MUSE UM BAUEN

Natural Building Lab

berlin

Natural Building Lab

Das Natural Building Lab begleitet Studierende auf ihrem Lernweg in Zeiten des gesellschaftlichen Umbruchs, fördert den Austausch in inter- und transdisziplinären Teams, führt sie in wissenschaftliche Arbeitstechniken ein und heißt sie in einem gleichgesinnten internationalen Netzwerk willkommen. NBL ist im übertragenen und wörtlichen Sinne eine Werkstatt, in der Lernende und Lehrende in Teams an der Grenze zwischen Theorie, Praxis und Handwerk in den unterschiedlichsten Maßstäben bis hin zu 1:1 praxisnah forschen, lehren und praktizieren.

NBL.

Dank-sagung

Wir bedanken uns herzlich bei allen Kooperationspartner*innen, Betreuenden und Interessierten, die uns auf dem Weg des Projekts 'MUSE/UM/BAUEN' begleitet und unterstützt haben. Zunächst ein großes Dankeschön an das Team des Natural Building Lab der Technischen Universität Berlin für ihre inspirierende und motivierende Betreuung. Unser besonderer Dank gilt außerdem den Memory Institutions für ihre Zusammenarbeit sowie Offenheit und Zeit, uns mit Informationen und Grundlagen für das Lehrforschungsprojekt zu versorgen. Und schließlich danken wir den Forschungspartner*innen und Gastkritiker*innen, die uns mit wertvollen Anregungen und Ideen unterstützt haben: Cord Brune (SPK),Till Zihlmann (TU Braunschweig), Elisabeth Endres (TU Braunschweig), Tim Harland (Hoskins architects), Myriam Didjurgeit (Hoskins architects), Robert Freudenberg (Hoskins architects), Thomas Bernatzky (Hoskins architects), Katharina Lux (Baunetz) und alle Kooperationspartner:innen der untersuchten Memory Institutions.
Dieses Projekt wäre ohne den Austausch und die Zusammenarbeit nicht möglich gewesen. Vielen Dank.

Inhalt

01 Einleitung

02 Recherche

2.1 Bildungsraum vs. Architektentraum (Historischer Kontext)
2.2 Why we prefer Agora over a Gehry (Bauaufgabe)
2.3 Klimanotstand und soziale Gerechtigkeit (Nutzungskonzept)
2.4 Unlocking Hidden Treasures (Leihbetrieb)
2.5 Klima gegen klima gegen klima (Raumklima)
2.6 LowTech statt Lüftung (Low Tech)

03 Case studies : Museen | Archive

3.1 Gropius Bau und Pei Bau
3.2 Geheimes Staatsarchiv und Bundesarchiv
3.3 Kunstgewerbemuseum
3.4 Bauhaus-Museum Weimar

04 Bibliografie

01 Einleitung

Handeln im Großen und Ganzen

Agency erkennen in der Klimakrise

Die Welt geht kaputt, der Mensch ist daran Schuld. Nicht weniger dramatisch ist es. Nicht viel weniger pathetisch lässt es sich ausdrücken. Die kontinuierlich düsteren Schlussfolgerungen der IPCC-Berichte sind alarmierend[1]. Der Zusammenbruch des Lebens ist im Gange. Die Gewohnheiten, die wir im Laufe des letzten Jahrhunderts angenommen haben, treiben uns in eine Richtung des beschleunigten Verschwindens aller Formen des Lebens.

Studierende dürfen diese Aussichten protagonistisch behandeln, müssen es vielleicht sogar, wo doch schon die eigene Lebensgrundlage betroffen sein wird. Doch wenn studentische Gruppen auf intellektueller Ebene, oft verspielt und kreativ-anarchisch, das große Ganze anprangern, die Prämissen des Systems in Frage stellen[2], müssen wir uns vielleicht in unseren Äußerungen mäßigen und unsere sprudelnde Lust auf Veränderung zügeln. Ist es uns Raumplaner*innen bewusst, dass wir alleine unmöglich das strukturelle, organisatorische und sogar systemische Problem der heutigen Gesellschaft lösen können? Was aber dann machen? Sollen wir nichts tun, weil das Problem zu groß ist? Das ist nicht der Fall.
Wir sollten weniger dichotomisch denken, die Welt eben gerade nicht in ein Entweder-Oder einteilen. Deswegen fokussierten wir uns in diesem Semester auf den uns gegebenen Handlungsspielraum. Global denken, lokal handeln. Es gibt genug zu tun, die Spielkarten halten wir bereits in der Hand.

Maschinenmensch[3]

Diese Arbeit geht von einer Feststellung aus: Die zeitgenössische Architektur wird von ihrer gebäudetechnischen Maschinerie vitalisiert. Wie ein Mensch, der ohne Beatmungsgerät nicht überleben kann.

Diese Maschinen haben sich im Laufe des letzten Jahrhunderts nach und nach als Norm etabliert. Auch dadurch hat sich das architektonische Paradigma grundlegend geändert, die Architektur war nicht länger eine langlebige und wissensbasierte Disziplin. Stattdessen wurde sie zu einem weiteren Verwertungsprodukt, einem ersetzbaren technischen Ideal, das nach Belieben weggeworfen werden kann. Eben jene Maschinen trugen dazu bei, die gestern noch für Giacomo Balla[4] oder Le Corbusier[5] die große Rettung darstellten. Sich diesem “Maschinenmythos” hinzugeben, bedeutete auch, sich durch einen übermäßigen Einsatz von Technologie als Advokat der modernen Industriegesellschaft zu positionieren[6]. Ein technokratischer Irrweg, der eine folgenreiche Täuschung der Architektur nach sich zog. Diesen Weg wollen wir in Frage stellen. Die liberale Erzählung von der Maschine als Heilsbringer der Zukunft, die mit immer mehr Effizienz ein kontinuierliches und nachhaltiges Wachstum schaffen wird, ist als Verdrängungsmechanismus enttarnt[7]. Nicht zuletzt deswegen sind einige der hier vorgeschlagenen Maßnahmen auch als “studentisch-steile” Thesen zu verstehen, die ein korrektives Moment in den Diskurs einbringen könnten.

Lehrforschungprojekt "Muse|Um|Bauen"

Natural Building Lab, TU Berlin, WiSe 23/24

Das Lehrforschungsprojekt “Muse|Um|Bauen” des Natural Building Lab befasste sich mit klima-angepassten Planungsansätzen für Kulturerbebauten: Bibliotheken, Archive und Museen. Was sind zukunftsfähige Konzepte für Betrieb und Nutzung dieser “Memory Institutions”? Was sind die zentralen Herausforderungen für eine nachhaltige Transforma-

tion? Wie lassen sich architektonische Low-Tech Maßnahmen implementieren, um den Ressourcenverbrauch dieser Typologie zu verringern? Gegenwärtig emittieren Kulturerbebauten, unter ihnen vor allem Museen und Bibliotheken, ein Tausendfaches der Umweltbelastungen eines normalen Haushalts. Umzingelt von strengen Anforderungen für Nutzer*innen und Werke, wurde dieser energetische Aufwand scheinbar unausweichlich. Der mechanisierte Umgang mit Kulturerbe ist jedoch nicht alternativlos.
Es ist wichtig, klarzustellen, dass sich der größte Teil dieses Lehrforschungsprojektes mit der Internen Nachhaltigkeit befasst[8]. In der Unterscheidung zur Externen Nachhaltigkeit, befassen wir uns fast ausschließlich damit, wie der interne Betrieb eines Museums ressourcenschonender gestaltet werden könnte. Interne Nachhaltigkeit bedeutet schlussendlich, den Ökologischen Fußabdruck zu reduzieren.

Kulturerbe - Bewahren - Lebensgrundlage

Der zentrale Widerspruch

Memory Institutions sind prädestiniert für eine Hauptrolle im Nachhaltigkeits-Spektakel. Hier gibt es wohl auf theoretischer Ebene wenig Uneinigkeit. Sie sind die Schatzkisten, Schaukästen, Schreckenstruhen des Menschlichen, erzählen anhand der Aura des Authentischen unsere Geschichte, Gegenwart und manchmal auch Zukunft. Sie erlauben uns, auch heute noch Augenzeuge zu sein.

Die Konservierung, das Ausstellen und der Betrieb der Gebäude verschärfen durch den großen Ressourcenverbrauch die Klimakrise. Während also ihre zentrale Mission das Bewahren und Vermitteln des kulturellen Erbes ist, riskieren Memory Institutions dadurch gleichzeitig die Lebensgrundlagen der zukünftigen Generationen. Die Generationengerechtigkeit hat hier zwei Gesichter. Wie lässt sich das verhandeln?

Zukunftsmusik

Die wünschenswerte Rolle von Museen

Gedächtnisinstitutionen befinden sich an einem Wendepunkt. Die von uns vorgeschlagenen Maßnahmen zur Optimierung der Internen Nachhaltigkeit von Kulturerbebauten können nichts daran ändern, dass Memory Institutions auch in Zukunft Großverbraucher sein werden von energetischen, finanziellen, zeitlichen und menschlichen Ressourcen. Weil gerade Museen derzeit elitär und zu oft hermetisch abgeschirmt sind von den sozialen Realitäten[9], sollten vor allem die Potentiale der externen Nachhaltigkeit ausgeschöpft werden. Eben jene gesellschaftliche Wirkungskraft, die Memory Institutions durch ihre programmatische Neuausrichtung entfalten könnten. Bildung und Vermittlung, Wissenschaft und Kuration sollten noch stärker Diskursen eine Bühne bieten, auf der fundiert und verständlich die Transformation zu einer nachhaltigen Gesellschaft verhandelt wird. Schlussendlich geht es um die Stärkung der Empfindsamkeit des Menschen für sich und seine Umwelt. Wenn Gedächtnisinstitutionen dieser Aufgabe gerecht geworden sind, hat sich der Ressourcenaufwand gelohnt.

> *"Beginnen wir mit der Untersuchung jener Fähigkeit, die grundlegend ist und die man fälschlicherweise der Intelligenz gegenüberstellt, deren eigentliche Triebkraft sie im Gegenteil ist; ich meine die Sensibilität. Wenn die Lebensbedingungen des modernen Menschen seine Empfindsamkeit als wenig erfolgversprechend in den Hintergrund drängen, und die Zukunft weist in diese Richtung, müssen wir davon ausgehen, dass die menschliche Intelligenz (das Denkvermögen) durch die Degradierung der Empfindsamkeit stark beeinträchtigt wird."* Paul Valery [10]

Endnoten

1 (vgl. IPCC, 2022)

2 (vgl. L'association écologiste X16, 2022)

3 (RAR, 2023)

4 (Balla, 1913)

5 (vgl. (Le Corbusier) Jeanneret, 1923)

6 (vgl. Morin, 2024)

7 (vgl. Herrmann, 2022)

8 (vgl. Garthe, 2022)

9 (siehe Kapitel 2.1-2.3 in vorliegender Arbeit)

10 (vgl. Valéry, 1935)

02 Recherche

Einleitung Artikel:

Im Kontext der fortschreitenden Klimakrise, begrenzter Energie- und Ressourcenverfügbarkeit sowie der zunehmenden Flächenversiegelung sehen sich Memory Institutions, darunter Museen, Archive und Bibliotheken, mit der Herausforderung konfrontiert, ihre Bestandsbauten zu optimieren und den Energieverbrauch zu reduzieren. Die Frage nach der zukünftigen Gestaltung dieser Einrichtungen steht im Zentrum unserer Forschung. In diesem multidisziplinären Ansatz vereinen wir architektonische Werkzeuge mit wissenschaftlichen Methoden, um Lösungen zu entwickeln, die nicht nur ökologisch nachhaltig sind, sondern auch die spezifischen Anforderungen und Verantwortlichkeiten von Memory Institutions berücksichtigen.
Die erste Etappe unserer Forschung führt uns in die Welt des Literature Reviews. Kleine Gruppen befassen sich eingehend mit verschiedenen Themenfeldern, angefangen beim historischen Kontext bis hin zu Fragen der Nutzungskonzeption, Baukultur, Leihbetrieb, Konservierung, Raumklima und Low-Tech-Ansätzen. Durch die Analyse unterschiedlicher Quellen und die Vertiefung in komplexe Fragestellungen erlangen wir einen facettenreichen Überblick über den aktuellen Forschungsdiskurs.

1/HISTORISCHER KONTEXT

Was sind Memory Institutions, seit wann gibt es sie und zu welchem Zweck wurden sie errichtet? Welche Rolle spielen sie in unserer Gesellschaft heute und welche Verantwortung tragen sie im globalen Machtgefüge? Wie sieht der zeitgemäße Charakter von Memory Institutions aus?

2/BAUAUFGABE

Welchen Status und Wertschätzung erfahren Memory Institutions in der Planungs- und Baukultur und darüber hinaus? Welche gestalterischen Elemente werden angewandt, anhand von welcher Bilder und Narrativen werden sie kommuniziert und welche globalen und lokalen Trends können hierbei beobachtet werden?

3/NUTZUNGSKONZEPT

Wie relevant sind Memory Institutions für unsere Gesellschaft und welche Zielgruppen sollen erreicht werden? Wie werden räumliche Zusammenhänge und das inhaltliche Programm organisiert und welche Aspekte befinden sich im Wandel? Was sind die Besonderheiten von Memory Institutions als architektonische Typologie?

4/LEIHBETRIEB

Wie funktioniert der Verleih und die Logistik im Museums-/Archivs-/ Bibliotheksbetrieb in seinen zeitlichen Abläufen und räumlichen Logik? Welchen Ansprüchen der Gewährleistung, Objektschutz und kuratorischen Konzepten muss er gerecht werden und wie sehen ressourcenschonende Alternativen aus?

5/KONSERVIERUNG/ RAUMKLIMA
Welche Rolle spielen Temperatur, Feuchtigkeit und CO2-Gehalt der Raumluft im Spannungsfeld von schutzbedürftigen Objekten, Benutzer:innenkomfort und Energiesparmaßnahmen? Welche Konsequenzen bringt das Bereitstellen eines stabilen Raumklimas mit sich und wo liegen Potenziale für ressourcenschonende Optimierung?

6 /LOW TECH
Wie wenig ist genug? Was bedeutet Low Tech im Gebäudebereich, was hat es mit der Effizienzfalle auf sich und was sind geeignete Mittel, um Gebäudetechnik zu reduzieren? Welche passiven baulichen Maßnahmen und welche eingetzten Baumaterialien führen zur Reduzierung von Material- und Energieverbrauch von Memory Institutions?

Bildungsraum

vs.

Architekten**traum**

Emely Grüter I Lisa Vescovi I Clara Harbecke

Bildungsraum vs. Architektentraum

Die Bauaufgabe eines Museums stellt Architekt*innen vor eine besondere Aufgabe. Es soll eine schützende Hülle entworfen werden, die Kulturerbe bewahrt und einen Bildungsraum für ein möglichst breites Publikum eröffnet. Doch diese Aufgabe scheint in Architekten*innen den Druck auszulösen, ein besonders ästhetisches Objekt entwerfen zu wollen. Nicht erst seit dem Bauboom der 80er Jahre wurden Museumsbauten zu Prestigebauten, in denen Architekt*innen die Möglichkeit sahen, sich mit extravaganten Entwürfen im Stadtbild zu verewigen. Dabei geriet der eigentliche gesellschaftliche Diskurs in den Hintergrund: Was bedeutet es, Kulturerbe zu bewahren? Was macht ein Museum aus und inwieweit stehen sich funktionelle Anforderungen und architektonische Formensprache gegenüber? Und was bedeutet es, kulturelles Erbe in Zeiten des Klimanotstandes zu pflegen? Mit dem folgenden Artikel möchten wir über die Vernetzung von dem Museumsbau als vermeintlichen Architekt*intraum und der Relevanz des kulturellen Bildungsraumes aufklären.

DEFINITION MUSEUM

Die genaue Definition des „Museums“ ist heutzutage umstritten. In Deutschland ist der Begriff nicht geschützt, womit Auftrag und Aufgaben der Museen nicht verbindlich geregelt ist. Der internationale Museumsrat ICOM hat im August 2022 die Definition eines Museums erneut überarbeitet, was bereits zuvor heftige Diskussionen im Feuilletonbereich diverser Zeitungen hervorbrachte (FAZ FEB 2020). Der Museumsrat ist eine nichtstaatliche Organisation, die sich 1946 gegründet hat und mittlerweile 136 Mitgliedstaaten umfasst. Im Gründungsjahr wurde sich auf eine kurze und scheinbar neutrale Begriffsbestimmung geeinigt:
„Das Wort ‚Museum‘ umfasst alle der Öffentlichkeit zugänglichen Sammlungen künstlerischen, technischen, wissenschaftlichen, historischen oder archäologischen Materials. Hierzu zählen auch zoologische und botanische Gärten, nicht jedoch Bibliotheken, es sei denn, sie unterhalten dauerhafte Ausstellungsräume“[1] Demnach liegt der Schwerpunkt auf dem Erhalt von Objekten und deren Potenzial als Ausstellungsstück oder zur Wissensvermittlung. Die gesellschaftliche Rolle eines Museums ist hierbei von weniger Relevanz.
Im Gegensatz zu der alten kurzen, deskriptiven Definition zeichnet sich in der neuen, am 24. August 2022 veröffentlichen, Verfassung ein politischer Auftrag ab:

Abb. 1

„Ein Museum ist eine nicht gewinnorientierte, dauerhafte Institution im Dienst der Gesellschaft, die materielles und immaterielles Erbe erforscht, sammelt, bewahrt, interpretiert und ausstellt. Öffentlich zugänglich, barrierefrei und inklusiv, fördern Museen Diversität und Nachhaltigkeit. Die arbeiten und kommunizieren ethisch, professionell und partizipatorisch mit Communities. Museen ermöglichen vielfältige Erfahrungen hinsichtlich Bildung, Freude,

Reflexion und Wissensaustausch“[2]

Eine weitaus ausführlichere Begriffsdefinition, welche eine Idealvorstellung des Museums des 21. Jahrhunderts beschreibt. Doch wird an dieser explizierten Erläuterung auch deutlich, was vorher umgangen wurde: Museen sind keine neutralen Räume. Die Auswahl an Objekten, ihre Kontextualisierung und die Zusammensetzung in einem Raum, macht das Museum zu einem subjektiv kuratierten Raum mit einem autoritären Charakter.[3]

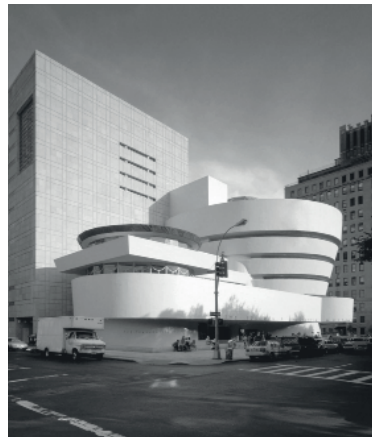


Abb. 2 Solomon R. Guggenheim Museum in New York von Frank Lloyd Wright (1955)

HISTORISCHER KONTEXT

Die Entstehungsgeschichte von Museumsbauten geht bis in die Antike zurück. Zu Beginn basierte alles auf dem Urtrieb des Menschen, Dinge zu Sammeln. Das Schatzhaus oder Thesauros in der griechischen Antike diente zur Aufbewahrung von Raubgütern. Teilweise wurden diese Raubgüter, die meist aus Statuen, Bildnissen aus Edelmetallen, Schmuck, erbeuteten Waffen und Rüstungen bestanden, auch der Wirtschaft zugeführt. Das Schatzhaus stellt damit in gewisser Weise auch eine Frühform der Bank dar.[4] Die restlichen Schätze wurden symbolisch und demonstrativ zur Schau gestellt. Die Architekturen waren einfache Tempel mit geschlossenen Mauern, um die Güter im Inneren sicher zu verwahren.

Die Architektur spielte bis dahin die rein funktionale Rolle der Raumauskleidung. Mit dem Frieden, der nach der römischen Expansion eintrat, ließen sich die gesammelten Gegenstände neubewerten. Die Sammlungen erhielten einen neuen Sinn, der in erster Linie aus ihrer ästhetischen Erscheinung resultierte. Die Sichtweise entwickelte sich in der Renaissance weiter, und forderte die Architektur, denn ohne Licht kann kein Schatz zu Kunst avancieren. So entstand um 1508 der erste rein dedizierte Kunstraum, der die Bedeutung von Licht in der Architektur betonte. 5

Donato Bramante entwarf im Belvedere des Vatikans einen Statuenhof unter freiem Himmel, welcher die Skulpturen in Nischen am Rand aufreihte. Der quadratische Grundriss wurde vielfach adaptiert und überkuppelt, um gleichartige Lichtverhältnisse herzustellen.

Zeitgleich entwickelt sich der Raumtypus Galerie, welcher von der Palastarchitektur inspiriert war. Er eignete sich sowohl für die Aufstellung von Plastiken als auch für die Hängung von Gemälden, da er als gestreckter Innenraum von beiden Langseiten beleuchtet wurde. Sammlungen blieben bis dahin stets ihren Erbauern vorbehalten und wurden nur ausgewählten Gästen präsentiert. [6]
Dies änderte sich mit der französischen Revolution. Das Louvre öffnete sich als erstes Museum der Öffentlichkeit. Von nun an ist das Museum Faktor der öffentlichen Meinungsbildung. Durch das Ansprechen einer größeren Zielgruppe etablierte sich das Museum fortan als autonome Bauaufgabe, die sich vor allem durch den aufwändigen Bau der großen Museen in Berlin, München und London im 19. Jahrhundert demonstriert.[7]
Karl Friedrich Schinkels Konzeption des Alten Museums in Berlin (1823–30) kann als Prototyp des repräsentativen Museums bezeichnet werden, der über Ländergrenzen hinweg Einfluss ausübte. Von diesem formenstrengen Museumstypus des frühen 19. Jahrhunderts wurde sich jedoch in der Folge distanziert, was neue Gestaltungsmöglichkeiten eröffnete. Als erstes modernistisches Museum kann das Solomon R. Guggenheim Museum in New York (1955) von Frank Lloyd Wright bezeichnet werden. Spätestens seit den 1970er Jahren gibt es keine einsträngige Museumsentwicklung mehr. Die stetige Erweiterung der Funktionen innerhalb eines Museums, die es auch zum Erlebnisraum und identitätsstiftenden Standortfaktor gemacht haben, führen zu einer Vielfalt architektonischer Formgebung,

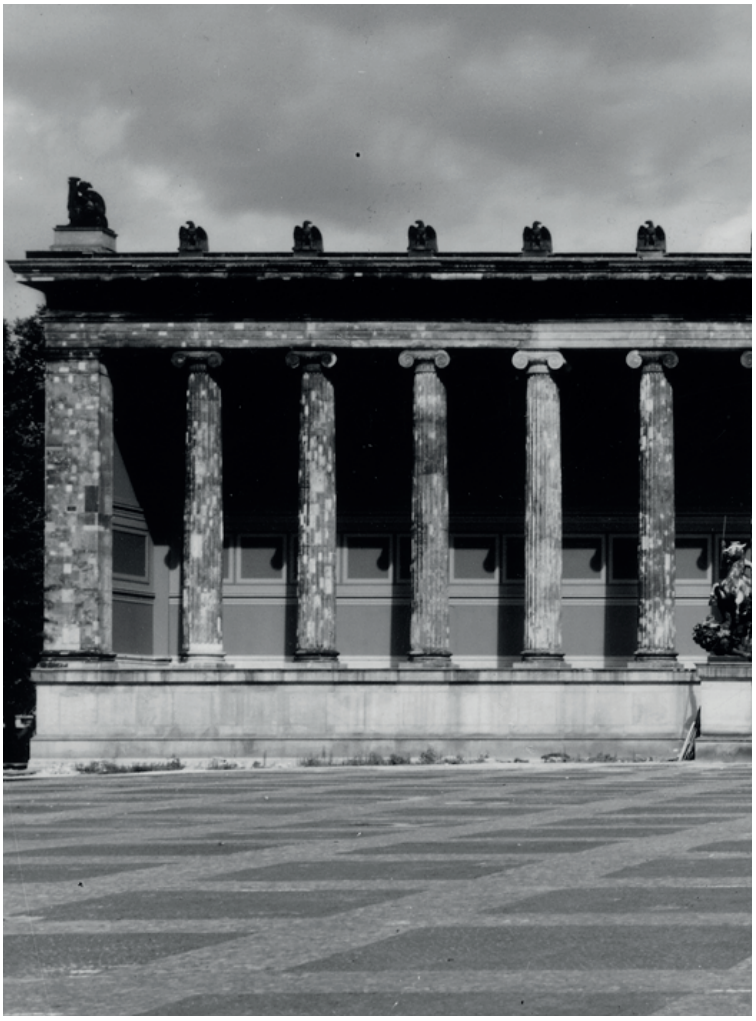


Abb. 3 Altes Museum von Karl Friedrich Schinkel (1830)

die eine systematische Kategorisierung kaum mehr möglich machen.[8]

KULTURERBE

Was ist die Bedeutung von Museen? Und welche Aufgabe haben sie in unsere Gesellschaft? Was bedeutet es Kulturerbe zu bewahren?
Laut der ICOM-Definition haben Museen die Aufgabe, Kulturerbe zu erforschen, zu sammeln, zu bewahren, zu interpretieren und auszustellen, sowie Inklusivität und Nachhaltigkeit zu fördern.[9] Doch was genau ist Kulturerbe, und warum ist es wichtig, es zu bewahren?

Kulturerbe kann viele Formen annehmen, darunter materielle wie Stätten, Gebäude, Landschaften oder immaterielle wie Erinnerungen, Emotionen, Werte und Bräuche. Es beschreibt und erhält die Vergangenheit und integriert sie in die heutige Gesellschaft. Gleichzeitig kann „unser kulturelles Erbe“ dazu beitragen nationaler Stereotypen oder regionale Identitäten zu reproduzieren.[10] In dieser Hinsicht wird deutlich, dass Museen als „Häuser“ des Kulturerbes eine zentrale Rolle bei der Vermittlung dieses Erbes spielen. Museen sind nicht nur Orte der Bewahrung, sondern auch politische Akteure, die in der Lage sind, Wissen zu gestalten und öffentlich verfügbare Wissensfelder zu definieren.[11]
Ihre Aufgabe ist es, kulturelles Erbe zu bewahren und doch arbeiten sie entgegen eben dieses Zieles – über den Energiekonsum hochkomplexer Klimatisierungsanforderungen, den fehlenden Kenntnissen

der eigenen Fußabdrücke und das Mobilitätsverhalten eines oft internationalen Publikums. Hierbei sollte jedoch Nachhaltigkeit als integraler Bestandteil ihrer Funktion betrachtet werden.
Es stellt sich die Frage:

„Wozu braucht es Museen und kulturelles Erbe, wenn dieser Planet wegen des Klimawandels bald nicht mehr von Menschen bevölkert werden kann?"[12]

Eine schlüssige Antwort wäre: Eine nachhaltige Kultur macht erst dann Sinn, wenn sie durch eine Kultur der Nachhaltigkeit unterstütz wird.
Da sich Kultur auch durch eine institutionalisierte Erziehung reproduziert, sollte der Weg für eine Kultur der Nachhaltigkeit auch durch die Museum-Instanz gefördert werden.[13] Die Identifikation von Museen als vertrauenswürdige und öffentlich zugängliche Orte könnten elementare Räume des Nachhaltigkeitsdiskurses darstellen.
Wenn Museen als Orte der Bildung und politischen Transformation verstanden werden, könnten und sollten sie eine zentrale Vermittlungsposition einnehmen und sich klimarelevante Themen zu eigen machen.

ARCHITEKT*INTRAUM

Schon das Wort Museum nähert sich im Altgriechischen unweigerlich dem Wort Muse an. Ursprünglich bezeichnete es ein Heiligtum, das den Musen gewidmet ist. Nun lässt sich darüber streiten, wer die eigentliche Hauptfigur ist: der imposante Tempel oder die Musen, denen der Tempel gewidmet ist.
Während der Charakter einer schützenden Hülle von Ausstellungsstücken zwar immer von zentraler Bedeutung war, so dienten Museumsbauten auch immer der Repräsentation von Idealvorstellungen. Kaum eine andere Bauaufgabe ist besser geeignet, eine Architektur zwischen Fiktion und Funktion dar-

zustellen, als das Museum. Für viele Architekt*innen stellt sie den letzten Freiraum für die entwerferische Aufgabe und zur Selbstverwirklichung dar. Sie unterliegen bisher keinen speziellen Richtlinien und Bauvorschriften und erfüllen somit den Wunsch nach Kreativität und Sinnhaftigkeit. In der illusorischen Annahme architektonische Entwürfe könnten der ökonomischen Realität entfliehen, erachten Architekt:innen ihren Beruf oftmals auch als eine Berufung.[14]
Die Möglichkeiten architektonischer Formgebung reichen dabei von extremer Zurückhaltung bis hin zu aufdringlicher Dynamik und Opulenz. Das modernistische Solomon R. Guggenheim Museum in New York von Frank Lloyd Wright (1955) fand als architektonisches Kunstwerk sehr schnell seinen festen Platz in der Architekturgeschichte. Während es wegen seiner begrenzten Funktionstüchtigkeit kritisiert wurde, hat es den Stellenwert des Museums als architektonisches Kunstwerk erfolgreich etabliert. Ein halbes Jahrhundert später entstand Frank O. Gehrys Guggenheim-Museumsbau in Bilbao (1977), der sich an der unverwechselbaren Prägnanz des Wright'schen Bauwerks zu messen hatte. Dieser extravagante Museumsneubau wird zum Tourismusmagnet und die gerade noch gemiedene Stadt Bilbao erfährt einen Entwicklungsschub, der nach Nachahmung und Überbietung schreit.

Die Installierung von Museen kurbeln nicht nur den Tourismus an, sondern gentrifizieren ganze Gegenden und produzieren ein vermarktbares kulturelles Image. Dieses Phänomen wird als der sogenannte „Bilbao-Effekt" beschrieben.[15] Die Museumsrevolution, die sich 1970 ankündigte, verschwand in einem Museumsboom. Gefordert wurden revolutionäre, kulturpolitische und gesellschaftsbezogene Museumskonzepte, die sich in einer Welle an Museumsneubauten auflösten, die bis heute nicht abebbt, ganz im Gegenteil: Museen sind ein Produkt

der Wohlstandsgesellschaft und so scheint es, als wollten sich Städte und Länder mit architektonisch signifikanten Repräsentationsbauten, deren Struktur sich an der Museumstypologie des 19. Jahrhunderts orientiert, profilieren. Architekt*innen sind oftmals nicht mit den neuesten museologischen Diskursen vertraut, was eine Kommunikationslücke zwischen Theorie und Praxis verursacht.[16]

Doch wie soll das Museum der Zukunft aussehen? Was stellen wir uns darunter vor? Was unter seiner Architektur?

Im 20. Jahrhundert ist es uns nicht gelungen eine eigene klare Formensprache für den Typus Museum zu etablieren. Ganz im Gegenteil zu Museen im 18. Jahrhundert, deren viereckige Räume mit Oberlicht in Kabinetten angeordnet sind oder zu den Museen des 19. Jahrhunderts, wo die Bilder an die Wand gehängt und die Objekte auf Podeste gestellt wurden. Da sich die Kunstarten selbst jedoch stark gewandelt haben und sich gerade über diese Limitierungen hinweggesetzt haben, stellt sich die Frage, wie die Räumlichkeiten eines zeitgenössischen und zukünftigen Museums auszusehen haben. Diese Architekturhaltungen sind jedoch außerordentlich heterogen. Es fehlt an einer einheitlichen Konzeption für das zeitgenössische und zukünftige Museum.

Mit der Moderne ersetzten Museen die Kathedralen von früher.[17] Sie wurden zu Katalysatoren städtischer und wirtschaftlicher Erneuerungen, in denen Architektur als Medium dienen sollte eine Vision für eine bessere, demokratischere und diversere Welt zu erschaffen.
Eigentlich ist die Bauaufgabe eine sehr technisch und organisatorisch bedingte. Das Museum wird jedoch oft als ein ganz eigenständiges Kunstwerk angesehen und so wird sein Erscheinungsbild maßgeblich durch die Persönlichkeit des Architekten oder

der Architektin gekennzeichnet. Dadurch wird aus dem Entwurf eine Marke entwickelt, wie man es an zahlreichen „Stararchitekturen“ beobachten kann.[18]
Es scheint, als ginge es überhaupt nicht mehr darum, das Museum weiterzuentwickeln, sondern nur noch um das gegenseitige Übertrumpfen von Architekt*innen. Museumsgebäude als eigenständige architektonische Ereignisse neigen dazu, Kunst in eindrucksvoller Weise auf einen Sockel zu stellen. Zwar weckt bereits der bloße Bau Neugier, was Schwellenängste verringert und breitere Schichten den Weg ins Museum finden lässt, jedoch stehen Architektur und Ausgestelltes somit immer mehr in Konkurrenz.

Vielleicht ist es an der Zeit, das Museum in seiner heutigen Form noch einmal komplett zu hinterfragen und überdenken. Museen wachsen schneller als unser kulturelles Erbe und teilweise entstehen Museen ohne jegliche Sammlung. Mit dem heutigen Ziel, möglichst viele Leute anzulocken und Besucher*innenzahlen nach oben zu treiben, nicht zuletzt über Unterhaltung, Shopping und Restaurants, rückt der Bildungsraum immer weiter in den Hintergrund.

Vielleicht lohnt sich der Blick zurück in die Vergangenheit und zu dem, was das Museum einmal war, nämlich ein intelligenter Speicher.[19] Ob die Architektur ideal oder perfekt ist, ist am Ende nicht entscheidend, sondern, dass das einzelne Ausstellungsstück vernünftig präsentiert wird und man es in einem korrekten Kontext betrachten kann. Seine Qualität muss im Vordergrund stehen und nicht die Machtspiele von Sammler*innen, Galerist*innen und Architekt*innen.[20,21]

Abb 4: Visualisierung, Museum des 20. Jahrhunderts

MUSEUM DES 20 JAHRUNDERTS: EIN PARADE-BEISPIEL

Heutzutage werden Museumsneubauten mittels Wettbewerbe ausgelobt, deren Idee es ursprünglich war, einen offenen Wettbewerbsraum zu schaffen, an dem sich alle Architekturschaffenden beteiligen können. Doch wieso sind schlussendlich die Gewinner*innen meist wohlbekannte Gesichter?
Diese Frage stellt sich unter anderm am aktuellsten Museum-Bauvorhaben in Berlin: Das Museum des 20. Jahrhunderts.
An dem Wettbewerbsverfahren des umstrittenen Neubau konnten sich jegliche Büros bewerben, dennoch gewann das namenhafte Büro Herzog de Meuron. Mit einer expliziten Einladung überspringen sie die erste Phase des Ideenwettbewerbes. Auf dem vorgesehenen Areal soll ein Kulturzentrum entstehen, dass die Ausstellungsfläche um 16.000 Quadratmeter erweitern soll und „zu einem identitätsstiftenden Ort für eine plurale und tolerante Gesellschaft des 21. Jahrhunderts werden“.[22]
Hierfür entwarf das Schweizer Architekturbüro Herzog de Meuron einen großen Backsteinkörper mit Satteldach, welches sich auf vier Etagen ausweitet, zwei davon unterirdisch. Diese archaische Form, die von Jacques Herzog als „banale Form“ beschrieben wurde, welche mit ihrer provozierenden Einfachheit für ein „wow-Effekt“ sorgen soll , wurde unter anderem in der Hoffnung konzipiert, eine ähnliche Strahlkraft wie das MoMA in New York oder das Centre Pompidou in Paris zu erzeugen.[23,24]
Das Gebäude, welches durch zwei sich kreuzenden Boulevards gegliedert ist, soll als gesellschaftlicher Aufenthaltsort verstanden werden. Diese räumliche Gestaltung erinnert eher an ein Shopping-Center und betont somit das Konzept der Kommerzialisierung.[25]
Welche Menschenmassen erhofft man sich anzuziehen, angesichts der Tatsache, dass schon die

restlichen 19 Museen der Stiftung Preußischer Kulturbesitz insgesamt nicht mal halb so viele Be- sucher*innen wie der Louvre in Paris haben?[26]
Die Baukosten, welche anfänglich auf 200 Millionen Euro vorgesehen wurden, werden inzwischen auf rund 600 Millionen Euro geschätzt.[27] Die offene Raumgestaltung und die hohen Anforderungen an Klimatisierung und Sicherheit der Kunst werden voraussichtlich zu erheblichen Kosten für die Haustechnik führen. Trotz der abermals energetisch verbesserten Baupläne würde das Museum pro Quadratmeter und Jahr etwa 260 Kilowattstunden Energie verbrauchen. Das wäre rund doppelt so viel wie der Verbrauch von Schinkels Altem Museum.[28]
Wieso wird sich nicht schon bei der Auslobung und Planung des Museums mit den zeitgemäßen Fragen der Nachhaltigkeit befasst?
Laut Herzog „ist ein Haus nachhaltig, wenn es angenommen, gerne benutzt und vielleicht sogar geliebt wird“, doch Liebe wird leider die Ökobilanz des Museums nicht verbessern können. [29]

ENDNOTEN

1 Lehmanová, Martina, 2020
2 ICOM, 2022
3 Gesser, Gorgus, Jannelli, 2020
4 Vieregg, Hildegard,
5 Schittich, Christian, 2016
6 Schittich, Christian, 2016
7 Paul, Naredi Rainer, 2006
8 Paul, Naredi Rainer, 2006
9 ICOM, 2022
10 Thorrel, Nilson, 2018
11 Hahn, Hans Peter 2020
12 Timm, Tobias, 2021
13 Brocchi, Davide, 2015
14 Dreamer, Peggy, 2023
15 Schittich, Christian, 2016
16 Baur, Joachim, 2020
17 Lampugnani, Vittorio Magnago, 2016
18 Jaeger, Falk, 1991
19 Baur, Joachim, 2020
20 Baur, Joachim, 2020
21 Lampugnani, Vittorio Magnago, 2016
22 Stiftung preußischer Kulturbesitz, 2014
23 Bahr, Gesine, 2018
24 Rautenberg, Drost, 2019
25 Falbe, Dorothea, 2016
26 Rautenberg, Drost, 2019
27 Häntzschel, Jörg, 2019
28 Timm, Tobias, 2021
29 Matzig, Gerhard, 2021

ABBILDUNGEN

Abb. 1: Illustrationen, Eigene Darstellung

Abb. 2: Solomon R. Guggenheim Museum in New York von Frank Lloyd Wright (1955),
https://www.guggenheim.org/history/architecture (13.11.23)

Abb. 3: Altes Museum von Karl Friedrich Schinkel (1830),
https://www.fritzgroegel.net/wp/wp-content/uploads/2020/02/FG_Schinkels_Schrift_04-Zentralarchiv-SMB-PK.png (13.11.23)

Abb 4: Visualisierung, Museum des 20. Jahrhunderts,
https://www.herzogdemeuron.com/ (13.11.23)

Abb.01: Titelblatt Artikel

Why we prefer Agora over a Gehry

Museen als demokratische Zentral-Oase des kulturellen Austauschs? Eine kritische Auseinandersetzung mit der Bauaufgabe Kulturerbebauten

Großbäuchige und stolze Gebäude lassen das Wasser in europäischen Kulturmündern zusammenlaufen. Ein Museum ist mehr. Es ist neben einer Kunstschatulle auch ein Statussymbol, ein Katalysator der lokalen Wirtschaft und kann ganze Stadtviertel reanimieren. Aus dem Blick geraten hierbei schnell die Fragen: wieso, weshalb, warum? Und eben auch für wen?

Es ist ein schwammiger Ausdruck. Bauaufgabe Kulturerbebauten. Weder das eine noch das andere ist definiert. Um Klarheit in diesen Text, aber vielleicht auch in den diskursiven Rahmen zu bringen, ein Versuch. Sprachlich kann eine Aufgabe als ein „dem Denken aufgegebenes Problem“ verstanden werden.[1] Raum-, Stadtplanung und Architektur sind Kategorien des Denkens und somit Teil des denkerischen Lösungsweges einer Aufgabe.[2] Die Schönheit, die Fantasie und Poesie, aber mindestens gleichwertig auch das Politische gehören zum Denken wie zur Architektur.[3,4] Ausgerollt könnte dieser Gedankenteig folgendes bedeuten:

Abb.02: Le grand jeu

Abb.03: Alte Nationalgalerie

Architektur in ihrem vollen Spektrum bekommt in der Bauaufgabe Kulturerbe den Auftrag zur denkerischen Lösung und räumlichen Einfassung des „überlieferte(n) Kulturgut(s) einer Gemeinschaft“[5] Zu diesen Bauten zählen Archive, Bibliotheken und Museen.

Das könnte man als Ist-Zustand beschreiben, zumindest aus einer sprachlichen Herleitung. Aber reicht das denn? Museen möchten und sollen weit mehr sein als ein Ort der Vergangenheit. Bisher scheitern sie oft an eigens gesetzten Ansprüchen: Museum als Ort des Ethischen, Professionellen, fördern Diversität, Nachhaltigkeit, Austausch. Communities. Partizipativ. Wie im Dauerfeuer prasselt es Worthülsen.[6,7] Größere Kanonen lassen sich wohl kaum auftreiben. Wie im vorstehenden Kapitel „Bildungsraum vs. Architektentraum – Bauhistorie“ und im nachstehenden Kapitel „Klimanotstand und Soziale Gerechtigkeit – Nutzungskonzept“ ausführlich erläutert, entspricht dieser Anspruch nicht der gegenwärtigen Realität. Es sind weiterhin elitäre Institutionen für Menschen mit Abitur. Dabei verschlingen sie finanzielle, menschliche und energetische Ressourcen. Sie sind träge und oft an die bekanntlich langsame staatliche Verwaltung gekoppelt. Auch wenn schon 2019 ein offener Brief bezüglich klimagerechter Museen mit namhafter Unterschriftenbanderole an die damalige Beauftragte der Bundesregierung verfasst wurde, ist seitdem nicht nur wenig passiert, sondern scheint es sogar unwahrscheinlich, dass der „Kulturbetrieb zum Vorreiter auch im Klimaschutz“ werden kann.[8] Zu hoch die Anforderungen an Konservation, Raumklima, Raumqualität und Wirkung. Museen werden auch in Zukunft Großverbraucher sein und an kultureller Bedeutung wahrscheinlich noch zulegen, wenn der Massenkonsum zwangsläufig den Rückweg antritt vom Produkt zum Werk. Vom Tausch- zum Gebrauchswert. Von der Mall ins Museum.

Die Gesellschaft trägt die hohen Kosten für das Kulturerbe. Wenn es für alle da sein soll, dann müssen auch alle davon profitieren. Dann müssen sich auch die Gebäude verändern, um die Ansprüche zu erfüllen und den kostbaren Einsatz wert zu sein.

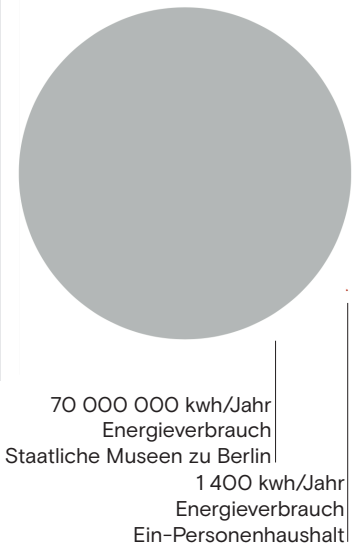
Aktueller Stand der Bauaufgabe Museum Star Architektur

Welche Effekte werden erreicht?

Es lohnt ein kurzer Überblick über die Entwicklung der Bauaufgabe und den aktuellen Stand der Architektur. Die frühen dedizierten Museumbauten sind noch im 19. Jahrhundert entstanden. Darunter das erste in Kassel, Fridericianum in 1779.[9] Ein Museums-Bauboom im 20. Jahrhundert sorgte für viele uns erhaltene Museen, darunter das Neue Museum und das Alte Museum in Berlin oder die entsprechenden Pinakotheken in München. Es handelt sich um repräsentative und standhafte Architektur. Strenge Raumfolgen, klare Gestaltung, proportional, steinig. Dreiecksgiebel. Firmitas. Säule neben Säule. Treppe, Treppe, Treppe.

Dennoch sieht Klaus Jan Philipp in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die charakteristische und prägende Bauperiode für die Gegenwart.[10] Mit dem Bau des Guggenheim Museums in New York von Frank Lloyd Wright (1959) beginnt eine Planung, in der die architektonische Konzeption im Vordergrund steht. Die Funktion als Museum wird hinten angestellt. Dabei sind drei Richtungen zu erkennen. Das Museum als Skulptur, wie zu erleben im Vitra Museum in Weil am Rhein von Gehry (1989), Jüdischen Museum in Berlin von Libeskind (2001) oder im Kunsthaus Graz von Cook und Fournier (2003). Als zweite Richtung nennt Philipp eine Betonung des Konstruktiven. Die Neue Nationalgalerie in Berlin von Mies van der Rohe (1968), oder auch das Centre Pompidou von Rogers und Piano in Paris (1977) kann man hier als Vertreter nennen. Neben diesen großen Gesten ist aber ebenso schon früh zu erkennen, wie Architektur versucht, behutsam und gleichzeitig aussagekräftig mit dem Bestand und dem Vorhandenen

Abb.04: Grafik



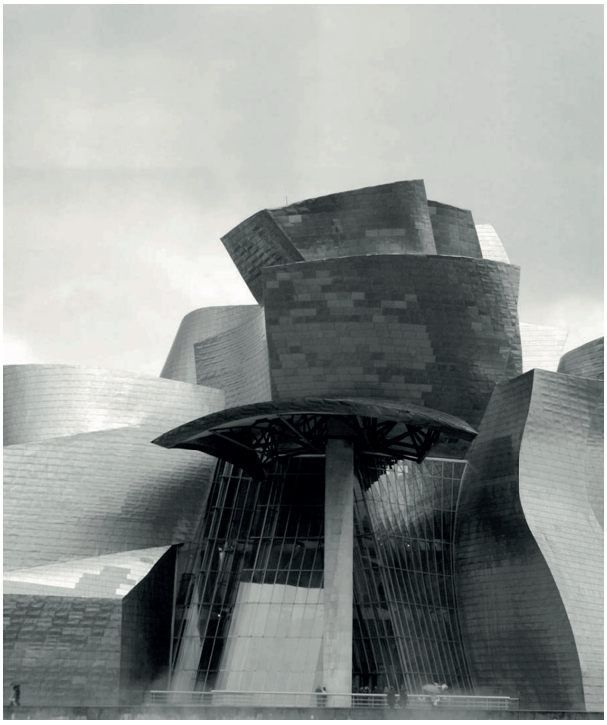


Abb.05: Guggenheim

Abb.06: Der Innenraum von Graz Kunsthaus

umzugehen im Museumsbau. Hierbei unter den Vorreitern das Museo Castelvechhio von Carlo Scarpa (1964).
Zur Wirkung. Hervorzuheben ist, dass Museen im Allgemeinen als Kathedrale der Gegenwart bezeichnet werden können.[11,12,13] Die außergewöhnlichen Räume, Sinneserfahrungen der Kulturgüter, Zentren der Kunst, bedächtige und ruhige Stimmung – all das ist Kathedrale und auch Museum.

Und der Elefant im Raum? „Wie ein ins Riesenhafte mutierter Fisch mit glänzenden Schuppen liegt das Museum an einem alten Hafenbecken.“.[14] Glitzernd und metallisch ist dieser Fisch-Elefant. Geangelt von Frank Gehry und 1997 eröffnet, hat das Guggenheim Museum in Bilbao ein Planungsparadigma heraufbeschworen, dass bis heute nachhallt. Denn die Monumentalarchitektur, eingebettet in eine aufwendige Strategie der lokalen Stadtentwicklung, entpuppte sich als Geschenk für die Stadt. Ein Tourismusmagnet, der Beuscher*innen in die Stadt zog und den lokalen wirtschaftlichen Aufschwung katalysierte. Als Grundlagenrezept missverstanden, versuchten andere Städte, diesen Bilbao-Effekt aufzunehmen und durch skulpturale und exponierte Museumsbauten Aufsehen zu erregen. Minden in NRW schuf Platz für ein Ziegel-Gehry (2005), in Wolfsburg gestaltete Zaha Hadid das “Phaeno” (2005). Oftmals wurden prominente Architekt*innen engagiert, um schon mit ihrem Namen, der „Starchitecture“ für Furore zu sorgen.

In seinem Text „The Power of Star Architecture and Iconic Design“untersucht der Autor das Kunsthaus Graz (2003) als Case Study und erkennt drei Effekte, die durch die extravaganten Museumsbauten entstehen können.[15] Sozial, Ökonomisch und Urban. Um diese aufzudröseln, ist unser Text der falsche Rahmen. Schmerzlich spürbar wird bei seinen Ausführungen jedoch, dass im Vordergrund der Pla-

nungslogik eben nicht die Ideen stehen, die das Museum zu dem Ort machen, der von der ICOM erträumt wird. Das Kunsthaus Graz wurde nicht als Museum für alle und die Stadt entworfen. Es beschäftigt sich nicht mit der oben definierten Bauaufgabe Kulturerbe. Kunstwerke müssen im Kunsthaus Graz für die Ausstellungsräume konzipiert werden, eine Dauerausstellung gibt es nicht, der Konferenzsaal wird an internationale Firmen vermietet und die Besucherzahlen schrumpfen. Laute Kritik kam von den Grazer*innen selbst, da vor allem internationale Kunst ausgestellt wird.

„The spectacularity of the star architectural project and the success of its international outreach fed the ambitions and expectations of those in charge of the Kunsthaus Graz, who began to favor exhibiting the works of interna- tional artists rather than the local art scene. After fighting for over two de- cades for a house for contemporary art, the local artists were expecting to exhibit their works in the Kunsthaus Graz.“[16]

Die Starchitecture sorgt für Sponsoren aus der Privatwirtschaft, für die das Kunsthaus Graz sicherlich ein schmackhaftes Asset darstellen dürfte, um sich als kulturinteressiert und gemeinsinnig zu positionieren. Das Budget des Museums wird von aufwendiger Wartungsarbeit und Unterhaltung der Architektur verschlungen. Es sollte Graz zur UNESCO City of Design machen, die Besucherzahlen sinken. Nun ist es Postkartenmotiv, in jedem Tourismusführer erwähnt und hat auch für den erwünschten industriellen Aufschwung gesorgt, gerade im Kreativbereich. Jedoch ist es kein Museum für die Stadt, für die Kultur. Und wieder drängt sich die Frage auf: soll das so sein? Ist es uns das wert? Öffentliche Gelder, der städtische Raum, materielle und energetische Ressourcen. Für ein Museum, dass vor allem für andere ist?

Abb.07: Einfügung in die Stadtlandschaft

Eine kohärente und durchdachte Planung

Ein Gedanke des antiken Griechenlands / Die agora

Auch wenn mittlerweile nicht mehr die monumentale und skulpturale Architektur die gegenwärtige Museums-Baukultur bestimmt, so hat sich die Planungsidee, die Absicht nicht spürbar geändert. Wenn in prominenten Architekturmagazinen davon geschwärmt wird, dass es keine glitzernden Fassaden mehr bräuchte für den großen „bilbao-esquen“ Wurf ist es eben doch der planungs-ideologische Nachhall vom Baskenland-Gehry, der aktuelle Bau- und Transformationsprojekte davon abhält, sich der eigentlichen Aufgabe eines Museums hinzuwenden.[17]

Aber was genau ist die Agora?

Ob im Geschichtsunterricht, in der Kunst oder in der Popkultur - viele Menschen haben heute eine Vorstellung davon, was die Agora ist. Allerdings ist diese Vorstellung im Allgemeinen verschwommen und in einigen Fällen sogar falsch. Aufgrund dieser oft nur groben Kenntnis des Begriffs erscheint es uns wichtig, zunächst die Konzeption und die Verwendung dieser antiken Typologie in Erinnerung zu rufen.

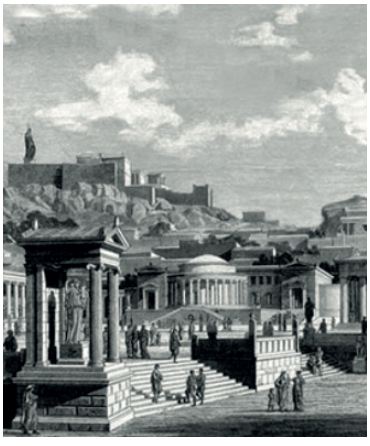


Abb.08: An imaginary depiction of the Agora of ancient Athens at the time of Pericles

Agora Definition von „(gr. Markt), Platz der gr. Stadt, auf dem Versammlungen und Märkte abgehalten wurden, meist rechteckig und von Säulenhallen (→ Stoa) umgeben, mit einem oder mehreren Altären und mit Denkmälern. An oder in der Nähe der A. lagen das Rathaus und das Haus der städt. Behörden.“[18]

Die drei Säulen der Argora-Planung

Beginnen wir also mit der Planung der Agora. Die Griech*innen waren raffinierte Stadtplaner*innen. So wurde jede Agora geschickt in einer Stadt platziert, als Ort des Durchgangs. Diese Plätze wurden nicht einfach dem Zufall überlassen oder mal eben entwickelt. Sie nahmen tatsächlich einen zentralen Platz in der griechischen Stadt ein. Die Hauptidee war es, einen Ort zu schaffen, der im alltäglichen Le-

ben eine beiläufige, aber wichtige Position einnimmt. Normale Bürger*innen würden also im Laufe eines Tages ohne Vorbehalte an diesem Ort vorbeikommen. Man ging selten mit Absicht zur Agora, sondern alles war so ausgerichtet, dass man dort meist ohnehin vorbeikam. Als Gegenbeispiel wurde die Akropolis in Athen so angelegt, dass der Besuch des Besuchenden etwas Heiliges, schon räumlich transzendentales beinhaltet. Durch die Idee einer Heiligstätte hoch über der Stadt, ist sichergestellt, dass der Weg zur Akropolis nur mit Absicht angetreten wird. Man wird den gepflasterten Wegen folgen müssen, die weit vom Zentrum des öffentlichen Lebens entfernt sind, und die Topografie erklimmen, um zur Akropolis zu gelangen. In dieser Hinsicht ist die Akropolis also ein viel selektiverer Ort, da er für Menschen bestimmt ist, die sich entscheiden, dorthin zu gehen. Im Gegensatz zur Agora, an der man oft zufällig vorbeikommt, wenn man durch die Stadt schlendert.

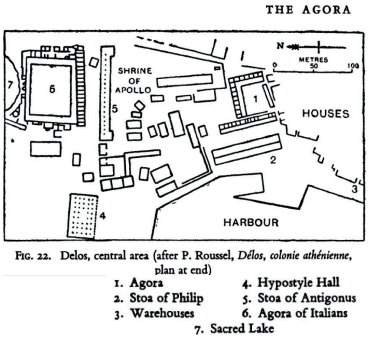


Fig. 22. Delos, central area (after P. Roussel, *Délos, colonie athénienne*, plan at end)

1. Agora
2. Stoa of Philip
3. Warehouses
4. Hypostyle Hall
5. Stoa of Antigonus
6. Agora of Italians
7. Sacred Lake

Abb.09: How the Greeks Built Cities

Die räumliche Struktur der Agora wird oft missverstanden. Es gibt zwei Bedeutungen dessen, was man unter Agora versteht. Erstens die Agora als ein Ganzes, ein Gebäudekomplex, der Stoae, eine oder mehrere Esplanaden und Tempel oder Orte von Nebeninstitutionen umfasst. Die Agora wird aber auch als Platzsituation verstanden, um die sich die Gebäude gruppieren. Zum besseren Verständnis kann man diesen schematischen Plan der Stadt Delos, einer athenischen Kolonie, heranziehen.[19]

Die verschiedenen Gebäude auf der Agora sind alle sehr einfach in ihren geometrischen Formen. Oft sind es Quadrate oder Rechtecke. Das Ziel ist es, neutrale Räume zu schaffen, in denen sich die Funktionen im Laufe des Tages ändern können.

Abb.10: Athens Stoa of Attalos, Greeka, Museum of Attalos

Abgesehen von rein räumlichen Überlegungen wurden die Agoras von der öffentlichen Hand geplant und weitgehend durch die, von den Bürger*innen gezahlten, Steuern finanziert. Da es die Bürger*innen waren, die für solche Gebäude zahlten, manchmal sogar durch freiwillige Spenden, waren sie wählerisch, was die Erhaltung und alltägliche Nutzung betraf. Das ist ein Grund dafür, dass die Nutzung so vielfältig war. Auf ihr wurden politische Diskussionen geführt, Gerichte abgehalten und wenn gerade keine Verwaltungsangelegenheiten den Platz benötigten, Märkte und manchmal auch Theater veranstaltet. Die Agora ist der multifunktionale Raum der griechischen Stadt. Nüchterne Gebäude werden regelmäßig umgebaut, um ihre Nutzung zu ändern, und die Bewohner*innen kommen häufig vorbei, um die Stadt am Leben zu erhalten und von anderen zu lernen.

Die Agora - ein verlorenes Ideal? Oder ein oft idealisiertes Zeichen der Segregation?

Auch wenn die Agora eine ideale Synthese des Zusammenlebens in der Stadt zu sein scheint, muss man dieses antike Konzept mit kritischem Abstand betrachten. Es ist wichtig, sich daran zu erinnern,

dass damals nur die Bürger[1] von diesem Ort des öffentlichen Lebens profitieren konnten. Bürger, das waren ausschließlich Männer von gewissem Wohlstand über 25 Jahre. Frauen, Sklaven, Ausländer usw. waren von dieser Stadtplanung ausgeschlossen. Henri Lefebvre erinnert uns daran, dass, obwohl in der Mitte des letzten Jahrhunderts viele die Agora wieder aufleben lassen wollten, sie zur ideologischen Totalität erklärten, die Agora in ihrer «perfekten» Erscheinung zurücktreten muss.[20] Dennoch scheint eine Stadtplanung beneidenswert, die auf diesem Modell basiert. Die Leitideen könnten auch heute gelten, wenn man die typologischen Umsetzungen und gesellschaftlichen Bedingungen berücksichtigt, die für unsere Zeit notwendig sind.
Heut scheinen die Denkenden und Gestalternden des öffentlichen Raums von der programmatischen Realität, die in der Stadt benötigt wird, abgekoppelt zu sein. Einen nutzungsoffenen Raum oder ein Netzwerk von Räumen vorzuschlagen, in dem sich die Stadtbewohner*innen entwickeln und ihre Gemeinschaft voranbringen können, scheint doch das Mindeste zu sein.

Aus dieser Theoretisierung des städtischen Typus „Agora“ ergibt sich eine Vielzahl von Erkenntnissen, die heute in unserem öffentlichen Planungssystem für Museen angewendet werden könnten. Das Ziel ist es, in einer von der Klimakrise erschütterten Welt Orte zu schaffen, an denen gesellschaftliches Leben stattfindet und die es wert sind, oben genannte Ressourcen für ihre Erhaltung aufzuwenden.
Heute können diese Konzepte sowohl bei der Planung neuer Museen durch die öffentliche Hand als auch bei der Sanierung und Neuformulierung bestehender Museen angewendet werden. Es gibt bereits zahlreiche Beispiele für Museen, die sich in ihrem ursprünglichen Design oder in der Veränderung ihrer Nutzung durch das Spiel mit bestimmten Aspekten zu offeneren Orten entwickelt haben.

Abb.11: Monumentales Werk von Vincent Mauger, Le jardin des Tuileries, Foto von Eric Le Mitouard

Was kann trotz seiner Mängel vom antiken Modell für die Gestaltung öffentlicher Insti- tutionen übernommen werden?

Das heutige Planungssystem für Kulturerbebauten, das auf der Finanzierung durch Steuern der Bevölkerung basiert, ist relativ gleich wie damals. Aber nicht alle Menschen nutzen die Museen. Wir glauben, dass dies oft an ihrer mangelnden Zugänglichkeit und ihrer fehlenden Übereinstimmung mit den Bedürfnissen der Stadt liegt.
Auf der Grundlage des Agora-Modells ist es recht einfach, die Hebelpunkte zu erkennen, die das Museumsgebäude offener und demokratischer machen würden. Dabei vielleicht sogar einfacher für die Behörden zu planen wären. Diese Vereinfachung wü- rde den Bau von Gebäuden ermöglichen, die sowohl in ihrer Art und Weise, sich der Öffentlichkeitzuöffnen, als auch in ihrem wirtschaftlichen Gesamtangebot gerechter sind.

Es scheint verrückt zu sein, immer größere und beeindruckendere Museen zu bauen und dabei fast ausschließlich das wirtschaftliche Paradigma zu berücksichtigen. Das Kunsthaus in Graz, um ein oben genanntes Beispiel aufzugreifen, ist größtenteils dem Ehrgeiz einiger Regionalpolitiker*innen geschuldet. Die Struktur der Stadt wurde komplett umgekrempelt und die gesamte regionale Wirtschaft hat sich verändert. Der Grund für die Errichtung eines Museums in Graz war der Wunsch, die lokale Kunstszene zu unterstützen. Doch durch die verschiedenen Machtspiele wurden die Karten mit dem Museum neu gemischt, so dass die lokale Kunstszene nie wirklich in der Lage war, in diesem Museum auszustellen. Wie sollten sich die Bewohnenden der Stadt und ihrer Umgebung vertreten fühlen, wie den Raum als ihren verstehen und mehr sein als Konsument*innen?
Darin lag die ganze Kraft der Agora. Das Gebäude wurde in enger Verbindung mit der Logik des Ortes

Abb.12: Art & Yoga

und den Bedürfnissen der Bewohner*innen entworfen. Hier wird deutlich, dass der Erfolg des Ortes vor allem von der Charakterisierung der Raumwünsche und damit von einer guten Planung abhängt.

Abb.13: Die Piazza

Ein offenes Museum, schon in seiner architektonischen Formulierung

Das Centre Pompidou im Marais in Paris.

„Das Museum kann nur moderne Kunst sein, da wir den Louvre haben. Die Kreation wäre natürlich modern und würde sich stän- dig weiterentwickeln. Die Bibliothek wü- rde Tausende von Lesern anziehen, die im gleichen Atemzug mit der Kunst in Berührung kommen würden.“[21]

Abb.14: Die Piazza

Beginnen wir mit dem vielleicht wichtigsten Aspekt, der Öffnung für alle. Das Centre Pompidou war von Anfang an so konzipiert, dass es mehr Menschen einbezieht als normale Museen. Ähnlich wie die antike Agora. Leider ist dieser Raum seit den terroris- tischen Angriffen von 2014 und 2015 in Paris verschlossener geworden.[22] Interessant ist die Gestaltung des Erdgeschosses der frühen Jahre des Museums. Es wurde sozusagen zurückgenommen, als Platzerweiterung. Vorneweg war es eine wegweisende Idee der Stadt Paris, ein Museum im Herzen eines Wohnviertels zu errichten. Dadurch wird seine Integration in den Alltag der Pariser*innen sehr begünstigt. Hervorzuheben und sogar zu loben ist hier die Architektur. Das Erdgeschoss wurde nämlich als Verlängerung der Straße konzipiert. Schon zu Beginn des Projekts war von einer Piazza und einem Forum die Rede. Der Architekt, Renzo Piano, schlägt ein Gebäude vor, das so präsent ist, dass es das Viertel zu verstopfen scheint, wenn man es im

Alltag umfahren müsste. Doch genau darin liegt die Subtilität: Es ist keineswegs so, dass es umgangen werden müsste. Das Gebäude ist so offen wie möglich gestaltet, damit die Menschen sich wohlfühlen, wenn sie es täglich durchqueren, um von A nach B zu gelangen. Und die Menschen fanden schnell Gefallen daran.

„Im Herzen von Paris, ein Herz: ein Muskel, eine Saug- und Druckpumpe [...] das ist es, was das Beaubourg-Gebäude (Centre Pompidou) sein sollte, wäre, wird und bereits ist. Weniger ein Denkmal also, als vielmehr, wenn man dieses Wort erfinden muss: ein moviment.“[23]

Sie gingen durch das Museum, wie man einen Platz überquert. Die Kurator*innen des Museums stellten dann regelmäßig Werke direkt im Erdgeschoss, im sogenannten Forum, aus, damit sie von möglichst vielen Menschen rezipiert werden können. In diesem Zusammenhang entwarfen Piano und Rogers einen schrägen Platz, der das Forum mit der Straße verband. Dieser Platz, der von der italienischen Piazza inspiriert ist, ist als ein Ort gedacht, an dem man innehält. In den Anfängen wurde das Museum sogar als «vertikale Piazza» bezeichnet. Obwohl die Verbindung zum Forum heute unterbrochen ist, wird die äußere Piazza weiterhin als Ort des Austauschs und der Erfahrung genutzt. An sonnigen Tagen ist sie mit Menschen gefüllt, die hier ihre Zeit verbringen und von Musiker*innen, Streetperformer*innen oder Künstler*innen profitieren. Ganz zu schweigen von der Bibliothek, die sich direkt im ersten Stock des Museums befindet und noch mehr Verbindungen er- möglicht. Für die Pariser*innen ist das Musée de Pompidou ein Symbol, das es in ihrer Stadt zu schützen gilt und das sich als Ort des Teilens in das Leben der Stadtbewohner*innen eingeprägt hat.

Der von F. Ponge erfundene Begriff «Moviment» setzt sich im Französischen aus «momunent» (Denkmal) und «mouvement» (Bewegung) zusammen. Ein “moviment” ist eine evolutionäre und sich ständig bewe- gende Version eines Monuments. Wie eine neue Art, über die Bauaufgabe des Museums von Anfang an nachzudenken.

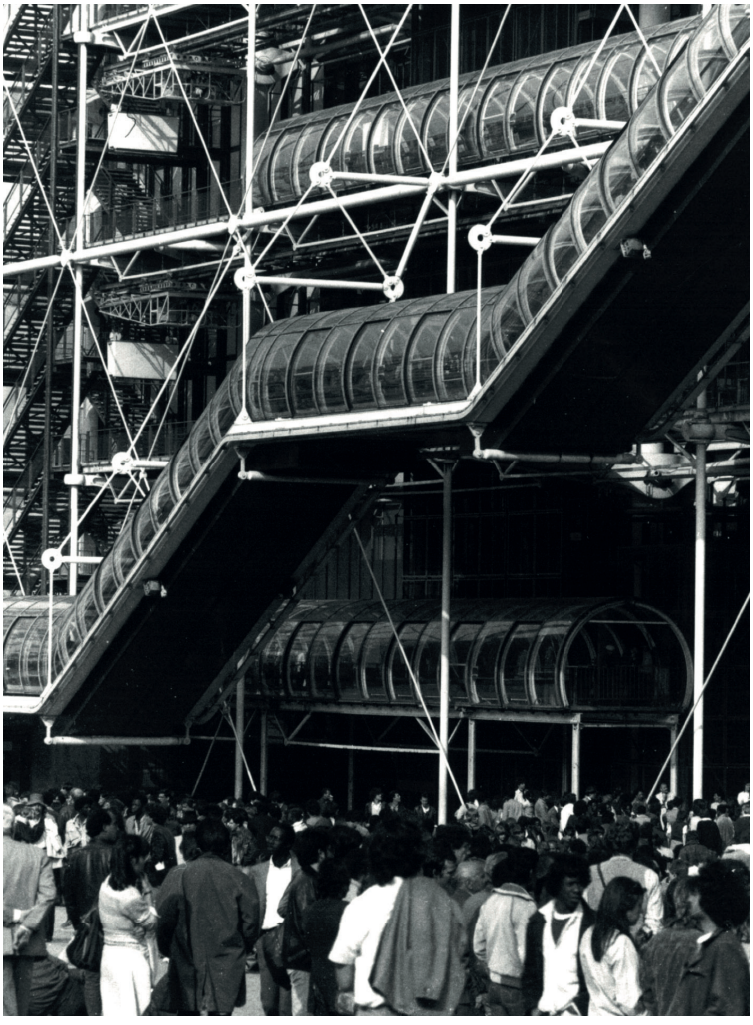


Abb.15: Façade Centre Pompidou, Centre Pompidou

„ The project team have embraced risk and their work is characte- rised not by contracts and the potential for litigation but by colla- boration, shared values, open exploration, collective problem-sol- ving and huge amounts of energy. “[24]

Eine kollektive und partizipative Renovierung
Das Derby Silk Museums

Ein weiteres interessantes Fallbeispiel, nicht hervorzuheben wegen seiner architektonischen Qualität, sondern wegen der Art und Weise, wie es geplant wurde. Das Derby Silk Museum wurde vollständig kollaborativ geplant und realisiert, basierend auf Workshops, runden Tischen und anderen Gesprächen zwischen den verschiedenen Projektbeteiligten.[25] Insgesamt waren über 30.000 Menschen an der Gestaltung des Ortes und seinen Ausstellungen beteiligt. Das Museum war unweigerlich ein Erfolg. Das Museum wurde von den Einwohner*innen der Region entworfen und gestaltet, was ihm einen weitaus größeren Reichtum an Themen verleiht. Der Ort war Gegenstand zahlreicher Diskussionsrunden, die auch nach der Eröffnung des Museums fortgesetzt zu werden scheinen. Das Museum hatte nicht das Ziel, ein berühmtes, ein Bilbao-Museum zu werden, aber aufgrund der außergewöhnlichen Planung und der dadurch erreichten Sensibilität für die Bedürfnisse wurde das Museum als Finalist für mehrere Museumspreise nominiert.[26]
Wie die antike Agora wurde auch dieses Museum von einer Gemeinschaft geschaffen und ist somit zu einer wichtigen Einrichtung in der Region geworden.

Abb.16: Workshop with children

Das Derby Silk Museum wurde vollständig kollaborativ auf der Grundlage von Workshops, Rundtischgesprächen und anderen Gesprächen zwischen den verschiedenen Projektbeteiligten geplant und realisiert.

Abb.17: project Deby Silk Museum

Abb.18: Fassade Deby Silk Museum

Abb.19: Der 104 als ein Ort des Tanzes

Das Centquatre -Paris | Ein Kunstzentrum als Zusammenführung verschiedener Nutzungen.

„Eine kollaborative Plattform, die Zugang zu allen aktuellen Künsten aller Disziplinen bietet, mit einem ausgesprochen populä- ren, zeitgenössischen und anspruchsvollen Programm.“[27]
José-Manuel Gonçalvès
Direktor des Centquatre

Wie ein Ort räumlich mit der Stadt interagiert, wie man die Gestaltung eines Museums im Kollektiv bewältigt, zeigen die beiden Beispiele deutlich. Zur Agora, sowie unserer Meinung nach zu den zukünftigen Kulturerbebauten gehört aber auch die Nutzungsvielfalt. Kehren wir nach Paris zurück, wo ein altes Lagerhaus auf ganz besondere Weise renoviert wurde. Im “Centrequatres” ist der Raum völlig offen. Die Leute kommen und gehen, wie es ihnen gefällt, Teile des Kulturzentrums sind hin und wieder kostenpflichtig, manchmal eben auch nicht.
Dieser Ort erweckt ein wenig bekanntes Viertel der französischen Hauptstadt zu neuem Leben. Das Centresquatres in Paris ist ein Ort für alle, der von allen genossen wird. Auf dem Programm stehen Ausstel- lungsräume für zeitgenössische Kunst, öffentliche Räume für Kunst, Tanz, Malerei und performative Formate. Orte für Kleinkinder, ein Secondhandladen, eine Bibliothek und ein Raum für die Vereine des Viertels. Diese breite Nutzungsvielfalt und die Lage in einem Arbeiter*innenviertel unterstreichen eines: den Willen, einen kulturellen Ort für alle anzubieten. Das Museum wird von der Stadt subventio-

niert und wurde von der Pariser Stadtverwaltung geplant. Es handelt sich um die Sanierung eines alten Gebäudes, das vor seiner Schließung im Jahr 1997 als Bestattungsinstitut diente.[28] Die Anlage wurde 2003 renoviert und zu dem Ort umgestaltet, den wir heute kennen.

Abb.20: Énergies désespoir

Dass wir in Zukunft wohl auch in der Praxis, am Planungstisch mit den Bauherren, hauptsächlich über architektonische Transformationen die Köpfe zerbrechen werden; dass es Kulturerbe im Bestand, nutzungsoffene Räume, dass es energiesparende Nutzungskonzepte benötigt; ist das nicht allen klar? Ist es nicht hinlänglich proklamiert, verlesen, publiziert und gezeichnet? Daran werden kommende Projekte sicherlich nicht scheitern. Ebenso klar ist, dass bei aller Mühe Kulturerbebauten dennoch beträchtliche Ressourcen verbrauchen werden. Finanzielle, Energetische, Menschliche und auch Räumliche.
Unsere Kritik liegt nicht im architektonischen Entwurf. Dieser ist nur ein Aus- druck des Planungsparadigmas, nur das Resultat des räumlichen Denkprozesses, wie die Bauaufgabe Kulturerbebauten zu lösen sei. Unsere Kritik liegt im Denkansatz. Ob Museumsskulptur, Technikwunder oder Schmeicheleien am Bestand – wenn weiterhin überwiegend ökonomische, prahlerische oder top-down urbanistische Kriterien die Planung bestimmen, werden Museen am eigens gesetzten Anspruch scheitern.
Also nehmen wir die Ableitungen aus der griechischen Agora, die nutzungsoffene und vieldeutige Zentrale des öffentlichen Lebens. Die Kathedralen der Gegenwart, die so viel mehr sein könnten als Prunkschatullen. Museen als Denkzentrale, Kulturoase, Schutzraum, Tanzsaal, Horizont. Schauen wir genau hin, richten das Brennglas auf die Aspekte, die den Kompass einnorden in eine Richtung, in der Kulturerbebauten für alle da sind. In der sie es wert sind.

Abb.21: Waste Landscape

Endnoten

001 Cornelsen Verlag GmbH, n.d.
002 Lefebvre, 1991
003 Niemeyer et al., 2013
004 Trüby, 2020
005 Cornelsen Verlag GmbH, n.d.
006 ICOM, 2022
007 BDM,2023
008 Monopol, 2019
009 Cornelsen Verlag GmbH, n.d.
010 Philipp, 2017
011 Lindsay, 2020
012 Philipp, 2017
013 Stephens et al., 1986
014 Philipp, 2017: 429
015 Dreher, 2020
016 Butler and Fox, n.d.
017 Hofmeister, 2022
018 Koepf, 2018
019 Wycherley, 1962: 57
020 Lefebvre, 1968
021 George Pompidou, 1969
022 Französische Recht n° 2016-731
023 Ponge, 1977
024 Butler and Fox, n.d.
025 Butler and Fox, n.d.
026 Parke, 2022
027 José-Manuel Gonçalvès Direktor des Centquatre, n.d.
028 (Bertherat et al., 2008)

Abbildungs-verzeichnis

Abb.01	Eigene Darstellung
Abb.02	LE GRAND JEU, La BnF, Delphine Lefebvre, 2021
Abb.03	Berlin, Alte Nationalgalerie, Bild von Alexander Rentsch, 2023
Abb.04	Eigene Darstellung
Abb.05	Guggenheim Museum Bilbao
Abb.06	Der Innenraum von Graz Kunsthaus, Leer architectura
Abb.07	Einfügung in die Stadt- landschaft, Leer Architectura
Abb.08	Athenskey, An imaginary depiction of the Agora of ancient Athens at the time of Pericles.
Abb.09	R. E. Wycherley, How the Greeks Built Cities, Macmillan Education UK (1962)
Abb.10	Athens Stoa of Attalos, Greeka, Museum of Attalos
Abb.11	Monumentales Werk von Vincent Mauger, Le jardin des Tuileries, Foto von Eric Le Mitouard
Abb.12	Art & Yoga, Orlean métropole, 2022
Abb.13	Die Piazza, Centre Pompidou Archiv, 2002
Abb.14	Die Piazza, Archiv, 1981
Abb.15	Façade Centre Pompidou, Centre Pompidou Archiv, 1977
Abb.16	Kate Lowe Photography, Workshop with children, Derby Silk Museum
Abb.17	unbekannte Fotograf*in, project Deby Silk Museum, SpellerMet- Calfe
Abb.18	unbekannte Fotograf*in, Fassade Deby Silk Museum, SpellerMet- Calfe
Abb.19	Der 104 als ein Ort des Tanzes
Abb.20	Nicolas Delon, Julien Choppin, Énergies désespoirs, 2021
Abb. 21	Clémence Eliard, Elise Morin, Waste Landscape, 2011

Abb.01: Titelblatt Artikel

Klimanotstand und soziale Gerechtigkeit

Die dringende Transformation der Kulturbauten

Die Erde erwärmt sich um 1,2 Grad - ein bedeutsamer Meilenstein auf dem Weg in eine ungewisse klimatische Zukunft.[1] Als Gesellschaft und Nation haben wir mehr CO2 in die Atmosphäre emittiert als die gesamten Kontinente Afrika und Südamerika zusammen.[2] Angesichts einer Bevölkerung in Deutschland, die im 18. Jahrhundert bei 24 Millionen begann und heute 84,5 Millionen Einwohnende zählt, stehen wir vor alarmierenden Zahlen.[3,4]

Diese bedrohen nicht nur die Grundlagen des Lebens auf unserem Planeten, sondern stellen uns auch vor immense soziale Herausforderungen und Ungerechtigkeiten in der Zukunft.

Mit einem geschätzten jährlichen CO_2-Ausstoß von 666 Millionen Tonnen in Deutschland müssen dringende Maßnahmen ergriffen werden.[5] Kulturbauten, darunter Museen und Archive, tragen mit einem Anteil von 24% erheblich zur CO2-Emission im öffentlichen Sektor bei.[6] Sowohl im Betrieb als auch bei der Errichtung verfolgen diese Kulturinstitutionen weder den veränderten gesellschaftlichen Konsens bezüglich Klimaschutz, noch unterstützen sie die Einhaltung der vereinbarten Klimaziele im Pariser Abkommen. Dieser Artikel legt den Fokus auf zwei entscheidende Aspekte: den Klimaschutz und

die soziale Gerechtigkeit im Zusammenhang mit öffentlichen Kulturbauten. Die zentrale Frage, die sich stellt, lautet:

Wie können öffentliche Institutionen in der Zukunft ökologisch und sozial gerechter gestaltet werden?

Abb.02: Bilbao-Effekt

Bereits im Jahr 2011 bemerkte die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt in Hamburg, dass die Architekturwelt oft vage Nachhaltigkeitsziele verfolgt.[7] Doch hat sich seitdem etwas geändert? Auch heute noch entstehen in Bezug auf Kulturbauten aus Architekturwettbewerben in erster Linie Prestigebauten, die den Louvre- oder Bilbao-Effekt erzielen sollen, um Ströme von Besuchenden anzuziehen.[8] Während der gesellschaftliche Konsens bezüglich der Dringlichkeit der Nachhaltigkeitsdebatte in öffentlichen Kulturbauten in den Hintergrund zu rücken scheint, drängt sich die Frage auf, ob diese Prestigebauten tatsächlich die Bedürfnisse einer breiteren Öffentlichkeit repräsentieren oder eher von der sozialen Elite besucht werden.

In Anbetracht der aktuellen Trends und Diskussionen in der Architekturwelt sowie der Auswirkungen der Klimakrise auf Kulturbauten wird eine These zur sozialen Gerechtigkeit formuliert:

'Die gegenwärtige Praxis, Kulturbauten vorrangig als Prestigeprojekte zu gestalten, verstärkt soziale Ungerechtigkeiten, da sie die Bedürfnisse einer breiteren Öffentlichkeit vernachlässigt und stattdessen elitäre Besucherkreise begünstigt. Dieser Fokus auf imposanten Architektureffekten geht zulasten einer ökologisch und sozial verantwortungsbewussten Gestaltung, die allen Bevölkerungsschichten gerecht wird. Daher erfordert die Transformation von Kulturbauten nicht nur eine ökologische Neuausrichtung, sondern auch eine grundlegende Verschiebung hin zu sozial gerechten und inklusiven Raumerlebnissen.

Die Metamorphose der Kulturbauten: Vom Bildungszentrum zur Shopping Mall

Die Geschichte der Kulturerbebauten, insbesondere der Museen, spiegelt nicht nur die Entwicklung von Architektur und Gestaltung wider, sondern auch eine tiefgreifende Veränderung in der Wahrnehmung ihrer Rolle in der Gesellschaft. Ursprünglich konzipiert, um die Sammlungen imperialer Herrscher zu beherbergen, haben Museen im Laufe der Jahrhunderte eine beeindruckende Metamorphose durchlebt.[9]

Vom elitären Ort für Kunst und Wissenschaft haben sie sich zu öffentlichen Bildungseinrichtungen entwickelt, die Wissen und Kultur für jede*n zugänglich machen.[10]

Im Verlauf des 20. Jahrhunderts änderte sich die Rolle der Museen erneut, als sie zu Schlüsselakteuren in den zunehmend urbanisierten Städten wurden. Sie entwickelten sich von Orten, die in erster Linie dem Bildungszweck dienten, zu zentralen Gebäuden, die das kulturelle, soziale und wirtschaftliche Leben der Städte beeinflussten. Im 21. Jahrhundert gerieten Museen weiter unter Druck, ihren Elite-Status abzulegen und enger mit den Bedürfnissen und Interessen ihrer städtischen Umgebung zu interagieren.[11] Das bedeutet, dass Museen sich zunehmend mehr auf interaktive Ausstellungen konzentriert haben und somit den Besuchenden das Gefühl gaben, ein Teil der Ausstellung zu sein.[12]

Diese Veränderungen führten zur Entstehung einer vielfältigen Agenda, die sich darauf konzentrierte, mit anderen Formen der Unterhaltung und Freizeitgestaltung zu konkurrieren.

Traditionelle Ausstellungen wurden interaktiv und ermutigten zur Kommunikation. Die Architektur selbst wurde zu einem Werkzeug, um die Bekanntheit und die damit verbundenen Einnahmen zu steigern.[13]

„Build it, and they will come“

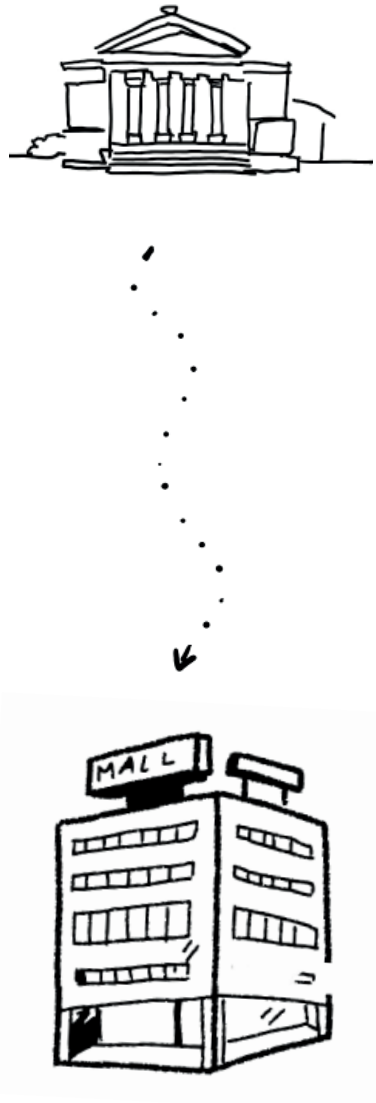


Abb.03: Metamorphose Kulturbauten

'Build it, and they will come'

spiegelt die Tendenz wider, dass kostspielige architektonische Projekte oft mehr Aufmerksamkeit auf sich ziehen als die eigentliche Mission und Ausstellung der Museen.[14] Dies kann zu einer Verschiebung der Prioritäten führen, weg von der Vermittlung von Bildung und gesellschaftlicher Verantwortung hin zu einer stärker kommerzialisierten und damit weniger nachhaltigen Ausrichtung.

