Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (http://www.ub.tuwien.ac.at).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/).

Masterarbeit

Audi Drive In Museum

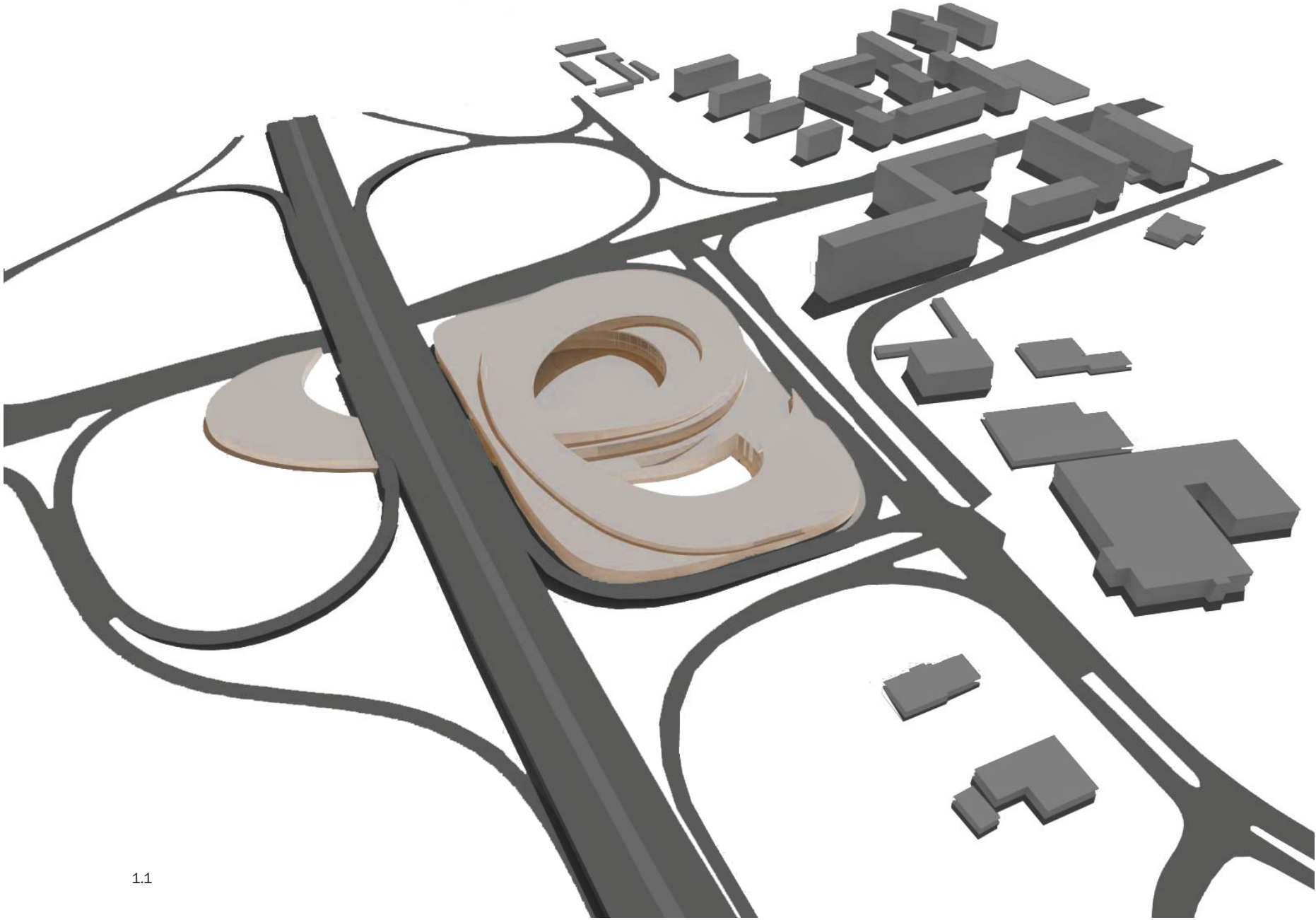
ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom - Ingenieurs unter der Leitung von
Manfred Berthold, Ao.Univ.Prof. Arch. Dipl.-Ing. Dr.techn.
E253 Institut für Architektur und Entwerfen
eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Veronika Samer, 0626179
Hirschengasse 15/12, 1060 Wien

Vielen Dank

meinem Betreuer Manfred Berthold,
meinen Eltern,
meiner Familie
und Gregor



1.1

1. Einleitung 7

2. Analyse 13

3. Konzept 31

4. Entwurf 39

5. Konstruktion | Details 77

6. Quellen 89

1. Einleitung

1.2

derzeitiges Audi Museum
Ingolstadt

Zurzeit boomen Automuseen überall auf der Welt. Die Faszination Auto und die momentane Entwicklung des Autos locken viele Besucher in die unterschiedlichsten Museen der verschiedenen Autohersteller.

Das Auto so wie wir es kennen, wird in Zukunft von sparsameren und effizienteren Modellen abgelöst. Neue Technologien machen sich breit und verändern nicht nur das Auto, sondern auch dessen Nutzer.

Eigentlich haben die meisten Autohersteller das Bedürfnis ihre Errungenschaften von damals bis heute auszustellen, doch legen einige mehr Wert auf die Ausführung als andere.

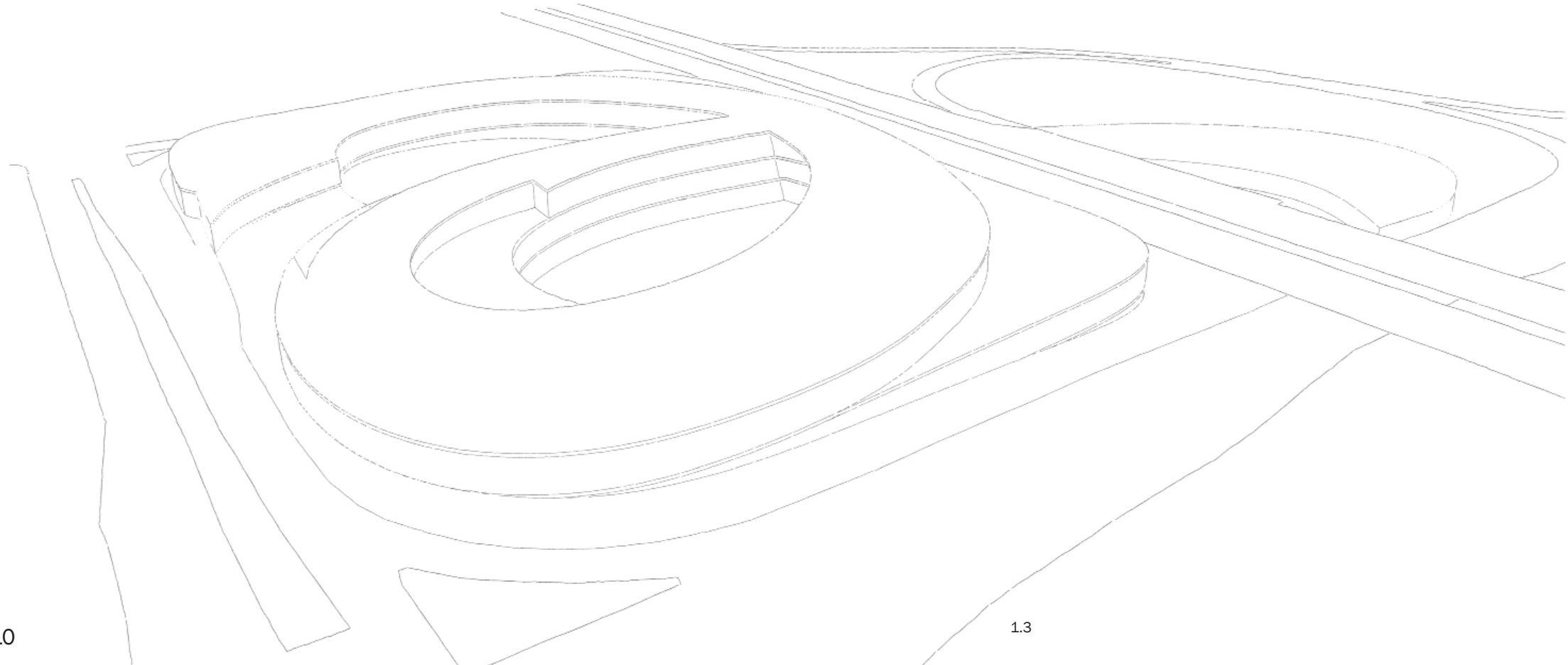
So verließen sich BMW, Porsche und Mercedes Benz auf berühmte Architekten, die ihren Ausstellungen eine angemessene Hülle verliehen.

Audi hingegen hat im Vergleich ein eher kleines Museum in Ingolstadt, das in den großen Gesamtkomplex Audi Ingolstadt integriert ist. Das bedeutet, dass das Museum auf den ersten Blick nicht wirklich auffällt.

Von der Autobahn A9 kommend ist der Weg zum Audi Museum zwar gut beschriftet, doch dauert es ziemlich lange, bis man es endlich gefunden hat.

Das war mein Ansatz an dieser Situation etwas ändern zu wollen.

1.2 Satelitenaufnahme von Bing Maps am 25.4.2011



1.3

Meine Idee ist es, das Automuseum aus der Sicht des Autos wahrnehmbar zu machen. Das neue Audi Museum soll mit dem Auto als Besucher befahren und erlebt werden können.

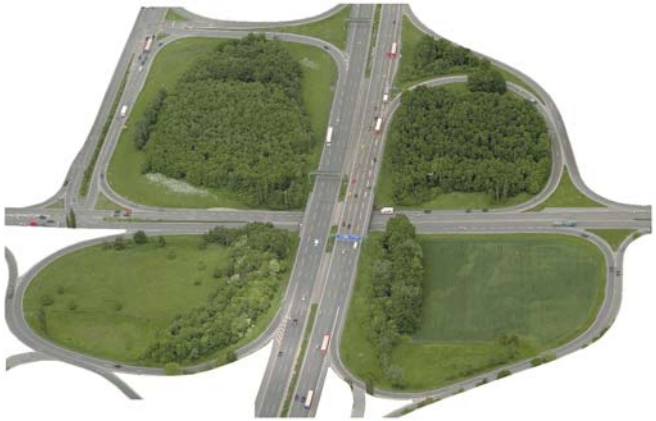
Der Besucher soll selbst entscheiden, ob er/sie das Museum zu Fuß oder mit dem Auto oder beidem sehen möchte.

Natürlich hat der Besucher, der nicht hinter dem Lenkrad sitzt, ein größeres Blickfeld und kann sich ungehindert auf die ausgestellten Objekte konzentrieren, während der Besucher im Auto eine eingeschränkte Sicht hat und sich auf das Fahren konzentrieren muss.
Dafür kann der Autofahrer bequem im Sitzen das Museum besuchen und erlebt die Ausstellung aus einer bisher nicht gewohnten Perspektive.

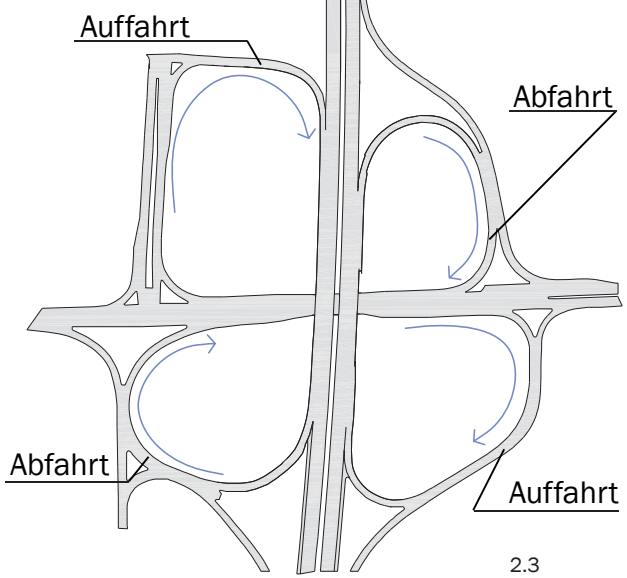
Aus diesem Grund biete ich den unterschiedlichen Besuchergruppen im Museum verschiedene, auf sie abgestimmte Highlights und gehe sowohl baulich als auch gestalterisch auf ihre Ansprüche ein.

Durch Hell- und Dunkelkontraste, bauliche Hindernisse, verschiedene Sichtbeziehungen und Ausblicke habe ich versucht die Geschwindigkeit der motorisierten Besucher zu regulieren und Spannung in die unterschiedlichen Räume und Ausstellungsflächen zu bringen.

2. Analyse



2.2



2.3

Richtung Nürnberg

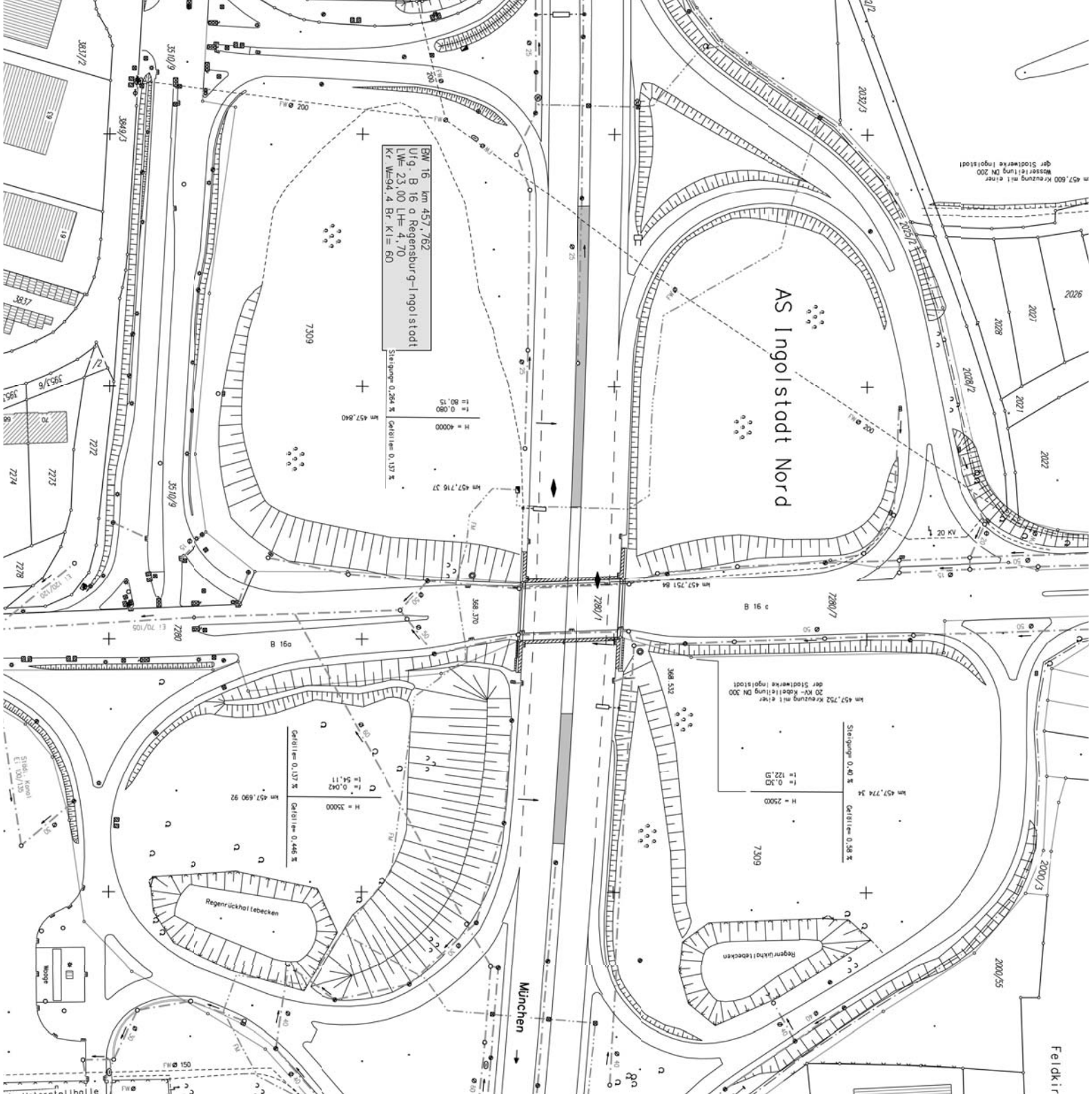
2.1

Richtung München

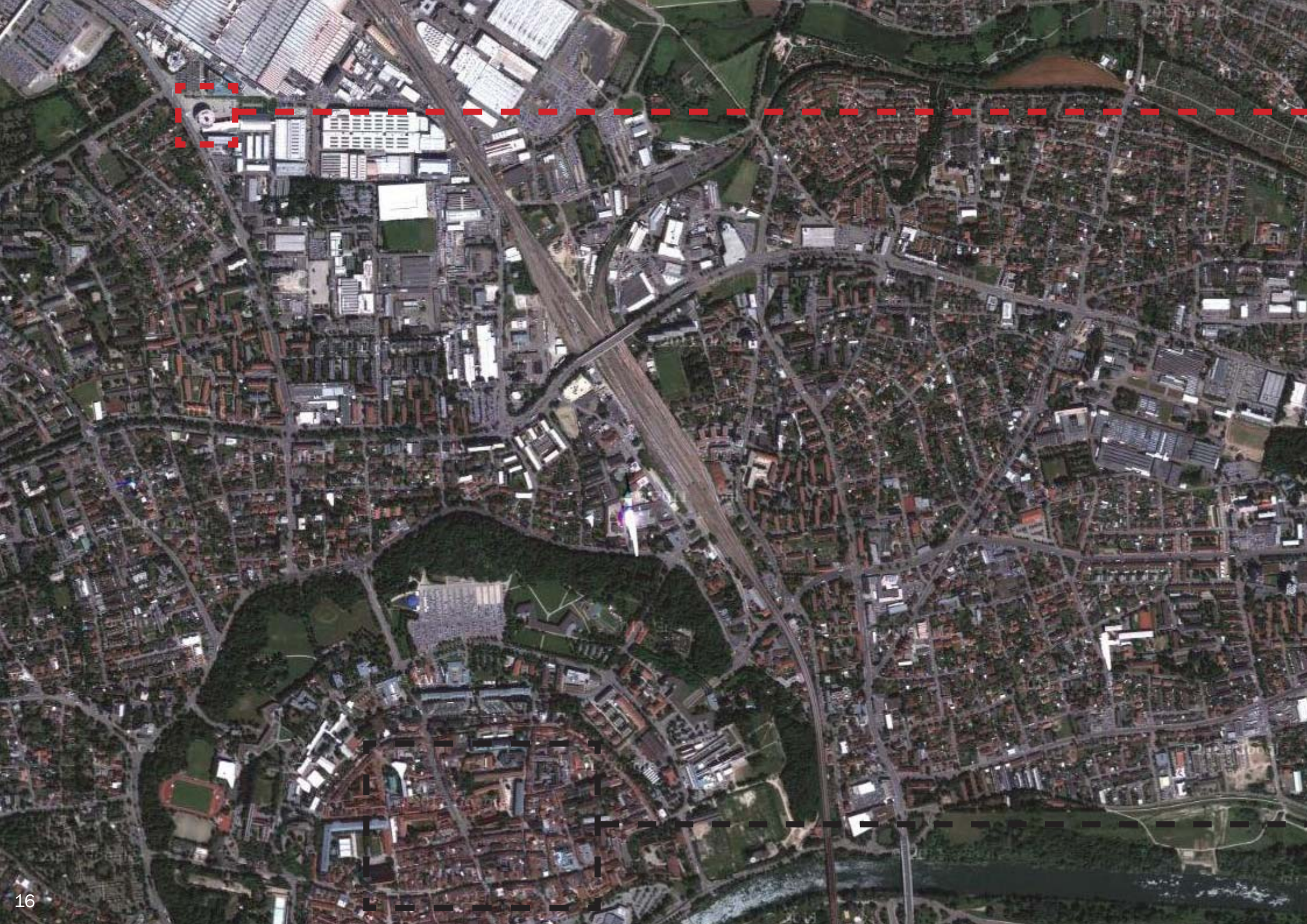
Bauplatz

Um dem neuen Audimuseum ein auffallenderes Erscheinungsbild zu geben, wollte ich vorallem einen geeigneten Standort finden.
Logisch erschien mir die „Autobahnbrezel“ bei der Autobahnabfahrt Ingolstadt Nord, da diese Abfahrt bisher auch zum Museum geführt hat.
Durch die großen Schleifen für diese Zu- und Abfahrten der Autobahn werden riesige Flächen eingenommen, die nur bedingt genutzt werden.
Um meinem Museum Bezug zum Auto und zur Straße geben zu können, ist dieser Bauplatz perfekt geeignet.

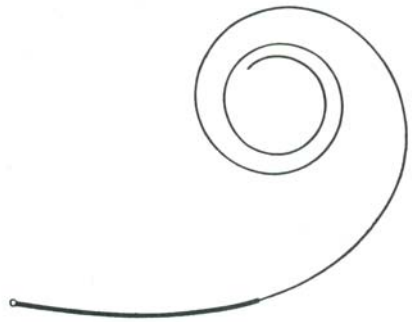
2.1 Satelitenaufnahme von Google Maps am 25.4.2011
2.2 Satelitenaufnahme von Bing Maps am 25.4.2011
2.4 Bestandsplan von 2000 , Autobahndirektion Südbayern


AS Ingolstadt Nord
BW 16 km 457,762
Ufg. B 16 a Regensburg-Ingolstadt
LW= 23,00 LH= 4,70
Kr W=94,4 Br Kl= 60
Steigungr 0,264 %
Gefälle= 0,137 %
km 457,840
H = 40000
r= 0,080
t= 80,15
km 457,716 37
km 457,751 84
km 457,752 Kreuzung mit einer
20 KV- Kabelleitung DN 300
der Stadtwerke Ingolstadt
Steigungr 0,40 %
Gefälle= 0,98 %
km 457,774 34
H = 25000
r= 0,320
t= 122,55
Gefälle= 0,137 %
Gefälle= 0,446 %
km 457,690 92
H = 35000
r= 0,042
t= 54,11
Regenrückhaltebecken
München
Feldkir
20 KV
B 16 a
7309
7280/1
2000/55
2000/3
2032/3
2026
2022
2021
2028
2028/2
3837
3837/2
3849/3
3953/6
7272
7273
7274
7278
35/0/6
368 370
368 532
Waage
Stadtl. Kanal
E1 70/130
E1 70/105
E1 120/120
km 457,600 Kreuzung mit einer
Wasserleitung DN 200
der Stadtwerke Ingolstadt

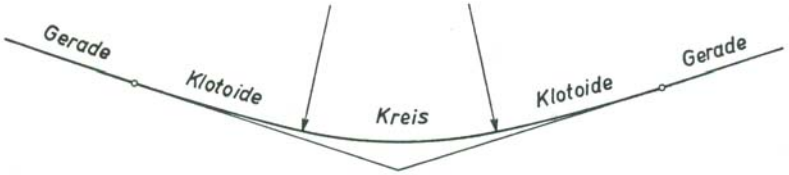
2.4



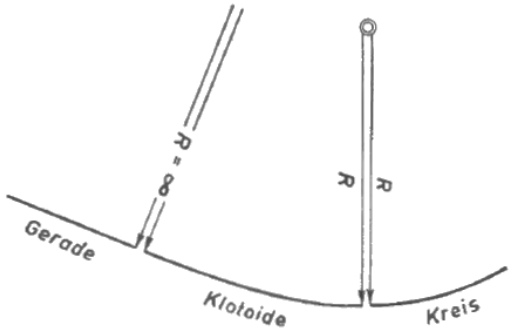
2.5 Satelitenaufnahme von Google Earth am 3.9.2011



2.6



2.7



2.8

Klotoiden

Um in meinem Museum das Fahren mit dem Auto möglich zu machen, habe ich mir die Konstruktion von Straßenkurven genauer angesehen.

„Die Klotoide ist eine Kurve mit stetig zunehmender Krümmung.“[1]
Das beduetet, dass eine Klotoide in jedem Punkt einen anderen Radius besitzt.
Demzufolge bildet sich eine Spirale (2.6).

Klotoiden werden in der Straßenplanung verwendet um einen nahtlosen Übergang von einer Geraden zu einem Kreis zu schaffen. So gesehen ist eine Klotoide nichts anderes als ein Übergangsbogen vom Kreis zur Geraden.

Am Anschlusspunkt von Gerade und Klotoide, hat diese einen unendlichen Radius und am Anschlusspunkt des Kreises hat die Klotoide den Radius des Kreises. Somit fügt sich die Klotoide perfekt in den Zwischenraum ein.

1 Die Klotoide als Trassierungselement, Hugo Kasper S 12, 1. Absatz, 1. Zeile

2.6 Die Klotoide als Trassierungselement, H. Kasper S13
2.7 Die Klotoide als Trassierungselement, H. Kasper S12
2.8 Die Klotoide als Trassierungselement, H. Kasper S16

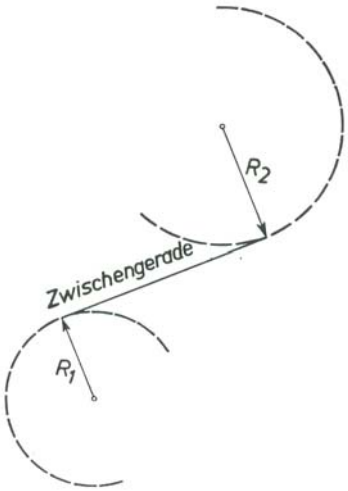
Klotoiden können nicht nur eine Gerade und einen Kreis, sondern auch zwei Kreise miteinander verbinden indem zwei Klotoiden aneinander gehängt werden.

In 2.9 und 2.10 wird der Unterschied zwischen einer Verbindung durch eine Gerade und einer durch Klotoiden ersichtlich.

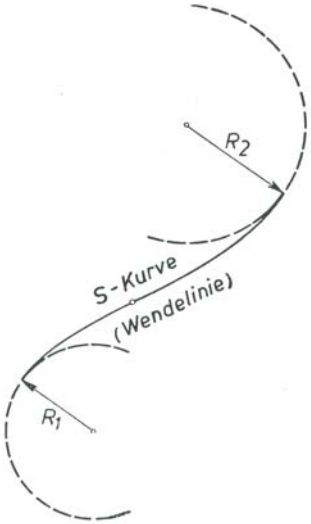
Im ersten Fall wird der Autofahrer ruckartig aus der Kreisbewegung gerissen. Was bei der Verwendung von Klotoiden vermieden werden kann.

Solche Klotoidenkonstruktionen zweier Kreise werden S-Kurven genannt. Klotoiden gleichen Parameters können unterschiedlich große Kreise miteinander verbinden (2.11).

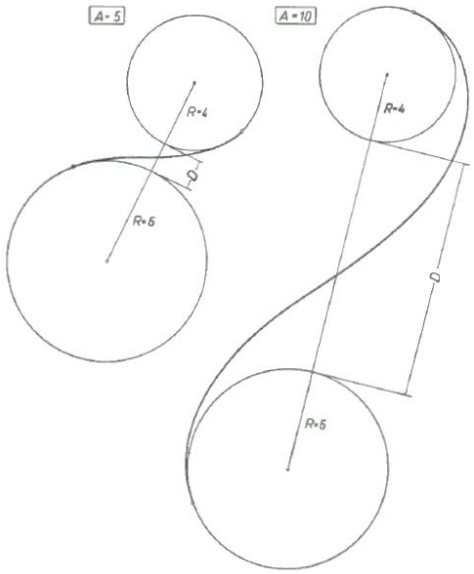
Jedoch können auch gleich große Kreise mit unterschiedlich großen Klotoiden kombiniert werden (2.12).



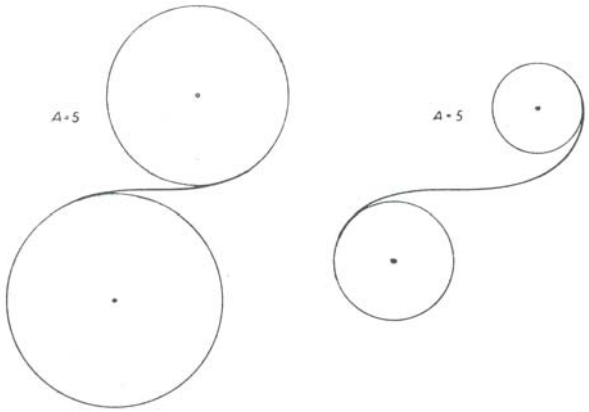
2.9



2.10



2.11

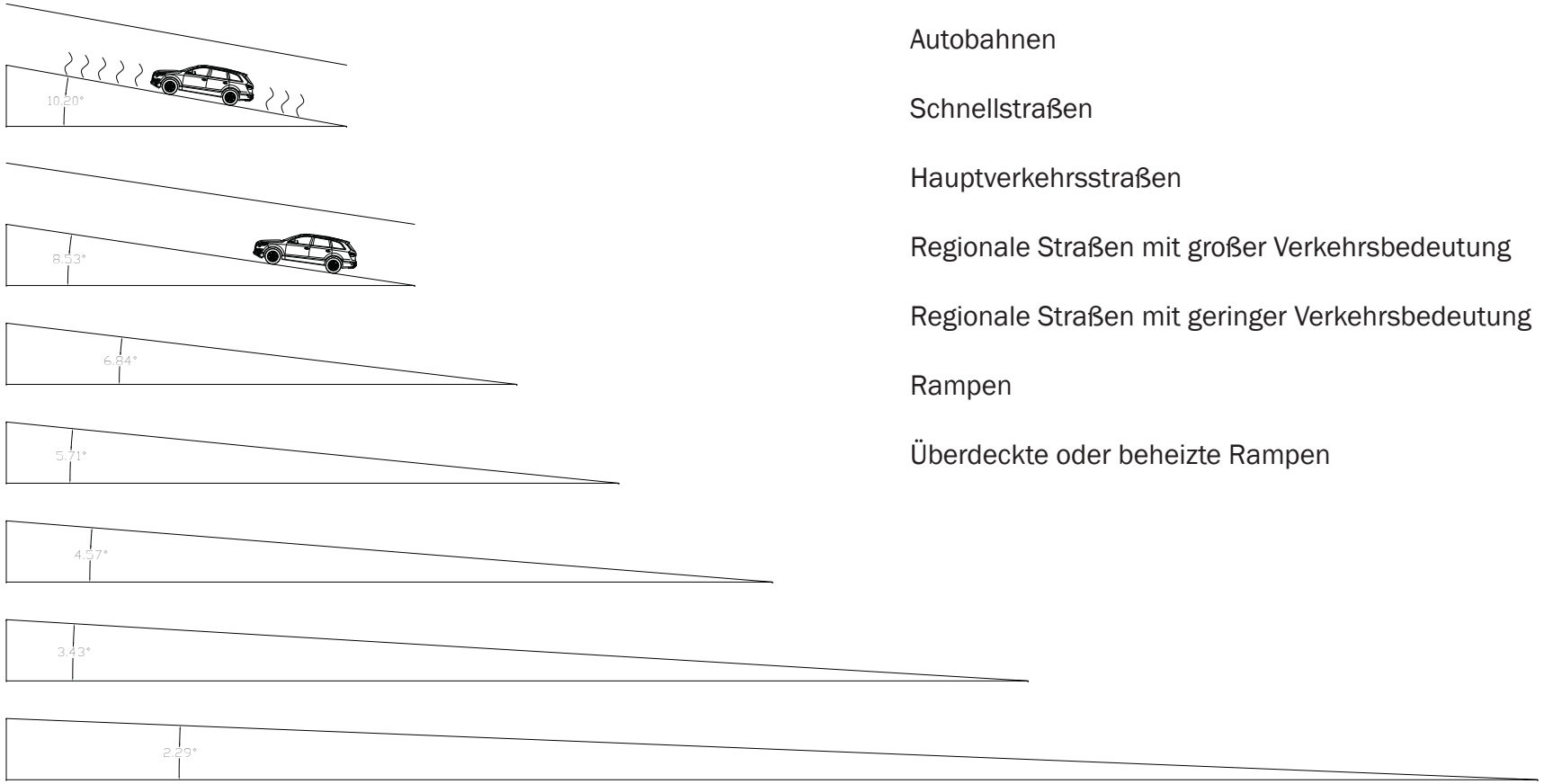


2.12

2.9 Die Klotoide als Trassierungselement, H. Kasper S12
2.10 Die Klotoide als Trassierungselement, H. Kasper S12
2.11 Die Klotoide als Trassierungselement, H. Kasper S25
2.12 Die Klotoide als Trassierungselement, H. Kasper S25

Zusätzlich ist es wichtig zu wissen welche Steigungen Autos und Fußgänger erreichen können .

Die maximalen Steigungen von Straßen, die Autos bewältigen können, hängen von der vorgesehenen Geschwindigkeit der Autos und dem Verlauf der Straße ab.
Dabei werden die verschiedenen Straßentypen unterschieden. Zusätzlich sind auch Steigungen für Rampen beschrieben, wie zum Beispiel Garageneinfahrten.



