GREGOR THIEL

DIE KONZIPIERUNG EINER VERSUCHSEINRICHTUNG

FÜR DAS INSTITUT FÜR GEBÄUDE UND ENERGIE

JOHANNS GARAGE

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom - Ingenieurs

STUDIENRICHTUNG: ARCHITEKTUR

Technische Universität Graz
Erzherzog - Johann - Universität
Fakultät für Architektur

Begutachter:
Univ. Prof. BRIAN CODY BSc(Hons) CEng MCIBSE

Institut:
Institut für Gebäude und Energie

Mai 2014

DIE KONZIPIERUNG EINER VERSUCHSEINRICHTUNG

FÜR DAS INSTITUT FÜR GEBÄUDE UND ENERGIE

JOHANNS GARAGE

GREGOR THIEL



Eine Hommage an
ERZHERZOG JOHANN VON ÖSTERREICH
– Bewahrer und Erneuerer

mit Lyrik von
WILHELM RUDNIGGER und
D. G. STEYFF

Efficiency is doing the thing right.
Effectiveness is doing the right thing.

— Peter F. Drucker, Ökonom

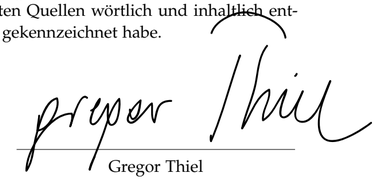
Gregor Thiel: *Die Konzipierung einer Versuchseinrichtung für das Institut für Gebäude und Energie – Johanns Garage*, © Mai 2014

Ich bedanke mich bei meinen Eltern

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides Statt, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche gekennzeichnet habe.

Judenburg, Mai 2014

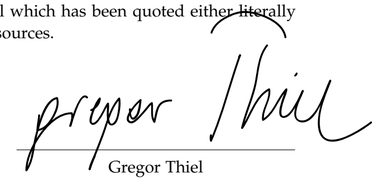


Gregor Thiel

STATUTORY DECLARATION

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

Judenburg, May 2014



Gregor Thiel

KURZFASSUNG

Die Arbeit behandelt eine vom Institut für Gebäude und Energie ausgeschriebene Entwurfsaufgabe, nämlich die der Konzipierung einer dreh- und in hohem Maße frei konfigurierbaren Versuchseinrichtung zur Erforschung und Entwicklung effizienter, vor allem aber effektiver, räumlicher Einheiten, hauptsächlich – jedoch nicht ausschließlich – in Hinblick auf ihr energetisches Leistungsverhalten.

Ein geeigneter Standort hiefür fand sich über dem Dach des Gartentraktes der sogenannten „Alten Technik“ dem Hauptgebäude der Technischen Universität Graz in der Rechbauerstraße 12, das unter anderem Sitz der Fakultät für Architektur und eines Großteils ihrer Institute ist.

Der Entwurf schlägt vor, das sich dort oben befindliche und über die Jahre hin obsolet gewordene Observatorium, ein kleines, drehbares Kabinett zum Zwecke der Sonnenstands- und Verlaufsbeobachtung, durch eine offene, kugelgelagerte Konstruktion zu ersetzen, die den Anforderungen hinsichtlich Variabilität betreffend Größe und Anordnung der Testräume, Austauschbarkeit deren Fassaden sowie deren gebäudetechnischer Ausstattung, Genüge leisten kann.

ABSTRACT

The work deals with a design task, advertised by the Institute for Buildings and Energy, namely the conceptual design of a revolvable and highly configurable testing site for the research on, and the development of, efficient but most of all effective spatial units, mainly – but not only – in terms of their energetic performance.

A suitable location was found above the garden-wing's rooftop of the so-called "Alte Technik", Graz University of Technology's headquarter in Rechbauerstraße 12, among others home of the Faculty of Architecture and most of its institutes.

The draft proposes the replacement of the existing but gone out of use, revolvable solar observatory, by an open constructive framework, which is mounted on ball bearings, and which offers the required variability regarding size and arrangement of the experimental spaces, the interchangeability of their façades and their building service equipment.

INHALTSVERZEICHNIS

I ENTWURFSAUFGABE 1

1 VORGABE DES INSTITUTES . . . 3
1.1 . . . in Wort . . . 3
1.2 . . . und Bild 5

II VERSUCHSEINRICHTUNGEN 7

2 GEBAUTE BEISPIELE 9

III WO IST VORN ? 15

3 STANDPUNKT - STANDORT 17

IV ENTWURF 31

4 VERSUCHSEINRICHTUNG M:1:67.5 33
5 SCHLÜSSELELEMENTE 39
6 UNTERBAU M:1:67.5 51

V VERSUCHSEINRICHTUNG AUF UNTERBAU 57

7 KOMBINIERT M:1:67.5 59

VI ALT/NEU IM KONTEXT 67

8 ALT/NEU - OHNE MASZSTAB 69

VII SYSTEMDENKEN 87

9 ? 89

VIII AUSBLICK 93

10 SEHNEN 95

LITERATURVERZEICHNIS 99

Teil I

ENTWURFSAUFGABE

1

VORGABE DES INSTITUTES . . .

1.1 . . . IN WORT . . .

Hier das vom Institut für Gebäude und Energie ausgegebene Anforderungsprofil:

> Die Fakultät für Architektur beschäftigt sich mit der Konzeptionierung einer Versuchseinrichtung.
>
> Mit dieser Versuchseinrichtung sollen Simulationen verschiedenster Art z.B.: thermische Simulationen, Lichtsimulationen, . . . durchgeführt werden.
>
> Ähnlich wie bei vorangegangenen Projekten anderer Universitäten soll die Versuchseinrichtung einerseits stark in Lehre und Forschung an der Fakultät eingebunden sein, andererseits sollen damit aber auch Kooperationen mit der Wirtschaft geknüpft bzw. verstärkt werden. Die Versuchseinrichtung soll als markantes Symbol die Grazer Stadtlandschaft prägen und so auf die Fakultät und die Arbeit der Fakultät hinweisen.
>
> Um die Versuchseinrichtung möglichst vielfältig nutzen zu können ergibt sich ein komplexer Anforderungskatalog. So ist eine weit reichende Veränderbarkeit und Adaptierbarkeit Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Einrichtung. Sämtliche Wandteile müssen daher austauschbar sein, um unterschiedliche Wandaufbauten, Fassadentypen, Verglasungen, . . . und ähnliches einsetzen zu können. Wesentlich ist auch eine gut adaptierbare und dem jeweiligen Verwendungszweck anpassbare Ausstattung (Sonnenkollektoren, Photovoltaikanlage, div. Haustechnik, Beleuchtung, . . .). Überdies hinaus soll die Versuchseinrichtung drehbar sein. Nur so lassen sich Versuchsaufbauten bei unterschiedlichen Himmelsrichtungen testen und bewerten. Um die Auswirkungen der Sonne exakt bewerten zu können, ist ein absolut beschattungsfreier Ort von Nöten. Diese Forderung lässt sich aber sehr gut mit dem Wunsch nach einem markanten Symbol für die Fakultät vereinbaren. So wäre eine Dachterrasse eines Universitätsgebäudes ein durchaus sehr geeigneter Ort für die Positionierung. Der Anforderungskatalog wird mit umfassenden Messequipment komplettiert.
>
> Das Grundkonzept sieht momentan folgenden Aufbau der Versuchseinrichtung vor: Die Einrichtung soll in 2 ver-

schiedene Zonen unterteilt werden: eine durchgehende Gangzone und eine Zone mit drei Zellen. Durch die Dreiteilung ergeben sich zwei Randzellen sowie eine Zelle mit nur einer Außenfassade.

Die Nutzungsmöglichkeiten der Versuchseinrichtung sind breit gestreut. Die Einbindung in die Lehre und das Vertraut machen der Studenten mit der Versuchseinrichtung und ihren Möglichkeiten ist als einer der zentralen Punkte zu sehen. Im Rahmen von Seminaren sollen Versuchsanordnungen entwickelt und simuliert werden. Grosses Augenmerk liegt dabei auch in der Innovation. So sollen vor allem experimentelle Projekte und neue Baustoffe eingebunden und durch Messungen bewertet werden. Dieses Grundprinzip schafft natürlich viele Möglichkeiten in der Forschung. So muss es auf jeden Fall auch Ziel sein, mit dieser Versuchseinrichtung Diplomarbeiten und Dissertationen hervorzubringen. Wirtschaftskooperationen, die auf diese Weise entstehen, sind ebenfalls von dringender Notwendigkeit für die Fakultät und ihr Bild in Wirtschaft und Gesellschaft. Generell muss mit der Versuchseinrichtung auch die Drittmittelforschung stark forciert werden.

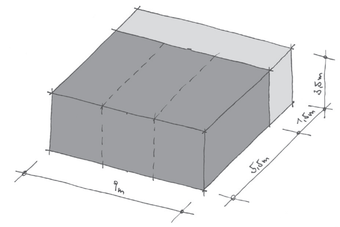
Einige Schritte sind bis zur fertigen Versuchseinrichtung noch zu gehen. So muss ein Anforderungskatalog erstellt werden. Dieser Katalog soll als Basis für einen Architektenwettbewerb dienen. Die Realisierung wird von Baufirmen und Professionisten übernommen. Die Einbindung von Studenten ist ebenfalls angedacht.

Diese Punkte sind neben den eigentlichen Baukosten, sowie der Bauaufsicht und Koordination und den Ausgaben für Messequipment und Ausstattung als wesentliche Kostenfaktoren zu sehen. Eine erste Kostenschätzung ergab ein benötigtes Budget von ca. 250.000 Euro.

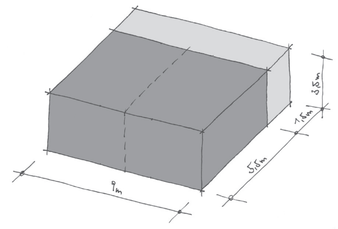
Dieses Anforderungsprofil wurde zu einem späteren Zeitpunkt noch um die Schaffung einer Möglichkeit zur autarken Umrüstung, in Form einer integrierten Hebevorrichtung, erweitert.

1.2 . . . UND BILD

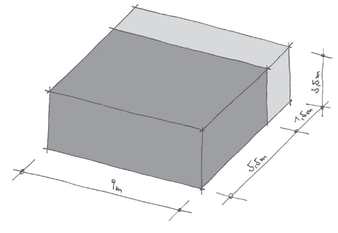
Grafisch wurde der Text aus Abschnitt 1.1 durch Abbildung 1 ergänzt:



(a) Zwei Randzellen, sowie eine Mittelzelle mit nur einer Außenfassade



(b) Zwei Zellen mit jeweils zwei Außenfassaden



(c) Eine Zelle mit drei Außenfassaden

Abbildung 1: Varianten des Grundkonzeptes

Teil II

VERSUCHSEINRICHTUNGEN

2

GEBAUTE BEISPIELE



Abbildung 2: SOLARSTATION
Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik,
Institut für Entwerfen und Bautechnik,
Fakultät für Architektur,
TU München



Abbildung 3: TESTBOX
Labor für Bauphysik,
Institut für Hochbau,
Fakultät für Bauingenieurwissenschaften,
TU Graz



Abbildung 4: DOPPELFASSADENPRÜFSTAND
Lehrstuhl für Thermodynamik,
Fakultät für Maschinenwesen,
TU München



Abbildung 5: VERU - VERSUCHSEINRICHTUNG FÜR ENERGETISCHE UND RAUMKLIMATISCHE UNTERSUCHUNGEN
Fraunhofer - Institut für Bauphysik (IBP)



Abbildung 6: TESTGEBÄUDE der FIBAG
Hans Höllwart - Forschungszentrum für integrales Bauwesen AG

Teil III

WO IST VORN ?

3

STANDPUNKT - STANDORT

GEMSENWAHNVERFALLSGEFAHR

Gemsenerdbeeren, Alpenglühen ...
Müssen wir nach Norden ziehen ?
Gemsenblumen, Alpensee ...
Wärmt uns dieser Gemsenschnee ?
Gemsenblutwurst, Alpentraum ...
Gibt es im Süden Lavendulschaum ?
Gemsenzangen, Alpenwerkzeug ...
Ist es gut, wenn ich mich ganz beug' ?
Gemsenautos, Alpenbahn ...
Verfallen wir bald dem Gemsenwahn ?
Erdbeerglühen, Blumensee, Blutwursttraum, Zangenwerkzeug, Autobahn ...
Wer zieht im Nordschneeschaumbeugewahn den Gamsnothahn ?

— Gerhard Stimpfl [6]