Das moderne Museum hat sich in gewisser Weise von einem Ort der Bildung und Begegnung mit sozialer Verantwortung zu einer Art Shopping Mall entwickelt, die auf Unterhaltung und Konsum ausgerichtet ist.[15] Die Studie an technischen und naturwissenschaftlichen Museen in Deutschland zeigt auf, dass nur 8% der Besuche allein getätigt werden. Das lässt darauf schließen, dass der Museumsbesuch zu einem sozialen, gemeinschaftlichen Akt geworden ist.[16] In der Typologie der Kulturbauten ist dies zusätzlich erkennbar geworden. So wandelt sich das Gebäude von einem reinen Raum für Ausstellungen mit linearen Abläufen immer weiter zu Gebäuden mit mehr Aufenthaltsqualität. Große belichtete Foyers entstanden, um den sozialen Interaktionen gerecht zu werden. Lineare Abläufe wandelten sich zu freien, progressiven Galerien, in denen die Nutzenden selbstbestimmt ihre Zeit verbringen können.[17]

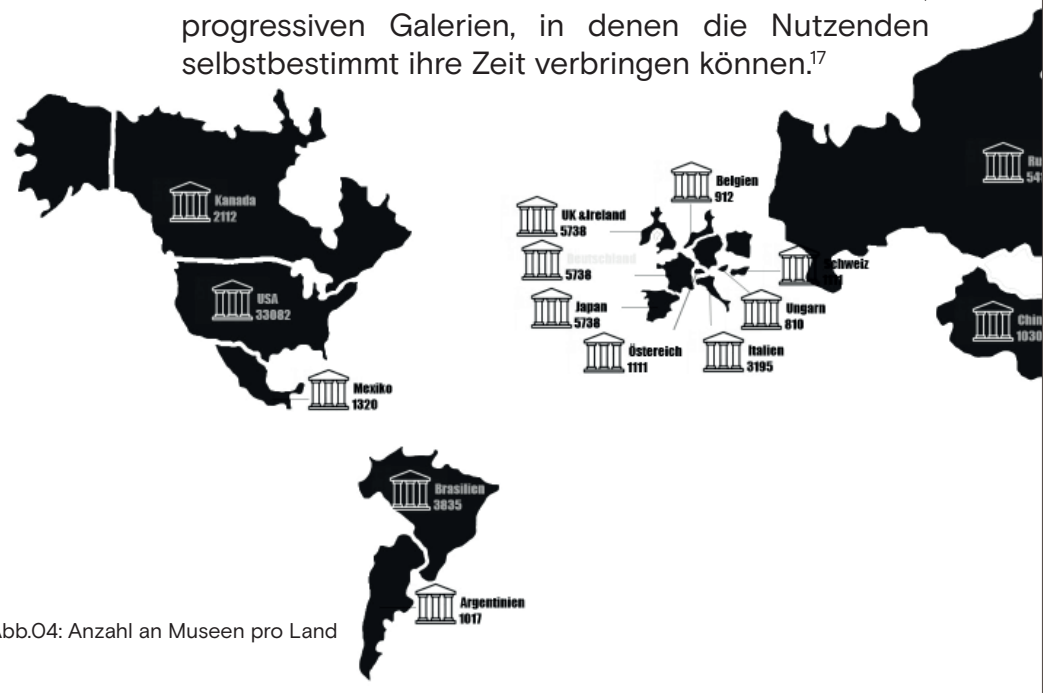


Abb.04: Anzahl an Museen pro Land

Wer besucht Kulturbauten?

Ein Blick auf das kulturelle Verhalten der Menschen in Deutschland

Deutschland, ein Land mit einer bemerkenswerten kulturellen Vielfalt und einer außergewöhnlich hohen Dichte an Kulturbauten, nimmt einen Spitzenplatz in der weltweiten Kulturszene ein. Mit stolzen 6257 Museen (s. Abb. 04) allein auf deutschem Boden belegt es den zweiten Platz auf der Liste der Länder mit den meisten Museen.[18] Zusätzlich ist erkenntlich, dass über Deutschland verteilt eine hohe Dichte an Museen besteht (s. Abb.05).

Doch die Frage, wer diese Kulturbauten tatsächlich freqentiert, wirft interessante Einblicke in die kulturellen Vorlieben im Zusammenhang mit dem Bildungsniveau der Bevölkerung in Deutschland auf. Eine Studie aus dem Jahr 2019 enthüllte Erkenntnisse darüber, wie oft die Menschen in Deutschland Kulturbauten besuchen.

Demnach steht das Museum hoch im Kurs, wobei durchschnittlich jede*r Deutsche 1,3 Mal im Jahr ein Museum aufsucht. Im Vergleich dazu beträgt die Kinobesuchsfreqenz 1,1 Mal pro Jahr, während der Theaterbesuch mit 0,33 Mal etwas seltener zu sein scheint.[19]

Diese Statistiken deuten darauf hin, dass Museen vergleichsweise als beliebte kulturelle Anlaufstellen für die deutsche Bevölkerung gelten.

Abb.05: Museumsdichte Deutschland

Abb.06: Anteil an Besuchnden in Museen mit Hochschulabschluss

Doch wer sind eigentlich die Menschen, die regelmäßig die Türen der Museen und anderen Kulturbauten durchschreiten?

Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass die Bildungshintergründe der Besuchenden bemerkenswert variieren. Etwa 70% der Museumsbesuchenden verfügen über einen Abiturabschluss (s. Abb.07) oder einen vergleichbaren Bildungsgrad, ein deutlicher Anstieg im Vergleich zur Gesamtbevölkerung, von der lediglich 33% diesen Bildungsstand erreichen. Noch eindrucksvoller ist die Tatsache, dass etwa 50% der Museumsbesuchende einen Hochschulabschluss vorweisen können, während nur 16,5% der deutschen Gesamtbevölkerung denselben Bildungsweg gegangen sind (s. Abb.06).[20] Das weist erneut darauf hin, dass Menschen mit geringerem Kapital und daraus resultierender geringerer Bildung seltener das Museum aufsuchen. Wird der Anteil der Besuchenden mit Migrationshintergrund betrachtet, sieht man eine ähnliche Verteilung wie mit dem Bildungshintergrund. 2019 war der Migrationsanteil in der deutschen Gesellschaft bei 25%, während nur 15% der Museumsbesuchenden mit Migrationshintergrund waren. Nur 7% der Besuchenden waren aus der ersten Migrationsgeneration.[21]

Abb.07: Anteil an Besuchnden in Museen mit Hochschulreife

Diese Zahlen werfen die Frage auf, ob Museen und Kulturbauten spezifische Bevölkerungsgruppen ansprechen und inwiefern kulturelle Weiterbildung mit Bildungserfolg korreliert.

Seit der Beginn der systematischen Erfassung von Museumsbesuchen ist ein genereller Anstieg der Besuchenden zu verzeichnen. Allerdings zeigt sich ein bemerkenswerter Trend, bei dem die Besuchszahlen in Zeiten gesellschaftlicher Krisen und Umwälzungen zurückgehen. Dieser Rückgang war beispielsweise nach den Anschlägen vom 11. September, während der globalen Finanzkrise von 2007-2008 und im Verlauf der Covid-19-Pandemie zu beobachten.[22]

Wie in der Abbildung (s. Abb.08) erkenntlich hatte

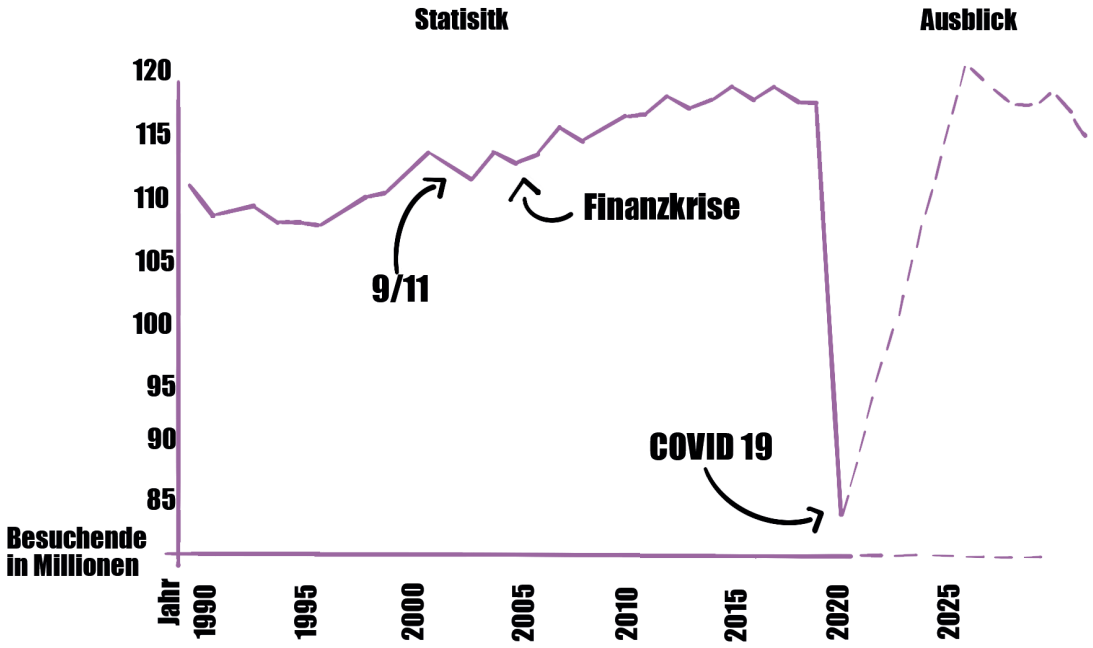


Abb.08: Kriesenbeständigkeit von Besuchendenzahlen in Museen

die Covid-19-Pandemie erhebliche Auswirkungen auf die Besuchszahlen von Kulturbauten. Aufgrund staatlicher Regulierungen und Maßnahmen zur Eindämmung der Pandemie mussten Museen vorübergehend schließen oder die Anzahl der Besuchenden stark begrenzen. Dies führte zu einer drastischen Halbierung der Zahl der Besuchenden.[23] Dieser Rückgang unterstreicht die Vulnerabilität von Kulturbauten gegenüber externen Einflüssen und die Notwendigkeit, Strategien zur Bewältigung solcher Krisen zu entwickeln, um die gesellschaftliche Bedeutung dieser Einrichtungen aufrechtzuerhalten. Zusätzlich stellt sich daraus resultierend die Frage in Anbetracht der vorherschenden Klimakrise, ob das weitere Errichten von Prestige Kulturbauten in Deutschland weiterhin notwendig ist, wenn diese in Krisensituationen immer weniger besucht werden.

Wie reagieren Kulturbauten auf die Klimakrise?
Nachhaltigkeit als Gebot der Stunde

In Krisenmomenten besuchen weniger Menschen Kulturbauten, denn das Gefühl der Sicherheit innerhalb der gesellschaftlichen Struktur ist nicht ausreichend etabliert. So würden Museen bei einer verstärkten Klimakrise weniger notwendig werden, da die Besuchszahlen schwinden würden. Doch seit den 1950er und 1960er Jahren ist ein wahrer Boom im Museumsbau zu verzeichnen, so der Konservierungswissenschaftler Professor Dr. Simon in einem Bericht von deutschlandfunk.de. Trotz des bereits vorhandenen Wissens über bisherige Möglichkeiten des klimaneutralen und ressourcenschonenden Bauens haben Prestige-Projekte die Architekturszene in den letzten Jahren dominiert. Oftmals wurde erst nach der Fertigstellung dieser Bauten versucht, nachträgliche Änderungen zur Verbesserung ihrer Nachhaltigkeit umzusetzen. Doch in der Zukunft liegt die Lösung wohl in der Konzeption und Nutzung von passiven Gebäuden, die von Anfang an auf Nachhaltigkeit ausgelegt sind.[24]

Abb.09: Hochwertige Bildung

Abb.10: Nachhaltige Städte und Gemeinden

Abb.11: Maßnahmen zum Klimaschutz

Die Erhaltung kultureller Güter und Denkmäler stellt eine komplexe Herausforderung dar. Bisherige Anprüche an den Schutz dieser Werte sind oft starr und ließen nur begrenzte Flexibilität zu. Die jüngste Gaspreiserhöhung hat jedoch zu einem Alarmruf geführt. Das europäische Netzwerk für Museen erklärte einen „Notstand der Museen“ aufgrund steigender Gaspreise im Jahr 2022. Doch dieser Notstand forderte nicht zwangsläufig eine Neuausrichtung der Museen hinsichtlich ihrer Betriebsweise oder eine stärkere Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit. Viel mehr appellierten die Forderungen an die Bereitstellung zusätzlicher Fördermittel, um den steigenden Betriebskosten gerecht zu werden.[25] Wirtschaftliche Mehrkosten führen so zu einem Umdenken, während der in der Gesellschaft bekannte Emissionsanteil von Kulturbauten und dessen Einfluss auf das Klima bisher unbeachtet blieben.
Die Gasversorgungskrise führte auch zu Diskussionen

zwischen Bund und Ländern über die Auswirkungen auf Kulturbauten. In diesem Zusammenhang wurden Empfehlungen ausgearbeitet, die den dringenden Erhalt dieser Einrichtungen betonen, bedingt durch ihre besondere soziale Bedeutung.[26]
Als Reaktion veröffentlichte der Deutsche Bund für Museen (DMB) im Mai 2023 einen Leitfaden für Klimaschutz in Museen. In diesem betont er die gesellschaftliche Relevanz von Museen als Orte des Lernens und der Bildung, zusätzlich fordert der DMB, dass diese Einrichtungen sich verstärkt mit dem Thema Nachhaltigkeit auseinandersetzen sollten.
Ihre Empfehlungen orientieren sich an den 17 Zielen zur nachhaltigen Entwicklung der Vereinten Nationen, den Sustainable Development Goals (SDGs) (s. Abb.09/10/11/12/13). Diese Ziele thematisieren den Klimaschutz als eine der drängendsten Aufgaben unserer Zeit[27].

Abb.12: Nachhaltiger Konsum und Produktion

Abb.13: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele

Klimakrise
the elephant in the room

Im Rahmen einer Fabel mit dem Titel „The Elephant in the Room“ wird eine ökofeministische Perspektive auf die Klimakrise vorgestellt. Diese Erzählung verwebt die Verantwortung von Museen und anderen Institutionen mit der drängenden Thematik des Klimawandels. Sie verdeutlicht, wie bislang lediglich isolierte Teilaspekte einer komplexen Herausforderung präsentiert wurden, während das eigentliche Hauptproblem unbeachtet blieb – ein Elefant im Raum, den niemand zu bemerken schien. Diese allegorische Erzählung führt dazu, die bisherigen Handlungen und Unterlassungen kritisch zu hinterfragen. Das Ergebnis ist ein bedeutsamer Moment des Erkennens:

Dem Klimawandel wird bisher lediglich passiv zugesehen, nun es sei an der Zeit, Verantwortung zu übernehmen und aktiv zu handeln. Was so viel bedeutet, wie einen Schritt zurückzutreten und einen Blick auf das gesamte Geschehen zu werfen.[28]

Diese Fabel kann bereits auf Museen und Kulturbauten übertragen werden. Denn es ist bereits weitläufig bekannt, dass die Planung, Sanierung und Aufrechterhaltung von Gebäuden einen erheblichen Energiebedarf mit sich bringen.

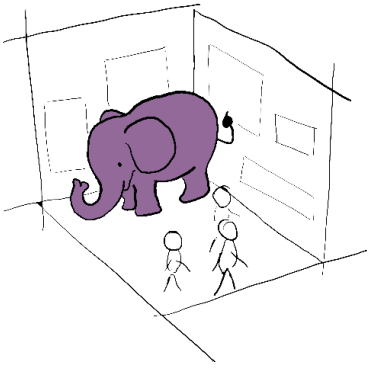


Abb.14: Elephant in the room

Doch dass Kulturbauten einen bemerkenswerten Anteil von 24% an den CO2-Emissionen im öffentlichen Sektor ausmachen, scheint bisher kaum Auswirkungen auf die Vorgehensweise von Kulturbauten und deren Verantwortlichen zu haben.[29] In diesem Zusammenhang kritisiert Professor Dr. Simon, das Gebäude, die einst ohne technisierte Klimatisierung auskamen und dazu dienten, Kulturgüter zu bewahren, erst mit dem stetigen Fortschritt der Technik immer höhere Anforderungen an die Gebäudetechnik stellen. Dies führt zu einem Dilemma des scheinbaren Technikglaubens. Simon betont, dass die Vorgaben zur Temperatur und Luftfeuchtigkeit in Archiven und Ausstellungsräumen oft auf den gegenwärtigen technischen Möglichkeiten basieren und nicht auf wissenschaftlichen Erkenntnissen zur tatsächlichen Abhängigkeit von Objekterhaltung und Klimatisierung.[30]

Daher ist es nicht überraschend, dass die geforderte Temperierung von 20°C in Museen oft am Wohlbefinden der Besuchenden orientiert sind, anstatt am Schutz der kulturellen Schätze. Dr. Simon unterstreicht die dringende Notwendigkeit einer Klima-Task-Force speziell für Museen und warnt davor, dass bei anhaltender Untätigkeit und einer fortdauernden Laissez-Faire-Haltung Museen in naher Zukunft überflüssig werden könnten. Dies wirft einen entscheidenden Blick auf die Verantwortung der Kulturbauten im Zeitalter des Klimawandels und den Druck, den sie in Bezug auf Nachhaltigkeit und Energieeffizienz erfahren.[31]

Forschen und Vermitteln werden Museen ihren Ansprüchen gerecht?

Ein Kernpunkt des Leitfadens für Klimaschutz ist die Definition der Aufgaben eines Museums, Sammeln, Bewahren, Forschen und Vermitteln.[32] Den Anspruch als forschende und vermittelnde Institution kann ein Museum allerdings nur haben, wenn es den Elefanten im Raum identifiziert, anspricht und vermittelt. Das scheint bisher trotz vieler positiv nennenswerter Ausstellungen im Rahmen der Klimakrise bisher noch nicht ausreichend geschehen zu sein. Als Vorbild hier könnte das Tate Museum in London fungieren, welches bereits einen Klimanotstand ausgerufen hat und sich eigene Ziele gesteckt hat.[33]

Angesichts der diskutierten Maßnahmen besteht die Möglichkeit für den Bund deutscher Museen, als bereits bestehende kollektive Vereinigung eine entscheidende Rolle bei der Übernahme von Verantwortung im Kampf gegen die Klimakrise zu spielen. Dabei sollte der Fokus darauf liegen, die Thematik der Klimakrise verständlich und zugänglich für die breite Bevölkerungsschicht zu vermitteln, anstatt sie ausschließlich der sozialen Elite zugänglich zu machen. Das Beispiel des Vereinigten Königreichs fordert eine zukunftsorientierte Perspektive auf Kulturbauten und deren Rolle in der Umwelt ein.

Dies könnte bedeuten, relevante Programme, Ausstellungen und Sammlungen zu nutzen, um die Besuchenden über die Klimakrise zu informieren und sie zur aktiven Teilnahme am Klimaschutz aufzufordern. Eine interne Umstrukturierung hin zu einem nachhaltigen Kollektionsmanagement sowie die Förderung von mehr Biodiversität auf den Außenflächen sind ebenfalls Maßnahmen, die ergriffen werden können. Darüber hinaus sollten Schritte unternommen werden, um die Auswirkungen von Wetterextremen abzuschwächen und sich auf neue Herausforderungen vorzubereiten. Dies könnte die Entwicklung und Umsetzung von Dekarbonisierungsplänen umfassen, die eine schrittweise Verringerung der kohlenstoffintensiven Umweltparameter vorsehen.[34]

Diese Initiativen könnten als wegweisend für deutsche Museen dienen, die bisher noch keine kollektiven Entscheidungen in Bezug auf die Klimakrise getroffen haben. Es ist an der Zeit, dass Museen in Deutschland eine führende Rolle bei der Bewältigung dieserglobalen Herausforderung übernehmen.

Bedarf an Kulturbauten
Brauchen wir Museen zur Zeit der Klimakrise?

Der architektonischen Welt mangelt es an einer realitischen Auseinandersetzung mit den drängenden architektonischen und klimatischen Herausforderungen, denen Kulturbauten in Zeiten der Klimakrise gegenüberstehen. Es ist an der Zeit, dass Museen nicht nur Nutzende von architektonischen Inovationen und Raumklima-Strategien sind, sondern diese Ansätze auch in die Tat umsetzen, indem sie ihren eigenen Standards und Nachhaltigkeitsleitfänden gerecht werden und nachhaltige, zugängliche Räume für ein breiteres Publikum schaffen. Die Tatsache, dass wir erst jetzt über diese Thematik sprechen, obwohl der Klimawandel bereits seit geraumer Zeit in den Schlagzeilen steht, spiegelt bedauerlicherweise wider, wie langsam unsere Gesellschaft auf diese Herausforderungen reagiert. Erst jetzt, da ein Engpass bei Gaslieferungen auftritt, werden die etablierten Konzepte der Gebäudetechnik und insbesondere der Kulturbauten, die einen erheblichen Anteil an Emissionen ausmachen, hinterfragt. Gleichzeitig werden jedoch weiterhin Wettbewerbe für neue Kulturbauten ausgeschrieben, neue Betonstrukturen errichtet und immer mehr energieintensive technische Anlagen installiert.

Abb.15: Gasengpass

Doch eigentlich ist es bereits zu spät, um noch grundlegende Veränderungen herbeizuführen – die Erde hat bereits eine Temperaturerhöhung von 1,2 Grad Celsius erlebt. Es wird höchste Zeit, die Realität anzuerkennen:

Wir haben keinen Klimawandel, sondern eine Klimakrise.

Es bleibt deswegen zu klären, ob tatsächlich ein weiterer Bedarf an Kulturbauten besteht oder ob es in erster Linie um die Erweiterung von Prestigebauten geht. Die kontinuierlich steigenden Besuchendenzahlen deuten darauf hin, dass Museen und Kulturbauten nach wie vor stark frequentiert werden. Allerdings zeigt die empfindliche Reaktion der Besuchendenzahlen auf gesellschaftliche Krisen, dass der Bedarf an Kulturbauten nur so lange besteht, wie die Bevölkerung die finanziellen Mittel hat und eine sichere, stabile Marktlage besteht. Im Kontext einer fortschreitenden Klimakrise könnten Einbußen bei den Besuchendenzahlen eintreten, was die Berechtigung von Erweiterungen und Neubauten im kulturellen Sektor in Frage stellt.

Darüber hinaus stellt sich die Frage der sozialen Gerechtigkeit angesichts der Tatsache, dass 24% der öffentlichen Emissionen von Kulturbauten stammen, während die Besuchenden dieser Einrichtungen kein repräsentatives Abbild der Gesamtbevölkerung darstellen, sondern überwiegend Personen mit einem höheren Bildungsniveau sind.

Dies wirft die Frage auf, ob es nicht angebracht ist, die Emissionen in diesem Sektor zu minimieren, um andere Projekte zu fördern, die die breite Gesellschaft besser repräsentieren. Die Zukunft von Kulturbauten muss in diesem Kontext sorgfältig überdacht und neu ausgerichtet werden.

Ein vielversprechender Ansatz zur Förderung von Diversität in Museen könnte die verstärkte Partizipation sein, die, wenn sie ernst genommen wird, Arbeit und möglicherweise unbequeme Veränderungen erfordert. Doch letztendlich lohnt es sich für ein Museum, die eigene Komfortzone zu verlassen, um eine inklusivere und vielfältigere kulturelle Landschaft zu schaffen.

Transformation Museum
Wie werden Museen sozial gerechter?

Die aufgestellte These das eine Transformation von Kulturbauten nicht nur eine ökologische Neuausrichtung, sondern auch eine grundlegende Verschiebung hin zu sozial gerechten und inklusiven Raumerlebnissen geschaffen werden muss wurde verifiziert. Museen sehen sich heute mit der Herausforderung konfrontiert, sozial gerechter zu werden, indem sie nicht nur als Ausstellungsorte fungieren, sondern auch als aktive gesellschaftliche Akteure agieren. Diese Veränderung erfordert ein Umdenken und die Umsetzung konkreter Forderungen:

In Anbetracht der hohen Museumsdichte in Deutschland wird ein Baustopp gefordert. Dieser Schritt ist essenziell, um im Einklang mit den Prinzipien einer nachhaltigen Wirtschaft zu handeln, die auch eine schrumpfende Museumslandschaft einschließt.

Es gilt, Museen nicht nur als Stätten der Ausstellung, sondern als Impulsgeber für gesellschaftlichen Wandel zu begreifen. Hierbei spielen vielfältige Ausstellungskonzepte eine zentrale Rolle, um eine breitere gesellschaftliche Teilhabe zu ermöglichen und neue Perspektiven zu eröffnen. Innovative Nutzungskonzepte, wie beispielsweise die Gestaltung offener Foyers als multifunktionale Räume, können dazu beitragen, Museen das ganze Jahr über zu lebendigen Orten zu machen, die unterschiedliche Bedürfnisse und Interessen ansprechen.

Die Minimierung des Energiebedarfs von Museen ist ein weiterer entscheidender Aspekt. Dieser Schritt ist nicht nur im Kontext des Klimaschutzes relevant, sondern trägt auch zur Ressourceneffizienz der Institutionen bei.

Die Einbeziehung der Gesamtgesellschaft ist unabdingbar, um Museen von Orten einer homogenen Besuchergruppe zu Orten mit einer vielfältigen, heterogenen Teilnehmerschaft zu transformieren. Die Erweiterung und Diversifizierung von Ausstellungen sind essenzielle Schritte, um neue Zielgruppen anzusprechen und eine inklusive gesellschaftliche Teilhabe zu fördern.

Hierbei sollten Museen als Plattformen für kulturelle Vielfalt und Verständigung fungieren. Insgesamt geht es darum, Museen nichtnur als isolierte Kulturinstitutionen zu betrachten, sondern als integralen Bestandteil sozialer Nachbarschaften. Die Idee der „guten Nachbarschaft“, geprägt von der Kulturwissenschaftlerin Liz Crane, beschreibt ein Konzept für Museen, welches sich aktiv für die sozialen Belange ihres Umfelds verantwortlich fühlt. Hierbei spielen verschiedene Ressourcen wie physisches, soziales, politisches und kreatives Kapital eine entscheidende Rolle.[35]

Die Forderung nach ‚Nutzungsgerechtigkeit‘ steht im Zentrum dieser Transformationsbemühungen.

Museen sollen nicht nur als Bewahrer von Kulturgut dienen, sondern als lebendige, sozial gerechte Einrichtungen, die einen Beitrag zur Entwicklung und Integration der Gesellschaft leisten.

Endnoten

001 Taz, 2022
002 Friederike Otto, 2023
003 Statista, 1985
004 Statista, 2022
005 Wilke, 2023
006 Deutscher Musums Bund, 2022
007 Köhler, 2023
008 Lars Henrik Gass, 2021
009 Robert R. Janes, 2021
010 Janes und Sandell, 2018
011 Wilke, 2018
012 Norrie, 2023
013 Janes und Sandell, 2018
014 Janes, 2023
015 Janes und Sandell, 2018
016 Thoma, 2023
017 Norrie, 2023
018 Statista, 2023
019 Rahemipour und Grotz, 2022
020 Stüve, 2023
021 Thoma, 2023
022 Grotz, Prehn, und Steer, 2020
023 Reinhardt, 2023
024 NEMO, 2023
025 Bundesregierung, 2023
026 Deutscher Museumsbund, 2023
027 Janes, 2022
028 Wilke, 2023
029 Reinhardt, 2023
031 Reinhardt, 2023
032 Reinhardt, 2023
033 Reinhardt, 2023
034 Reinhardt, 2023

Abbildungsverzeichnis

Abb.01	eigene Darstellung
Abb.02	eigene Darstellung
Abb.03	eigene Darstellung
Abb.04	eigene Darstellung
Abb.05	eigene Darstellung
Abb.06	eigene Darstellung
Abb.07	eigene Darstellung
Abb.08	eigene Darstellung
Abb.09	eigene Darstellung
Abb.10	eigene Darstellung
Abb.11	eigene Darstellung
Abb.12	eigene Darstellung
Abb.13	eigene Darstellung
Abb.14	eigene Darstellung
Abb.15	eigene Darstellung

Abb.001: Museum as an iceberg. (Source: own presentation)

Unlocking Hidden Treasures: Redefining Museum Storage

Introduction

"Nightmare at the British Museum[1]", "Stolen artefacts from British Museum offered for sale on eBay[2]". These or similar headlines could be read about the British Museum in the newspapers this year, after one of the biggest scandals in the museum's history. Over several years, thousands of items have disappeared unnoticed. But it does not stop there: In the process, other incidents came to light, for example that other thousands of priceless objects have mysteriously disappeared over the years from the Imperial War Museum and the Natural History Museum in London[3]. They have one thing in common and that

is that they could have been avoided, if museums had a better overview of their storage facilities and they serve as compelling evidence of the challenges that museums encounter when it comes to protecting their invaluable collections. For example, in the British Museum, the exact number of stolen objects is not even clear, as many collections have only been catalogued as one single complete inventory[4]. Therefore, it is also not known exactly which pieces are missing and it cannot be searched for them, leaving us to wonder how museums deal with their priceless objects.

These occurrences uncover a concerning reality, shedding light on the systemic issues associated with collection management within museums as memory institutions and as buildings. Questions arise: How do museums manage their hidden treasures within themselves, and just how many treasures remain concealed within the storages of museums worldwide, hidden from public view?

The central research question is: Can the challenges associated with concealed and overlooked artefacts in museum storage be effectively managed by the utilisation of loan strategies and visible storage? This article is dedicated to examining the diverse challenges that confront museums as they attempt to preserve and manage their extensive collections. We will look at the often enigmatic area of museum storage, exploring the evolving role of technology in the conservation of artefacts and the innovative strategies employed to bring these hidden objects to the forefront, thereby reshaping the future of museums and their significance in our cultural landscape.

Unveiling the Hidden Challenges

Abb.002: A crowd viewing "Mona Lisa" on display, the centrepiece at the Louvre in Paris.
(Source: Guia Besana,2014)

If you're a frequent museum visitor, one of your initial instincts upon entering a museum might be to check out the floorplan. You want to know which exhibitions are where and how to navigate the space without missing any centrepieces (see Abb.002). But have you ever wondered about the fate of the objects and artefacts not currently on display? How many valuable pieces are quietly tucked away, waiting to be appreciated?

Consider the British Museum, which houses eight million artefacts, yet only 80,000 are available for public viewing[5]. Similarly, the Victoria and Albert Museum in London showcases less than 5 percent of its Indian art collection, and in general, only two percent of the entire collection is on display[6]. The vast majority remains hidden from public view.

Off-Site Storage

So where are these hidden treasures stored? A lot of times, the storage space extends far beyond the museum building. The British Museum and the Tate Galleries for example maintain storage facilities located two hours outside of London in underground bunkers. The building was originally designed to hide weapons for the Royal Naval Armaments Depot during World War II[7].

Furthermore, the museums have stored an additional 20,000 boxes of historical relics in Deepstore, an underground storage facility and have announced plans for another large storage facility outside Reading in 2017 to accommodate most of the historical treasures currently held at Blythe House in West London[8]. While these storage solutions may provide convenience for retrieval and research, as the museums claimed, they also reduce the accessibility of collections to the general public, limiting access primarily to scholars[9].

The Uncatalogued Struggle

This leads to the problem of cataloguing. Objects in exhibitions are meticulously attached with detailed information about their origin, background and year. In contrast, museum storages often lack such organisation, it is often described as “a species of iceberg, with only a fraction of its glittering bulk above the surface”[10] (see Fig.1). 15% of all the artefacts have never been inventoried which results in chaos in German ethnological museums11. A similar situation exists in the British Museum, where approximately only half of the objects have been added to the main database[12], making it challenging to detect missing artefacts.

Repatriation and Restitution

This deficiency in cataloguing also contributes to the challenges of repatriation. Museums that house looted objects often make the argument that they

provide the safest environment for preserving these artefacts, thereby avoiding their return to their countries of origin[13]. Nevertheless, this assertion has been disproved on numerous occasions, as evidenced by the recent series of thefts at the British Museum mentioned earlier in the introduction[14]. A phenomenon that was only made possible by the disorderly conditions within modern museum storage facilities.

Storage as Theatrical Spectacles

Today, museum artefacts are often stored, utilised or displayed in different spaces. However, in the early eighteenth-century, Hans Sloane, an avid collector of all kinds of animals, artefacts and objects and had an extensive collection, who later became the founder of the British Museum and had over 71,000 items in his possession, his collection did not adhere to a spatial division between storage, use and display.[15] Instead, the storage itself became a form of "theatrical spectacle"[16]. His collection was distinct in that the storage with all his cabinets with lots of drawers became the focus and the point of interest for most of his visitors, not the objects themselves. He did not hide his storage in basements or away from the city, but his storage became his display. Visitors were more intrigued by the containers holding the items than the items themselves. Furthermore, the drawers for example could be removed easily out of the cabinets to be presented to visitors.[17] This is a best-practice example of storage management. Unlike the nowadays conventional spatial division between storage, utilisation, and display, Hans Sloane innovatively integrated all three seamlessly.

Toss It or Treasure It?

The question now is: Why are there so many collections stored away? Will every item in storage be brought to the front one day and be thoroughly studied? It is frequently criticised that long-term pre-

Abb.003: Duplicate collection in the storage of the entomology department, Smithsonian Natural History Museums.
(Source: Chip Clark,2016)

servation does not always lead to active utilisation but can result in neglect and unintended usage[18]. Often, museums face the challenge of making difficult decisions regarding what to retain and what to discard. It is also asked whether museum storage is primarily a purposeful and well-managed preservation of collections or just an ongoing tradition that exists beyond practical use and public display without a clear justification (see Abb.003).[19]

Exploring Digital Museums

Innovative Solutions for Preservation

The aforementioned challenges can be effectively addressed by introducing innovative museum loan programs. Firstly, all the items and objects in storage should be digitised and displayed in a digital exhibition. It is important to note that this digital exhibition should complement physical exhibitions rather than replacing them entirely.

Digital exhibitions have the potential to showcase a significantly larger collection while simultaneously making it accessible for a wider audience, including individuals who live far from museums or those with disabilities. The digitised objects can be made available for scientists worldwide to research and inspect, lowering the geographical barrier. Moreover, they offer interactive features such as zooming

and rotating, allowing viewers to explore artefacts in ways not typically permitted in traditional exhibitions (see Abb.004,005). Additionally, the digitised versions can be used for research and display, reducing the wear and tear associated with physical handling and prolonged exposure. This approach contributes to the long-term preservation of cultural heritage by avoiding deterioration concerns.[20]

Despite the efforts to embed the digital within the physical, it is fairly evident that an online exhibition does not provide the same social and embodied experience as the physical museum[21]. Another significant challenge is the initial effort required to digitise the entire inventory of objects. Creating 3D representations of all stored items can be a time-consuming effort[22]. Furthermore, people's digital illiteracy may also be a deterrent, limiting the intellectual accessibility of collections[23]. Addressing this, digital admissions may also raise concerns, as providing free access could compromise authenticity and verification. Cybersecurity is an additional concern, as a breach could jeopardise the digital collections.

As an illustrative example of digital exhibitions, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and Interpol recently announced a collaborative effort to establish a virtual museum of stolen cultural artefacts. This project aims to raise awareness about trafficking and the significance of cultural heritage. It offers flexibility in terms of the number of displayed pieces and encourages public involvement to contribute to the recovery of the stolen objects. The digital platform also provides educational materials, stories, and testimonies from local communities related to the artefacts[24].

Abb.004: "Nefertiti" surrounded by the audience in Berlin's Neues Museum.
(Source: Fabrizio Bensch, 2009)

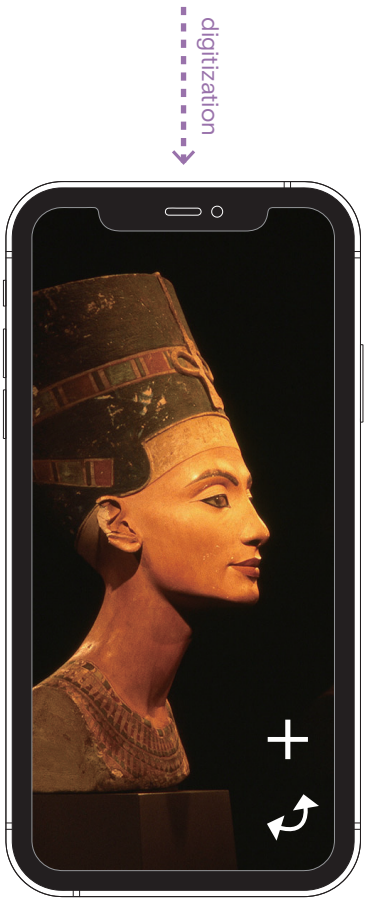


Abb.005: Simulation of digital exhibition on cellphone.
(Source: own presentation)

Another instance of digitised collections is the "Reconstructing Sloane" initiative, a research organisation that started to digitise catalogues and produce digital editions of manuscripts written by Hans Sloane. They have been encoded using Text Encoding Initiative (TEI), a standard markup language, and have been published in Edition Visualisation Technology (EVT), a software for digital manuscripts. This effort aims to make these materials accessible to researchers and the general public.[25]

Dynamic Travelling Exhibitions

Another valuable tool for addressing the storage-related challenges is the use of travelling or temporary exhibitions. These exhibitions are set up for a limited period of time and introduce fresh material to the visitor in contrast to the permanent exhibition they may have already experienced[26]. Here, travelling exhibitions are used as a means to combat the stagnation of objects in museum storage facilities by using them in mobile exhibitions.

An important outcome of travelling exhibitions is the exchange of objects and cooperation between various institutions, resulting in cultural enrichment[27]. These exhibitions foster cultural communication through the circulation of artefacts, potentially creating new meanings or values[28]. Moreover, they establish an international network of shared heritage and knowledge, extending the influence of cultural organisations beyond their geographical boundaries[29].

This approach offers an opportunity for collections stored in museums to be viewed by a broader audience. It enhances museums' outreach and engagement, attracting visitors who may not have had

the opportunity to visit the museum's home country. As a result, it also becomes more accessible for researchers in different locations to examine the original artefacts[30].

On the other hand, during touring exhibitions, the environmental impact of logistics and transport presents a significant challenge. This includes the energy consumption associated with flights for both personnel and transporting collections, as well as the environmental footprint of packing and exhibiting materials. While solutions like carbon footprint audits and material recycling have been proposed, their effectiveness in mitigating these environmental impacts needs further examination and study.[31]

An inspiring example of travelling exhibitions comes from the Natural History Museum of Toulouse. "Impact: Biodiversity Matters" is a travelling exhibition that uses display elements from the London exhibition "Extinction, Not the End of the World?". The exhibition aims to educate about biodiversity and the impact of lifestyles on the planet while also showing ways to respect and restore biodiversity.[32] It has an environmentally conscious and sustainable approach, not only in the topics it explores but also in its design, production and life-cycle management. The wood used in the exhibition for example comes from a 150-year-old cotton mill in England and other elements were recycled from the Natural History Museum in London. The museum repurposed 95% of these elements, adapting structures, adding MDF panels, and incorporating Dibond® aluminium composite panels with printed images and words. The exhibition's design prioritises spatial adaptability for touring.[33] Transportation considerations include

carbon offset planning and collaboration with local partners to reduce environmental impact. At the end of the exhibition, the museum collaborates with a recycling platform to repurpose components into new furniture or design elements (see Abb.006).[34]

Abb.006: The travelling exhibition "Impact, Biodiversity matters", designed with displayed elements recycled from travelling exhibitions.
(Source: Natural History Museum of Toulouse,2023)

Embracing Architectural Interventions

The third approach for the challenges associated with hidden and forgotten objects in museum storage is through architectural interventions. These interventions involve physical changes to storage spaces that make them more visible and accessible. They can take various forms, such as using transparent shelving, creating public passages into storage areas, or repurposing unused spaces like corridors and staircases to display pieces[35].

By granting open access to storage areas, museums can satisfy the public's curiosity about collections and acknowledge that the public, in a way, owns these museum collections. Additionally, these interventions can lead to new research and discoveries, as objects in storage may inspire fresh perspectives in-

stead of revisiting well-used themes within the core collection.[36] Repurposing underutilised spaces optimises the use of limited museum space, and transparent storage spaces encourage more scientific collection management. Furthermore, these architectural changes elevate the status of items stored behind the scenes, placing them on par with items on public display.

Abb.007: Open storage of V&A Museum. (Source: Maria Malichoutsaki, 2020)

However, it is important to note that such interventions demand funding and a significant initial effort, requiring collaboration between museum management teams and architects. Furthermore, as visitors enter storage facilities, ensuring the proper conservation of objects becomes a challenge. Maintaining ideal conditions such as temperature and humidity becomes complex with increased traffic in these areas, while museum storage spaces require a very stable interior climate, with solely minimal and slow fluctuations in temperature and relative humidity.[37]

An example of this concept is the Victoria and Albert Museum in London. They have implemented open storage practices, densely placing objects on shelves separated by glass dividers. A corridor runs between these showcases, and adjacent to the open storage area, there is a study centre for researchers to access and study objects. When objects are retrieved from open storage, the process is displayed on screens, almost like a performance, allowing the public to witness the expertise of the staff in handling and transporting these objects. This design effectively retains the sense of the museum's "backstage"(see Abb.007)[38].

Embrace Transformation for Tomorrow

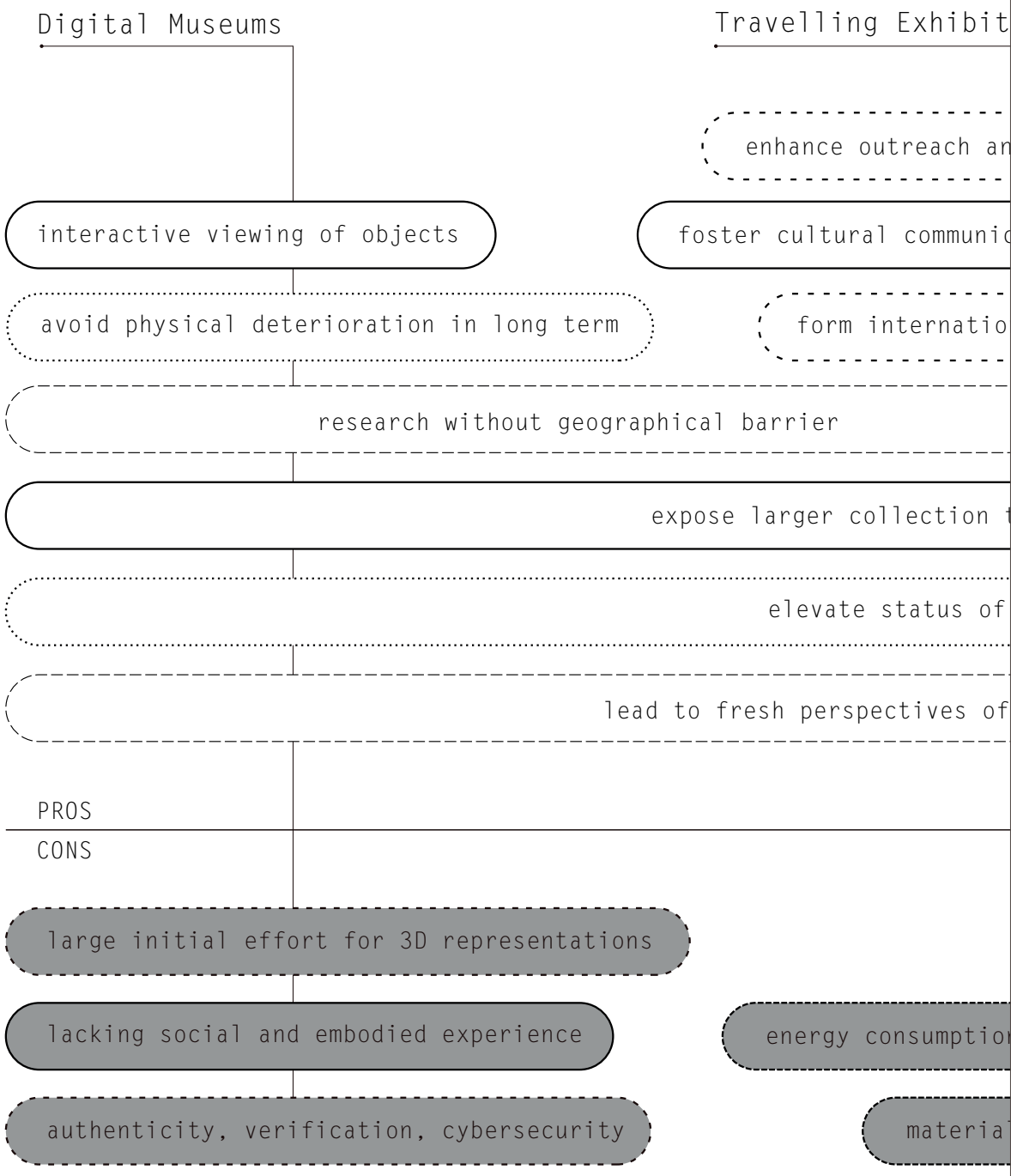
As you can see, the problem of museum storage is more complex and far-reaching than expected, demanding a fundamental re-evaluation of museum management and a radical restructuring of the existing systems to prevent further incidents like the alarming thefts at the British Museum. The task is

not becoming any easier either, because new objects are constantly being discovered and unearthed worldwide, treasures that deserve to be showcased rather than slowly rotting away in a dusty warehouse for decades. At the same time, the first crucial step is to raise public awareness. Without public pressure, the necessary changes may never happen.

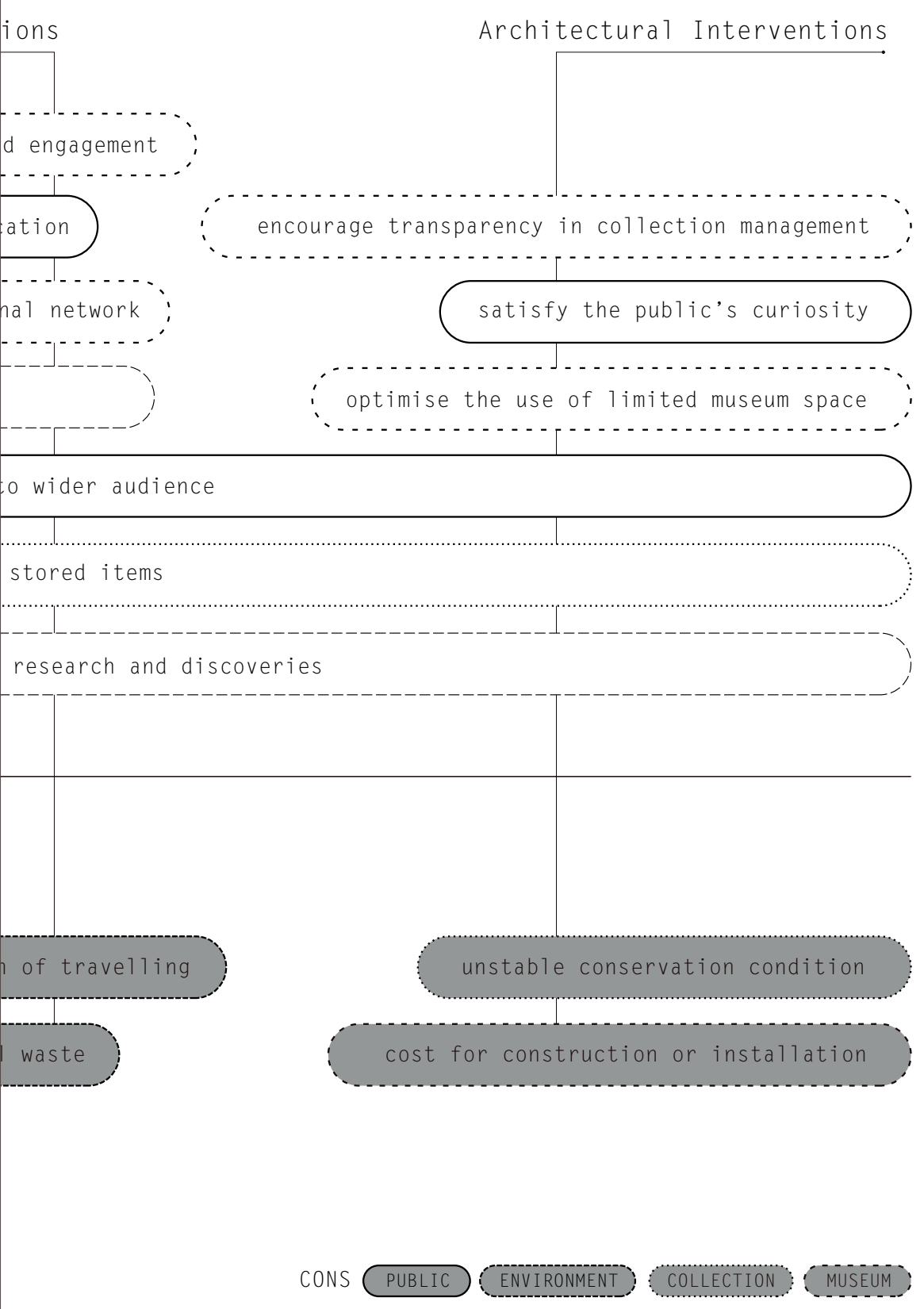
There is no one-size-fits-all solution to this complex problem (see Abb.008). The people in charge must tailor the approach to each individual institution, often requiring a combination of strategies. Some particular objects can be displayed digitally, while visually appealing storage areas could be effortlessly transformed into representative exhibition spaces. Less presentable areas might be best suited for permanent inclusion in travelling exhibitions. However, it is entirely feasible and attainable if museums are willing to take the initiative.

Even though each solution has its disadvantages that should not be overlooked, it is important that all memory institutions start to reform their systems and that something is happening at all. Action is paramount and the public deserves unhindered access to these cultural riches.

We need memory institutions now more than ever and it is time for these institutions to start with transformative changes to make sure that all memory objects find a place to be showcased, accessible to everyone!



PROS PUBLIC RESEARCH COLLECTION MUSEUM


ions
Architectural Interventions
d engagement
ation
encourage transparency in collection management
nal network
satisfy the public's curiosity
optimise the use of limited museum space
o wider audience
stored items
research and discoveries
n of travelling
unstable conservation condition
l waste
cost for construction or installation
CONS
PUBLIC
ENVIRONMENT
COLLECTION
MUSEUM

Endnoten

001 Bergen, K., 2023
002 Sky UK, 2023
003 Schrader, A., 2023
004 Schrader, A., 2023
005 Davic, A., 2023
006 Brusius, M., Singh, K., 2018
007 Duryea, D., 2011
008 Pickford, J. 2017
009 Davic, A., 2023
010 Gill, M., 2023
011 Kushner, J., 2021
012 Gill, M., 2023
013 Gill, M., 2023
014 Gill, M., 2023
015 Delbourgo, J., (n. d.): 38–47
016 Delbourgo, J., (n. d.): 38–47
017 Delbourgo, J., (n. d.): 38–47
018 Delbourgo, J., (n. d.): 38–47
019 Delbourgo, J., (n. d.): 38–47
020 Corona, L., 2023
021 King, E. et al., 2021: 487–504
022 Henley, J., 2023
023 Corona, L., 2023
024 UNESCO, 2023
025 Wordpress, (n. d.)
026 UNESCO, 1963: 9
027 UNESCO, 1963: 9
028 Driver, F. et al., (n. d.)
029 Pethick, T., 2023
030 Imagine Exhibitions, 2023
031 Driver, F. et al., (n. d.)
032 Teo, 2023
033 Teo, 2023
034 Teo, 2023
035 Dawes, S., M. M., 2015
036 Malichoutsaki, M., 2020
037 Janssen, H., Christensen, J. E., 2013
038 Malichoutsaki, M., 2020

Abbildungs-verzeichnis

Abb.001	Behre,C., 2023
Abb.002	Besana,G., 2014
Abb.003	Clark,C., 2016
Abb.004	Bensch,F., 2009
Abb.005	Xiao,C., 2023
Abb.006	Natural History Museum of Toulouse, 2023
Abb.007	Malichoutsaki,M., 2020
Abb.008	Xiao,C., 2023

Klima

Klima

Klima

Endlichkeit fasziniert den Menschen seit jeher. Nichts ist endlos – Zerfall und Zersetzung sind fester Bestandteil von Leben und Entstehung. Dennoch hat es sich der Mensch zur Aufgabe gemacht, gegen die Zeit, Dinge zu erhalten, länger nutzbar zu machen. Über die funktionale Konservierung von Lebensmitteln oder die religiöse Konservierung von Toten und die emotionale Konservierung von Objekten, ist es heute zentraler kultureller Bestandteil, frühere Zeitschichten der Geschichte sichtbar zu halten.
Über tausende Jahre wurden Grabbeigaben hinter dutzenden Metern Sandstein in Pyramiden bestmöglich konserviert. Mit zunehmendem wissenschaftlichen Interesse an Vergangenheit, mit dem kolonialen Kulturgüterraub entstanden Institutionen, die sich mit der Lagerung und Ausstellung von Objekten beschäftigten, Museen. Heute sind Museen die konservierende Objekthülle, die den kulturellen Massenkonsum möglich machen – mit allein in Deutschland über 100 Millionen Besucher:innen jährlich.[1]
Als Kulturinstitutionen stehen Museen in ständiger Verhandlung mit der Gesellschaft, sie sind Spiegel der Vergangenheit und Gegenwart. Diese

gegen

gegen

besondere Gebäudetypologie ist eng mit speziellen Anforderungen an Raumeigenschaften verbunden, die weit über die allgemein bekannte Definition als öffentlich zugängliche Sammlung von Kulturgütern hinausgehen. Architektonisch ergeben sich mindestens seit einem Umdenken über Ressourcen- und Energieverbrauch Fragen, die sich mit dem Museum als architektonische Hülle beschäftigen. Der Klimawandel und die damit einhergehenden Fragen von Verbräuchen im Gebäudesektor machen auch vor Museen nicht halt. Im Folgenden geht es um die Einordnung der verschiedenen Begrifflichkeiten, die einen Einfluss auf die architektonische Raumklimapolitik in Museen haben. Das Museum vereint Objekt und Mensch im Raum. In diesem Spannungsfeld ist es Aufgabe geworden, die Eigenschaften und Potenziale der einzelnen Einflussgrößen abzuwägen. Wie sollen Architekt:innen das Raumklima in der Typologie des Museums zukünftig gestalten?

Klima I : Der Raum

definiert sich durch die Abgrenzung zu einem anderen Raum, demnach durch verschiedene Eigenschaften mindestens zweier Räume. Architektonisch geht die Definition eines Raumes eng mit dessen physikalischen Eigenschaften einher, die sich im menschlichen Interessenbereich vor allem um ein bestimmtes Raumklima drehen. Oft stellt ein architektonisches Gebilde eine Membran dar, die den Raum und dessen Raumklima vom Raum, der ihn umgibt und abgrenzt – Innenraumklima gegen Außenraumklima.

Das Innenraumklima ist von den physikalischen Gesetzmäßigkeiten abhängig. Befinden sich zwei Raumklimata verschiedener Eigenschaften nebeneinander, wollen sie sich ausgleichen. Höhere Innenraumtemperaturen wandern Richtung niedriger Außentemperatur, höhere Feuchtigkeit in Richtung geringerer.

In diesem Spannungsfeld dient Architektur seit jeher als materielle Grenze zwischen zwei Raumklimata, die deren Ausgleich verzögert oder für deren Unterschiede sorgt. Je nach Durchlasswiderstand der architektonischen Membran, geht der Ausgleich schneller oder langsamer vonstatten.

“Architektur [...] soll ein Instrumentarium schaffen, das dazu da ist, unsere physiologischen Lebensräume so zu inszenieren, dass wir mit ihnen übereinstimmen.”[2]

Die Inszenierung dieser Lebensräume ist multisphärisch - Raumklima ist kein statischer Zustand, sondern es transformiert sich ständig - es reflektiert, filtert, absorbiert. Diese abhängige Inszenierung des Raumklimas ist der Ursprung aller architektonischen Bestrebungen des Menschen. Über Jahrtausende hinweg hat sich das Gebaute weiterentwickelt. Von

Anfang an hatte es den Sinn, Menschen und Gegenstände vor äußeren Einflüssen wie Sonne, Wind, Regen, Hitze, Kälte, Tieren und Insekten zu schützen.

Da diese äußeren Einflüsse ständigen Änderung unterliegen, reagiert menschliche Innovation darauf, indem sie Materialien nutzt und Techniken entwickelt, die versuchen das von den äußeren Einflüssen beeinflusste Innenraumklima in einem behaglichen Korridor zu halten.

In Mitteleuropa bedeutet das, dass Gebäude im Sommer von wärmeren und im Winter kältere Klimata umgeben sind als optimal für den Innenraum angesehen. Abweichungen und Schwankungen im Umgebungsklima werden mit Gebäudehüllen so gefiltert und mit Maschinen so verändert, dass sich über die ganze Zeit ein möglichst gleichbleibendes Klima im Innenraum einstellt.

Über Jahrhunderte hinweg entwickelten sich Gebäude nach Erfahrungswerten; Wetterschutz, Wärme und Luftfeuchtigkeit wurden durch Beobachtungen entwickelt und reguliert.[3]

Abhängig von Jahreszeiten und Wettereinflüssen entwickelten sich so eine große Anzahl von verschiedenen klimaangepassten, regionalen Bauweisen.

Das heute vorherrschende Weltbild der führenden Industrienationen basiert auf einer kapitalistischen, hochindustriellen Ordnung, die ihre Dominanz durch die Ausbeutung fossiler Brennstoffe erreicht hat.[4] Die global exportierte Architektursprache konzentriert sich auf ‚erstrebenswerte' Attribute, die für Fortschrittlichkeit stehen. Hochtechnologie kompensiert seit dem verschiedenste raumklimatische Missstände.

Die Anpassung des Innenraumklimas konnte mit der weiten Verfügbarkeit günstiger Energie un-

abhängig von deren Hülleigenschaften beliebig an jegliche Bedürfnisse angepasst werden. Wenn es zu kalt ist, wird es geheizt, wenn es zu warm ist, wird es gekühlt - auch bei beispielsweise großem Kälteeintrag durch unzureichende Dämmwerte oder großem Wärmeeintrag durch Sonnenstrahlung.

Bauphysikalische Eigenschaften von Materialen wurden unwichtiger, weil ihr unüberlegter Einsatz durch technische Anlagen ausgeglichen werden konnte, Masse wurde durch Energie kompensiert. Diesem Verständnis nach wurde Technik der Ausgleich zwischen Klima und Komfortanspruch. [5]

Heute verfügen wir über das physikalische Verständnis, dass uns die Wechselwirkung zwischen Räumen verstehen lässt, welche Einflussgrößen auf sie wirken. Gebäude sind zu hochkomplexen Systemen geworden, die das Innenraumklima durch ihre Bauweise und ihre Klimatechnik nahezu perfekt regulieren können. Die Bauweise wird meistens von der Klimatechnik überschattet. Bereits 1967 vergleicht Reyner Banham Architektur mit einem Boot, das sich entweder mit Motor oder mit Segel fortbewegt.

“Mit einem Motor lässt sich praktisch jedes schwimmende Objekt in ein steuerbares Schiff verwandeln. Ein kleines, konzentriertes Maschinenpaket verwandelt ein undifferenziertes Gebilde in einen Gegenstand mit Funktion und Zweck” [6]

Die Analogie zwischen Architektur und Boot ist unverkennbar. Der Motor ist für das Boot, was die Klimatechnik für Gebäude ist.

Dieser Intention nach soll Architektur weniger als Hülle angesehen werden, die durch technische Ausstattung raumklimatisch funktioniert, sondern viel mehr als ‘Klimagerät’, dass mit seinen bauphy-

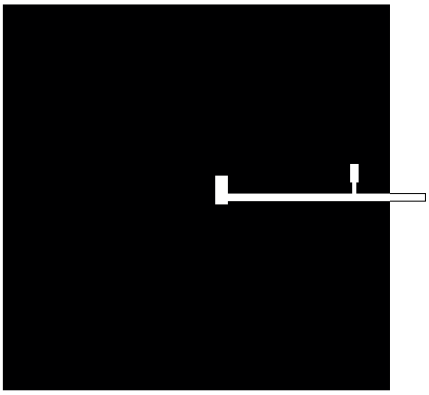


Abb. 1, Cheops-Pyramide, Gizeh, 2500 v. Chr.

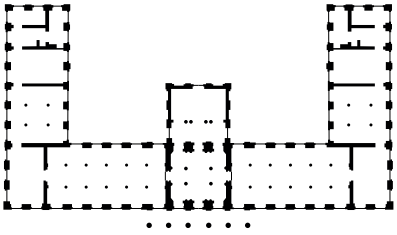


Abb. 2, Fridericianum, Kassel, 1779

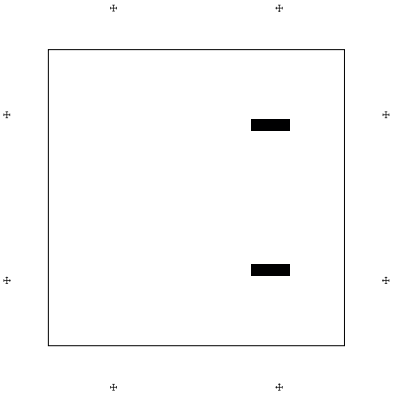


Abb. 3, Neue Nationalgalerie, Berlin, 1968

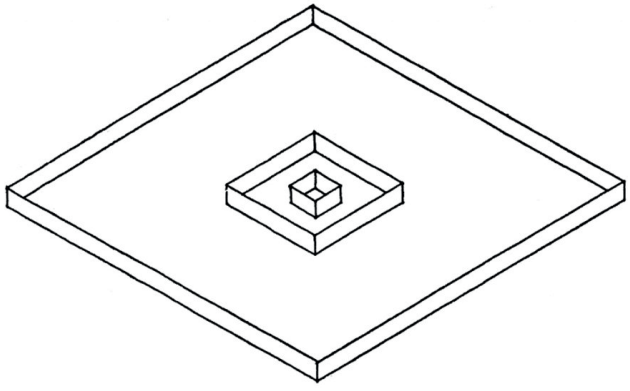


Abb. 4, Dom Hans van der Laan, Der architektonische Raum, Innen und Außen

Abb. 5, Berlinische Galerie, Google Earth

sikalischen Eigenschaften die lokalen energetischen Gegebenheiten ausnutzt.

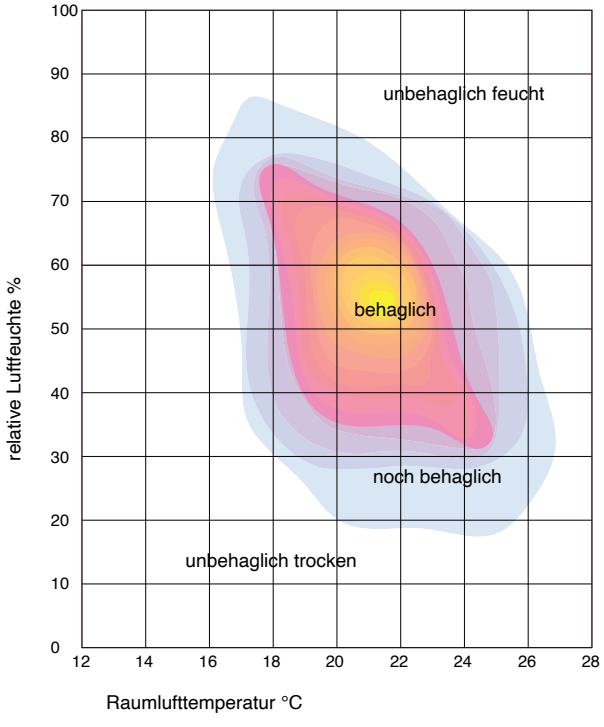
Erst die Ölkrise 1973 führte der Welt vor, dass Energie keine unendliche Ressource ist, auf die Verlass ist. Mit Büchern wie ‚The Limits to Growth' und dem ‚Club of Rome' beginnt eine breit geführte Auseinandersetzung mit Umweltabhängigkeiten, die bis heute geführt wird.[7]

Im Architektonischen Sinne geht es darum, Gebäude nicht nur als passive Hülle zu betrachten, sondern als aktives Gestaltungselement, welches das Raumklima beeinflusst und gleichzeitig die natürlichen energetischen Gegebenheiten nutzt. Dies erfordert eine noch intensivere Auseinandersetzung mit Raumklima, Baumaterialien, Konstruktionstechniken und Energieeffizienz.

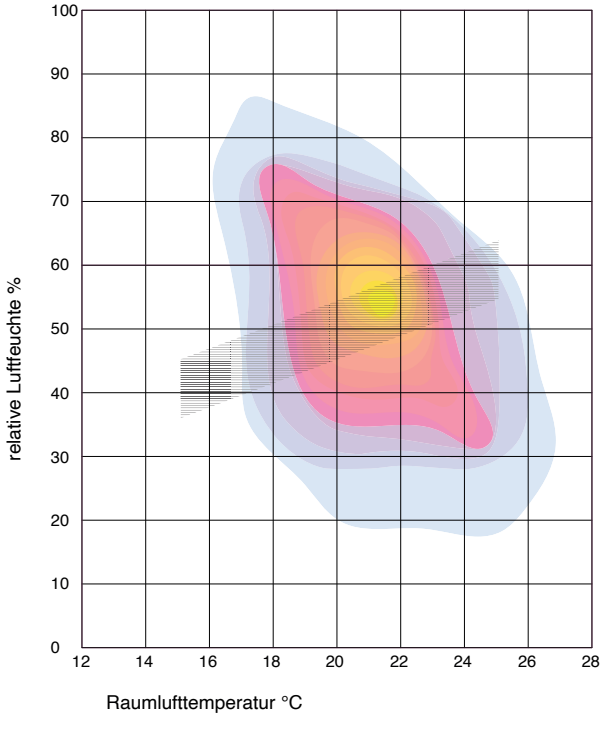
Klima II : Der Mensch

war und ist der maßgebende Faktor, der den Umgang mit Innenraumklima bestimmt. Im Gegensatz zu leblosen Objekten reguliert der Mensch sein eigenes körpereigenes Klima ständig, durch schwitzen und durch dämmende Hüllflächen, meist textile Kleidung und im größeren Sinne auch Architektur. Eine Körperkerntemperatur von 37° Celsius gilt als angestrebtes Optimum. Daneben ist die Raumluftfeuchte von entscheidender Bedeutung und sollte sich zwischen 40-60% relativer Luftfeuchtigkeit liegen. [1] Je nach Körperbau, Tätigkeit und Bekleidung ergeben sich somit verschiedene optimale Umgebungsklimata.

Zusätzlich zu diesen Raumklimabedürftnissen kommt beim Menschen, der körpereigene Metabolismus der Sauerstoff in CO2 verstoffwechselt und deswegen auf einen Frischluftwechsel im Innenraum angewiesen ist. [2] Dieser Luftwechsel ist alternativlos, da er die Gesundheit des Menschen betrifft.



Behaglichkeitskorridor Mensch



Konservierungskorridor Objekt

Klima III : Das Objekt

ist im philosophischen Sinne des Wortes selbst nicht real, sondern ein Produkt, ein Resultat der Realität. Das Objekt entsteht dadurch, dass es vom Subjekt differenziert und anders behandelt wird. In diesem Zusammenhang unterscheidet sich das Objekt auch vom Ding, dass eine Erweiterung oder Ergänzung des Subjektes ist. (Bsp. Das Werkzeug als Erweiterung der Hand ist ein Ding und kein Objekt).

Auf das Museum bezogen lässt sich nun festhalten, dass ein Objekt zum Museumsobjekt oder zur Musealie wird, sobald es sich im Kontext eines Museums befindet. Doch der Begriff Museumsobjekt kann aber fast als Pleonasmus verstanden werden, da das Museum nicht nur der Ort ist, der Museumsobjekte aufbewahrt, sondern auch der Ort mit der Aufgabe, Dinge in Objekte zu transformieren.[1]

„In this sense the object is abstract and dead, closed in on itself, as evidenced by that series of objects which is a collection"[2]

Dieser Status des Objekts wird heute als ein Produkt des Westens angesehen.[3] Denn es waren die westlichen Kulturen, die mit den indigenen Lebensweisen brachen und die Trennung zwischen Objekt und Subjekt erstmals etablierten.[4] Die systematische Umwandlung von Dingen in Objekte hat den Vorteil, dass diese besser analysiert und studiert werden können als in ihrem ursprünglichen Kontext (ethnografisches Feld, private Sammlung, Galerie), birgt jedoch auch die Gefahr zum Fetisch zu werden: Eine rituelle Maske, ein zeremonielles Kostüm oder ein Gebetswerkzeug ändern schnell ihren Status, wenn sie sich in einem Museum befinden. Wir befinden

uns nicht mehr in der realen Welt, sondern in der imaginären Welt des Museums. In einem Kunstgewerbemuseum ist es dem Besucher beispielsweise nicht gestattet, sich auf einen Stuhl zu setzen, was einen etablierten Unterschied zwischen dem funktionalen Stuhl und dem Stuhl-Objekt voraussetzt. Die Funktion wurde aufgehoben und sie wurden „dekontextualisiert“, was bedeutet, dass er von nun an nicht mehr seinem ursprünglichen Zweck dient, sondern in eine symbolische Ordnung eingetreten ist, die ihm eine neue Bedeutung verleiht, was Krzysztof Pomian dazu veranlasst, solche Objekte als Semiophoren („Bedeutungsträger“) zu bezeichnen und ihnen einen neuen Wert zuzuschreiben - der zunächst ein rein musealer Wert ist, der aber zu einem wirtschaftlichen Wert werden kann. Sie werden so zu heiligen (geweihten) Zeugnissen der Kultur.[5]

“The object is not the truth of anything. Firstly polyfunctional, then polysemic, it takes on meaning only when placed in context.”[6]

Klima IV : Das Museum

ist die architektonische Typologie, die sich aus Mensch und Objekt im Raum zusammensetzt. Museen sind, wie fast alle Gebäude, von Energie abhängig, um ein angemessenes Raumklima zu erzeugen. Spätestens seit einer kritischen Auseinandersetzung mit dem Energieverbrauch im Gebäudesektor im Zusammenhang mit dem Klimawandel müssen sich auch Museen der Frage stellen, wie sie die nötigen Raumklimata nachhaltiger erzeugen können.

Potenzialzonen für das Raumklima bestehen in den verschiedenen Bereichen - Raum, Mensch und Objekt -, die allein oder in Kombination dem problematischen Ressourcen- und Energieverbrauch in Museen entgegenwirken können.

Potenzial Raum

Für den Raum ergeben sich vielfache Potenziale. Der Raum soll in diesem Zusammenhang als baulich umhüllter Museumsinnenraum verstanden werden. In Deutschland gibt es über 7.000 Museen mit spezifischen, raumklimatischen Eigenschaften. Für die Aufrechterhaltung des Innenraumklimas wird Energie aufgewendet. Für Museumsbauten zwischen 1850 und 1975 liegen die Endenergiekennwerte der Heizung bei 100 - 250 kWh/m²a und die des Stroms bei 20 - 100 kWh/m²a.[1] Dabei ist zwischen den jeweiligen Typologien mit ihren jeweiligen Schwachstellen zu unterscheiden. Viele Museumsbauten zwischen 1770 und 1950 wurden ohne wissenschaftliche Kenntnisse vom Zusammenhang zwischen baulicher Hülle und Innenraumklima gebaut. Darunter fällt beispielsweise das Fridericianum, welches als erstes autonomes Museumsgebäude um 1770 gebaut wurde[2] und als Basis für die Entwicklung einer institutionellen, architektonischen Museumstypologie gilt.[3] Als Gebäude mit ausladendem Eingangsportal, dicken Backstein-

mauern, innenräumlichen Enfiladen und Oberlichtern, vielen Fenstern ergeben sich folgende Nachteile: An Außenwänden und Fenstern ergibt sich ein hoher Wärmedurchgang.[4] Bei kühlerem Außenklima, das auch zu kühlen Innenseiten der Außenwände führt, kann sich Tauwasserausfall bilden, der wiederum zu Schimmelbildung führt, was schädlich für Mensch und Objekte ist.[5] Mit der Abnahme der innenseitigen Außenwandtemperaturen steigt die Strahlungswärmeabgabe des menschlichen Körpers, welcher als unbehaglich empfunden wird.[6] Direkter Tageslichteinfall ohne Filterung schädlicher Lichtbestandteile schädigt Ausstellungsobjekte.[7] Luftdichtheit in den Außenwänden führt zu unkontrollierter Fugenlüftung mit Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit.

Neben diesen Nachteilen ergeben sich allerdings auch Vorteile: Durch die monolithische Bauweise ergibt sich thermische Speichermasse der massiven Außenwände. Sie kann Schwankungen der Temperatur und in gewissem Grad, auch hinsichtlich der relativen Luftfeuchtigkeit, puffern. Darunter können hierbei sowohl Schwankungen infolge der Änderung

Abb.1, typische Oberlichtsituation in historischen Museen

Abb.2: hoher Glaseinsatz im zeitgenössischen Museumsbau

äußerer Einflüsse im Tagesverlauf, aufgrund von Witterungseinflüssen und Jahreszeitenwechsel, aber auch innerer Einflüsse wie zum Beispiel Ansammlung großer Menschenmengen bei Veranstaltungen oder hohem Besucherandrang fallen. So werden die Innenraumtemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit durch architektonische beziehungsweise bauteilinhärente Qualitäten von massigen Konstruktionen konstanter gehalten als bei leichten.[8]

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstanden Museumsbauten mit fließenden Grundrissen, zusammenhängenden Lufträumen und dünneren Klimahüllen.[9] Es war die Zeit, in der zwar weitestgehend dieselben bauphysikalisch-wissenschaftlichen Grundlagen zur Verfügung standen wie heute, diesen aber eine andere Bedeutung beigemessen wurde - vor allem in der Bewertung von Energiefragen. In den Jahrzehnten vor der Ölkrise war fossile Energie günstig und eine Erschöpfung der Vorkommen schien nicht in absehbarer Zukunft erreicht. So entstanden Museumsarchitekturen, die nicht auf Ressourceneffizienz, sondern auf großzügige, prestigeträchtige Wirkung ausgelegt waren. Die bauphysikalischen Defizite der Gebäudehülle wurden mit hohem Energieeinsatz ausgeglichen. Das

Raumklima dieser Bauart musste technisch konditioniert werden, da große Fensterflächen und dünne Außenwände mit geringen Dämmeigenschaften und geringer thermischer Speichermasse kompensiert werden mussten. Architektonische Freiheit, natürlicher Lichteinfall und Luftdichtheit standen im Vordergrund.

Sowohl klassische Museumsbauten aus dem 19 Jh. als auch moderne Museumsbauten aus dem 20. Jh. haben bei gleichem Ziel von optimalen Raumklima für Mensch und Objekt ihre verschiedenen Problemzonen ironischerweise auf dieselbe Weise gelöst: mit Technik - mit Vollklimaanlagen. Seit den 1960er Jahren wird folgende Lösung proklamiert wird:

"Mit Vollklimaanlagen kann in Gebäuden beliebiger Bauweise ein 'Idealklima' künstlich hergestellt werden."

Eine Vollklimaanlage ist eine "[...] raumlufttechnische Anlage, welche die durch Bauweise, Einrichtung und Nutzung bedingten Einflüsse auf das Raumklima ausgleichen soll, sodass es bestimmter Raumluftzustand in gegebenen Grenzen aufrecht erhalten wird." [10] Sie beinhalten Komponenten zur Beheizung, Kühlung, Be- und Entfeuchtung und übernehmen die Funktionen des Lüftens und der Frischluftversorgung. Charakteristisch ist weiterhin die zentrale Aufbereitung der Raumluft. Theoretisch sollen diese Anlagen der komplexen Gemengelage an Anforderungen eines Museumsbaus gerecht werden - meist mit erheblichem Energieaufwand. Heute sind sie gängige Praxis, mit wachsender Kritik. In der Fachpublikation 'Klima in Museen und historischen Gebäuden: Die Temperierung' werden Zweifel an den Vorteilen von

Vollklimaanlagen laut, da diese in der Praxis keineswegs immer stabile Bedingungen gewährleisten.[11] Eine Untersuchung um das Forscherteam von May Cassar, Tadj Oreszyn und Keith Fernandez konnte zeigen, dass durch die Klimatisierung mit Vollklimaanlagen Schwankungsbreiten der relativen Raumluftfeuchte auftreten, die nicht kleiner sind als in Räumen, die ohne diese Technik auskommen.[12] Diese Schwankungen sind jedoch ein Phänomen, das aus konservatorischer Sicht unbedingt vermieden werden sollte.[13] Die Untersuchung zeigt, dass es keines der betrachteten Museen schafft, die Schwankung der relativen Luftfeuchtigkeit eines Jahres innerhalb des +/- 5% Korridors zu halten. Jedoch war das erklärtes Ziel für die Ausstattung mit Klimatechnik. Hingegen erreichten Museen ohne jegliche Klimatisierung ganz ähnliche Werte.
Dazu kommen weitere Risiken der Vollklimanalagen. Bei ihrem Einsatz werden große Mengen erwärmter und feuchter Luft beziehungsweise kälterer und damit trockenerer Luft bewegt. Es werden große Luftwechselraten benötigt, bei denen die Raumluft 4 bis 8-mal pro Stunde ausgetauscht wird, das bringt erheblichen Luftzug und Staubaufwirbelung mit sich. Durch große Dimensionierung sind diese Anlagen teuer im Betrieb und können im Fall einer Regelungsstörung zur Gefahr für die zu konservierenden Objekte werden, da sie abrupte Schwankungen des Raumklimas hervorrufen können.[14]

Mit Blick auf die Museumsarchitekturen,die ohne Klimatechnik nicht in der Lage sind, konservatorische Anforderungen durch ihre inhärenten Eigenschaften zu bedienen, ergeben sich Risiken, falls der Betrieb der Klimaanlagen etwa durch einen Komponentenausfall stillsteht. Folge wäre die Evakuierung von Objekte.

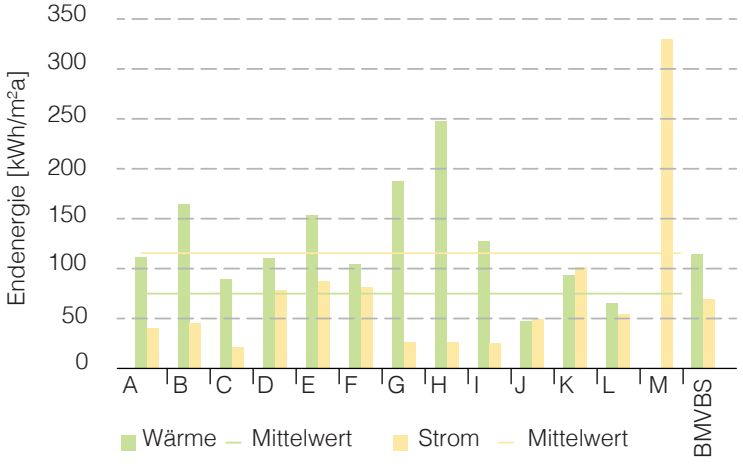


Abb.3, Energieverbräuche ausgewählter Museen sowie Mittelwerte für Bestandsgebäude nach BMVBS

Der Betrieb von Museen wird bei der Betrachtung ihrer kompletten Lebensspanne energetisch weit mehr ins Gewicht fallen als Bau oder Abriss. Außerdem muss die Anlagentechnik regelmäßig auf neuesten Stand gebracht werden und schlecht geplante Tageslichtnutzung und umfangreicher Kunstlichteinsatz führen zu einem hohen Kühlbedarf, was die langfristigen Betriebskosten zusätzlich belastet.[15]
Ein Ansatz für die nachträgliche Verbesserung historischer Gebäude vor 1950 ist die sogenannte ‚Temperierung', bei der Bauteile thermisch aktiviert werden. Dabei werden Heizrohre knapp unter Putz oberhalb der Fußbodenoberkante eingebracht. Diese Methode sorgt für weniger aufsteigende Nässe in Außenwänden und verhindert das innenseitige Herabsinken der Temperaturen von Außenwänden.[16]

Weitere Beispiele für passive und aktive Maßnahmen sind; eine massive Bauweise und das Dämmen von Außenbauteilen, um der Außenhülle eine dämpfende Funktion gegenüber Außenklimaschwankungen zu geben. Des Weiteren können Fugen abgedichtet werden, um für Luftdichtheit zu sorgen und einen kontrollierten Luftwechsel zu er-

möglichen. Auch der Innenausbau unter Verwendung hygroskopischer, feuchtespeicherfähiger Materialien und die Beschränkung künstlicher Beleuchtung auf das konservatorische Maß.

Potenzial Mensch

Die Anpassung unserer Museen auf den Menschen ist unumgänglich. Denn ohne Besucher*innen kann das Museum einen essenziellen Teil seiner Aufgaben nicht erfüllen.

"Museums have a duty to acquire, preserve and promote their collections as a contribution to the safeguarding of the natural, cultural and scientific heritage"[1]

Die raumklimatischen Bedingungen sind also nicht nur auf die zu konservierenden Objekte anzupassen, sondern auch auf den Mensch. Die Behaglichkeit der Ausstellungsräume ist eine Grundvoraussetzung für das Verweilen der Besucher*innen. Dieses Bedürfnis ist auch nur in geringem Maß veränderbar und die Grenzen der Behaglichkeit klar definiert.

"Das Wohlbefinden des Menschen basiert als subjektives Empfinden auf der Wahrnehmung einer Vielzahl von äußeren Einflüssen. Neben normierten, physikalisch messbaren Umgebungsbedingungen (z.B. Raumlufttemperatur, Beleuchtungsstärke, Geräuschpegel) bestimmen auch individuelle, physiologische Kriterien (z.B. Alter, Geschlecht, Konstitution) sowie intermediäre Bedingungen (z.B. Kleidung, Tätigkeitsgrad) das Wohlbefinden."[2]

Die wichtigsten Faktoren sind hierbei die Raumlufttemperatur, die relative Raumluftfeuchte und die

Luftbewegung. Für die Temperatur sollte ein Wert zwischen 20°C und 22°C (im Sommer bis zu 26°C) eingehalten werden. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte zwischen 35% und 60% betragen und die Luftbewegung unter einem Wert von 0,15 m/s (keine Zugluft).[3]

Doch Besucher*innen fordern nicht nur ein behagliches Raumklima. Neben den klimatischen Bedingungen besteht zudem noch ein Bedürfnis nach Ästhetik und Informationsvermittlung. Die Aufgabe der Architektur ist es demnach, alle drei Grundbedürfnisse der Menschen im Museum zu befriedigen und Raumklima, Gestaltung und Ausstellungskonzept als Einheit zu behandeln.

Die Potenziale des Raumklima in Bezug auf den Mensch sind also beschränkt. Museen sind in erster Linie Räume für den Menschen. Es geht darum, dass der Mensch ein Gebäude benutzt und in dem er sich mit seiner Kultur und Umwelt befasst.
Die Bedürfnisse des Menschen in diesem Raum, denen der Objekte unterzuordnen scheint aus diesem Grund wenig hilfreich. Auch wenn die Erzeugung des Raumklimas für den Menschen energieaufwendig ist, so ist es essenziell und erzeugt erst die Legitimität des Museums. Wenn das Raumklima unbehaglich ist, kann empirisch davon ausgegangen werden, dass sich weniger Besucher*innen in Museen begeben würden.