2.13

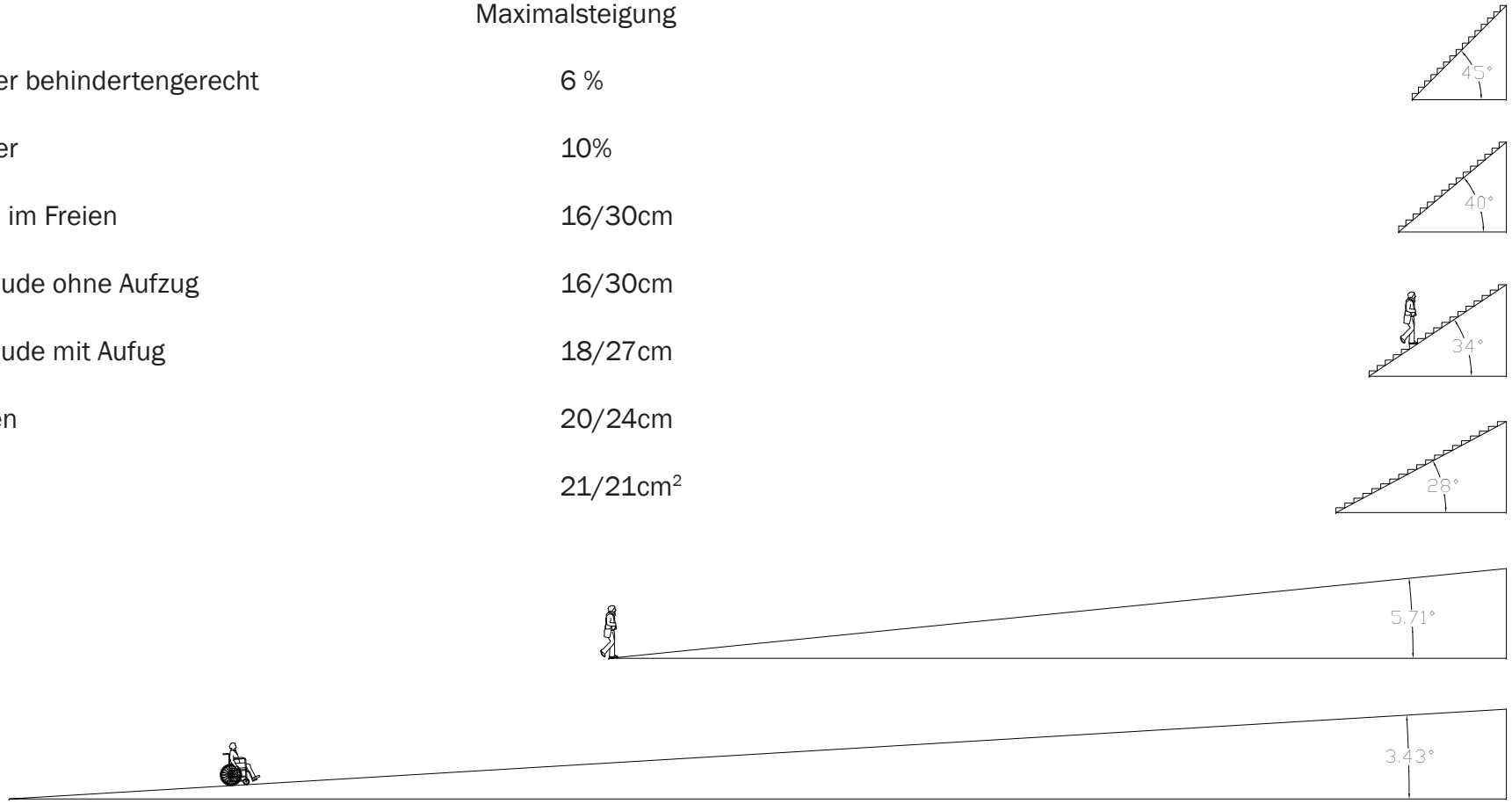
	Maximallängsneigung
Autobahnen	4 %
Schnellstraßen	6%
Hauptverkehrsstraßen	8%
Regionale Straßen mit großer Verkehrsbedeutung	10%
Regionale Straßen mit geringer Verkehrsbedeutung	12%
Rampen	15%
Überdeckte oder beheizte Rampen	18%[2]

2 Zahlen aus der OIB 4 und Bautabellen für Ingenieure, Schneider

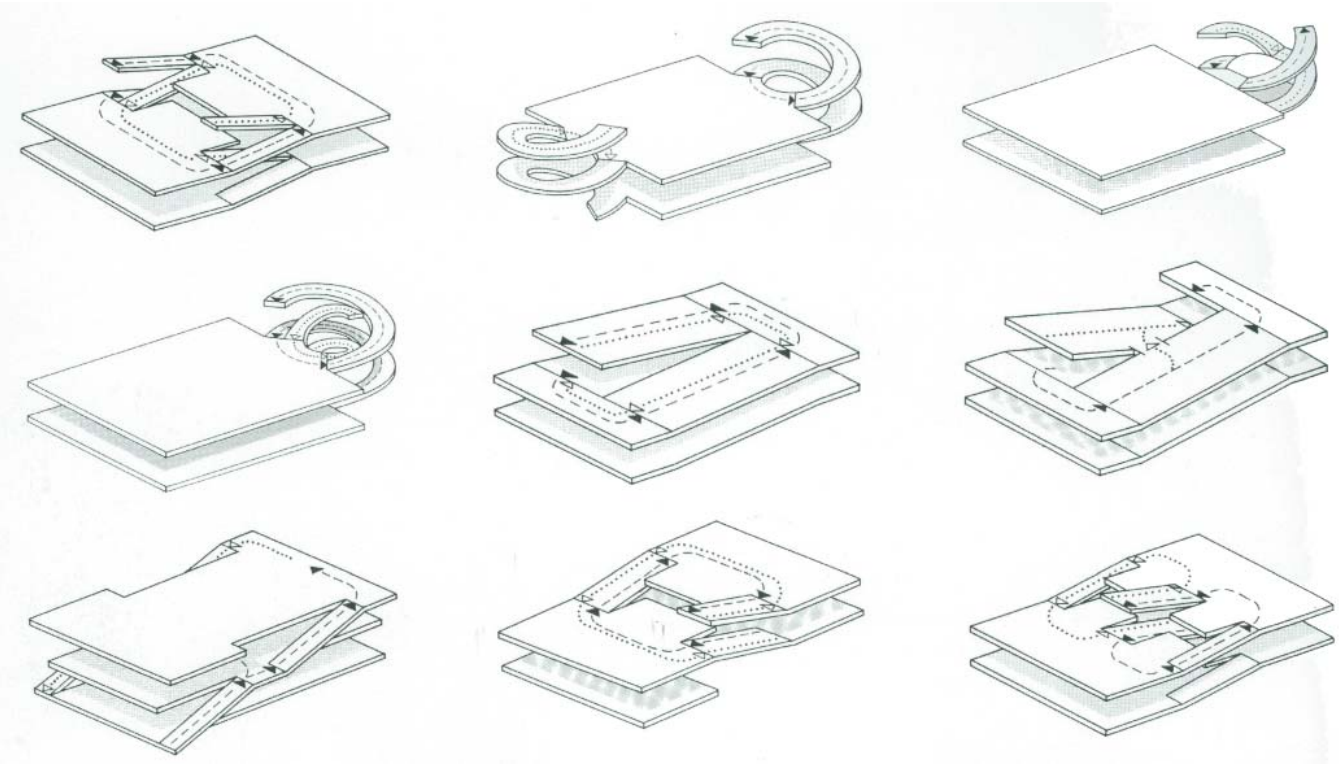
Die maximalen Steigungen für Fußgänger lassen sich bei Treppen durch die Formel 2h+b=63 herleiten und berechnen. Diese Formel ergibt sich durch die Schrittlänge.
Die maximalen Rampensteigungen wurden so bemessen, dass diese noch bequem begangen bzw. befahren werden können.

Die Rampen sind ohne die notwendigen Zwischenpodeste abgebildet um einen direkten Vergleich möglich zu machen.

	Maximalsteigung
Rampe Fußgänger behindertengerecht	6 %
Rampe Fußgänger	10%
Gebäudetreppen im Freien	16/30cm
allgemeine Gebäude ohne Aufzug	16/30cm
allgemeine Gebäude mit Aufug	18/27cm
Wohnungstreppen	20/24cm
Nebentreppen	21/21cm²



2.14



2.15

Laut Dietrich Klose gibt es neun Arten von Parkhäusern (siehe Abb 12). Er bezieht damit die unterschiedlichsten Möglichkeiten einer vertikalen Erschließung durch Rampen ein: Angefangen bei den geraden Rampen, den geschwungenen, bis hin zu den Rampen, die komplett in die Geschoße integriert sind. Allerdings zwängt er schlussendlich alle in einen rechteckigen Grundriss, obwohl Autos ja bekanntlich nicht eckig fahren können.

Da mein Audi-Museum mit dem Auto als Besucher befahren werden soll, war von Anfang an klar, dass der Grundriss sich der Fahrspur des Autos anpassen muss.
Darum entschied ich mich dazu die Steigungen der Fahrspur in die Ebenen einzugliedern und dem Besucher im Auto somit eine bessere Sicht zur Ausstellung zu gewähleisten.

„Der Einfluss der Schräge ist dort am größten, wo die Rampe in das Parkdeck integriert ist, das Gebäude zu einer durchgängigen geneigten Fläche wird und [...] zu einem Ungleichgewicht im menschlichen Körper führt.“[3]

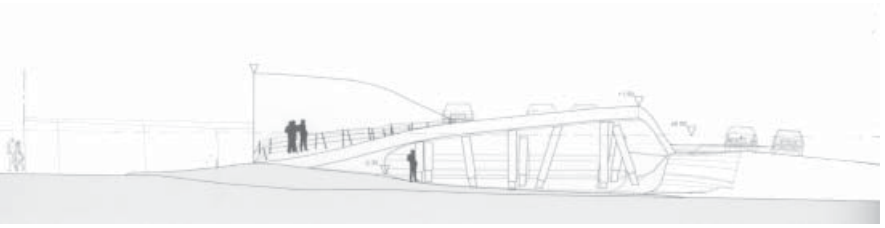
3 Parkhaus Architekturen , Simon Henley
S 203, 2. Absatz, 2. Zeile

2.15 Parkhaus Architekturen, S. Henley, S 202
2.16 Automobilarchitektur, Chris van Uffelen, S 340

2.16

2.17

2.18



2.19

Eindeutiger Vorteil eines geneigten Grundrisses ist es einen weiten Blick über das gesamte Geschoß zu haben, was gerade in einem Museum interessante Sichtbeziehungen schaffen kann.

Hier stellt sich nun die Frage, ob auch wirklich alle Funktionen, die in einem Museum erforderlich sind auch wirklich auf einem schrägen Grundriss funktionieren können.

Die Funktionen, die für das Auto funktionieren müssen, sind das flüssige Vorankommen, auch in Kurven, das mögliche Stehenbleiben und eine gute Sicht zu den ausgestellten Objekten.

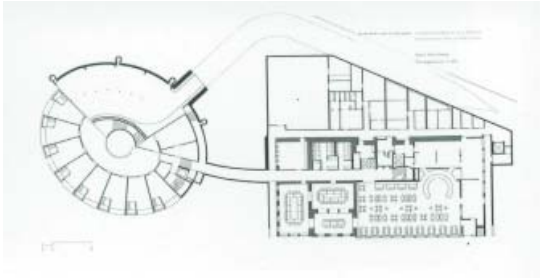
Das Fahren und Stehenbleiben von Autos auf geneigten Ebenen ist eindeutig möglich.
Modelle für Parkhäuser mit schrägem Grundriss gibt es zum Beispiel in Eindhoven in den Niederlanden (siehe 2.16). Ein anderes Exempel ist der „Asphalt Spot“ von R&Sie(n) in Tokamachi. In letzterem Fall ergibt sich die Neigung der Parkfläche durch die Umgebung und die hügelige Landschaft.

2.17 Parkhaus Architekturen, S. Henley, S 218
2.18 Parkhaus Architekturen, S. Henley, S 218
2.19 Parkhaus Architekturen, S. Henley, S 218

Für Fußgänger gibt es mehrere Funktionen, die notwendig sind. So wird es Ausstellungsbereiche, ein Restaurant, eine Küche, ein Foyer, Toiletten und vieles mehr geben.

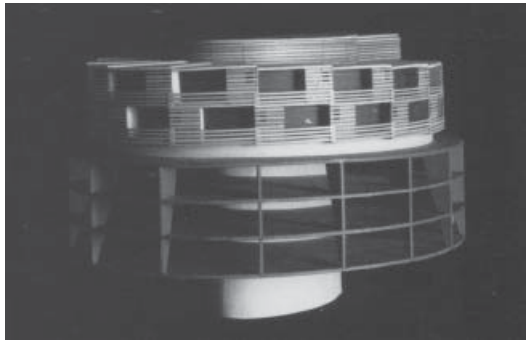
Die Ausstellungsbereiche, das Foyer und Ähnliches wird auch auf schrägem Untergrund zu bewältigen sein, doch werden das Restaurant und die Nassräume Abstufungen mit waagerechten Ebenen brauchen.
Jedoch geht mit diesen Abstufungen die geneigte Gesamtheit des Grundrisses nicht verloren.

Ein Beispiel für einen solchen Entwurf ist die Hotelerweiterung des Hotels Zürichberg in Zürich. Die Hotelzimmer befinden sich über einem drei geschoßigen Parkhaus. Die gewendelte Form dessen überträgt sich in den Gang, der zu den Hotelzimmern führt. Diese sind der Schräge durch Abstufungen angepasst.



2.20

2.21



2.22

2.20 Parkhaus Architekturen, S. Henley, S 213
2.21 Parkhaus Architekturen, S. Henley, S 213
2.22 Parkhaus Architekturen, S. Henley, S 213

2.23

2.24

Die ursprüngliche Unternehmen hieß „August Horch & Cie Motorwagenwerke Zwickau“, nach dem Gründer August Horch.
Der Name der Marke Audi entstand aufgrund von Firmenfusionen und -spaltungen, wobei sich August Horch vom Unternehmen entfernte und für seine neue Firma einen Namen suchte, da die Bezeichnung „Horch“ nun patentiert war.
Ein Junge brachte ihn auf die Idee seine Firma Audi zu nennen, da dies die lateinische Übersetzung vom deutschen Imperativ „horch!“ ist.

Das Firmenlogo entstand als sich die vier Unternehmen DWK, Wanderer, Horch und Audi zusammenschlossen. Die vier ineinander verschlungenen Kreise sollten die vier Mitglieder symbolisieren.

Später trennten sich diese wieder, doch wurde das Logo nach der Neugründung wieder für die Marke Audi verwendet.

1910 wurde das erste Auto der Marke Audi ausgeliefert (siehe 2.25).

Nach dem zweiten Weltkrieg wurde ein Neuaufbau der Werke gestartet. Im Zuge dessen ließen sich viele führende Mitarbeiter in Inglostadt nieder. Somit wurde Ingolstadt zum Hauptsitz der Marke Audi.

In den 50ern wurde die Firma von der Daimler - Benz AG aufgekauft, um schließlich in den 60ern von der VW AG übernommen zu werden.

Heute gehören zur Marke Audi VW, Seat, Lamborghini, Bugatti, Skoda und Bentley.

2.23 http://www.audi.de/de/brand/de/unternehmen/historie/persoenlichkeiten/carl_hahn.html, am 10.10.2011
2.24 http://www.carpassion.com/magazin/46-aufgefrischtes-audi-logo.html, am 10.10.2011

2.25

2.26

Technische Errungenschaften der Marke Audi waren zum Beispiel 1972 der spurstabilisierende Lenkrollradius im Audi 80 B1 (erste Baureihe), 1976 der Fünfzylinder Motor im Audi 100 oder 1980 der berühmte Allradantrieb im Audi quattro (urquattro).

Heute hat Audi 12 verschiedene Fahrzeugmodelle, die in verschiedener Motorisierung, Sportlichkeit und Ausstatung zu haben sind.
Bis 2014 sind weitere Modelle wie der A9, ein sportliches Coupé und der R5, sozusagen ein kleiner R8 geplant.

Audi präsentierte unter anderem das Concept car „etron“, das elektrisch betriebenes Fahren in Zukunft auch für Audi möglich machen soll.

Verschiedene Antriebskonzepte, die teilweise oder komplett elektrisch ausgeführt sind werden getestet.

2.25 www.audi.de, am 10.10.2011
2.26 http://www.carpassion.com/magazin/156-audi-r8-v10-52-fsi.html, am 10.10.2011

1950 - F89

2.27

1953 - F91

2.28

1955 - F93

2.29

195

2.34

1978 - Audi 80 B2

2.35

1986 - Audi 80 B3

2.36

1991 - Audi 80 B4

1994 -

Der heutige Audi A4 hat sich über 50 Jahre zu dem Auto entwickelt, das wir kennen. Diese Zeittafel zeigt die Veränderung von 1950 - heute.

2.27 http://de.wikipedia.org/wiki/DKW_F89, am 12.10.2011
2.28 http://de.wikipedia.org/wiki/DKW_F91, am 12.10.2011
2.29 http://de.wikipedia.org/wiki/DKW_F93, am 12.10.2011
2.30 http://de.wikipedia.org/wiki/Auto_Union_1000, am 12.10.2011
2.31 http://storm.oldcarmanualproject.com/dkwf102.htm, am 12.10.2011
2.32 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_F103, am 12.10.2011
2.33 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_80_B1, am 12.10.2011
2.34 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_80_B2, am 12.10.2011

58 - AU1000

2.30

1964 - F102

2.31

1965 - F103

2.32

1972 - Audi 80 B1

2.33

2.37

- A4 B5

2.38

2000 - A4 B6

2.39

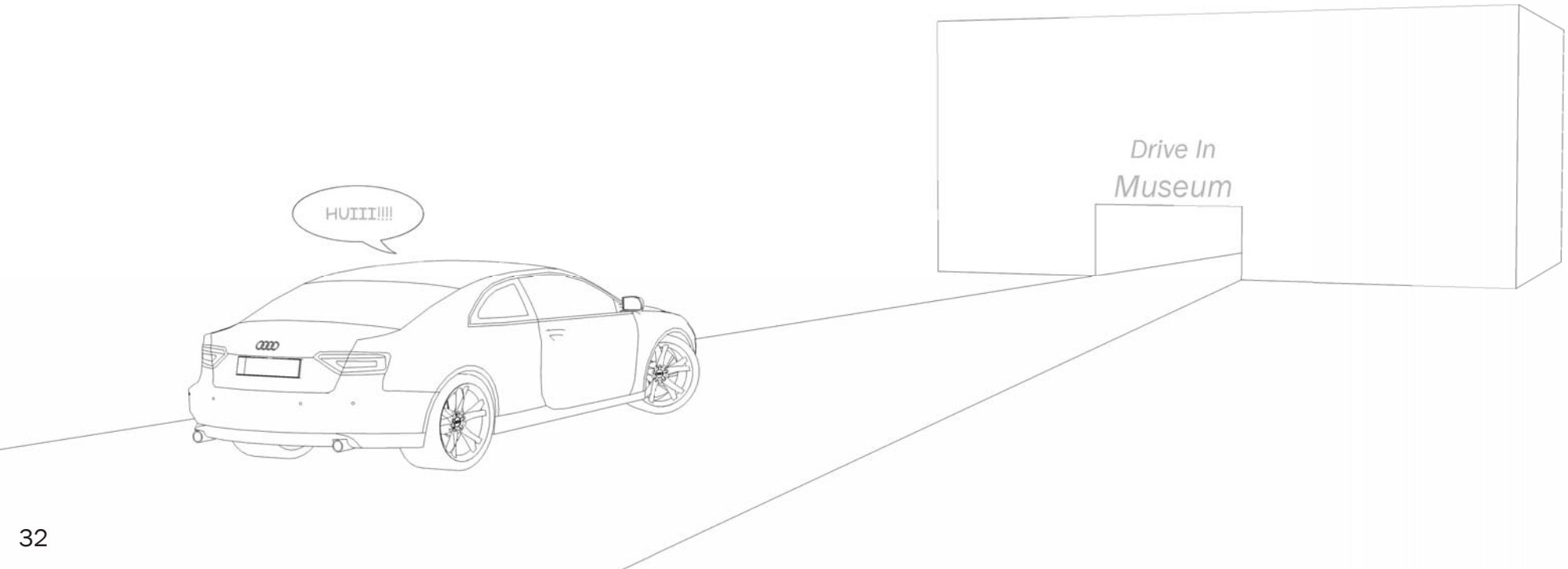
2004 - A4 B7

2.40

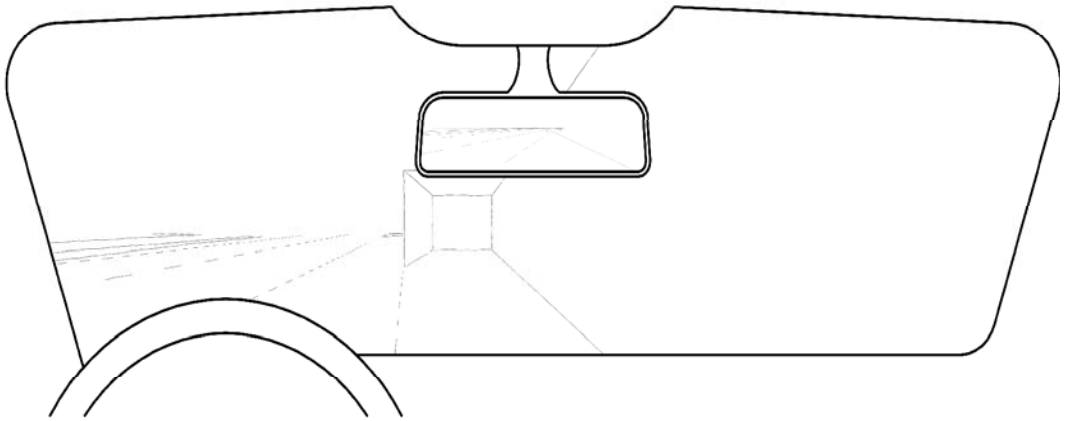
2007 - A4 B8

2.35 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_80_B3, am 12.10.2011
2.36 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_80_B4, am 12.10.2011
2.37 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_A4_B5, am 12.10.2011
2.38 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_A4_B6, am 12.10.2011
2.39 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_A4_B7, am 12.10.2011
2.40 http://de.wikipedia.org/wiki/Audi_A4_B8, am 12.10.2011

3. Konzept

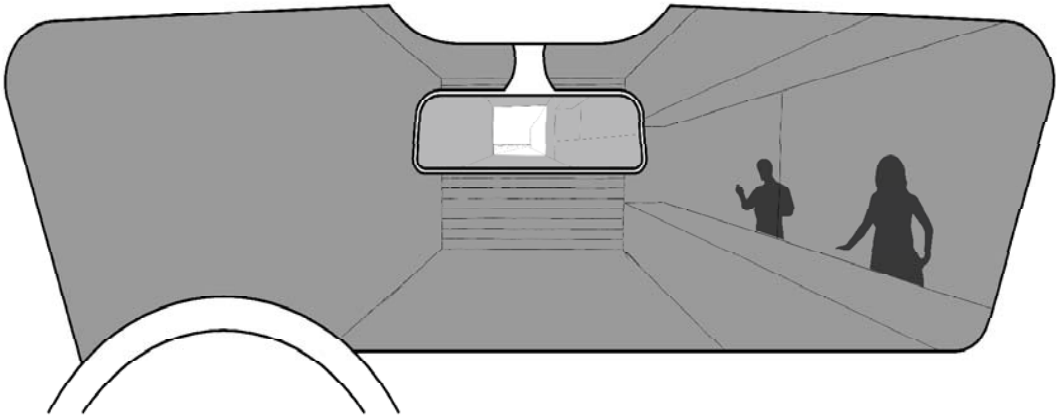

HUIII!!!!
Drive In
Museum

Zufahrt von der Straße
Fahrer sieht Einfahrtsbereich und fährt darauf zu.

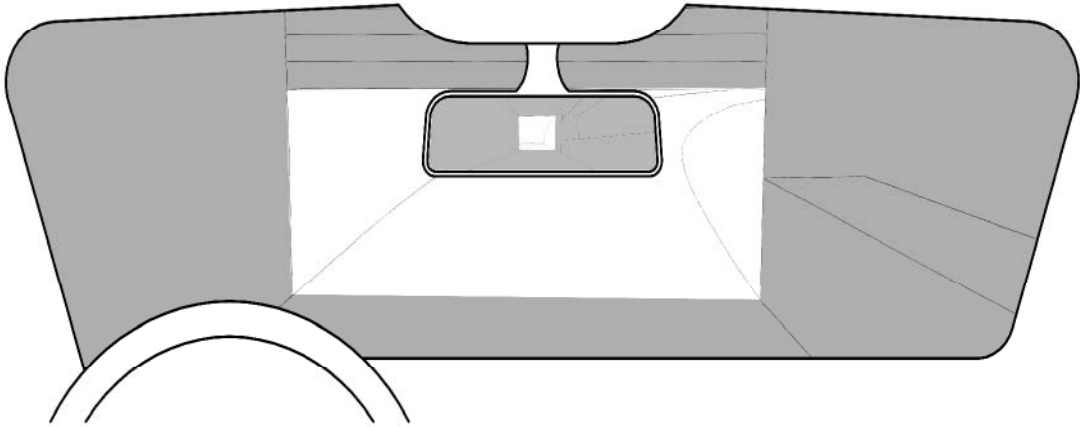


3.2

Einfahrtsbereich
Fahrer löst das Ticket und erhält Informationen.

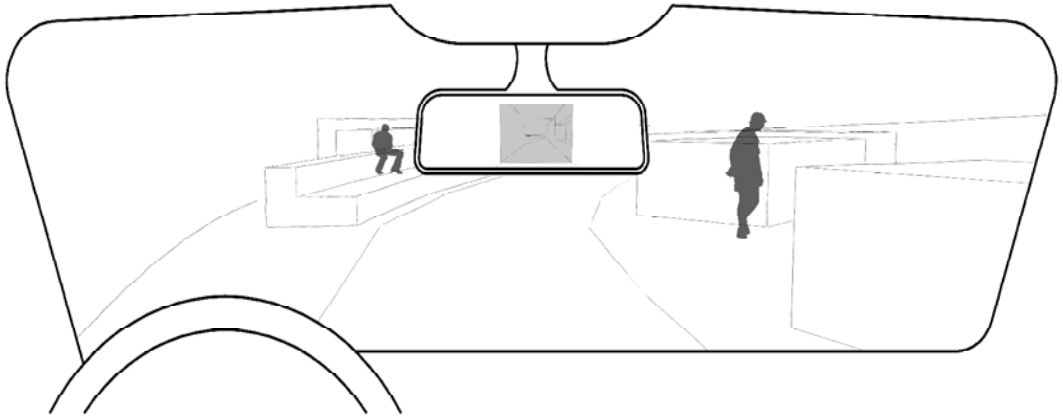


3.3



3.4

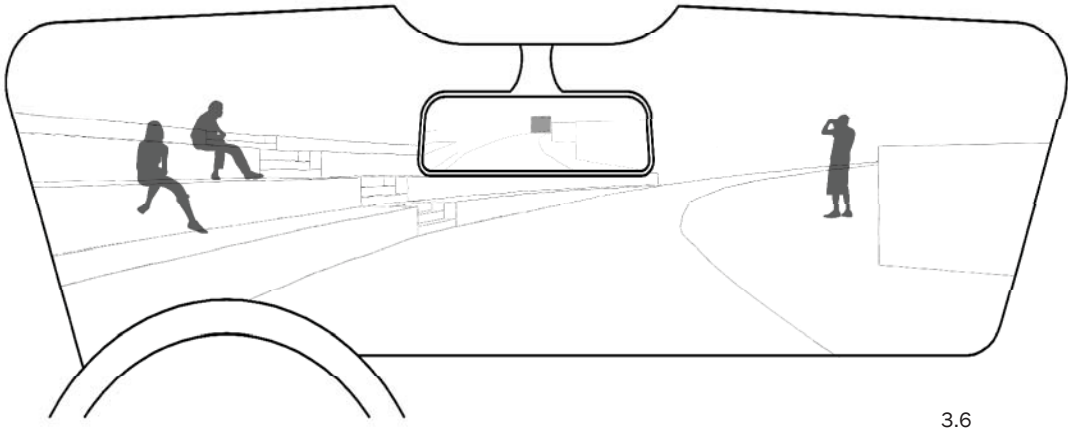
Einfahrt
Das Tor öffnet sich und der Fahrer kann mit der Tour starten.



3.5

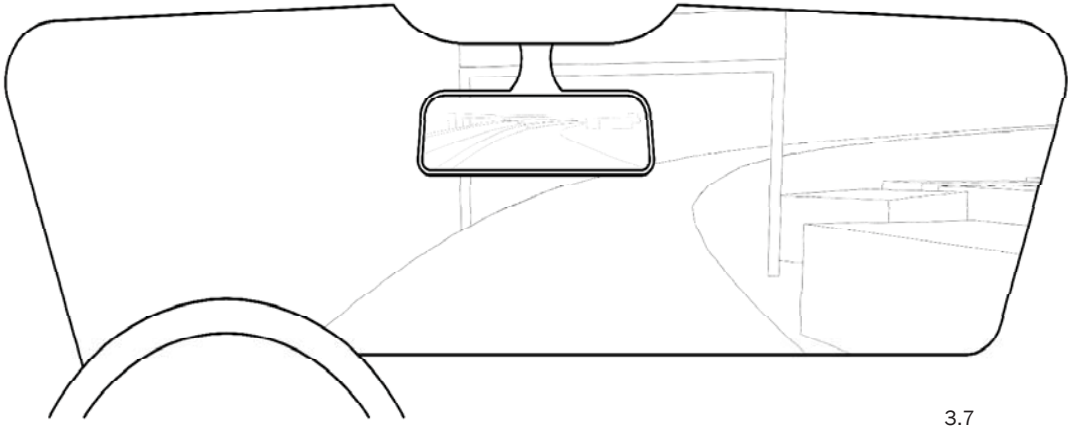
Erste Blicke
Publikum auf Besuchertribünen, erste Austellungsstücke