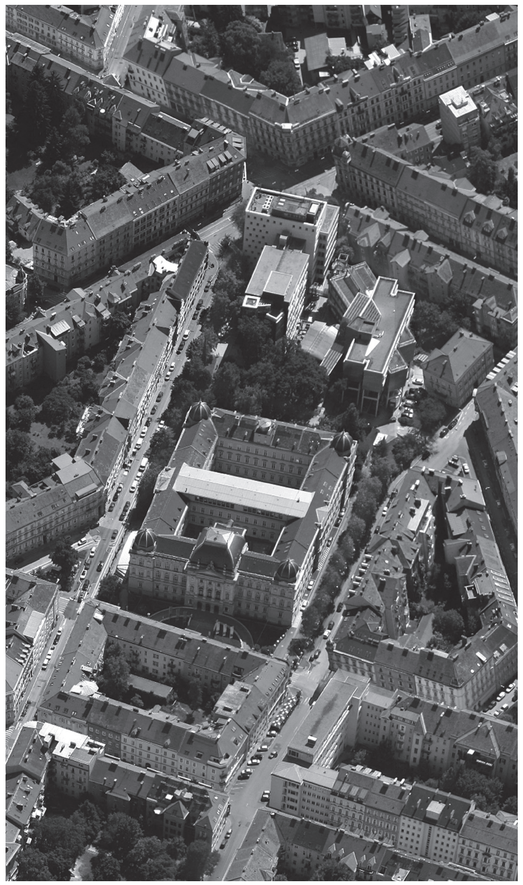


Abbildung 7: VOGELPERSPEKTIVE aus Norden, *Quelle*: Google Maps

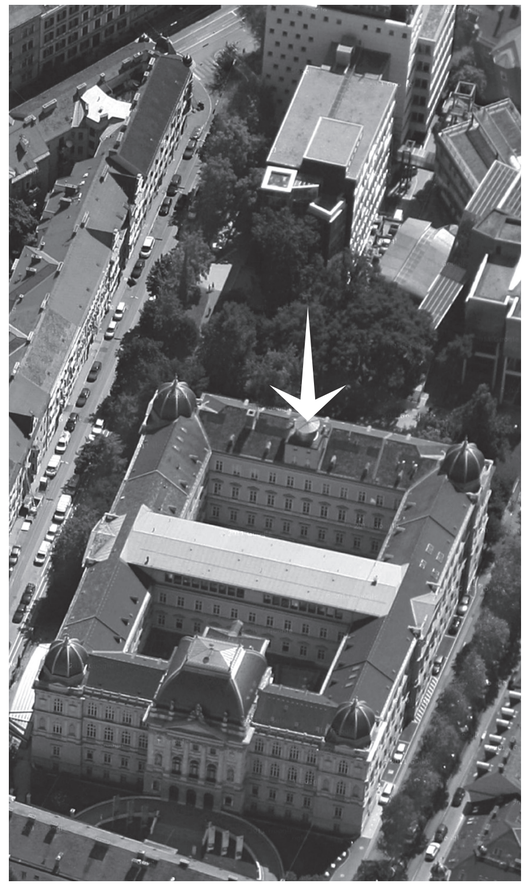


Abbildung 8: VOGELPERSPEKTIVE aus Norden, *Quelle*: Google Maps

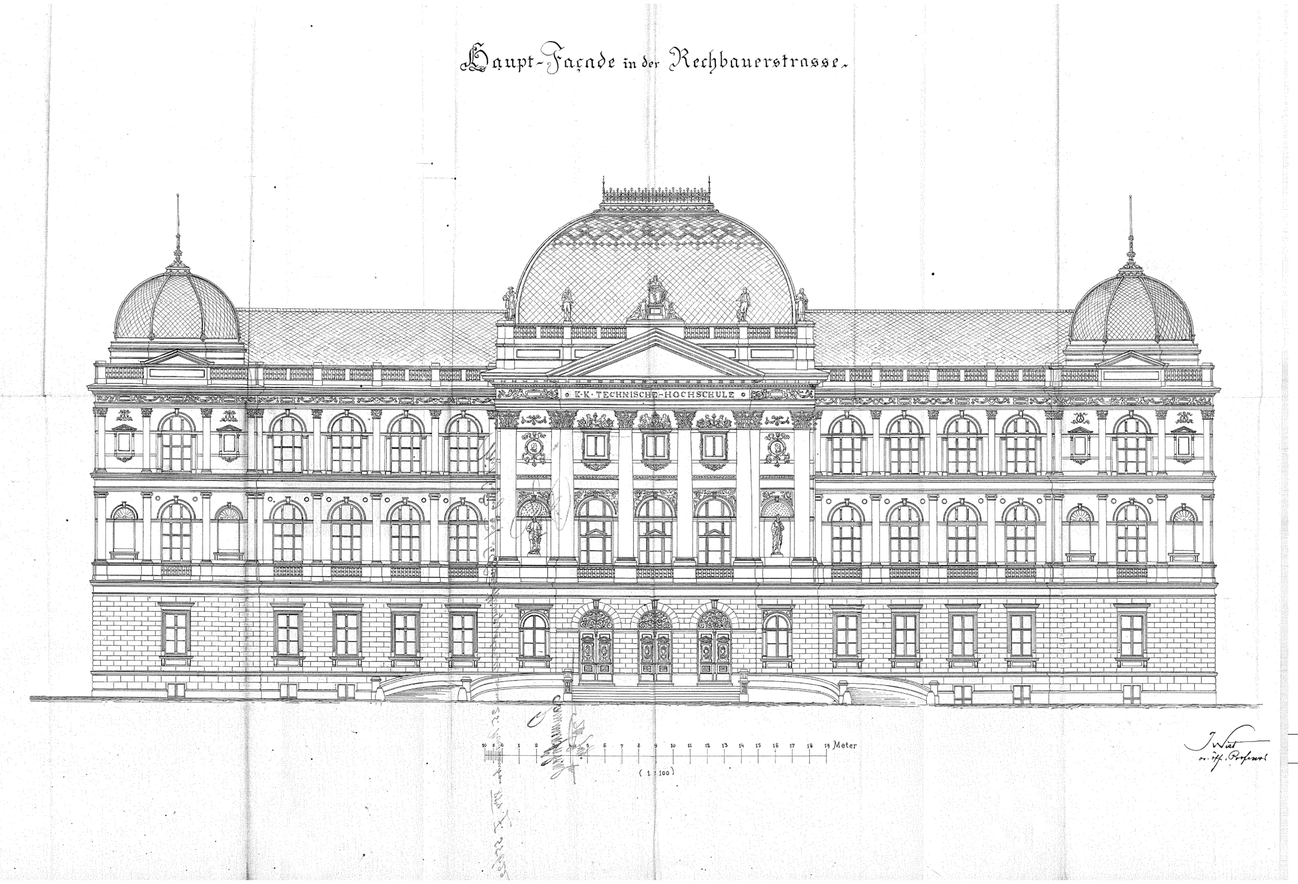


Abbildung 9: Ansicht HAUPTEINGANGSPORTAL, *Quelle*: TU Graz

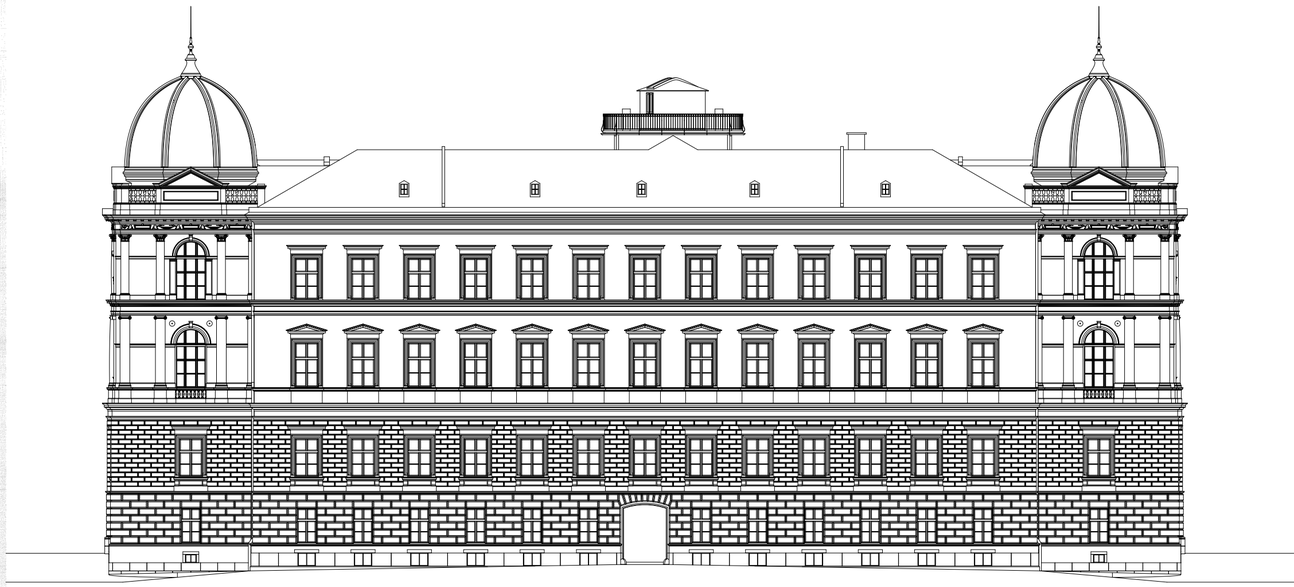


Abbildung 10: Ansicht GARTENTRAKT

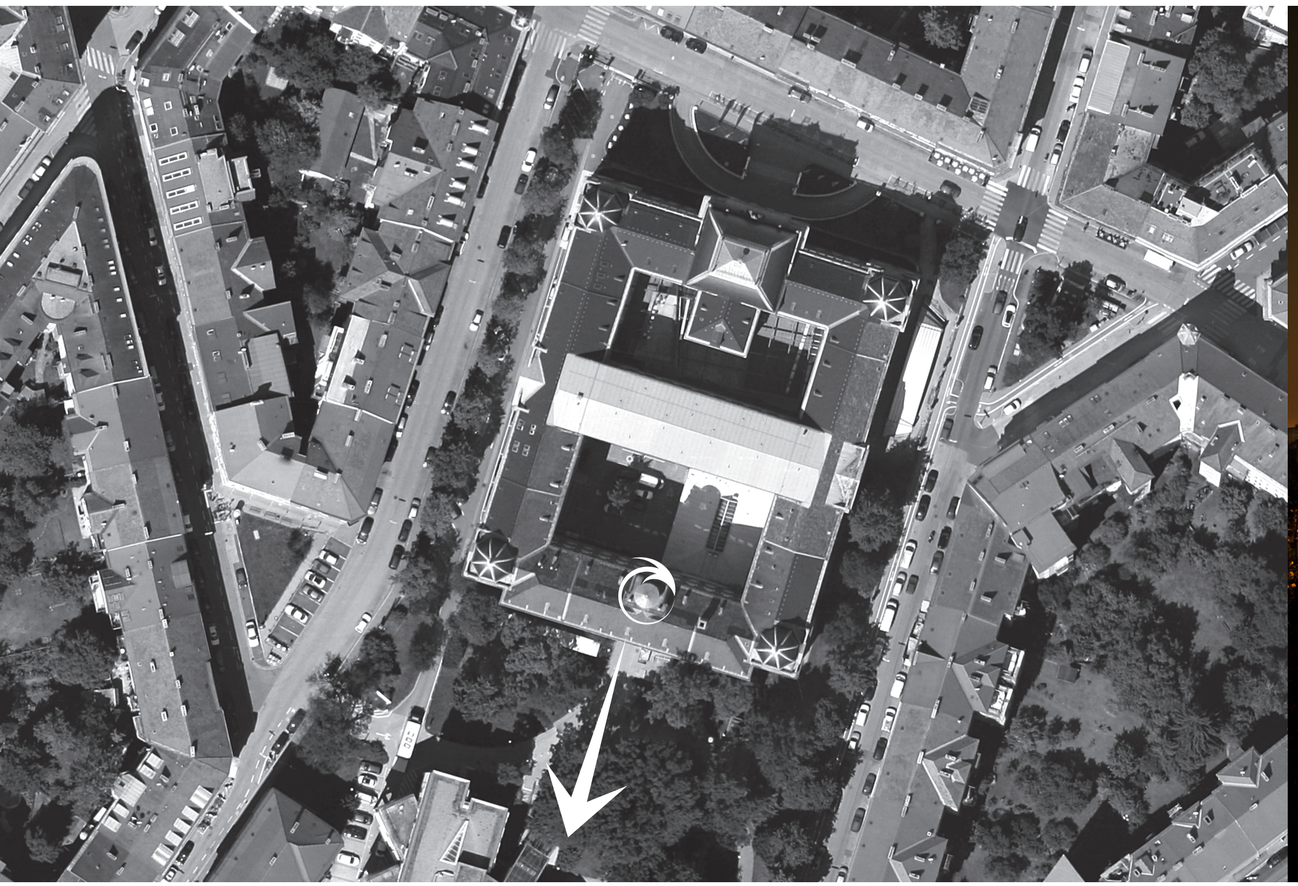


Abbildung 11: LUFTBILD, Quelle: Google Maps



Abbildung 12: BLICK NACH SÜDEN, auf Höhe des Dachgeschoßes

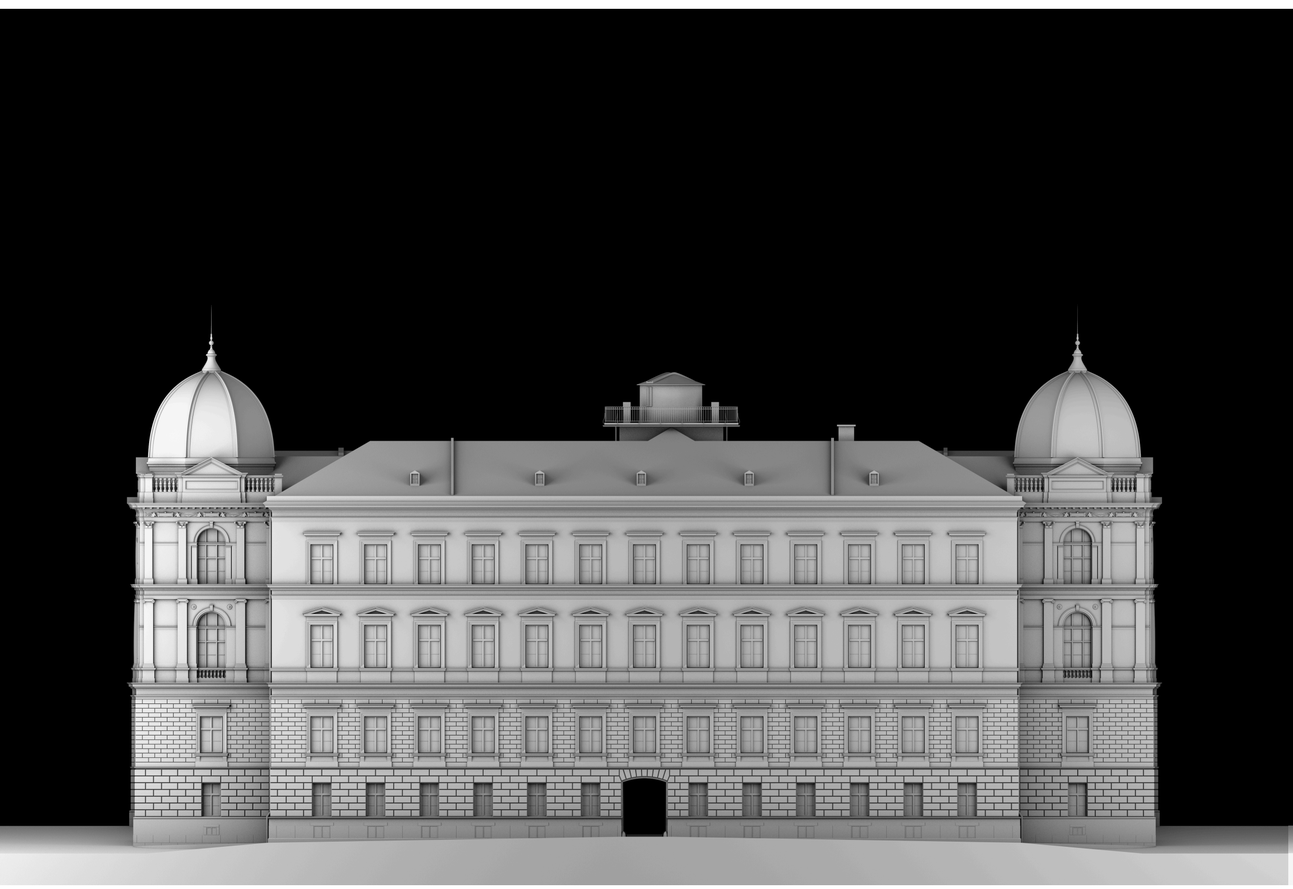


Abbildung 13: SÜDANSICHT BESTAND

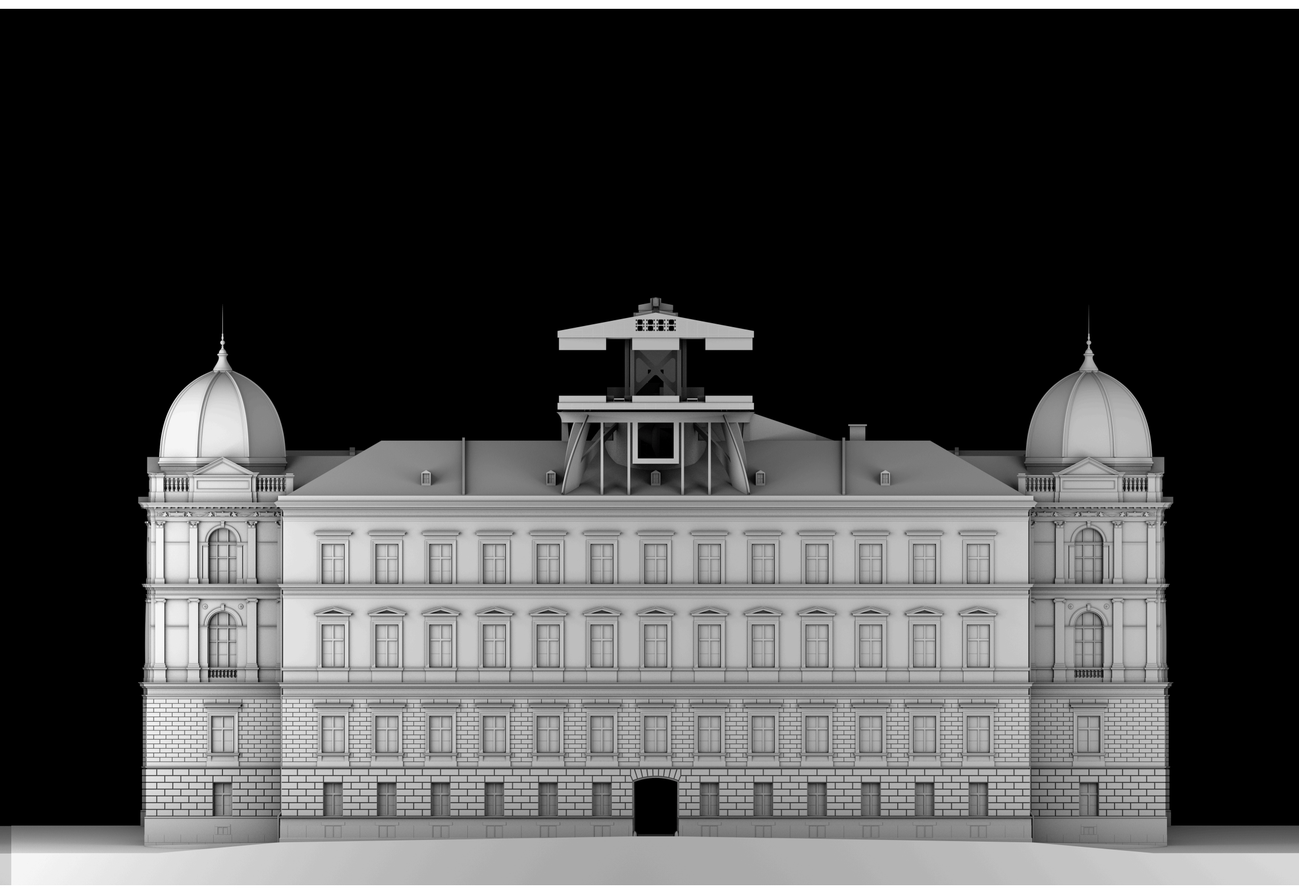
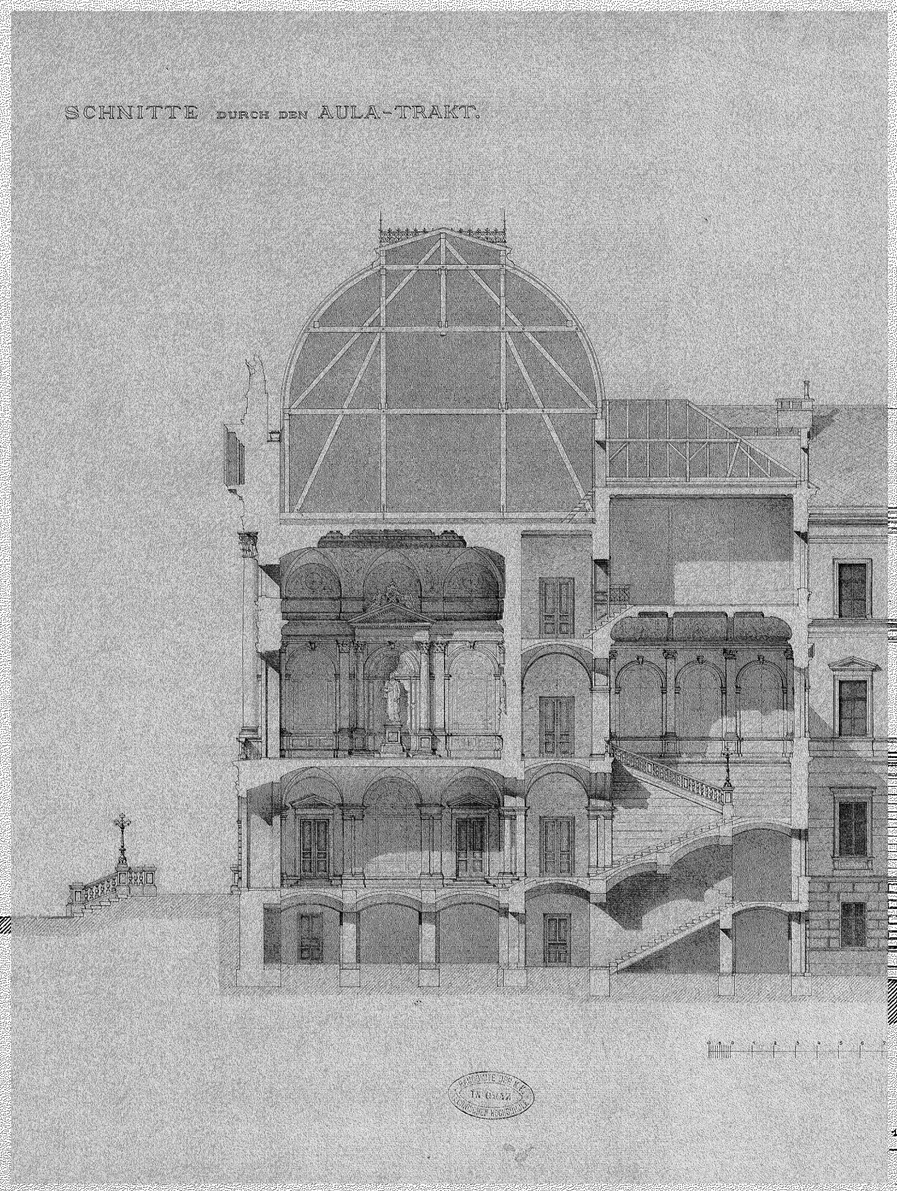


Abbildung 14: SÜDANSICHT NEU

SCHNITTE DURCH DEN AULA-TRAKT.