Potenzial Objekt

Weitere Potenziale ergeben sich bei der Betrachtung der Museumsobjekte.
Sie sind der eigentliche Grund für die meisten Besucher*innen sich in ein Museum zu begeben. Unabhängig davon, ob es sich bei den Museumsobjekten

um Kunstwerke oder naturwissenschaftliche Exponate handelt, wird ihnen eine besondere Bedeutung zugemessen, die einen bestimmten Umgang - deren Konservierung und Schutz - verlangt.
Die Anforderungen der Objekte an das Raumklima sind vielfältig und unterscheiden sich durch verschiedene Materialzusammensetzung mitunter stark voneinander. Wie der Mensch, benötigen auch Objekte bestimmte, optimale, klar definierte Umgebungsbedingungen, um sie langfristig zu konservieren. Raumlufttemperatur, Raumluftfeuchte, Luftbewegung und Strahlenbelastung (UV) dürfen sich nur in einem definierten Klimakorridor befinden. Dieser gibt Richtwerte für die physikalisch messbaren Umgebungsbedingungen vor.

„Doch obwohl diverse Klimaklassen genügend Spielräume bieten (American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc. 2019), um angepasste Vorgaben für die meisten Sammlungen zu definieren, halten viele Museen an den strengen Raumklimaklassen fest (Kramer et al. 2017, 14). Ein Grund dafür ist auch, dass Richtlinien und Schwankungsbereiche für das Raumklima in der Vergangenheit aufgrund der technischen Beschränkungen der Klimasysteme festgelegt wurden und weniger im Hinblick auf die Anforderungen der Sammlung (Neuhaus 2013, 118)." [1]

Die Definition der Klimakorridore bzw. Klimaklassen ist ein wirksames Instrument, um den Einfluss von Gebäudetechnik und den damit einhergehenden Energiebedarf der Museen zu beeinflussen.

„Ihre konservatorische Bewahrung verursacht einen Großteil der klimawirksamen Effekte. Um

den Energieverbrauch zu senken, ist vor allem die Optimierung der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik wichtig.” [2]

Ein weiteres Objektpotenzial betrifft die Sammlungsgrößen von Museen. Im Verlauf der letzten Jahrhunderte wurden immer mehr Objekte in ihre Sammlungen aufgenommen. Diese Menge an Objekten macht es Museen unmöglich, ihre kompletten Sammlungen auszustellen, weswegen sich die große Mehrheit in Archivräumen und Depots befindet. Eine gängige Strategie, die von den meisten Museen angewendet wird, um dieses Problem zu lösen, ist der sogenannte ‘deep storage‘. Hierbei werden ausgewählte Exponate den Besucher*innen des Museums in einer sorgfältig kuratierten Ausstellung präsentiert. Die Mehrheit der Objekte befindet sich jedoch in den Archiven oder Depots der Institutionen.

In diesen Räumlichkeiten ist eine effizientere Lagerung bei kontrollierten raumklimatischen Bedingungen besser möglich. Aus konservatorischer Sicht scheint dieses Vorgehen naheliegend. Bei genauerer Betrachtung wirkt diese Methode jedoch paradox. Die Museen investieren in Räumlichkeiten mit optimalen raumklimatischen Bedingungen, um ihre Objekte zu konservieren und machen es gleichzeitig viel umständlicher, diese zu betrachten oder für Forschungszwecke zu nutzen.[3] So etwa das British Museum, welches zahlreiche Hangar und Bunker aus dem zweiten Weltkrieg zu Lageranlagen umfunktioniert hat. [4]

Eine genaue Erfassung und Katalogisierung aller Objekte eines Museums würde helfen, durch eine Trennung zwischen effizienter Archivierung und sorgfältig kuratierter Ausstellung, den gegenwärtigen Betrieb aufrechtzuerhalten und gleichzeitig den

Abb. 1,2, Bunker des British Museum, 2h von London

Energieverbrauch zu reduzieren. Objekte könnten so nach ihren spezifischen Materialeigenschaften sortiert und eingelagert und die raumklimatischen Bedingungen effizient und objektspezifisch gesteuert werden. Zusätzlich könnten Museen durch eine digitale Erfassung aller Objekte in den Depots, Besucherinnen und Fachpublikum Informationen der archivierten Objekte bereitstellen. Die sichere Konservierung in den Archiven schließt somit ein weiteres Ausstellen der Gegenstände, wenn auch nur im digitalen Raum, nicht aus. [5]

Derartige Lösungen behandeln nur Symptome des problematischen Energieaufwands in Museen. Auf lange Sicht werden die auch deutlich sparsamer genutzten Räumlichkeiten erschöpft sein. Früher oder später ist eine Befassung mit den Sammlungen selbst unabdingbar. Ein grundsätzliches Problem, das zu den großen Sammlungen geführt hat, ist das unausgewogene Verhältnis zwischen der unproblematischen Anschaffung von neuen Objekten und der erschwerten, fast unmöglichen Entfernung alter Gegenstände aus den Sammlungen. Die Vergrößerung von Museumssammlungen hat auch großes raumklimatisches Potenzial, da sie direkten Zusammenhang mit Raumverbrauch steht.

„A final hindrance has been the imbalance between the ease of acquisition and the difficulty of disposal, with relatively few constraints on the former, and the latter hedged about with ethical and bureaucratic hurdles". [6]

Obwohl das Veräußern von Gegenständen aus den Sammlungen der Museen kontrovers diskutiert wird, finden derartige Vorgänge - meist abseits der Öf-

fentlichkeit - statt. So wurde der Vorschlag, Kunstwerke zu verkaufen, um das Alltagsgeschäft der Stadt Detroit mitzufinanzieren, wurde vom Detroit Institute of Arts als krasse Kommerzialisierung des Museums und seiner Kunstwerke abgelehnt, deren kultureller und immaterieller Wert über den Geldwert der Sammlung hinausgeht. Dennoch war das Museum einige Jahre später, bereit, ein Werk diskret zu verkaufen, um die Anschaffung neuer und „besserer" Kunstwerke zu finanzieren. [7] In diesem Zusammenhang wäre es von Vorteil die Sammlungen der Museen als Ökosysteme oder Lebensräume zu begreifen, die verwaltet und entwickelt werden müssen, die manchmal wachsen und manchmal zurückgeschnitten werden, um nicht zu ersticken. [8]

„A socially sustainable museum in the future may be one whose success is gauged through the development of relationships rather than through the ownership of material." [9]

Ein radikalerer Ansatz wäre das sogenannte 'catch and release'. Hierbei werden, zum Beispiel in einem archäologischen Kontext, weniger bedeutende Funde nach ihrer Entdeckung und Dokumentation am Fundort zurückgelassen. [10] Es mag kontraintuitiv erscheinen, aber manchmal ist das Vergraben ausgegrabener antiker Kunst und Architektur ein guter Weg, sie vor Umwelteinflüssen und menschlichen Bedrohungen zu schützen.

Ein bekanntes Beispiel für ein 'Reburial' ist die Laetoli-Fußspur im Norden Tansanias. Hier befinden sich die weltweit frühesten Fußabdrücke von Humanoiden, mit einem Alter von etwa 3,6 Millionen Jahren. Aufgrund ihrer abgelegenen Lage, ihres Alters, ihrer Zerbrechlichkeit und ihrer Bedeutung für das

Abb. 3, Laetoli hominid Fußspuren nach der Wieder-Ausgrabung

Abb. 4, Laetoli hominid Fußspuren Reburial mit verschieden Schichten aus lokalem gesiebten Boden (um Samen zu entfernen) und speziellen geosynthetischen Materialien.

Verständnis der frühen Menschheit wurde beschlossen, die Fährte nach ihrer Ausgrabung in den 1970er Jahren durch die berühmte Archäologin Mary Leakey wieder zu vergraben. [11]

"It is one of the best conservation choices for sites around the world. After all, many of these sites were buried for thousands of years, and with these efforts, can stay preserved for thousands more." [12]

Die Potenziale auf das Raumklima in Bezug auf das Objekt sind vielfältig.
In dieser Auseinandersetzung geht es allerdings um eine kulturwissenschaftliche Betrachtung, um die Wichtigkeit der Konservierung, die auch auf den Energieverbrauch in Museen wirkt.

Klima V : Das Klima

Wenn der kulturpolitisch bedingte Bedarf an immer mehr Museen und Archiven vorangeht, ist davon auszugehen, dass das 21. Jahrhundert weiterhin vom Bau neuer Museen und Archiven geprägt sein wird.
Es braucht Gebäude, die mit dem Wissen über das energetische Verhalten in ihrer Klimazone mit ihren Materialeigenschaften und ihren Nutzungsanforderungen geplant und gebaut werden.

Die Verbesserungen sind Individuell, abhängig von der Art des Raumes bzw. Gebäudes, der Objekte. Eine Mischung aus den Potenzialen kann in jedem Museumsbau zu einem nachhaltigeren Betrieb oder Umbau bzw. Bau von Museen führen. Nicht alle Potenziale sind universell anwendbar; manchmal schließen sie sich aus, manchmal ergänzen sie sich.
Für Neubauten können aus Erkenntnissen der Bauphysik bereits ganzheitliche Systeme abgeleitet werden, die das Gebäude zum ‘Segelboot’ machen.

Die größere Aufgabe wird es sein, bestehende Museen so umzubauen, dass sie den Nutzungsanforderungen ohne oder mit einem kleineren ‘Außenbordmotor’ bewältigen können.

Themen der Energie- und Ressourcenknappheit, eine klare Position gegen Abriss und verschwenderischen Neubau bereiten einen schmalen Grat, auf dem sich Architektur bewegt. Das Wissen über bauphysikalische Zusammenhänge war nie größer als heute - es zeitgemäß auf die große Anzahl individueller Gebäude anzuwenden wird die architektonische Aufgabe des 21. Jahrhunderts, damit Gebäude von gestern, heute und morgen mehr ‘Segelboot’ als ‘Motorboot’ sind.

Der Neubau des Museums des 20. Jahrhunderts geht bereits in diese Richtung. Die äs-

thetische Kubatur einer Lagerhalle; wenig Fensterflächen und eine möglichst kontinuierliche Dämmschicht sind bereits erste Anzeichen, die ein Umdenken im Museumskontext bedeuten könnten und trotzdem im Umgang nach wie vor unzureichend sind. Ein Bau- und Planungsstopp aller musealen Anlagen, die nicht gleichermaßen nachweislich ressourcenschonend im Bau und Betrieb sind, erscheinen deshalb nur logisch. Gerade Großprojekte wie Museen eignen sich, mit adäquaten Mitteln, unkonventionelle Wege einzuschlagen, um Vorreiter einer bauphysikalischen Bauwende zu sein, die auf alle anderen Typologien übertragen werden könnte.

Es braucht nicht noch mehr Gebäude, die heute gebaut und morgen als energetische Vergangenheit klassifiziert werden. Die museale Schizophrenie zwischen konservierendem Funktionsbau und symbolhaftem Prestigebau heißt es hinter sich zu lassen.

Nachhaltiges Bauen in allen Aspekten sollte als höchstes Prestige, als höchste Baukunst angesehen werden und zu Museen führen, die ihren funktionalen Zweck erfüllen, bedürfnisorientiert sind, ressourcenschonend gebaut und betrieben werden, einen gesellschaftlichen Mehrwert haben, sowie ästhetische Ansprüche erfüllen.

Abb. 1, Museum der Moderne - H&dM

Low Tech statt Lüftung

Was heißt Low Tech ?

Der Klimawandel stellt die Menschheit vor große Herausforderungen. Akuter Handlungsbedarf besteht in fast allen Bereichen des alltäglichen Lebens. Einige der wichtigsten Stellschrauben „sind die Gebäude oder Behausungen des Menschen sowohl in der Phase der Errichtung als auch im Betrieb.“[1] Sie sind der größte Ressourcenverbraucher unserer Zeit.

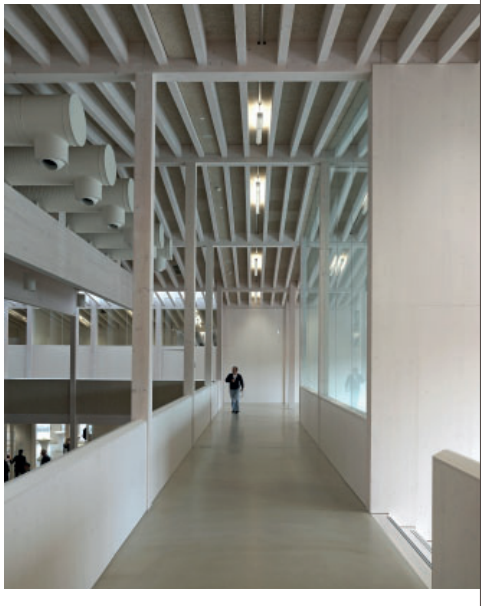
„Der Gebäudesektor und damit auch die Architektur verbrauchen in Deutschland ca. 50% der fossilen Energieressourcen und verursachen ca. 60% des gesamten Müllaufkommens mit dem zugehörigen Bedarf an Ressourcen in der Errichtung.“ [1]
Gleichzeitig sind Gebäude unsere alltäglichen Wohn-, Arbeits und Lebensräume. Ein vollständiger Verzicht zu Gunsten des Klimas ist unmöglich. Es stellt sich also nicht die Frage, ob wir weiter Gebäude kreiiren, sondern wie ?

„Wenn der Hausmeister
mal krank ist [...],
dann heizen wir im
Sommer und kühlen
im Winter.“
erklärte Nagler.

Abb. 01

Aktuell findet ein Trend der Hochtechnologisierung in allen Bereichen des Bauens statt. Hiermit gemeint sind vor Allem Geräte wie Klimatisierungs-, Lüftungs-, und Heizungsanlagen, aber auch aufwendige Beleuchtungssysteme oder Gebäudeautomationen zählen dazu. Die Gebäudetechnik wird als wesentlicher Kostentreiber anwachsender Baukosten gesehen. [2]
Die Technik gewinnt zwar unter zunehmender Entwicklung an Effizienz - gleichzeitig werden die Anlagen jedoch auch mehr verbaut und häufiger genutzt. Geringere Ressourcen- und Energieaufwände werden durch diesen sog. Reboundeffekt wieder zerstört. Dazu kommen die höheren Investitions- und Wartungskosten, lange Einregulierungsphasen und die im Vergleich zur Baukonstruktion ohnehin kürzere Lebensdauer elektronischer Bauteile. 3
Am Beispiel der Klima- und Lüftungstechnik zeigt sich zudem, dass eines der größten Probleme extrinsischer Natur ist. Es sind die nutzenden Personen. Die in der Planungsphase berechnete Effizienz ist in der Regel der Idealbetrieb ohne *Fehlverhalten* der Nutzer - ein Zustand, welcher so, selten erreicht wird. [3,4]

Abb. 02 Schmuttertal-Gymnasium



Prof. Florian Nagler (TU München) berichtete bei der Vorstellung einer Plus-Energie Schule seines Büros von einer 3-jährigen Monitoring-Phase, die nötig war, um Lüftungs- und Klimatisierungstechnik wie geplant zum funktionieren zu bringen.

„Wenn der Hausmeister krank war [...], dann haben wir im Winter gekühlt und im Sommer geheizt.“, erklärte Nagler leicht überspitzt.
„So können wir eigentlich nicht mehr weitermachen. Also wir waren in der Planung überfordert. Die Firmen waren in der Ausführung überfordert und die Bauherren hinterher auch in der Nutzung.“ [5]

Technologie als alleiniges Allheilmittel für den Klima-

wandel rückt in weite Ferne und verschiebt das Problem zusätzlich auf zukünftige Generationen. Das ist nicht nur sozial ungerecht, sondern auch Zeit, die wir nicht mehr haben.
Stattdessen müssen wir unsere Gebäudeplanung- und -nutzung sinnvoll und der Bauwende entsprechend nachhaltig umdenken. Das Stichwort der Stunde lautet LowTech und es existiert als Gegenpol zu der auf Automatisierung getrimmten HighTech-Bewegung.

„Die Grenzlinien zwischen LowTech und HighTech sind [...] fließend. Allgemein wird unter LowTech-Gebäuden ein Gebäudekonzept verstanden, das in Abstimmung mit lokalen Umweltbedingungen konzeptioniert, geplant und konstruiert wird. Darüber hinaus sollen der Betrieb und das Schaffen innerer Komfortbedingungen mittels möglichst geringem Technikeinsatz und mehr lokal vorhandenen Umweltressourcen erfolgen.“ [6]

Behagliches Innenraumklima, Beleuchtung, oder Raumwärme sind zwar heutzutage unabhängig von Umgebung und äußeren klimatischen Verhältnissen herstellbar, allerdings stellt sich hier nicht mehr die Frage der Machbarkeit, sondern der planetaren Leistbarkeit. [7]
LowTech möchte alternative Lösungswege zu diesen Bequemlichkeitsfaktoren aufzeigen. Es ist allerdings nicht als reine Gegenbewegung zur technischen Zunahme zu verstehen, sondern vielmehr eine Rückbesinnung bzw. Wiederentdeckung vergangener Baukultur.
Bevor Gebäudetechnik kontraintuitives Verhalten in der Planung und Nutzung ausgleichen konnte, etablierten sich über Jahrhunderte lokale Bauweisen, die spezifisch an die örtlichen Klima- und Witterungsbedingungen angepasst waren. Lange Transportwege der Baumaterialien waren nur in Ausnahmefällen möglich, somit wurde mit dem gebaut, was regional vorhanden war. Genau diese Einschränkungen führten gezwungenermaßen zu Nachhaltigkeit und einer bauphysikalischen Intelligenz, die über LowTech neue Wertschätzung erlangt. Das bedeutet jedoch nicht, dass wir nostalgieversunken der Technik abschwören sollen. Stattdessen müssen digitale Möglichkeiten gepaart mit effizienter Technologie nur möglichst nachhaltig Anwendung finden und das eigene Nutzungsverhalten kritisch hinterfragt werden.

Abb. 03

Möglichkeiten nachhaltig mit Natur und Umwelt zu entwerfen sind vielfältig. Wie viel und ob Technik überhaupt verwendet wird (No-Tech) ist konzeptabhängig und immer in Bezug zur gewünschten Nutzung zu betrachten.
Folgend zeigen wir eine beispielhafte Auflistung gängiger und kombinierbarer Ansätze, die nicht als abschließend betrachtet werden sollte: [8]

Naturbaustoffe / Lokale Ressourcen

Verwendung der Baustoffe, die lokal vorhanden sind, gerne nachwachsende und feuchteregulierende Materialien - gesundes Raumklima, Minimierung grauer Energie und CO^2-Emissionen

Robustheit/Einfachheit

Wissen aus baulichem Kulturerbe, traditionelle lokale Bauweisen, Einfache und reduzierte Konstruktionen, die leicht zu warten sind und standhaft gegen über klimatischen sowie nutzerbedingten Veränderungen.

Klimasensitivität/Naturnähe

Bewusstes, sachkundiges Entwerfen mit Rücksicht auf klimatische Verhältnisse wie Wind, Wetter, Sonneneinstrahlung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Umwelt Synbiose von Gebäude und Natur, Konstruktive Lösungen für Gefahrenabwehr

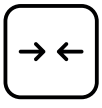
Kreislauffähigkeit

Rückbaubarkeit, Anschlüsse und Materialverbindungen, die sich sortenrein trennen und rezyklieren lassen, Wiederverwendung von Altmaterialien oder bestehenden Konstruktionen, genaue Dokumentation der Materialien

Abb. 04

Suffizienz/Reduktion

sorgsamer, effizienter Umgang Ressourcen
→ kompakte Kubaturen, minimierte Flächenverbräuche, Reduzierung von Aushub, flexible- / Mehrfachnutzungen, Temperaturzonierungen im Grundriss, Erhaltung bestehender Bausubstanz



Partizipative Bauweisen/Selbstbau

kostenreduzierte, einfache Bauweisen, die in Eigenregie erstellt und gepflegt werden können, Teilhabe und Aneignung durch Nutzer

Eigenverantwortung/Mindset

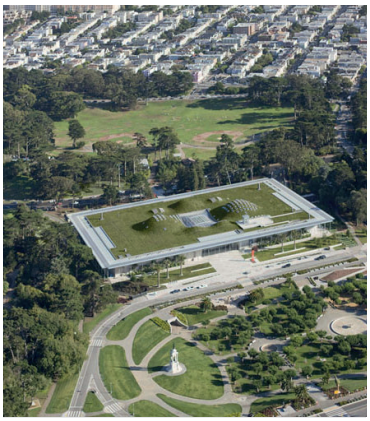
Grundvorraussetzung für den Erfolg von Low-Tech Konzepten, Nutzende müssen Technikverzicht begrüßen, selbstständig lüften wollen, eigenverantwortlich und bauphysikalisch aufgeklärt handeln

Grenzfälle

Technik mit Technik ersetzen,
Übergang zwischen Low- und Hightech

Abb. 05

Abb. 06 Academy of Sciences



Naturnähe in der Wissenschaftsakademie

Academy of Sciences | Renzo Piano Building Workshop | 2008 | San Francisco

Die Feuchtigkeit des Bodens in Verbindung mit dem Phänomen der thermischen Trägheit kühlt das Innere des Museums erheblich ab, so dass die öffentlichen Bereiche im Erdgeschoss und die Forschungsbüros entlang der Fassade nicht mehr klimatisiert werden müssen.

Abb. 07 Historc Museum

Lokale Ressourcen im Museum

Historic Museum | Amateur Architecture Studio | 2008 | Ningbo

Zum Bau des Museums wurden 20 verschiedene Arten von Ziegeln und Fliesen wiederverwendet, die aus dem Abbruch von ehemaligen umliegenden Dörftern stammten.
Die Bauweise basiert auf der Wapan-Bauweise, einer regionalen Tradition, nach Taifunen Notwände zu errichten.

Abb. 08 Arup Campus

Eigenverantwortung im Büro

Arup Campus | Arup Associates | 2001 | Solihull UK

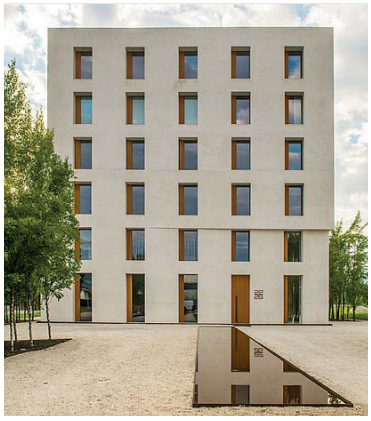
Die zwei Gebäudetrakte werden durch Solarkamine auf natürliche Weise mit Frischluft und Tageslicht versorgt. Trotz automatischer Steuerung von Belüftung und Belichtung lassen sich Schiebefenster und Rollläden auch von den Mitarbeitenden je Arbeitsplatz individuell bedienen.

Klimasensitivität in Büro und Verwaltung

2226 | Baumschlager Eberle Architekten | 2013 | Lustenau AU

Das Bürogebäude kommt ohne Anlagen für Heizung, Lüftung und Kühlung aus. Eine konstante Temperatur zwischen 22 und 26 Grad wird mittels berechnetem Einfallswinkel der Sonne, Abwärme aller Wärmequellen und sensorisch gesteuerte Lüftungsflügel der Fenster gehalten.

Abb. 09 2226



Robustheit in drei Forschungswohnhäusern

Forschungshäuser | Florian Nagler Architekten | 2020 | Bad Aibling

3 Forschungshäuser mit monolithischen Wandaufbauten aus Holz, Mauerwerk und Beton wurden errichtet und dabei die Strategien „Einfach Bauen“ konsequent umgesetzt. Es geht um Innovation durch Reduktion.

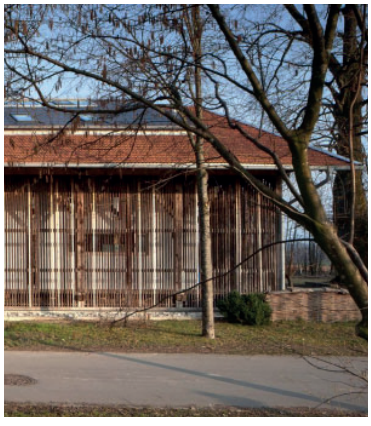
Abb. 10 Forschungshäuser

Kreislauffähigkeit in Wohnhaus und Werkstatt

Torfremise | ZRS Architekten Ingenieure | 2015 | Schechen DE

Die von Abbruch und Entsorgung bedrohte Torfremise in Kolbermoor wurde rückgebaut, durchrepariert und in Schechen im Selbstbau wieder errichtet.

Abb. 11 Torfremise



Was hat das mit Memory Institutions zu tun?

Memory Institutions ist ein Sammelbegriff für Stätten, die der Konservierung von Wissen und kulturellem Erbe gewidmet sind. Dazu zählen in erster Linie Bibliotheken, Museen, Archive und Denkmäler.[9] LowTech Beispiele, wie die gezeigten Museen, sind bisher die Ausnahme. Das ist besonders verheerend, da Museen die größten Energieverbraucher im urbanen Kontext darstellen. [10]

Die technischen Anforderungen zur Konservierung von Exponaten nahmen im Laufe des 20. Jhr. immer weiter zu. Ein geregeltes, stabil gehaltenes Klima galt trotz exzessiven Energieverbrauchs als am besten. [11] Dazu gesellten sich repräsentative Funktionen dieser Gebäude, die als Landmarken ihrer Städte zunehmend ausgefallenere Architekturkonzepte verfolgten. Dadurch sollte die Attraktivität als Tourismus-, Kreativ-, Kultur- und Geschäftsstandort gestärkt werden. [12] Viele dieser Konzepte resultierten in zusätzlich gestiegener Komplexität der technischen Anlagen. Klimatisierungs- und Belüftungstechnik wird zu einem der Schlüsselpunkte für Effizienz und Nachhaltigkeit.

Abb. 12 Neue Nationalgalerie

Leider zeigen aktuelle Beispiele, dass diese Signifikanz noch nicht flächendeckend erkannt wird. Die Neue Nationalgalerie in Berlin verbraucht nach 6-jähriger Sanierung mehr Energie als je zuvor. [10]
Wenige Meter von dort entfernt macht das Architekturbüro Herzog & de Meuron Namen zum Programm. Der Neubau zum *Museum des 20. Jahrhunderts* zeigt hervorragend wie verschwenderisch wir noch im vorrigen Jahrhundert Museen entworfen haben. Hier wurden ästhetische Leitlinien ohne Rücksicht auf Nachhaltigkeit oder Kostenrahmen durchgesetzt. Die Folge ist die erneute Notwendigkeit komplexer technischer Klimatisierungsanlagen. [13]

Solch kaskadischen Fehlentscheidungen bei öffentlichen Bauten muss mit harscher Kritik begegnet werden. Gerade beim Neubau, der in Zeiten der Bauwende unter ganz eigenem Rechtfertigungsdruck steht, ist es unsere Verpflichtung suffiziente Konzepte vollumfänglich umzusetzen. Die Academy of Sciences in San Francisco zeigt, dass auch komplexe Konstruktionen zu Naturnähe und dem Wegfall von Gebäudetechnik führen können. Solche Strukturen müssen jedoch von Anfang an mitgeplant werden. Auch die großflächige Verwendung von Altmaterialien, wie beim Historic Museum in Ningbo, muss integraler Teil des Planungsprozesses sein. Nachhaltigkeit darf kein Thema mehr sein, dem man sich im Nachgang widmet.

Abb. 13 Neue Staatsgalerie

Ein wesentlicher Teil der möglichen LowTech-Maßnahmen basiert auf der Ausrichtung und Struktur der Gebäudekubatur. Hier kann nur noch begrenzt eingegriffen werden, wenn LowTech im Bestand angewendet werden soll.
Dabei sind es die Transformationsprozesse und nicht die Neubauten, die als Hauptaufgabe der Bauwende zu verstehen sind.

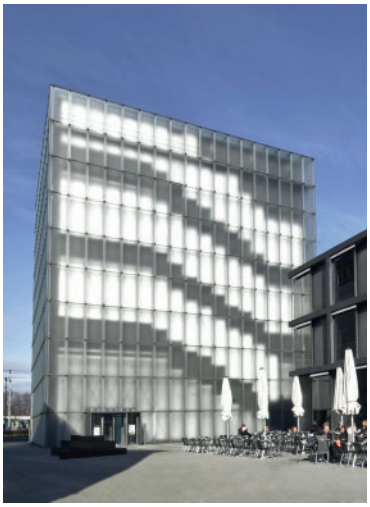
Im Zusammenhang mit Museen blicken wir auf einen großen Bestand, mit dem angesichts des hohen Energieverbrauchs umgegangen werden muss. Weltweit ist die Zahl der Museen heute mehr als doppelt so groß wie vor drei Jahrzehnten.[14]

Abb. 14 Deichtorhallen

Der bereits große und weiter zunehmende Bestand dieser Gebäude ist aufgrund der Geschichte und Entwicklung der Baufaufgabe äußerst divers. Museen sind vom „Gralshüter der Kunst zum multifunktionalen Gehäuse für den kulturellen und gesellschaftlichen Austausch“ geworden.[15]

„Die Tendenz geht immer mehr weg vom ehemals erhabenen Bildungstempel hin zur glanzvollen Erlebniswelt, die mit besonderen Effekten um die Gunst eines immer verwöhnteren Publikums buhlt.“
15

Abb. 15 Kunsthaus Bregenz



Die Anforderungen an den Raum ändern sich fortlaufend, während der Gebäudebestand die verschiedenen Bauaufgaben der vergangenen Jahrhunderte an Museum abbildet.

Museen befinden sich sowohl in ursprünglichen könglichen und fürstlichen Palästen und Schlossanlagen, als auch in Industriedenkmälern, wie in den Deichtorhallen in Hamburg.
Eigens für Museen geplante Bauten finden sich ebenfalls in den verschiedensten Form- und Materialsprachen wieder. In der Moderne wurden kubenartige Gebäude mit kompakten Körpern errichtet, während in der Postmoderne konstruktivistische, ex-

pressive Bauten (wie die Neue Staatsgalerie in Stuttgart) Einzug hielten.
Spektakuläre Stararchitektur, wie das Guggenheim Museum in Bilbao wurden eigens als Ausstellungsort konzipiert, sowie auf Monumentalität verzichtende Kunsthallen, wie das Kunsthaus Bregenz.

Museumsbauten unterscheiden sich je nach Standort, Nutzungskonzept, Alter und Größe stark und sind entsprechend individuell zu betrachten und zu hinterfragen. Eine einheitliche Pauschallösung für diese Typologie kann also nicht existieren.

Umso wichtiger ist es Konzepte und Lösungsansätze für individuelle Fragestellungen zu entwickeln.

Abb. 16

Wie bekommen wir Low Tech ins Museum?

Viele existierende und im Bau befindliche Memory Institutions, insbesondere Museen, befinden sich eher auf der HighTech, als auf der LowTech Seite. Eine Pauschallösung LowTech in den Bestand zu übersetzen, existiert nicht. Es bedarf der Entwicklung von verschiedenen, individuell angepassten Maßnahmen zur Reduktion und Substitution der Belüftungs- und Klimatisierungstechnik in Memory Institutions.

Um Lösungsansätze und Veränderungen vorzuschlagen, bedarf es eines ersten Schrittes und zwar des Hinterfragens der Ist-Situation. Sind strikte Regelungen wie die konstant zu haltende Raumtemperatur in Museen noch zeitgemäß? Wie hoch ist der Einfluss auf die Exponate tatsächlich und wie groß ist der Spielraum? Kann es Klimakorridore für spezifische Anforderungen an Exponate geben?

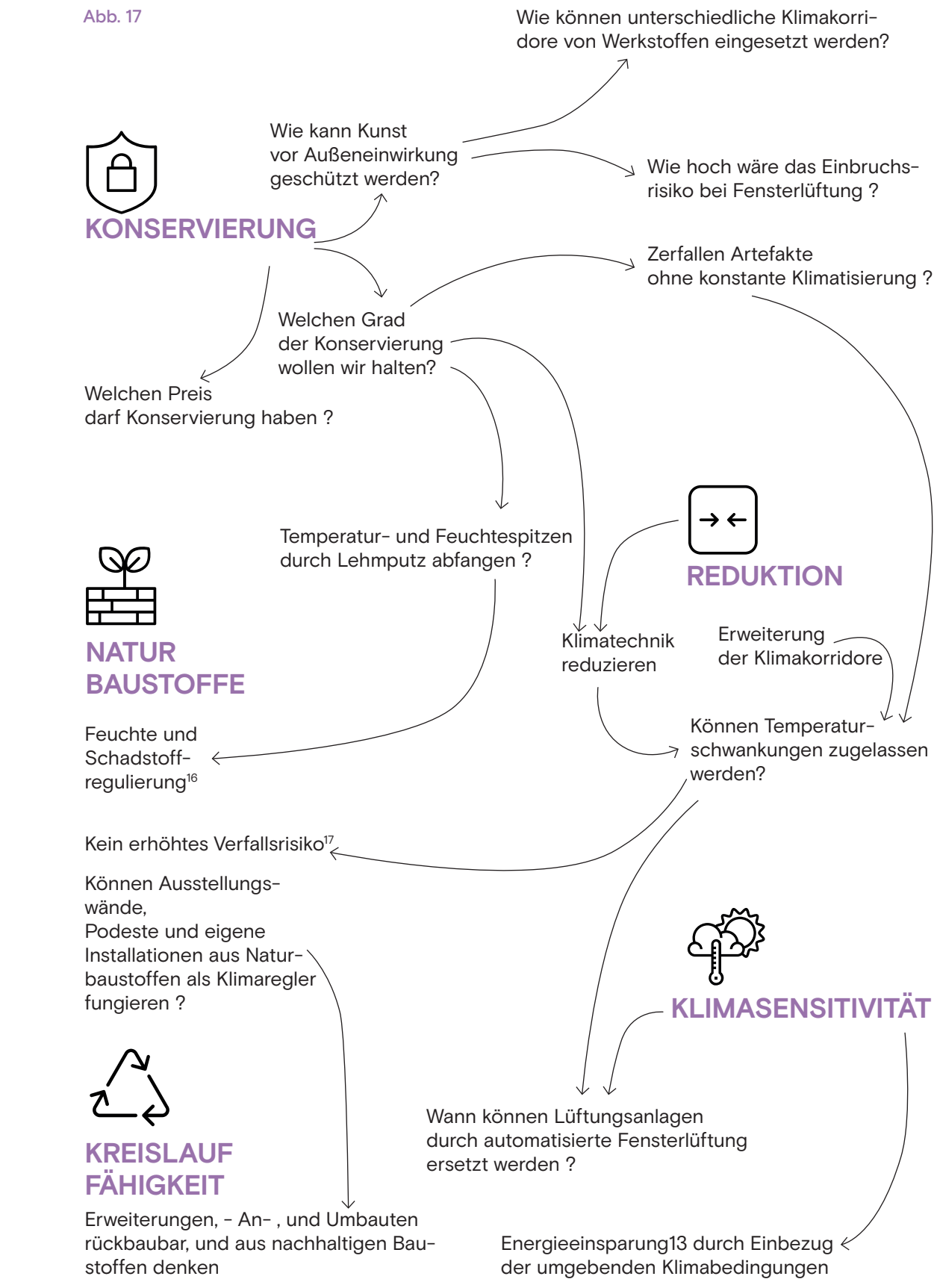
Basierend auf der Beantwortung der Frage des zu erreichenden Raumklimas gilt es Methoden zur Reduzierung der Gebäudetechnik zu untersuchen. Vorstellbar ist die Anwendung verschiedener Aspekte des LowTech Konzeptes, sowie die Kombination dieser.
Maßnahmen müssen je nach Anforderung des spezifischen Gebäudes untersucht werden. Zu berücksichtigen sind hierbei unter anderem zunächst die Raumstruktur, Nutzung, Materialität und Umgebung dessen.

Wenn die Klimatechnik reduziert wird, wie können alternative Maßnahmen aussehen? Die Eigenschaften von Naturbaustoffen zur Feuchteadsorption und Schadstoffaufnahme können einen Lösungsansatz darstellen. Wie lassen sich Naturbaustoffe (wie beispielsweise Lehmputze) in bereits gebaute Museen integrieren? Können Ausstellungswände, Podeste und eigene Installationen aus Naturbaustoffen als Klimaregler fungieren? Wichtig ist herbei bauliche Maßnahmen kreislauffähig zu denken. Erweiterungen, An- und Umbauten sollten rückbaubar geplant sein.

Natürlich kann auch bei der Verwendung von Naturbaustoffen nicht auf Lüften verzichtet werden. Können Lüftungsanlagen durch automatische Fensterlüftung ersetzt werden? Oder gar durch händisches Fensteröffnen? Daran knüpft die Verantwortung der Nutzenden und die Einschätzung dessen. Ebenso wie die Berücksichtigung der Klimabedingungen in der Umgebung und der Ausrichtung des Gebäudes.

Es zeigt sich, viele Aspekte sind miteinander verknüpft, hängen voneinander ab und bedingen sich gegenseitig. Die hier aufgeführte Zusammenstellung der Vernetzungen und Fragestellugen ist nicht als vollständig zu betrachten, sondern als Ansatz zur weiteren Beschäftigung und Erforschung der Thematik zu verstehen.

Abb. 17


Wie können unterschiedliche Klimakorridore von Werkstoffen eingesetzt werden?
Wie kann Kunst vor Außeneinwirkung geschützt werden?
Wie hoch wäre das Einbruchsrisiko bei Fensterlüftung ?
KONSERVIERUNG
Zerfallen Artefakte ohne konstante Klimatisierung ?
Welchen Grad der Konservierung wollen wir halten?
Welchen Preis darf Konservierung haben ?
Temperatur- und Feuchtespitzen durch Lehmputz abfangen ?
REDUKTION
NATUR BAUSTOFFE
Klimatechnik reduzieren
Erweiterung der Klimakorridore
Können Temperaturschwankungen zugelassen werden?
Feuchte und Schadstoffregulierung[16]
Kein erhöhtes Verfallsrisiko[17]
Können Ausstellungswände, Podeste und eigene Installationen aus Naturbaustoffen als Klimaregler fungieren ?
KLIMASENSITIVITÄT
KREISLAUF FÄHIGKEIT
Wann können Lüftungsanlagen durch automatisierte Fensterlüftung ersetzt werden ?
Erweiterungen, - An- , und Umbauten rückbaubar, und aus nachhaltigen Baustoffen denken
Energieeinsparung13 durch Einbezug der umgebenden Klimabedingungen

2.6 Endnoten

Literatur

1 (Klinge et al., 2016: 1)

2 (vgl. Lammers and Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumfor schung, 2020: 74-81)

3 (vgl. Haselsteiner, 2022: 9)

4 (vgl. Niemann, 2019: 6-8)

5 (Nagler, 2021: 0:13-0:16h)

6 (Haselsteiner, 2022: 12)

7 (vgl. Haselsteiner, 2022: 10)

8 (vgl. Haselsteiner, 2022: 22-105)

9 (vgl. Hjerppe, 1994)

10 (vgl. Simon, 2022)

11 (vgl. Brown and Rose, 1996: 12-24)

12 (vgl. Dreher et al., 2020)

13 (vgl. Häntzschel, 2021)

14 (vgl. Hoffmann and Schittich, 2016: 26)

15 (Meyer et al., 2017)

16 (vgl. Klinge et al., 2016)

17 (vgl. Martens, 2012)

Abbildungen

Abb.01 (eigene Darstellung, KI-Unterstützung)

Abb.02 Müller-Naumann, Stefan, n.d., Schmuttertal-Gymnasium, Diedorf. URL https://www.hkarchitekten.at/de/projekt/schmuttertal-gymnasi um-diedorf/ [accessed 16.11.23]

Abb.03 (eigene Darstellung, KI-Unterstützung)

Abb.04 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) :
Naturbaustoffe - by Creative Art from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/bricks-2414958/
Robustheit - by WEBTECHOPS LLP from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/robust-1568681/
Klimasensitivität - by Eucalyp from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/climate-1955965/
Kreislauffähigkeit - by BomSymbols from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/recycle-1014166/

Abb.05 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) :
Suffizienz/Reduktion - by Ralf Schmitzer from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/small-802435/
Partizipative Bauweisen - by MUHAMAD KHOTIBUL UMAM from

Noun Project
https://thenounproject.com/icon/participation-6149710/
Eigenverantwortung - by Symbolon from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/think-green-3827247/
Grenzfälle - by scarlett mckay from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/magnifying-glass-questi
on-964625/

Abb.06 Griffith, Tim, n.d., Academy of Sciences, San Francisco. URL https://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano [accessed 16.11.23]

Abb.07 Amateur Architecture Studio, 2010. Historic Museum, Ningbo. URL https://www.architectural-review.com/buildings/ningbo-museum-by-pritzker-prize-winner-wang-shu

Abb.08 Arup Associates, n.d., Arup Campus, Solihull in Haselsteiner, E. (Ed.), 2022. Robuste Architektur Lowtech Design, Erste Auflage. ed. Edition Detail, München: 62

Abb.09 Baumschlager Eberle Architekten, n.d., 2226, Lustenau. URL https://www.baumschlager-eberle.com/werk/projekte/projekt/2226/ [accessed 16.11.23]

Abb.10 Florian Nagler Architekten, n.d., Forschungshäuser, Bad Aibling. URL https://www.nagler-architekten.de/projekt-daten/projekt-ansicht/forschungshaeuser-bad-aibling/ [accessed 16.11.23]

Abb.11 ZRS Architekten Ingenieure, n.d., Torfremise, Schechen. URL https://web.archive.org/web/20230605005320/https://www.zrs.berlin/de/project/wohnen-und-arbeiten-in-der-torfremise/ [accessed 16.11.23]

Abb.12 SMB and März, Roman, n.d., Neue Nationalgalerie, Berlin. URL https://www.preussischer-kulturbesitz.de/standorte/bauvorhaben/nationalgalerie-am-kulturforum/neue-nationalgalerie.html [accessed 16.11.23]

Abb.13 Stuttgart-Marketing, n.d., Neue Staatsgalerie, Stuttgart. URL https://www.stuttgart.de/tourismus/sehenswuerdigkeiten/staatsgalerie.php [accessed 16.11.23]

Abb.14 Heinze GmbH, n.d., Deichtorhallen, Hamburg. URL https://www.baunetz-architekten.de/kleihues-kleihues/31527/projekt/4984529 [accessed 16.11.23]

Abb.15 Bodensee-Voralberg Tourismus GmbH, n.d., Kunsthaus, Bregenz. URL https://www.bodensee-vorarlberg.com/kunsthaus-bregenz-kub-2 [accessed 16.11.23]

Abb.16 (eigene Darstellung, KI-Unterstützung)

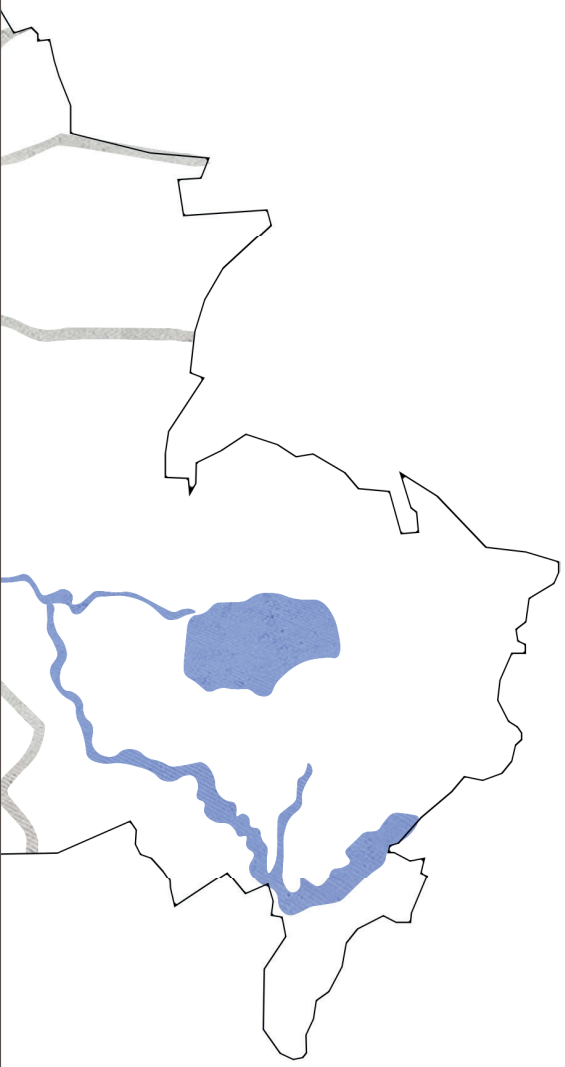
Abb.17 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) : Konservierung - by circle.studio from Noun Project https://thenounproject.com/icon/protect-6281341/ Naturbaustoffe, Reduktion, Kreislauffähigkeit, Klimasensibilität - siehe Abb.04 u Abb.05

03 Case Studies

Nachdem wir in der ersten Aufgabe die grundlegenden Fragen zu Memory Institutions erörtert haben, rücken wir nun konkret in die Welt der Gebäude und starten eine kritische Feldforschung. Im Szenario einer umweltbewussten Zukunft Deutschlands im Jahr 2045 sollen Memory Institutions unter veränderten Bedingungen neu gedacht werden. Die Aufgabe besteht darin, für konkrete Fallstudien, zukunftsfähige Konzepte für Betrieb, Instandhaltung und Sanierung zu entwickeln. Unser Fokus liegt darauf, zu verstehen, warum diese Gebäude so viele Ressourcen verbrauchen, welche Herausforderungen und Ursachen dahinter stecken und welche Potenziale für nachhaltige Handlungsansätze sich abzeichnen um anschließend Low-Tech-Maßnahmen für mindestens eine der untersuchten Fallstudien zu erarbeiten. Die vertiefte Potenzialanalyse bezieht sich auf verschiedene Aspekte wie Standort- und Umwelteinflüsse, Anforderungen an Sammlungsobjekte, Bedürfnisse der Nutzer:innen, Grundrissorganisation, Konstruktion und Gebäudehülle sowie Gebäudetechnik.

Die Gruppen haben jeweils spezifische Gebäudepaare zu untersuchen:
-Gropius Bau + Pei Bau
-Bundesarchiv + Geheimes Staatsarchiv
-Kunstgewerbemuseum + Musikinstrumentenmuseum
-Bauhaus Museum Weimar + Museum Neues Weimar

Berlin

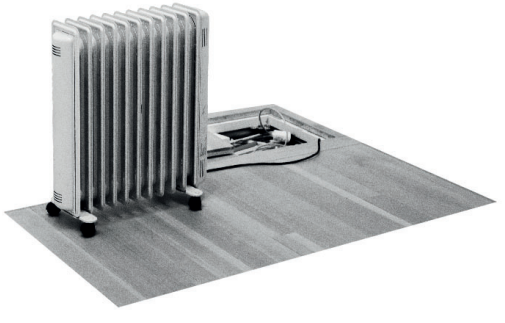


1 . Gropius Bau

2. Geheimes staatsarchiv & bundesarchiv

3. Kunstgewerbemuseum

4. Bauhaus-Museum Weimar



01
Martin Gropius Bau
& DHM Pei Bau

Pei Bau (L) und Zeughaus (R) | Abb.1

Pei Bau DHM

Als nationales Geschichtsmuseum liegt das Deutsche Historische Museum im Herzen von Berlin. Zusammengesetzt besteht es aus dem Zeughaus, im frühen 18. Jhd. ursprünglich als Arsenal erbaut, und der postmodernen Ausstellungshalle, die 2003 eröffnet und vom chinesisch-amerikanischen Architekten I.M. Pei entworfen wurde. Das Deutsche Historische Museum (DHM) gehört zu den größten Geschichtsmuseen der Welt[1]. Zu seiner Gründung 1987 wurde das Museum beauftragt, einen Überblick über die deutsche Geschichte in ihrem europäischen Zusammenhang zu geben. Von der Antike bis in die jüngere Geschichte der Bundesrepublik[2].

In den 80er Jahren enstand das Konzept der Ausstellungshalle. Die geschlossenen Ausstellungsräume weichen ab von der Gemälde- oder Skulpturen Enfilade des klassischen Museums. Neue konservatorische Paradigmen und klimatechnische Möglichkeiten eröffnen den Planer*innen diese neue Typologie. Wie auch im Pei Bau werden diese häufig geschlossenen Hallen durch ein offenenes Foyer mit der Außenwelt verwebt.

Raum Der gelungene Spagat zwischen Funktion eines Museums und "gebauter Verführung"[3] kaschiert den gewaltigen Ressourcenverbrauch dieses Gebäudes. Die monochrome Materialität, das Spiel von weißem Glas, Licht, Granit, der feinen Holzschalungs-Abdrücke im farbigen Beton. Es fällt schwer, sich diesem Bauwerk nicht zu ergeben. Der Pei Bau vermittelt zwischen Raum und Zeit (-geschichte).

Steckbrief

Standort[4]
Berlin Mitte - Hinter dem Gießhaus 3, 10117 Berlin

Bauherr[5]
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

Exponate[1]
Historische Exponate, auch eigene Sammlung

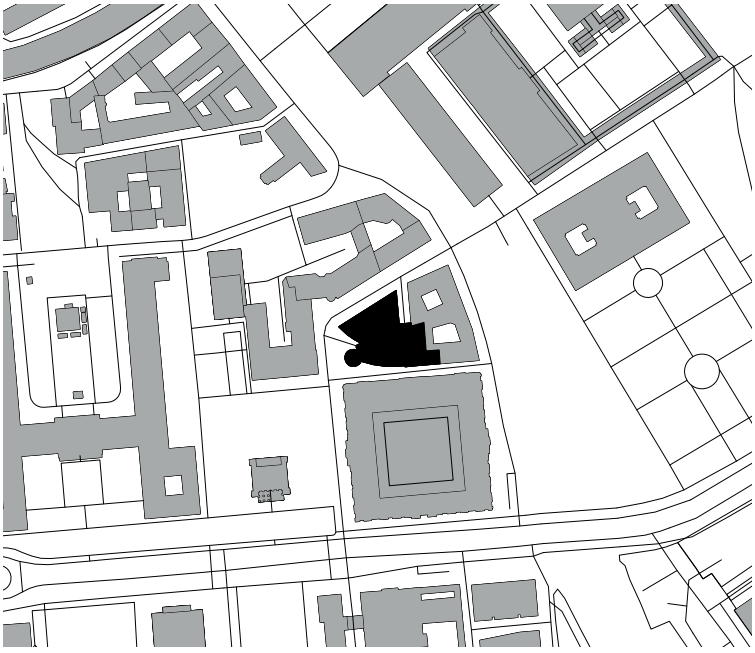
Besucherzahl [2, 6]
≈ 800 000, Angaben variieren, gesamtes Deutsches Historisches Museum (Zeughaus und Peibau)

Konstruktion/Material[7]
Glas-Stahl Konstruktion Foyer,
Naturstein-verkleideter Beton

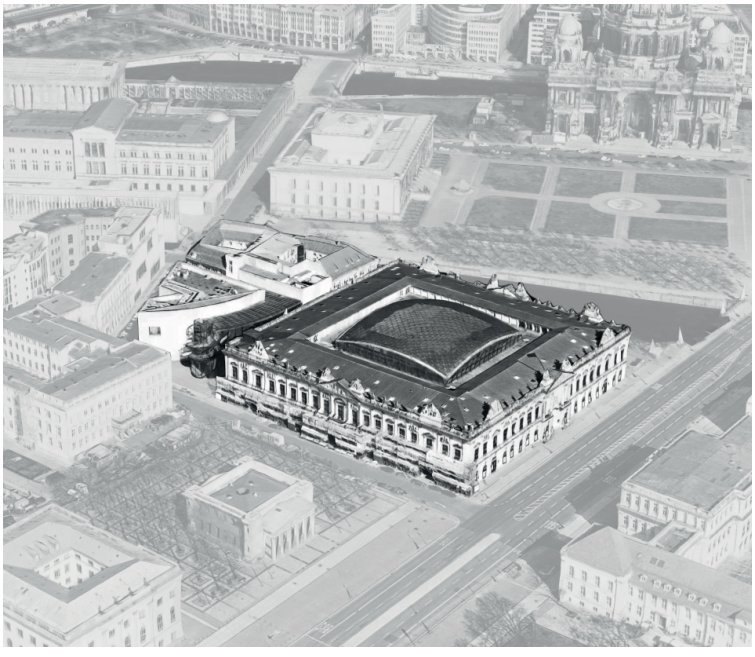
Bruttogeschossfläche[4]
BGF ≈ 11 000m²

Planer·innen + Baujahr[4]
I.M. Pei – Entwurf: 1996, Bau: 1998-2003

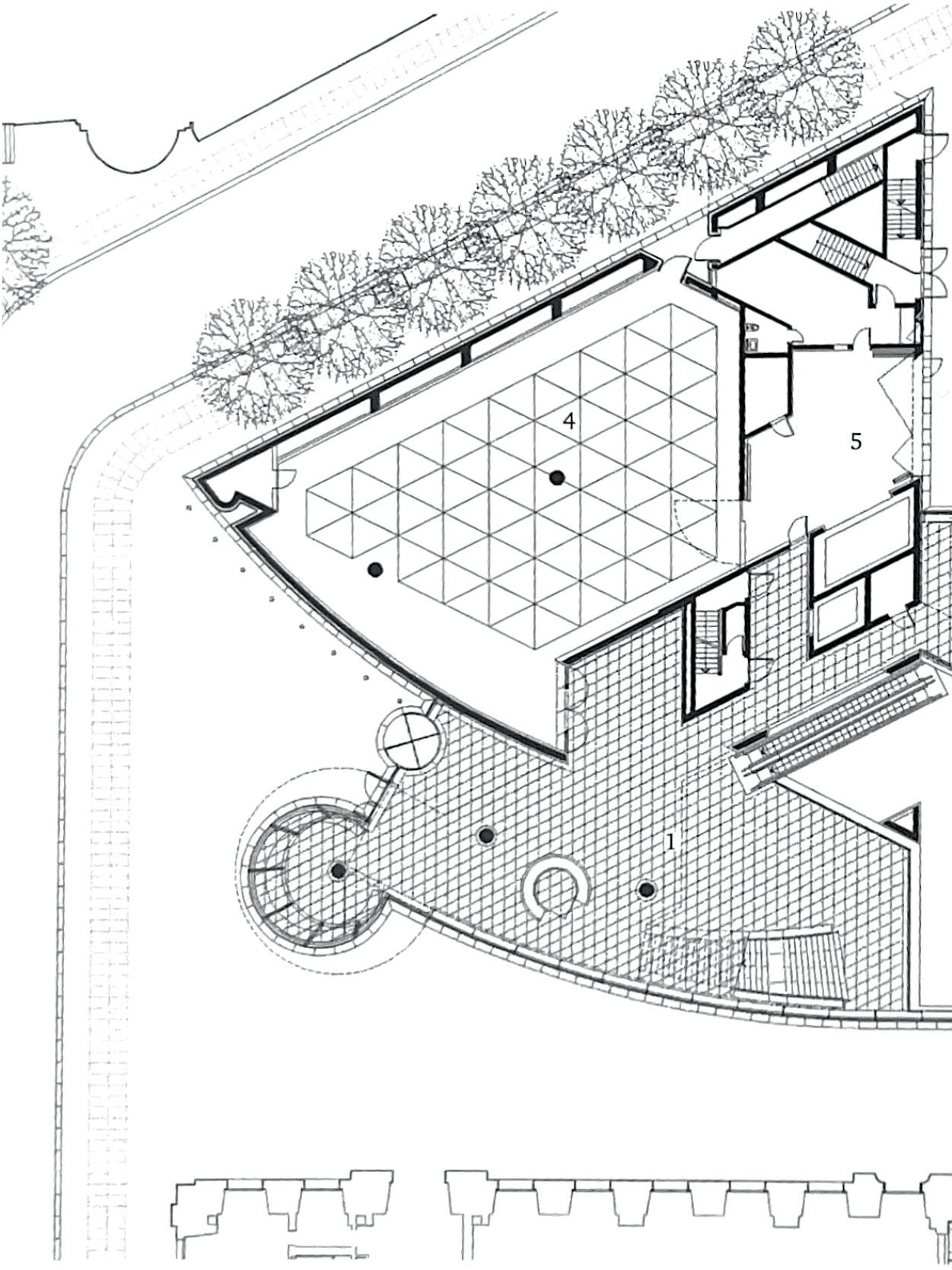
Nutzung[1]
Wechselausstellungen, Konferenzen

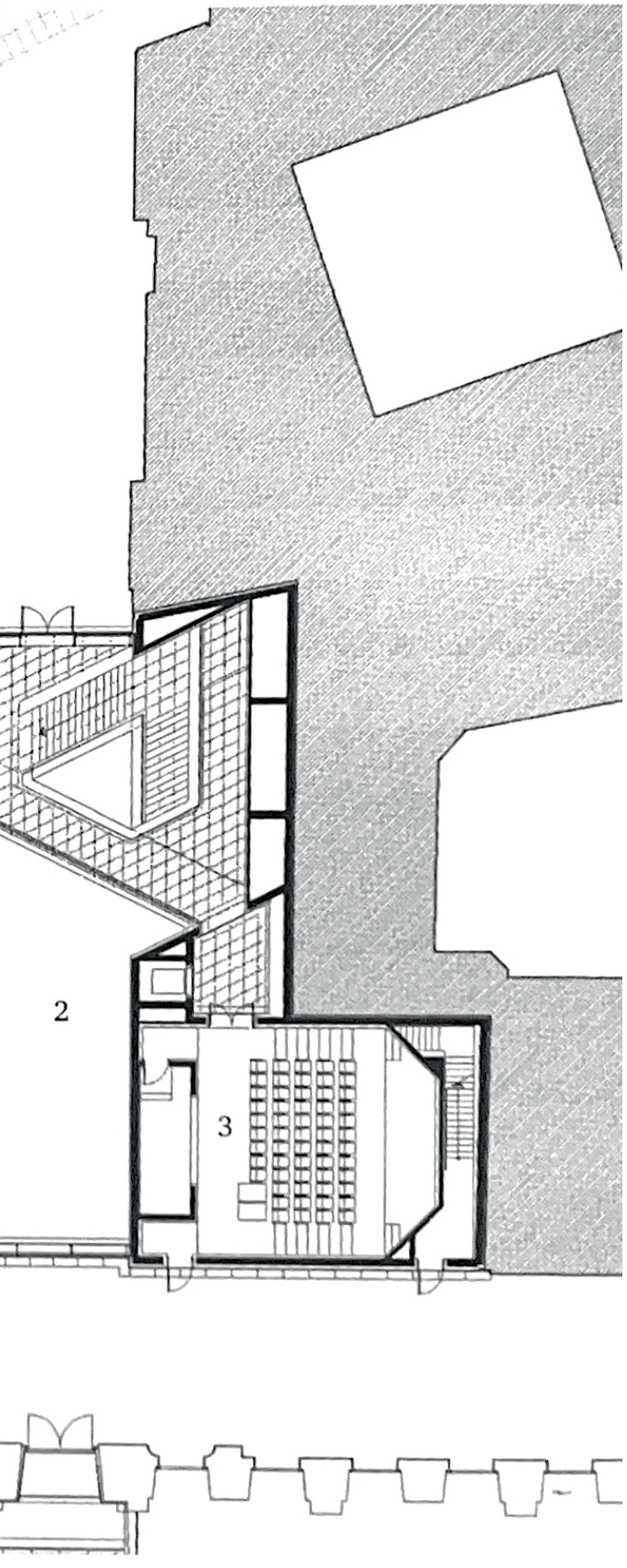


Lageplan | 1:5000 | Abb.2



Luftbild | Abb. 3


4
5
1



Grundriss EG | 1:300 | Abb. 4

Die Architektur folgt einem dreieckigen Raster, das sich bis ins letzte Detail zieht. Dabei enstehen immer wieder interessante parallelogramm-förmige Situationen. Nicht einmal der Aufzug kann sich dieser formalen Strenge entziehen. Eine Unterführung führt unter der Gasse zwischen Zeughaus und Peibau hindurch und vermittelt Dauer- mit Sonderausstellungen.

Lichthof | Abb.5

Martin Gropius Bau

Der Martin-Gropius Bau blickt als Ausstellungshaus am direkten Übergang zwischen Berlin-Kreuzberg und Mitte auf eine sehr bewegte Vergangenheit.

1881 als Neubau eines Kunstgewerbemuseums[8] "im Stile der italienischen Stadtpalazzi"[9] errichtet, beherbergte er Sammlungs-, Bibliotheks-, Verwaltungs- und Klassenräume sowie Ateliers.[10]

Wechselten zwar nach dem 1. Weltkrieg die ausgestellten Sammlungen, so verblieb das Museum bis zum 2. Weltkrieg weitestgehend unverändert. Im Februar 1945 wurde das Gebäude dann durch Bombenangriffe zerstört. Bis in die späten sechziger Jahre verweilte die Ruine unangetastet in unmittelbarer Nachbarschaft zur neu errichteten Berliner Mauer. 1978 begannen die Arbeiten zum Wiederaufbau des Gebäudes unter der Führung von Winnetou Kampmann und Ute Weström.[11]

Jetzt Seit der Wiedereröffnung 1986 begrüßt einen das Haus nun unter dem Namen **Martin-Gropius-Bau**. Durchlebte er seitdem zwar noch einige Teilsanierungen und die Eigentumsübergabe an den Bund[12], so ist seit jeher doch die faszinierende Großzügigkeit und Offenheit des Gebäudes, welche sich vor Allem in seinem Vestibül und dem prunkvollen Lichthof zeigt, wiederhergestellt.

Steckbrief [13]

Standort
Berlin Mitte - Niederkirchnerstraße 7, 10963 Berlin

Eigentumsverhältnis
Berliner Festspiele - Kulturveranstaltungen des Bundes in Berlin (KBB) GmbH

Exponate
Variabel - keine eigene Sammlung

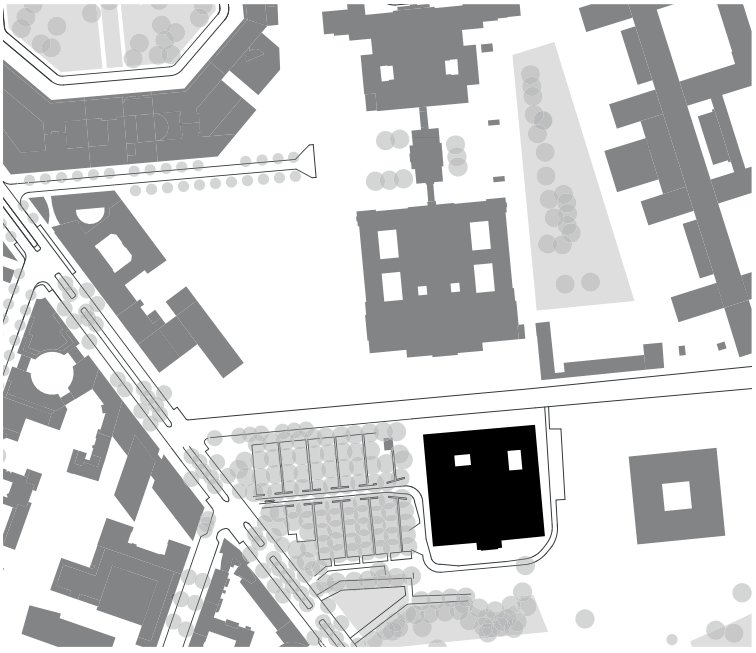
Besucherzahl [14, 15, 16]
über 500 000, Angaben variieren

Konstruktion/Material
Massivbauweise in Stein, stählerne Elemente, Tageslichtdach im Lichthof.

Bruttogeschossfläche
BGF: 18.460m²

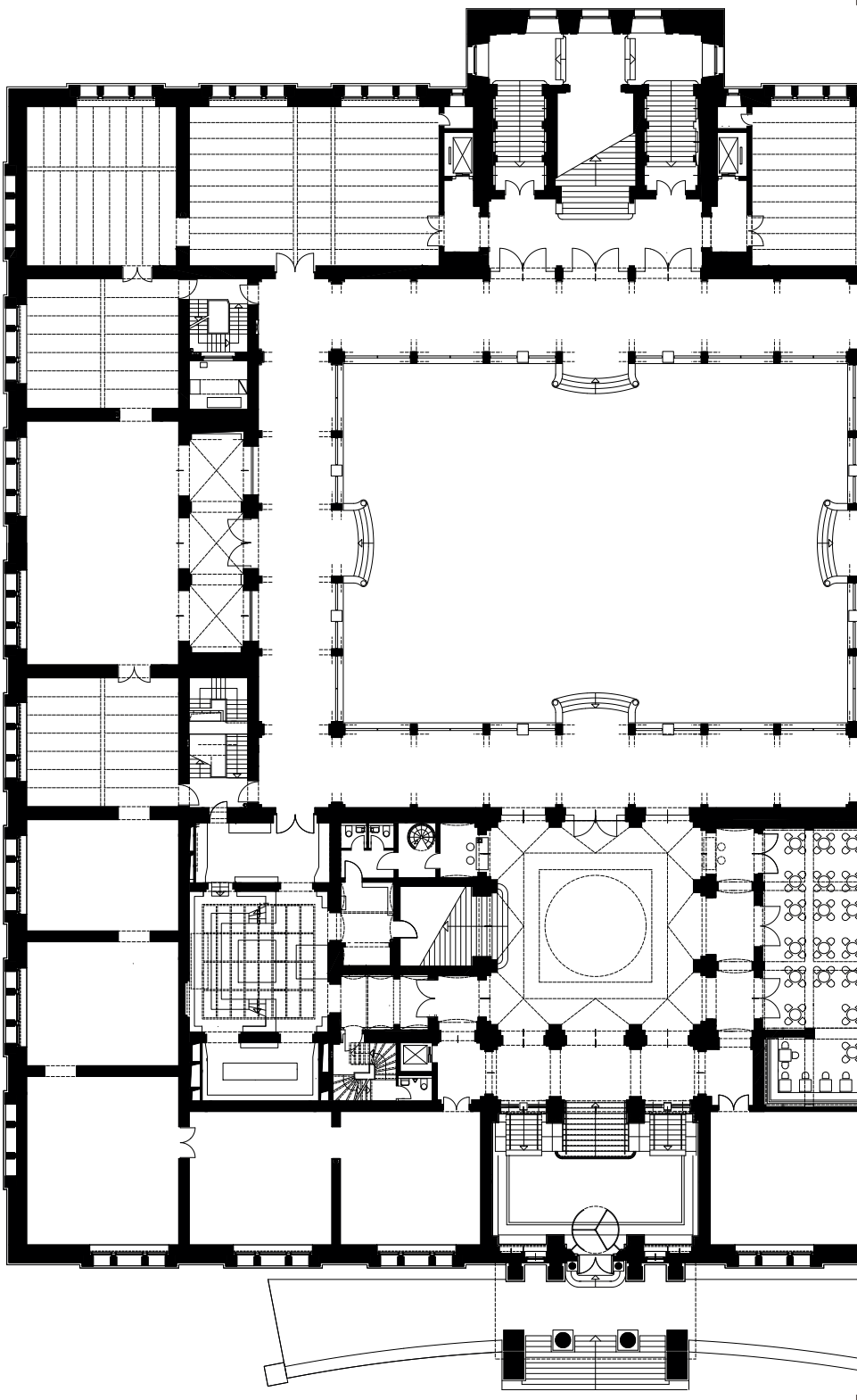
Planer·innen + Baujahr
Martin Gropius und Heino Schmieden, 1881

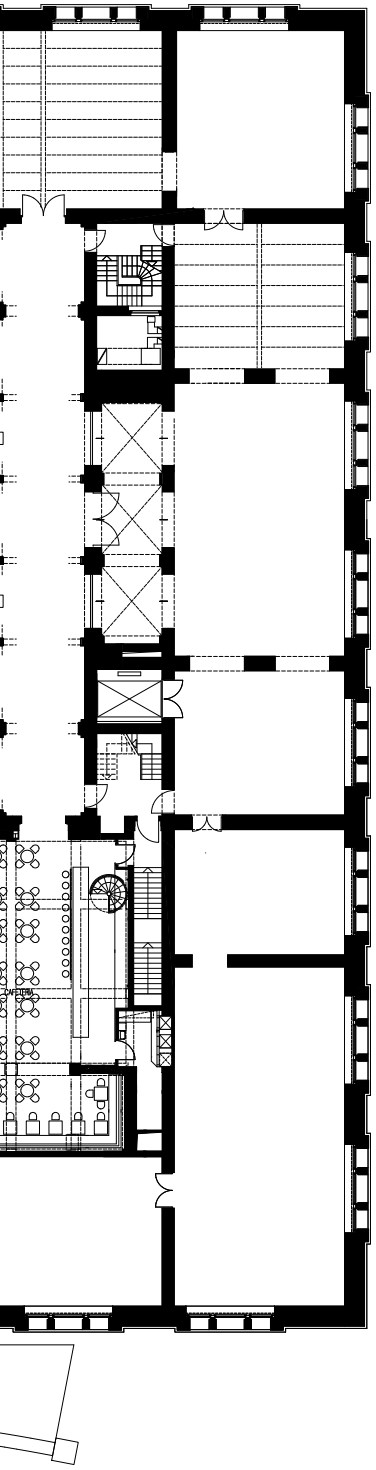
Nutzung
Ausstellungshaus



Lageplan 2024 | 1:5000 | Abb.6

Luftbild | Abb. 7

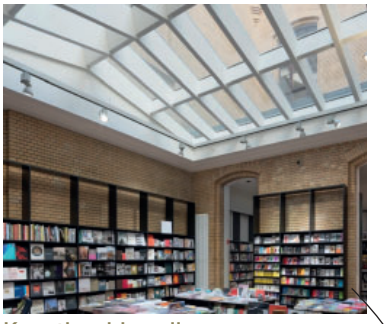




Grundriss EG | 1:400 | Abb. 8

Durch die hohen Decken und großzügigen Räume gewinnt das Gebäude eine besondere Qualität. Durchflutet vom Tageslicht, merken die Besucher*innen sofort, dass es sich hier in der Gestaltungabsicht nicht um einen simplen Profanbau hält. Der Mensch ist klein in diesem Gebäude, die Kunst ist groß. Der Betrachtungsabstand ergibt sich wie von alleine.

01 Deepdive Gropius



Kunstbuchhandlung

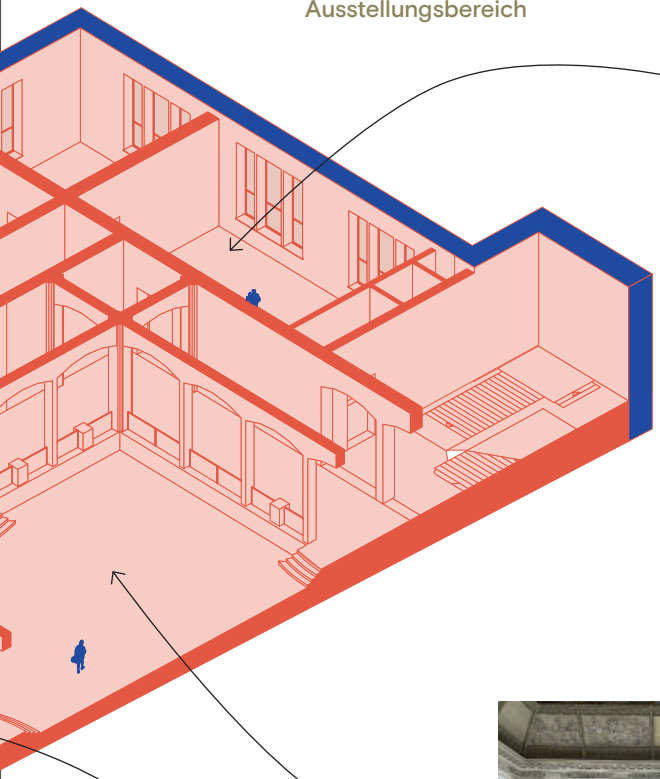
Vestibül

Zugang

Abb.01 Martin-Gropius Bau - Erdgeschoss

Ausstellungsbereich

Ausstellungsbereich



Lichthof

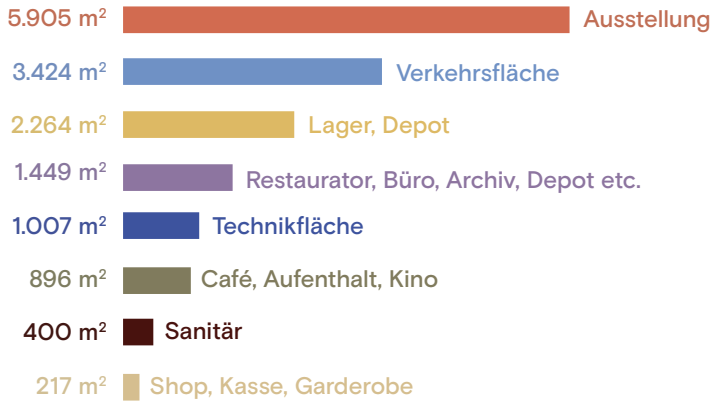
Umgang Lichthof

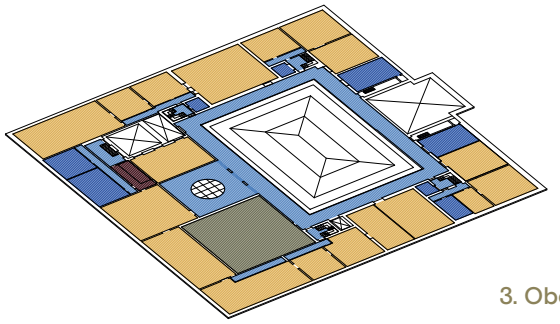
Betrieb

Der Martin-Gropius-Bau wird als reines Austellungshaus ohne feste Sammlung betrieben.[1] In der Regel werden mehrere Wechselausstellungen parallel und über mehrere Monate präsentiert.[2] Der gegenwärtige Fokus liegt hierbau auf zeitgenössischen und modernen Ausstellungs- sowie auf Performanceformaten.[1]

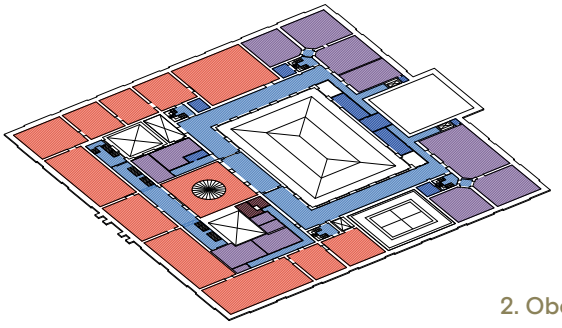
Grundrissorganisation

Der Haupteingang des Gebäudes befindet sich im Erdgeschoss, welches als *Piano nobile* über den Portikus im Norden erreicht wird.[3] Der Aufgang erfolgt über eine zentrale Treppe oder seitliche Rampen. Die repräsentative Eingangshalle (Vestibül) ermöglicht den Zugang zu den Austellungsebenen im EG, 1.OG und 2.OG. Ein weiteres Zugangstreppenhaus im Süden kann wahlweise geöffnet werden. Die Ausstellungsflächen gliedern sich in einen zentralen, zweigeschossigen Lichthof und außenliegende Räume. Das EG bietet zusätzlich einen Museums-Shop und ein Café. Die vertikale Erschließung verläuft öffentlich, ebenfalls über Vestibül und Südtreppenhaus. Im Sockelgeschoss liegen mit Garderobe und Toiletten noch öffentliche Teilbereiche. Darüber hinaus wird das Geschoss für Anlieferung, Technik, interne Abläufe und Betrieb genutzt. Restflächen im 2.OG dienen ebenfalls dem Betrieb. Im 3.OG verbleiben Lager, Technikflächen und Werkstätten.

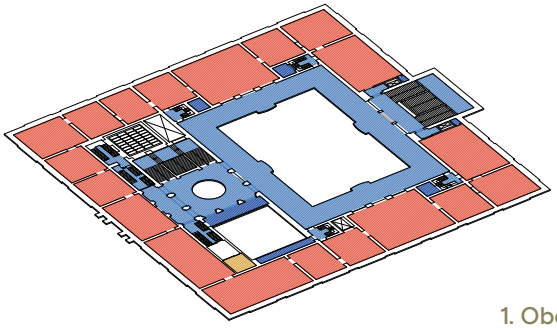




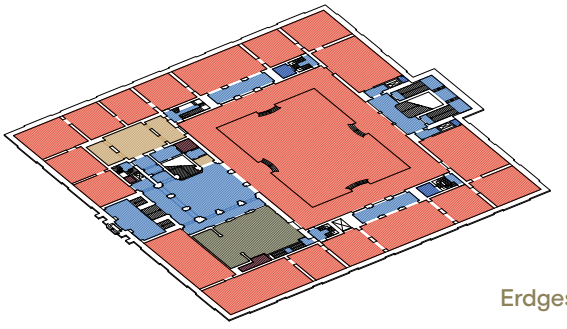
3. Obergeschoss



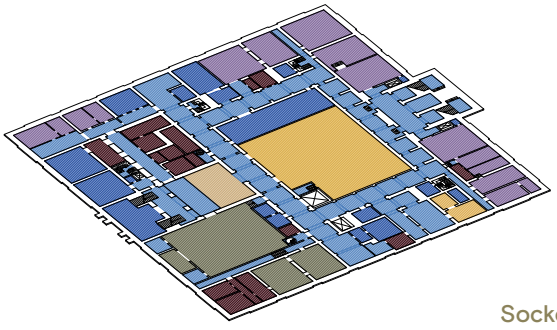
2. Obergeschoss



1. Obergeschoss



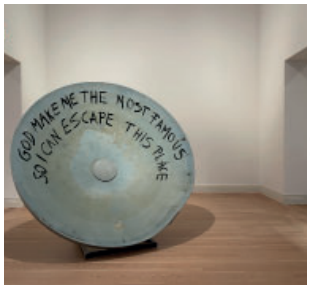
Erdgeschoss



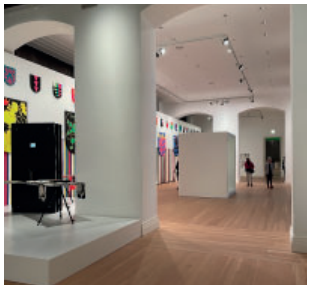
Sockelgeschoss

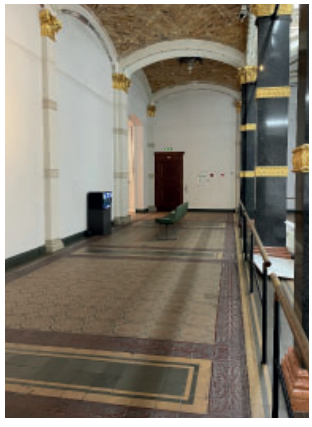
Abb.02

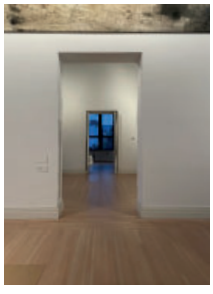
General Idea



Selma Selman







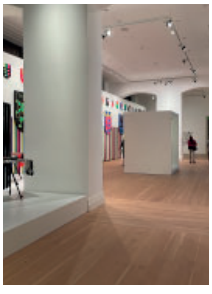
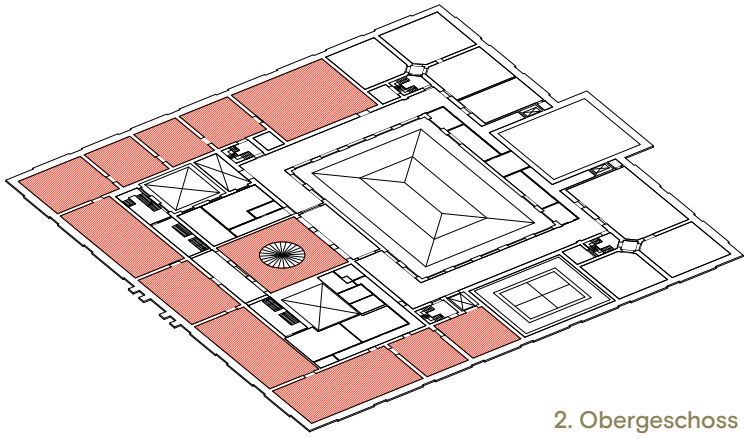
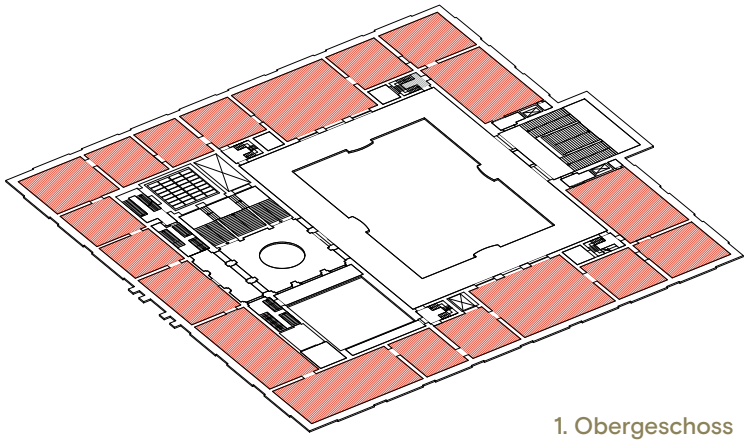


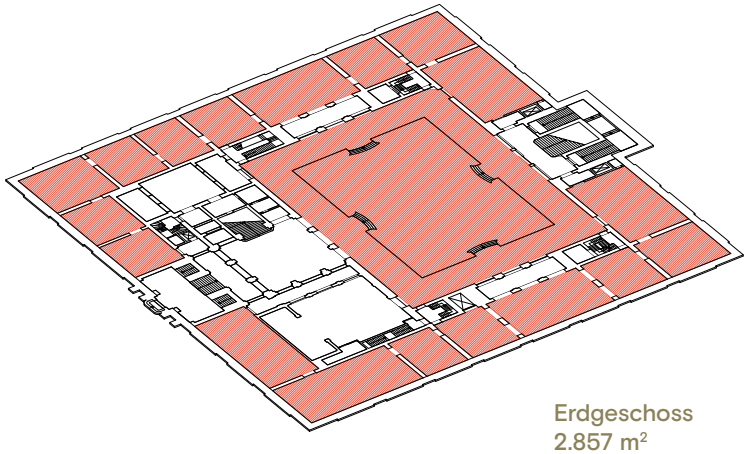
Abb. 03 Ausstellungsräume



2. Obergeschoss
1.146 m²



1. Obergeschoss
1.902 m²



Erdgeschoss
2.857 m²

Abb.04

Technik

Nach einer Reihe von Anpassungen des Technik- und Versorgungskonzeptes wird das Haus seit 1981 mit Fernkälte und -wärme versorgt.[17] Diese wird in der Klimazentrale im Sockelgeschoss an das Heizmedium übertragen und versorgt in seiner heutigen Form Sockel- und Dachgeschoss, welche beide mit statischen Heizkörpern ausgetstattet sind. Hier befinden sich keine Ausstellungsräume, weshalb die Frischluftversorgung hier größtenteils mittels Fensterlüftung geregelt wird.

