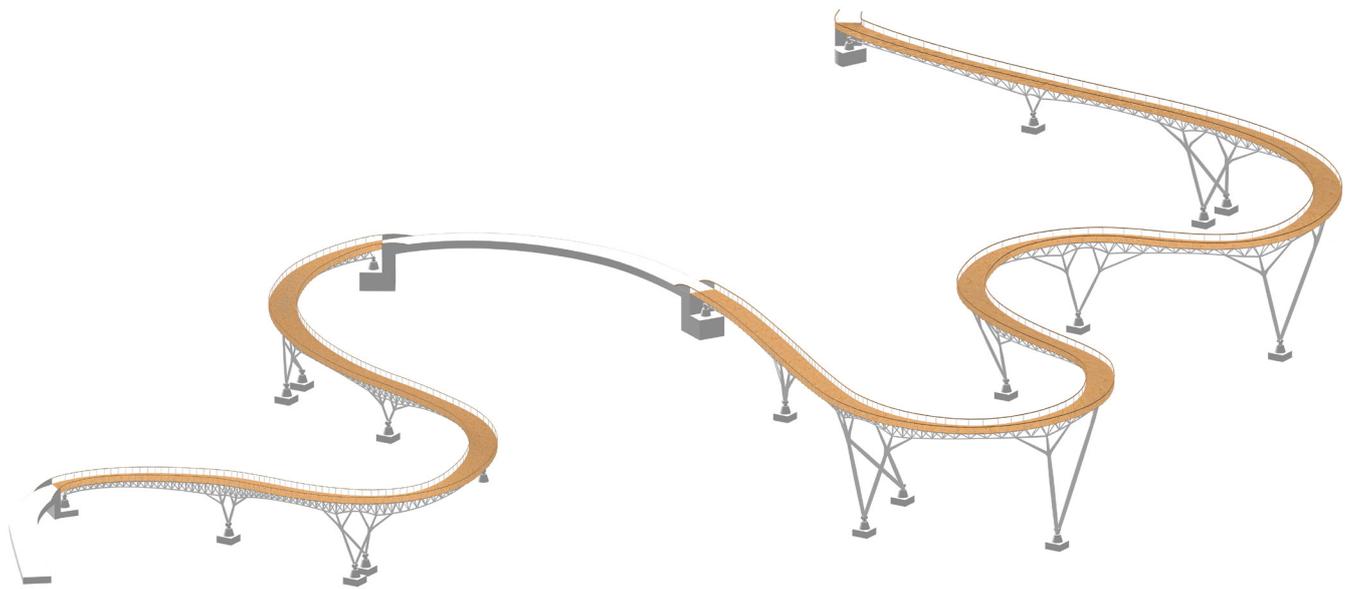
5.604

Holzbelag
40 x 30 mm
Thermoholz, versteckt befestigt



5.605

Geländer
Höhe 110 cm
Holzhandlauf
LED Beleuchtung unterhalb des Handlaufes



5.606

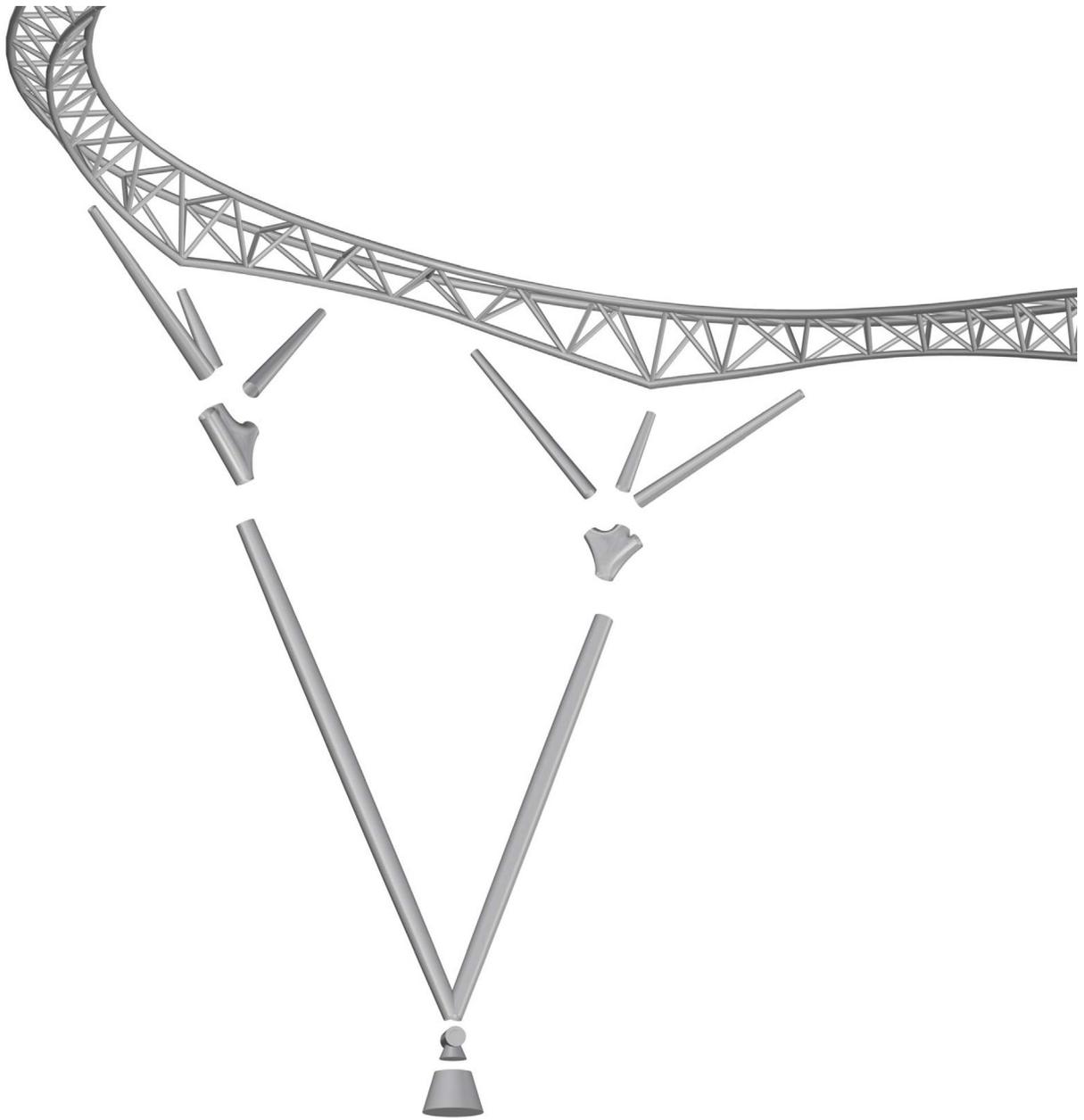
Der Weg hat zwei Rampen. Die erste Rampe hat eine Länge von 180 m, die zweite - 310 m. Als statisches System wurden Fachwerkträger ausgewählt. Spannweiten von 19 bis 25 m.

Verzweigte Gussverbindungen zwischen Stütze und Träger: Sie vereinfachen die Geometrie des Anschlusses und ermöglichen eine reibungslose Übertragung von Lasten über die Verbindung. Sondergussteile können auch massengefertigt werden. Zu den weiteren Gussteile gehören auch gegossene Stützenfüße zur Aufnahme der ankommenden Lasten.

Die tragenden Bauteile wurden aus geraden runden Hohlprofilen gefertigt. Sie werden optimiert durch Anpassen der Querschnitten der einzelnen Stäbe an den wirkenden Kräften. Durch die verjüngten Endstücke ergibt sich ein leichteres Erscheinungsbild und eleganteres Aussehen.