Besuchertribüne und Ausstellungsfläche

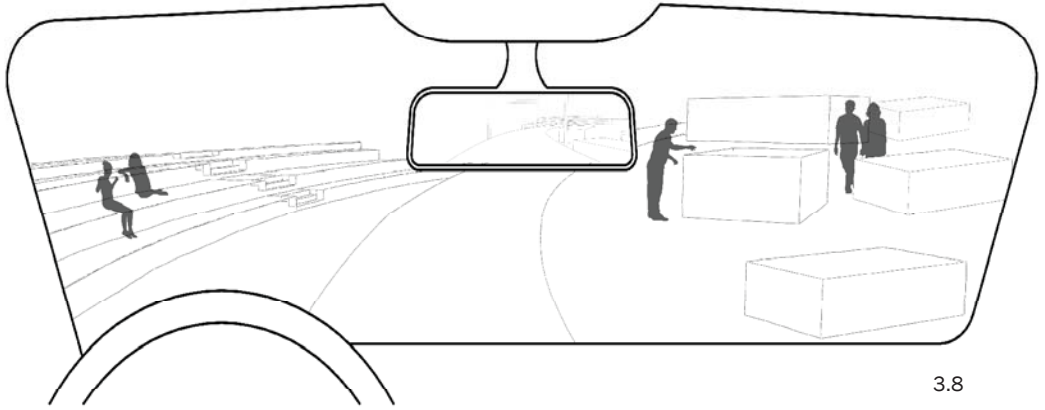


3.6

Ausstellungsbereich und Fußgängerübergang zu den Besuchertribünen

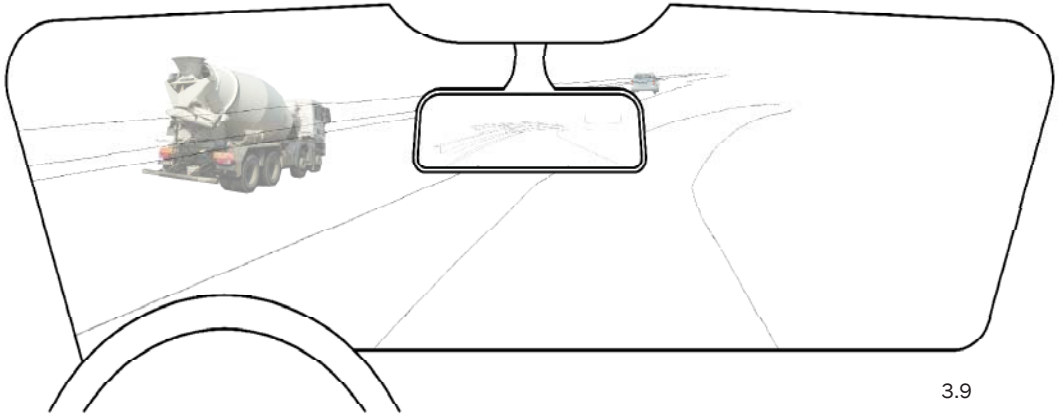


3.7



3.8

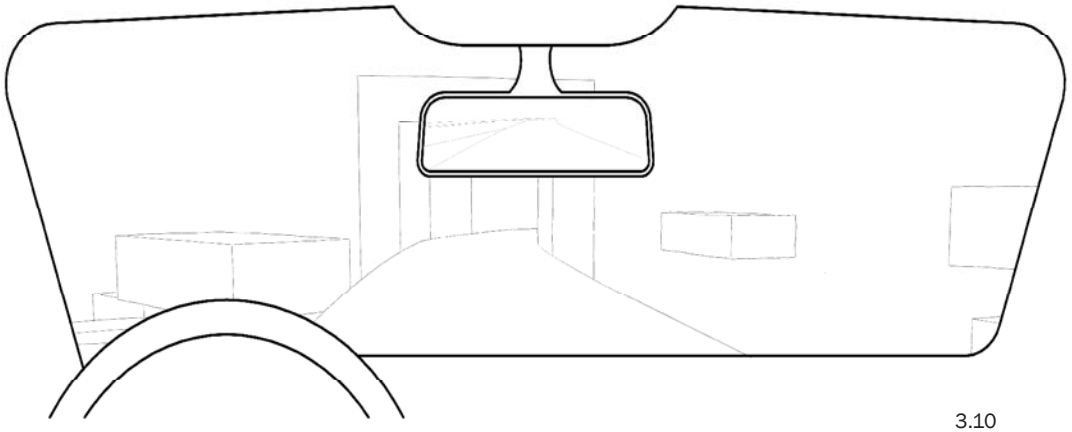
Fahrt hinauf



3.9

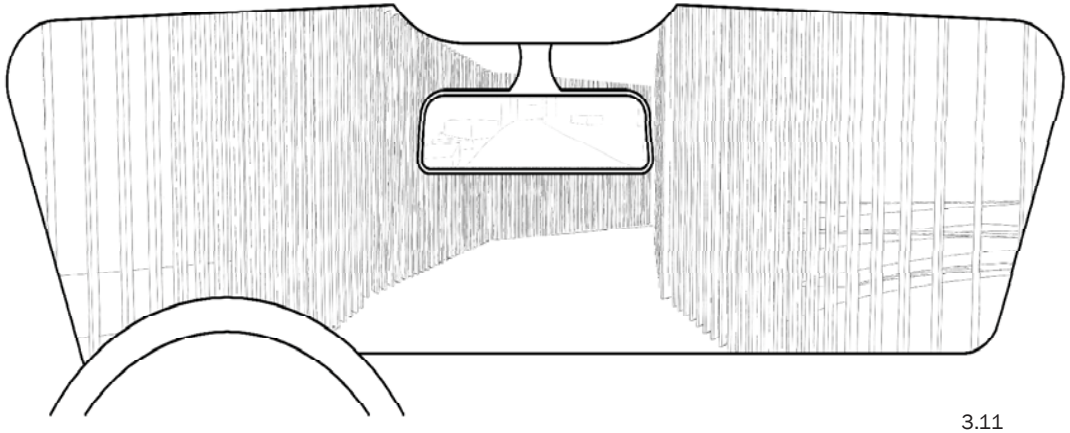
Blick zur Autobahn, paralelles Fahren

Fahrt hinunter, Spur wird enger in Breite und Höhe

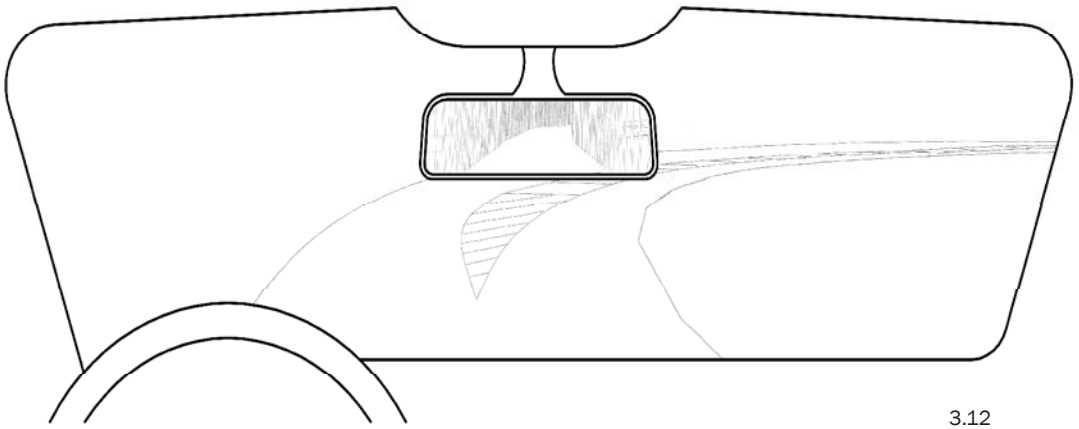


3.10

Diffuser Blick durch vertikale Elemente

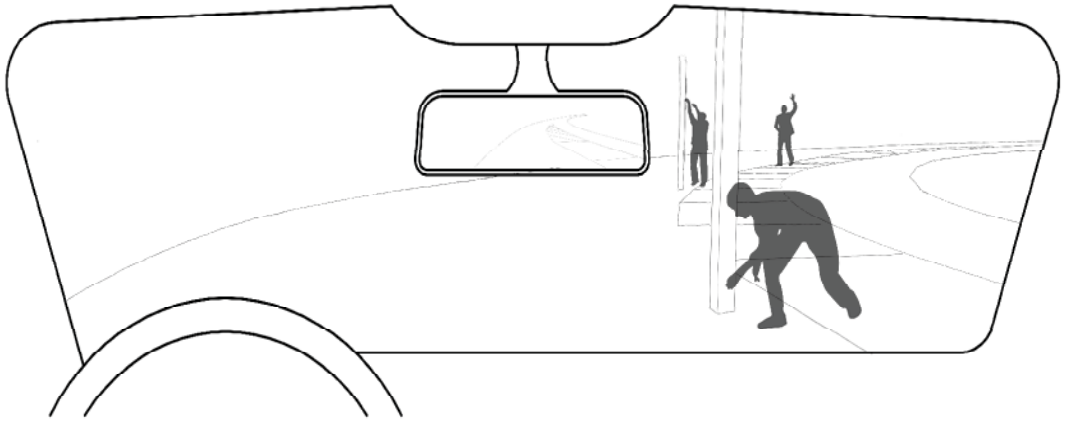


3.11



3.12

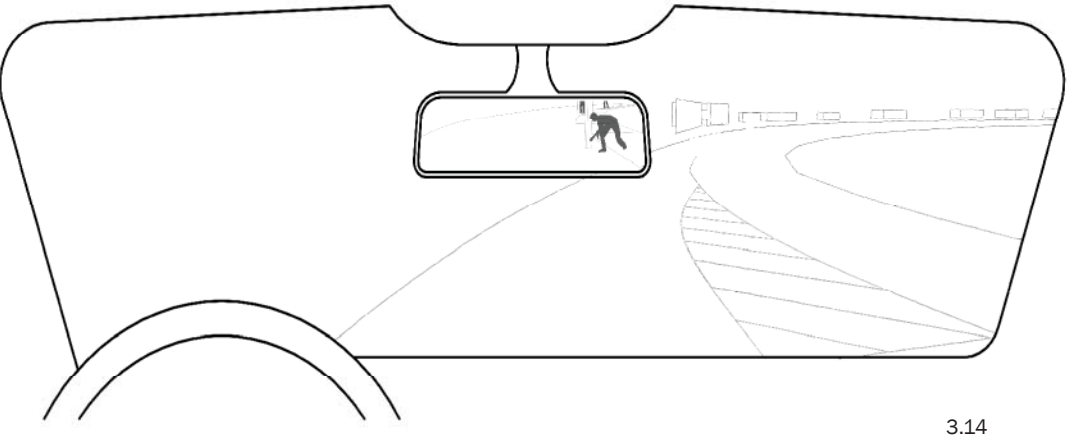
Boxenstraßeneinfahrt, Möglichkeit die Spur zu verlassen



3.13

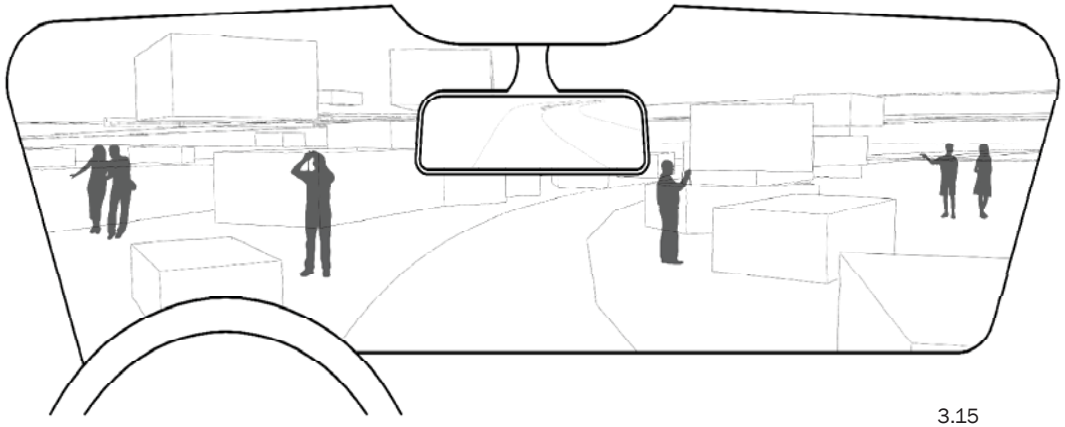
Boxenstraße, Tankstelle, Parkplätze

Ausfahrt Boxenstraße, Restaurant, Veranstaltungsräume

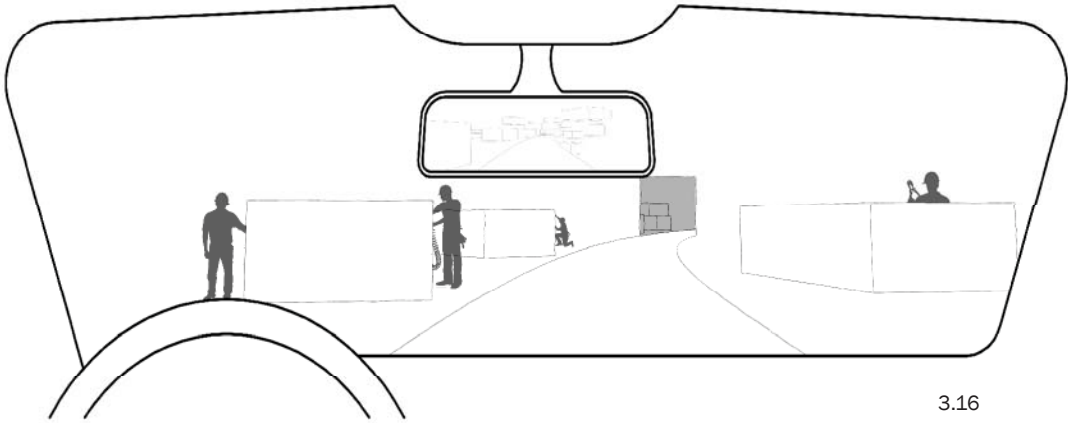


3.14

Ausstellungsbereich XL

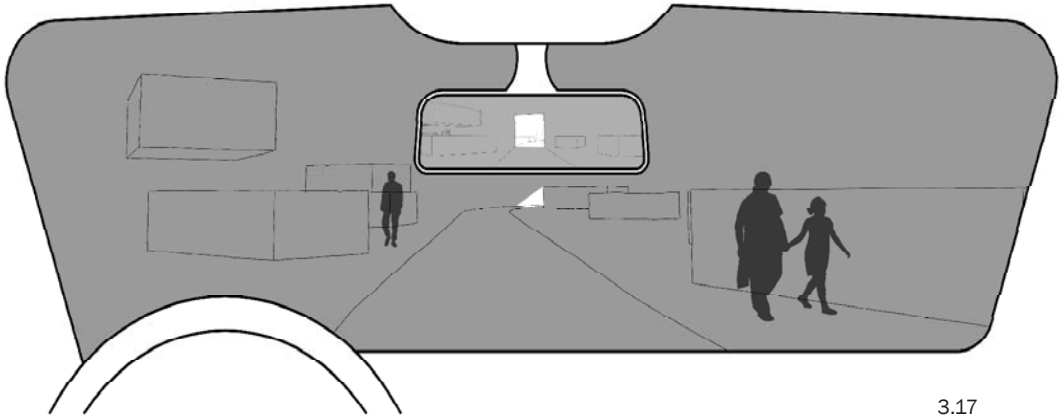


3.15



3.16

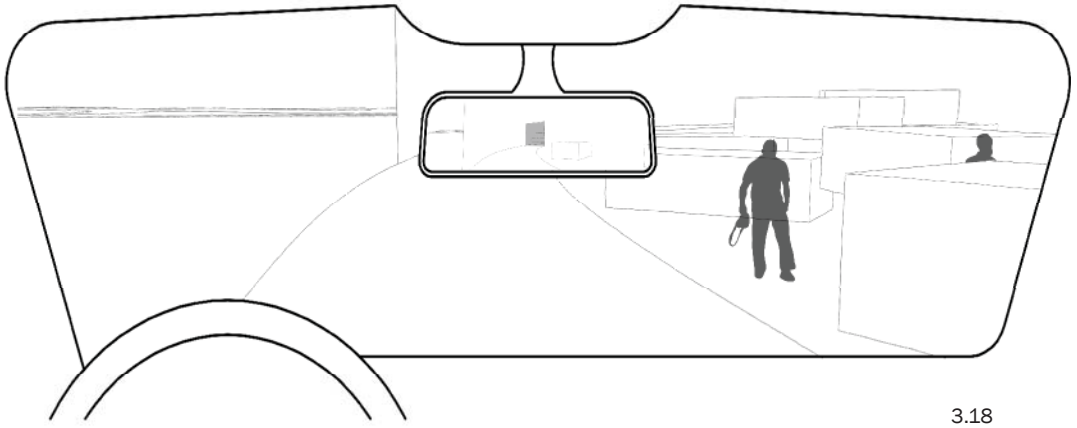
Fahrt durch Werkstatt, Beobachten bei der Arbeit



3.17

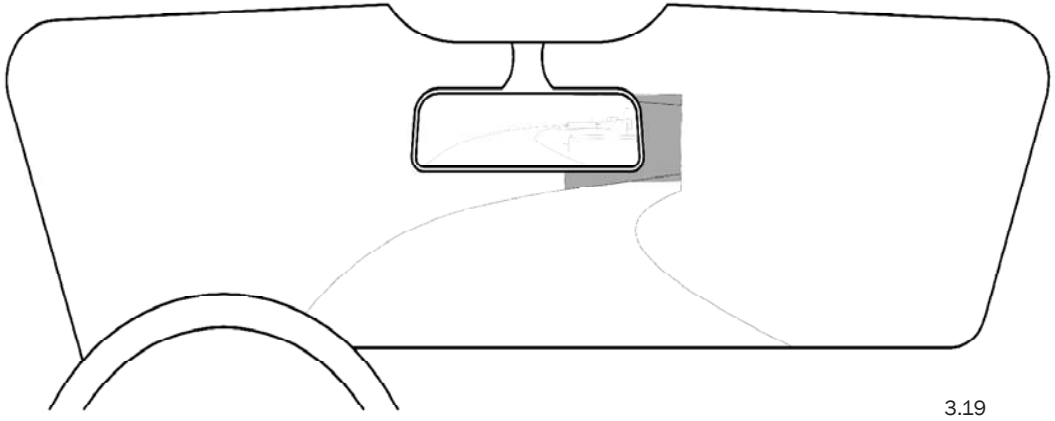
dunkler Ausstellungsbereich unter der Autobahn

letzter Ausstellungsbereich

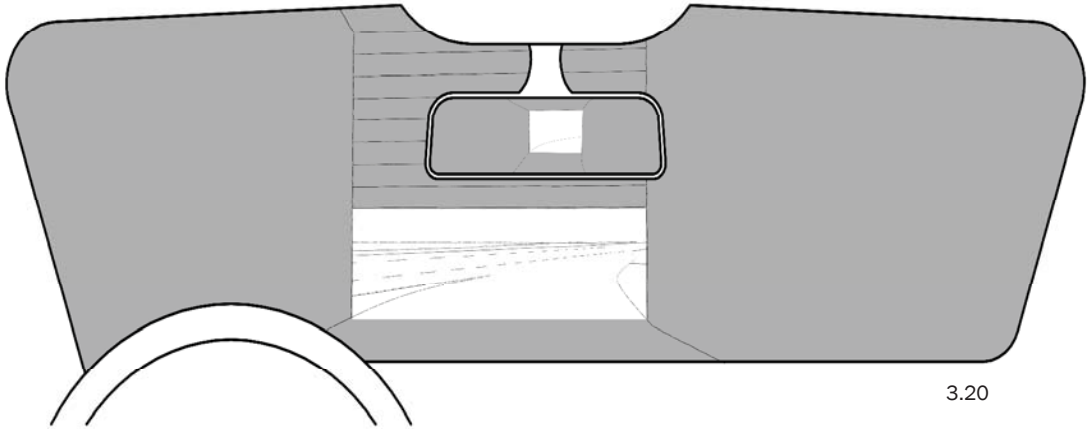


3.18

Blick zur Ausfahrt

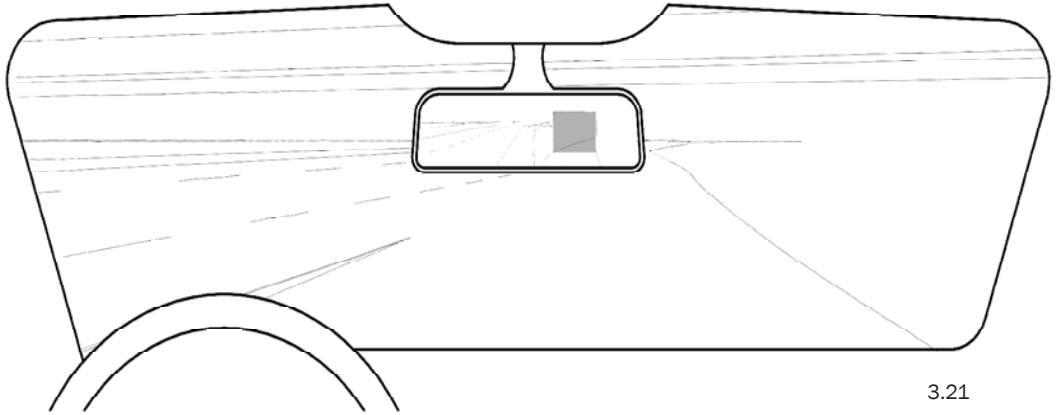


3.19



3.20

Ausfahrt, Tor öffnet sich.



3.21

Eingliedern in den Straßenverkehr

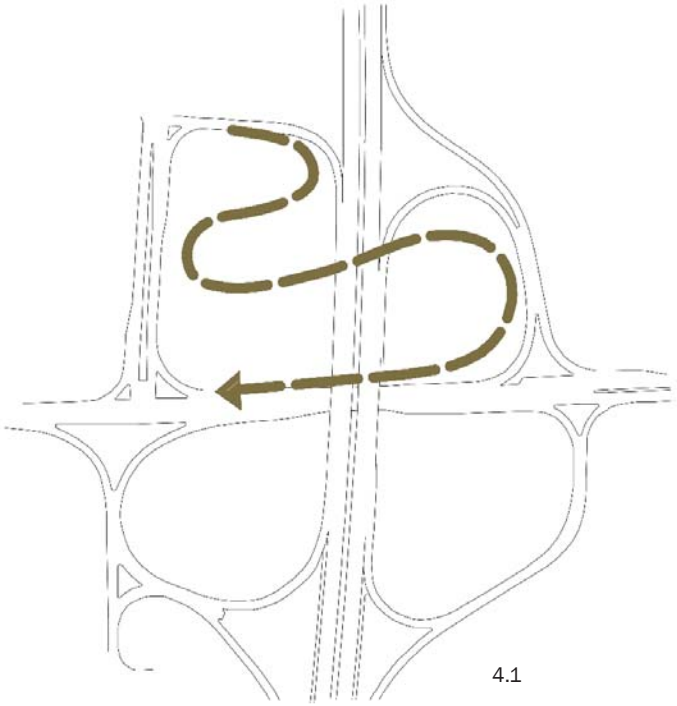
4. Entwurf

In den Zeichnungen sind vier unterschiedliche Versuche einer Fahrspur für das Museum abgebildet.

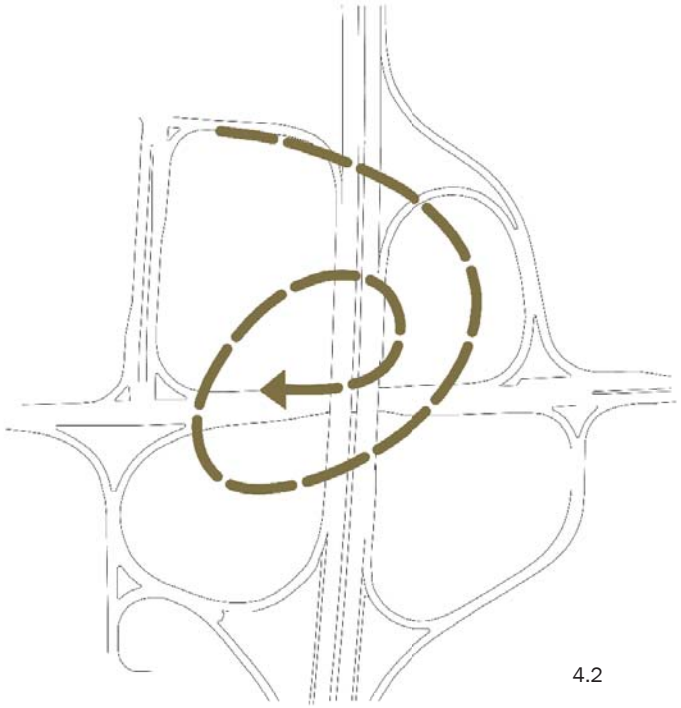
Die Fahrt durch das Museum beginnt an der Auffahrt von der Autobahn und endet unterhalb an der Bundesstraße.

Der Beginn und das Ende der Fahrspur sind logisch platziert und bringen die fahrenden Besucher wieder zur Abbiegung zur Auffahrt. So wird ein Umweg vermieden und die Besucher landen wieder am Ausgangspunkt.

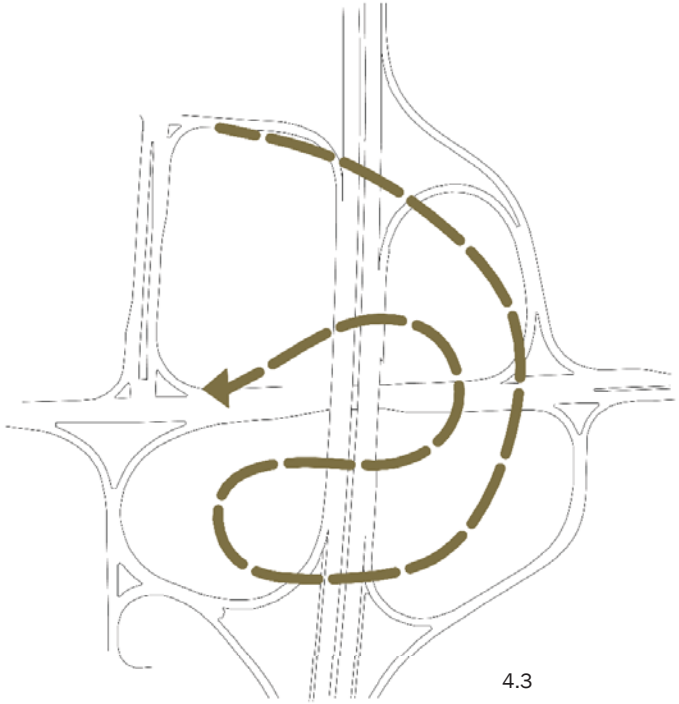
Die vier Spuren schlängeln sich unterschiedlich in der Autobahnbrezel, doch haben sie alle den gleichen Ausgangs- und Endpunkt.



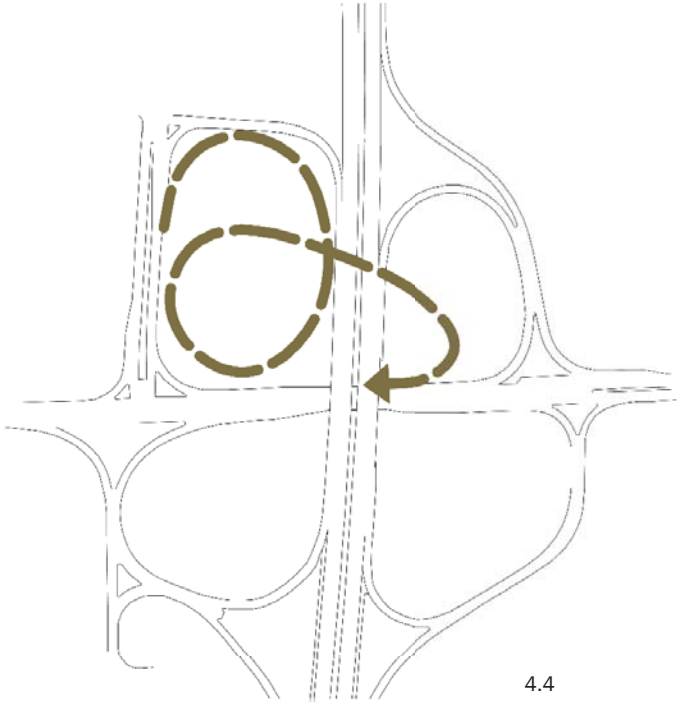
4.1



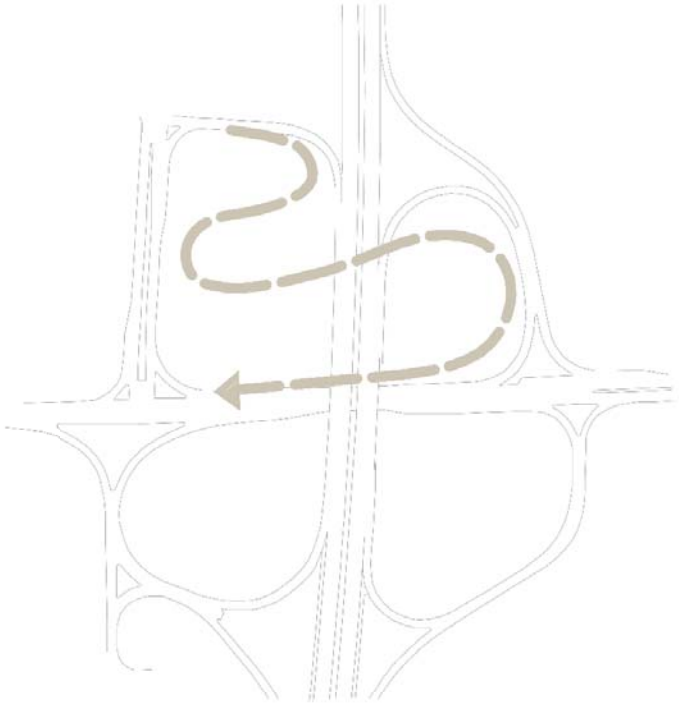
4.2

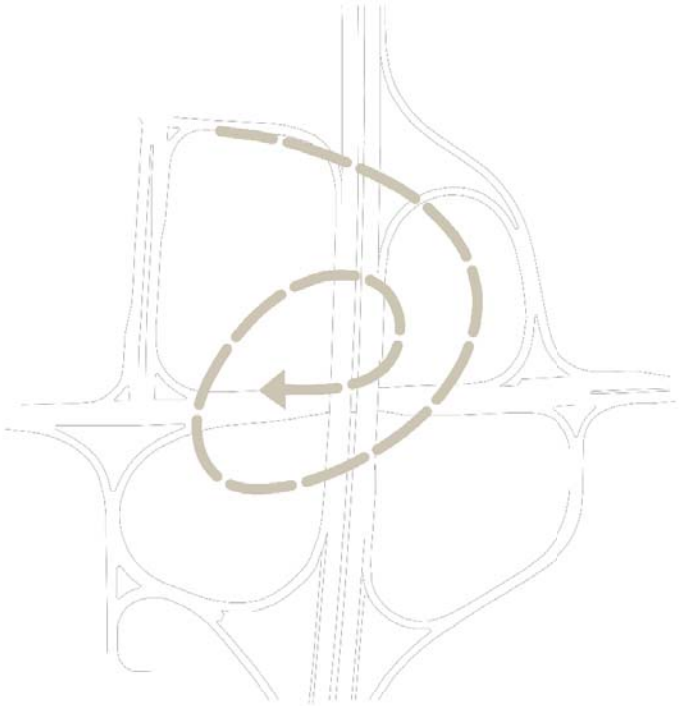


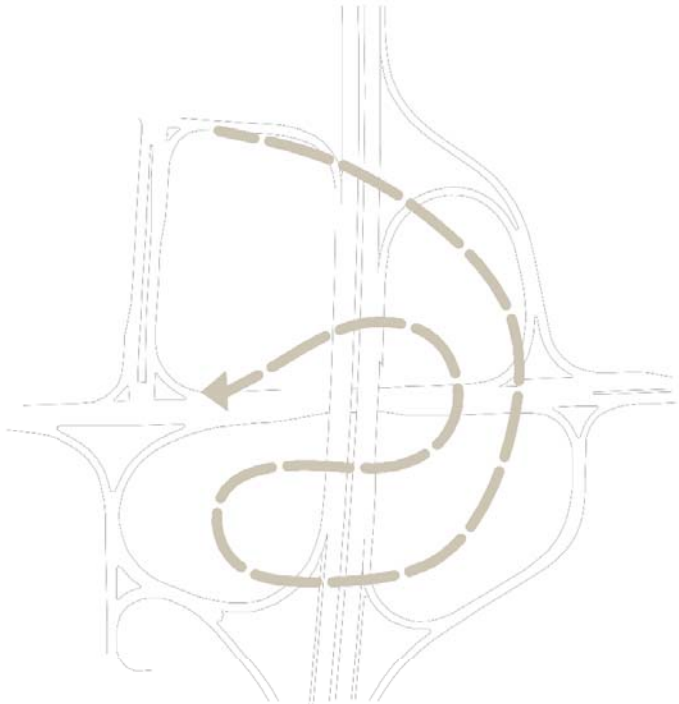
4.3

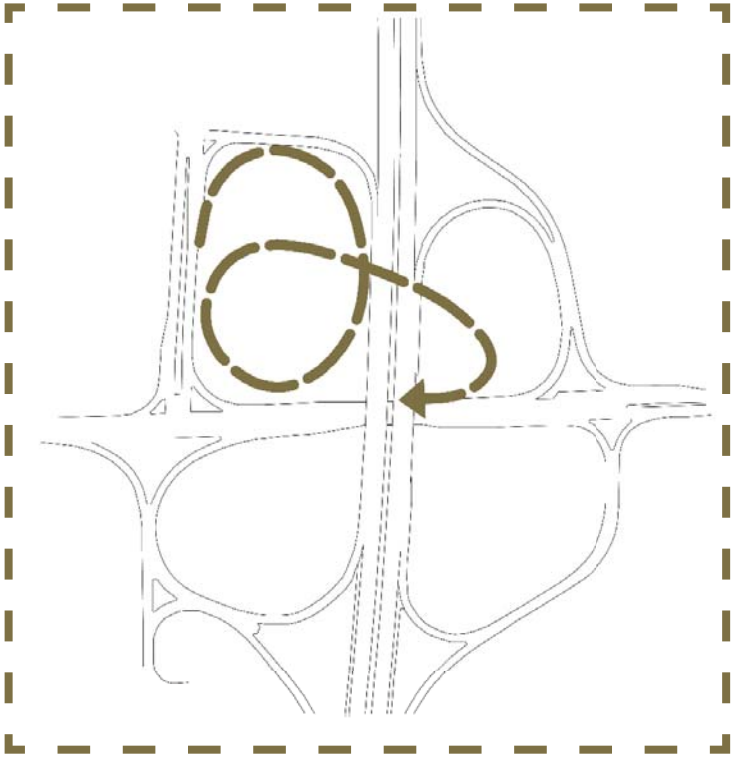


4.4









Die auserwählte Spur dehnt sich auch in die Höhe aus.

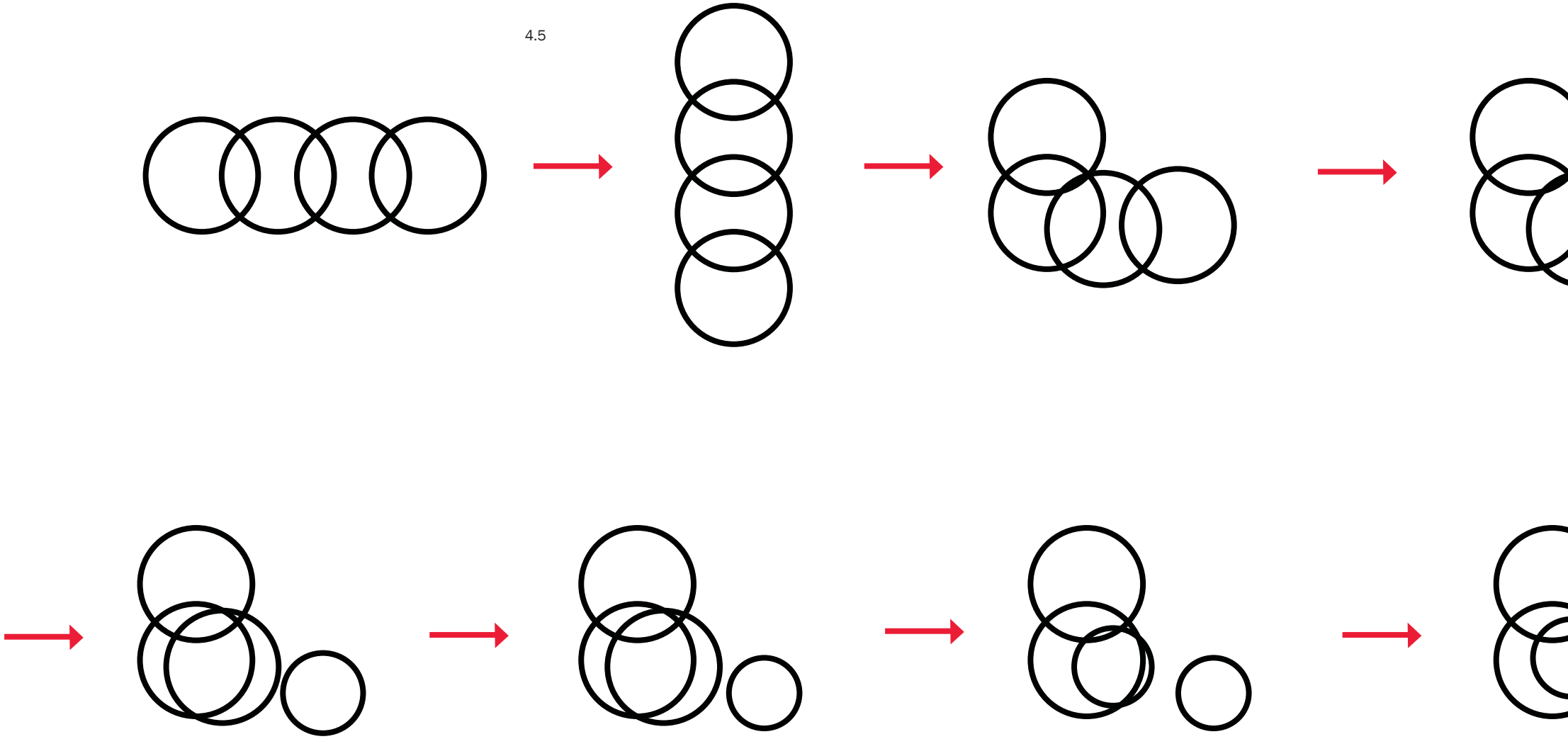
An ihrem Höhepunkt besteht Sichtkontakt mit der Autobahn und vor der Ausfahrt führt sie unter der der Autobahn durch.