Raumlufttechnik

Die übrigen Bereiche des Hauses, die in großen Teilen als Ausstellungsflächen genutzt werden, werden bis auf wenige Ausnahmen durch raumlufttechnische Anlagen versorgt. Dafür sind hauptsächlich zwei große Anlagen zuständig. Eine im Dachgeschoss, die das zweite Obergeschoss versorgt und eine zweite, die ihre Komponenten in Sockel- und Dachgeschoss hat und Erdgeschoss sowie erstes Obergeschoss versorgt. Die meisten der anderen bedeutend kleineren Anlagen befinden sich im Dachgeschoss und übernehmen in Form von Umluftanlgen die Feinregulierung der Raumluft. Sie bewegen mit rund 18.000 m³ Luft pro Stunde etwa ein Drittel der Gesamtmenge umgewälzter Luft mit einem Gesamtvolumenstrom von 48.000m³ pro Stunde. Der größte Teil der Zu- und Abluft wird über Dach bezogen.

Zur Unterstützung werden zeitweise mobile Be- und Entfeuchtungsgeräte in den Räumen des Erdgeschosses aufgestellt, um Feuchtespitzen nachzujustieren, dessen Regulierung die Anlagen nicht eigenständig leisten können.[18]

Mit dieser Art der Klimatisierung hat der Martin-Gropius-Bau jährlich einen Energieverbrauch von ca. 3,7 Millionen kWh pro Jahr für Kälte, Wärme und elektrischen Strom.[19]

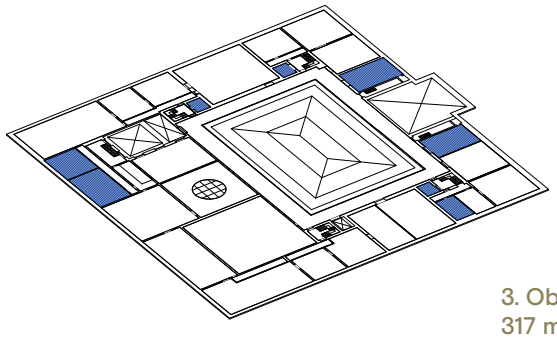
Abb.11 Technikräume Gropius Bau

Technikfläche

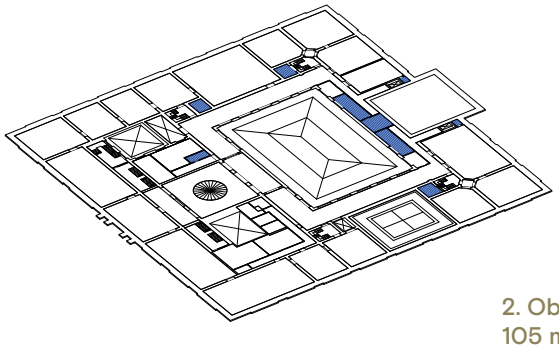
Bei einer Netto-Raumfläche von 17.780m² macht die gesamte Technikfläche von 1.020 m² einen Anteil von etwa 6% aus. [20]

Diese Fläche ergibt sich aus den Bereichen für Lüftungs-, Brandschutz-, Elektro- und Sicherheitstechnik sowie einer Klimazentrale, die als Anschlussraum für Fernkälte und -wärme fungiert.

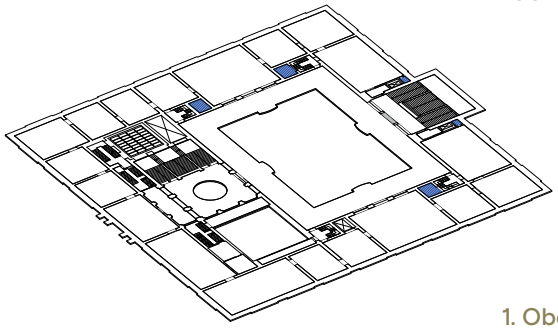
Der größte Teil der Technikflächen verteilt sich auf Sockel- und Obergeschoss. Hier befinden sich mehrere Voll- bzw- Teilklimaanlagen, die die Konditionierung der Raumluft des Erdgeschosses und der zwei Obergeschosse übernehmen.



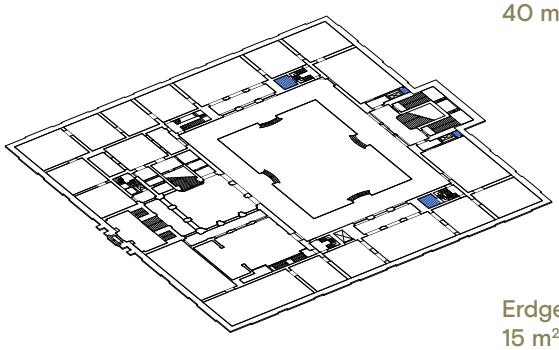
3. Obergeschoss
317 m²



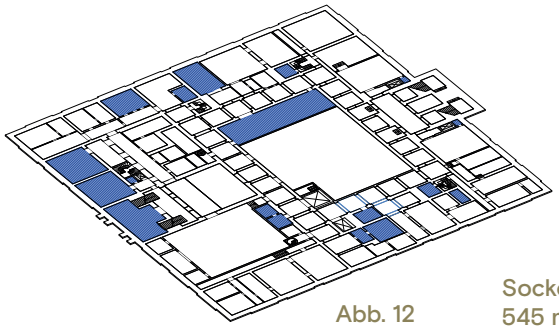
2. Obergeschoss
105 m²



1. Obergeschoss
40 m²



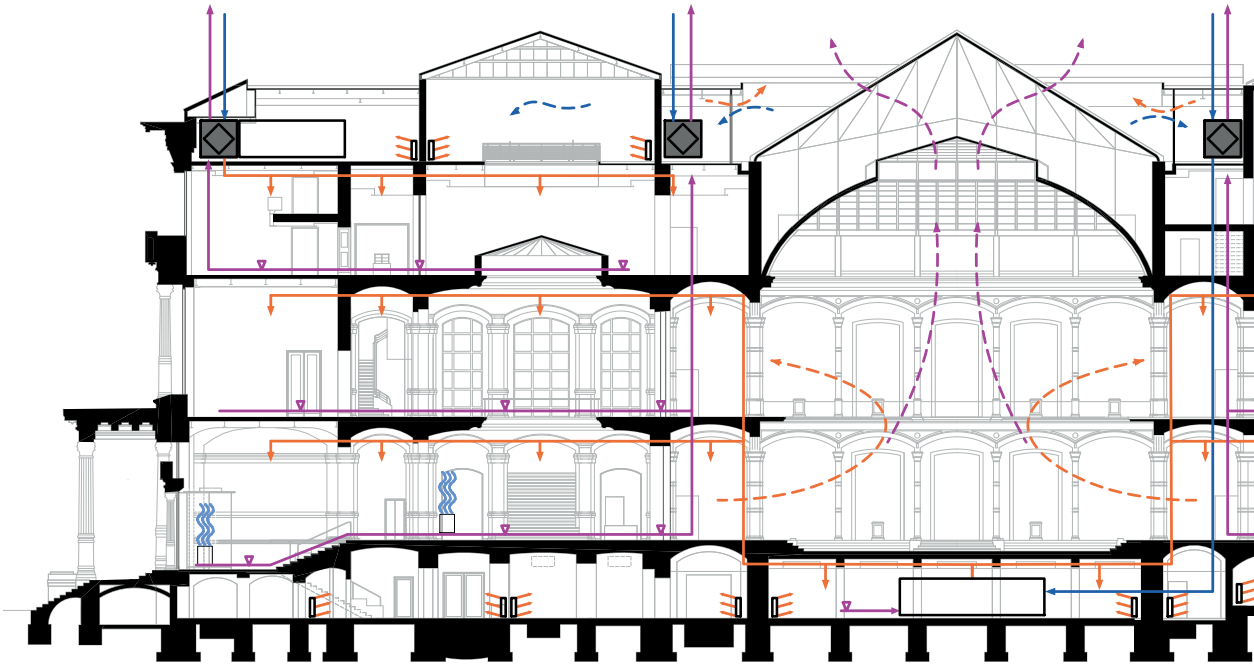
Erdgeschoss
15 m²



Sockelgeschoss
545 m²

Abb. 12

Klimaschnitt Bestand



1 5 10

statische Heizkörper

mobile Be- u. Entfeuchter

Wärmerück- gewinnung

Abluft (maschinell bewegt

Abluft (natürliche Luft- bewegung)

Zuluft (maschinell bewegt)

warme Umluft (natürliche Luftbewegung)

Abluft (maschinell bewegt)

natürliche Luftbewegung (z.B. Fensterlüftung)

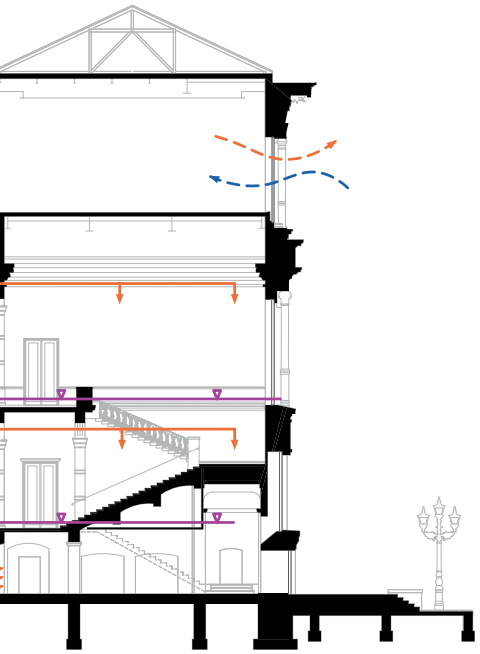


Abb. 13

Zur Klimatisierung des Gebäudes kommen zwei Systeme zum Einsatz: Sockelgeschoss und Dachgeschoss werden größtenteils durch eine herkömmliche statische Heizung temperiert und durch Fensterlüftung mit Frischluft versorgt.
Erdgeschoss, sowie erstes und zweites Obergeschoss werden durch zwei große Voll- beziehungsweise Teilklimaanlagen versorgt.

Gebäudehülle & Konstruktion

Die zusammenfassende Erläuterung von Gebäudehülle und Konstruktion des Gropius-Baus ist essenziell, um Potenziale, Handlungsfelder und Schwierigkeiten für spätere Transformationen zu erkennen. Gleichzeitig gleicht die genaue Aufschlüsselung dieses Gebäudes in Originalkonstruktion aus dem späten 19. Jhr. und Rekonstruktion bzw. Sanierung aus dem 20. und 21. Jhr. einer Sisyphusarbeit, die den Rahmen der hiesigen Arbeit sprengen würde.

Deswegen haben wir folgenden Zugang gewählt:
1. Wir zeigen im Folgenden kompakte textliche Zusammenfassungen und illustratorische Ausschnitte aus dem Buch "Martin-Gropius-Bau - Die Geschichte seiner Wiederherstellung", welches von den beiden leitenden Architekt*innen des Wiederaufbaus herausgegeben wurde (Winnetou Kampmann und Ute Weström).
2. Danach analysieren wir die Fenstersituation eines Ausstellungsraumes, die exemplarisch für nahezu alle fassadenseitigen Räumlichkeiten im EG, 1. und 2. OG steht.

Zerstörung

Die Schäden nach den Bombenangriffen im Februar 1945 waren immens. Die hier abgebildete Nordfassade traf es besonders stark. Der freie Blick auf die Überreste der Lichthof-Überdachung lässt die Fehlstellen erahnen. Die Nordseite ist drei Fensterachsen tief zerstört und nach den Bränden der Holzdecken zum Teil bis zum Sockelgeschoss beschädigt.[21]
„Der enorme Zerstörungsgrad ist heute kaum mehr vorstellbar: 40 Prozent der Kellerdecken und 75 Prozent der Erdgeschossdecken waren zerstört; 85 Prozent des 1. Obergeschosses sowie alle Decken über dem 2. Obergeschoss und das Dach waren abgebrannt”[22]

Abb.14 Außenperspektive nach Kriegszerstörung - Nordwesten (1945)

Abb.15 Außenperspektive nach Wiederherstellung - Nordwesten (2009)

Abb.16 Nordfassade (2024)

Fassade

Der Stil der „italienischen Stadtpallazzi”[23] nach dessen Vorbild das damalige Kunstgewerbemuseum errichtet wurde, zeichnet sich besonders in der Fassade ab.
Das Gebäude ruht auf einem Sockelgeschoss, welches sich in den Fassaden im Norden, Westen und Osten durch Sandstein-Bossenmauerwerk darstellt. Im Süden besteht dieser Fassadenbereich jedoch nur aus sandsteinfarben gestrichenem Ziegelmauerwerk. [24]
Darüber gliedern sich die beiden repräsentativen Hauptgeschosse, die nach der Wende und der Wiederherstellung des Portikus auch wieder über die Nordseite erschlossen werden.[25]
Sowohl die rötliche Verblendung dieser beiden Geschosse, als auch die prunkvolle Ornamentik der geschossseparierenden Brüstungsbänder bestehen aus Terrakotta. Die Figuren in den Giebeln der Fenstergruppen zählen ebenfalls dazu.[26]
Das 2.OG erscheint als strahlender Gebäudefries, der von den Fenstergruppen unterbrochen wird. Die Kunstwerke an den Gebäudecken sind Mosaike. Auf der repräsentativen Nordseite sind die übrigen Werke ebenfalls Mosaike. An der Ost- und Westfassade sind diese als Majolika-Arbeiten erstellt worden (glasierte Keramik/Tonware). Der Gebäudeabschluss erfolgt durch ein ausuferndes Hauptgesims, welches wieder aus gebrannten Ton ist.[27]
Die Strukturelemente wie Gesimsbänder ober- und unterhalb der Brüstungsbänder, sowie das Gebälk und die Rahmungen der Fenstergruppen sind wiederum aus Sandstein.[28]

Die Südfassade ist deutlich reduziert und erscheint im Vergleich schmucklos. Ornamentik im 2.OG sowie Terrakkota-Arbeiten in Brüstungen und Giebeln sind

Abb.17 Mosaik „Ägypten“ - Nordfassade

Abb.18 Majolika-Arbeit - weiblicher Genius

Abb.19 Südfassade

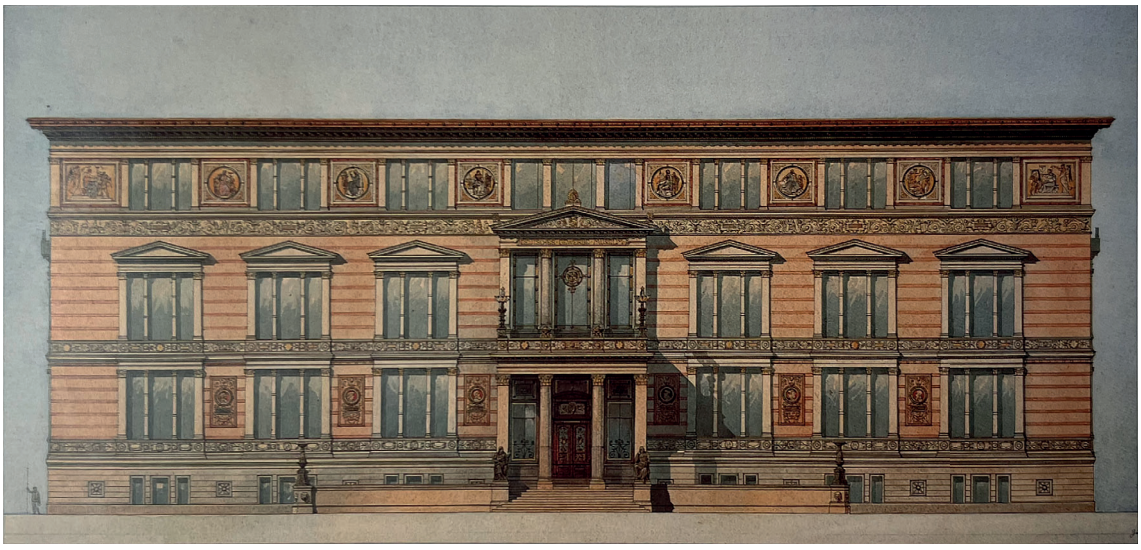


Abb.20 Vorentwurfszeichnung der Nordfassade, Aquarell von Martin Gropius

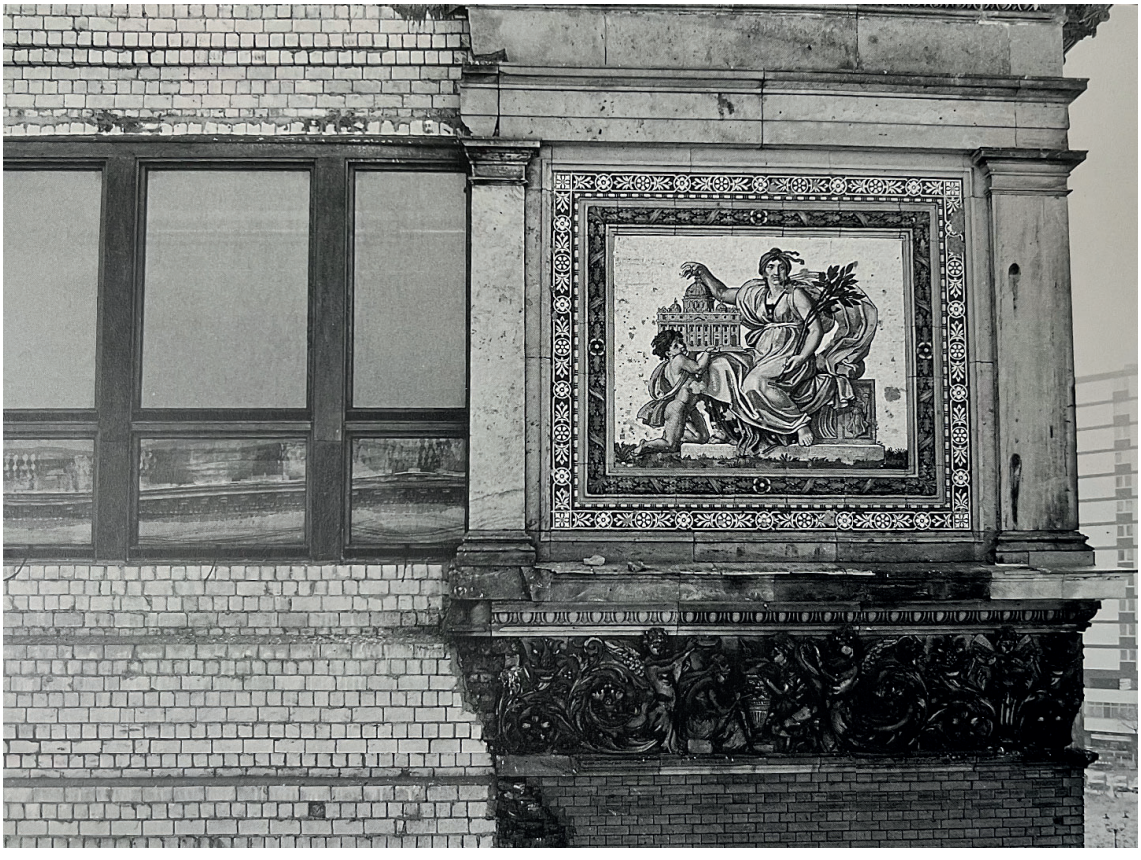


Abb.21 Nord-West-Ecke mit noch nicht restaurierter Fassade (1981)

nicht vorhanden.[29] Die Kapitelle der Pilaster und Stützen sind je nach Standort aus Terrakotta, Sandstein und z.T. aus Zement rekonstruiert worden.[30]

Wände und Stützen

Die Außenwände haben laut Bestands-Planunterlagen der Architekten Hilmer + Sattler + Albrecht von 1999 Stärken von 1,26m im Sockelgeschoss über 1,06m im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss sowie 0,79m im 2. Obergeschoss.[31]
Hergestellt sind die Wände und Pfeiler im Gebäude aus „gutem Mauerwerk".[32] Genaue Angaben zu Format, Steinart, Dichte o.ä. haben wir nicht finden können. Eine grobe Herleitung erfolgte aufgrund der Abbildungen 08-10. Abbildung 09 zeigt im Bereich des Hauptgesimses zerstörtes Originalmauerwerk. Die Steine sind rötlich gefärbt und lassen auf einen aus Ton gebrannten Ziegel schließen. Der Zollstock im Bild lässt grob auf eine Steinhöhe von ca 65mm schließen. Plausibel wäre die Annahme des alten oder neuen Reichsformats. (25x12x6,5cm Altes Reichsformat | 24x11,5x6,3cm Neues Reichsformat)[33]
Die Wände scheinen an dieser Stelle monolitisch im kleinen Format durchgemauert zu sein.
Abbildung 08 und 10 zeigen den Wiederaufbau der Nordfassade. Der starke Konstrast im Vergleich zum Bestandsmauerwerk lässt einen Steinwechsel vermuten. Die helle Färbung lässt auf einen Kalk-Sandstein schließen. Das Format erscheint höher als im Bestand und lässt ein 2DF-Format erahnen. Die Aufsicht auf die wiedererrichtete Wand macht nicht eindeutig klar, ob massiv gemauert wurde, oder ob Wandzwischenbereiche mit Schutt oder Beton aufgefüllt wurden.

Zusätzlich wurden aufgrund der Fragilität der Ruine diverse Wand- und Deckensituationen

Abb.22 Gesimsteile auf der Südseite mit zerstörtem Mauerwerk

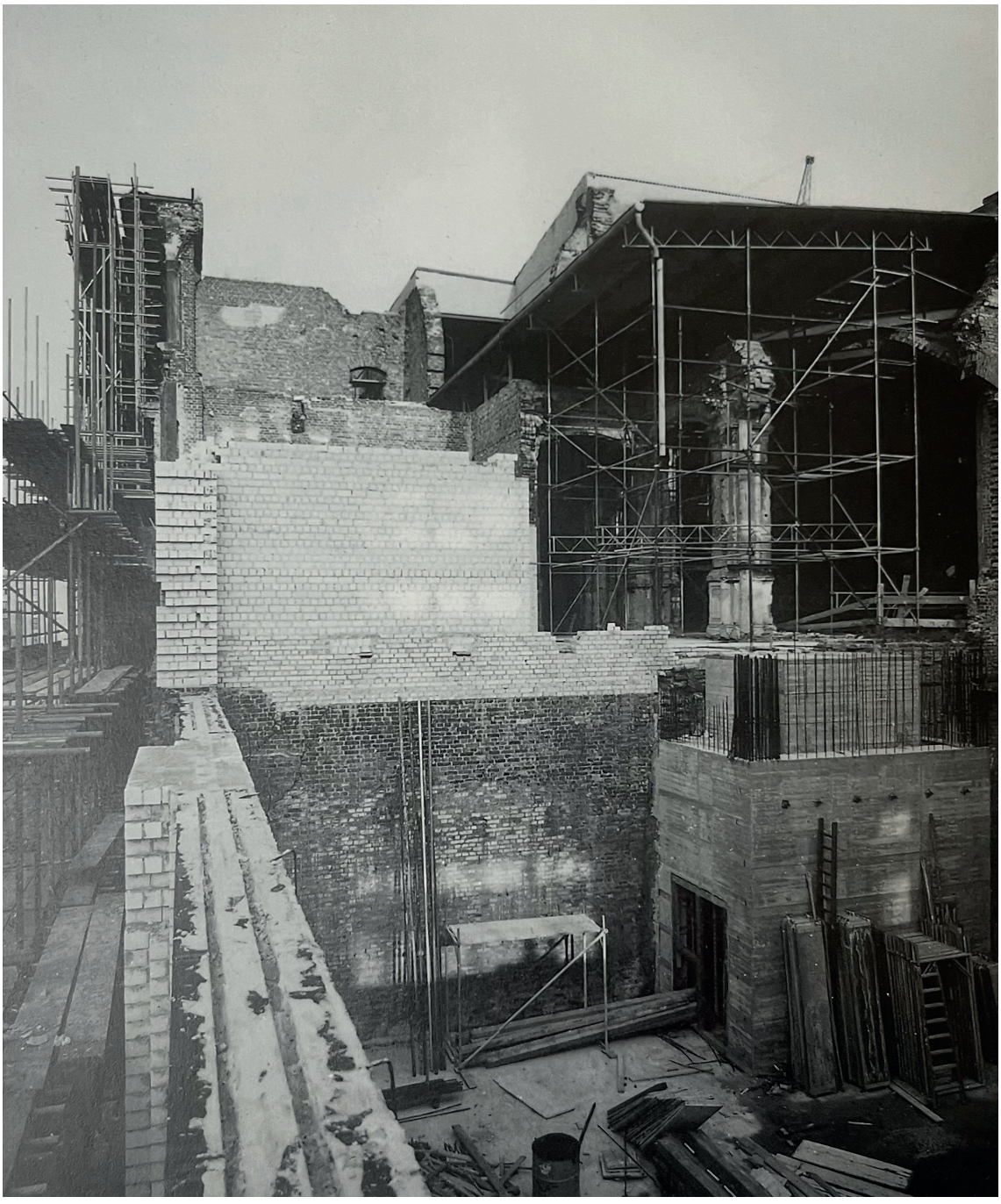


Abb.23 Blick zum Nordvestibül während des Wiederaufbaus des Erdgeschosses

ertüchtigt. Das bedeutete konkret den Eintrag von Absteifungen oder Zugbändern. Zusätzlich wurden „neue Stahlbetonwandscheiben und- stützen in stark zerstörten Bereichen"[34] ergänzt. Eine genaue Verörtung der Wandbereiche, die nicht mehr aus Mauerwerk bestehen, war für uns aufgrund der rekonstruierten Oberflächen nicht mehr möglich.

Materielle Ausnahmen im Bereich der Stützen bilden hier die Säulen im Innenhof aus Syenit und die Säulen und Sturzstrukturen aus Sandstein in der Fassade.[35]

Decken

Die originalen Deckenstrukturen teilen sich vorwiegend in drei Arten auf.
1. **Holzbalkendecken** vorwiegend im Norden des Gebäudes, die Bränden zum Opfer gefallen sind.
2. **Kasetten-/Stuckdecken** in den gewöhnlichen Ausstellungsräumen
3. **Gewölbedecken** verschiedener Ausformungen in den repräsentativen Bereichen wie Vestibül, Lichthof und den Großen Ausstellungssäälen im Westen und Osten.[36]

Die Herstellung der Kasettendecken wurde im *Centralblatt der Bauverwaltung vom 2. Dezember 1888* wie folgt beschrieben:
„Die feuersicheren Decken sind nach französischem System, jedoch in eigenartiger Auffassung ausgeführt, indem aus schmiedeeisernen (z.T. genieteten) Längs- und Querträgern Casetten hergestellt wurden, welche unter Zuhülfenahme von (gebogenem T) Eisenstäben und Drahtgeflecht mit einer Gussmasse von Gips und Stuck ausgefüllt sind. Der Guss erfolgte über Leimformen, welche unten angehängt, nach der Erhärtung leicht zu entfernen waren. Die

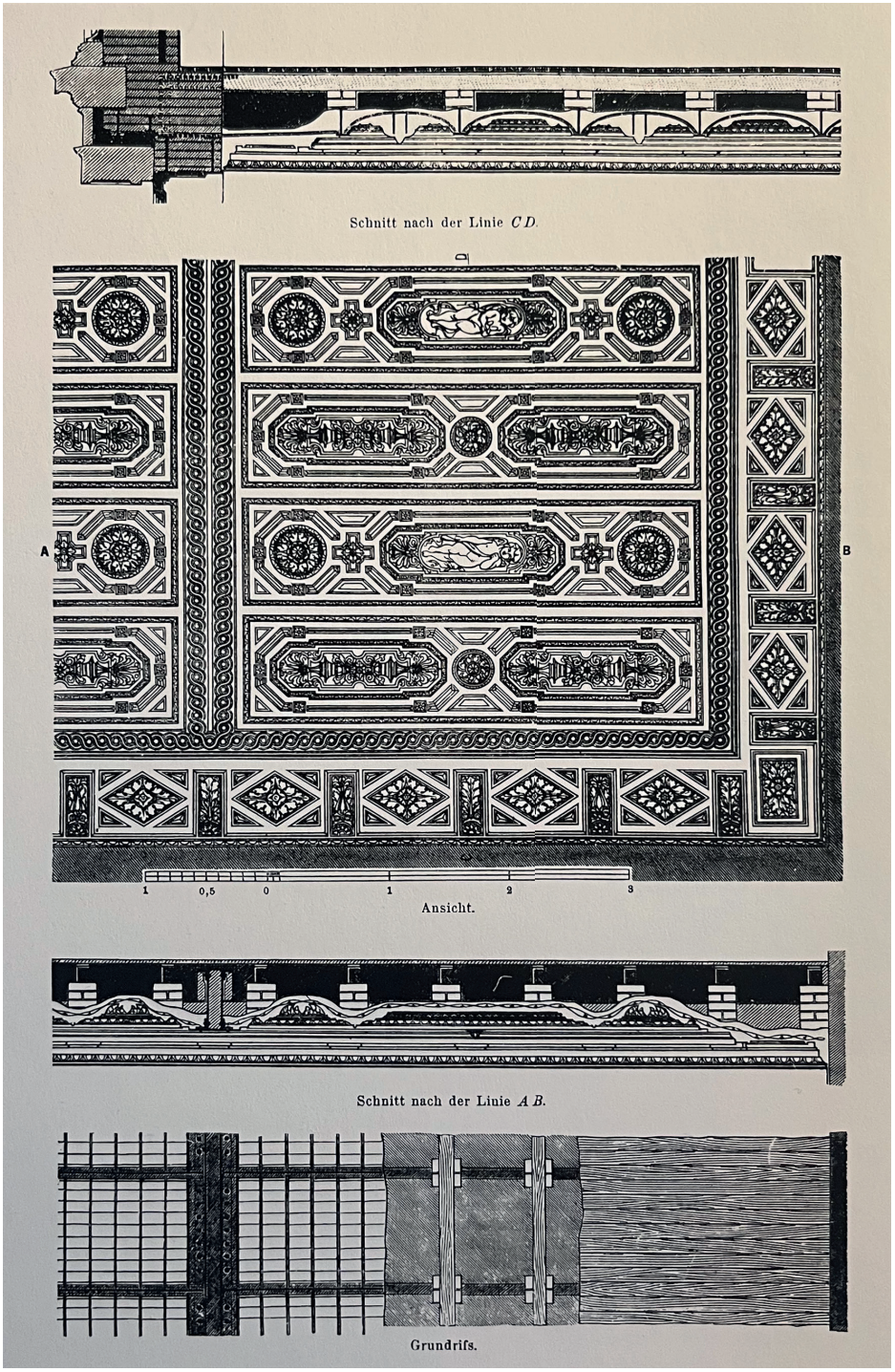


Abb.24 Detailzeichnungen aus dem *Centralblatt der Bauverwaltung* (1882)

Abb.25 Kassettendecke vor Stuckummantelung der Trägerflansche

Abb.26 Decke mit ummantelten Trägern

so gebildeten Cassettenflächen zeigen ein kräftiges Relief mit reichen, sich in mannigfaltigen Kombinationen widerholenden Mustern."[37]

Einige dieser Decken konnten instandgesetzt werden und erhielten nachträglich eine Stuckummantelung der Trägerflansche.

Abb.27 Vestibül mit unverkleideten Gewölbedecken (1978)

Die Gewölbedecken umfassen Räume mit geschwungenen Deckenformen aus Mauerwerk, die nachträglich mit Stuck verkleidet wurden. Wir nähern uns diesen Decken anhand der Situationen im Nordvestibül und im Lichthof.
Abbildung 14 und 16 erläutern die Grundprinzipien dieser Deckenart. Rahmenkonstruktionen aus Stahlträgern bilden ein Skelett, welches im Anschluss in Bögen ausgemauert wird. Anschließend werden Putze und Stuck appliziert. Der heutige Zustand dieser Decken kann hervorragend am unverkleideten Vestibül zusammengefasst werden (Abb.34).

Abb.28 Vestibül nach Instandsetzung

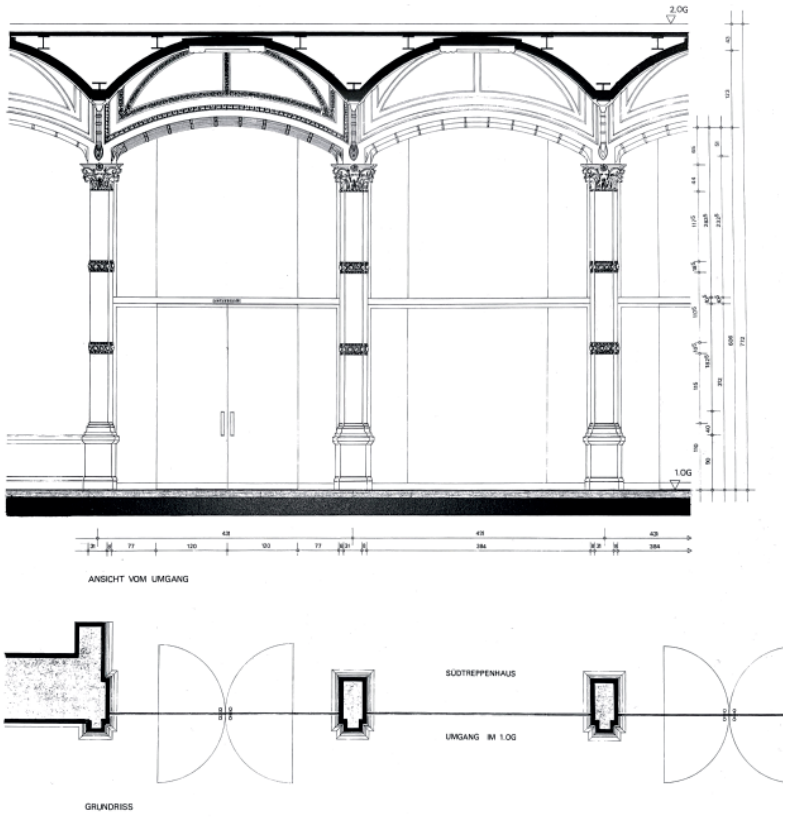


Abb.29 Detailzeichnung Gewölbedecke und Glastüren (Büro Kampmann und Weström)

Abb.30 Lichthof mit Gewölbedecken

die originalen Gewölbe noch in statisch adequatem Zustand waren, wurden sie ertüchtigt und instandgesetzt. War die Zerstörung zu groß wurde eine moderne Ersatzkonstruktion erstellt, wie hier über der Decke im 1.OG des Vestibüls sichtbar wird. Die offenen Gewölbekappen wurden durch eine Trapezblechdecke mit bewehrtem Aufbeton ergänzt. Die Gewölbeformen wurden dann im Anschluss über ein Drahtgeflecht nachgestellt, welches mit Putz beschichtet wurde (Rabitz-/Drahtputzdecke)[38]

In den außen liegenden Ausstellungsräumen wurde anders verfahren. Die dortigen Deckenebenen waren mehrheitlich zerstört. Die erhaltenen Decken wurden rekonstruiert. In den übrigen Flächen erfolgte keine formale Imitation, sondern der Ausbau zur modernen Abhangdecke.

Abb.31 Abhangdecke im Ausstellungsraum

Abb.32 Abhangdecke im Ausstellungsraum

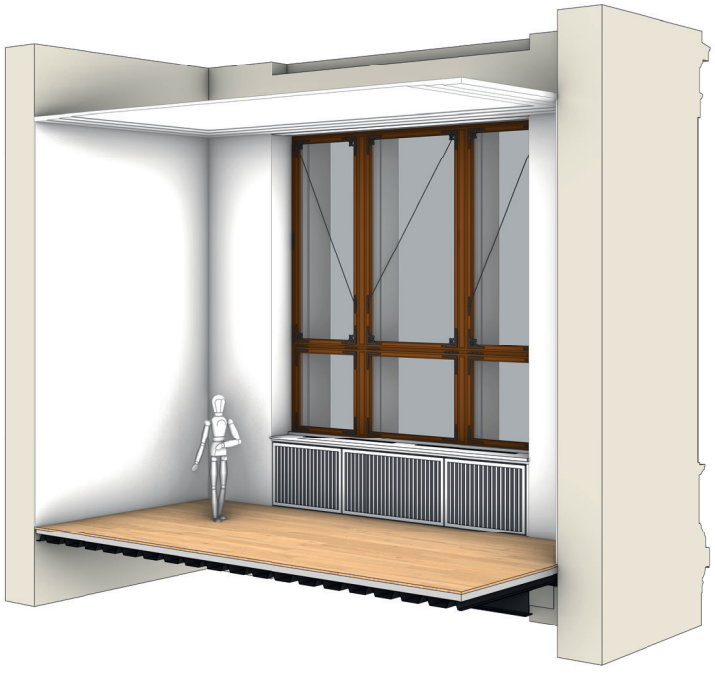


Abb.33 Exemplarischer Ausstellungsraum

Austellungsraum/ Fenster

Abb.21 Fensterbeschläge

Das dreigliedrige Eichenholz-Fenster erstreckt sich über alle Fassadenseiten des Gropius-Baus. Diese Fenstersituation wird hier an einem exemplarischen Modell eines Ausstellungsraumes erläutert. Fensterabmessungen, Brüstung und Sturzhöhen variieren zwischen den Geschossen. Der genaue Aufbau der Außenwand liegt nicht vor und wird vereinfacht als massives Mauerwerk angegeben. Die Deckenaufbauten variieren ebenfalls.

Die Teilung und Beschläge der ursprünglichen und nur aus Fragmenten rekonstruierten Original-Fenster weichen kaum von den Fenstern des Wiederaufbaus ab. Vorwiegend wurden nur die Rahmenprofile leicht verbreitert, um anstelle der Einfachverglasung nun Zweischeiben-Isolierglas und Zweischeiben-

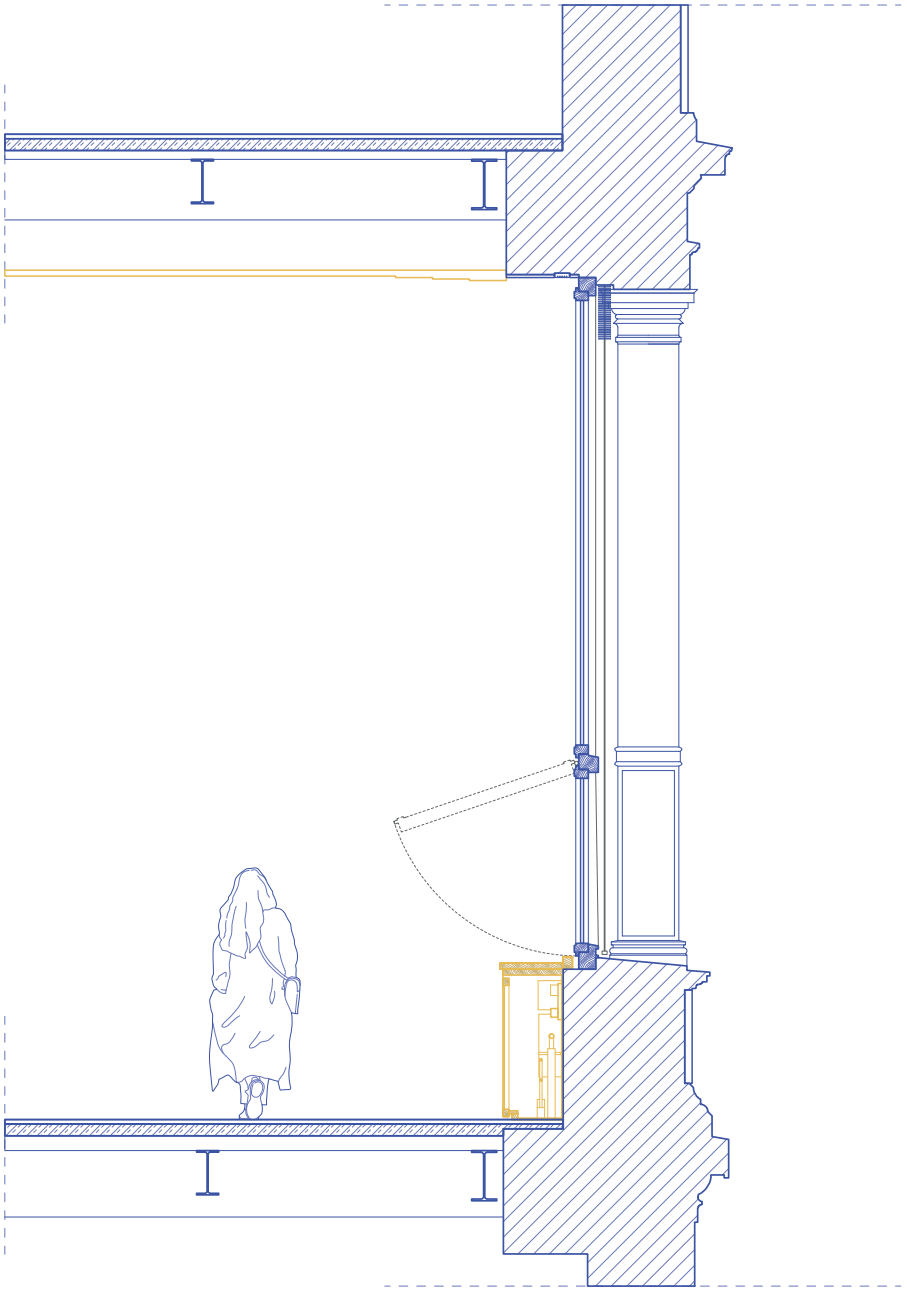


Abb.34 Fassadenschnitt Bestand

Abb.35 Sonnenschutz eingefahren

Abb.36 Fensteröffnungen

Abb.37 Sonnenschutz ausgefahren

Abb.38 Blendschutz

Abb.27 Mobile Be- und Entfeuchter

Abb.39 Umluftkonvektoren

Alarm-verbundglas tragen zu können.[39]
Die Räume im Süden, Westen und Osten verfügen über einen außenliegenden Sonnenschutz aus Holzlamellen.
Die ehemals zum Lüften angedachten unteren Öffnungen sind Klappflügel. Die Oberen öffnen als Drehflügel. Zur Abdunkelung der Ausstellung werden vier einzelne, schwarze Textiltücher vor die Fenster gehängt.
Die Nachkonditionierung der Luft aus der Vollklimaanlage erfolgt feuchtigkeitsseitig über mobile Be- und Entfeuchter. Die Lufttemperierung wird durch Umluftkonvektoren geregelt.

Endnoten

1 (vgl. Stiftung Deutsches Historisches Museum, n.d.)

2 (vgl. Güntner, 2016)

3 (Kretzschmar et al., 2003: 45)

4 (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), 2019)

5 (Kretzschmar et al., 2003: 6)

6 (Stiftung Deutsches Historisches Museum, 2021: 1)

7 (Kretzschmar et al., 2003: 30 f.)

---

8 (vgl. Kampmann, W. et al. 1999: 13)

9 (Hügelmeyer, C., 2023: 7:24h)

10 (vgl. Kampmann, W. et al. 1999: 13)

11 (vgl. Kampmann, W. et al. 1999: 17-19)

12 (vgl. Hügelmeyer, C., 2023: 7:17-7:19h)

13 (Berliner Festspiele, 2024)

14 (Müller and Klatt, n.d.)

15 (Walter, n.d.)

16 (Walde and Wulff, 2014)

17(vgl. Kampmann et al., 1999: 24)

18(vgl. Dan Leopold, 16 01 24)

19(vgl. Hügelmeyer, 2023: 7:25h)

20(vgl. Hügelmeyer, 2023)

---

21 (vgl. Kampmann et al. 1999: 17)

22 (Kampmann et al. 1999: 25)

23 (Hügelmeyer, 2023: 7:25h)

24 (vgl. Kampmann et al. 1999: 42)

25 (vgl. Hügelmeyer, 2023: 7:17-7:18h)

26 (vgl. Kampmann et al. 1999: 42-44,82-83)

27 (vgl. ebd. : 45-47)

28 (vgl. ebd. : 45-62)

29 (vgl. ebd. : 45-47)

30 (vgl. ebd. : 56-62)

31 (vgl. Hilmer et al. 1999: Grundrisse)

32 (Kampmann et al. 1999: 30)

33 (vgl. Fischer, 2024)

34 (Kampmann et al. 1999: 30-31)

35 (vgl. Kampmann et al. 1999: 30)

36 (vgl. ebd. : 26-31, 136-139, 152)

37 (Kampmann et al. 1999: 152)

38 (vgl. ebd. : 31)

39 (vgl. ebd. : 93)

Abbildungen

Abb.1_ (Stiftung Deutsches Historisches Museum, 2021: 2) ©DHM/Bruns

Abb. 2_ Eigene Darstellung, Datengrundlage Geoportal Berlin - Domain: https://gdi.berlin.de (Zugriff Januar 2024)

Abb. 3_ Eigene Darstellung, Bildquelle Luftbild - Domain: https://www.apple.com/de/maps/ (Zugriff Februar 2024)

Abb. 4_ (Kretzschmar et al., 2003: 42)

Abb. 5_ Fotografie ©Théo Tachker, 16.01.2024

Abb. 6_ Eigene Darstellung, Datengrundlage Geoportal Berlin - Domain: https://gdi.berlin.de (Zugriff Januar 2024)

Abb. 7_ Eigene Darstellung, Bildquelle Luftbild - Domain: https://www.apple.com/de/maps/ (Zugriff Februar 2024)

Abb. 8_ Eigene Darstellung
Plangrundlage: "Hilmer + Sattler + Albrecht Gesellschaft von Architekten GmbH" mit "Volkhausen + Lubkoll Diplomingenieure Architekten GBRmbHArchitekten"; Plan Nr.: "A-- Z--EG 0323 0-"; 13.03.1999

Abb.09 Kampmann, W., Weström, U., Arndt, H.-J. (Eds.), 1999. Martin-Gropius-Bau: die Geschichte seiner Wiederherstellung. Prestel, München; New York.: 25

Abb.10 Brückels, Manfred, 2009, Martin-Gropius-Bau, Berlin. URL https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Gropius_Bau_Berlin_1.jpg [accessed 18.02.24]

Abb.11 (eigenes Foto)

Abb.12 (eigene Darstellung)

Abb.13 (eigene Darstellung)

Abb.14 (eigene Darstellung)

Abb.15 Kampmann, W., Weström, U., Arndt, H.-J. (Eds.), 1999. Martin-Gropius-Bau: die Geschichte seiner Wiederherstellung. Prestel, München; New York.: 75

Abb.16 (eigenes Foto)

Abb.17 ebd. : 46

Abb.18 ebd. : 43

Abb.19 ebd. : 32

Abb.20 ebd. : 65

Abb.21 ebd. : 26

Abb.22 ebd. : 152

Abb.23 ebd. : 153

Abb.24 (eigene Darstellung)

Abb.25 Kampmann, W., Weström, U., Arndt, H.-J. (Eds.), 1999. Martin-Gropius-Bau: die Geschichte seiner Wiederherstellung. Prestel, München; New York.: 139

Abb.26 (eigene Darstellung)

Abb.27 Kampmann, W., Weström, U., Arndt, H.-J. (Eds.), 1999. Martin-Gropius-Bau: die Geschichte seiner Wiederherstellung. Prestel, München; New York.: 137

Abb.28 (eigene Darstellung)

Abb.29 (eigene Darstellung)

Abb.30 (eigene Darstellung)

Abb.31 (eigene Darstellung)

Abb.32 Kampmann, W., Weström, U., Arndt, H.-J. (Eds.), 1999. Martin-Gropius-Bau: die Geschichte seiner Wiederherstellung. Prestel, München; New York.: 93

Abb.33 (eigene Darstellung)

Abb.34 (eigene Darstellung)

Abb.35 (eigene Darstellung)

Abb.36 (eigene Darstellung)

Abb.37 (eigene Darstellung)

Abb.38 (eigene Darstellung)

Abb.39 (eigene Darstellung)

02. Strategien

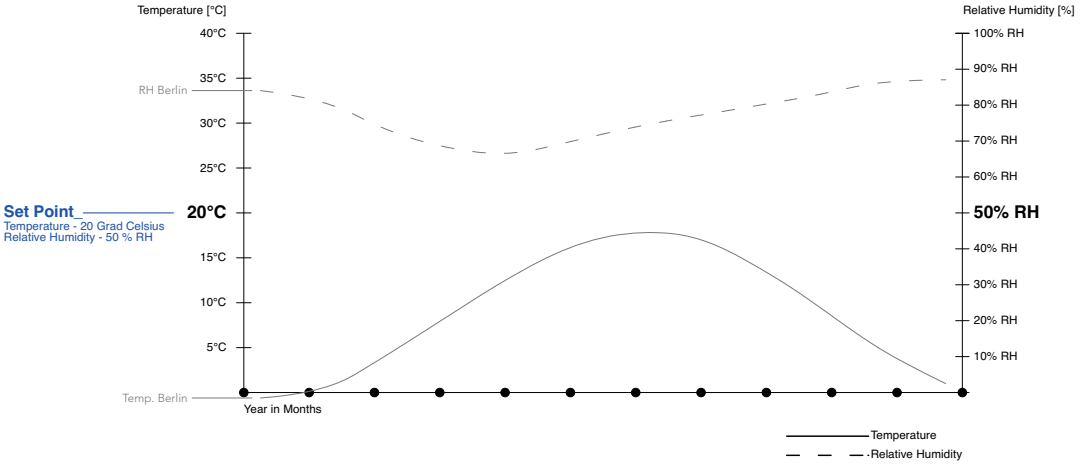
Kontextualisierung

Die architektonischen Maßnahmen zur Ressourcenoptimierung des Martin Gropius Baus sind die praxisorientierten Ergebnisse dieser Arbeit. Vorstehend sollen die Leitplanken des Projekts erläutert werden.

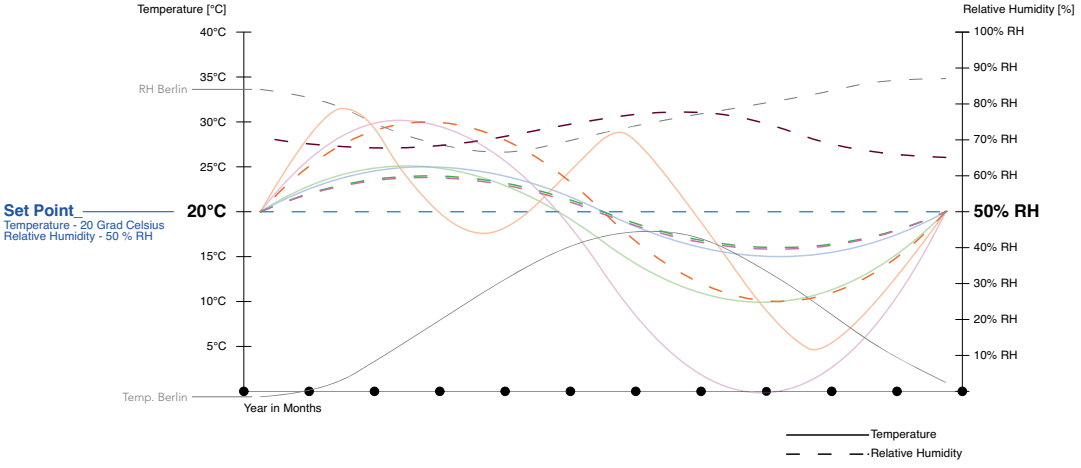
Dieses Projekt befasst sich mit der internen Nachhaltigkeit. Betriebliche und technische Optimierungen führen zu einem geringeren Fußabdruck. Ressourcenschonung allein macht ein Museum jedoch noch nicht nachhaltig[1] . Das größere, von uns nicht angetastete, Potential liegt in der programmatischen Arbeit eines Museums, der externen Nachhaltigkeit, dem Handabdruck[2]. Die Ressourcenoptimierung ist nur ein Baustein.

Klimakorridore

Klimakorridore legen einen Toleranzbereich fest, in dem Schwankungen der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit zulässig sind. Je strenger diese Grenzwerte sind, desto mehr Energie wird für die konstante, klimatechnische Luftkonditionierung benötigt. Es liegt auf der Hand, dass eine Aufweitung der Klimakorridore eine sinnvolle Nachhaltigkeits-Maßnahme sein kann. Dabei bietet sich das Modell des gleitenden Raumklimas an[3]. Schwankungen sind dann saisonal in größeren Amplituden möglich, wenn sich die Raumluftbedingungen kontinuierlich und stetig verändern.
2015 erscheint das Bizot Green Protocol (T: 16-25°C, RH: 40-60%, < 10% RH Schwankung am Tag)[4]. Noch vor Erscheinung empfiehlt das Komitee für Konservation der ICOM die eigentlich als Interims-Richtlinien vorgeschlagenen Klimakorridore zu verstetigen[5] und ebnet den Pfad für verschiedene Kontrollklassen, beispielsweise ASHRAE Class of Control (Abb.2).



Klimakurven Berlin | Abb.1



ASHRAE Class of Control, saisonale Toleranzen | Abb.2

AA_
RH +/- 0%
T +/- 5°C

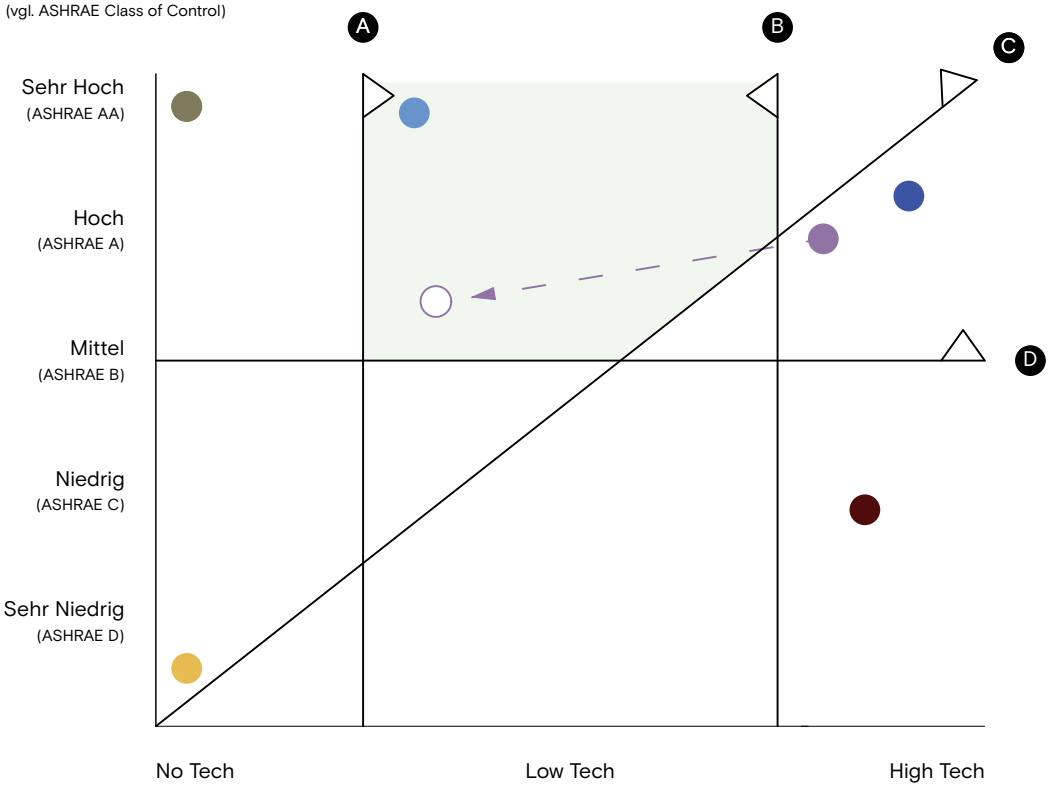
A_
RH +/- 10%
T +5/- 10°C

B_
RH +/- 10%
T +10/ - ∞° (max. 30°C)

C_
RH 25-75 % RH
T rarely over 30°, usually below 25°C

D_
RH reliably under 75%RH
T doesnt matter

Konservatorischer Anspruch
(vgl. ASHRAE Class of Control)



A "Fensterkonstante"

Fenster bleiben geschlossen. Grenze kann nicht unterschritten werden, da schnelle klimatische Schwankungen inaktzeptabel sind. (Sofern Fenster vorhanden) - Schwankungen vermeiden!

B "Technikschranke"

Wie viel Technik können wir verwenden? Verschwenderische High Tech Anlagen nicht mehr möglich.

C "Muse|Um|Bauen Diagonale"

Ausgeglichenes Verhältnis zwischen Technikaufwand und betrieblichem Potential

D "Museumskonstante"

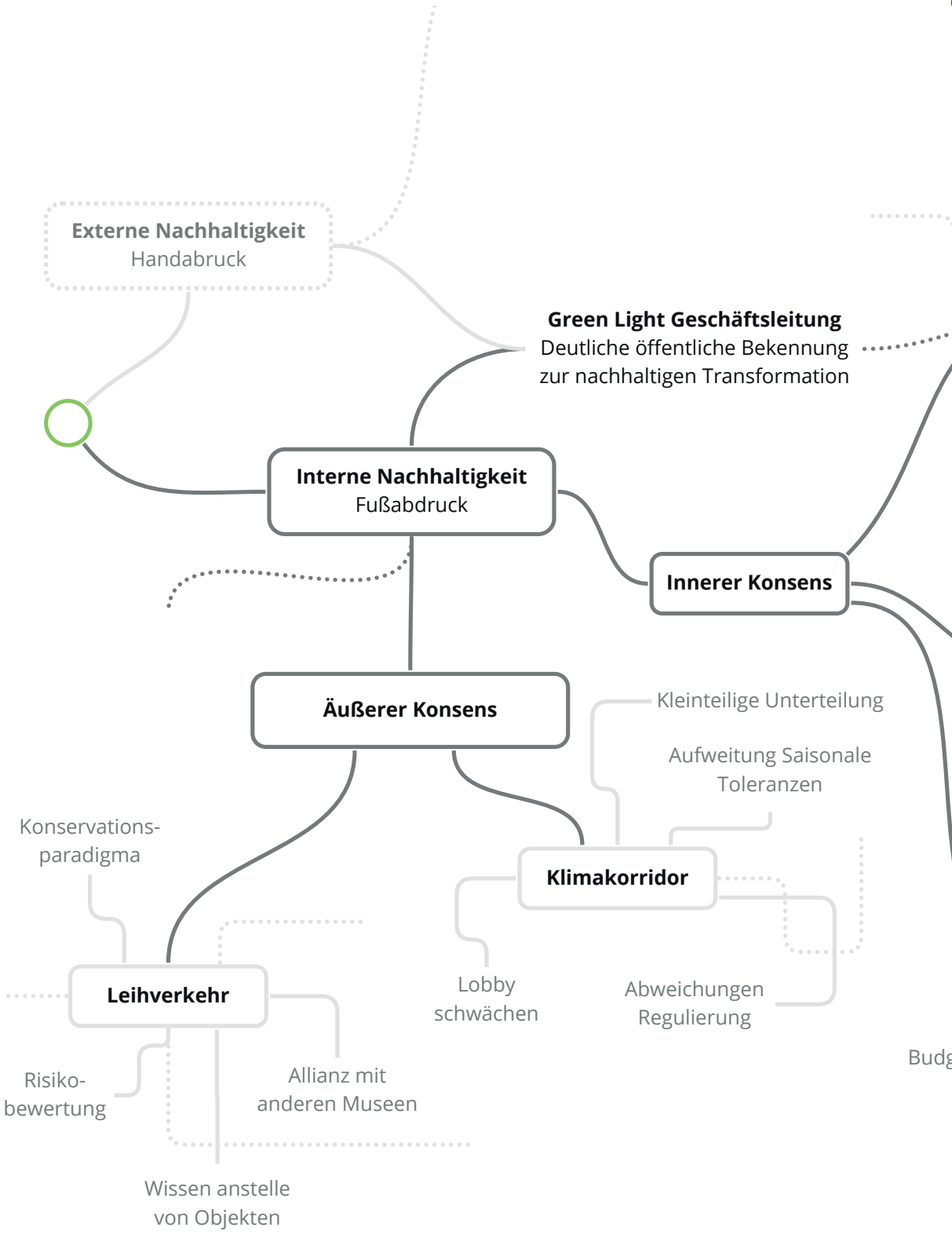
Konservatorischer Anspruch, der unbedingt notwendig ist, um eine museale Nutzung zu ermöglichen.

- Pyramide von Gizeh
- Europa Park Rust
- Future Dream
- Pei Bau DHM
- Neue Nationalgalerie Erdgeschoss
- **Gropius Bau**
- **Gropius Bau "Szenario 2045"**

"Muse|um|bauen Diagonale" | Abb.3

Korridorkritik Grundsätzlich kann das Prinzip der Klimmakorridore kritisch hinterfragt werden. Ist es schlüssig einen Single oder Dual Setpoint festzulegen für das Museumsklima? Lauter werden Stimmen, die für eine objektbasierte Betrachtung der notwendigen, präventiv-konservatorischen Bedingungen plädieren[6]. Die BIZOT Group hat in ihrem 2023 angepassten Protokoll dazu angeregt, die Objekte und Sammlungen genauer zu überprüfen und bei ihrer Konditionierung die Nachhaltigkeit als Schwerpunkt zu betrachten. Dabei sind die Raumluftemperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte jedoch unverändert zu 2015 [7].

Zielsetzung Die Kernaufgabe eines Museums, Bewahren und Ausstellen, benötigt konservatorisch sinnhaltige und zukunftsfähige Konzepte. Hier ergibt sich ein möglicher Superlativ für das nachhaltige Museum: die Symbiose kuratorischer Freiheit und Einhaltung der planetaren Grenzen. Ein Museum, dem die Nachhaltigkeitstransformation in einer Art gelungen sein wird, dass die programmatische und kuratorische Arbeit möglichst keine Einschnitte machen muss und dabei nur jene Ressourcen verbraucht, die natürlich oder in der Kreislaufwirtschaft zur Verfügung stehen.



Mind Map Organisatorische Herausforderungen | Abb. 4

Organisatorische Herausforderungen

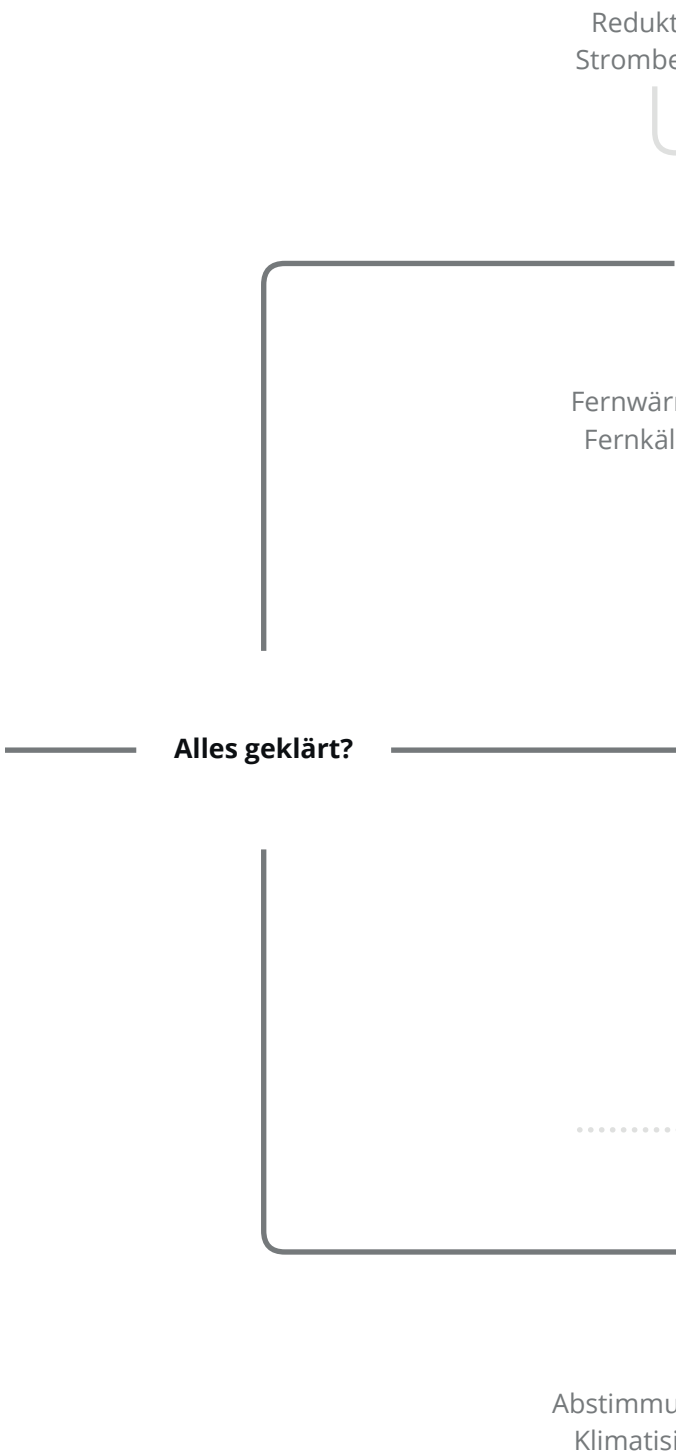
Bis alle Akteure im Wandel zur nachhaltigen Kulturinstitution im gleichen Takt agieren, sehen sich Museen großen organisatorischen Herausforderungen gegenüber. Wie im Prolog dieser Veröffentlichung verdeutlicht, ist gerade die Überlappung der verschiedenen Aufgabenbereiche essentiell. Denn die einzelnen Interessen sind nicht zwingend deckungsgleich. Die Mind Map (Abb. 4) stellt den Versuch dar, diese verschiedenen zu bedenkenden Bereiche zu sammeln und Ideen einzustreuen, die hier Abhilfe schaffen könnten.

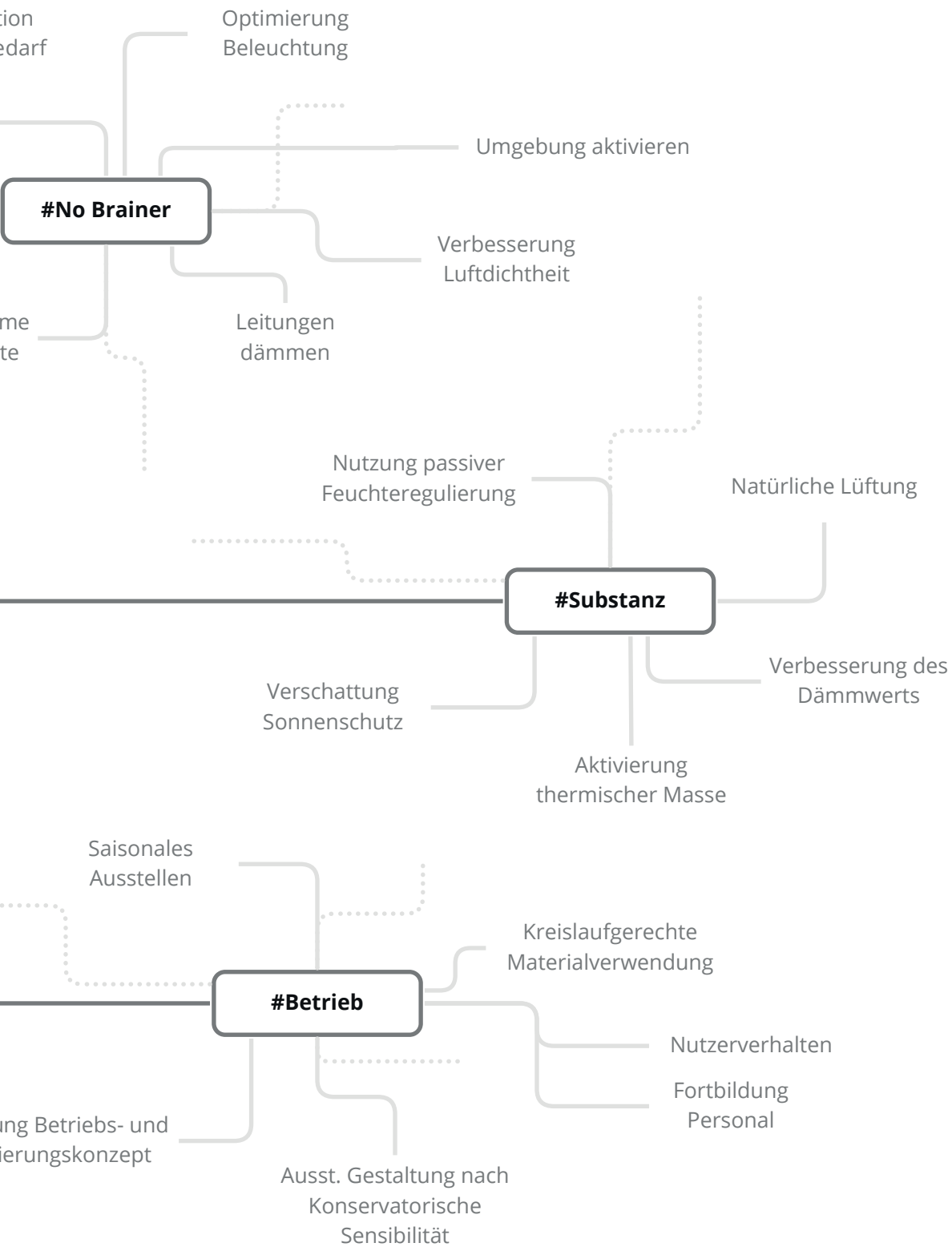
In Gesprächen mit Simone Schmaus, Leiterin der Ausstellung und Produktion des Martin Gropius Baus[8], und Julia Voss, Mitglied des Präsidiums, Kuratorin und Nachhaltigkeitsbeauftragte des DHM[9], konnten wir uns hierzu austauschen. Sicherlich bildet das nur einen Ausschnitt der Beschäftigungsfelder ab, zusätzlich gespeist wurde es u.a. durch Sebastian Garthes Buch zum nachhaltigen Museum[10] und Leitfäden des Bundes Deutscher Museen[11].

In den Vordergrund der uns aufgetragenen Beschäftigung mit interner Nachhaltigkeit rücken hierbei die Themen Leihverkehr und Agency. Ohne eine strenge Klimatisierung, bekäme der Gropius Bau keine Leihgaben, so Schmaus. Im Gespräch mit Frau Voss ging es vorrangig um die Themen des internen Konsens, da das DHM in solch komplexe Strukturen verwickelt sei, dass viele Entscheidungen schlichtweg nicht in der eigenen Hand lägen. Das Kernproblem: Nachhaltigkeit ist nicht konstitutiv.

Museen sollten dringend mit einem legislativen Hebel ausgestattet werden, um Nachhaltigkeit einer Handlungsmaxime gleichzustellen, die über Wunschgesänge hinaus wirksam und einklagbar sein kann. Sollen Museen eine tragende Rolle in der Nachhaltigkeit übernehmen? Dann brauchen sie die entsprechende Handlungsmacht, Finanzierung und Komplizenschaft. Erst wenn diese Dinge geklärt sind, kann sich ein Museum dem Handeln widmen (Abb. 5).

Diese Mind Maps sollen als offene, ergänzbare Wissenssammlung verstanden werden, um einen "common approach" zu initiieren.




tion
edarf
Optimierung
Beleuchtung
Umgebung aktivieren
#No Brainer
Verbesserung
Luftdichtheit
me
te
Leitungen
dämmen
Nutzung passiver
Feuchteregulierung
Natürliche Lüftung
#Substanz
Verbesserung des
Dämmwerts
Verschattung
Sonnenschutz
Aktivierung
thermischer Masse
Saisonales
Ausstellen
Kreislaufgerechte
Materialverwendung
#Betrieb
Nutzerverhalten
Fortbildung
Personal
ung Betriebs- und
ierungskonzept
Ausst. Gestaltung nach
Konservatorische
Sensibilität

Stand jetzt: DHM[9] Derzeit arbeitet das DHM vor allem im Bereich des Internen Konsens. Julia Voss leitet als Nachhaltigkeitsbeauftragte eine Arbeitsgemeinschaft, in der fast alle Abteilungen und Fachbereiche vertreten sind. Somit findet die interne Aushandlung parallel zur programmatischen Weiterentwicklung statt.
Förderprogramme wie der "Fonds Zero" der Kulturstiftung des Bundes [12] werden ins Auge gefasst und Ziele gesteckt für die kommenden Ausstellungsprojekte. Unter anderem wird über eine klimaneutrale Ausstellung 2025 zum Thema Natur diskutiert. In den Werkstätten werden Materialien katalogisiert und Prozesse nachhaltiger gestaltet.

Stand jetzt: Gropius [8,13] Der Martin Gropius Bau ist in der Transformation schon einige Schritte weiter. Unterstützt vom Rathgen Forschungslabor, verfolgen sie das selbst gesetzte Ziel, bis 2035 ganze 65% der gegenwärtig verbrauchten Energie einzusparen. Dafür sind Kooperationen mit dem Forschungsprojekt Rekult und dem Umweltmanagement EMAS des Umweltgutachterausschuss (UGA) eingegangen worden. Nach Workshops zur Bestandserhebung und Maßnahmenfindung, steht nun die Entwicklung eines Nutzerbedarfs- und Raumprogrammes an, nach den Richtlinien von RBB Bau. Parallel wird über mögliche bauliche und betriebliche Maßnahmen diskutiert, die den hier vorgeschlagenen durchaus ähneln.

Endnoten

1 (Garthe, 2022: 43 f.)

2 (Reif and Heitfeld, 2015: 5)

3 (Brune, 2023: 34)

4 (vgl. Deutscher Museumsbund e. V., 2023)

5 (vgl. ICOM-CC, 2014)

6 (vgl. CIMAM Executive Office, 2023)

7 (Groupe BIZOT Group, 2023)

8 (vgl. Schmaus, 2024)

9 (vgl. Voss, 2024)

10 (vgl. Garthe, 2022)

11 (vgl. Deutscher Museumsbund, 2023)

12 (vgl. Hilkenbach, 2024)

13 (vgl. Hügelmeyer, 2023)

Abbildungen

Abb.1_ Eigene Darstellung, Datengrundlage: Merkel, n.d., Daten und Graphen zum Klima und Wetter in Berlin, Climate Data, Oedheim, URL https://de.climate-data.org/europa/deutschland/berlin/berlin-2138/ (accessed 19.02.2024)

Abb.2_ Eigene Darstellung, Datengrundlage: Grattan, D., Michalski, S., 2017. Environmental guidelines for museums [WWW Document]. Goverment of Canada. URL https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums.html (accessed 2.15.24).

Abb.3_ Eigene Darstellung

Abb.4_ Eigene Darstellung

Abb.5_ Eigene Darstellung

03 Szenario 2045

**"Was die Zukunft betrifft, geht es nicht darum, sie vorherzusehen, sondern sie möglich zu machen. "
Antoine de Saint Exupéry, Citadelle, 1948**

Abb.01. Präsentationen des Szenarios

Wir machen nun einen Zeitsprung. Wir befinden uns im Jahr 2045. Die Klimaziele, die vom IPCC vorgegeben und von den Staaten beschlossen wurden, wurden eingehalten. Die Durchschnittstemperatur auf unserem Planeten ist seit Beginn der Industrialisierung um 1,5°C gestiegen, hat aber die Zielvorgaben nicht überschritten. Überall auf der Welt hat sich die soziale und ökonomische Struktur so gewandelt, dass die Klimakrise bewältigt werden kann. Dieser Wandel hat ebenso die Städte erfasst, mit großem politischen Aufwand wurden sie umorganisiert.
Aber trotz allem sind die Folgen der Erwärmung nicht wegzudenken, täglich leiden die Menschen darunter. Extreme Temperaturspitzen häufen sich und Hitze- und Kälterekorde werden wieder und wieder gebrochen. Überschwemmungen, Hurrikane und andere starke Winde sind an der Tagesordnung. Die Erträge der landwirtschaftlichen Nutzflächen werden aufgrund der Temperaturen immer geringer. Und obwohl

2045

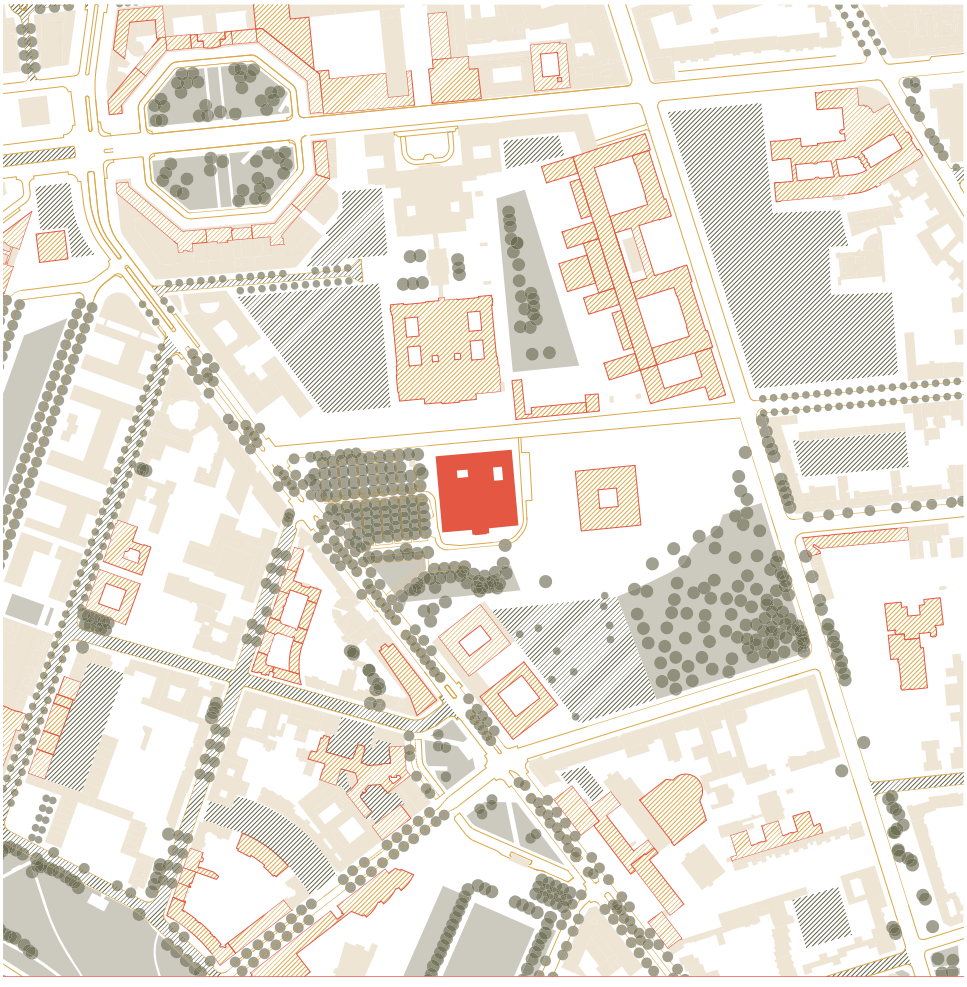


Abb.02. Lageplan - Situation des Gebiets im Jahr 2045

wir es geschafft haben, das 1,5° Ziel einzuhalten, ist die tägliche Sterblichkeitsrate aufgrund der Temperaturen konstant hoch. Noch dazu werden die Gräben der Ungleichheit immer tiefer durch die ungleichmäßige Verteilung dieser Katastrophen auf den Globus. (IPPC, SPM, 2022)
Die Wirtschaftssektoren, die die Umwelt am stärksten belasten, haben ihre Produktion jedoch gedrosselt, unter anderem die Bauindustrie. Niedrigenergiehäuser sind das neue Normal und es ist nun verboten, neue Gebäude zu bauen. Lokale Ressourcen müssen priorisiert verwendet werden und die Kreislaufwirtschaft ist zum Standbein des Baugewerbes geworden.
Auch wenn bereits viel getan wurde, um unter 1,5°C zu bleiben, am Ziel sind wir noch nicht. Allen ist klar, dass kontinuierliche und transformative Anpassung nötig ist, um die ambitionierten Ziele für 2100 zu erreichen.

03.2. Standort

Die Stadt Berlin ist vom Klimawandel nicht verschont geblieben, aber sie hat sich neu erfunden. Überall in der Stadt wurden den ehemaligen Hitzeinseln angepasst und Platz geschaffen für Pflanzen wie den “Tree of Heaven”, der gerade in einem schwierigen Klima gedeiht und daher die neuen Temperaturen der Stadt verträgt (Prof. Dr. Norbert Kühn, 2023). Dies bringt Kühle und damit Komfort für die Bewohner*innen. Dort wo es geht, sind die Böden nun permeabel. Starkregen kann so besser versickern. Trotz dieser Fortschritte wehen dennoch starke Winde durch die Stadt und Flüsse wie die Spree führen immer weniger Wasser (SpreeWasser:N, Prof. Dr. Irina Engelhardt, 2023). Dies wirkt sich auf die Luftfeuchtigkeit in der Stadt aus und damit auch auf das Temperaturempfinden, das immer wärmer und schwüler erscheint (IPCC, 2016).

Herangehensweise Maßnahmen

Besonders in den letzten Jahrzehnten konnten verschiedene Studien und Untersuchungen zeigen, dass der Energieverbrauch in Bestandsgebäuden durch Nachrüstung und Renauvierung erheblich gesenkt werden kann.[1]
Dass sich Nachrüstungen also lohnen, steht damit außer Frage. Jedoch ist der Prozess der Entscheidungsfindung für den passenden Maßnahmenkatalog sehr komplex, da er von verschiedensten Faktoren abhängig ist. So meint etwa der Direktor des RathgenForschungslabors der Staatlichen Museen zu Berlin Prof. Dr. Stefan Simon zur Frage, was die Sanierung eines Museums nachhaltig mache

„[...]Nachhaltig ist eine Maßnahme, die alle drei Säulen der Nachhaltigkeit gleichermaßen respektiert und berücksichtigt: die ökologische, die wirtschaftliche und die soziale Säule. Das ist ein Optimierungsspiel, da in der Regel Verbesserungen in einem Bereich mit ungünstigeren Bedingungen in einem anderen erkauft werden müssen. Die soziale Säule beinhaltet die Konservierung. Wenn aber die ökologische Seite, beispielsweise die CO2Bilanz und/ oder die Wirtschaftlichkeit bzw. Finanzierbarkeit nicht bedacht werden, ist eine Sanierung nicht nachhaltig!“ [2]

Der Auswahl der passenden Maßnahmen muss also eine gründliche Vorplanung und Abwägungsarbeit vorausgehen. Dazu schlägt die Fachliteratur verschiedene Herangehensweisen vor. So wird beispielsweise in der Untersuchung "Existing building retrofits: Methodology and state-of-the-art"[3] ein Planungsprozess mit fünf Stufen vorgeschlagen.

In der ersten Phase findet die Projektvorbereitung in Form einer Befragung der Nutz*innen statt. Hier werden Arbeitsumfang, Projektziele und das Budget abgesteckt und Voruntersuchungen durchgeführt, um die betrieblichen Probleme des Gebäudes und der Nutzer*innen zu verstehen.
In der zweiten Phase werden die Energiedaten des Gebäudes analysiert, Bereiche mit Energieverlusten identifiziert, Einsparmaßnahmen vorgeschlagen und eine Obergrenze des Energieverbrauchs festgesetzt.
In der dritten Phase werden durch den Einsatz von Energiemodellen und wirtschaftlicher Analysen für das Projekt passende Nachrüstungsoptionen ermittelt.
Die vierte Phase ist die Umsetzung und Inbetriebnahme vor Ort. Es ist zu beachten, dass die Durchführung einiger Nachrüstungsmaßnahmen eine erhebliche Unterbrechung des Gebäudebetriebs erforderlich machen kann.
In der letzten Phase werden die Energieeinsparungen validiert und überprüft. Hier wird die Wirkung der neu etablierten Maßnahmen untersucht.[4]
Anzumerken ist jeodch, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen sich auf die Sanierung von Wohngebäuden beziehen. Für die Anwendung auf Kulturerbebauten ist deshalb eventuell zu überprüfen, ob eine Anpassung der Vorgehensweise vorzunehmen ist.