Querschnitte:

- Stützen: 60 bis 20 cm Durchmesser, abhängig von der Höhe.
- Ober- und Untergurt: Kreis-Hohlprofil \varnothing 25 bis 15 cm
- Streben: Kreis-Hohlprofil \varnothing 15 bis 10 cm
- Fundamente: 1,5 x 1,5 x 1,5 m



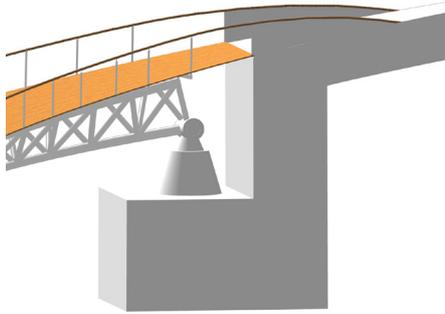
5.607

Querträger in verschiedenen Höhenlagen aus 100 x 50 x 5mm Profil sind so angeordnet, dass ein ebenflächiger Fußweg entsteht.

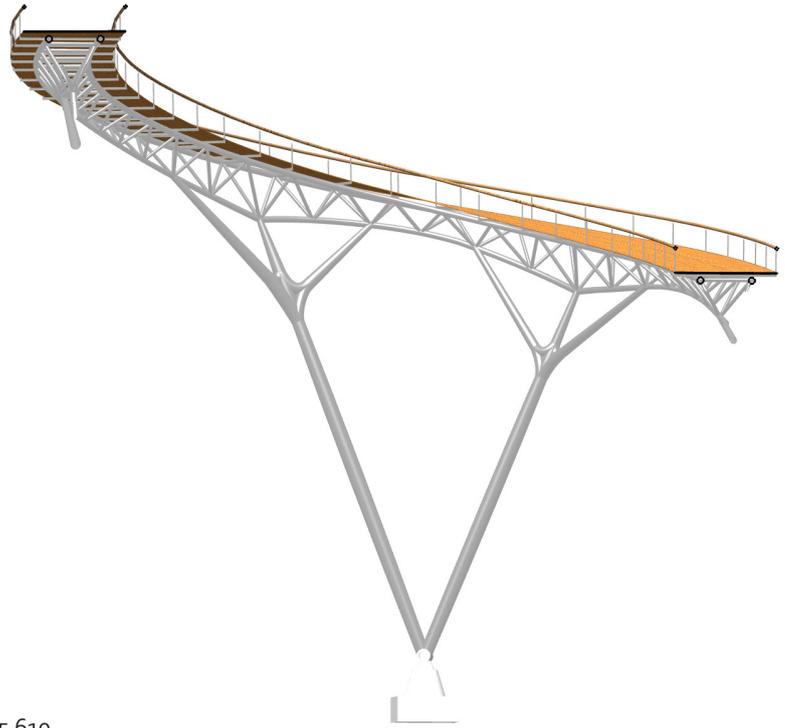
Die Absturzsicherung erfolgt durch ein Edelmetallgeländer. Als Geländerfüllung wird ein Edelmetallnetz benutzt. Im Holzhandlauf (Ø 60 mm) sind Leuchten installiert, deren Lichtstrahlen geneigt zum Gehbahn weisen.