Die Fahrspur erweckt den Anschein auf die Autobahn zu führen, doch am Höhepunkt führt sie doch wieder hinunter und schließlich endet sie an der Bundesstraße.

Audi
Vorsprung durch Technik

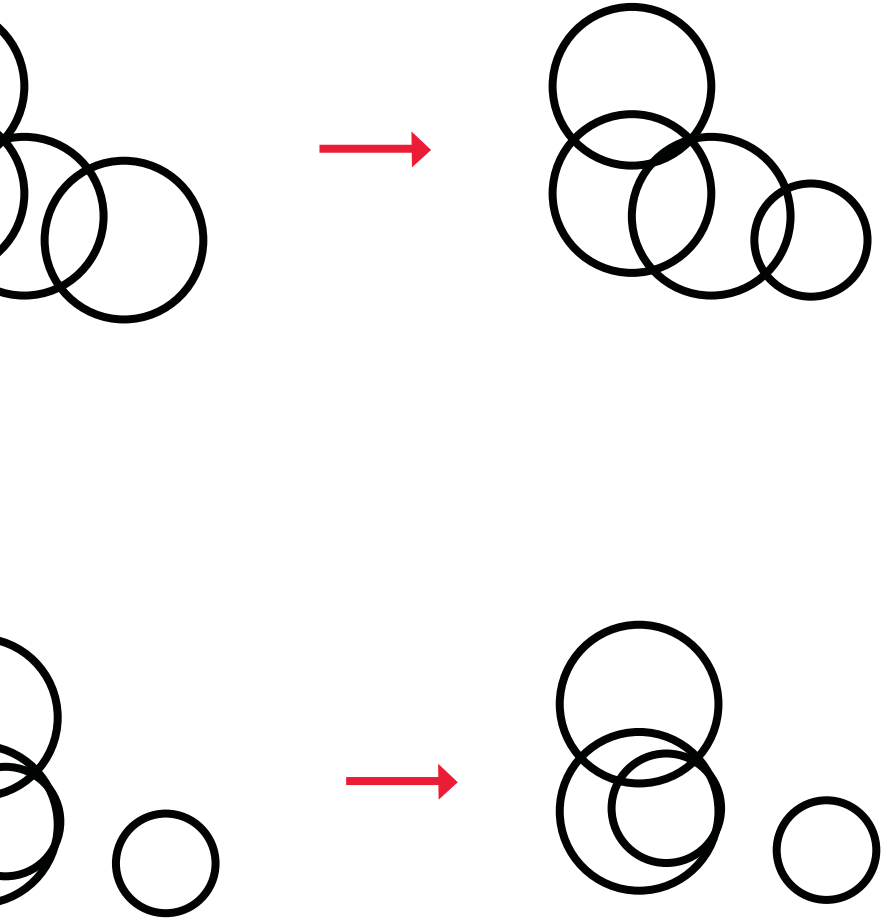
Die vier Ringe des Audilogos entwickeln sich durch Verschiebungen, Drehungen und Größenveränderungen zu einer Konstellation des Logos, die sich in die Fahrspur des Musuems einpasst.

4.5

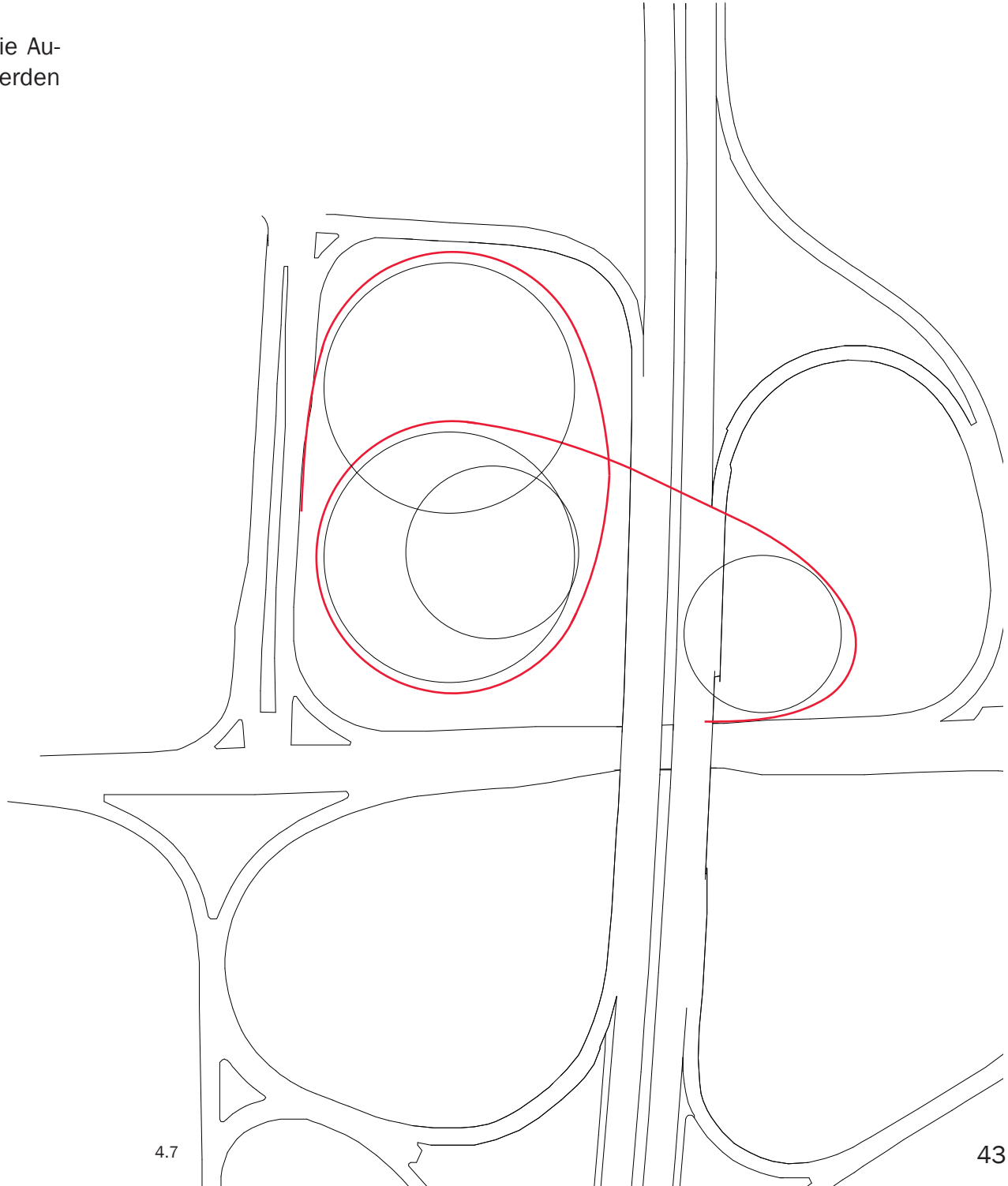


4.5 http://www.carpassion.com/magazin/46-aufgefrischtes-audi-logo.html, am 10.10.2011

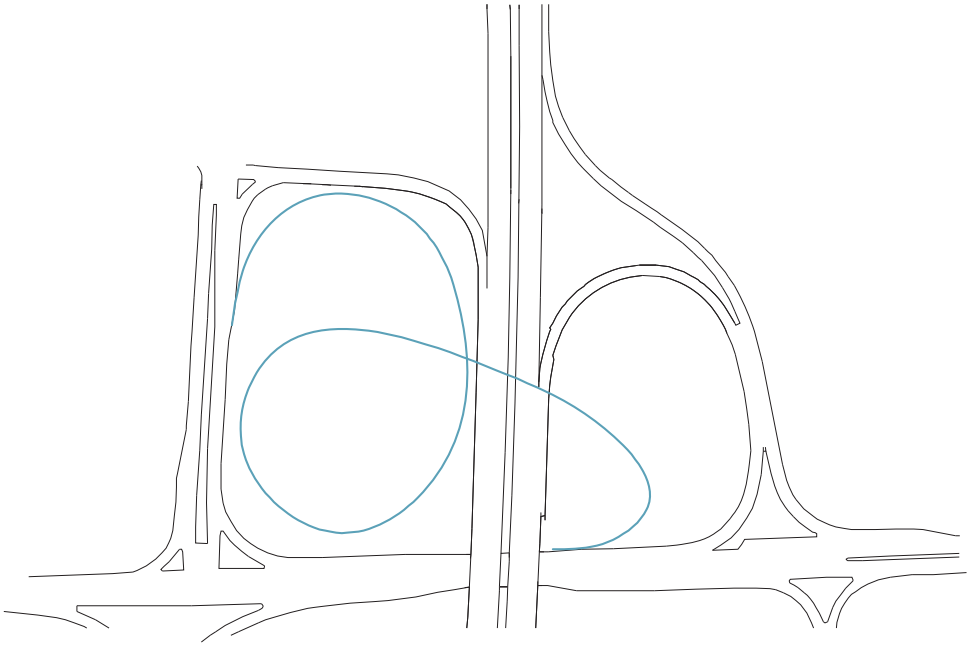
Im Entwurf werden die adaptierten Ringe durch die Außenhülle oder Innenhöfe widergegeben. Teilweise werden sie aber auch miteinander verschnitten.



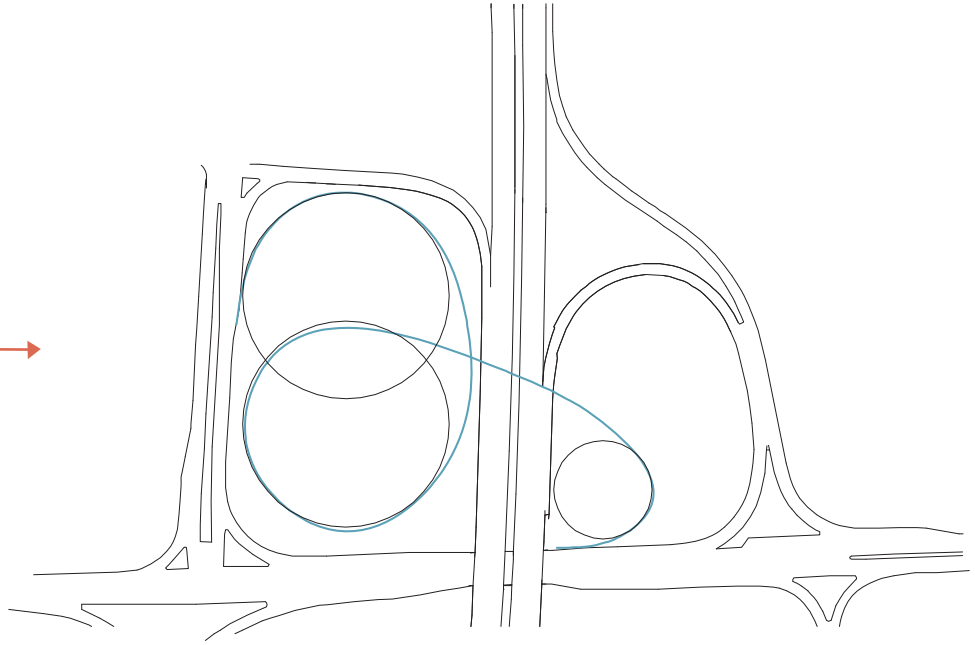
4.6



4.7

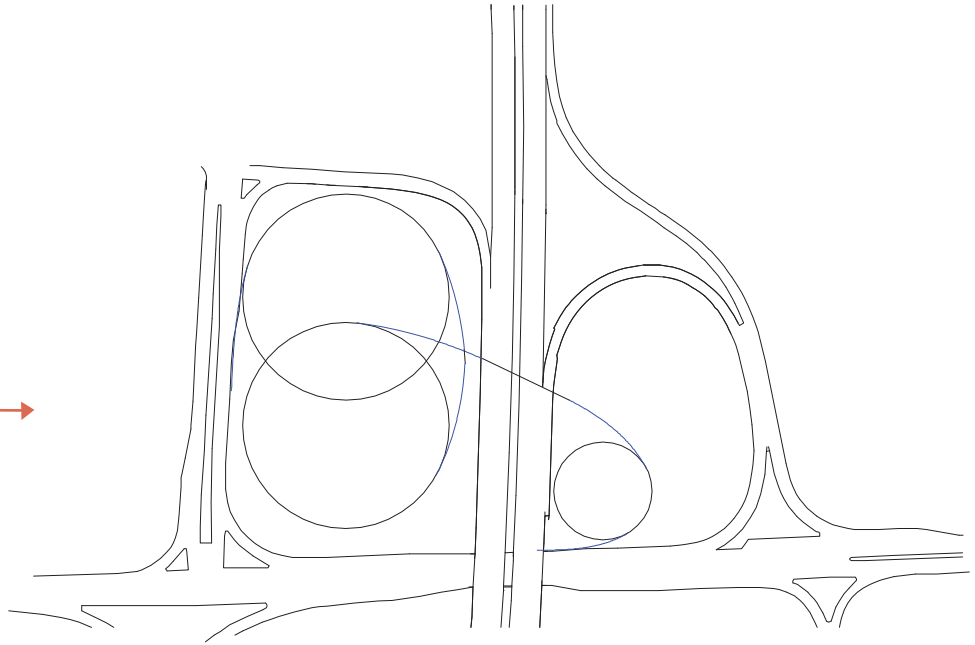


4.8

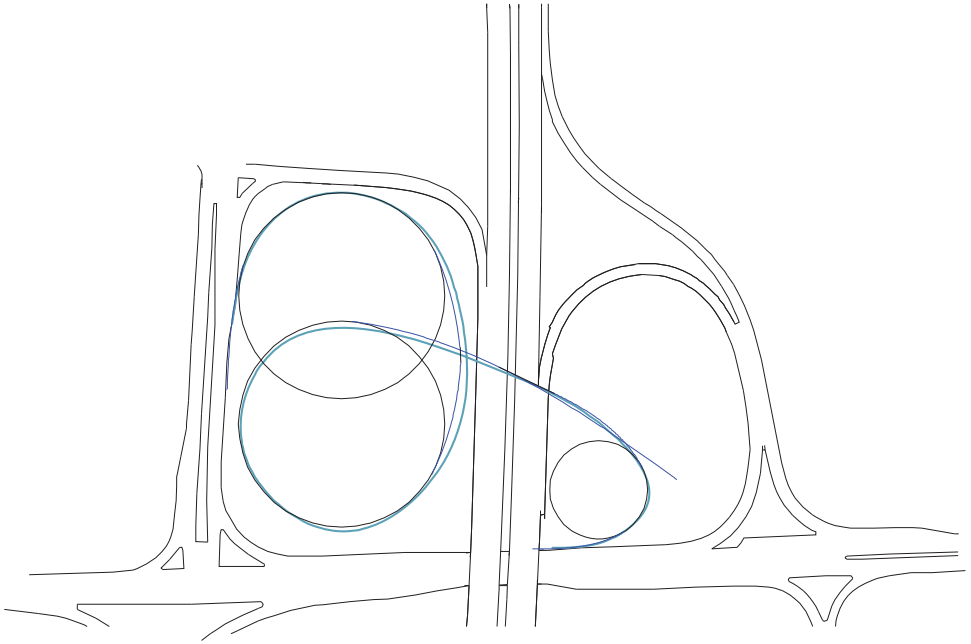


4.9

Um den Verlauf der Fahrspur des Museums zu zeichnen, wird zuerst die Spur mit Hilfe von Splines gebildet (4.8). Der Beginn und das Ende werden dabei festgelegt.
Anschließend werden die Kurven durch die Verwendung von Kreisen bestimmt (4.9).
Die enstandenen Zwischenräume werden durch Klotoiden und Geraden festgelegt (4.10). Im Zuge dessen werden die Kreise mit den Klotoiden und Geraden geschnitten (4.11).

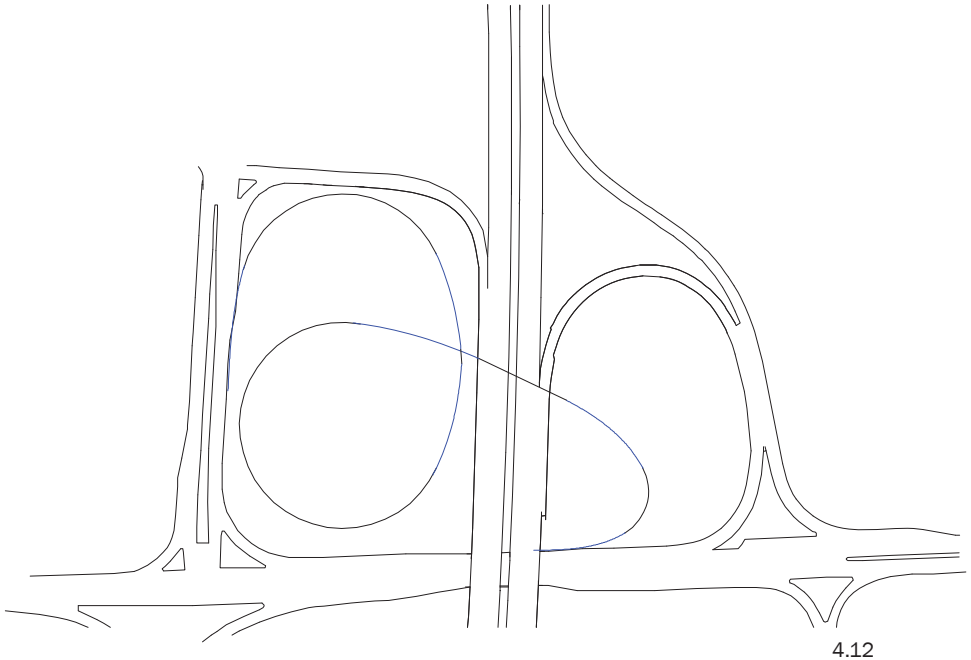


4.11

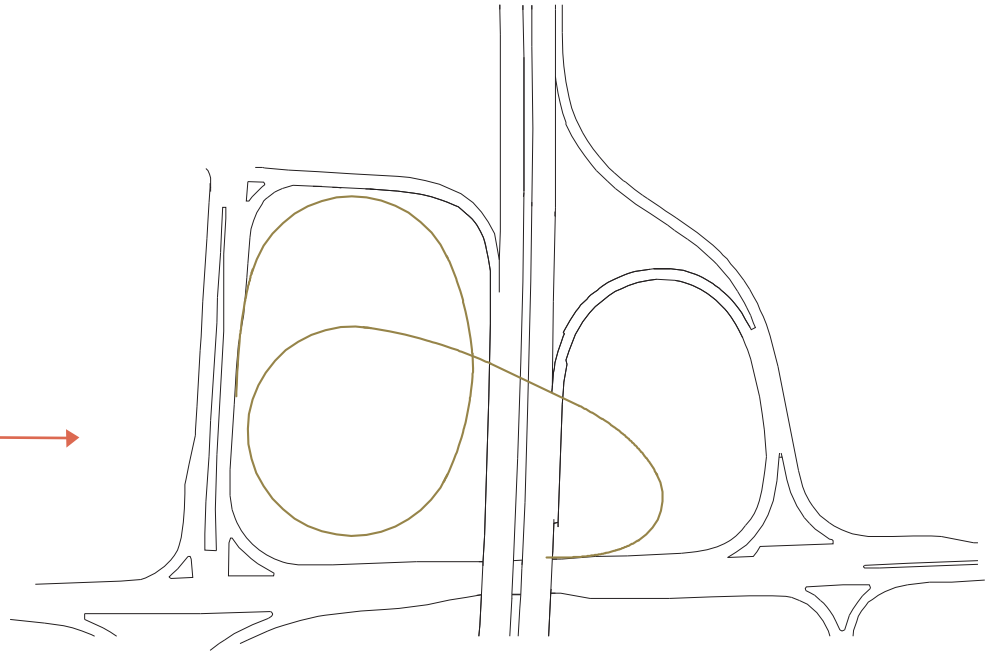


4.10

Die überbleibenden Kreissegmente fügen sich in die Kurven ein und somit bilden Segmente, Geraden und Klotoiden gemeinsam die Fahrspur (4.12).
Schließlich ersetzt die neue Kurve die Splines vom Beginn (4.13).



4.12



4.13

Unterschiedliche Fahrspurbreiten und Raumhöhen ermöglichen es Autofahrern unbewusst eine Geschwindigkeit vorzugeben ohne diese durch Schilder zu verdeutlichen. Je schmaler und niedriger der befahrbare Raum wird, desto langsamer und vorsichtiger werden diese Passagen überwunden.

Die Fahrspurbreiten sind so gewählt, dass nur ein Fahrzeug Platz hat, allerdings gibt es Passagen, an denen die Spur breiter wird um kurz anhalten zu können und trotzdem ein langsames Vorbeifahren anderer Fahrzeuge möglich ist. Fahrende Autos können nicht überholt werden.

Schmale Fahrspurelemente werden bei der Museumsein- und Ausfahrt und bei Bergabfahrten verwendet, da hier eine größere Vorsicht geboten ist.

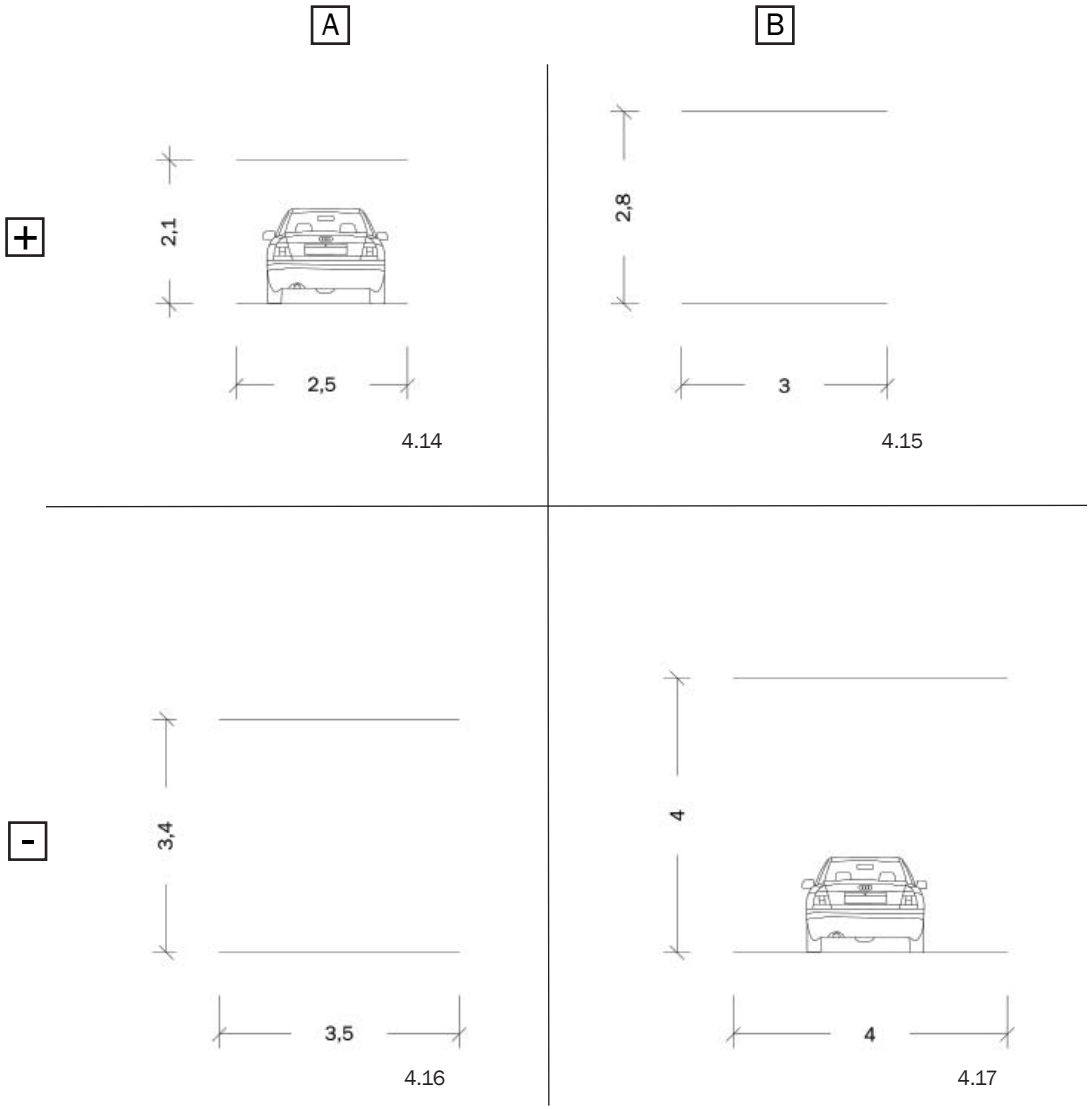
Breitere Spurbereiche finden ihre Verwendung bei Ausstellungsflächen, der Boxenstraße, der Besuchertribüne und beim Blick zur Autobahn.

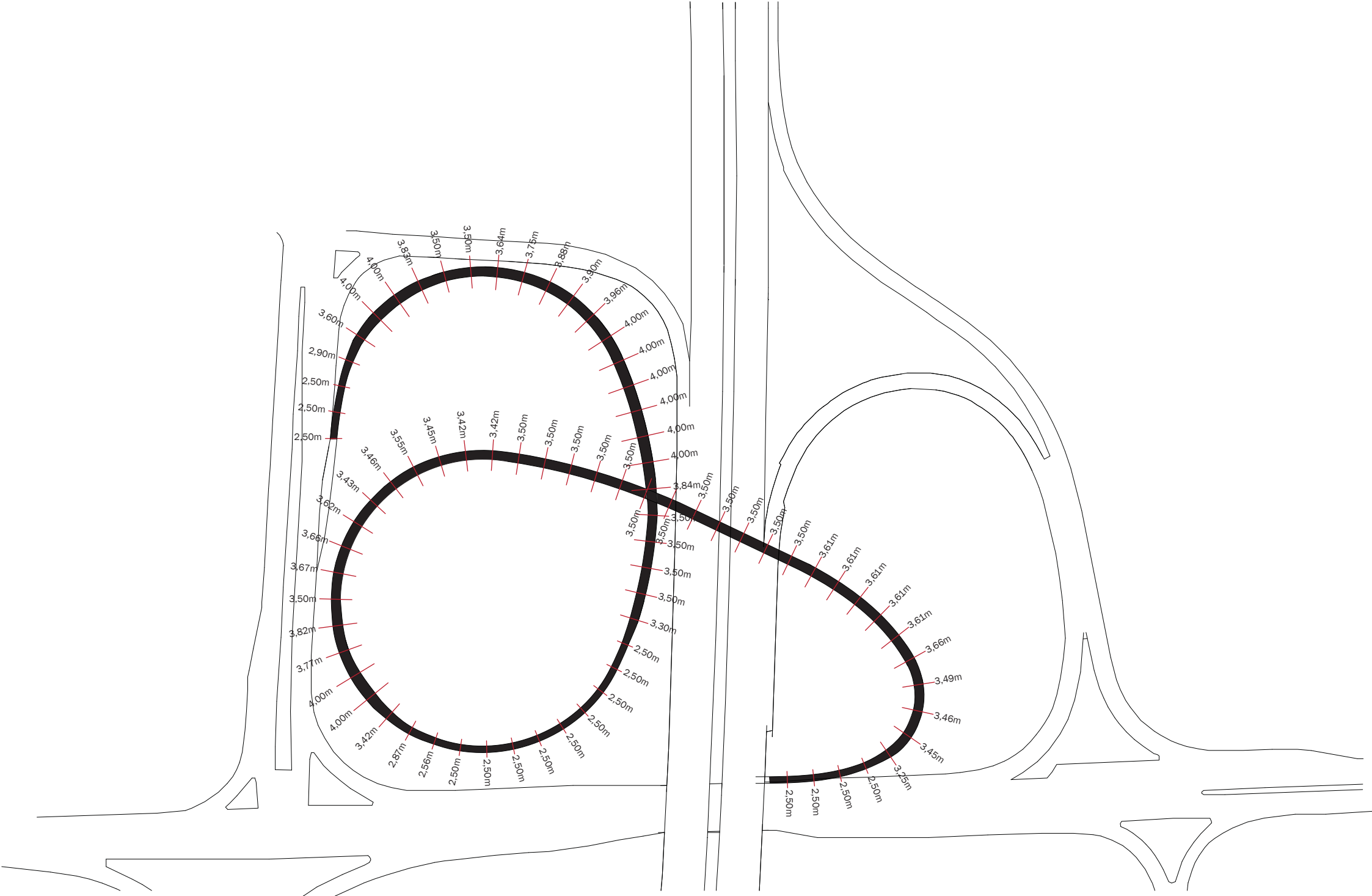
+ große Vorsicht

- geringere Vorsicht

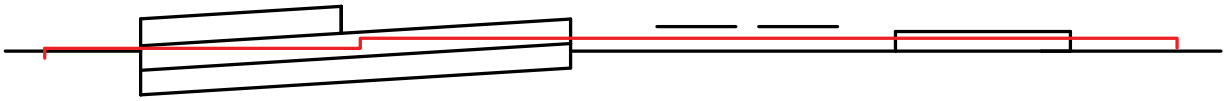
A schmalere Variante

B breitere Variante




3,83m
3,50m
3,50m
3,64m
3,75m
3,88m
3,90m
3,96m
4,00m
4,00m
4,00m
4,00m
4,00m
4,00m
4,00m
4,00m
4,00m
3,60m
2,90m
2,50m
2,50m
2,50m
3,55m
3,45m
3,42m
3,42m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,46m
3,43m
3,62m
3,66m
3,67m
3,50m
3,82m
3,77m
4,00m
4,00m
3,42m
2,87m
2,56m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m
3,30m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,84m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,50m
3,61m
3,61m
3,61m
3,61m
3,61m
3,66m
3,49m
3,46m
3,45m
3,25m
2,50m
2,50m
2,50m
2,50m

