

Erschliessungsschema für Strasse und Fussgänger

Konzept:

- [Ideensammlung:]
 -geöffnete Hand streckt sich zum Wasser "HN greift nach dem Neckar"
 -Inseln; Wohninseln - Arbeitsinseln - Freizeitinseln
 -alter Hafbereich als Wasser betrachten + Landinseln + Stadtstreifen
 -Verzahnung von Stadt + Land + Fluss

Dem Konzept liegt ein System von schmalen Kanälen orthogonal zum Neckar-Altarm zugrunde, welche jew. in Bassins enden, die wiederum untereinander durch Kanäle verbunden sind. Der den Gleisanlagen am nächsten gelegene Kanal sticht am weitesten in Richtung Neckar-Kanal vor, die weiteren fächerartig auseinander-laufenden Kanäle sind jew. ca. 100m zurückgesetzt. Damit entstehen mehrere Bauflächen, die sich zwischen die beiden Neckararme spannen und die im Süden (Gleisanlagen) von Fluss zu Fluss immer weiter zurückgestuft, bis im Norden nur noch am Altarm gelegen sind.

Die Freifläche wird mit einer großflächigen Grünanlage gefüllt. Grünflächen, Wasserbecken und der Stadtrand verzahnen sich durch Vor- und Rücksprünge ineinander. Parallel zu den Kanälen ziehen sich Baumreihen zwischen die Baustruktur hinein.

Die Wasserbecken mit den davor gesetzten Baumhainen bilden jew. einen Grünriegel, der die einzelnen Freiflächen voneinander trennt. Diesen Grünflächen soll jew. ein thematischer Bezug (Spielfläche, Spazieren, Ruhen, Sport) zugeordnet werden.

Entsprechend dazu sind die einzelnen Bauflächen durch die Kanäle getrennt. Eine Sammelstrasse parallel zum Neckar-Altarm + daran angehängte Schleifen bilden die Erschliessung dieser Flächen.

Die Baustruktur wechselt immer zwischen einem Riegel mit Blockbebauung (IV und V-geschossig) und dazwischenliegender Zeilenbebauung (II-III-geschossig).

Damit sollen unterschiedliche Formen des "Leben am Wasser" umgesetzt werden.

Besonderheiten bilden die "Quartiers-Einkaufsstrasse" beginnend an der Bahnunterführung beim Hauptbahnhof, die nach Norden bis zu einem Quartiersplatz + Wasserbecken führt, mit Blickbeziehung auf eine Kirche als altes städtisches Merkmal; sowie ein neuer Sport- und Freihafen im Altarm nördlich der Bleichinselbrücke.

Die Gebäudenutzung soll eine heterogene Mischung aus Wohn-, Arbeits- und Ladenflächen ermöglichen. Die Blockbebauungen sind jew. als Mischnutzung mit Büros und Wohnungen in den OGs vorgesehen. In den Zeilenbauten an den Stirnseiten ("Einkaufsstrasse" + Sammelstrasse) sind ebenfalls Läden und Verkaufsfächen im EG vorgesehen.

Aspekte:

-Verbindung: Neckar - Wohnen & Arbeiten - City
 Fußwege / öfftl. Flächen zwischen Innenstadt (Neckar Altarm; Hagebucher; Hallenbad; Europaplatz) & Neckarkanalufer
 N'gartach Neckarufer (gegenüber Planungsgebiet) stärken und anbinden

-Wohnen & Arbeiten
 Geschosswohnungsbau
 Büro/ Dienstleistung/ IT-Arbeitsplätze
 Nah/- Grundversorgung (Infrastruktur)
 priv./ halbpriv. & öfftl. Freiflächen, Grün & Wasser ' Wasserpark ???

-gestaffelte Ausbaustufen
 BGA (Bundesgartenschaufläche; später Ausbaustufen)
 Kombination (1-2 realisierte Abschnitte; Rest ist stufenweise rück(über)baubares Parkgelände(?))

-Verkehr & Anbindung
 ÖPNV (neue S-Bahnlinie parallel Neckar geplant) ???
 Durchgangsverkehr PBruckmannbrücke-Kalistr-Europaplatz abschirmen ???
 oder Verkehr über neue Fügerbrücke umleiten ???
 Bahnhof als Tor für Fußweg/ Fußgängerzone
 Unterführung ausbauen
 Fußgängerbereiche ans Wasser leiten; fließender Übergang Stadt-Land-Fluss



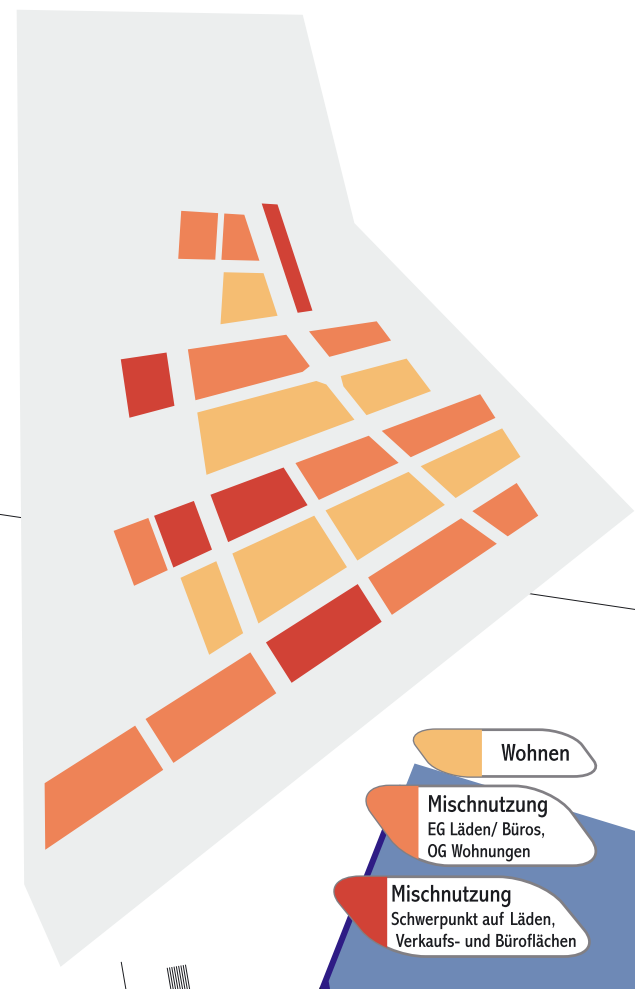
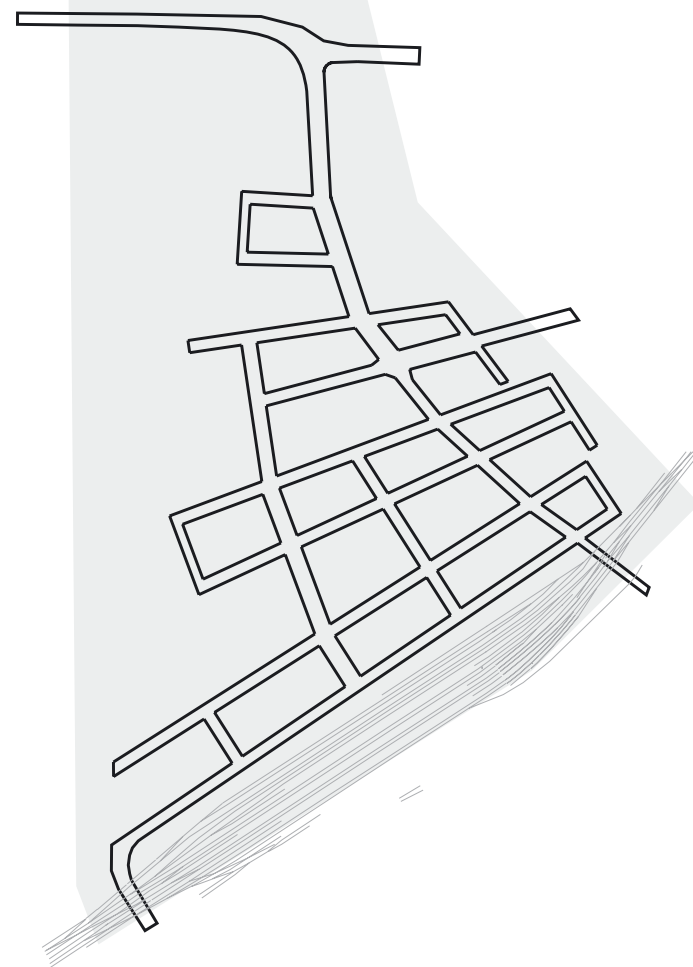
Verkehrsfluss-Phasen für die Kreuzung Kalistrasse-Kranenstrasse

3. Ausbaustufe

2. Ausbaustufe

1. Ausbaustufe





Sport
Sportanlagen, Radwege,
Zugang zum Wasser

Ruhe
Erholung, Liegewiese,
Kirche

Pause
"städtischer Park",
Spaziergang, direkter
Anschluss an die Stadt

Spiel
Freizeit, Spielplatz,
Spielwiese, Radwege

Wohnen

Mischnutzung
EG Läden/ Büros,
OG Wohnungen

Mischnutzung
Schwerpunkt auf Läden,
Verkaufs- und Büroflächen





Blockbebauung
EG/OG Läden, Büro
3./4. OG Wohnen,
V-geschossig

Blockbebauung
EG Läden, Büro
OG Wohnen,
IV-geschossig

Blockbebauung
EG Läden, Büro
OG Wohnen,
IV-geschossig

Zeilenbebauung, Wohnen
III-geschossig

Reihenhäuser II-geschossig

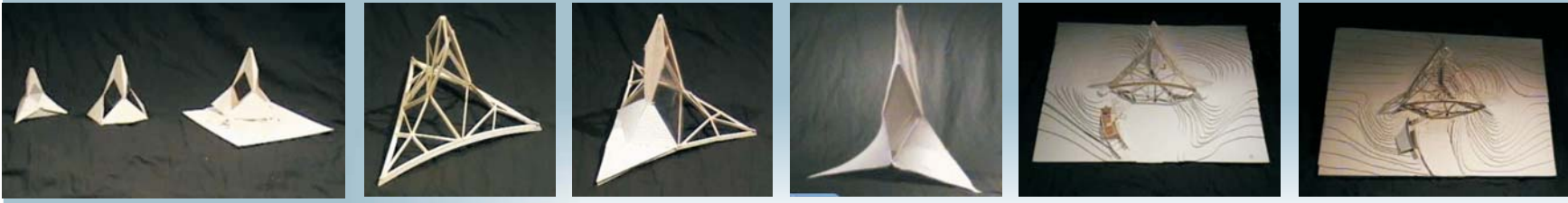
Zeilenbebauung, Wohnen
III-geschossig

Reihenhäuser II-geschossig

Reihenhäuser II-geschossig

Reihenhäuser II-geschossig

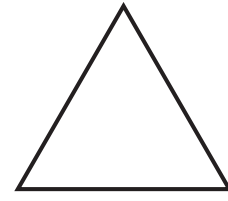
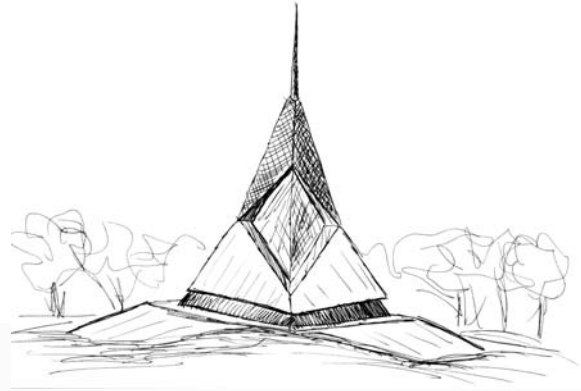