Bei der Recherche der Fachliteratur wird zudem deutlich, dass durch die Abwägung der Kriterien der sozialen, ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit zwangsläufig eine Hierarchisierung der Maßnahmen erfolgt, da immer das Verhältnis von Aufwand und Nutzen in Verhältnis gesetzt werden muss. So heißt es beispielsweise in der Publikation " Museen nachhaltig sanieren Kunstwerke schützen, Denkmäler erhalten, Energieeffizienz erreichen":

„Im Zweifelsfall sollen mechanische Lösungen ohne hohen Wartungsaufwand den Vorrang vor elektrischen Lösungen haben, elektrische Lösungen Vorrang vor elektronischen." [5]

In einer weiteren Quelle wird eine andere Abstufung von Maßnahmen nach Themenfeldern aufgezeigt. Ertüchtigungen der Gebäudehülle werden hier als wirkungsvollste Stufe einer Entscheidungskaskade erwähnt, danach Maßnahmen im Bereich des Gebäudebetriebs und zuletzt im Bereich der technischen Anlagen und Energieversorgung als am wenigsten wirkungsvolles Handlungsfeld.[6]
Diesem Schema folgend haben wir eine Reihe von Maßnahmen entwickelt, die in den folgenden Kapiteln ausführlicher beschrieben werden.

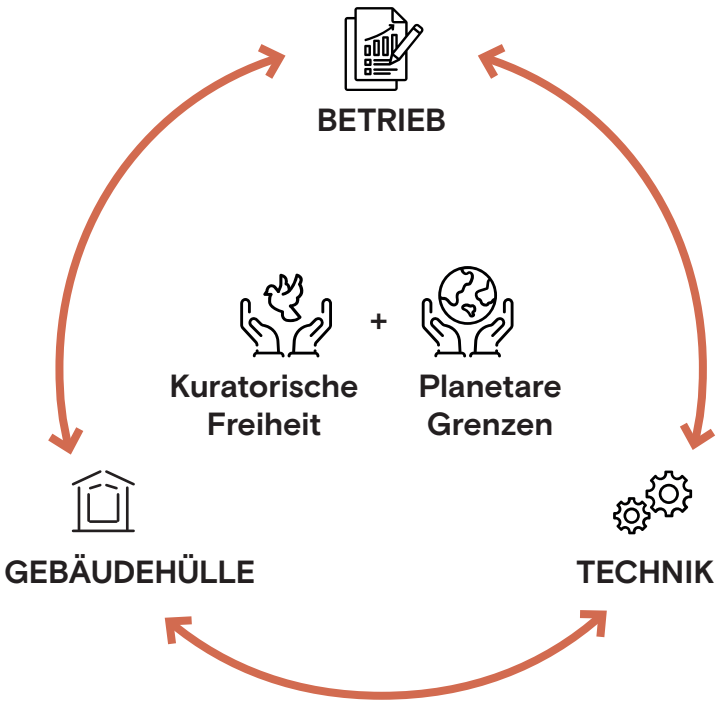


Abb. 03 Bereiche der Maßnahmen

Endnoten

Literatur

1 IPPC, SPM, 2022

2 Prof. Dr. Norbert Kühn, 2023

3 SpreeWasser:N, Prof. Dr. Irina Engelhardt, 2023

4 IPCC, 2016

5 (vgl. Broström and Nilsen, 2012: 219+223)

6 (vgl. BINE Informationsdienst, 2014: 5)

7 (vgl. Ma et al., 2012: 891)

8 (vgl. Ma et al., 2012: 891)

9 (vgl. BINE Informationsdienst, 2014: 5)

10 (vgl. Ma et al., 2012: 896)

Abbildungen

Abb.01 (eigene Darstellung)

Abb.02 (eigene Darstellung)

Abb.03 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) :
Freiheit - by IYIKON from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/freedom-5903345/
Planetare Grenzen - by Smashing Stocks from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/save-planet-5764803/
Betrieb - by Ali Mahmudi from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/business-report-6543715/
Technik - by Colourcreatype from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/gear-6497432/
Gebäudehülle - by Andrejs Kirma from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/insulation-3355734/

_04 Betrieb 2045

Anforderungen Sammlung

Bei der Frage nach den Andorderungen der Sammlungsobjekte an das Raumklima lässt sich grundlegend festhalten, dass die unterschiedlichen Materialien, aus denen die Ausstelungsobjekte bestehen, unter verschiedenen Klimabedingungen konserviert werden können. Weiterhin lässt sich feststellen, dass ein Inneraumklima von vielen Faktoren bestimmt wird. Dabei spielen aber im Kontext der präventiven Konervierung vor allem die Luftfeuchte, Tageslichteinfall und Kunstlichtleistung, sowie Schadstoffe in der Luft eine Rolle. Davon werden durch Museumsbesucher selbst vor allem die Größen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit durch Körperwärme und nasse Kleidung beeinflusst. [1]

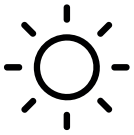
Anforderungen Nutzer*innen

Die Behaglichkeit und der Einfluss der raumklimatischen Größen auf ebendiese ist stark von der subjektiven Wahrnehmung der jeweiligen Person abhängig. [2]

Jedoch sind die entscheidenen Einflussgrößen vor allem die thermische Behaglichkeit, die relative Luftfeuchte und die Raumluftqualität. Für die thermische Behaglichkeit sind vor allem Raumlufttemperatur und Temperatur der raumschließenden Bauteile entscheidend. Außerdem sollte die Differenz zwischen beiden Größen nicht zu hoch liegen. Für die relative Luftfeuchte sind Werte zwischen 45 und 55% optimal. Als Anforderungen an die Qualität der Raumluft wird gemeinhin deren Sauerstoffgehalt, Geruchsneutralität und Schadstofffreiheit angenommen. [3]

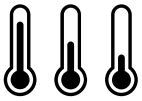
Schutz vor...

Behaglichkeit durch...



schädlicher Strahlung

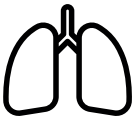
Temperaturen



Temperatur-schwankungen

Lärm

Luftfeuchtigkeit



Frischluft

Luftverschmutzung

Kunst

Abb. 01 Anforderungen

Maßnahmen

Abb. 01 Zomierung nach Sensibilität der Exponate

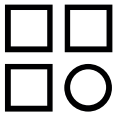


Abb. 02 Besucherlimits in sensiblen Ausstellungen

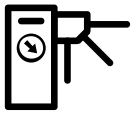


Abb. 03 Saisonales Ausstellen zur Vermeidung von Temperaturspitzen

Abb. 04 Winter 16°C in Ausstellungsbereichen

Abb. 05 Be-/Entfeuchten

Wie mehrere Untersuchungen zeigen, kann das Benutzerverhalten einen großen Beitrag zur Energieoptmierung leisten. Bei einer Studie zum Energieverbrauch von Owens und Wilhite [4] konnte etwa gezeigt werden, dass 10-20 % des Energieverbrauchs in den Ländern der Nordhalbkugel allein durch Verhaltensänderungen der Bewohner eingespart werden können. Natürlich ist hier die Rede von einer anderen Bautypologie und anderer Nutzung, jedoch ist davon auszugehen, dass auch bei Kulturerbebauten ähnliche Werte erreicht werden können.

In Verbindung mit einigen Anspassungen im Betriebsablauf sollen in diesem Bereich Einsparungen erreicht werden. Deshalb schlagen wir eine Reihe von Maßnahmen vor.

Zum einen sollen Klimazonen eingeführt werden, um verschiedenen Anforderungen der einzelnen Sammlungsteile gerecht werden zu können, wodurch sich wiederum Energie einsparen lässt. Um eine Schädigung besonders wertvoller und sensibler Kunst zu verhindern, werden maximale Besucherzahlen für hochklimatisierte Ausstellungsbereiche festgelegt. Dies ist eine kostengünstige Maßnahme, die jedoch relativ hohe Einsparungen des Energieverbrauchs der Klimatisierung mit sich bringen kann. [5]

Weiterhin ist eine Anpassung des Ausstellungskalenders an saisonale Außenklimata ein effektiver Weg, den Energieaufwand zur Konditionierung im Winter kalter beziehungsweise im Sommer heißer Außenluft zu verringern.

Da ein großer Teil der benötigten Energie zur Gebäudeversorgung für das Heizen aufgewendet wird und niedrige Temperaturen für den Objektschutz nicht relevant sind, soll auch die Untergrenze für

Abb. 02 Maßnahmen

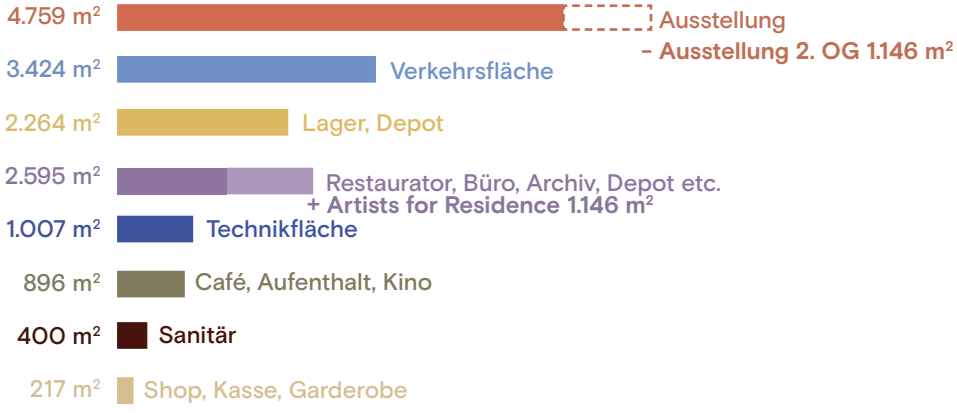
Innenraumtemperaturen auf bis zu 16°C als niedrigste Temperatur abgesenkt werden.

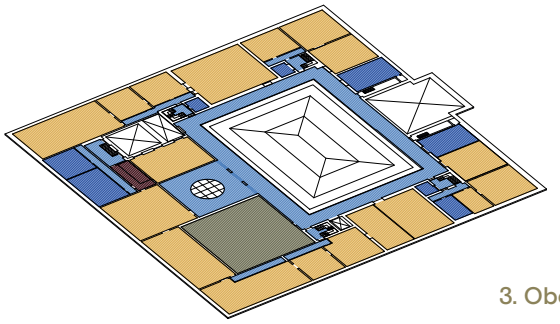
Grundrissorganisation

Hauptziel der neuen Grundrissorgaisation ist es, die kuratorische Freiheit und Flexibilität des Hauses zu bewahren. Durch die aktuellen baulichen Voraussetzungen sind diverse Möglichkeiten zur Ausstelungsgestaltung gegeben.

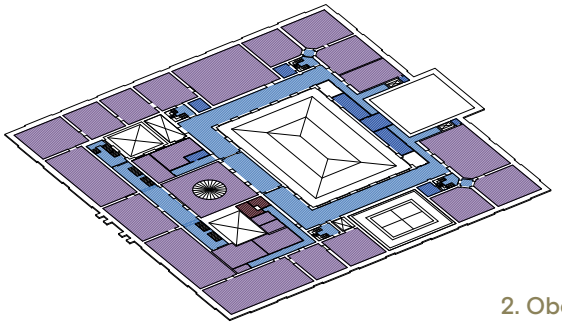
Eine Neuerung gegenüber der heutigen Situation wird die Umnutzung der Ausstellungsflächen im zweiten Obergeschoss zu Wohn- und Atelierräumen für Künstler*innen sein. Dies wird neben dem Vorteil der kontinuierlichen Einnahmen durch durchgängige Nutzung des zweiten Obergeschosses auch den Vorteil haben, dass sich die Ansteuerung der einzelnen Klimazonen besser realisieren lässt.

Der Innenhof wird in seiner Nutzung als Ausstellungsfläche weitergeführt, da er die Möglichgkeit bietet, neben großen zusammenhängenden Installationen auch Performancekunst Fläche bieten zu können. Außerdem kann er für die beherbergten Künstler*innen und Besucher*innen als Versammlungsort dienen.

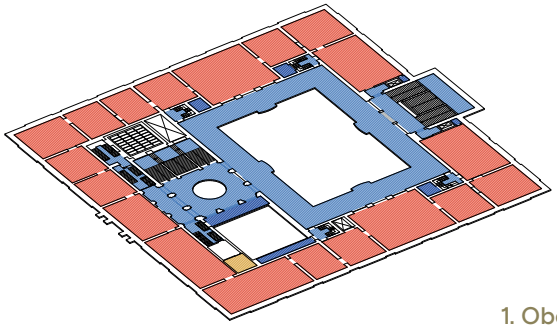




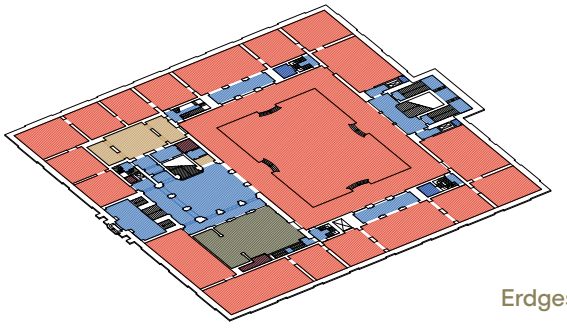
3. Obergeschoss



2. Obergeschoss



1. Obergeschoss



Erdgeschoss

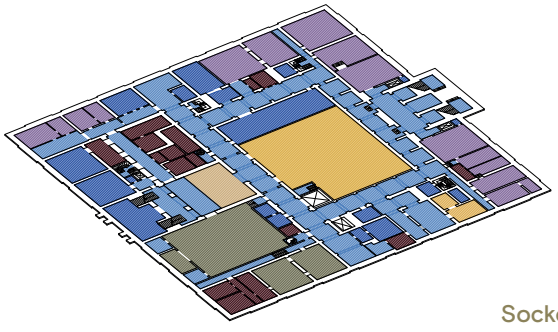


Abb. 03

Sockelgeschoss

Klimazonen

Ziel der Zonierung ist es, mit insgesamt vier großen Bereichen den Ausstellungsbetrieb von Sammlungen verschiedener Anforderungen voneinadner abgegrenzt zeigen zu können. Hierfür werden verschiedene Klimaschleusen eingeführt, die als Trennung der einzelnen Bereiche dienen. Ziel ist es, Objekte mit höheren klimatischen Anforderungen von solchen zu trennen, denen geringere genügen und so nicht in allen Bereichen die volle Leistung der technischen Systeme in Anspruch nehmen zu müssen.

Ausstellungsfläche 2045

Mit diesen Maßnahmen soll bei einem energieeffizienteren Betrieb möglichst viel der kuratorischen Freiheit des Ausstelungshauses erhalten bleiben, die teilweise essentiell für die internationalen Leihausstellungen ist.

So ist es beispielsweise möglich, besonders sensible Objekte in Bereich "2 A/B" auf nur 222m² mit besonders hohem raumklimatischen Aufwand zu zeigen, während im restlichen Bereich "2" geringere Anforderungen eingehalten werden.

Darüberhinaus sind die verschiedenen Bereiche auch für größere zusammenhängende Ausstellungen zusammenschaltbar und werden in ihrer Teilung nur von der Zugänglichkeit zum Lichthof begrenzt.

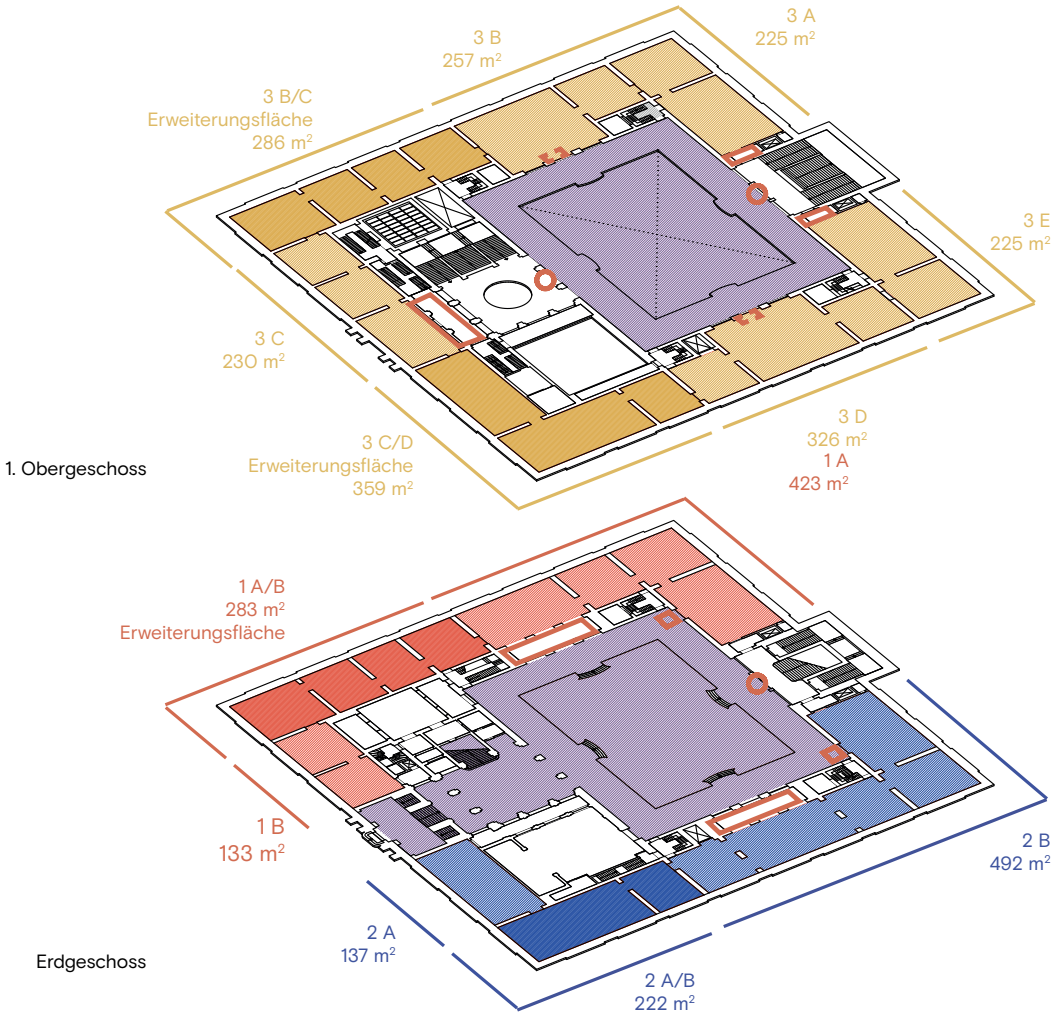


Abb. 04

Ausstelluzngszonen
(trennbar durch luftdichte Türen)

1 Heiz- / Kühlkreise
gesamt 839 m²

2 Heiz- / Kühlkreise
gesamt 851 m²

3 Heiz- / Kühlkreise
gesamt 1908 m²

Klimaschleuse

Klimaschleuse
optional

Endnoten

Literatur

1 (vgl. Klee, 2006: 1)

2 (vgl. Schild and Willems, 2013: 292)

3 (vgl. Schild and Willems, 2013: 293)

4 (vgl. Owens and Wilhite, 1988: 853)

5 (vgl. Ma et al., 2012: 896)

Abbildungen

Abb.01 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) :
Schutz - by circle.studio from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/protect-6281341/
Sonne - by Dwi Budiyanto from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/sun-6536349/
Temperaturschwankungen - by karen tyler from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/climate-3697906/
Luftfeuchtigkeit - by Andy Horvath from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/humidity-4142744/
Luftverschmutzung - by Fazrian Zahrawani from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/pollution-5079540/
Behaglichkeit - by I Putu Dicky Adi Pranatha from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/tea-6534278/
Temperaturen - by ainul muttaqin from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/termometer-4737929/
Lärm - by Chintuza from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/noise-pollution-4301899/
Frische Luft - by Muhammad Nur Auliady Pamungkas from Noun Proj
https://thenounproject.com/icon/lung-6507086/
Kunst - by Ahmad Roaayala from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/painting-3587965/

Abb.02 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) :
Besucherlimits - by IcoLabs from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/ticket-gate-2916194/
Saisonales Ausstellen - by Blackonion from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/season-6400997/
Zonierung - by AdbA Icons from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/components-1286164/
Winter - by Smalllike from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/jacket-2804527/
Aufwärmzonen - by Eucalyp from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/heat-2296518/
Abb.03 (eigene Darstellung)
Abb.04 (eigene Darstellung)

05 Technik 2045

Abb. 01 Solarenergie/Dach

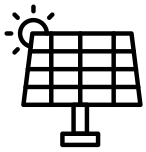


Abb. 02 Heizen

Abb. 03 Kühlen

Abb. 04 Hygienischer Luftwechel

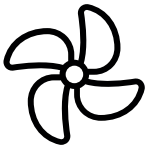


Abb. 05 Be-/Entfeuchten

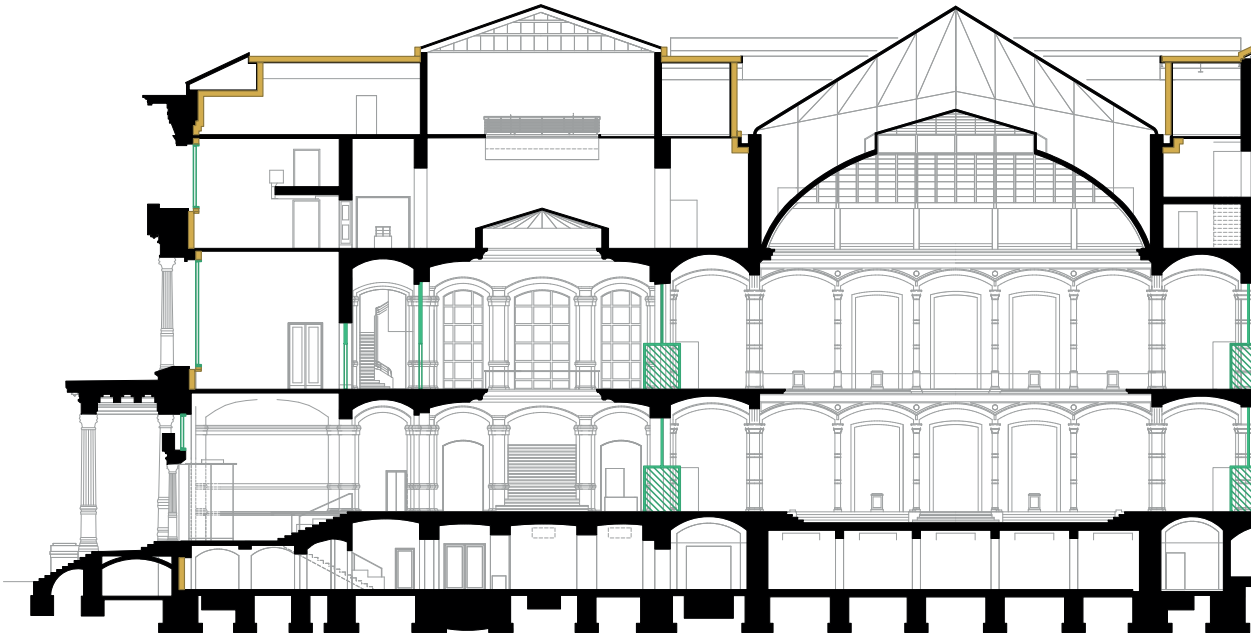
Das Technikkonzept basiert auf der grundlegenden Annahme, dass die Trennung der einzelnen Zielgrößen, die bei der Konditionierung des Raumklimas eine Rolle spielen, neben weiteren Vorteilen auch eine Erhöhung der Energieeffizienz nach sich zieht. Die besagten Zielgrößen sind hauptsächlich: relative Luftfeuchtigkeit, Raumlufttemperatur und Sauerstoff- bzw. Kohlenstoffdioxidgehalt der Raumluft. [1] So könnten mit einer solchen Trennung diese Zielgrößen einzeln angesteuert werden, statt sie wie in den aktuell verbauten Voll- bzw. Teilklimaanlagen nur in Verbindung mit anderen Zielgrößen ändern zu können, da alle diese Parameter hier luftbasiert reguliert werden. Um diese Zielgrößen beeinflussen zu können, müssen die Funktionen Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten, sauerstoffreiche Frischluft zuführen und kohlenstoffdioxidreiche abführen von einem System bedient werden. [2]

Die Funktionen Heizen und Kühlen werden von den Wandflächenheizungen übernommen. Diese werden wiederum durch eine geothermische Anlage im Sommer mit Kühle beziehungsweise im Winter mit Wärme aus Erdschichten mit konstanter Temperatur versorgt, die im nachfolgenden Schritt noch durch eine Wärmepumpe entsprechend erhitzt oder abgekühlt werden.

Davon entkoppelt wird die Feuchteregulation durch einen Verbund mehrerer Maßnahmen übernommen. Einen Großteil regeln hygroskopische Wandmaterialien wie näher im folgenden Kapitel erläutert wird. Diese sollen für den Normalbetrieb ausreichen. Für die Regulation der Feuchtespitzen, die beispielsweise bei Ausstellungseröffnungen auftreten, werden dezentral mobile Be- und Entfeuchtungsgeräte in Hohlräumen unter den Fenstern platziert sowie maximale Besucherzahlen für Ausstellungszonen mit

Abb. 01 Maßnahmen

besonders sensiblen Objekten eingeführt.
Durch diese Maßnahmen müssen luftgeführte Systeme lediglich noch den hygienischen Luftwechsel sichergestellen, welcher in Ausstellungsräumen durch eine signifikant verkleinerte Lüftungsanlage und in fast allen anderen Räumen durch Fensterlüftung realisiert werden kann.
Zusätzlich werden die Dachflächen mit Solaranlagen bestückt, die elektrischen Strom und Solarthermie zur Unterstützung der Warmwasserbereitung liefern.



1 5 10

Dämmebebe

Klimaschleuse

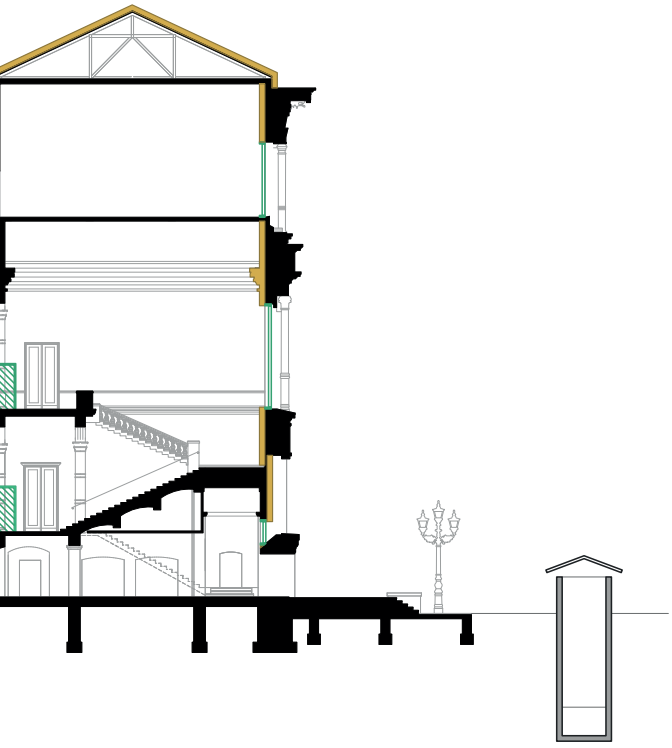
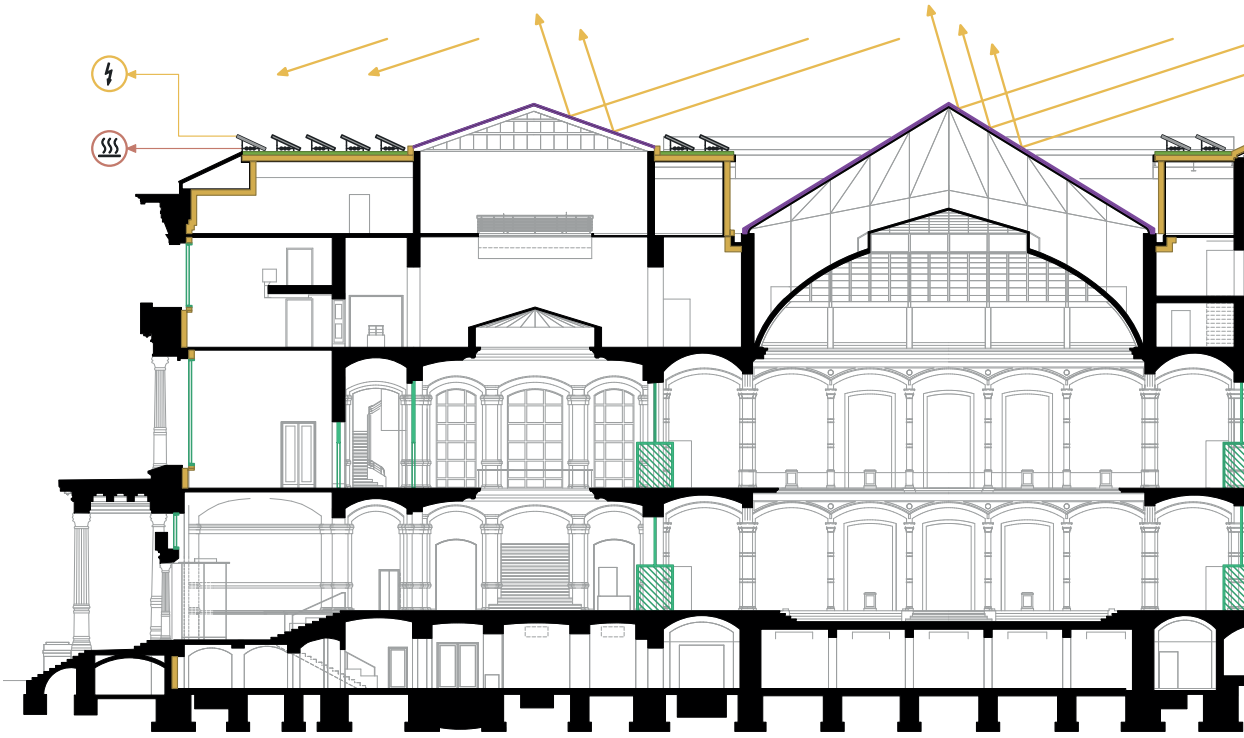


Abb. 02

Verbesserung Gebäudehülle und Zonierung

Zur passiven Energieeinsparung werden Teile der Gebäudehülle durch Erhöhung der thermischen Dämmwerte ertüchtigt.
Innerlich wird das Gebäude zoniert - in Ausstellungsbereiche mit unterschiedlichen Anforderungen und Bereiche ohne Exponate, die ausschließlich den Anforderungen der Besucher gerecht werden müssen.



1 5 10

Dämmebebe
Klimaschleuse
Dachbegrünung
Sonnenschutz-verglasung

Sonneneinstrahlung
Netzeinspeisung
Solarthermie

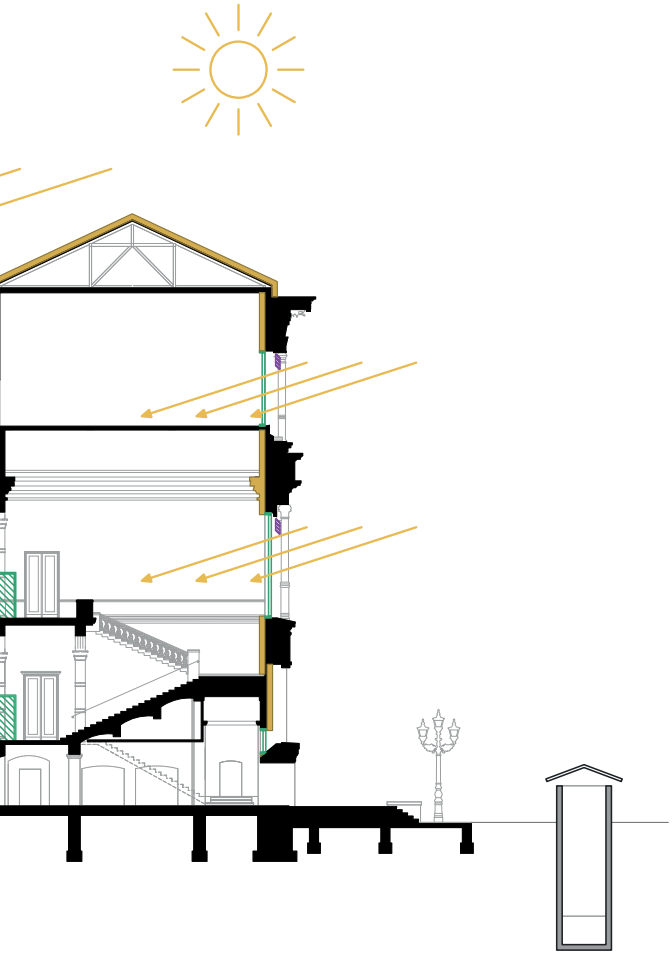
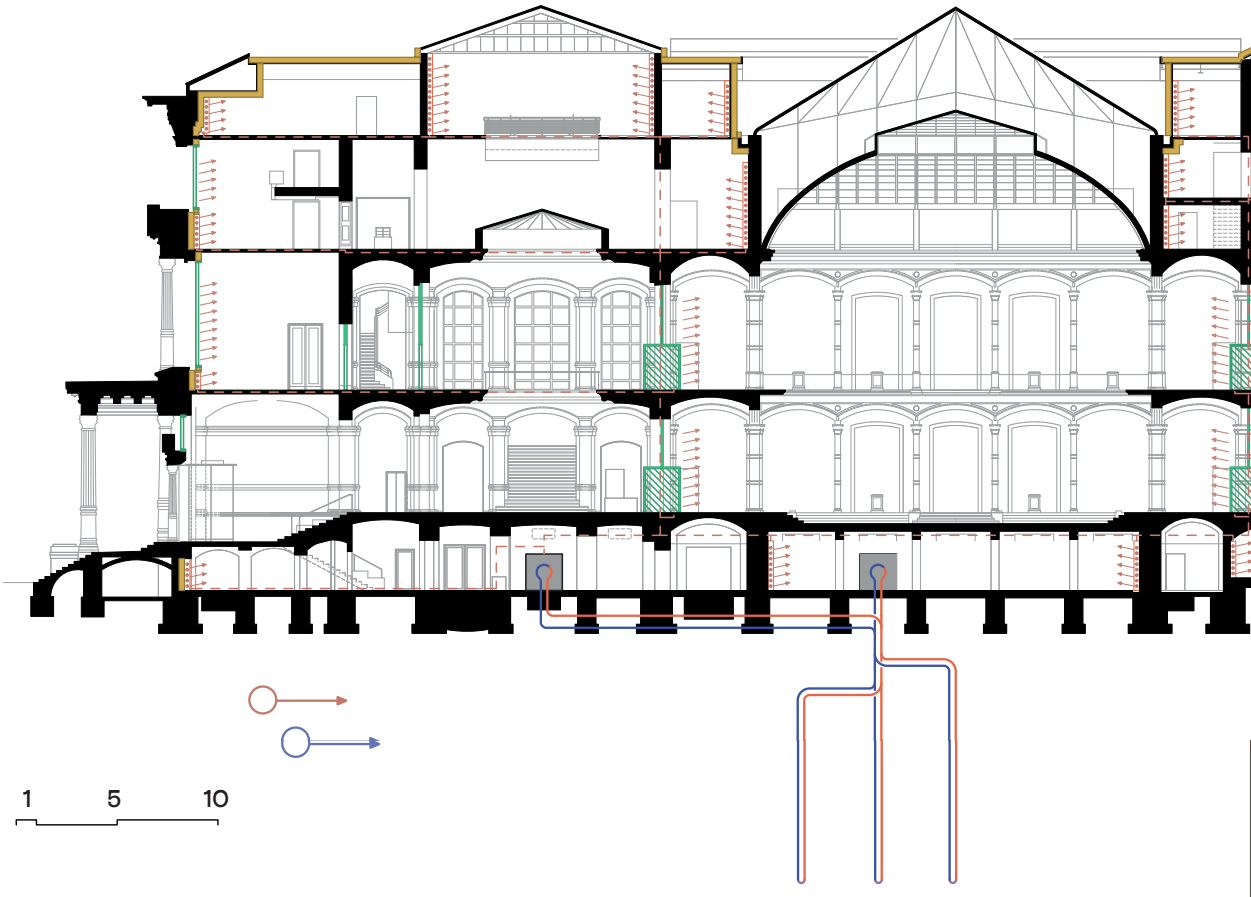


Abb. 03

Winter - Gründach und Photovoltaik

Im Winter kann die Einstrahlung der tief stehenden Sonne durch thermische Gewinne zur verbesserten Energiebilanz des Gebäudes beitragen.



Dämmebebe

Klimaschleuse

Wandflächen-
heizung

Wärmestrahlung

Wärmerück-
gewinnung

Wärmetauscher

Fernwärme

Fernkälte

Geothermie

Heizleitung

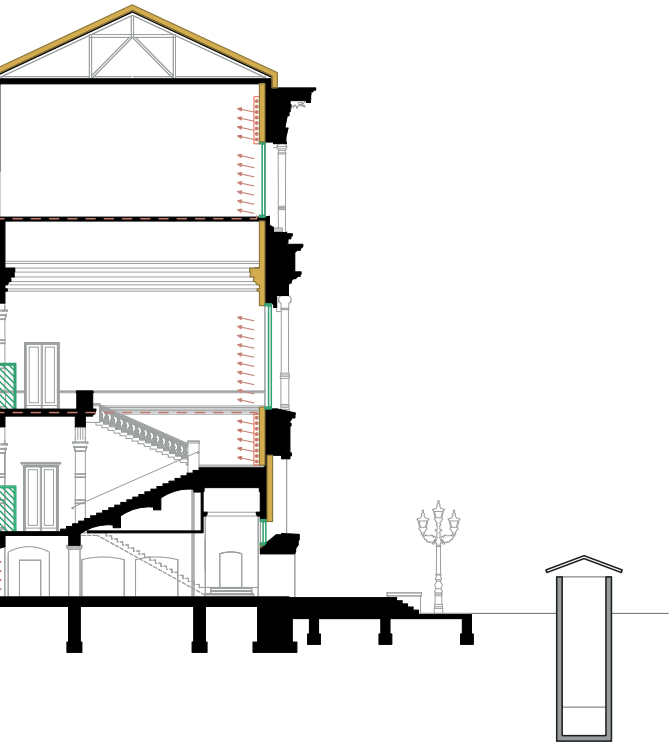
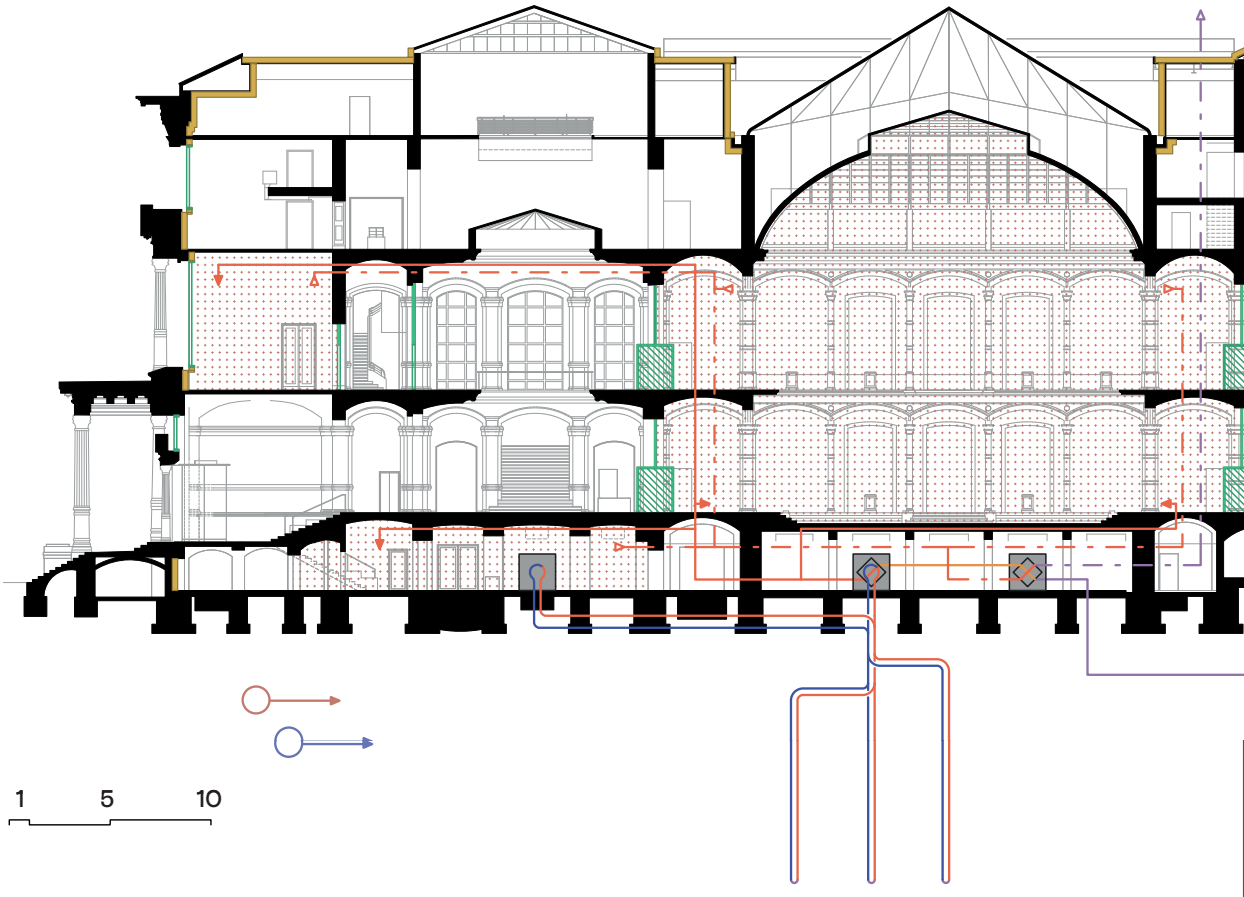


Abb. 04

Winter - Heizung

Die unter Lehmputz verlegten Heizleitungen werden mit niedriger Vorlauftemperatur durch eine geothermische Anlage versorgt, die sich auf dem Grundstück befindet.
Der Lehmputz ist hygroskopisch aktiv und puffert die Extrema der Schwankungen der Luftfeuchtigkeit aus.



Dämmebebe

Klimaschleuse

belüftete Bereiche

Wärmerück-gewinnung

Wärmetauscher

Fernwärme

Fernkälte

Geothermie

Heiße Zuluft

Heiße Abluft

Warme Zuluft

Heiße Außen-luft

Kühle Zuluft

Kühle Ab- und Fortluft

Kalte Außen-luft

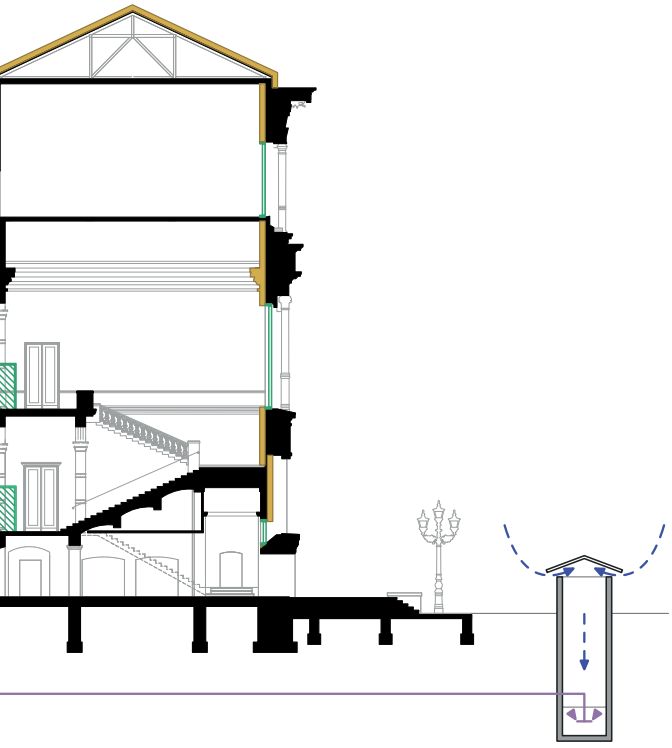
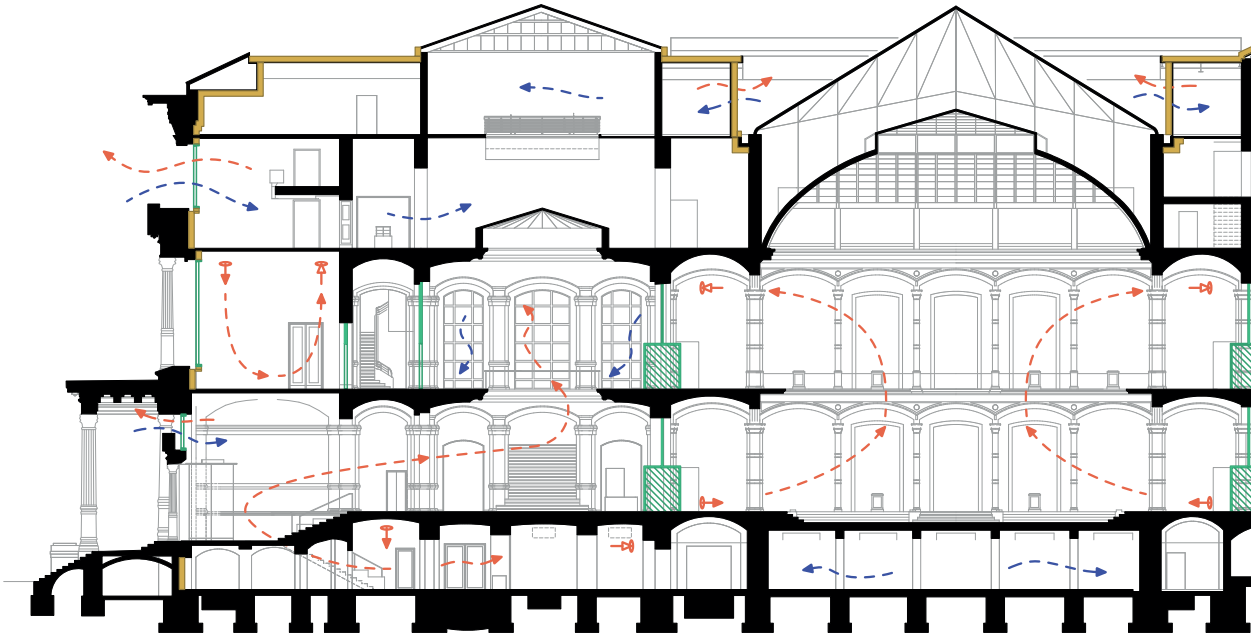


Abb. 05

Winter - Lüftung

Die Frischluft für die deutlich verschlankte Teilklimaanlage wird durch einen Luftbrunnen, einen Kreuzwärmetauscher und die geothermische Anlage vortemperiert.



1 5 10

Dämmebebe
Klimaschleuse
Zuluft kühl
Abluft heiß

Heiße Luft
Warme Luft
Kühle Luft
Kalte Luft

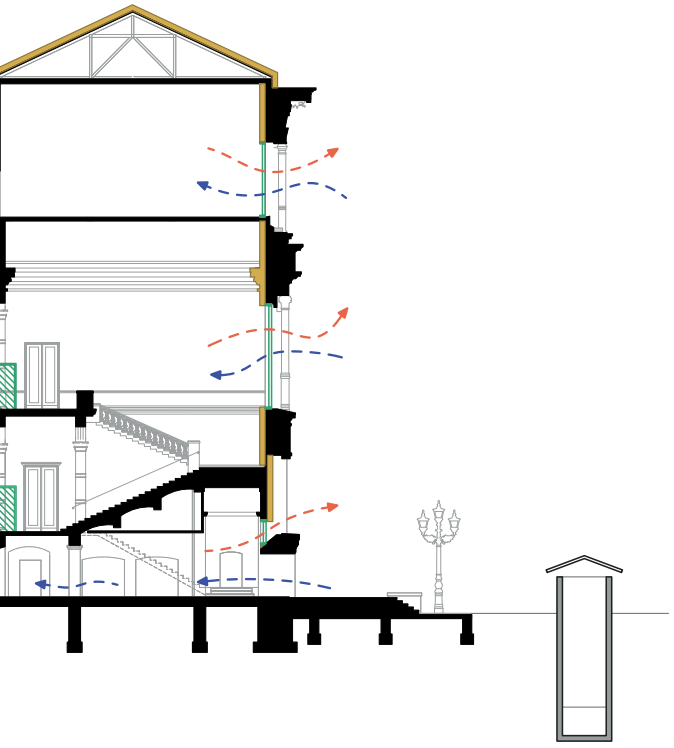
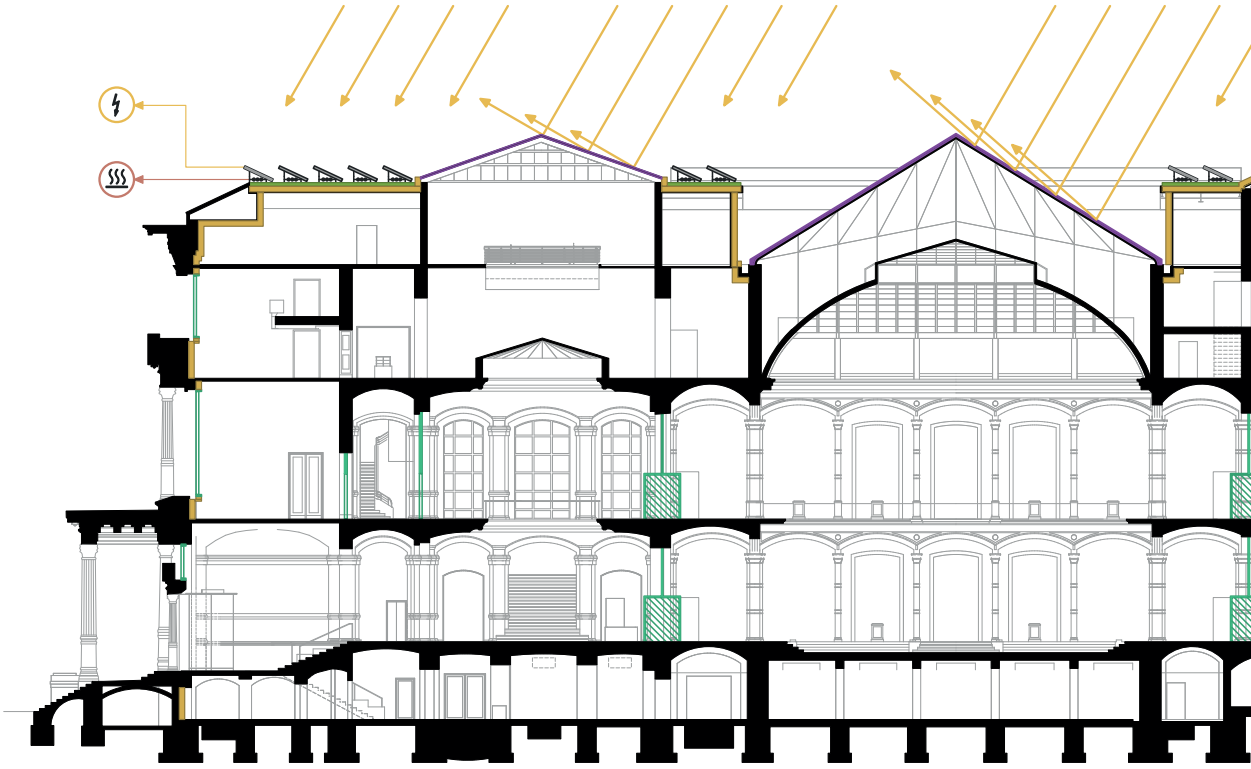


Abb. 06

Winter - Luftbewegung

In den Ausstellungsbereichen und den einigen wenigen gefangenen Räumen übernimmt die Teilklimaanlage mit Zu- und Abluftauslässen den hygienischen Luftwechsel.
In den übrigen Räumen ohne Ausstellungsobjekte erfolgt der hygienische Luftwechsel durch Überströmung oder natürliche Lüftung.



1 5 10

Dämmebebe
Klimaschleuse
Dachbegrünung
Sonnenschutz-verglasung

Sonneneinstrahlung
Netzeinspeisung
Solarthermie

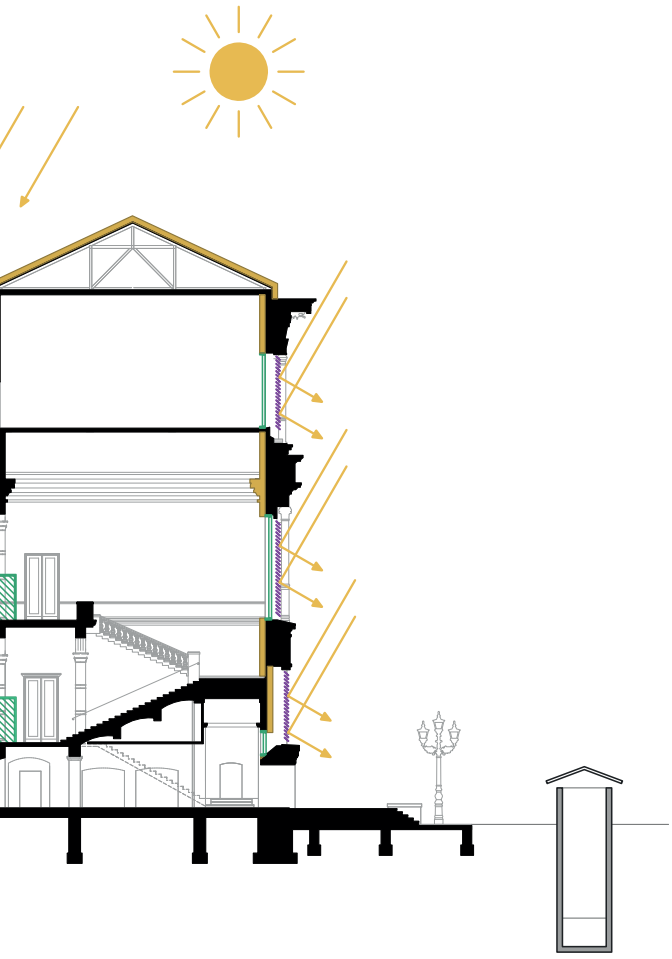
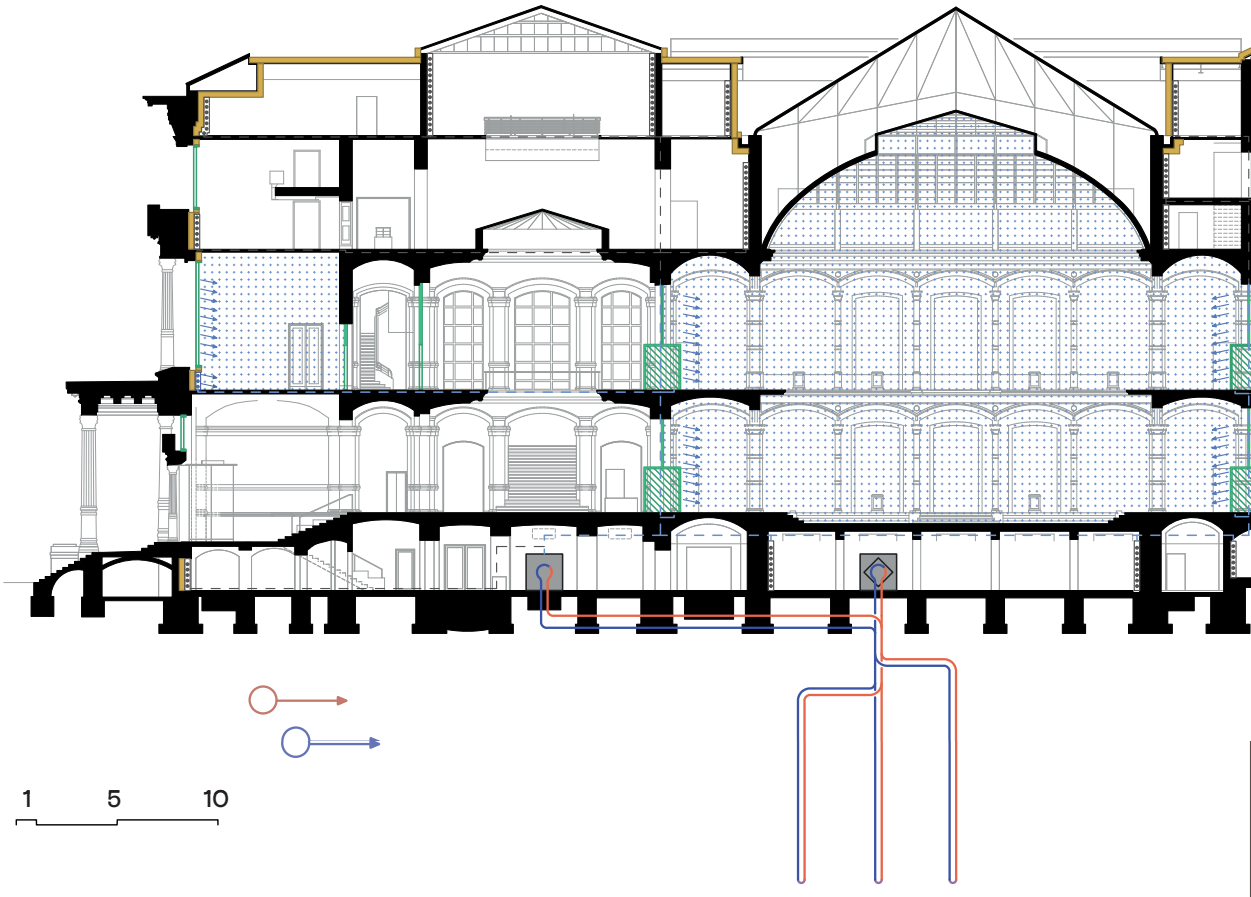


Abb. 07

Sommer - Gründach und Photo-voltaik

Außenliegender Sonnenschutz und Sonnenschutzverlasung reduzieren den solaren Wärmeeintrag im Sommer und verringern so die Kühllast.



Dämmebebe

Klimaschleuse

Wandflächen-
heizung

Wärmestrahlung

Wärmerück-
gewinnung

Wärmetauscher

Fernwärme

Fernkälte

konditionierte
Ausstellungs-
bereiche

Geothermie

Kühlleitung

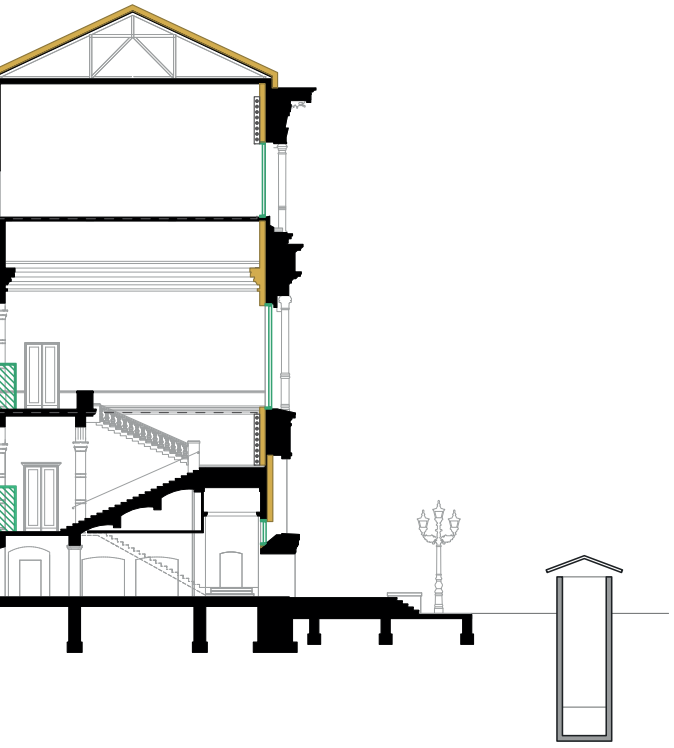
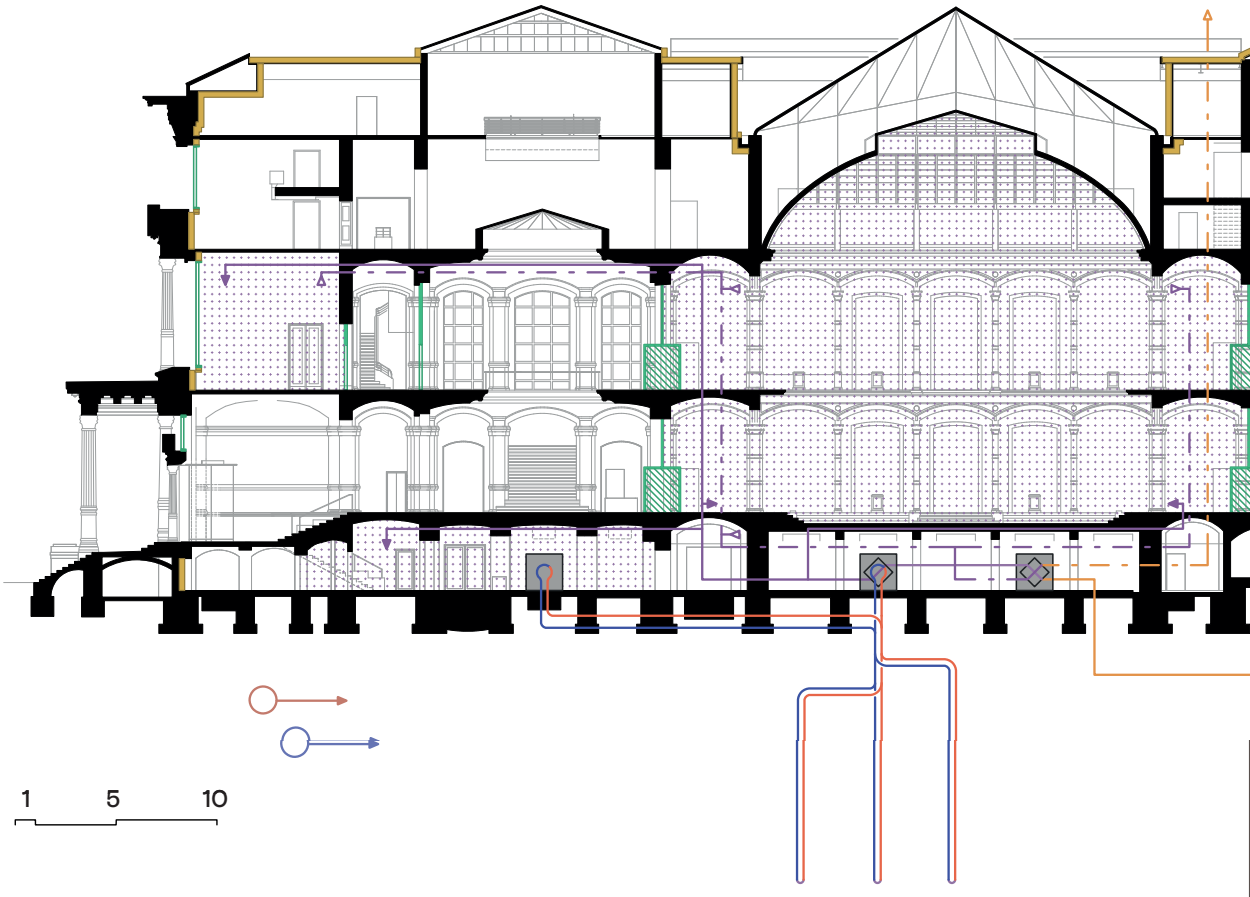


Abb. 08

Sommer - Kühlung

Die Kühlung der Innenräume wird durch die Nutzung der Leitungen der Wandflächentemperierung gewährleistet, indem ein durch Erdkühle konditioniertes Transportmedium durch die Leitungen fließt und so Wärme aus den Innenräumen ins Erdreich abtransportiert.



Dämmebebe
Klimaschleuse
belüftete Bereiche

Wärmerück-gewinnung
Wärmetauscher
Fernwärme
Fernkälte

Geothermie
Heiße Zuluft
Heiße Abluft
Warme Zuluft

Heiße Außen-luft
Kühle Zuluft
Warme Ab- und Fortluft
Kalte Außen-luft

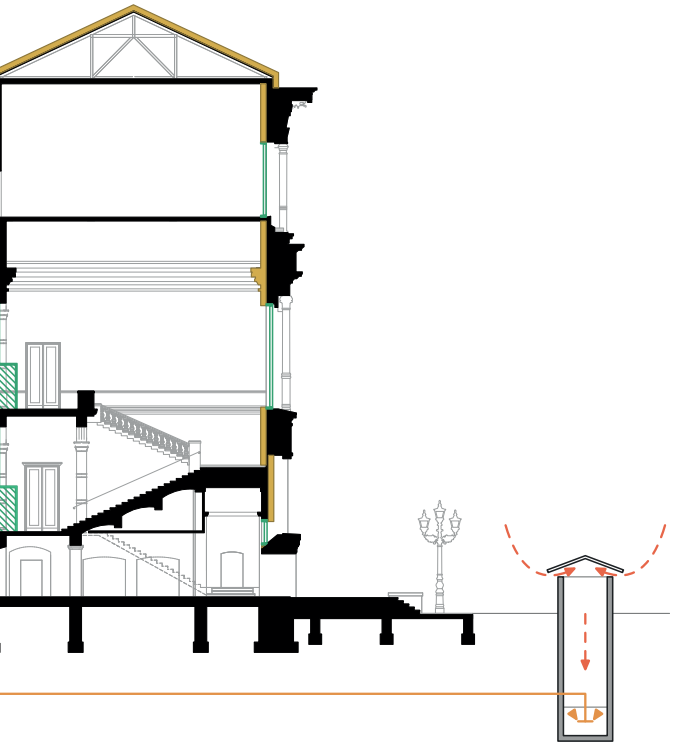
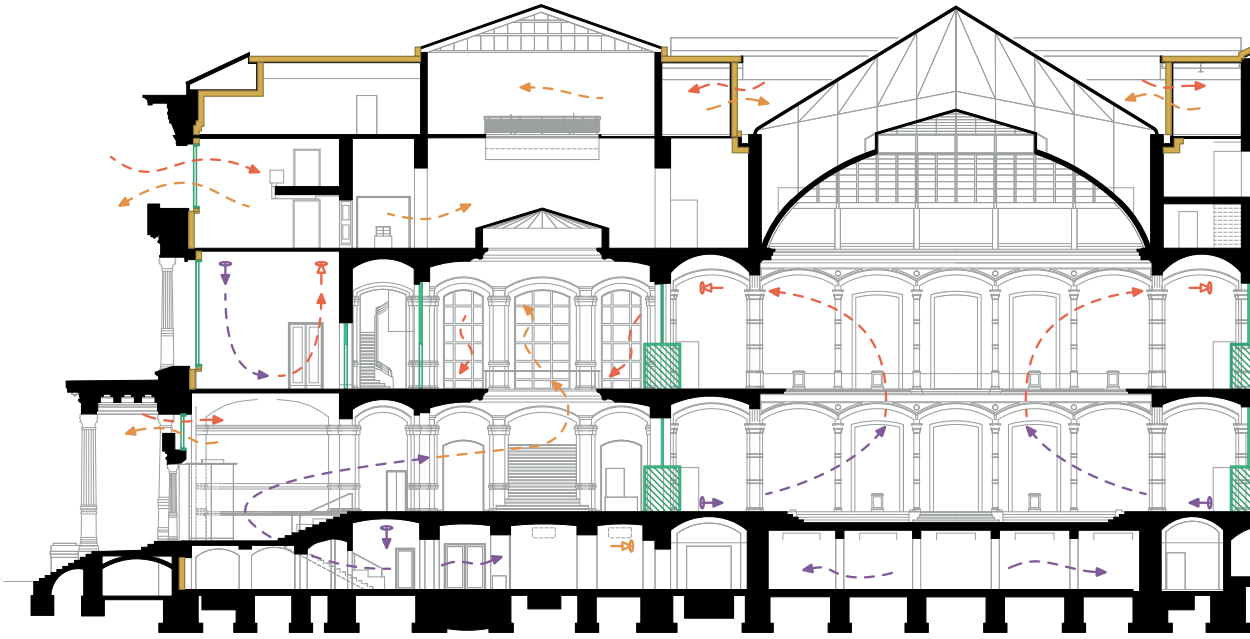


Abb. 09

Sommer - Lüftung

Die Zuluft für den hygienischen Luftwechsel im Sommer nimmt den gleichen Weg wie die Zuluft im Winter, nur mit dem invertierten Ziel, die heiße sommerliche Außenluft durch Erdkühle in den verschiedenen Stationen abzukühlen.



1 5 10

Dämmebebe
Klimaschleuse
Zuluft kühl
Abluft heiß
Abluft warm

Heiße Luft
Warme Luft
Kühle Luft
Kalte Luft

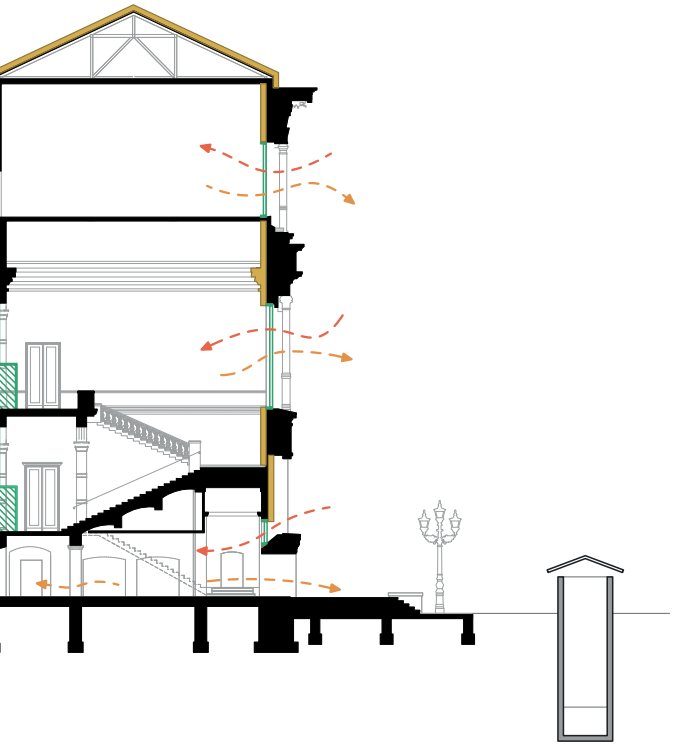
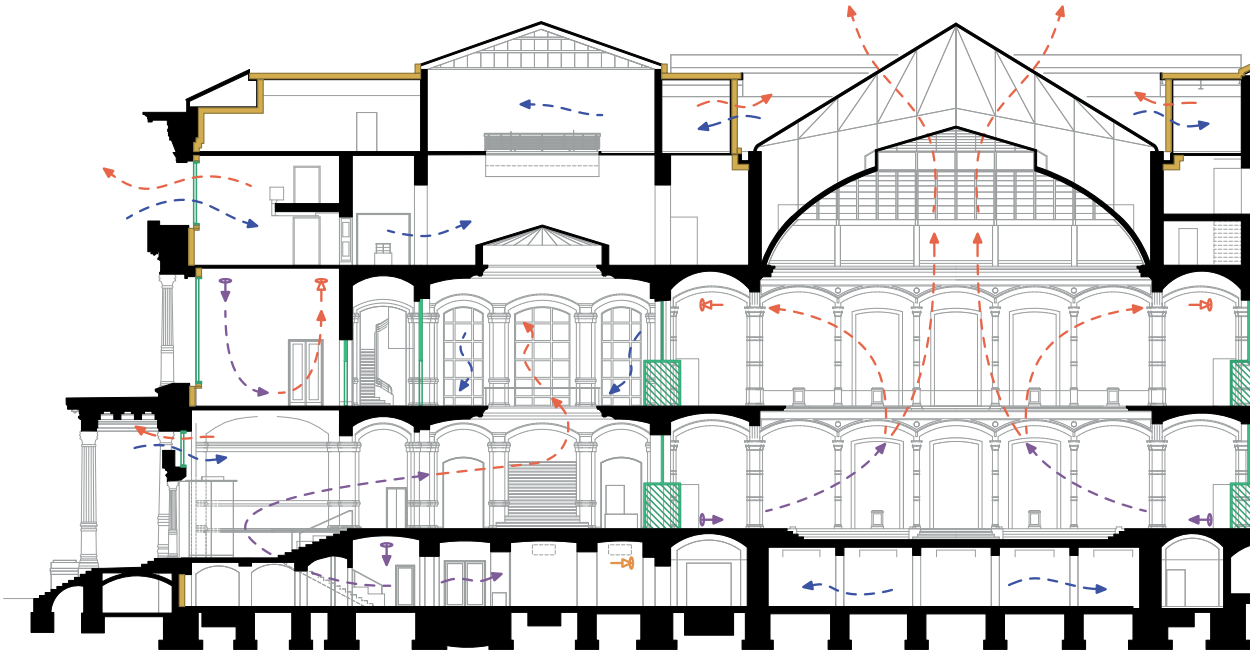


Abb. 10

Sommer - Luftbewegung

In den Ausstellungsbereichen übernimmt die Teilklimaanlage mit Zu- und Abluftauslässen den hygienischen Luftwechsel.
In den übrigen Räumen ohne Ausstellungsobjekte erfolgt der hygienische Luftwechsel durch Überströmung oder natürliche Lüftung.



1 5 10

Dämmebebe
Klimaschleuse
Zuluft kühl
Abluft heiß
Abluft warm

Heiße Luft
Warme Luft
Kühle Luft
Kalte Luft

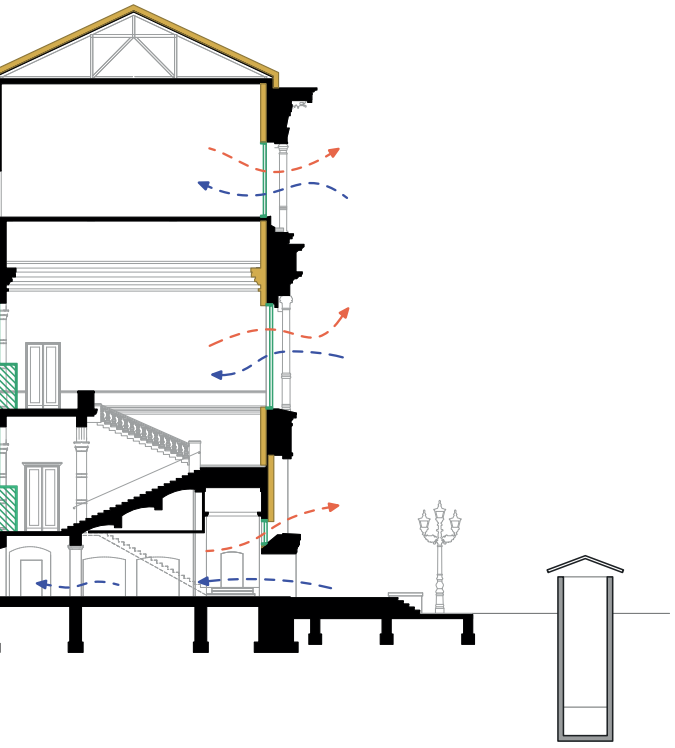


Abb. 11

Sommer - Nachauskühlung

Ein Sonderszenario tritt im Sommer auf: die tagsüber aufgewärmte Luft im zentralen Lichthof kann nachts über die zwei Glasdächer nach außen abgeführt werden.

Endnoten

Literatur

1 (vgl. Hoppe et al., 2012: 219+223)

2 (vgl. BINE Informationsdienst, 2014: 5)

3 (vgl. Ma et al., 2012: 891)

4 (vgl. Ma et al., 2012: 891)

5 (vgl. BINE Informationsdienst, 2014: 5)

6 (vgl. Ma et al., 2012: 896)

Abbildungen

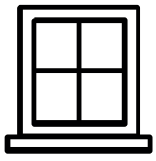
Abb.01 (eigene Darstellung)

Abb.02 (eigene Darstellung)

Abb.03 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) :
Freiheit - by IYIKON from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/freedom-5903345/
Planetare Grenzen - by Smashing Stocks from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/save-planet-5764803/
Betrieb - by Ali Mahmudi from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/business-report-6543715/
Technik - by Colourcreatype from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/gear-6497432/
Gebäudehülle - by Andrejs Kirma from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/insulation-3355734/

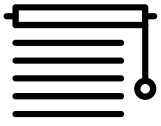
06 Gebäudehülle 2045

Fenster/Abdichtung



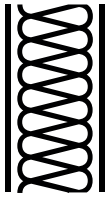
Um der Zielsetzung eines ressourcen- und energiesparenden Museums näher zu kommen, ist die Ertüchtigung der Gebäudehülle und die daran anknüpfenden Änderungen der Gebäudetechnik von fundamentaler Wichtigkeit.
Die in diesem Szenario behandelten Veränderungen sind auf der linken Seite aufgeführt.

Sonnen-/Blendschutz



Bevor jedoch der Auftrag von Wärmedämmung und Hygroskopischen Materialien behandelt werden kann, ist die Prüfung geeigneter Untergründe von Nöten. Bei denkmalgeschützten Gebäuden, wie dem Gropius-Bau ist dies keine Frage rein technischer Natur, sondern Eine über die Erhaltung von Authentizität und Ablesbarkeit von Geschichte.

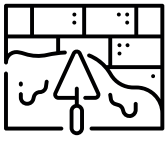
Wärmedämmung



Hierzu folgen Mappings des Gebäudes, die die Oberflächen von aufgehenden Bauteilen wie Wänden und Stützen sowie von Decken behandeln. Die Oberflächen werden wie folgt kategorisiert:

- Geeignet
- Geeignet aber bespielt
- Beschränkt geeignet
- Historisch oder Sichtoberflächen
- Leichtbau, ergänzt oder temporär

Hygroskopische Materialien



Grün bedeutet nicht automatisch das Vorhandensein idealer baulicher Untergründe. Vielmehr stellt es klar, dass keine besonders schützenswerten Sichtoberflächen vorhanden sind und Eingriffe aufgrund dessen, denkbar wären.
Blaue Flächen unterscheiden sich nur dadurch, dass sie während der Besichtigungen des Gebäudes zwischen November 2023 und Januar 2024 farblich

Wandtemperierung

Abb.01

oder textlich bespielt waren. Diese Art der Gestaltungsfreiheit sollte auch nach Eingriffen erhalten bleiben.
Orange Bereiche sind in der Fläche mehrheitlich geeignet, bedarfen allerdings Rücksicht auf Verzierungen oder empflindliche Teilbereiche. Eine Bewertung von Ökonomie und Umsetzbarkeit von Maßnahmen in diesen Bereichen stünde aus.

Rote Bereiche beinhalten historische/rekonstruierte Sichtoberflächen.

Abb.02 Bespielte Fläche (Blau)

Abb.03 Lichthof (2024)

Abb.04 Rekonstruktion der Oberfläche

Abb.05 Formale Restauration

Mapping

Der Lichthof erlaubt die direkte Gegenüberstellung gleicher baulicher Situationen in unterschiedlichen Rekonstruktionsständen und daraus resultierenden Einkategorisierungen.

Die Pilaster und Wandoberflächen (Abb.04, 05) wurden sowohl inklusive historischer Öberflächen, als auch nur formal, strukturgebend rekonstruiert. In letzteren Bereichen ist bei Maßnahmen besonders auf Ornamentik Rücksicht zu nehmen.

Die Gewölbedecken im EG (Abb.06, 08, 10) und 1.OG (Abb. 07, 09, 11, 14) geben weiteren Aufschluss über das Vorgehen bei der Wiederherstellung des Gebäudes. Hier wurde ebenfalls zum einen inklusive historisch rekonstruierter Oberfläche restauriert und zum anderen nur strukturgebend. Zusätzlich dazu wurden auch partiell zerstörte Bereiche erhalten (Abb. 08, 09). Decken deren gemauertes Gewölbe vollständig zerstört wurde, erhielten eine formale Rekonstruktion durch verputzte Drahtgeflechte (Abb.14).[1]

Bereiche mit rekonstruierter Oberfläche wurden für eine Bearbeitung ausgeschlossen (*ROT*).

Formale Restaurationen bieten überwiegend unempfindliche Flächen. Bzgl. Schichtdicken und Materialabtrag des Bestandes muss jedoch auf Stuck und Ornamentik Rücksicht genommen und diesbezüglich abgewogen werden (*GELB*).