4.18

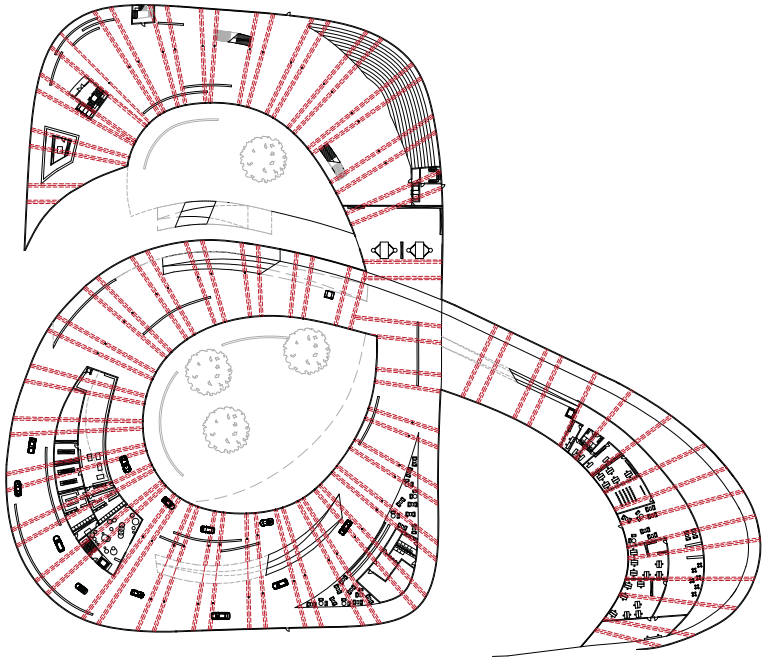


Ebene 2

Fahrspur

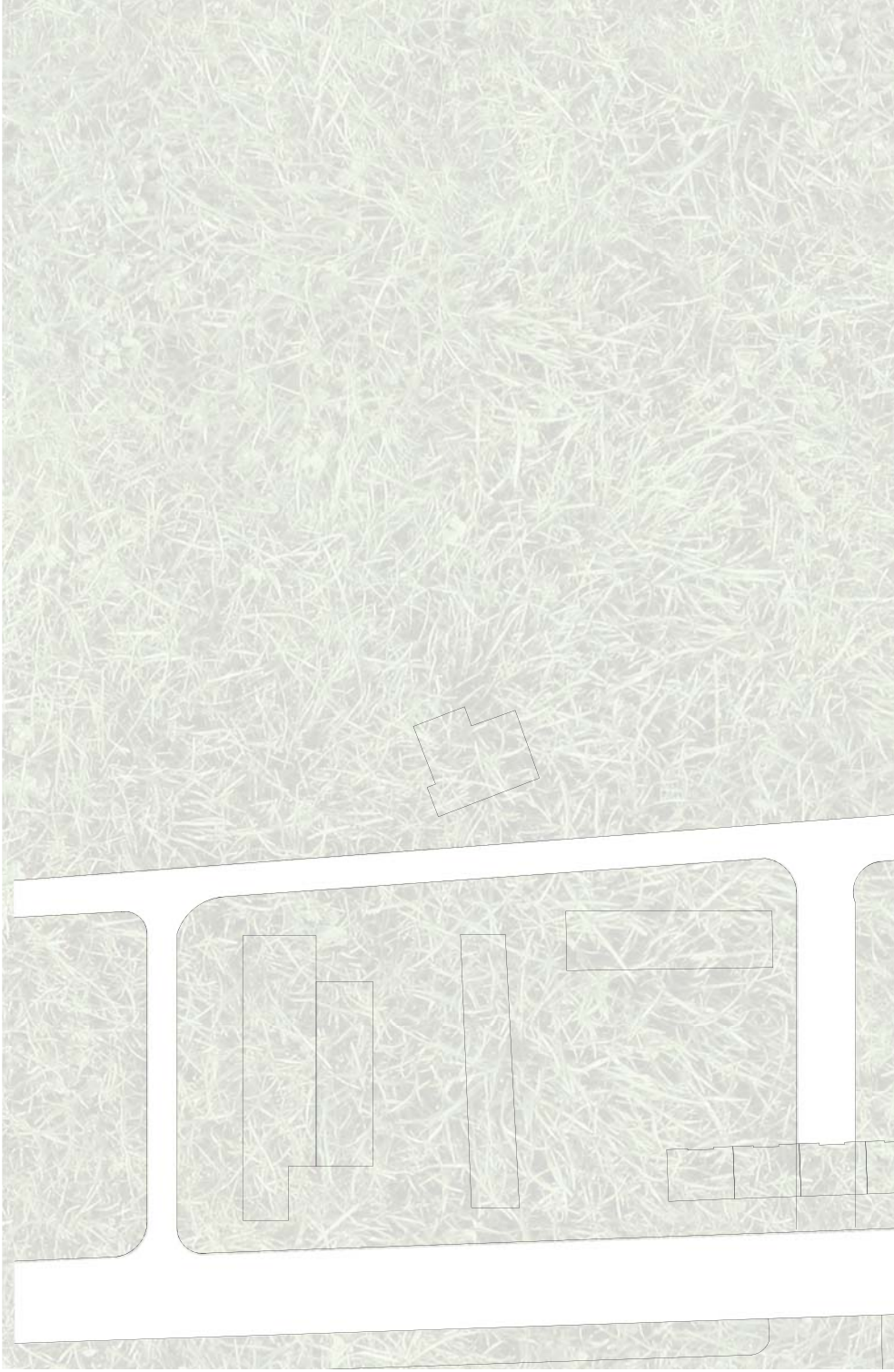
Fußgängerbereich

Luftraum

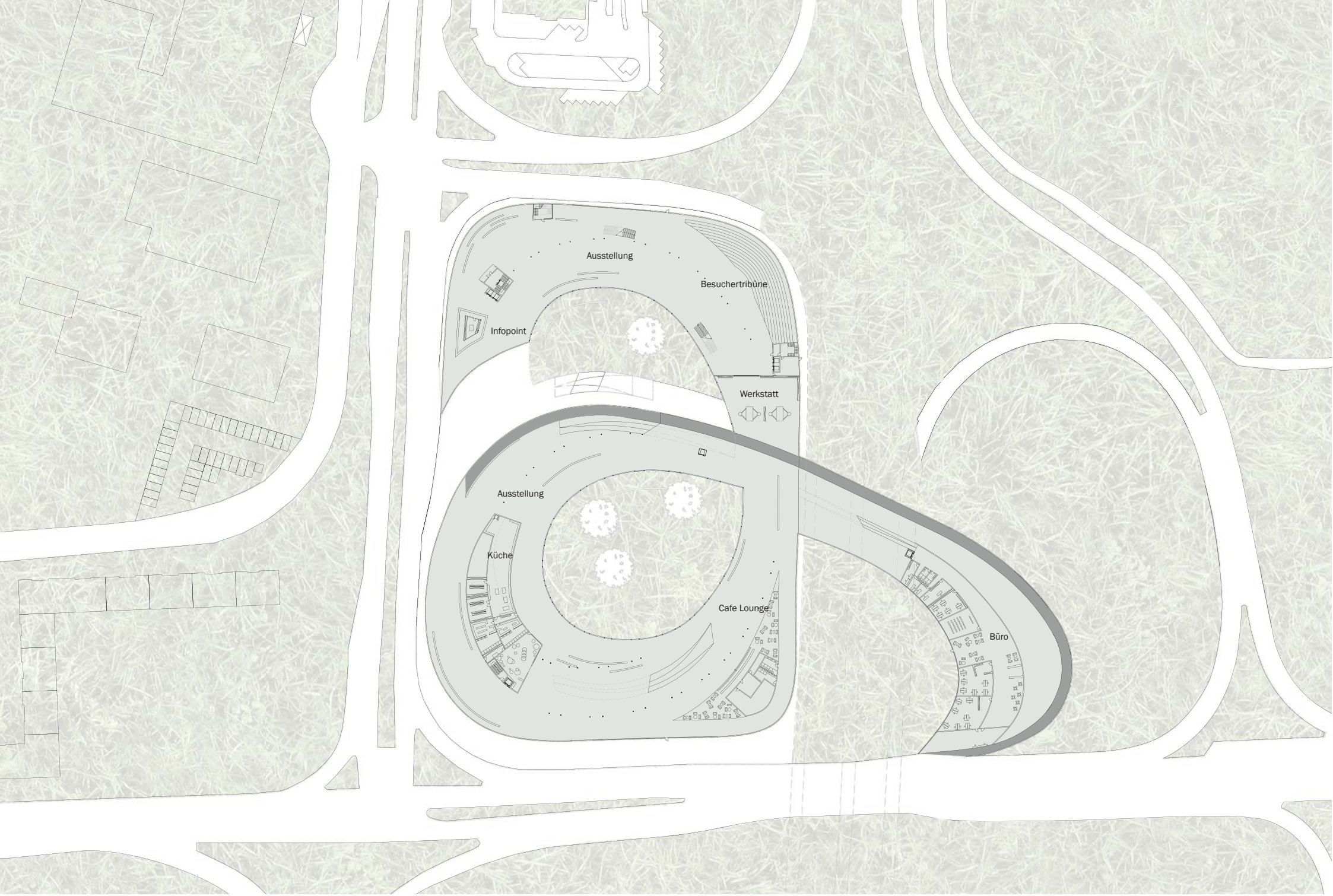


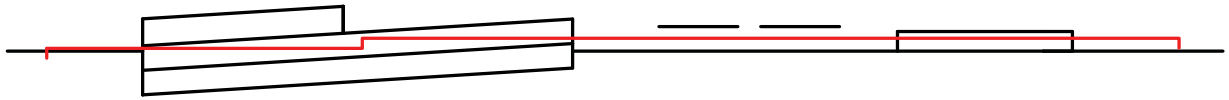
4.19

M 1:1500



4.20

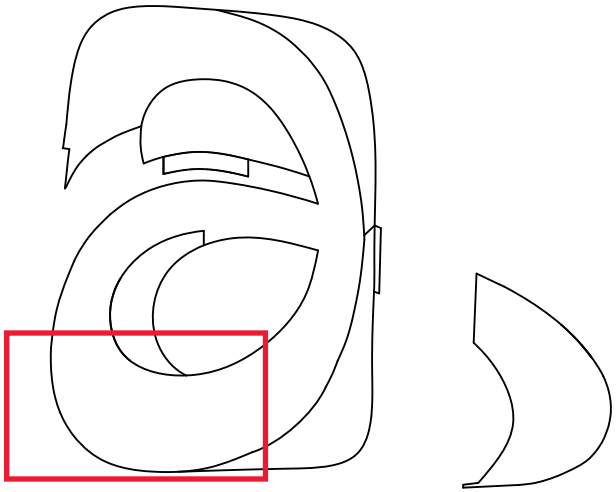

Ausstellung
Besuchertribüne
Infopoint
Werkstatt
Ausstellung
Küche
Cafe Lounge
Büro



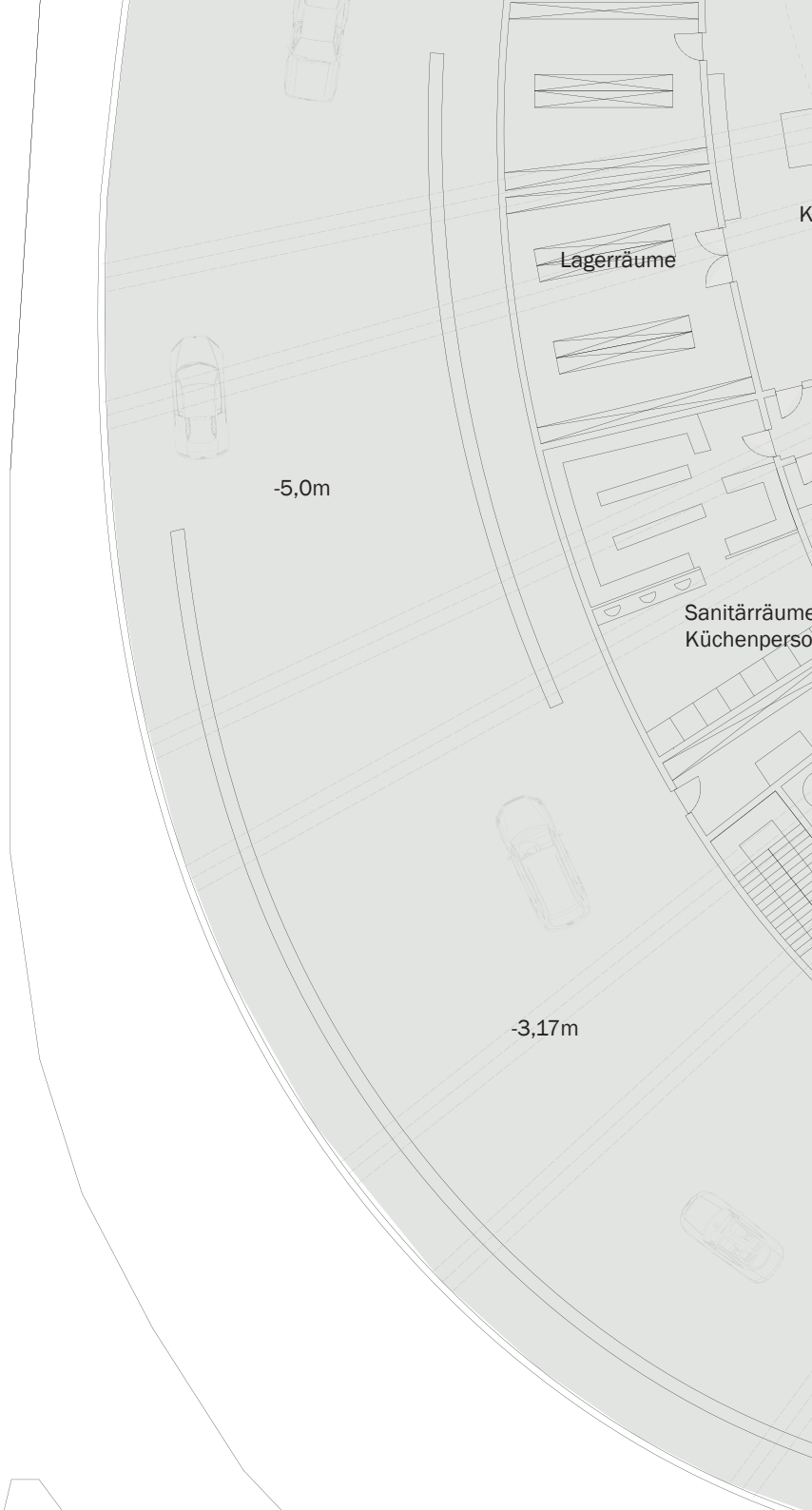
Ebene 2
Ausschnitt Ausstellungsbereich
Küche
Audishop

Fußgängerbereich

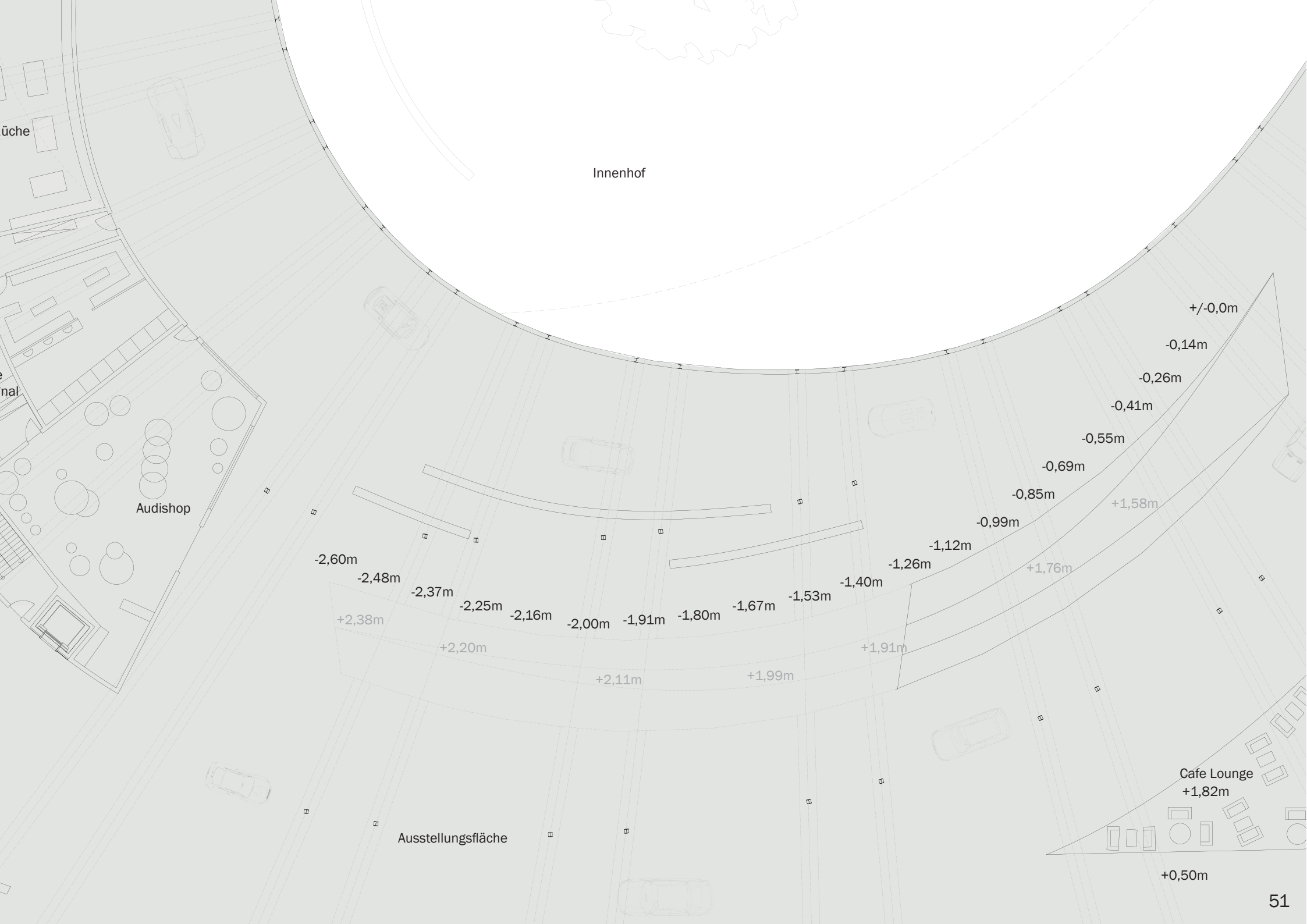
M 1:250

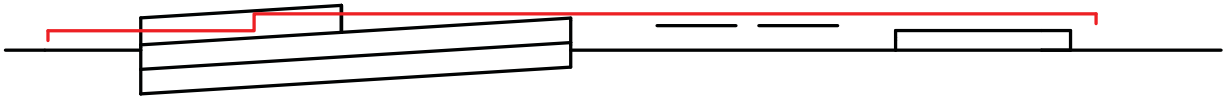


4.21



4.22


Innenhof
Audishop
+/-0,0m
-0,14m
-0,26m
-0,41m
-0,55m
-0,69m
-0,85m
-0,99m
-1,12m
-1,26m
-1,40m
-1,53m
-1,67m
-1,80m
-1,91m
-2,00m
-2,16m
-2,25m
-2,37m
-2,48m
-2,60m
+1,58m
+1,76m
+1,91m
+1,99m
+2,11m
+2,20m
+2,38m
Cafe Lounge
+1,82m
Ausstellungsfläche
+0,50m



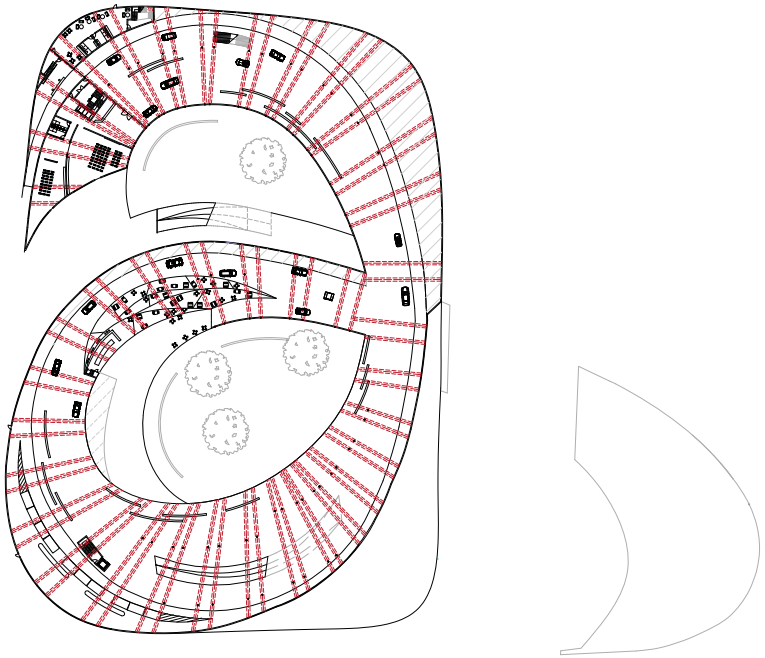
Ebene 3

Fahrspur

Fußgängerbereich

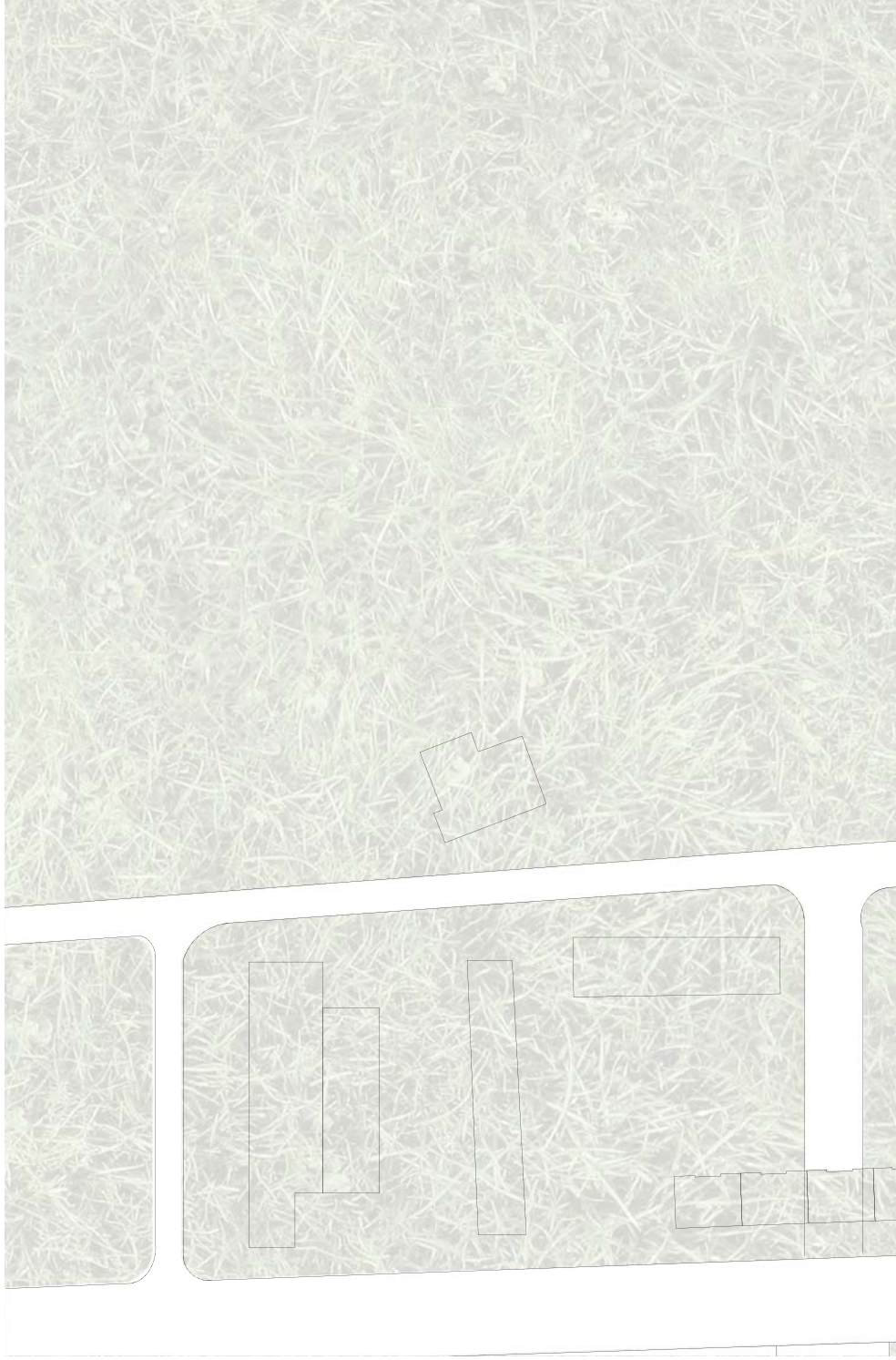
Luftraum

Eingang



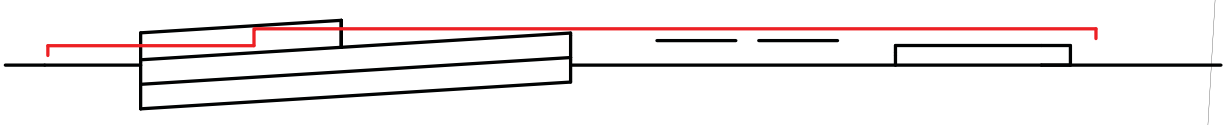
4.23

M 1:1500



4.24

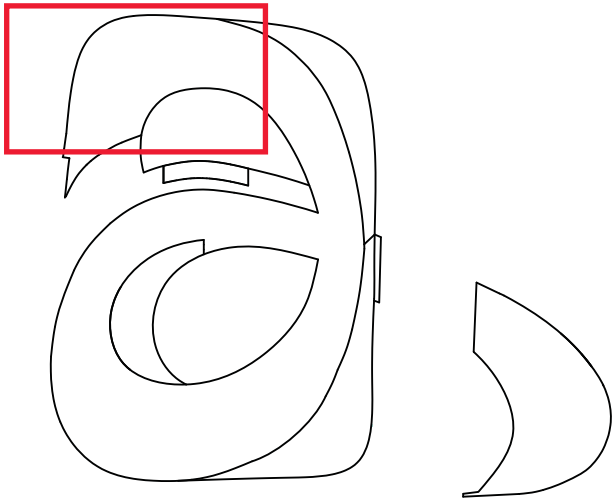
Ausstellung
Veranstaltungs-
räume
Terrasse
Ausstellung
Boxenstraße



Ebene 3
Autoebene
Ausschnitt Einfahrt Autos
Veranstaltungsbereich

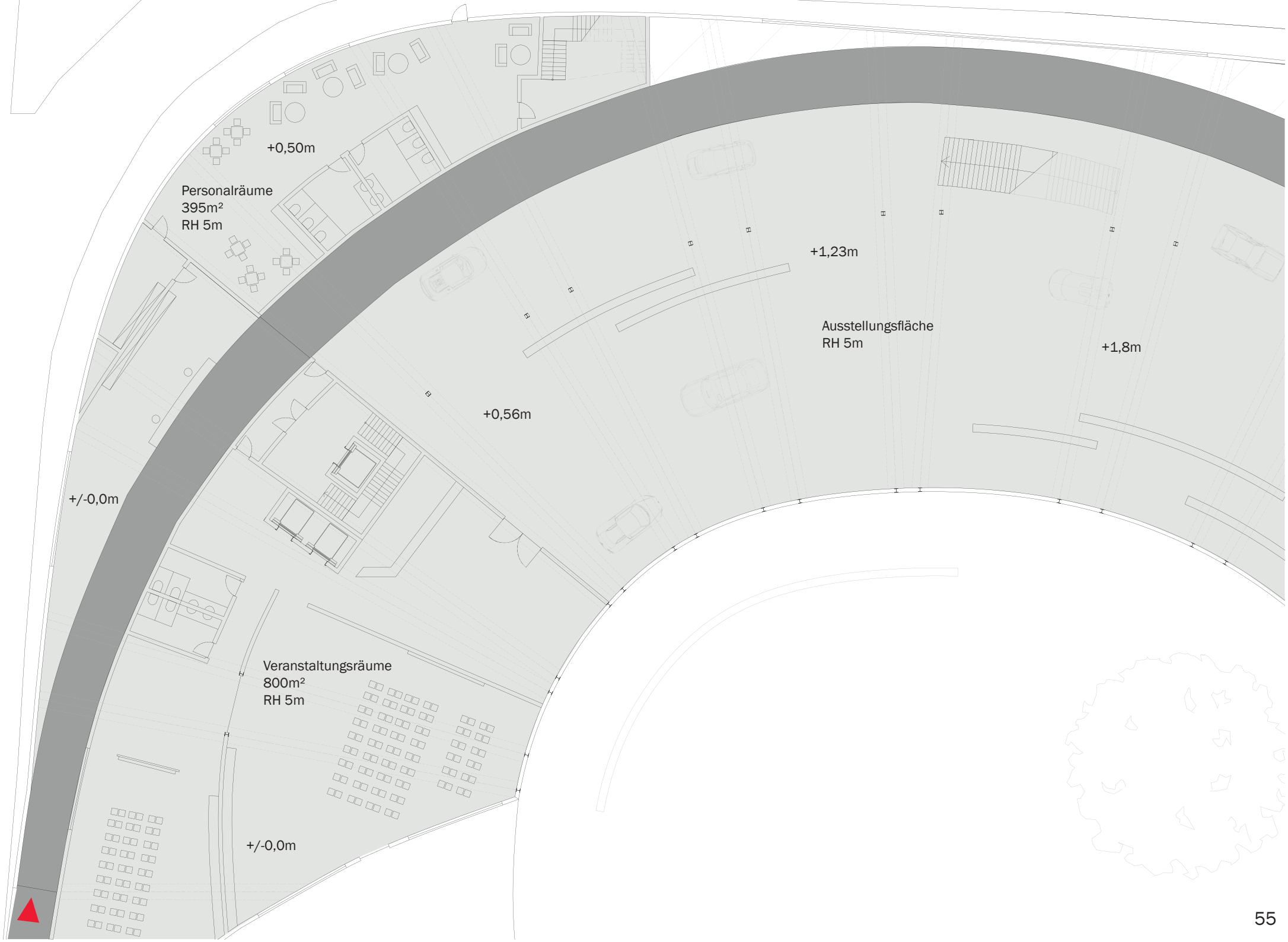
- Fahrspur
- Fußgängerbereich
- Luftraum
- Autoeinfahrt

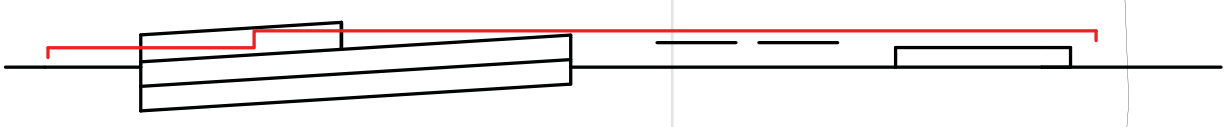
M 1:250



4.25

4.26


+0,50m
Personalräume
395m²
RH 5m
+1,23m
Ausstellungsfläche
RH 5m
+1,8m
+0,56m
+/-0,0m
Veranstaltungsräume
800m²
RH 5m
+/-0,0m



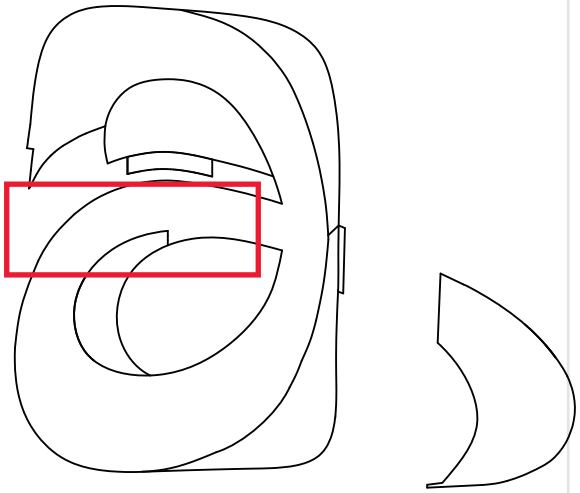
Ebene 3
Autoebene
Ausschnitt Restaurant

Fahrspur

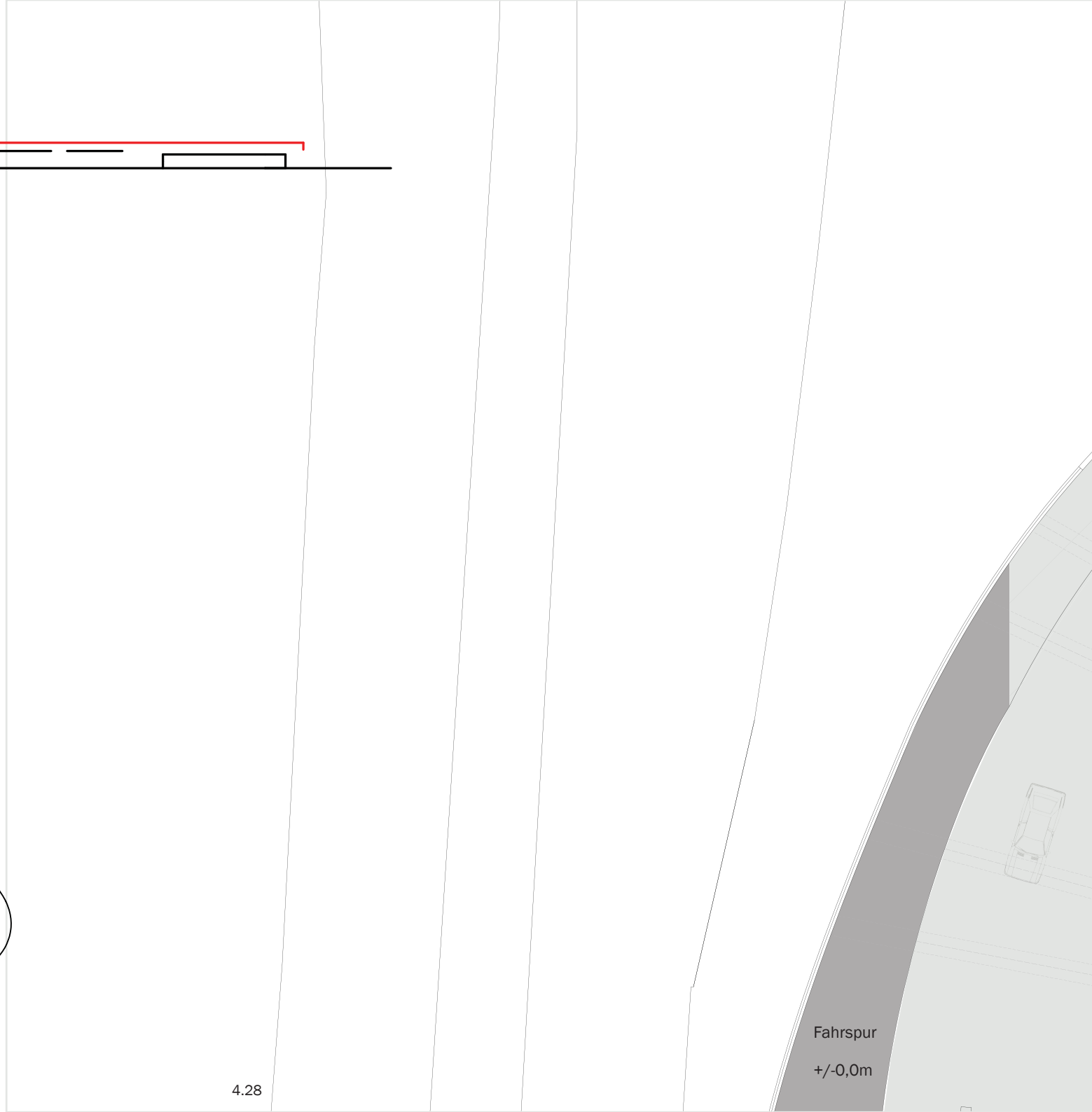
Fußgängerbereich

Luftraum

M 1:250

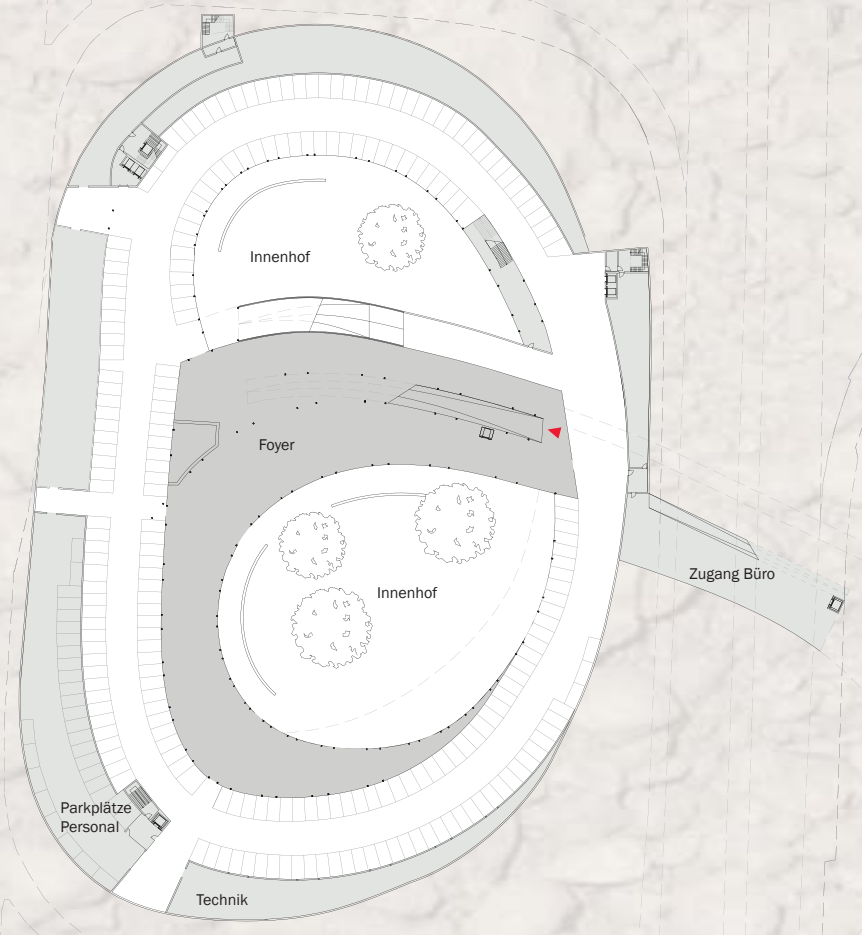


4.27

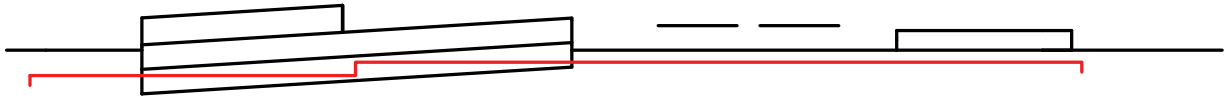


4.28

+2,31m
+2,82m
Ausstellungsbreich
+2,68m
Restaurantbereich
+3,0m
+3,24m
+1,83m
+2,00m
+2,49m
+1,68m
+2,19m
+1,18m
Terrasse
+2,9m
Lift zur Küche