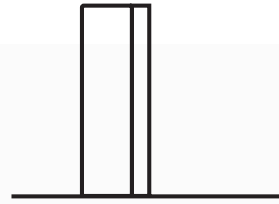
Trinity Chapel



Frank Lloyd Wright, 1958



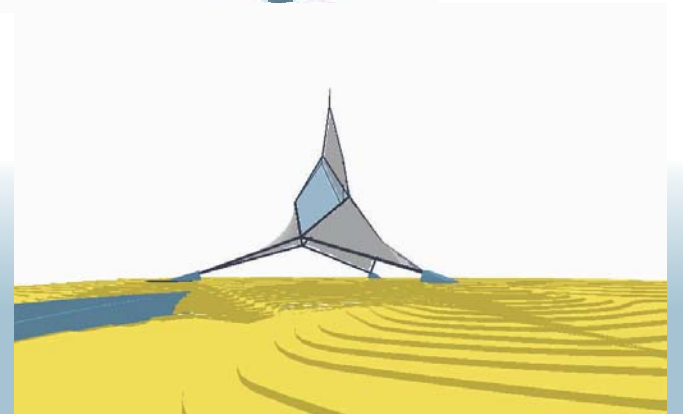
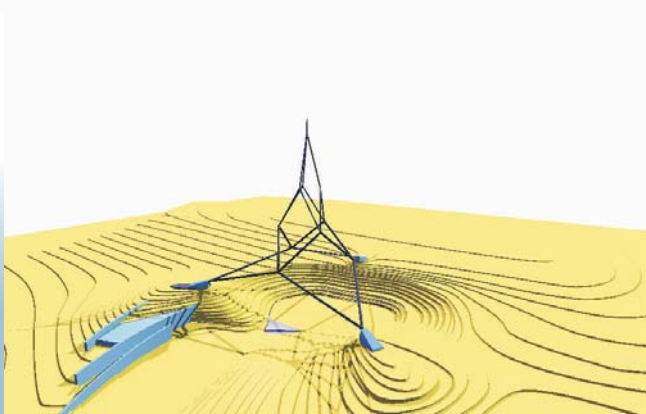
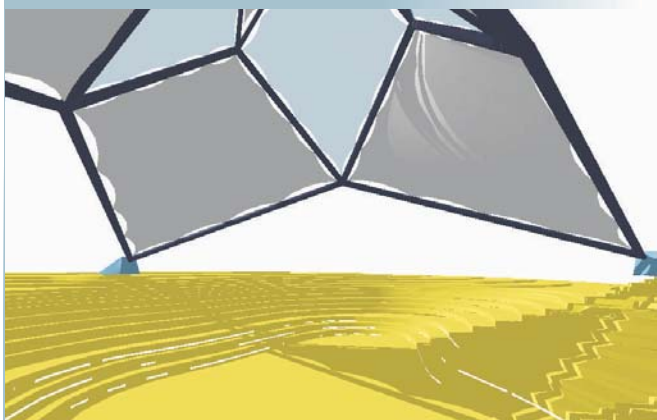
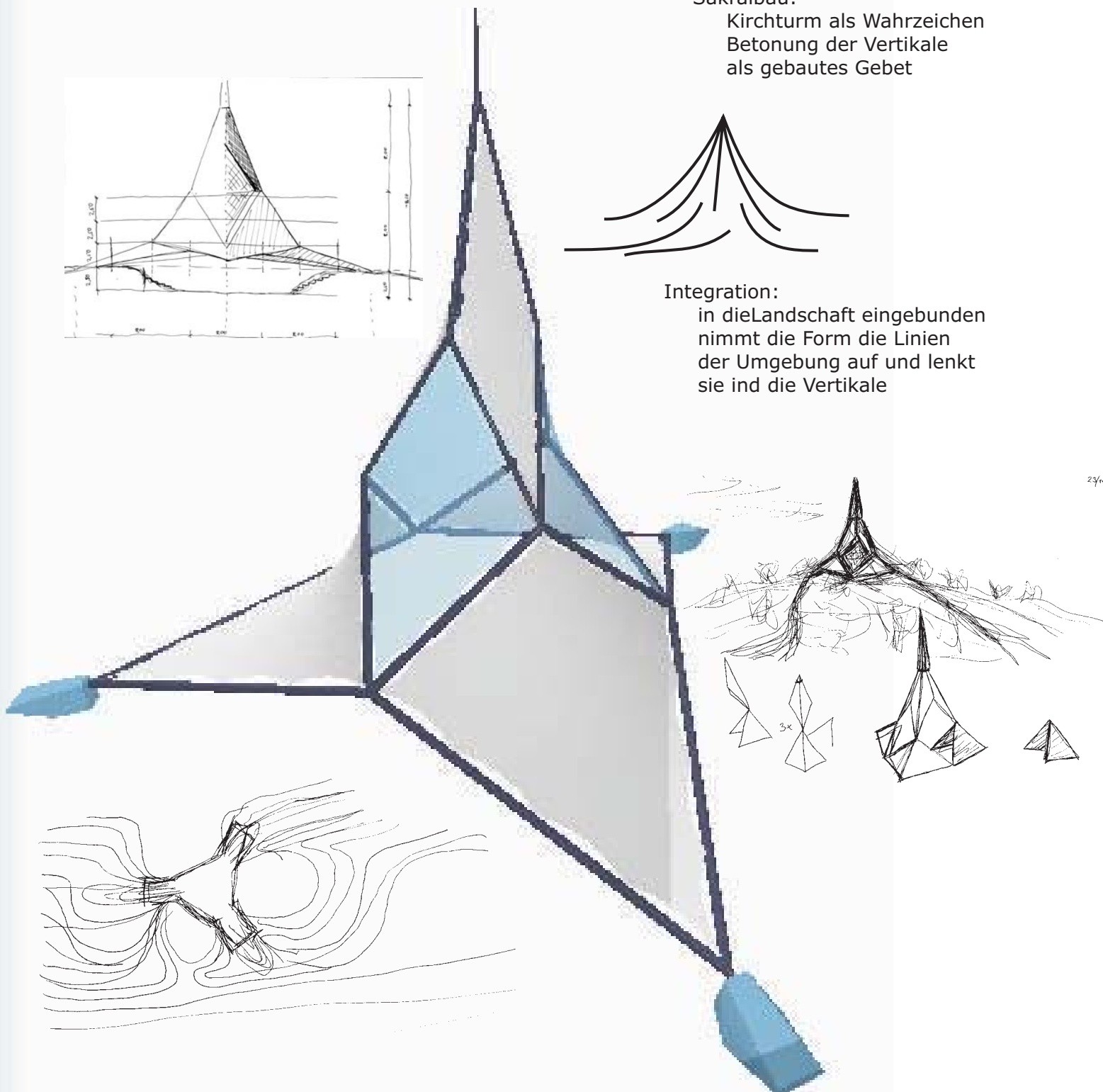
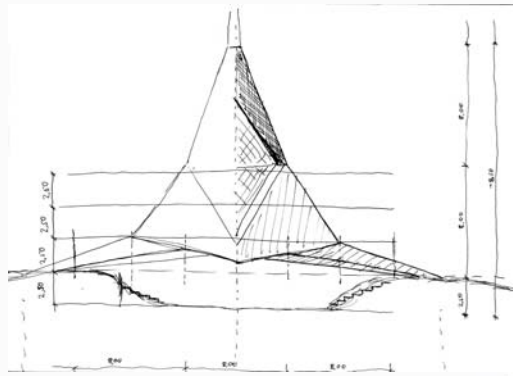
Symbolik:
Dreieck für Dreieinigkeit
und die Bedeutung des
christlichen Gottesbildes

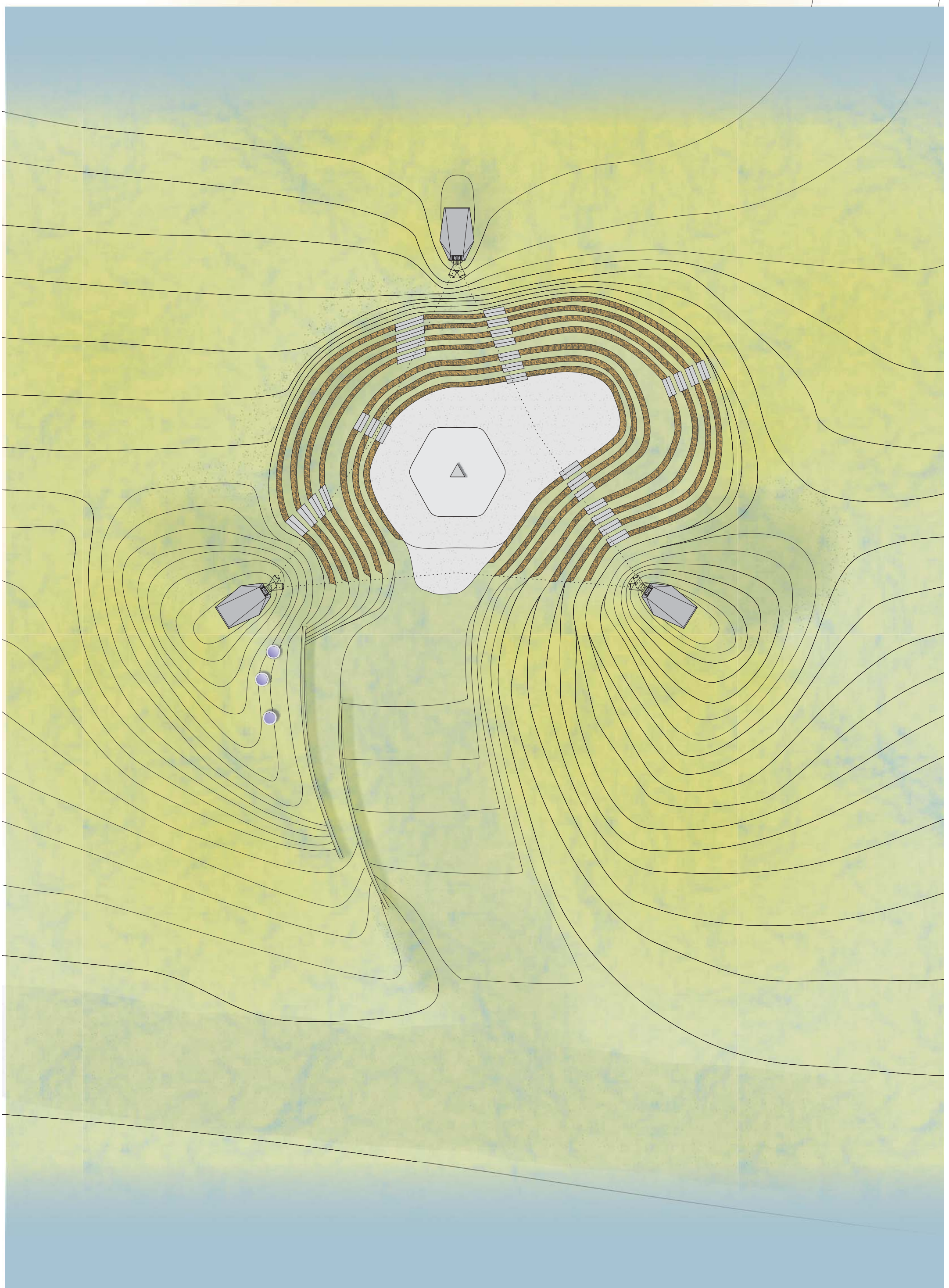


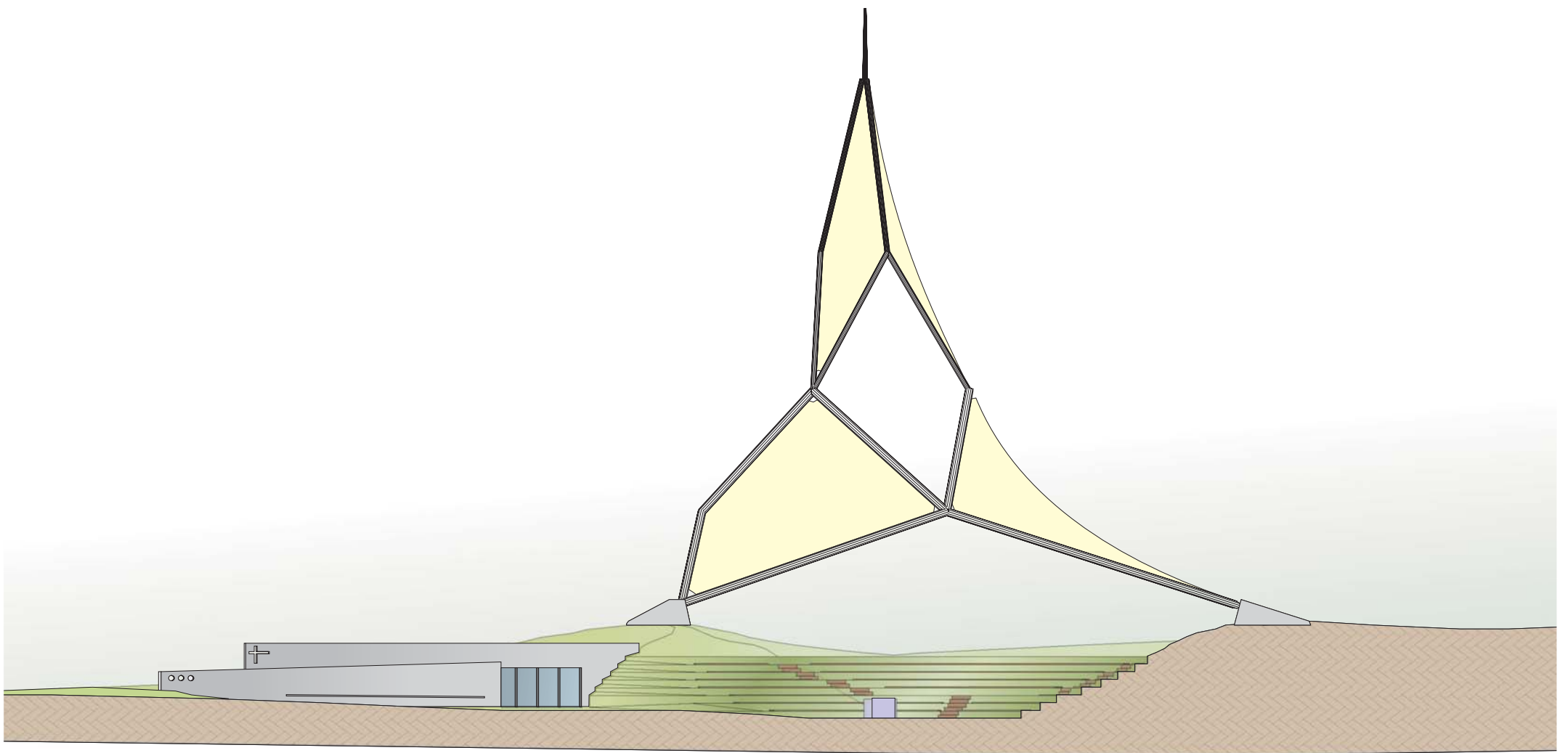
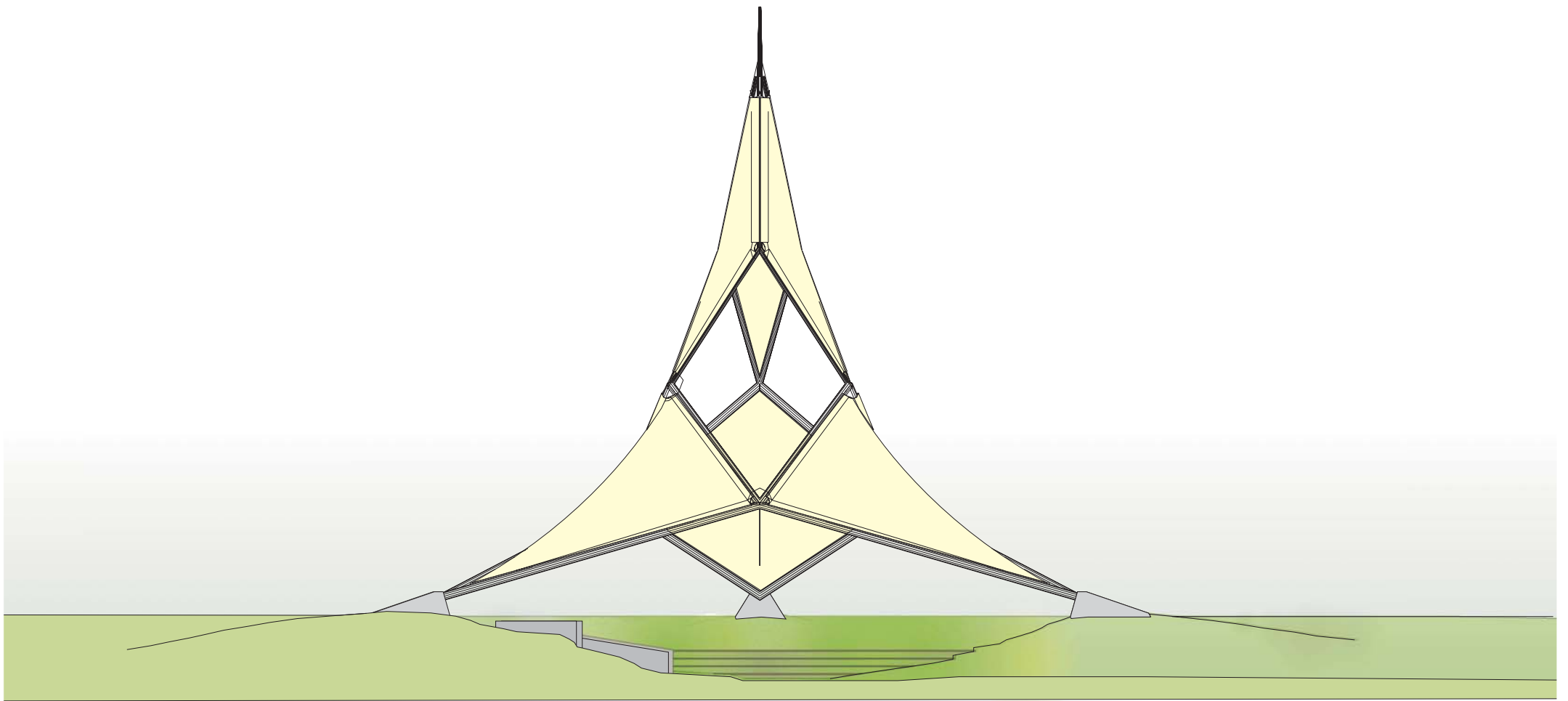
Sakralbau:
Kirchturm als Wahrzeichen
Betonung der Vertikale
als gebautes Gebet