Schmuckfreie, rein formale Rekonstruktionen (Abb.14) werden als geeignet betrachtet (*GRÜN*)

Abb.06 Gewölbedecke (farblich rekonstruiert)

Abb.07 Gewölbedecke (farblich rekonstruiert)

Abb.08 Gewölbedecke (zerstört)

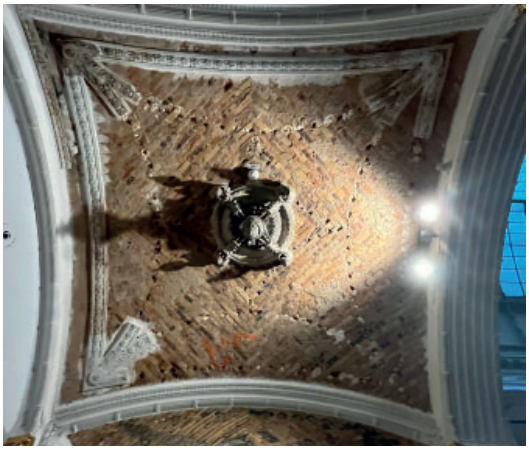


Abb.09 Gewölbedecke (zerstört)

Abb.10 Gewölbedecke (formal restauriert)

Abb.11 Gewölbedecke (formal restauriert)

Abb.12 Decke über 1.OG Nordvestibül

Abb.13 Decke Eingangshalle

Abb.14 Gewölbedecke (formal rekonstruiert)

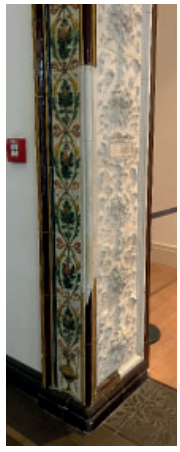


Abb.15 Laibung

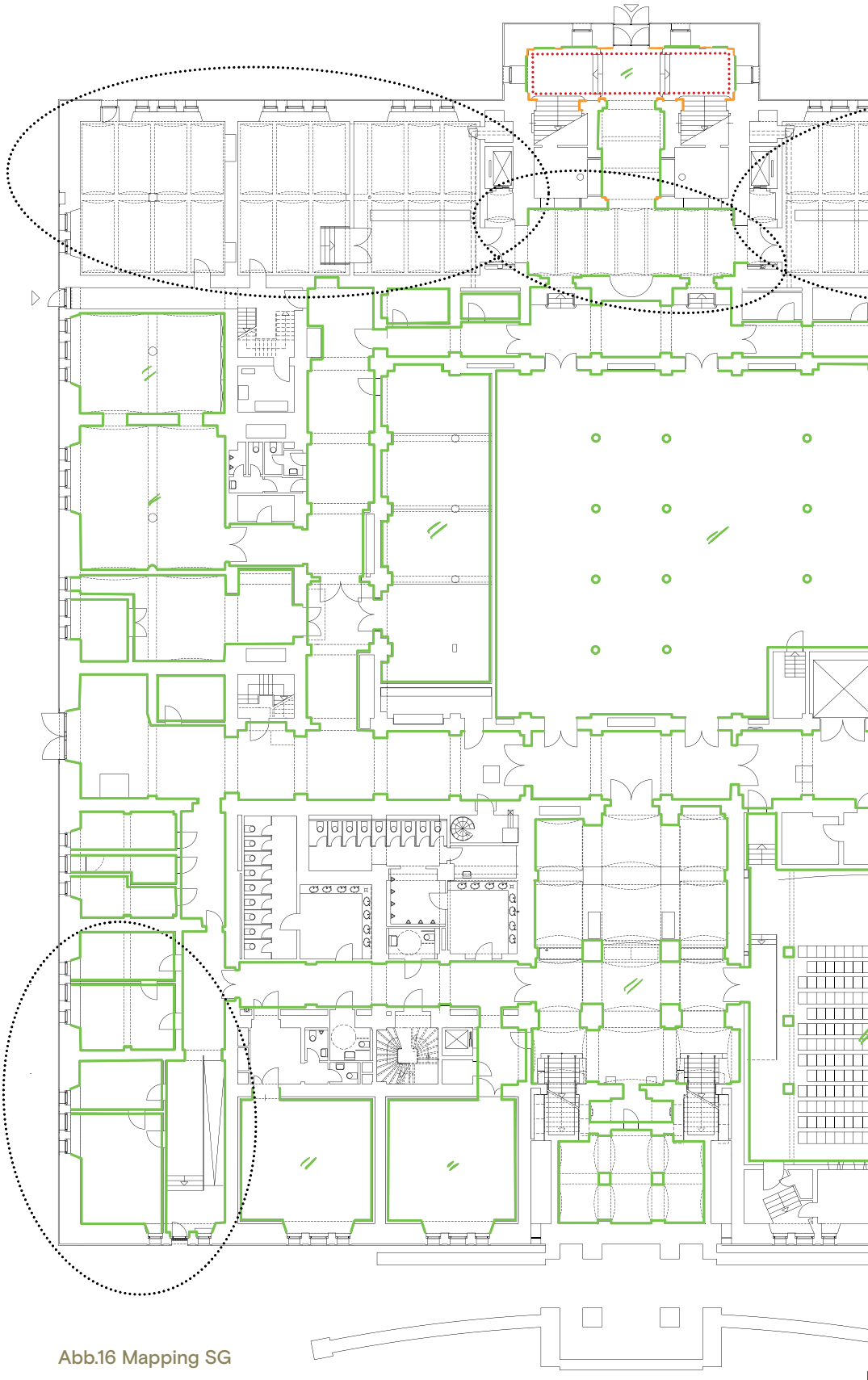
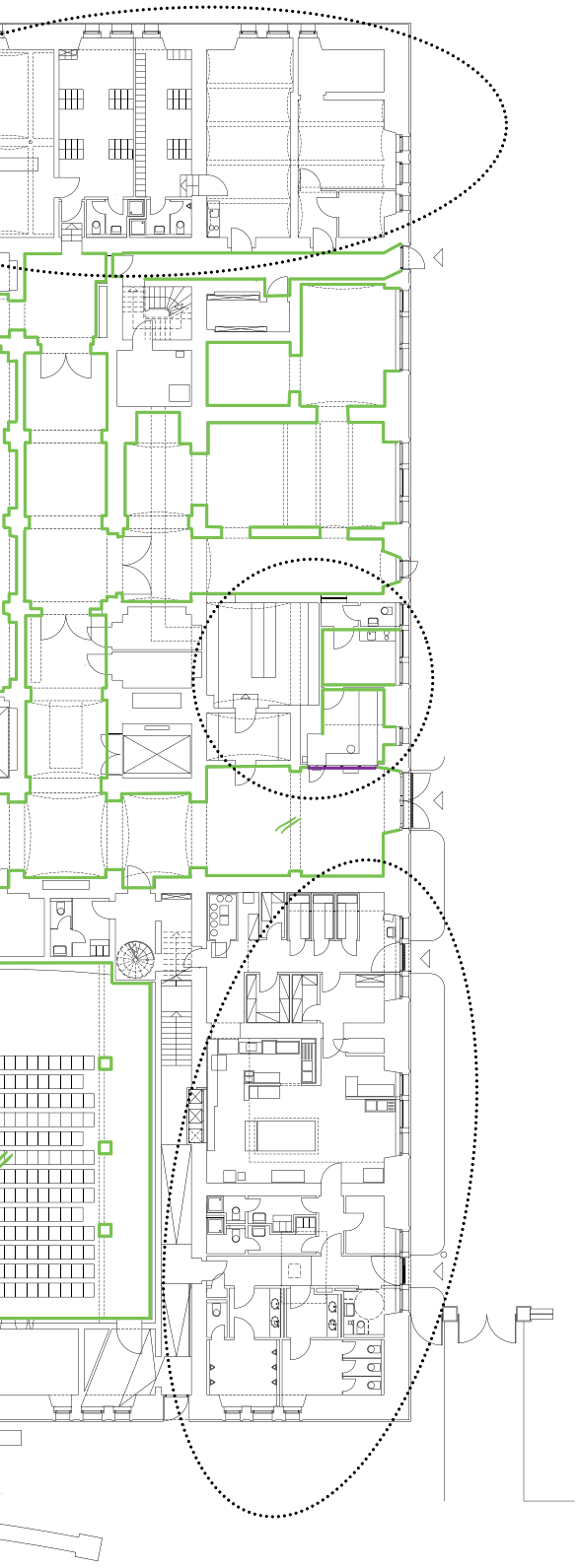


Abb.16 Mapping SG



- Geeignet
- Geeignet aber bespielt
- Beschränkt geeignet
- Historisch oder Sichtoberflächen
- Leichtbau, ergänzt oder temporär
- Obere Wand-/Deckenbereiche
- Wand/Stütze
- Decke (Fläche)
- Geschätzte Bereiche nach Angabe stellv. techn. Leitung[xx]

Abb.17 Kinosaal

Abb.18 Großer Lagerraum

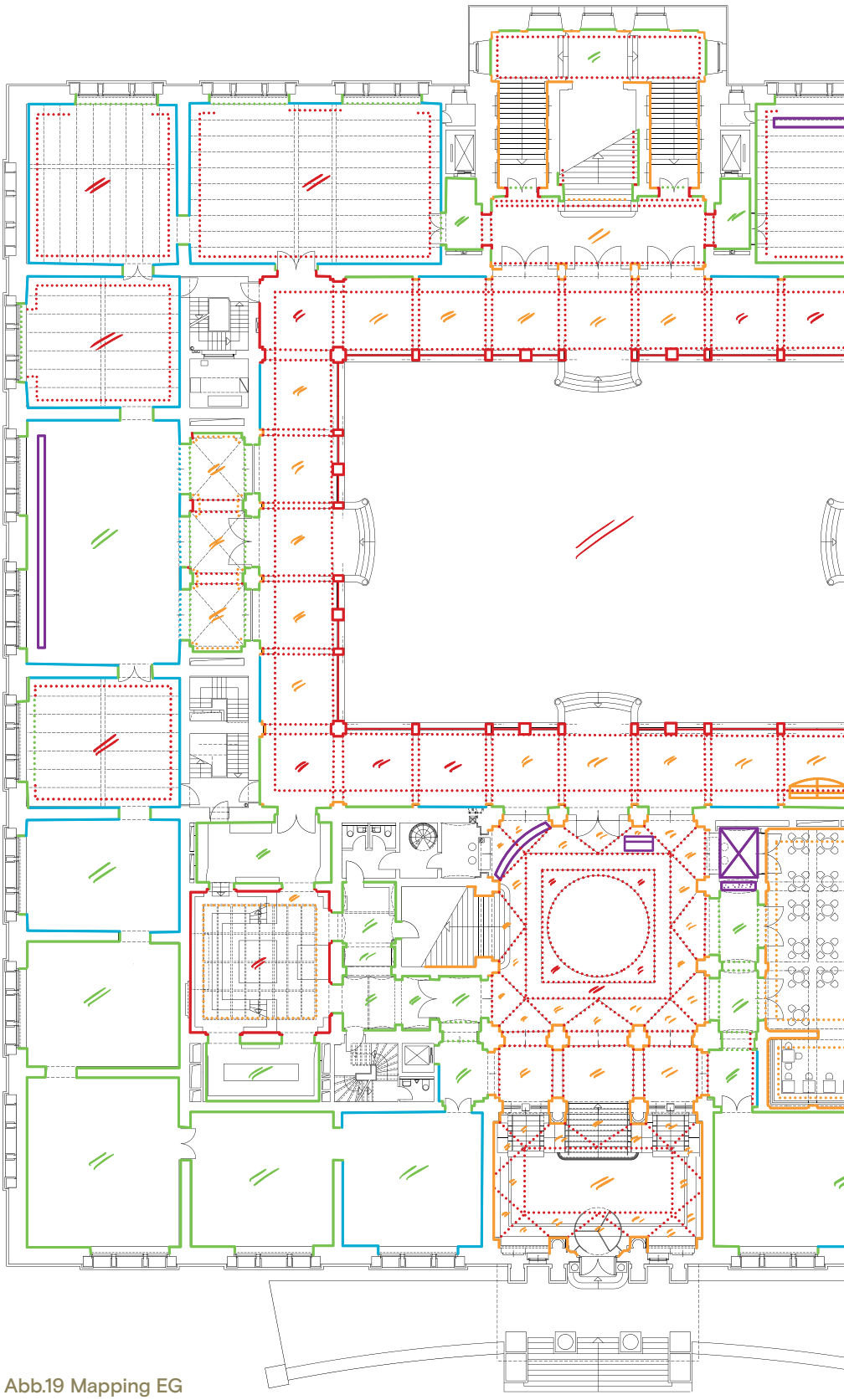
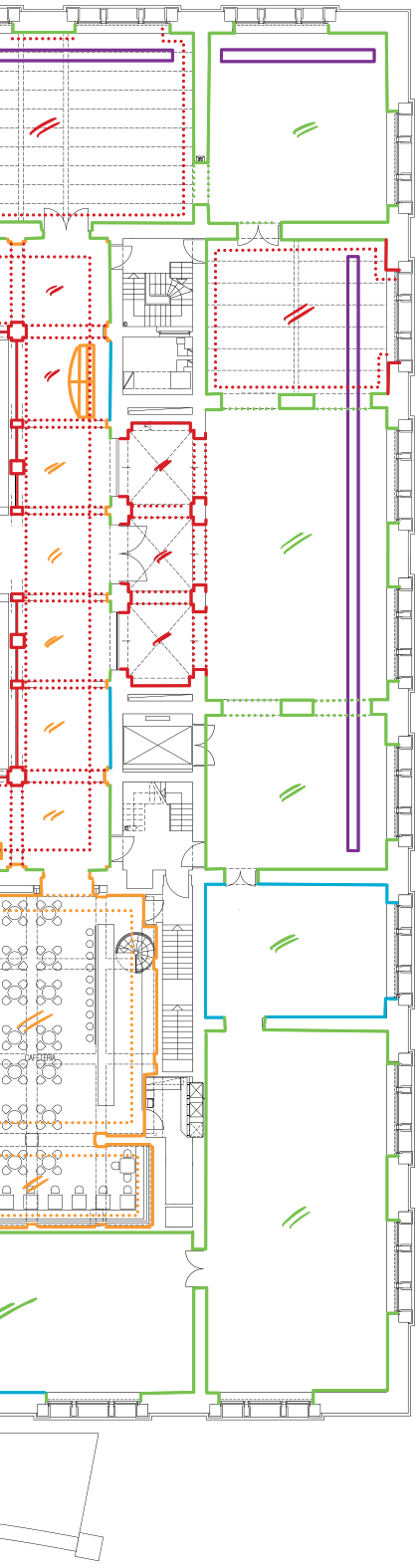


Abb.19 Mapping EG



- Geeignet
- Geeignet aber bespielt
- Beschränkt geeignet
- Historisch oder Sichtoberflächen
- Leichtbau, ergänzt oder temporär
- Obere Wand-/Deckenbereiche
- Wand/Stütze
- Decke (Fläche)
- Geschätzte Bereiche nach Angabe stellv. techn. Leitung[XX]

Abb.20 Nordvestibül

Abb.21 Lichthof

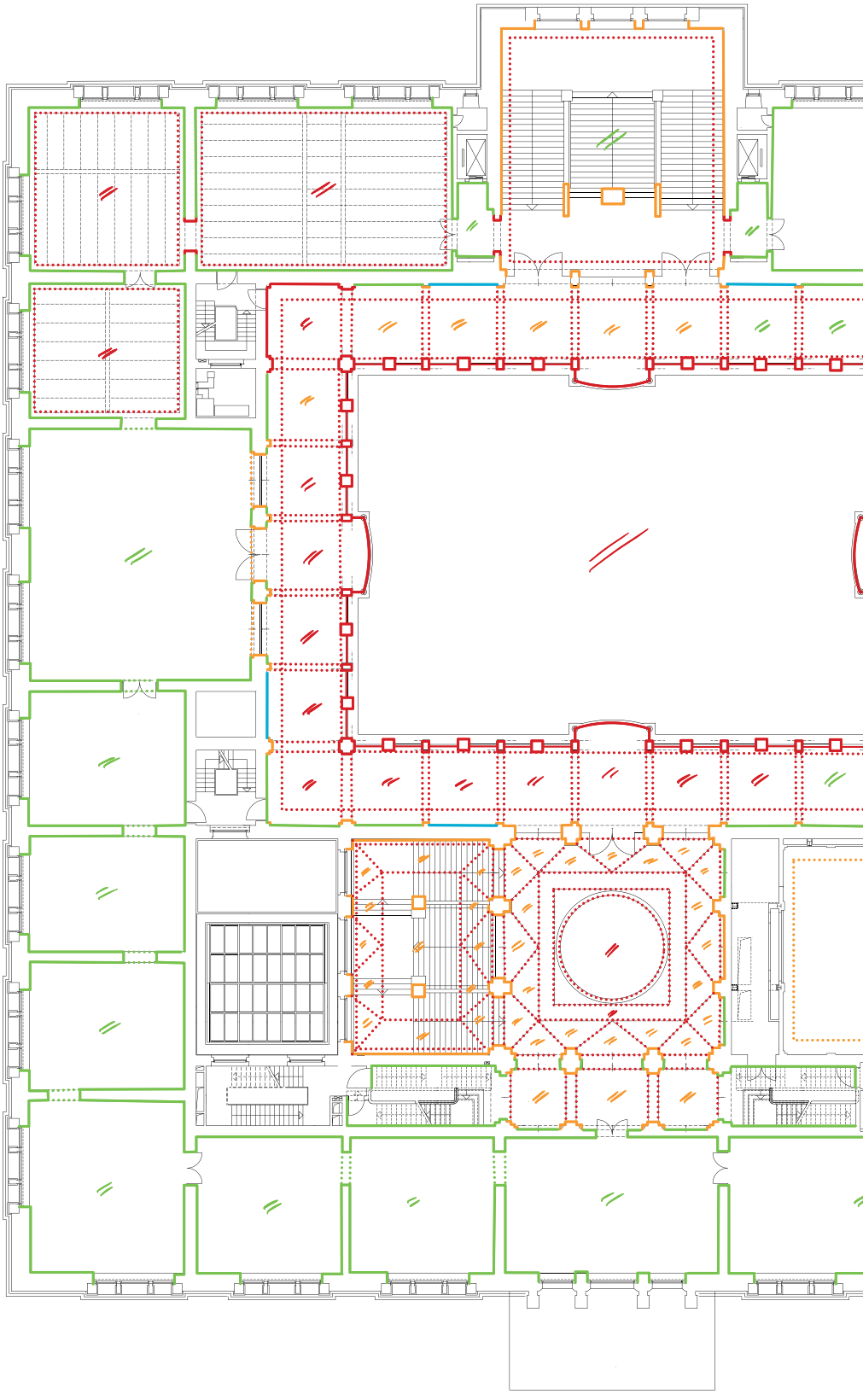
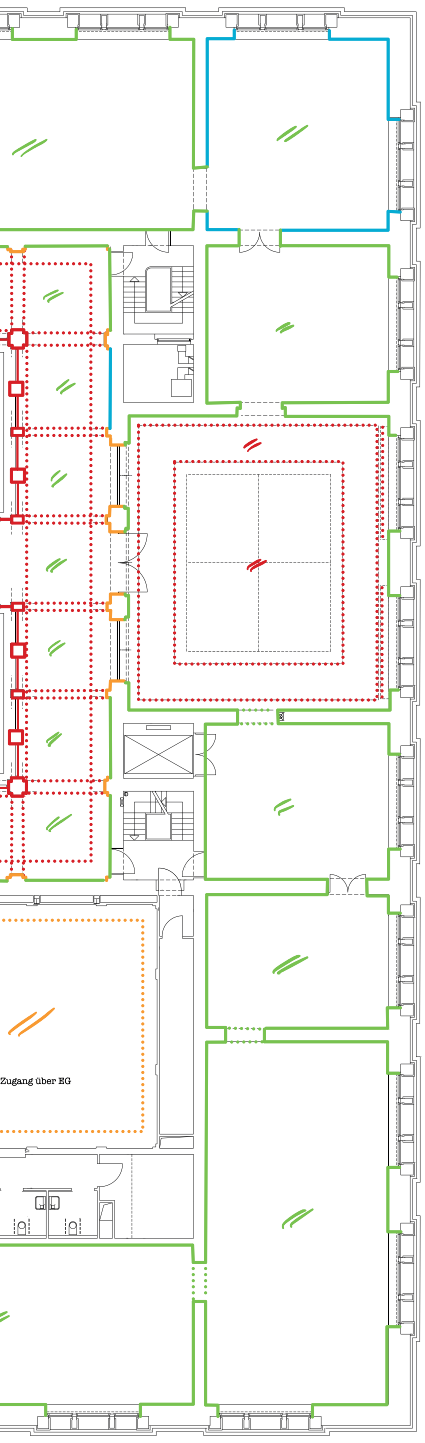


Abb.22 Mapping 1.OG



- Geeignet
- Geeignet aber bespielt
- Beschränkt geeignet
- Historisch oder Sichtoberflächen
- Leichtbau, ergänzt oder temporär
- Obere Wand-/Deckenbereiche
- Wand/Stütze
- Decke (Fläche)
- Geschätzte Bereiche nach Angabe stellv. techn. Leitung[XX]

Abb.23 Nordvestibül

Abb.24 Ausstellungsraum

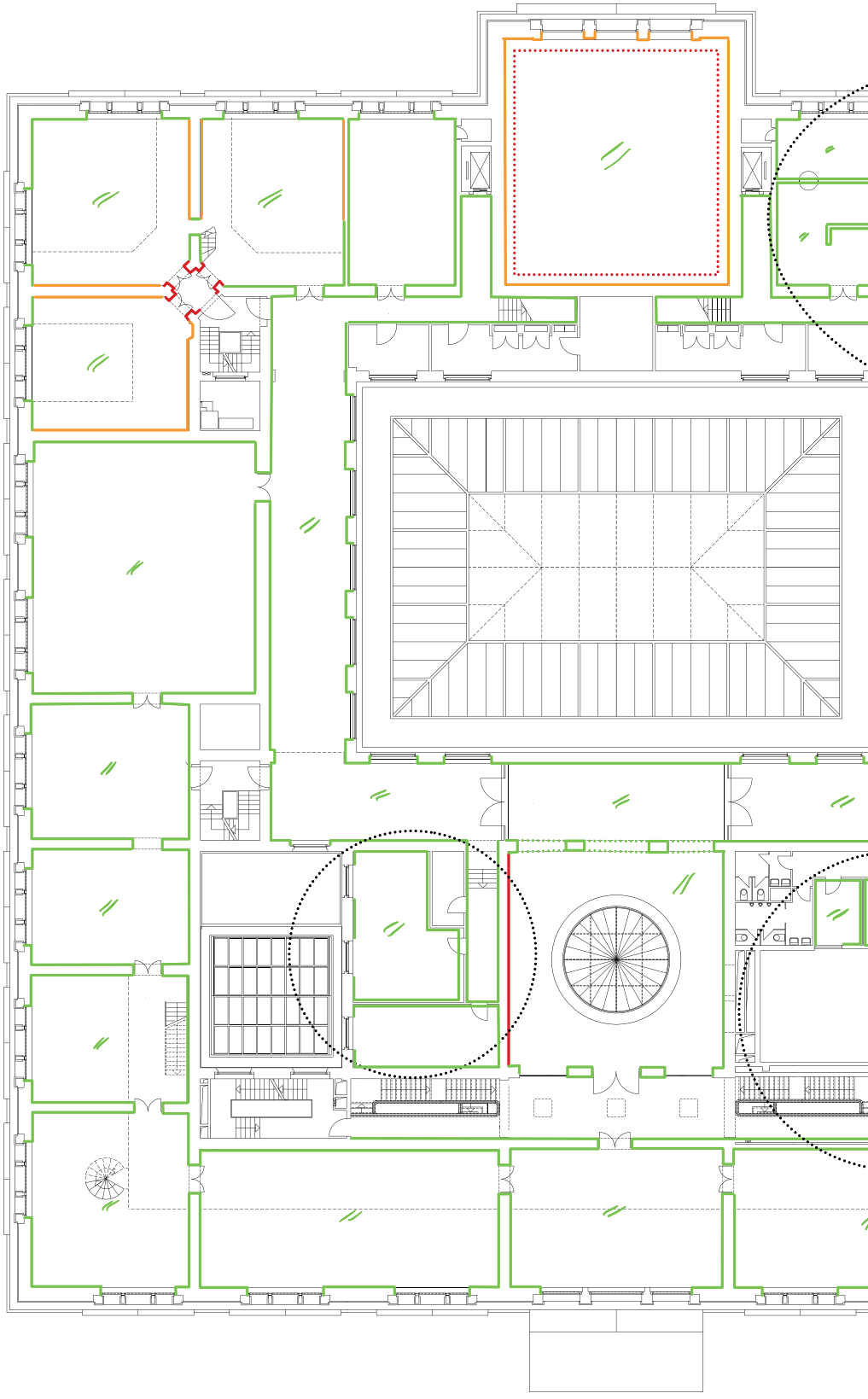
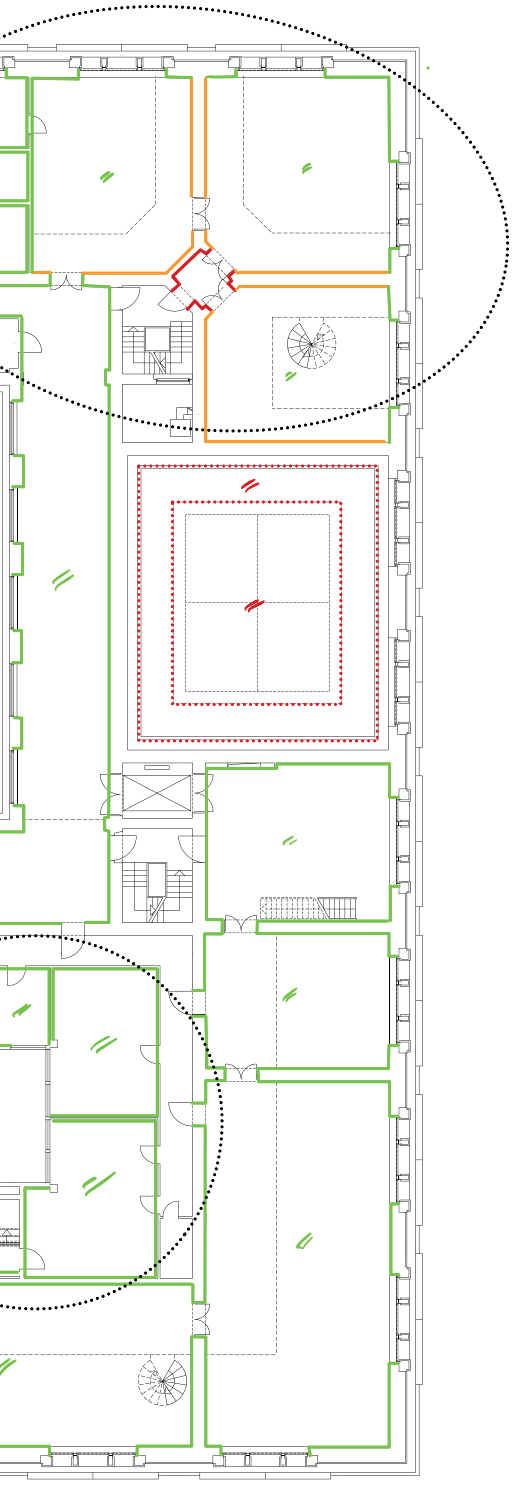


Abb.25 Mapping 2.OG



- Geeignet
- Geeignet aber bespielt
- Beschränkt geeignet
- Historisch oder Sichtoberflächen
- Leichtbau, ergänzt oder temporär
- Obere Wand-/Deckenbereiche
- Wand/Stütze
- Decke (Fläche)
- Geschätzte Bereiche nach Angabe stellv. techn. Leitung[xx]

Abb.26 Raum über Nordvestibül

Abb.27 Büroraum

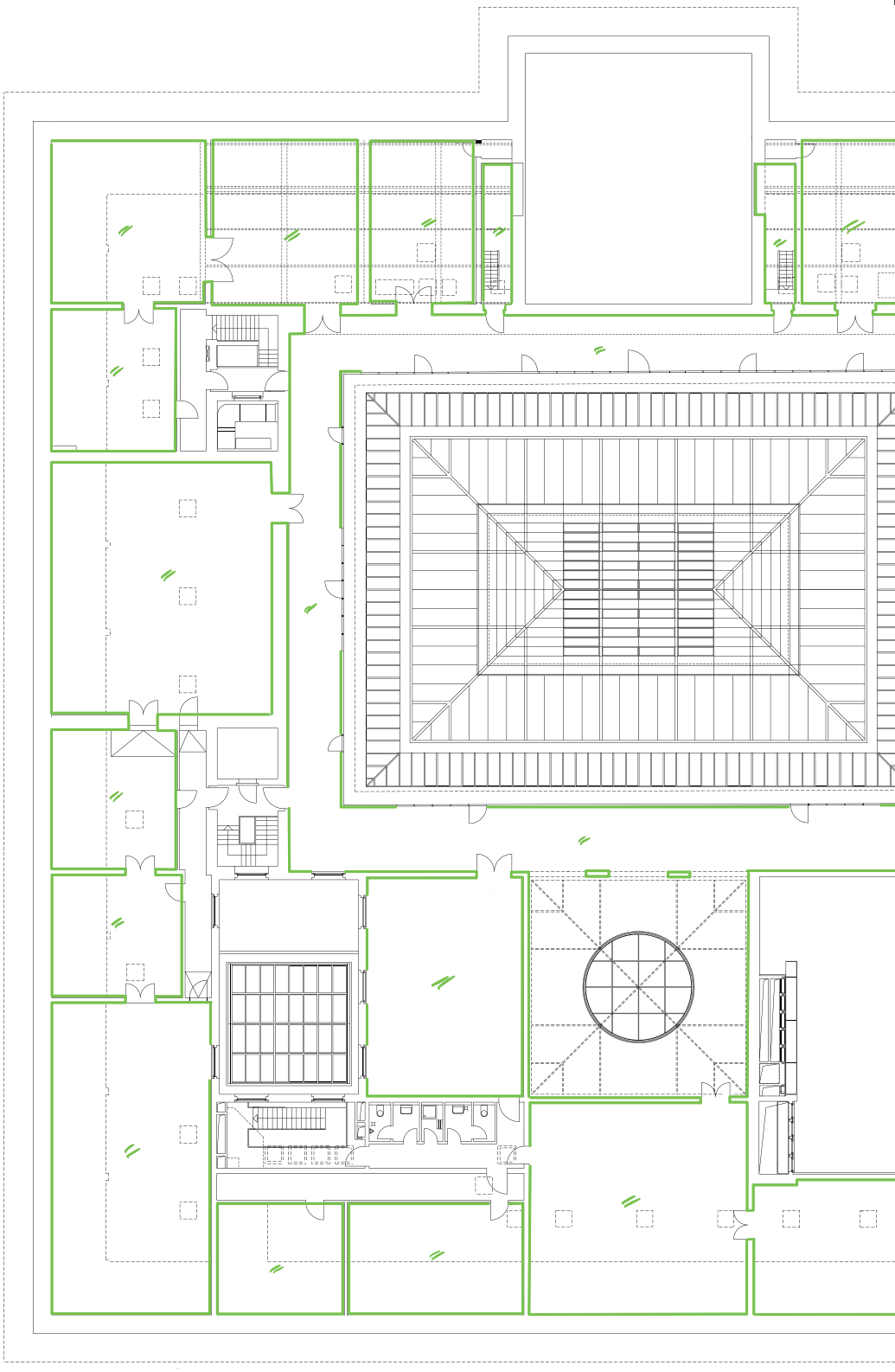
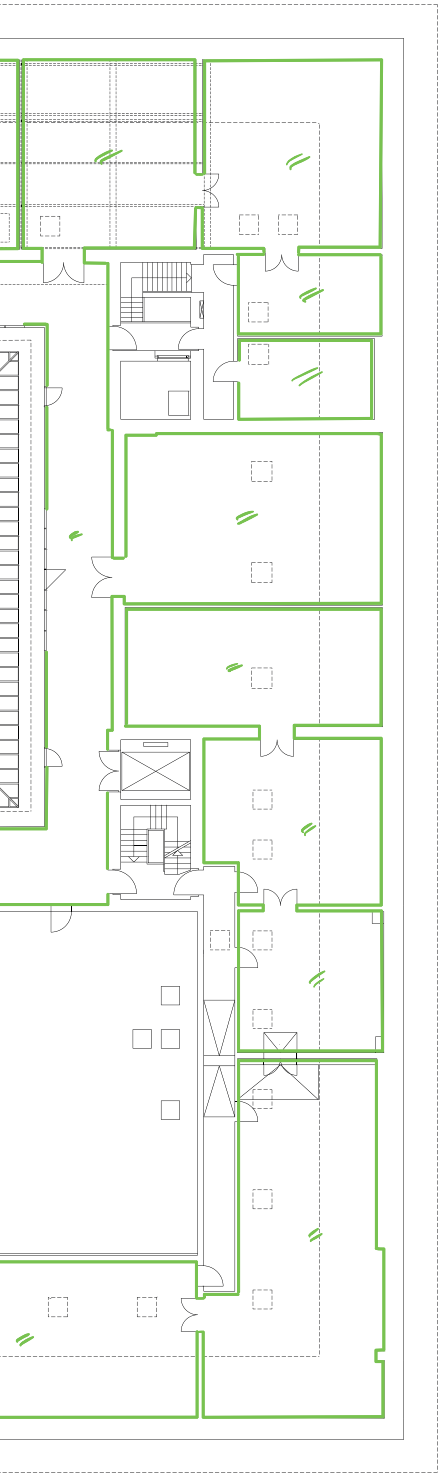


Abb.28 Mapping 3.OG



- Geeignet
- Geeignet aber bespielt
- Beschränkt geeignet
- Historisch oder Sichtoberflächen
- Leichtbau, ergänzt oder temporär
- Obere Wand-/Deckenbereiche
- Wand/Stütze
- Decke (Fläche)
- Geschätzte Bereiche nach Angabe stellv. techn. Leitung[xx]

Abb.29 Dach über Nordvestibül

Abb.30 Klimazentrale

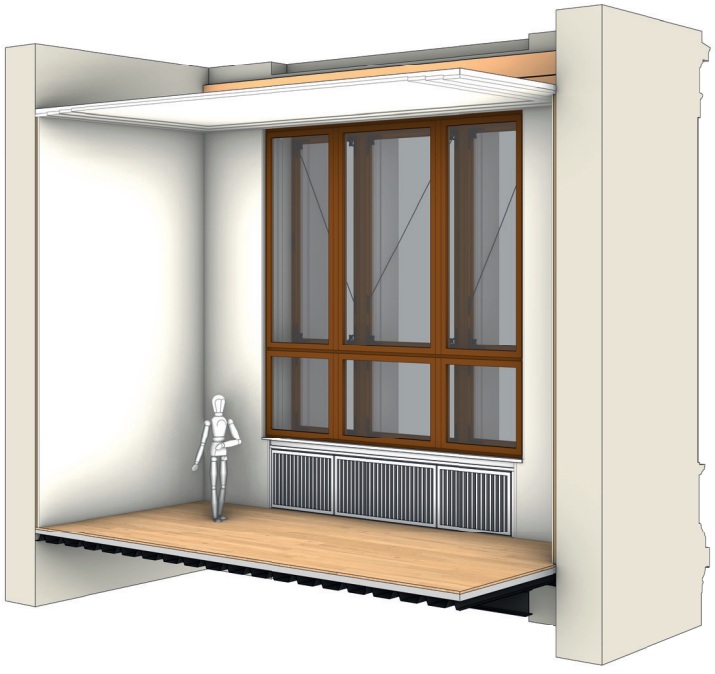


Abb.31 Exemplarischer Ausstellungsraum 2045

Fenster Hauptaugenmerk bei der Ertüchtigung der Außenhülle liegt auf der Fenstersituation. Der Bestand wird durch ein zweites Fenster mit Zwei-Scheiben-Isolierverglasung zum Kastenfenster ausgebaut.

Abb.32 Fensteröffnungen

Zwei-Scheiben-Verglasung für die neue Ebene erachten wir aus zwei Gründen für ausreichend. Zum einen hat der Fensterbestand beim Wiederaufbau bereits selbst eine Zwei-Scheiben-Verglasung erhalten, zum anderen mussten bereits bei den oberen Flügeln der alten Fenster Maßnahmen gegen Absacken vorgenommen werden.[2] Eine noch schwerere Drei-Scheiben-Verglasung wäre hier nicht von Vorteil. Die Flügel des neuen Fensters müssen leicht vergrößerte Öffnungen erhalten, um ein Ineinanderöffnen zu ermöglich. Dadurch wird weiterhin die

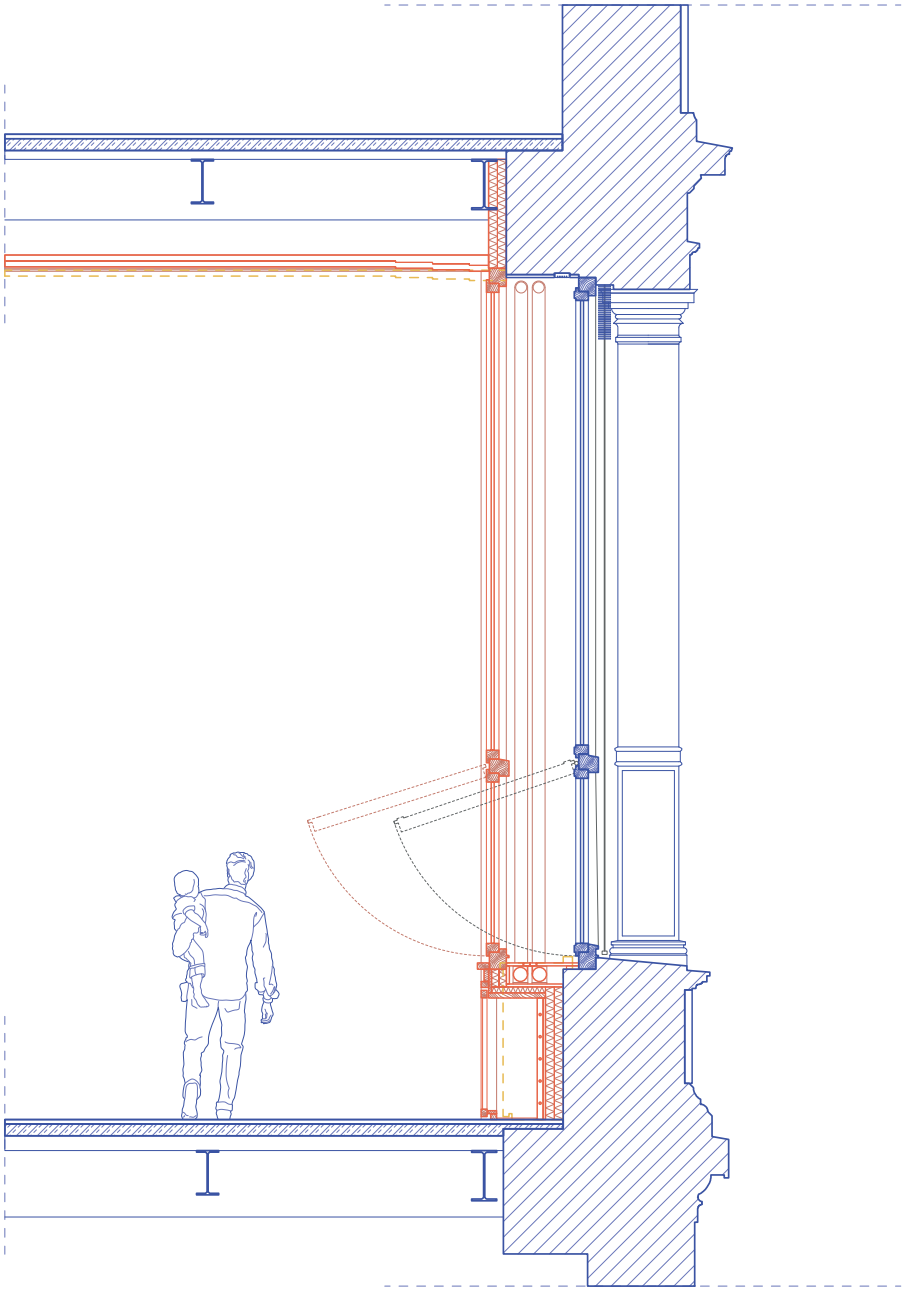


Abb.33 Fassadenschnitt 2045

Abb.34 Sonnenschutz eingefahren

Abb.35 Blendschutz (transluzent)

Abb.36 Sonnenschutz ausgefahren

Abb.37 Blendschutz (raumabdunkelnd)

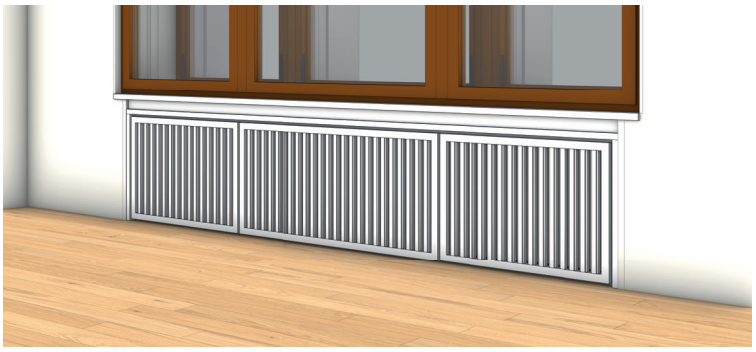


Abb.38 Brüstung

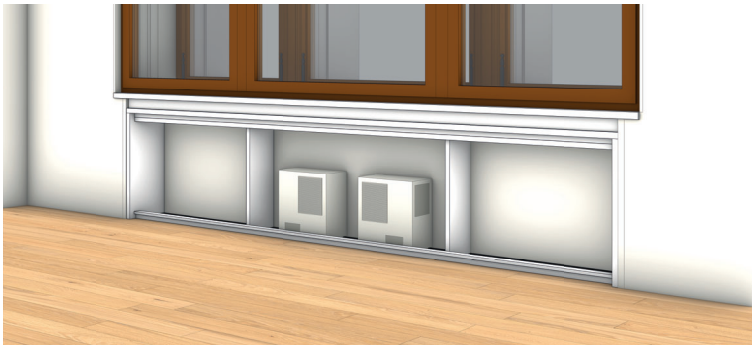
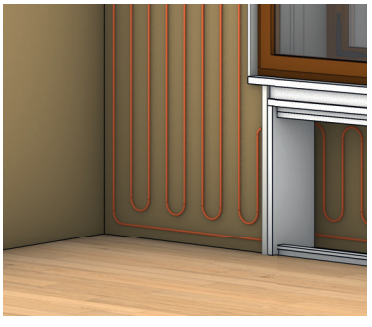


Abb.39 Potenzialraum

Reinigung und Fensterlüftung in Nicht-Ausstellungsräumen gewährleistet.
Der Raffstore wird ertüchtigt und als denkmalgerechter außenliegender Sonnenschutz weiter verwendet. Zusätzlich werden zwischen den Fenstern zwei Textilrollos verbaut, die flexibel je nach Sonneneinfall Blendschutz und Abdunkelung im Raum erzeugen können. Durch dein Einbau im Zwischenraum können sie sekundär auch als weitere Ebene des Sonnenschutzes verwendet werden.[3]

Da die Umluftkonvektoren zurückgebaut wurden, wäre das Schließen der Brüstungtasche möglich. Wir erhalten die Fläche als Potenzialraum. Ausstellungstechnik kann dort flexibel verschleiert werden. Desweiteren erlaubt die Tasche einen bequemen

Abb.40 Wandflächenheizung (Außenwand)



Wartungszugang zu Rollo-Motoren und den Anschlussventilen der neuen Wandflächenheizung.

Lehmputz und Heizung

Die Wandflächen der außenliegenden Ausstellungsräume sind flächendeckend geeignet für den Antrag von feuchteregulierenden Materialien wie Lehmputz (siehe Mapping). Hygroskopische Naturbaustoffe können die Feuchte hervorragend regulieren und zur Reduktion von Lüftungstechnik beitragen.[4]
Der gewählte Aufbau besteht aus Lehmbauplatten als schnell zu verarbeitender Untergrund kombiniert mit einem Lehmputz zur Deckung. In den Lehmbauplatten der Außenwände befinden sich zusätzlich die Wandheizungsschlaufen, die nun im Winter über behagliche Infrarot-Wärmestrahlung Raum und Konstruktion beheizen.[5] Im Sommer können sie mit kaltem Wasser zur Kühlung betrieben werden. Die Dicke des kombinierten Lehmaufbaus beträgt ca. 40mm.
Beim Bohren und Hängen von Kunst muss im Bereich der Heizleitungen an den Außenwänden Rücksicht genommen werden. An den Innenwänden herrschen keine Einschränkungen. Oberflächliches Bemalen und Streichen sind weiterhin möglich und erfolgen diffusionsoffen mit Kalk- oder Lehmfarben.

Zu Vernis- und Finissagen ist mit erhöhtem Besucheraufkommen zu rechnen. Um den resultierenden Feuchtespitzen zu begegnen, müssen die in Abschnitt 04 beschriebenen Maßnahmen, wie die Beschränkung der Besucherzahlen in Ausstellungsräumen durchgeführt werden. Falls dies nicht geschieht, sind Regelgeräte zur Be- und Entfeuchtung der Luft unter dem Fenster zu integrieren.

Innendämmung

Bei der Ertüchtigung der Hülle dürfen auch Wandflächen nicht außer Betracht gelassen werden. Die

Wärmeschutz

U = 0,78 W/(m²K)

GEG 2020 Bestand*: U<0,24 W/(m²K)

sehr gut mangelhaft

Feuchteschutz

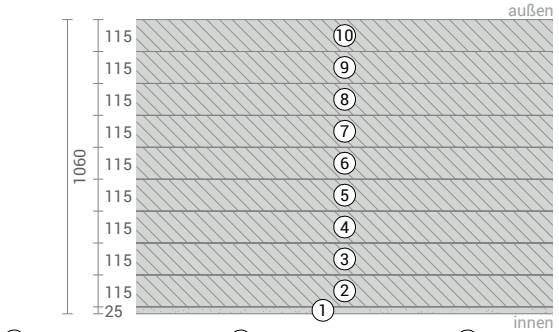
Trocknet 4 Tage
Tauwasser: 15 g/m²

sehr gut mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 774 kJ/m²K

sehr gut mangelhaft



① Kalkputz (25 mm)
② Vollziegel (115 mm)
③ Vollziegel (115 mm)
④ Vollziegel (115 mm)
⑤ Vollziegel (115 mm)
⑥ Vollziegel (115 mm)
⑦ Vollziegel (115 mm)
⑧ Vollziegel (115 mm)
⑨ Vollziegel (115 mm)
⑩ Vollziegel (115 mm)

Raumluft:	20,0°C / 50%
Außenluft:	-5,0°C / 80%
Oberflächentemp.:	15,5°C / -4,3°C
sd-Wert:	7,2 m
Trocknungsreserve:	421 g/m²a
Dicke:	106,0 cm
Gewicht:	2105 kg/m²
Wärmekapazität:	1774 kJ/m²K

Abb.41 Annahme Bestand homogen

Wärmeschutz

U = 0,48 W/(m²K)

GEG 2020 Bestand*: U<0,24 W/(m²K)

sehr gut mangelhaft

Feuchteschutz

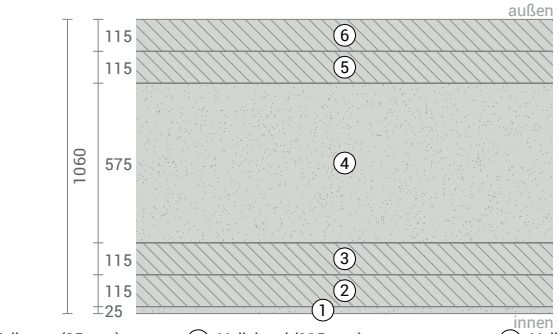
Trocknet 28 Tage
Tauwasser: 183 g/m²

sehr gut mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 709 kJ/m²K

sehr gut mangelhaft



① Kalkputz (25 mm)
② Vollziegel (115 mm)
③ Vollziegel (115 mm)
④ Ziegelsplittschüttung (575 mm)
⑤ Vollziegel (115 mm)
⑥ Vollziegel (115 mm)

Raumluft:	20,0°C / 50%
Außenluft:	-5,0°C / 80%
Oberflächentemp.:	17,2°C / -4,5°C
sd-Wert:	5,4 m
Trocknungsreserve:	405 g/m²a
Dicke:	106,0 cm
Gewicht:	1645 kg/m²
Wärmekapazität:	1498 kJ/m²K

Abb.42 Annahme Bestand heterogen

Innendämmung

Wärmeschutz
U = 0,24 W/(m²K)

Innendämmung: Keine Anforderung*

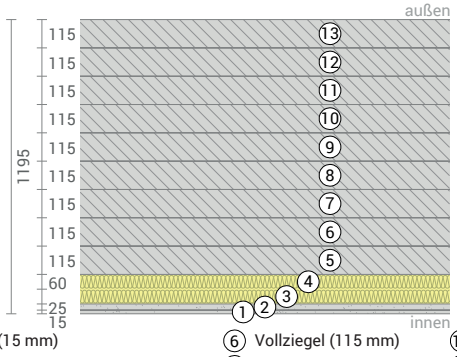
sehr gut — mangelhaft

Feuchteschutz
Trocknet 76 Tage
Tauwasser: 0,81 kg/m²

sehr gut — mangelhaft

Hitzeschutz
Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 306 kJ/m²K

sehr gut — mangelhaft



Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 18,5°C / -4,8°C
sd-Wert: 11,2 m

Dicke: 119,5 cm
Gewicht: 2129 kg/m²
Wärmekapazität: 1819 kJ/m²K

1. Lehm-Oberputz (15 mm)
2. Claytec Lehmbauplatte D20/25 (25 mm)
3. Holzfaserdämmplatte (60 mm)
4. Holzfaserdämmplatte (60 mm)
5. Vollziegel (115 mm)
6. Vollziegel (115 mm)
7. Vollziegel (115 mm)
8. Vollziegel (115 mm)
9. Vollziegel (115 mm)
10. Vollziegel (115 mm)
11. Vollziegel (115 mm)
12. Vollziegel (115 mm)
13. Vollziegel (115 mm)

Abb.43 Innendämmung homogen

Wärmeschutz
U = 0,22 W/(m²K)

Innendämmung: Keine Anforderung*

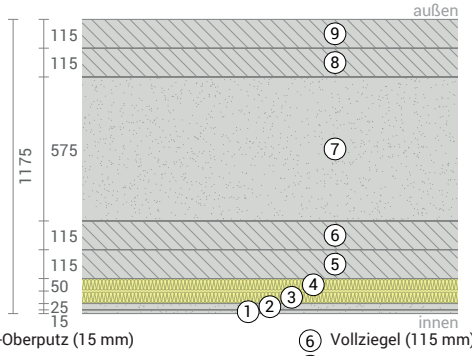
sehr gut — mangelhaft

Feuchteschutz
Tauwasser: 431 g/m²
Trocknet 33 Tage

sehr gut — mangelhaft

Hitzeschutz
Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 384 kJ/m²K

sehr gut — mangelhaft



Raumluft: 20,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 18,7°C / -4,8°C
sd-Wert: 7,2 m

Dicke: 117,5 cm
Gewicht: 1666 kg/m²
Wärmekapazität: 1536 kJ/m²K

1. Lehm-Oberputz (15 mm)
2. Claytec Lehmbauplatte D20/25 (25 mm)
3. Holzfaserdämmplatte (50 mm)
4. Holzfaserdämmplatte (50 mm)
5. Vollziegel (115 mm)
6. Vollziegel (115 mm)
7. Ziegelsplittschüttung (575 mm)
8. Vollziegel (115 mm)
9. Vollziegel (115 mm)

Abb.44 Innendämmung heterogen

Schwierigkeit Informationen über genaue Wandaufbauten zu erhalten, wurde bereits in Kapitel *01.3c Wände und Stützen* erläutert. Es verbleibt jedoch trotzdem folgende Problematik:
Es liegt ein massiver und dicker Wandaufbau vor, dem gemessen an heutigen Wärmeschutzstandards unzureichende U-Werte anhaften. Die Außenwände sind aufgrund ihrer Stärke und Massivität zwar als sehr träge zu betrachten, trotzdem sind Wärmedurchlasswiederstände zu gering (Abb. 41, 42).
Zur Behandlung der Thematik *Dämmung* haben wir exemplarische U-Wert Berechnungen mithilfe des Online-Rechners „Ubakus" vorgenommen.[6]

Als Annahme haben wir die Wandstärke aus EG und 1.OG übernommen[7] und einen Aufbau als monolithisch homogenes Mauerwerk erstellt sowie eine Gegenüberstellung als heterogener Aufbau. Dieser besteht aus einer gemauerten Innen- und Außenschale sowie Schüttgut aus Ziegelsplitt im Kern.
Für das Vorhandensein des heterogenen Aufbaus gibt es keine Belege, vielmehr soll er in der hiesigen Diskussion als Repräsentant für mögliche Abweichungen wie den Einsatz von Schüttungen oder Lufteinschlüssen durch Versätze im Mauerwerk dienen. Es wird erörtert warum bei der Diskussion von Dämmung genaue Informationen über Bestandsfände essenziell sind.

Die nachträgliche Anbringung von Dämmung auf der Fassade ist aufgrund des Denkmalschutzes ausgeschlossen. Unabhängig davon, sollten möglichst alle Fragmente des Gebäudes, die die ursprüngliche Konstruktion ablesbar machen, sichtbar erhalten bleiben. Somit wird kulturelles Erbe nicht nur *im*, sondern auch *am* Gebäude präsentiert.

Wärmeschutz

U = 0,35 W/(m²K)

Innendämmung: Keine Anforderung*

sehr gut mangelhaft

Feuchteschutz

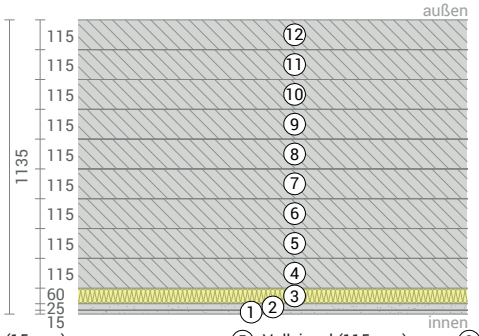
Tauwasser: 267 g/m²
Trocknet 21 Tage

sehr gut mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 405 kJ/m²K

sehr gut mangelhaft



Raumluft: 16,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 14,2°C / -4,7°C
sd-Wert: 11,1 m

Dicke: 113,5 cm
Gewicht: 2120 kg/m²
Wärmekapazität: 1799 kJ/m²K

1. Lehm-Oberputz (15 mm)
2. Claytec Lehmbauplatte D20/25 (25 mm)
3. Holzfaserdämmplatte (60 mm)
4. Vollziegel (115 mm)
5. Vollziegel (115 mm)
6. Vollziegel (115 mm)
7. Vollziegel (115 mm)
8. Vollziegel (115 mm)
9. Vollziegel (115 mm)
10. Vollziegel (115 mm)
11. Vollziegel (115 mm)
12. Vollziegel (115 mm)

Abb.45 Innendämmung verringert, homogen - 16°C

Grad

Wärmeschutz

U = 0,22 W/(m²K)

Innendämmung: Keine Anforderung*

sehr gut mangelhaft

Feuchteschutz

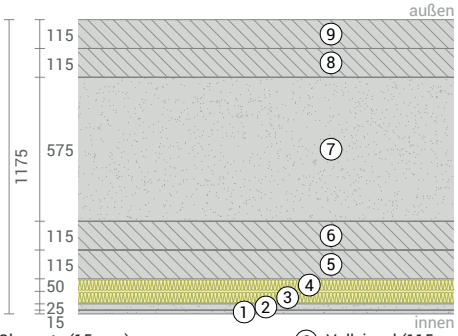
Tauwasser: 270 g/m²
Trocknet 20 Tage

sehr gut mangelhaft

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: >100
Phasenverschiebung: nicht relevant
Wärmekapazität innen: 384 kJ/m²K

sehr gut mangelhaft



Raumluft: 18,0°C / 50%
Außenluft: -5,0°C / 80%
Oberflächentemp.: 16,8°C / -4,8°C
sd-Wert: 7,2 m

Dicke: 117,5 cm
Gewicht: 1666 kg/m²
Wärmekapazität: 1536 kJ/m²K

1. Lehm-Oberputz (15 mm)
2. Claytec Lehmbauplatte D20/25 (25 mm)
3. Holzfaserdämmplatte (50 mm)
4. Holzfaserdämmplatte (50 mm)
5. Vollziegel (115 mm)
6. Vollziegel (115 mm)
7. Ziegelsplittschüttung (575 mm)
8. Vollziegel (115 mm)
9. Vollziegel (115 mm)

Abb.46 Innendämmung heterogen - 18°C

Es verbleibt der Einsatz von Innendämmung. Innendämmung ist insofern problematisch, dass grundsätzlich mit Tauwasserbefall zu rechnen ist, da der Wasserdampf der Raumluft in Heizperioden nach außen diffundieren möchten und dabei auf die kalte Außenwand trifft. Er kondensiert.[8]
Es empfiehlt sich der Einsatz von feuchteunempfindlichen und kapillaraktiven Baustoffen, die das entstehende Tauwasser verteilen und zum Abtrocknen an der Oberfläche zwingen.[8]
Der gewählte Wandaufbau besteht aus dicht an der Außenwand aufgebrachten Holzfaserdämmplatten und den Lehmschichten mit den Leitungen der Wandheizung.

Um das Ergebnis eines U-Wertes von ≤0,24 W/(m²K) gemäß des GEG für die Modernisierung von Außenwänden zu erreichen[9], benötigen die beiden Annahmetypen unterschiedliche Dämmstärken (Abb. 43, 44). Ebenfalls resultieren divergierende Tauwassermengen. Die hier behandelten Grenzwerte des GEG gelten im Grundsatz nur für Außendämmung. Die Einhaltung bei Innendämmung ist nicht vorgeschrieben.[10] Wir referenzieren die Werte hier als modernen Standard.
Um die Tauwassermengen zu reduzieren, verringern wir im Winter die beheizten Raumtemperaturen. Beim heterogenen Aufbau reicht die Reduktion auf 18°C. Die Dämmstärke wird beibehalten (Abb.46). Beim homogenen Aufbau reicht dies nicht aus. Die Raumtemperatur wird auf 16°C verringert und die Dämmschicht auf die Hälte reduziert (Abb.45). Durch die Verringerung der Temperatur auf unter 19°C würde das GEG im Falle einer Außendämmung auch den hier erreichten Grenzwert von U≤0,35 W/(m²K) noch als zulässig betiteln.[10]

Hierzu folgende Bemerkungen:
1. Die berechnete Menge von Tauwasser unter dem Einsatz von kapillaraktiven Materialien fällt in Realität geringer aus, da „sich durch die *großflächige Verteilung des Tauwassers* das Diffusionsverhalten des Bauteils ändert. Dieser Effekt wird im Moment bei der Berechnung leider noch nicht berücksichtigt."[11]
Demnach ist nicht auszuschließen, dass die Aufbauten bereits bei 20°C hinnehmbare Tauwassermengen verursachen (Abb.43, 44).
2. Zusätzlich dazu verändert die Wandflächenheizung die raumseitige Oberflächentemperatur der gemauerten Außenwand. Dies verschiebt den Taupunkt weg von der Kontaktfläche zwischen Dämmung und Mauerwerk.
3. Die Verringerung der beheizten Raumtemperatur im Winterfall verbessert die Tauwassersituation für die Innendämmung. Gleichzeitig ist jedoch zu beachten, dass die absoluten Wassermengen, die die Raumluft aufnehmen kann bei sinkender Luftemperatur ebenfalls sinken. Hier müssen Feuchtespitzen durch betriebliche Maßnahmen (Kapitel 04) ausgeglichen werden, wenn nicht mehr technisch be- und entfeuchtet wird.

Zusammenfassend kann die Verwendung eines hygroskopischen Wandaufbaus zur Innendämmung sinnvoll sein und wird in unserem Szenario zur Verringerung des Heizenergiebedarfs verwendet.
Gleichzeitig zeigen die Berechnungen auch wie substanziell das Reagieren auf die Bestandskonstruktion ist. Das Erproben und Analysieren der *realen Wandaufbauten* ist von fundamentaler Wichtigkeit, um Tauwasser und Schimmel vorzubeugen.

Abb.47 Kastenfenster 2045

Fazit Die Eingriffe in der Gebäudehülle dienen primär der passiven Verringerung von Energiebedarfen für die Regelung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Die visuell spürbaren Veränderungen durch neue Wandschichten und zweite Fensterebene sind minimal. Blendschutz-Rollos und Freiräume in der Brüstung erweitern die Möglichkeiten der kuratorischen Freiheit, die bis auf die Wandflächenbeheizung keine Einschränkungen erfährt. Gemeinsam mit Lehmputz und der nur für hygienischen Luftwechsel zuständigen Lüftungsanlage erschafft sie ein angenehmes Raumklima.

Abb.48 Fenster Bestand

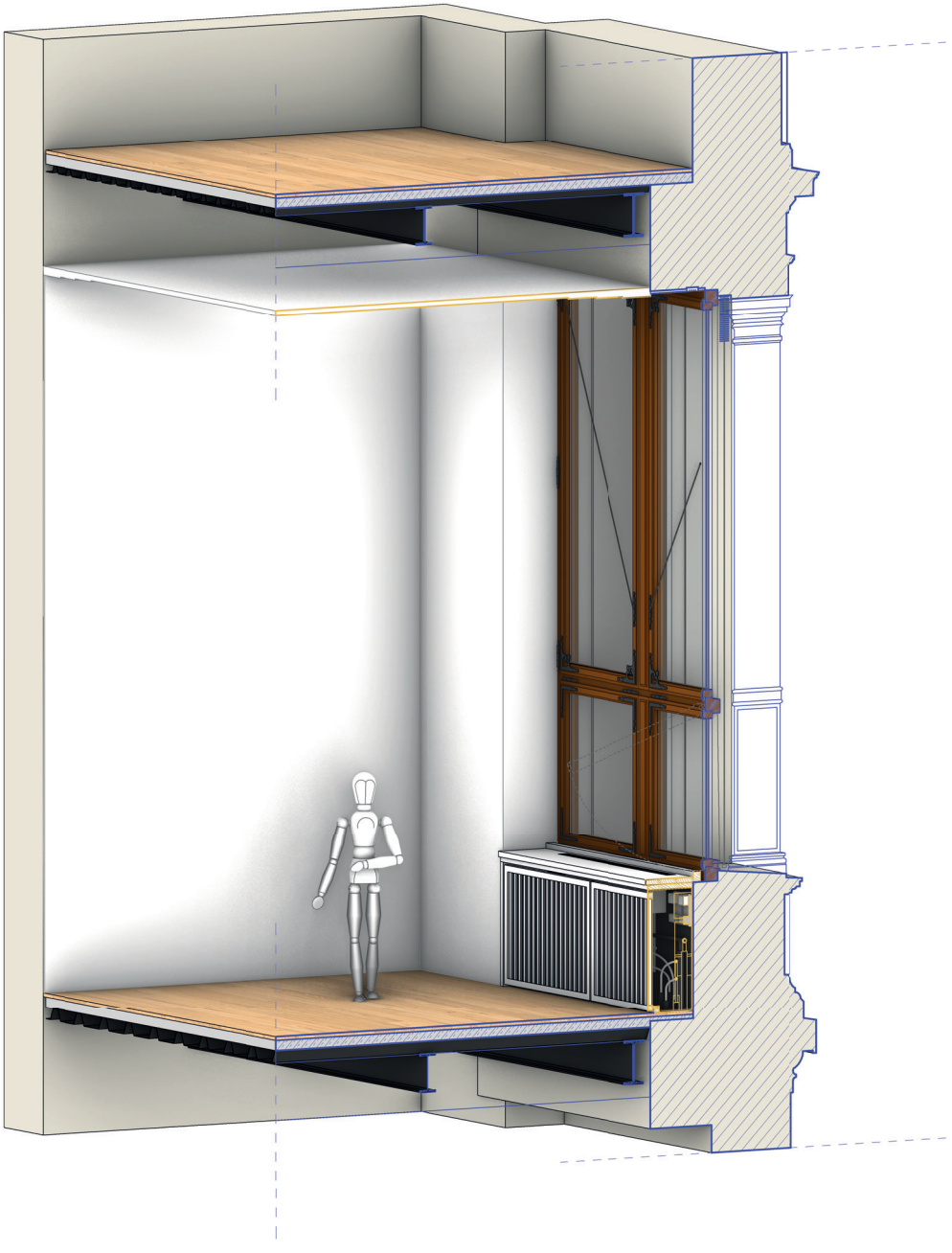


Abb.49 Fassadenschnitt Bestand

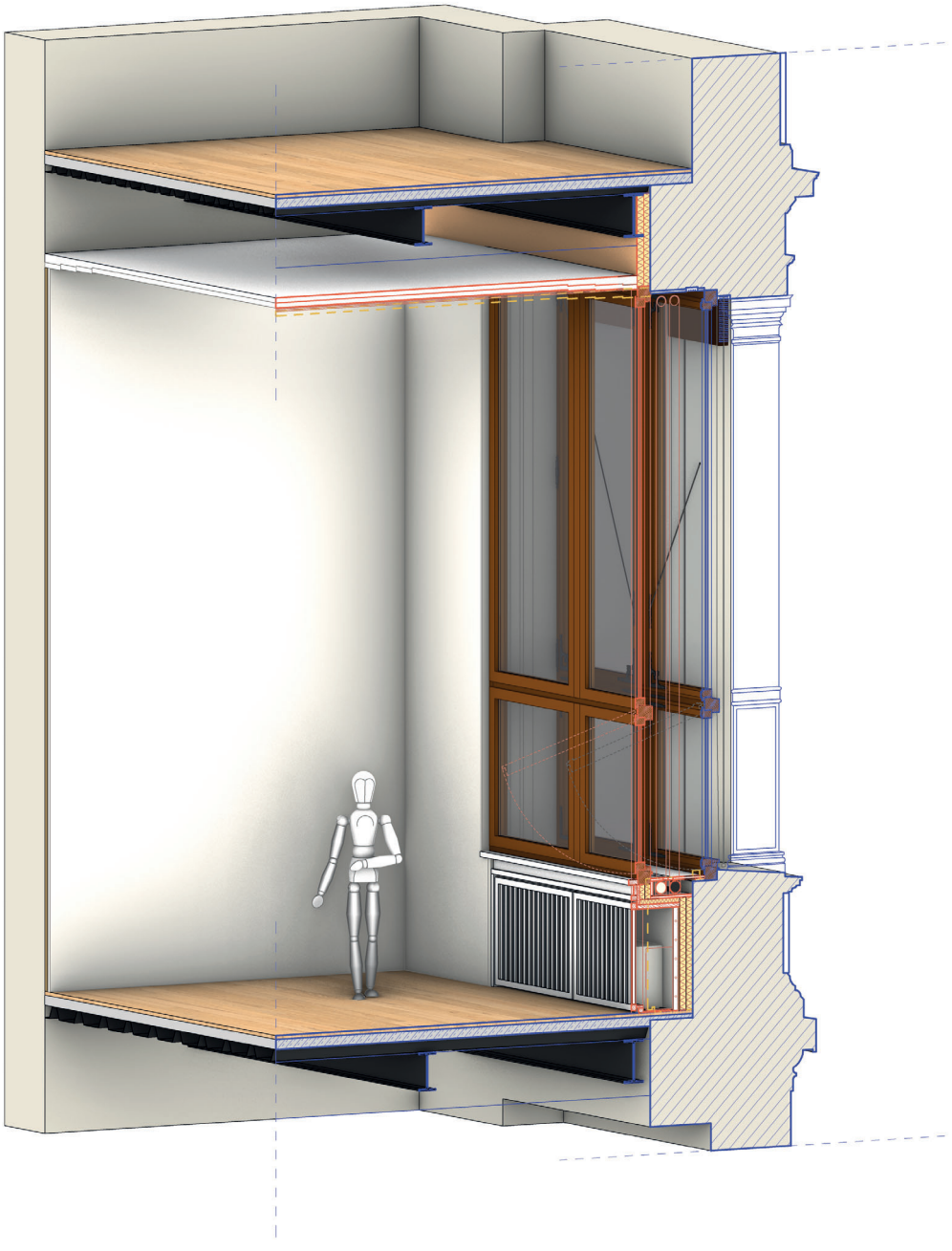


Abb.50 Fassadenschnitt 2045

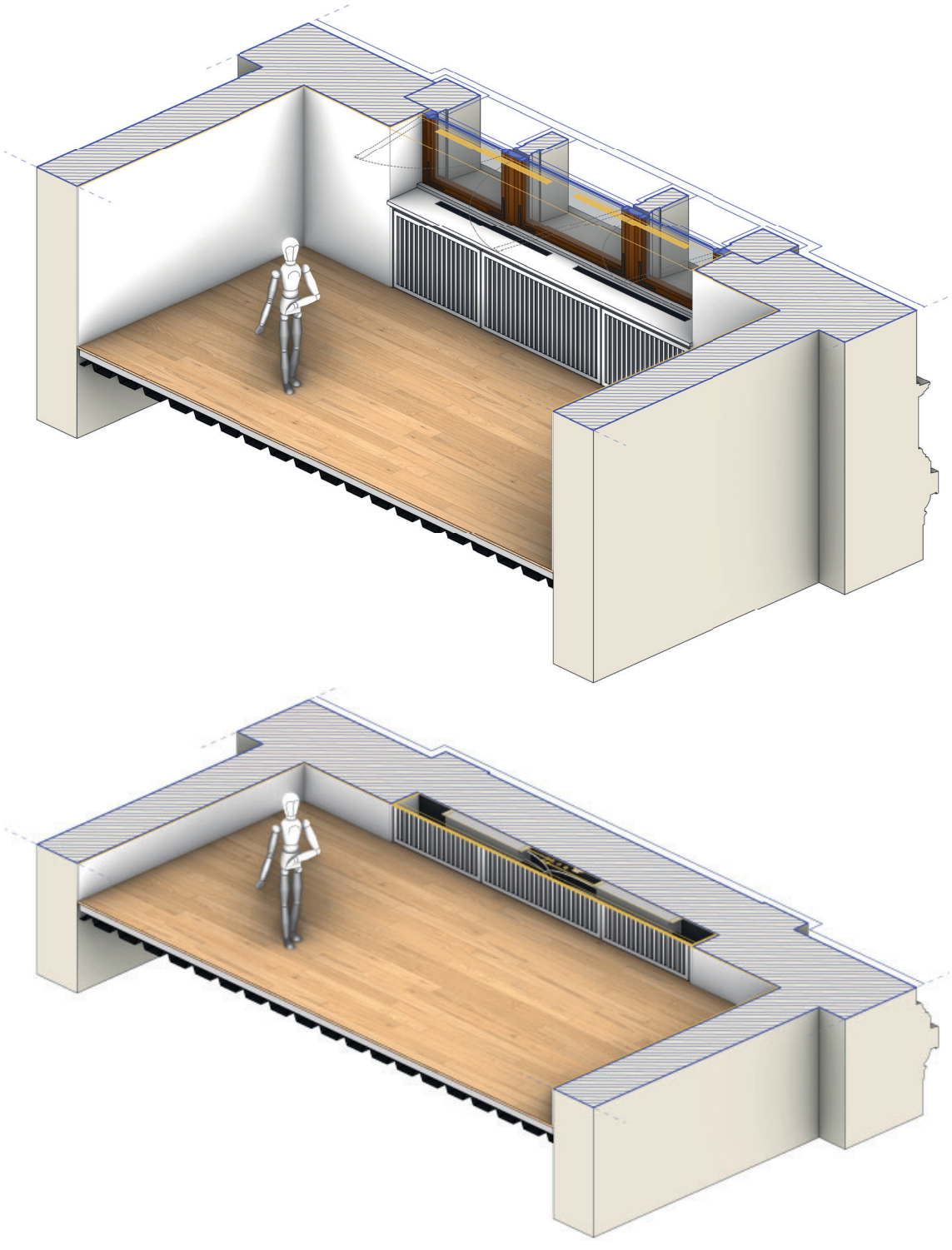


Abb.51 Horizontalschnitte Brüstung und Fenster Bestand

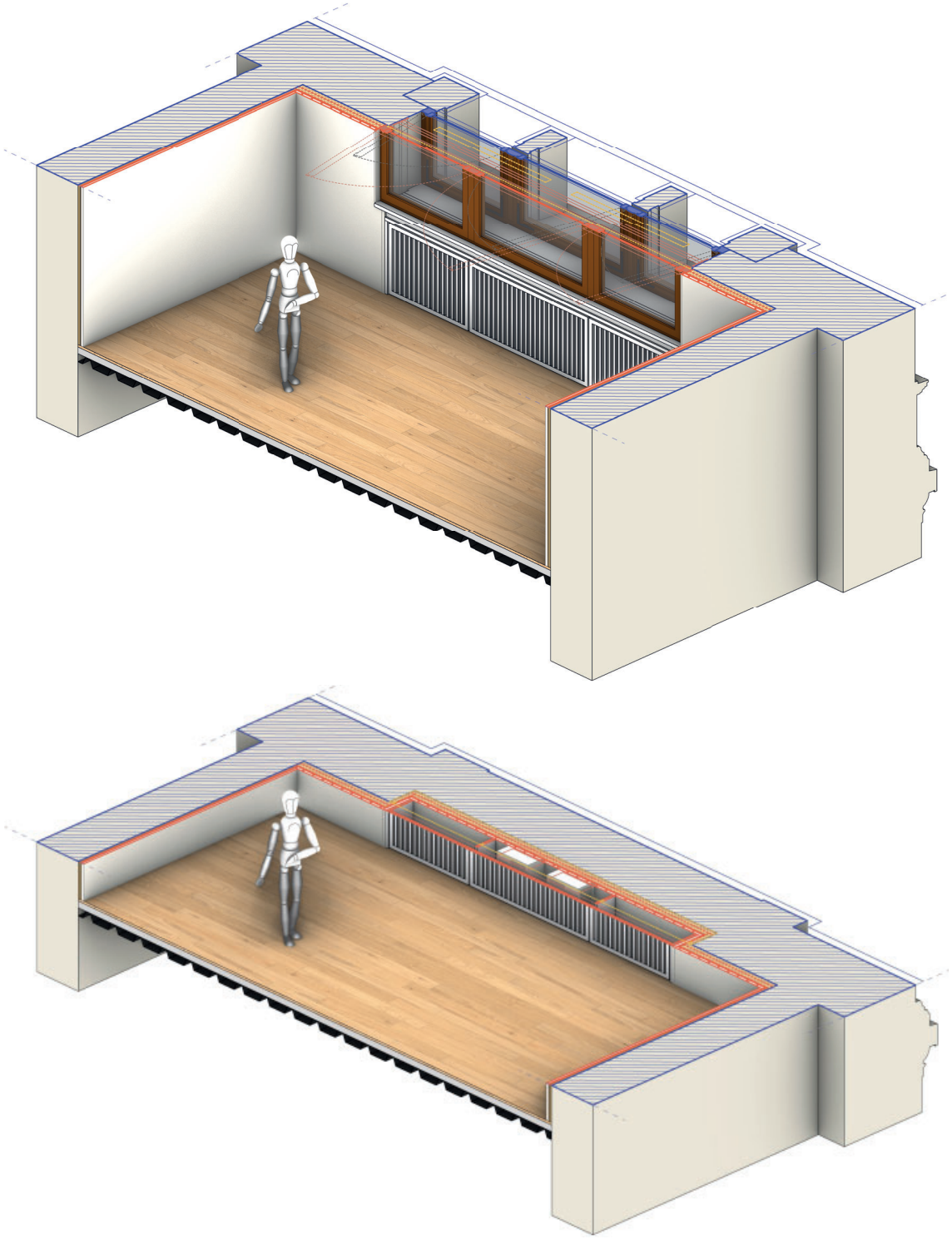


Abb.52 Horizontalschnitte Brüstung und Fenster 2045

Endnoten

Literatur

1 (vgl. Kampmann et al. 1999: 177)

2 (vgl. Kampmann et al. 1999: 93-94)

3 (vgl. Käferhaus, 2023: 7:05-7:07h)

4 (vgl. Klinge et al., 2016)

5 (vgl. Käferhaus, 2023: 6:52-7:05h)

6 (u-wert.net GmbH, n.d.)

7 (Hilmer + Sattler + Albrecht Gesellschaft von Architekten GmbH and Volkhausen + Lubkoll Diplomingenieure Architekten GBRmbH, 1999: Grundrisse)

8 (vgl. Plag, 2023)

9 (vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), n.d.)

10 (vgl. Bundesrepublik Deutschland, n.d.)

11 (Plag, 2023)

Abbildungen

Abb.01 (eigene Darstellung mit Piktogrammen folgender Künstler*innen) :
Fenster - by Larea from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/window-5208954/
Sonnenschutz - by CAMB from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/blinds-1977747/
Wärmedämmung - by Guillermo Guso from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/insulation-86482/
Hygroskop. Materialien - by Maxicons from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/plaster-wall-brick-2586724
Wandtemperierung - by Graphic Nehar from Noun Project
https://thenounproject.com/icon/underfloor-heating-4108890/

Abb.02-
Abb.15 (eigene Darstellung)

Abb.16 (eigene Darstellung auf Plangrundlage: Hilmer + Sattler + Albrecht Gesellschaft von Architekten GmbH, Volkhausen + Lubkoll Diplom ingenieure Architekten GBRmbH, 1999. Planunterlagen Martin-Gro pius-Bau.)

Abb.17 (eigene Darstellung)

Abb.18 (eigene Darstellung)

Abb.19 (siehe Abb.16)

Abb.20 (eigene Darstellung)

Abb.21 (eigene Darstellung)

Abb.22 (siehe Abb.16)

Abb.23 (eigene Darstellung)

Abb.24 (eigene Darstellung)

Abb.25 (siehe Abb.16)

Abb.26 (eigene Darstellung)

Abb.27 (eigene Darstellung)

Abb.28 (siehe Abb.16)

Abb.29-

Abb.40 (eigene Darstellung)

Abb.41 (eigene Berechnung, Gropius-Bau, Bestand-Homogen - mit Soft ware von u-wert.net GmbH: https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/)

Abb.42 (eigene Berechnung, Gropius-Bau, Bestand-Heterogen - mit Soft ware von u-wert.net GmbH: https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/)

Abb.43 (eigene Berechnung, Vision-Homogen-Holzfaser-Lehm - mit Soft ware von u-wert.net GmbH: https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/)

Abb.44 (eigene Berechnung, Vision-Heterogen-Holzfaser-Lehm - mit Soft ware von u-wert.net GmbH: https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/)

Abb.45 (eigene Berechnung, Vision-Homogen-Holzfaser-Lehm16 - mit Soft ware von u-wert.net GmbH: https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/)

Abb.46 (eigene Berechnung, Vision-Heterogen-Holzfaser-Lehm18 - mit Software von u-wert.net GmbH: https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/)

Abb.47-

Abb.52 (eigene Darstellung)

07 Shut off Museum

Wir haben hier einen Maßnahmenkatalog dessen vorgestellt, was im Jahr 2045 implementiert werden könnte. Doch die Schritte, um dorthin zu gelangen, beginnen heute. Denn die raumspezifische Datenerfassung der Raumluftbedingungen wurde in den meisten Museumsbauten erst nach der Installation der klimatechnischen Anlagen begonnen. Folglich weiß derzeit niemand: Was kann das Gebäude denn eigentlich ohne die ganze Technik? Was passiert, wenn man die Anlagen ausschaltet? Hierbei handelt es sich aber um essentielles Grundwissen, das man benötigt, bevor man damit beginnt, aufwändige betriebliche und bauliche Änderungen umzusetzen. Solange diese Fragen unbeantwortet sind, bleiben unsere Vorschläge, das wird schmerzlich klar, nur eine Facette des Denkbaren.

Ein Gebäude, das so lange durch Maschinen beatmet wurde, ist unvorhersehbar. Zwingt man einen Mensch Jahrzehnte lang, sich ausschließlich mit Elektro-Rollern zu bewegen, kann man nicht vorhersehen, ob er Gehen verlernt hat. Anatomische Spuren würde es jedenfalls hinterlassen. Hier besteht unser Problem darin, zu verstehen, wie das Gebäude auf das Abschalten der Maschinen reagiert und welche Pathologien daraus entstehen können.[1] Natürlich können theoretische und simulierte Modelle eine schlüssige Annäherung bieten, wie ein Museum ohne die Hilfe von Maschinen funktionieren würde. Aber wir dürfen nicht vergessen, dass wir nur im Real-Labor, im Gebäude selbst, wirklich sicher sein können. Ein historisches Gebäude mit seinen Rissen, greisen Mauern und seiner Geschichte ist schlichtweg nicht in einem Modell erfassbar.

Um unser Ziel im Jahr 2045 zu erreichen, ist es sinnvoll, mindestens 5 Jahre im Voraus eine vollständige Abschaltung der Maschinen zu planen. Ziel ist die Analyse der Reaktionen des Gebäudes und Raumluftklimas auf die veränderten Bedingungen.

Schon heute müsste ein Zeitplan festgelegt werden. Zunächst sollten wir eine Computersimulation der geplanten Änderungen vornehmen, um unseren Vorschlag zu verfeinern. Auf diese Weise können wir Tausende von Lebenszyklen betrachten und ein besseres, genaueres Verständnis der Handlungsoptionen entwickeln. Dann kann ein Plan zur schrittweisen Reduzierung des Einsatzes von Lüftungsgeräten in Betracht gezogen werden, um durch die vollständige Abschaltung des Gebäudes die bauphysikalischen Bedingungen nicht schlagartig zu verändern.

Schließlich, nach der vollständigen Stilllegung der klimatechnischen Anlagen, schlagen wir vor, den Ort als Künstler*innen-Residenz zu benutzen. Die dabei entstehenden Werke könnten dann direkt im “ausgeschalteten” Museumsbau der Öffentlichkeit präsentiert werden. Dabei müssten sie nicht die gleichen konservatorischen Ansprüche erfüllen wie klassische Sammlungsobjekte. Die Idee ist, Ausstellungen mit verschiedenen Kunstarten zu bespielen und in Echtzeit zu dokumentieren, wie die Werke auf die natürlichen Raumluftbedingungen reagieren. Diese Zwischennutzung soll gewährleisten, dass die gewonnenen Daten und Erkenntnisse Schlussfolgerungen für die museale Nutzung zulassen. Wie sehr schwankt das Raumluftklima überhaupt? Welche Auswirkungen haben Besucherströme, Jahreszeiten und so weiter? Gerade bei historischen Bauten ist es

erst nach diesem Schritt sinnvoll, über substantielle bauliche Maßnahmen zu entscheiden.

Es wäre sogar denkbar, dass man dieses Zwischennutzungs-Konzept als Wanderausstellung vermarktet, sodass interessierte Museen hinsichtlich der Low-Tech Leistungsfähigkeit ihrer Gebäude überprüft werden könnten. So könnte nicht nur das Museum Erkenntnisse gewinnen, sondern auch die lokale Kunstszene über Jahre hinweg profitieren. Das “Shut-Off Museum” zieht durch die Stadt.

Endnoten

1 Pajani, 2012

Abb.01 eigene Darstellung

02
GEHEIMES STAATSARCHIV & BUNDESARCHIV

Abb.01, Archivcollage

Geheimes Staatsarchiv & Bundesarchiv

Das Geheime Staatsarchiv und das Bundesarchiv sind Archive im Süden von Berlin. Für das Magazingebäude des Staatsarchivs ist eine Sanierung geplant, weshalb sich die folgende Arbeit mit der ressourcenschonenden Sanierung von Archiven im Allgemeinen mittels Low-Tech-Strategien befasst. Der Neubau des Bundesarchivs dient als Referenzgebäude und Fallstudie um die optimalen Maßnahmen zur zukünftigen Sanierung von Magazingebäuden von Archiven zu identifizieren.

Bundesarchiv Berlin

Das Bundesarchiv ist eine bedeutende Institution, die einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung und Zugänglichmachung der deutschen Geschichte leistet. Als zentrale Einrichtung für die Aufbewahrung und Verwaltung von Archivgut auf Bundesebene spielt das Bundesarchiv eine entscheidende Rolle bei der Bewahrung des kulturellen Erbes und der Dokumentation wichtiger Ereignisse und Entwicklungen in Deutschland.
Im Folgenden dient das Magazingebäude des Bundesarchivs als Beispiel sowohl für vorbildliche als auch weniger erfolgreiche Sanierungspraktiken.