5.608



5.609



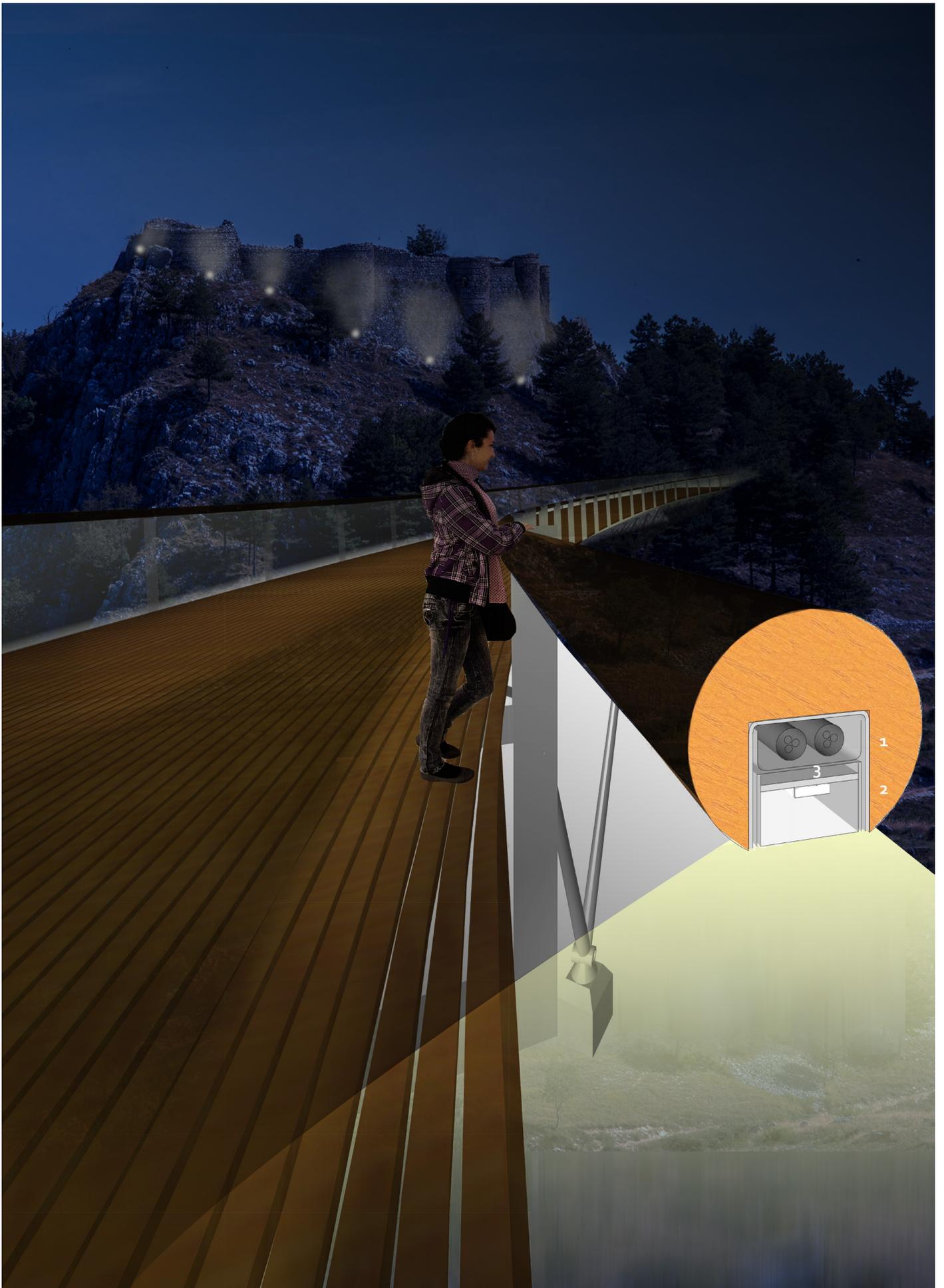
5.610

Handlauf mit integrierter, durchgehender
LED-Beleuchtung
Holzprofil rund \varnothing 60 mm

