

# [Die Sprache des Architekten]

*Architekturdarstellungsmethoden*

*Jannis Fröhlich*



## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....

.....

(Unterschrift)

Englische Fassung:

## 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.

.....

date

.....

(signature)



# [Die Sprache des Architekten]

*(Architekturdarstellungsmethoden)*

## MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Diplom-Ingenieurs

Studienrichtung: Architektur

Jannis Fröhlich B.A.

Technische Universität Graz  
Erzherzog-Johann-Universität  
Fakultät für Architektur

Betreuer: Gangoly Hans, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Architekt

Institut: Institut für Gebäudelehre

Jänner, 2014



## Danksagung.

Tausend Dank gilt meinen Eltern, die mich während meines gesamten Studiums immer unterstützt haben. Desweiteren bedanke ich mich bei meinen Geschwistern, bei meiner Freundin Alexa und bei meinen Arbeitskollegen Jan und Sergej. Ein großer Dank gilt meinen Betreuern Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Architekt Hans Gangoly und Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Peters, sowie allen Mitarbeitern der Institute, die mir stets zur Seite standen.

Info. Vom Beginn meines Studiums an habe ich mich schon immer ausgiebig mit der Darstellung von Architektur, beziehungsweise von meinen eigenen Entwürfen beschäftigt. Durch gute Erfahrungen am Institut für Gebäudelehre, hab ich mich auch dazu entschieden meine Masterthesis dort durchzuführen. **Theorie.** Die Thesis befasst sich im theoretischen Teil mit der Auseinandersetzung verschiedener architektonischer Darstellungsmethoden. Ich unterscheide in drei wesentliche Darstellungsmethoden, die zum Ersten, auf der künstlerischen Ebene basieren, zum Zweiten auf der strikten geometrischen Ebene und zu guter Letzt auf der in den letzten Jahren hervortretenden Schiene, der Diagrammdarstellung. Es wird zu jeder Methode eine Beschreibung der Techniken geben, sowie exemplarische Beispiele. **Praxis.** Das Wissen beziehungsweise die Erkenntnisse der einzelnen Methoden, werden dann im praktischen Teil angewendet. Als Entwurfsaufgabe wird ein Museumsbau herangezogen. Zunächst erfolgt eine Ortsanalyse. Der praktische Teil basiert natürlich auf dem Schwerpunkt der zeichnerischen Leistung, wobei der gestalterische und funktionale Inhalt des Gebäudes nicht ausser Acht gelassen werden soll. **Leistungen.** Abgabe in Form eines gebundenen Buches mit der theoretischen Ausarbeitung der Fragestellung sowie allen entwurfserläuternden Zeichnungen. **Ziel.** Ziel ist es herauszufinden, wie stark die Darstellungsmethode meinen Entwurf beeinflusst und wie kann man seinen Entwurf grafisch richtig in Szene setzen, um die Identität, Charakter und den Stil jenes Bauwerkes am besten zu erkennen.



**Info.** From the beginning of my architectural study I engaged me with the presentation of architecture. By good experience at the institute of Gebäudelehre, I decide me to take my master's thesis there. **Theorie.** The thesis include at the theoretical part different types of architectural drawing techniques. I group in three different parts of drawings. That are at first the artistic drawings, at second the geometric drawings and at least the diagram drawings. I will explain the techniques and show a lot of good examples. **Praxis.** The knowledge will be used in the praxis part. As exercise I select a museum. Than it follows an analyse of the area. One of the main part is the drawing performance, but the function and design of the building should be not disregard. **Performance.** Create a booklet with the academic question and all design drawings. **Aim.** As aim I will find out how strong affected me the drawing technique and how can I compose my project to identification the identity, charakter and the stile of the building.

## 0 | BEGINN

0 | 007

dank  
kurzfassung  
inhalt

## 1 | EINLEITUNG

1 | 012

motivation | einleitung  
überblick zeichnungsarten  
geschichtliche entwicklung der architekturdarstellung  
zusammenfassung

## 2 | KÜNSTLERISCHE DARSTELLUNG

2 | 022

kohle | wasserfarben | aquarelle  
bleistift | filzstifte | spritzpistole  
tusche | kombinierte handzeichnungen  
kombinationen

## 3 | GEOMETRICHE DARSTELLUNG

3 | 040

orthografische darstellungen  
axonometrie | isometrie  
explosions zeichnung | schräg-ansichten  
nicht-vertikal zur z-achse

## 4 | DIAGRAMM DARSTELLUNG

4 | 054

blasendiagramm | pfeildiagramm  
übersichtsdiagramm  
formdiagramm

## 5 | WETTBEWERB

5 | 068

aufgabe  
problem  
lösung

## 6 | ANALYSE

6 | 074

geschichte schloss nymphenburg  
beispiele naturkundliche ausstellungen  
museum mensch und natur münchen

## 7 | ENTWURF

7 | 108

raumprogramm  
konzept | formfindung  
erschließung | ausstellungsinhalt  
material | technik | pläne  
statik | bemessung | detail

## 8 | FAZIT

8 | 154

zielsetzung

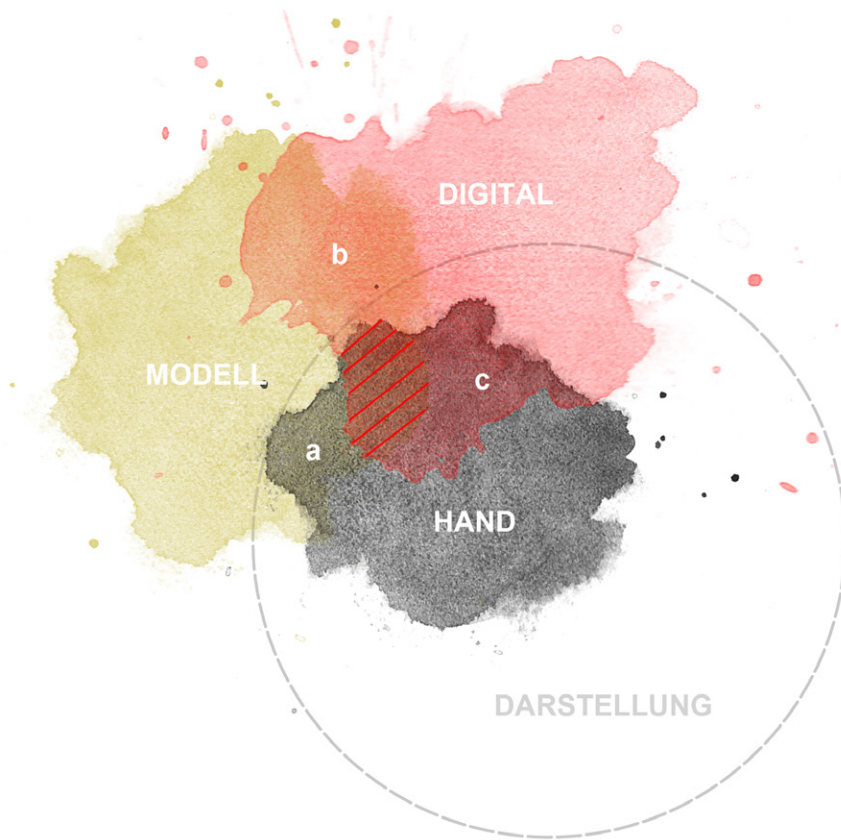
## 9 | QUELLEN

9 | 158

literaturverzeichnis  
bildernachweis

# 1 | [EINLEITUNG]





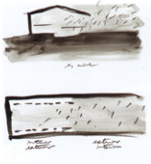




- a physisch
- b laser cutter, cnc, cad, cam
- c orthografische darstellungen, diagramm, axonometrien
- ☞ kombinationen

1 | 014

## [Motivation]

Als Motivation meiner Abschlussarbeit galt insbesondere das allgemeine Interesse an Architektur in Hinblick auf die Darstellung und Kommunikation, so befasst sich die Thesis mit der Auseinandersetzung verschiedener architektonischer Darstellungsmethoden. Ich kategorisiere in drei wesentliche Darstellungsmethoden, die zum Ersten, auf der künstlerischen Ebene basieren, zum Zweiten auf der strikten geometrischen Ebene und zu guter Letzt auf der Diagrammarchitektur. Der theoretische Teil befasst

sich mit einer kurzen Geschichte der Architekturdarstellung und den oben genannten drei Darstellungsmethoden. Als praktische Ausarbeitung wird die von mir angewandte Technik erläutert und anhand der von mir bearbeitenden Entwurfsaufgabe dargestellt. Ziel ist es herauszufinden, wie stark die Darstellungsmethode meinen Entwurf beeinflusst und den Entwurf grafisch richtig in Szene zu setzen, um die Identität, Charakter und den Stil jenes Bauwerkes zu erkennen.

%	26	47	66	92	100
PPH	1	2	3	4	5
Beschreibung	Projektvorbereitung	Planung	Ausführungsvorbereitung	Ausführung	Abschluss
Zeichnungsarten	Skizzen Diagramm Konzept	Vorentwurfs-, Entwurfs- und Einreichplanung	Ausführungsplanung Details	Skizzen auf der Baustelle Änderung/Erklärung der Pläne auf der Baustelle	Dokumentation
Beispiele					

## [Zeichnungsarten]

Jeder Architekt weiß, welche Auswirkungen es haben kann, wenn man falsche, unklare oder fehlerhafte Zeichnungen entwickelt. Auf der anderen Seite erleben wir nahezu täglich wie gute und überzeugende Darstellungen in Wettbewerben den Erfolg herbeiführen.<sup>1</sup> Jedoch besteht die Hauptaufgabe architektonischer Zeichnungen ganz klar in der Kommunikation. So können hervorragende zweidimensionale Graphiken, das Ergebnis einer architektonischen Präsentation ergeben, sie sind jedoch nur Kommunikationsträger.<sup>2</sup> So lassen sich Architekturzeichnungen in verschiedene Projektphasen (PPH) unterteilen. Die Unterteilung der Phasen hängt vom Fortschritt eines Bauwerkes ab. In dieser Thesis beschäftige ich mich allerdings nur mit den Phasen eins und zwei, der Projektvorbereitung und Planung. Die Graphik (02) zeigt einen Überblick vom Beginn bis zum Abschluss eines Bauvorhabens.

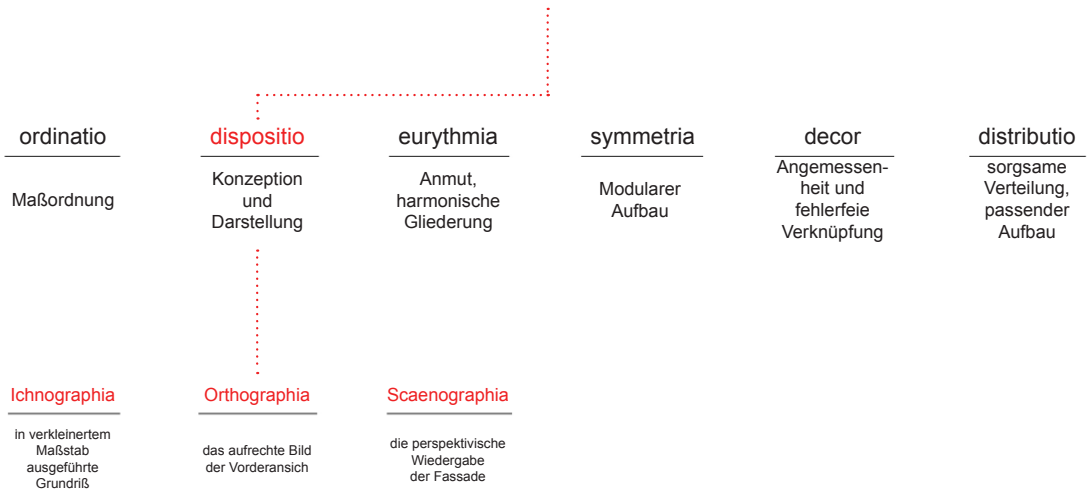
1 | 015

*„Bekanntlich spielte früher das zeichnerische Können für den Architekten eine äußerst wichtige Rolle. Nicht nur im Studium, sondern auch später in der Praxis beschäftigte man sich intensiv mit dem Zeichnen und hielt besonders auf Reisen wichtige historische Bauten auf dem Skizzenblock fest. Schön ausgeführte und gut komponierte perspektivische Darstellungen hatten auf die Beurteilung von Wettbewerbsentwürfen einen nicht zu unterschätzenden Einfluß.[!]“<sup>3</sup>*

1 Vgl. Prenzel 1994, 6.  
2 Vgl. Ching 1999, 122.  
3 Jacoby 1981, 5.

Abb.  
02 Überblick Zeichnungsarten

## 6 Grundbegriffe



## [Geschichte]

Zuerst möchte ich einen kurzen Überblick über die zeitliche Entwicklung der Architekturdarstellung geben. Dies werde ich mit zahlreichen Zeichnungen, Illustrationen und Skizzen wiedergeben. Mit hoher Wahrscheinlichkeit lässt sich sagen, dass die Architekturzeichnung so alt ist wie das Errichten von Bauwerken selbst. Beginnen möchte ich mit dem bekanntesten Architekturtheoretiker Vitruv, der im 1. Jahrhundert v. Chr. lebte und in seinem Werk „Zehn Bücher über Architektur“ schreibt,

„Dispositio ist die passende Zusammenstellung der Dinge und die durch die Zusammenstellung schöne Ausführung des Baues mit Qualitas. Die Formen der Dispositio, die die Griechen Ideen nennen, sind folgende: Ichnographia, Orthographia, Scaenographia. Ichnographia ist unter Verwendung von Lineal

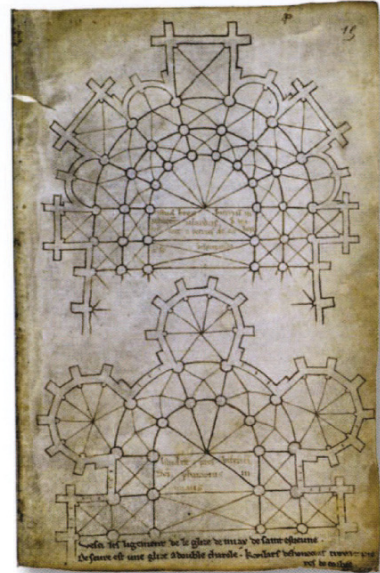
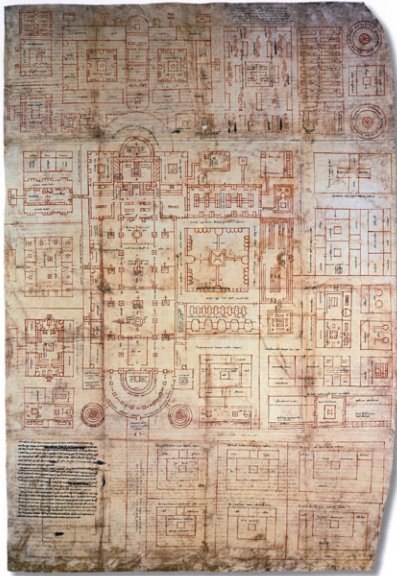
und Zirkel in verkleinertem Maßstab ausgeführte Grundriß, aus dem (später) die Umrisse der Gebäude teile auf dem Baugelände genommen werden. Orthographia aber ist das aufrechte Bild der Vorderansicht und eine den Maßstäben des zukünftigen Bauwerks entsprechende gezeichnete Darstellung in verkleinertem Maßstab. Scaenographia ferner ist die perspektivische (illusionistische) Wiedergabe der Fassade und der zurücktretenden Seiten und die Entsprechung sämtlicher Linien auf einen Kreismittelpunkt.“<sup>4</sup>

Damit möchte Vitruv ausdrücken, ich zitiere

„Tatsächlich spricht Vitruv selbst von „species dispositionis“, also von „Anblick, Erscheinung, Aussehen“ des Entwurfs. Es handelt sich also zweifelsfrei um Formen der Darstellung, nicht um Formen des Entwurfs.“<sup>5</sup>

4 Vitruvius 2008, 37.  
5 Fischer 2009, 103.





Das Architekturzeichnungen die architekturgeschichtliche Forschung seit ihren Anfängen begleiten steht außer Frage. Es wurden seit dem Mittelalter immer wieder „Skizzen, Studienzeichnungen und Entwürfe von Architekten für die allgemeine Baugeschichte“<sup>6</sup> verwendet.

*„Sie informieren über den Entwurfsprozess, können zur Dokumentation eines Bauzustandes oder zur Rekonstruktion nicht mehr vorhandener Bauten herangezogen werden. Auch als »Architektur, die nicht gebaut wurde« haben Architekturzeichnungen stets Interesse geweckt.“<sup>7</sup>*

Es gibt unterschiedliche Definitionen von Architekturzeichnungen, Sie lassen sich aber zwischen „Skizzen, Reinzeichnungen, Präsentationszeichnungen und Werkzeugzeichnungen“<sup>8</sup> unterscheiden. Aber werden Architekturzeichnungen ausschließlich unter dem Aspekt der Vermittlung auf einer zweidimensionalen Fläche dargestellt, so rückt die Darstellungstechnik in den Vordergrund, wenn man von der Typologie und Systematik der Architekturzeichnung absieht. Seit der Antike hat es hier kaum Veränderungen gegeben, wenn man die Malerei mit seinen Bilderzählungen außer Acht lässt.<sup>9</sup>

1 | 017

[orthografisch]

6 Meuser 2012, 7.

7 Ebda., 7.

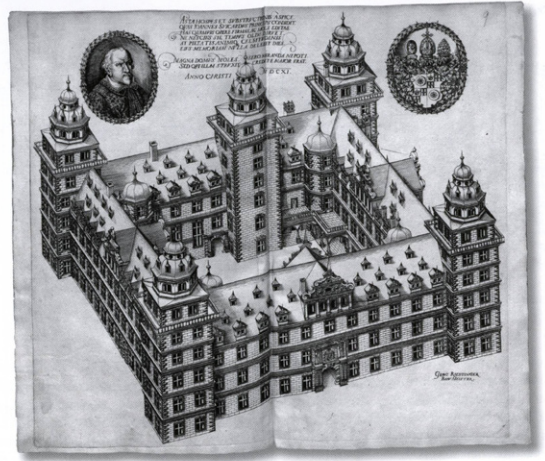
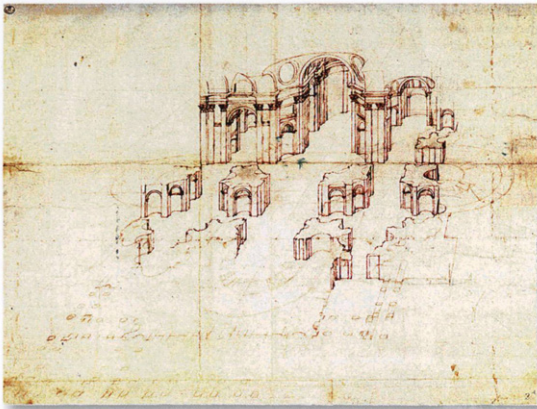
8 Ebda., 8.

9 Vgl. Meuser 2012, 7-8.

Abb.

04 St. Gallener Klosterplan 820n. Chr.

05 Villard de Honnecourt, Grundriss der Kathedrale von Meaux



Die zweidimensionalen Darstellungen bestehen aus

„»ikonischen Zeichen von hohen Abstraktionsgrad, die sich zu einem allgemein verständlichen, auf geometrischer Grundlage basierenden Code zusammenfügen. Dieser Code hat sich seit der Antike nur geringfügig gewandelt. Er ist aufgrund seines hohen Informationswertes und seiner allgemeinen Verständlichkeit der sprachlichen Darstellung überlegen, so dass Architekturzeichnungen über allen Epochen hinweg prinzipiell gut lesbar sind.«“<sup>10</sup>

### [axonometrisch]

Im Jahr 820 n. Chr. erschien die „erste erhaltene mittelalterliche Architekturzeichnung“<sup>11</sup>, der berühmte St. Galler Klosterplan. Durch die Vermittlung von Architektur „an einen Dritten ist die Trias von Grundriss, Schnitt und Ansicht“<sup>12</sup> unverzichtbar, so ist auch der Klosterplan ein Grundriss. Im Vergleich zum St. Galler Klosterplan, der sich eher mit den Funktionen der Räu-

me beschäftigte, enthalten die Grundrisszeichnungen von Villard detailliertere Informationen über die Architektur. So sind in dessen Zeichnungen Joche durch gekreuzte Linien oder auch Pfeiler gekennzeichnet. Durch den Anstieg der Entscheidungsträger im 13. Jh. in einem Bauprozess, wurde es immer wichtiger die Planungen so darzustellen, dass auch ein Kreis von Laien die Intention des Architekten verstehen konnte. Im 14. Jh. wurden erstmalig ganz neue Darstellungsmethoden ausgeführt, wie zum Beispiel Leonardo da Vinci's vogelperspektivische Entwürfe für Zentralbauten oder die von Bramante dargestellte Kuppel von St. Peter, in der man das Innere sowie die Äußere Struktur erkennen kann. Die erste axonometrische Darstellung geht aus den Plänen des Aschaffener Schlosses im Jahre 1616 von Georg Ridinger hervor. Er stellt „nicht nur das Schloss selbst in axonometrischer Projektion“<sup>13</sup> dar, sondern auch alle Grundrisse der vier Geschosse. Dies hat auch noch einen praktischen Nutzen, so wird nämlich die räumliche Vorstellungskraft des Bauhandwerkers unterstützt.<sup>14</sup>

10 Meuser 2012, zit. n. Hubert 2005, Sp. 614-624.

11 Meuser 2012, 8.

12 Ebd., 8.

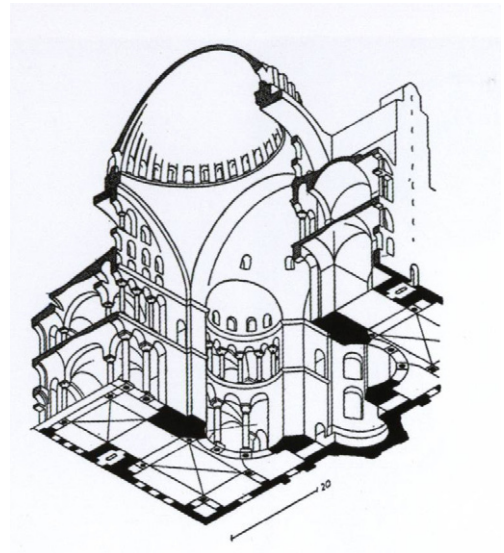
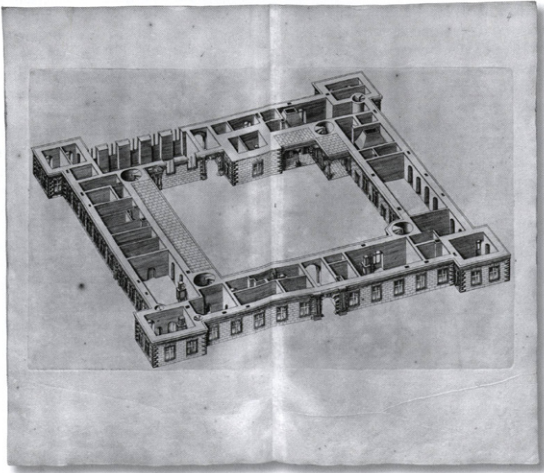
13 Ebd., 16.

14 Vgl. Meuser 2012, 8-16.

Abb.

06 Baldassare Peruzzi, St. Peter, Florenz

07 Georg Ridinger, Aschaffener Schloss



Durch die Zeichnungen von August Choisy um 1900 gewann diese Form der Darstellung größten Einfluss auf die heutige Architektur. Er begründete die Darstellung der Axonometrie damit, dass Sie keine verzerrende Verkürzung darstellen und der Betrachter einen Blick auf „Grundriss, Schnitt sowie äußere und innere Disposition“<sup>15</sup> habe. Es lässt sich sagen, dass eine einzige axonometrische Darstellung „so bewegt und belebt ist wie das Bauwerk selbst“.<sup>16</sup>

Seit Mitte der 1980er-Jahre werden CAAD- oder rechnerunterstützte Planungen in den Architekturbüros eingesetzt. Diese lassen sich in 2D-, 2 ½ D-, und 3D-CAD-Programmen<sup>17</sup> unterscheiden.

*„2D-CAD-Systeme sind primär ein erweiterter Zeichentisch – die Methode ist die gleiche, lediglich das Werkzeug ist ein anderes. Alle Zeichenelemente folgen der vektorbasierten Ordnung Punkt, Linie, Linienzüge, Kreisbögen, Splines und Flächen. Die Organisation von*

*Zeichnungen mittels Ebenen und Symbolen sowie die logische Verknüpfung zwischen einzelnen Zeichnungselementen steigern die Effizienz. ...Bei 2 ½ D Programmen handelt es sich um eine simulierte 3D-Technologie, bei der sich der Anwender in einer 2D-Zeichnungsebene für den Einsatz von 3D-Objekten entscheidet.“<sup>18</sup>*

[computer]

1 | 019

Man sollte aber nicht vergessen, dass solche Programme eine bestimmte Architektursprache fördern und dadurch die Entwürfe sehr monoton werden können. Eine 3D-Software wird in erster Linie notwendig, wenn der Architekt mit konkaven Formen arbeitet.<sup>19</sup>

<sup>15</sup> Meuser 2012, 18.

<sup>16</sup> Ebda., 18.

<sup>17</sup> Vgl. Hauschild, Karzel, 2010, 21.

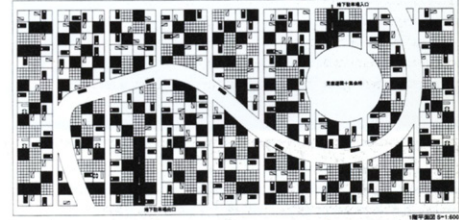
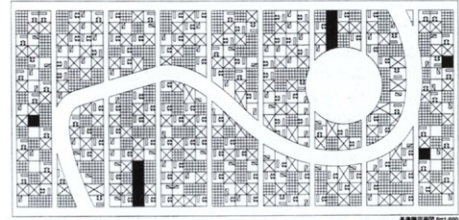
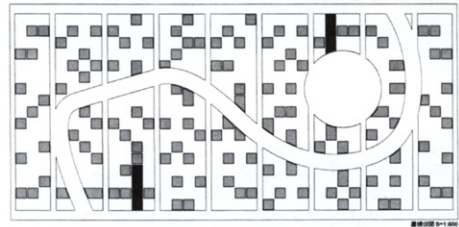
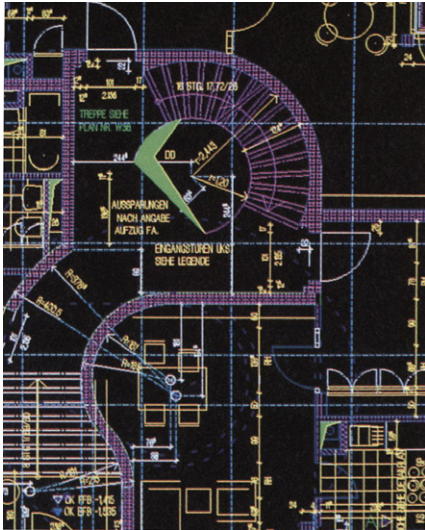
<sup>18</sup> Hauschild, Karzel, 2010, 21.

<sup>19</sup> Vgl. Hauschild, Karzel, 2010, 21-22.

Abb.

<sup>08</sup> Georg Ridinger, Aschaffener Schloss, Grundriss

<sup>09</sup> Auguste Choisy, Hagia Sophia, Istanbul



Die seit Mitte des 20. Jh. verbreitete Technik des Diagramms hat der Zeichnung wohl den Rang abgelaufen. Allerdings ist dies kaum aufgefallen, weil „das Diagramm ein Werkzeug war, dessen man sich bedient, von dem selbst man aber nicht viel Aufhebens macht.“<sup>20</sup> Seit geraumer Zeit ist das Diagramm aber „zum Leitbegriff der Theoriediskussion avanciert.“<sup>21</sup>

chenden Absichten (generativer Aspekt). ...Das Diagramm entzieht sich demnach der Unabhängigkeit einer endgültigen architektonischen Form und kann verschiedenartig interpretiert werden. Das Diagramm ist frei von Formentscheidungen und verzögert typologische Festlegungen im Entwurfsprozess.“<sup>24</sup>

„Ein Diagramm ist ein Instrument zur Visualisierung und Organisation von Beziehungen.“<sup>22</sup>

[rendering]

Mit Diagrammen lassen sich Informationen in eine grafische Zeichnung bzw. Darstellung transformieren. Diagramme dienen nicht der Repräsentation eines architektonischen Entwurfs, sondern dient vielmehr eines vermittelnden<sup>23</sup>

Mit den heutigen gängigen Techniken des Computers, ist es möglich Bilder zu generieren die jeden Unterschied zur Umgebung auflösen. So lassen sich gerenderte Bilder in einen fotorealistischen Hintergrund einfügen. „Das Reale wird virtuell und das Virtuelle real.“<sup>25</sup> So ist die Kraft dieser Bilder sehr ansprechend, die jedoch mit zahlreichen Effekten zu einer Gefahr werden können.<sup>26</sup>

[diagramm] „Visualisierungs- und Organisationsinstrument im Entwurfsprozess zwischen einer komplexen Realität und den zu verwirkli-

20 Viedler 1999, 4.

21 Viedler 1999, 4.

22 Kühn 2002, 57.

23 Vgl. Kühn 2002, 57.

24 Kühn 2002, 57-58.

25 Oswald 2008, 11.

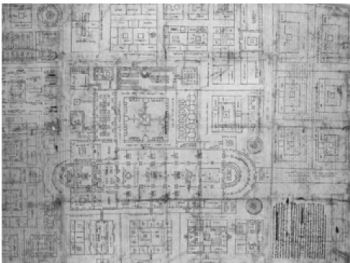



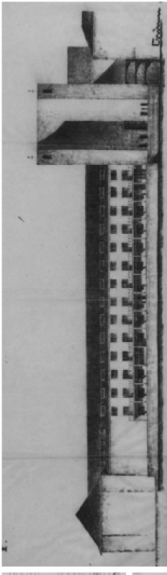


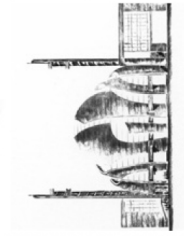
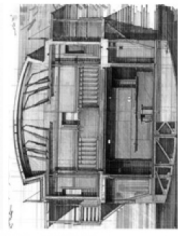
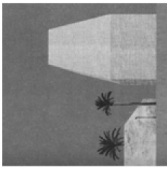

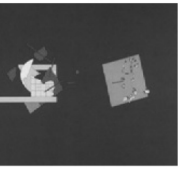

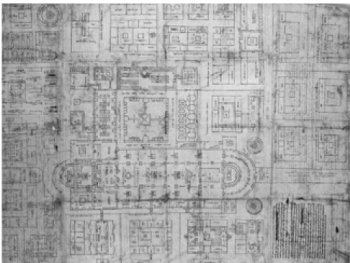
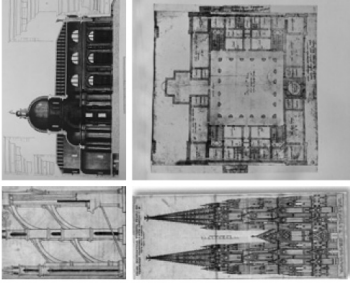
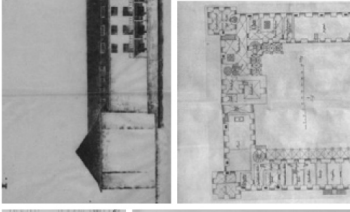
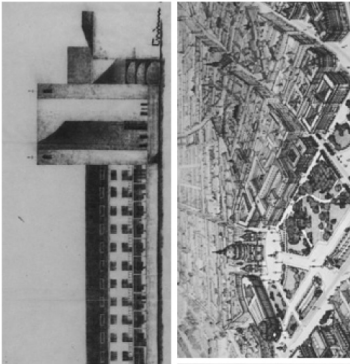
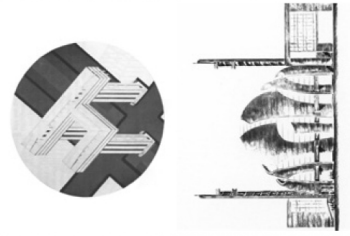
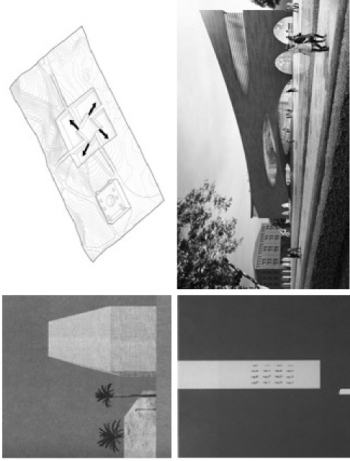

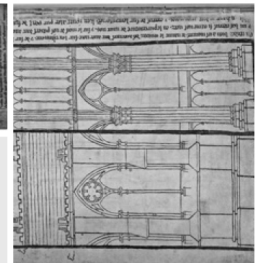
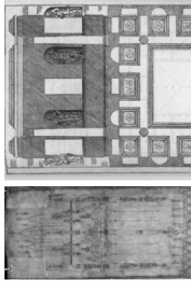
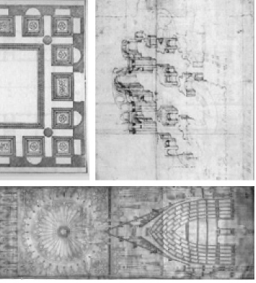
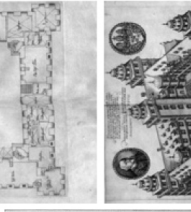
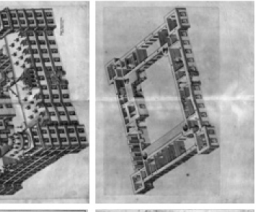
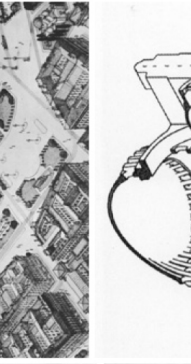
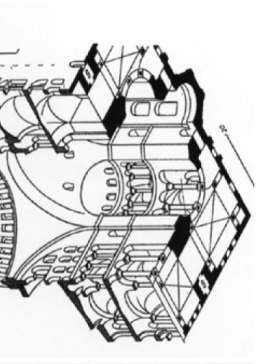
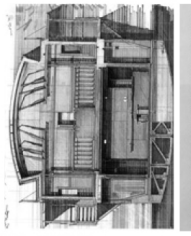
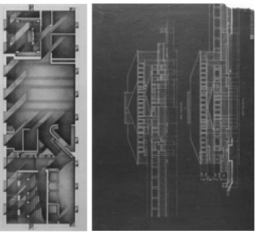
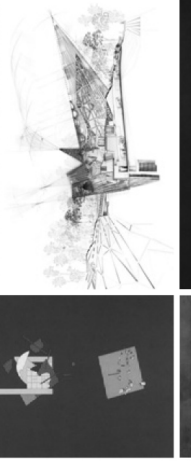
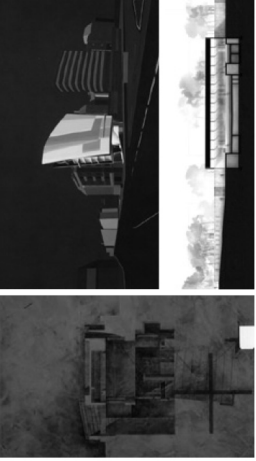
26 Vgl. Oswald 2008, 11-12.

Abb.

10 2d-Darstellung, Grundriss

11 Kazuo Sejima, Großstädtische Wohnungsbaustudie, 1996

Abb. 12 Übersicht, Entwicklung der Architekturdarstellung

<p>KAROLINGISCH</p> 	<p>GOTIK</p> <p>1200</p>	<p>RENAISSANCE</p> <p>1600</p>	<p>BAROCK</p> <p>KLASSIZISMUS</p> <p>1800</p>	<p>HISTORISMUS</p> <p>1900</p>	<p>MODERNE</p> <p>2000</p>
<p>ORTHOGRAFISCH</p> 	<p>PERSPEKTIVE</p>  	<p>AXONOMETRIE</p> 	<p>ISOMETRIE</p> 	<p>DIAGRAMM</p>   	<p>RENDERING</p> <p>KOMBINATION</p>    
					
<p>Vftruv Villard de Honnecourt</p>  	<p>Andrea Palladio Bramante Albrecht Dürer da Vinci Raffael Michelangelo</p>  	<p>Georg Rißinger</p>  	<p>Otto Wagner Schinkel Auguste Choisy</p> <p>Adolf Loos Pölzig</p>  	<p>Frank Lloyd Wright Shin Takamatsu Mies van der Rohe Le Corbusier Dominikus Böhm E.Liesitzky</p>  	<p>Rem Koolhaas Tschumi Morphosis Toyo Ito</p> <p>Zaha Hadid RCR BIG Sara Shafiei</p>  
<p>KOHLE</p>	<p>TUSCHE</p>	<p>BLEISTIFT</p>	<p>BUNTSTIFT</p> <p>FILZSTIFT</p>	<p>SPRITZPISTOLE</p> <p>CAD</p>	<p>PHOTOSHOP</p>

# 2 | [KÜNSTLERISCHE DARSTELLUNG]



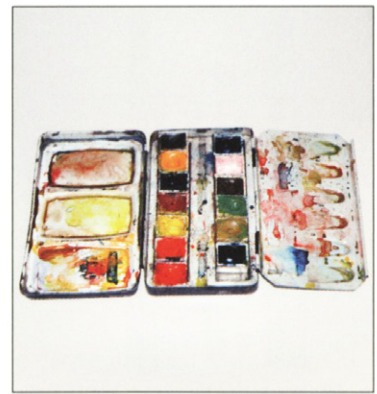
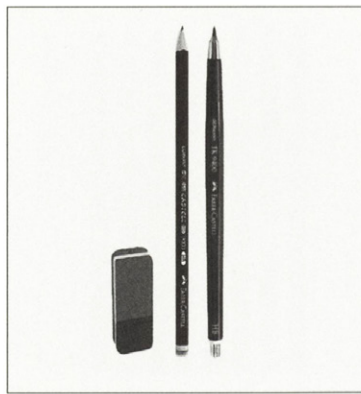
## [Künstlerische Darstellung]

Anfangen möchte Ich mit einem sehr schönen zeitgenössischen Zitat von Augusto Roman Burrelli in dem er schreibt

*„Die Handzeichnung ist das beste Mittel des Architekten, um der Schnelligkeit seiner Gedanken beim Entwurf zu folgen. Die Handzeichnung ist die Schrift des Architekten – dokumentiert in alten Reisetagebüchern. Die Erfindung des Fotoapparats markiert den allmählichen Untergang dieser Reiseskizzen. Doch beim Aufsetzen der Schreibfeder auf das Skizzenpapier denkt der Architekt und lässt andere auf diese Art an seinen Gedanken teilhaben.“*<sup>27</sup>

Unter dem Begriff „Künstlerische Darstellung“ verstehe ich in erster Linie reine architektonische Handzeichnungen. Diese reinen Handzeichnungen findet man heute nur noch sehr selten in der Praxis, weil sie einfach zu zeitaufwendig sind und so einen wirtschaftlichen Nachteil herbeiführen. Jedoch wird die schnelle Skizze nie von uns wegführen, denn sie ist und bleibt ein wichtiges Kommunikationsmittel des Architekten. Jedoch mit der Einführung von CAAD-Techniken ergeben sich heute eine Vielzahl von weiteren Darstellungsmethoden. Insbesondere die Bearbeitung der Zeichnungen mit Photoshop tritt enorm hervor. Aber beginnen möchte ich mit dem wohl ältesten Zeichenmittel, der Kohle.

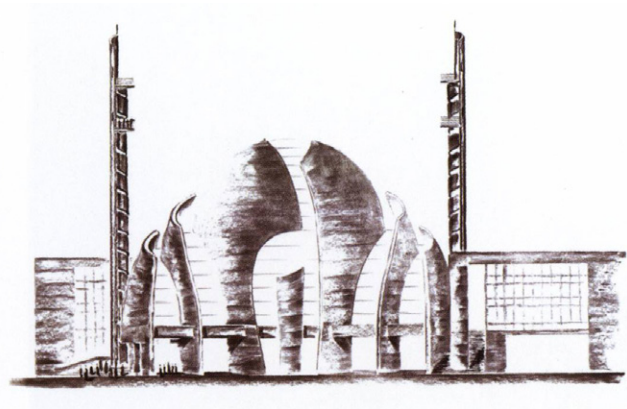
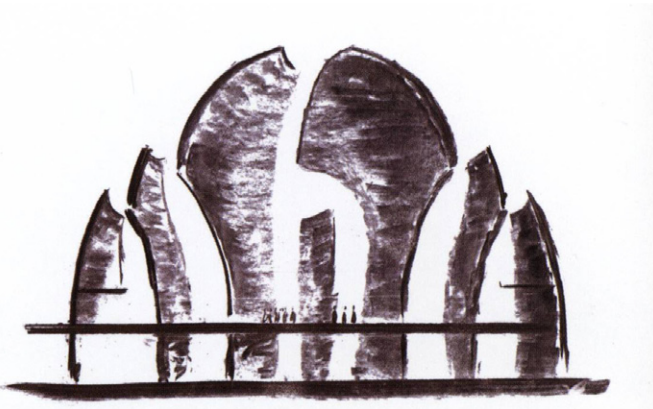
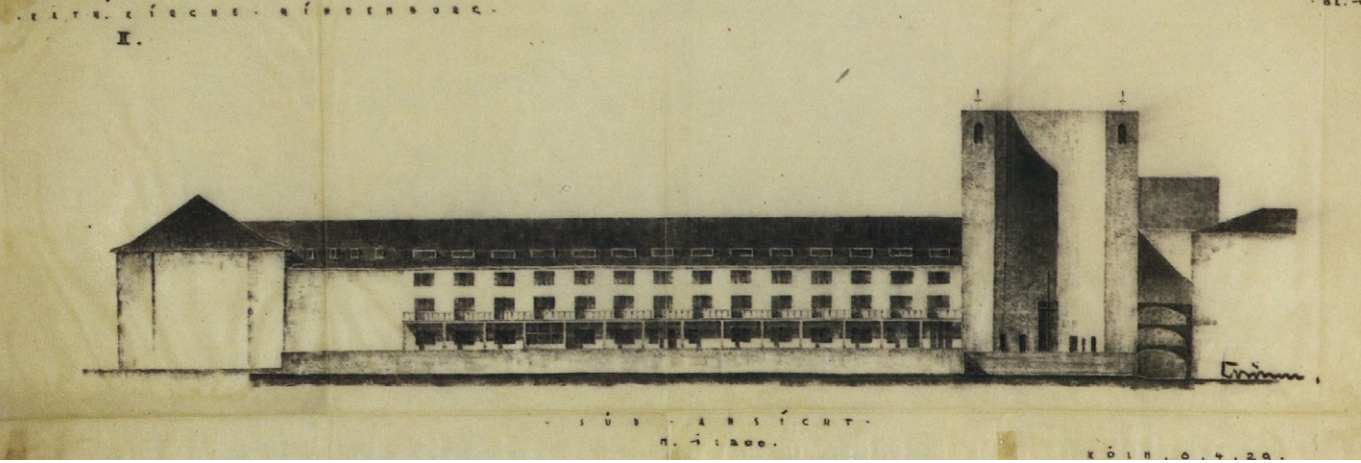
2 | 024



27 Meuser 2012, 22.

Abb.  
13 Auswahl von Zeichenmaterialien





[kohle]

Die Kohle eignet sich hervorragend für schnelles, großzügiges Skizzieren, weil mit ihr in kurzer Zeit große Flächen bearbeitet und gezeichnet werden können. Mit ihren verschiedenartigen Grauwerten, bietet sie dem Architekten das tiefste Schwarz. Die Kohlezeichnung lässt sich sehr gut mit dem Finger bearbeiten, wie durch verwischen oder durch aufhellen mit einem Radiergummi. Allerdings sollte die Zeichnung nach der Fertigstellung fixiert werden, umso ein Verwischen zu umgehen.<sup>28</sup>

28 Vgl. Prenzel 1994, 19.

Abb.  
 14 Domikikus Böhm, Katholische Kirche in Hindenburg, 1929  
 15 Paul Böhm, Neubau Islamisches Kulturzentrum, Schnitt, Köln, 2009  
 16 Paul Böhm, Neubau Islamisches Kulturzentrum, Ansicht, Köln, 2009

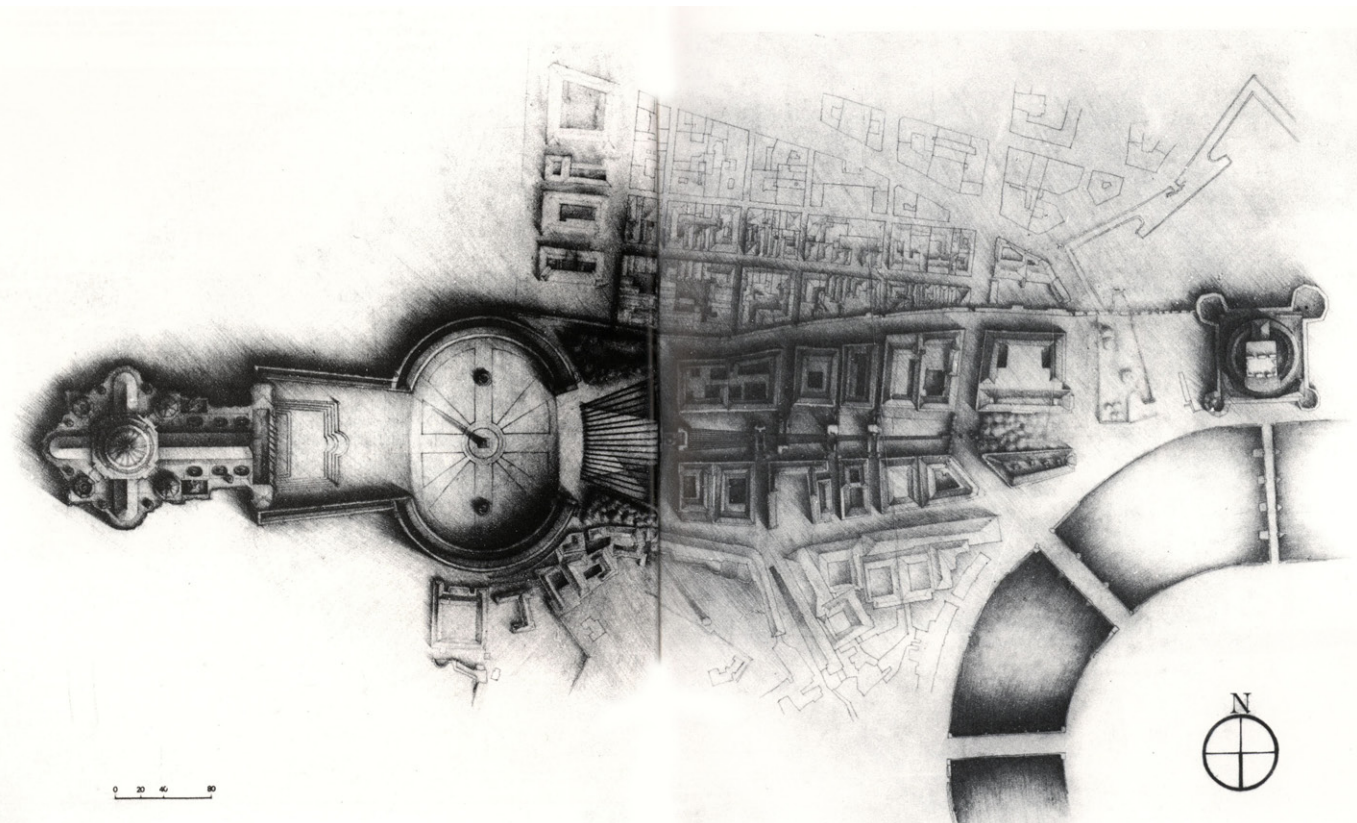
## [bleistift]

In erste Linie unterscheidet man bei Bleistiftzeichnungen zwischen

*„den an Normen gebundenen Bauzeichnungen und den freien Skizzen, die für den Entwurf, für Representationszwecke oder auf Reisen angefertigt werden.“* <sup>29</sup>

Die Bearbeitung der Zeichnung ist im Gegensatz zu anderen Methoden sehr einfach und unkompliziert. So lässt sich die Zeichnung mühelos ausradieren und kann sogar wiederholt auf der selben Stelle gezeichnet werden. Alle Zeichnungen die nicht mit dem Lineal angefertigt wurden, werden mit unterschiedliche Strichtechniken angewendet, die sich von den Minenhärtegraden beeinflussen lassen. So lässt sich die Zeichnung durch die verschiedenartigsten Dunkelheitsgrade, besonders gut mit Schattierungen oder Tönungen hervorheben. Ein weiteres Merkmal der Bleistiftzeichnungen sind die Schraffuren, Punktierungen, Strichelungen und Texturen die der Zeichnung ein gewisses Extra verleihen. <sup>30</sup>

Einige Nachteile hat die Bleistiftzeichnung jedoch, sie kann durch zu hartes Aufdrücken des Bleistiftes unschöne eingravierte Linien hervorbringen. Andererseits verschmiert sie leicht und man wird so zum sehr sauberen Arbeiten gezwungen. Zu kräftig angelegte Flächen mit dem Bleistift wirken oft speckig und sind nie so kräftig wie zum Beispiel eine Tuschezeichnung. <sup>31</sup>



29 Prenzel 1994, 11.

30 Vgl. Prenzel 1994, 11-12.

31 Vgl. Cejka 1990, 16.

Abb.