Steckbrief

Standort
Finckensteinallee 63, Berlin-Lichterfelde

Archivalien
Papierdokumente, Mikrofilme, Filme (VHS, DVD) und Bilder; zentrale Verwaltungsangelegenheiten

Besucherzahl
max. 80 Lesesaalplätze I max. 30 Mikrofilmplätze

Konstruktion/Material
Stahlbeton Mischbauweise, fossile Dämmstoffe

Bruttogeschossfläche
49.400m^2

Planer·innen
Stephan Braunfels Architekten - Ernst-Posner-Bau
Rainer Schlenkhoff Architekten - Umbau Altbauten
Maedebach & Redeleit Architekten - Umbau Gebäude 903/906

Nutzung
Magazingebäude, Anlieferung, Aufbereitung und Quarantänebereiche, Lesesaal, Bürobereiche

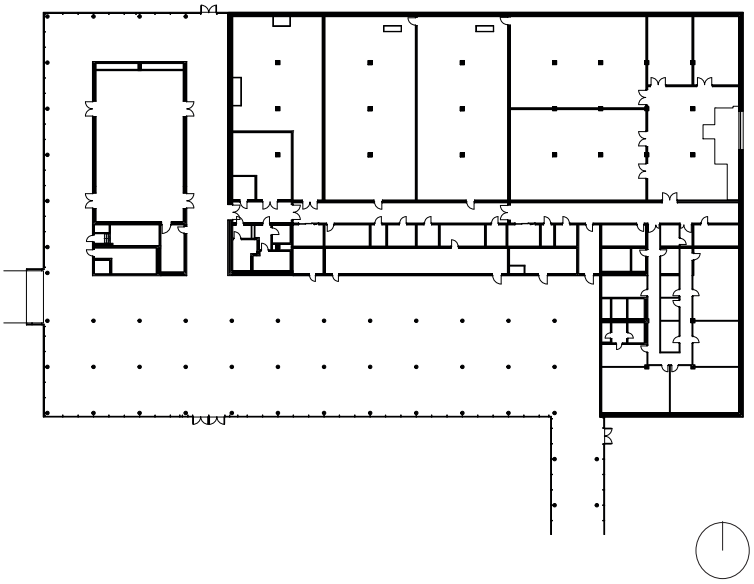


Abb.02: Grundriss Bundesarchiv

Abb.03: Foto Bundesarchiv Berlin

Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz (GStA)

Das Geheime Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz (GStA) in Dahlem ist eine national und international bedeutende Institution für die Erforschung der preußischen und deutschen Geschichte. Als Teil der Stiftung Preußischer Kulturbesitz bewahrt das GStA einzigartige Dokumente, Urkunden, Akten und Schriften auf, die einen grundlegenden Einblick in die politischen, sozialen, kulturellen und administrativen Aspekte des preußischen Staates bieten.
Im weiteren Verlauf wird ein ausgearbeiteter Sanierungsleitfaden auf das GStA angepasst und erläutert.

Steckbrief

Standort
Archivstraße 1, Dahlem

Archivalien
Papierdokumente, Mikrofilme, Filme (VHS, DVD) und Bilder; zentrale Verwaltungsangelegenheiten

Besucherzahl
ca. 16 Besuchende pro Tag

Konstruktion/Material
Mauerwerkmassivbau, Lochfassade, Ziegeldecken

Bruttogeschossfläche
3.299m^2

Planer·innen + Baujahr
Eduard Fürstenau - Verwaltungsgebäude - 1924
Magazingebäude - 1925
2/3 Magazingebäude im Krieg zerstört, 1960 wieder aufgebaut

Nutzung
Magazingebäude, Anlieferung, Aufbereitung und Quarantänebereiche, Lesesaal, Bürobereiche

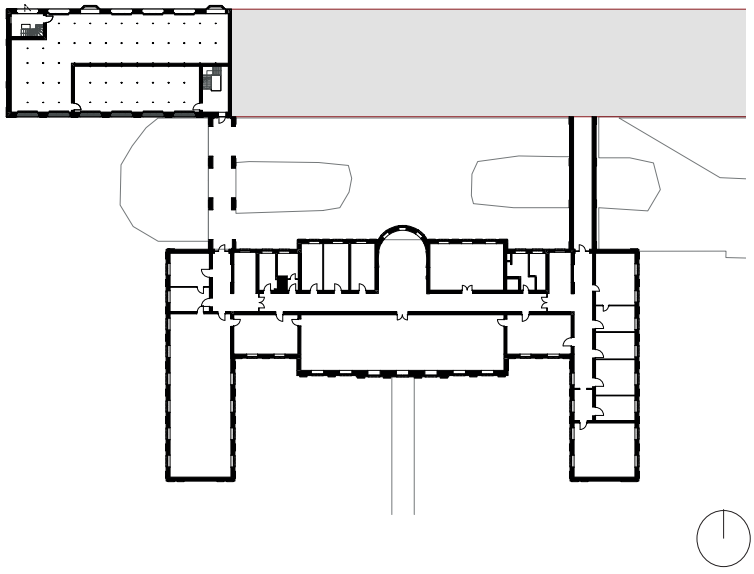


Abb.04: Grundriss GStA Berlin

Abb.05: Foto GStA Berlin

Inhaltsverzeichnis

1/ Einleitung
2/ Methodik
    2.1/ Präsentation der Literatur
    2.2/ Methodik
3/ Archive
    3.1/ Definition
    3.2/ Klimakorridore
    3.3/ DIN Verordnungen
4/ Papier
    4.1/ Allgemein
    4.2/ Papierarten
5/ Vorstellung der bestehenden Bauten
    5.1/ Bundesarchiv
        5.1.1/ Standort/Kontext
        5.1.2/ Archivalien und Anforderungen
        5.1.3/ Grundrisssorganisation
        5.1.4/ Konstruktion/Gebäudehülle
        5.1.5/ Gebäudetechnik
        5.1.6/ Denkmalschutz
    5.2/ Geheimes Staatsarchiv (GStA)
        5.2.1/ Standort/Kontext
        5.2.2/ Archivalien und Anforderungen
        5.2.3/ Grundrissorganisation
        5.2.4/ Konstruktion/Gebäudehülle
        5.2.5/ Gebäudetechnik
        5.2.6/ Denkmalschutz
6/ GStA: Standort-/Potentialanalyse
7/ Allgemeiner Leitfaden
8/ Leitfaden für das GStA
    8.1/ Passive Maßnahmen
        8.1.1/ Räumliche Maßnahmen
        8.1.2/ Maßnahmen der Gebäudehülle
        8.1.3/ Maßnahmen des Betriebsablaufs
    8.2/ Aktive Maßnahmen
9/ Zusammenfassung

Erstellung eines Low-Tech Leitfadens für die ressourcenschonende Sanierung von Archiven am Beispiel vom Geheimen Staatsarchiv und Bundesarchiv Berlin

1/ Einleitung

„Der Klimawandel bedroht direkt und indirekt alle Formen von Kulturerbe, von Welterbestätten über Wallfahrtskapellen auf dem Land bis hin zu alten Stahlwerken oder historischen Gärten. Die offensichtlichsten Bedrohungen gehen von extremen Klimaereignissen aus – heftigen Niederschlägen, langen Hitzewellen, Dürren, Starkwind und dem Anstieg des Meeresspiegels –, die gemäß den Prognosen des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) in Zukunft dramatisch zunehmen werden. Ereignisse wie Hochwasser, Waldbrände und Erosion haben unmittelbare Folgen für das materielle und immaterielle Kulturerbe Europas“.[1]
Auch Museen, die lange Zeit hauptsächlich als Prestigebauten betrachtet wurden, um den sogenannten "Louvre- oder Bilbao-Effekt" zu erzielen und zahlreiche Besuchende anzulocken, geraten nun vermehrt in den Fokus der Klimawandelbetrachtung. Es wird zunehmend darüber diskutiert, inwiefern Museen Möglichkeiten zur Energieeinsparung erkunden können.[2,3] Zukünftig könnten passive Gebäude, statt gegenwärtig häufig genutzte Bauten mit Vollklimaanlagen, in den Fokus der Diskussion rücken.[4]

Allerdings werden Archive in diesen Überlegungen häufig übersehen und die strengen klimatischen Anforderungen werden nur langsam angepasst.[5] Diese Forschungslücke soll durch die folgende Ar-

beit geschmälert werden. Die Untersuchung konzentriert sich auf die geplante Sanierung des Geheimen Staatsarchivs (GStA) Berlin.[6] Obwohl es DIN-Normen für die Einhaltung bestimmter Klimakorridore gibt, um eine optimale Lagerung und Vermeidung von Schäden an den Archivalien zu gewährleisten, können diese im GStA kaum eingehalten werden.[7] Dies bietet ein erhebliches Potential zur Bewältigung der zuvor genannten Herausforderungen durch den gezielten Einsatz von Low-Tech-Strategien und ressourcenschonenden Maßnahmen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den Magazingebäuden der Archive. Im Rahmen der Arbeit werden innovative und ressourcenschonende Eingriffe, die nicht nur die Erhaltung des Archivguts sicherstellen, sondern auch die Zukunft der Archive neugestalten und ihre Bedeutung in unserer Kulturlandschaft stärken können, analysiert. Unter Betrachtung der Archive in einem Szenario im Jahr 2045 ist es das Ziel, die Lagerungsqualität im GStA zu verbessern, um die Erhaltung der Archivalien zu maximieren und die gegebenen Ressourcen effizient zu nutzen. Dabei wird auf das Bundesarchiv in Berlin zurückgegriffen, welches in den Jahren 2007-2009 errichtet wurde.[8] Um zu beurteilen, welche Maßnahmen beim Staatsarchiv erfolgreich umgesetzt werden könnten und welche möglicherweise nicht geeignet sind, werden die Erkenntnisse der Errichtung und Sanierung des Bundesarchivs herangezogen.

Abb.06: Archivablage

Abb.07: Regalreihen im Bundesarchiv Berlin

2/ Methodik

2.1/ Präsentation der Literatur

Die Datenlage zur ressourcengerechten Sanierung von Archiven in Zeiten der Klimakrise ist marginal. Um eine ausreichende Literatur zu erhalten, wurden möglichst viele gebäudebezogene Daten von dem Bundesarchiv und dem GStA ermittelt. Die Zugänglichkeit dieser Daten ist verbunden mit einem trägen System der Bürokratie, weswegen die Datenbeschaffung zeitintensiv war. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit ein Leitfaden für die Sanierung von Archiven entwickelt werden, welcher individuell anwendbar und erweiterbar ist und die bestehenden Leerstellen in der Literatur verringert.

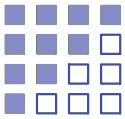
Während der Literaturrecherche wurde eine Bewertungsmatrix (s. Abb.08) geführt, in welcher dokumentiert wurde, welche Quellen qualitativ hochwertig und somit verwendbar sind. Begehungen und Interviews sind der Hauptkern der Untersuchung, gestützt von der vorhandenen Fachliteratur. Zu den Begehungen zählt ein Interview inklusive Begehung im Bundesarchiv. Das Interview wurde mit den Verantwortlichen Vertretern Olaf Jäger vom Bundesarchiv, Sasha Semlow und Dominque Pawlowski von der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) geführt und resultierte ebenfalls in einem Austausch der Planunterlagen. Im Geheimen Staatsarchiv hat ein Interview mit Begehung mit dem Vertreter des GStA Sven Kriese stattgefunden, welcher anschließend zum weiteren Informationsaustausch zur Verfügung stand. Zur Recherche über Papier und dessen Handhabung wurde ein Interview mit dem Konservator Cord Brune geführt.

2.2/ Methodik

Der theoretische Hintergrund dieser Forschungsarbeit umfasst im ersten Schritt die Definition von Archiven und ihren Aufgaben und Anforderungen. Darauf folgt eine vertiefte Recherche der Klimakorridore in Archiven und den Umgebungsanforderungen, die Archivgüter haben. Nach der Sammlung der Basisdaten wurden das Geheime Staatsarchiv und das Bundesarchiv besichtigt. Die Besichtigung erfolgte mit einem Interview, welches aufgezeichnet und transkribiert wurde. Gleichzeitig wurde der Weg, der während der Besichtigung abgelaufen wurde, kartiert, womit zugleich die ersten

Bewertungsmatrix für Quellenlage

Qualität und Vollständigkeit der vorhandenen Quellen



sehr hoch
hoch
mittel
gering

Planunterlagen

TGA-Dokumente

Machbarkeitsstudie

Internetartikel

Fachliteratur

Interview

Begehung

persönlicher E-Mail-Austausch

Denkmalschutzbehörde

Architekturbüros

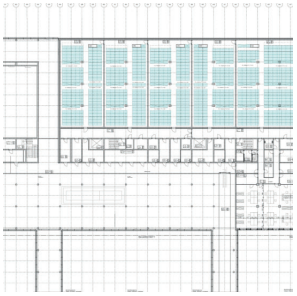
Kolloquium Brandenburg

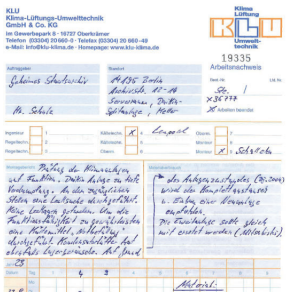
Podcast

Statistische Datenbanken

Social Media

Radio/TV





Geheimes Staatsarchiv	Bundesarchiv	Archive allgemein	Papier
■■■□	■■■■	■■□□	□□□□
■□□□	■■□□	■□□□	□□□□
■■■■	□□□□	□□□□	□□□□
■■□□	■■■□	■■■□	■■■□
■■□□	■■■□	■■■■	■■■■
■■■□	■■■□	■■■□	■■□□
■■■□	■■■□	□□□□	■□□□
■■■□	■■■□	■■□□	■□□□
■□□□	□□□□	□□□□	□□□□
□□□□	□□□□	□□□□	□□□□
■■□□	■■□□	■■□□	■□□□
■■□□	■■□□	■■□□	□□□□
■■□□	■■□□	■■□□	□□□□
□□□□	□□□□	□□□□	□□□□
□□□□	□□□□	□□□□	□□□□

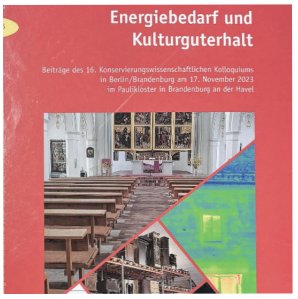


Abb.08: Quellenmatrix

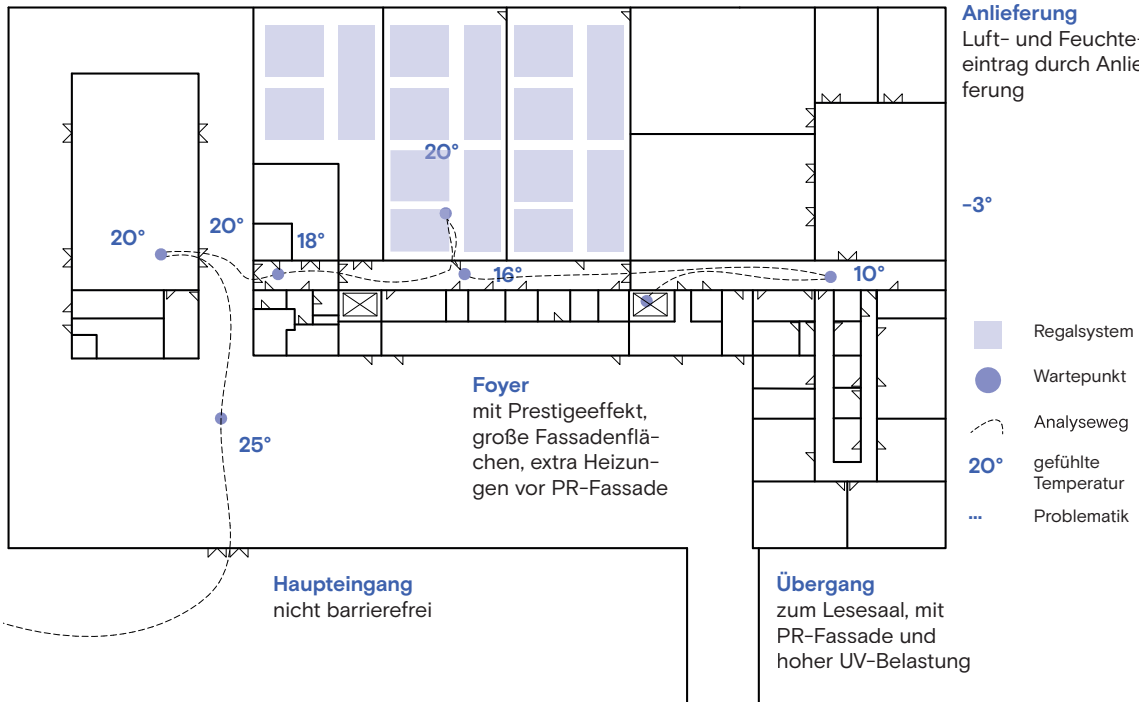


Abb.09: Weganalyse öffentlicher Bereich Bundesarchiv

Abb.10: Prestige Foyer

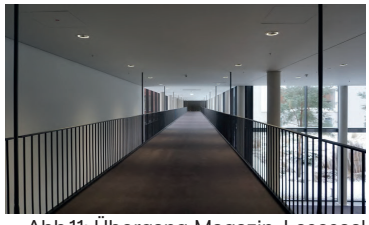


Abb.11: Übergang Magazin-Lesesaal

Abb.12: Anlieferung Archivalien

Erkenntnisse dokumentiert wurden (s. Abb.09-22). Die Kartierung beinhaltet auch subjektiv wahrgenommene Temperaturen, da die Wohlfühlbedingung für Besuchende ermittelt werden sollten. Zusätzlich wurden die Besichtigungen fotografisch festgehalten. Anschließend wurde auf Basis dieser Termine eine Potentialanalyse für die Gebäude erarbeitet, bei welcher sich das GStA aufgrund des vorliegenden Sanierungspotentials als besonders relevant für die vorliegende Arbeit herauskristallisierte. Somit wurde das Bundesarchiv als Best- und

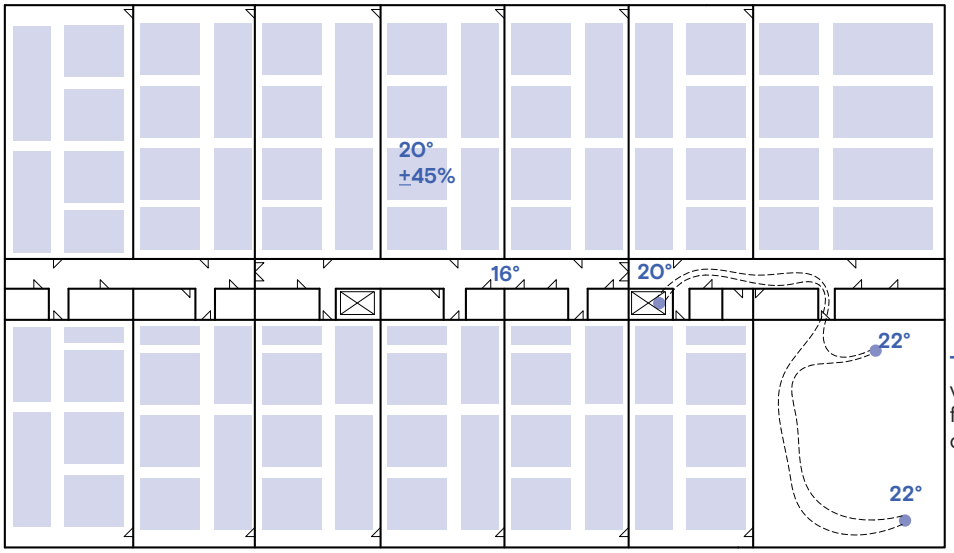


Abb.13: Weganalyse Magazingebäude Bundesarchiv

Worst-Practice-Beispiel genutzt, um Maßnahmen für andere Archive zu identifizieren. Der genaueren Definition des Sanierungspotentials des GStA geht die Anfertigung einer allgemeinen Matrix voraus, in welcher Maßnahmen zur ressourcenschonenden Archivsanierung zusammengetragen wurden. Diese soll als Leitfaden für individuell anpassbare Maßnahmen in Archiven dienen. Auf Basis dieser Matrix wurde anschließend die Sanierung des GStA genauer ausgearbeitet und passende Maßnahmen für dieses identifiziert.

Abb.14: Lagerung im Magazin

Abb.15: Technik in Flurbereichen

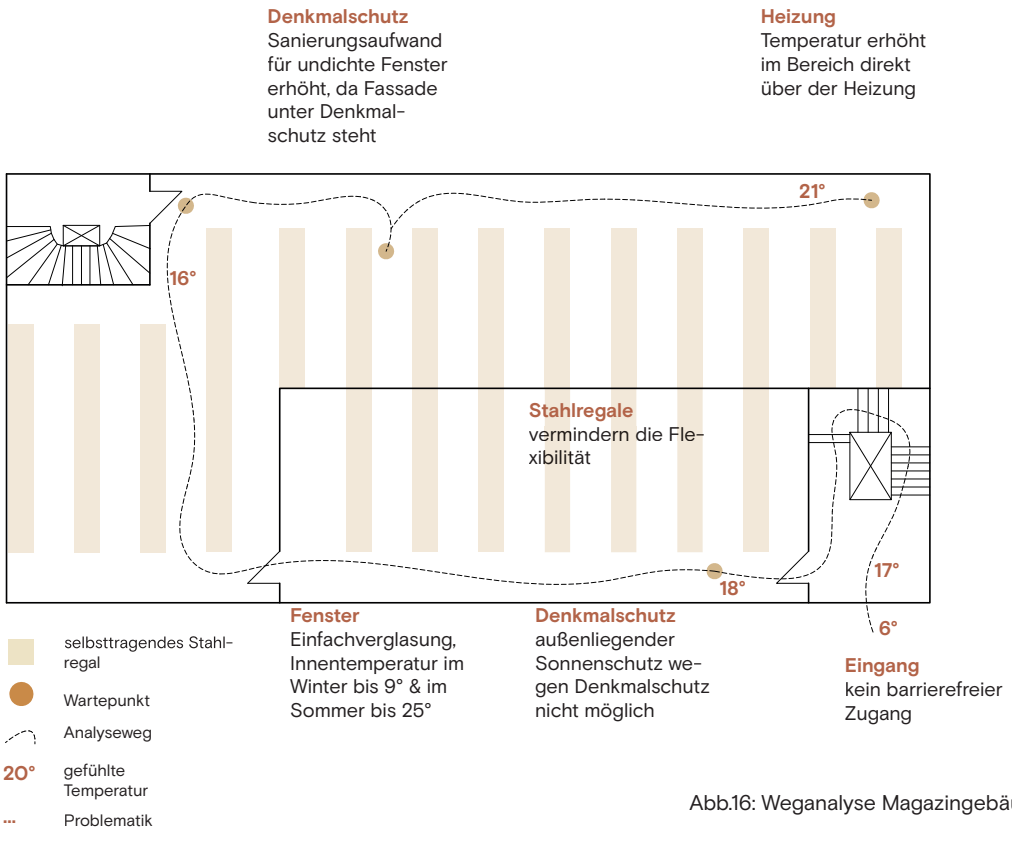


Abb.16: Weganalyse Magazingebäude GStA

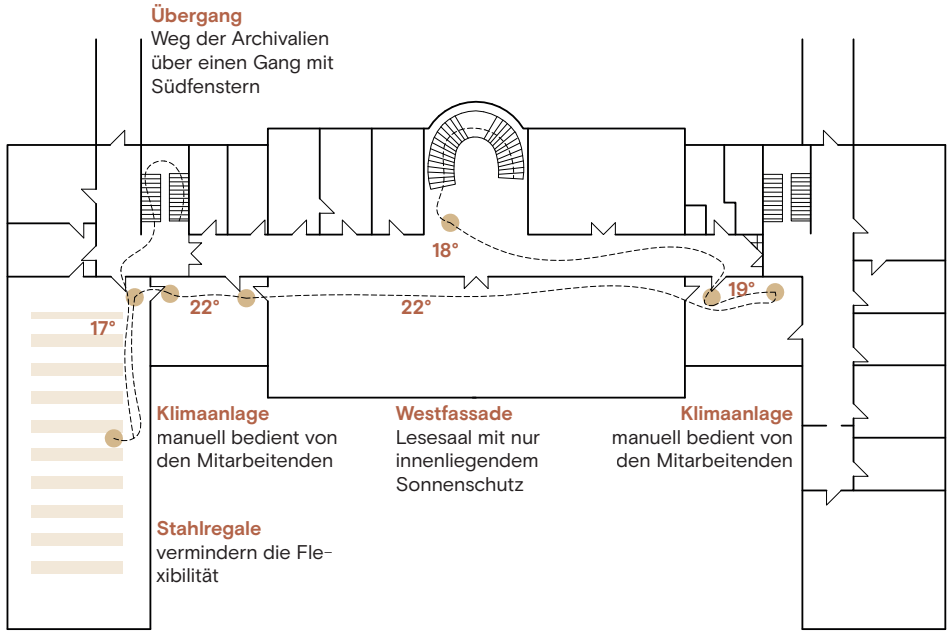


Abb.17: Weganalyse Verwaltungsgebäude GStA

Abb.18: Eingang Verwaltungsgebäude

Abb.19: Flure im Verwaltungsgebäude

Abb.20: Lesesaal

Abb.21: Lagerung im Magazin

Abb.22: Einfachverglaste Fenster

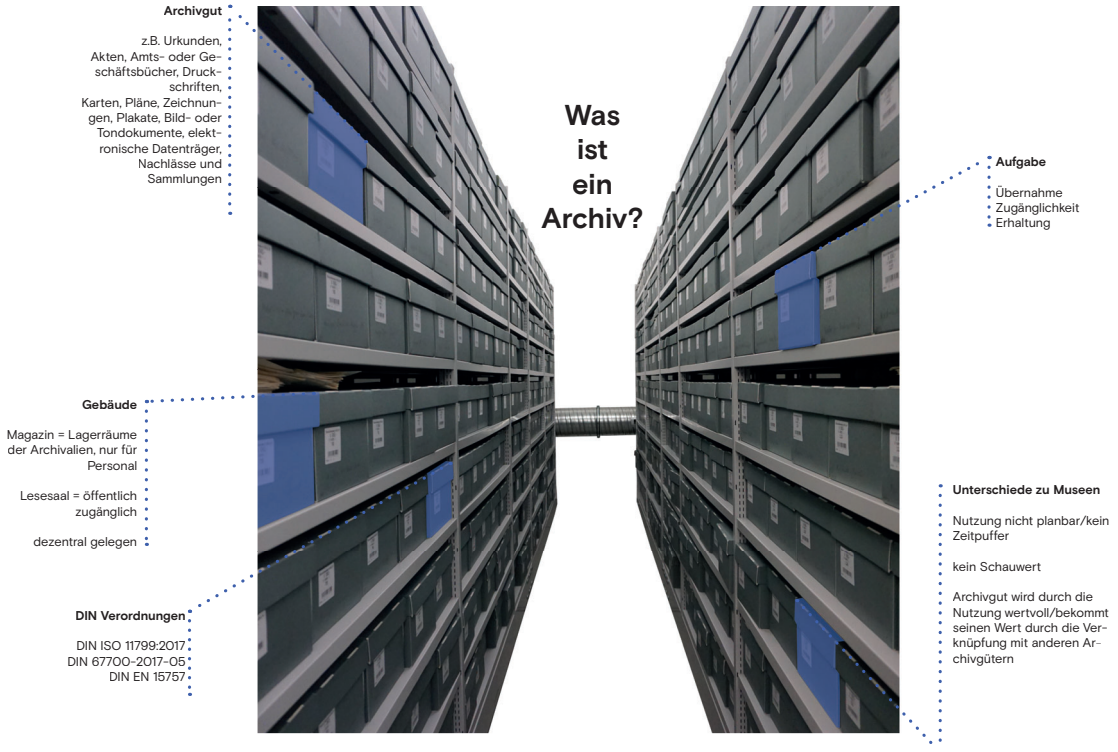


Abb.23: Regalreihen im Bundesarchiv

3/ Archive

3.1/ Definition

Ein Archiv, abgeleitet vom lateinischen Wort "archivum" (die Behörde/die Amtsstelle), ist eine Institution, die die Aufbewahrung, Anlage, Beglaubigung und Entziehung authentischer Dokumente überwacht.[9] Es dient dazu, diese Dokumente für den faktischen oder rechtlichen Zweifelsfall vorzuhalten. Archive, Bibliotheken und Museen sind zentrale Institutionen für die Erwerbung, Erschließung, Bewahrung, Erforschung und Vermittlung von Kultur und kulturellem Erbe.[10] Archivgut umfasst verschiedene Materialien wie Urkunden, Akten, Amts- oder Geschäftsbücher, Druckschriften, Karten, Pläne, Zeichnungen, Pla-

kate, Bild- oder Tondokumente sowie elektronische Datenträger, Nachlässe und Sammlungen.[11] Die Magazine, in denen Archivgut gelagert wird, gelten als Teil des Archives, die nur für das Personal zugänglich sind, wobei die Lesesäle nach Anmeldung von der Öffentlichkeit betretbar sind. Die Zugänglichkeit der Archivalien für die Öffentlichkeit stellt eine Herausforderung für Archive dar, da Schäden am Archivgut oft durch Handhabung entstehen.[12] Um Archivgut einsehen zu können, muss eine Anfrage an das bereitstellende Archiv gesendet werden. Mit Termin und Anmeldung können die „bestellten" Archivalien im Forschungssaal beziehungsweise Lesesaal begutachtet werden.[13] Archivalien müssen klimatischen Änderungen und mechanischer Nutzung standhalten, um optimale Zugänglichkeit zu gewährleisten.[14] Unter den Archiven gibt es die Staatsarchive, die für das Schriftgut der Staatsregierung, ihrer Behörden und Vorläuferinstitutionen verantwortlich sind.[15]

Archive beinhalten einmaliges und einzigartiges Material, welches als unikales Archivgut betrachtet wird. Im Vergleich zu Bibliotheken sind Archive heterogener angelegt. Bibliotheken beinhalten demnach vervielfältigtes, marktförmig gehandeltes Material, während Archive mit schwer übertragbaren Systematiken arbeiten, die aus ihrer Genese, Materialstruktur, Politik und Kontingenz hervorgehen. Formale Regeln sorgen für Mindeststandards, jedoch ist die Übertragbarkeit dieser geringer als bei Bibliotheken. Die Zentralisierung oder Universalisierung von Archiven gestaltet sich im Vergleich zu Bibliotheken schwieriger. Archive sind häufig an spezifische Orte, Territorien sowie Entstehungsbedingungen und -absichten gebunden, was ebenfalls auf Museen zutrifft. In Archiven findet sich allerdings vorwiegend

Abb.24: Archivgut im GStA

Abb.25: Regalreihen im GStA

nicht-prominentes kanonisches Material, während Bibliotheken und Museen oft bekanntere Werke präsentieren. Darüber hinaus bewahren Archive Akten auf, die eine wichtige Rolle in der Erhaltung der kulturellen Vielfalt und Geschichte spielen.[16] Im Vergleich zu Museen zeichnet sich ein Archiv zudem durch eine ‚ad hoc' und nicht planbare Nutzung aus, die keinen zeitlichen Spielraum zulässt. Erst mit der Nutzung wird das Archivgut wertvoll, da im Kontext dieser Nutzung wissenschaftlicher Mehrwert entsteht. Im Gegensatz zu Museen liegt der Fokus nicht auf dem Schauwert der Objekte, sondern auf der kritischen Analyse und dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn, der durch die Zusammenführung vieler Objekte entsteht.[17]

3.2/ Klimakorridore

Es existieren bestimmte Empfehlungen und Vorschriften in Bezug auf die Lagerung unterschiedlicher Materialien in Archiven. Dabei spielen insbesondere die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit eine wichtige Rolle. In der DIN ISO 11799 werden unterschiedliche Korridore für Archiven und Bibliotheken angegeben und bewertet. Die Angabe der gewerteten Korridore erfolgt allerdings inklusive eines Hinweises, nachdem projektspezifische Werte anhand von aktuellen Veröffentlichen und der geografischen Vielfalt anzulegen sind.[18] Dabei wird die Lagerung in einem Raum mit einer Luftfeuchtigkeit von 30-50% je nach Temperierung und zwischen 16-23°C als ausreichend definiert und eine Lagerung bei 8-16° als gut. Sehr gut wäre eine Lagerung bei 0-8°C.[19] Aktuell empfiehlt die Bundeskonferenz der Kommunalarchive dennoch eine Lagerung der Archivgüter bei 16-23°C.[20] Dies wirft einen Widerspruch auf, denn in der DIN ISO 11799 gilt dieser als nur ausreichend definiert. Aufgrund dessen wird im Folgendem erklärt werden, welche Erkenntnisse aus den aktuellen DIN-Normen und den bestehenden fachlichen Veröffentlichungen entnommen werden können.

Einen Grund für Klimakorridore in Archiven stellen hohe Temperaturen und eine hohe Luftfeuchtigkeit dar, die den chemischen Abbauprozess von Papieren beschleunigen. So kann eine relative Luftfeuchtigkeit von mehr als 60-65% den Prozess der Schimmelbildung begünstigen. Zusätzlich begünstigt eine hohe Luftfeuchtigkeit das Eintreten von Schadstoffen in das Papier, womit es zu Tintenfraß oder Ähnlichem kommen kann. Die überwiegende Lagerung von stark hygroskopischen Materialien in Archiven, wie beispielsweise Papier oder Pergament,

könnte unter diesen Umständen durch Aufquellen und Verformen beschädigt werden.[21] Bei zu geringer Luftfeuchtigkeit hingegen trocknet das Material aus und kann möglicherweise irreparable Schäden erleiden. Ferner können Archivgüter wie Papier und Pergament verspröden und verhärten.[22] Eine niedrige Temperatur ist optimal für die Lagerung der Archivgüter. Jedoch kann die niedrige Temperatur zu Feuchtigkeitsproblemen führen, weshalb eine genaue Dokumentation und Betrachtung der Daten zu der Luftfeuchtigkeit hier dringend erforderlich ist. Eine Beheizung in Archiven ist somit nicht zwingend erforderlich, dennoch können Probleme bei einer kühlen Lagerung auftreten. Beispielsweise kann das feuchte Reinigen und Wischen in Archiven zu einem sehr starken und schnellen Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit führen. Zusätzlich müssen die Archivgüter langsam akklimatisiert werden, wenn der Lesesaal nicht dieselben kühleren Temperaturen wie der Magazinbereich aufweist. Dies erfordert eine Klimazonierung und Akklimatisierungsbereiche im Gebäude, da schnelle Klimaschwankungen eine hohe mechanische Belastung der Archivalien erzeugen. Vor allem bei Archivgütern aus unterschiedlichen hygroskopischen Materialien, wie beispielweise Amtsbüchern, können dauerhafte Verformungen durch unterschiedliche Ausdehnungen entstehen. Durch etwaige Akklimatisierungslagerungen könnten verlängerte Wartezeiten für die Nutzenden des Archivgutes entstehen.

Abb.26: Regale im Bundesarchiv Berlin

Schlussendlich darf auch der Arbeitsschutz hinsichtlich der Mitarbeitenden nicht außer Acht gelassen

Abb.27: Regalreihen im Bundesarchiv

werden, welcher eine Temperatur von 17-26°C für die Mitarbeitenden mit überwiegend nicht sitzender Tätigkeit fordert und bei Nichteinhalten dieser Korridore Aufwärmräume verlangt.[23] Generell ist es wichtig, dass die Raumtemperatur in Arbeitsräumen +26° Celsius nicht überschreitet.[24]

Da allerdings der Deutsche Museumsbund (DMB) bereits eine Aufweitung der Klimakorridore zwischen 40-60% Luftfeuchtigkeit und 15-26°C, abhängig nach Jahreszeit und Einhaltung möglichst flacher Gradienten bei der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit, empfiehlt, kann mit einer baldigen Auflockerung im Rahmen des Arbeitsschutzes gerechnet werden.[25] Bereits 2002 kritisierte das kanadische Institut für Konservierung (Canadian Conservation Institute), dass schmale Klimakorridore wenig an die Objekte angepasst sind und hohe Energiekosten verursachen. So empfahlen sie die Relevanz der kalten Raumtemperatur anzuerkennen. Das Institut hat erforscht, dass geringere Temperaturen weniger schadhaft für Objekte sind, weshalb diese insbesondere in Ländern mit geringen Außentemperaturen genutzt werden sollten. So empfiehlt sich eine Innentemperatur von 10-15°C mit einer Luftfeuchtigkeit von 30%, bei welcher nur eine feuchtigkeitskontrollierende Heizung genutzt werden sollte. In diesem Fall sei eine feuchte Reinigung der Böden innerhalb der Archive ausgeschlossen. Durch das Vermeiden von Sonneneinstrahlung soll der sommerlichen Überhitzung entgegengewirkt werden und für empfindliche Güter soll eine Lagerung in Kühlzellen stattfinden.[26]

3.3/ DIN Normen

Die anhaltende Fachdiskussion zu Klimavorgaben hat dazu geführt, dass die ISO 11799 nur noch grobe Richtwerte und die EN 16893 nur noch Farbverläufe für Temperatur- und Feuchtewerte angeben. Da solche Vorgaben für die praktische Planung von Magazinen nur bedingt nutzbar sind, definiert die DIN 67700 zumindest einige Grenzwerte: Für die Temperatur in Archivmagazinen wird eine Obergrenze von 21° C vorgegeben. Die relative Luftfeuchte sollte demnach zwischen 30 % und 55 % liegen. Die tägliche Schwankung des Magazinklimas sollte den Wert von ± 1 K bzw. ± 3 % relativer Feuchte nicht überschreiten.[27] Zusätzlich wird in der DIN 67700 eine schnelle Zugänglichkeit zwischen den Magazinbereichen und den Ausgaberäumen gefordert. Es soll getrennte, barrierefreie Zugänge und Wege für Nutzende, Mitarbeitende und Medientransporte bieten, unterstützt von einem Leitsystem für eine klare Orientierung. Eine klare Abtrennung vom Publikumsbereich und dem internen Bereich müsse erfolgen, sowie die bauliche Abgrenzung von Magazin und anderen Funktionsbereichen.[28]

In den öffentlich zugänglichen Bereichen des Archivs müsse die Lüftungs- und Klimatechnik gemäß den geltenden technischen Regeln für Arbeitsstätten an die Bedürfnisse von Nutzenden und Mitarbeitenden angepasst sein. An Arbeitsplätzen im Archiv und bei der Nutzung schützenswerter Medien in der Bibliothek sei es wichtig, Klimastabilität und Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung sicherzustellen.[29]

Die DIN ISO 11799 beinhaltet Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut und gibt allgemeine Angaben zu Klima, Reinigungsvorgängen, den Schutz des Archivguts und dessen Aufbewahrung und den Umgang mit Luftschadstoffen vor. Als Grundprinzip für ein Klima

Abb.28: Verwaltungsgebäude GStA

in Archiven wird schlicht eine Klimastabilität für die Archivgüter empfohlen.
In der DIN 15759 wird der Ablauf zu Ermittlung der Klimaanforderungen festgelegt. Dieser zeigt, dass eine individuelle Betrachtung des Bauwerks für eine aussagekräftige Bewertung der Klimata sinnvoll ist. Es solle laut DIN ein Kompromiss zwischen der thermischen Behaglichkeit und der konservatorischen Anforderung gefunden werden.[30]

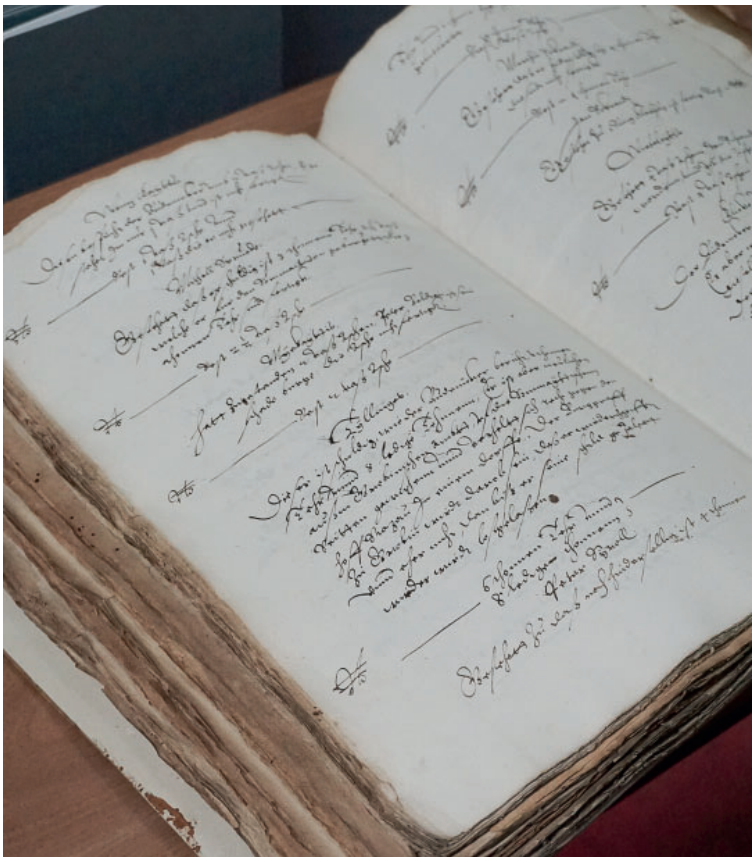


Abb.29: Archivalie GStA

4/ Papier

4.1/ Allgemein

Im 14. Jahrhundert fand mit der Einführung von Hadernpapier in Europa eine bedeutende Veränderung statt. Papier, bestehend aus Zellulosefasern sowie Additiven wie Leim und Füllstoffen, erwies sich als kostengünstiger und qualitativ verbessertes Beschreibmaterial im Vergleich zum vorher genutzten Pergament. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begann die Holzfasereinführung in die Papierindustrie. Dieser Schritt führte zu Veränderungen in der Beschaffenheit von Papieren.[31]

Die natürliche Alterung von Papier, ein Zerfallsprozess basierend auf atomarer Ebene und chemischen Reaktionen der Umwelt, kann nicht gestoppt werden. Dieser Prozess wird durch Wärme, Sauerstoff und Wasser beschleunigt, kann jedoch auch durch bestimmte klimatische Faktoren bezüglich der Lagerung verlangsamt werden.[32] Archivgut kann durch eine Reihe weiterer Faktoren beschädigt werden. Dabei wird in zehn Faktoren unterteilt. Hierzu zählen physikalische Kräfte, wie zum Beispiel Handhabung und Transport, Diebstahl, Feuer, Wasser, biologischer Befall zum Beispiel durch Schädlinge oder Schimmel, Schadstoffe, Licht und Strahlung, Temperaturschwankungen, inkorrekte Luftfeuchtigkeit und Vernachlässigung.[33]

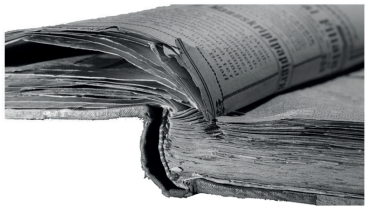
Zu beachten ist außerdem die thermische Masse von Papier. Die thermische Trägheit eines Gebäudes kann Temperaturspitzen abpuffern und so die Raumlufttemperatur positiv beeinflussen.[34] Je mehr Wärme ein Stoff speichern kann, desto langsamer ändert sich seine Temperatur bei der Aufheizung oder Abkühlung. Diese Eigenschaft beeinflusst erheblich das Temperaturverhalten von Innenräumen. Die Wärmespeicherfähigkeit der eingesetzten Materialien beeinflusst folglich auch den Heizkühlbedarf von Gebäuden.[35] Luft hingegen stellt das Gegenteil eines trägen Bauteils dar. Leere Räume sind demzufolge stärkeren Temperaturschwankungen ausgesetzt als beispielsweise die Magazinräume von Archiven, da dort sehr viel Masse an Papier gelagert wird.[36]

Abb.30: Archivgut im GStA

4.2/ Papierarten

Hadernpapier

Hadernpapiere sind eine hochwertige Papiersorte, die aus Alttextilien oder textilen Faserrohstoffen hergestellt wird, vorwiegend aus zellulosehaltigen Textilfasern. Hadernpapier gilt als besonders alterungsbeständig und wurde in der Bibliothekswissenschaft vor der Erfindung des Holzschliffpapiers im 19. Jahrhundert verwendet. Die optimale Lagerung erfolgt bei 14°C–18°C ± 1°C und einer relativen Luftfeuchtig-



Hadernpapier

Papier aus Textilfasern

Bis Mitte des 19. Jhd vorherrschende Papierart

Säurefrei, dadurch alterungsbeständig

LEBENSERWARTUNG:
500 - 1000 Jahre

Lagerung:
14°C-18°C ± 1°C
35%-50% ± 3% rlF
Korridore erweiterbar!

Holzschliffpapier

Aus Holzfasern hergestellt

Ab Mitte des 19. Jhd vorherrschende Papierart

Säurebedingte Abbauprozesse, dadurch im Erhalt bedroht

LEBENSERWARTUNG:
300 - 500 JAHRE

Lagerung:
14°C-18°C ± 1°C
35%-50% ± 3% rLF

Abb.31: Anforderungen Archivgut

Film, Fotografien und Datenträger

Gekühltes Depot

Lichtempfindlichkeit

Lagerung:
Max. 10°C
30% rLF

keit von 35%-50% ± 3%. Da Hadernpapiere alterungsbeständig und nicht so stark vom Verfall bedroht sind, können die Klimakorridore zur Lagerung dieser Papiersorte erweitert werden.[37]

Holzschliffpapier

Holzschliff, ein bedeutender Rohstoff für die Papierherstellung, wird durch ein mechanisches Verfahren gewonnen, das auf einem Schleifvorgang basiert. Für die Leimung von Holzschliffpapier wurde häufig Harzseife eingesetzt, die mit Alaun auf die Fasern niedergeschlagen wurde. Alaun, ein aluminiumsulfathaltiges Salz, bildet in Gegenwart von Wasser Derivate der Schwefelsäure. Da die Anwesenheit von Säuren ein Hauptgrund für den Zerfall von Papier ist, gilt der Einsatz von Alaun in der Papierherstellung heute als unerwünscht. Dies erklärt die erheblich geringere Lebenserwartung von Holzschliffpapier im Gegensatz zu Hadernpapier.[38] Es ist daher empfehlenswert, diese Papierart so nah wie möglich an dem Klimakorridor von 14°C-18°C zu lagern (s. Abb.31).[39]

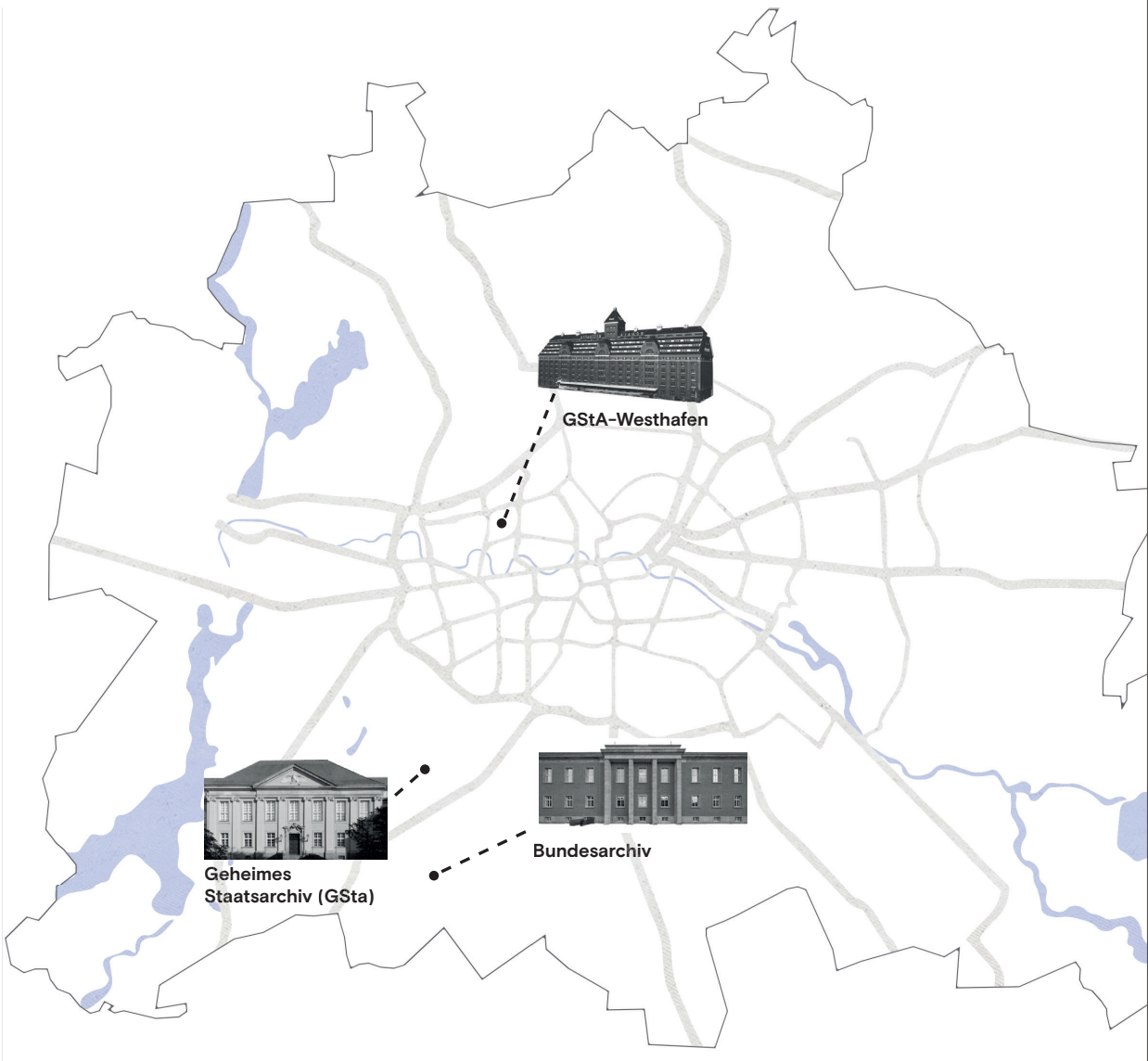


Abb.32: Archivstandorte

5/ Vorstellung der bestehenden Bauten

Im Rahmen dieser Arbeit werden zwei bestehende Archive und deren Funktionalität in Deutschland im Jahr 2045 genauer untersucht. In der Betrachtungsannahme sollen die Treibhausgasemissionen bei der Herstellung und bei dem Betrieb von Gebäuden drastisch reduziert werden. Es wird davon ausgegangen, dass verwendete Materialien in der

direkten Umgebung recyclebar sein müssen und der Primärenergiebedarf von Sanierungen limitiert wird. In Anbetracht dieses Szenarios soll herausgearbeitet werden, welchen Handlungsspielraum Memory Institutions noch haben, dies erfolgt am Beispiel des Bundesarchivs in Lichterfelde und des Geheimen Staatsarchivs in Dahlem.

Durch den Bezug auf ein Zukunftsszenario im Jahr 2045 muss das sich wandelnde Klima an den Standorten der Gebäude genauer betrachten werden (s. Abb.33). In Dahlem und Lichterfelde, wo sich das Geheime Staatsarchiv und das Bundesarchiv befinden, wird erwartet, dass die Temperaturen bis 2045 um zwei Grad Celsius ansteigen. Diese Veränderungen gehen mit einem erwarteten Anstieg der Hitzetage von 14 im Jahr 2023 auf prognostizierte 20 im Jahr 2045 einher, ebenso mit einem Anstieg der Tropennächte von drei im Jahr 2023 auf vier im Jahr 2045.[40] Interessanterweise sind die Standorte der beiden Archive in Dahlem und Lichterfelde im Vergleich zu zentraleren Bezirken in Berlin weniger stark von städtischer Überhitzung betroffen.[41]

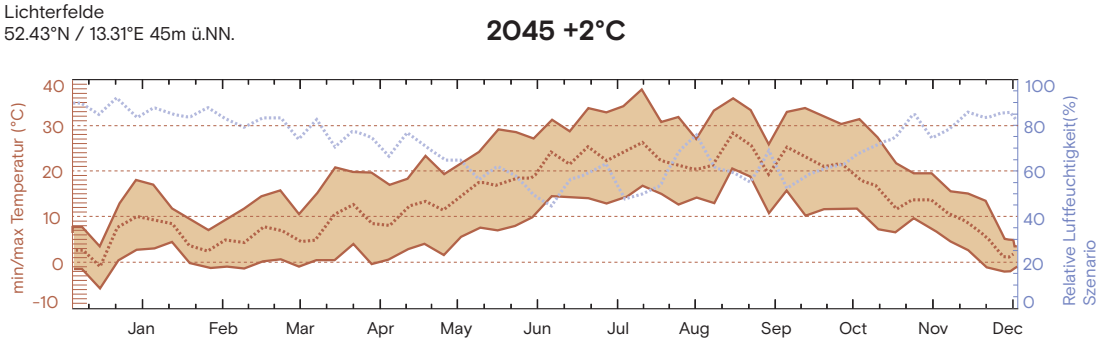


Abb.33: Klimadiagramm Berlin-Lichterfelde, Szenario 2045 +2°C

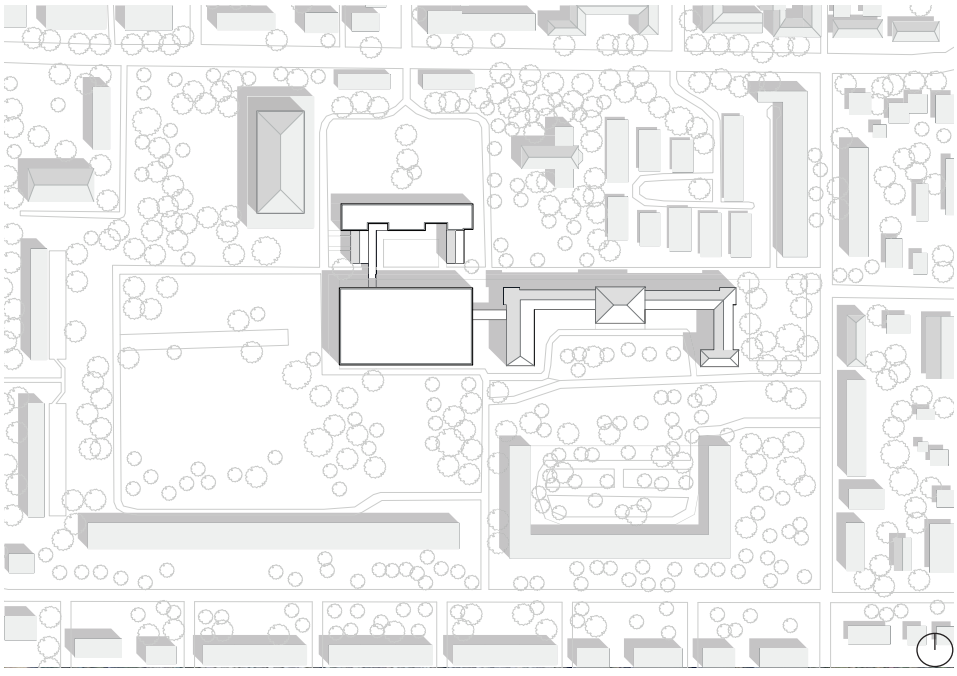


Abb.34: Lageplan Bundesarchiv

5.1/ Bundesarchiv Berlin

5.1.1/ Standort/Kontext

Das Bundesarchiv Lichterfelde liegt in der Finckensteinallee 63 in Berlin (s. Abb.34).[42] Dies ist allerdings nur ein Standort des gesamten Bundesarchivs, deutschlandweit gibt es neun weitere Standorte (s. Abb.35). Was heute als Raum für die Archivierung genutzt wird, wurde zur Zeit des Nationalsozialismus als Standort der SS-Panzerdivision genutzt, weshalb der Ort geschichtlich geprägt ist. Ab 1945 wurde das Gelände als Kaserne der US Army ge-

nutzt, weshalb sich noch eine amerikanische Kirche auf dem Grundstück befindet, welche zurzeit nicht mehr genutzt wird. Im Jahr 1994 wurde der Bereich schließlich eine Zweigstelle des Bundesarchivs, welche Bestände der deutschen Behörden, zentrale Verwaltungsangelegenheiten der BRD und DDR und ein Filmarchiv beherbergt.[43] Insgesamt hat das Bundesarchiv einen Zuwachs von fünf bis sechs Regalkilometern pro Jahr.
Im Folgenden wird sich aufgrund der mangelnden Daten fast ausschließlich auf den 2007-2009 entstandenen Gebäudeteil des Magazingebäudes fokussiert.[44] Dieser wird auch Ernst-Posner-Bau genannt und umfasst nicht nur die Lagerung von Archivalien, sondern auch einen Anlieferungsbereich für Neuaufnahmen und einen Quarantänebereich (s. Abb.35/36).[45]

5.1.2/ Archivalien und Anforderungen

Das Archiv beherbergt eine Vielzahl von Archivalien, darunter hauptsächlich Papierdokumente, Mikrofilme, Filme (VHS, DVD) und Bilder. Insgesamt beläuft sich das Archivgut des Bundesarchivs auf 110 laufende Kilometer (lfkm).[46] Die Bestände umfassen zentrale Verwaltungsangelegenheiten, fachliche Grundsatzangelegenheiten, Materialien zur Bundesrepublik Deutschland (BRD), zum Deutschen Reich, zur Deutschen Demokratischen Republik (DDR), sowie das Filmarchiv und das Archiv der Parteien und Massenorganisationen der DDR.[47] Im Magazinbereich des Bundesarchivs Lichterfelde liegen die Klimawerte bei 20 Grad ± 1°C und etwa 45 % Luftfeuchtigkeit.[48]

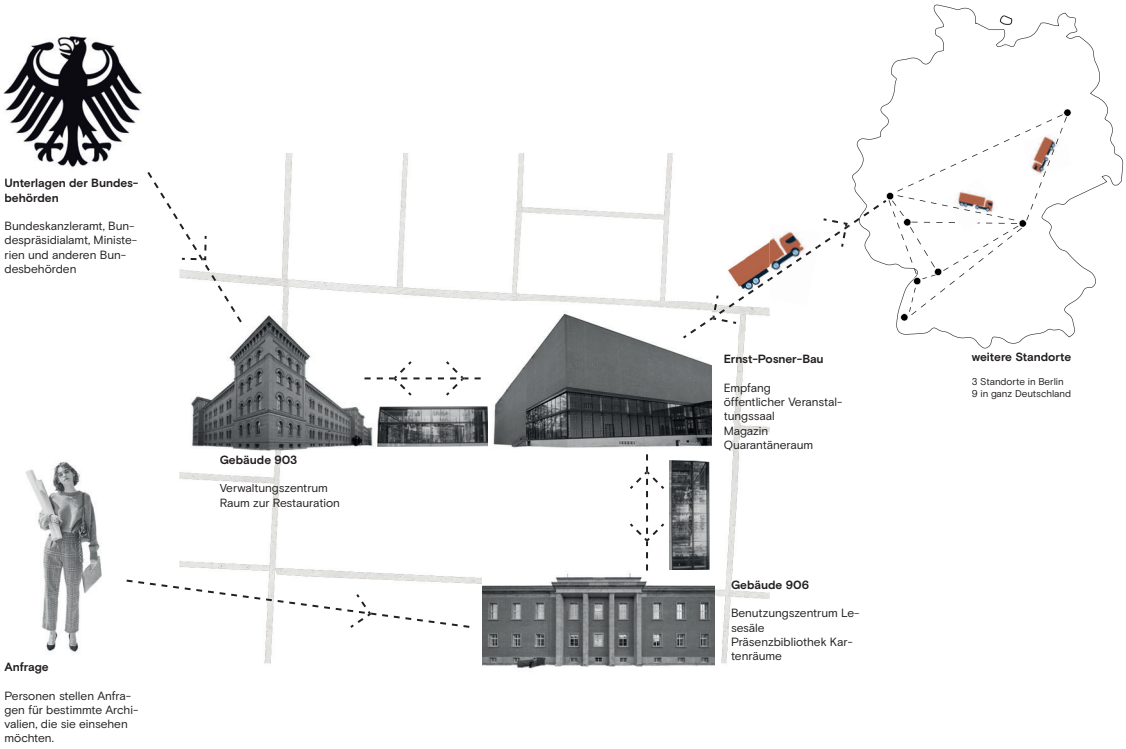


Abb.35: Weg des Archivguts Bundesarchiv

5.1.3/ Grundrissorganisation

Das Bundesarchiv in Berlin, Lichterfelde ist ein Komplex aus mehreren Gebäuden, die zusammen eine bedeutende Einrichtung für die Archivierung von Dokumenten und Materialien bilden (s. Abb.36). Die Gebäudeorganisation des Bundesarchivs ist durchdacht und funktional gestaltet, um den reibungslosen Ablauf der archivarischen Prozesse zu gewährleisten. Am nördlichen Teil des Grundstücks kontrolliert eine Pforte den Zugang, welcher nur nach vorheriger Anmeldung online über das Portal oder per E-Mail möglich ist.[49] Besuchende gelangen über eine großzügige Parkplatzfläche zum Gebäude 906, einem Dienstleistungszentrum mit Lesesälen, Bibliotheken und somit öffentlich zugänglichen Bereichen. Weiter östlich befindet sich das Verwaltungsgebäude, Gebäude 903.

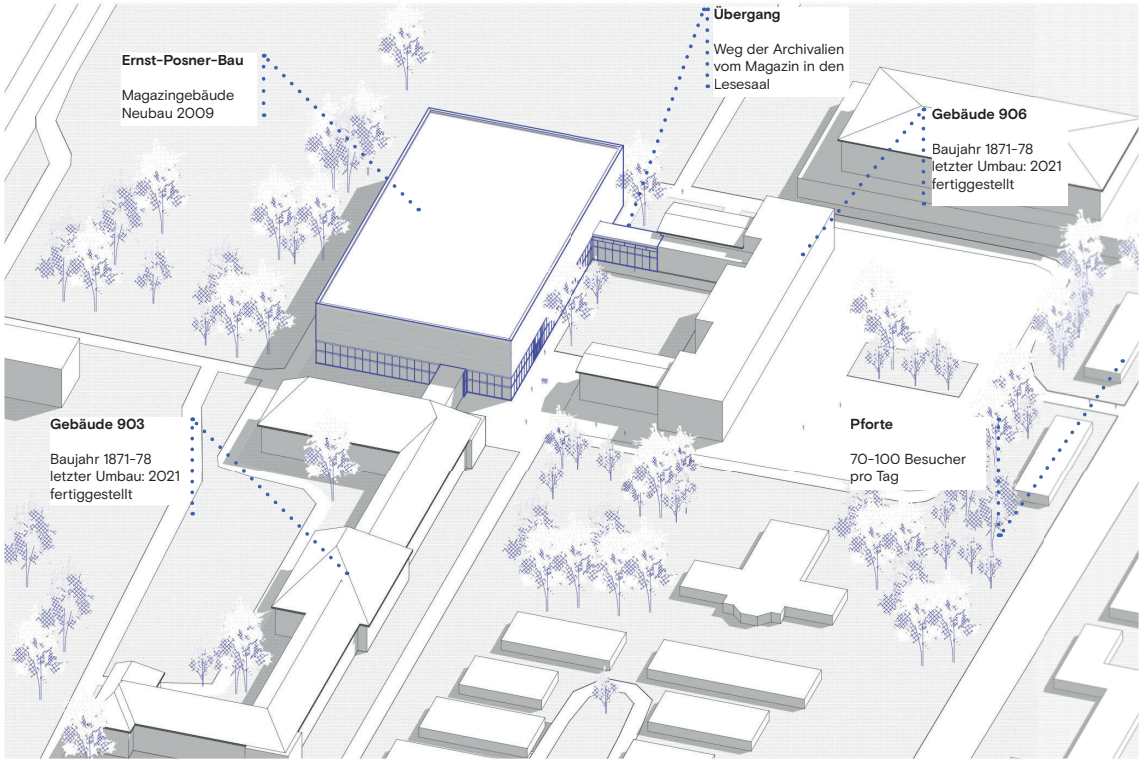


Abb.36: Isometrie Bundesarchiv

Der Ernst-Posner-Bau, errichtet als Magazingebäude, beherbergt die Lagerung von Archivalien und die Anlieferung von Neuaufnahmen im Westen des Komplexes. Eine Glasgangverbindung mit Pfosten-Riegel-Fassade verbindet das Magazin mit den Gebäuden 906 und 903. Der Eingang des Magazingebäudes ist durch eine repräsentative Treppe gekennzeichnet. Das Erdgeschoss des Magazingebäudes verfügt über einen zweigeschossigen Empfangsbereich und einen großen Veranstaltungsraum, der öffentlich zugänglich ist.[50] Die Besuchenden können durch die besagten Glasgänge die Lesesäle im Gebäude 906 erreichen. Bereits im Erdgeschoss findet die Trennung zwischen öffentlichen und nicht zugänglichen Bereichen statt, da der erste Magazinbereich im Südwesten des Gebäudes

Abb.37: Archivwagen im Bundesarchiv

nur für die Mitarbeitenden zugänglich ist. Das Erdgeschoss beherbergt neben zwei Magazinräumen auch Anlieferungs- und Quarantänebereiche sowie technische Flächen und Lagerflächen. Der Magazinbereich erstreckt sich über alle fünf Geschosse des Gebäudes und ist durch klare Erschließungswege strukturiert. Brandwände trennen die einzelnen Magazinbereiche voneinander, die jeweils eine Fläche von etwa 280m² haben. Die Erschließung erfolgt über drei Treppenhäuser und zwei Fahrstühle. Im ersten Obergeschoss befinden sich Aufenthaltsräume für Mitarbeitende und weitere Magazinräume. In den oberen Geschossen dominieren die Magazinräume, während im obersten Geschoss ein größerer Technikbereich angesiedelt ist.[51]

5.1.4/ Konstruktion und Gebäudehülle

Die Konstruktion und Gebäudehülle des Bundesarchivs in Berlin, Lichterfelde, wurden ausschließlich für das Magazingebäude analysiert, da nur für dieses Gebäude ausreichende Daten vorlagen (s. Abb.38). Die Gründung des Magazins erfolgte auf einer im Mittel 70cm starken elastisch gebetteten Stahlbetonbodenplatte.[52] Es wurde eine Stahlbetonmischbauweise angewendet, wobei im öffentlichen Bereich ein Skelettbau mit einer Pfosten-Riegel-Fassade realisiert wurde. Im Magazinbereich erfolgte die Konstruktion ohne Fenster, während im Bürobereich eine Mischbauweise mit Fenstern und Lochfassade verwendet wurde. Die Deckenplatten sind in den öffentlichen Bereichen punktgelagerte, bzw. liniengelagerte Flachdecken mit einer Stärke von 22cm, in den Magazinbereichen wurde die Deckenstärke auf 32cm erhöht.[53] Die oberste Geschossdecke und die Bodenplatte wurden gedämmt. Die Außenwände sind mit Kerndämmung und einer vorgehängten Fassade ausgestattet. Die Fenster und die Pfosten-Riegel-Fassaden wurden mit einem Wärmeschutzglas ausgestattet, ein außenliegender Sonnenschutz ist jedoch nicht vorhanden.[54] Es ist anzumerken, dass alle Bauteile aus endlichen Rohstoffen hergestellt

sind und die Materialien hauptsächlich eine negative Klimabilanz aufweisen. Trotzdem besitzt die Gebäudehülle gute Wärmedurchgangskoeffizienten, die dazu beitragen, die Wärme im Gebäude zu halten. Allerdings sind der unter strengen Korridoren temperierte Magazinbereich und der öffentliche Bereich des Ernst-Posner-Baus nicht thermisch voneinander getrennt.[55] Aufgrund seiner einfachen Kubusform wird das Gebäude voraussichtlich ein relativ gutes A/V (Flächeninhalt zu Volumen) Verhältnis aufweisen, was sich positiv auf die energetische Effizienz auswirken könnte.

5.1.5/ Gebäudetechnik

Die Lüftungsanlage des Bundesarchivs ist speziell konzipiert, um optimale Luftqualität in allen Bereichen zu gewährleisten. Im Bürobereich erfolgt die Belüftung durch Fenster und eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

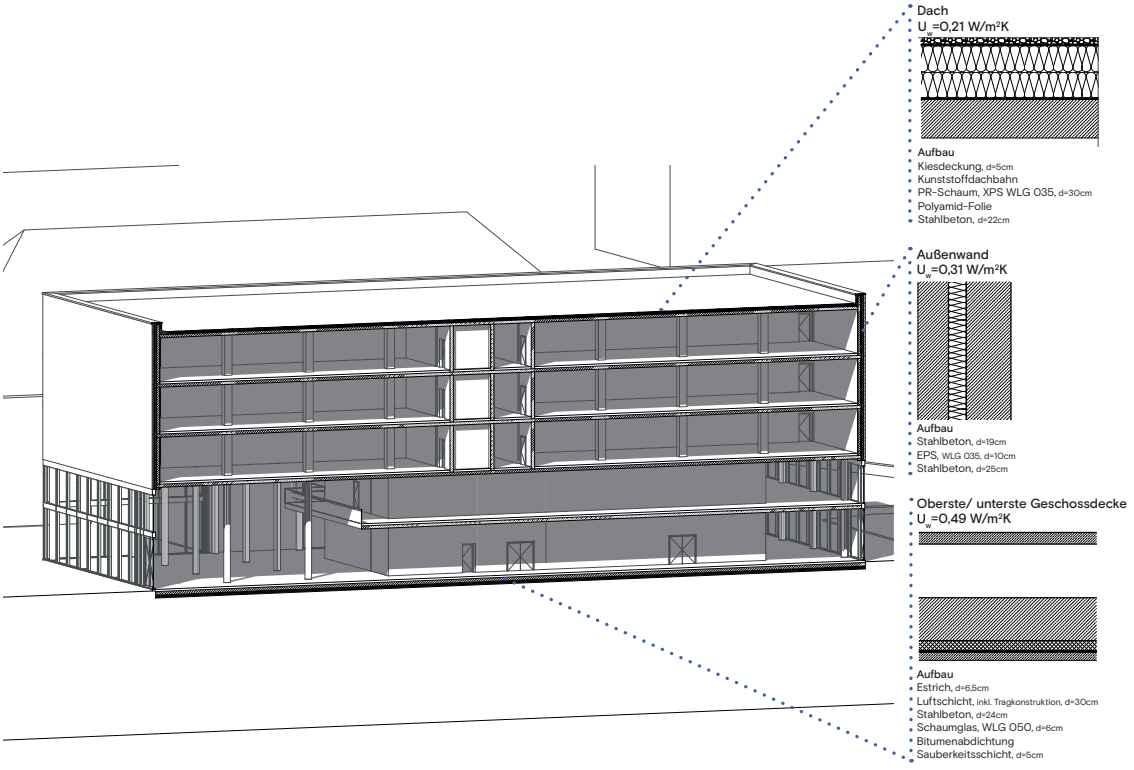
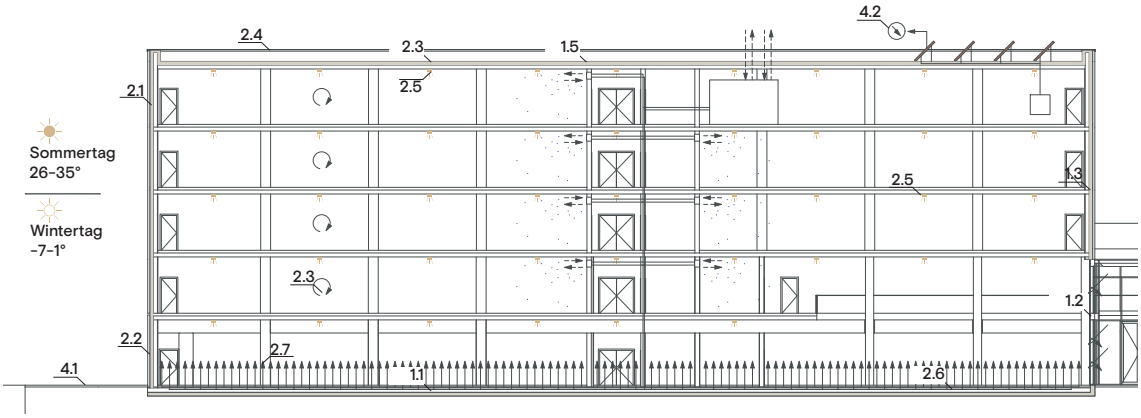


Abb.38: Bestandsbauteilaufbauten Bundesarchiv

und Kühlungsfunktion (s. Abb.39). Für bestimmte Magazinräume kann die Lüftung separat gesteuert werden, um spezifische Anforderungen zu erfüllen. Die Heizungsinfrastruktur des Gebäudes ist vielseitig angelegt. Im öffentlichen Bereich des Erdgeschosses wird die Wärme über ein System von Luftkanälen im doppelten Boden verteilt, vor der Pfosten-Riegel-Fassade sind zusätzlich konvektive Heizungen im doppelten Boden angeordnet. In den Magazinbereichen wird ausschließlich Luftheizung eingesetzt.[56] Im Bürobereich des Gebäudes erfolgt die Wärmeübertragung hauptsächlich über Heizkörper, die vorwiegend im Bereich der Außenwände installiert sind.[57] Die Wärmeerzeugung erfolgt durch Fern- und Nahwärme, die aus einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit fossilen Energieträgern gewonnen wird. Die nachhaltige Energiegewinnung des Bundesarchivs umfasst eine Photovoltaik-Anlage auf dem Gebäude 906, die zur Erzeugung von elektrischer Energie beiträgt und damit einen Teil des Energiebedarfs des Archivs deckt.[58,59] Ein wesentlicher Aspekt der Gebäudetechnik ist der Brandschutz. Dazu gehören Entrauchungsanlagen, die im Falle eines Brandes Rauch aus dem Gebäude ableiten, sowie eine Brandmeldeanlage, die frühzeitig Alarm auslöst, um potenzielle Gefahren zu minimieren.[60]

5.1.6/ Denkmalschutz

Die Gebäude 903 (1871-1878) und 906 (1937-1938) des Bundesarchivs sowie die Pförtnerbauten (1937-1938) und die Kirche (1951/1952) (s. Abb.36) unterliegen dem Denkmalschutz gemäß dem Denkmalschutzgesetz Berlin.[61] Gemäß diesem Gesetz ist eine Veränderung des Erscheinungsbildes nur mit Genehmigung der zuständigen Denkmalbehörde möglich.[62] Das Gebäude 906 wurde bereits saniert und 2021 fertiggestellt. Die Außenfassade musste im Gesamtbild nach Denkmalschutz beibehalten werden. Im Gebäudeinneren konnten jedoch Veränderungen vorgenommen werden.[63]



1.0 Gebäudehülle
1.1 Bodenplatte, mit Schaumglas gedämmt (UW=0,49W/m2K)
1.2 PR Fassade, ISO VSG, (UW=1,20W/m2K)
1.3 Außenwände, Stahlbetonwand mit Kerndämmung, (UW=0,31W/m2K)
1.4 Fenster, ISO VSG, (UW=1,50W/m2K)
1.5 Dach, mit XPS gedämmt, (UW=0,21W/m2K)

2.0 Klimasteuerung passiv
2.1 Überhitzung vermeiden/kaum Fenster/keine Fenster in Magazinen
2.2 Gebäudehülle dämmen/Wärmespeicher schaffen
2.3 Wärmespeicher nutzen/in Kalkulation betrachten
2.4 gutes A/V Verhältnis/Flachdach
2.5 LEDs verwenden/Energiesparende Technik verwenden
2.6 Teppich über Lüftungssystem/Auffangen der Feuchtigkeit
2.7 Regulation Luftfeuchtigkeit über manuelle Außenluftzufuhr

3.0 Klimasteuerung aktiv
3.1 Luftgeführtes Heiz-/Kühlsystem

4.0 Energiequellen
4.1 Fernwärme
4.2 Photovoltaikmodule

Abb.39: Klimaschnitt Bundesarchiv

Abb.40: Lageplan GStA

5.2/ Geheimes Staatsarchiv

5.2.1/ Standort/Kontext

Das Geheime Staatsarchiv befindet sich seit 1924 in Dahlem in der Archivstraße 11-15, in unmittelbarer Nähe zur Freien Universität Berlin (s. Abb.40).[64] Dahlem ist ein Randbezirk in Berlin und ist eher ländlich geprägt, so befinden sich in der unmittelbaren Umgebung des Geheimen Staatsarchivs landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die dort eingelagerten Unterlagen wurden 1943/1944 kriegsbedingt ausgelagert und befanden sich in Salzstollen. Als Preußen 1947 aufgelöst wurde, wurde die Stiftung des Preußischen Kulturbesitzes gegründet. Die ausgelager-

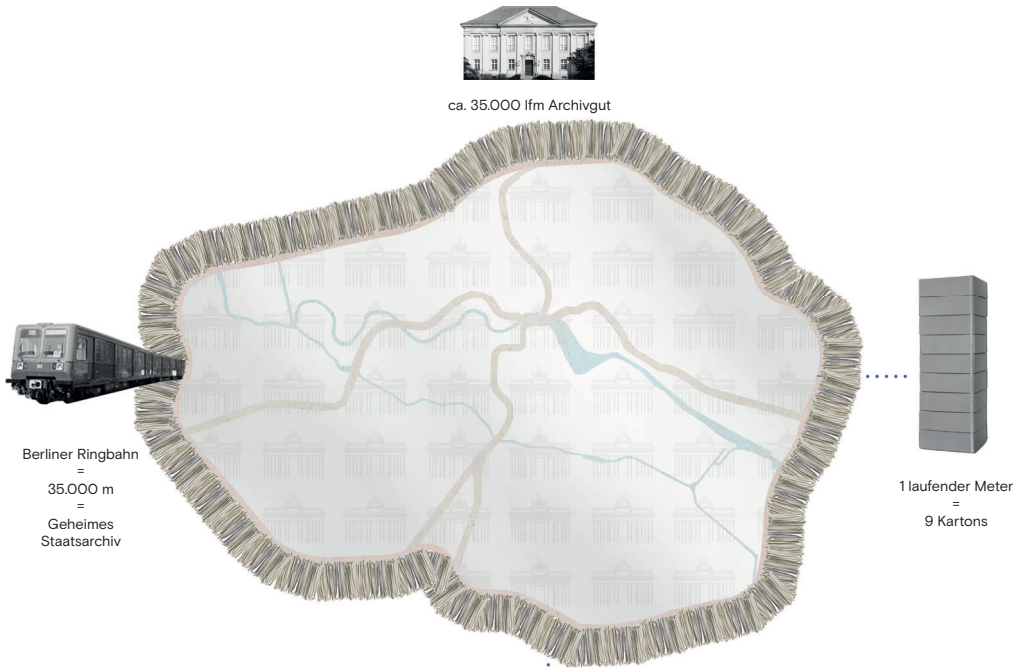


Abb.41: Gesamtes Archivgut GStA

ten Archivalien kamen 1993 zurück und werden nun im Außenmagazin gelagert. Das Außenmagazin befindet sich am Westhafen in Berlin (s. Abb.32). Bisher werden nur ein Viertel der Unterlagen in Dahlem gelagert, die anderen drei Viertel im Westhafen, da das Geheime Staatsarchiv im 2. Weltkrieg zum Teil zerstört wurde und seit dem Aufbau von dem MEK (Museum Europäischer Kulturen) genutzt wird.[65]

5.2.2/ Archivalien und Anforderungen

Das Geheime Staatsarchiv beherbergt eine umfangreiche Sammlung des zentralen und provinzialen Archivguts Preußens.[66] Dies umfasst Unterlagen aus den Einrichtungen der Stiftung Preußischer Kulturbesitz sowie Materialien aus den Behörden und Einrichtungen Brandenburg-Preußens. Insgesamt be-

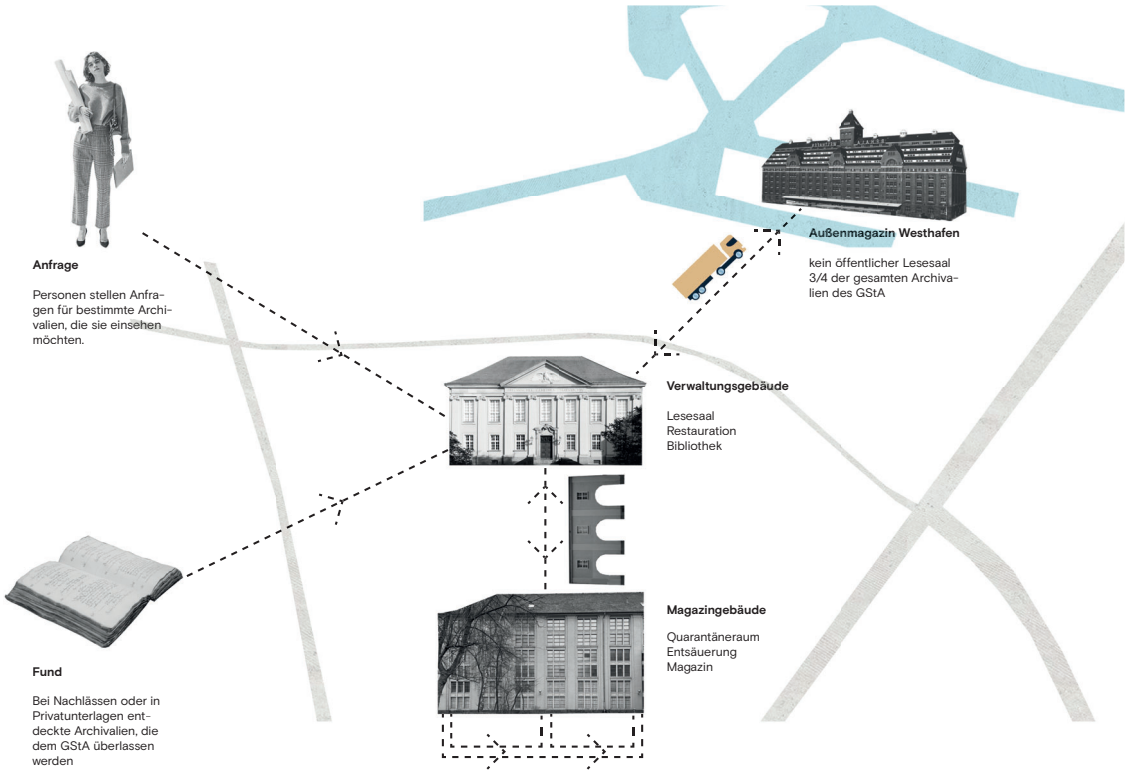


Abb.42: Weg des Archivguts GStA

läuft sich das Archivgut auf etwa 35 lfkm (s. Abb.41), wobei hauptsächlich Papierdokumente, aber auch Filme vertreten sind.[67] Das Archiv nimmt nur Neuzugänge an, die historische Ergänzungen darstellen.[68] Bevor Archivalien im Lesesaal besichtigt und erforscht werden können, muss ein Nutzungsantrag ausgefüllt werden, in welchem Angaben zur Person/ Thema/Zweck der Arbeit eingetragen wird. Erst nach diesem Schritt kann ein Nutzungsausweis ausgestellt werden und somit auch eine Befugnis das Gebäude zu betreten.[69]

5.2.3/ Grundrissorganisation

Die Gebäude sind so konzipiert, dass das Magazin, die Verwaltung und die Büros baulich voneinander getrennt sind. Diese Trennung wurde durch