Innenhof
Foyer
Innenhof
Zugang Büro
Parkplätze
Personal
Technik

4.29



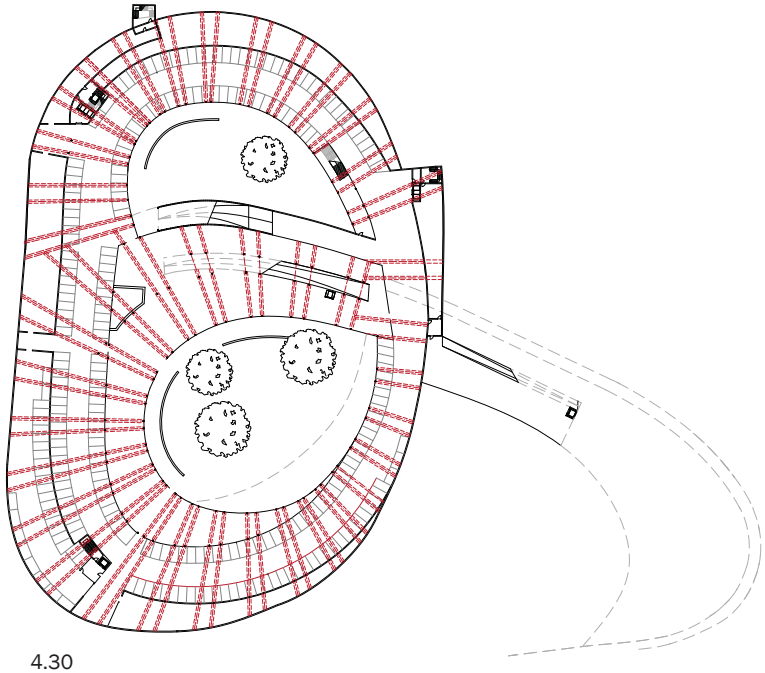
Ebene 1

Fahrspur

Fußgängerbereich

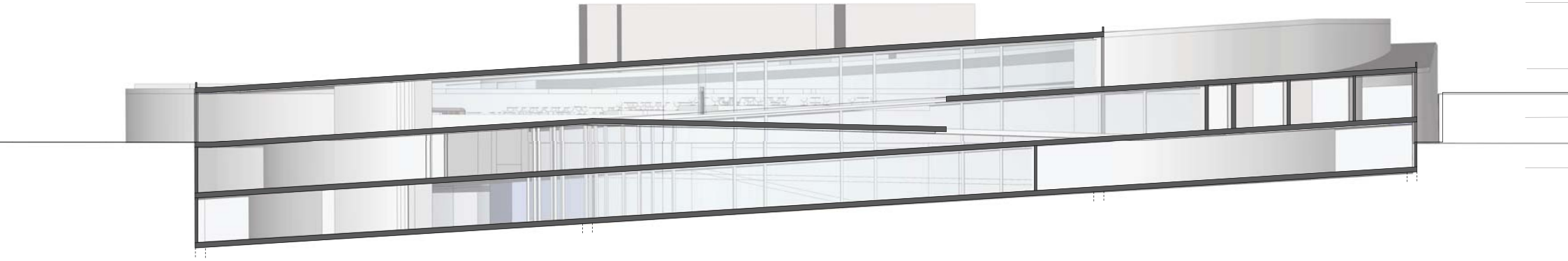
Technik/Personal

Eingang



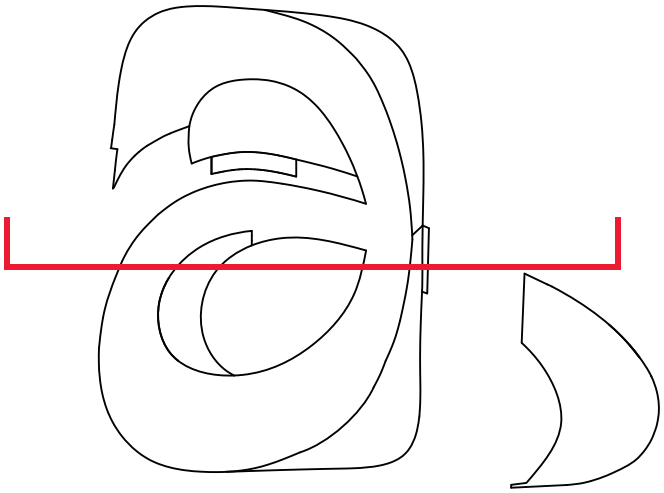
M 1:1500

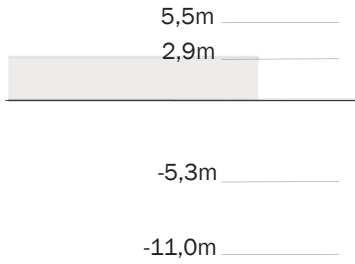
4.30

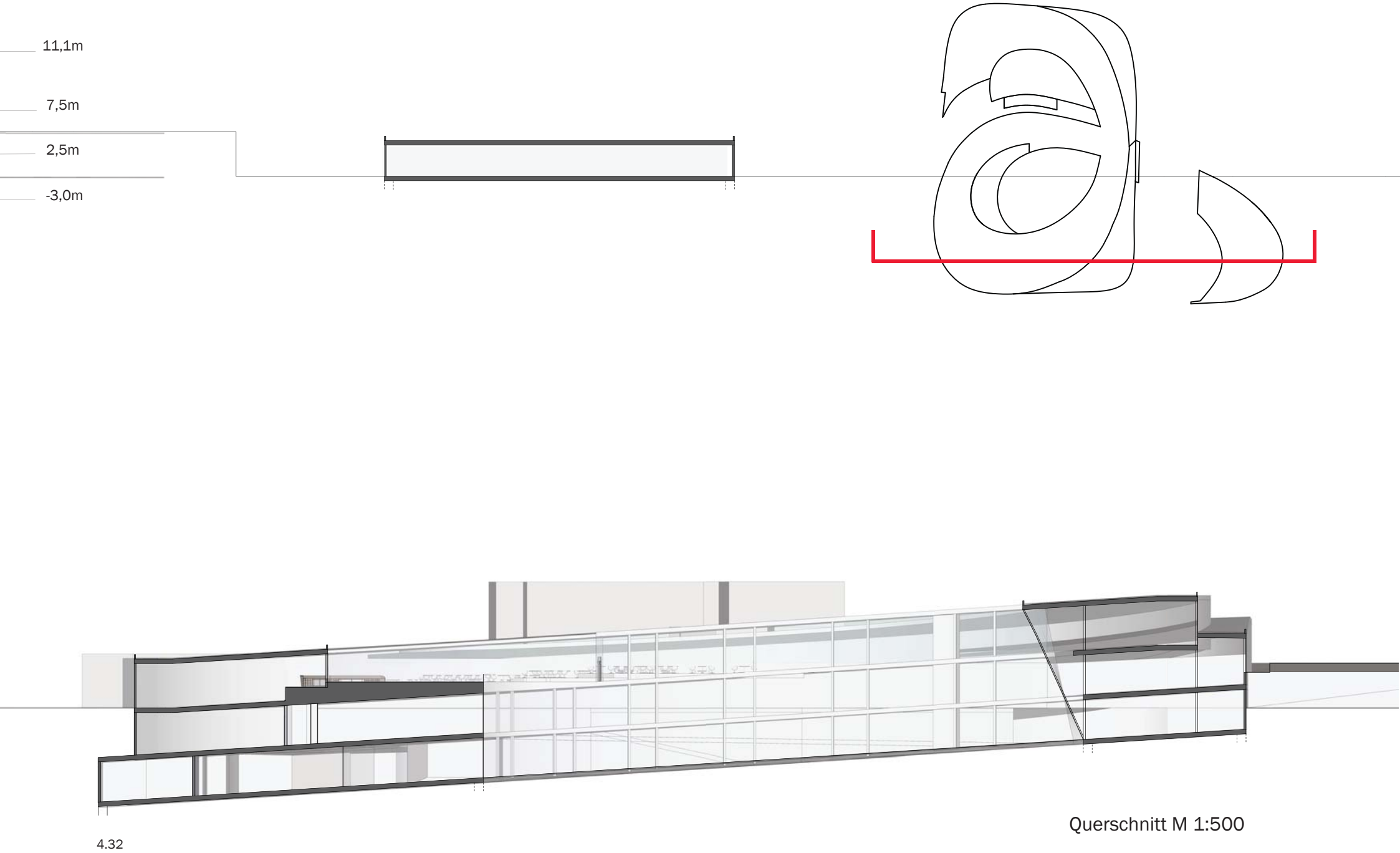


4.31

Querschnitt M 1:500

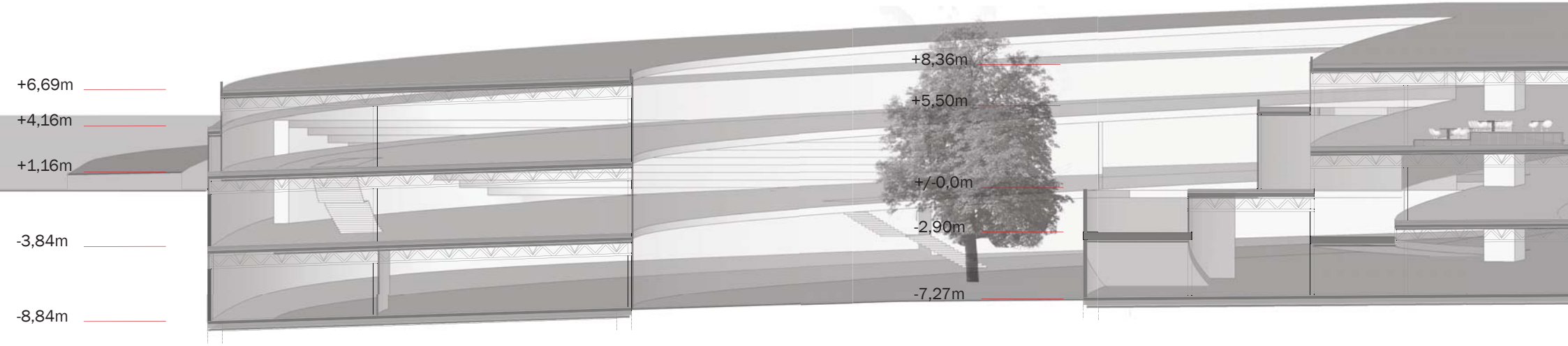




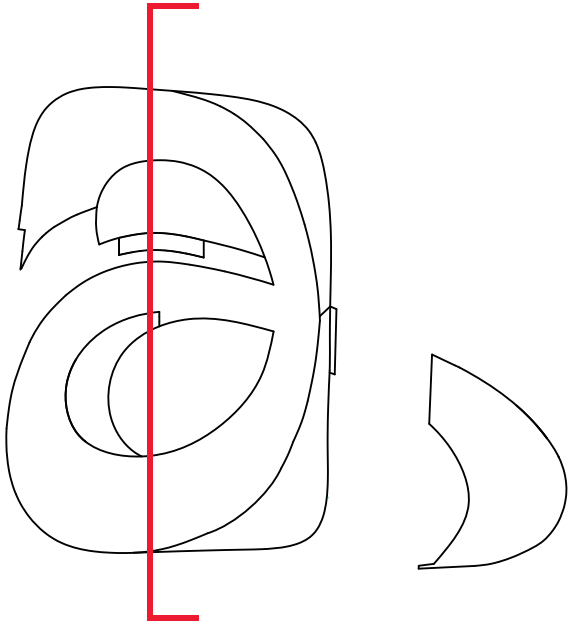


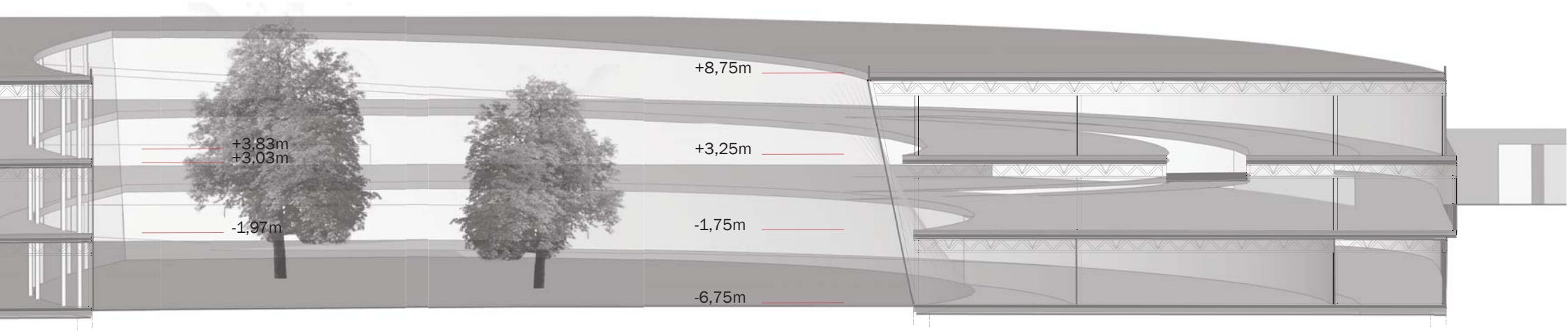
Querschnitt M 1:500

Längsschnitt M 1:375

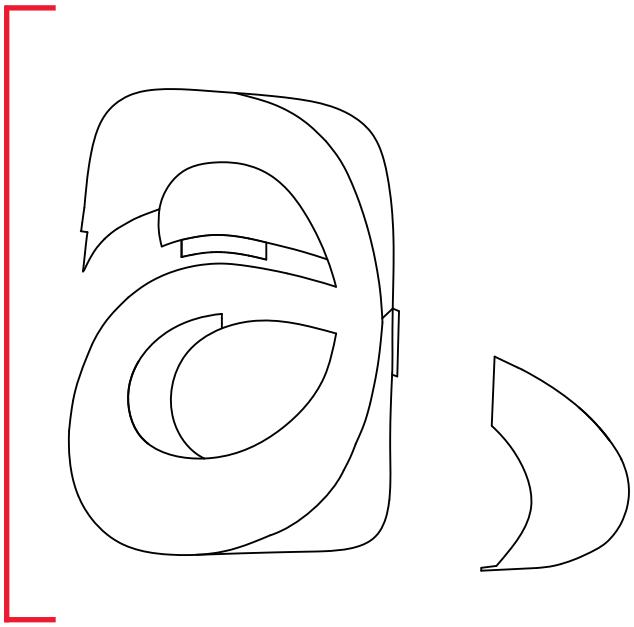


4.33



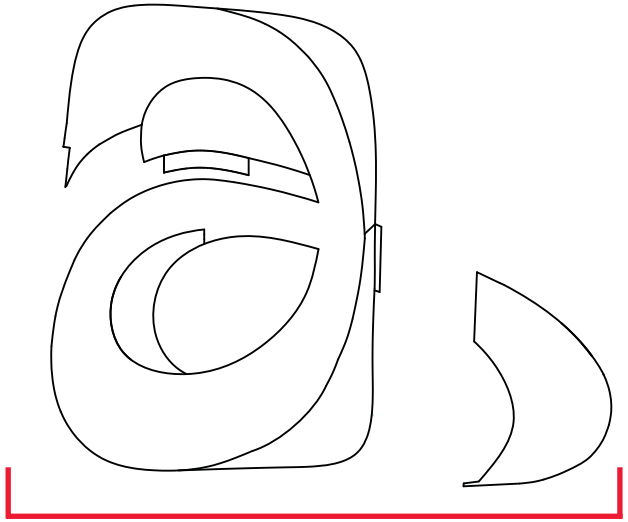

+8,75m
+3,83m
+3,03m
+3,25m
-1,97m
-1,75m
-6,75m

Ansicht Süd

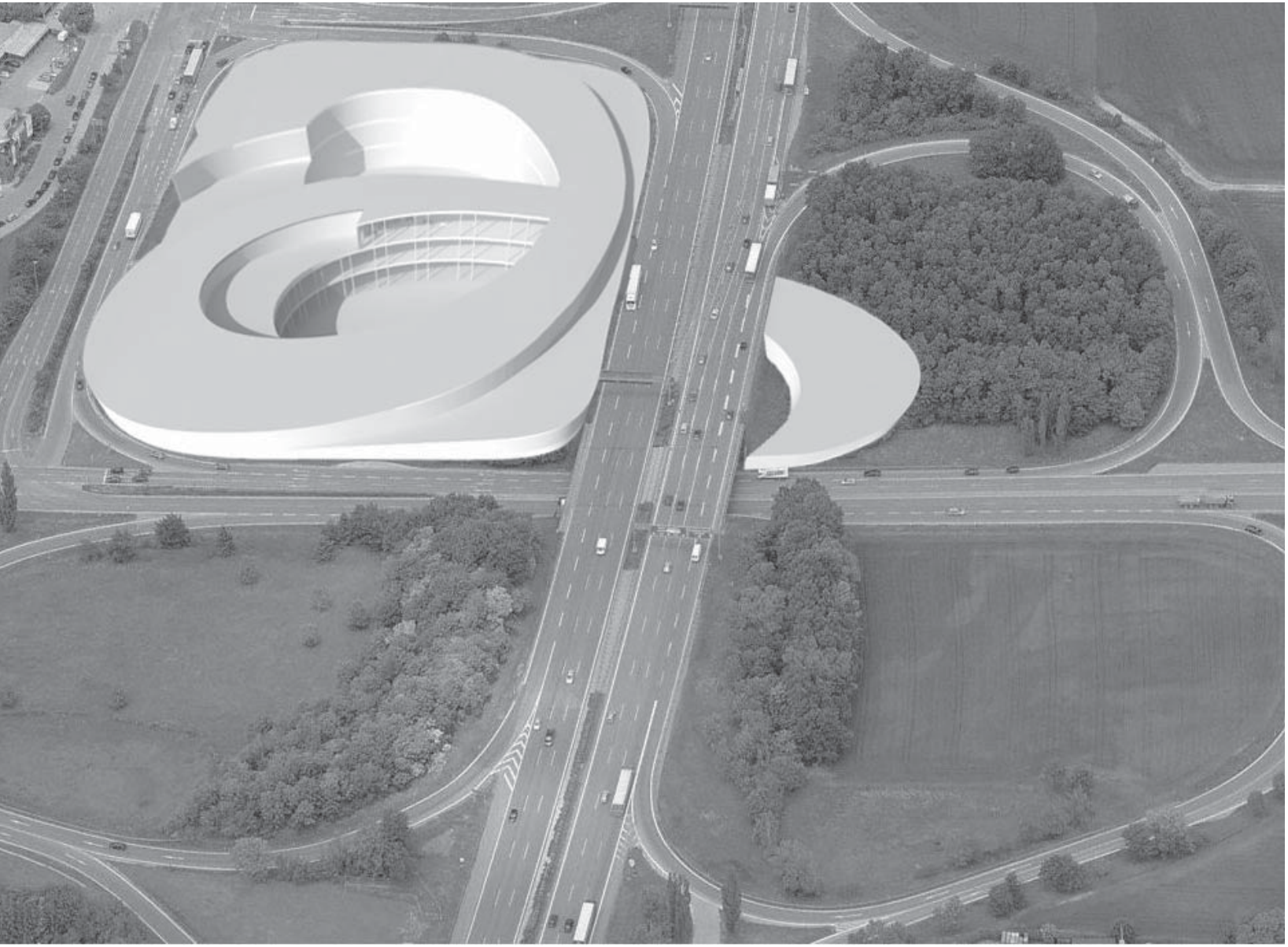


4.35

4.34

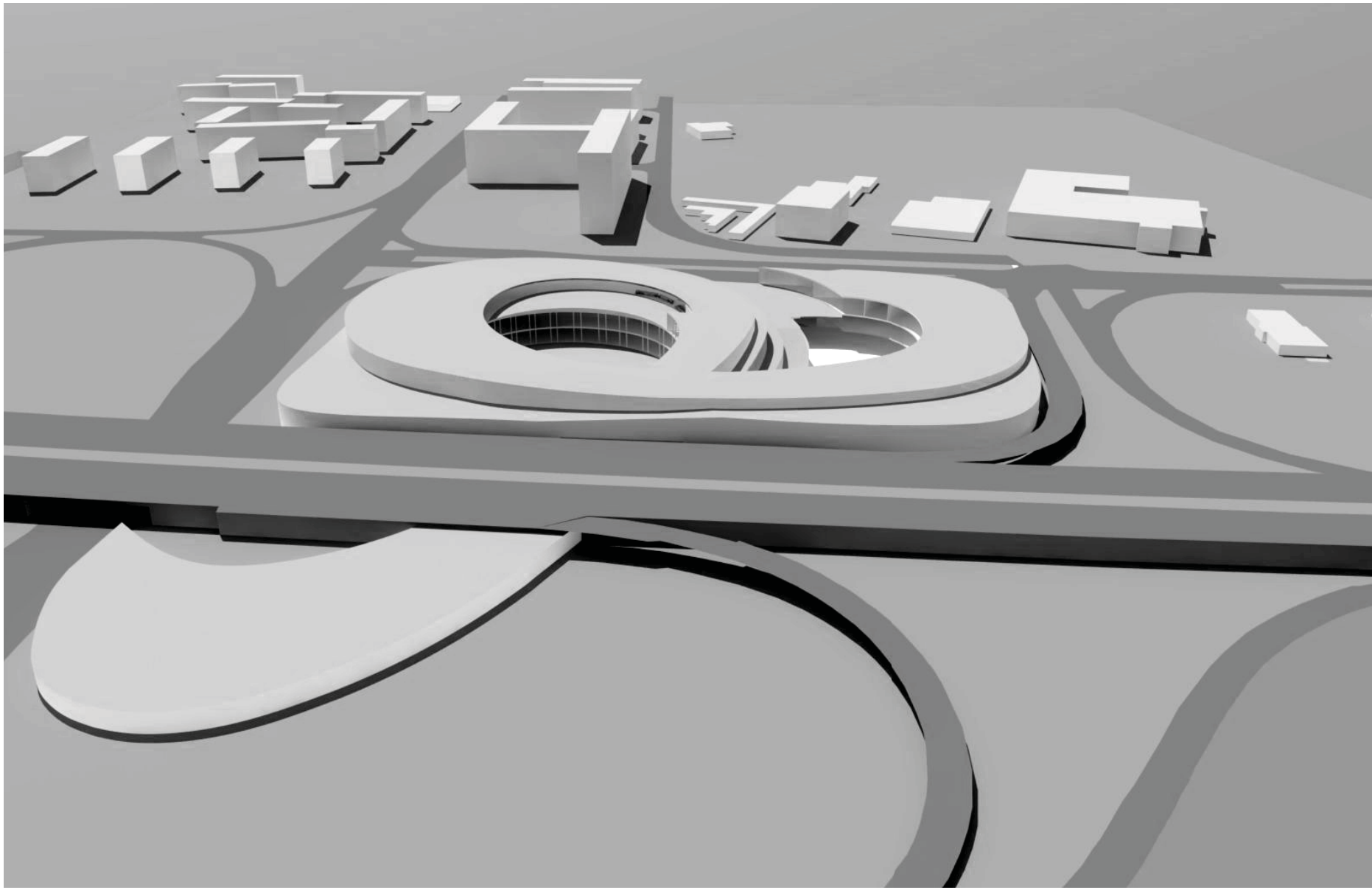


Ansicht West



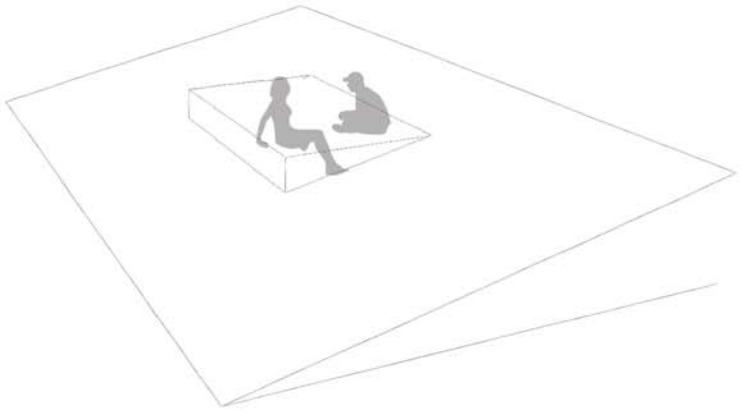
4.36

4.36 Rendering in Satelitenaufnahme von Bing Maps kopiert

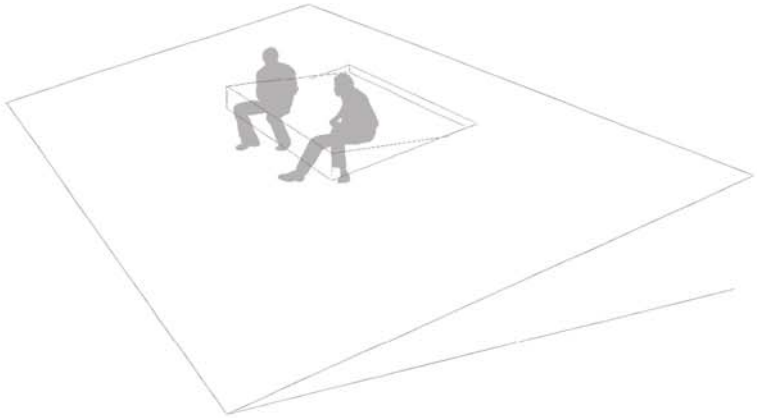


4.37

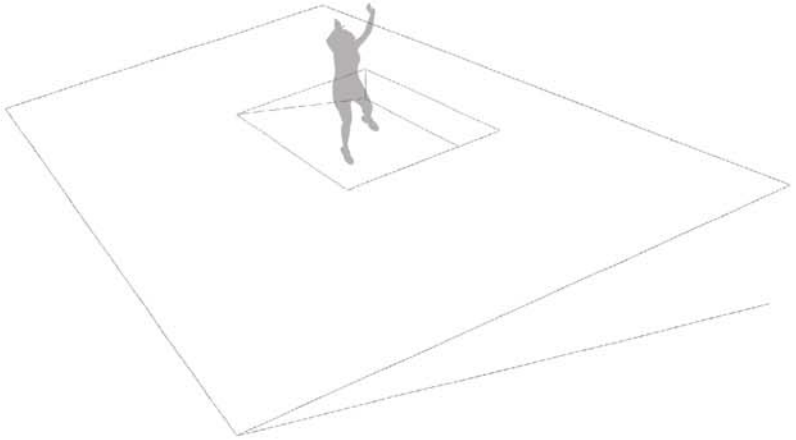
Vogelperspektive von Osten



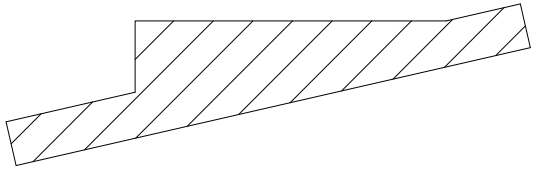
4.38



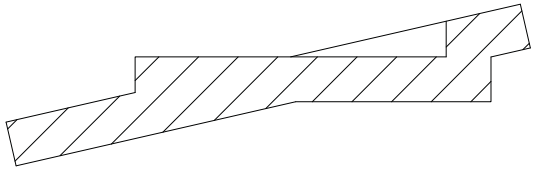
4.39



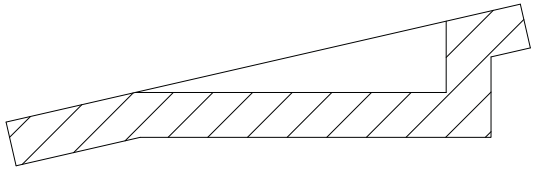
4.40



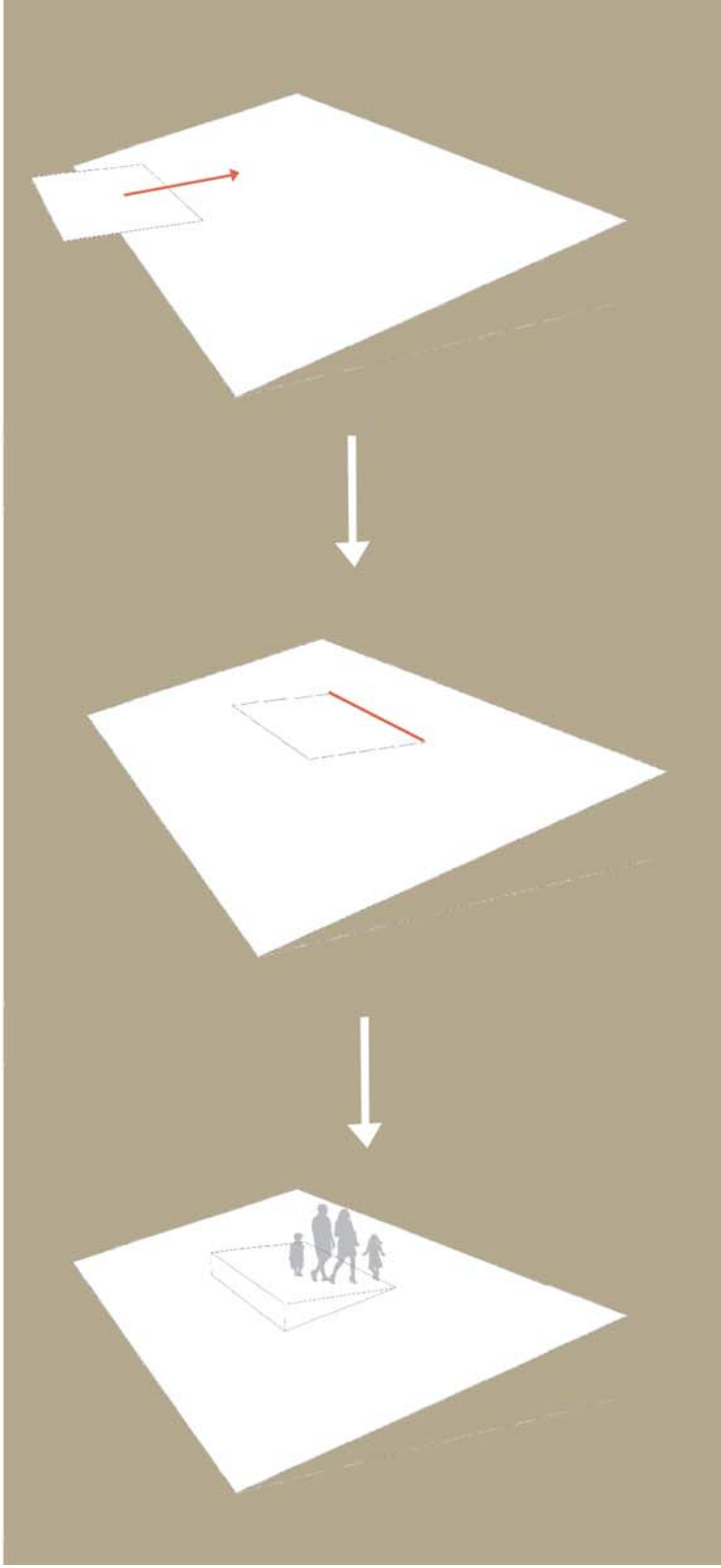
4.41

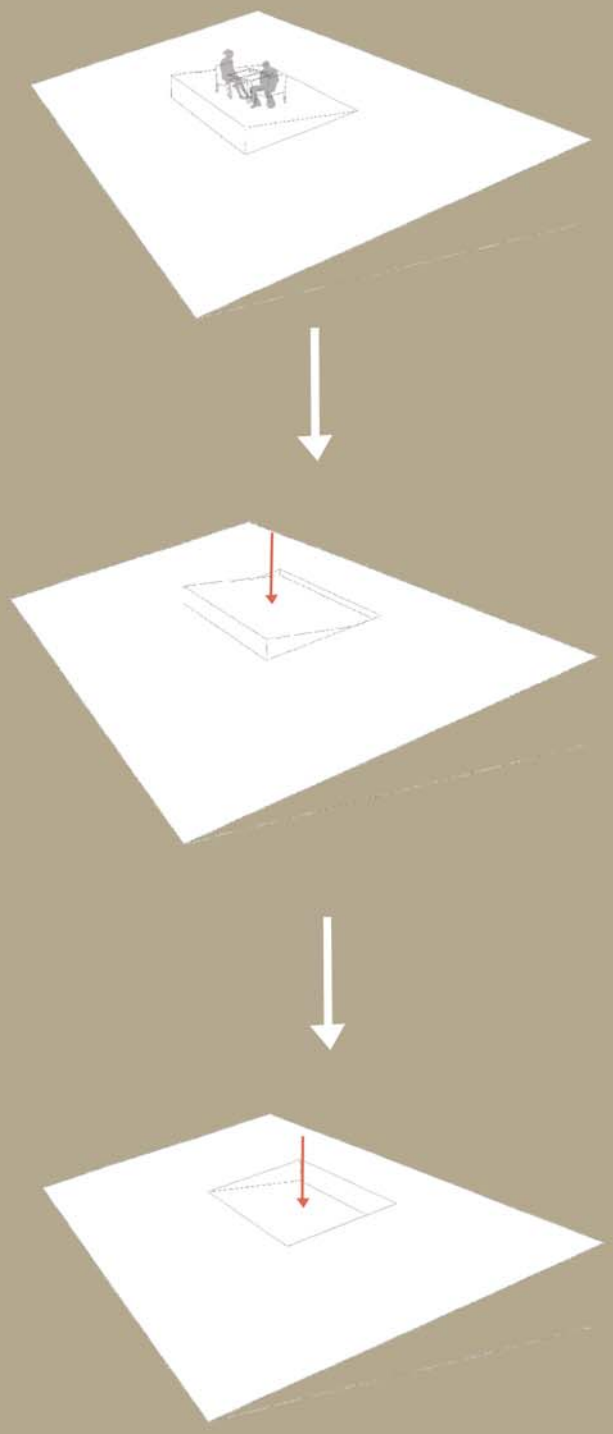


4.42



4.43





4.44

Da das gesamte Museum der Fahrspur angepasst ist, sind auch die Ebenen für die Besucher, die zu Fuß die Ausstellung besuchen, schräg.