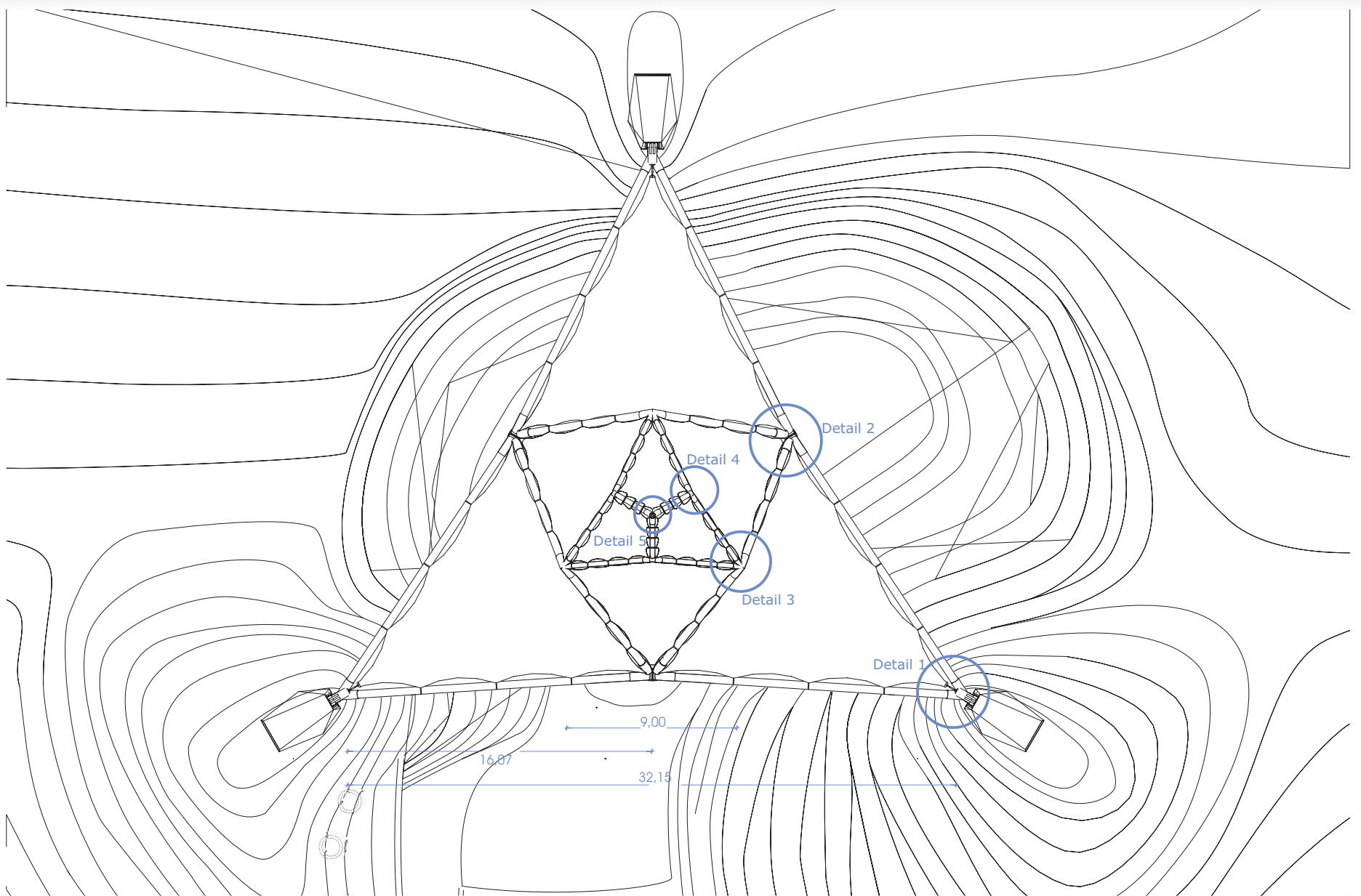


Integration:
in die Landschaft eingebunden
nimmt die Form die Linien
der Umgebung auf und lenkt
sie in die Vertikale









Zeltkonstruktion über dreieckigem Grundriss

Primärtragwerk

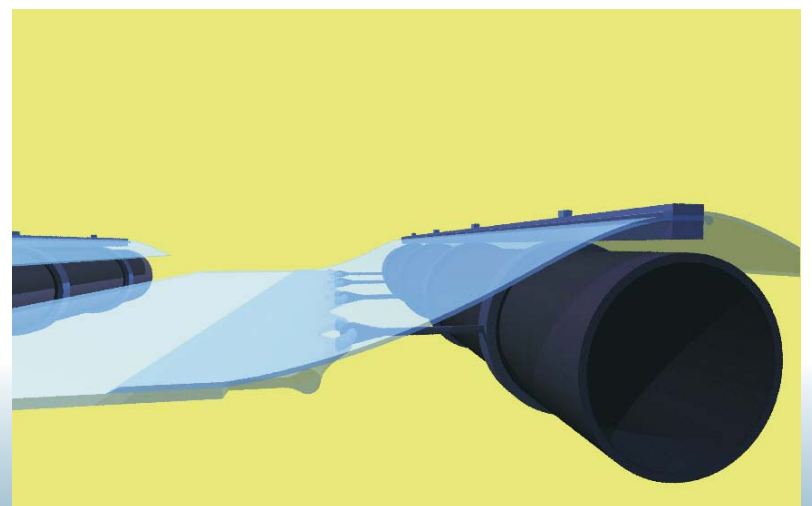
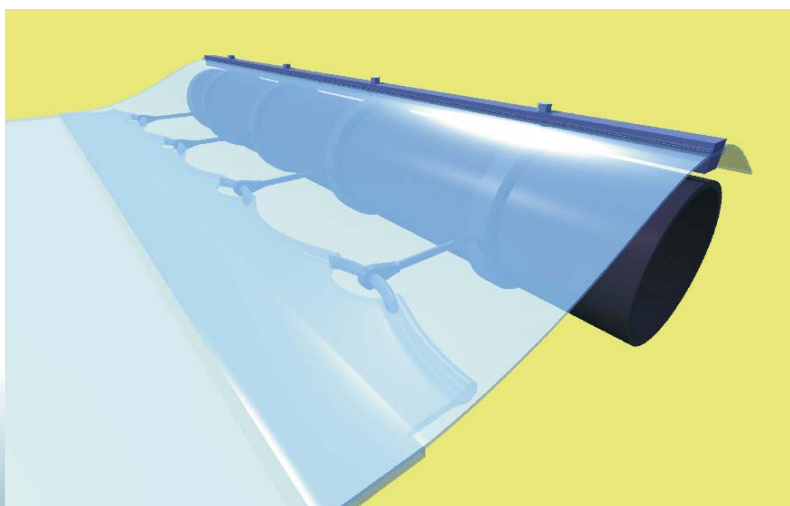
Stahlrohre $d=400\text{mm}$ und 250mm
über Gussknoten biegesteif miteinander verbunden

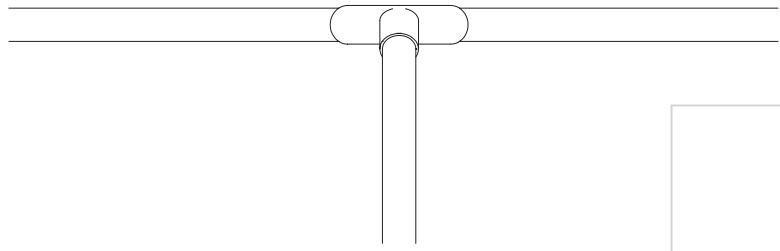
Sekundärtragwerk:

Membran aus PTFE transluzent und weiss; ca. 700 m^2

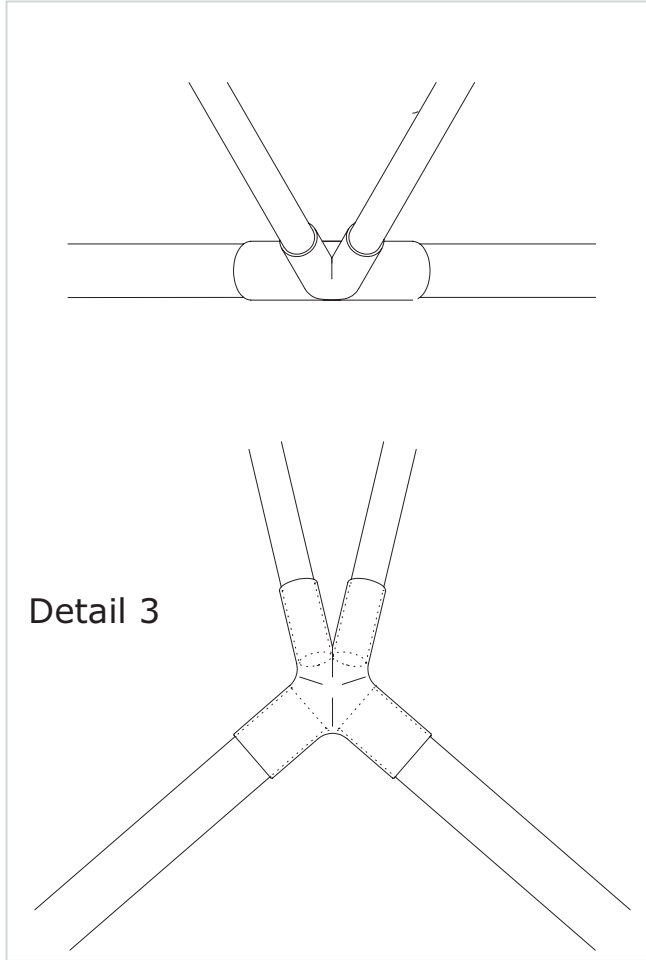
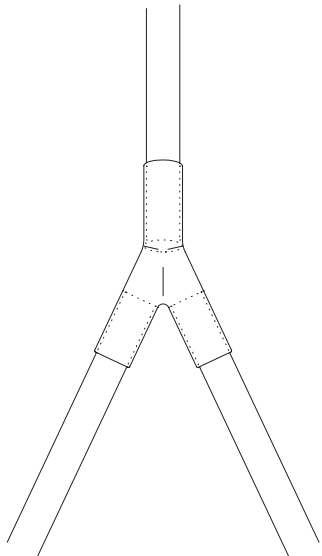
die Aussteifung geschieht durch die konsequente Anwendung von geknickten Vierecksflächen in die eine hyper-förmige Membran gespannt wird. Unterstützend wirken die biegesteifen Knoten gegen unregelmäßige Lasten aus Windsog und -druck.

Die Membran ist im Abstand von 2 Metern mit Spannschlössern und Stahlringen am Primärtragwerk angeschlossen. Der dabei entstehende Spalt wird zum Wetterschutz mit einem aufgeschweissten Randstreifen abgedeckt, der mit einer Kederschiene auf der Oberseite an den Stahlringen fixiert wird. An der Abdeckleiste dieses Profils sammelt sich anfallendes Regenwasser und wird zu den drei Fusspunkten abgeleitet und kann dort versickern.