LÄNGENSCHNITT.

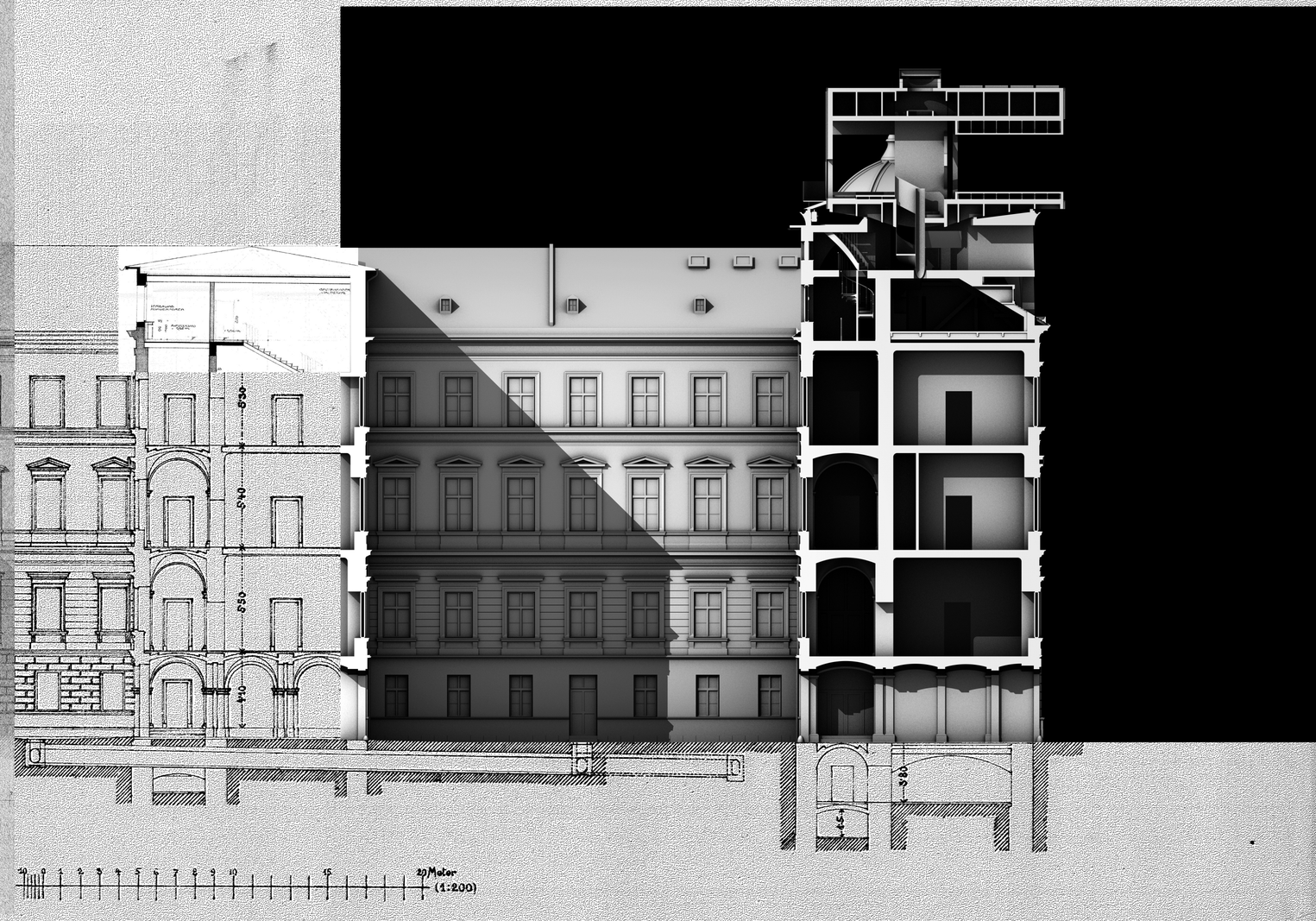


Abbildung 17: Übersicht: ERSCHLIESZUNG BESTAND

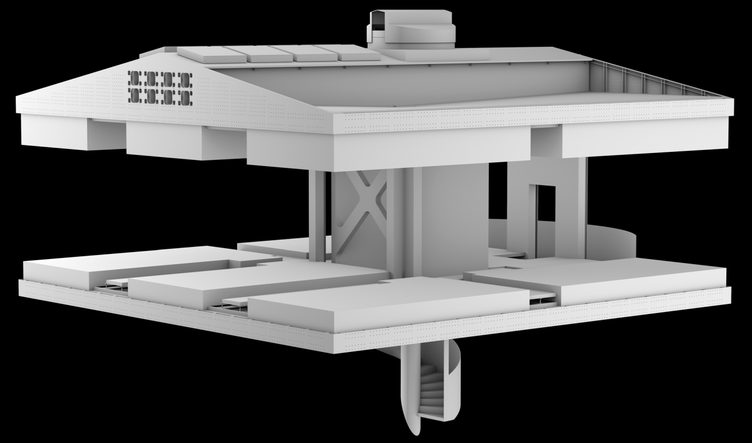
Abbildung 18: Übersicht: ERSCHLIESZUNG NEU

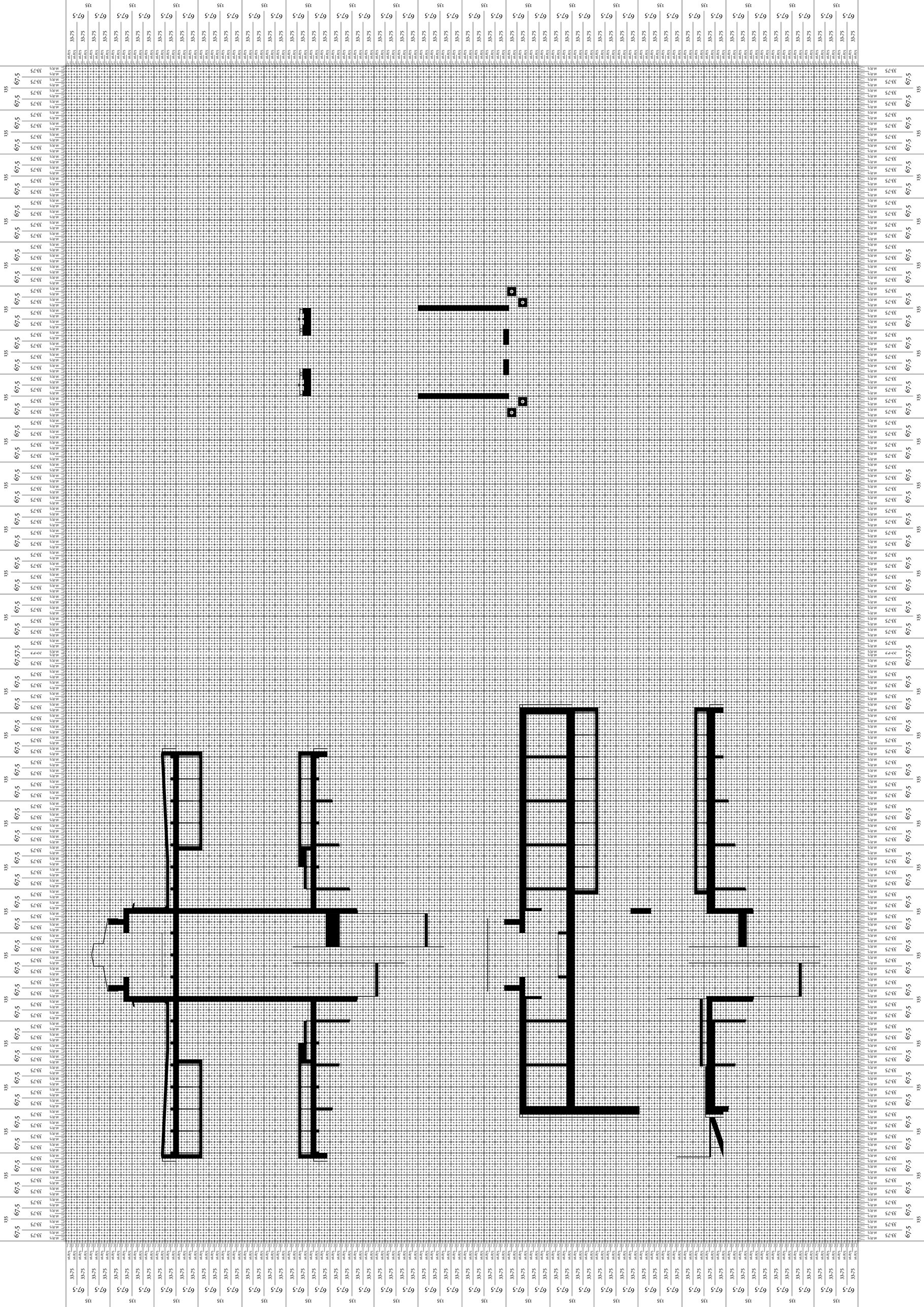
Teil IV

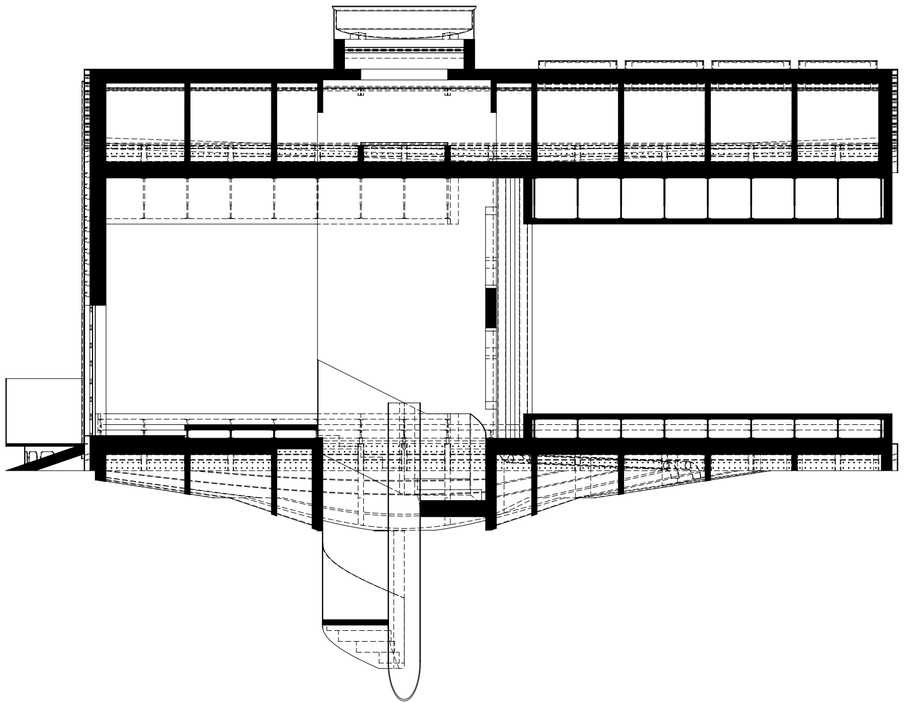
ENTWURF

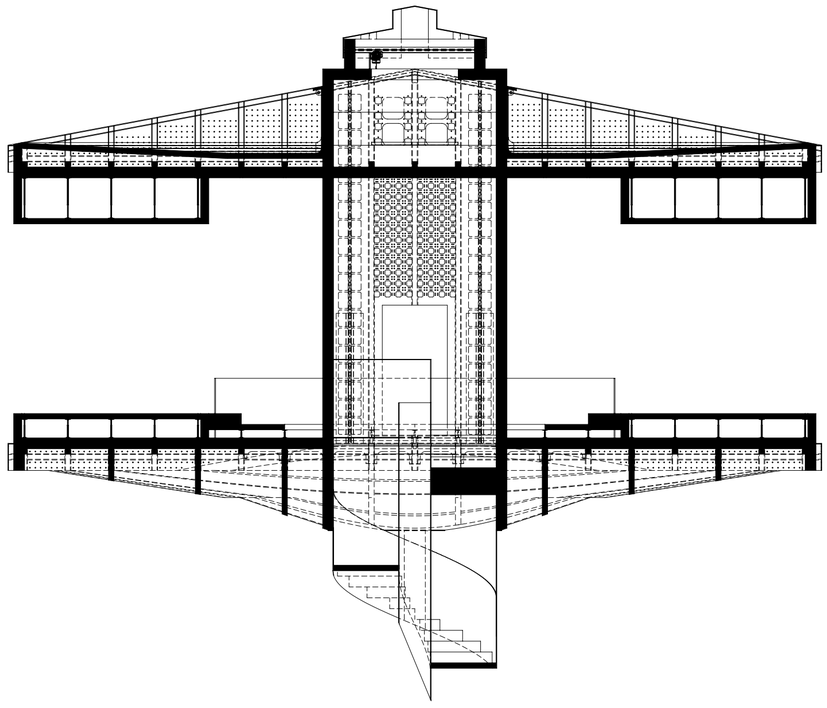
4

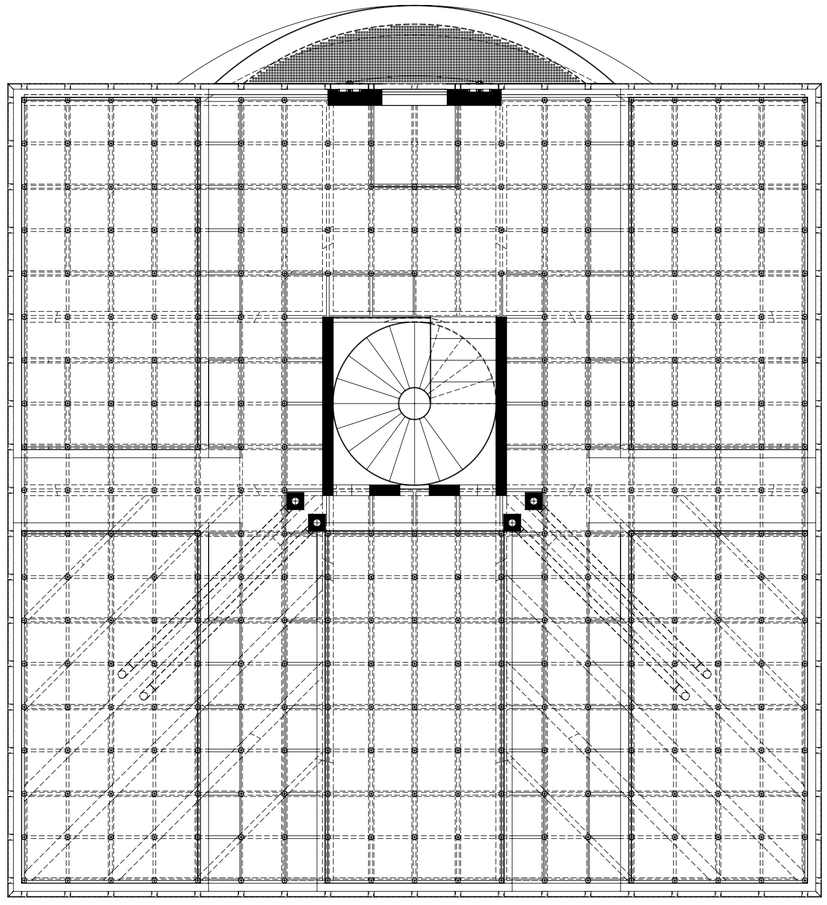
VERSUCHSEINRICHTUNG M:1:67.5











5

SCHLÜSSELELEMENTE

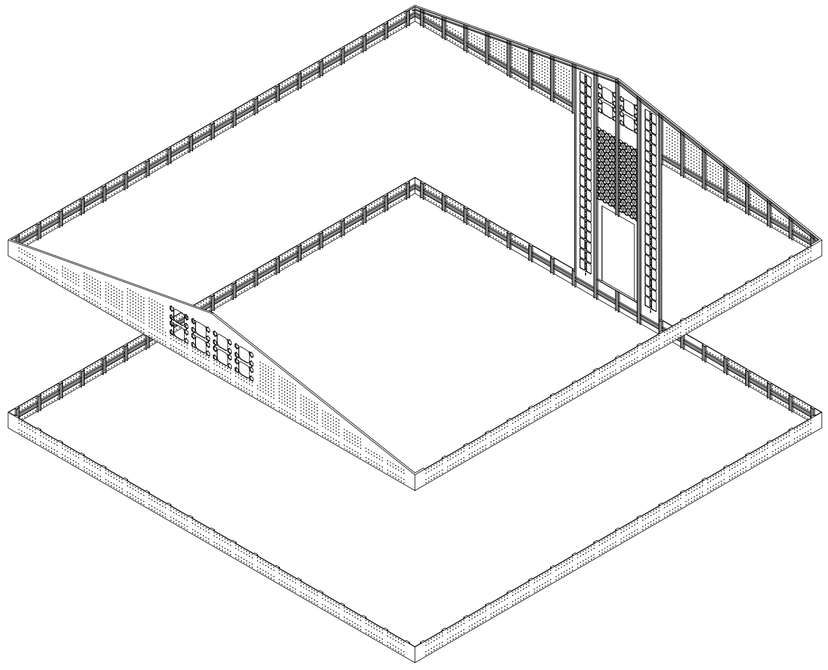


Abbildung 24: FUNKTIONALE ORNAMENTIK
STATISCH WIRKSAMER RAHMEN aus feuerverzinktem Stahl, zur AUFNAHME VON SCHRAUBVERBINDUNGEN
Bohrbild M8, M10, M12



RE-VOLVŌ ‹*volvere, volvī, volūtum*›

1.
revolvo
ZURÜCKROLLEN, -WÄLZEN, -WICKELN
[FILA; AEQUORA]
revoluta aestu saxa
molis obiectu revolutus amnis

2. übtr.
revolvo
ZURÜCKFÜHREN
[IRAS v. neuem anfachen; ITER nochmals durchwandern;
CASŪS ITERUM v. neuem bestehen]

3. poet.; nachkl.
revolvo
WIEDERHOLEN, WIEDER ÜBERDENKEN
[VISA; DICTA FACTAQUE ALCIS; CURAS]

4. (eine Schriftrolle, ein Buch)
revolvo
WIEDER AUFROLLEN, WIEDER AUFSCHLAGEN
[LIBRUM; LOCA IAM RECITATA]