Schutzabdeckung: Polycarbonatglas trans-
parent, Randaliersicher

Leuchtmittel: LED-Streifen 4,8W/m oder
9,6W/m

1. Edelstahlprofil
2. Schutzprofil
3. Lichtleiste



6. Zusammenfassung

Zielsetzung der Arbeit war es basierend auf der örtlichen Gegebenheiten einen Weg zu entwickeln, der das relativ hohen Hügel leicht steigert und Qualität bringt. Die Rampen auf dem Weg sollten nicht störend durch die Landschaft führen. Die optimale Wegführung und verschiedene Varianten für das Tragwerk wurden untersucht und die Stabilität im Modell überprüft. Im Weiteren wurden die Rampen durch ihre Gestaltung optimiert. Das gewählte Tragsystem und seine Geometrie berücksichtigen die Zusammenhänge wie Lage, Spannweiten und Bauhöhen. So sind auch die Baukosten optimal. Die Materialauswahl und die Verarbeitung sind wichtig, aber auch die Dauerhaftigkeit und die gestalterische Qualität. Der neue Baumkronenweg mit seinem interessanten Tragwerk bringt eine eigene Identität für den Ort und eine positive Auswirkung auf andere Bereiche in der Umgebung. Fußgängerwege können Skulpturen werden, als Kunst betrachtet und zur Diskurs anregen. Er stellt eine Verbindung der Gegenwart mit der Vergangenheit dar und ist ein weiterer Schritt für das bessere Zusammenleben zwischen Mensch und Natur.

Verzeichnisse

Planverzeichnis

- 4.511 Snezhana Spasova: Klothoiden in Grundriss, erstellt / weiterbearbeitet mit AutoCAD, Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.11 Snezhana Spasova: Übersichtsplan, erstellt / weiterbearbeitet mit AutoCAD, Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.21 Snezhana Spasova: Grundriss Ausschnitt 1, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.22 Snezhana Spasova: Grundriss Ausschnitt 2, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.23 Snezhana Spasova: Grundriss Ausschnitt 3, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.24 Snezhana Spasova: Grundriss Abstände und Radien, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.31 Snezhana Spasova: Ansicht Nord, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.32 Snezhana Spasova: Ansicht West, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.33 Snezhana Spasova: Ansicht Ost, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.401 Snezhana Spasova: Schnitt 1, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.402 Snezhana Spasova: Schnitt 2, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.403 Snezhana Spasova: Schnitt 3, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.404 Snezhana Spasova: Schnitt 4, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.405 Snezhana Spasova: Schnitt 5, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.406 Snezhana Spasova: Schnitt 6, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.407 Snezhana Spasova: Schnitt 7, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.408 Snezhana Spasova: Schnitt 8, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.409 Snezhana Spasova: Schnitt 9, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.410 Snezhana Spasova: Schnitt 10, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.411 Snezhana Spasova: Schnitt 11, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.412 Snezhana Spasova: Schnitt 12, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.413 Snezhana Spasova: Schnitt 13, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.414 Snezhana Spasova: Schnitt 14, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.415 Snezhana Spasova: Schnitt 15, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.416 Snezhana Spasova: Schnitt 16, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop

- 5.417 Snezhana Spasova: Schnitt 17, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.418 Snezhana Spasova: Schnitt 18, Rerstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.419 Snezhana Spasova: Schnitt 19, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.420 Snezhana Spasova: Schnitt 20, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.421 Snezhana Spasova: Schnitt 21, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop
- 5.422 Snezhana Spasova: Schnitt 22, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop

Abbildungsverzeichnis

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 2.11 Brief, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.12 Grundriss, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.13 Schnitt, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.14 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.15 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.16 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.21 Snezhana Spasova: Übersichtsplan Standort, erstellt mit Adobe Illustrator | <ul style="list-style-type: none"> 2.22 Google Maps: Übersicht Provinz Isernia 2.31 Snezhana Spasova: Roccamandolfi Wegeführung, erstellt / weiterbearbeitet mit AutoCAD, Adobe Illustrator 2.41 Snezhana Spasova: Roccamandolfi Ausblicke, erstellt / weiterbearbeitet mit AutoCAD, Adobe Illustrator 2.42 Google Maps: Provinz Isernia Perspektive 2.43 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.43 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 http://www.youngarchitectscompetitions.com 2.51 Snezhana Spasova: Schnitt Roccamandolfi Höhenentwicklung, erstellt / weiterbearbeitet mit AutoCAD, Adobe Illustrator |
|---|---|