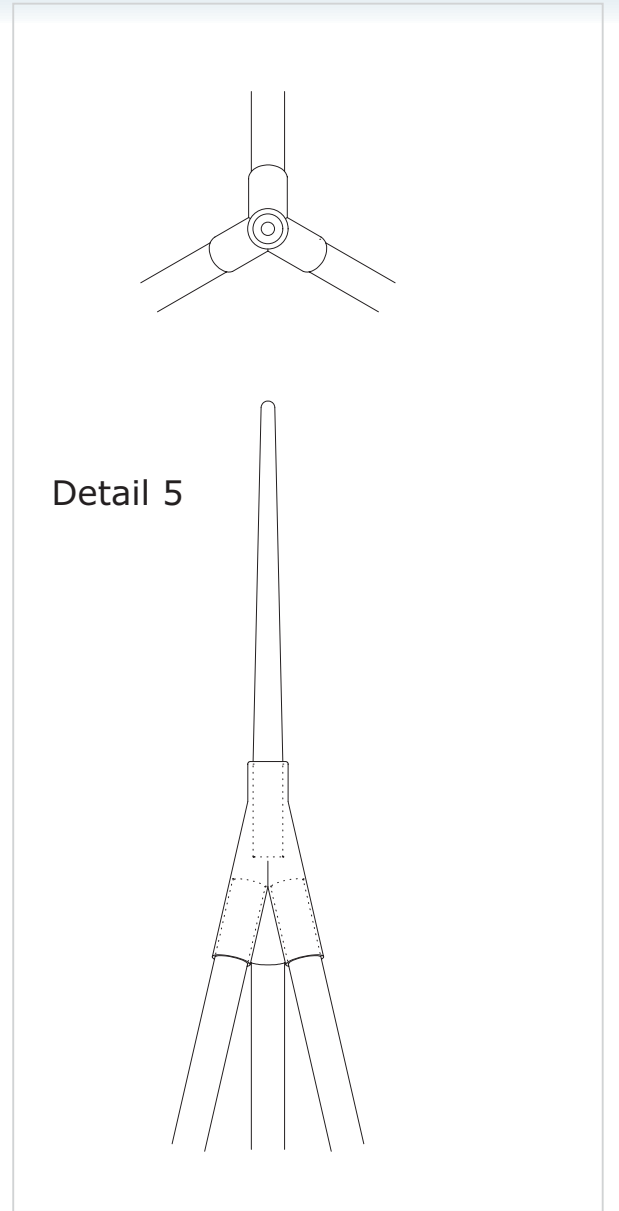




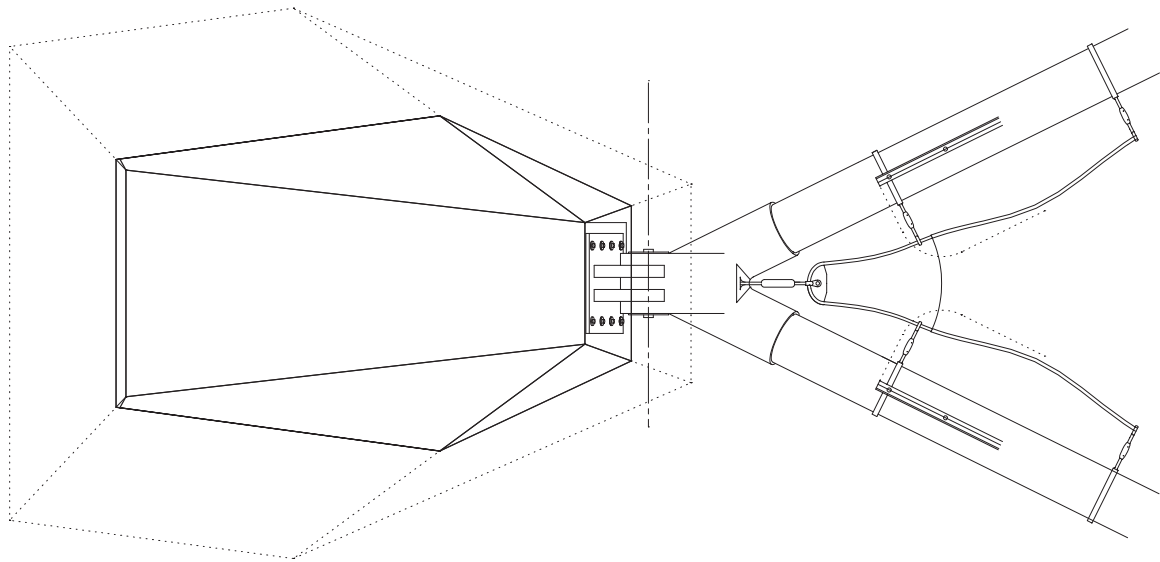
Detail 4



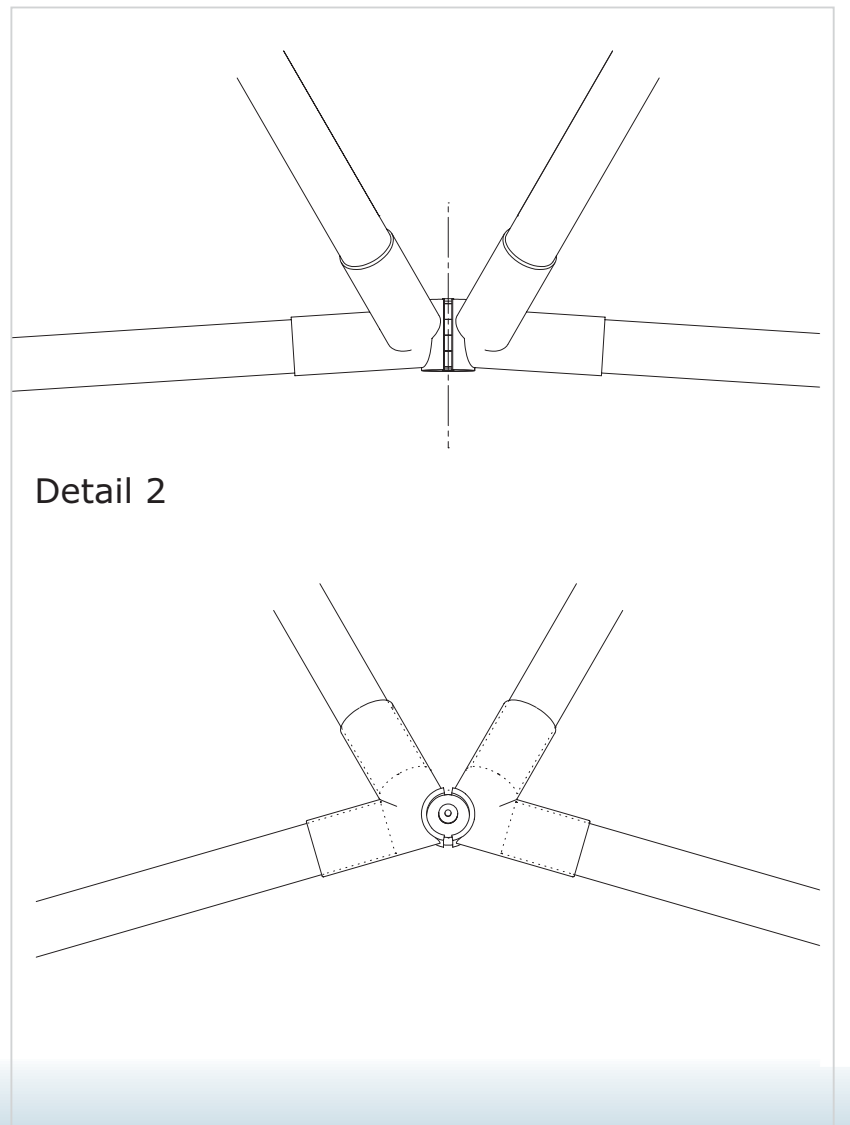
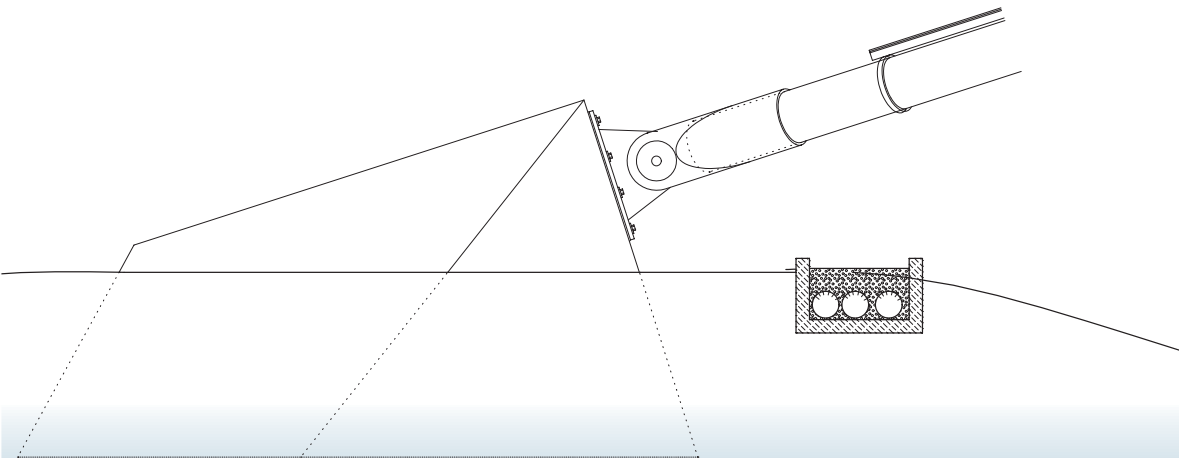
Detail 3



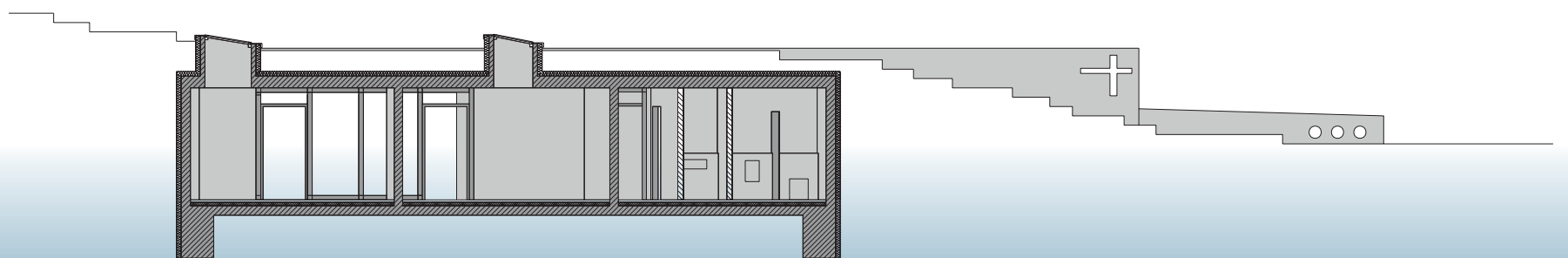
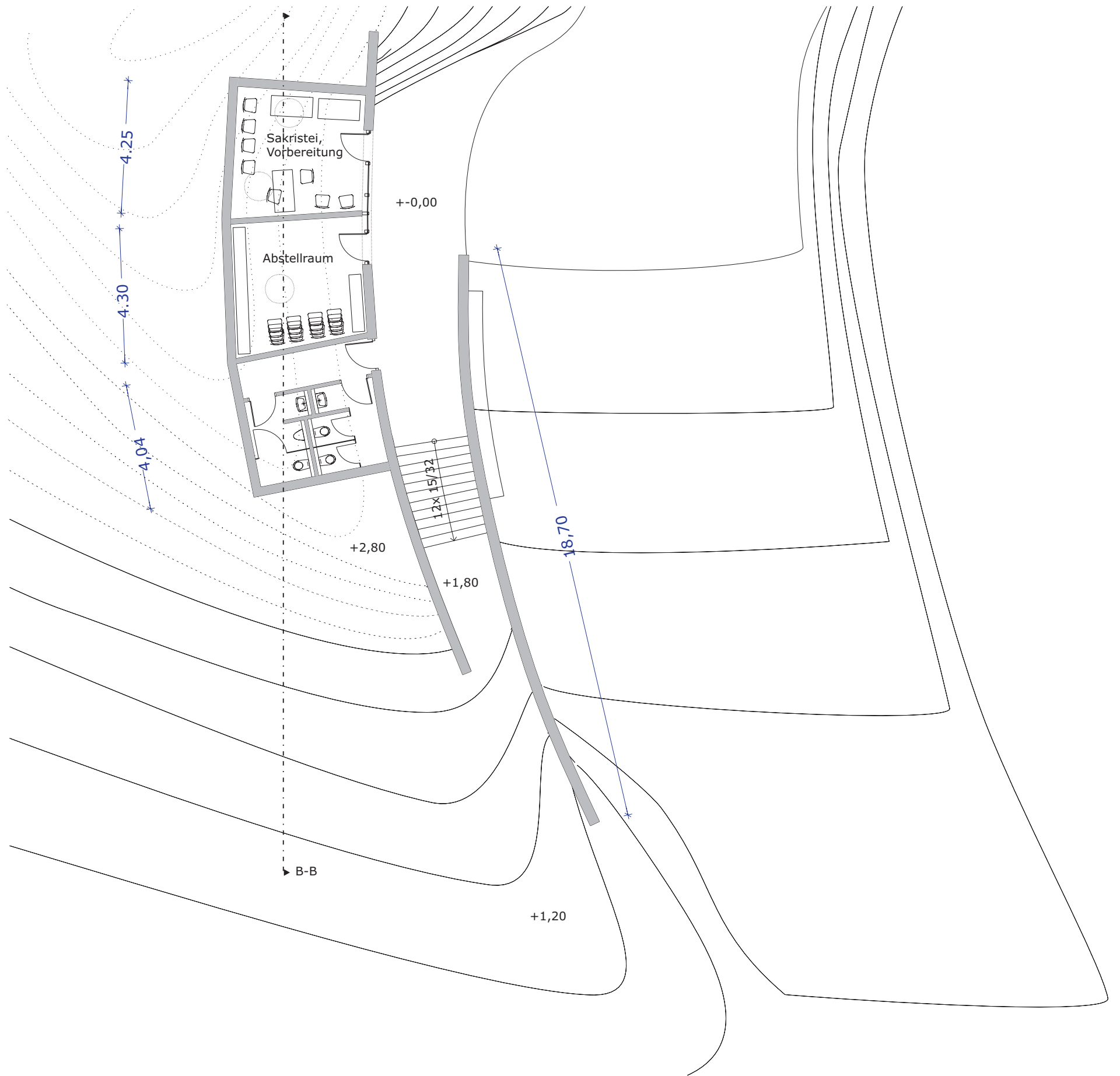
Detail 5

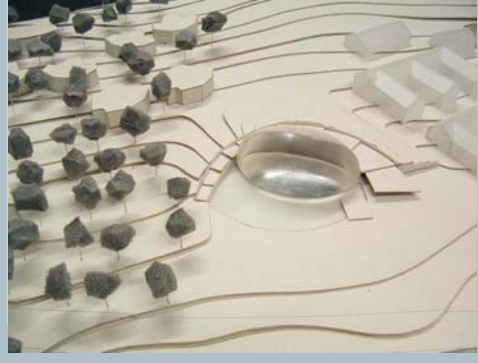


Detail 1



Detail 2





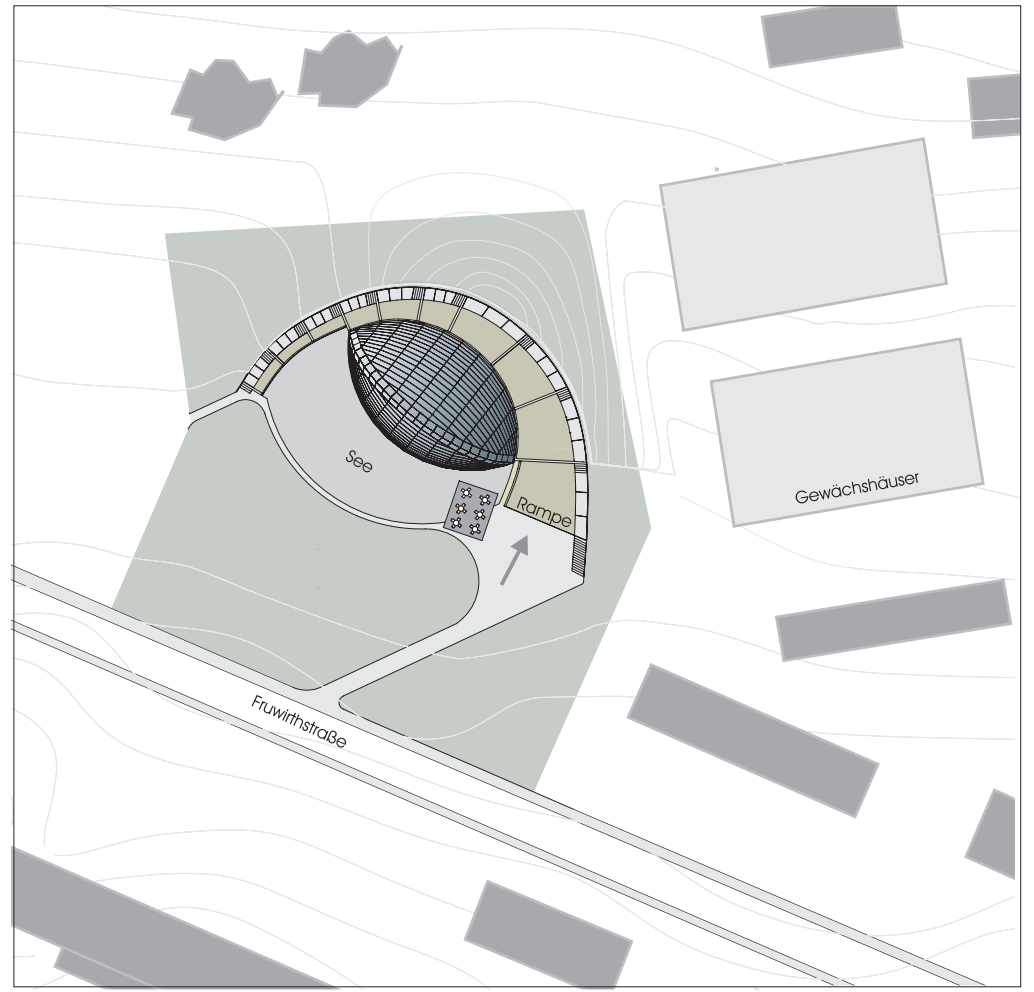
Pflanzenwelten Uni-Hohenheim

Ein Haus für Studenten; Pflanzen; BiomasseINFO

Institut für Baukonstruktion 2, Professor Stefan Behling _ Institut für Tragkonstruktion 2, Professor Günter Eisenbiegler _ Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik, Dirk Mangold