17 Yoshiaki Akasaka, The Architectural Containment of the Piazza San Pietro in Rome, 1978

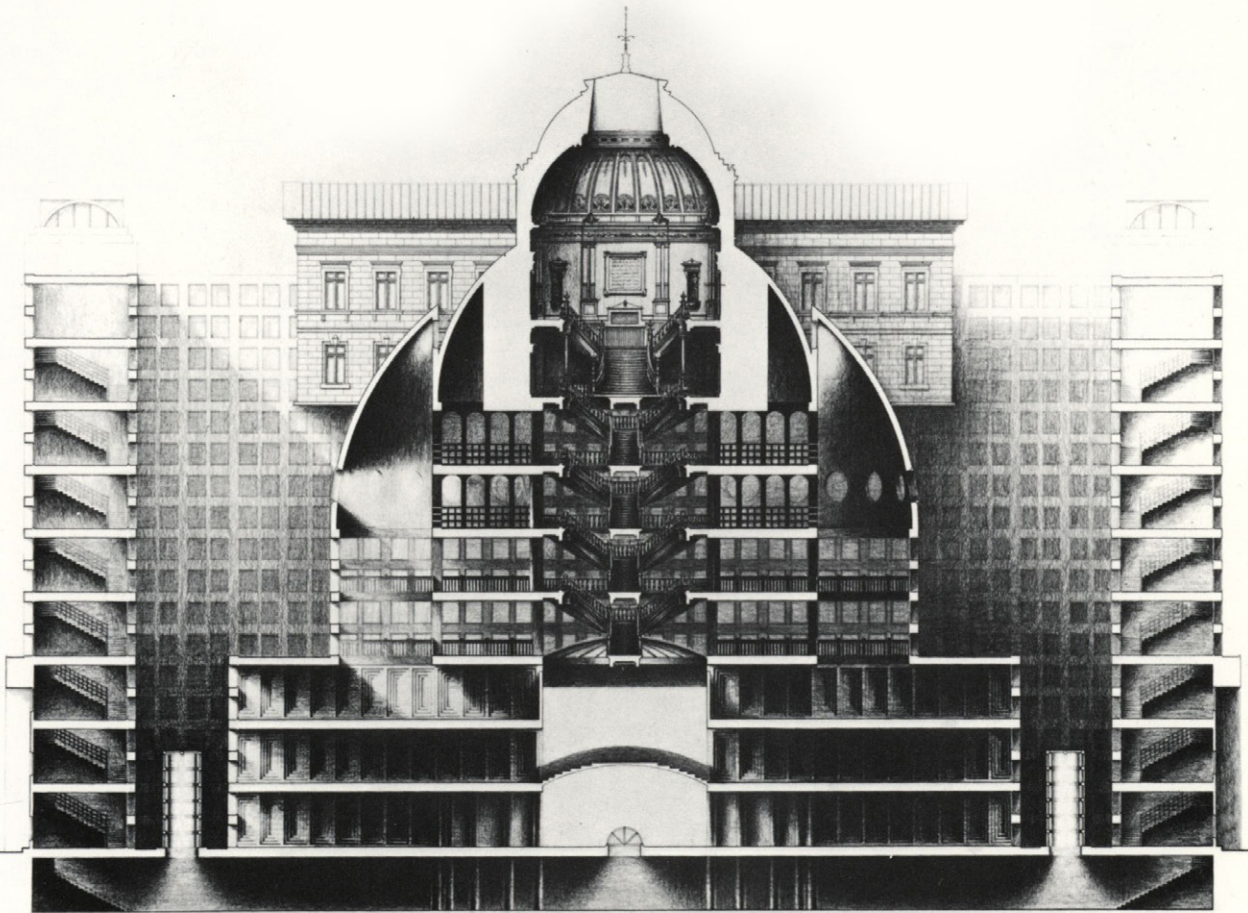
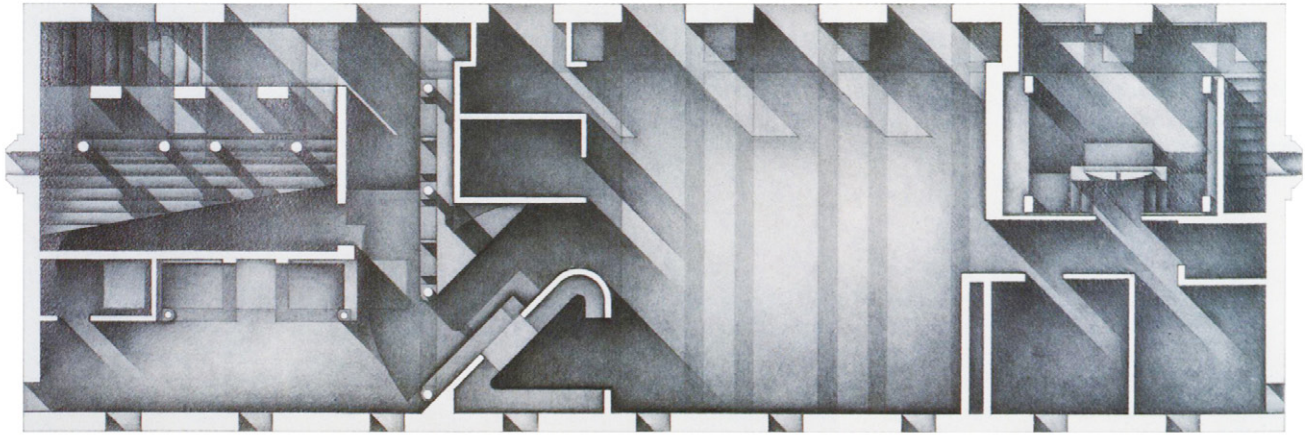


Abb.  
18 Shin Takamatsu, Die Arche, Zahnarztlabor, Grundriss, 1981-1983  
19 Toyokazu Watanabe, Reincarnation 80, the Nakanoshima Plan

## [tusche]

Die Hauptmerkmale der Tuschezeichnung, ist die schwarze Farbe und die konstant bleibende Lini-  
enbreite. So lässt sich die Helligkeit der Zeichnung nur durch „die differenzierte Dichte von Strichen  
oder Punkten in verschiedenen Tuschetechniken“<sup>32</sup> erzielen. Durch Unregelmäßigkeiten in der  
Schraffur, führt dies zu unscharfen Kanten und Unruhe in den Schatten. So ist es besser, wenn man  
die Flächen freihändig füllt, jedoch wirken dann die Zeichnungen weniger konstruktiv.<sup>33</sup>

*„Um so exakter wirken Zeichnungen mit harten, voll mit der Tusche ausgefüllten,  
schwarzen Schatten. Ihre Härte kann jedoch unangenehm wirken, vor allem dann, wenn es sich  
dabei um ausgedehnte Flächen handelt.“<sup>34</sup>*

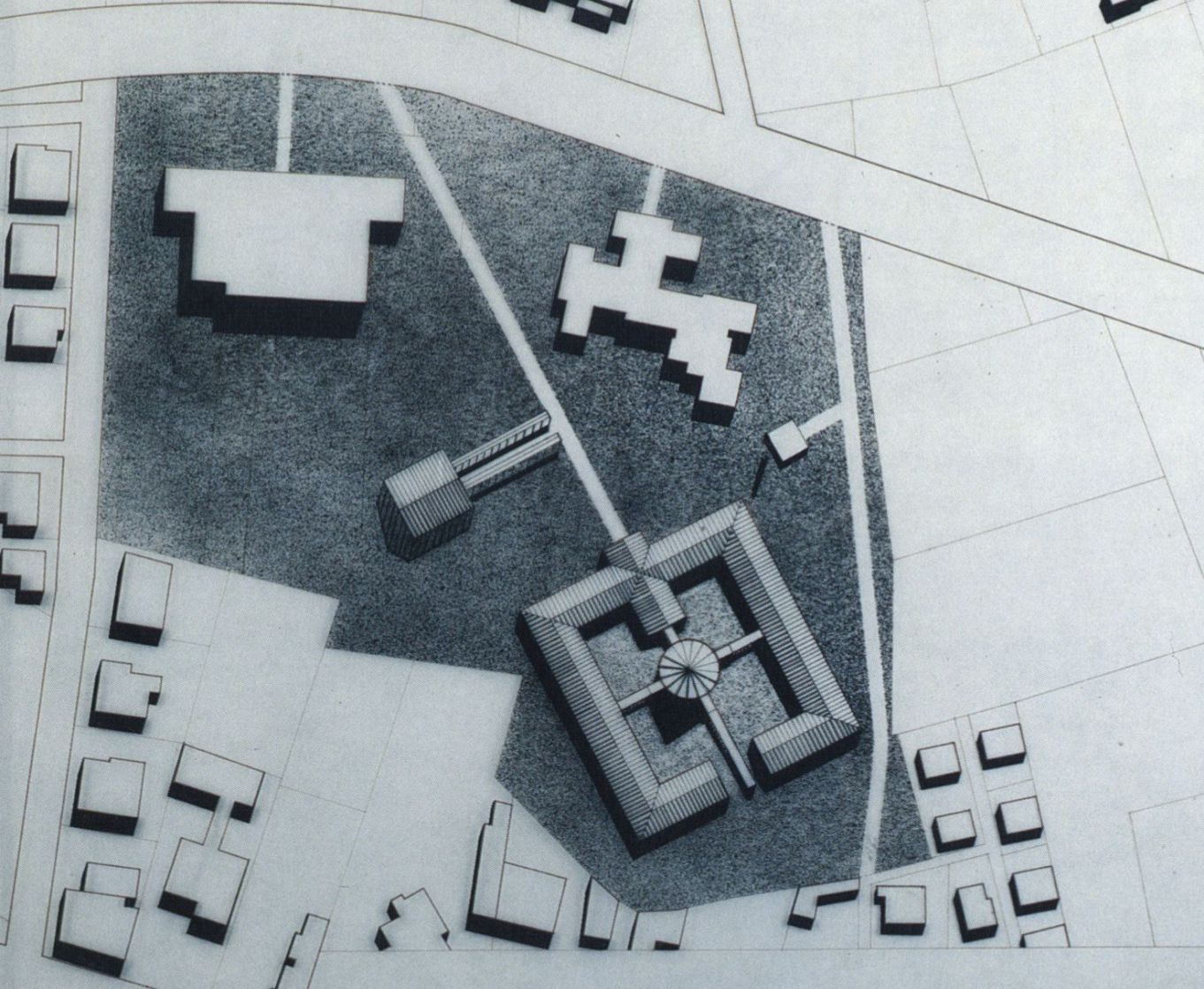
Im Vergleich zu anderen Zeichnungen lässt sich die Tuschezeichnung sehr gut reproduzieren und  
verkleinern. Mit Hilfe von Verfahren wie Lichtpause oder Fotokopie wird dies gewahrt.<sup>35</sup>



2 | 028

32 Prenzel 1994, 16.  
33 Cejka 1990, 15.  
34 Ebda., 15.  
35 Ebda., 15.

Abb.  
20 Jun Itami, Stone House, 1982



- 1 Umrisszeichnung mit Zeichengerät
- 2 freihändig durchgezeichnet
- 3 Horizontalschraffur
- 4 Vertikalschraffur
- 5 Kreuzschraffur
- 6 Punktierungen

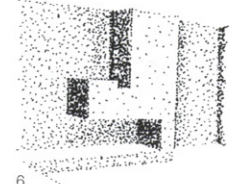
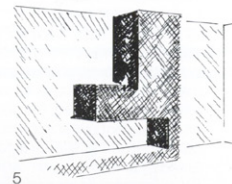
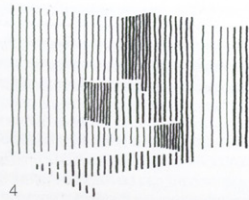
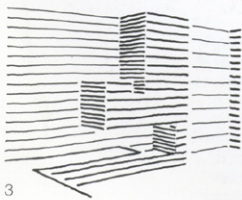
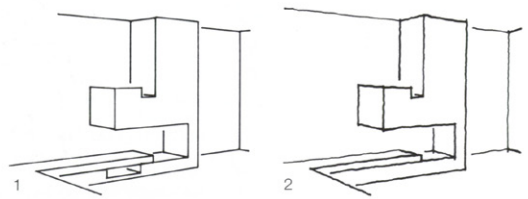


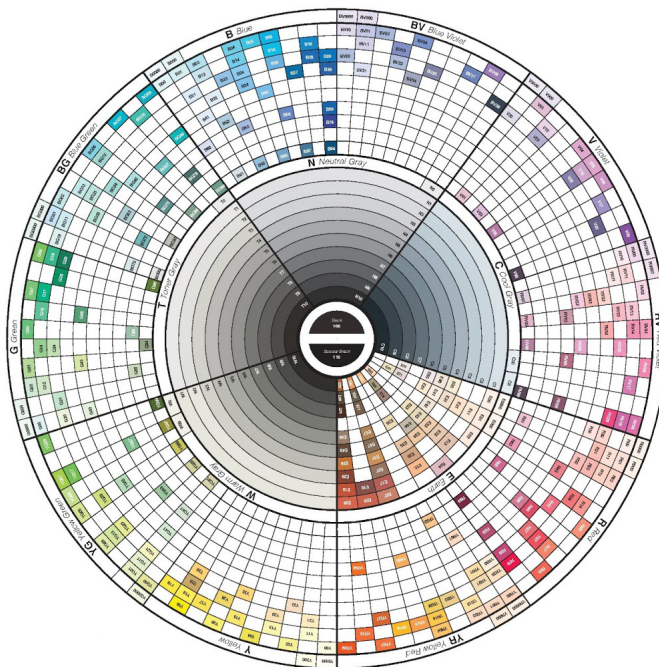
Abb.  
**21** Aldo Rossi, Mittelschule in Broni, 1979  
**22** Vergleichende Tuschetchniken

## [filzstifte | marker]

Durch die große Vielfalt an Farben sind Filzstifte oder Marker sehr gut geeignet um kolorierte Zeichnungen zu erstellen. Dieses Farbspektrum ist auch möglich, weil man sie nicht wie bei Aquarellen vorher mischen kann.<sup>36</sup>

*„In der Architekturzeichnung haben die Filzstifte meistens nur eine Untergeordnete Rolle gespielt. Man verwendet sie zum Anlegen von großen, farbigen Flächen in städtebaulichen Zeichnungen oder in der Landschaftsarchitektur. Der andere Anwendungsbereich war die schnelle Skizze, wobei man vor allem die Geschwindigkeit schätzte, mit der man den räumlichen Eindruck erwecken konnte. Bei der Grundrißentwicklung half häufig ein dicker Filzstift die gültigen Umrisse in einer mehrere Male umgeänderten Skizze festzuhalten.“<sup>37</sup>*

Die Strichstärke ist wie bei der Tusche gleichbleibend, jedoch wird sie unscharf, wenn die Tusche austrocknet. Um eine gleichmäßig angelegte Fläche zu erzielen, zieht man parallele Linien, die sich so gut wie es geht nicht überschneiden, um einer Verdunklung an der überlappenden Stelle zu entgehen. Allerdings lassen sie sich nicht komplett vermeiden, so ist dies ein Charakteristikum für das Arbeiten mit dem Marker. Sehr schöne Effekte entstehen beim doppelten Farbauftrag, die sich gut bei Schattierungen anwenden lassen, jedoch besteht die Gefahr, dass die Farbe an den Rändern ausläuft. So sollten die Ränder eher freigelassen werden und später mit dem entsprechenden spitzen Stift angeglichen werden. Man sollte den Stift auch nicht so feste aufdrücken, bzw. mit der Farbe nicht so verschwenderisch umgehen, denn dies kann auf der Rückseite durchschlagen.<sup>38</sup>



2 | 030

36 Vgl. Prenzel 1994, 18.  
37 Cejka 1990, 80.  
38 Vgl. Prenzel 1994, 24.

Abb.  
23 Farbrad von COPIC

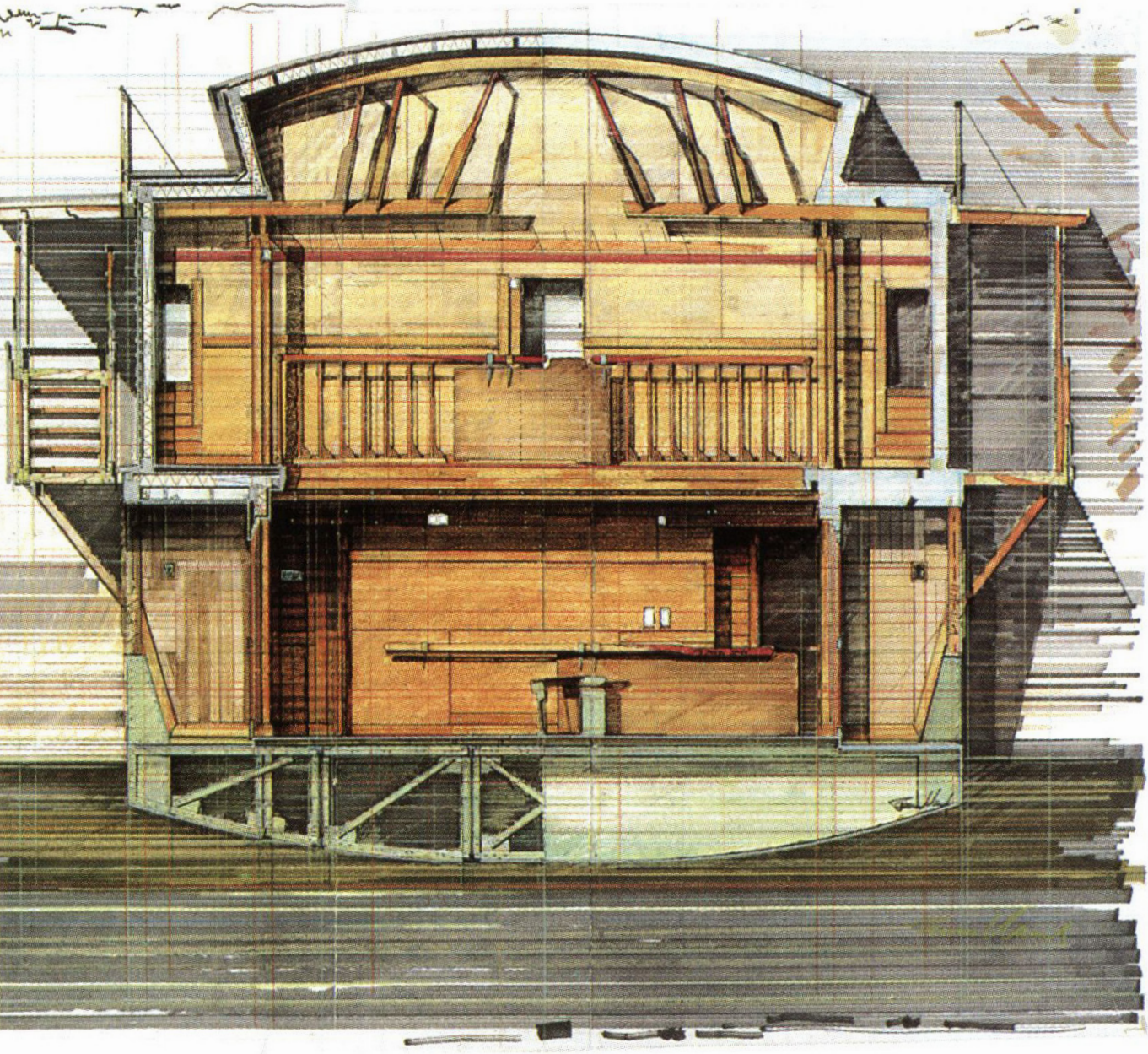
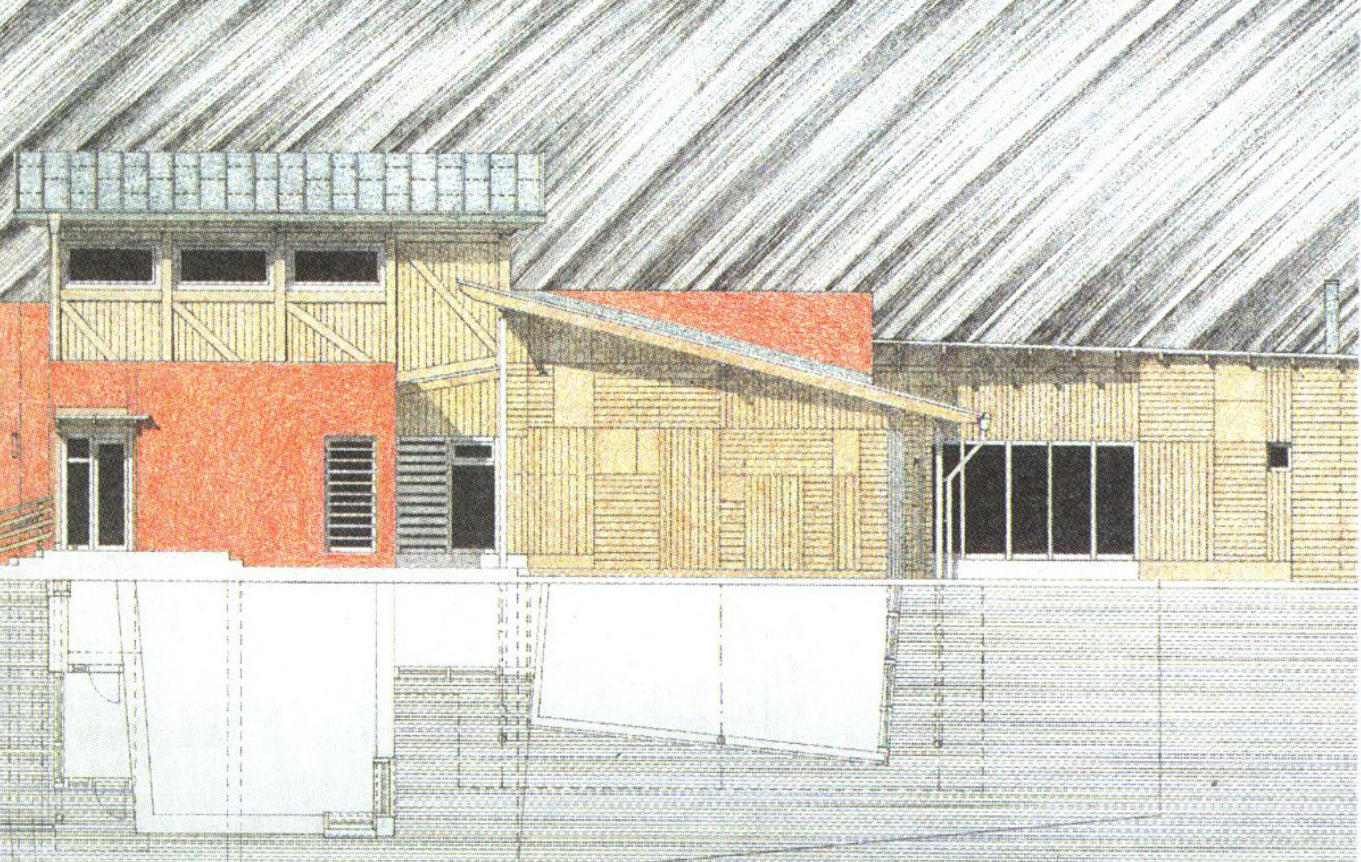


Abb.  
24 Ferencz Marcel, Studienarbeit



## [buntstifte]

Farbstifte werden so gut wie nur zum kolorieren von anderen Zeichnungstechniken verwendet. Die Farbe sollte nur in einem gewissen Maß **2** I 032 aufgetragen werden, und dient nur zur Unterstreichung der Architektur. Farbstifte lassen sich nicht mehr so einfach radieren wie Bleistifte, aber bis zu einem gewissen Grad ist dies noch möglich. <sup>39</sup>

*„Farbstifte eignen sich nicht nur zum Colorieren [!], sondern auch für reine Farbzeichnungen, die nicht mit Bleistift oder Tusche vorgezeichnet wurden. Mit dem Farbstift lässt sich direkt vorskizzieren. Je nach Zweck wird man weiche, kreative Farbstifte oder satte,*

*speckige Wachsstifte auswählen. Bereits mit wenigen Farbstiften lassen sich differenzierte Farbtöne mischen. Die hellere Farbe sollte, fein gestrichelt, zuunterst angelegt werden, nicht satt, damit die darübergelegte dunklere Farbe in die Zwischenräume gelangt. Dabei soll auch die zweite Farbe so durchsichtig bleiben, daß [!] die erste noch durchschimmert und das Auge dann die Farbe mischt.“* <sup>40</sup>

Die Wirkung eines einheitlichen Bildes kann durch das leichte auftragen einer Farbe über allen Farbebenen erzielt werden. <sup>41</sup>

39 Vgl. Prenzel 1994, 22.  
40 Prenzel 1994, 22.  
41 Vgl. Prenzel 1994, 22.

Abb.  
**25** Kovacs Krisztina, Molnár Csaba, Peity Attila, Studienarbeit



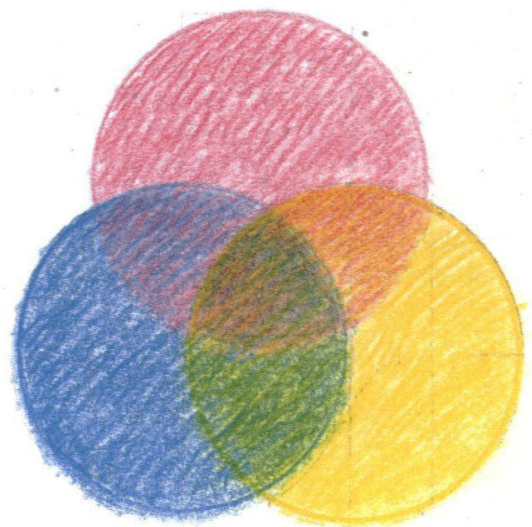
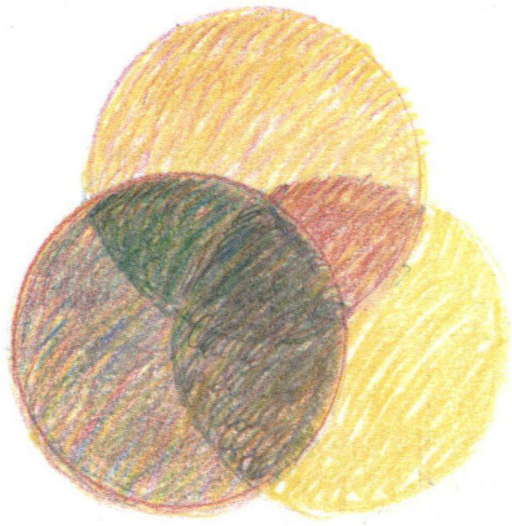
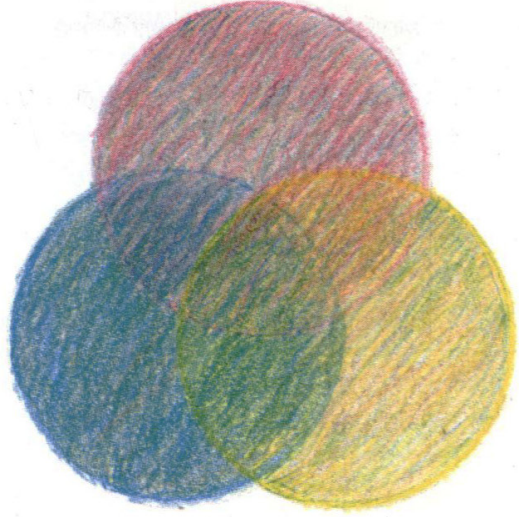


Abb.  
26 Einige mit Farbstiften gemischte Farben



### [aquarelle | wasserfarben]

Das Aquarell oder auch Wasserfarbe ist bestimmt eines der schönsten aber zugleich auch anspruchsvollsten Darstellungsmodi. Es lassen sich sowohl scharfe als auch fließende Farbübergänge herstellen. <sup>42</sup>

2 | 034

*„Die Spuren der Maltechnik – die verschiedenen Körnchen, Tropfen, Wolken und etwas unregelmäßige Ränder – geben der Zeichnung einen besonderen, handwerklichen Reiz, der sich auf den Betrachter überträgt.“ <sup>43</sup>*

Durch seine vielseitige und flexible Einsetzbarkeit lassen sich schnelle Skizzen oder auch genau Präsentationszeichnungen anfertigen. Man kann durch Zugabe von Wasser auch schnell Änderungen vornehmen. <sup>44</sup>

*„Dabei sind Farben, die mit Wasser aufgelöst und verarbeitet werden, zu unterscheiden in transparent bleibende Aquarellfarben und in Deckfarben. Mit Deckfarben lassen sich Färbungen von gleichbleibender Beschaffenheit erzielen, sie sind nicht wolkig wie die aquarellierten Flächen. Anders als beim Aquarell lassen sich hellere Farben auf dunklere Farbtöne deckend aufbringen, z.B. Mit Deckweiß.“ <sup>45</sup>*

42 Vgl. Cejka 1990, 110.

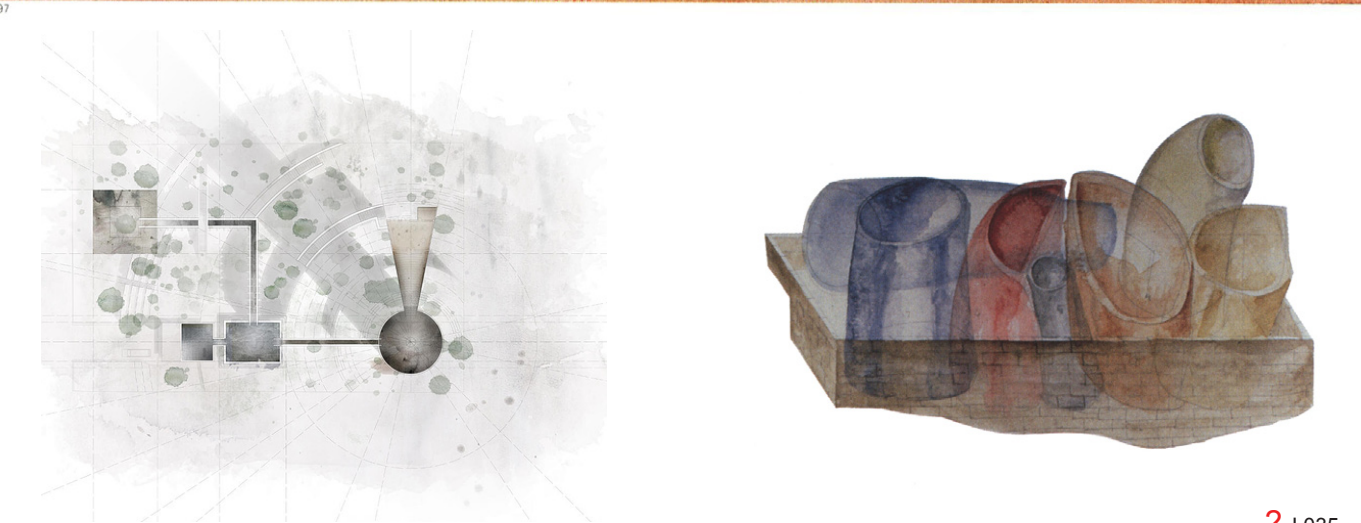
43 Cejka 1990, 110.

44 Vgl. Cejka 1990, 110.

45 Prenzel 1994, 26.

Abb.

27 Meadowcroft Griffin Architects, Haus Lincoln, Skizze



2 | 035

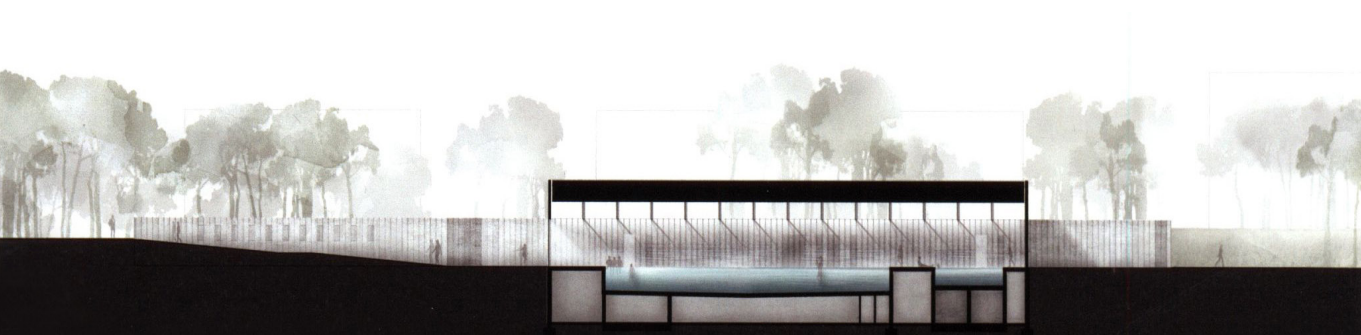


Abb.

28 Turányi Bence, Studienarbeit

29 Barbara Bo Kan Chung, The Anamnesis of Being

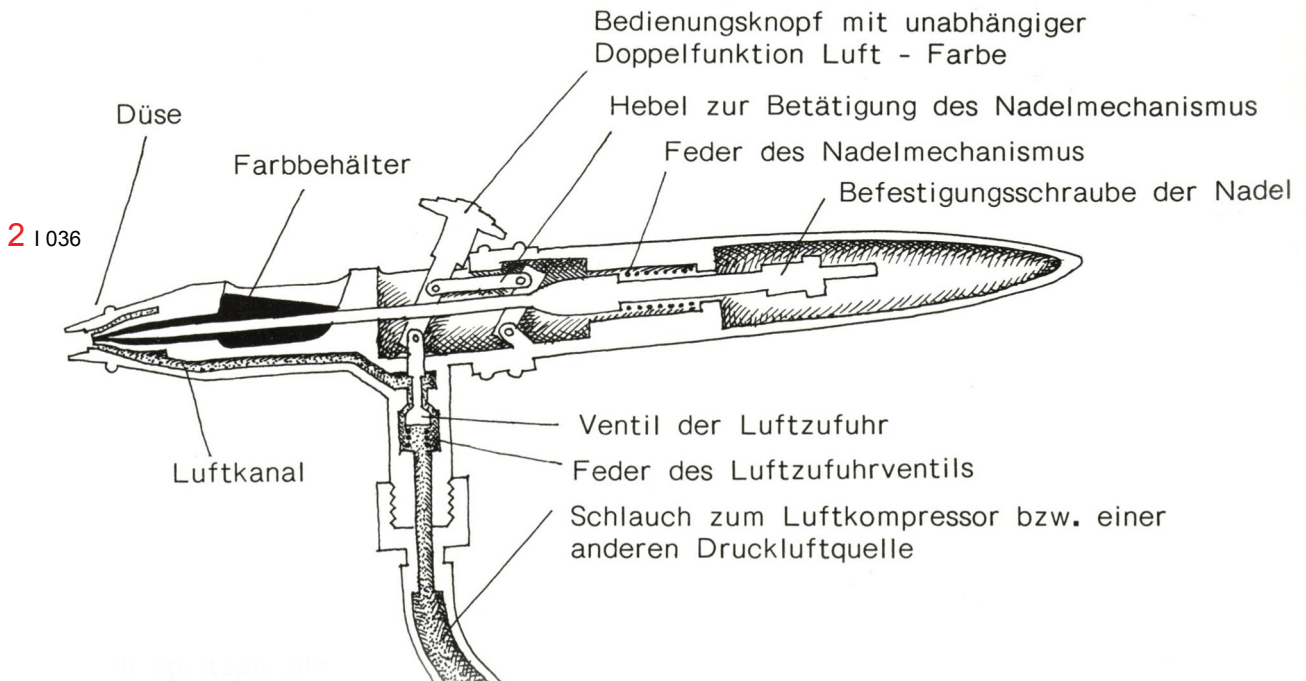
30 Steven Holl, Chapel of St. Ignatius, Seattle

31 RCR Architects, Indoor Pool in Taradell

## [spritzpistole]

Die Spritzpistole ist eine sehr vielseitig einsetzbare Methode, mit ihr lassen sich einfache Farbflächen genauso anlegen, wie komplizierte Farbverläufe. Es lässt sich mit einer Vielzahl von Farben arbeiten. So werden nicht nur Ansichten oder Perspektiven, sondern auch „Lagepläne, Schnitte, Details oder Grundrisse“<sup>46</sup> überzeugend dargestellt. Einer der fülligsten Argumente der Spritzpistolentechnik ist, dass sie sich mit fast jeder anderen Darstellungsmethode kombinieren lässt.<sup>47</sup>

„Die Vorteile sind die schon erwähnte Gleichmäßigkeit des Farbauftrags, die exakten Ränder der Farbfeder und die mit keiner anderen Technik erreichbare Überzeugungskraft der Verläufe. Gerade diese Präzision macht die Spritzpistolentechnik in technischen Darstellungen so überzeugend. Darüberhinaus kann man fast jedes Material als Malfläche benutzen.“<sup>48</sup>



46 Cejka 1990,142.

47 Vgl. Cejka 1990,142.

48 Ebda.,142.

Abb.

32 Schnitt durch eine Spritzpistole

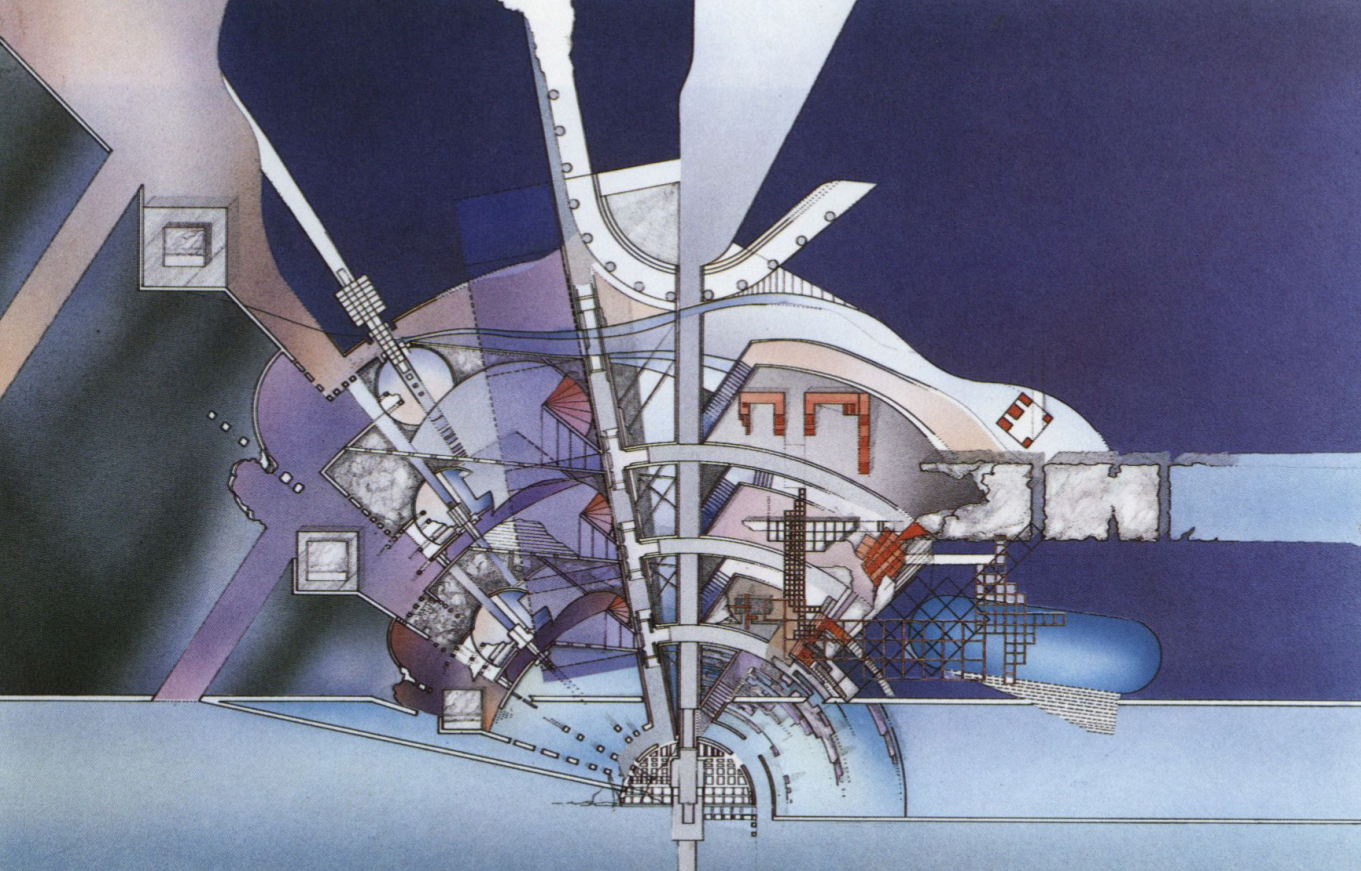
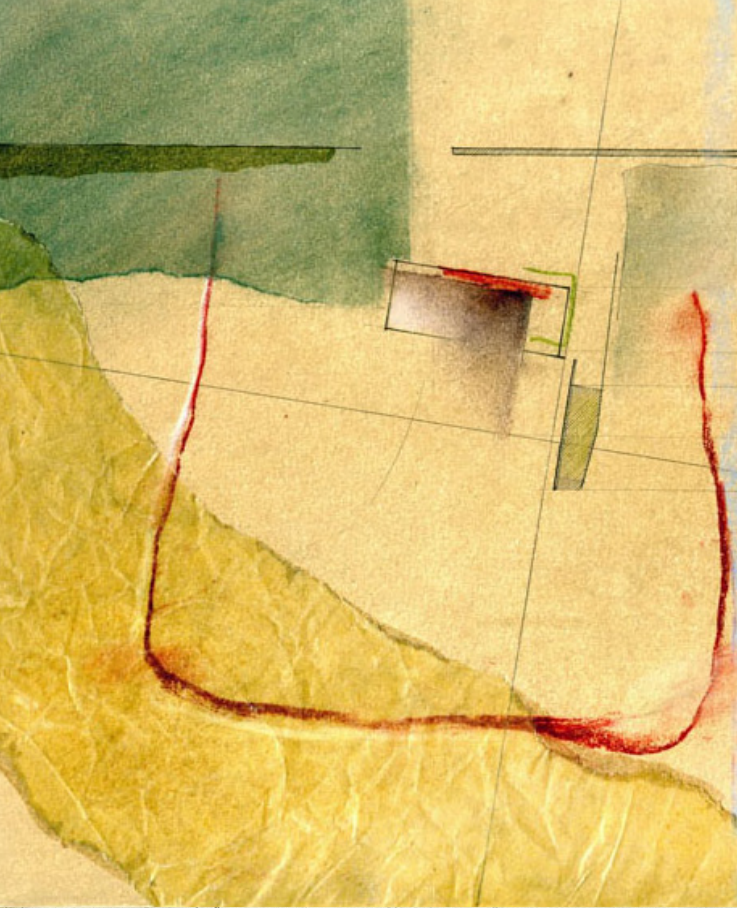


Abb.

33 Archigram, Shadow House, 1980

34 Zaha Hadid, Bürohaus am Kurfürstendamm, 1986

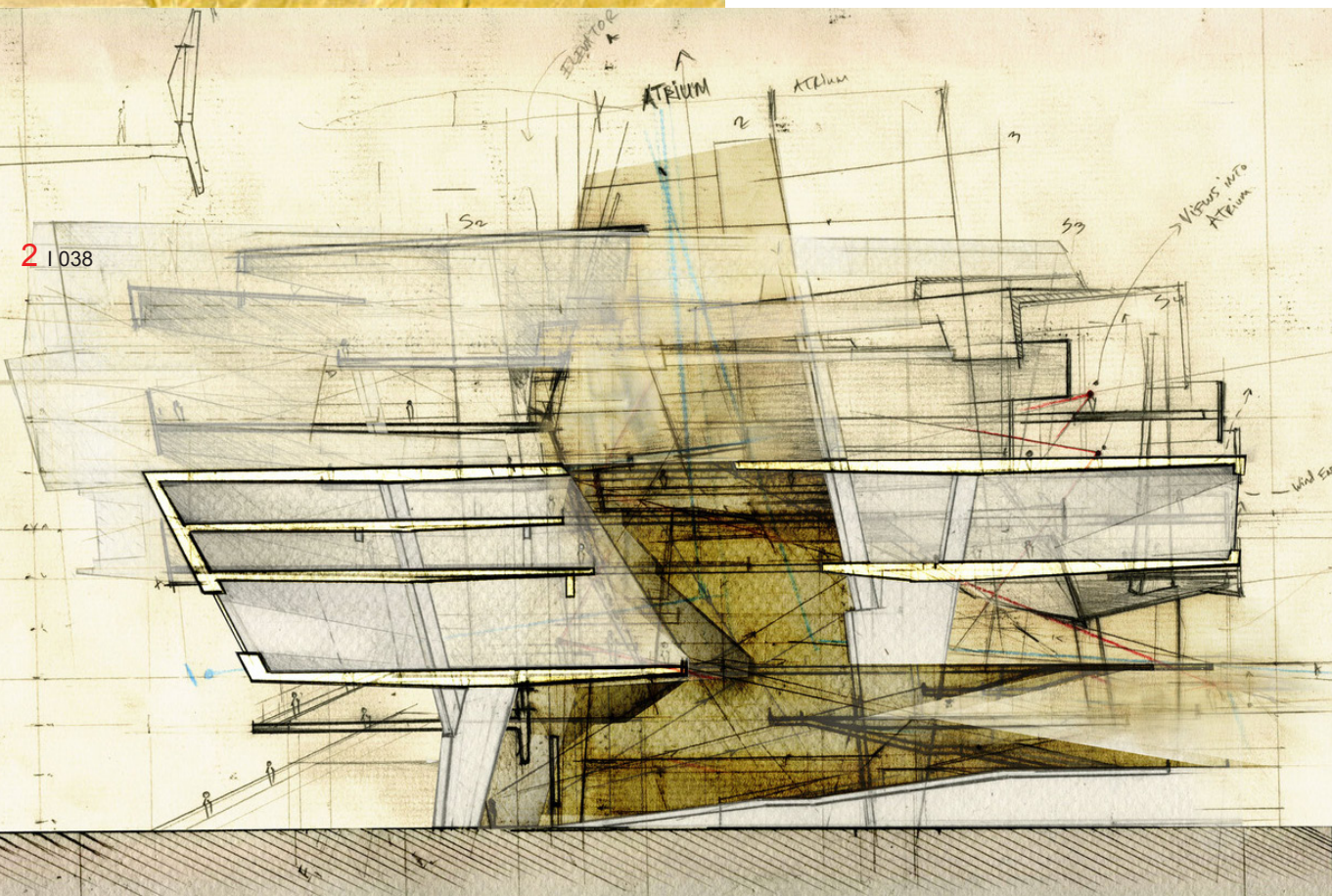


## [kombinierte handzeichnungen]

Natürlich lassen sich die einzelnen Handtechniken auch miteinander kombinieren. So gibt es zahlreiche Zeichnungen die mit Bleistift, Tusche oder Filzstift gezeichnet wurden und später mit Farben gefüllt werden. Besonders gut zum Füllen von Flächen eignen sich Aquarellfarben, Marker oder Buntstifte.

Abb.

35 Meadowcroft Griffin Architects, Haus Lincoln, Skizze  
36 Andre Gharakhanian, Buenos Aires Court House



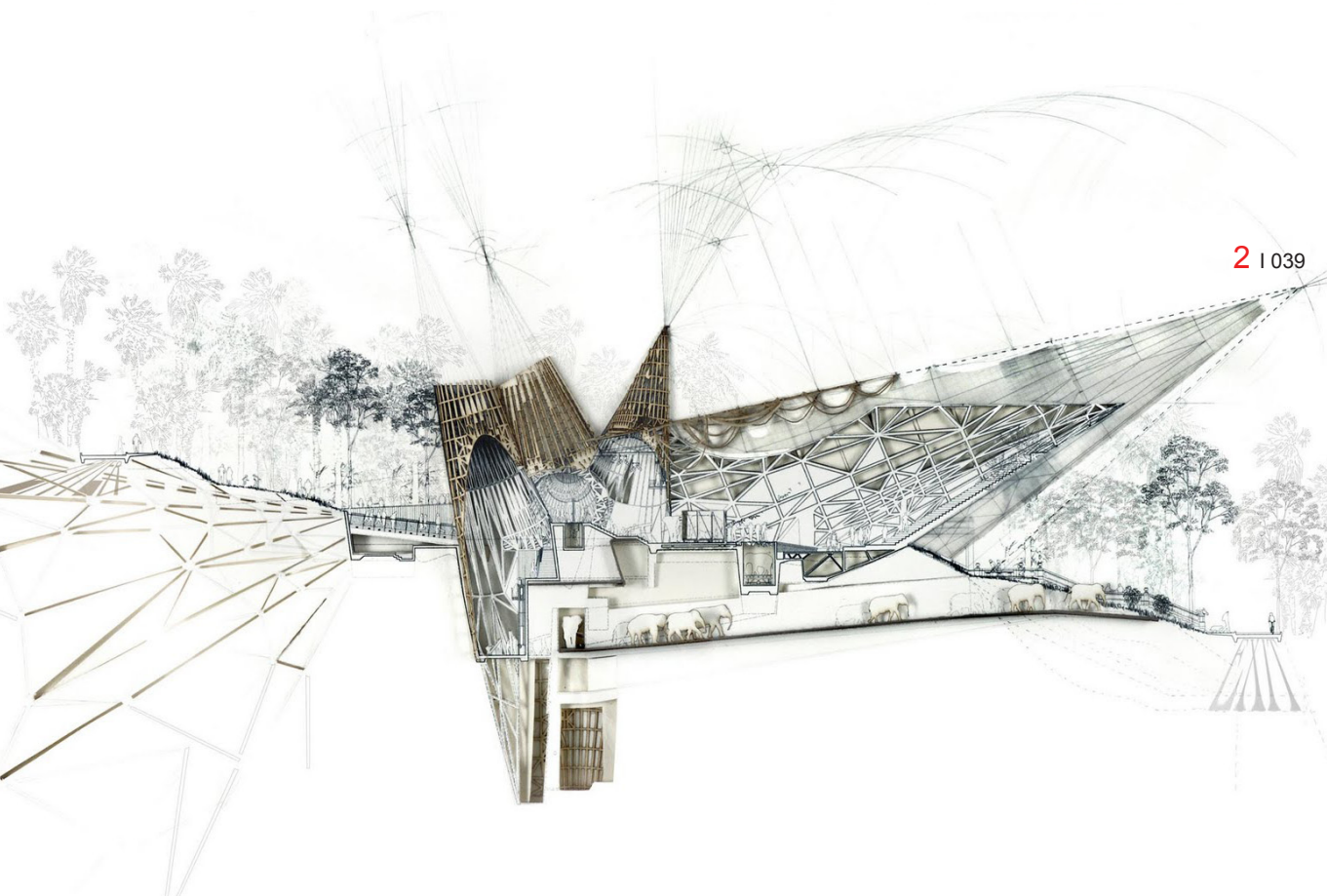
Mit der Hilfe von CAAD lassen sich auch Zeichnungen komplett am Computer fertigen, die jedoch einen künstlerischen Charakter erhalten. Durch die Bearbeitung der einzelnen Zeichnungen mit Hilfe von Bearbeitungsprogrammen, wie Photoshop, lassen sich hervorragende Bilder generieren. Dabei kommt es weniger auf das zeichnerische Können an, umso mehr wie man die einzelnen CAAD Programme beherrscht. Hierbei geht es eher in die Richtung des Grafikdesigns. Es lassen sich auch mehrere Techniken miteinander kombinieren, so findet zum Beispiel das Modell auch Platz in Zeichnungen. Mit dem Einsatz von Modellen wird dem Betrachter eine gewisse Tiefe der Zeichnung generiert.