- 2.61 Google Maps, Übersicht Roccamandolfi
- 2.62 Foto Roccamandolfi, <http://www.fotoeweb.it/molise/Roccamandolfi.htm>
- 2.63 Foto Roccamandolfi, <http://www.fotoeweb.it/molise/Roccamandolfi.htm>
- 2.64 Foto Roccamandolfi, <http://www.fotoeweb.it/molise/Roccamandolfi.htm>
- 2.65 Foto Roccamandolfi, <http://www.fotoeweb.it/molise/Roccamandolfi.htm>
- 2.66 Foto Roccamandolfi, <http://www.fotoeweb.it/molise/Roccamandolfi.htm>
- 2.67 Foto Roccamandolfi, <http://www.fotoeweb.it/molise/Roccamandolfi.htm>
- 2.71 Foto Friedrich II. mit seinem Falken. Aus seinem Buch *De arte venandi cum avibus* („Über die Kunst mit Vögeln zu jagen“), Süditalien zwischen 1258 und 1266. Città del Vaticano, Vatikanische Apostolische Bibliothek (Cod. Pal. Lat. 1071, fol. 1v), <http://www.associazione-falco.it/alessandro%20cimino/Articoli%20oper%20sito%20Associazione%20Falco%203/L'inespugnabile%20Rocca%20Magenulfi.htm>
- 2.72 Plan des Schlosses mit den verschiedenen Bauphasen, <http://www.associazione-falco.it/alessandro%20cimino/Articoli%20oper%20sito%20Associazione%20Falco%203/L'inespugnabile%20Rocca%20Magenulfi.htm>
- 2.81 Snezhana Spasova, Grundriss Burguine, weiterbearbeitet mit Adobe Illustrator, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 2.82 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 2.83 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 2.84 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 2.85 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 2.86 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 2.87 Foto, Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 4.11 Snezhana Spasova: Grundriss, weiterbearbeitung mit AutoCAD, Adobe Illustrator, Originaldatei: Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 4.12 Snezhana Spasova: Grundriss, weiterbearbeitung mit AutoCAD, Adobe Illustrator, Originaldatei: Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 4.42 Maximal zulässige Abstände von geländerteilen und maximal zulässiger Abstand des Geländers über den Treppenstufen entsprechend DIN 18065, Raumpilot Grundlagen Seite 67, 2012
- 4.43 Thermoholz: <http://www.thermoholz-deutschland.de/html/thermobuche.html>, weiterbearbeitet mit Adobe Photoshop
- 4.501 Wichtige Entwurfsparameter für die Klothoide: <http://traffic.bplaced.net/klothoide.htm>
- 4.502 Einfache Klothoide Formeln: <http://traffic.bplaced.net/klothoide.htm>
- 4.503 Eilinie Formeln: <http://traffic.bplaced.net/klothoide.htm>
- 4.504 Wendelinie Formeln: <http://traffic.bplaced.net/klothoide.htm>
- 4.505 Klothoidenlineal "Wichmann": <http://traffic.bplaced.net/klothoide.htm>, weiterbearbeitet mit Adobe Illustrator
- 4.506 Graph einer Klothoide/Euler-Spirale mit beiden Ästen © Springer-Verlag GmbH Deutschland 2017, <http://traffic.bplaced.net/klothoide.htm>