Allerdings gibt es Bereiche bzw. Funktionen, die nicht für eine Schräge geeignet sind. Unter diese Funktionen fallen zum Beispiel Sitzmöglichkeiten, Restaurant-, Bar- und Cafebereiche, Toiletten, Küche etc.

HIer werden gerade Ebenen benötigt. Diese treffen auf unterschiedlichsten Weisen auf die schrägen Elemente.

Diese geraden Ebenen können entweder auf eine schräge Ebene treffen, das heißt sie addieren sich, oder die geraden Ebenen schneiden teilweise oder ganz in die schräge Ebene.

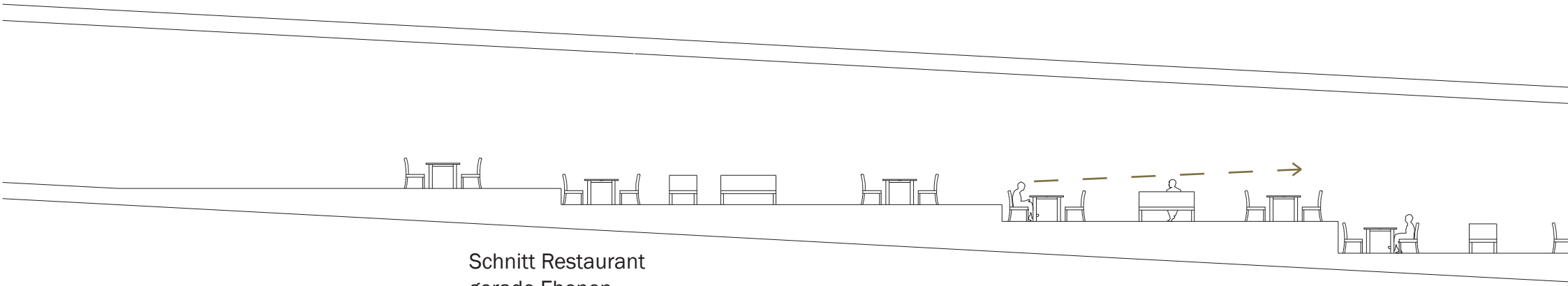
Diese unterschiedlichen Möglichkeiten haben auch verschiedene Konsequenzen für die Konstruktion.
Die addierende Möglichkeit (3.41) beeinflusst die Konstruktion der Schräge eigentlich so gut wie gar nicht. Die entstehende Gerade wird verschalt und mit Beton gegossen und somit mit der schrägen Ebene verbunden.
Die schneidenden Varianten (3.42,3.43) verändern allerdings die Konstruktion der Schräge. Die tragenden Schichten müssen um die gerade Ebene geführt werden und die sich bildende Kante umschließen. Doch ist hierbei aufzupassen, dass die eingeschnittene gerade Ebene die schräge Ebene nicht komplett durchschneidet. Sie kann nur soweit hineingeschnitten werden wie es die Neigung der Schräge und dessen Deckenstärke zulässt, da sonst im darunter liegenden Geschoß eine Kante zu sehen ist.

4.45

Innenrendering Restaurant
vorbeiführende Ebene
Blick zum Innenhof

Das Restaurant befindet sich auf ebenen Plattformen, die sich aus der Rampe heraus entwickeln. Diese Ebenen ordnen sich stufenweise an. So hat jeder Gast des Restaurants einen Blick über die Ebenen und kann auch das Geschehen im Umfeld beobachten.

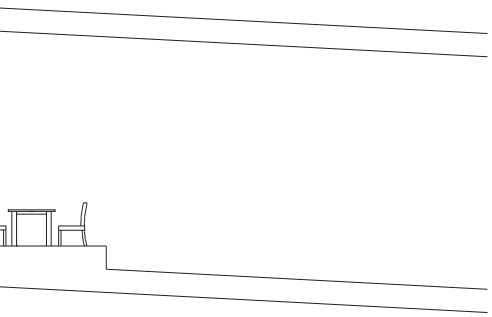
Das Restaurant befindet sich außerdem an einer Terrasse, die im Sommer dem Restaurant zugeordnet werden kann.
Das Restaurant wird von der Ausstellung nicht separiert. Es gibt sozusagen einen nahtosen Übergang von Ausstellung und Restaurant.



Schnitt Restaurant
gerade Ebenen

4.47

Innenrendering Restaurant
vorbeiführende Ebene



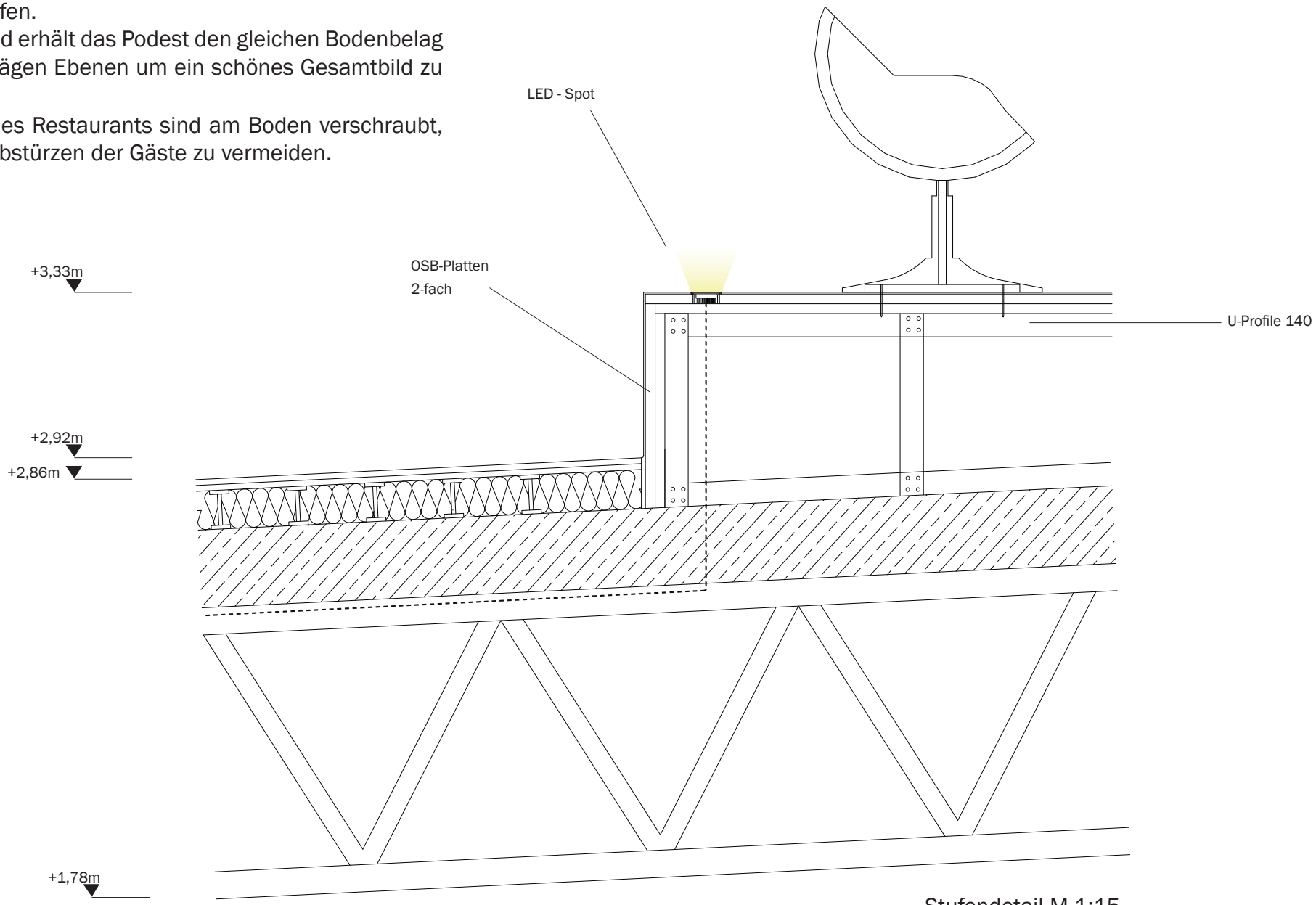
4.46

Innenrendering Restaurant

4.48

Da die Ebenen des Restaurants höhere Podeste hat, wäre es unwirtschaftlich alles zu verschalen und anschließend zu betonieren. Stattdessen erhalten die Ebenen einen Rahmen aus U-Profilen, die miteinander verschraubt verbunden werden.

Diese werden mit OSB-Platten verkleidet, die zusätzlich noch versteifen.
Anschließend erhält das Podest den gleichen Bodenbelag wie die schrägen Ebenen um ein schönes Gesamtbild zu schaffen.
Die Möbel des Restaurants sind am Boden verschraubt, um ein Hinabstürzen der Gäste zu vermeiden.



Stufendetail M 1:15

4.49

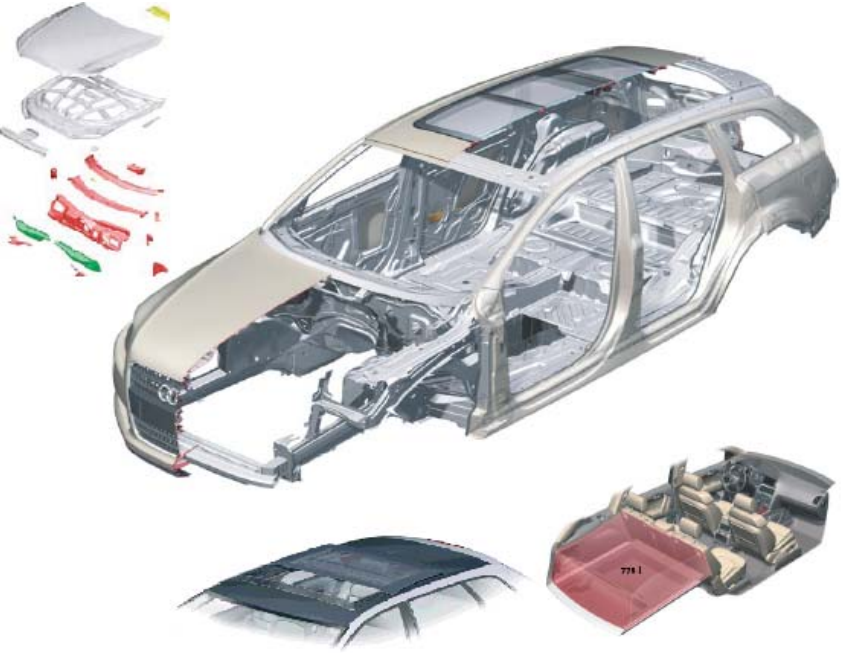
4.50

Innenrendering Ausstellungsraum
Sitzstufe, Fachwerk

4.51

Innenrendering Ausstellungsraum
Rampe, Fachwerk

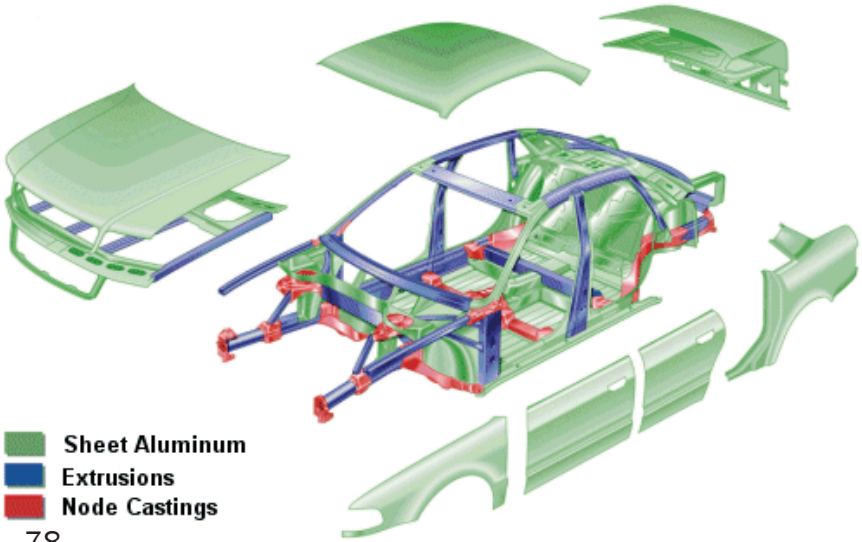
5. Konstruktion



5.1

5.2

5.3



5.4

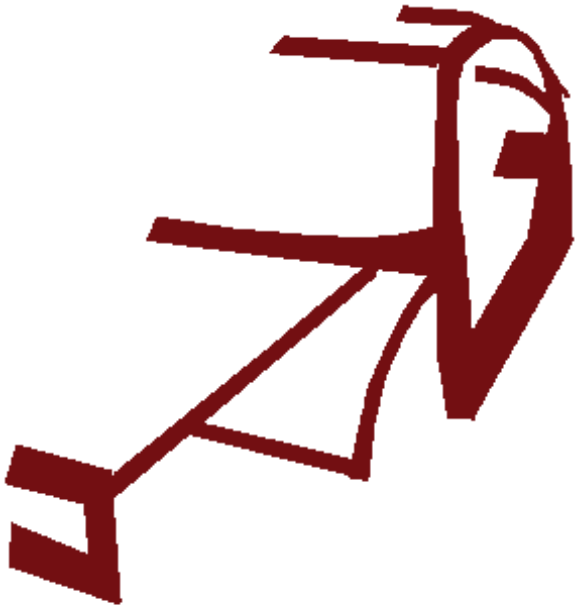
5.5

Das tragende System eines Autos, Chassis genannt, gleicht im wesentlichen einer Rahmenkonstruktion. Zusätzliche Verstrebungen wirken aussteifend. Der Rahmen hat den Vorteil, dass an den notwendigen Öffnungen des Autos (z.B.: Windschutzscheibe und Türen) keine tragenden Elemente benötigt werden.

Die Außenhaut und die Scheiben des Autos werden unsichtbar am Rahmen montiert. An den beiden Achsen werden die Reifen montiert.
Die Innenverkleidung verdeckt den Rahmen im Inneren des Autos.

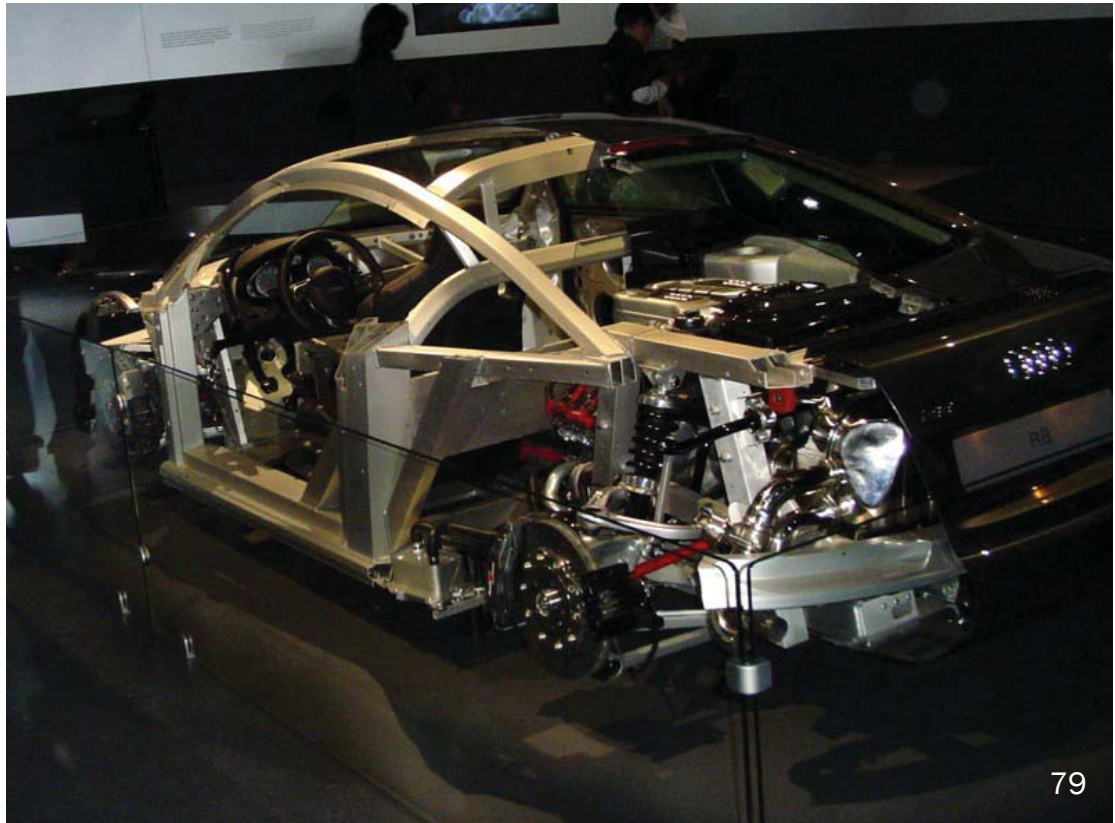
5.1 ETKA, Elektronischer Teilekataog Audi
5.2 http://www.jbcarpages.com/audi/a8/2004/pictures/images/2004_audi_a8_picture%20%2818%29.jpg, am 11.10.2011
5.3 http://www.autozine.org/technical_school/chassis/tech_chassis2.htm
5.4 http://andrewbeard.wordpress.com/2009/05/11/technology-aluminium-space-frame-chassis/, am 11.10.2011

5.6



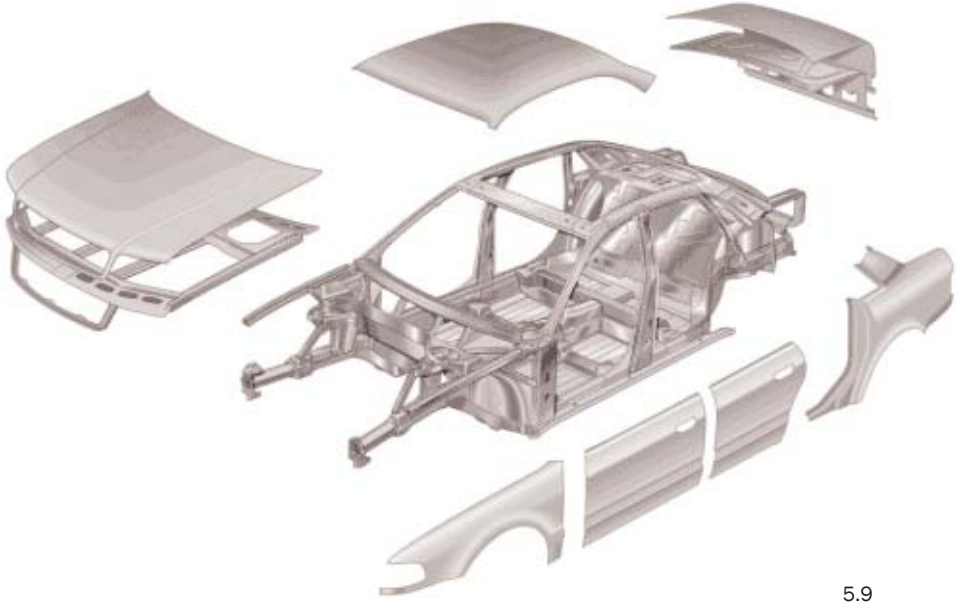
5.7

5.8

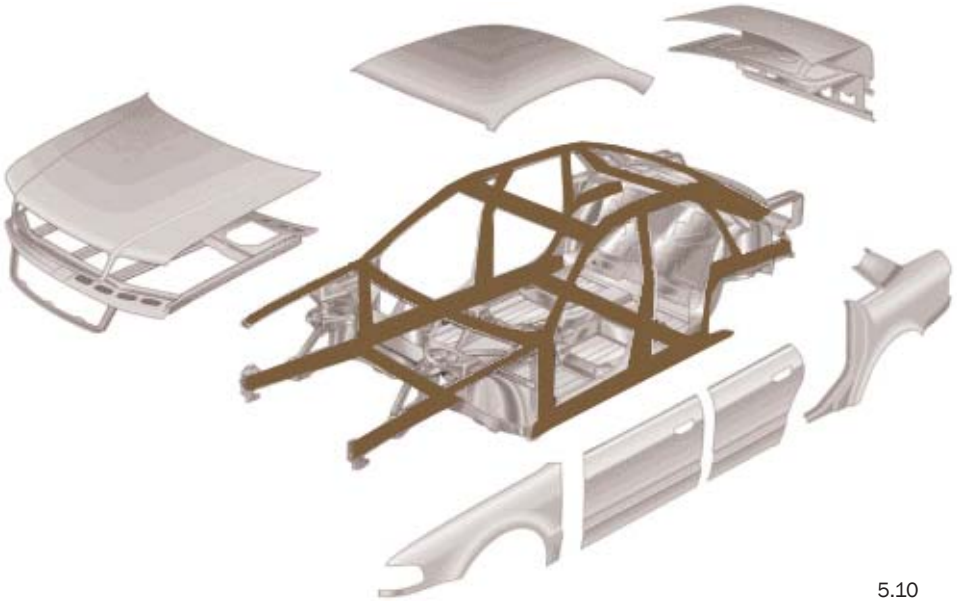


Durch den Rahmen wird die Leitungsführung von Kabeln etc. erleichtert.
Das Lenkgestänge, das Getriebe und die Achsten passen sich durch ihre Linienform gut in das Rahmensystem ein.
Der Rahmen lässt die individuelle Gestaltung des Autos zu, da er keine fix Form vorschreibt.

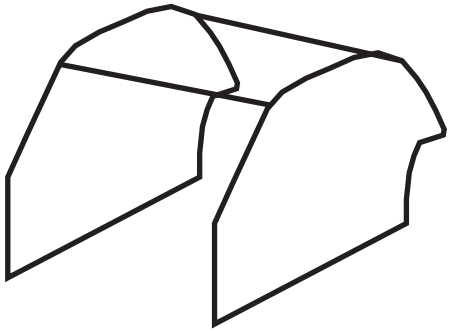
5.5 http://xplorecars.com/2011/08/audi-r8-v10-5-2-fsi-quattro/, am 11.10.11
5.6 http://xplorecars.com/2011/08/audi-r8-v10-5-2-fsi-quattro/, am 11.10.11
5.7 Autorahmen, Veronika Samer
5.8 http://www.autobildblog.de/2008/05/06/hier-findet-noch-autostadt/, am 11.10.2011



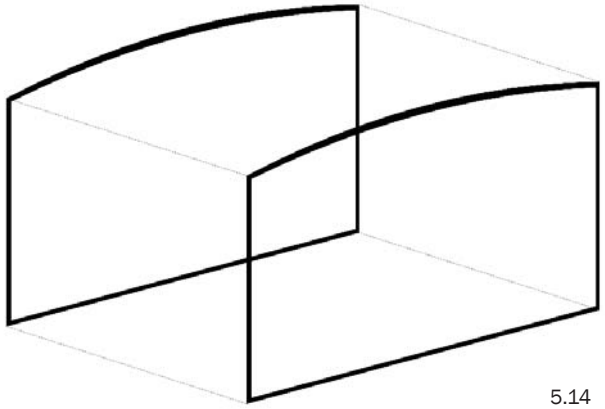
5.9



5.10



5.13

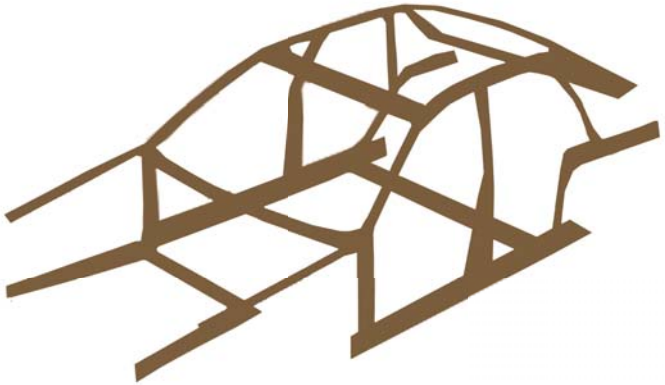


5.14

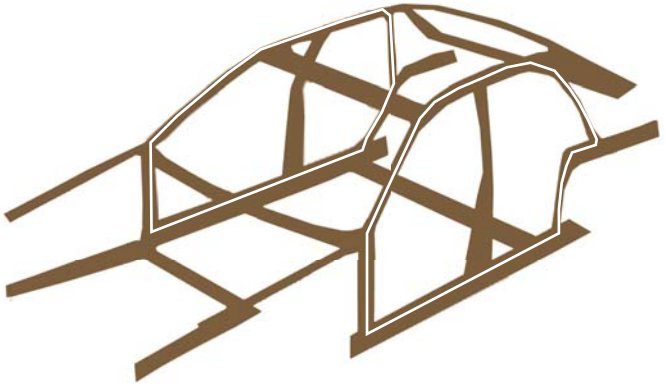
Durch die Abstraktion der seitlichen Rahmenteile des Chassis, kann die Konstruktion des Audimuseums hergeleitet werden. Jeweils zwei Rahmenelemente bilden eine Einheit.

Oben ist der Rahmen des Gebäudes abgerundet und ist somit dem Dach des Autos nachempfunden.

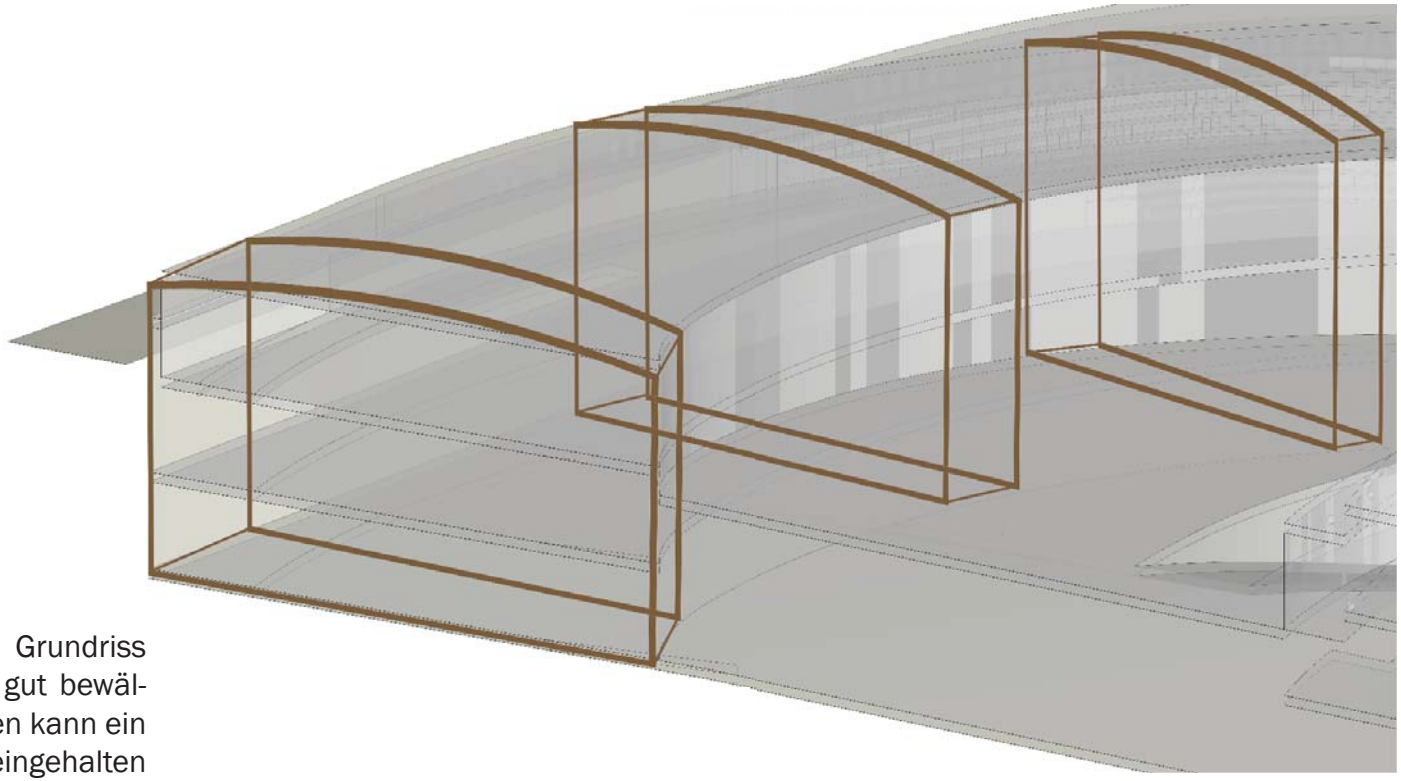
5.9 http://andrewbeard.wordpress.com/2009/05/11/technology-aluminium-space-frame-chassis/, am 11.10.2011
5.10 http://andrewbeard.wordpress.com/2009/05/11/technology-aluminium-space-frame-chassis/, am 11.10.2011



5.11

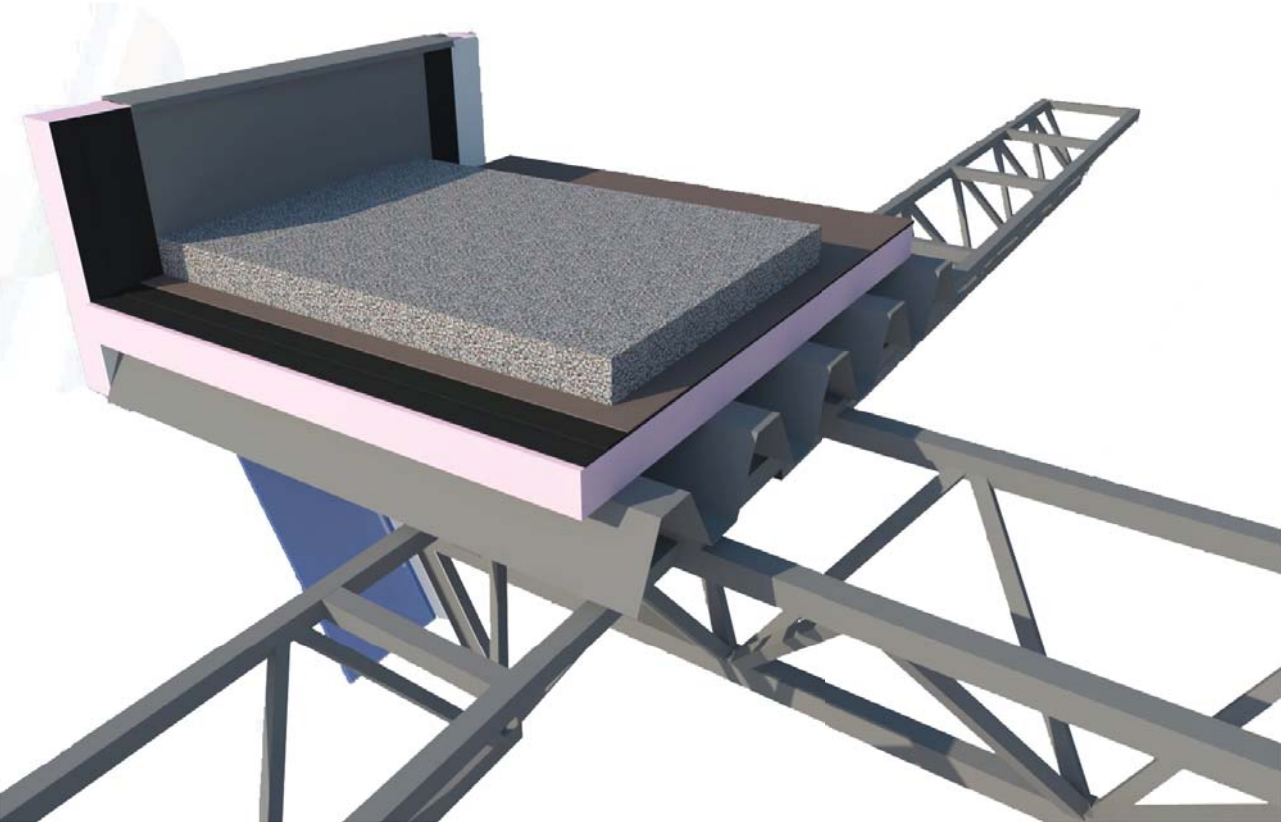


5.12



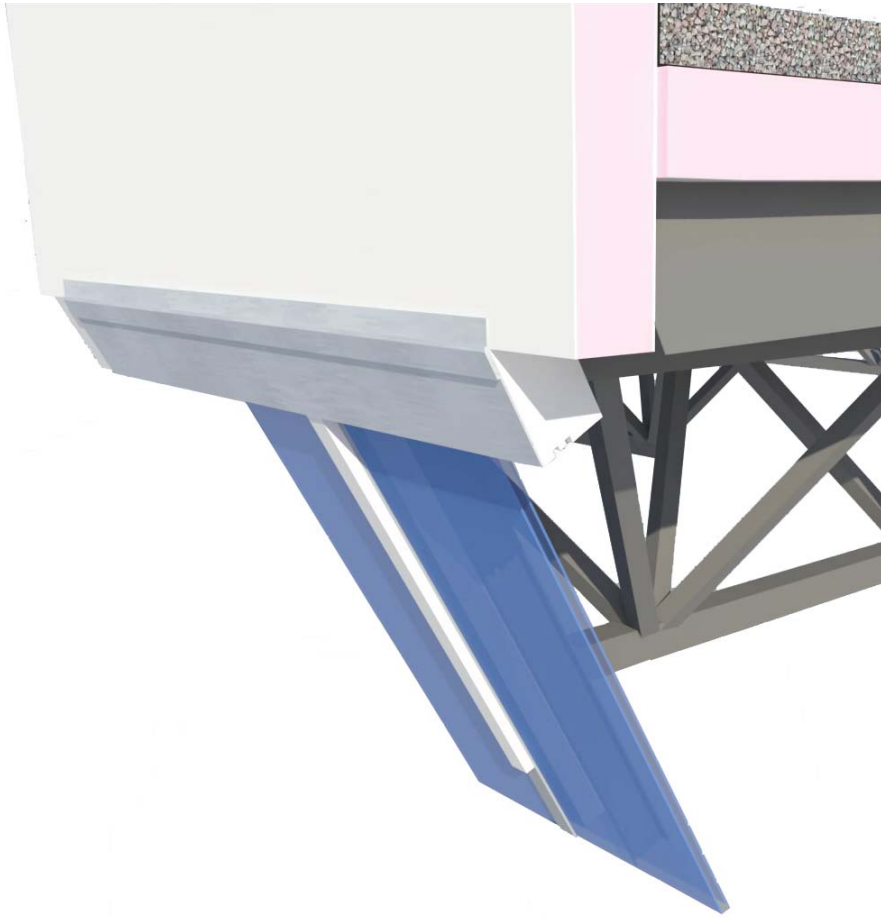
5.15

Die Rahmeneinheiten passen sich gut dem Grundriss an. Die vielen runden Passagen können so gut bewältigt werden. Durch die Kopplung zweier Rahmen kann ein größerer Abstand zu den nächsten Rahmen eingehalten werden. Somit gibt es große Bereiche für Fensterflächen.