[kombinationen]



Abb.

37 Sarah Shafiei, Office, Residential and Market, Madrid  
38 Sarah Shafiei, Theater For Magicians



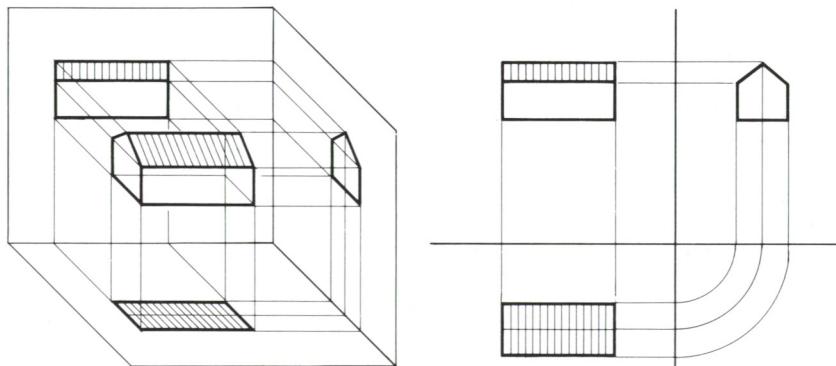
# 3 | [GEOMETRICHE DARSTELLUNG]





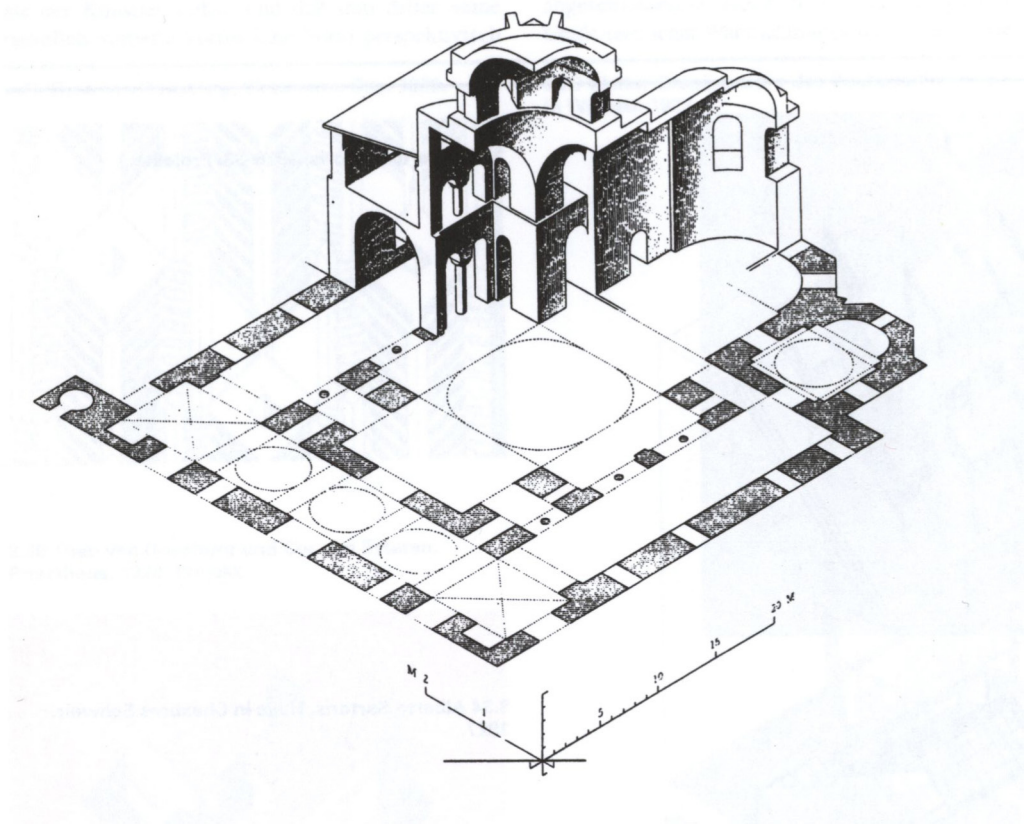
## [Geometrische Darstellung]

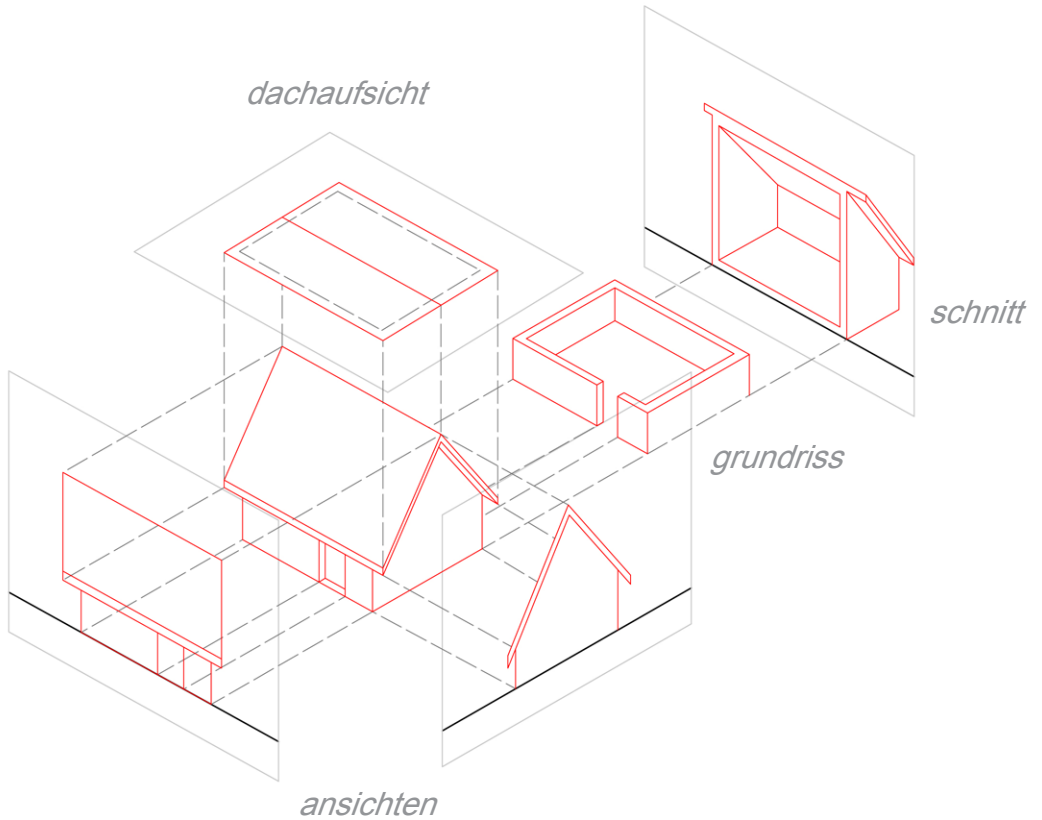
Unter dem Begriff „Geometrische Darstellung“ verstehe ich in erste Linie das Zeichnen nach den Regeln der Technik. Darunter fallen alle Zeichnungen die sich konstruieren lassen und mit einer geraden Linie oder Zirkel erstellt worden sind. Angefangen mit den Orthografischen Darstellungen, die aus der Trias Grundriß, Ansicht und Schnitt bestehen, bis hin zu den verschiedenartigsten axonometrischen Zeichnungen. Mit den axonometrischen Darstellungen, kann man sehr übersichtliche Zeichnungen erstellen, die den Betrachter direkt ein Gesamtbild über die architektonische Qualität des Bauwerkes erfahren lässt.



3 | 042

„Nach der europäischen Darstellungsnorm stellt man sich das Objekt von oben projiziert vor, so daß aufgeklappt der Grundriß unten links liegt. Der Aufriß ist oben links und der Seitenriß oben rechts.“<sup>49</sup>



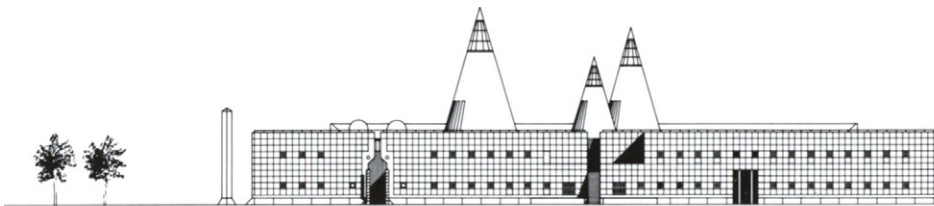
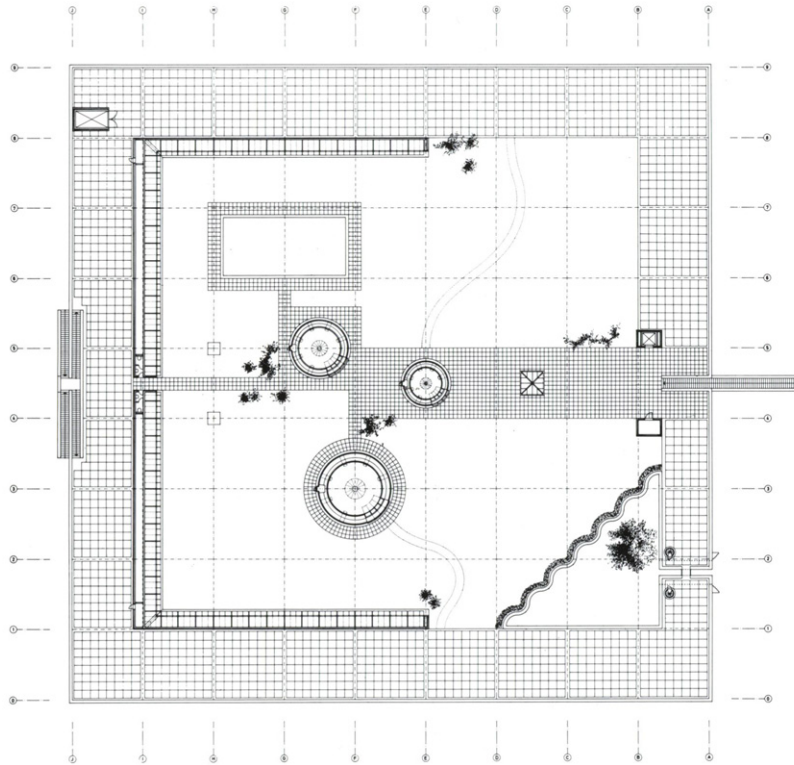


Die gängigsten Architekturzeichnungen sind Grundriss, Schnitt und Ansicht, sie sind überwiegend rechtwinklig gezeichnet.<sup>50</sup>

*„Die Blickachse des Beobachters liegt Lotrecht zur Zeichenebene und zu den Hauptebenen des betrachteten Gebäudes. Dementsprechend verläuft die Zeichenebene parallel zu den Hauptebenen des Gebäudes.“<sup>51</sup>*

Der Nutzen bei diesen Zeichnungen liegt darin, dass alle Seiten eines Gebäudes, die parallel zur Zeichenebene liegen unverkürzt dargestellt werden. So werden sie in ihrer wahren Größe, Form und Proportion dargestellt.<sup>52</sup>

50 Vgl. Ching 1999, 21.  
51 Ching 1999, 21.  
52 Vgl. Ching 1999, 21.



3 | 045

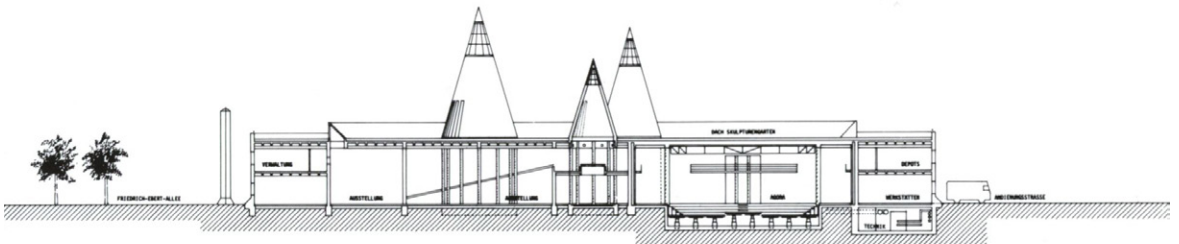


Abb.  
 42 Gustav Peichl, Bundeskunsthalle, Dachgarten, Bonn  
 43 Gustav Peichl, Bundeskunsthalle, Ansicht, Bonn  
 44 Gustav Peichl, Bundeskunsthalle, Schnitt, Bonn

## [axonometrie]

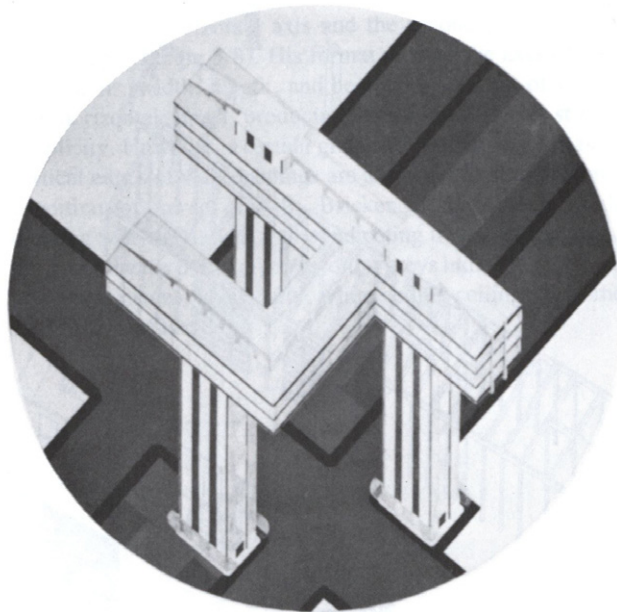
*„Um anschauliche Bilder räumlicher Objekte zu erhalten, die auch die Proportionen der Objekte erhalten, sind Axonometrien die geeigneten Mittel. Sie entstehen auf der Grundlage der Parallelprojektion. Es können die Schiefe- oder die senkrechte Parallelprojektion zum Zeichnen der Axonometrien verwendet werden.“*<sup>53</sup>

Axonometrien werden häufig in großen städtebaulichen Strukturen eingesetzt um einen Überblick zu erhalten. Weitere Anwendungsgebiete sind komplizierte Gebäudekomplexe, die Konzeption eines Gebäudes sowie das Gestaltungskonzept. Beliebte bei vielen Architekten ist auch die Verwendung in dem „Aufbau von funktionalen Einheiten und Innenräumen“.<sup>54</sup>

*„Bestens geeignet sind Axonometrien auch zur Darstellung von Detaillösungen. Eine Axonometrie kann ähnlich wie ein Modell Objekte und Strukturen präsentieren.“*<sup>55</sup>

Die Erstellung von Axonometrien geht sehr schnell, weil von der maßstäblicher Größe von Grundriss oder Ansicht ausgegangen werden kann.<sup>56</sup>

*„Neben der Antragung von wahren Größen können zur besseren Wirkung die anzutragenden Maßstrecken z.B. in der Höhe verkürzt werden. Zur Vermeidung von aufeinanderfallenden Kanten wird der Grundriß gedreht (auf üblich 30°/60°). Mittels durchsichtiger, nur angerissener Wände entstehen offene Baukörper, die Einblicke ins Innere des Gebäudes erlauben.“*<sup>57</sup>



53 Leopold 2005, 67.

54 Vgl. Leopold 2005, 67.

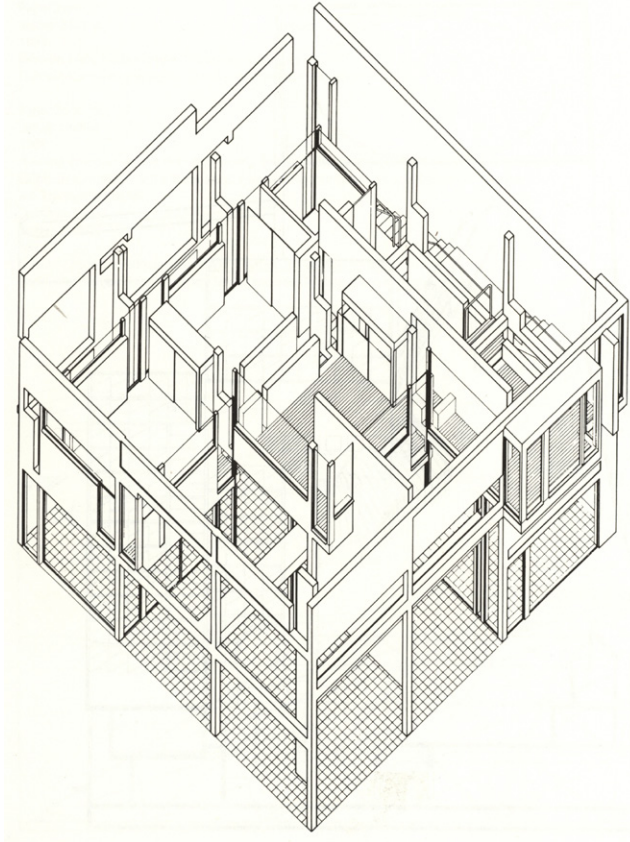
55 Leopold 2005, 67.

56 Vgl. Prenzel 1994, 64.

57 Prenzel 1994, 64.

Abb.

45 El Lissitzky, Sky Hook project, 1924.



### „Isometrie“

Bei der Isometrie ist die Verkürzung aller drei Koordinatenachsen gleich.

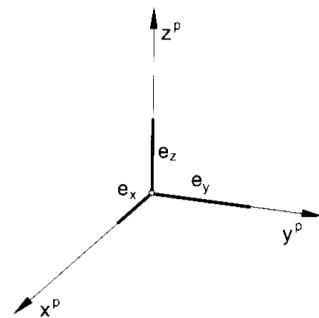
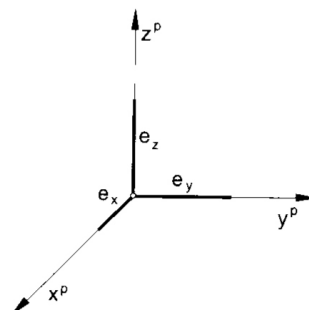
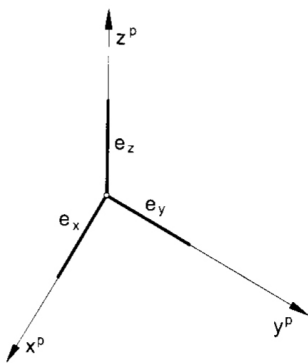
### „Dimetrie“

Bei der Dimetrie ist die Verkürzung von zwei Koordinatenachsen gleich.

### „Trimetrie“

Bei der Trimetrie ist die Verkürzung aller Koordinatenachsen unterschiedlich. <sup>58</sup>

3 | 047



58 Vgl. Leopold 2005,69.

Abb.  
**46** Peter Eisenman, House II, 1969-71  
**47** Axonometrische Varianten

HOTEL BERLIN

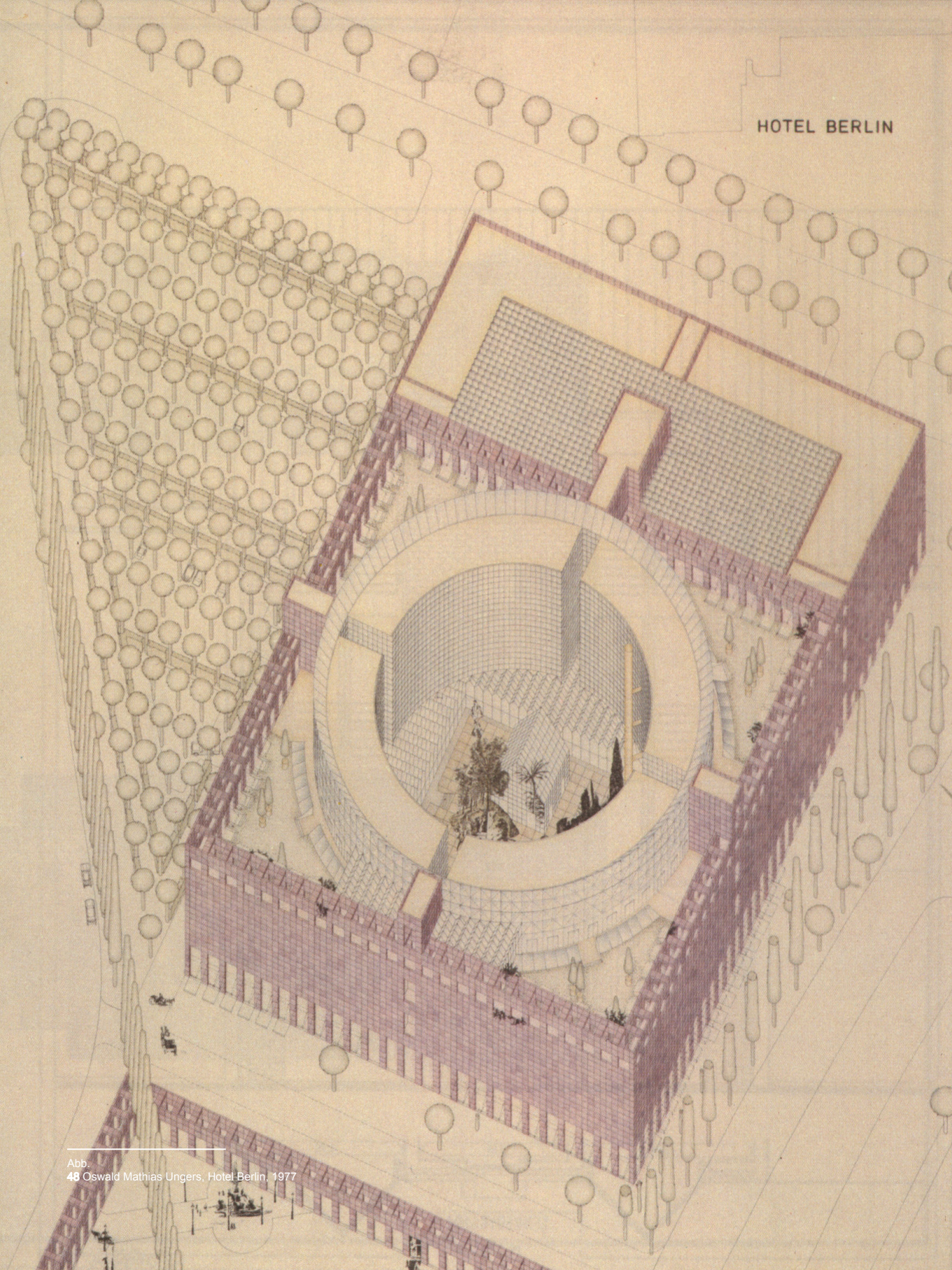
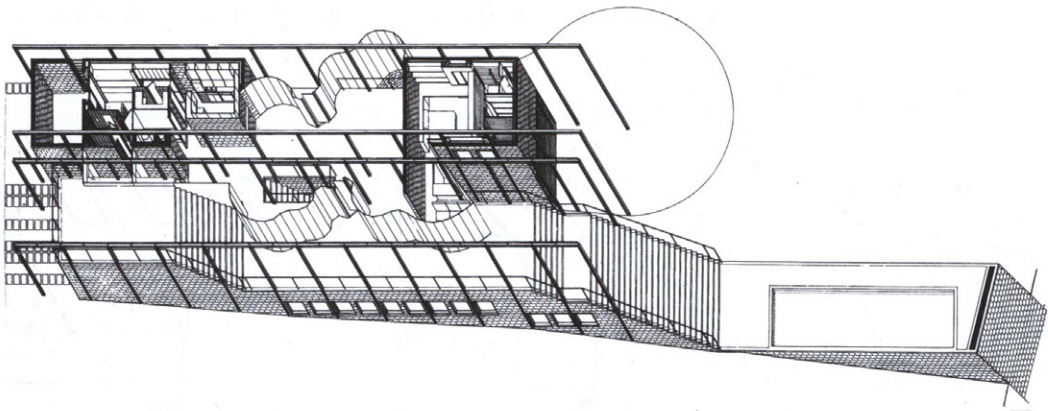


Abb.  
48 Oswald Mathias Ungers, Hotel Berlin, 1977

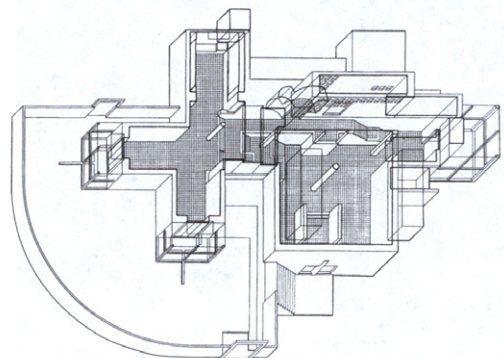
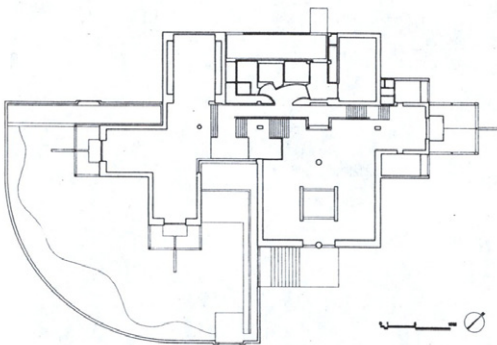


[nicht-vertikal zur z-achse]

Eine Variante zu den typischen schrägen Plan-  
darstellungen ist, in dem die Z-Achse in die ver-  
tikalen Ebenen nach oben (meist bei  $45^\circ$  oder  
 $60^\circ$ ) aus der horizontalen Ebene schiebt. Dies  
gibt dem Betrachter einen Aussichtspunkt, der  
fast direkt Überkopf ist. Diese Methode hat den  
Vorteil, dass die wichtigen horizontalen Ebenen  
betont werden. Jedoch scheint die Verzerrung  
größer als die typische Schrägdraufsicht.<sup>59</sup>



3 | 049

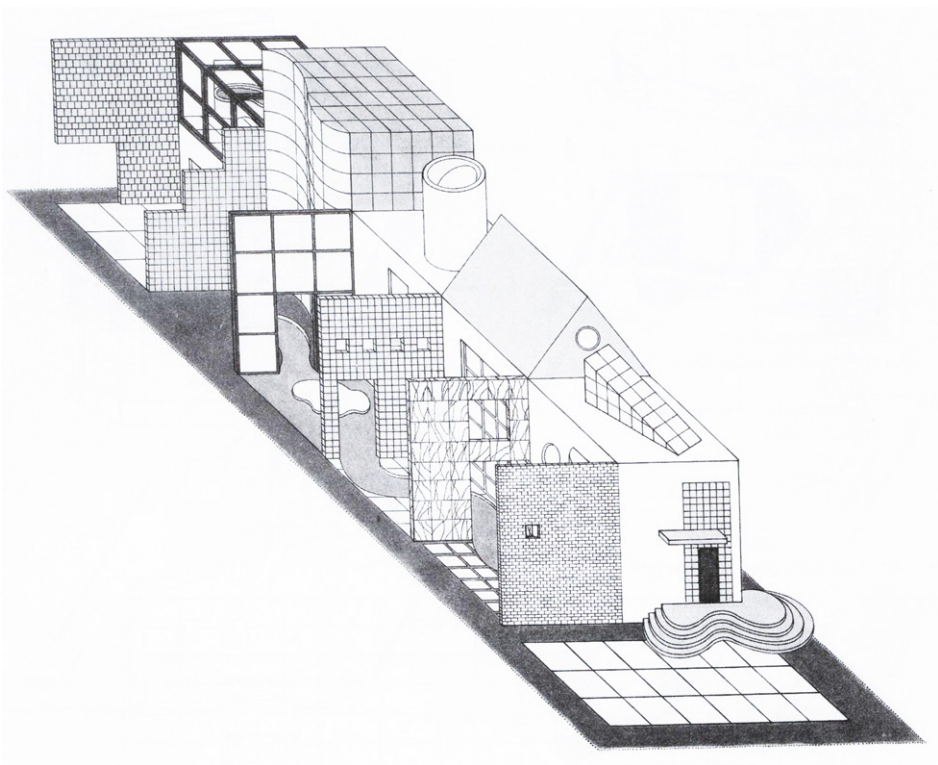


59 eigene Übersetzung aus, Yee 2003, 148.

Abb.

49 MBM Arquitectes, Casa Canovelles

50 Fumihiko Maki and Associates, Iwasaki Art Museum



3 | 050

[schräg ansichten]

In den meisten Fällen werden Schräg-Ansichten zur rechten oder linken Seite zu einem bestimmten Winkel dargestellt. Regelmäßige oder unregelmäßige geschwungene Formen sind häufig in der wahren Größe zu sehen. Manchmal ist es notwendig, eine Wand wegzuschneiden oder transparent darzustellen um einen Blick in die Innenräume zu gewähren.<sup>60</sup>

<sup>60</sup> eigene Übersetzung aus, Yee 2003, 152.

Abb. 51 Architectonica International Corporation, Maba House, Texas

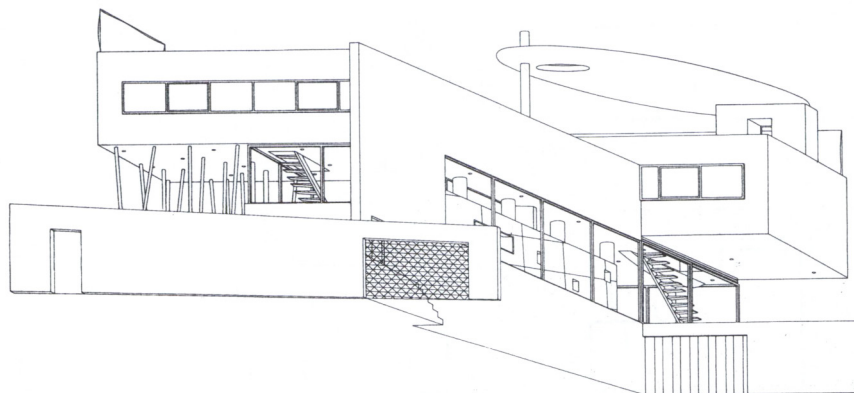
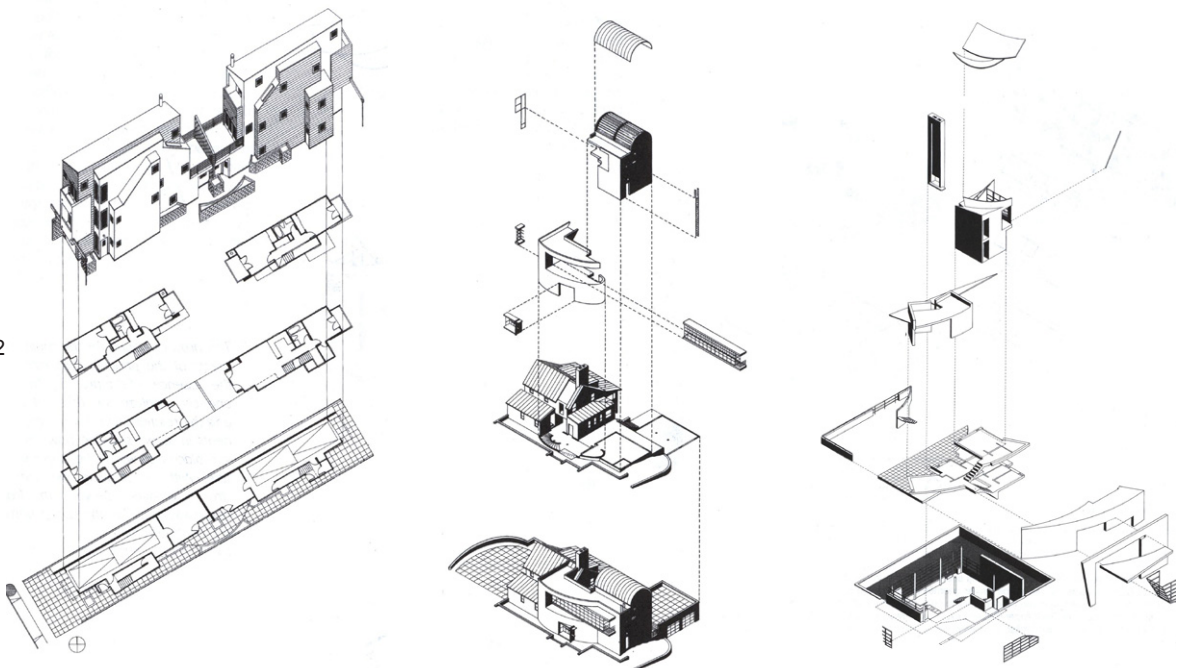


Abb.  
52 Office Kersten Geers David van Severen, Agriculture School  
53 OMA, Villa dall'Ava, Paris

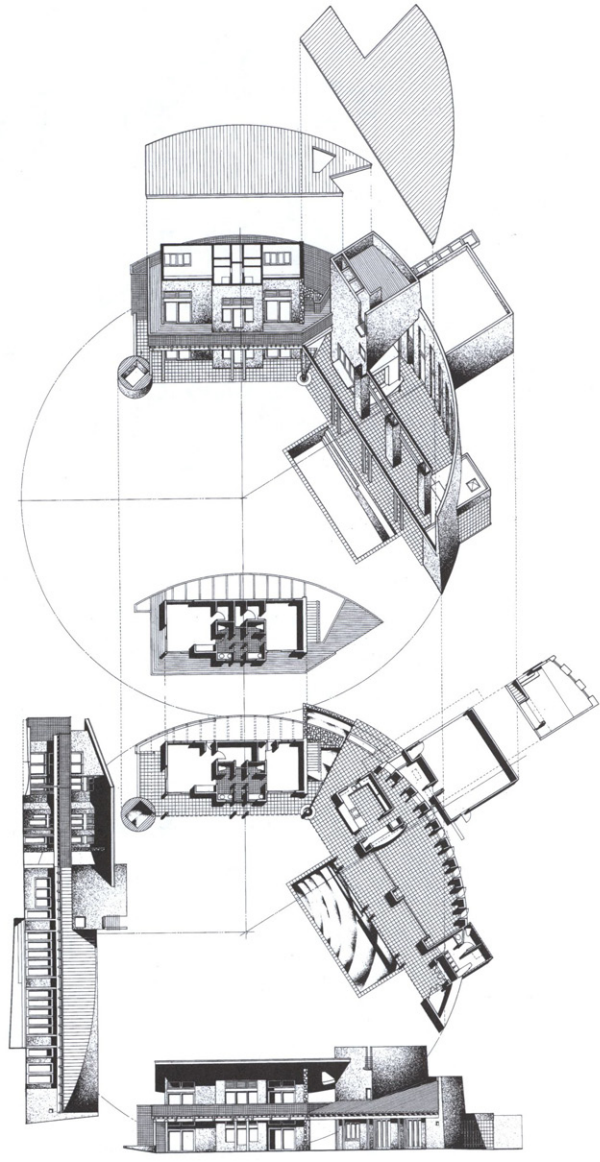
Schrägzeichnungen und Isometrien können sehr mächtig und aufschlussreich sein, wenn die vertikalen und horizontalen Dimensionen durch die Verwendung von gestrichelten oder durchgezogenen Projektionslinien ausgeführt werden. Diese Explosionszeichnungen zeigen, wie sich Bauteile aufeinander beziehen. Wenn möglich, sollten horizontale oder vertikale explodierte Elemente nicht überlappen. Ausgedehnte-Ansichten werden nur in eine Richtung explodiert.<sup>61</sup> Ein weiterer Anwendungspunkt von Explosionszeichnungen ist das Detail. So kann der Aufbau eines Details mit all seinen Konstruktionsschichten sehr gut verständlich dargestellt werden.<sup>62</sup>

3 | 052



61 eigene Übersetzung aus, Yee 2003, 160.  
62 Vgl. Leopold 2005, 78.

Abb.  
54 Rebecca L. Binder, Armacost duplex  
55 Hariri & Hariri Design, Gorman residence  
56 Hariri & Hariri Design, The Hague Villa Project



# 4 | [DIAGRAMM DARSTELLUNG]



## [Diagramm Darstellung]

*„Ein Diagramm ist ein Instrument zur Visualisierung und Organisation von Beziehungen.“* <sup>63</sup>

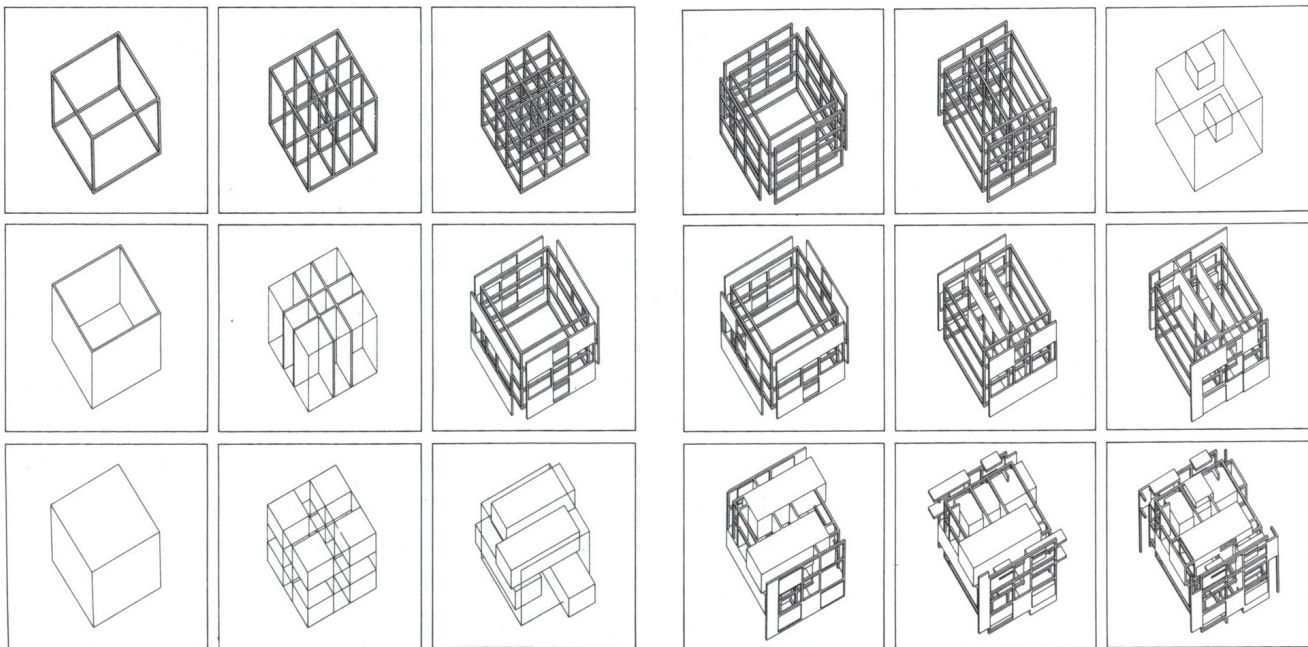
Mit Diagrammen lassen sich Informationen in eine grafische Zeichnung bzw. Darstellung transformieren. Diagramme dienen nicht der Repräsentation eines architektonischen Entwurfs, sondern dienen vielmehr eines vermittelnden <sup>64</sup>

*„Visualisierungs- und Organisationsinstrument im Entwurfsprozess zwischen einer komplexen Realität und den zu verwirklichenden Absichten (generativer Aspekt).“* <sup>65</sup>

So entzieht sich das Diagramm einer endgültigen architektonischen Form und kann so unterschiedlich interpretiert werden. <sup>66</sup>

Diagramme sind wesentlicher Bestandteil des Design-Zeichens Prozesses. Sie sind die Mittel mit denen der Architekt entwirft um seine Ideen zu repräsentieren. Sie stellen eine eigene Sprache dar, die jedoch richtig verstanden und kommuniziert werden muss. Wichtige Elemente sind unter Anderem Pfeile, Knoten, Linien bzw. andere Symbole, die dabei helfen die Idee des Architekten zu verstehen. <sup>67</sup>

*„Das Diagramm befreit das Entwerfen von Formentscheidungen, um die Hände frei zu haben für die notwendigen Vorarbeiten, zögert das Formproblem, die Vollendung solange wie möglich hinaus.“* <sup>68</sup>



63 Kühn 2002, 57.

64 Vgl. Kühn 2002, 57.

65 Kühn 2002, 57.

66 Vgl. Viedler 1999, 5.

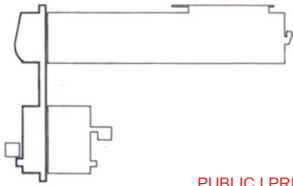
67 eigene Übersetzung aus, Yee 2003, 437.

68 Viedler 1999, 5.

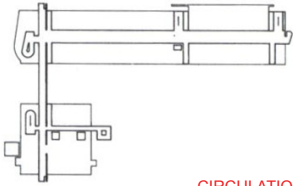
Abb.

58 Peter Eisenman, House IV, 1971

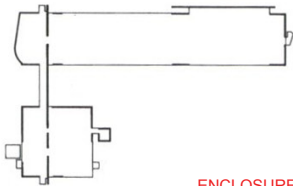




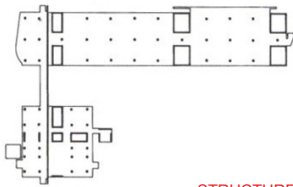
PUBLIC | PRIVATE



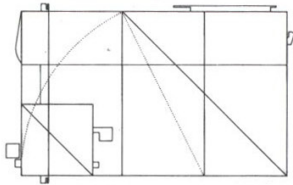
CIRCULATION



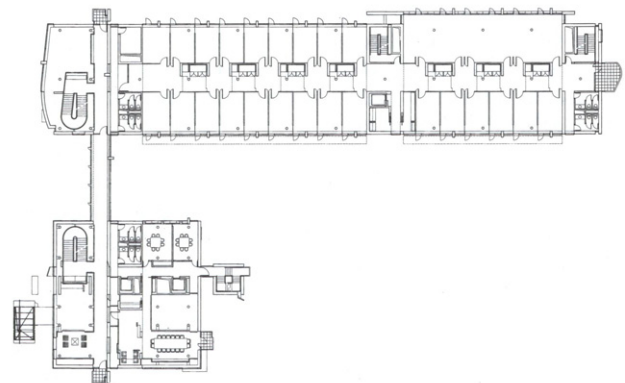
ENCLOSURE



STRUCTURE

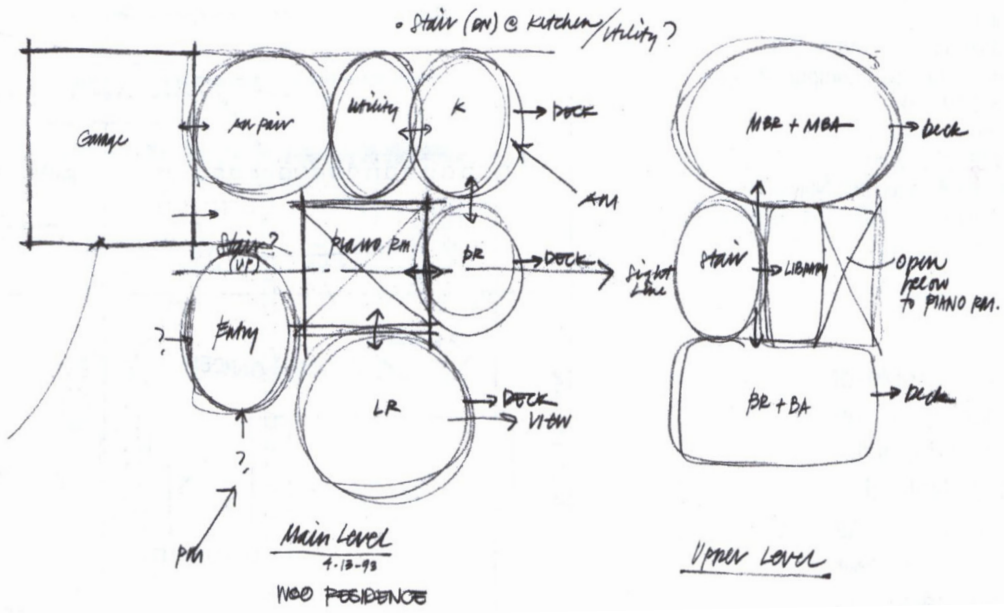


GEOMETRY

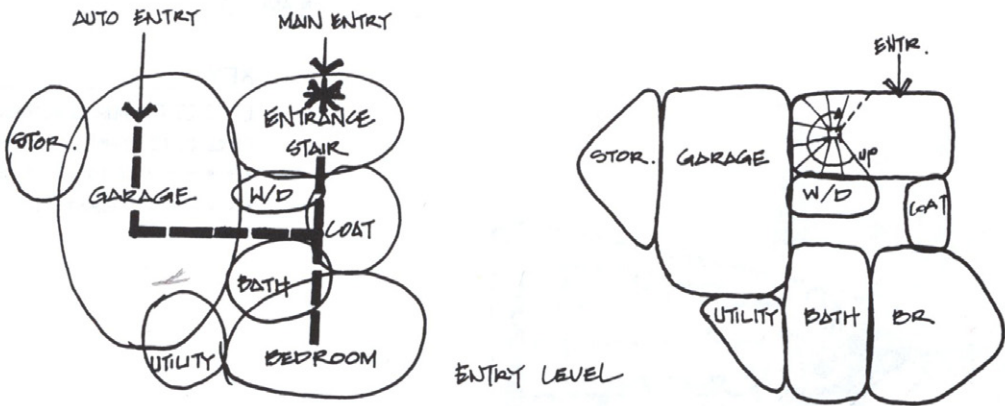


[blasendiagramme]

Blasendiagramme beziehen sich auf die Funktionen und die wahren Größen der verschiedenen Räumen. So können die einzelnen Verknüpfungen der Räume schnell verstanden und ausgewertet werden. Sie bieten einen guten Überblick und lassen sich schnell zeichnen.<sup>69</sup>



4 | 058

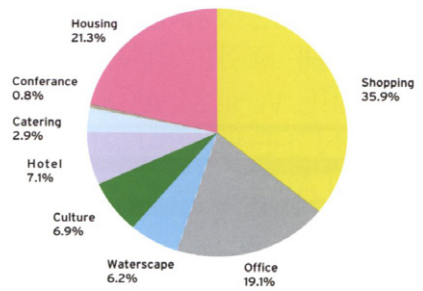
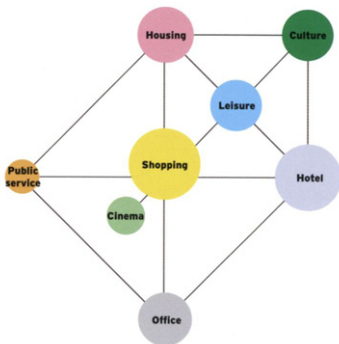


69 eigene Übersetzung aus, Yee 2003, 442.