- 4.507 Darstellung einer Verbundkurve im Lageplan, <https://de.wikipedia.org/wiki/Verbundkurve>
- 4.508 Darstellung einer Eilinie im Lageplan, Snezhana Spasova, Illustrator
- 4.509 Darstellung der Wendeklothoide im Lageplan, <https://de.wikipedia.org/wiki/Wendeklothoide>
- 4.510 Darstellung einer Scheitelklothoide im Lageplan, <https://de.wikipedia.org/wiki/Scheitelklothoide>
- 4.513 Snezhana Spasova: Trassenführung mit Wendelinie, erstellt mit Adobe Illustrator
- 4.515 Snezhana Spasova: Unsymmetrische Form der Verbundkurve, erstellt mit Adobe Illustrator
- 4.602 Snezhana Spasov: Grundriss Balkentragwerk Variante 1, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.603 Snezhana Spasova: Perspektive Balkentragwerk Variante 1 Südseite, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.604 Snezhana Spasova: Perspektive Balkentragwerk Variante 1 Ostseite, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.605 Snezhana Spasova: Grundriss Balkentragwerk Variante 2, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.606 Snezhana Spasova: Perspektive Balkentragwerk Variante 2 Südseite, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.607 Snezhana Spasova: Perspektive Balkentragwerk Variante 2 Ostseite, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.608 Snezhana Spasova: Grundriss Schrägseilkonstruktion Variante 3, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.609 Snezhana Spasova: Perspektive Schrägseilkonstruktion Variante 3 Südseite, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.610 Snezhana Spasova: Perspektive Schrägseilkonstruktion Variante 3 Ostseite, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.611 Snezhana Spasova: Träger Variante 1: Fachwerk liegt über der Gehfläche, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.612 Snezhana Spasova: Träger Variante 1: Dreigurt - Fachwerkbalken, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.613 Snezhana Spasova: Träger Variante 1: Balkenträger, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.614 Snezhana Spasova: Grundriss Spannweiten 11 m, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.615 Snezhana Spasova: Perspektive Spannweiten 11 m, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.616 Snezhana Spasova: Grundriss Spannweiten bis 22 m, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.617 Snezhana Spasova: Perspektive Spannweiten bis 22 m, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.618 Snezhana Spasova: Grundriss Spannweiten 25 bis 37 m, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.617 Snezhana Spasova: Perspektive Spannweiten 25 bis 37 m, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.71 Snezhana Spasova: Tragwerksmodell Foto
- 4.72 Snezhana Spasova: Aufsicht V-förmige Stützen, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.73 Snezhana Spasova: Höhen Erste Rampe, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator

- 4.74 Snezhana Spasova: Höhen Zweite Rampe, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.75 Snezhana Spasova: Spannweiten, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.76 Snezhana Spasova: Abwicklung, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 4.76 Snezhana Spasova: Abwicklung, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator
- 5.51 Snezhana Spasova: Collage 1, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop, Hintergrundbild: wettbewerb unterlagen
- 5.52 Snezhana Spasova: Collage 2, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop, Hintergrundbild: Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 5.53 Snezhana Spasova: Collage 3, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop, Hintergrundbild: Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 5.54 Snezhana Spasova: Collage 4, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop, Hintergrundbild: Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 5.601 Snezhana Spasova: Konstruktion Collage, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop, Hintergrundbild: Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 5.602 Snezhana Spasova: Konstruktion Träger, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 5.603 Snezhana Spasova: Konstruktion Querträger, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 5.604 Snezhana Spasova: Konstruktion Belag, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 5.605 Snezhana Spasova: Konstruktion Geländer, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 5.606 Snezhana Spasova: Konstruktion Axonometrie 1, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 5.607 Snezhana Spasova: Konstruktion Anschluss Stütze, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 5.608 Snezhana Spasova: Konstruktion Axonometrie 2, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 5.609 Snezhana Spasova: Konstruktion Wid-erlager, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.610 Snezhana Spasova: Konstruktion Ausschnitt, erstellt mit Rhinoceros 3D
- 4.611 Snezhana Spasova: Collage Beleuchtung, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Photoshop, Hintergrundbild: Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>