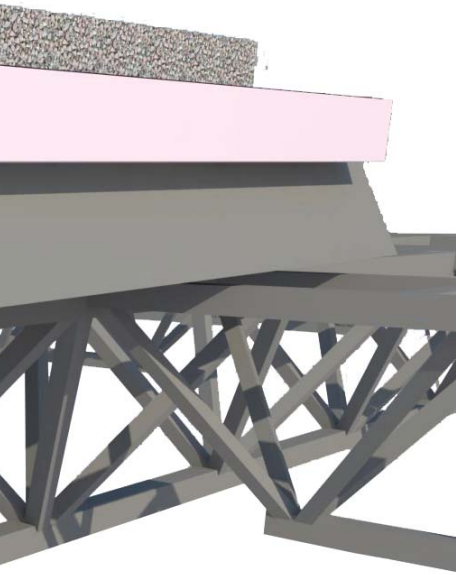


5.16

Die Fachwerksrahmen werden durch Sekundär - Fachwerke ausgesteift. Diese sind ein Drittel kleiner als die Primärfachwerke.

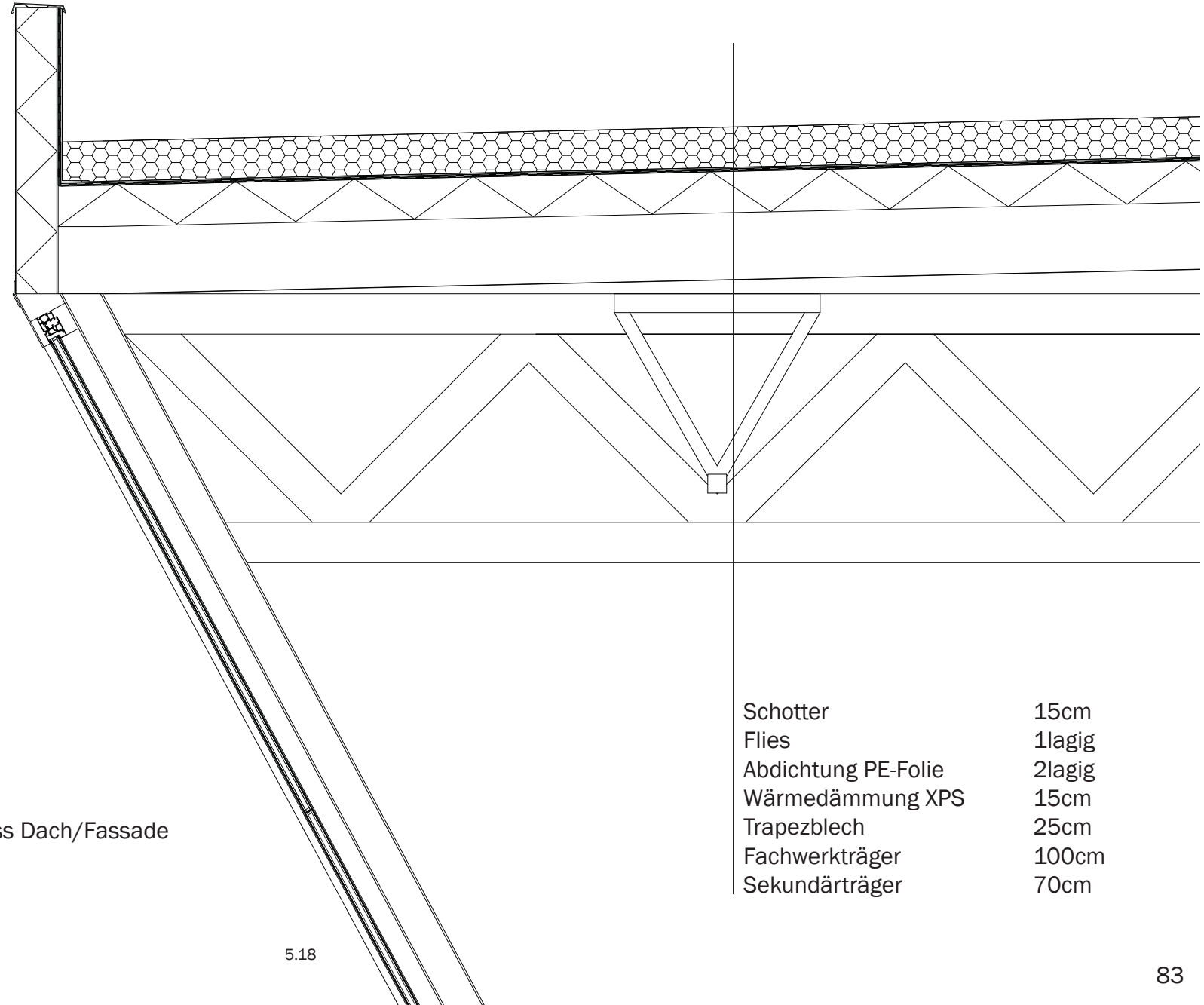


Die schräge Glasfassade wird mittels eines IPE-Trägers, der an das Fachwerk am Dach und die Stütze in Ebene 1 durch eine Schweißverbindung montiert ist. Das Profil der Glasscheibe wird an den IPE-Träger geschraubt. Die Scheiben stoßen mittels Silikonnaht vertikal aufeinander. Durch die eng beieinander stehenden Rahmen wird eine runde Form annähernd ermöglicht.



5.17

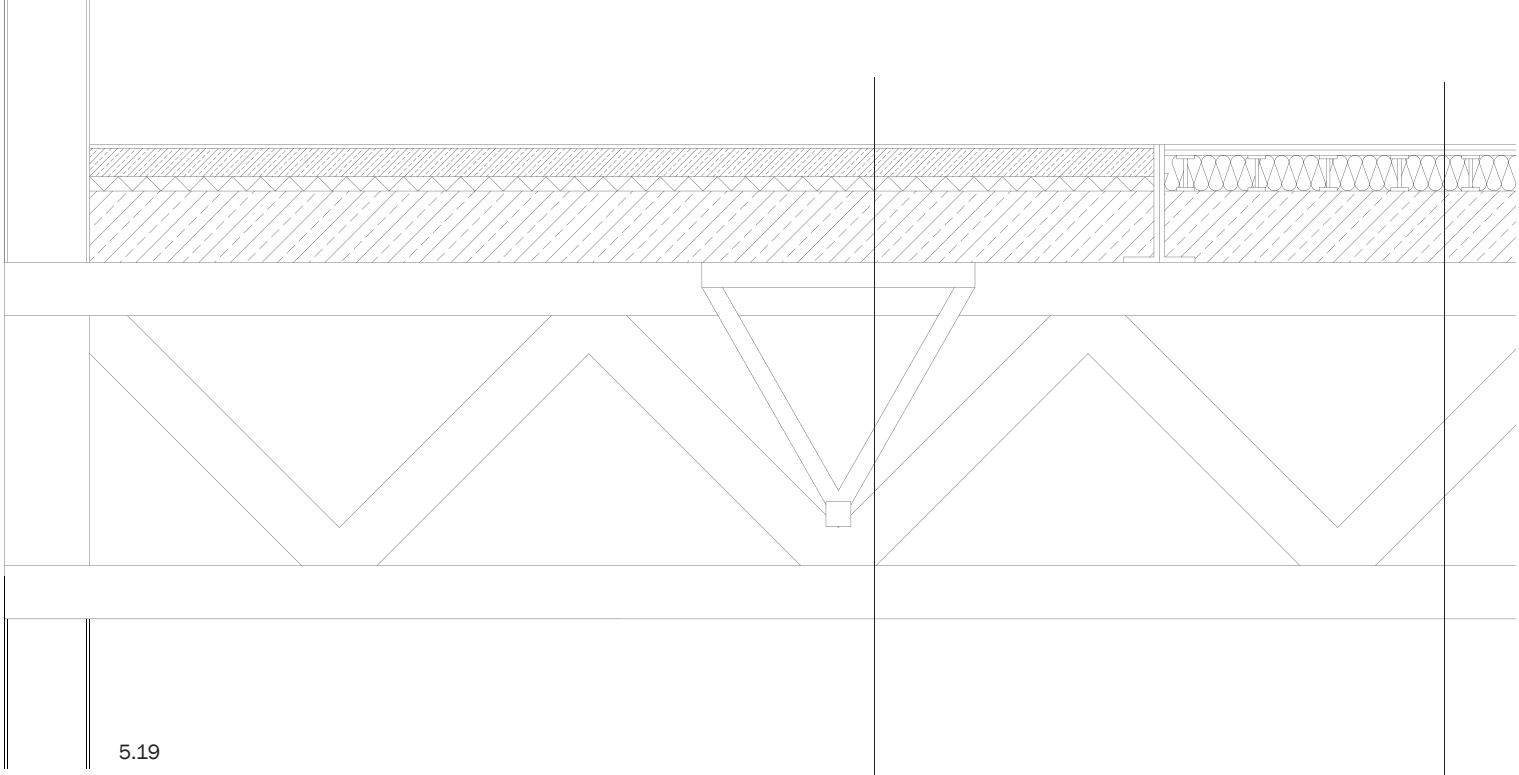
Detail Anschluss Dach/Fassade
M 1:20



Schotter	15cm
Flies	1lagig
Abdichtung PE-Folie	2lagig
Wärmedämmung XPS	15cm
Trapezblech	25cm
Fachwerkträger	100cm
Sekundärträger	70cm

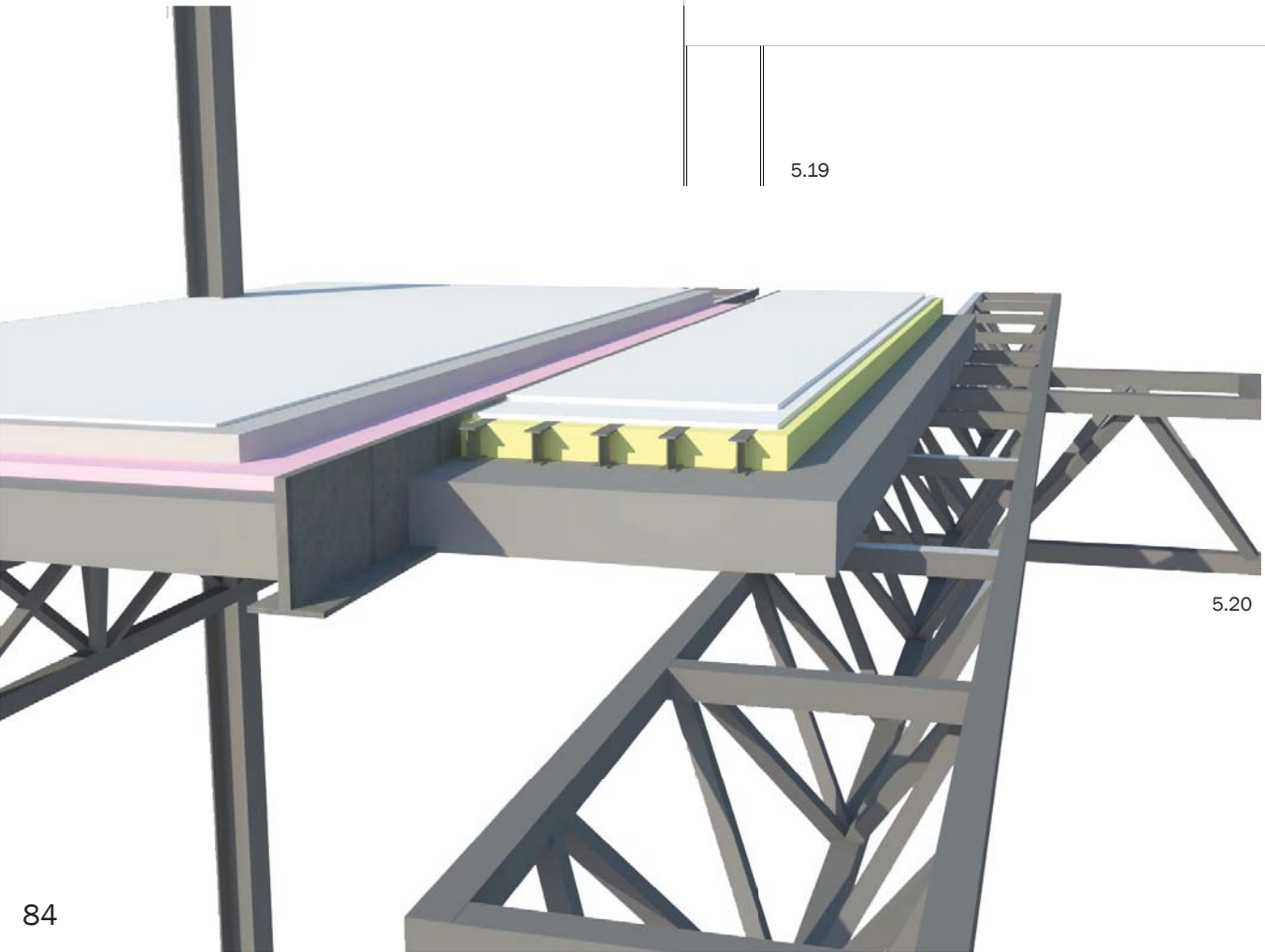
5.18

Detail Anschluss Decke/Fassade
M 1:20



5.19

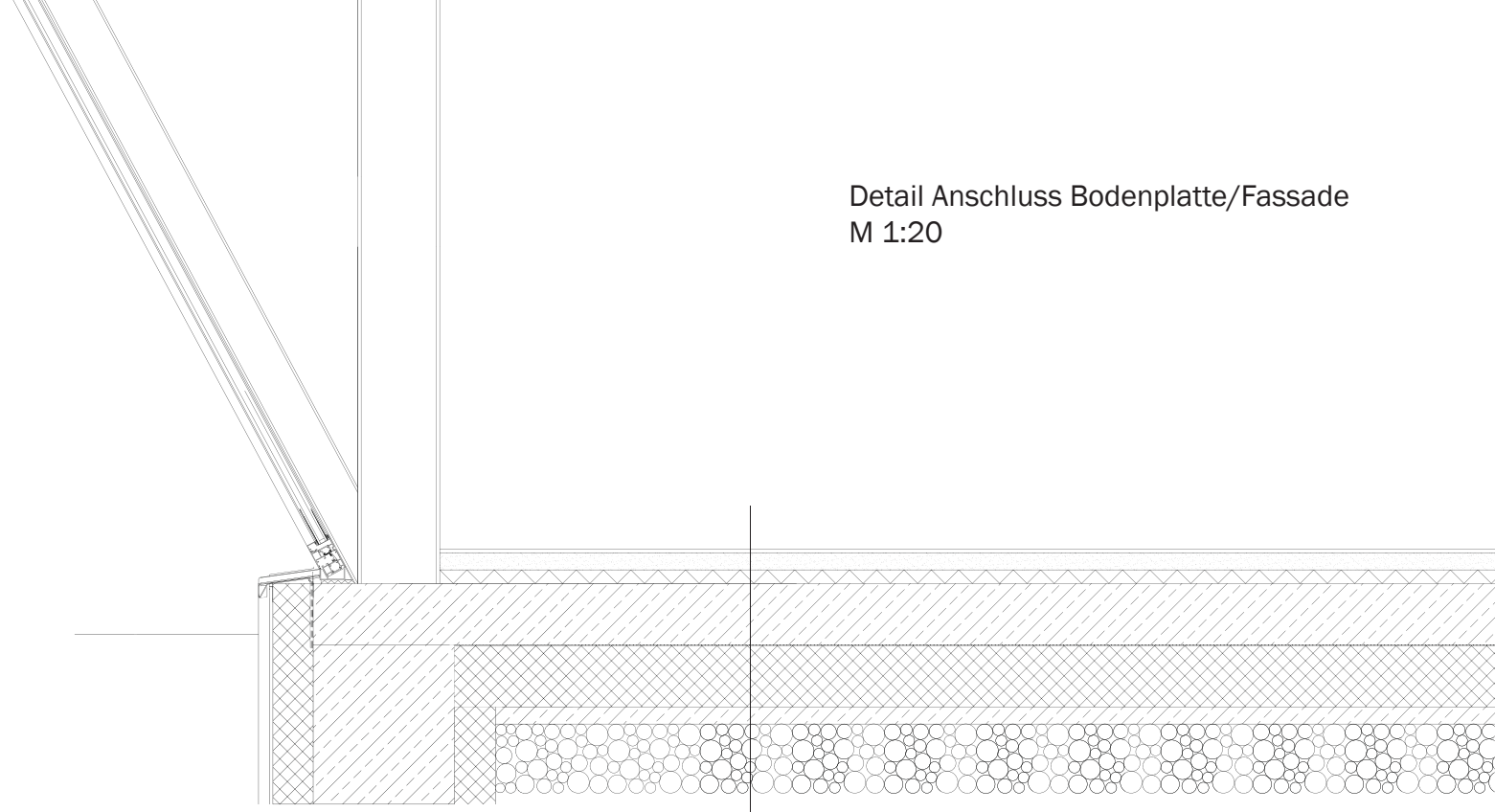
Epoxidharzbeschichtung	2-fach
bewehrter Estrich	8cm
Dämmplatte 1t/m²	4cm
Stahlbetonplatte	20cm
Fachwerkträger	100cm
Sekundärträger	70cm



5.20

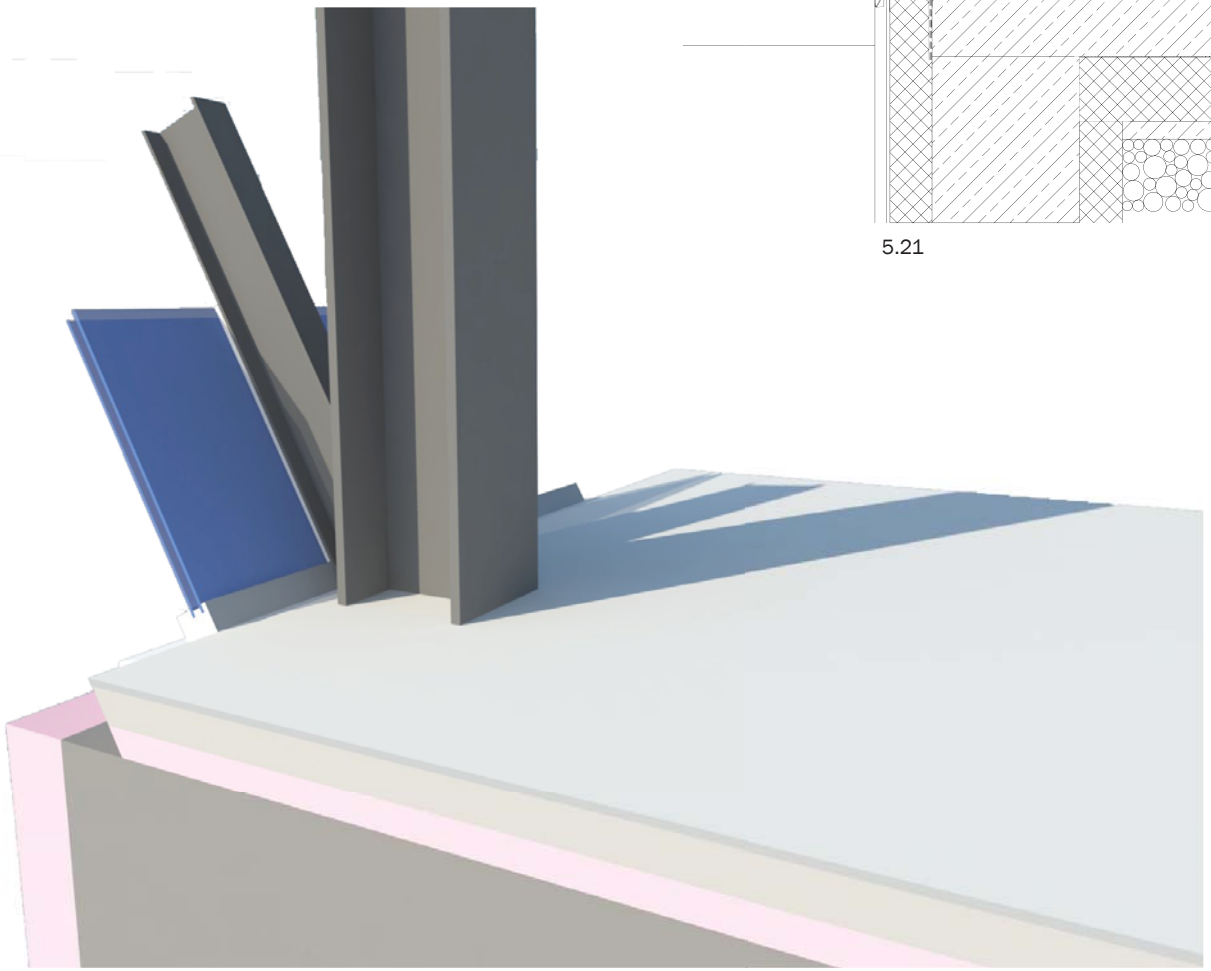
Epoxidharzbeschichtung	1-fach
Bodenplatte	2lagig/3cm
Distanzbodenstützen	IPE100
Dämmung zw Stützen	10cm
Stahlbetonplatte	20cm
Fachwerkträger	100cm
Sekundärträger	70cm

Detail Anschluss Bodenplatte/Fassade
M 1:20

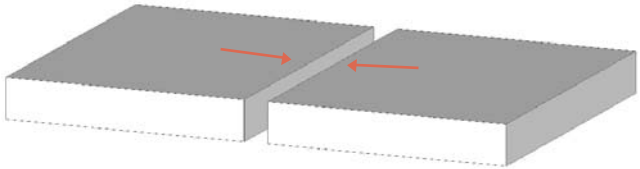


5.21

Epoxidharzbeschichtung	2-fach
bewehrter Estrich	8cm
Dämmplatte 1t/m²	4cm
Stahlbetonplatte	18cm
Trennschicht	
Unterbeton	18cm
Sauberkeitsschicht	5cm
Rollierung	20cm



5.22

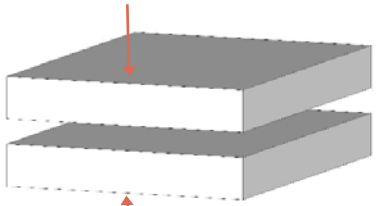


5.23

Stumpfstoß

einseitig: Bördel-, I-, V-, HV-, Y-, HY-, U-, HU-, Steilflanken- und Halbsteilflankennaht

Gegennaht: Doppel V-, Doppel HV-, Doppel Y-, Doppel HY-, Doppel U- und Doppek HU-Naht



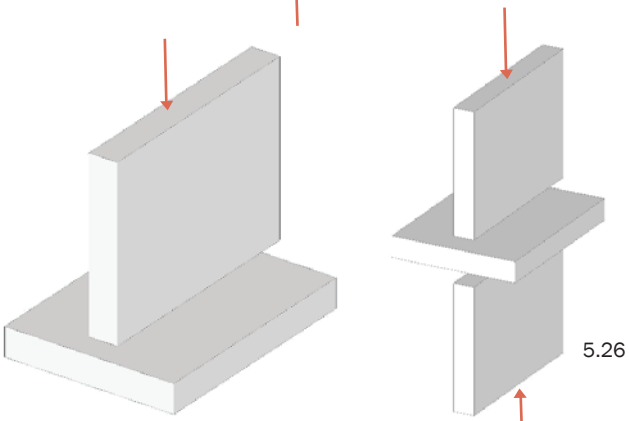
5.24

Parallelstoß

5.25

Überlappstoß

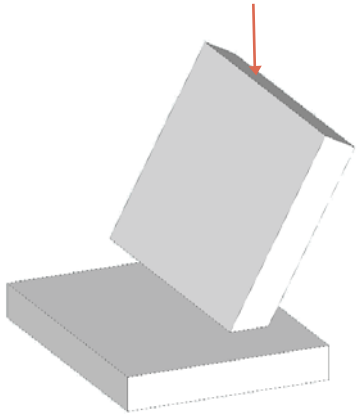
Loch-, Punkt-, Linien-, Flächen-, Stirnflach- und Kehlnaht



5.26

T-Stoß
Doppel-T-Stoß

Kehl-, Doppel- Kehl-, HV-, Halbsteilflanken-, HU-, Doppel HV-, Doppel HU-Naht



5.27

Schrägstoß

Kehlnaht

Doppel V-Naht

Doppel HV-Naht

Doppel Y-Naht

Doppel HY-Naht

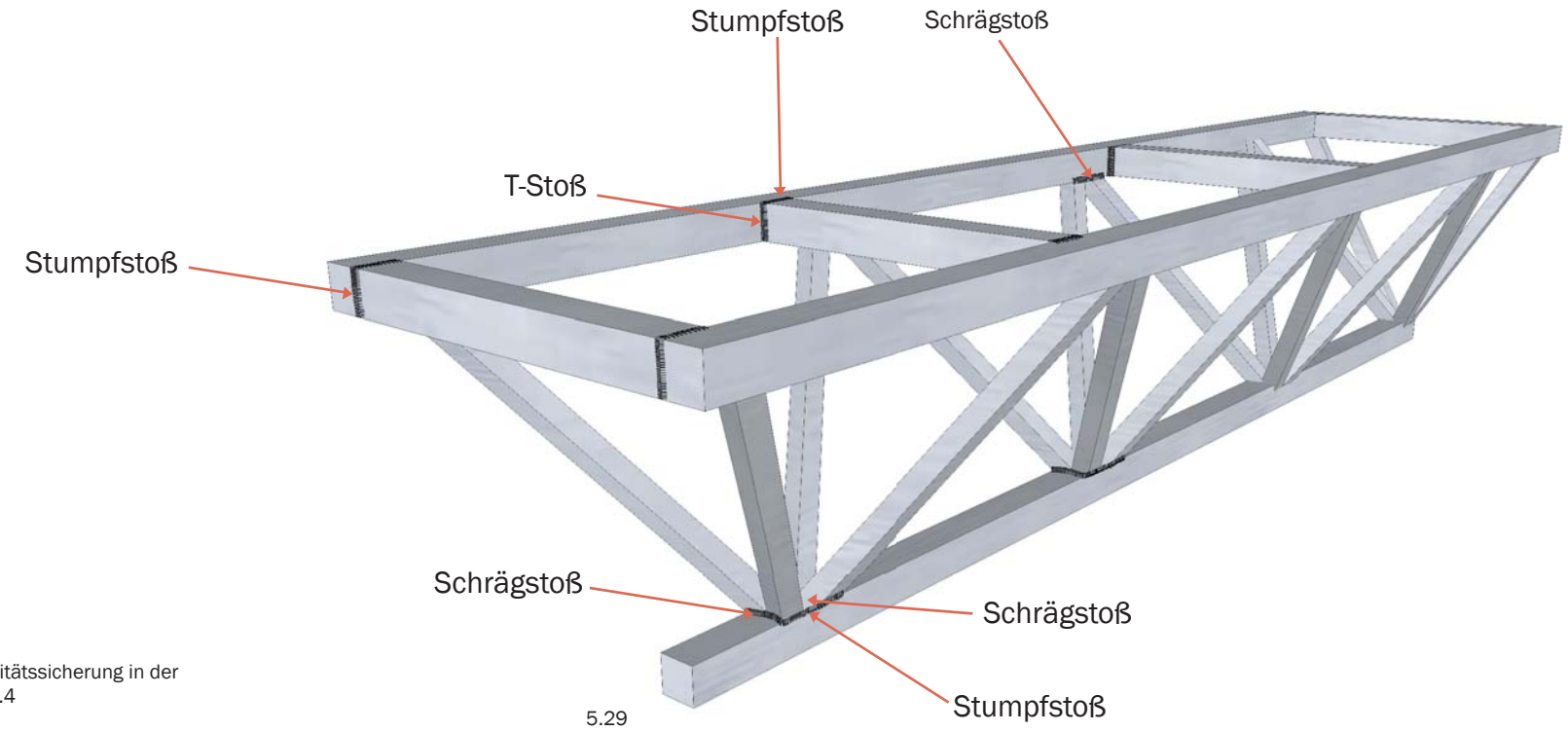
Doppel U -Naht

Doppel HU -Naht

V-Naht mit Gegennaht

Doppel Kehlnaht

5.28



5.29

5.28 Tabelle Schweißnähte abgezeichnet von Qualitätssicherung in der Schweißtechnik, Karl Cramer, S 18, Tabelle 5.4

6. Quellen

Abbildungsverzeichnis

1.1	Rendering Umgebung
1.2	Satelitenaufnahme von Bing Maps
1.3	Rendering Umgebung
2.1	Satelitenaufnahme Google
2.2	Satelitenaufnahme Bing
2.3	Autobahnbrezel Auf-/Abfahrten V. S.
2.4	Bestandsplan Abfahrt Ingolstadt Nord
2.5	Satelitenaufnahme Google Earth
2.6 - 2.12	Klotoiden
2.13	Max. Steigungen für Autos V.S.
2.14	Max. Steigungen für Fußgänger V.S.
2.15 - 2.22	Referenzbeispiele
2.23 + 2.24	Audi Logos
2.25	Erster Audi
2.26	Audi R8
2.27 - 2.40	Entwicklung des A4 von 1950 - heute
3.1 - 3.21	Comicstrecke V.S.
4.1 - 4.4	Versuche verschiedener Fahrsuren V.S.
4.5	Audilogo
4.6 + 4.7	Audilogopiktogramme zur Formfindung V.S.
4.8 - 4.13	Entwicklung vom Spline zur Fahrspur V.S.
4.14 - 4.17	Fahrspurbreiten V.S.
4.18	Fahrspurbreiten im Entwurf V.S.
4.19	Diagramme zur Grundrisserläuterung V.S.
4.20	Grundriss Ebene 2 V.S.
4.21	Diagramme zur Grundrisserläuterung V.S.
4.22	Grundriss Ausschnitt Ebene 2 V.S.
4.23	Diagramme zur Grundrisserläuterung V.S.
4.24	Grundriss Ebene 3 V.S.
4.25	Diagramme zur Grundrisserläuterung V.S.
4.26	Grundriss Ausschnitt Ebene 3 V.S.
4.27	Diagramme zur Grundrisserläuterung V.S.
4.28	Grundriss Ausschnitt Ebene 3 V.S.
4.29	Grundriss Ebene 1 V.S.
4.30	Diagramme zur Grundrisserläuterung V.S.
4.31 + 4.32	Querschnitt V.S.
4.33	Längsschnitt V.S.
4.34 + 4.35	Ansicht V.S.
4.36	Rendering in Bing - Satelitenbild kopiert V.S.
4.37	Außenendering V.S.
4.38 - 4.44	Erklärung Stufendetails/Podeste V.S.
4.45	Innenrendering V.S.
4.46	Restaurantschnitt V.S.
4.47 + 4.48	Innenrendering V.S.
4.49	Detail Stufenpodest
4.50 + 4.51	Innenrendering
5.1 - 5.6	Audi Chassis
5.7	Autorahmen V.S.
5.8	Audi Chassis
5.9 - 5.15	Entwicklung vom Chassis zum Tragwerk des Gebäudes V.S.
5.16 - 5.18	Detail Attika V.S.
5.19 + 5.20	Detail Decken/Fassadenanschluss V.S.
5.21 + 5.22	Detail Bodenplatte/Fassadenanschluss V.S.
5.23-5.27	Unterschiedliche Stöße zum Schweißen V.S.
5.28	Tabelle Schweißnähte
5.29	Fachwerkträger V.S.

Alle Abbildungen, die mit V.S. beschiftet sind, wurden von mir persönlich gezeichnet. Alle anderen Abbildungen haben ihre Quellen auf den jeweiligen Seiten.

Quellen

- www.audi.de
- Automobil Architektur, Chris van Uffelen, 2011
- Parkhaus Architekturen, Simon Henley, 2007
- Die Klotoide als Trassierungselement, Hugo Kasper, Walter Schürba, Hans Lorenz, 5. Auflage 1968
- Qualitätssicherung in der Schweißtechnik, Karl Cramer, 1993
- Baustatik - einfach und anschaulich, Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher, Prof. Dipl.-Ing. Klaus-Jürgen Schneider, Dr.-Ing. Eddy Widjaja, 3. Auflage 2010
- Google Maps, www.google.at
- Google Earth
- Bing Maps, www. bing.com/maps
- Autobahndirektion Südbayern
- OIB Richtlinie 4
- Bautabellen für Ingenieure, Schneider
- de.wikipedia.org