Abb. 60 Kenzo Handa, Woo residence, California



Program on site

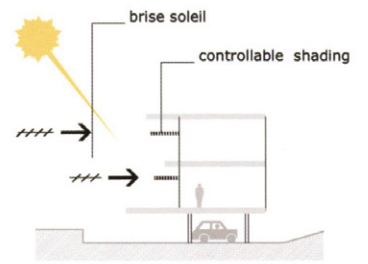
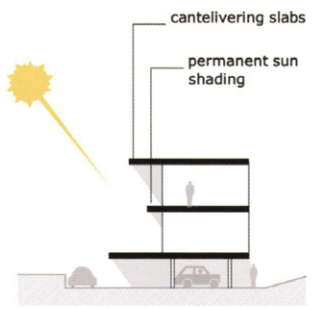
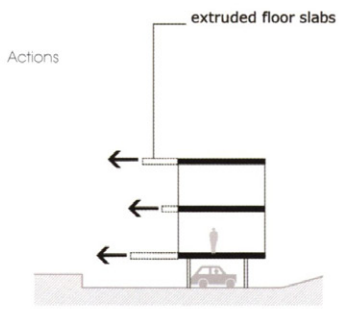
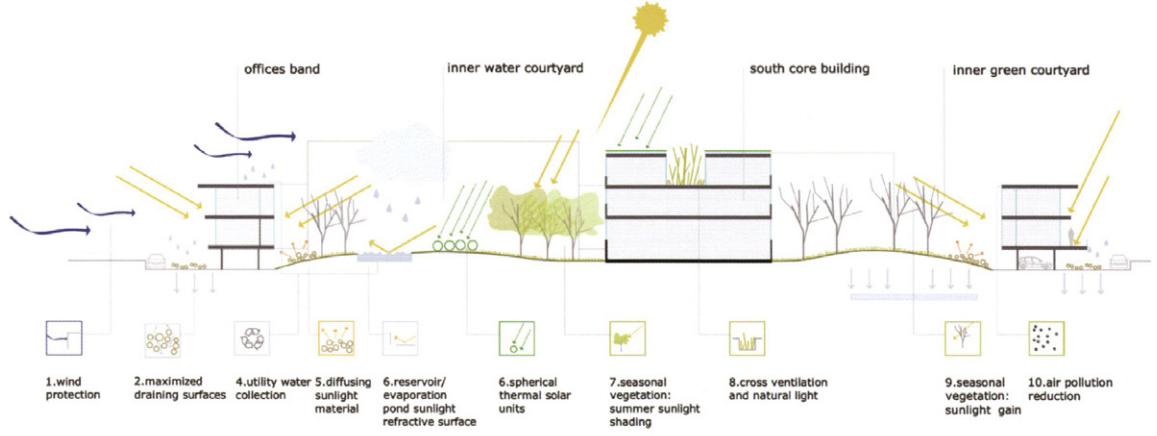




**offices orientation**  
 Within the office band, unwinding as a cardioid curve, a glazed enclosed walkway distributes to most of the offices, allowing to give to the all workstations two important benefits: a double exposure and a visual aperture both to the external landscape panorama and to the interior gardens.



**main building connections**



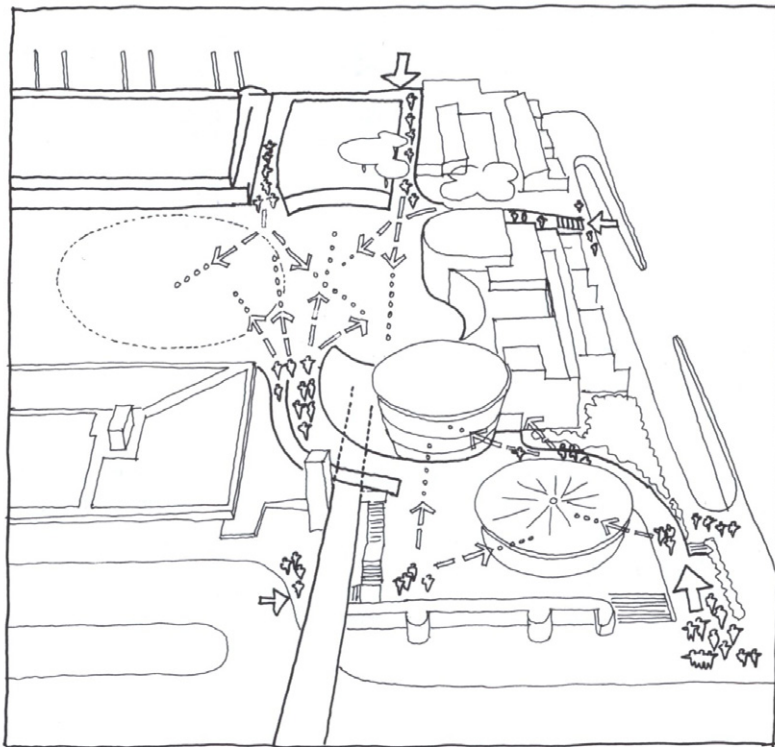
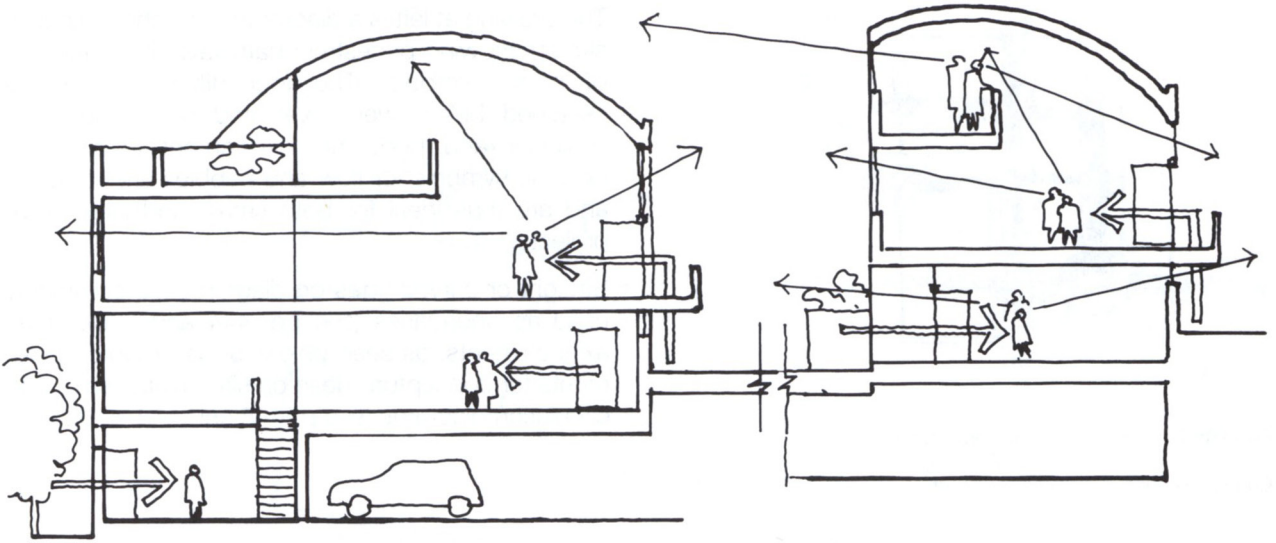
4 | 060

[pfeildiagramme]

Pfeile werden häufig in Übersichtsplänen und Schnitten verwendet. Sie zeigen wie zum Beispiel Licht (Sonne) in ein Gebäude hineinfällt und wie die Blickbeziehungen der Menschen in diesem Gebäude sind. Ein weiterer Anwendungsbereich sind Fußgängerströme, die mit Pfeilen die Richtung der Fußgänger anzeigen.<sup>70</sup>

70 eigene Übersetzung aus, Yee 2003, 443.

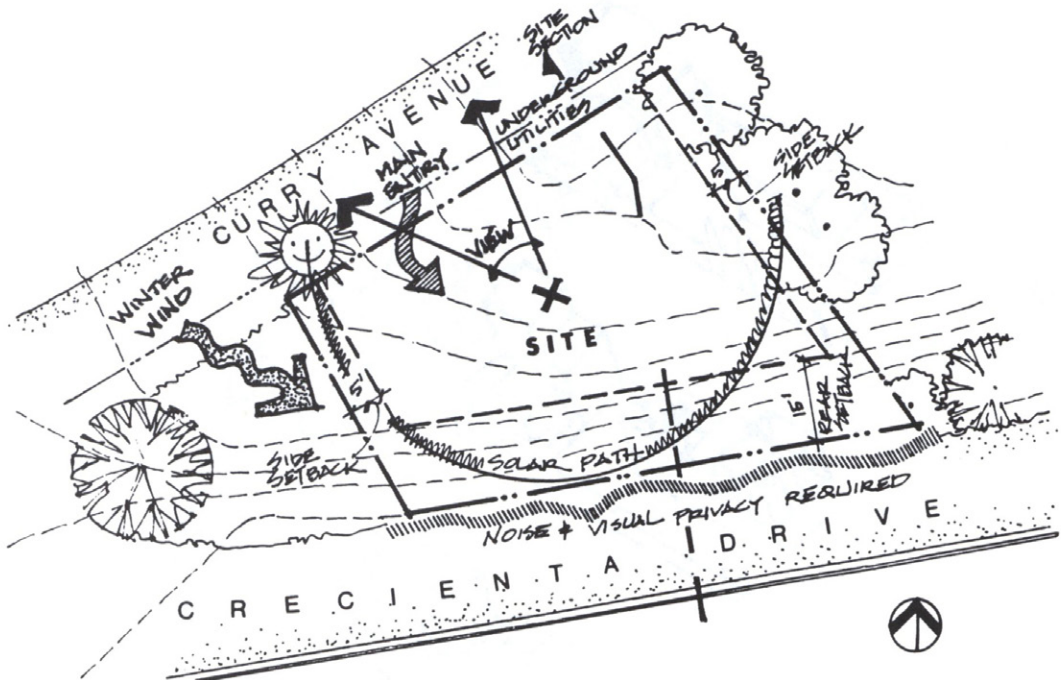
Abb. 62 | aN+, ESO Headquarters



## [übersichtsdiagramme]

Oder auch Lageplan-Analyse genannt, sind Diagramme die, die Gegebenheiten vor Ort darstellen. Sie haben meistens illustrierte Symbole, wie die Sonne, Bäume, Wind, Straßen, Blickbeziehungen oder Wasser, die in abstrakter Form die physikalische Umwelt darstellen.<sup>71</sup>

4 | 062

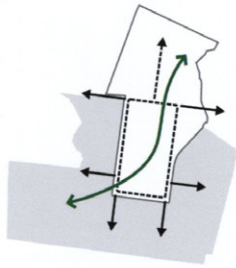


<sup>71</sup> eigene Übersetzung aus, Yee 2003, 450.

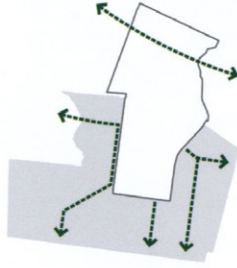
Abb.

65 Lily Shen, Thistlethwait House Marin County, California

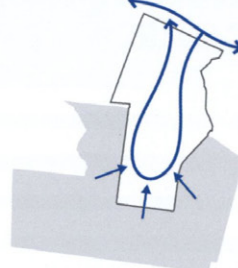
Urban axis



Green axis



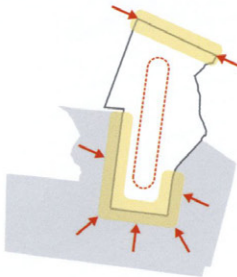
Blue axis



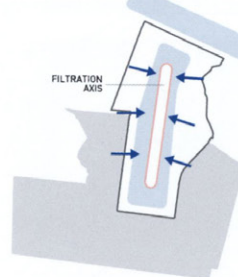
Nature / eco



Activity access



Water access



Axis & Access copy

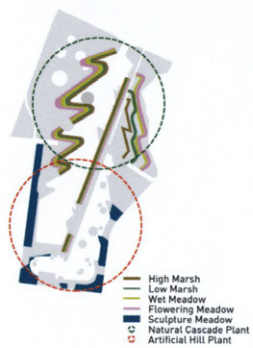
Park organization



Water organization



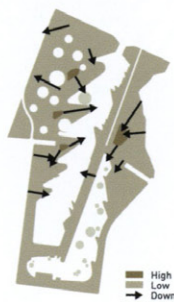
Plant communities



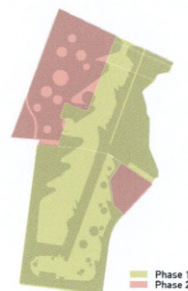
Eco Bowl



Topography



Phase

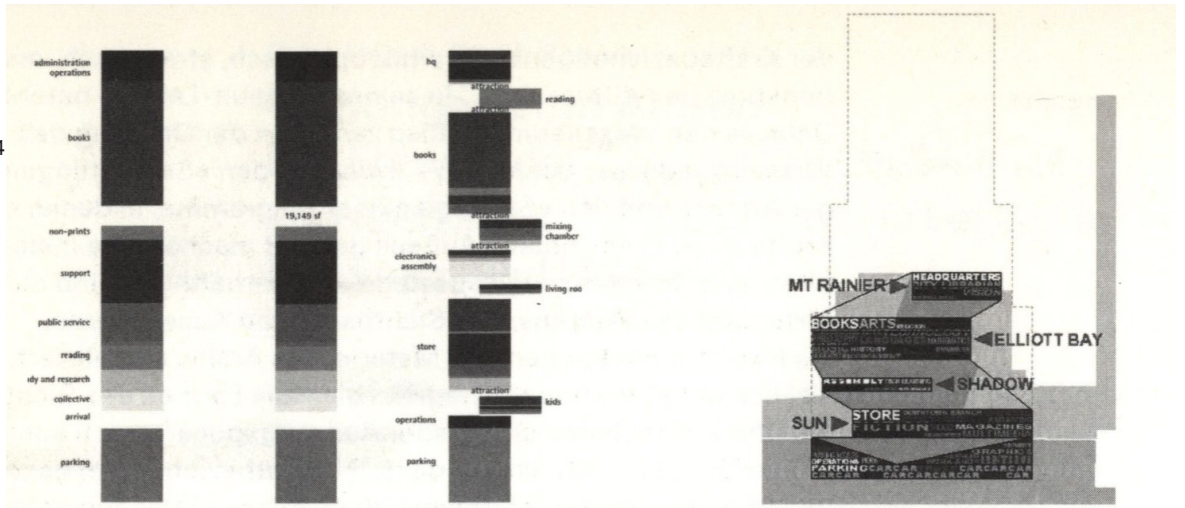


Metric sequence

[balkendiagramme]

In Balkendiagrammen werden Programme bzw. Funktionen übereinander angeordnet um sie dann richtig zu sortieren, beziehungsweise optimale Verbindungen herzustellen. <sup>72</sup>

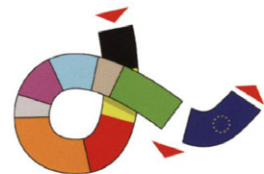
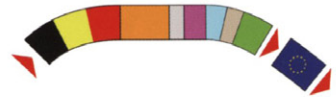
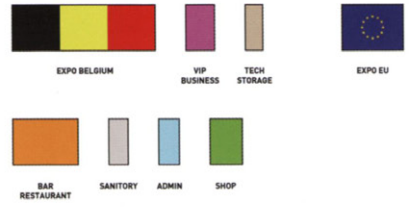
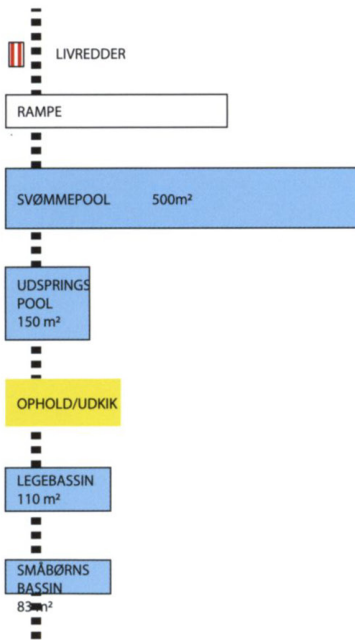
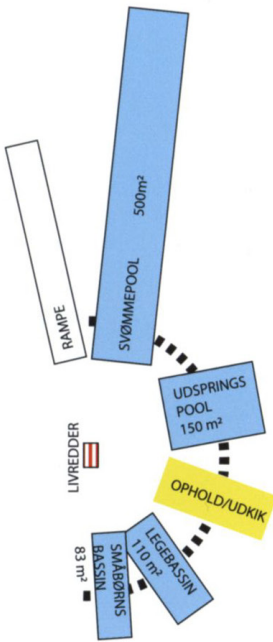
4 | 064

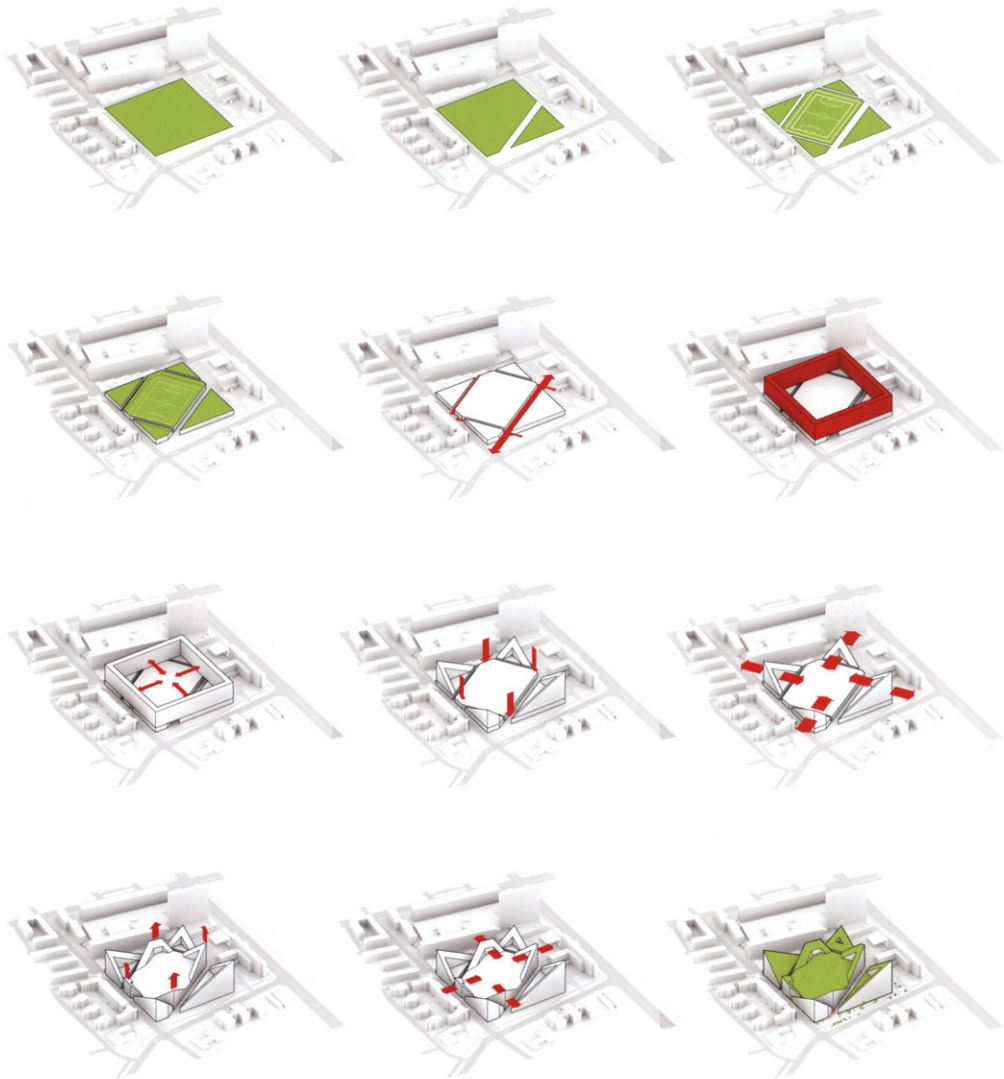


72 Vgl. Umbau, 99-100.

Abb. 67 OMA, Seattle Public Library, 1999



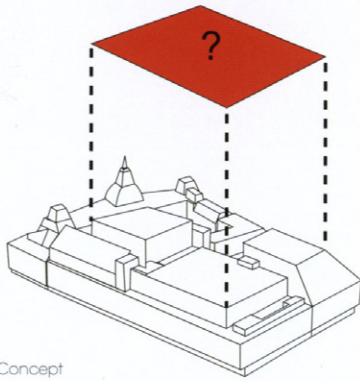




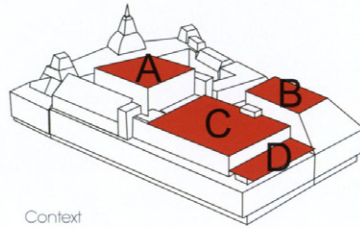
4 | 066

## [formdiagramme]

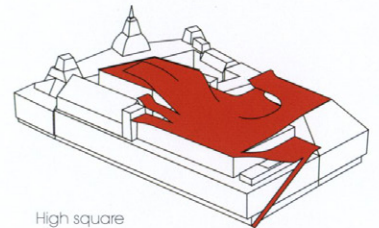
Als Formdiagramme bezeichnen sich jene Diagramme, die sich mit der Auseinandersetzung von Formgebungen in der Architektur beschäftigen. Bei diesen Diagrammen spielen Funktionen bzw. Raumprogramme, Kontext oder äußere Einwirkungen, wie Licht, eine entscheidende Rolle.



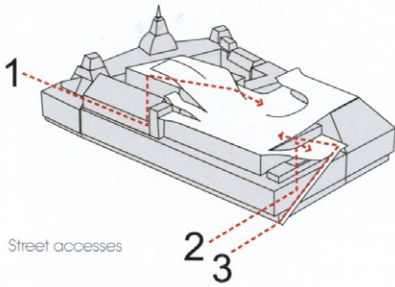
Concept



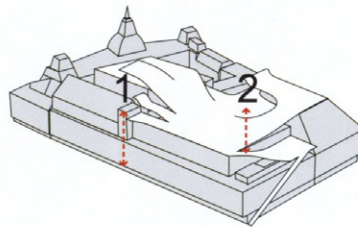
Context



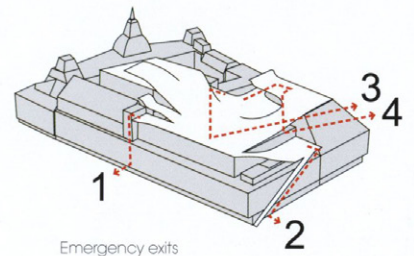
High square



Street accesses



Elevators



Emergency exits

# 5 | [WETTBEWERB]





## [Aufgabe]

5 | 070

„Das Museum Mensch und Natur zählt zu den großen naturkundlichen Museen Deutschlands. Innerhalb Bayerns nimmt es eine herausragende Stellung bei den Besucherzahlen ein, die jedoch in einem Missverhältnis zur geringen Museums- und Ausstellungsfläche stehen. Gegenstand des Wettbewerbs ist daher die Bauwerksplanung zur Erweiterung und zum Umbau des bestehenden Museums Mensch und Natur zum Naturkundemuseum Bayern im Nordflügel des Schloss Nymphenburg in München mit einer Nutzfläche von ca. 11 000 m<sup>2</sup>. Dabei soll ein Neubau in Ergänzung und Weiterführung des denkmalgeschützten Schloßbaukörpers errichtet werden und Umbauten im

historischen Nordflügel des Schlosses geplant werden. Der Neubau soll die besonderen Anforderungen an den Museumsbetrieb erfüllen, eine gut funktionierende Anbindung an den Bestand gewährleisten und sich selbstverständlich in die streng symmetrische Schlossanlage einfügen. Das Nutzungskonzept sieht insbesondere Ausstellungsflächen für Dauer- und Sonderausstellungen, Lager- und Magazinflächen, einen Vortragssaal und Flächen für Museumspädagogik, Werkstattflächen, Flächen für Verwaltung und Flächen für Zentrale Einrichtungen des Museums einschließlich Museumsshop und Cafeteria vor.“<sup>73</sup>

<sup>73</sup> Online unter: <http://www.competitionline.com/de/wettbewerbe/141457> (Stand 06.08.2013)

Abb.  
**72** Übersichtsplan

Das seit 1990 im Nordflügel des Schlosses Nymphenburg beherbergte Museum Mensch und Natur, ist mit seinen 2.500 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche im Vergleich zu den über 200.000 Besuchern jährlich, viel zu klein. <sup>74</sup> Die Hauptprobleme sind

- 1) **„eklatanter Platzmangel:** Es fehlen Flächen für Dauer- und Sonderausstellungen zur Behandlung aktueller Themen, museumspädagogische Arbeitsräume, sowie wesentliche Servicebereiche (Veranstaltungsräume, Gastronomie und Museumsshop).
- 2) **Fehlende Kapazitäten / Riesen-Potential:** Über 1.500 bayerische Schulklassen müssen jährlich abgewiesen werden, weil Platz und Personalkapazitäten fehlen. Das Angebot ist viel geringer als der Bedarf und die Nachfrage.
- 3) **Defizitäre Infrastruktur:** Die Museumswerkstätten sind wegen Platzmangels ausgelagert, die Treppenhäuser zu klein, eine Anlieferungszone und Lastenaufzüge gar nicht erst vorhanden.“ <sup>75</sup>

Mit seinen rund 30 Millionen Schätzen „aus den Bereichen Anthropologie, Botanik, Geologie, Mineralogie, Paläontologie und Zoologie“ <sup>76</sup> sind die Magazine der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns (SNSB) prall gefüllt. Diese Schätze sollen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, jedoch ist dies auf Grund der begrenzten Ausstellungsfläche im Museum Mensch und Natur zur Zeit nicht möglich.

„Dauerhaft ans Licht sollen z.B. so herausragende Objekte wie das fast 30 m lange Skelett des Diplodocus-Sauriers, einige der weltweit bedeutendsten Funde von Archaeopteryx-(Urvogel)-Fossilien, faszinierende Edelsteine wie der König-Ludwig-Diamant oder der Leuchtenberg-Smaragd, Meteoriten und Fossilien, Exemplare ausgestorbener Tierarten wie Beutelwolf und Quagga, fantastische Käfer-, Amphibien- und Vogelsammlungen, Highlights der größten Schmetterlingssammlung der Welt und vieles, vieles mehr.“ <sup>77</sup>

<sup>74</sup> Online unter: <http://www.namu-bayern.de/index.php/unser-projekt/hintergrund> (Stand 06.08.2013)

<sup>75</sup> Ebda, (Stand 06.08.2013).

<sup>76</sup> Ebda, (Stand 06.08.2013).

<sup>77</sup> Ebda, (Stand 06.08.2013).

### **Infrastruktur:**

Der Haupteingang des Museums erfolgt nun über die Maria-Ward-Straße. Die jetzigen Parkmöglichkeiten bleiben bestehen, jedoch gibt es einen neuen Mitarbeiterparkplatz, mit einer entsprechenden Anlieferungs- und Ladezone. Durch den neuen Eingang lässt sich jetzt auch das Museum durch die Straßenbahnhaltestelle Maria-Ward-Straße erschließen. Die Erschließung im Inneren des Museums erfolgt über eine großzügige Treppenanlage mit entsprechenden Aufzügen. Ein Lastenaufzug befindet sich in der Nähe der neu untergebrachten Museumswerkstatt.

### **Erweiterung des Raumangebotes:**

Das Raumangebot wird durch die Verdichtung des Nordhofes erweitert. Des weiteren wird der Nordflügel als Ausstellungsfläche genutzt. Mit der Unterkellerung des Nordhofes entstehen zusätzliche Lager- und Ausstellungsflächen.

### **Ausstellungsräume:**

Um die verschiedenen Exponate ausstellen zu können, sind unterschiedliche Raumkonfigurationen notwendig, d.h. unterschiedliche Raumhöhen und Größen. So ergeben sich im Erweiterungsbau eine große Halle und Ausstellungsräume mit den Abmessungen von ca. 11x11m, die auch zusammen kombiniert werden können. Des weiteren müssen die Exponate vor Sonnenlicht und Besuchern (Vitrinen) geschützt werden.

### **Gestaltung:**

Um die denkmalgeschützte Schlossanlage Nymphenburg in ihrer Symmetrie gerecht zu werden wird eine klare gestalterische Lösung erwägt. Gestalterische Elemente, wie die bestehenden Dachkonfigurationen werden im Erweiterungsbau aufgegriffen. Im Hinblick auf das bedeutende Denkmal, wird so wenig wie möglich in die bestehenden Bauwerksstruktur eingegriffen.



**Inhalt:**

Durch das erweiterte Raumprogramm können neue Themen, wie die afrikanische Savanne, Unterwasserwelt, Dinosaurier oder auch die größte Schmetterlingssammlung der Welt präsentiert werden. Um aktuelle Themen aufzugreifen wurde zusätzlich ein separater Bereich für Sonderausstellungen geschaffen.

**Museumspädagogik:**

Um allen Anfragen von Schulklassen gerecht zu werden, wird das Museum durch einen separaten Bereich, der selbstständiges Arbeiten an naturkundlichen Exponaten ermöglicht, erweitert. Dieser Bereich beinhaltet variable Vortragsräume, die auf die entsprechende Größe angepasst werden können.

**Werkstatt:**

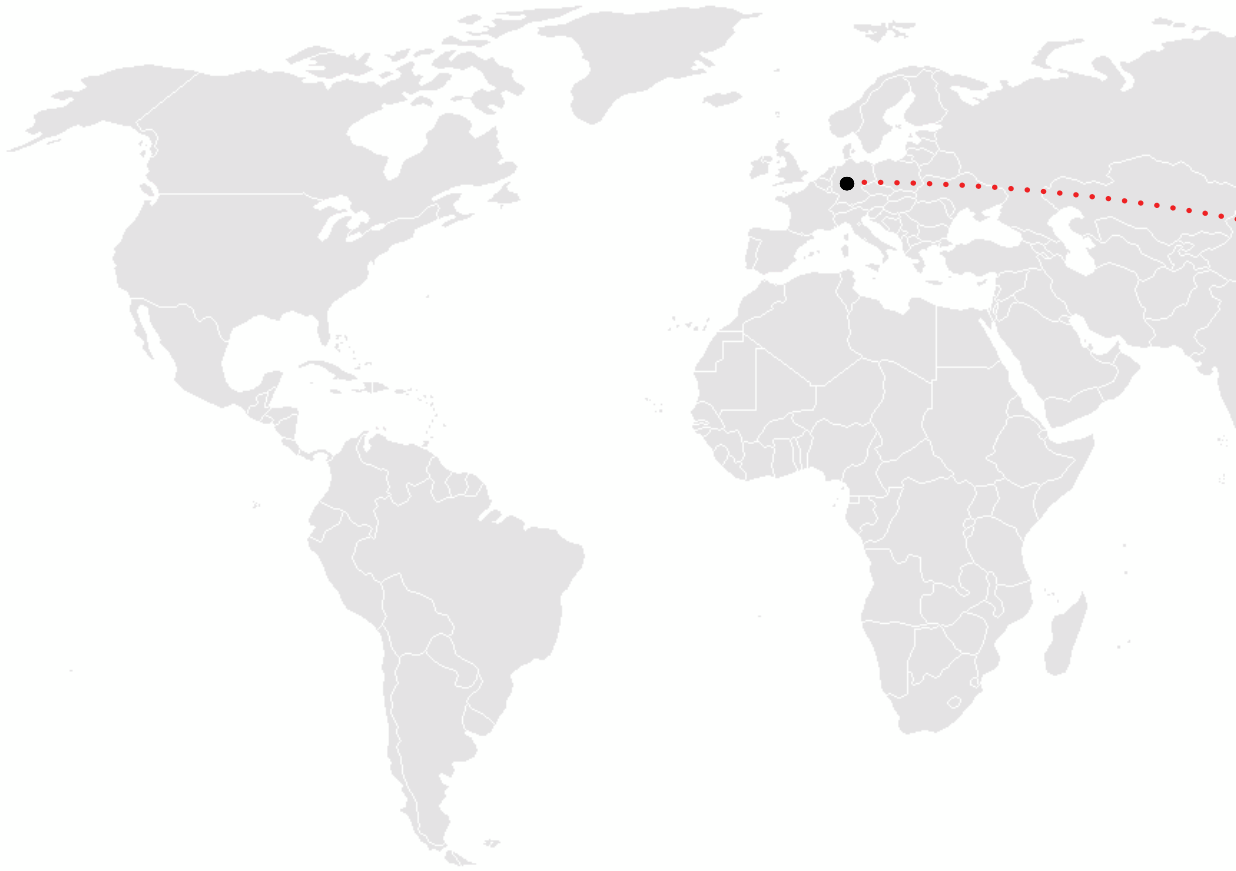
Damit die Exponate auch im Haus präpariert werden können, wird eine eigene Werkstatt untergebracht. Die Werkstatt ist mit den entsprechenden Lagern verbunden und bietet einen direkten Zugang zur Anlieferungszone.

**Ertragsmöglichkeiten:**

Ein Café und eine Mensa mit ausreichenden Sitzmöglichkeiten für die Schulklassen wird am Ende der Ausstellung errichtet und gewährt eine Verbindung zum Schlosspark. Des Weiteren wird ein neuer großzügiger Museumsshop am Anfang der Ausstellung fertig gestellt.

# 6 | [ANALYSE]





[der ort]

6 | 076

### *München*

80

**Bundesland:** Bayern

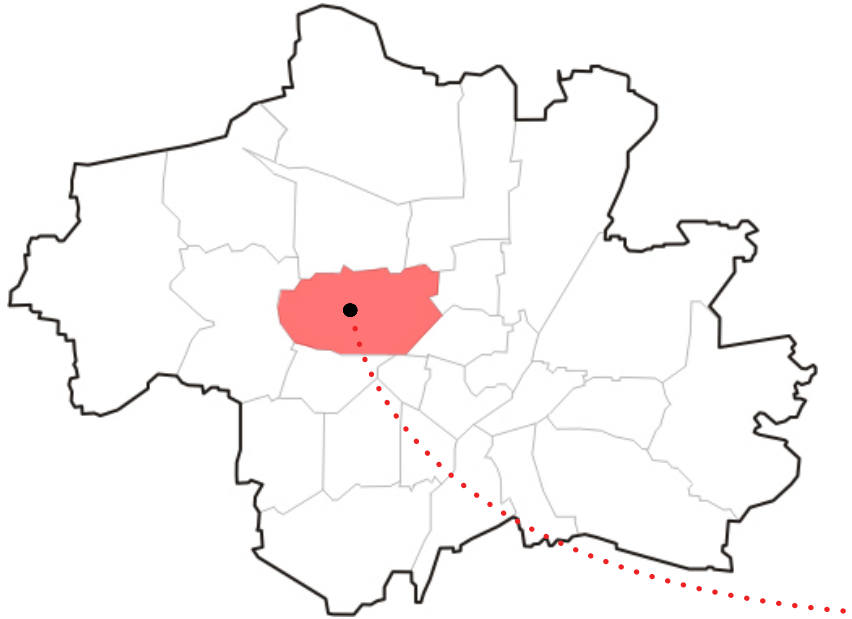
**Fläche:** 310 km<sup>2</sup>

**Einwohner:** 1.388.308

**Bevölkerungsdichte:** 4468 Einwohner/km<sup>2</sup>

**Höhe:** 515 m ü. NHN

**Stadtbezirke:** 25

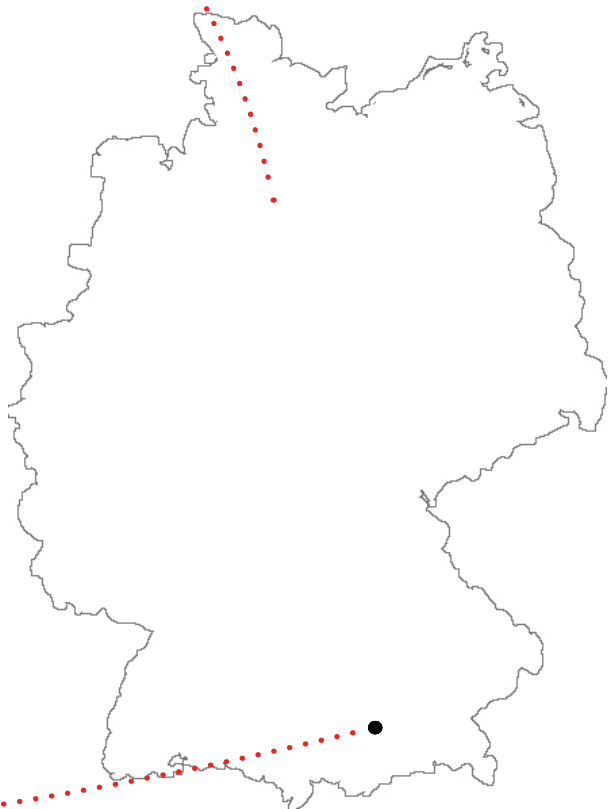




### Europa

78

**Fläche:** 10.180.000 km<sup>2</sup>  
**Einwohner:** 740.000.000  
**Bevölkerungsdichte:** 75 Einwohner/km<sup>2</sup>  
**Länder:** ca. 50  
**Zeitzonen:** UTC bis UTC+4



### Deutschland

79

**Fläche:** 357.121 km<sup>2</sup>  
**Einwohner:** 80.493.000  
**Bevölkerungsdichte:** 225 Einwohner/km<sup>2</sup>  
**Bundesländer:** 16  
**Hauptstadt:** Berlin  
**Staatsform:** parlamentarische Bundesrepublik  
**Landessprache:** Deutsch



## [schloss nymphenburg]

6 | 078

Die Schloss- und Parkanlage Nymphenburg war als Sommerresidenz der bayrischen Herrscher angedacht. Mit ihrer Architektur und Gartengestaltung erreichte Sie hohes Ansehen. Das Erscheinungsbild der Anlage prägte vor allem der Kurfürst Max Emanuel in den Anfängen des 18. Jahrhunderts. Mit seinem Architekten Henrico Zuccalli wurde das Konzept der gestaffelten Pavillionbauten geprägt. Der großzügig angelegte Barockgarten, mit dem riesigen Mittelkanal, sollte nach Vorstellungen von Max Emanuel mit

seinem zweiten Schlossprojekt in Schleißheim verbunden werden. Der Barockgarten wurde allerdings unter der Leitung des Gartenarchitekten Friedrich Ludwig von Sckell zu einem der bedeutendsten Gesamtkunstwerke der englischen Landschaftsarchitektur.<sup>81</sup> Heute ist das Schloss ein entscheidender Wirtschaftsfaktor für München, der jährlich über 300.000 Besucher anzieht.<sup>82</sup> Mit seinem öffentlichen Park und zahlreichen Museen ist das Schloss Nymphenburg einen Besuch wert.

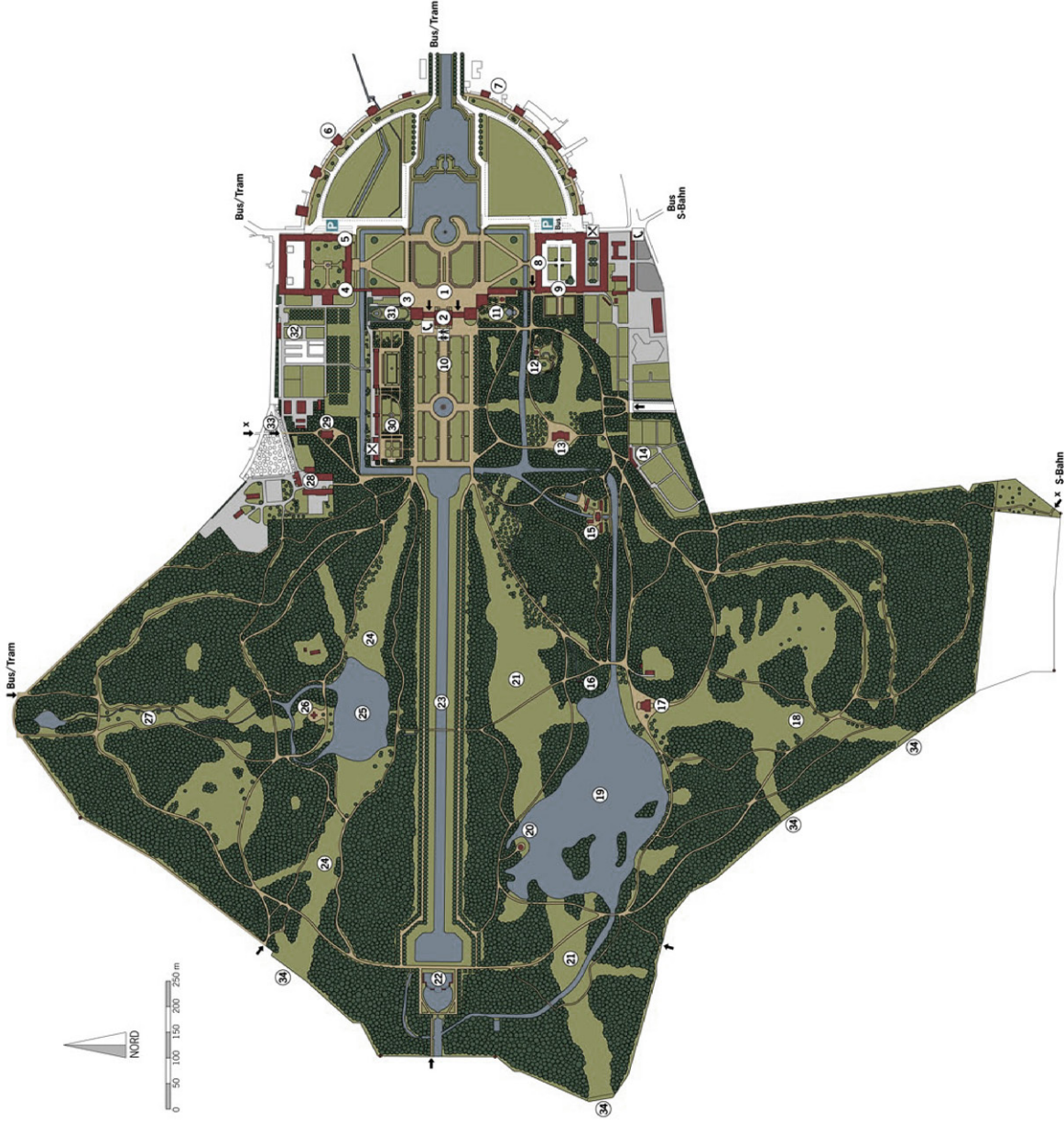
81 Vgl. Langer und Hojer 2011, 7.

82 Online unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Schloss\\_Nymphenburg](http://de.wikipedia.org/wiki/Schloss_Nymphenburg) (Stand 12.12.2013)

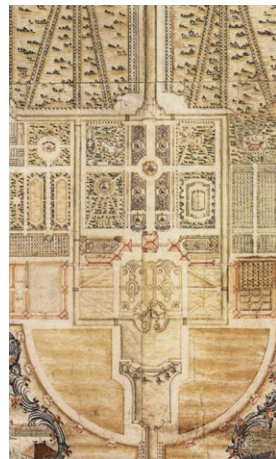
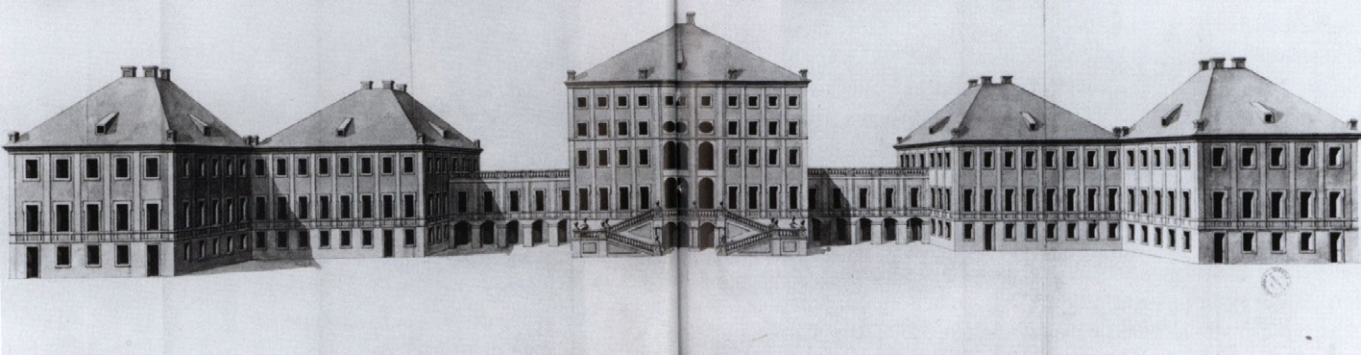
Abb.

76 Schlossanlage Nymphenburg

Abb. 77 Gesamtplan der Schloss- und Parkanlage, 2013



- 1 Ehrenhof mit Fontäne
- 2 Schloss Nymphenburg mit Museumskasse und -zugang, Schloss- und Gartenverwaltung Nymphenburg
- 3 Schlosskapelle
- 4 Museum „Mensch und Natur“
- 5 Brunnhaus mit historischem Pumpwerk
- 6 Nymphenburger Porzellanmanufaktur
- 7 Erwin-von-Kreibitz-Museum
- 8 Marstallmuseum mit Museum Nymphenburger Porzellan
- 9 Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen
- 10 Großes Parterre mit Fontäne
- 11 Südlicher Kabinettsgarten\*
- 12 Kronprinzengarten mit Pavillon
- 13 Amalienburg
- 14 Ehemalige Menagerie\*
- 15 Dörchen mit Grünem Brunnhaus und Hirschgartenbrunnhaus (Ostern bis 15. Oktober: täglich 10 bis 16 Uhr geöffnet)
- 16 Plastik des Pan mit Quelle
- 17 Badenburger Löwental
- 18 Badenburger See
- 19 Monopteros
- 20 Südlicher Durchblick
- 21 Große Kaskade
- 22 Mittelkanal
- 23 Nördlicher Durchblick
- 24 Pagodenburger See
- 25 Pagodenburg
- 26 Pagodenburger Tal mit Kugelweiherr
- 27 Ehemalige Ökonomie (Betriebshof)\*
- 28 Magdalenenklause
- 29 Historische Pflanzenhäuser mit Ausstellung „Friedrich Ludwig von Sckell und Nymphenburg. Zur Geschichte, Gestaltung und Pflege des Schlossparks“ während des Sommerhalbjahres
- 30 Nördlicher Kabinettsgarten\*
- 31 Gärtnerei mit historischem Treibhaus\*
- 32 Durchgang zum Botanischen Garten (geöffnet von April bis September)
- 33 Aha in der Parkmauer
- 34 \* nicht zugänglich



Anlass für den Schlossbau Nymphenburg war der Kurfürst Ferdinand Maria von Bayern, der durch die Geburt des Kurprinzen Max Emanuel, seiner Gemahlin Henriette Adelaide von Savoyen die Schwaige Kemnath schenkte. Im Jahre 1644 ließ Sie dann von dem Architekten Agostino Barelli Pläne für das Schloss anfertigen. Durch Verzögerungen am Bau wegen Geldnöten, wurde erst 1672 der Mittelbau fertiggestellt. Die Erweiterung der Anlage wurde durch einen neuen energischen Architekten Namens Henrico Zuccalli durch große quadratische Seitenpavillons erweitert. Er ließ auch das Dach, bestehend aus vier Zwerchhäusern, durch ein flach geneigtes Walmdach ersetzen, sowie eine zur

Stadt gerichteten doppelläufigen Freitreppe. Die Rohbauarbeiten wurden 1680 fertiggestellt. Durch den Tod der Kurfürstin, lagen nun die Geschicke bei Kurfürst Max Emanuel, der jedoch wenig Interesse am Weiterbau der Anlage zeigte, und befahl sogar den Abriss der Seitenpavillons. Nach der Rückkehr aus Brüssel wo Max Emanuel als Statthalter der Spanischen Niederlande residierte, bekundete er nun mehr Interesse an dem Erbe seiner Mutter. Nach den Plänen von Zuccallis (1701-1702) wurde die Fünf-Pavillion-Anlage errichtet. Auffällig ist die Durchlässigkeit der Anlage gegen den Park hin, die durch Gallerien und Passagen im Seckelgeschoss ausgebildet worden sind.<sup>83</sup>

83 Vgl. Langer und Hojer 2011, 13-19.

Abb.