5. poet.
revolvo
WIEDER ERZÄHLEN [HAEC]

SE RE-VOLVERE ‹*volvī, volūtum*› *auch mediopass.*

1.
se revolvere
ZURÜCKROLLEN *(intr.)*, SICH ZURÜCKWÄLZEN,
ZURÜCKSTRÖMEN
revoluta aequora
zurückwogendes Meer
amnis se revolvens
draco se revolvens

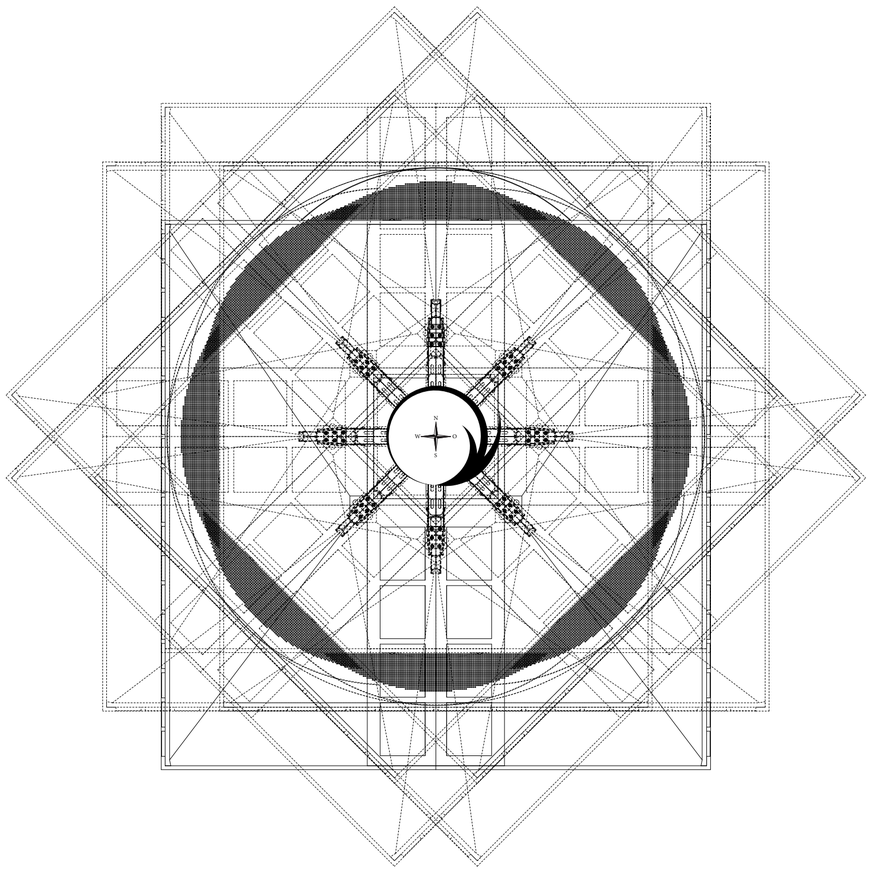
2. poet.
se revolvere
ZURÜCKFALLEN, -SINKEN
[TORO auf das Bett; EQUO vom Pferd]

3. poet.
se revolvere
ABROLLEN, VERGEHEN
revoluta saecula

4. poet.; nachkl. (v. Gestirnen)
se revolvere
IM KREISLAUF ZURÜCKROLLEN, WIEDERKEHREN
revoluta dies
luna se revolvens

5.
se revolvere
IN ETW. ZURÜCKFALLEN,
V. NEUEM IN ETW. GERATEN
[AD VITIA v. neuem verfallen;
IN EANDEM VITAM;
IN VETEREM FIGURAM zurückverwandelt werden]

6.
se revolvere
AUF ETW. ZURÜCKKOMMEN
[AD ILLA ELEMENTA;
AD MEMORIAM CONIUGII wieder an seine Ehe denken;
IN ISTA; EODEM]
res eo revolvitur, ut
es kommt dahin, daß



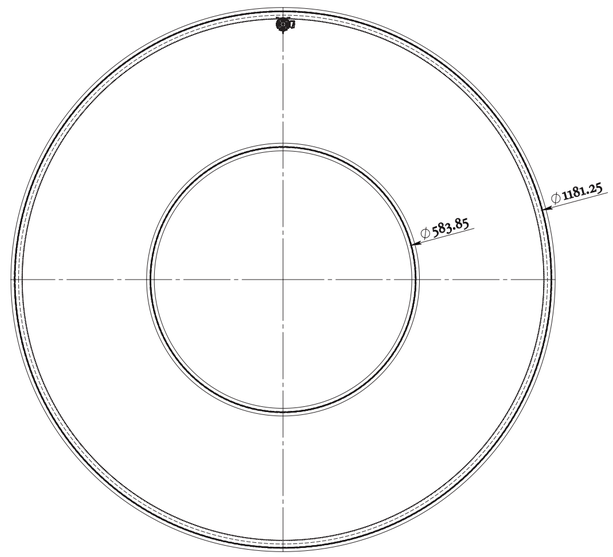
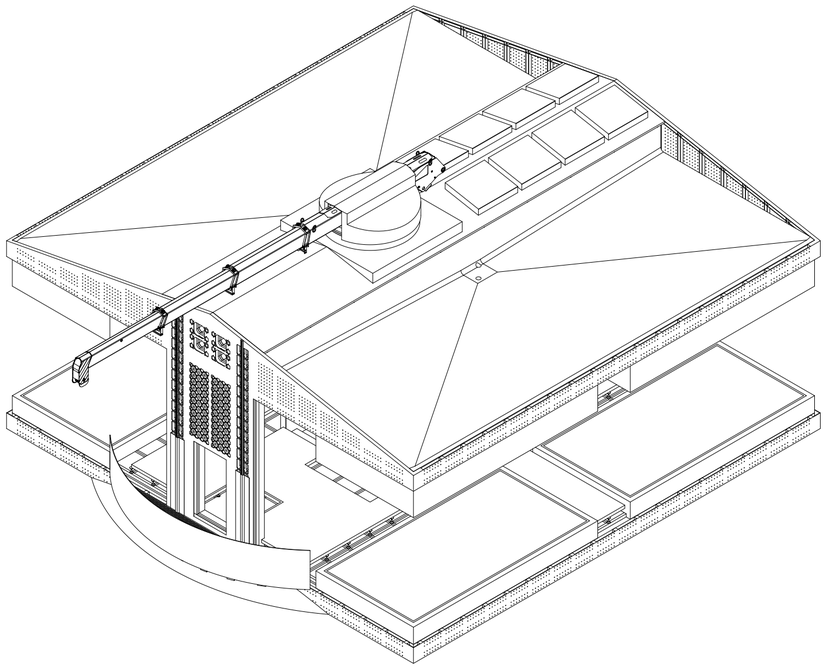


Abbildung 26: 2 AXIALDREHKUGELLAGER - das größere mit Zahnkranz und 1,5 PS GETRIEBEMOTOR



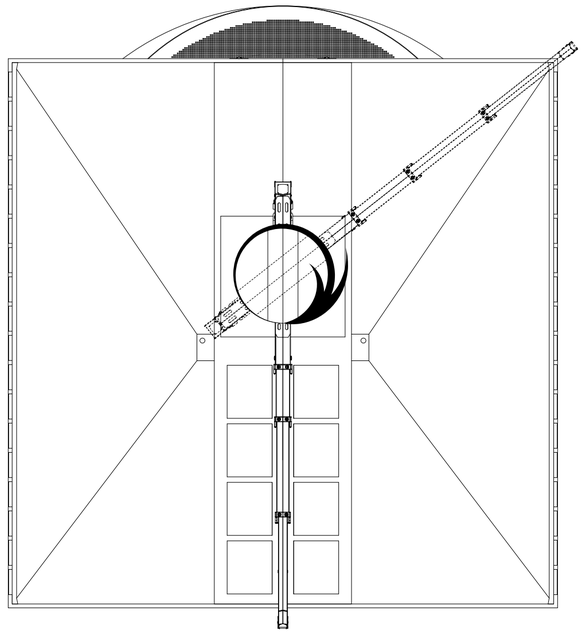


Abbildung 28: integrierte, schwenkbare HEBEVORRICHTUNG

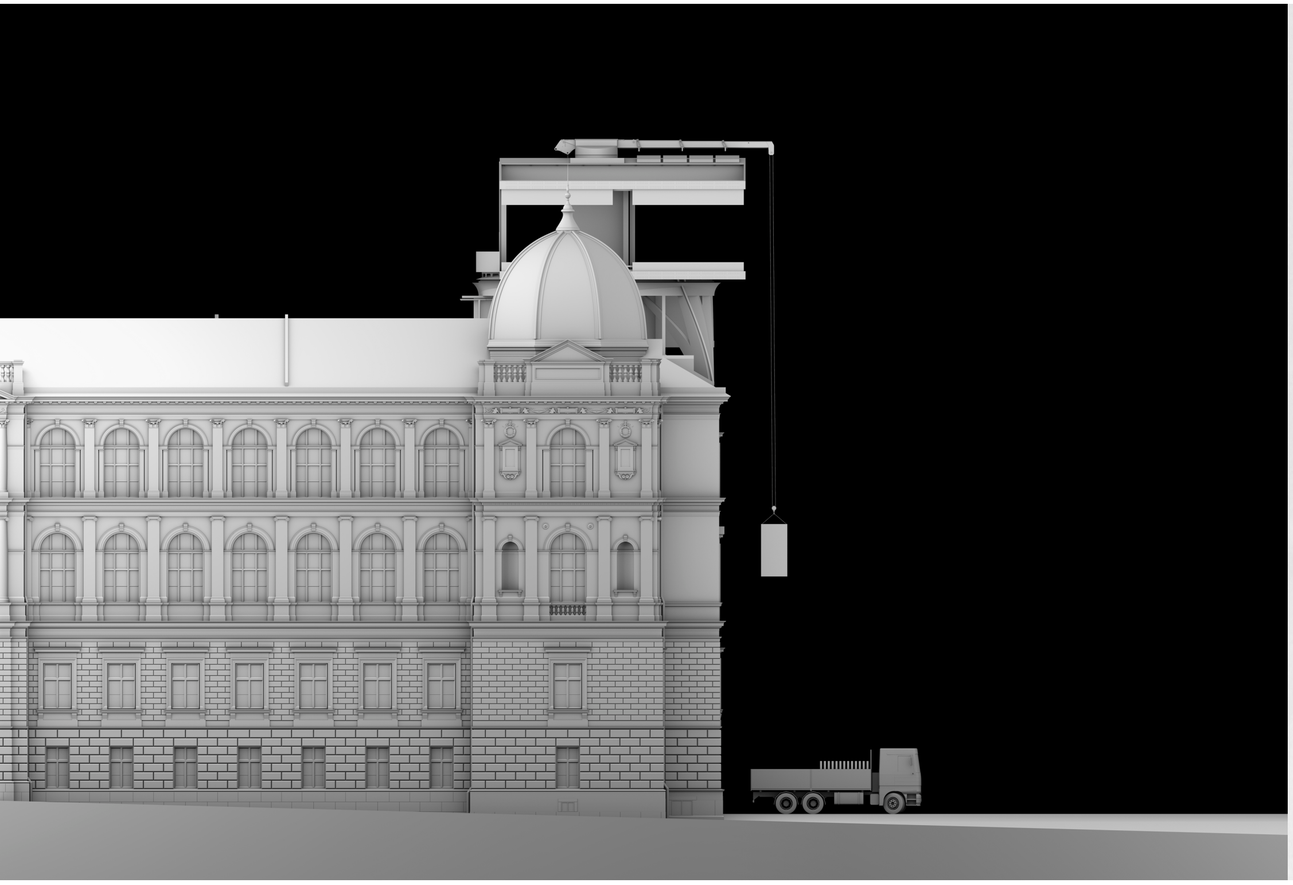


Abbildung 29: HEBEVORRICHTUNG in Aktion

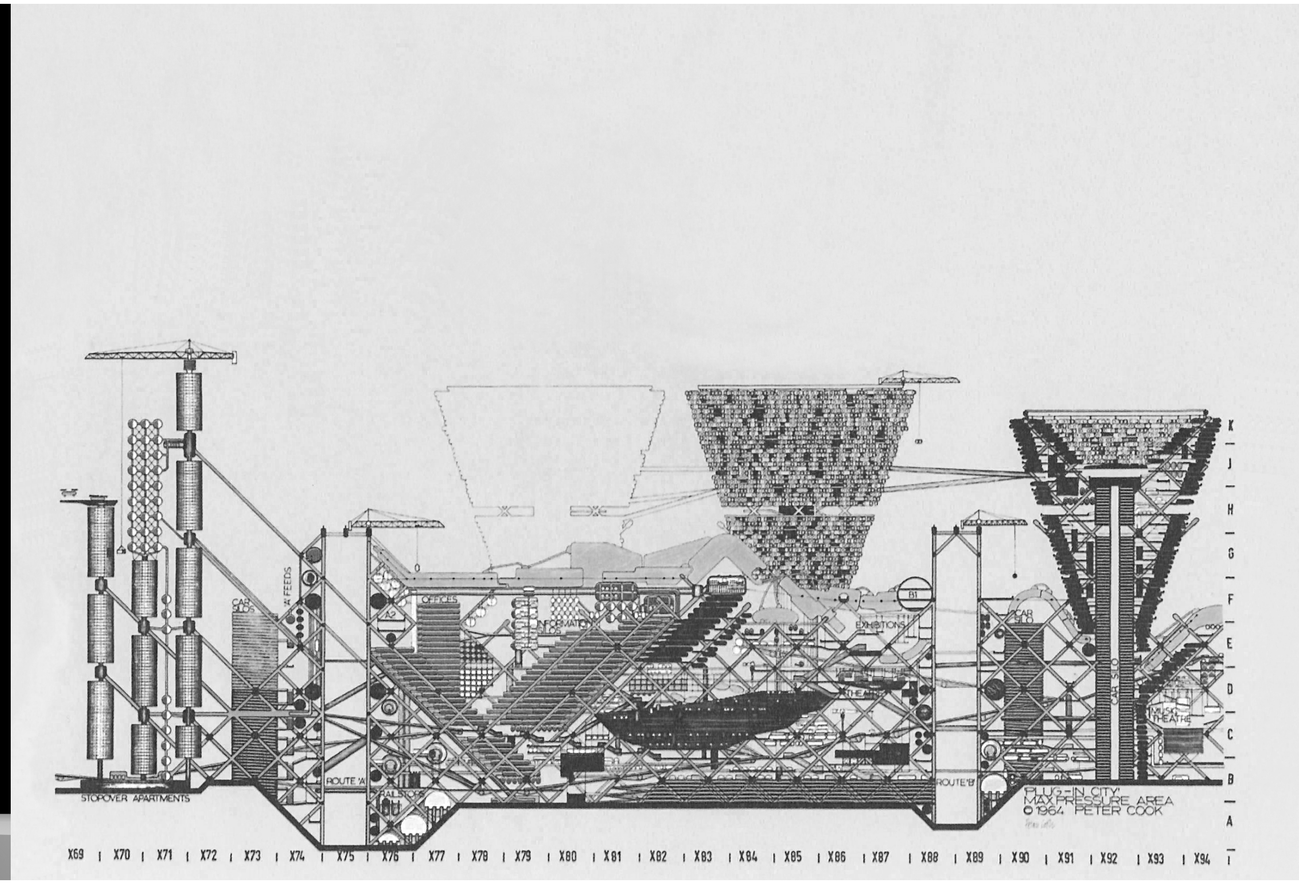


Abbildung 30: Peter Cook: PLUG-IN CITY, 1964, *Quelle*: Internet

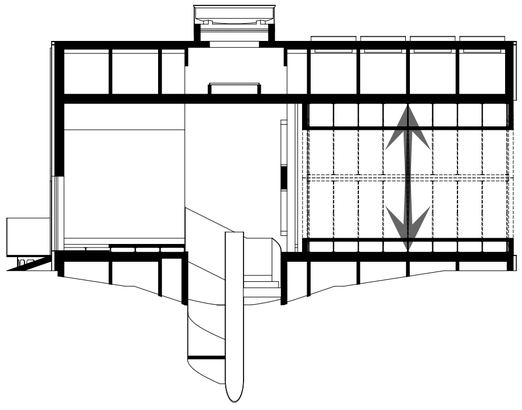


Abbildung 31: Doppelboden und abgehängte Decke ermöglichen Testraumhöhen von theoretischen 0 bis maximal 405 cm