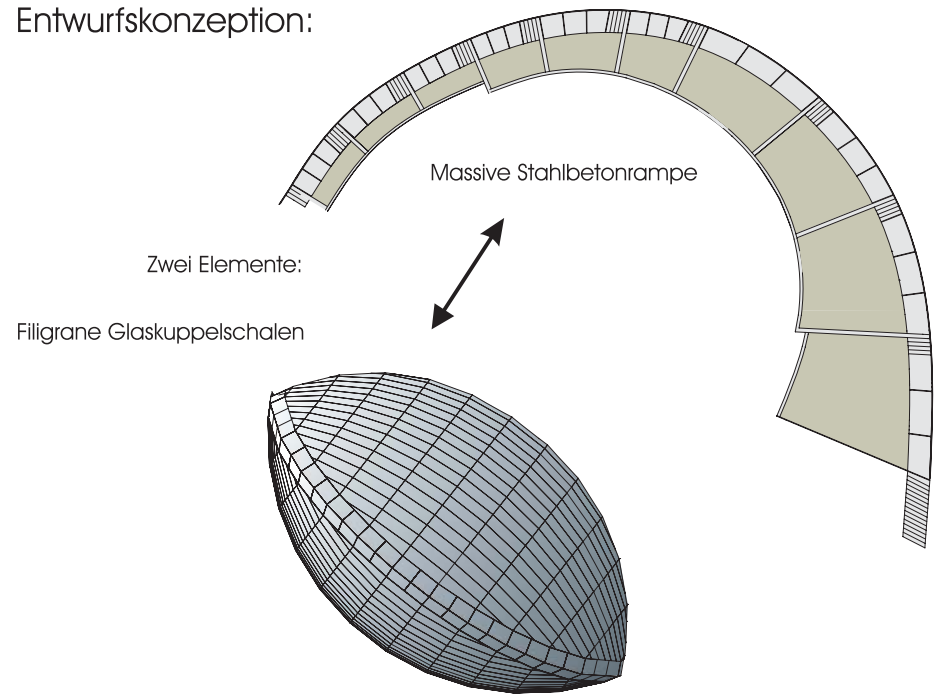
Verfasser: Christine Bachl 2053686, Robin Frisch 2054096, Annica Hees 2054339, Pascal Lörz 2041805, Monika Schwellbach 2052700

Betreuung: Nike Fiedler, Bernd Raff



Lageplan M 1:500

Entwurfskonzeption:



Die Stahlbetonrampe ist in einzelne Segmente terrasiert und in Teilen begrünt. Ein durchlaufendes Band aus Steinplatten und Treppen macht die Rampe begehbar und ermöglicht für Besucher ein Erleben des Gebäudes auch von außen.

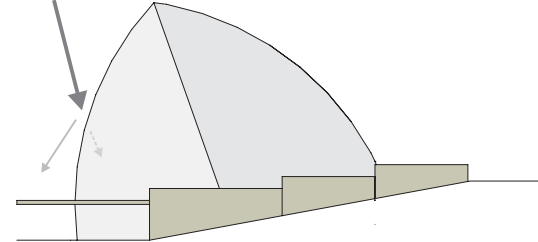
Der aufgeschüttete Hang fügt das Gebäude in die Umgebung und schafft einen sanften Übergang zur Natur.

Klimatisch gesehen übernimmt die Rampe eine Schutzfunktion des Araukarienhauses, indem sie als Wärmespeicher eingesetzt ist und im Winter ein Wärme- sowie im Sommer ein Kältepol darstellt.

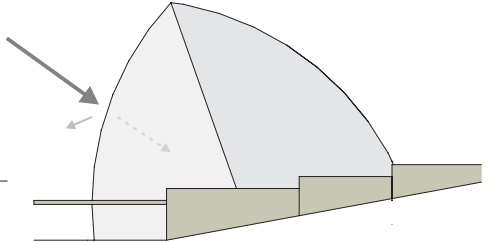
Das Araukarienhaus besteht aus zwei Kugelschalenteilen, die eine Stoßnarbe an ihrem Schnittpunkt bildet. Diese Narbe wurde aus klimatischen Gesichtspunkten aus der Mittelachse verschoben, um in der Südschale eine steilere Fassade zu erreichen, die im Sommer weitgehend die intensive, direkte Wärmestrahlung reflektiert und dadurch eine Überhitzung des Hauses vermeidet.

Die Schale Nord sorgt für eine gleichmäßige indirekte Beleuchtung, Sommer wie Winter.

Reflexion der Sonnenstrahlung im Sommer



Transmission der Sonnenstrahlung im Winter



Entwurf

IBK 2 SS 2003 Gruppe 04

Verfasserin: Christine Bachl

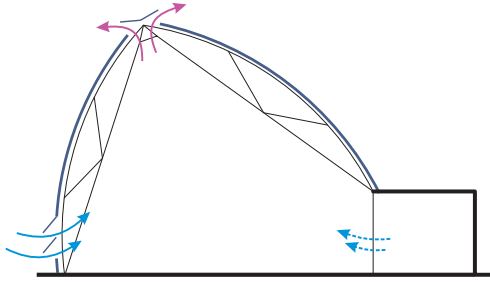
2053686

energetische Überlegungen zu Form, Entwurf, Gebäudetechnik

relevante Aspekte:

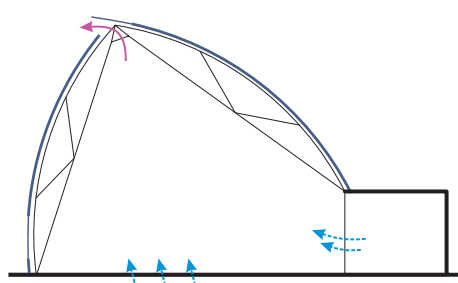
Sommer	Winter
Lüftung	Lüftung
Hitzeschutz	
Sonnenschutz	
	Heizung
	Wärmespeicher
	Lichtzufuhr
Regenwasser	Regenwasser

- 1 Öffnungsf lächen in der Südfassade und am First = 2x 10% der Fassadenfläche, zusätzl. Erdkanal + RL
- 2 Hitzeabfuhr über Firstöffnungen konstrukt. Sonnenschutz durch steile Südfassade im unteren Bereich -> hoher Reflexionsgrad; weniger Strahlung, Licht für Unterschicht-Gewächse; Araukarien bilden per se Sonnenschutz für Unterschicht; im Wachstumsstadium der Bäume evtl. temporäre Sonnensegel im Inneren
- 3 Luft Heizg. Effektivität? -> besser Wandflächenheizung über große tragende Innenwand -> Speicherwand BHKW evtl. Biomassefeuerung + KWK liefert el. Energie für Beleuchtung der Pflanzen im Winter
- 4 2. Nutzung der nötigen Massivwand (Tragwerk) im Inneren als Speicherwand für Wärme durch Heizschlangen; im Sommer Kühlung möglich?; Kollektwärme heizt Erdhang (Schal) auf, Saisonspeicher
- 5 tiefstehende Sonne trifft im unteren Bereich senkrecht auf Fassade -> 0% Reflexion; diffuses Licht über große Nord-dachfläche; Seefläche vor Südfassade spiegelt zusätzl. Licht in das Gebäude
- 6 Speicherung: See, UV-geschützte Zisterne bis 20-30m³ unter westl. Terrasse; Nutzung: Grauwasserspülung WC; Bewässerung der Pflanzen; Entwässerung in See, Zisterne, Überlauf in Kanalisation



Sommer

Regen = ^ keine Hitzeabfuhr notwendig
-> geringerer Öffnungsquerschnitt ausreichend



Winter

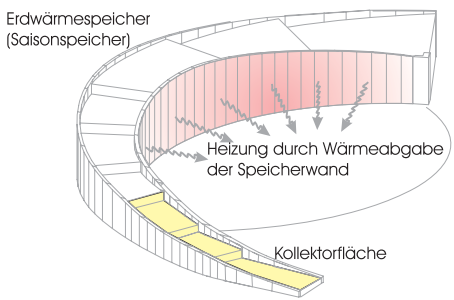
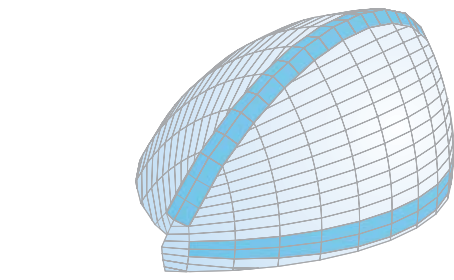
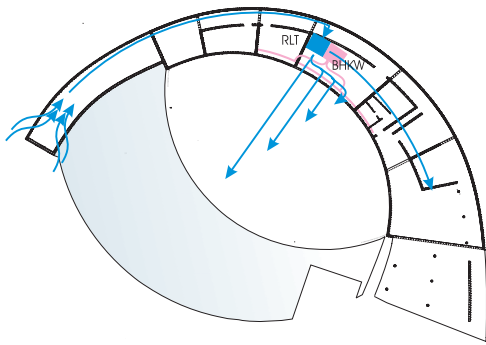
je nach Wetter Abluft über 1 oder 2 Öffnungsflügel
Zuluft über Erdkanal + Aufbereitung (Erwärmung)

Öffnungen für Erdkanal je nach Windrichtung schaltbar (Klappen)

25-30% Fassadenfläche offenbar für freie Lüftung

erreichter Wert ca. 23%

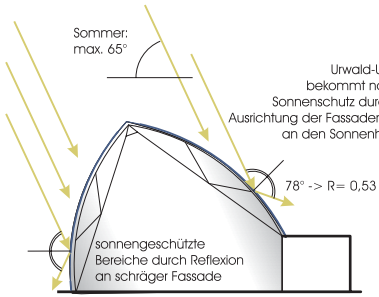
zuschaltbarer Erdkanal (+ RL) zur Aufbereitung/ Erwärmung durch WRG der Hz-Abluft/ Kühlung



Wandflächenheizung über Warmwasserheizschlangen
-> große freie Wandfläche
-> Speichermasse
-> Energie über BHKW mit kombin. Gas/ Biomassefeuerung
-> KWK liefert Strom für Zusatzbeleuchtung der Pflanzen
-> im Winter WRG (Erwärmung der Zuluft aus Erdkanal)

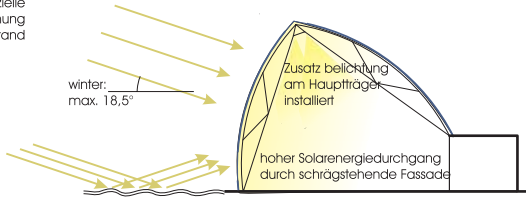
A Speicherwand innen
-> massive Innenwand zur Lastabtragung (Tragwerk) notwendig
-> 2. Nutzung als Wärmespeichermasse
-> integrierte Heizschlangen, die über BHKW/ Solarthermie (Kollektoren) beheizt werden.

B Erdwärmespeicher
-> Kollektoranlage heizt in Sommerperiode Erdmasse (Hang, massive Terrasse) auf; in Winterperiode erfolgt Wärmeabgabe/ Schutz (Schal) gegen Norden.



Sommer: max. 65°

Urwald-Unterschicht bekommt notwendigen Sonnenschutz durch spezielle Ausrichtung der Fassadenkrümmung an den Sonnenhöchststand



winter: max. 18,5°

Zusatzbeleuchtung am Hauptträger installiert
hoher Solarenergiedurchgang durch schräggestehende Fassade

Das Energiekonzept zum Entwurf basiert in erster Linie auf dem Gedanken die vorhandenen energetisch vorteilhaften Standortfaktoren wie Sonne, Regen, Luft/ Wind zur Unterstützung der Energiebilanz des Schaugewächshauses und seiner Nebenräume zu nutzen. Dabei liegt ein großer Wert darauf, dies in einer ablesbaren, erkennbaren Form in Entwurf und Konstruktion umzusetzen.

Das zu 90% transparente Hauptgebäude zeigt mit seiner breiten Seite nach Süden (West-Süd-West) um eine möglichst hohe Nutzung der Solarstrahlung zu erzielen (Licht & Wärmestrahlung). Dabei streckt sich das Volumen nicht zu sehr in die Länge, es bleibt vielmehr relativ kompakt (AV möglichst gering; erreichter Wert: ca. 23%).

Der Hauptträger der Konstruktion ist aus der Mitte der Grundform genommen und erzeugt dadurch eine steile Südfassade (α = -5°...90°...55°). Dies bewirkt im unteren Bereich der Südfassade eine höhere Reflexion der auftretenden Solarstrahlung bei hochstehender Sonne und hilft somit den Innenraum vor Überhitzung zu schützen. Bei niedrigem Sonnenstand trifft die Strahlung dagegen nahezu senkrecht auf die Fassade und verbessert die Erwärmung und Belichtung in der Heizperiode. Die flachere Nordfassade fängt sowohl direkte als auch diffuse Solarstrahlung ein.