78 Henrico Zuccalli, Schloss Nymphenburg von der Stadtseite, 1701-1702

79 Michael Wening, Die Churfürstl. Schwaige und Lusthaus Nymphenburg, 1700

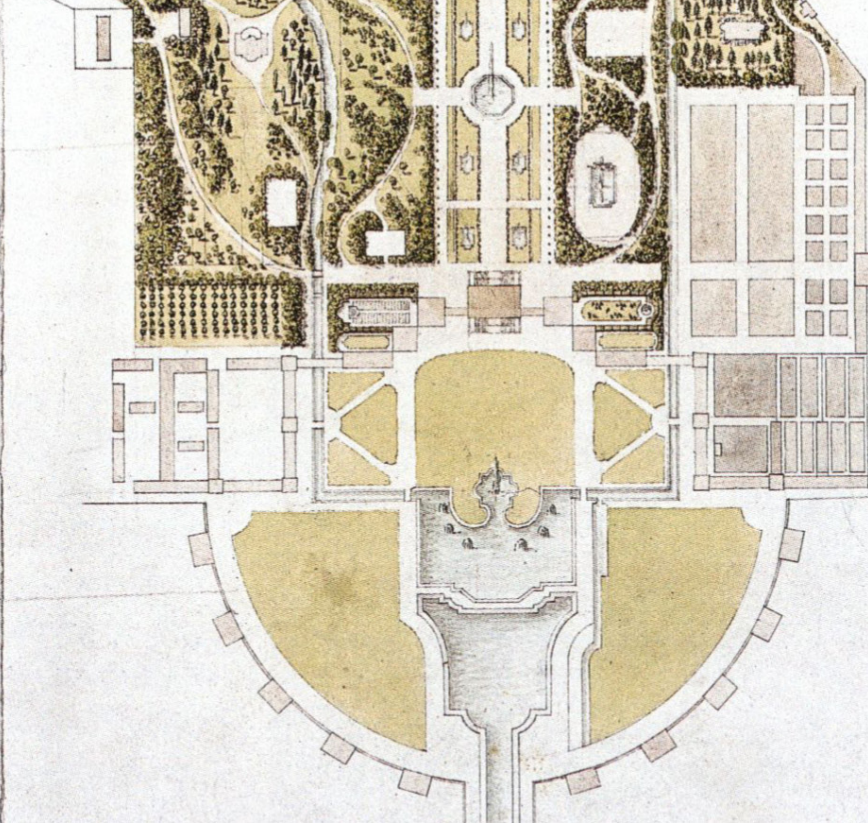
80 Kurfürst Ferdinand Maria und seine Gemahlin Henriette Adelaide von Savoyen, 1666

81 Schloss- und Gartenanlage, Ausschnitt von 1755





Abb.  
82 Franz Joachim Beich, Schloss Nymphenburg von der Stadtseite, 1718



Unter dem neuen Oberhofbaumeisters Joseph Effner, widmete sich Max Emanuel eher der Innenaustattung der einzelnen Räume. Allerdings wurden auch Baublöcke im Süden und Norden um Höfe gruppiert, die bis 1755 fertiggestellt worden sind. In den Baugruppen wurden Funktionen wie Stallungen, Scheunen, Remisen oder auch Wohnungen für Hofangehörige untergebracht. Im nördlichen Flügel wurde ein Pumpwerk für die Fontänen installiert, sowie Klöster, die für die Angehörigen des Hofes angedacht waren. 1724 wurden dann zweigeschossige Gebäude an die äußeren Schosspavillions errichtet, die im Süden das Komödien- und Oranienhaus und im Norden ein Gebäude für Pass-Spiel und Billiard beherberten.<sup>84</sup> Unter der Führung von Kurfürst Karl Albrecht steht das Schloss nun im Zentrum eines halbkreisförmigen Rondells. Die Fertigstellung der einzelnen Pavillions im

Rondell war im Jahre 1758. Der Sankt Galler Stiftsbibliothekar Pater Johannes Nepomuk Hauntinger fasste dies in folgende Worte<sup>85</sup>

*„»Der Anblick der Gebäude an diesem Orte ist aßerordentlich prächtig; alle zusammengenommen gestalten ein ganz reguläres Amphitheater, welches ganz ausnehmend schön. In der Mitte dieses Amphitheaters herrscht der herrliche Palast weit über die anderen Gebäude hinaus, zu welchem man durch eine prachtvolle marmorne, mit Balustraden, Vasen und Löwen verzierte Stiege von zwei Seiten hinkommen kann. Um diesen Mittelpunkt ziehen sich auf beiden Seiten in Form eines Halbzirkels verschiedene Gebäude hin, welche man alle auf einmal zu Gesicht bekommt, und welche einander mit einer vollkommenen Symmetrie entsprechen.«“<sup>86</sup>*

84 Vgl. Langer und Hojer 2011, 24-28.  
85 Ebda., 29.  
86 Langer und Hojer 2011, 29.

Abb.  
83 Friedrich Ludwig Sckell, Ausschnitt aus Schlosspark Nymphenburg, Entwurf für die landschaftliche Umgestaltung, 1801/04

6 | 082



Durch den Kurfürst Max III. Joseph wurden die letzten Baulücken geschlossen. So wurde 1755 das letzte Glied für die Verbindung aller Gebäudekomplexe errichtet, der nördliche Wassergang. Kurfürst Max III. Joseph kümmerte sich auch um Umbauten und Neuausstattungen gewisser Innenräume. Mit den Veduten von Bernardo Bellotto, genannt Canaletto, wurde die Schlossanlage als vollendet angesehen.<sup>87</sup>

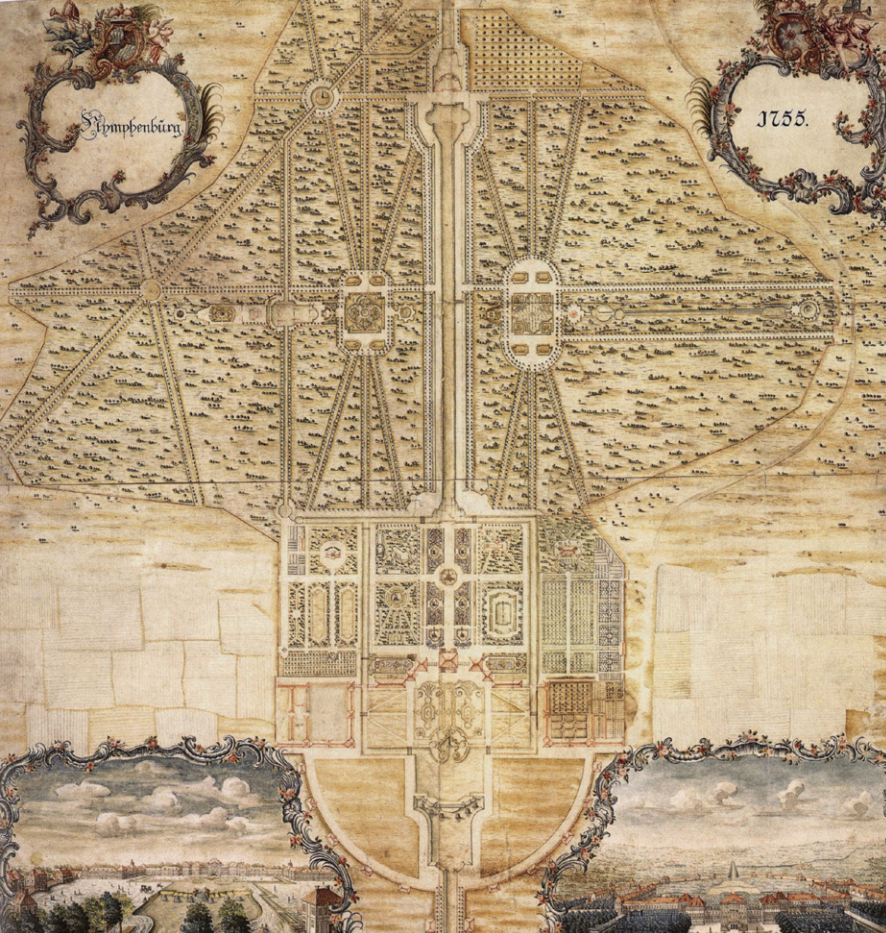
87 Vgl. Langer und Hojer 2011, 34-39.

Abb.

84 Bernardo Bellotto, Schloss Nymphenburg von der Stadtseite, 1761

85 Bernardo Bellotto, Schloss Nymphenburg von der Gartenseite, 1761





## Barocke Gartenkunst

1755

*Dominique Girard  
Joseph Effner*



## Englische Landschafts

*Friedrich Ludwig Sckellington*

6 | 084 [park]

Unter der Kurfürstin Henriette Adelaide hatte der Park der Sommerresidenz Nymphenburg noch sehr bescheidene Ausmaße. Dies änderte sich allerdings schnell unter dem Kurfürst Max Emanuel, der den Park zu einem der bedeutendsten barocken Gartenanlagen umgestalten ließ. So entstand auch der von der Würm abgezweigte Kanal, der in den Park hineinreichte. 1730 ent

stand das Gegenstück zur Stadt, mit zwei Auf-fahrtsalleen. Rechts und Links des Mittelkanals erstreckte sich ein waldartiger Park mit zahlre-chen Alleen und Sichtachsen. Die gesamte Park-anlage wurde von 1733-1755 ummauert und an ihren Sichtachsen mit Gittern versehen, damit sich der Blick in die freie Landschaft verlieren konnte.

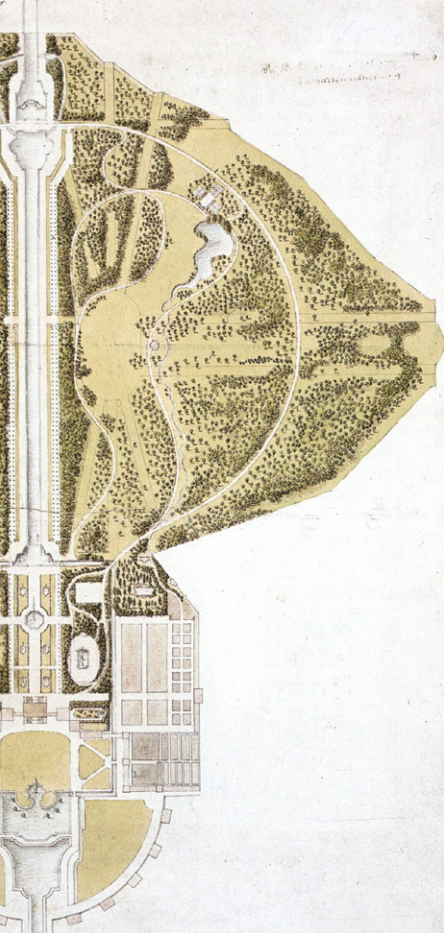
88 Vgl. Langer und Hojer 2011, 42-47.

Abb.

86 Schloss- und Gartenanlage, 1755

87 Schlosspark Nymphenburg, Entwurf für die landschaftliche Umgestaltung, 1801/04

88 Plan des Königl. Hofgartens zu Nymphenburg, 18332



Gartenarchitektur

1801

Sell



historisches Aufmaß

1832

Carl Effner  
Johann Baptist von Sell

Durch den Gartenarchitekten Friedrich Ludwig von Sckell erfuhr der Park eine große Veränderung in Richtung der englischen Landschaftsarchitektur. Die strikten symmetrischen Formen waren von dort an kaum noch zu finden. Allein der Mittelkanal blieb in seiner ursprünglichen Form. Es wurden verschiedene Elemente, wie Seen, Wiesen oder Bäume mit natürlichen For

men angelegt. Die Gitter an den Sichtachsen wurden entfernt und durch abgesenkte Mauern ersetzt.<sup>88</sup>



## 6 | 086 [naturkundliche ausstellungen]

Die Hauptaufgaben der Naturkundemuseen liegen in der Kultur- und Wissenschaftsförderung. Darunter fallen Sammeln und Bewahren, sowie Öffentlichkeitsarbeit und Forschung.<sup>89</sup> Die bedeutendsten Häuser in Deutschland sind

*„die Senckenberg-Museen in Frankfurt, Görlitz und Dresden sowie das Museum für Naturkunde in Berlin.“<sup>90</sup>*

Unter den weltweiten Naturkundemuseen heben sich vor allem das American Museum of Natural History in New York, das Natural History Museum in London und das Pariser Muséum national d'Histoire naturelle hervor. Der Unterschied von diesen Museen zu Science Centern liegt in ihrer intensiven Forschungsarbeit, welche sich in der Qualität der einzelnen Ausstellungen widerspiegeln lässt. So steht auch im Vordergrund der Ausstellungen das Exponat und nicht die Inszenierung.<sup>91</sup>

<sup>89</sup> Online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Naturkundemuseum> (Stand 22.07.2013)

<sup>90</sup> Bertron/Schwarz/Frey 2012, 28.

<sup>91</sup> Vgl. Bertron/Schwarz/Frey 2012, 28-29.

Abb.

<sup>89</sup> Exponat aus dem Naturkundemuseum Graz

Parameter Parameter	Variable A Variable A	Variable B Variable B	Variable C Variable C
Kategorie/Inhalte Category/Content	Naturkundliche Ausstellung Natural history exhibition	Naturwissenschaftliche Ausstellung Natural sciences exhibition	Kunstaussstellung Art exhibition
Träger Supporting institution	Staatliche Museen State museums	Landesmuseen National museums	Stadtmuseen Municipal museum
Art Type	Archiv Archive	Studiensammlung Collection	Schausammlung Exhibition collection
Ort Location	Innenraum Interior	Außenraum Exterior	
Bedeutung Importance	Lokal Local	Regional Regional	National National
Aufwand/Budget Expenditure/Budget	0	XS	S
Präsentation Presentation	Authentisch Authentic	Museal Museum	Didaktisch Didactic
Thematische Struktur Thematic structure	Chronologisch Chronological	Thematisch Thematic	Synchronoptisch Synchronoptic
Objekte Object	Original Original	Replik Replica	Faksimile Copy
Vermittlung/Stil Communication/Style	Interpretativ Interpretive	Hermeneutisch Hermeneutic	Belehrend Instructive
Vermittlung Communication	Visuell <sup>a)</sup> Visuals <sup>a)</sup>	Auditiv Auditory	Audiovisuell Audio visual
Vermittlung/Mittel Communication/Means	Text/Sprache Text/Language	Bild Picture	Bewegt Moving image
Zugang/Rezeption Access/Reception	Explorativ Explorative	Narrativ Narrative	Spielerisch Playful
<sup>a)</sup> Mittel <sup>a)</sup> Means	Typografie Typography	Grafik/Illustration Graphics/Illustrations	Tabellen Tables
<sup>b)</sup> Modelle <sup>b)</sup> Models	Funktionsmodelle Functional models	Geomorphologische Modelle Geomorphological models	Architektur-Modelle Architectural Models

Abb. 90 Ausschnitt aus einer Übersicht von diversen Ausstellungsarten



## 6 | 088 [museum für naturkunde berlin]

Anlass für das Museum für Naturkunde sind drei weitere Museen, „das Anatomisch-Zootomische, das Mineralogische (ab 1814) und das Zoologische Museum“<sup>92</sup>

sowie die Gründung einer Universität. Wegen Platzmangel wird der Bau eines neuen Museums nötig und so wird unter Kaiser Wilhelm II. ein neues Museumsgebäude 1899 in der

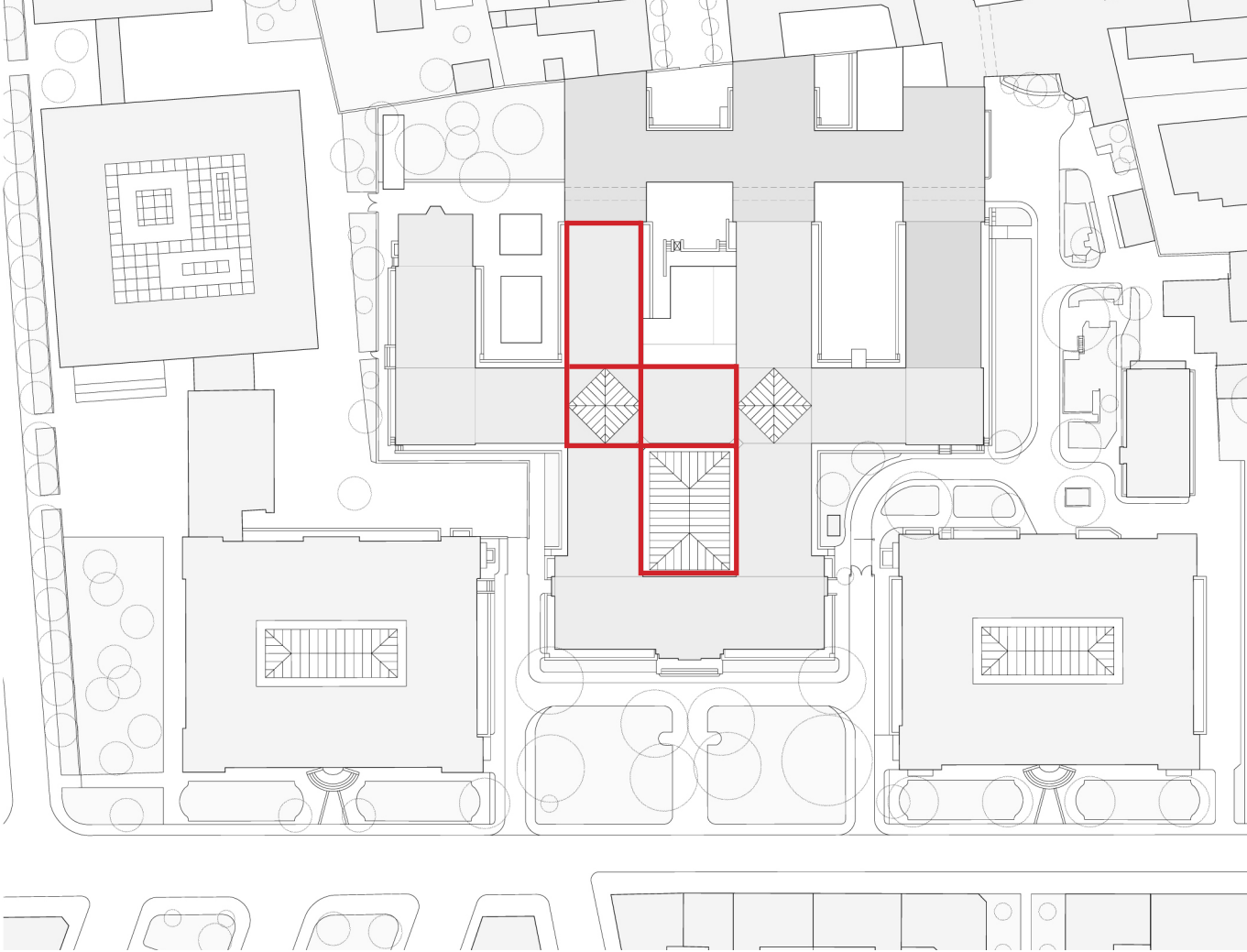
Invalidenstraße errichtet. Durch den zweiten Weltkrieg wird das Gebäude im Ostflügel zerstört, sowie zahlreiche Plastiken von Tieren. Allerdings konnten die Mehrzahl der Sammlungstücke gerettet werden. Es ist das erste Museum in Berlin das nach dem Weltkrieg wieder eröffnet wurde. In den Jahren 1989/1990<sup>93</sup>

„wird das Museum in drei Institute reorganisiert: Institut für Mineralogie, Institut für Paläontologie und Institut für Systematische Zoologie.“<sup>94</sup>

92 Online unter: <http://www.naturkundemuseum-berlin.de/institution/ge-schichte/> (Stand 22.07.2013)  
93 Ebda.  
94 Ebda.

Abb.  
91 Eingangsbereich Museum für Naturkunde Berlin





— vier neue Säle

Die Sanierung einzelner Teile der Fassade und Däche sowie die Schaffung neuer Labortrakte erfolgt ab 1992. Ab 2005 werden rund ein Drittel der Ausstellungsfläche saniert und renoviert. Im Jahre 2006 wird das Museum wieder in „drei Abteilungen reorganisiert: Abteilung für Forschung, Abteilung für Sammlungen und Abteilung für Ausstellungen und Öffentliche Bildung.“<sup>95</sup> Mit dem 200. Geburtstag des Museums im September 2010 wird gleichzeitig der Wiederaufbau des Ostflügels, mit dem ab 2006 begonnen

wurde, eröffnet.<sup>96</sup> Die Sammlung des Museums umfasst mehr als

„ 30 Millionen Objekte aus Zoologie, Paläontologie, Geologie und Mineralogie und sind von höchster wissenschaftlicher und wissenschaftshistorischer Bedeutung.“<sup>97</sup>

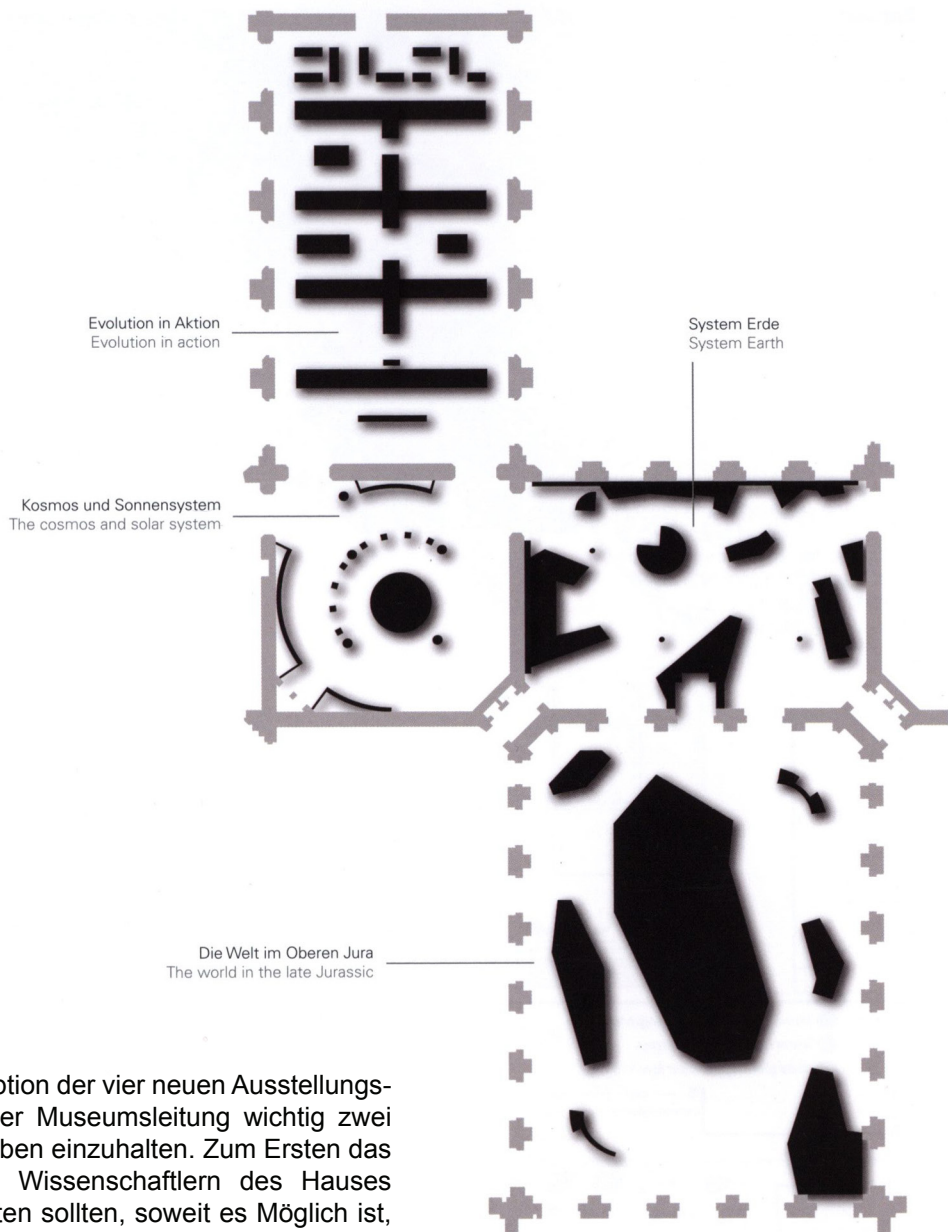
95 Vgl. Online unter: <http://www.naturkundemuseum-berlin.de/institution/geschichte/> (Stand 22.07.2013)

96 Ebda.

97 Online unter: <http://www.naturkundemuseum-berlin.de/institution/ueber-uns/> (Stand 22.07.2013)

Abb.

92 Lageplan mit den vier neuen Sälen



6 | 090

Bei der Konzeption der vier neuen Ausstellungssäle war es der Museumsleitung wichtig zwei wichtige Vorgaben einzuhalten. Zum Ersten das Mitwirken von Wissenschaftlern des Hauses und zum Zweiten sollten, soweit es Möglich ist, immer Originale verwendet werden. Die Umsetzung der Ausstellung wurde in einem Team mit über 40 Wissenschaftlern des Hauses generiert. Dazu kommt die Kooperation mit „*Präparatoren, Pädagogen, Grafiker und Techniker des Hauses*“<sup>99</sup> die mit externen Partner zusammen agieren. Unter dem Generalthema

„*Evolution der Vielfalt – Entwicklung der Erde und des Lebens*... wurden vier Aspekte der Evolution aufgegriffen und in den Sälen der neuen Ausstellungen umgesetzt.“<sup>100</sup>

Bei der Anordnung der Räume wurde bewusst auf einen Rundgang verzichtet, denn dem Besucher liegt es selbst in der Hand, wie er sich durch das Gebäude bewegt. Die Verwendung von Medien wird in den Ausstellungen nur vereinzelt eingesetzt, allerdings werden Sie in „*dynamischen Legenden*“ - hinterleuchtete Textflächen mit integrierten Monitoren“<sup>101</sup> dargestellt.

98 Vgl. Bertron/Schwarz/Frey 2012, 30-31.

99 Bertron/Schwarz/Frey 2012, 31.

100 Ebda, 31.

101 Ebda, 31.

Abb.

93 Grundriss vier neue Säle mit den einzelnen Themen



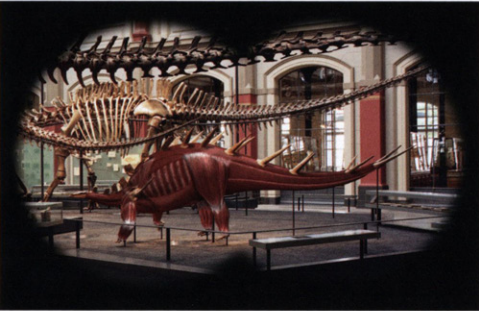
An erster Stelle sollen dem Besucher allerdings die Exponate ins Auge fallen, so sind in den Blickachsen keine Medien oder Textelemente zu sehen. Nähert sich der Besucher den Exponaten, so werden auch die Informationssysteme wahrgenommen. Ziel der Ausstellung ist es einen

*„spielerischen Zugang zur Naturkunde zu schaffen. Dabei wird das Spiel jedoch nie als Selbstzweck eingesetzt, sondern bietet durch eine klare Informationsstaffelung die Möglichkeit der vertiefenden Wissensaneignung.“*<sup>102</sup>

Die neuen Medien werden dort sinnvoll eingesetzt<sup>77</sup> „wo sie naturwissenschaftliche Sachverhalte interessant und lebendig vermitteln.“<sup>103</sup>

102 Bertron/Schwarz/Frey 2012, 34.  
103 Ebda, 35.

Abb.  
94 Foto des Raumes, Die Welt im Oberen Jura



## 6 | 092

Durch den Befund historischer Farbwerte am Gebäude, wurden diese auch in der Ausstellung angewandt. Allerdings ähneln diese den Ausstellungsexponaten und so wurde eine neutrale Farbe für die Ausstellungselemente gewählt.<sup>104</sup>

„So wirkt zum Beispiel das Anthrazit des gesinterten Stahls der Podeste als visuelle Sperrschicht zwischen Exponat und Architektur.“<sup>105</sup>

Durch weitere Effekte, wie einem Juraskop (interaktives Fernrohr) wird die „mediale Verbindung zwischen den Originalexponaten und Rekonstruktionen der Dinosaurier“<sup>106</sup> ermöglicht.

So zeigt der Blick durch ein Juraskop einmal die reale Situation mit ihrem Umfeld. Durch die mediale Umwandlung wird das Skelett einmal mit Muskeln bedeckt und ein anderes mal in der Umgebung vor 150 Millionen Jahren dargestellt.

<sup>107</sup>

<sup>104</sup> Vgl. Bertron/Schwarz/Frey 2012, 38.

<sup>105</sup> Bertron/Schwarz/Frey 2012, 38.

<sup>106</sup> Ebda, 48.

<sup>107</sup> Ebda, 48.

Abb.

95 dynamische Legenden



Abb.  
96 Foto dynamische Legenden



## 6 | 094 [muséum d' histoire naturelle paris]

Die Galerie de Zoologie, wurde zur gleichen Zeit wie der Eiffelturm (1889) von Louis-Jules André erbaut. Unter der Leitung der Architekten Paul Chemetov und Borja Huidobro erlebte die Galerie 1994 eine Umwandlung in die Grande Galerie de l'Évolution. Seit der Neueröffnung, sind die musealen zoologischen Sammlungen aus neuen Betrachtungswinkeln präsentiert.

Die zahlreichen Exemplare sind in einer Halle mit den Maßen 55m x 25m und einer Höhe von 30m ausgestellt.<sup>108</sup> Die Grande Galerie de l'Évolution wird durch eine Eingangshalle im Süden erschlossen. Allerdings befindet man sich dort auf Straßenniveau, welches in der Galerie das Untergeschoss ist.

<sup>108</sup> Eigene Übersetzung aus, Online unter: <http://www.mnhn.fr> (Stand 30.08.2013)

Abb.  
<sup>97</sup> Blick vom Park auf die Grande Galerie de l'Évolution



—— galerie de l'évolution

Betritt man nun das Museum, sticht schon direkt das Skelett eines Blauwals ins Auge. <sup>109</sup> Durch die Anzahl von mehreren Treppen gelangt man ins Erdgeschoss, welches „die sorgfältig präparierten Tiere als Zug, der sich im großen Bogen durch die riesige, zentrale Halle des Museums bewegt“ <sup>110</sup> zeigt.

Die Grande Galerie de l'Évolution gliedert sich vertikal in drei Bereiche. (ACT I – ACT III) Die Themen der einzelnen Ebenen sind in ACT I unter der Vielfalt des Lebens beschrieben, welche die Unterwasserwelt und die Wirbeltiere beherbergt. In ACT II wird der menschliche Faktor in der Evolution erklärt. Und in der obersten Ebene, ACT III wird die Evolution des Lebens ausgestellt. <sup>111</sup>

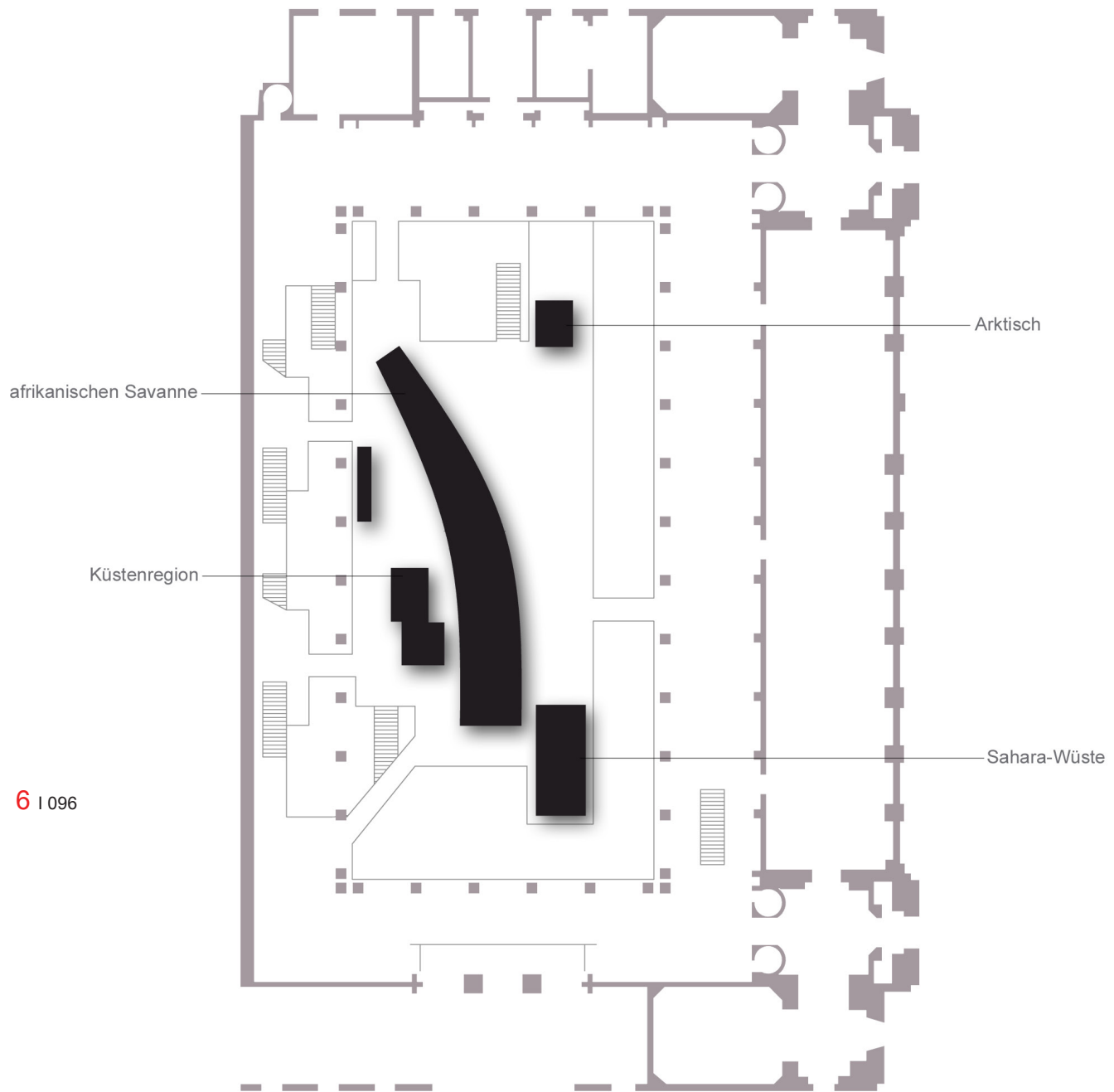
<sup>109</sup> Online unter: <http://www.neues-paris-ile-de-france.de/museen-und-sehenswuerdigkeiten-paris/museen-und-kulturstaetten/grande-galerie-de-l-evolution-73819.html> (Stand 30.08.2013)

<sup>110</sup> Online unter: [http://museologien.blogspot.co.at/2010\\_07\\_01\\_archive.html](http://museologien.blogspot.co.at/2010_07_01_archive.html) (Stand 01.08.2013)

<sup>111</sup> Eigene Übersetzung aus, Online unter: <http://www.mnhn.fr> (Stand 30.08.2013)

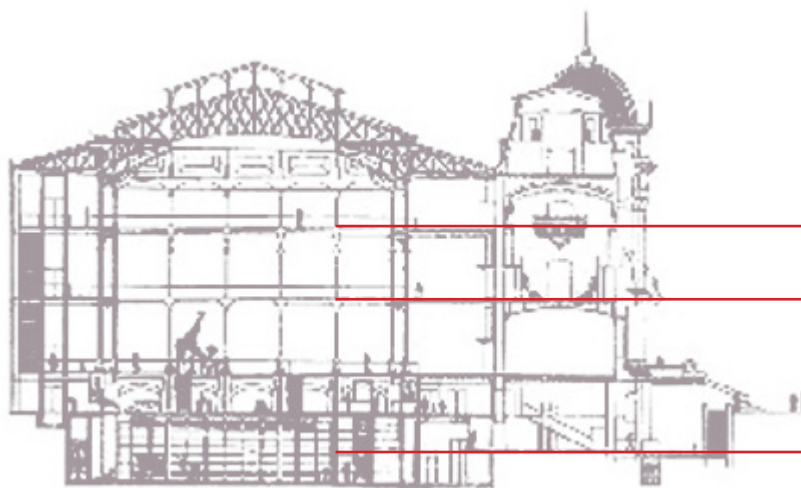
Abb.

<sup>98</sup> Lageplan mit der Grande Galerie de l'Évolution



6 | 096





ACT III

ACT II

ACT I

Abb.  
100 große Halle, mit dem Zug der Tiere  
101 Schnitt mit einzelnen Bereichen





---

Abb.  
103 Skelett des Blauwals im Eingangsbereich



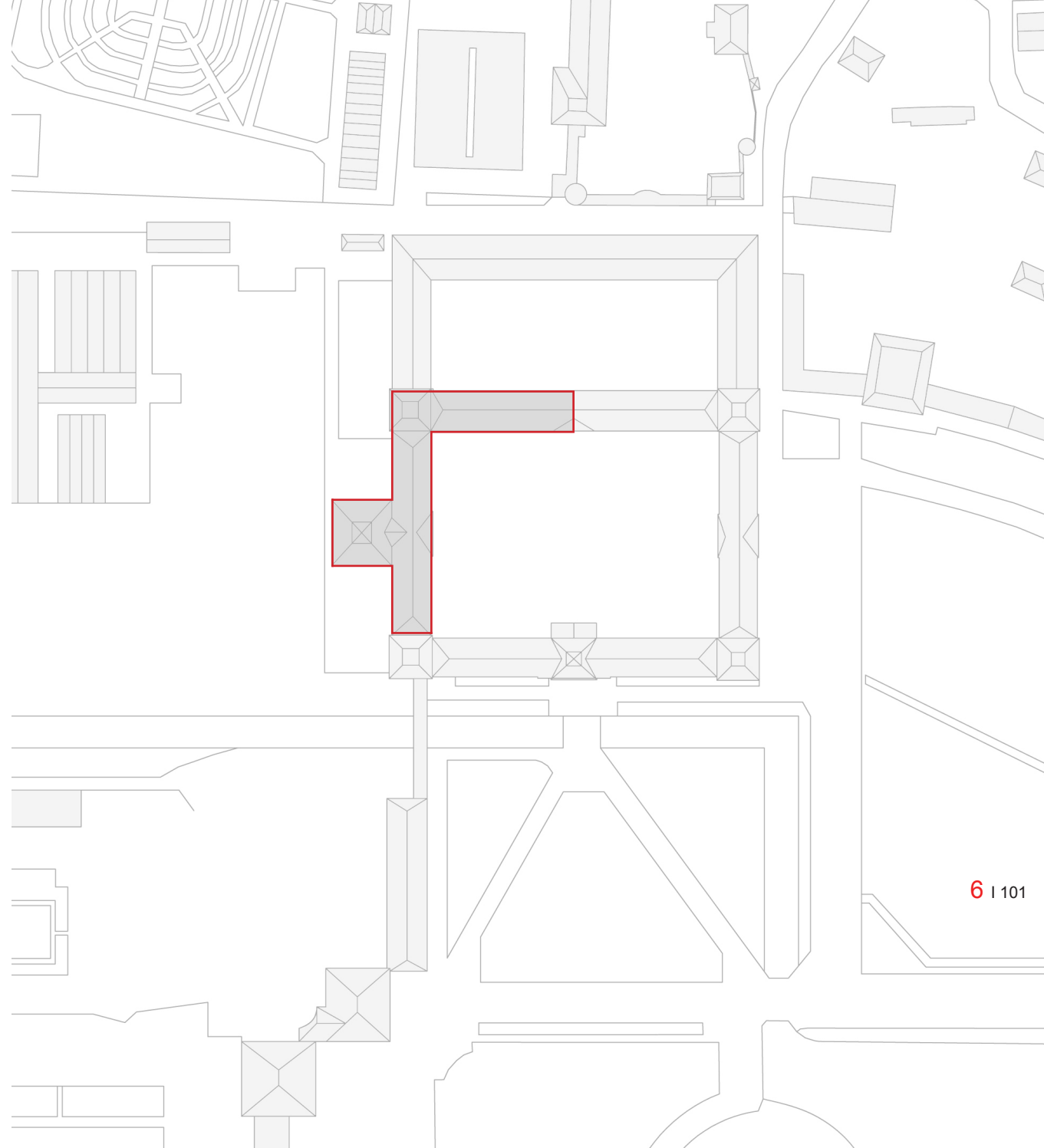
## 6 | 100 [museum mensch und natur münchen]

Die ersten naturkundlichen Ausstellungen in München befanden sich im Wilhelminums, einem Gebäude in der Münchner Altstadt, welches ursprünglich das Jesuitenkolleg beherbergte.<sup>112</sup> Die Ausstellungen wurden erstmals 1809 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, jedoch wurde es im zweiten Weltkrieg stark beschädigt und München hatte über Jahrzehnte kein naturkundliches Museum mehr. Danach folgten mehrere Überlegungen ein Museum über Naturkunde in München zu errichten, die jedoch nicht

durchgesetzt werden konnten. Durch den neu formierten Planungsstab Naturkunde kam es zu ersten Ausstellungen im Deutschen Museum. Der Erfolg der Ausstellung war nicht zu übersehen und es gab erste Überlegungen ein neues Museum zu bauen. Diese wurden aber aus finanziellen Gründen wieder verschlagen. So bot sich aber 1984 die Möglichkeit an die Räume im Nordflügel des Schlosses Nymphenburg zu nutzen. 1990 wurde dann nach langjähriger Planung das Museum im Schloss eröffnet.<sup>113</sup>

<sup>112</sup> Online unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Alte\\_Akademie/](http://de.wikipedia.org/wiki/Alte_Akademie/) (Stand 20.07.2013)  
<sup>113</sup> Online unter: <http://www.musmn.de/wir/geschichte.htm> (Stand 20.07.2013)

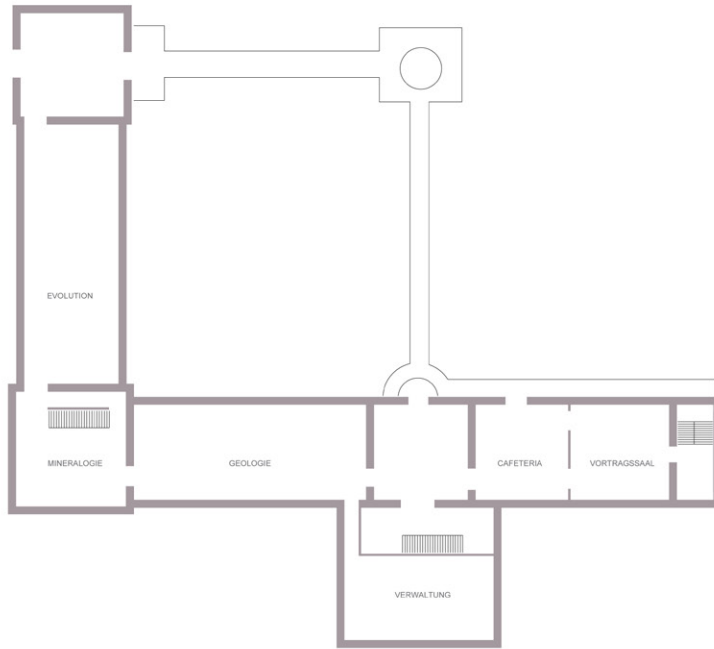
Abb.  
**104** Eingangsbereich Museum Mensch und Natur



6 | 101

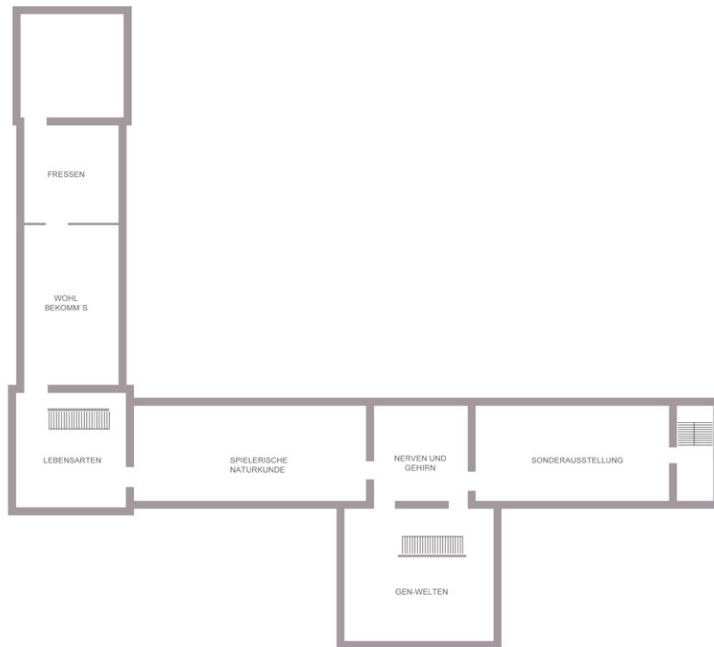
— *Museum Mensch und Natur*

Abb.  
105 Lageplan Museum Mensch und Natur, München



*grundriss eg*

6 | 102



*grundriss og*









## Spielerische Naturkunde - nicht nur für Kinder

In diesem Saal kann man auf unterhaltsame Weise Wissenswertes über verschiedene Tiere und Pflanzen erfahren.

Ursprünglich war die Abteilung nur für Kinder und Jugendliche geplant. Aber ein Test während der Vorbereitung zeigte, dass alle Altersstufen - am besten sogar miteinander - ihren Spaß an dieser Art von Naturkunde haben können.

Für die Spiele ist es wichtig, die meist von einem Pfeil umrahmten, kurzen Spielanleitungen auf den Puffen genau zu beachten.

Abb. 109 Ausstellungsbereich Gen-Welten

## [bestand]

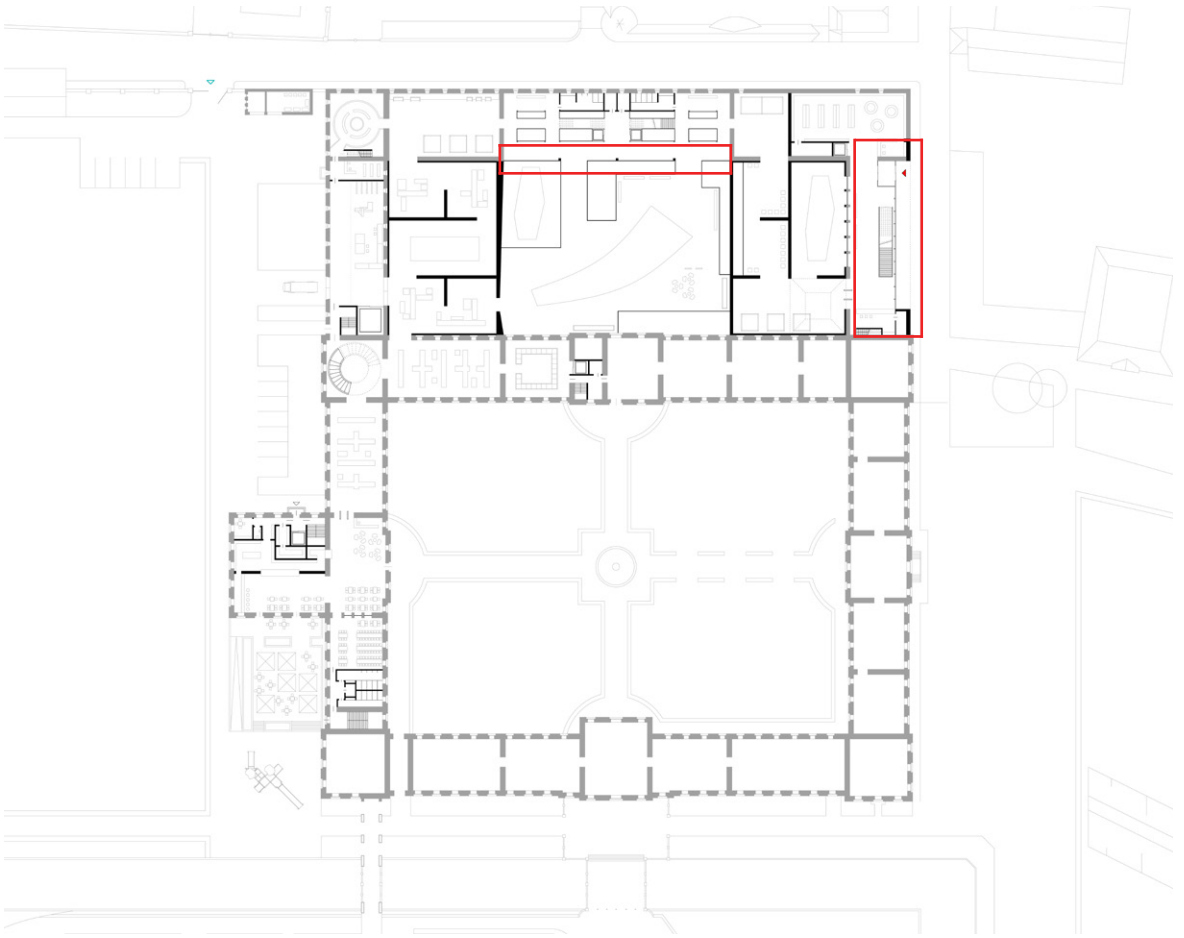
Das bestehende Museum Mensch und Natur ist im Nordflügel des Schlosses Nymphenburg untergebracht. Jedoch durch viel zu geringe Ausstellungsflächen können eine Vielzahl von Exponaten der Öffentlichkeit nicht zugänglich gemacht werden. Nun ergibt sich die Möglichkeit das Museum im nördlichsten Zubau der Anlage (ehemaliges LMU-Institute) zu erweitern. Die bestehenden Strukturen weisen im jetzigen Museum eine zweigeschossige Bauweise mit einer lichten Höhe von 6 m auf. Das Dach besteht aus einem Satteldach mit pyramidenartigen Dachkonfigurationen an den Eckpunkten. Der Zubau des ehemaligen LMU-Institute besteht

jedoch nur aus einer lichten Raumhöhe von 3 m und hat ebenfalls zwei Geschosse mit einem Satteldach. Durch die zeitlich unterschiedliche Errichtung und Funktion der Zubauten ergeben sich differenzierte Bauformen. So ist die Fassade des großen Nordhofes nach Aussen hin mit zahlreichen Stuckelementen und großen Bogenfenstern verziert. Im Innenhof bleibt die Fassadengestaltung eher schlicht und weißt kaum Verzierungen auf. Im Gegensatz dazu stellt der Bau des kleineren Nordhofes nach Aussen hin eine sehr ruhige und klare Fassadenstruktur auf. Die rechteckigen Fenster werden lediglich mit einem Rahmen umschlossen.