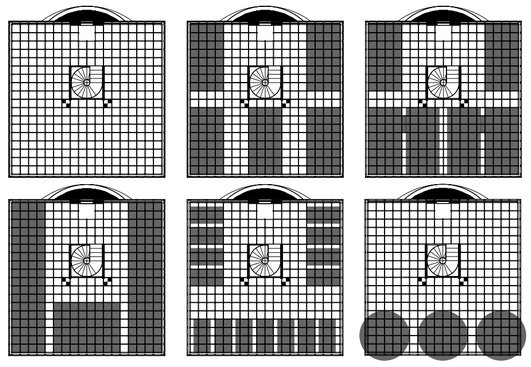
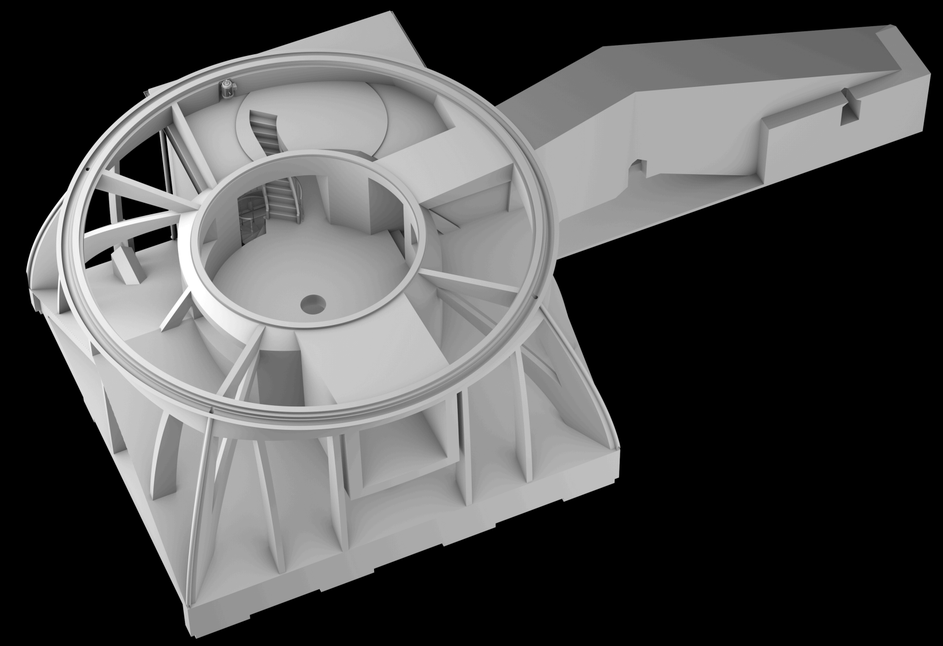
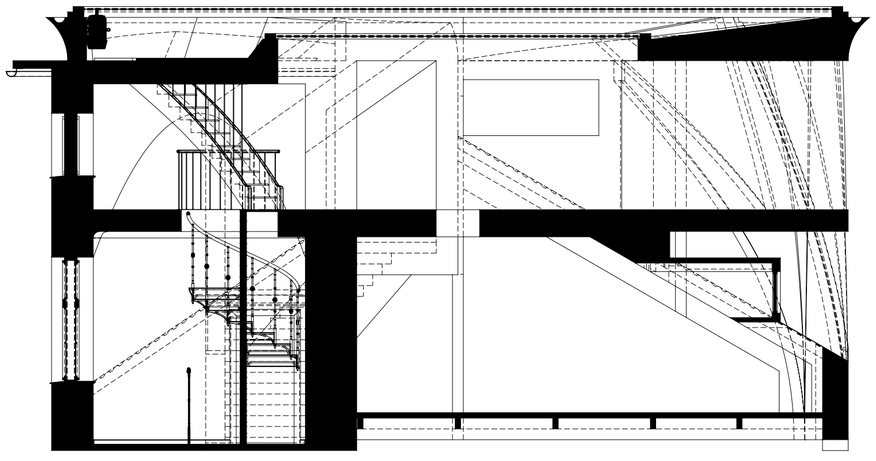


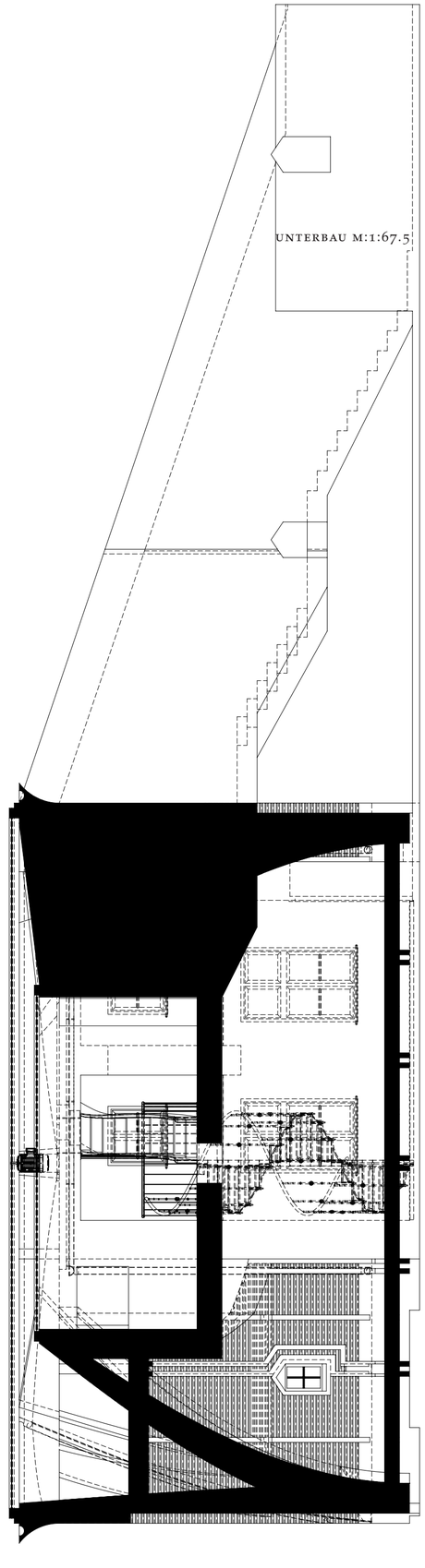
Abbildung 32: eine kleine Auswahl von BELEGUNGSVARIANTEN

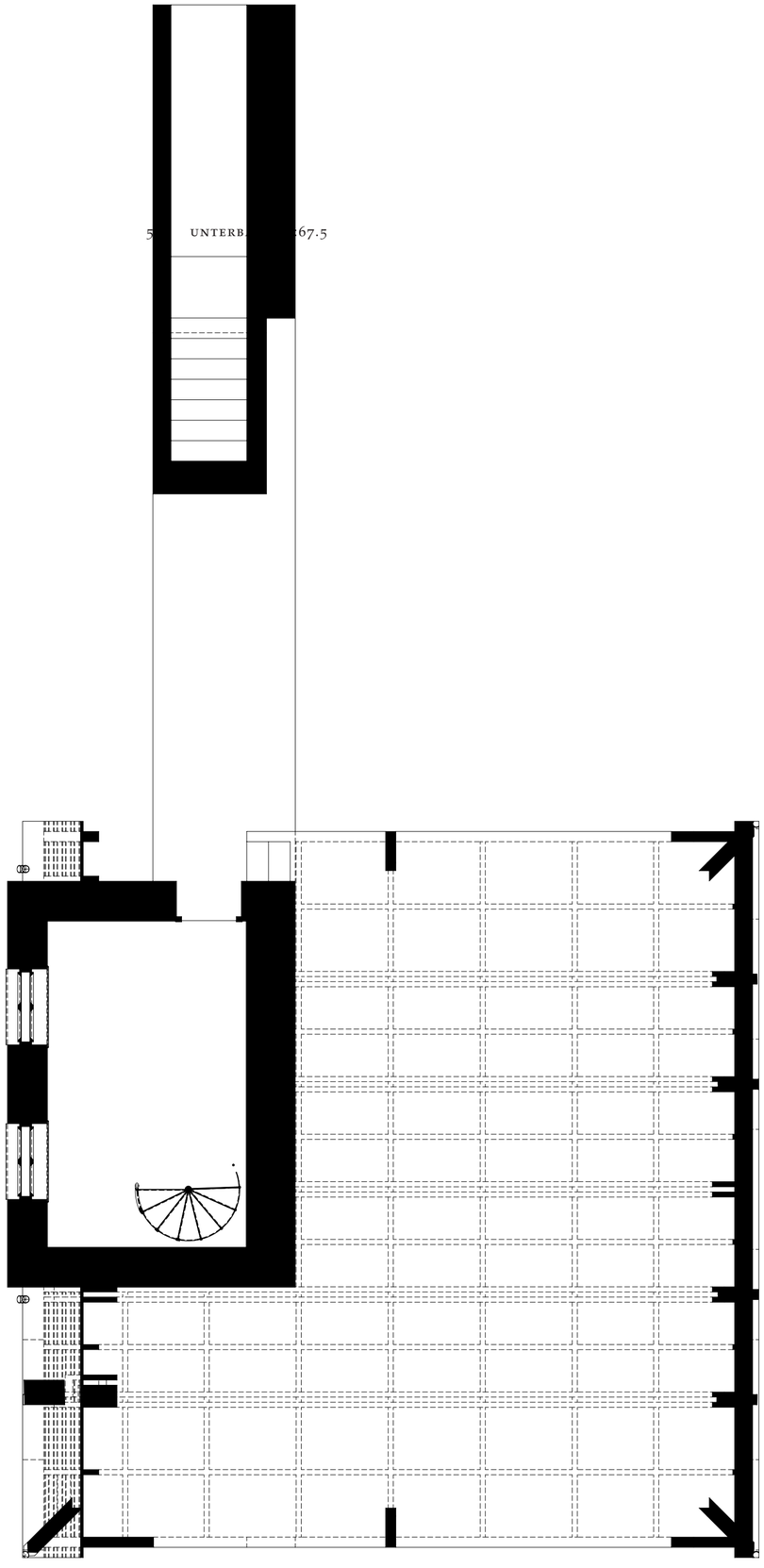
6

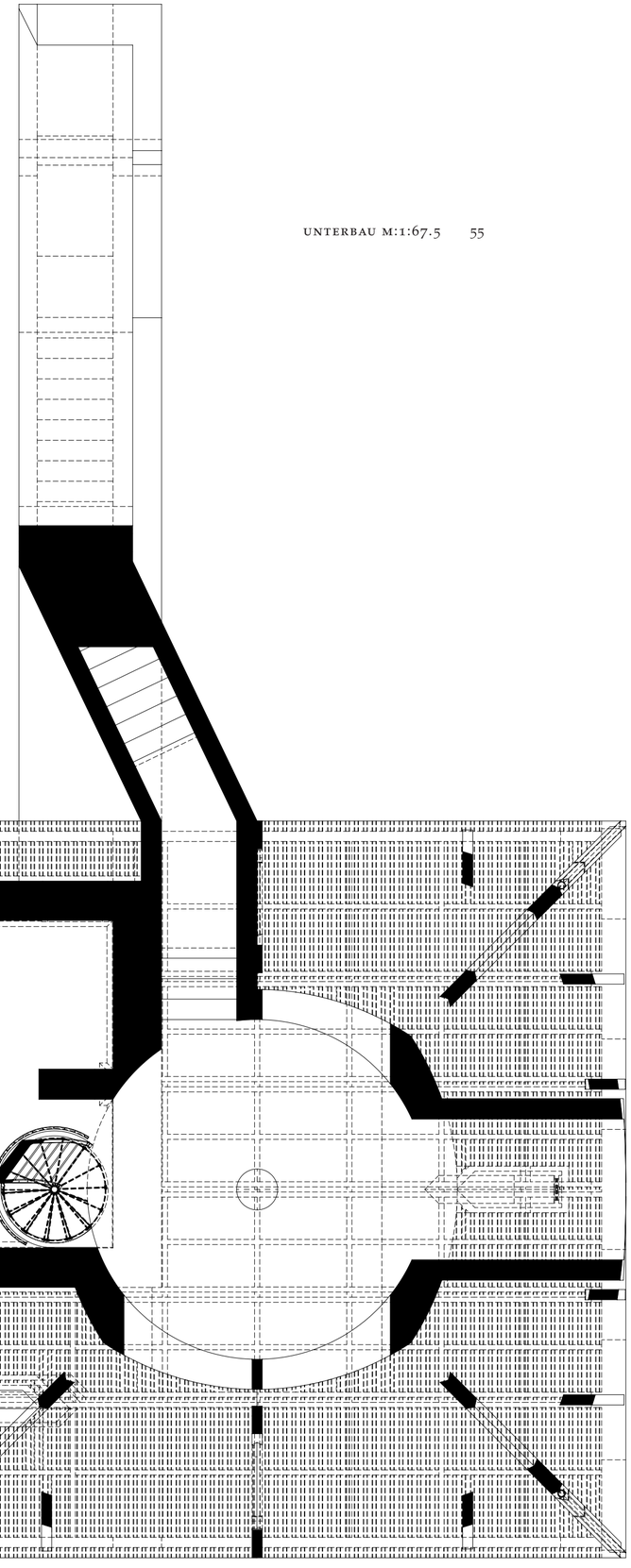
UNTERBAU M:1:67.5











Teil V

VERSUCHSEINRICHTUNG AUF UNTERBAU

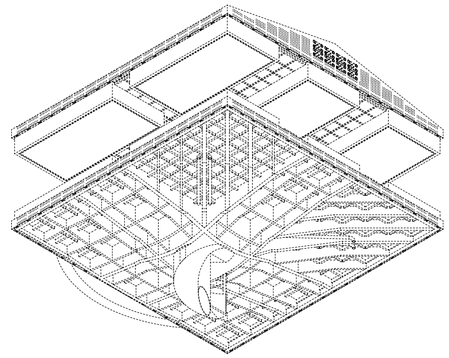
7

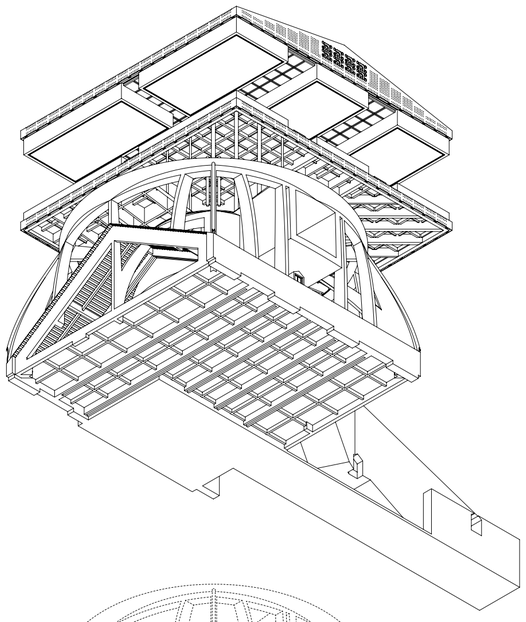
KOMBINIERT M:1:67.5

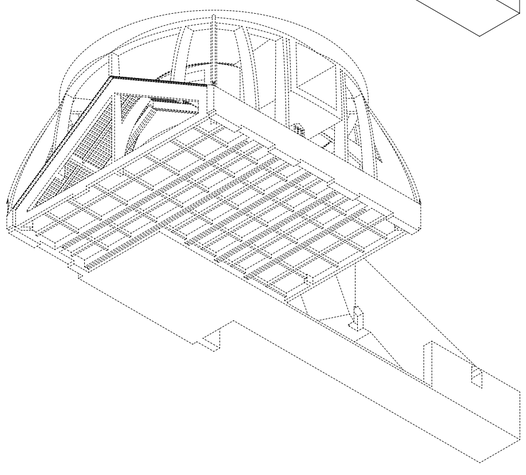
GAMSWIRTSHAUSLOGIK

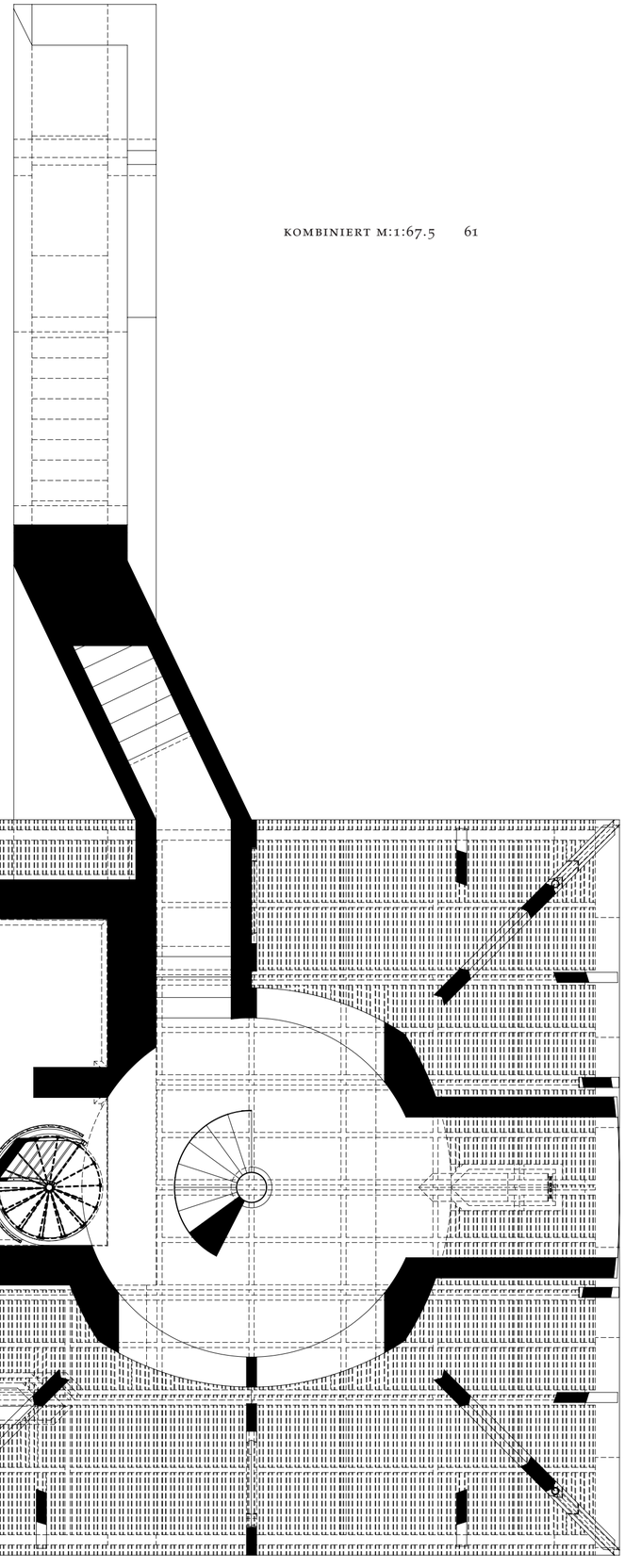
Drei Gemsen zu viert
Hockten einst beim Wirt.
Die eine überkam's,
Die vierte hört gern Brahms.