Ausreichende Durchlüftung ist über die Entlüftungsflügel parallel zum First und die Belüftungsöffnungen an der unteren Südfassade sowie einem zusätzlichen Erdkanal durch die Terrassen auf der Nordseite gegeben (Kühlung/ Erwärmung). Zur Unterstützung kann diese Zuluft über eine RL-Anlage aufbereitet und angesaugt werden.

In der Heizperiode kann der Großraum sowohl durch angewärmte Zuluft (RL) temperiert werden, sowie über die Ausnutzung einer massiven, tragenden Wand auf der Nordseite als Speicherwand mit integrierten Heizschlangen (Warmwasserheizung), welche von einem internen kleinen Blockheizkraftwerk gespeist werden. Dadurch ist eine konstante Wärmeabgabe, Erwärmung des Innenraums bei verringertem Heizaufwand möglich.

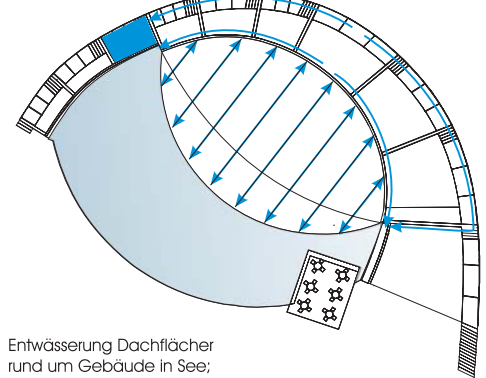
Gleichzeitig zum Wärmebedarf ist für die Pflanzen auch eine zusätzl. Belichtung notwendig, wozu der erzeugte el. Strom des BHKW genutzt wird.

Heizung der Nebenräume geschieht über Fussboden/ Wandflächenheizungen; Lüftung per RL und Erdkanal, die Abluft wird parallel zum Korridor abgeführt.

Das anfallende Regenwasser der Dachflächen wird durch die rings um das Gebäude abfallende Dachkante in den See geleitet oder zum Teil in einer Zisterne unter dem Westende der Terrasse gespeichert (Grauwasserspülung Wcs, Bewässerung der Pflanzen).

Lichtzufuhr
tiefstehende Sonne trifft auf der Südseite senkrecht auf Fassade -> 0% Reflexion; diffuses Licht über große Norddachfläche; Seefläche vor Südfassade spiegelt zusätzl. Licht in das Gebäude. Konzeptionell soll auf Energieaufwand für Zusatzbeleuchtung verzichtet werden; nutzbar für die Pflanzenbeleuchtung im Winter, el. Energie, die durch Kraft-Wärme-Kopplung als Beiprodukt zur Heizwärme im BHKW (Biomasse/ Gas) entsteht.

Zisterne zur Speicherung Regenwasser
Nutzung: Grauwasserspülung Wcs; Bewässerung Pflanzen

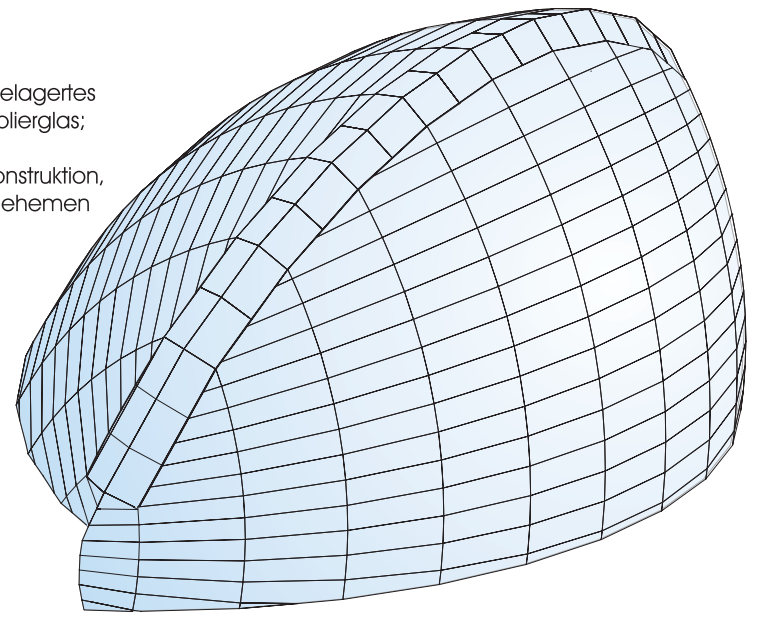


Entwässerung Dachflächen rund um Gebäude in See;
Entwässerung der Terrassen durch Drainagerinnen und Abwasserrohre unter den Treppen.

Hülle

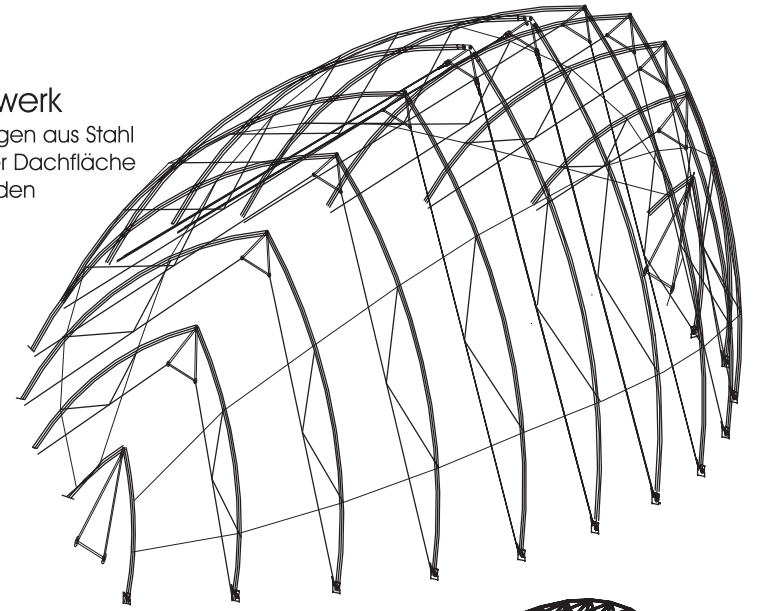
-> linienförmig gelagertes Mehrscheiben-Isolierglas;

Pfosten-Riegel-Konstruktion, Querriegel übernehmen Koppellung der Nebenträger



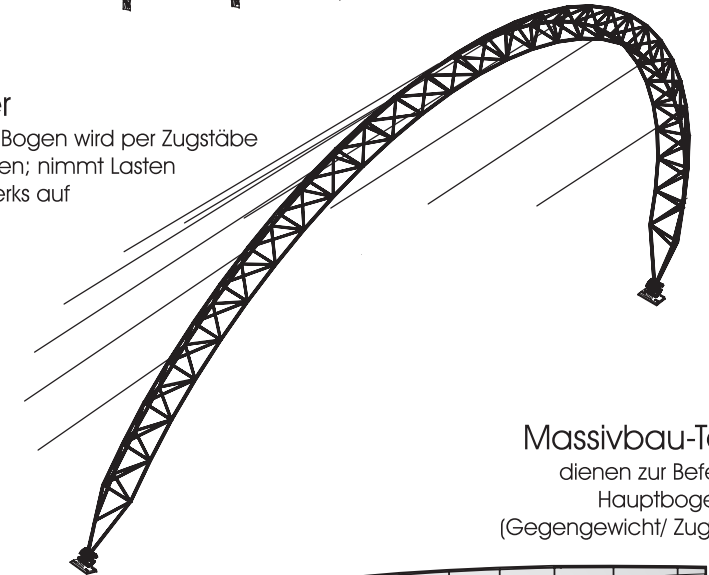
Nebenträgerwerk

Rundrohrprofilbögen aus Stahl tragen Lasten der Dachfläche zum First und zu den Fusspunkten ab.

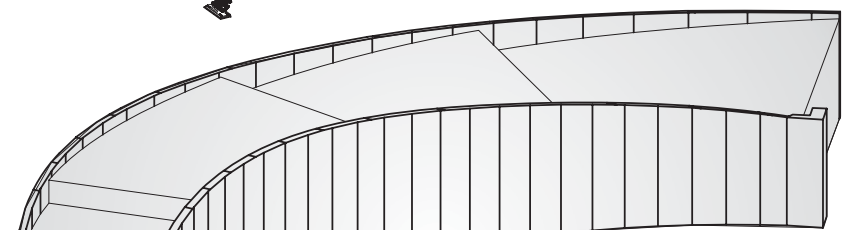


Hauptträger

3-Gurt-Fachwerk-Bogen wird per Zugstäbe in Position gehalten; nimmt Lasten des Nebenträgerwerks auf

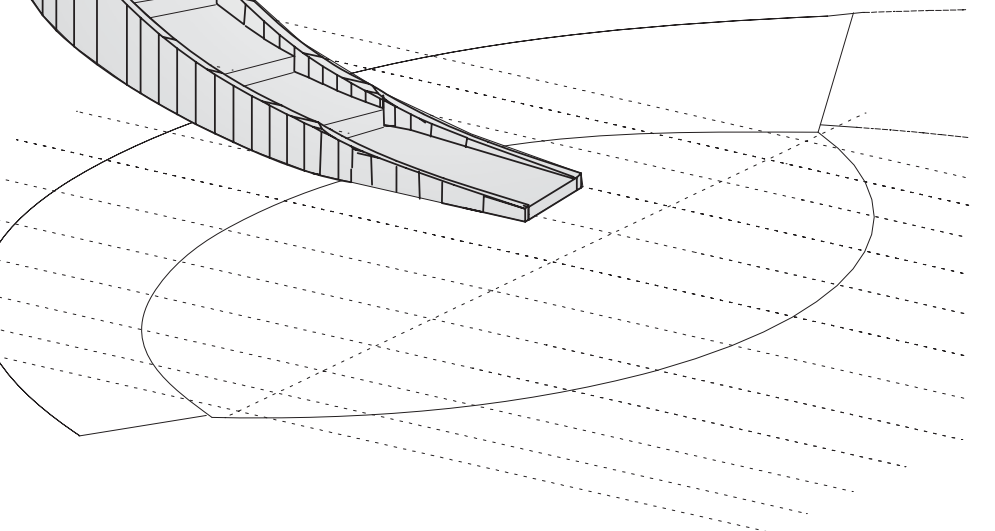


Massivbau-Terrassen dienen zur Befestigung der Hauptbogen-Zugstäbe (Gegengewicht/ Zugfundament)



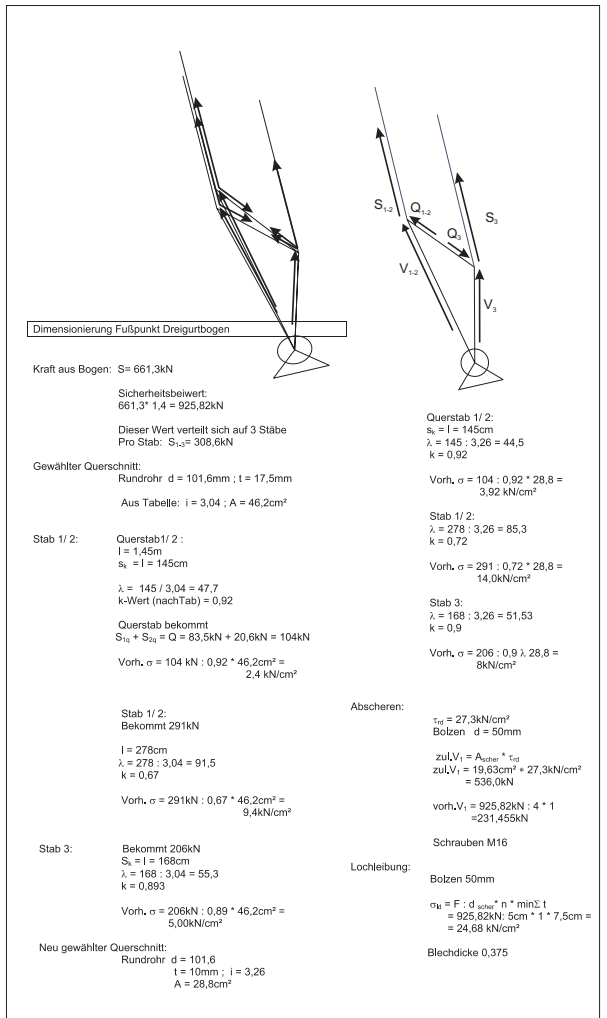
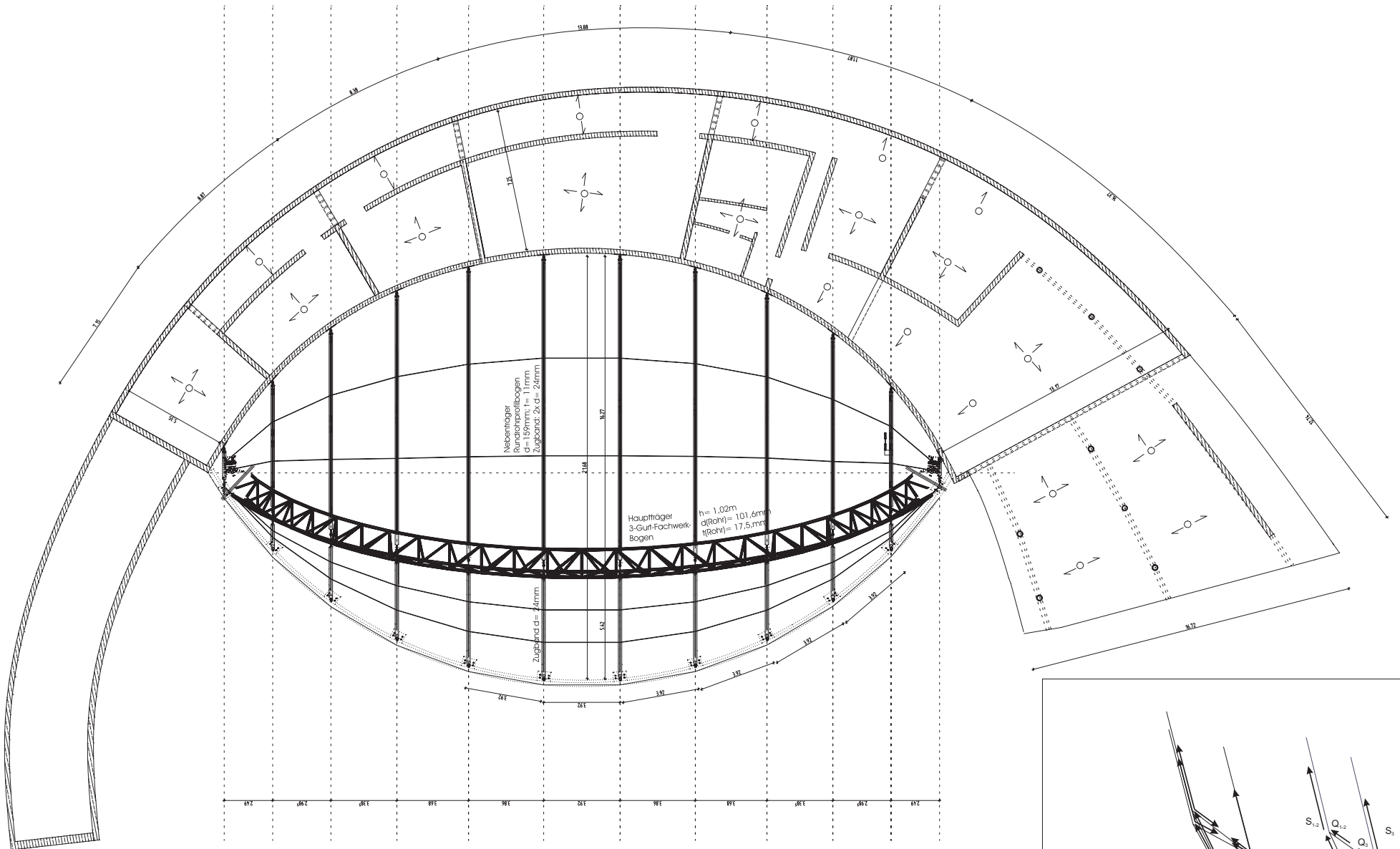
Tragwerksachsen