6 | 106

Abb.  
110 kleiner Innenhof jetzige Situation



— teilabriss

grundriss eg



— höhengliederung

ansicht ost

# 7 | [ENTWURF]



*Öffentlich, kontrollierter Bereich*

*Eingangsbereich*

Foyer	300
Erschließung	3000
Garderobe	100
Kasse	20
Büro	20
WC Anlage Damen   Herren	50
Vortragssaal	150
	<b>3640 m<sup>2</sup></b>

*Konsum | Geld*

Café	100
Restaurant	150
Küche inkl. Lagerräume	150
Shop	250
WC Anlage Damen   Herren	50
	<b>700 m<sup>2</sup></b>

*Dauerausstellung*

5 | 110

Dauerausstellung	9000
Museumspädagogik	400
Lagerräume   Ausstellungsequipment	100
WC Anlage Damen   Herren	50
	<b>9550 m<sup>2</sup></b>

*Sonderausstellung*

Dauerausstellung	1200
Lagerräume   Ausstellungsequipment	100
WC Anlage Damen   Herren	50
	<b>1350 m<sup>2</sup></b>

Gesamt öffentlich, kontrollierter Bereich	<b>15240 m<sup>2</sup></b>
---	----------------------------

## *Nicht öffentlicher Bereich*

### *Administration*

Erste-Hilfe-Raum	10
Direktion	40
Büros	150
Bibliothek	100
Archiv	100
Teeküche I Sozialraum	20
WC Anlage Damen I Herren	30
	<b>450 m<sup>2</sup></b>

### *Restaurierung*

Depot	1700
Anlieferung	40
Werkstätten	350
Teeküche I Sozialraum	20
WC Anlage Damen I Herren	20
	<b>2130 m<sup>2</sup></b>

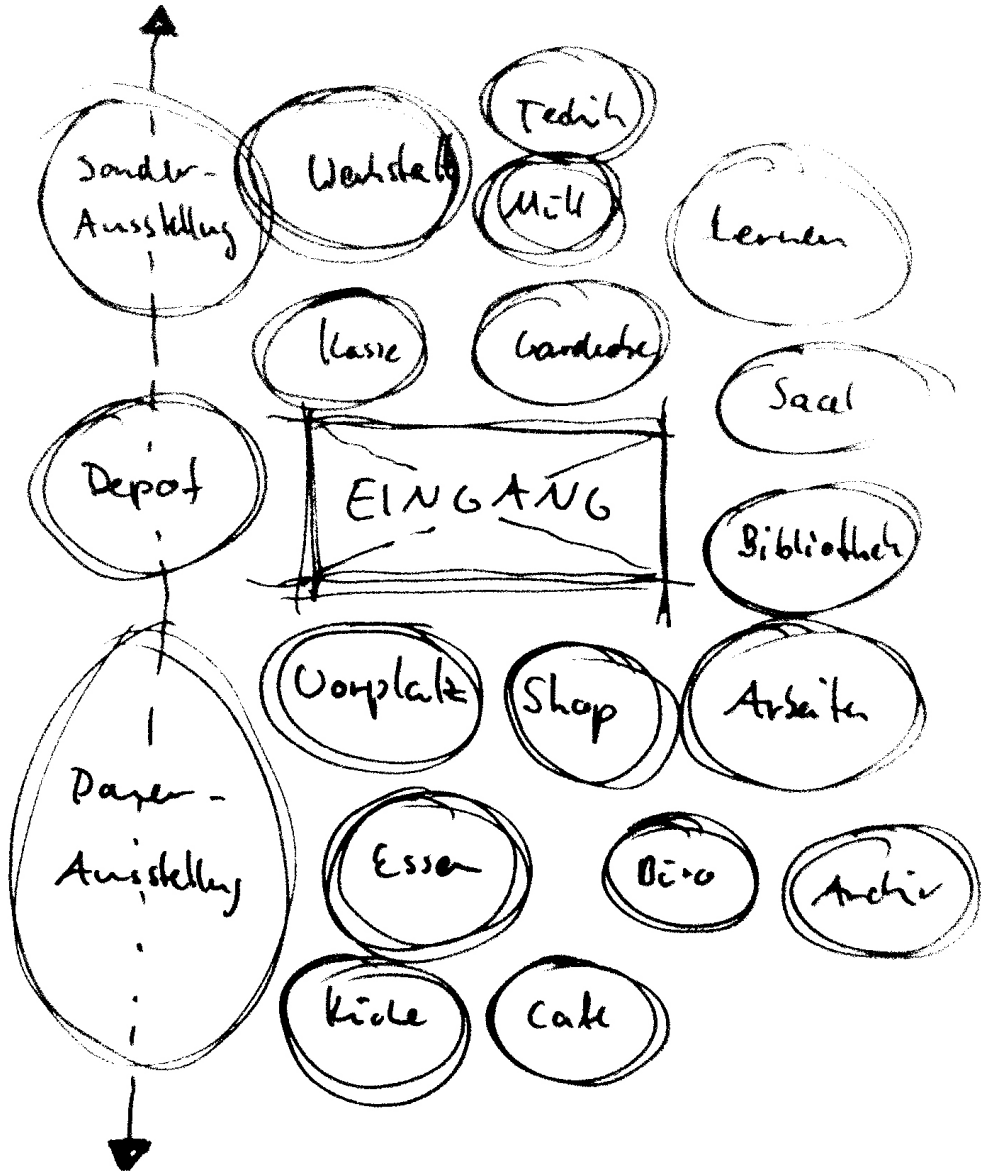
### *Technik*

Mülllager	40
Technik	150
Hausmeister	20
	<b>210 m<sup>2</sup></b>

**Gesamt nicht öffentlicher Bereich** 2790 m<sup>2</sup>

*Gesamt öffentlich, kontrollierter Bereich* 15240 m<sup>2</sup>  
*Gesamt nicht öffentlicher Bereich* 2790 m<sup>2</sup>

**[18.030 m<sup>2</sup>]**



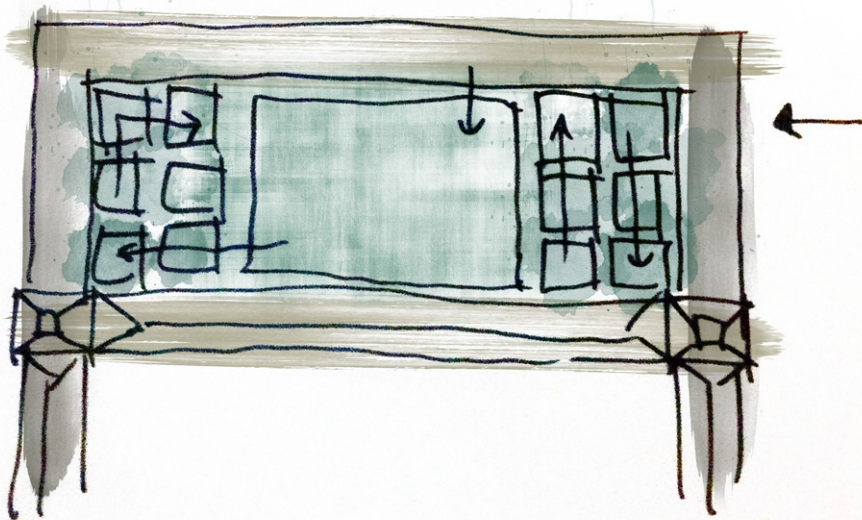
7 | 112

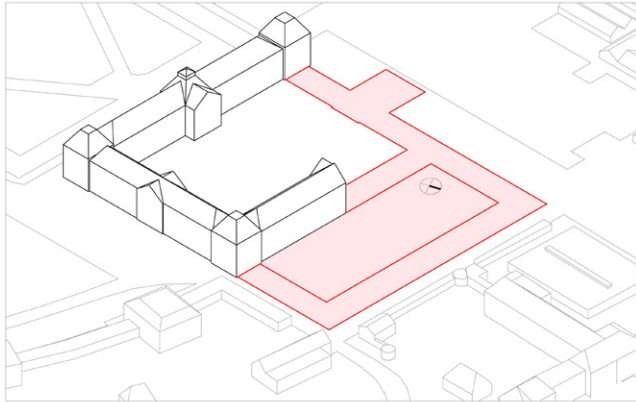


## [konzept]

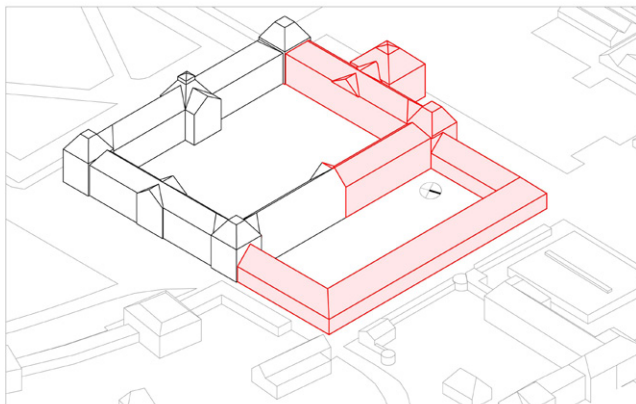
Die Aufgabe ein überregionales Naturkundemuseum in einer denkmalgeschützten Schlossanlage zu errichten, wies sich für mich als sehr interessant aus. Die Schlossanlage Nymphenburg ist durch ihre Symetrie sehr stark geprägt. Bestandteil der Erweiterung des Museums Mensch und Natur ist der vorhandene Nordflügel der Anlage. Um das jetzige Hauptproblem „den Platzmangel“ des Museum zu lösen, dachte ich mir eine Verdichtung des nördlichsten Hofes aus. Die Gegebenheiten sagen aus, dass der nördlichste Teil der Anlage mit einer Traufhöhe von ca. 8 m wesentlich geringer ist als der Bau indem das Museum jetzt untergebracht ist. Um eine optimale Raumnutzung zu erlangen wurde das bestehende Dach des nördlichsten Hofes an die Traufkante des restlichen Bestandes angepasst. Dadurch entstehen vier unterschiedliche Ebenen, eine unterirdische und 3 über Niveau 0. Mein Entwurfsansatz beruht auf den Eckpunkten der bestehenden Dachlandschaft der Schlossanlage. So wurde der zu bearbeitende Innenhof mit einem Raster von ca. 11x11m ge-

füllt, welches sich aus den bestehenden Grundrissformen herleiten lässt. Es ergeben sich so 9 vertikale und 4 horizontale Achsen. Durch das zusammenfügen oder weglassen von Rasterlinien entstehen unterschiedliche Raumgrößen. Die Mitte des Innenhofes wird durch eine über alle Geschosse gehende halbtransluzente Halle bespielt. Die neugeschaffenen Ausstellungsräume im Innenhof erstrecken sich über vier Geschosse und sind teilweise mit Öffnungen räumlich verbunden. Die Dachform dieser Räume lässt sich wiederum von der bestehenden Dachlandschaft ableiten, um eine gewisse Symetrie herzustellen. Die bestehenden Gebäudeteile werden so weit es geht nicht verändert. Um aber eine maximale Raumnutzung zu gewährleisten wird das bestehende Dach des nördlichsten Hofes beim First abgetrennt und horizontal erweitert, umso das Dachgeschoss auch als Ausstellungsfläche nutzen zu können. Diese neu geschaffene Fläche wird durch Oberlichter und den bestehenden Dachgauben belichtet und belüftet.

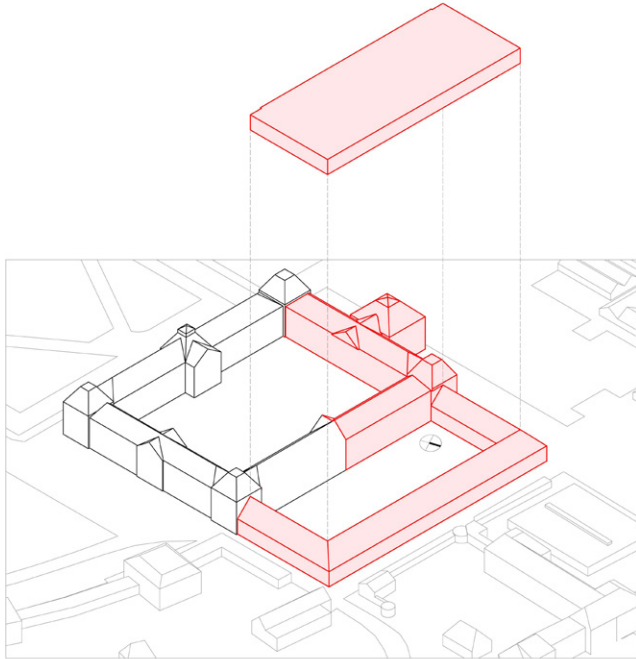




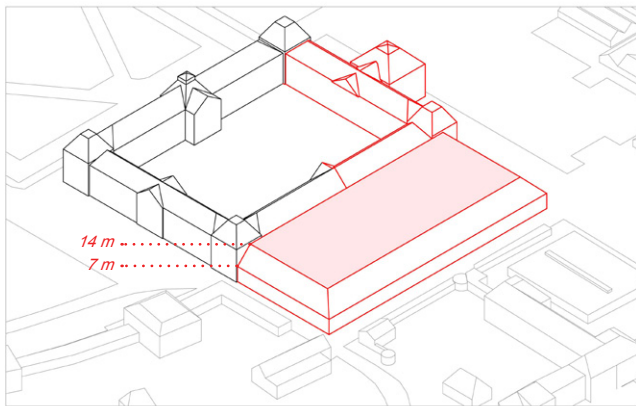
*1) verfügbare Erweiterungsfläche mit Umgebung*



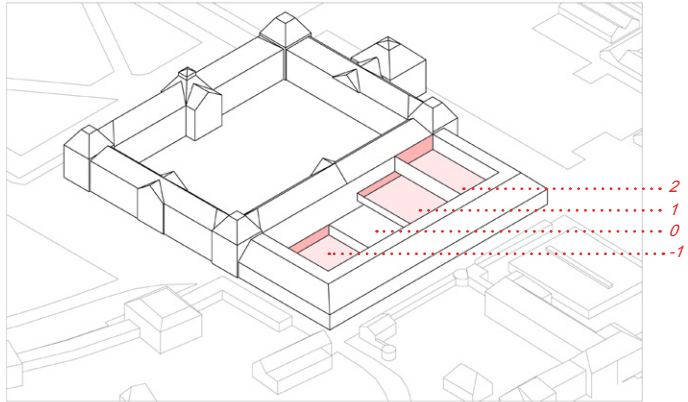
*2) Bestand*



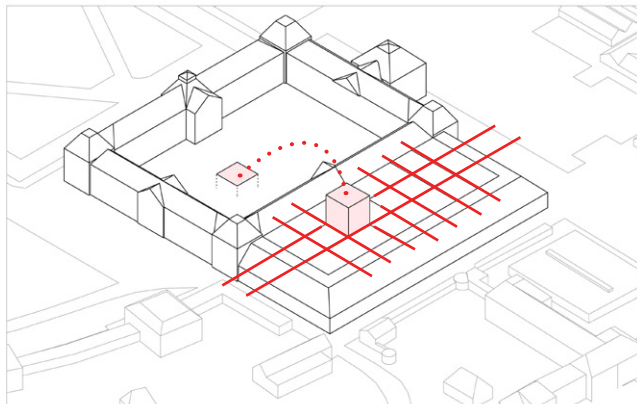
*3) Innenhof als Volumen nutzen*



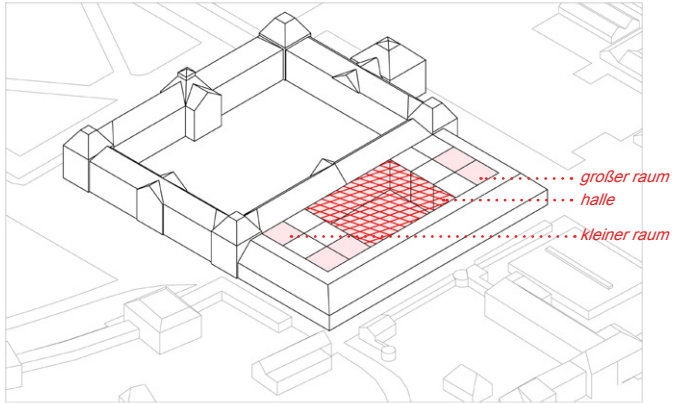
*4) Höhenanpassung an Bestand*



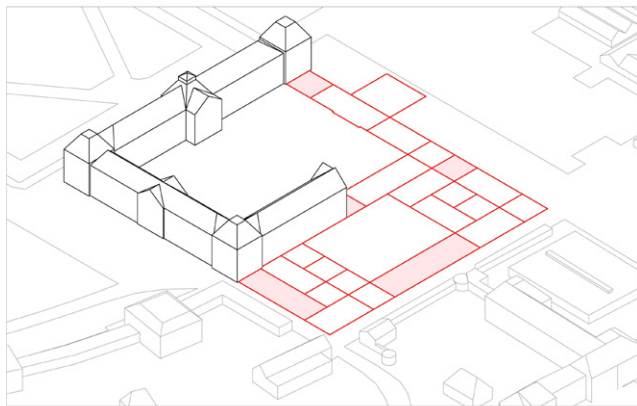
5) verschiedene Ebenen



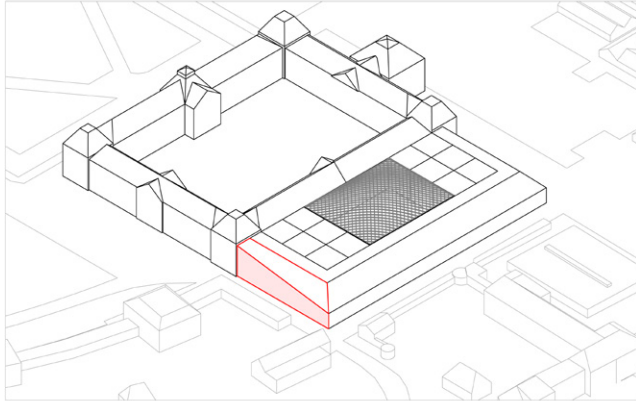
6) Raster



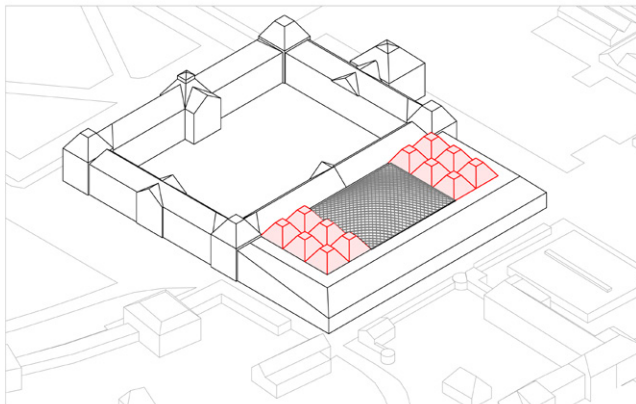
7) unterschiedliche Raumgrößen



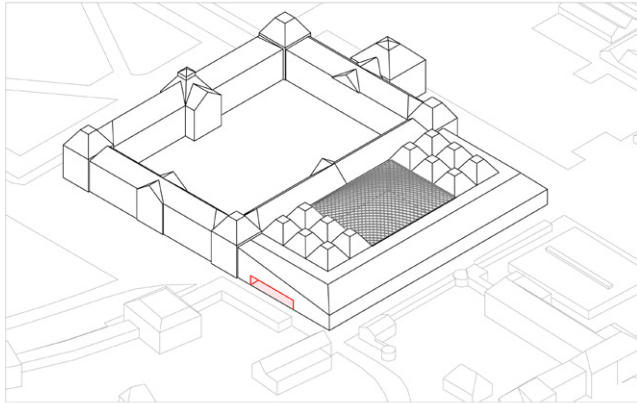
8) Erschließung



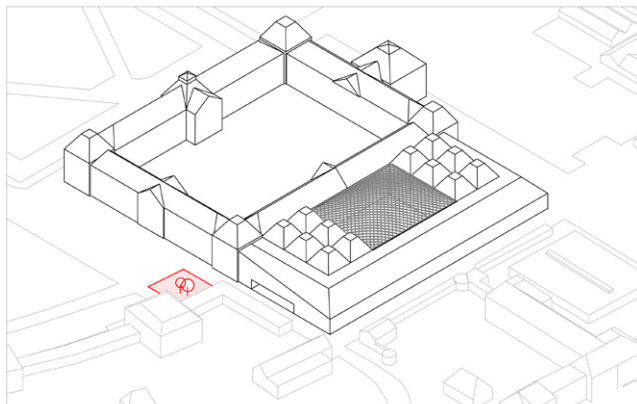
9) Bestand anpassen



10) Dachkonfiguration

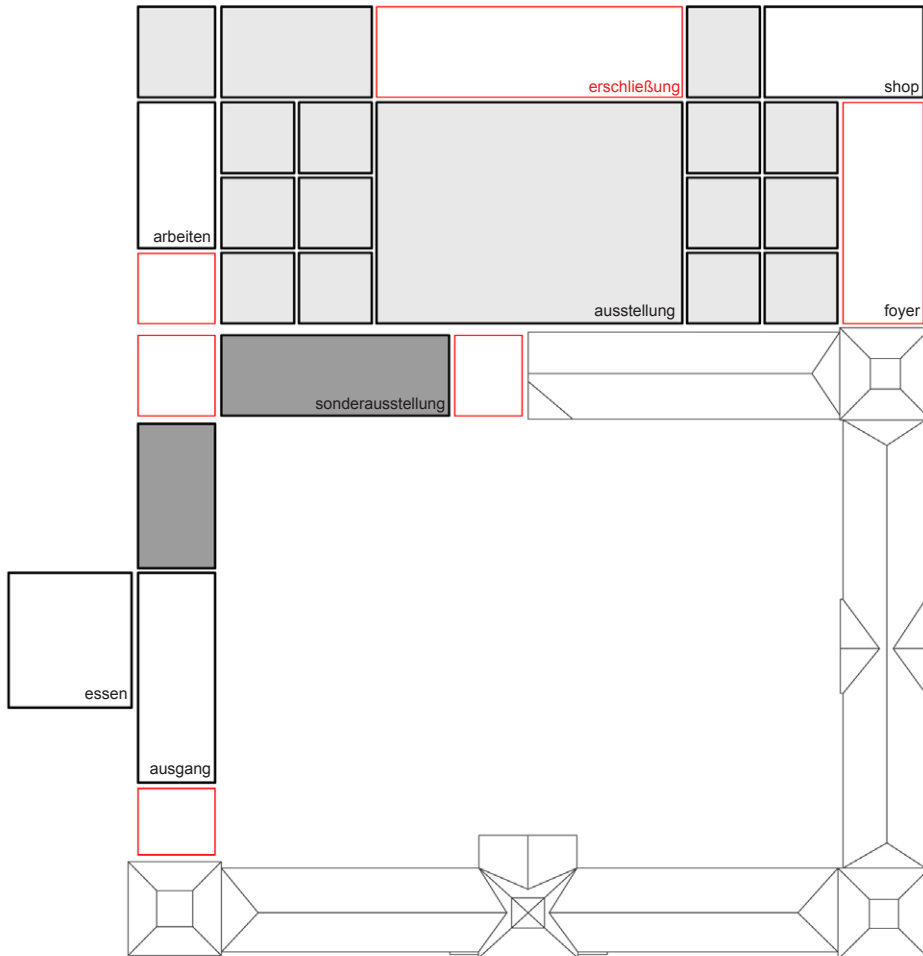


11) Eingang hervorheben



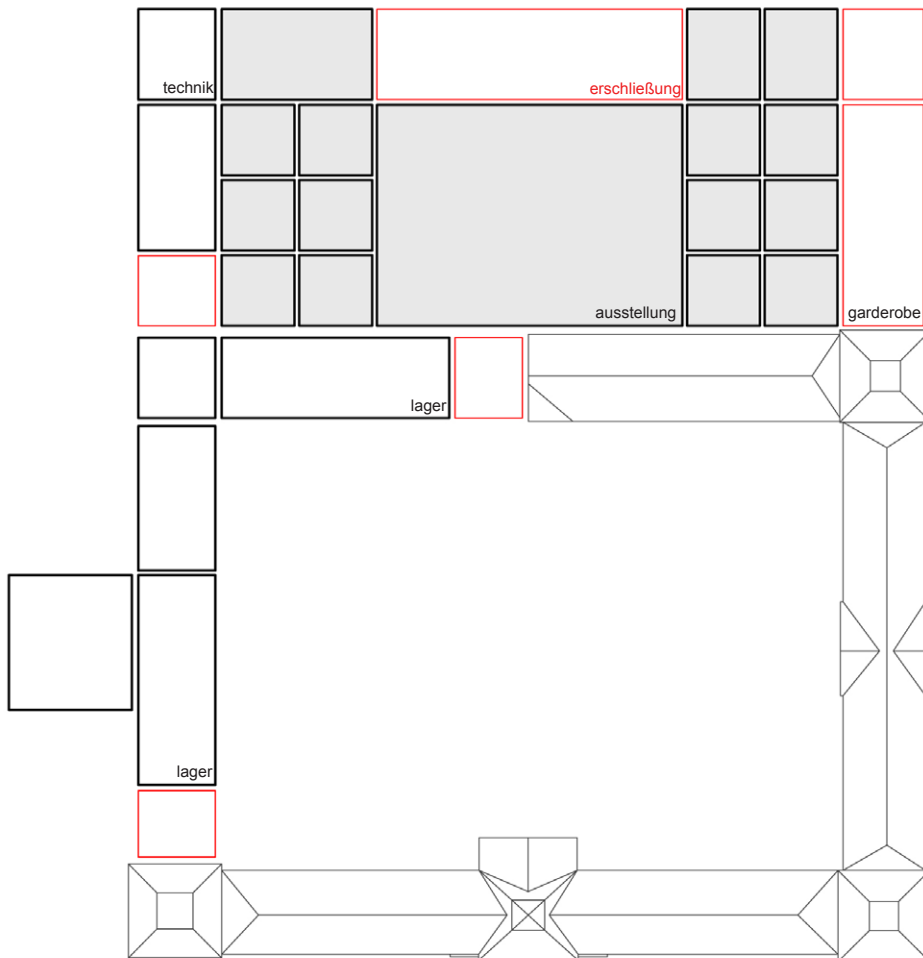
12) Vorplatz

[nutzungen horizontal]

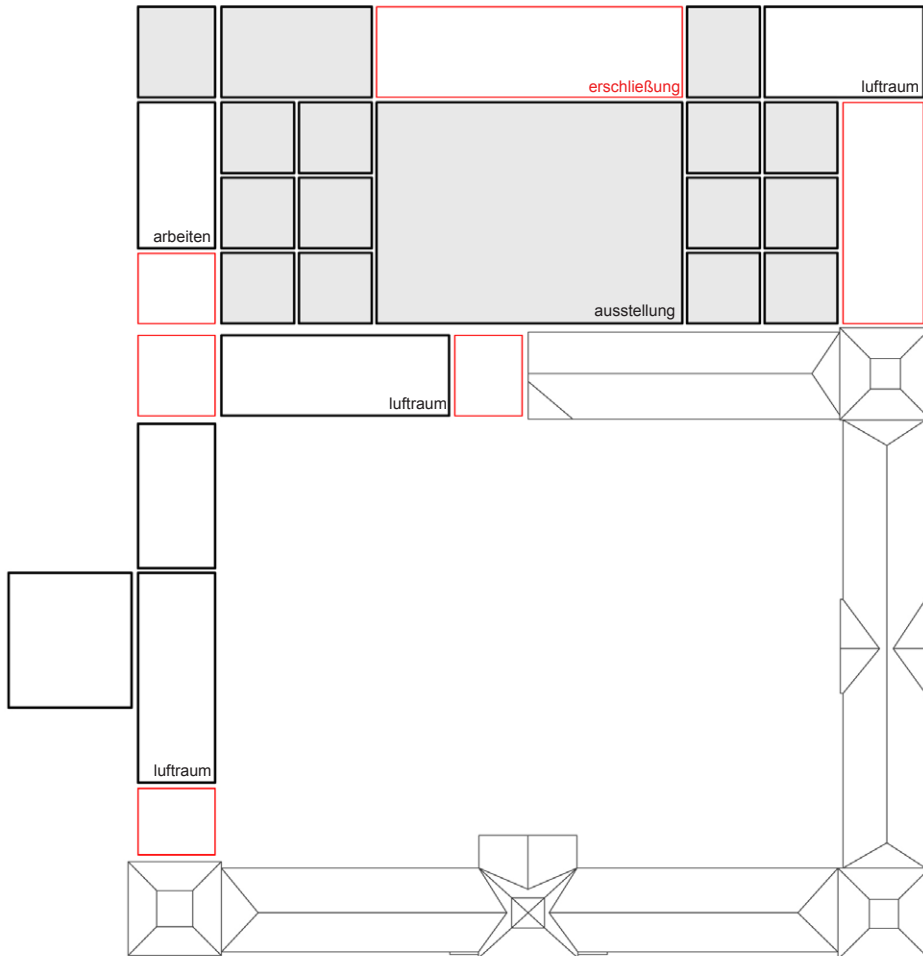


7 | 120

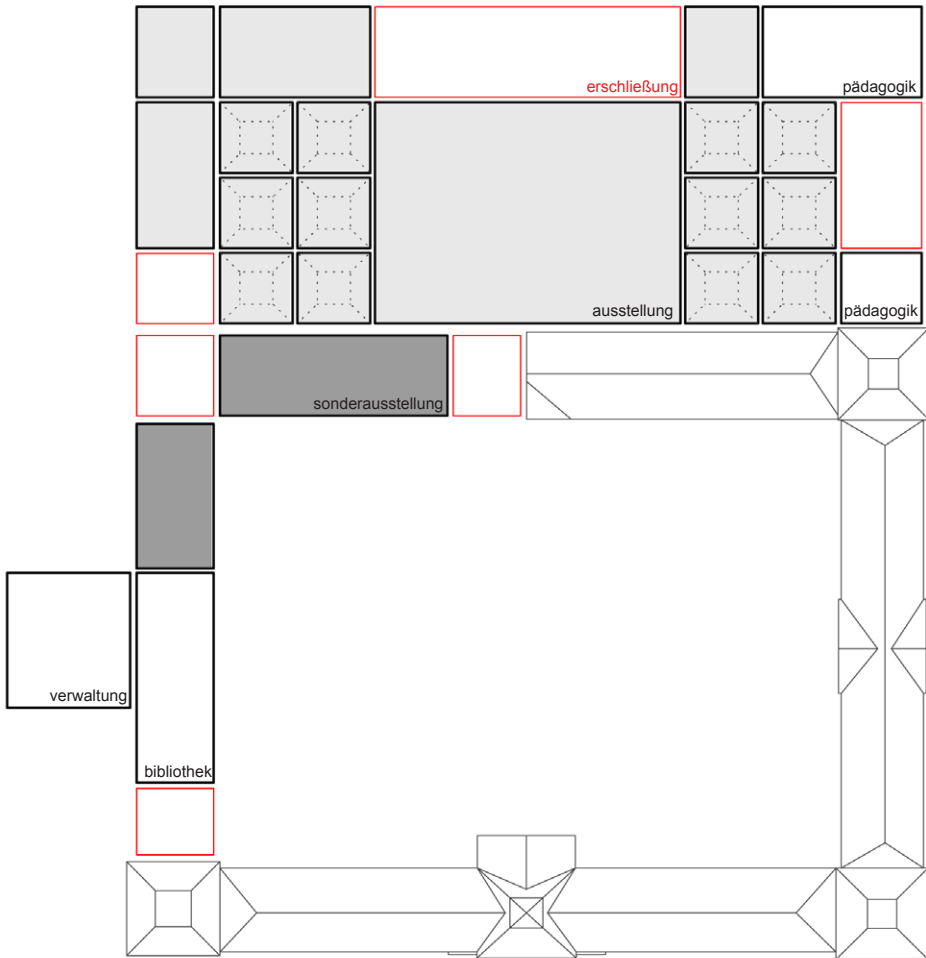




[nutzungen horizontal]



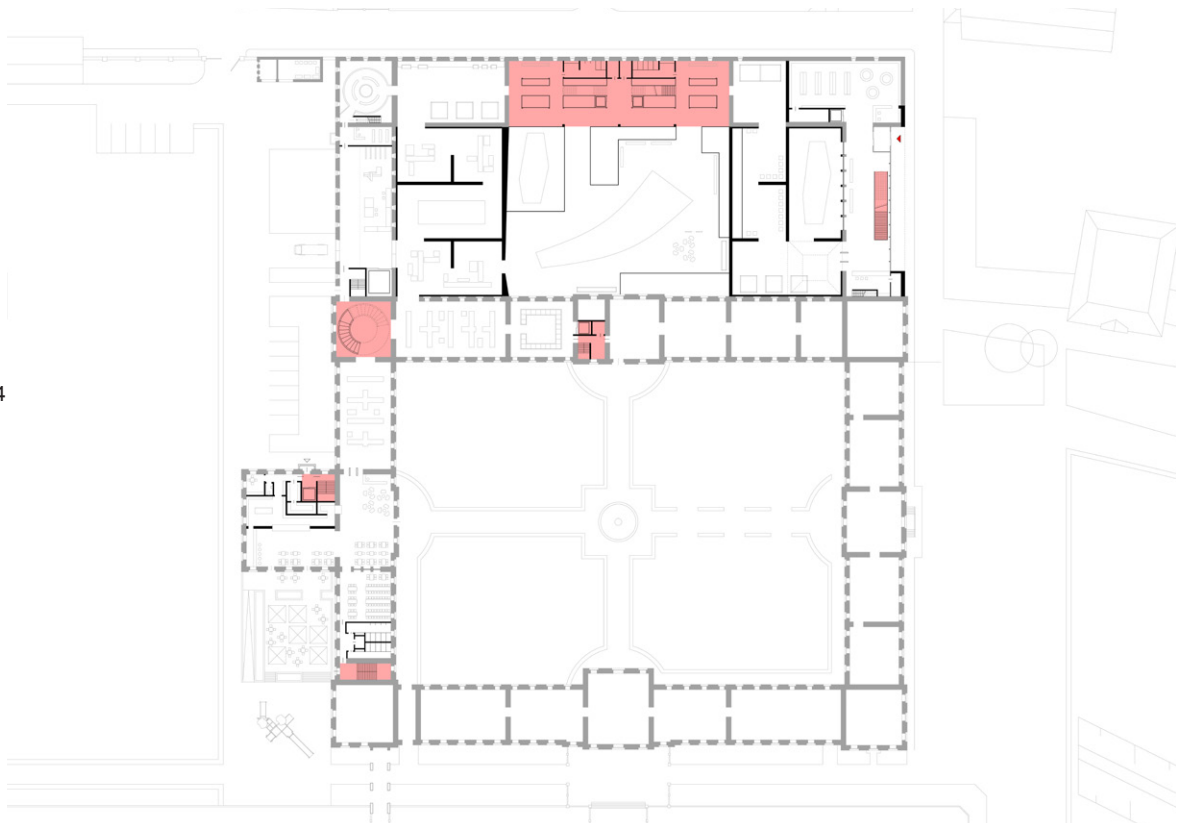
7 | 122

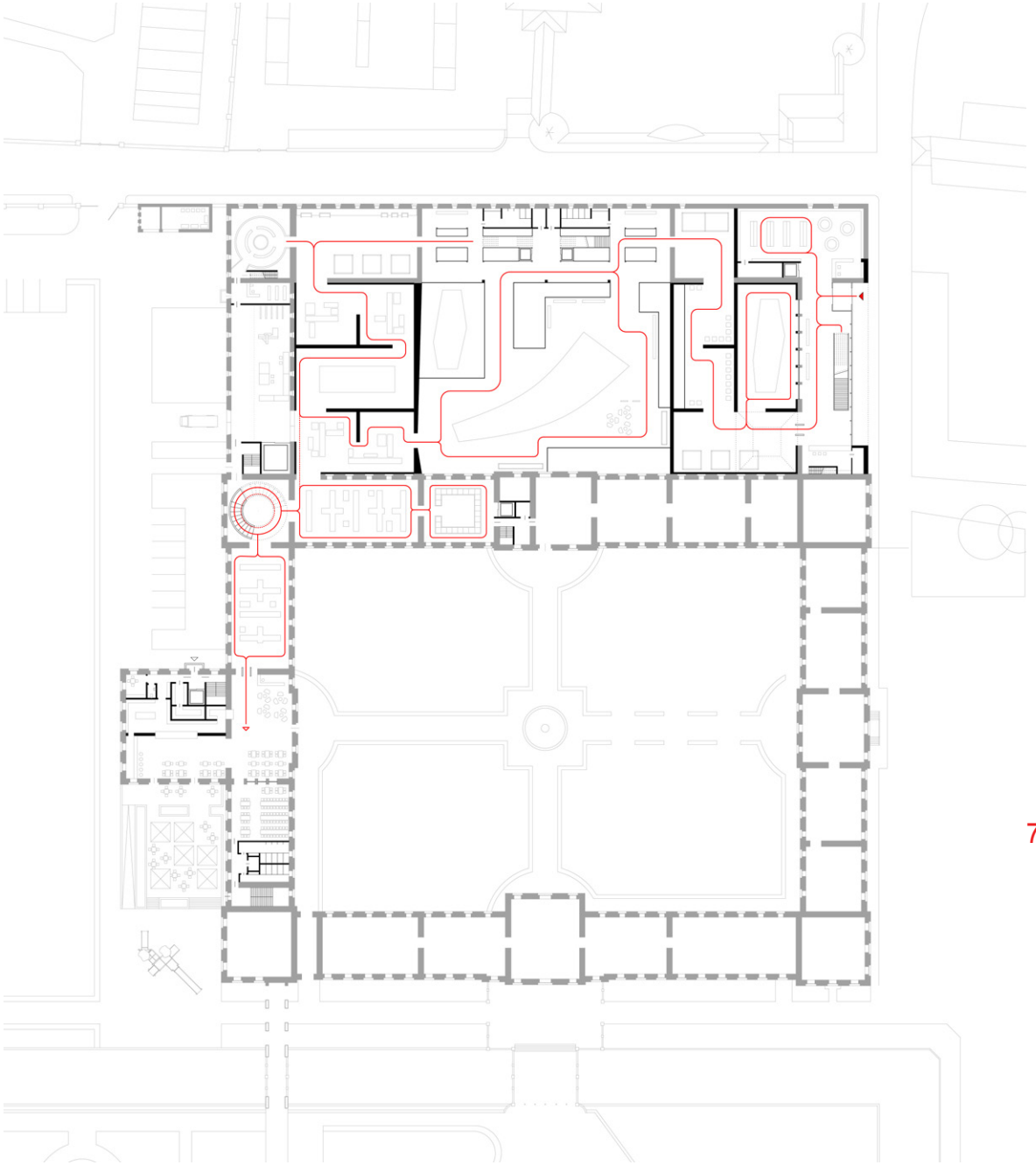


## [erschließung]

Die vorhandenen Parksituationen für PKW's werden übernommen. Des weiteren erreicht man das Museum mit den öffentlichen Verkehrsmitteln, wie den S-Bahn Stationen Maria-Ward-Straße und Schloss Nymphenburg. Der Busparkplatz für Schulklassen und Reisegruppen bleibt vorhanden. Das Museum wird durch einen neu errichteten Haupteingang im Osten erschlossen. Die Ostfassade des Nordflügels passt sich an die Höhengegebenheiten der Maria-Wardt Grundschule an, damit wird der neue Eingang mit seiner zurückgesetzten Glasfront deutlich sichtbar und besser begehbar. Symmetrisch zur Schlossanlage entsteht ein kleiner Vorplatz mit einem Grünstreifen seitlich vor der

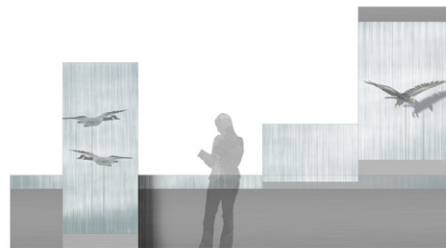
Grundschule. Durch das großzügig über zweigeschossige Foyer mit Museumsshop gelangt man ins Museum. Im Museum selbst gibt es ein Hauptschließungsvolumen, welches sich im Norden des Museums befindet und über alle Geschosse geht. Durch einläufige Treppenanlagen und Lifte erreicht man alle Ausstellungsebenen. Wenn der Besucher in der obersten Ebene angekommen ist, wird er am Ende der Ausstellung durch eine großzügige Wendeltreppe zum Ausgang geleitet. Dort hat der Besucher die Möglichkeit sich im Restaurant und Café zu stärken, oder er kann durch einen Zugang direkt zum botanischen Garten, zum Schlosspark oder zum Parkplatz gelangen.

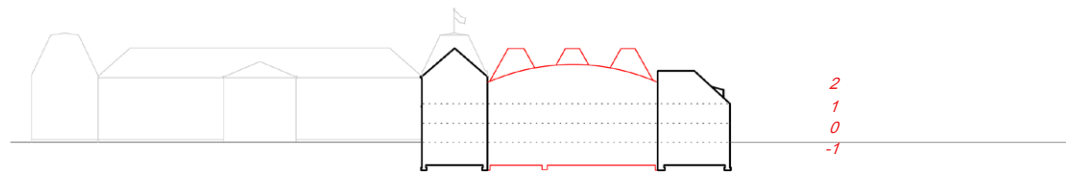
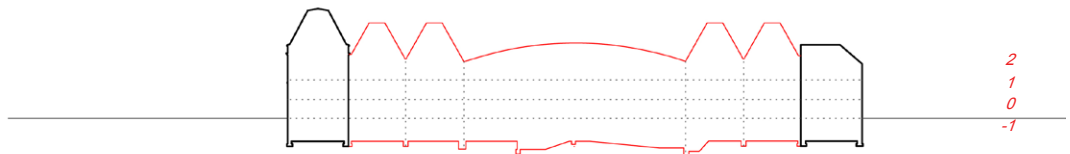




Der Ausstellungsinhalt verspricht wissenswertes von der Urgeschichte bis hin zu aktuellen Themen in der Natur. Das Museum gliedert sich in 4 Ebenen, die sich wie folgt unterteilen lassen. Im Untergeschoss befinden sich die Unterwasserwelt mit einer Pflanzenvielfalt. Im Erdgeschoss erfährt man alles über die Kreidezeit mit den entsprechenden Dinosauriern, eine riesige Auswahl an Wirbeltieren, sowie das Sonnensystem. Das erste Geschoss beherbergt eine Vielzahl von Gesteinen, Mineralien und Meteoriten. Des Weiteren ist die Geschichte des Menschen anschau-

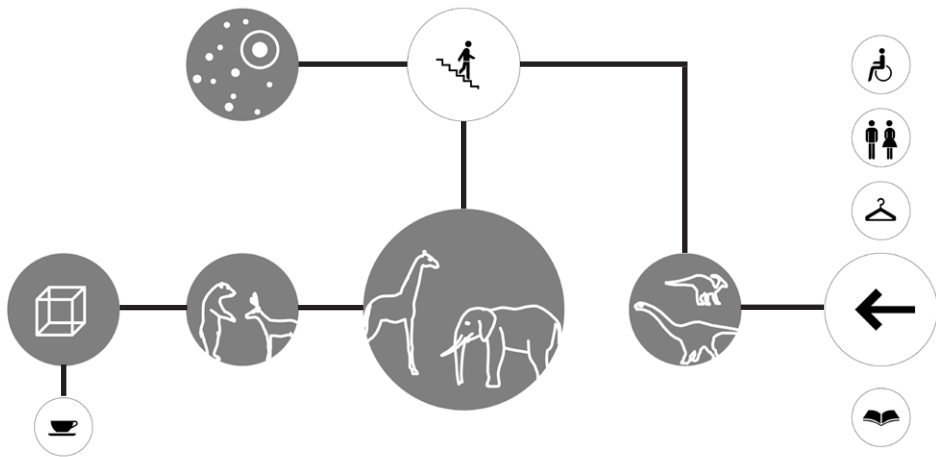
lich dargestellt. Im obersten Geschoss sind die Kleinsten unserer Lebenswelt ausgestellt. Hier erfährt der Besucher alles über den Mikrokosmos, Vögel, Fossilien und die weltweit größte Schmetterlingsammlung. Wechselnde Themen beziehungsweise Ausstellungen werden im Erdgeschoss und Dachgeschoss auf den entsprechenden Sonderausstellungsflächen gezeigt. Ausgestellt werden die einzelnen Exponate in Glasvitrinen oder stehen hinter einer Absperung die für den Besucher nicht zugänglich ist.





*museumsinhalt vertikal*

- level -1            unterwasserwelt, pflanzen, korallen*
- level 0            kreide, savanne, kosmos, wirbeltiere, sonderausstellung*
- level 1            mineralien, gesteine, meteoriten, urgeschichte, anthropologie*
- level 2            schmetterlinge, vögel, mikrokosmos, fossilien*



*level 0*

7 | 128



Kosmos und  
Sonnensystem



Saurierwelt



Wirbeltiere



Afrikanische  
Savanne



Sonderausstellung



Unterwasserwelt



Pflanzen, Korallen



mögliche  
Erweiterung



Mineralien, Gesteine,  
Meteoriten



Urgeschichte



Anthropologie



Schmetterlinge



Vögel

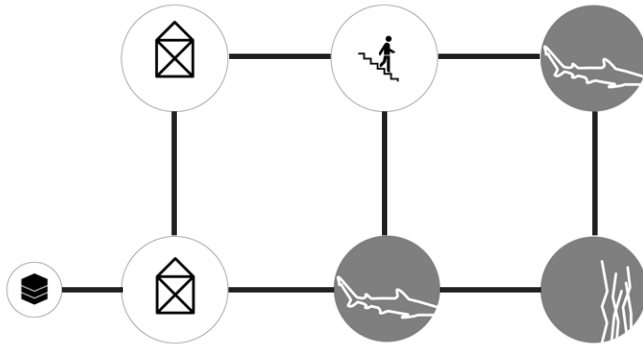


Fossilien

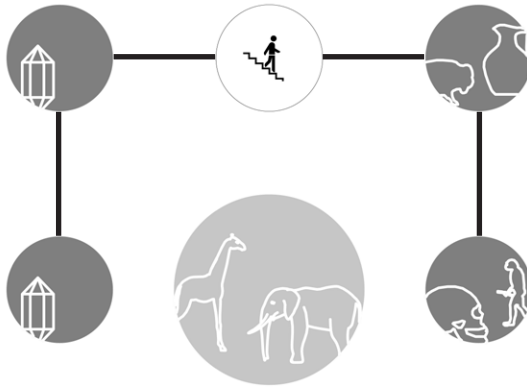


Mikrokosmos

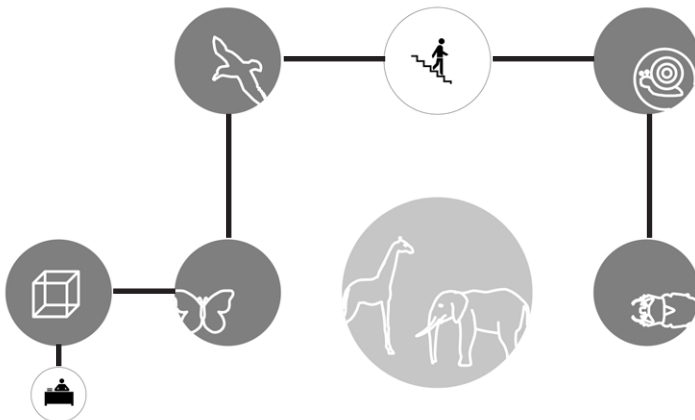




level -1



level 1

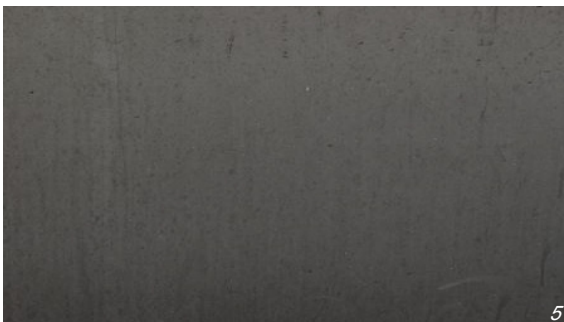


level 2

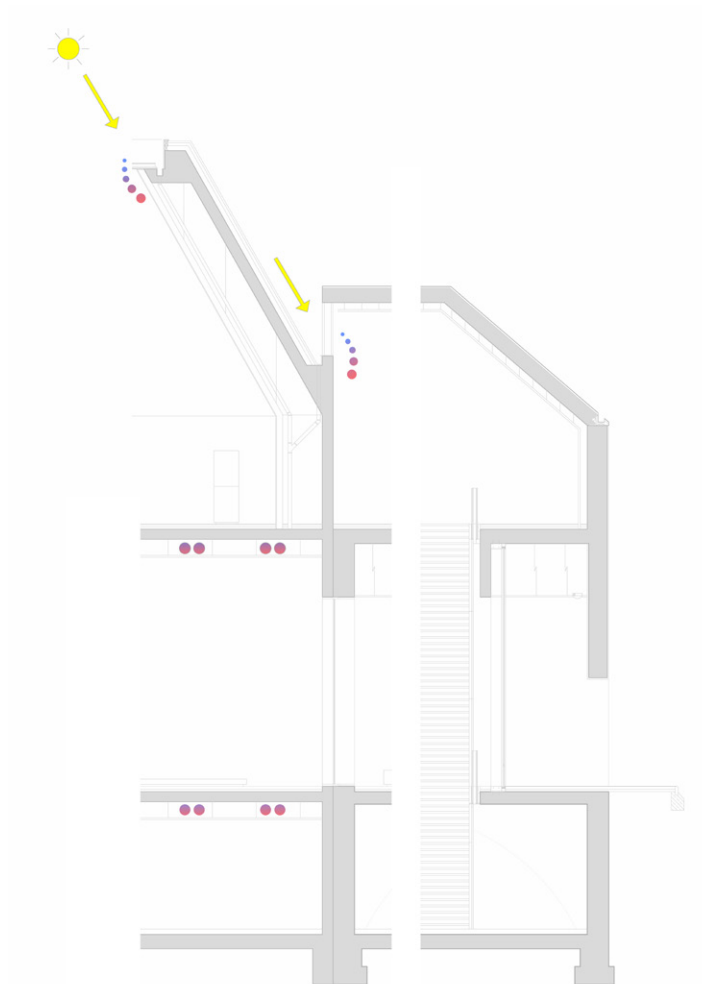
## [material]

Von Außen gibt es keine wesentlichen Veränderungen der Materialien. Im Bereich des Eingangs, wo ein Teilabriss vorgenommen wird, wird wieder eine Putzfassade in den selben Farbtönen, wie der bestehende Teil hergestellt. Die neuen Dachkonfigurationen werden mit Cortenstahl verkleidet, der eine farbliche Abstimmung zu der vorhandenen Dacheindeckungen herbei sieht. Die neuerrichtete Überdachung des Innenhofes besteht im wesentlichen aus einer Glaseindeckung mit einer transluzenten Membran, die in gewisser Hinsicht die Exponate vor Sonnenlicht schützen soll. Im Inneren ist die

Auswahl der Materialien sehr schlicht und einfach gehalten, um so die Konzentration der Besucher auf das Exponat zu lenken. Die Böden der einzelnen Ausstellungsräume sind aus leicht beige Natursteinplatten, welche eine Abmessung von 60x120 cm haben. Alle neuen sichtbaren Konstruktionselemente bestehen aus weißem Sichtbeton. Im Untergeschoss bekommen die Wände einen leicht bläulichen Anstrich um den Ausstellungsinhalt (Unterwasserwelt) deutlicher zu erleben. Der Putz der bestehenden Wände bekommt einen weißen Farbanstrich.