Tabellenverzeichnis

- 4.13 Treppenneigung (allgemeine Empfehlungen), Raumpilot Grundlagen, Seite 57, 2012
- 4.21 Empfohlene Werte für die minimale lichte Breite von geraden Rampen, ohne Berücksichtigung der Neigung, nachbearbeitet, Quelle: Projektierungsempfehlungen für Rampen, Bundesamt für Strassen, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Seite 40, 2011
- 4.31 Abhängigkeiten von verschiedenen Fußgängerströmen, die über eine lineare Beziehung zwischen Verkehrsdichte und Geschwindigkeit definiert werden können, Fußgängerbrücken DETAIL Praxis
- 4.32 Forschungsprojekt RFS-CR-03019 - Advanced Load Models fo Synchronous Pedestrian Excitation and Optimised Design Guidelines for Steel Footbridges (SYNPEX)
- 4.41 Treppengeländerhöhen nach DIN 18065, Raumpilot Grundlagen Seite 68, 2012
- 4.512 Snezhana Spasova: Klothoidenberechnung (Wendelinie), erstellt / weiterbearbeitet mit Excel, Adobe Illustrator
- 4.514 Snezhana Spasova: Berechnung der Verbundkurve (unsymmetrische Form), erstellt / weiterbearbeitet mit Excel, Adobe Illustrator
- 4.601 Zugfestigkeit, Gewicht und Reißlänge unterschiedlicher Baustoffe, Fußgängerbrücken DETAIL Praxis
- 5.25 Snezhana Spasova: Stützenliste, erstellt / weiterbearbeitet mit Rhinoceros 3D, Adobe Illustrator

Literaturverzeichnis

- 1. Wettbewerbsunterlagen Copyright © 2016 <http://www.youngarchitectscompetitions.com>
- 2. Italian statistical institute Istat: <https://www.istat.it/it/>
- 3. Tutt Italia: <https://www.tuttitalia.it/molise/provincia-di-isernia/>
- 4. Geschichte Roccamandolfi <http://www.associazionefalco.it/alessandro%20cimino/Articoli%20oper%20sito%20Associazione%20Falco%203/L'inespugnabile%20Rocca%20Magenuffi.htm>
- 5. Bauprozess Ruine <http://www.associazionefalco.it/alessandro%20cimino/Articoli%20oper%20sito%20Associazione%20Falco%203/L'inespugnabile%20Rocca%20Magenuffi.htm> ocher, Sigrid: Raumpilot Grundlagen. Wüstenrot Stiftung, Ludwigsburg, 2012
- 6. Pestalozzi & Stäheli: Anordnung, Gestaltung und Ausführung von Treppen, Rampen und Treppenwegen. Forschungsauftrag VSS 2003/203 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), 2011
- 7. DIN 18040-1 - Barrierefreies Bauen — Planungsgrundlagen — Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude
- 8. - 12. Keil, Andreas: Fußgängerbrücken: Stege und Rampen, Entwurf, Konstruktion, DETAIL Praxis, 2012
- 13. Thermoholz <http://www.thermoholz-deutschland.de>
- 14.- 15. Bracher, Bösl: Straßenplanung. Bundesanzeiger Verlag, 2016

16. Keil, Andreas: Fußgängerbrücken: Stege und Rampen, Entwurf, Konstruktion, DETAIL Praxis, 2012
17. Dietrich, Richard / Herion, Stefan: Brücken mit Stahlrohrtragwerken gestalten und realisieren. Wilhelm Ernst & Sohn, 2018
18. Bracher, Bösl: Straßenplanung. Bundesanzeiger Verlag, 2016
19. Boake, Terry Meyer: Stahl verstehen: Entwerfen und Konstruieren mit Stahl. Birkhäuser, 2011
20. DIN 18024 - 1
DIN 5032 - 2
21. Leccor Leuchten Gesamtkatalog,
http://www.leccor.de/wp-content/uploads/2018/02/LECCOR_2018_Katalog.pdf

Danke an meine Familie und meine Freunde,
die mich unterstützt und motiviert haben.
Vielen Dank auch an meine Betreuer,
Manfred Berthold und Karl Deix, an meine
Studienkollegen für die Inspiration und Kritik.

Lebenslauf



Snezhana Spasova

16.05.1991

Plovdiv, Bulgarien

Josef-Baumann-Gasse 8a/427, 1220 Wien

spasova.snezhana1@gmail.com

+43 681 105 22 545

Architekturstudium an der TU Wien ab 2010

Bachelorabschluß in 2015

Praktikum MIC-Architekten 2015

Praktikum the next Enterprise 2017