Abstände vergrößern sich zur Mitte hin; -> ermöglicht gleichmäßiges Scheibenmasz



Energiekonzept

Konstruktionsübersicht M 1:100



Dimensionierungen

Fassadenprofile \rightarrow BSNW

Glasscheiben $4 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$ 4seitig linienförmig gelagert; abtragende Spannweite $l = 1,20$

Glasaufbau: MIG bestehend aus: 1x ESG 11mm + VSG (8mm ESG + 8mm SPG)

Eigengewicht Glas $g = 0,725 \text{ kN/m}^2$

max. Belastung durch Schnee + Wind: $s + w = 0,94 \text{ kN/m}^2$

Gesamtbelastung der Glasscheiben: $q = 1,67 \text{ kN/m}^2$

Hauptträger \rightarrow KSNW Gesamtquerschnitt
 \rightarrow KSNW einzelner Stab

Bogen besteht aus 3 Rundrohrprofilen $d = 101,6 \text{ mm}$; $t = 17,5 \text{ mm}$; $A = 46,2 \text{ cm}^2$

Knicksicherheit Gesamtquerschnitt:
 $I_{y,ges} = \sum (I_{y,i} + A_i \cdot z_{i,y}^2)$

im gegebenen Fall gilt:
 $A_i = A_1 = A_2 = 46,2 \text{ cm}^2$
 $I_{y,1,2} = I$ (3 identische Rundrohrprofile) = 426 cm^4
 $z_{1,y} = z_{2,y} = 34 \text{ cm}$
 $z_{3,y} = 68 \text{ cm}$
 $I_{y,ges} = 3 \cdot I + A (2z_{1,y}^2 + z_{3,y}^2) = 3 \cdot 426 \text{ cm}^4 + 320443,2 \text{ cm}^4 = 321721,2 \text{ cm}^4$

Schliankel $\lambda = s_y / i$ mit $s_y = 25 \text{ m}$ und $i = \sqrt{I / A} = 48,2 \text{ cm}$
 $\lambda = 51,7$
 \rightarrow k-Wert nach Tab. $k = 0,9$

$\sigma_{1,2} \geq S / (A \cdot k) \cdot \gamma_{1,2}$ mit $A = A_{\text{neu}} = 3 \cdot 46,2 \text{ cm}^2$
 $\sigma_{1,2} = 21,4 \text{ kN/cm}^2 \geq 661,3 / (138,6 \cdot 0,9) = 5,14 \text{ kN/cm}^2 = 7,42 \text{ kN/cm}^2$

Das Gesamtprofil ist damit ausreichend knicksicher und kann durch die große Systemhöhe auch Biegemomente aus unregelmäßigen Lastfällen (Wind/Schnee) aufnehmen.

Lastabtragung im Bogenträger berechnet für NORDseite

$l = 19,8 \text{ m}$; $f = 2,5 \text{ m}$; $q = (\text{max. Belastung}) = q + s + \frac{1}{2} w_y = 6,85 \text{ kN/m}$

- in Ebene des Systems: $A_{1,1} = q \cdot l^2 / 8 = 135,3 \text{ kN}$
- Vertikalkomponenten: $A_{1,2} = q \cdot l^2 / 8 = 135,3 \text{ kN}$
- Last in Bogenlinie: $S = \sqrt{A_{1,1}^2 + A_{1,2}^2} = 151,3 \text{ kN}$

Knickspannungs/ Biegespannungsnachweis für Nebenträger

gewähltes Profil: Rundrohr, $d = 177,8 \text{ mm}$; $t = 10 \text{ mm}$
 \rightarrow nach Tab. $i = 5,94 \text{ cm}$; $W = 209 \text{ cm}^3$; $A = 52,7 \text{ cm}^2$
 $s_y = 9,9 \text{ cm} \rightarrow \lambda = s_y / i = 166 \rightarrow$ k-Wert nach Tab. = 0,27

$\sigma_{1,2} = 21,4 \text{ kN/cm}^2 \geq \sigma = S / A \cdot k \cdot \gamma_{1,2} = M / W = 7,6 \text{ kN/cm}^2 + 9,2 \text{ kN/cm}^2 = 16,8 \text{ kN/cm}^2$

$\sigma_{1,2} \geq 16,8 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow$ Profil ausreichend tragfähig

Die entstehenden „Horizontalkräfte“ in Ebene des Systems werden von Zugbändern ($d = 24 \text{ mm}$) aufgenommen, auf die mit einer Kraft von $2 \cdot A_{1,1} = 2 \cdot 134,2 \text{ kN}$ belastet werden.

Resultierende Lasten am Übergang Nebenträger/ Hauptträger

abzutragende Lasten der Nebenträger:
 $A_{1,1} = 35,15 \text{ kN}$ $A_{1,2} = 67,81 \text{ kN}$
Resultierende $A_{1,3} = 65,4 \text{ kN}$ greift im Abstand von 4 m am Bogen an.

Lasten auf den Hauptträger

3Gurt-Fachwerkbinder-Bogen, Spannweite $l = 37 \text{ m}$; Gurtprofil Rundrohr $d = 101,6 \text{ mm}$; $t = 17,5 \text{ mm}$

Eigenlast des Profils $g = 36,2 \text{ kN/m}$; gesamter Bogen besteht aus 426m Stahlrohr; idealisiert besteht so eine Eigenlast des Bogens von $4,2 \text{ kN/m}$

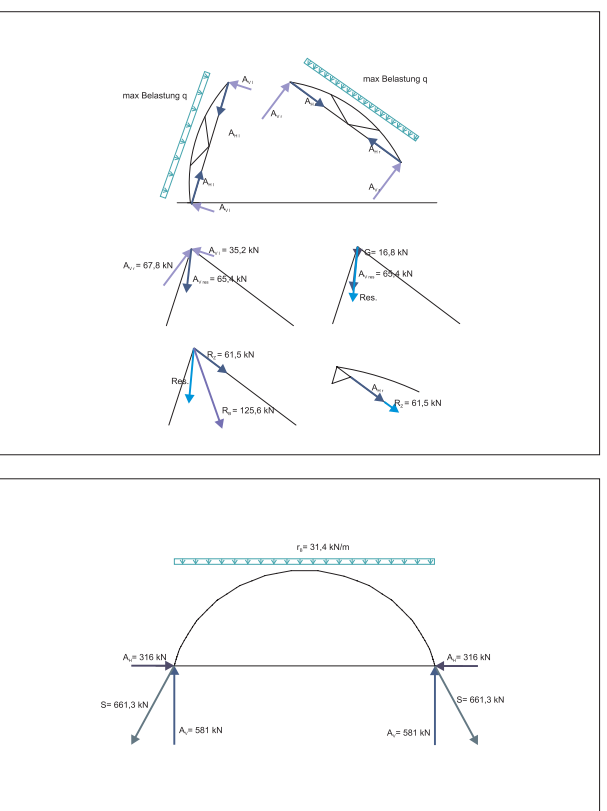
Aus der Lastabtragung der Nebenträger entsteht zusammen mit der Eigenlast eine Linienlast in Bogenebene von $31,4 \text{ kN/m}$.

Durch die Schräglage der Systemebene entsteht zusätzlich eine Zugkraftkomponente in den Zugstäben der Nebenträgerzueinander auf der Nordseite von $61,5 \text{ kN}$ ($g = 4 \text{ m}$). Die Zugbänder bestehen aufgrund ihrer doppelten Funktion aus 2 entsprechend dimensionierten Zugstäben ($d = 24 \text{ mm}$).

Lastabtragung des Hauptträgers

Am Fußpunkt des Bogens bestehen die Auflagerreaktionen zerlegt in Horizontal- und Vertikalkomponente aus:
 $A_{1,1} = q \cdot l^2 / 8 = 316 \text{ kN}$
 $A_{1,2} = q \cdot l^2 / 8 = 316 \text{ kN}$
 $A_{1,3} = q \cdot l / 2 = 581 \text{ kN}$

Die Druckkraft im Hauptträger (Bogen) beträgt im Fußpunkt demnach $S = 661,3 \text{ kN}$.



Eigenlasten auf Grundfläche

$g = 12,2 \text{ kN/m}$ $g = 4,72 \text{ kN/m}$

Eigenlasten auf Dachfläche

$g = 3,77 \text{ kN/m}$

Eigenlasten senkrecht zur Dachfläche

$g' = 1,2 \text{ kN/m}$ $g' = 3 \text{ kN/m}$

WINDLASTEN 1 UND SCHNEELAST GLEICHMÄSSIGE LAST

WINDBOG $w = -1,6 \text{ kN/m}$ $1/2 w_s + s = 3,84 \text{ kN/m}$

WINDLASTEN 2 GLEICHMÄSSIGE LAST

WINDDRUCK $w_s = 2,56 \text{ kN/m}$ $WINDBOG w = -1,6 \text{ kN/m}$

Lastannahmen

Ermittlung der Lasten auf Nebenträger = Rohrbogenträger
- Lastfälle in kN/m in Linie des Seilbünders (= 4m² Dachfläche)

	SÜD	NORD
Eigenlast aus Konstruktion:		
- 4 m ² Glas, h=29mm	2,9 kN/m	
- 5,8m Fassadenprofil	0,75 kN/m	
- Rundrohr g=0,64 kN/m	0,64 kN/m	
- Zugstab g=0,08 kN/m	0,08 kN/m	
g (bezogen auf Dachfläche)	g = 3,77 kN/m	
g' (bezogen auf Grundfl.)	g' / cos $\alpha = 12,2 \text{ kN/m}$	g' / cos $\alpha = 4,72 \text{ kN/m}$
g' (senkrecht Dachfläche)	g' * cos ² $\alpha = 1,16 \text{ kN/m}$	g' * cos ² $\alpha = 3,01 \text{ kN/m}$
gleichförmige Wind- Schneelasten auf Gesamtgebäude		
Winddruck + Schneelast	$s + \frac{1}{2} w_d$ oder $\frac{1}{2} s + w_s$; größerer Wert ist maßgebend	
$w = c_s \cdot q$	q - Staudruck nach Tab. 0,8	$c_s = 0,8$ (Druckbeiwert); $c_s = -0,5$ (Sogbeiwert)
Windlast bezogen auf Fläche	$w_d = 0,64 \text{ kN/m}^2$	$w_s = -0,4 \text{ kN/m}^2$
4 m ² bezogen auf 1m Linie	$w_{d,1} = 2,56 \text{ kN/m}$	$w_{s,1} = -1,6 \text{ kN/m}$
$s = k_s \cdot s_0$	$k_s = 0,82$	$s_0 = 0,175$ (nach Tab.)
s' (senkrecht Dachfläche)	$s' = 1,5 \text{ kN/m}$	
$s + \frac{1}{2} w_s$	Süddach > 70° \rightarrow keine	$= 3,84 \text{ kN/m}$ \leftarrow
$\frac{1}{2} s + w_s$	Schneelast; es gilt w_d	$= 3,31 \text{ kN/m}$
Windsog	$s_{0,1} = \text{min} \{ -1,6 \text{ kN/m} \}$	
Unregelmäßige Lasten (Wind/Schnee) auf den Bogenträger		obere Hälfte NORDseite
Wind	Staudruck $q = 0,8$	$q = 0,8$
$w_s = c_s \cdot q \cdot 1,25$ (Bauteilbez.)	$w_{d,1} = 2,0 \text{ kN/m}$	$w_{s,1} = 1,2 \text{ kN/m}$
Biegemoment im Bogen aus $q = \frac{1}{2} w_{d,1} - w_{s,1} $	$M_{1,1} = q \cdot l^2 / 8 = 9,9 \text{ kNm}$	$M_{1,2} = 6,86 \text{ kNm}$
Schnee	Schneebeiwert k_s	$k_s = 0,5$ $k_s = 1$
$s = k_s \cdot s_0$	$s_0 = 1,5 \text{ kN/m}$	$s_0 = 3 \text{ kN/m}$
s' (senkrecht Dachfläche)	$s' = 2,46 \text{ kN/m}$	$s' = 0,62 \text{ kN/m}$
Biegemoment im Bogen aus $q = \frac{1}{2} s'_{1,1} - s'_{1,2} $	$M_{1,1} = q \cdot l^2 / 8 = 7,0$	$M_{1,2} = 15,77 \text{ kNm}$
Gesamtmoment $M = \frac{1}{2} M_{1,1} + M_{1,2} = 19,2 \text{ kNm}$		