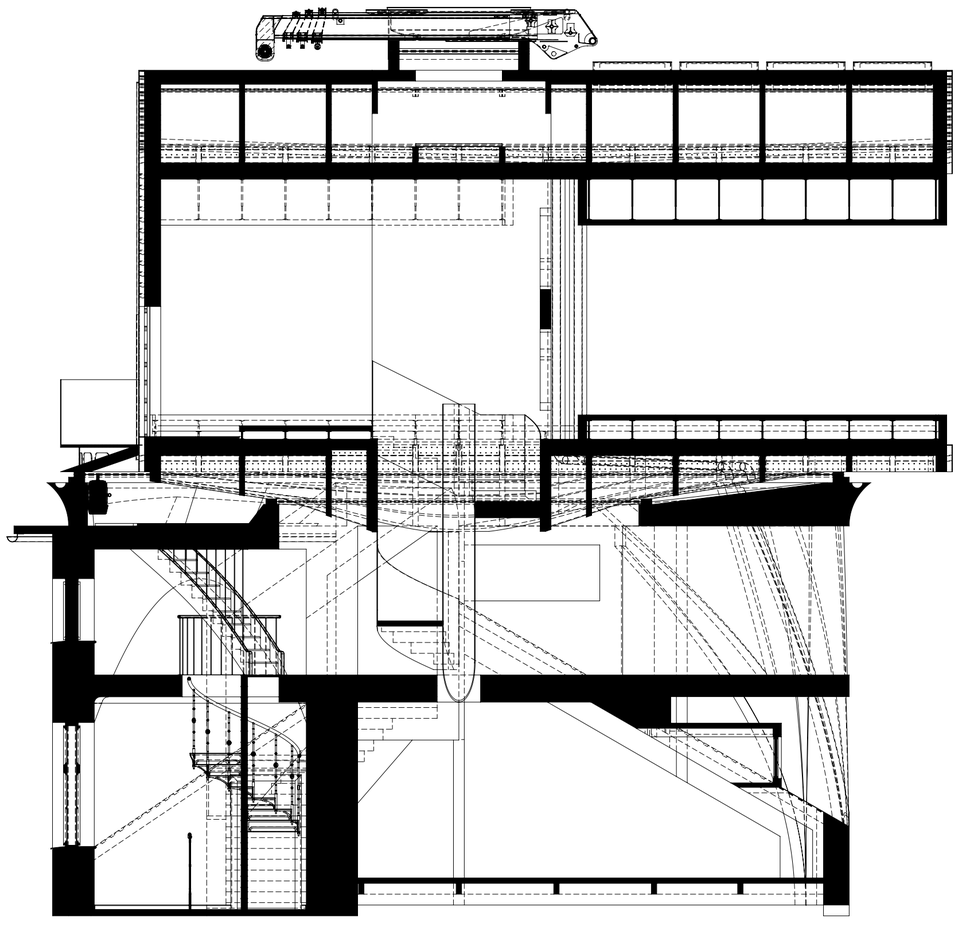
— Gerhard Stimpfl [6]

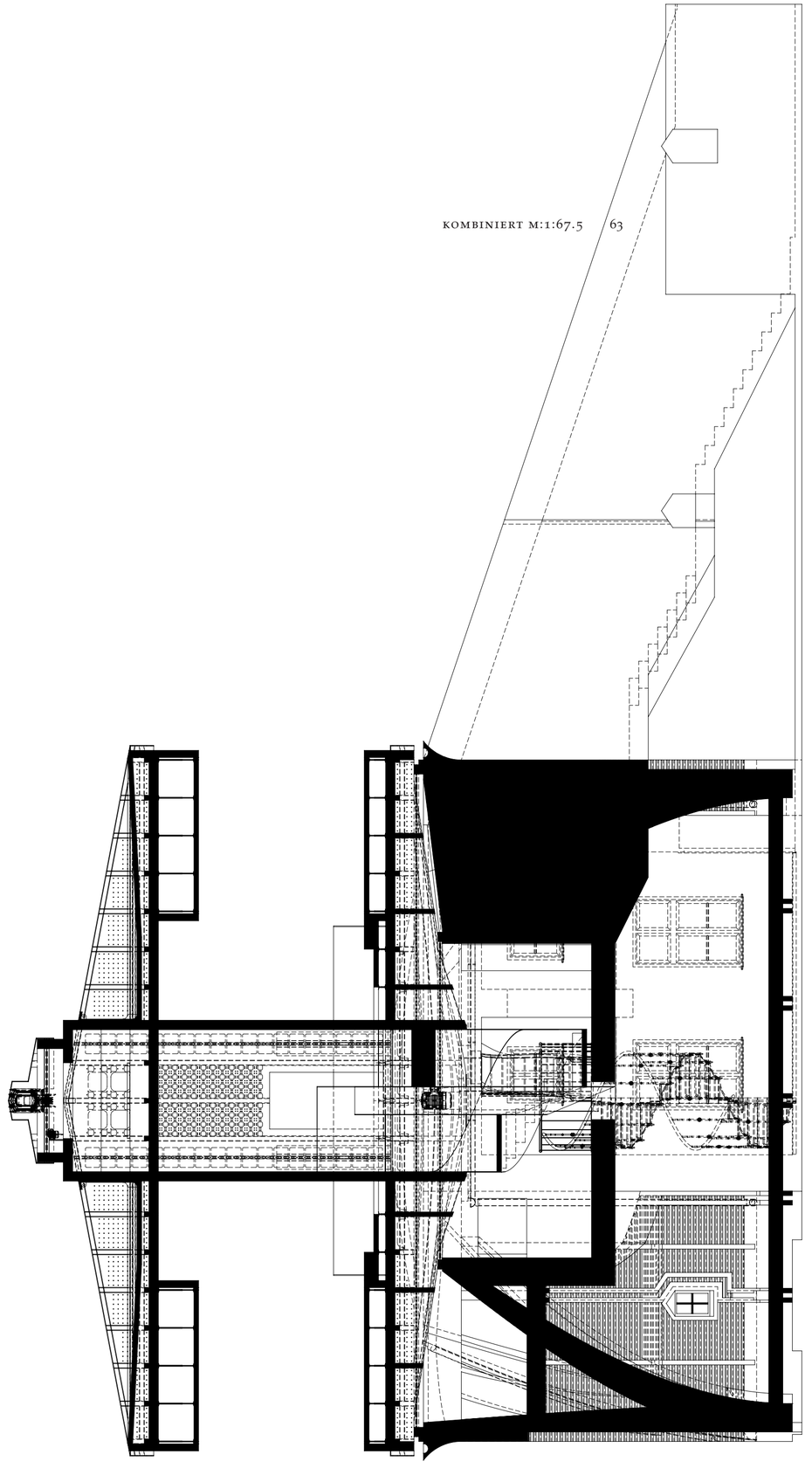


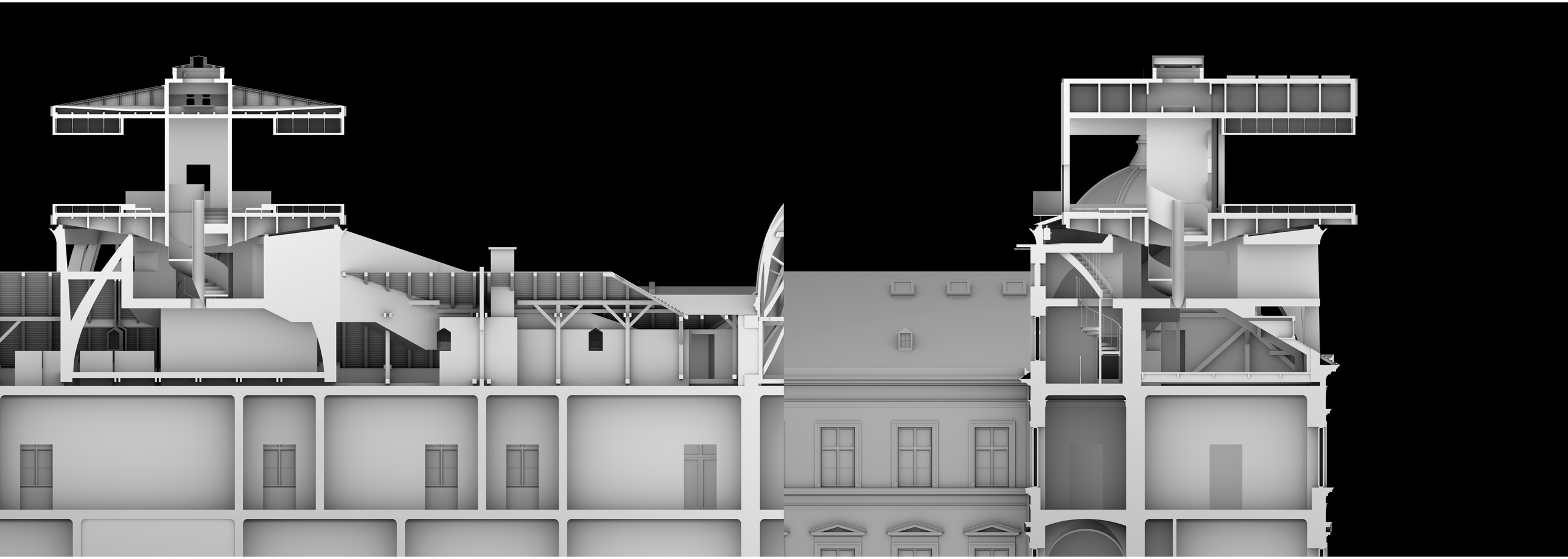












Teil VI

ALT/NEU IM KONTEXT

Die Vertikalschnitte wurden durch die Symmetrieachsen des Gartentraktes gelegt, sowie durch den Zugang zum bestehenden Observatorium.

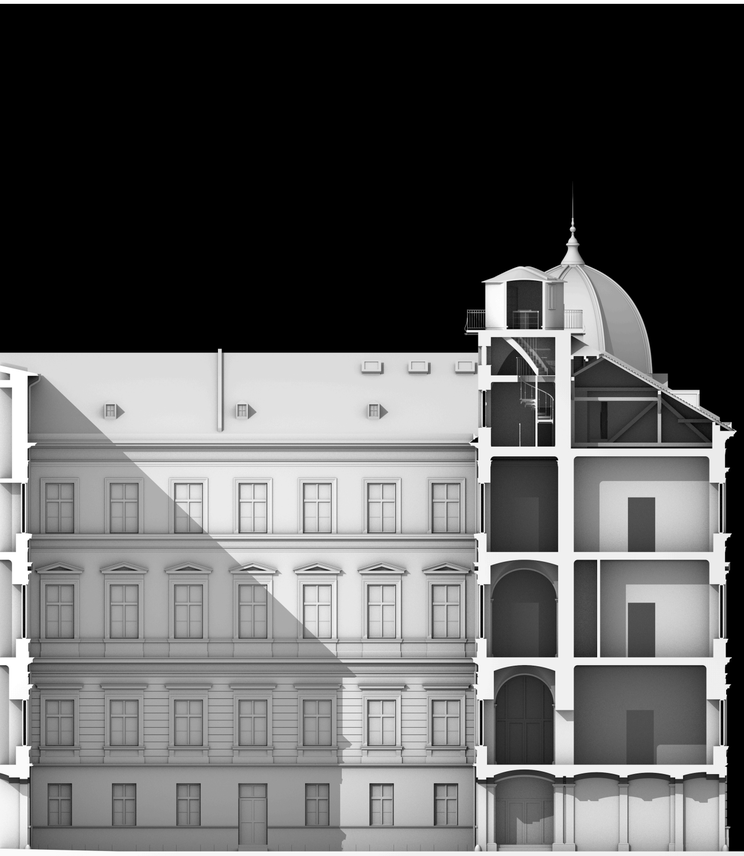
8

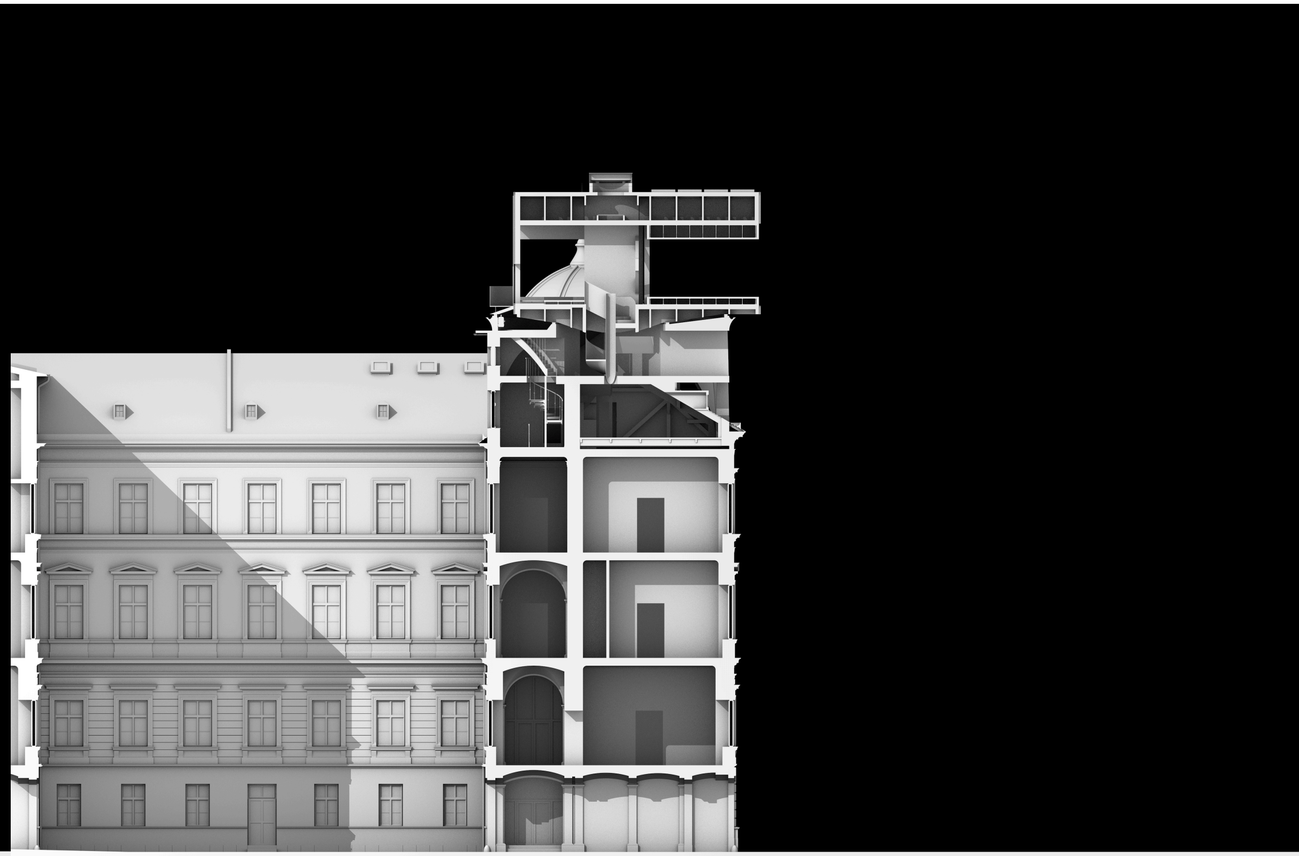
ALT/NEU - OHNE MASZSTAB

GAMSSCHLAF

Die Gams schläft tief,
Die Gams schläft gut,
Die Gams schläft ohne Steirerhut.

— Gerhard Stimpfl [6]