1 aussenwand 2 dach 3 bodenbelag 4 innenwand 5 möbel 6 glas



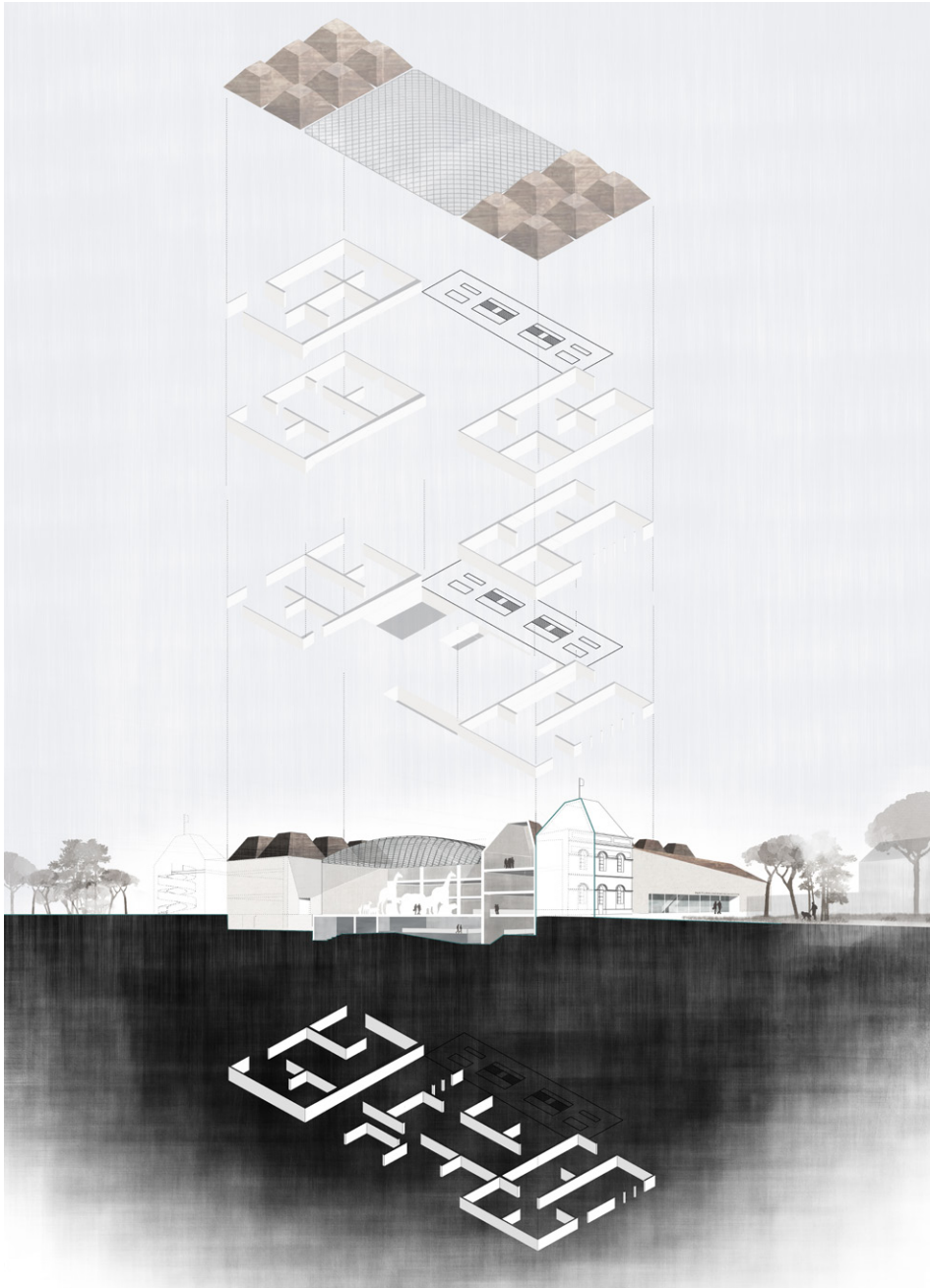
### [technik]

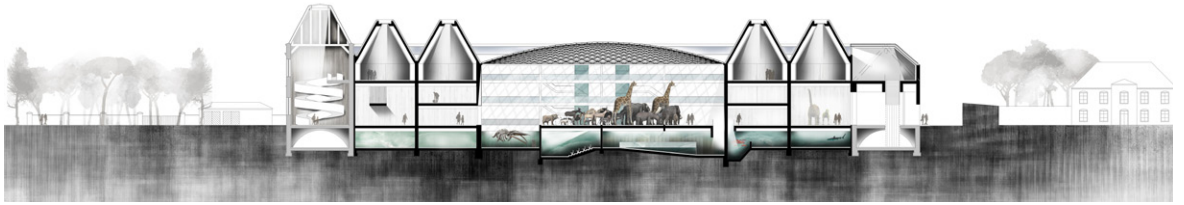
Allgemein verfügt das komplette Museum über ein Be- und Entlüftungssystem das aus dem Büro des Hausmeisters gesteuert wird. Die dazugehörigen Technikräume befinden sich im Kellergeschoss und sind großzügig bemessen. Durch die Doppeldecke ist genügend Platz für die entsprechenden Rohrleitungen und alle weiteren gebäuderelevanten Versorgungsleitungen. Mechanische Lüftungsöffnungen, je nach

Gebrauch befinden sich in der Glaskuppel, in den pyramidenartigen Dachkörpern und in der Oberbelichtung des Daches. Was den Brandschutz angeht gibt es in allen vier Himmelsrichtungen jeweils Fluchttreppenhäuser, die im Brandfall zur schnellen Evakuierung des Museums beitragen würden. Dementsprechend gibt es auch diverse Brandabschnitte die mit feuerfesten Türen versehen sind.

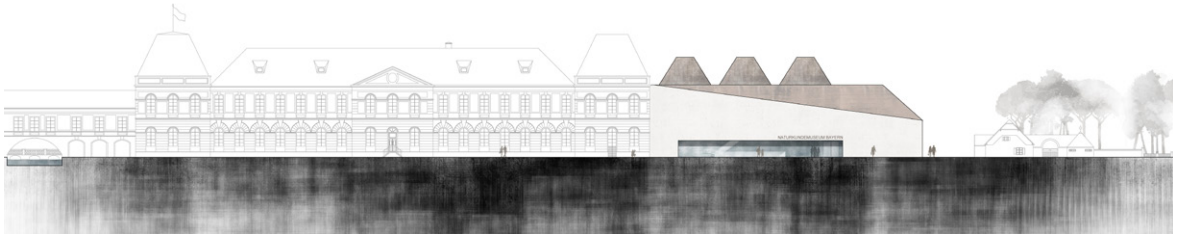


7 | 132

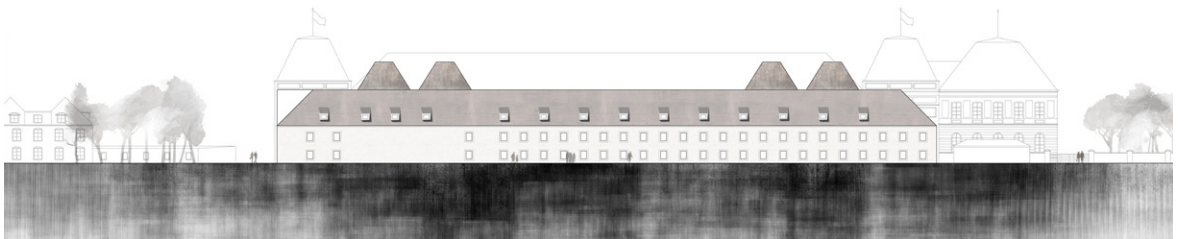




*schnitt längs*

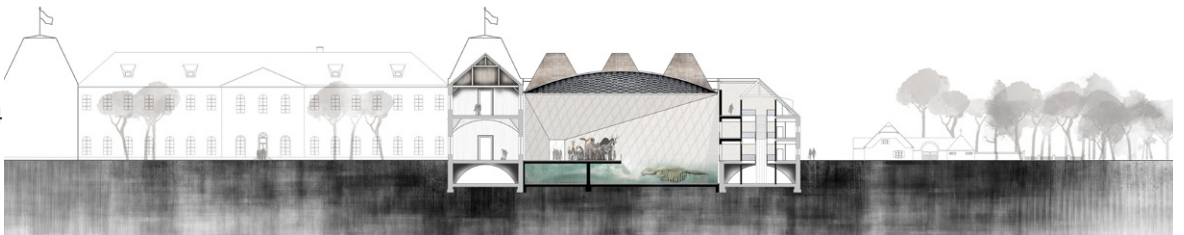


*ansicht ost*

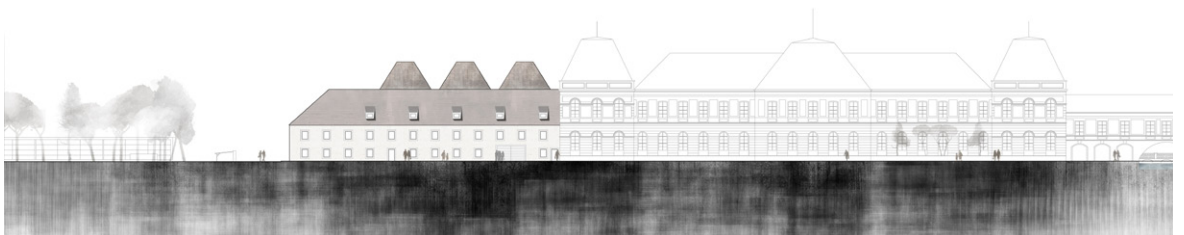


*ansicht nord*

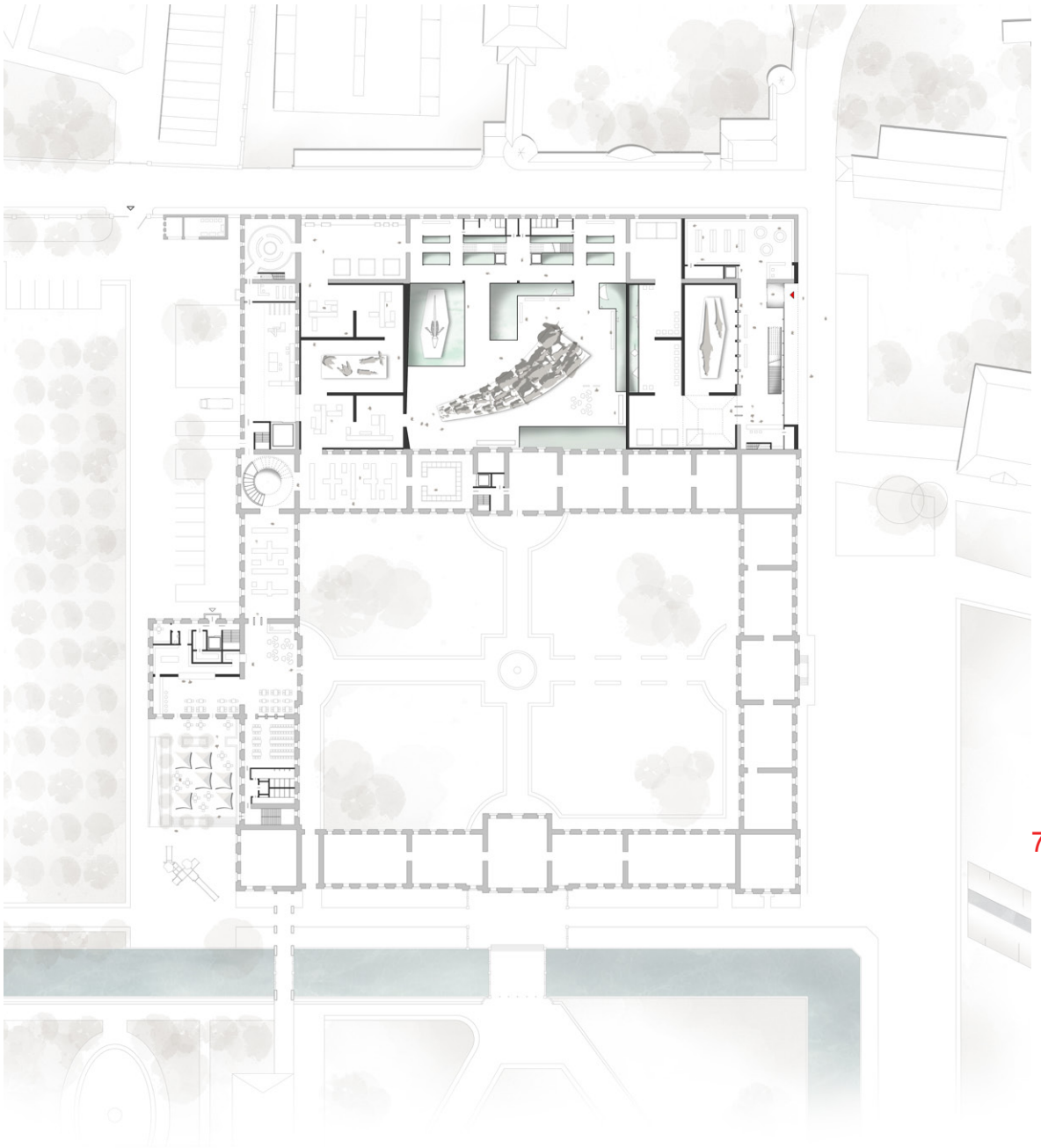
7 | 134

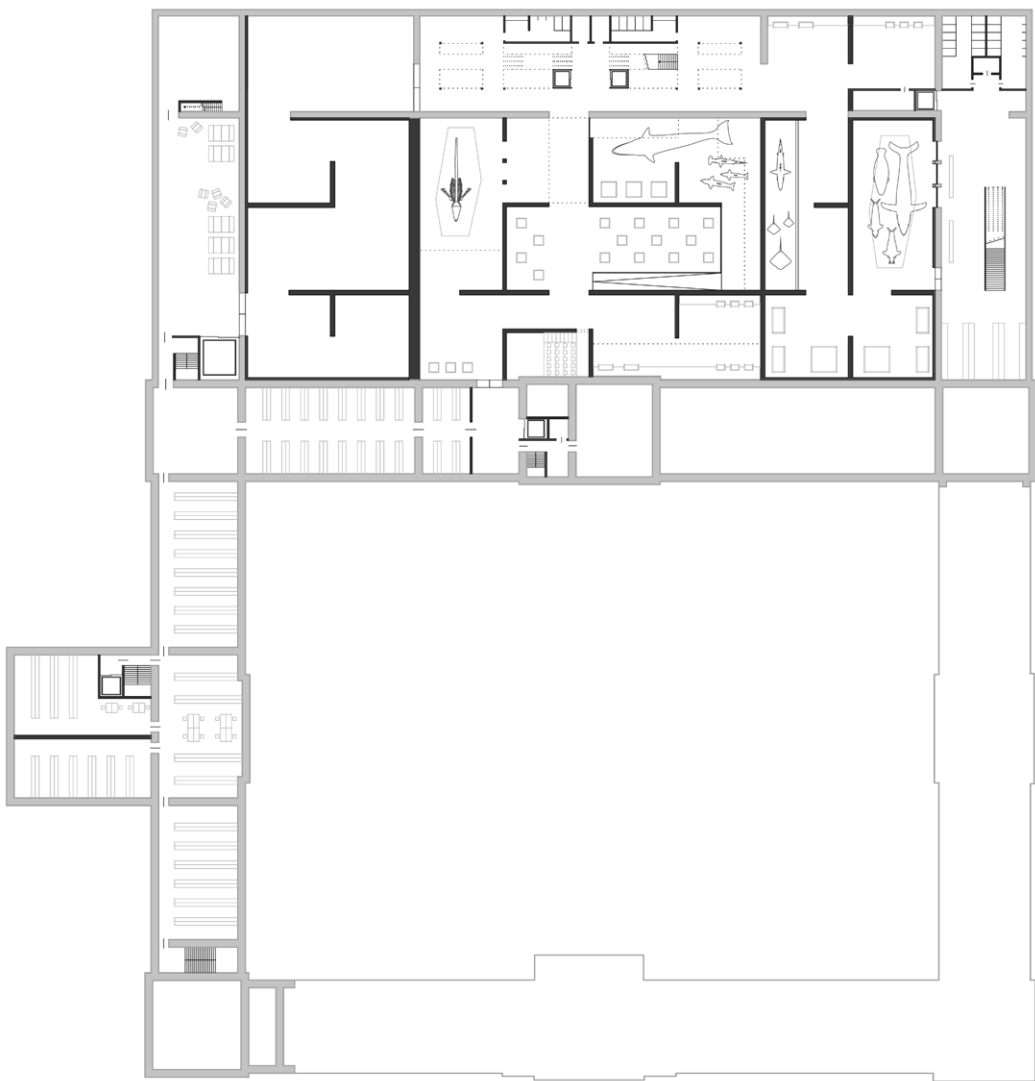


*schnitt kurz*



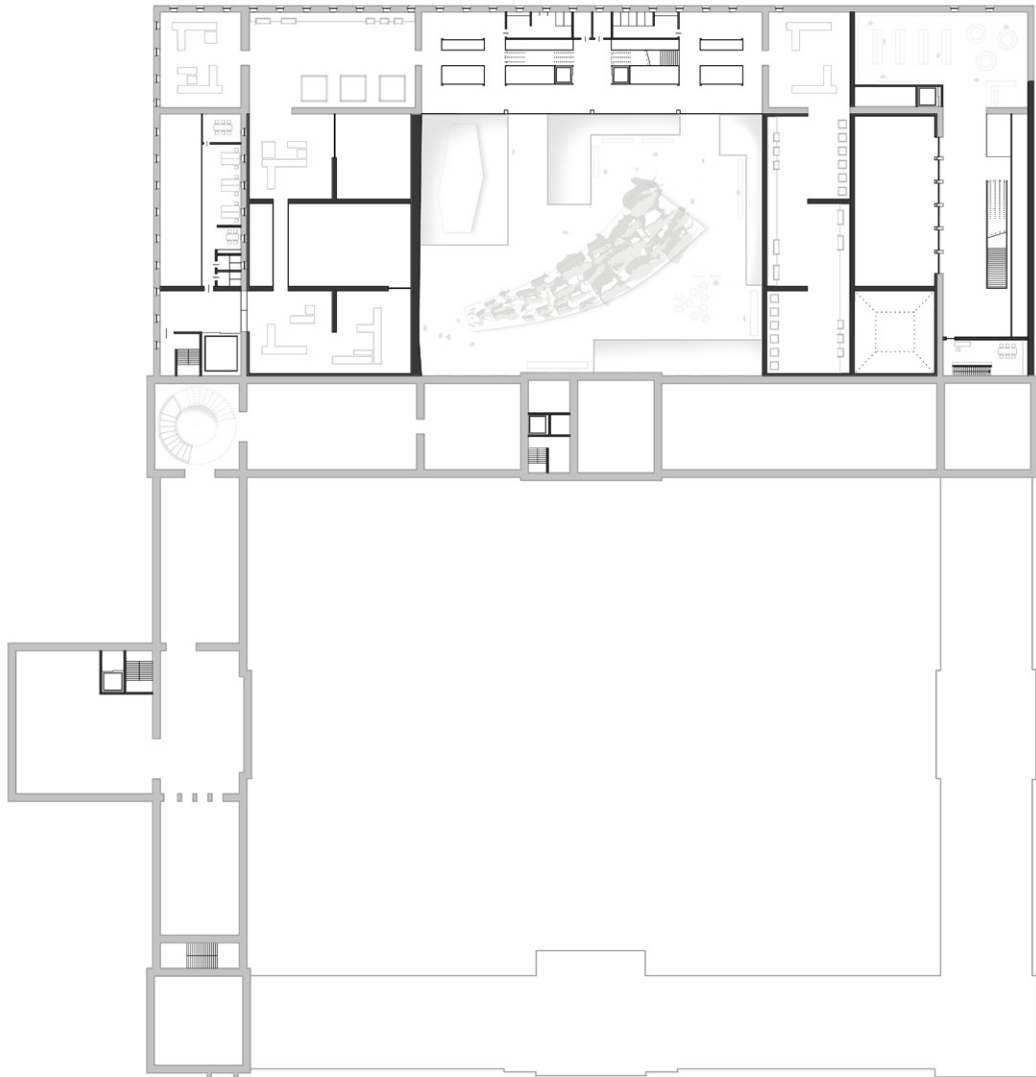
*ansicht west*

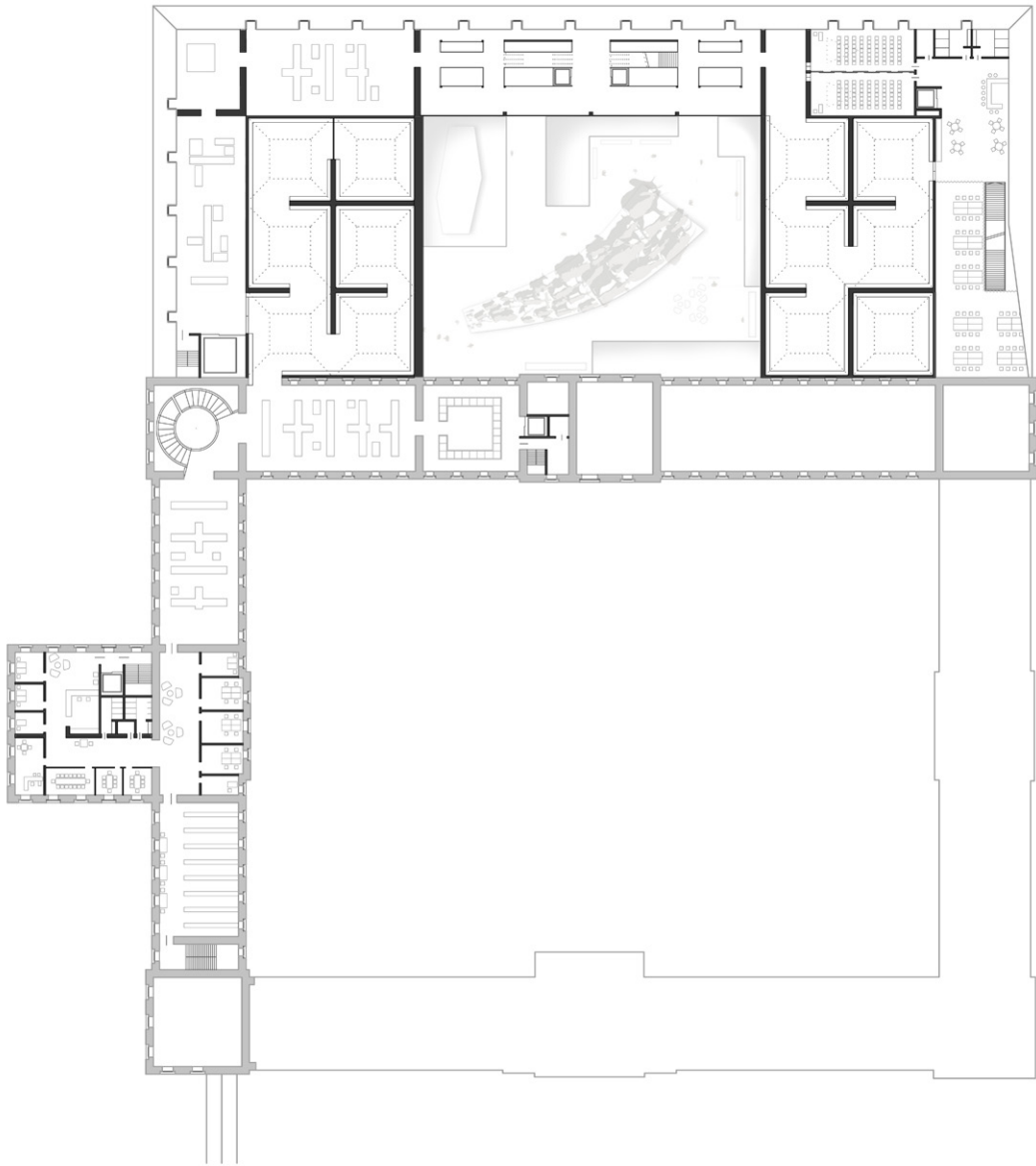




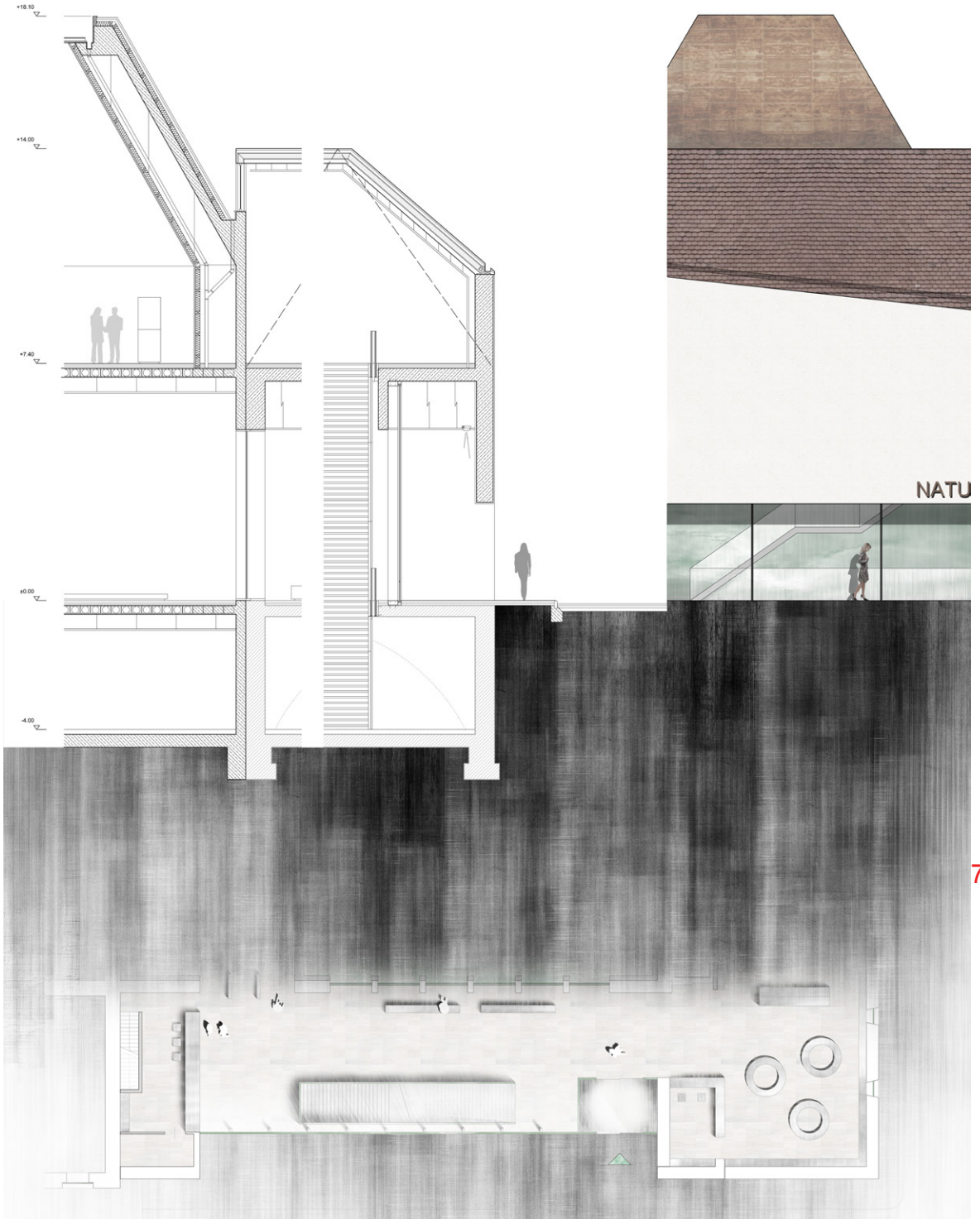
7 | 136

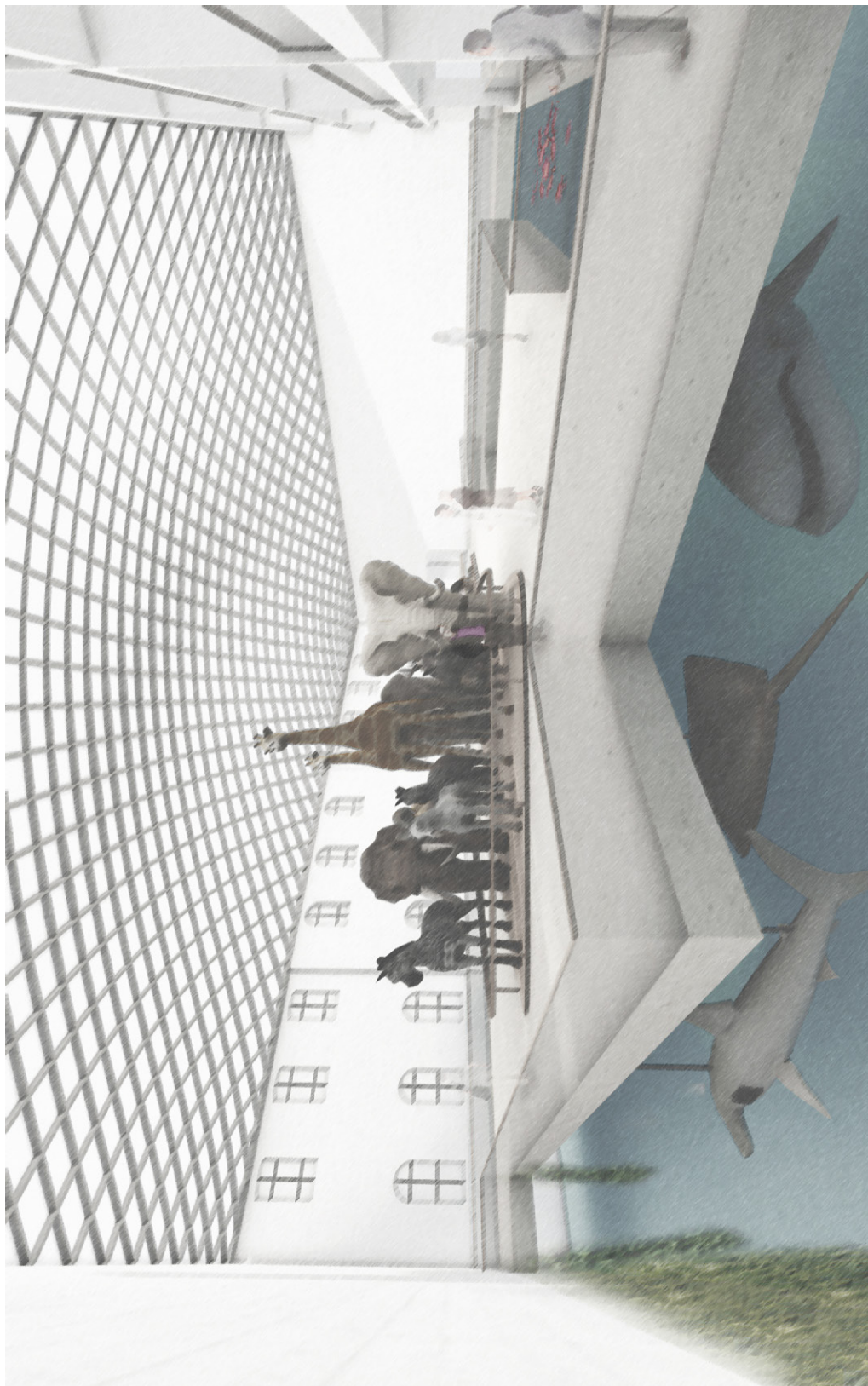


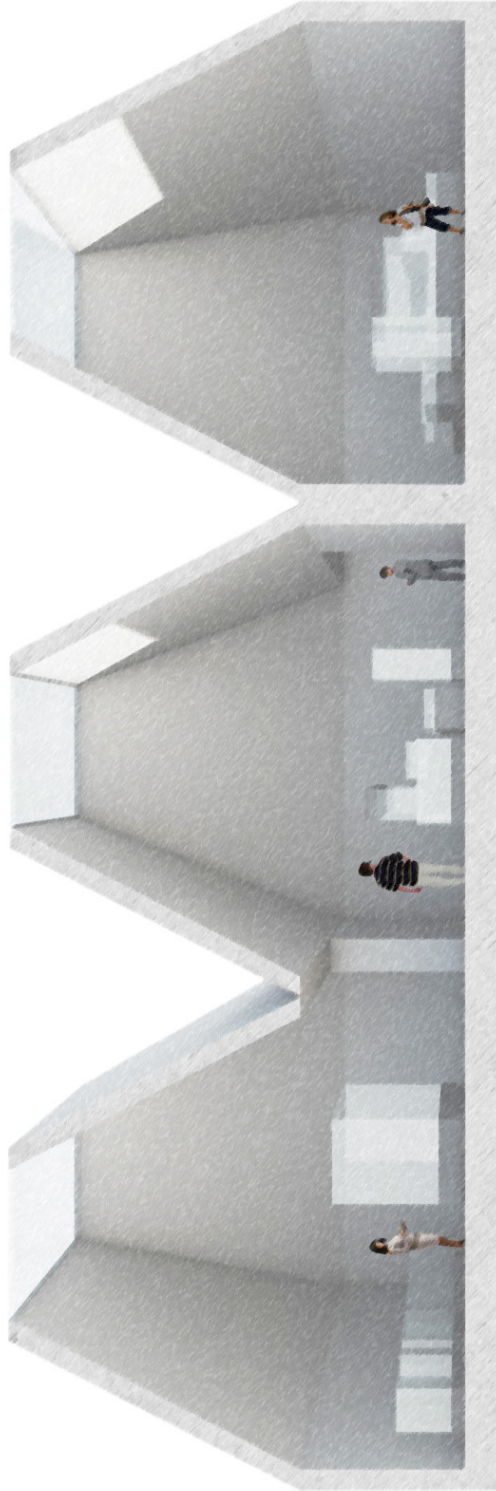


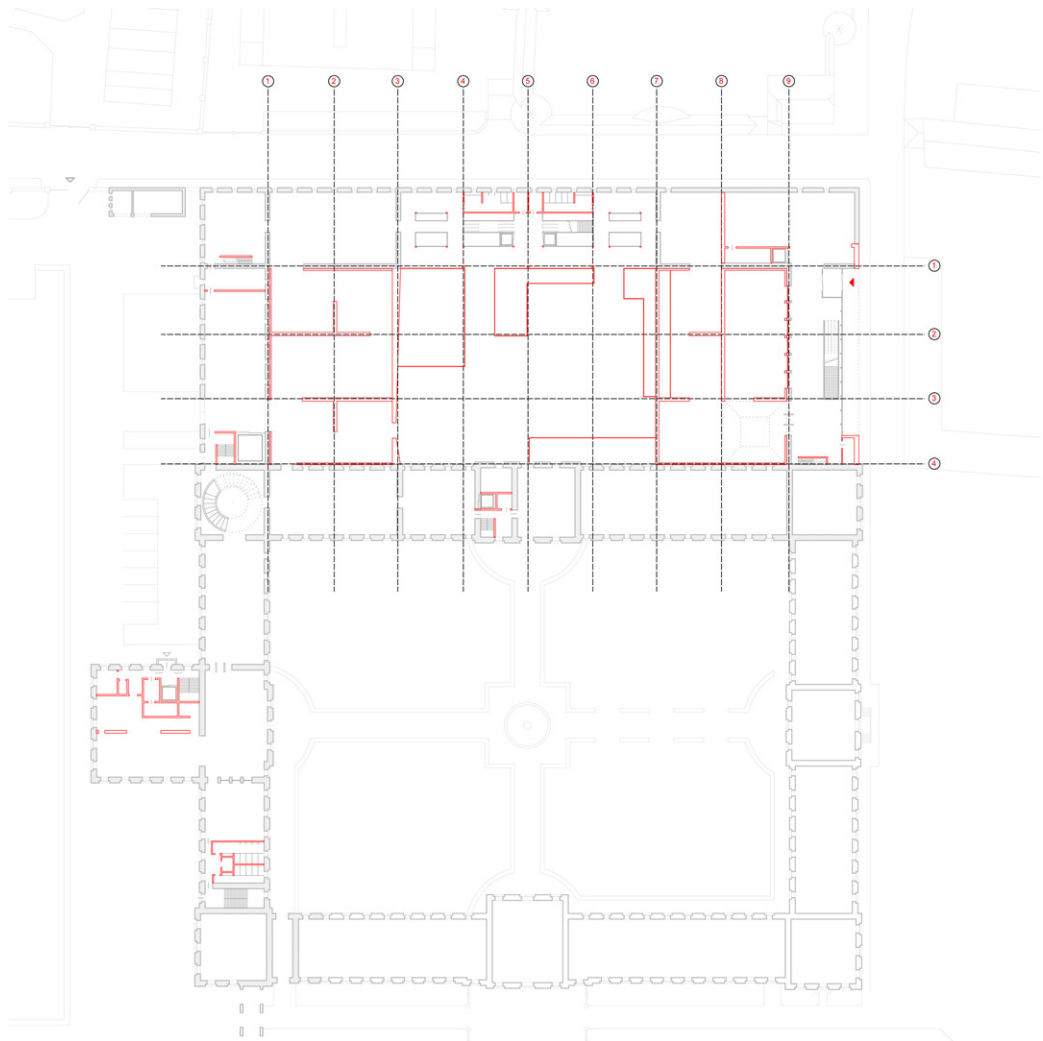


7 | 138









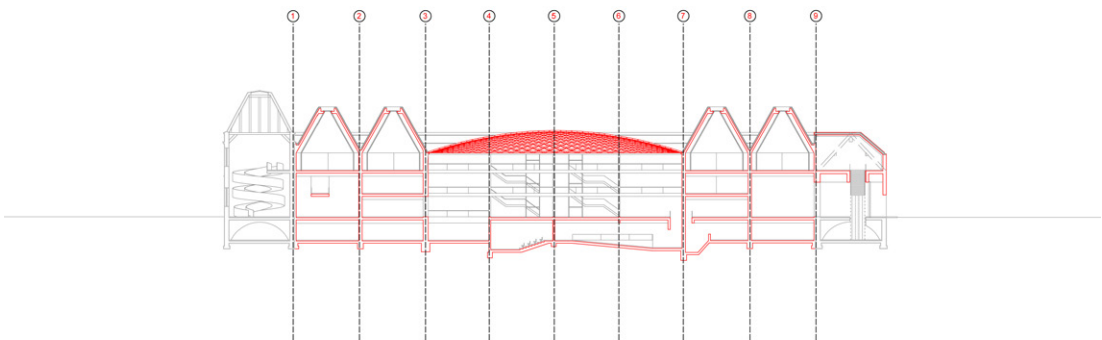
raster grundriss

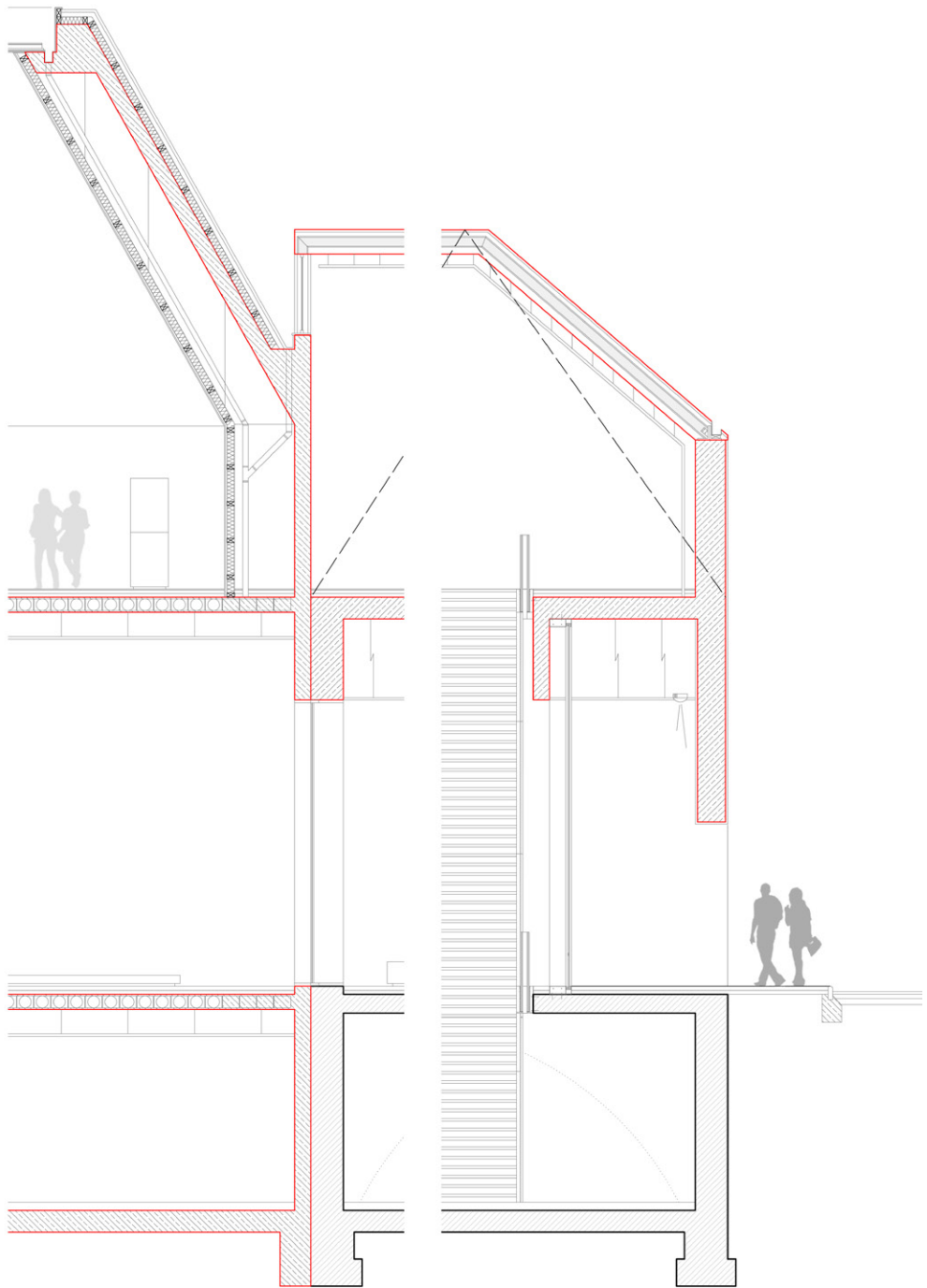
Das statische Konzept beruht auf einem System aus Scheiben und Platten, die in einem Raster von 9 vertikalen und 4 horizontalen Achsen positioniert werden. Daraus entstehen 24 Quadrate mit den Abmessungen von 11,35 x 11,35m. Durch das Zusammenlagern von mehreren Quadraten entstehen unterschiedlich große Raumkonfigurationen, jedoch ist das Raster immer noch erkennbar. Die neuerstellten Wände werden in Stahlbeton ausgeführt und tragen die auf

vier Seiten gelagerten BubbleDeck's. Dies sind Betondecken, die ergänzend zu dem Geflecht aus Bewehrungsseisen kugelförmige Hohlkörper beinhalten. Durch die kugelförmigen Hohlkörper kann ein geringes Gewicht hergestellt werden. Ein weiterer Vorteil liegt in der zweiachsigen Lastabtragung, so können große Spannweiten erzielt werden. In der Mitte des zu bearbeiteten Hofes entsteht eine große Schale, die einer Translationschale sehr ähnelt.

Alle Wände und Decken sind vom Bestand durch eine elastische Fuge getrennt. Durch das Füllen des Hofes ergeben sich 4 neue Geschosse mit einer lichten Höhe von 3m, wobei das Dachgeschoss durch seine verschiedenen Volumen unterschiedliche Raumhöhen vorweist. Im vertikal Schnitt wird gut sichtbar, dass der Neubau eine besondere Dachkonstruktion vorweist. Da gibt es zum einem die große Halle, die von einer Schale überspannt wird und die 12 rechteckigen Kegel, die sich von den Bestandsdächern ableiten lassen. Die Kegeldächer werden in Ortbeton ausgeführt. Die bestehende Dachkonstruktion wird an der Firstkante getrennt und ermöglicht durch eine horizontale Erweiterung die Nutzung

des Dachgeschosses. Im Eingangsbereich des neuen Naturkunde Museums fiel die Entscheidung auf einen Teilabriss der bestehenden Wände, um so eine passende und einladende Eingangssituation zu schaffen. Die Eingangsöffnung wird durch einen wandartigen Träger überspannt. Die Dachkonstruktion im Eingangsbereich wird durch eine Stahlrahmenkonstruktion ersetzt umso eine Höhenanpassung an die Maria-Wardt-Grundschule zu konfigurieren. Desweiteren erfolgt ein Teilabriss am nördlichen Erschließungsvolumen. Dies war nötig um die vielen Erschließungslöcher herzustellen und einen Blick in die Halle zu gewähren.





7 | 144

*fassadenschnitt*



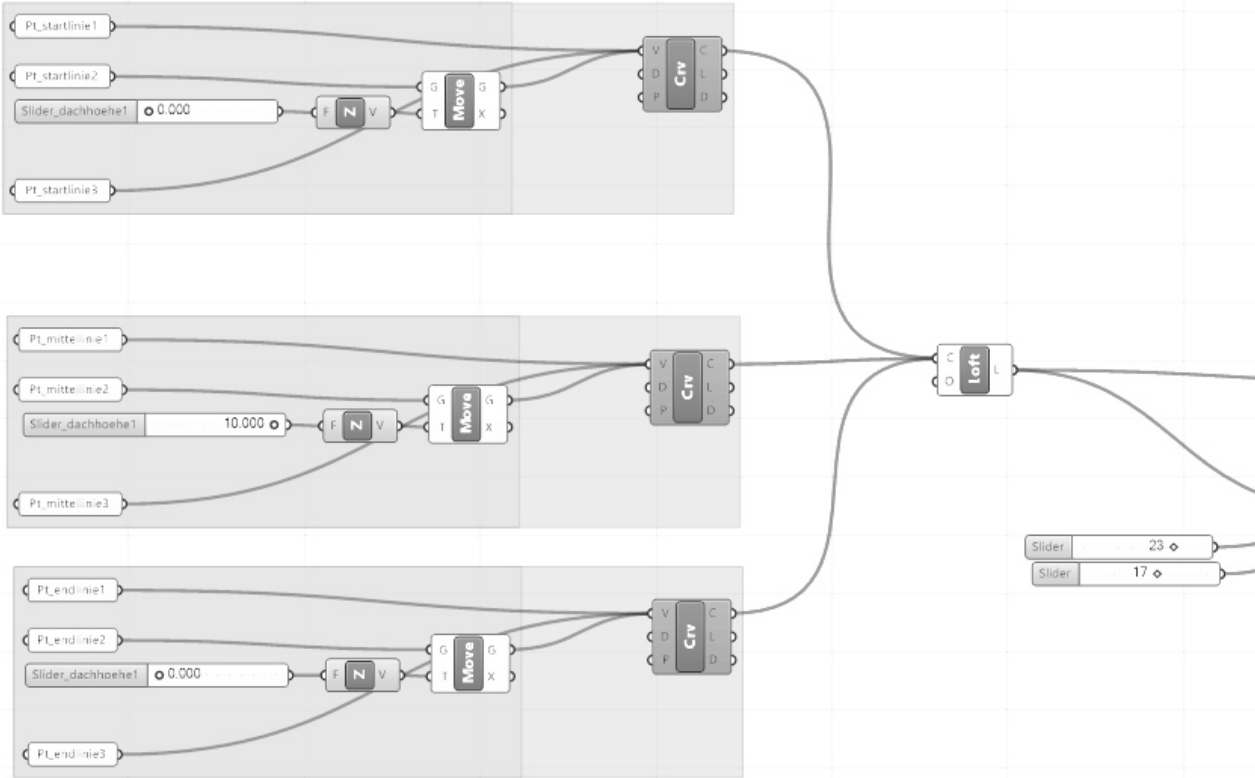
## [formfindung dach]



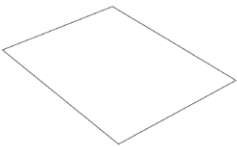
Die Formfindung für den überdachten Innenhof, lässt sich aus Referenzobjekten und den gegebenen Bauwerksstrukturen ablesen. Als Referenzobjekt dienten die „Glaskuppel über dem Nordhof des Landtages von Schleswig-Holstein“, „Bürogebäude Friedrichstraße, Berlin“ und das „Archäologisches Museum, Osijek“. Die Abmessungen des rechteckigen Hofes betragen 45,40m x 34,05m. Mit einem Abstand von ca. 11,50m zum Fußbodenniveau befindet sich die Überdachung auf ca. der Hälfte des Dachgeschosses. Aus formalen und gestalterischen Gesichtspunkten wurde auf eine Lagerung auf Stützen verzichtet. Die Überdachung liegt auf einem Randträger auf, der am Bestand lagert. Mit den neuerrichteten Wänden wird der Randträger über eine einbetonierte Stahlplatte verbunden. Es handelt sich bei der Schale um eine geloftete Fläche, die jedoch einer Translationsschale sehr ähnelt. Damit verbunden liegen die vier Punk-

te einer Rautenmasche, die die Abmessungen von 1,40x1,40m haben, nicht in einer Ebene. Jedoch ist der Unterschied so gering, dass die Gläser (Eindeckung der Schale) kalt gebogen werden können. Die Gitterschale wird extern in mehreren Bauteilen vorgefertigt und auf der Baustelle dann montiert. Die einzelnen Holzprofile bestehen aus Baustahl der Güte S355 mit den Abmessungen von 80 mm x 260 mm. Um eine biegesteife Verbindung der einzelnen Holzprofile zu erreichen, werden sie an den jeweiligen Knoten mit einem quadratischen Profilstück verbunden. Die Isolierglasscheiben setzen sich wie folgt zusammen: Oben 8mm ESG, dazwischen 16mm Luft und Unten 2x8mm VSG. Um die Exponate vor Sonnenlicht zu schützen, wird ein PTFE-Glasfasergewebe zwischen den Holzprofilen eingesetzt, die das Sonnenlicht streut bzw. verringert.