$s'_{1,1} = 2,46 \text{ kN/m}$ $s'_{1,2} = 0,62 \text{ kN/m}$

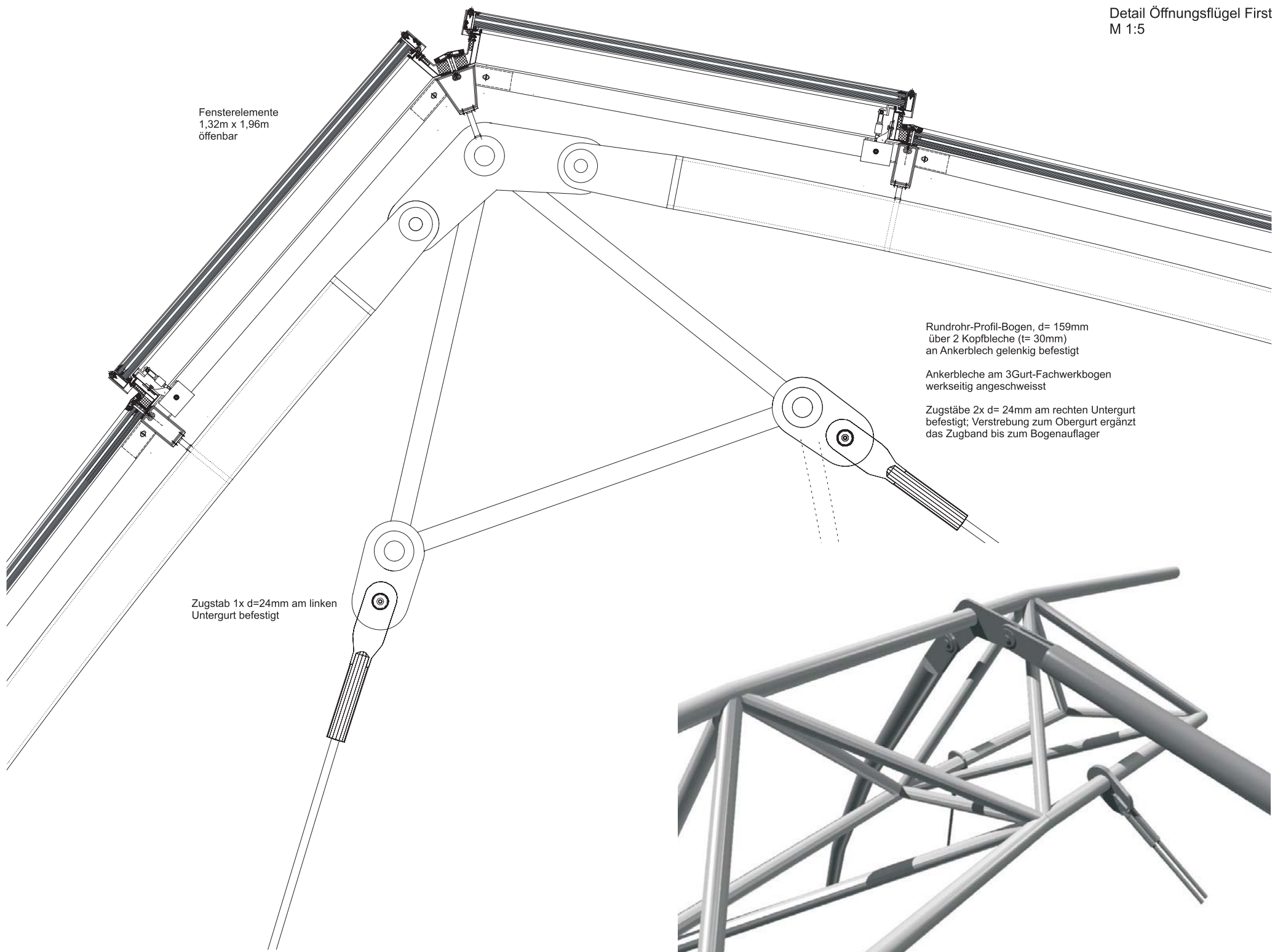
$w_{d,1} = 2,0 \text{ kN/m}$ $w_{s,1} = 1,2 \text{ kN/m}$

$q = -0,92 \text{ kN/m}$ $q = +0,4 \text{ kN/m}$

antisymmetrische Lasten $q_1' = 0,92 \text{ kN/m}$ $q_2' = -0,92 \text{ kN/m}$

antisymmetrische Lasten $q_1' = 0,4 \text{ kN/m}$ $q_2' = -0,4 \text{ kN/m}$

statische Systeme - Tragwerksuntersicht M1:100



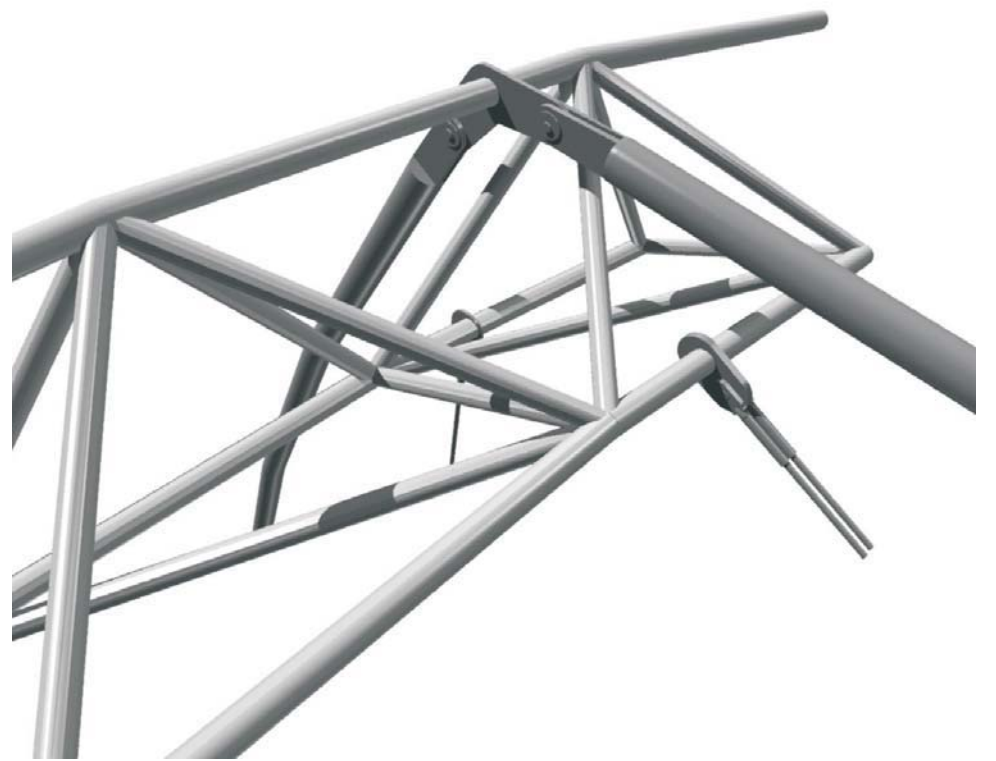
Fensterelemente
1,32m x 1,96m
öffnbar

Rundrohr-Profil-Bogen, $d = 159\text{mm}$
über 2 Kopfbleche ($t = 30\text{mm}$)
an Ankerblech gelenkig befestigt

Ankerbleche am 3Gurt-Fachwerkbogen
werkseitig angeschweisst

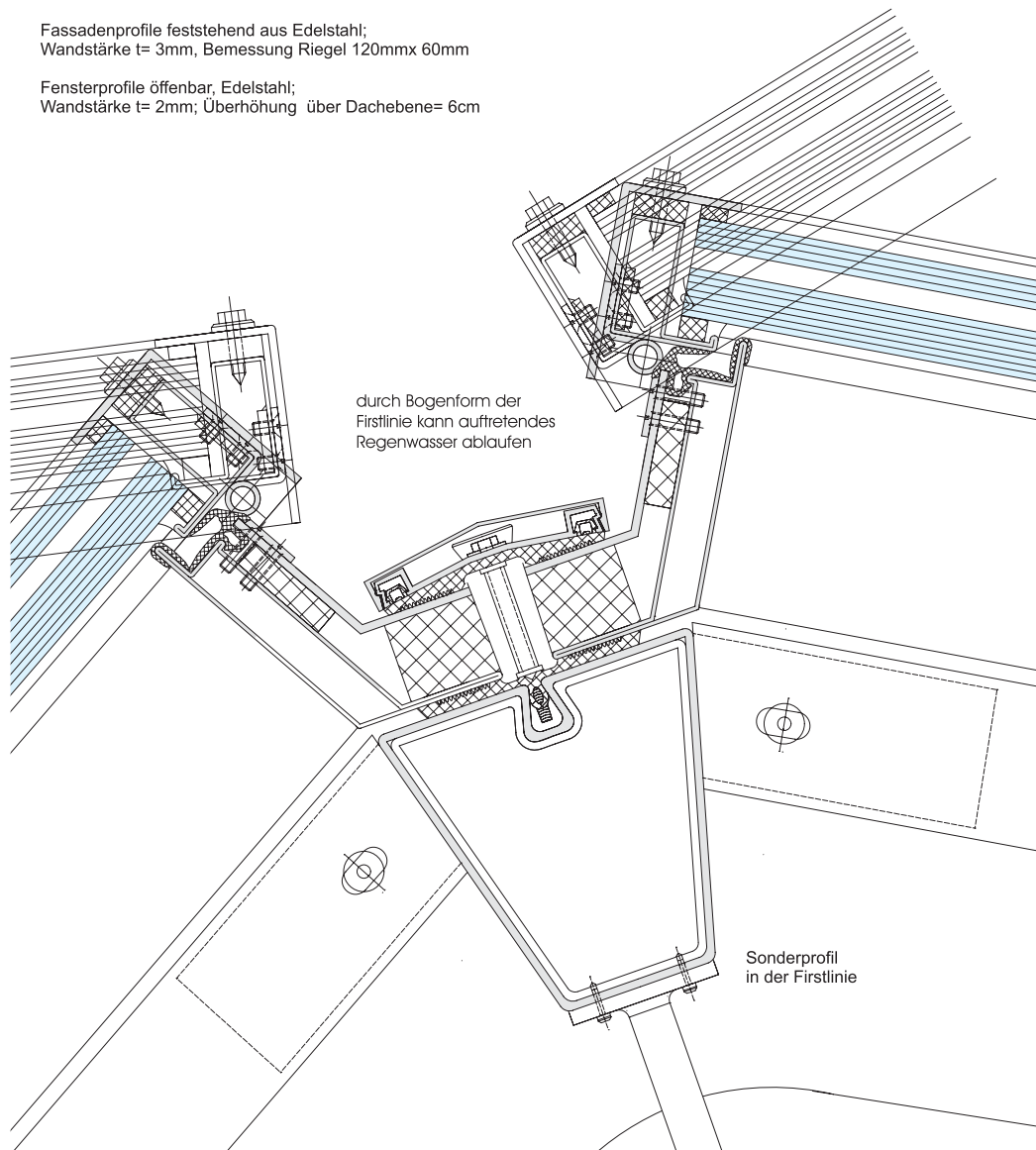
Zugstäbe 2x $d = 24\text{mm}$ am rechten Untergurt
befestigt; Verstrebung zum Obergurt ergänzt
das Zugband bis zum Bogenaufleger

Zugstab 1x $d = 24\text{mm}$ am linken
Untergurt befestigt



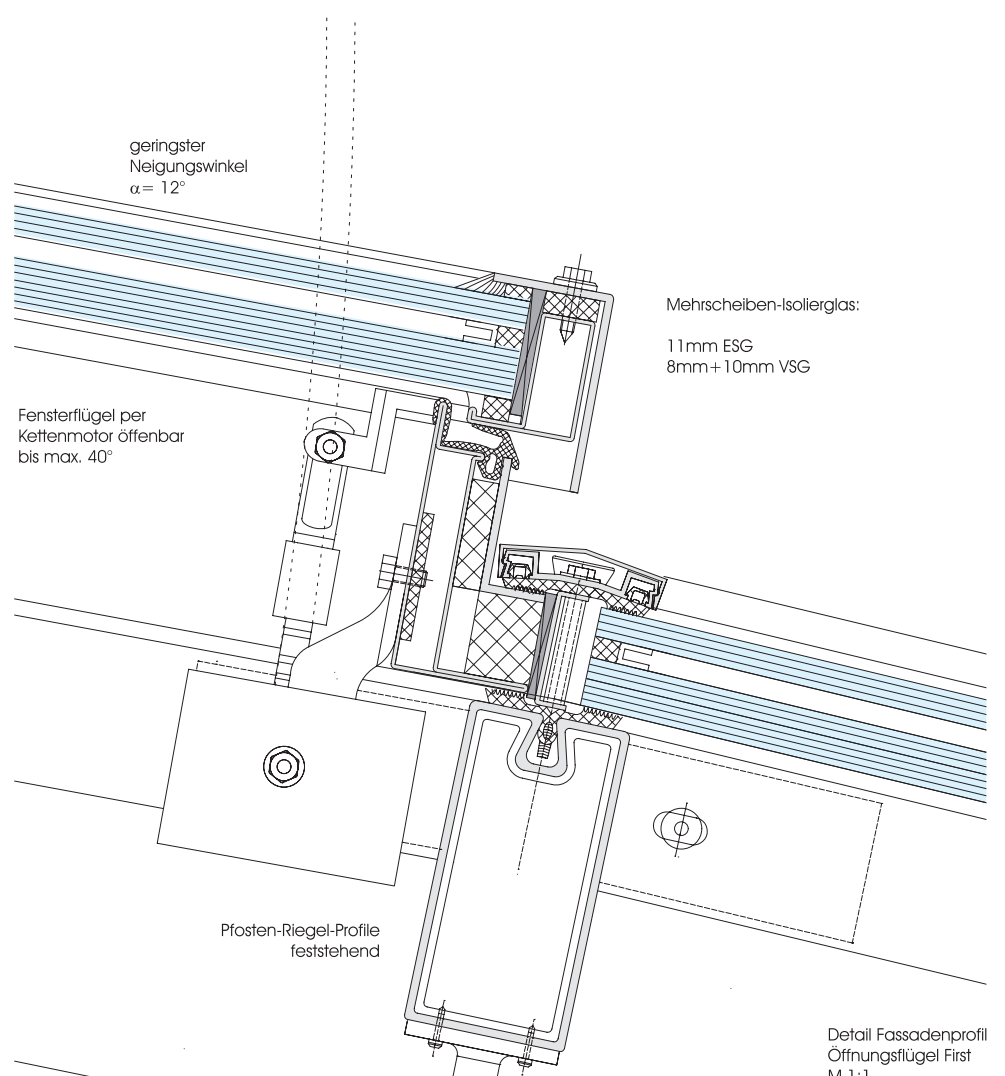
Fassadenprofile feststehend aus Edelstahl;
Wandstärke $t = 3\text{mm}$, Bemessung Riegel 120mmx 60mm

Fensterprofile öffnbar, Edelstahl;
Wandstärke $t = 2\text{mm}$; Überhöhung über Dachebene = 6cm



durch Bogenform der
Firstlinie kann auftretendes
Regenwasser ablaufen

Sonderprofil
in der Firstlinie



geringster
Neigungswinkel
 $\alpha = 12^\circ$

Mehrscheiben-Isolierglas:
11mm ESG
8mm + 10mm VSG

Fensterflügel per
Kettenmotor öffnbar
bis max. 40°

Pfosten-Riegel-Profil
feststehend

Detail Fassadenprofil
Öffnungsflügel First
M 1:1