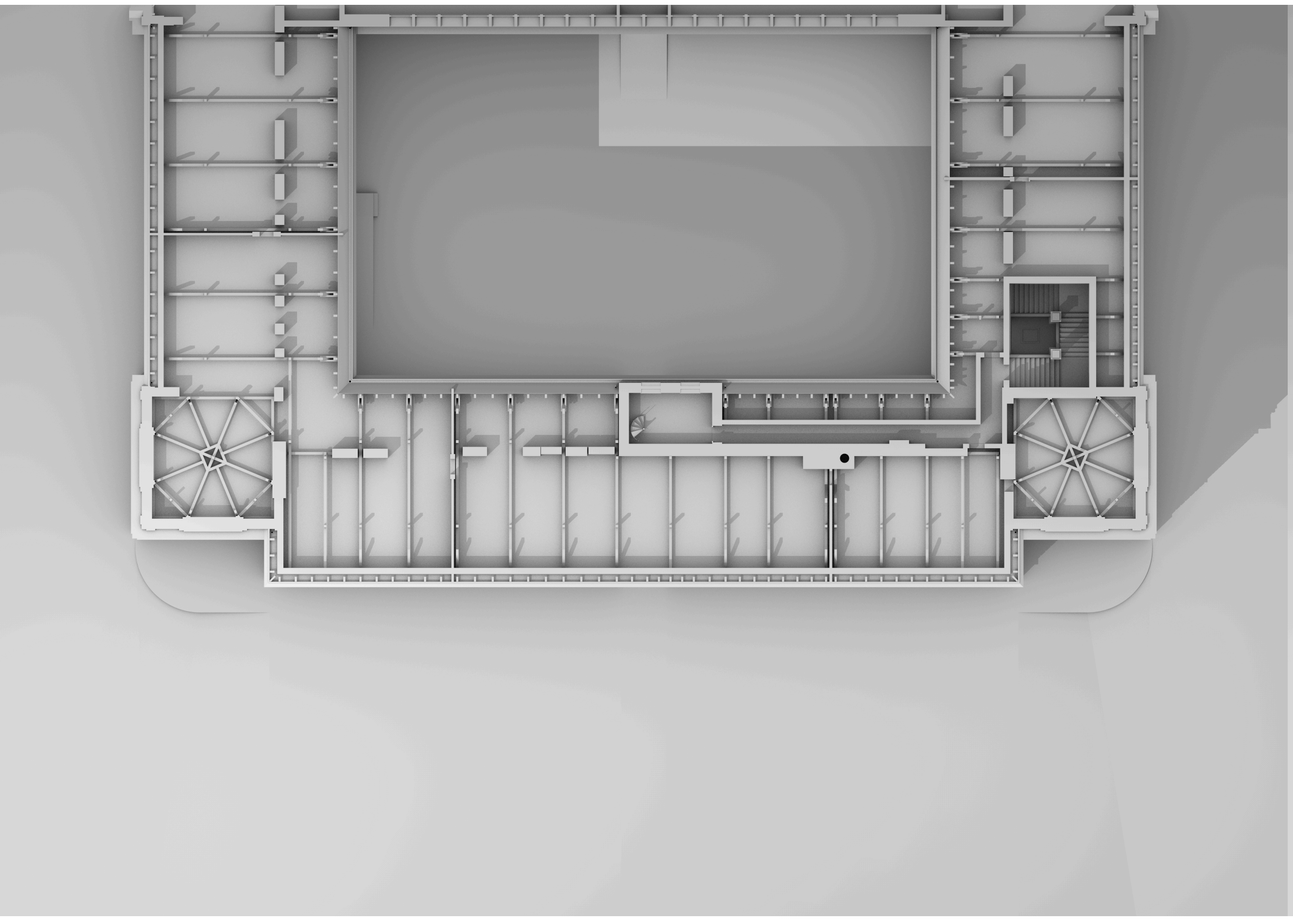


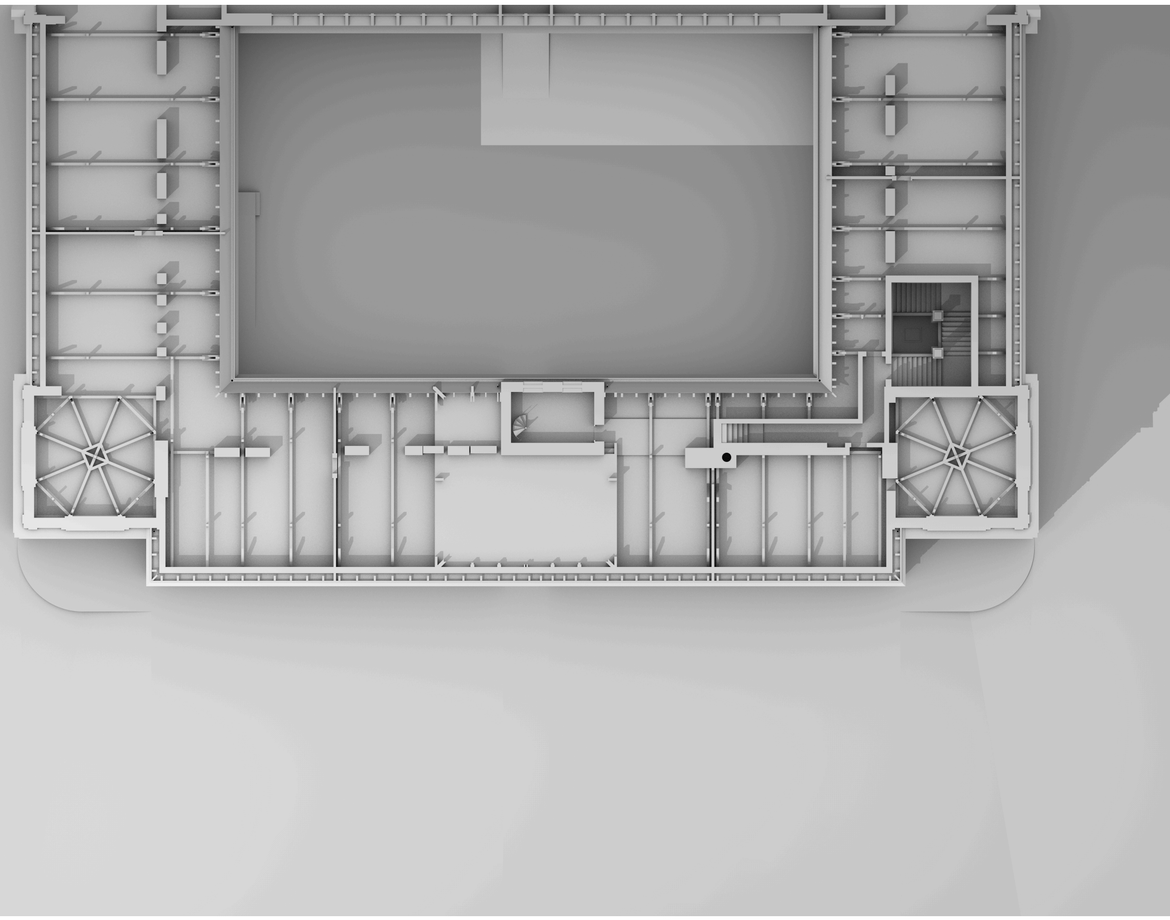


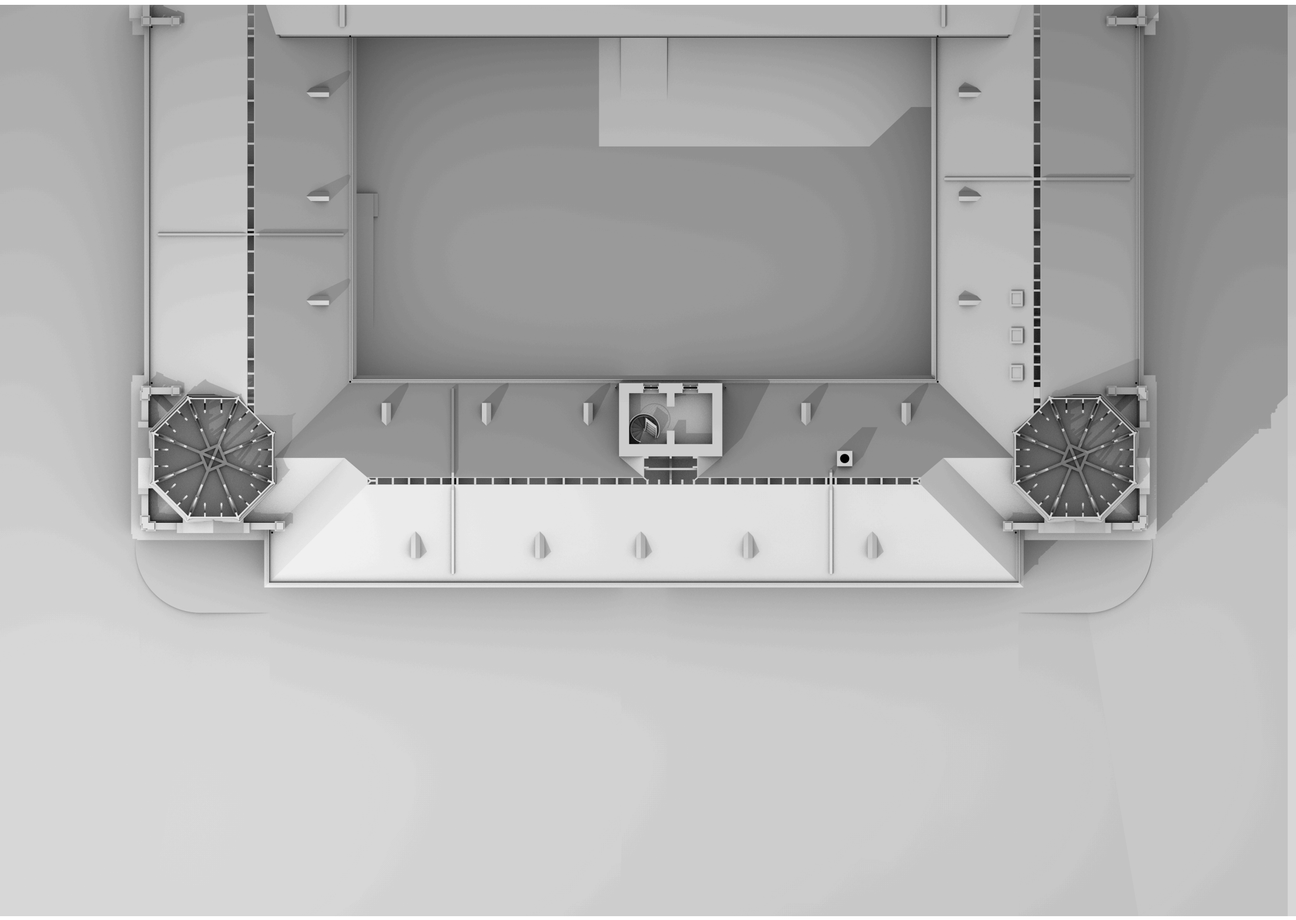


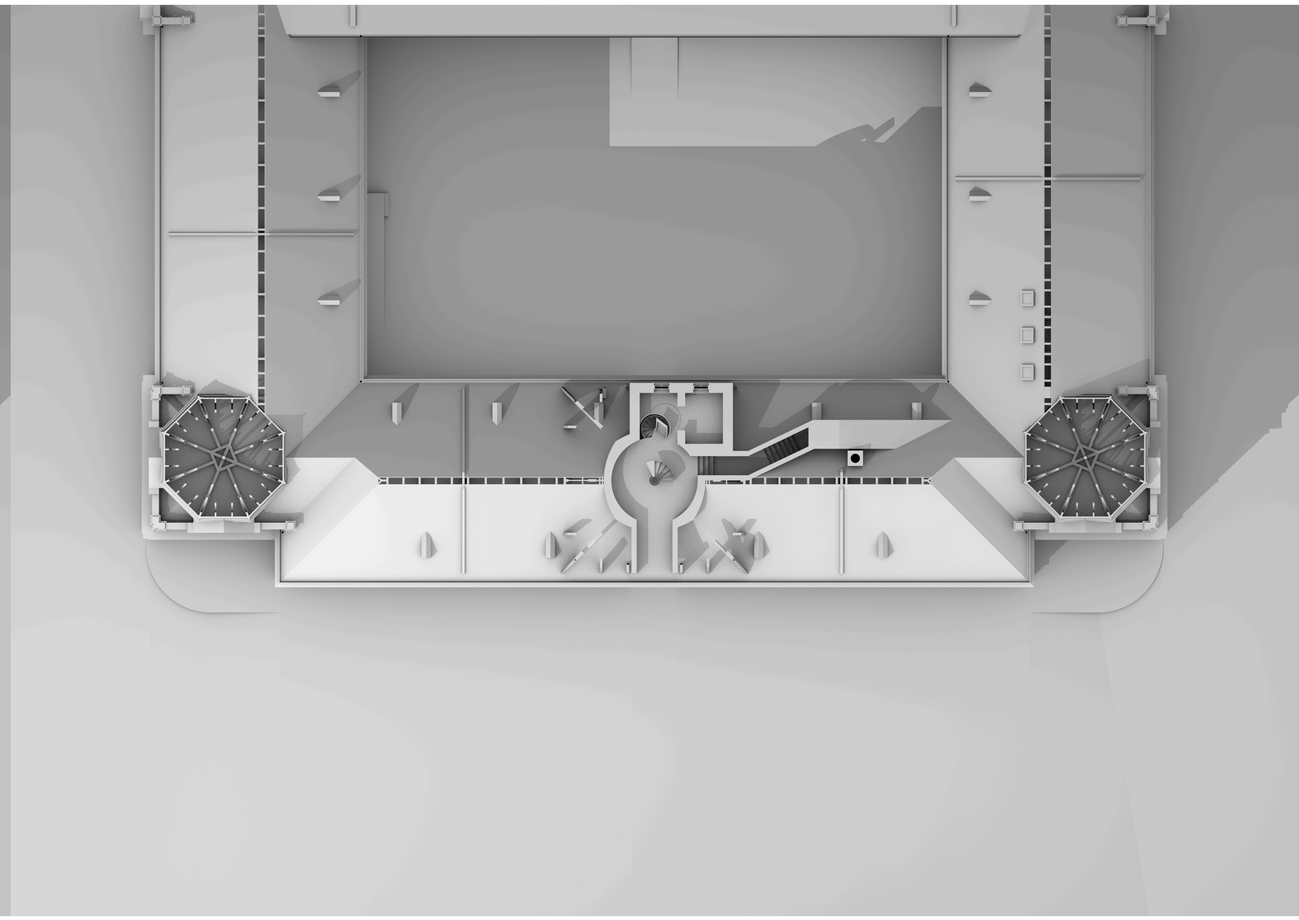


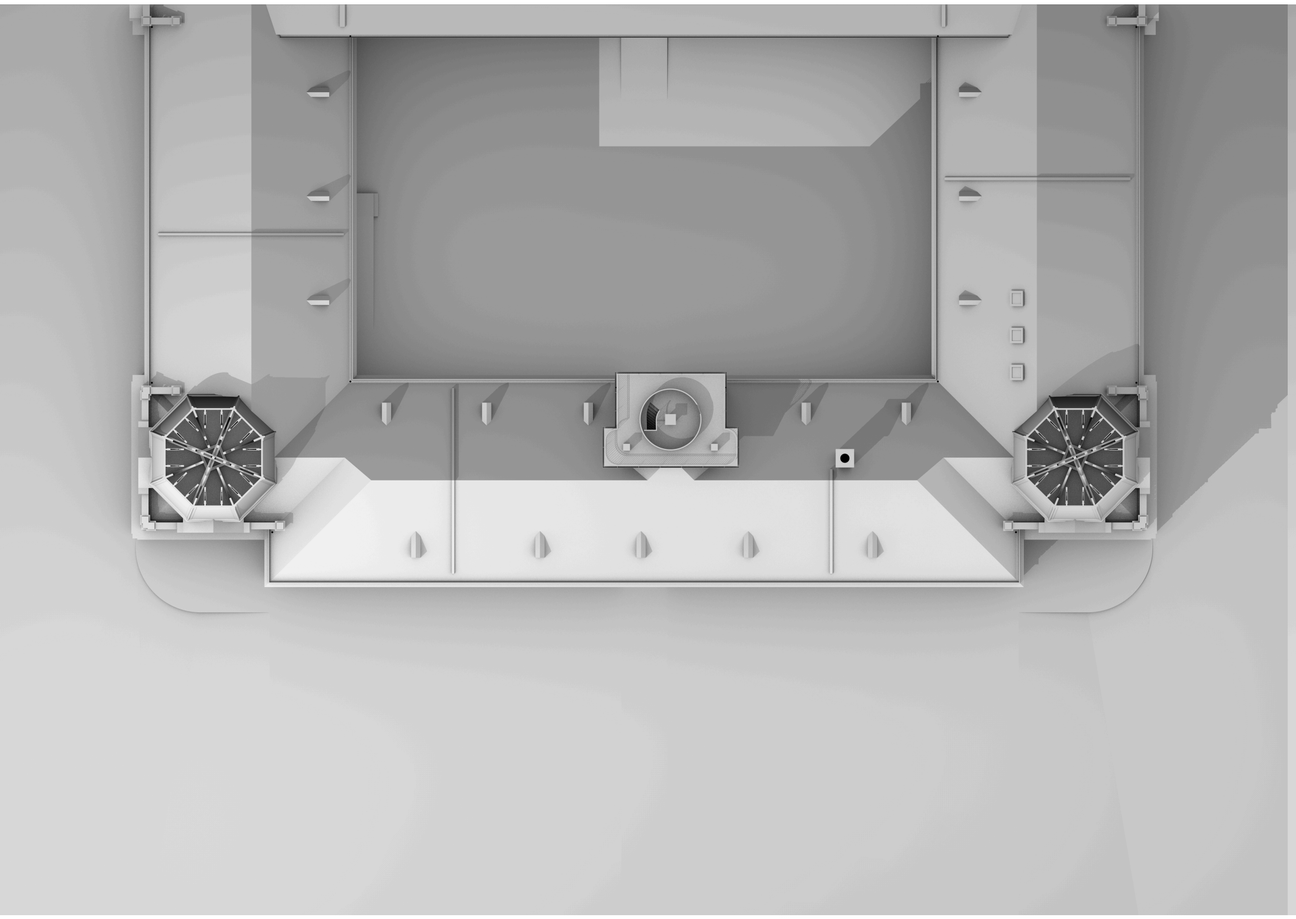


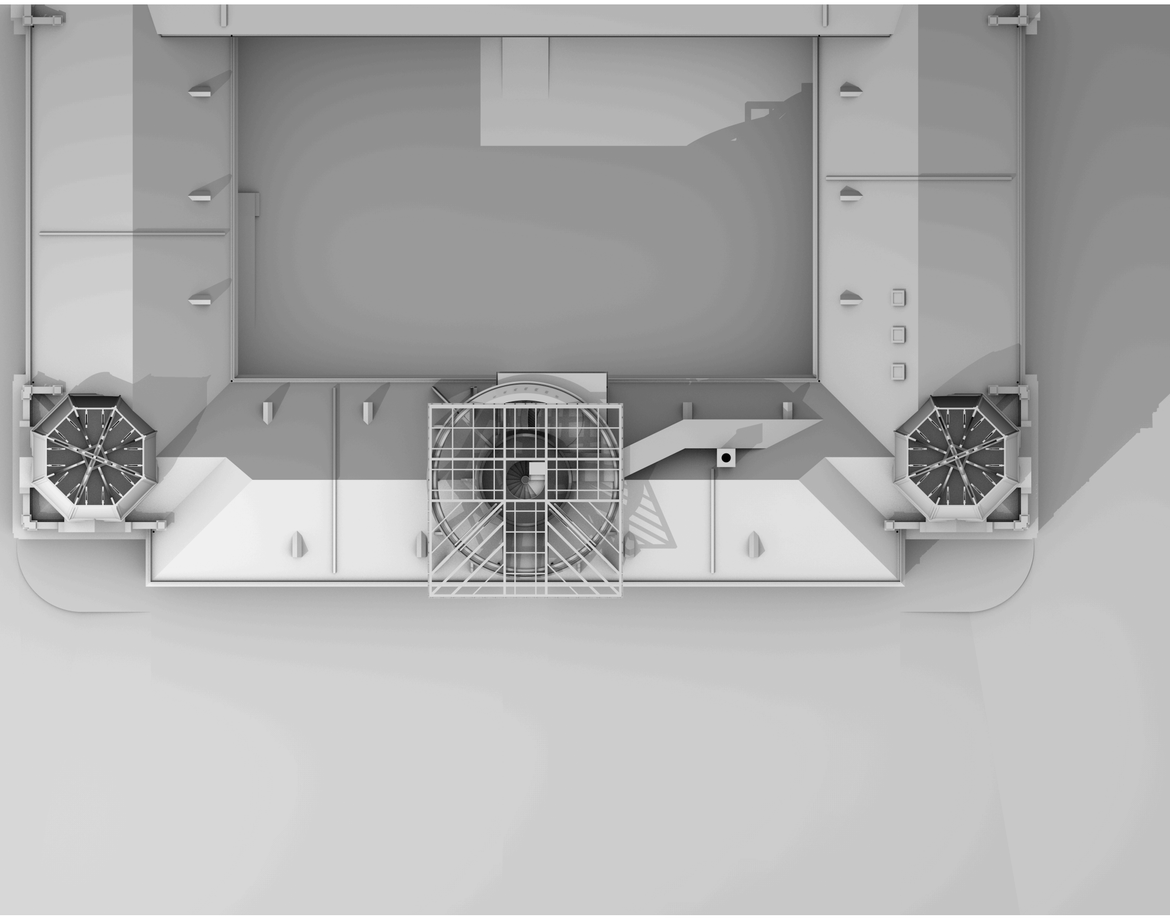


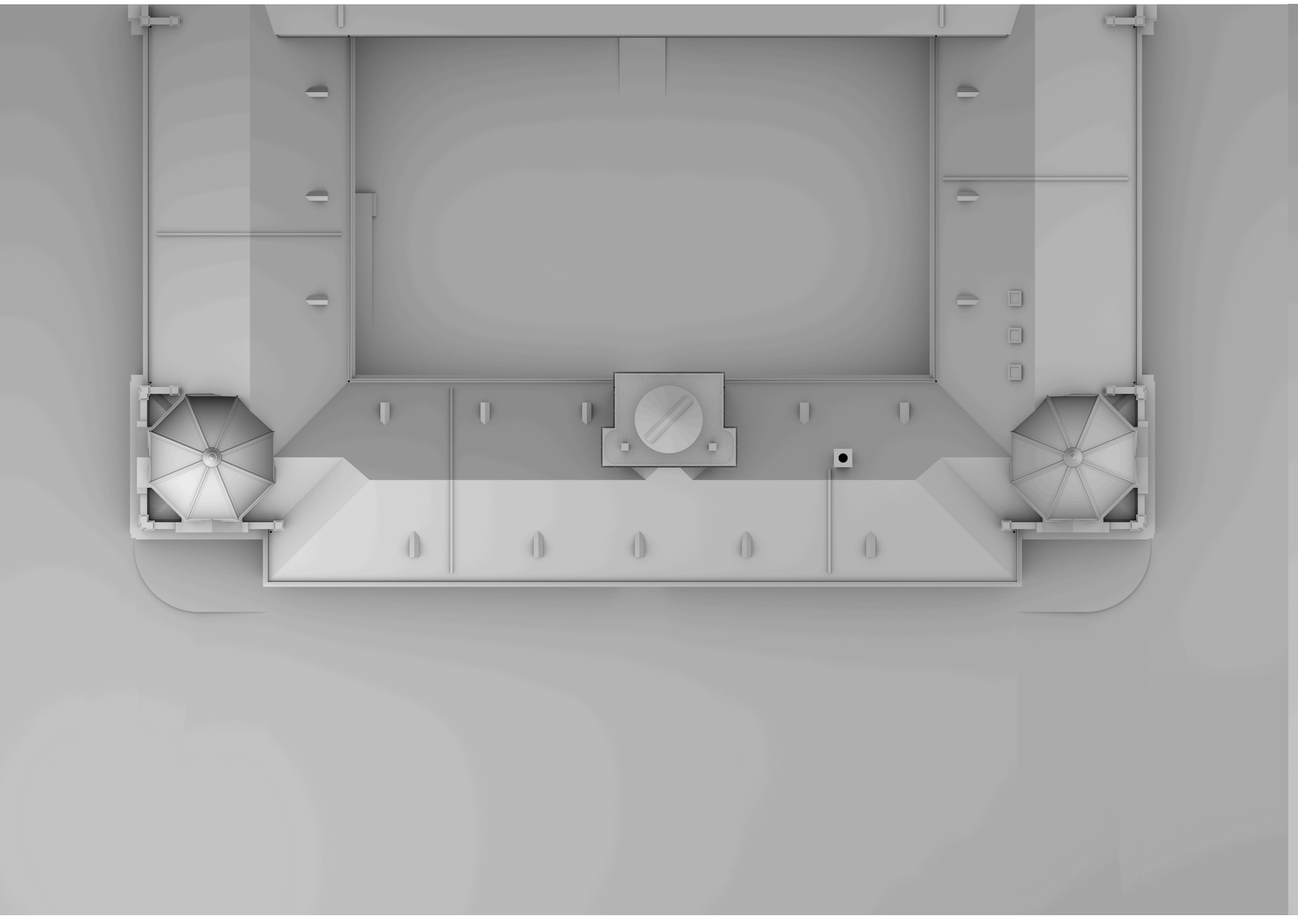


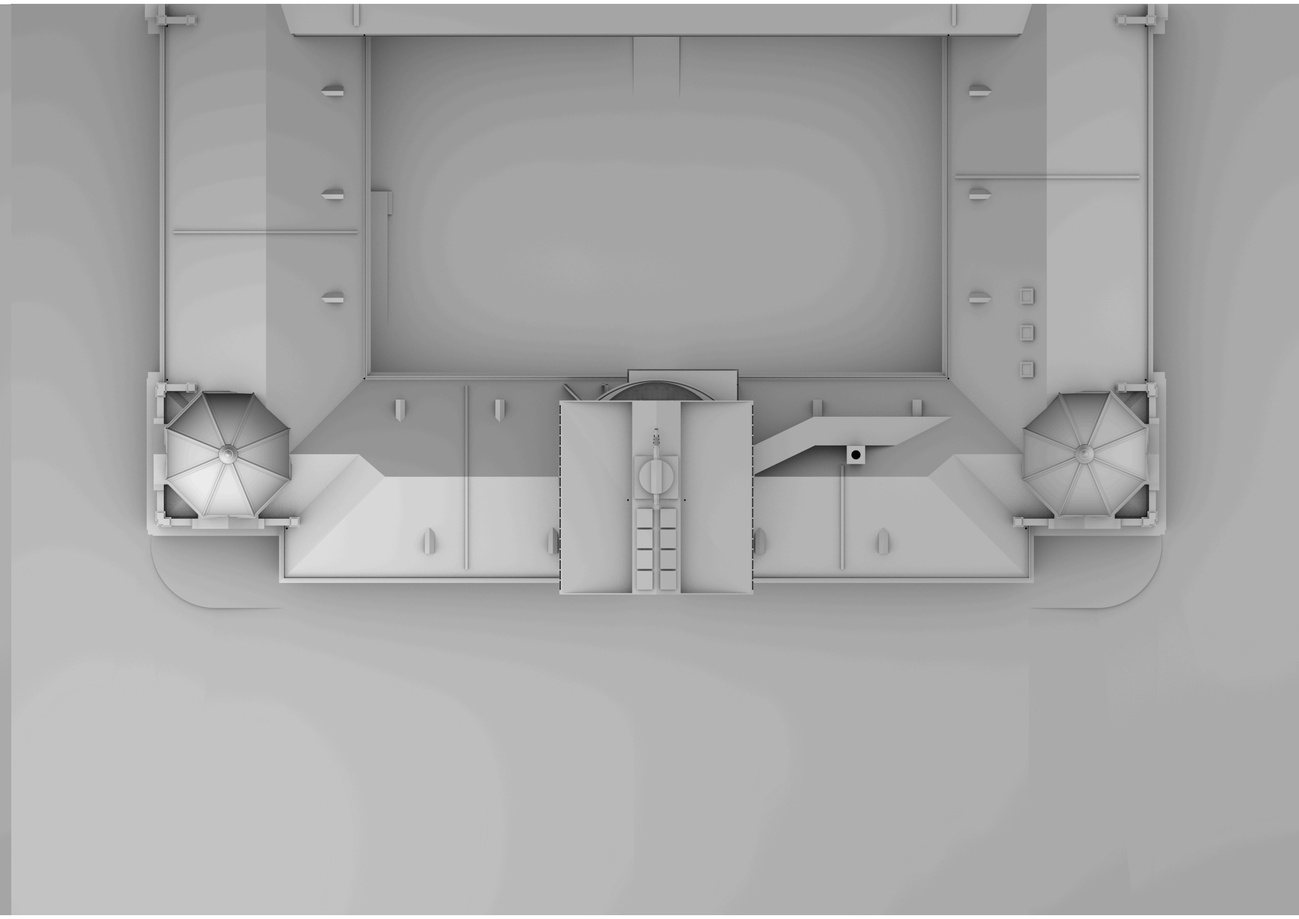












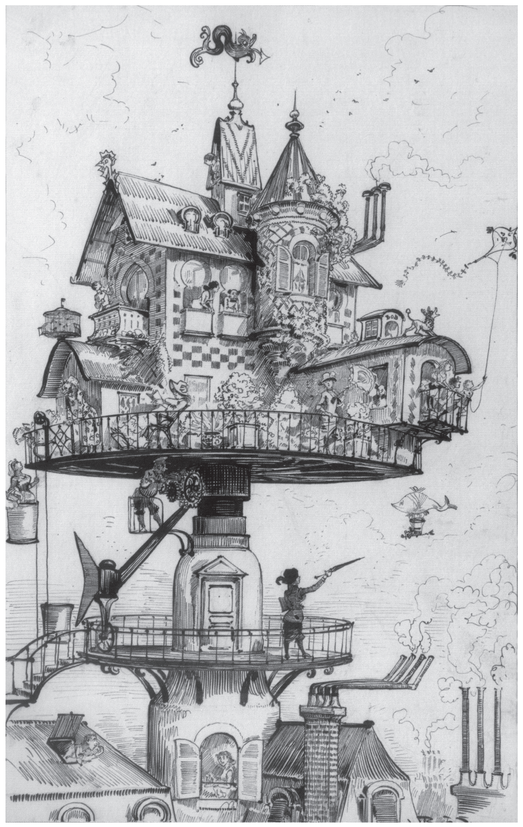


Abbildung 58: Albert Robida: LE VINGTIÈME SIÈCLE, Paris: G. Decaux, 1883, Seite 45, *Quelle*: wikimedia

Teil VII

SYSTEMDENKEN

9

?

BILLIGER HONIG

„Du, Franze, paß auf!“
sagt da Markus Perkonig:
„I wissat an überaus
billigen Honig!

Zwa Schilling der Kilo!“
— „Das is wohl a Pflanz!“
sagt lachnd und zweifInd
zum Markus der Franz.

„Na, wirklich, a Freund von mir
bietet das on!
An Hakn, an klanan,
hat’s allerdings schon:

Du muaßt nämlich zwa Jahr
auf die Lieferung wartn,
weil er nur a Biene hat
daham in sein Gartn!“

— Wilhelm Rudnigger [5]

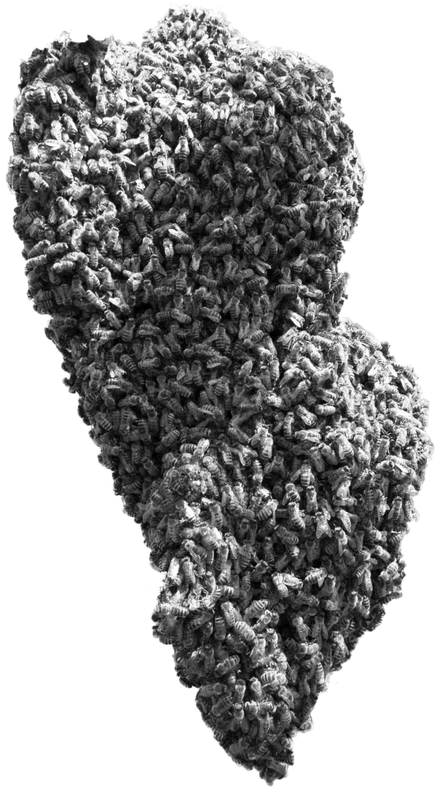


Abbildung 60: DER BIEN

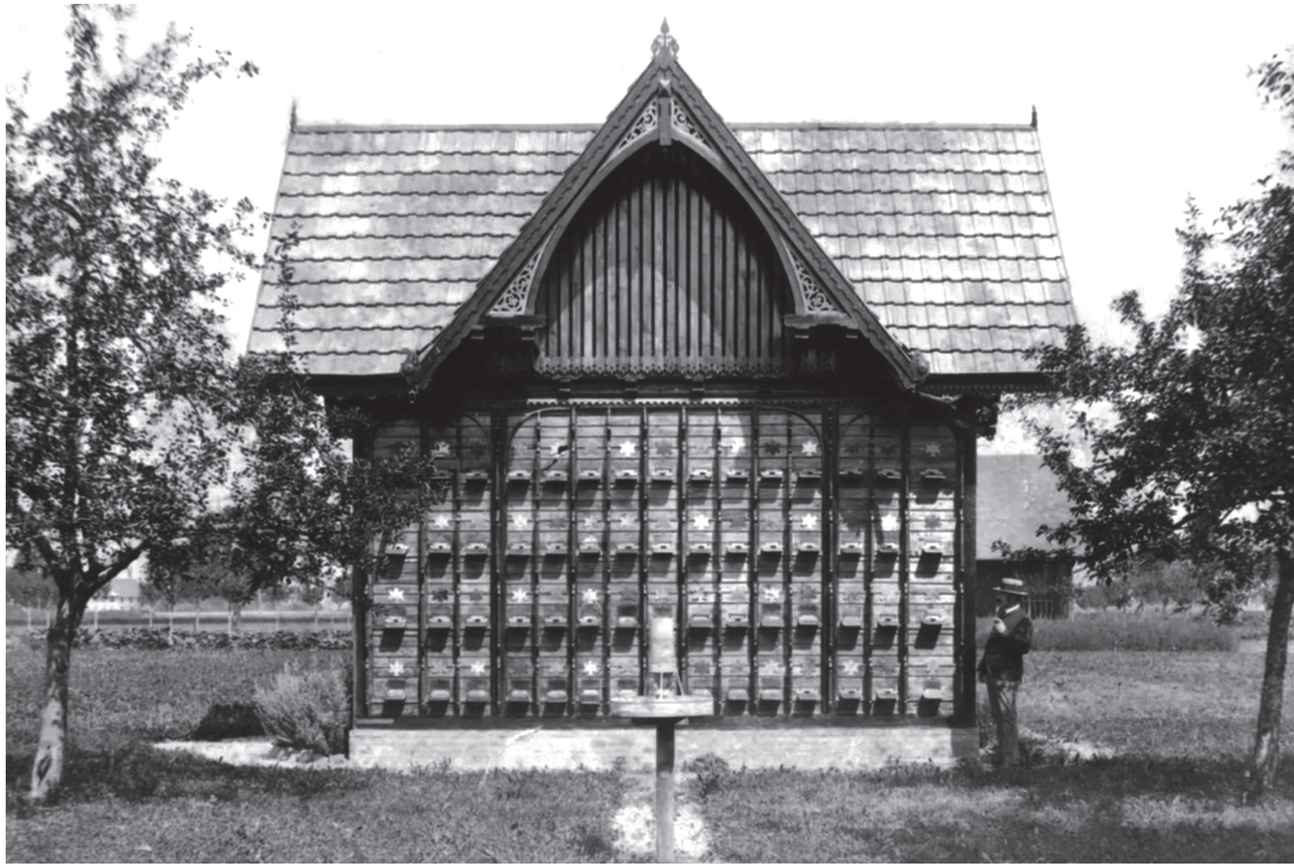


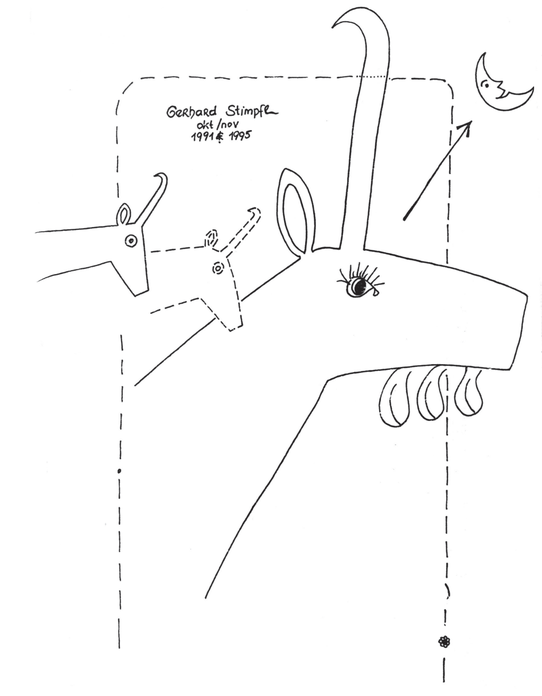
Abbildung 61: BIENENHAUS
Quelle: Dokumentarfilm MORE THAN HONEY

Teil VIII

AUSBLICK

10

SEHNEN



GAMSLUFTZERREISSER

Auch einfach Gamsventilator genannt,
Ist dieses technische Gerät gar wohl bekannt.
Es zerreißt die Luft in kleine Stücke,
Ist dabei oft Gefahr für die zu nahe Mücke.
Zerreißt dann nämlich auch diese mit scharfer Schneid,
Die Mückenstücke fliegen gar weit
Im Gamsluftsog dieses Geräts.

— Gerhard Stimpfl [6]

Abbildung 63: DER TECHNISCHE ALTAR