Abb.  
111 Kaufhaus und Bürogebäude Dussmann, Berlin  
112 Überdachung Archäologisches Museum, Osijek  
113 Glaskuppel über dem Nordhof des Landtages von Schleswig-Holstein



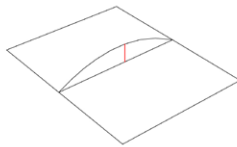
7 | 146



①

Abmessungen

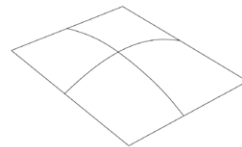
45x34m



②

max Höhe

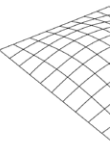
5m



③

Loft

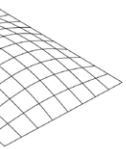
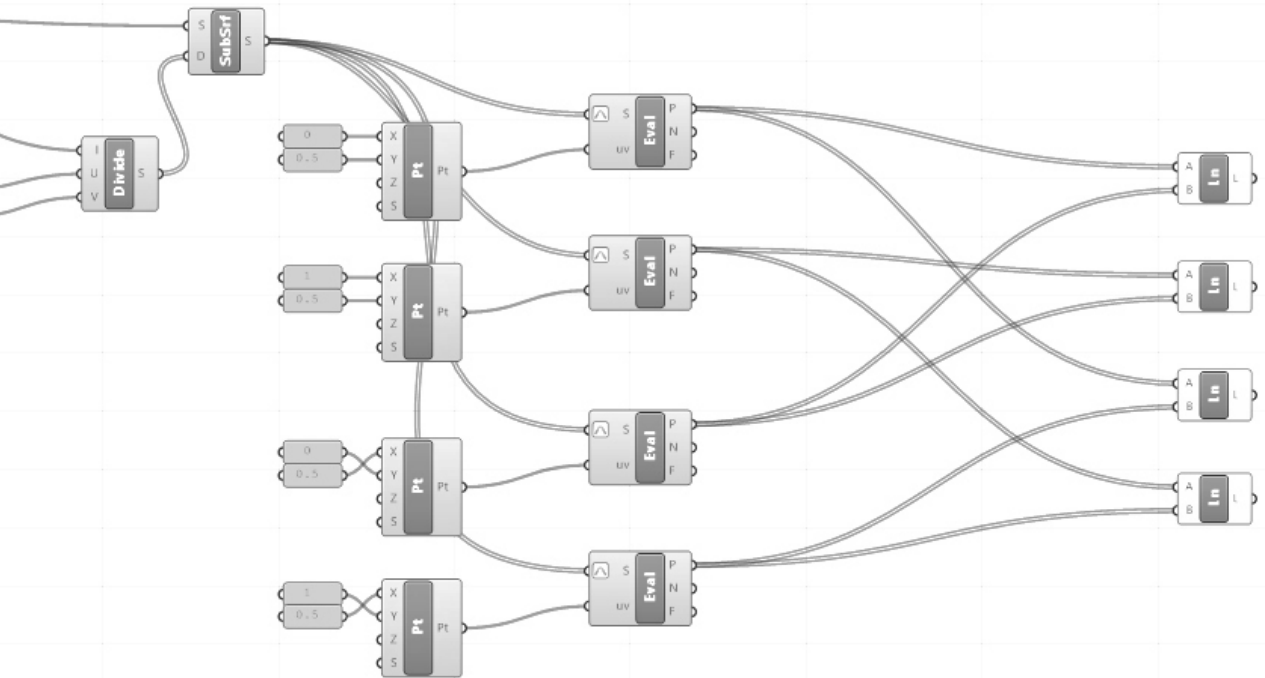
Linien verbinden



Isop

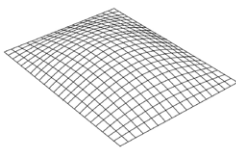
(Su

Oberfläc



④

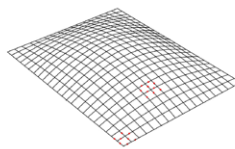
Optim (SubSrf)  
Gitter einteilen



⑤

Divide

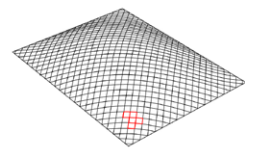
Maschen aufteilen



⑥

Evaluate Surface

Punkte verschieben



⑦

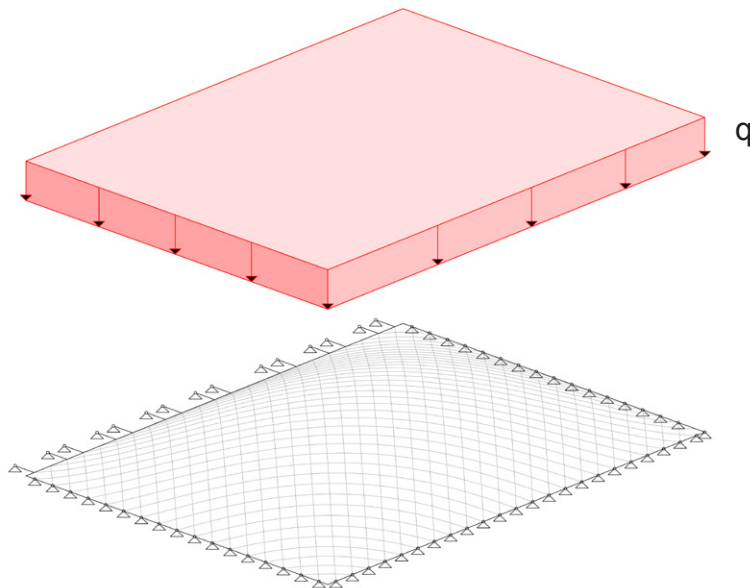
Linie

Punkte zu Rauten verbinden

## [bemessung]

### Lasten

<i>Eigengewicht</i>	61.3	kg/m	(0.7808 x 1.00 x 78.5) (Querschnitt Stab x Länge x Wichte Stahl)
<i>Flächenlast</i>	1.00		Glas inkl. Befestigung
	0.81		Schnee (Schneider Bautabellen, Wert für München)
$q$	=	<u>1.81</u>	kN/m <sup>2</sup>



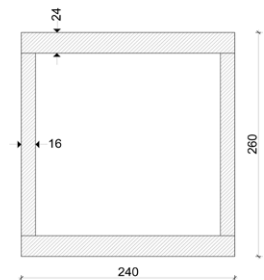
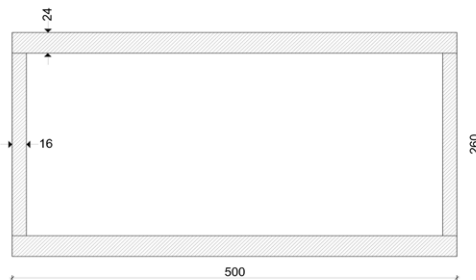
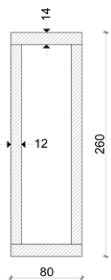
7 | 148

### Profile

[A] *Gitterschale*  
*Baustahl der Güte S 355*

[B] *Randträger*

[C] *Auskragung*



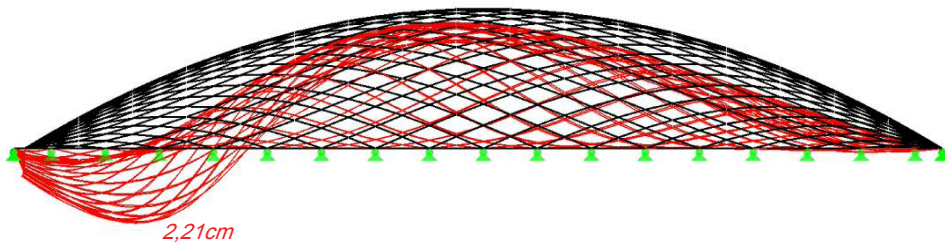
## Gebrauchstauglichkeit

[1] Kontrolle der Verformung (Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_s = 1.0$ )  
(*reale Verformungen*)

$$\begin{aligned} \text{Verformung}_{max} & \quad l/300 \\ & \quad 34m/300 = \underline{11,3 \text{ cm}} \end{aligned}$$

Verformung laut Berechnung mit Statik Programm (RFEM 5)

$$\text{Verformung}_{max} \quad \underline{2,21 \text{ cm}} < 11,3 \text{ cm}$$

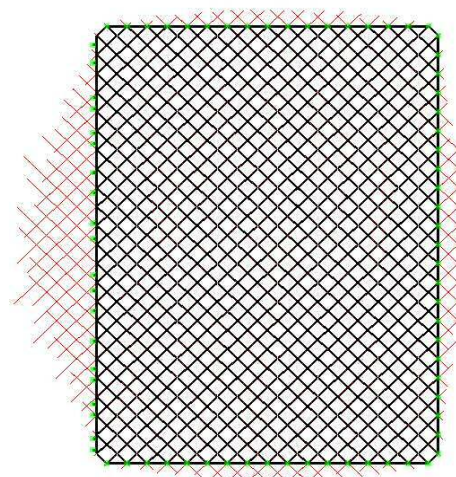
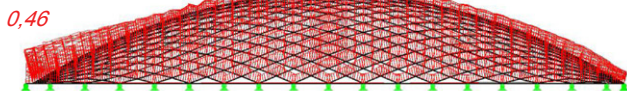


*Verformung*

## Tragfähigkeit

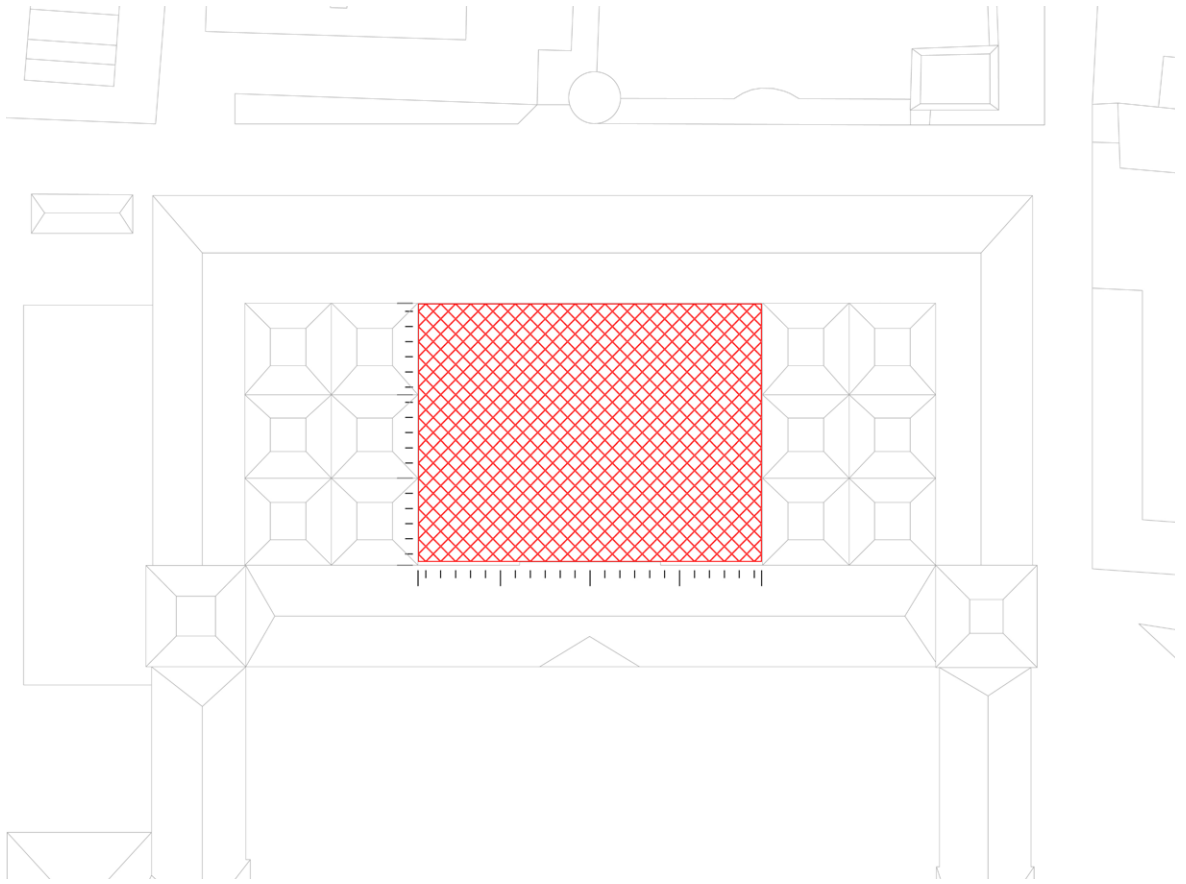
[2] Abschätzung der Stabausnutzung (Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_s = 1.4$ )

7 | 149



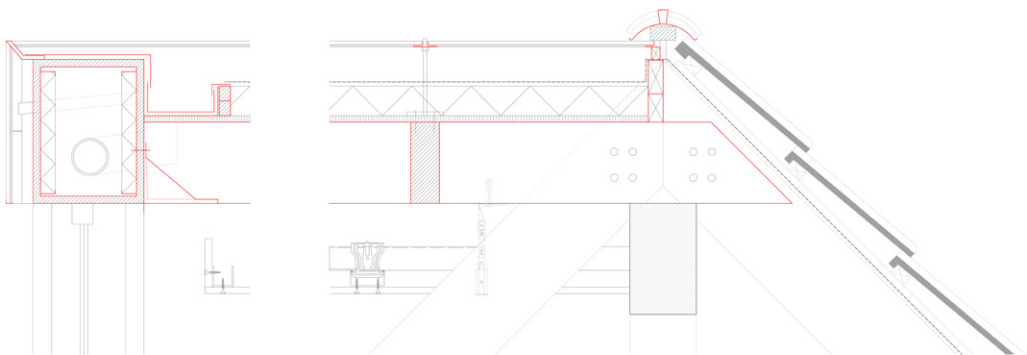
*Stabausnutzung*

[detail]

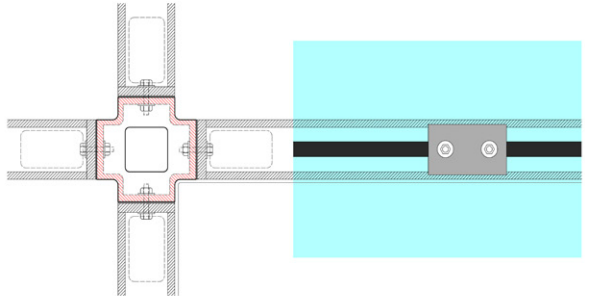
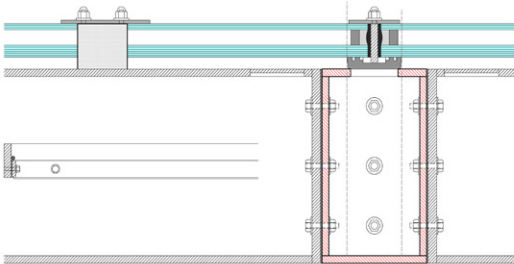
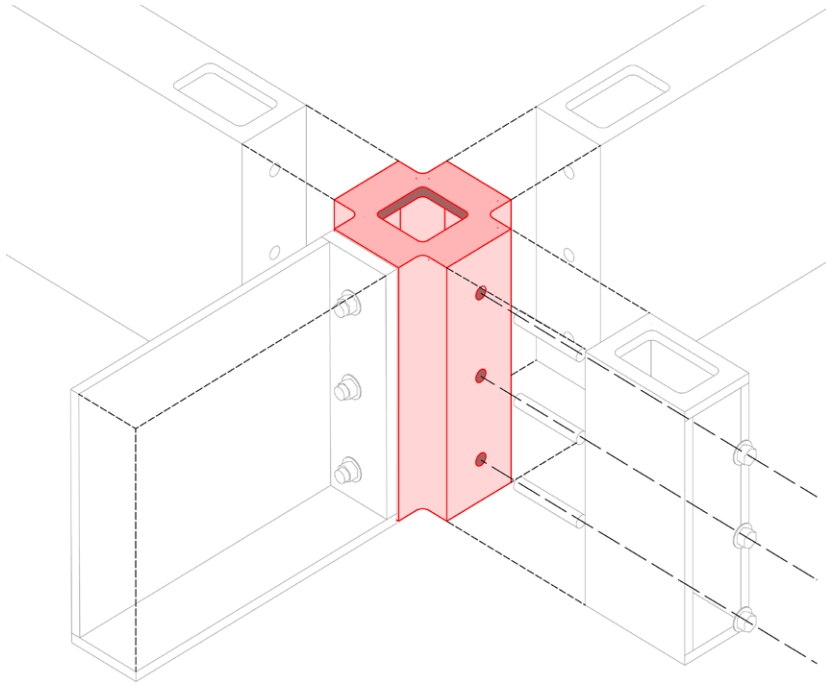


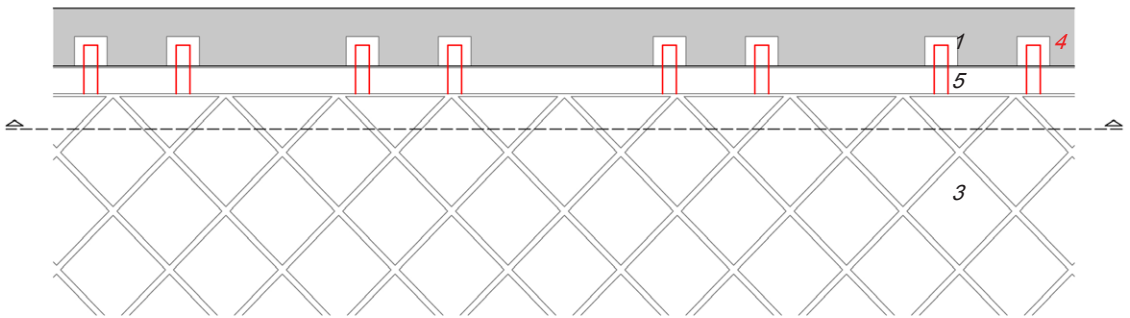
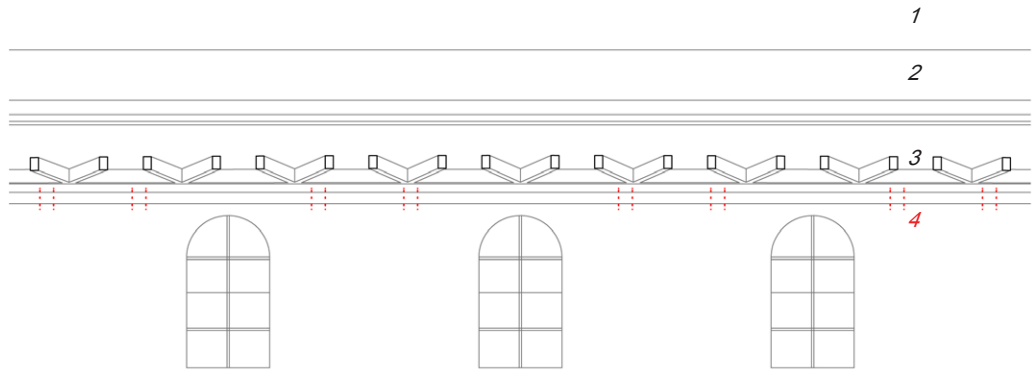
*dachraster*

7 | 150



*übergang bestand - neubau*



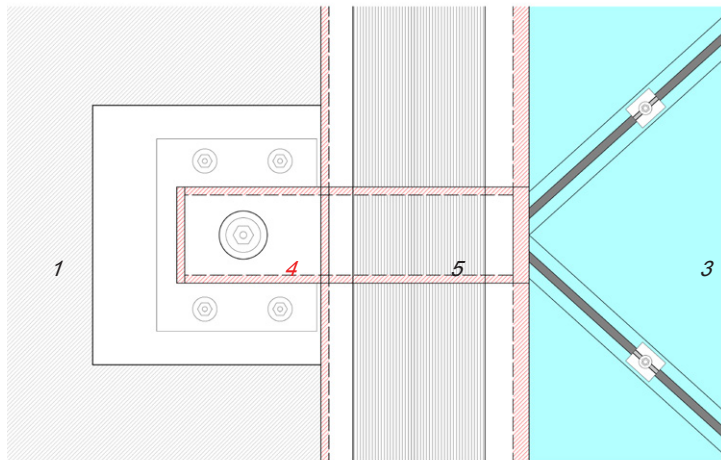
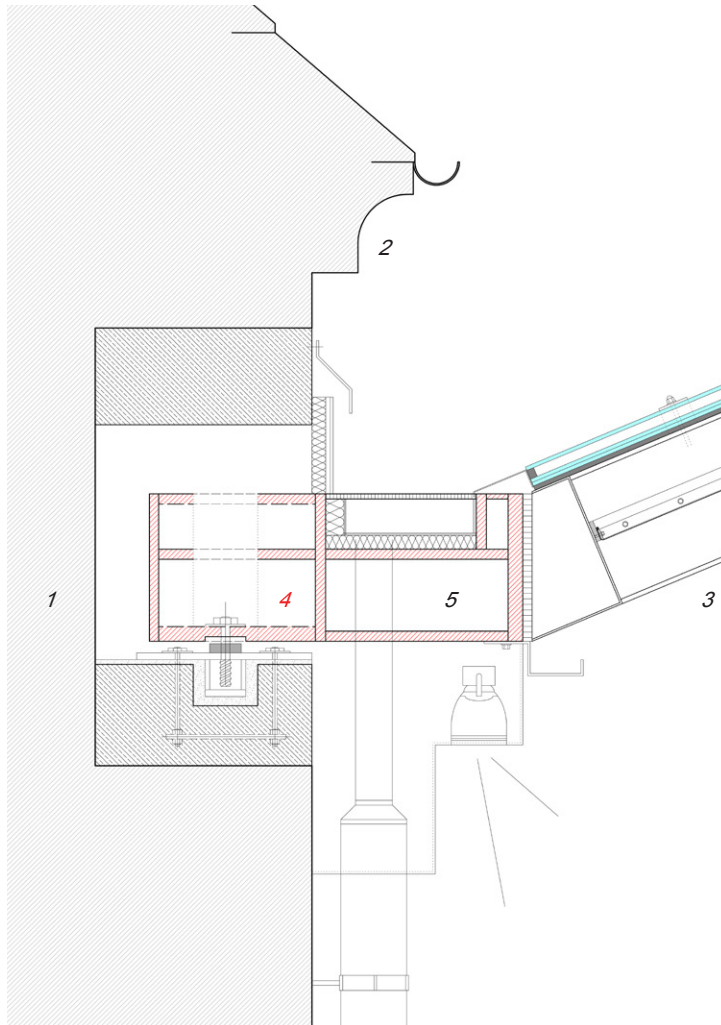


7 | 152

1 bestand 2 fries 3 gitterschale 4 aufageträger 5 randträger

aufagersituation bestand





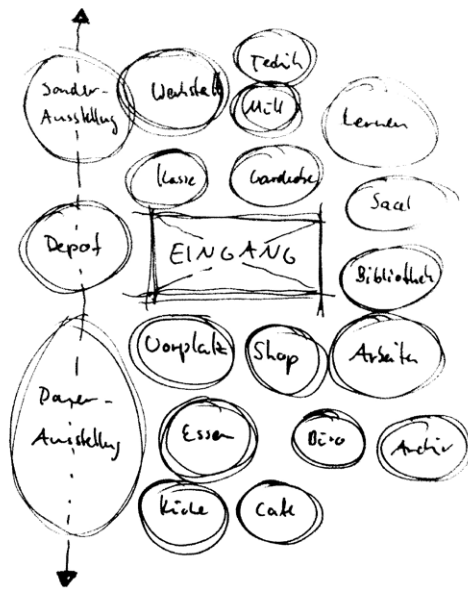
1 bestand 2 fries 3 gitterschale 4 aufgeträger 5 randträger

aufleger detail

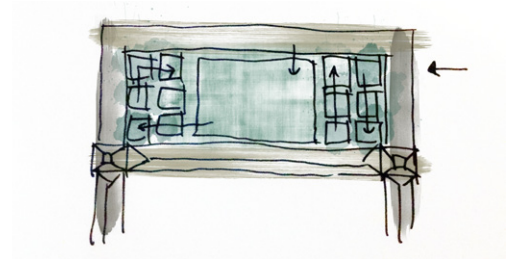
# 8 | [FAZIT]



## [zielsetzung]



blasendiagramm



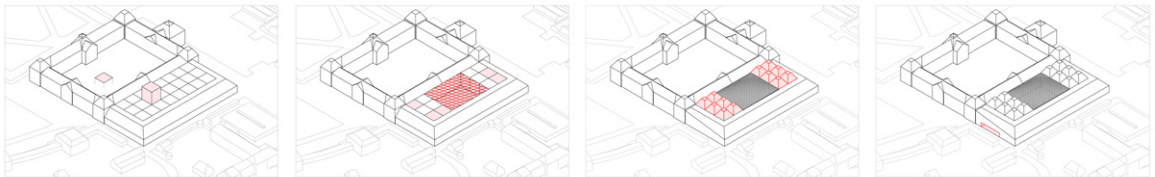
entwurfsskizze

Nachdem ich eine genaue Ortsanalyse generiert habe, ging ich an die eigentlichen Entwurfsaufgabe heran. Da mir kaum Planunterlagen zur Verfügung standen habe ich zuerst ein Raumprogramm erstellt, um mir einen Überblick des Museumsinhaltes zu schaffen. Aus dem Raumprogramm entwickelte ich ein Blasendiagramm, das mir die unterschiedlichen Nutzungen zeigte. Dabei unterschied ich in Hauptnutzungen, wie Foyer, Ausstellung oder Administration und in Nebenfunktionen, wie WC, Lager oder Technik. Die einzelnen Blasen sind so angeordnet, dass Verbindungen untereinander entstehen. So gibt es zum Beispiel eine Verbindung von Dauerausstellung und Sonderausstellung, die beide gleichzeitig mit dem Depot verknüpft sind. Als ich nun einen Überblick über das Raumprogramm und die einzelnen Verbindungen hatte erstellte ich ersten Skizzen. Diese erfolgten größtenteils mit dem Stift. Die Handzeichnung ist immer noch das beste Mittel seine Gedanken

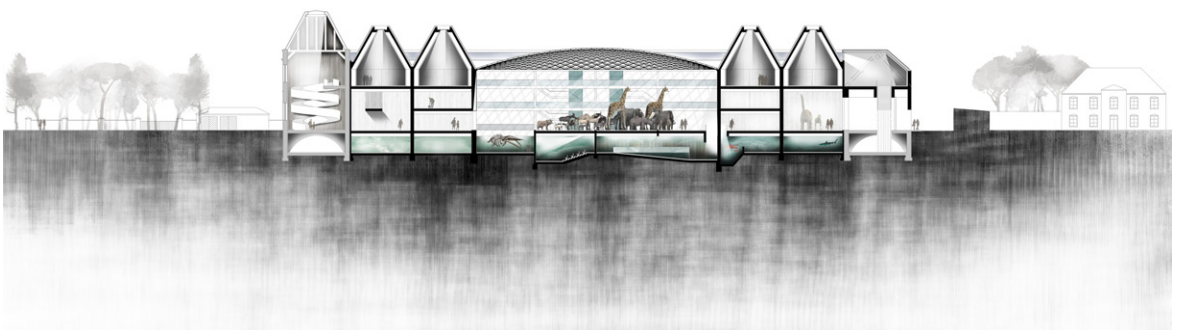
schnellstmöglich zu Papier zu bringen. Mit Hilfe von Aquarellfarbe, konnten rasch Füllungen erstellt werden und ein erstes Gefühl für Raumkonfigurationen kamen zu Stande. Allerdings überzeugten mich die ersten Skizzen noch nicht, und ich erstellte daraufhin erste Formfindungsdiagramme um einen konkreteren Überblick über die Gesamtsymmetrie der Schlossanlage zu bekommen. Diese Diagramme halfen mir dann besonders gut bei meinem architektonischen Konzept weiter. Dadurch, dass ich bei der Wahl der Diagramme auf einfache geometrische Formen zurückgriff, gewährte ich die Symmetrie der Schlossanlage. Das architektonische Konzept besteht aus einem Raster, das sich aus den Grundrissen der Dacheckpunkte herleiten lässt. So war die grobe Form des Erweiterungsbauwerks generiert. Es lässt sich also sagen, dass die Verwendung von Diagrammen meinen Entwurf sehr geprägt und vorangebracht hat.

Bei der Aufgabe handelt es sich ja um die Erweiterung eines Naturkundemuseums im historischen Kontext, von daher sah ich es als angepasst eine Darstellungsform zu wählen, die zum Ersten die Exponate hervorhebt, zum Zweiten die Ausstellungsflächen gut erkennbar macht und zum Dritten den Neubau gut erkennen lässt. Die einzelnen Zeichnungen wurden mit einem CAD-Programm erstellt und dann im nachhinein in Photoshop bearbeitet. Durch die Bearbeitung

in Photoshop erhalten die Zeichnungen einen künstlerischen Charakter. Dieser Stil zieht sich durch alle Zeichnungen durch um ein einheitliches Gesamtbild wiederzugeben. Ich habe bewusst diese Form der Darstellung gewählt, um dem Betrachter dieses Entwurfes direkt klar zu machen um was es sich handelt. Im Längsschnitt wird zum Beispiel ein Zug mit Tieren dargestellt, der erahnen lässt, dass es sich zweifelsfrei um naturkundliche Ausstellungen handelt.



*formfindungsdiagramme*



*schnitt mit zug der tiere*

# 9 | [QUELLEN]



# LITERATURVERZEICHNIS

## *Architekturdarstellung*

- [Ansgar Oswald] Meister der Miniaturen, Architektur Modellbau, Verlag DOM Publishers Berlin, 2008
- [Cornelie Leopold] Geometrische Grundlagen der Architekturdarstellung, Verlag Kohlhammer, Stuttgart, 2005
- [Frank Ching] Handbuch der Architekturzeichnung, Verlag Hatje Cantz, Ostfildern-Ruit, 1999
- [Günther Fischer] Vitruv NEU oder Was ist Architektur?, Verlag Birkhäuser, Basel u.a., 2009
- [Helmut Jacoby] Neue Architekturdarstellung, Verlag Hatje, Stuttgart, 1981
- [Jan Cejka] Darstellungstechniken in der Architektur: Von der Bleistiftzeichnung zum CAD, Verlag W. Kohlhammer Stuttgart; Berlin; Köln, 1990
- [Moritz Hauschild, Rüdiger Karzel] Digitale Prozesse, Planung Gestaltung Fertigung, Verlag Institution für internationale Architektur-Dokumentation, München, 2010
- [Natascha Meuser] Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012
- [Rudolf Prenzel] Bauezeichnung und Darstellungstechnik, Verlag Karl Krämer Stuttgart, 1994
- [Vitruvius] VITRUV, Zehn Bücher über Architektur, Verlag WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt, 2008
- [Yee Rendow] Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003

## **Zeitschriften**

9 | 160

- Kühn, Christian: Diagrams, types, algorithms, in: UmBau 19, 2002, 57
- Vidler, Antony: Diagrammanie, in: Daidalos 74, 1999, 5



## *Nymphenburg und Museumstypologie*

[Aurelia Bertron,  
Ulrich Schwarz,  
Claudia Frey]

Projektfeld Ausstellung; Eine Typologie für Ausstellungsgestalter, Architekten und  
Museologen, Verlag Birkhäuser, Basel, 2012

[Brigitte Langer,  
Gerhard Hojer]

Nymphenburg; Schloss, Park und Burgen, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung,  
München, 2011

## ONLINEVERZEICHNIS

Online unter: <http://www.competitionline.com/de/wettbewerbe/141457> (Stand 06.08.2013)

Online unter: <http://www.mnhn.fr> (Stand 30.08.2013)

Online unter: [http://museologien.blogspot.co.at/2010\\_07\\_01\\_archive.html](http://museologien.blogspot.co.at/2010_07_01_archive.html) (Stand 01.08.2013)

Online unter: <http://www.musmn.de/wir/geschichte.htm> (Stand 20.07.2013)

Online unter: <http://www.namu-bayern.de/index.php/user-projekt/hintergrund> (Stand 06.08.2013)

Online unter: <http://www.naturkundemuseum-berlin.de/institution/geschichte/> (Stand 22.07.2013)

Online unter: <http://www.naturkundemuseum-berlin.de/institution/ueber-uns/> (Stand 22.07.2013)

Online unter: <http://www.neues-paris-ile-de-france.de/museen-und-sehenswuerdigkeiten-paris/museen-und-kulturstatten/grande-galerie-de-l-evolution-73819.html> (Stand 30.08.2013)

Online unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Alte\\_Akademie/](http://de.wikipedia.org/wiki/Alte_Akademie/) (Stand 20.07.2013)

Online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Deutschland> (Stand 12.12.2013)

Online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Europa> (Stand 12.12.2013)

Online unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/München](http://de.wikipedia.org/wiki/Muenchen) (Stand 12.12.2013)

Online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Naturkundemuseum> (Stand 22.07.2013)

Online unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Schloss\\_Nymphenburg](http://de.wikipedia.org/wiki/Schloss_Nymphenburg) (Stand 12.12.2013)

# BILDERNACHWEIS

*Alle nicht gekennzeichneten Abbildungen und Darstellungen wurden vom Verfasser selbst erstellt.*

- Abb. 01** eigene Abbildung
- Abb. 02** eigene Abbildung die folgende Quellen enthält:
- Fernández-Galiano, Luis: RCR Arquitectes, in: AV monografías 137, 2009, Seite 236 f  
Online unter: <http://www.schneekugel.de/gluecksfabrik/gluecksfabrik.htm>  
(Stand: 10.07.2013)
- Abb. 03** eigene Abbildung die folgende Quellen enthält:
- Vitruvius, VITRUV, Zehn Bücher über Architektur, Verlag WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt, 2008, Seite 143
- Abb. 04** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 6
- Abb. 05** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 9
- Abb. 06** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 14
- Abb. 07** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 17
- Abb. 08** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 16
- Abb. 09** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 18
- Abb. 10** Rudolf Prenzel, Bauzeichnung und Darstellungstechnik, Verlag Karl Krämer Stuttgart, 1994, Seite 118
- Abb. 11** Vidler, Antony: Diagrammanie, in: Daidalos 74, 1999, Seite 11
- Abb. 12** eigene Abbildung die folgende Quellen enthält:
- siehe unter Quellen 04-09, 14, 16, 18, 24, 31, 34, 38, 45
- Online unter:  
<http://www.arwela.info/4vitruv.htm>  
(Stand: 23.07.2013)
- <http://www.big.dk/#projects-mcb>  
(Stand: 29.07.2013)
- <http://www.hornungjacobi.com/projects/kunsthalle-mannheim/#> (Stand: 29.07.2013)
- Abb. 12** eigene Abbildung die folgende Quellen enthält:
- Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seiten 10-13, 15-16
- Förster, Otto H., Bramante, Verlag Schroll Wien, 1956, Seite 201
- Heinrich Klotz, Architektur des 20. Jahrhunderts: Zeichnungen – Modelle - Möbel, Verlag Klett-Cotta Stuttgart, 1989, Seiten 30, 325
- Helmut Jacoby, New Techniques of Architectural Rendering, Verlag Van Nostrand New York, 1981, Seite 11
- Uddin, M. Saleh, Hybrid drawing techniques by contemporary architects and designers, Verlag Wiley New York, 1999, Seite 30
- Manfred Wundraum, Andrea Palladio: Architekt zwischen Renaissance und Barock, Verlag Taschen Köln, 1988, Seite 157
- Abb. 13** Eberhard Holder, Sketch and ScrapBook: Architektur und Design. Verlag Deutsche Verlagsanstalt (DVA) München, 2009, Seite 15
- Abb. 14** Heinrich Klotz, Architektur des 20. Jahrhundert: Zeichnungen – Modelle - Möbel, Verlag Klett-Cotta Stuttgart, 1989, Seite 72
- Abb. 15** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 106
- Abb. 16** Natascha Meuser, Architekturzeichnungen: Handbuch und Planungshilfe, Verlag DOM Publishers Berlin, 2012, Seite 106
- Abb. 17** Kakuzo Akahira, Drawings: by Japanese Contemporary Architects, Verlag Graphic-Sha, Tokyo, 1982, Seite 16-17
- Abb. 18** Heinrich Klotz, Architektur des 20. Jahrhundert: Zeichnungen – Modelle - Möbel, Verlag Klett-Cotta Stuttgart, 1989, Seite 310
- Abb. 19** Kakuzo Akahira, Drawings: by Japanese Contemporary Architects, Verlag Graphic-Sha, Tokyo, 1982, Seite 159
- Abb. 20** Kakuzo Akahira, Drawings: by Japanese Contemporary Architects, Verlag Graphic-Sha, Tokyo, 1982, Seite 32-33
- Abb. 21** Heinrich Klotz, Architektur des 20. Jahrhundert: Zeichnungen – Modelle - Möbel, Verlag Klett-Cotta Stuttgart, 1989, Seite 353
- Abb. 22** Rudolf Prenzel, Bauzeichnung und Darstellungstechnik, Verlag Karl Krämer Stuttgart, 1994, Seite 16

- Abb. 23** Online Unter:  
[http://www.copicmarkerdeutschland.blogspot.co.at/2013\\_02\\_01\\_archive.html](http://www.copicmarkerdeutschland.blogspot.co.at/2013_02_01_archive.html) (Stand 11.07.2013)
- Abb. 24** Márton Dobó, Reality concept drawing: in architectural drawing, Verlag Műszaki Könyvkiadó, 1999, Seite 229
- Abb. 25** Márton Dobó, Reality concept drawing: in architectural drawing, Verlag Műszaki Könyvkiadó, 1999, Seite 229
- Abb. 26** Rudolf Prenzel, Bauzeichnung und Darstellungs technik, Verlag Karl Krämer Stuttgart, 1994, Seite 22
- Abb. 27** Online Unter:  
<http://www.meadowcroftgriffin.co.uk/lincoln.php> (Stand: 13.03.2013)
- Abb. 28** Márton Dobó, Reality concept drawing: in architectural drawing, Verlag Műszaki Könyvkiadó, 1999, Seite 253
- Abb. 29** Online Unter:  
<http://barbarabkchung.wix.com/portfolio#!the-ana-mnesis-of-being/c1d7b> (Stand: 15.07.2013)
- Abb. 30** David Dornie, Architectural drawing: Verlag Laurence King Publishing London, 2010, Seite 11
- Abb. 31** Fernández-Galiano, Luis, RCR Arquitectes, Verlag Arquitectura Viva, Seite 94
- Abb. 32** Jan Cejka, Darstellungstechniken in der Architektur: Von der Bleistiftzeichnung zum CAD, Verlag W. Kohlhammer Stuttgart; Berlin; Köln, 1990, Seite 144
- Abb. 33** Heinrich Klotz, Architektur des 20. Jahrhundert: Zeichnungen – Modelle - Möbel, Verlag Klett-Cotta Stuttgart, 1989, Seite 226
- Abb. 34** Heinrich Klotz, Architektur des 20. Jahrhundert: Zeichnungen – Modelle - Möbel, Verlag Klett-Cotta Stuttgart, 1989, Seite 335
- Abb. 35** David Dornie, Architectural drawing: Verlag Laurence King Publishing London, 2010, Seite 98
- Abb. 36** Online Unter:  
<http://drawingarchitecture.tumblr.com/post/41612632632/buenos-aires-court-house-andre-gharakhian> (Stand 29.07.2013)
- Abb. 37** Online Unter: <http://www.saraben-studio.com/p/selected-work.html> (Stand 29.07.2013)
- Abb. 38** Online Unter: <http://www.saraben-studio.com/p/selected-work.html> (Stand 29.07.2013)
- Abb. 39** Rudolf Prenzel, Bauzeichnung und Darstellungs technik, Verlag Karl Krämer Stuttgart, 1994, Seite 51
- Abb. 40** Roland Knauer, Entwerfen und Darstellen: die Zeichnung als Mittel des architektonischen Entwurfs, Verlag Ernst Berlin, 2002, Seite 78
- Abb. 41** eigene Abbildung die folgende Quellen enthält:  
  
Frank Ching, Handbuch der Architektur zeichnung, Verlag Hatje Cantz, Ostfildern-Ruit, 1999, Seite 21
- Abb. 42** Gustav Peichl, Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland GmbH, Verlag Hatje, 1992, Seite 41
- Abb. 43** Gustav Peichl, Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland GmbH, Verlag Hatje, 1992, Seite 38
- Abb. 44** Gustav Peichl, Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland GmbH, Verlag Hatje, 1992, Seite 38
- Abb. 45** Iain Fraser, Rod Henmi, Envisioning Architecture: An Analysis of Drawing, Verlag John Wiley & Sons, 1994, Seite 54
- Abb. 46** Helmut Jacoby, New Techniques of Architectural Rendering, Verlag Van Nostrand New York, 1981, Seite 82
- Abb. 47** Cornelia Leopold, Geometrische Grundlagen der Architekturdarstellung, Verlag Kohlhammer, Stuttgart, 2005, Seite 69
- Abb. 48** Helmut Jacoby, New Techniques of Architectural Rendering, Verlag Van Nostrand New York, 1981, Seite 107
- Abb. 49** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 149
- Abb. 50** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 148
- Abb. 51** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 153
- Abb. 52** Online Unter: <http://www.officekgdvs.com> (Stand 12.06.2013)

- Abb. 53** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 152
- Abb. 54** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 161
- Abb. 55** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 160
- Abb. 56** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 162
- Abb. 57** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 517
- Abb. 58** Iain Fraser, Rod Henmi, Envisioning Architecture: An Analysis of Drawing, Verlag John Wiley & Sons, 1994, Seite 99
- Abb. 59** Iain Fraser, Rod Henmi, Envisioning Architecture: An Analysis of Drawing, Verlag John Wiley & Sons, 1994, Seite 102
- Abb. 60** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 442
- Abb. 61** Miyoung Pyo, Architectural Diagrams, Verlag DOM publishers Berlin, 2011, Seite 483
- Abb. 62** Miyoung Pyo, Architectural Diagrams, Verlag DOM publishers Berlin, 2011, Seite 436
- Abb. 63** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 446
- Abb. 64** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 447
- Abb. 65** Yee Rendow, Architectural drawing: a visual compendium of types and methods, Verlag John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003, Seite 450
- Abb. 66** Miyoung Pyo, Architectural Diagrams, Verlag DOM publishers Berlin, 2011, Seite 205
- Abb. 67** Kühn, Christian: Diagrams, types, algorithms, in: UmBau 19, 2002, Seite 100
- Abb. 68** Miyoung Pyo, Architectural Diagrams, Verlag DOM publishers Berlin, 2011, Seite 19
- Abb. 69** Miyoung Pyo, Architectural Diagrams, Verlag DOM publishers Berlin, 2011, Seite 29
- Abb. 70** Miyoung Pyo, Architectural Diagrams, Verlag DOM publishers Berlin, 2011, Seite 369
- Abb. 71** Miyoung Pyo, Architectural Diagrams, Verlag DOM publishers Berlin, 2011, Seite 69
- Abb. 72** Online unter: <http://www.namu-bayern.de/index.php/unser-projekt/die-chance> (Stand 06.08.2013)
- Abb. 73** Online unter: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A\\_large\\_blank\\_world\\_map\\_with\\_oceans\\_marked\\_in\\_blue.PNG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_large_blank_world_map_with_oceans_marked_in_blue.PNG) (Stand 14.12.2013)
- Abb. 74** Online unter: [http://wikis.zum.de/zum/Bundesländer\\_in\\_Deutschland](http://wikis.zum.de/zum/Bundesländer_in_Deutschland) (Stand 14.12.2013)
- Abb. 75** Online unter: [http://de.wikipedia.org/wiki/Vorlage:Münchner\\_Stadtbezirke](http://de.wikipedia.org/wiki/Vorlage:Münchner_Stadtbezirke) (Stand 14.12.2013)
- Abb. 76** Online unter: <http://www.schloss-nymphenburg.de/deutsch/schloss/index.htm> (Stand 18.07.2013)
- Abb. 77** Online unter: <http://www.schloss-nymphenburg.de/deutsch/park/plan.htm> (Stand 18.07.2013)
- Abb. 78** Brigitte Langer, Gerhard Hojer, Nymphenburg; Schloss, Park und Burgen, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2011, Seite 18-19
- Abb. 79** Brigitte Langer, Gerhard Hojer, Nymphenburg; Schloss, Park und Burgen, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2011, Seite 14
- Abb. 80** Brigitte Langer, Gerhard Hojer, Nymphenburg; Schloss, Park und Burgen, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2011, Seite 16
- Abb. 81** Brigitte Langer, Gerhard Hojer, Nymphenburg; Schloss, Park und Burgen, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2011, Seite 43
- Abb. 82** Brigitte Langer, Gerhard Hojer, Nymphenburg; Schloss, Park und Burgen, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2011, Seite 21
- Abb. 83** Rainer Herzog, Friedrich Ludwig von Skell und Nymphenburg, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2004, Seite 19

- Abb. 84** Online unter: <http://www.schloss-nymphenburg.de/deutsch/schloss/index.htm> (Stand 14.12.2013)
- Abb. 85** Rainer Herzog, Friedrich Ludwig von Sckell und Nymphenburg, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2004, Seite 11
- Abb. 86** Rainer Herzog, Friedrich Ludwig von Sckell und Nymphenburg, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2004, Seite 13
- Abb. 87** Rainer Herzog, Friedrich Ludwig von Sckell und Nymphenburg, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2004, Seite 19
- Abb. 88** Rainer Herzog, Friedrich Ludwig von Sckell und Nymphenburg, Verlag Bayrische Schlösserverwaltung, München, 2004, Seite 29
- Abb. 89** Online unter: <http://www.kleinezeitung.at/nachrichten/kultur/3267912/naturkunde-museum-grazer-joanneum-neuem-glanz-story> (Stand 06.08.2013)
- Abb. 90** Aurelia Bertron, Ulrich Schwarz, Claudia Frey Projektfeld Ausstellung; Eine Typologie für Ausstellungsgestalter, Architekten und Museologen, Verlag Birkhäuser, Basel, 2012 Seite 14
- Abb. 91** Online unter: [http://www.bluespot.de/de/Berlin/categories/104-museen/pois/3473-museum-fur-naturkunde?page=2&target\\_group=tourist](http://www.bluespot.de/de/Berlin/categories/104-museen/pois/3473-museum-fur-naturkunde?page=2&target_group=tourist) (Stand 14.12.2013)
- Abb. 92** Online unter: [http://download.naturkundemuseum-berlin.de/presse/200Jahre/Pressetexte/10-09-13\\_Pressemappe\\_Diener\\_Diener\\_Architekten.pdf](http://download.naturkundemuseum-berlin.de/presse/200Jahre/Pressetexte/10-09-13_Pressemappe_Diener_Diener_Architekten.pdf) (Stand 14.12.2013)
- Abb. 93** Aurelia Bertron, Ulrich Schwarz, Claudia Frey Projektfeld Ausstellung; Eine Typologie für Ausstellungsgestalter, Architekten und Museologen, Verlag Birkhäuser, Basel, 2012 Seite 35
- Abb. 94** Online unter: <http://10x13berlin.blogspot.co.at/2012/08/museum-fur-naturkunde.html> (Stand 14.12.2013)
- Abb. 95** Aurelia Bertron, Ulrich Schwarz, Claudia Frey Projektfeld Ausstellung; Eine Typologie für Ausstellungsgestalter, Architekten und Museologen, Verlag Birkhäuser, Basel, 2012 Seite 48-49
- Abb. 96** Aurelia Bertron, Ulrich Schwarz, Claudia Frey Projektfeld Ausstellung; Eine Typologie für Ausstellungsgestalter, Architekten und Museologen, Verlag Birkhäuser, Basel, 2012 Seite 45
- Abb. 97** Online unter: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paris\\_-\\_grande\\_galerie\\_de\\_l\\_evolution\\_-\\_2005-11-12.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paris_-_grande_galerie_de_l_evolution_-_2005-11-12.jpg) (Stand 06.08.2013)
- Abb. 98** eigene Abbildung
- Abb. 99** eigene Abbildung
- Abb. 100** Online unter: <http://coins-du-monde.overblog.com/article-france-paris-grande-galerie-de-l-evolution-du-mhn-88883907.html> (Stand 16.12.2013)
- Abb. 101** Online unter: [http://www.hominides.com/html/lieux/grande\\_galerie\\_evolution.php](http://www.hominides.com/html/lieux/grande_galerie_evolution.php) (Stand 06.08.2013)
- Abb. 102** Online unter: <http://www.panoramio.com/photo/3620496> (Stand 16.12.2013)
- Abb. 103** Online unter: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Squelette\\_de\\_baleine\\_australe\\_-\\_La\\_Grande\\_Galerie\\_de\\_lEvolution.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Squelette_de_baleine_australe_-_La_Grande_Galerie_de_lEvolution.jpg) (Stand 16.12.2013)
- Abb. 104** eigene Abbildung
- Abb. 105** eigene Abbildung
- Abb. 106** eigene Abbildung
- Abb. 107** eigene Abbildung
- Abb. 108** eigene Abbildung
- Abb. 109** eigene Abbildung
- Abb. 110** eigene Abbildung
- Abb. 111** Ulrich Knaack, Konstruktiver Glasbau, Verlag Müller, Köln, 1998 Seite 392
- Abb. 112** Online unter: <http://www.knipppershelbig.com/de/projekte/ueberdachung-archaeologisches-museum> (Stand: 21.11.2013)
- Abb. 113** Online unter: <http://www.foto-mischke-kiel.de> (Stand 21.11.2013)