aus der Serie: BÖHMISCHES GEDÄCHTNIS



LITERATURVERZEICHNIS

[1] Arch+, Verlag (Hrsg.): *archplus – Zeitschrift für Architektur und Städtebau*. Bd. 184: *Architektur im Klimawandel*. Aachen : Arch+ Verlag GmbH, Oktober 2007. – http://www.archplus.net

[2] Imhoof, Markus: *More than Honey*. CH, D, Ö, 2012 (DVD: Universum Film GmbH, 2014). – http://www.morethanhoney.ch

[3] Minsky, Marvin: *The Society of Mind*. New York : Simon & Schuster, 1988

[4] Randl, Chad: *Revolving Architecture – A History of Buildings that Rotate, Swivel, and Pivot*. New York : Princeton Architectural Press, 2008

[5] Rudnigger, Wilhelm: *A Hetz muaß sein – Lustige Lyrik im Volkston*. Klagenfurt : Neuer Kaiser Verlag, 1984 (zitiert auf Seite 89.)

[6] Steyff d. g.: *Hurra, die Gams!* Spezialausgabe für Elfiisten in Weiß. Zeltweg : Gerhard Stimpfl, 1995 (zitiert auf den Seiten 17, 59, 69 und 96.)

KOLOPHON

Diese Diplomarbeit wurde in LyX gesetzt, und in InDesign (Adobe) für den Export finalisiert.

Sofern nicht anders angegeben, wurden alle enthaltenen Abbildungen, unter Zuhilfenahme von Grafik- und Konstruktionssoftware, vom Autor selbst erstellt. Der Aufbau des digitalen Modells, und die Extrahierung der vektorgrafischen Ansichts- und Schnittdarstellungen, erfolgte in SolidWorks (Dassault Systèmes). Texturiert, ausgeleuchtet und gerendert wurde mit Cinema 4D (Maxon). Die Nachbearbeitung des gerasterten Bildmaterials und das Composing passierten in Photoshop (Adobe). Alle übrigen Vektorgrafiken wurden in AutoCAD (Autodesk) und Illustrator (Adobe) erzeugt.

Gedruckt in Graz, Mai 2014