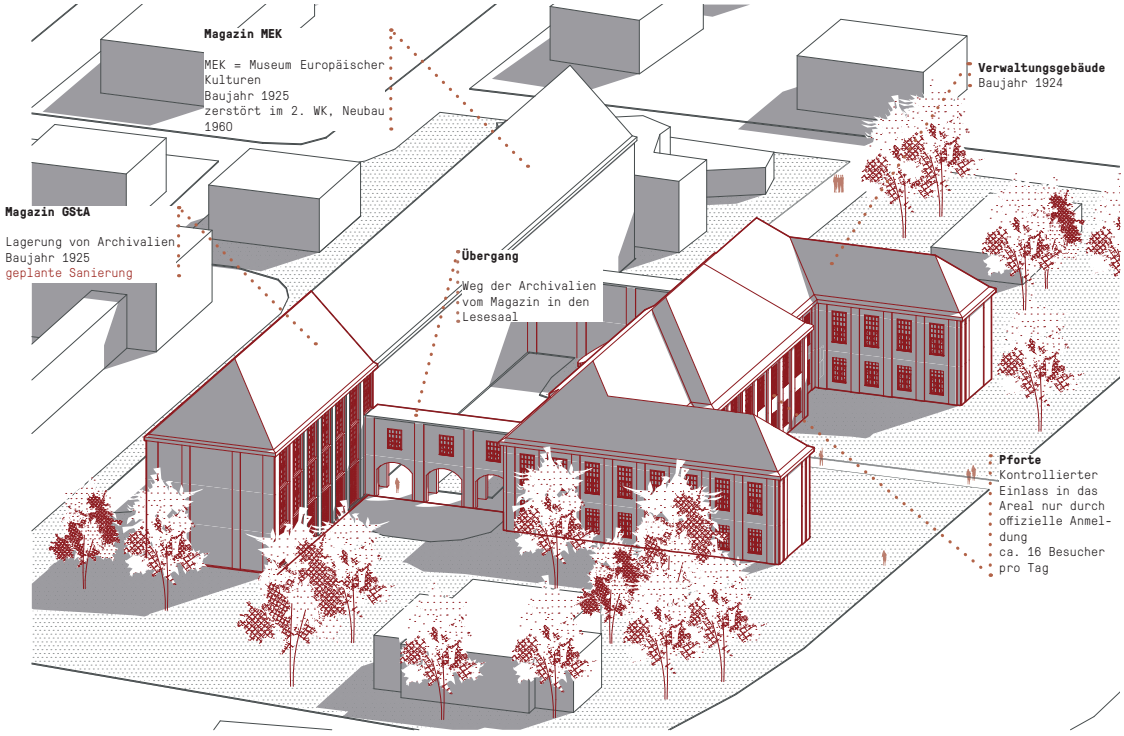


Abb.43: Isometrie GStA

verschiedene Gebäude realisiert, bei welchen eine Verbindung mittels eines überdachten Übergangs im ersten Obergeschoss erfolgt. Dabei ist nur der Lesesaal im Verwaltungsgebäude für die Öffentlichkeit zugänglich und das Magazin bliebt für diese verschlossen (s. Abb.43).[70] Das Magazin ist in kleinere Brandabschnitte unterteilt, die jeweils weniger als 400 Quadratmeter groß sind. Jeder Brandabschnitt ist mit zwei Treppenhäusern verbunden, um im Notfall eine schnelle Evakuierung zu ermöglichen.[71] Innerhalb des Magazins bestehen die Brandabschnitte aus zwei Räumen, die mit speziellen Regalen für die Lagerung von Archivgütern ausgestattet sind. Zwei der Treppenhäuser führen direkt vom Magazin ins Verwaltungsgebäude, was eine effiziente interne

Abb.44: Archivgut Ausgabe GStA

Kommunikation und Bewegung zwischen den Bereichen ermöglicht. Allerdings werden bisher Zweidrittel des Magazingebäudes als Depot für das Museum Europäischer Künste (MEK) genutzt und können somit nicht vom GStA genutzt werden. Das gesamte Grundstück ist mit einer Einlasskontrolle ausgestattet, wobei der Zutritt nur nach vorheriger Anmeldung gestattet ist. Diese Anmeldung erfolgt im Erdgeschoss des Verwaltungsgebäudes, direkt im Foyer. Der Zugang zum Lesesaal erfolgt über ein imposantes Treppenhaus im gleichen Gebäude. Der Lesesaal selbst befindet sich im ersten Obergeschoss und ist zur Westseite ausgerichtet. Im Erdgeschoss sind hauptsächlich Büros untergebracht, während der Lesesaal einen zentralen Platz im ersten Obergeschoss einnimmt.[72]

5.2.4/ Konstruktion und Gebäudehülle

Im Verwaltungsbereich des Geheimen Staatsarchivs Berlin liegen keine spezifischen Angaben zur Konstruktion vor. Im Folgenden wird sich deshalb mit dem Magazingebäude beschäftigt (s. Abb.45). Die Ziegeldecken im Magazinbereich sind selbsttragend, mit einem Estrich und Linoleumbelag bedeckt.[73] Die Regale wurden selbsttragend ausgeführt, um die Lasten der Archivalien aufzunehmen und diese nicht an die Geschossdecken weiterzugeben.[74] Deswegen ist das Kellergeschoss mit Punktfundamenten unter den Regalstützen ausgestattet, um die Lasten in das Erdreich abzutragen. Die Außenwände des Gebäudes bestehen aus einem Mauerwerk mit beidseitigem Putz und sind circa 60 Zentimeter stark.[75] Die Lochfassade des Gebäudes zeichnet sich durch einen hohen Fensteranteil aus, welche sich jeweils über zwei Geschosse erstrecken. Das Dach des Gebäudes besteht aus Holz und wurde auf den Außenwänden aufgelagert. Eine nachträgliche Dämmung

des Daches erfolgte, um den energetischen Anforderungen gerecht zu werden. Die Eindeckung des Dachs erfolgte mit einem KMF-haltigen Material und lastet die Sparren lastentechnisch so weit aus, dass keine Montage von PV-Anlagen erfolgen kann.[76]

5.2.5/ Gebäudetechnik

Auch bei der Gebäudetechnik wird sich im Folgenden auf das Magazingebäude fokussiert (s. Abb.47), da die Datenlage es nicht anders zugelassen hat. Insgesamt ist das Magazingebäude des Geheimen Staatsarchivs wenig technisiert. Es hat eine konvektive Heizung in allen Magazinbereichen. Diese ist in

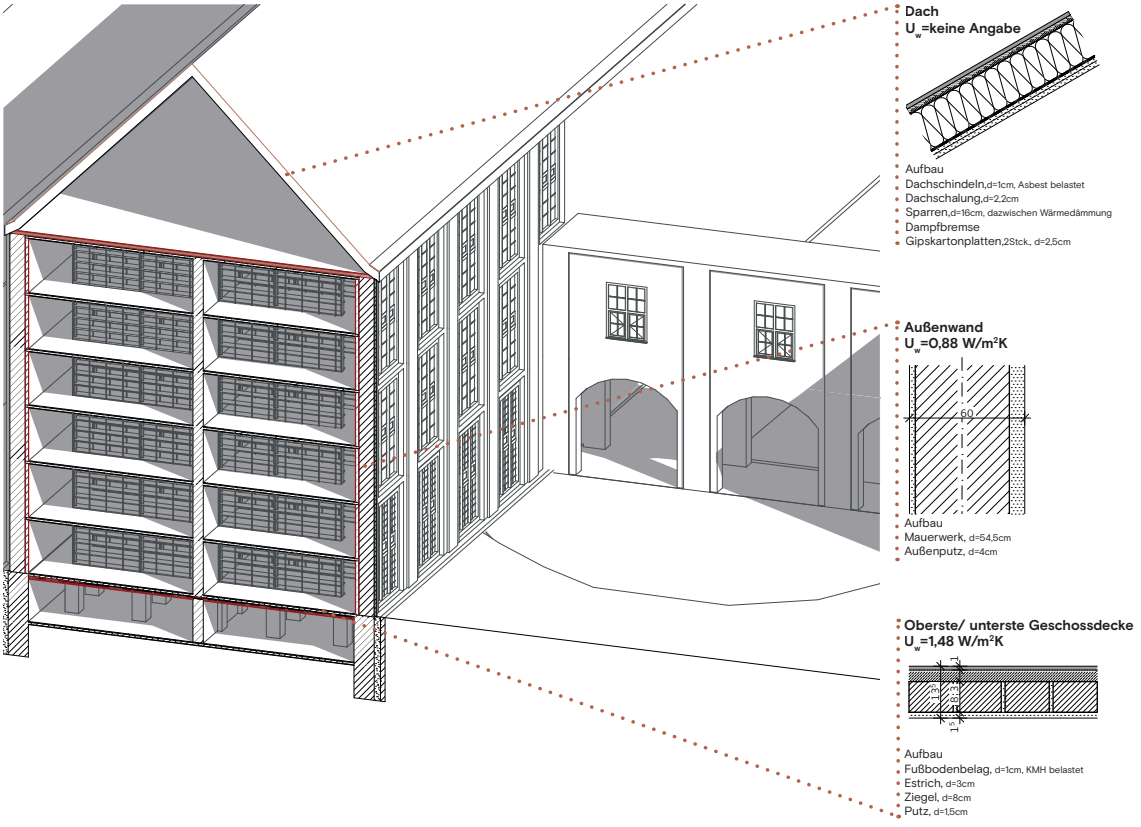


Abb.45: Bestandsbauteilaufbauten GStA

den ersten drei Geschossen zwischen den Fenstern an den Wandvorsätzen angeordnet und in den darüberliegenden Geschossen vor dem Fenster. Die Heizkörper werden durch eine Fern-Wärme-Anlage im Kellergeschoss mit Wärme versorgt.[77] Die Temperierung ist also fast hauptsächlich von dem außen herrschenden Klima abhängig.
Der Lesesaal im Verwaltungsgebäude wird durch konvektive Heizungen vor den Fenstern versorgt und im Sommer durch eine manuelle Klimaanlage gekühlt. Die Lüftung erfolgt in beiden Gebäudeteilen über die Fenster und Mitarbeitende des Geheimen Staatsarchivs versuchen auch mittels dieser eine Überhitzung im Sommer zu vermeiden.[78]

5.2.6/ Denkmalschutz

Die Gesamtanlage des GStA unterliegt dem Denkmalschutz gemäß dem Denkmalschutzgesetz Berlin.[79] Laut diesem Gesetz ist eine Veränderung des Erscheinungsbildes eines Denkmals nur mit Genehmigung der zuständigen Denkmalbehörde möglich.[80] Diese Regelung betrifft jedoch lediglich das Verwaltungsgebäude und den Magazinteil des GStA, nicht jedoch den restlichen Bau des Museums Europäischer Kulturen (MEK), welcher im Zweiten Weltkrieg zerstört und 1960 im gleichen Stil wieder aufgebaut wurde.[81]

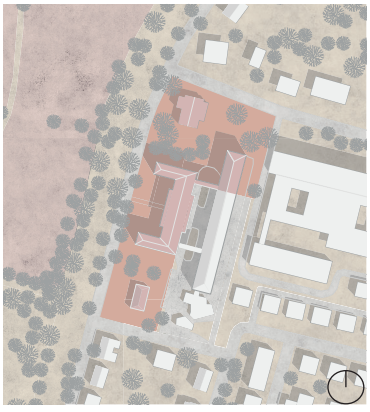


Abb.46: Denkmalkarte GStA

Im Kontext des Denkmalschutzes am GStA sind bei etwaigen Sanierungsmaßnahmen bestimmte Aspekte zu berücksichtigen. Änderungen am äußeren Erscheinungsbild dürfen nur nach Erteilung einer denkmalschutzrechtlichen Genehmigung durchgeführt werden. Dabei ist besonders darauf zu achten, prägende Merkmale der Gesamtanlage zu erhalten. Dies schließt die Stellung des Gebäudes und die Dachneigung ein.[82]

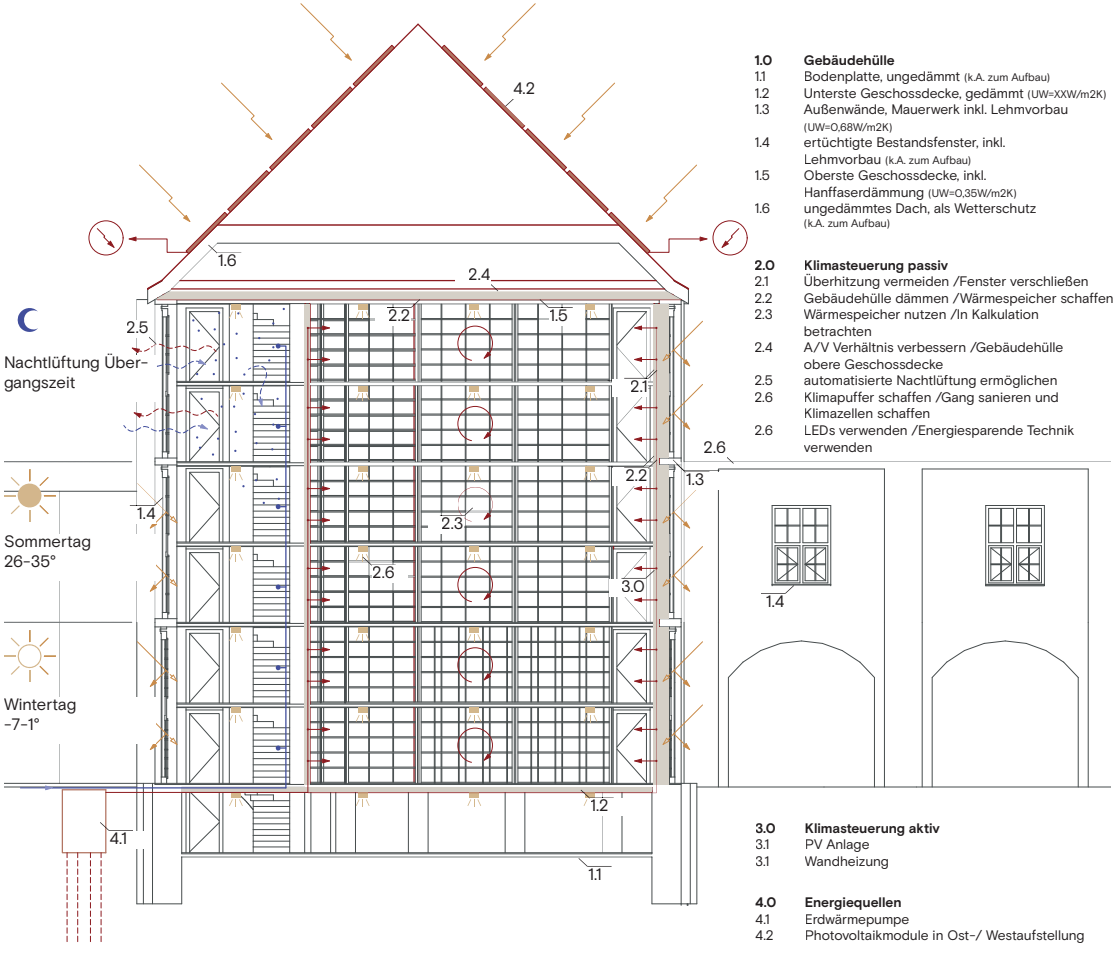
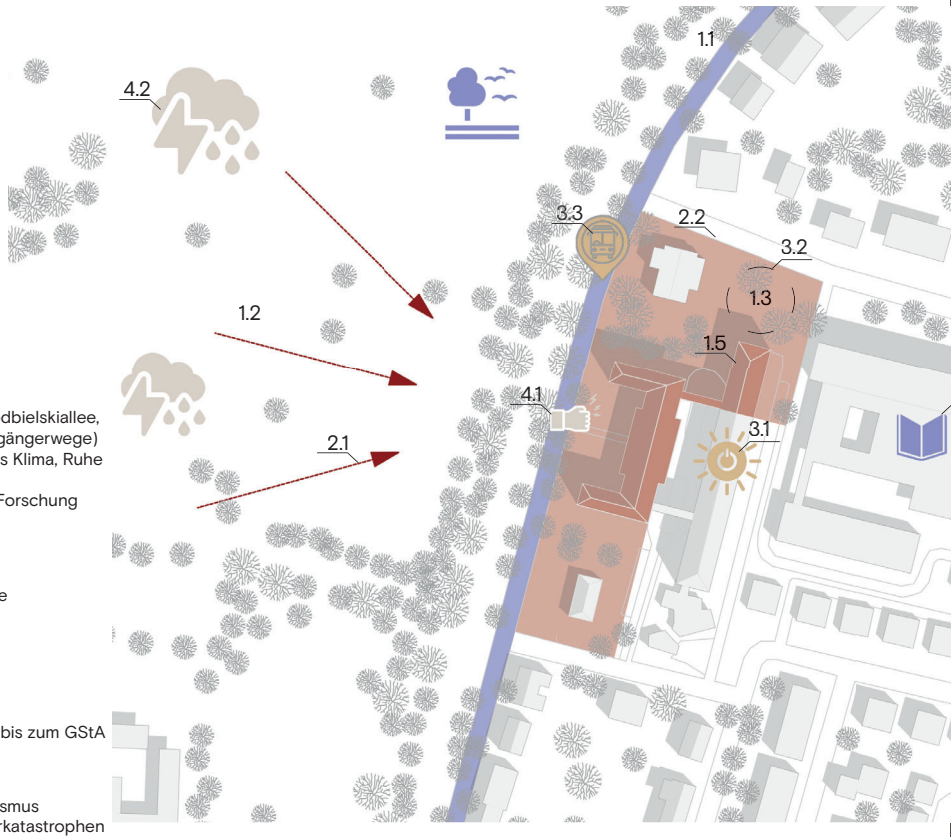


Abb.47: Klimaschnitt

6/ GStA: Standort-/Potentialanalyse

Die bevorstehende Sanierung des Gebäudes GStA bietet eine Gelegenheit zur Intervention, wobei bereits existierende Stärken des Gebäudes hervorzuheben sind, jedoch auch auf zahlreiche Schwächen und Herausforderungen eingegangen werden muss. Mittels einer ausführlichen Begehung und einem Interview mit dem verantwortlichen Vertreter der Direktion des GStA, Sven Kriese, wurden diverse Beobachtungspunkte festgehalten und sowohl die Stärken, als auch die Schwächen identifiziert (s. Abb.48,50-53,55-58). In Kombination mit den vorliegenden Dokumenten wurde auf dieser Grundlage eine umfassende Analyse des GStA erstellt, welche potenzielle Entwicklungsmöglichkeiten herausstellt. Es folgt im nächsten Abschnitt eine eingehende Untersuchung der gegenwärtigen Ist-Situation.



1.0 Stärken
1.1 Erreichbarkeit (U-Bahn-Station U3 Podbielskiallee, Autoerschließung, Fußgängerwege)
1.2 Randlage: gemäßigteres Klima, Ruhe
1.3 Freiraumstruktur
1.4 Nähe zur Universität > Forschung
1.5 Ost-West Ausrichtung

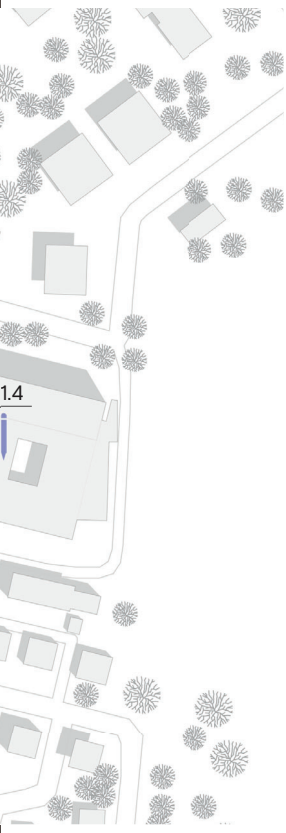
2.0 Schwäche
2.1 ungeschützte Westseite
2.2 Denkmalschutz

3.0 Möglichkeiten
3.1 PV Anlage
3.2 Platz zur Erweiterung
3.3 Ausweitung des ÖPNV bis zum GStA

4.0 Risiken
4.1 leichtes Ziel für Vandalismus
4.2 Zerstörung durch Naturkatastrophen

Abb.48: SWOT-Analyse Städtebau GStA

Allgemein ist am gesamten GStA die generelle Aufteilung auf zwei verschiedene Standorte **S1** zu bemängeln, den Hauptstandort in der Archivstraße in Dahlem und das Außenmagazin am Westhafen (s. Abb.42).[83] Da es keinen öffentlichen Lesesaal am Westhafen gibt, müssen alle angefragten Archivalien bei Bedarf innerhalb eines Werktages zum GStA nach Dahlem transportiert werden, was zusätzlichen Aufwand und CO2-Emissionen bedeutet. Aktuell befinden sich zudem drei Viertel der gesamten Archivalien am Standort am Westhafen und nur ein Viertel in Dahlem (s. Abb.54), sodass dieser Transport sehr häufig stattfindet und es so zu Temperaturschwankungen und mechanischen Belastungen am Archivgut kommt.[84]
Weiterhin steht die Gesamtanlage unter Denkmalschutz **S2**, sodass alle baulichen Ertüchtigungen von der Denkmalbehörde genehmigt werden müssen und so eventuelle Veränderungen erschwert werden (siehe Kapitel 5.2.7).[85]



Städtebaulich besitzt das GStA in Dahlem einige Stärken, darunter eine gute Erreichbarkeit trotz der Randlage innerhalb Berlins, was auf die nahe U-Bahnstation Podbielskiallee und einige naheliegende Busstationen zurückzuführen ist. Diese Randlage bietet zudem ein gemäßigteres Klima als innerhalb der Stadt und auch eine gewisse Sicherheit im Falle von Katastrophen oder Anschlägen. Die Freiraumstruktur in der Umgebung bietet ebenfalls Möglichkeiten zum Ausbau. Die allgemeine Ost-West-Ausrichtung der Gebäude ist positiv für eine mögliche PV-Anlage auf den Dächern **P1**.[86]

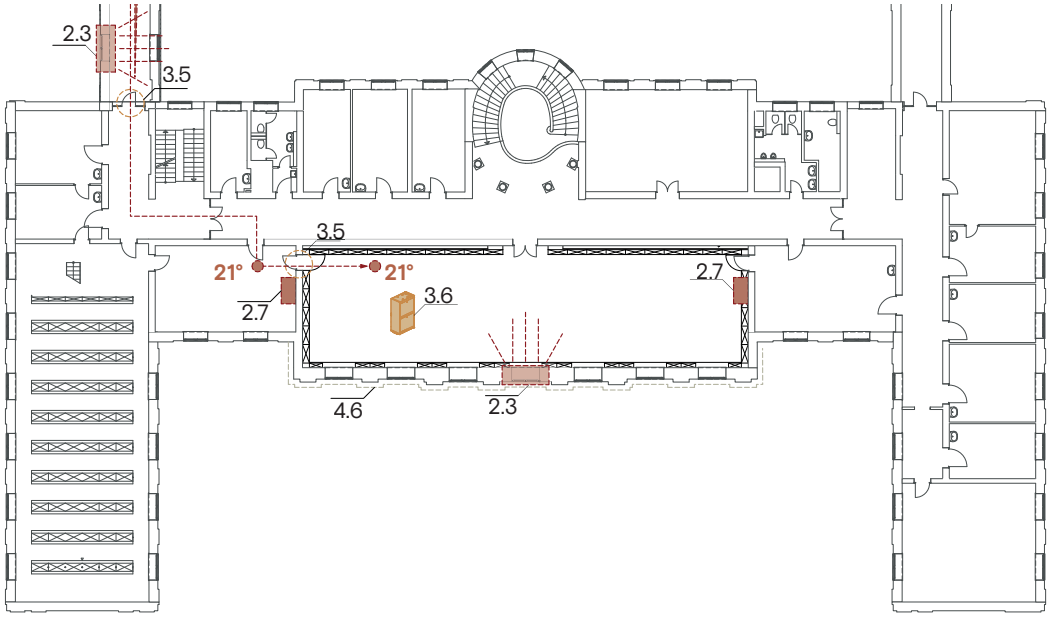
Eine Schwäche ist allerdings die ungeschützte Westseite des Gebäudes, die von starken Westwinden und Regen betroffen sein kann.[87] Im Verwaltungsgebäude gibt es außerdem ein Problem aufgrund eines erhöhten Sonneintrags durch die großen Glasfenster, vor denen sich kein außen-

liegender Sonnenschutz befindet, sodass sich die Räume im Sommer stark aufheizen und die UV-Belastung für das Papier sehr hoch ist **S3**. Ferner wird die Klimatisierung über eine manuell gesteuerte Klimaanlage betrieben, sodass auf Grundlage des Befindens einzelner Personen geheizt oder gekühlt wird **S4**, was zu schnellen Schwankungen der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit führen kann. Ein weiteres Problem ist außerdem die Beschädigung des Archivguts durch Nutzende. Dies erfolgt nicht mutwillig, sondern bereits durch die Handhabung und den Umgang mit den oft sehr alten Unterlagen und Archivgütern **S5**.[88] In diesem Kontext liegt ein bedeutendes Potenzial in der Förderung der Digitalisierung des GStA **P2**, denn es bietet die Möglichkeit, Schädigung von Archivgut durch Nutzende zu vermeiden. Der gegenwärtige Digitalisierungsstand beträgt 1%. Jedoch ist anzumerken, dass der Archivbestand nahezu abgeschlossen ist, daher ist eine vollständige Digitalisierung in absehbarer Zeit möglich.[89]

Abb.49: Archivgut GStA

Eine weitere Schwäche ist der Temperaturunterschied beim Transport vom Lesesaal im Verwaltungsgebäude zum Magazingebäude über den Übergang. Wie bereits herausgearbeitet, stellen die manuelle Klimatisierung des Lesesaals und große Temperaturschwankungen über die Jahreszeiten hinweg im Magazingebäude, hier eine wesentliche Herausforderung dar **S6**.[90] Das wirkt sich negativ auf die Archivalien aus (siehe Kapitel 3.2). Außerdem ist der Übergang Richtung Süden ausgerichtet, sodass die Sonneneinstrahlung sehr hoch ist **S7**, da sich auch hier kein außenliegender Sonnenschutz befindet.[91]

Im Magazingebäude des GStA erweist sich die Unterteilung in kleine bauliche Brandabschnitte als vorteilhaft.[92] Diese Struktur ist optimal für Archivbauten geeignet und lässt sich einfach ertüchtigen. Kleinere Brandabschnitte sind relevant, um Brände



1.0 Stärken
1.1 Wärmespeicherfähigkeit der Bestandswände
1.2 Brandabschnitte < 400m2
1.3 Ost-West Ausrichtung

2.0 Schwäche
2.1 Regale statisch wirksam
2.2 Undichte Fenster
2.3 Sonneneintrag/UV Belastung Fenster
2.4 Heizung strahlt Wärme ab
2.5 Manuelles Lüften in Magazinräumen
2.6 Temperaturen schwanken in Gebäudeteilen
2.7 Manuelle Klimaanlage
2.8 Datenlogger nicht zugänglich
2.9 Keine Barrierefreiheit

3.0 Möglichkeiten
3.1 Sanierungsbedarf
3.2 Papiererhalt unter vorhandenen Konditionen
3.3 Wiedernutzung des MEK Bereichs
3.4 Trennung des Papiers nach Art
3.5 Schleusen einrichten
3.6 Digitalisierung

4.0 Risiken
4.1 Papierschädlinge
4.2 ansteigende Temperaturen
4.3 Brandschäden
4.4 Feuchteschaden/ Wasserschaden
4.5 Energienotlage/-kosten
4.6 Denkmalschutz

Abb.50: SWOT-Analyse Verwaltungsgebäude GStA

zu begrenzen. Dieser Ansatz ist besonders relevant, da in Archivgebäuden Sprinkleranlagen aufgrund potenzieller Wasserschäden nicht eingesetzt werden.[93]

Abgesehen davon gibt es allerdings auch zahlreiche Schwächen. Eine der größten Schwächen des Gebäudes liegt in der ungedämmten Gebäudehülle **S8**.[94] Dadurch hat der Bau einen hohen Wärmeverlust und eine geringe Wärmespeicherfähigkeit, was zu hohen Energiekosten führt. Der hohe Wärmeverlust bedeutet, dass die Wärme, die durch Heizsysteme erzeugt wird, leicht durch die ungeschützte Außenhülle des Gebäudes entweichen kann. Der unkontrollierte Wärmeverlust führt zu einem ineffizienten Energieverbrauch. Darüber hinaus weist eine ungedämmte Gebäudehülle eine geringe Wärmespeicherfähigkeit auf. Das impliziert, dass das Gebäude Schwierigkeiten hat, Wärme zu speichern und bei Bedarf abzugeben. Dies kann zu Temperaturschwankungen im Inneren führen, insbesondere bei extremen Wetterbedingungen. Um eine konstante Innenumgebung aufrechtzuerhalten, müssen Heiz- oder Kühlgeräte häufiger und intensiver arbeiten, was zu höheren Energiekosten führt. Daher ist die Dämmung der Gebäudehülle entscheidend, um Energieeinsparungen zu realisieren und die Nachhaltigkeit des Gebäudes zu verbessern.[95]

Die eingebaute Heizung kann dieses Problem nicht ausgleichen, da diese nur für schnelle Temperaturwechsel gedacht ist und als konvektive Heizung zusätzlichen Staub aufwirbelt, was wiederum eine

Abb.51: Übergang Magazin-Leseaal

Abb.52: Klimaanlage Lesesaal

Abb.53: Klimageräte außen

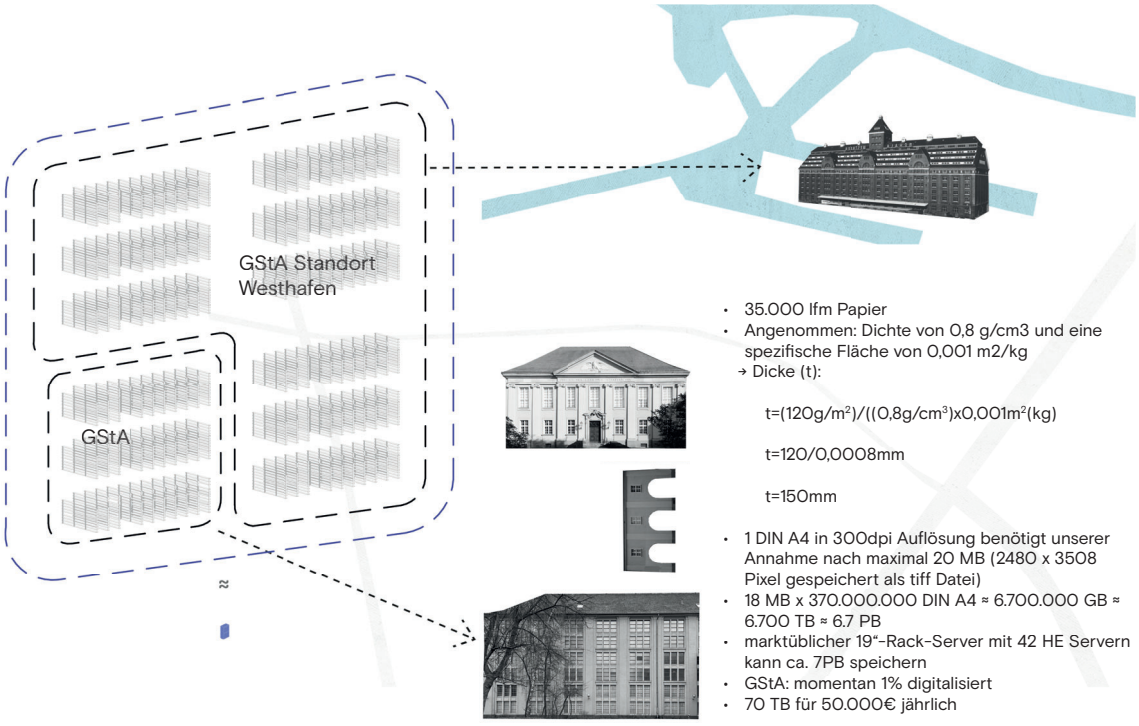
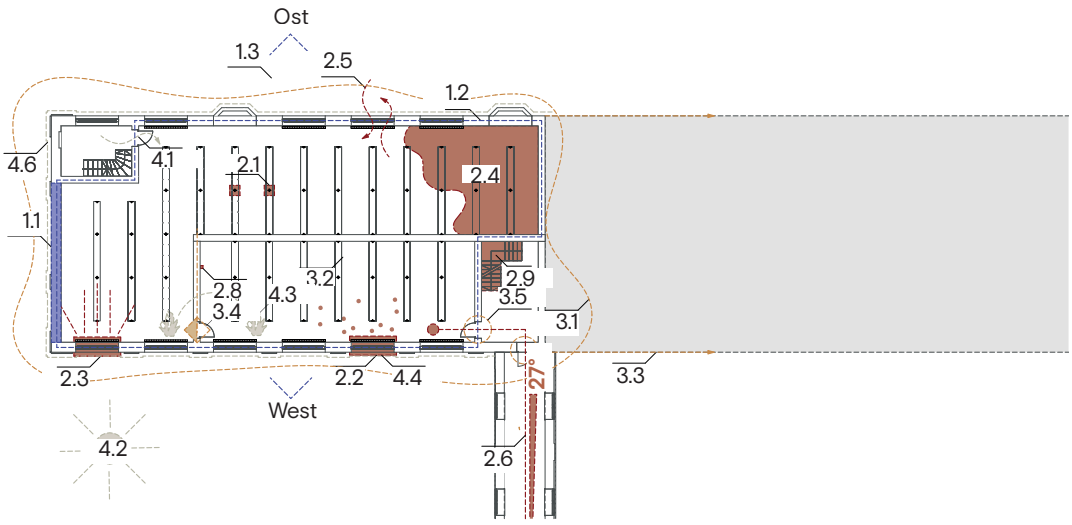


Abb.54: Digitalisierung GStA

Verschmutzung des Archivguts zur Folge hat **S8**.[96] Außerdem strahlt der Heizungsraum im Keller Wärme auf das darüberliegende Geschoss aus, sodass in diesem Bereich kein Archivgut gelagert werden kann.[97]

Ein weiterer Kritikpunkt ist die manuelle Belüftung des Magazingebäudes, womit die Anforderungen des Archivguts (siehe Kapitel 4.2) unbeachtet bleiben **S10**. Da auch die angebrachten Datenlogger vom Personal nicht ausgelesen werden, gibt es keine Anhaltspunkte oder einen Überblick über das genaue Klima im Raum **S11**, weswegen Fehlstände nicht ausgebessert werden können.[98]

Das nächste große Problem sind die Fenster mit Einfachverglasung, die seit der Baufertigstellung 1925 nie ausgetauscht wurden. Die Folgen sind ein sehr hoher Wärmestrom und eine Undichtigkeit, sodass bei Starkregen Wasser in das Gebäude eintritt **S12**. Nur ein innenliegender Sonnenschutz ist vorhanden.[99]



1.0 Stärken
- 1.1 Wärmespeicherfähigkeit der Bestandswände
- 1.2 Brandabschnitte < 400m2
- 1.3 Ost-West Ausrichtung

2.0 Schwäche
- 2.1 Regale statisch wirksam
- 2.2 Undichte Fenster
- 2.3 Sonneneintrag/UV Belastung Fenster
- 2.4 Heizung strahlt Wärme ab
- 2.5 Manuelles Lüften in Magazinräumen
- 2.6 Temperaturen schwanken in Gebäudeteilen
- 2.7 Manuelle Klimaanlage
- 2.8 Datenlogger nicht zugänglich
- 2.9 Keine Barrierefreiheit

3.0 Möglichkeiten
- 3.1 Sanierungsbedarf
- 3.2 Papiererhalt unter vorhandenen Konditionen
- 3.3 Wiedernutzung des MEK Bereichs
- 3.4 Trennung des Papiers nach Art
- 3.5 Schleusen einrichten
- 3.6 Digitalisierung

4.0 Risiken
- 4.1 Papierschädlinge
- 4.2 ansteigende Temperaturen
- 4.3 Brandschäden
- 4.4 Feuchteschaden/ Wasserschaden
- 4.5 Energienotlage/-kosten
- 4.6 Denkmalschutz

Abb.55: SWOT-Analyse Magazingebäude GStA

Abb.56: Radiatorheizung mit Fenstern

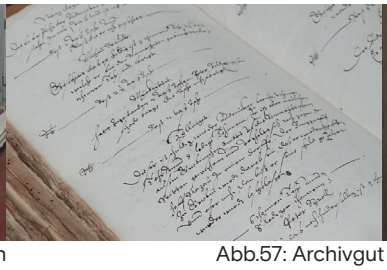


Abb.57: Archivgut

Abb.58: Stahlregale

Die Archivalien im Magazingebäude werden nicht entsprechend ihren Eigenschaften aufgeteilt und gelagert.[100] Es fehlt eine differenzierte Lagerung, bei der beispielsweise fragiles Papier separat von anderen Archivgütern aufbewahrt wird. Dadurch könnten spezifischere Lageranforderungen für empfindliche Materialien erfüllt werden, ohne dass alle Archivalien denselben strengen Standards unterliegen müssen **S13**.[101]

Ein weiterer Punkt ist das Regalsystem, dass nicht flexibel umstellbar ist, sondern zur Tragstruktur des Gebäudes gehört, sodass die Regalordnung beibehalten werden muss und nicht verändert werden kann.[102]

Das größte identifizierte Potential, bei dem diese Arbeit nun ansetzen soll, ist die bevorstehende Sanierung des Magazingebäudes **P3**. Die Planung hat bereits begonnen, eine Machbarkeitsstudie wurde angefertigt und die Ausschreibungen für die Architekt*innen und technische Gebäudetechnik sind bereits abgeschlossen.[103]

Trotz des aktuell mangelhaften Zustandes des Gebäudes gibt es viele Möglichkeiten, wie der Großteil der Probleme behoben oder verbessert werden kann, ohne einfach einen Neubau zu planen, der deutlich schlechter für die Umwelt ist und zukünftig nicht mehr verantwortet werden kann.

7/ Allgemeiner Leitfaden

Um nun einen geeigneten Sanierungsleitfaden für das GStA zu entwickeln, wird zunächst eine allgemein gültige Anleitung (s. Abb.60) für die Sanierung von Magazingebäuden von Archiven entworfen. Dieser soll jeweils gebäudespezifisch angepasst werden, um so auf die verschiedensten Ausgangsgebäude eingehen zu können und die bestmögliche Herangehensweise vorzuschlagen. So kann auf spezifische Probleme und Herausforderungen, aber auch Stärken und Schwächen eingegangen werden.

Im Zuge dessen wurde eine Matrix entwickelt, in der zunächst in der linken Spalte mögliche Sanierungsmaßnahmen aufgelistet werden, welche in passive und aktive Maßnahmen unterteilt sind. Passive Maßnahmen sollen den Energiebedarf durch Entwurf, Konstruktion und Materialwahl reduzieren, dazu gehört zum Beispiel die Nutzung von Tageslicht und natürlicher Lüftung. Außerdem gehört auch dazu, dass versucht wird, Wärme zu erhalten und Strom effizient zu nutzen. Aktive Maßnahmen auf der anderen Seite zielen darauf ab, die Energieversorgung durch den Einsatz erneuerbarer Energien und Effizienzsteigerung zu optimieren. Dazu gehören die effiziente Wärmegewinnung, eine dezentrale Stromgewinnung und eine manuelle Be- und Entlüftung.[104]
Die Passiven Maßnahmen wurden nochmals unterteilt in räumliche Maßnahmen, Maßnahmen, welche die Gebäudehülle betreffen und Maßnahmen, die den Betriebsablauf betreffen. Dazu gehören beispielsweise die räumliche Abtrennung von Klimazonen, außenliegender Sonnenschutz und die Trennung von Archivalien.
Vor den verschiedenen Maßnahmen befinden sich farbige Punkte, welche zeigen, ob die jeweilige

Maßnahme für das jeweilige Bauprojekt empfohlen wird, nur eingeschränkt empfohlen wird oder nicht empfohlen wird. Die unterschiedlichen Maßnahmen der linken Spalte werden dann auf Grundlage von Suffizienz, Klimaschutz, Umwelt, Zirkuläre Wertschöpfung, Baukultur und positive Räume und Kosten bewertet. Suffizienz meint in diesem Kontext die Reduzierung des Flächenverbrauchs, bzw. die Mehrfachnutzung und Angemessenheit. Klimaschutz beinhaltet die CO2-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus bzw. die Senkung dieser. Der Punkt Umwelt meint die Biodiversität oder der Schutz der Ressource Wasser. Baukultur bezieht sich auf die gestalterische Qualität und das Ziel, zeitlose und zukunftsfähige Architektur zu schaffen. Der letzte Punkt sind die Kosten der jeweiligen Maßnahme, einschließlich der Bau-, aber auch der Unterhaltungskosten.

Diese Themen werden mithilfe eines Vier-Punktesystems bewertet, bei dem vier Punkte die höchstmögliche Bewertung sind und null Punkte die niedrigste mögliche Bewertung. So kann die Relevanz der Maßnahmen bezogen auf angestrebte Nachhaltigkeitsziele bewertet und auf einen Blick übersichtlich dargestellt werden, sodass schnell abgewogen werden kann, welche Maßnahmen im Kosten-Nutzen-Verhältnis stehen.

Abb.59: Archivgutwagen

Maßnahmen

- empfohlene Optimierungsmaßnahme
- eingeschränkt empfohlene Maßnahme
- nicht empfohlene Maßnahme

Bewertungsmatrix und Kosteneinordnung

Relevanz der Maßnahme bezogen auf angestrebte Nachhaltigkeitsziele

- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering

Passive Maßnahmen

räumlich

- Räumliche Abtrennung von Klimazonen
- Auflockerung der Klimakorridore
- Verbesserung des A/V-Verhältnis

Gebäudehülle

- Optimierung der Nutzung von thermischer Masse
- Außenliegender Sonnenschutz
- Fensterverschluss
- Kastenfenster
- Fensterverglasung optimieren
- Lichtschutzfolie vor Fenster
- Gitter als Außenverschattungselement
- Innenwanddämmung
- Außenwanddämmung
- Zweite Wand innen
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Bauteilaktivierung

Betriebsablauf

- Öffnungszeiten
- Digitaler Lesesaal
- Trennung Archivalien
- Gemeinsames Ziel für alle Beteiligten definieren
- Archivgüter in unmittelbarer Nähe

Aktive Maßnahmen

- Wandheizkühlsystem
- Radiatorheizung erhalten
- Nachtlüftung
- Geothermie
- Solarthermie
- PV-Anlage
- Luftbrunnen
- Reversible Lüftungsanlage
- Fernwärme
- Datenlogger

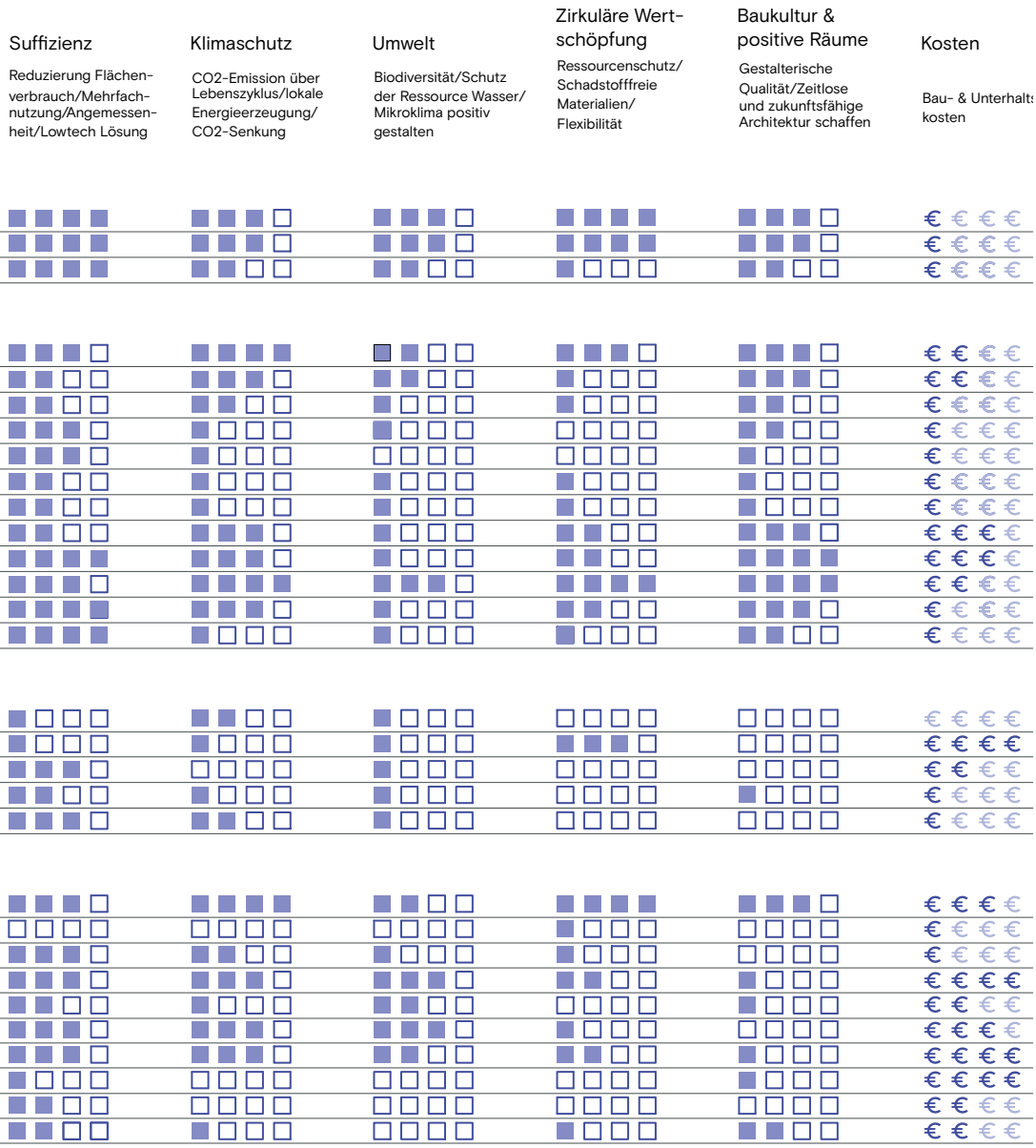


Abb.60: Sanierungsmatrix GStA

8/ Leitfaden für das GStA

8.1/ Passive Maßnahmen

8.1.1/ Räumliche Maßnahmen

Auf Grundlage dieser Bewertungsmatrix wurde ein Leitfaden speziell für das GStA und die geplante Sanierung des Magazingebäudes angefertigt, um das bestmögliche klimafreundliche Low-Tech-Konzept zu erarbeiten. Die einzelnen Maßnahmen der Matrix für das GStA (s. Abb.60) werden nun im Folgenden genauer erläutert und auf die im Kapitel 6 genannten Schwächen **Sx** und Potentiale **Px** übertragen.
Das Bundesarchiv Berlin wird als Referenzpunkt für Best Practices und Worst Practices herangezogen. Der Fokus liegt dabei auf dem kürzlich errichteten Magazingebäude (siehe Kapitel 5.1.3), das als Fallstudie dient, um die Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen zu analysieren. Diese Herangehensweise ermöglicht es, sowohl erfolgreiche als auch weniger effektive Strategien im Bereich des Archivmanagements und der Gebäudeinfrastruktur zu identifizieren.

Räumliche Abtrennung von Klimazonen

Die erste Maßnahme ist die **räumliche Abtrennung von Klimazonen**. Bei dem Magazingebäude des Bundesarchivs in Berlin ist dieser Ansatz ebenfalls bereits gegeben, da es unterschiedliche Klimazonen gibt, jedoch sind diese dort nicht thermisch voneinander getrennt, sodass die Wirkung nicht vollständig ausgenutzt werden kann. Es sollen maximal zwei Grad Temperaturunterschied pro Bereich geschaffen werden, um einen langsamen Temperatur-

übergang zu gewährleisten, wenn die Archivalien zwischen dem Magazingebäude und dem öffentlichen Lesesaal hin- und hertransportiert werden, damit das Problem der großen Temperaturunterschiede zwischen verschiedenen Bereichen gelöst werden kann (s. Abb.42) **S4/6**.[106] Die vorgeschlagene Maßnahme ermöglicht eine differenzierte Temperierung von Archivbereichen, um optimale Lagerbedingungen für unterschiedliche Materialien zu gewährleisten (siehe Kapitel 4.2). Durch kontinuierliche Anpassungen können Kompromisse zwischen Archivgütern und Mitarbeitenden gefunden werden. Die effiziente Nutzung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagensystemen sowie die thermische Trennung tragen zur Energieeinsparung bei. Das gezielte

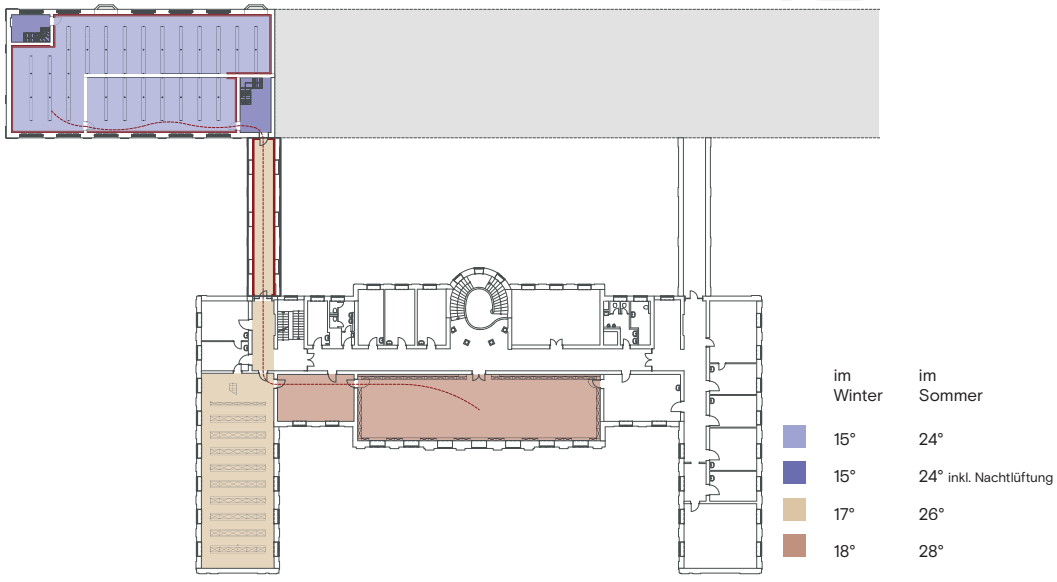


Abb.61: Räumliche Trennung von Klimazonen

Heizen oder Kühlen von bestimmten benötigten Bereichen reduziert den ökologischen Fußabdruck des Gebäudes, auch wenn zusätzliches Material für die Dämmung und eventuelle Schleusen erforderlich ist. Trotz des Materialbedarfs bleibt die Maßnahme insgesamt ressourcenschonend, da sie die Nutzung erneuerbarer Energien wie Solarenergie oder geothermische Energie ermöglicht. Die Trennung der Anforderungen an Besuchende, Mitarbeitende und Archivgüter trägt zur langfristigen Kosteneinsparung bei. Die effiziente Nutzung von Klimasystemen führt zu geringeren Betriebskosten, obwohl einmalige Investitionen notwendig sind. Insgesamt ermöglicht die Maßnahme eine nachhaltige und ökologisch verantwortungsbewusste Archivierung.[107]

Auflockerung der Klimakorridore

Eine weitere Maßnahme ist die **Auflockerung der Klimakorridore** (s. Abb.62). Im Bundesarchiv Berlin herrschen sehr strenge Klimakorridore, sodass viel Gebäudetechnik und Ressourcen benötigt werden, um die genauen Vorgaben für die Tem-

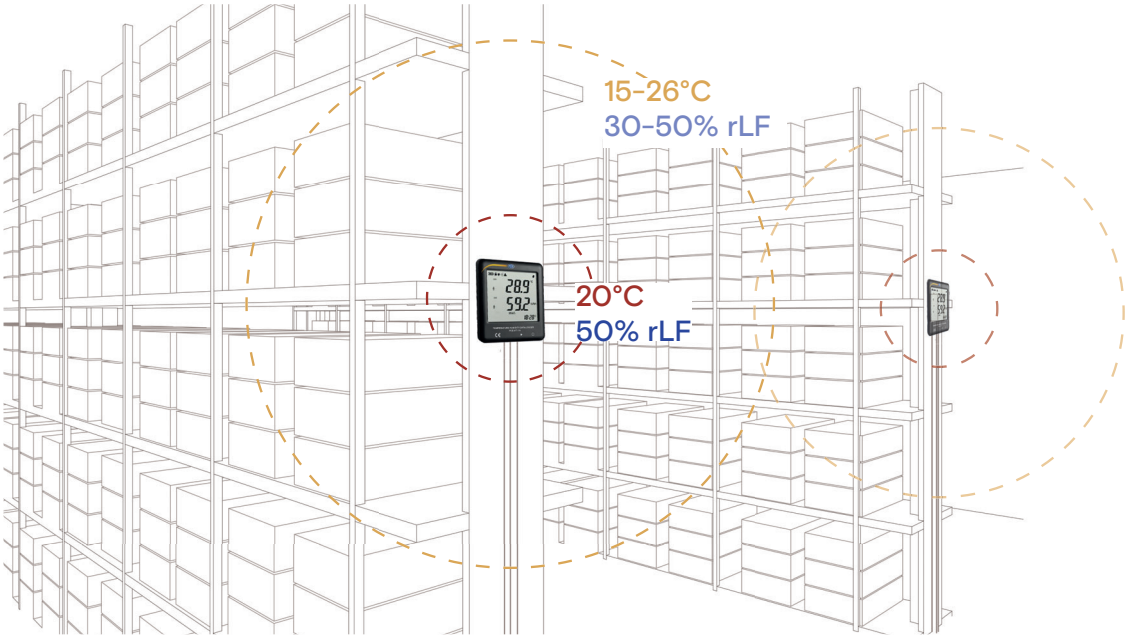


Abb.62: Aufweitung der Klimakorridore

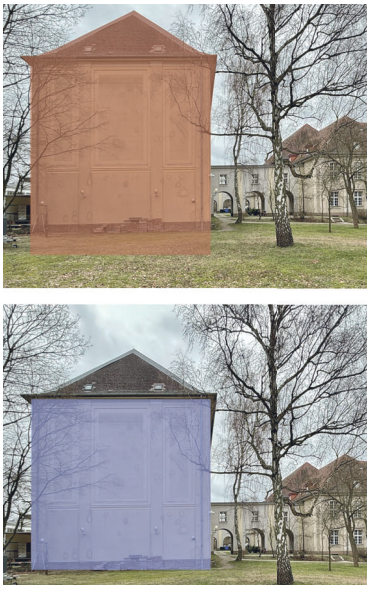


Abb.63: Verbesserung A/V-Verhältnis

peratur und Luftfeuchtigkeit einzuhalten. Es wird versucht, dauerhaft 20°C +/-1°C und 45% relative Luftfeuchtigkeit einzuhalten.[108] Dies ist für uns ein Negativbeispiel und somit ist für das GStA je nach Jahreszeit ein Korridor zwischen 15-26°C vorzuschlagen. Die Aufweitung der Klimakorridore bietet nicht nur unmittelbare Energieeinsparungen und reduzierten Technikeinsatz, sondern auch langfristige Krisenresistenz und Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Umgebungstemperaturen. Diese Maßnahme ermöglicht eine gezielte Anpassung der Raumbedingungen an die Bedürfnisse der archivierten Materialien (siehe Kapitel 4.2) und erlaubt sogar eine weitere Aufweitung im Laufe der Zeit im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel. Durch die Berücksichtigung spezifischer Außentemperaturen kann der Energieverbrauch weiter optimiert werden, was zu einer Reduktion der CO2-Emissionen führt. Ein ausgeglicheneres Raumklima schützt die archivierten Materialien und verlängert ihre Lebensdauer. Diese ganzheitliche Herangehensweise trägt nicht nur zur ökologischen Nachhaltigkeit bei, sondern schafft auch optimale Bedingungen für die langfristige Bewahrung des archivarischen Bestands.[109]

Verbesserung A/V-Verhältnis

Der nächste Schritt ist die **Verbesserung des A/V-Verhältnisses** (s. Abb.63). Durch Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke (s. Abb.68) wird das zu beheizende Gebäudevolumen reduziert, da so das Verhältnis zwischen Hüllfläche und thermischem Gebäudeinhalt verkleinert wird. Je kleiner das A/V-Verhältnis, desto geringer ist der spezifische Energiebedarf pro m^3.[110] Dies verbessert bereits erheblich die Schwäche der ungedämmten Gebäudehülle **S8**.

8.1.2/ Maßnahmen der Gebäudehülle

Optimierung thermischer Masse

Bei der Berechnung des Heiz- und Kühlbedarfs sollten **thermische Massen** berücksichtigt werden, dazu gehört auch das Archivgut, das zu einem großen Teil aus Papier besteht, da es oft einen großen Unterschied in der Dimensionierung von technischen Anlagen macht. Außerdem wird im GStA die thermische Masse mittels einer innenvorgestellten Lehmziegelwand verbessert (s. Abb.65). Durch dieses simple System ohne Technik können Temperaturspitzen besser abgepuffert werden und es wird eine effiziente Regulation der Raumtemperatur in Archiven erzielt, indem überschüssige Wärme von der thermischen Masse aufgenommen und bei Bedarf wieder abgegeben wird.[111] Das Raumklima bleibt dabei stabil und es werden extreme Temperaturschwankungen vermieden, was die Lebensdauer der archivierten Materialien erhöht (s. Kapitel 4.2). Somit trägt es zur Reduktion des Energieverbrauchs bei und zusätzlich ist der Materialbedarf gering durch die Nutzung vorhandener Ressourcen im Gebäude. Langfristig können so erheblich Kosten eingespart werden.[112]

Fensterverschluss

Die nächste Maßnahme am GStA sieht den kompletten **Verschluss der Fenster** vor. Mithilfe einer Lehmziegelwand soll es keinen UV-Eintrag mehr im Magazin geben (s. Abb.64). Im Hinblick auf die Fensteranteile in der Fassade ist das Bundesarchiv eine Best-Practice-Lösung, da im Magazingebäude fast keine Fenster mehr verbaut wurden.[113] Diese Lösung ist für das GStA ebenfalls sinnvoll, da eine der größten Schwächen des Gebäudes die Fenster sind **S12**. Es wird so vor UV- und Wärmeeintrag geschützt und es gibt keine Probleme mit dem Denkmalschutz,

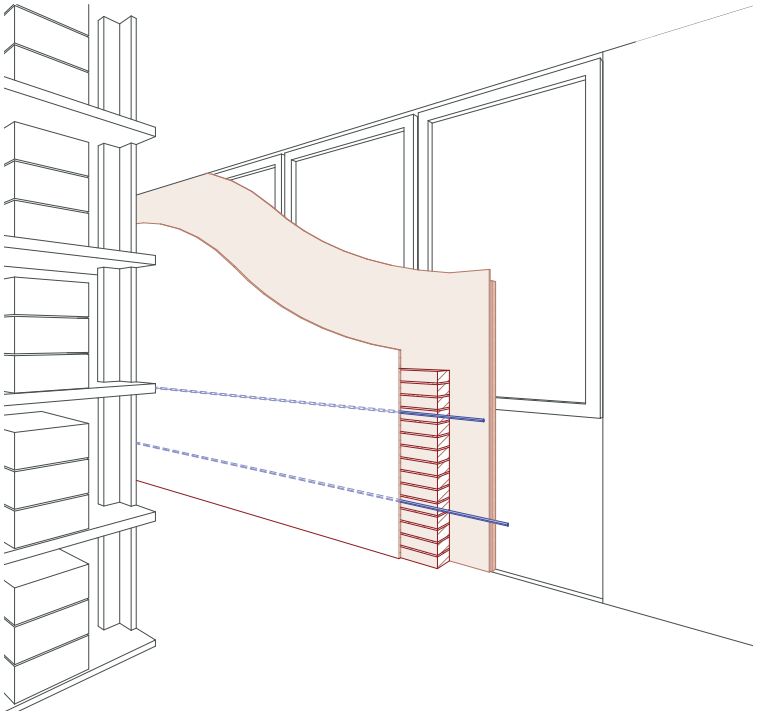


Abb.64: Wandheizkühlsystem

da sich die Außenansicht des Gebäudes nicht verändert. Außerdem wird der Bedarf an Heizung und Kühlung minimiert, indem das Eindringen von kalter Luft im Winter und warmer Luft im Sommer begrenzt wird. Jedoch muss beachtet werden, dass die Fenster luftdicht verschlossen werden und sich somit keine Feuchtigkeit hinter diesen ansammelt. Zum Nachweis der Funktionalität muss ein Gutachten von Bauphysiker*innen angelegt werden. Diese Maßnahme ist reversibel und die Materialien können auch nach Rückbau in anderen Projekten wiederverwendet werden.[114]

Lichtschutzfolie und Gitter

Die folgende Maßnahme beinhaltet die **Installation von einer Lichtschutzfolie** und einem feingliedrigen **dünnen Gitter** vor den Fenstern des Lesesaals im Verwaltungsgebäude und vor den Fenstern im Treppenhaus des Magazingebäudes (s. Abb.66,67). Bei dem Betrachten des Bundesarchivs fällt negativ auf, dass sich im öffentlichen Lesesaal eine großflächige Fensterfront befindet, durch die es im Sommer sehr heiß werden kann.[115] Eine ähnliche Situation ist auch im Lesesaal des GStA vorzufinden **S3**.
Durch diese Maßnahme wird also der Sonneneintrag reduziert und man hat einen besseren sommerlichen Wärmeschutz, ohne die Fensterstrukturen oder die äußere Erscheinung der denkmalgeschützten Fenster zu verändern. So werden die Archivalien geschützt und der Energiebedarf für die Kühlung verringert. Optisch sind die Eingriffe nur minimal sichtbar, sodass es auch mit dem Denkmalschutz vereinbar ist, auch wenn die Sicht nach draußen etwas getrübt wird. Kurzfristig sind die Eingriffe mit Kosten verbunden, aber langfristig werden sie zu erheblichen Einsparungen führen, da der Energieverbrauch gesenkt wird. Außerdem wird das Raumklima durch weniger Temperaturspitzen für die Nutzenden angenehmer.[116]

Zweite Innenwand

Nun zeigt das Bundesarchiv beispielhaft, wie wichtig eine gut gedämmte Gebäudehülle für ein Magazingebäude ist und diese Maßnahme wird auf das GStA übertragen, wo eine zweite Innenwand aus Leichtlehmstein und Lehmputz angebracht wird, um die Schwächen der ungedämmten Gebäudehülle **S7/8** zu beheben (s. Abb.65).[117] Durch diese Maßnahme wird die Wärmespeicherkapazität und der Wärmedurchgangskoeffizient verbessert und ein besseres und stabileres Raumklima erzeugt. So senkt sich der Heizenergiebedarf im Winter. Durch die Nutzung von nachhaltigen Materialien, wie zum Beispiel

Leichtlehmstein, ist die Fassade auch gleichzeitig feuchteregulierend. Außerdem ist die zweite Innenwand reversibel und der Lehm kann danach weiterverwendet werden. Nachteile sind jedoch zunächst die Feuchtigkeit bei der Errichtung, sodass in diesem Zeitraum Trocknungsgeräte benötigt werden, sowie der generelle Platzbedarf einer zweiten Innenwand. Auch wenn der Materialpreis gering ist, muss eventuell mit hohen Fachpersonalkosten zu rechnen sein, da nicht viele Firmen Lehmbau ausführen.[118]

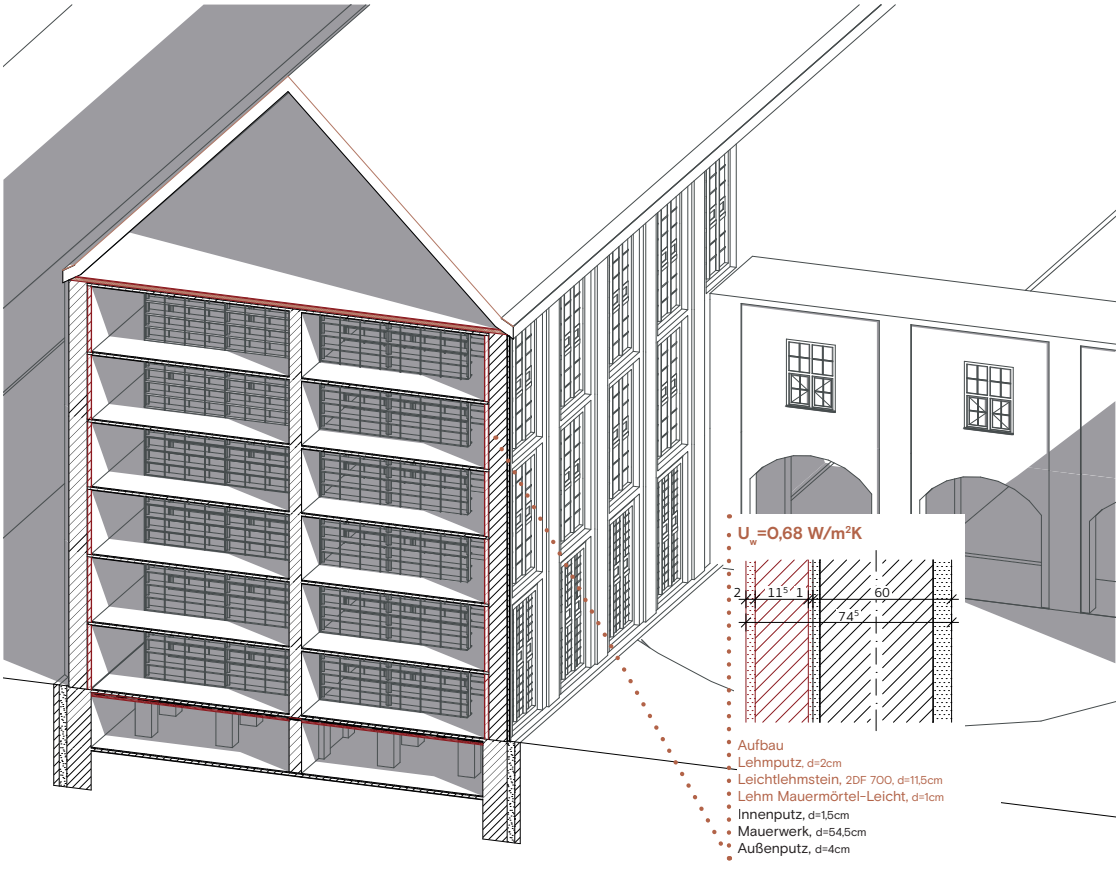


Abb.65: Zweite Innenwand

Abb.66: Fensterdetail Lesesaal Verwaltungsgebäude

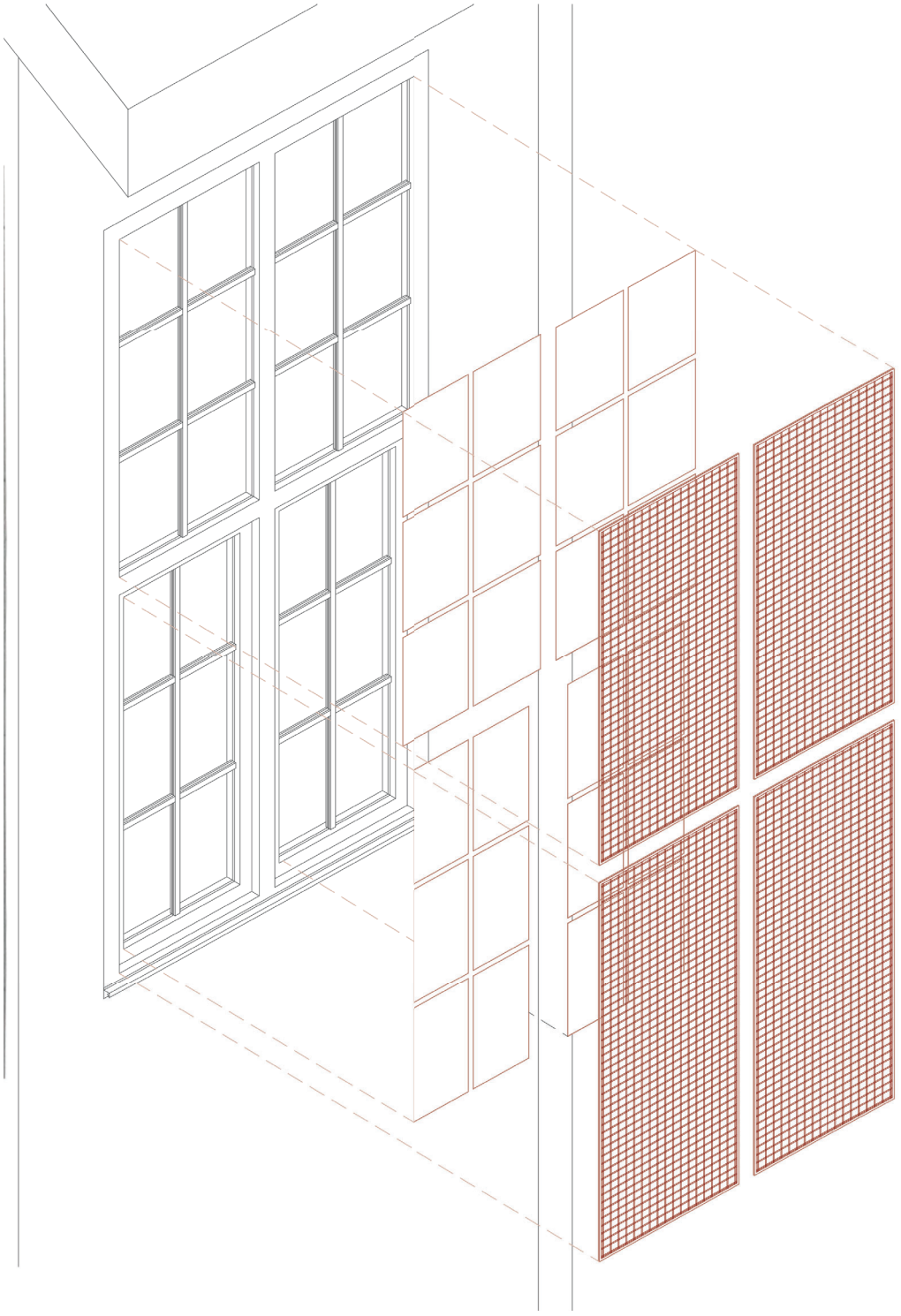
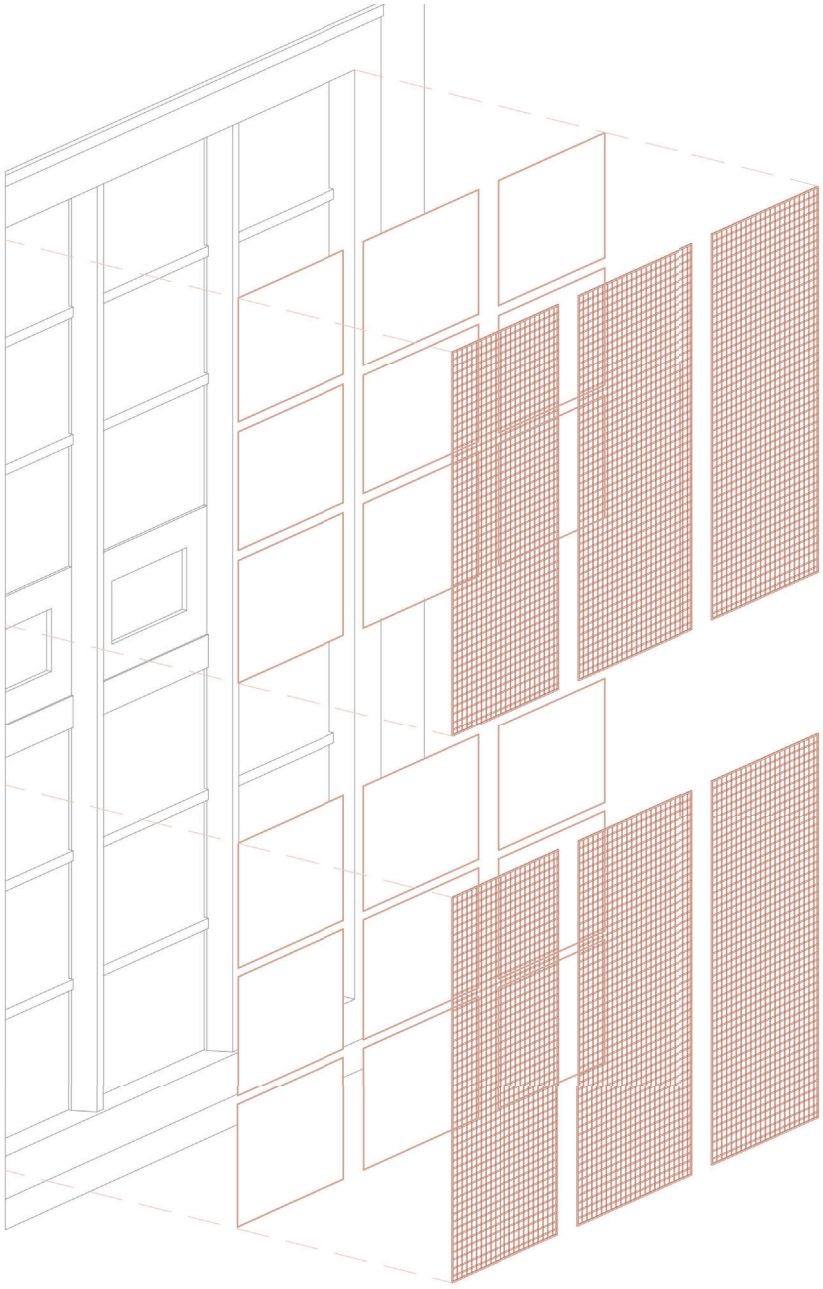


Abb.67: Fensterdetail Treppenhaus Magazingebäude



Oberste und unterste Geschossdecke

Bei den folgenden beiden Maßnahmen werden die **oberste Geschossdecke** mit Holzschalung und Hanffaserdämmung saniert. Durch nachhaltige Baumaterialien soll so ein besserer Wärmedurchgangskoeffizient erreicht werden (s. Abb.68). Außerdem wird dadurch das AV-Verhältnis verbessert (siehe Abb.63). Daraufhin wird der Dachraum allerdings nicht mehr nutzbar sein zur Lagerung von sensiblem Archivgut.
Die **unterste Geschossdecke** soll ebenfalls mit Hanfdämmung und Gipsfaserplatten und einer Lehmputzplatte gedämmt werden, um das AV-Verhältnis zu verbessern (siehe Abb.63) und die Feuchtigkeit vom Keller auszuschließen (s. Abb.68). Außerdem verbessert sich der Wärmedurchgangskoeffizient und man hat eine verbesserte Dämmung ohne Platzverlust. Zu bedenken ist jedoch, dass die Deckenhöhe im Keller niedriger wird.

8.1.3/ Maßnahmen des Betriebsablaufs

Digitaler Lesesaal

Das Bundesarchiv Berlin ist aktuell in der Planung eines **digitalen Lesesaals**, damit alle Archivalien von überall aus verfügbar sind. Die Originale werden dann nicht vernichtet, jedoch kann man sie viel kompakter und platzsparender lagern, wenn sie nicht ständig greifbar und nutzbar sein müssen. Aktuell steht das Bundesarchiv allerdings noch ganz am Anfang dieser Planung und digitalisiert bisher 1% der Akten im Jahr.[119] Dieses Prinzip soll auch für das GStA übernommen werden, damit man durch den Umgang von Archivgut keine Schäden mehr hat **S5** und da generell ein großes Potential in der Digitalisierung von Archiven **P2** liegt. Durch die globale Zugänglichkeit sind langfristig viel weniger Besuchende vor Ort, die Archivalien anschauen und so herrscht auch deutlich weniger Feuchteeintrag im Lesesaal. Ins-

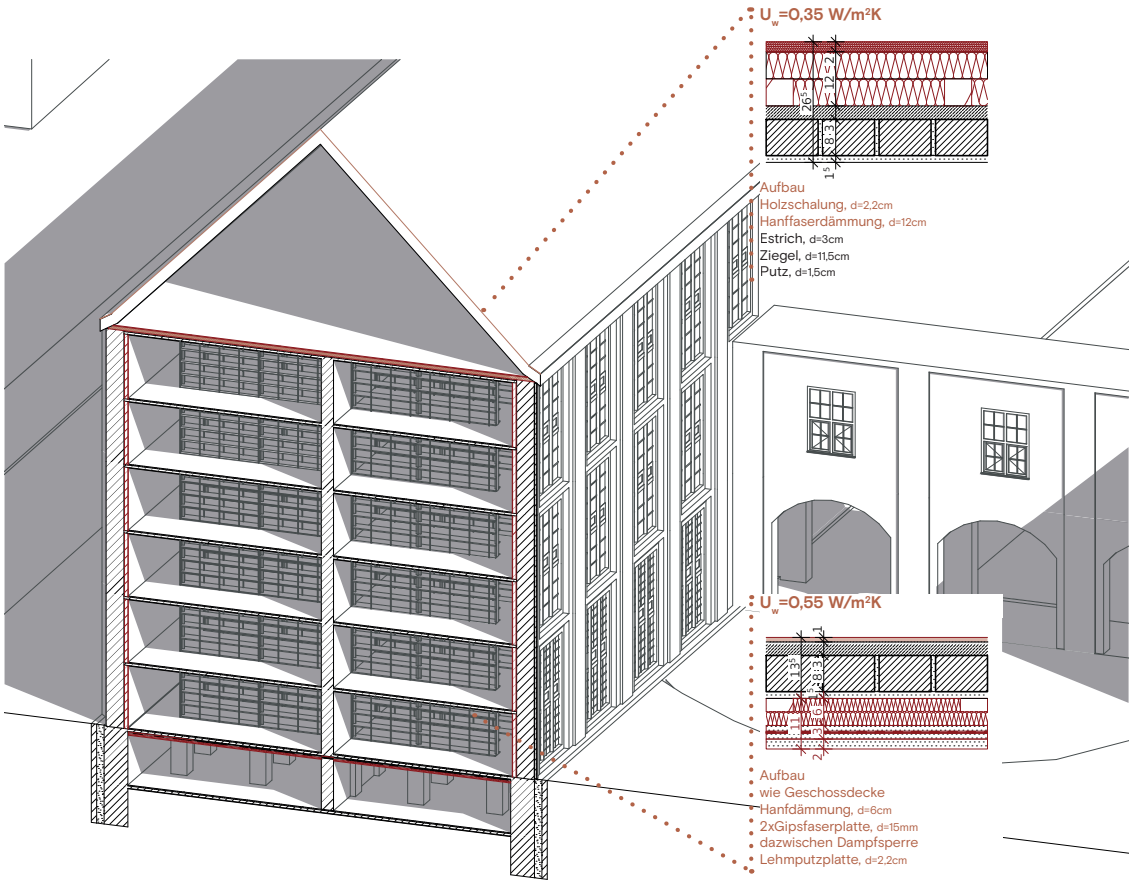


Abb.68: Oberste und unterste Geschossdecke

gesamt werden die Archivalien so auch barrierefrei zugänglich. Trotz dieser klaren Vorteile sind die mit der Digitalisierung verbundenen Kosten zu berücksichtigen. Sowohl der initiale Aufwand für die Digitalisierung des gesamten Objektbestands als auch die fortlaufenden Kosten für Datenspeicherung und -erhaltung müssen sorgfältig geplant werden. Die Doppeltspeicherung von großen Master-Digitalisaten und kleineren Nutzungsdigitalisaten stellt eine Herausforderung dar, die es zu bewältigen gilt. Ein Server zur Datenspeicherung benötigt außerdem eine starke Kühlung und verbraucht dadurch relativ viel Energie.[120]

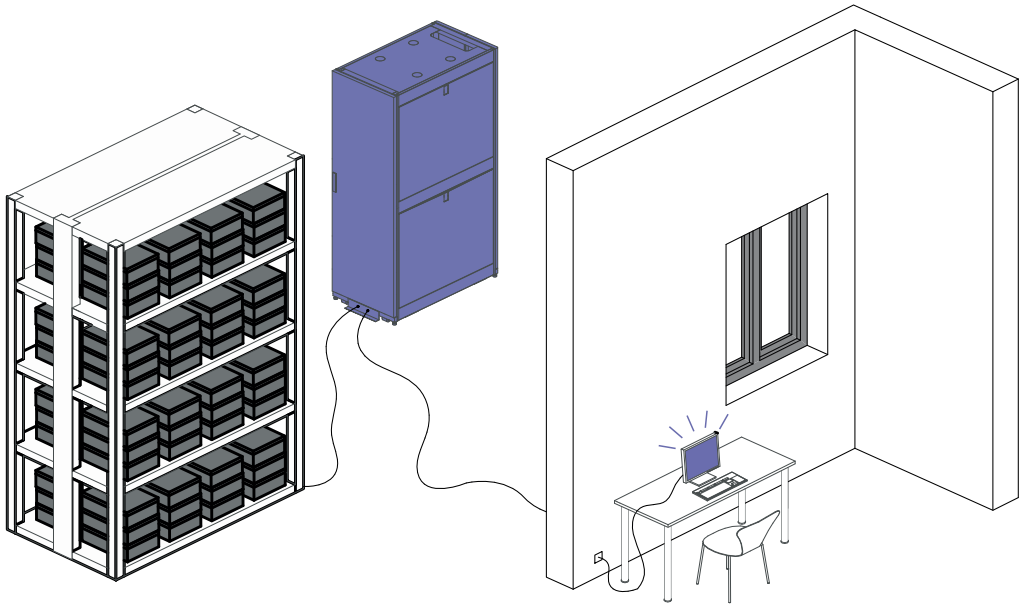


Abb.69: Digitaler Lesesaal

Trennung Archivalien

Desweiteren wird vorgeschlagen, einen Kompromiss bei der Lagerung von Archivgut zu verfolgen (s. Abb.31), indem **Papier nach Papiersorten organisiert** wird, um optimale Lagerungsbedingungen zu gewährleisten, die so aktuell durch die einheitliche Lagerung unabhängig von Material nicht gegeben sind **S13**.[121] Auch Beim Bundesarchiv ist diese Praktik noch nicht implementiert.[122]

Bei der Maßnahme wird darauf geachtet, keine Sammlungen auseinanderzureißen, um Nutzungshindernisse zu vermeiden. Dies bietet den Vorteil optimaler Lagerbedingungen und Energieeinsparungen durch Klimakorridore. Jedoch können Nachteile auftreten, wenn unterschiedliche Papiersorten innerhalb von zusammenhängenden Sammlungen vorkommen, sodass Kompromisse eingegangen werden müssen.[123]

Insgesamt betrachtet erreicht man so jedoch einen

geringeren Energiebedarf und flexible Temperaturanpassungen. Die Lagerung erfolgt nach Hadern- und Holzschliffpapier, wobei Hadernpapier unter erweiterten Korridoren lagert und länger haltbar ist, während Holzschliffpapier strenge Lagerbedingungen erfordert. Filme sollten kühl gelagert werden (siehe Kapitel 4.2).

Zusammenarbeit

Um eine umfassende und nachhaltige Planung zu gewährleisten, sollten **alle relevanten Akteur*innen aktiv einbezogen** werden (s. Abb.70). Dies beinhaltet die Berücksichtigung aktueller Forschungen und die Auswahl von verschiedenen Fachplanenden mit nachhaltigem Fokus. Die Notwendigkeit, unterschiedliche Anforderungen abzuwägen und eine gemeinsame Vision zu entwickeln, wird betont, wobei die Zusammenarbeit auf einem gemeinsamen Ziel basiert. Die Vorteile dieser partizipativen Herangehensweise liegen in der Kompromissbereitschaft, dem Einbeziehen aller Interessensgruppen und der Schaffung eines kollektiven Wissensspeichers. Jedoch können anfängliche Kosten und der Prozess der Kompromissfindung als Nachteile betrachtet werden. Das Ziel ist, die Unwissenheit zur aktuellen Forschung zu überwinden, Wissen zu transferieren und eine ganzheitliche Lösung für Herausforderungen wie den Klimawandel zu finden. Das Problem des Denkmalschutzes kann so auch erleichtert werden, wenn man sich bereits zu Beginn mit allen wichtigen Parteien auseinandersetzt und ausreichend kommuniziert **S2**.[124]

Abb.70: Zusammenarbeit

Standortwechsel MEK

Bei der nächsten Maßnahme schlagen wir vor, dass das Museum Europäischer Kulturen vom Standort Dahlem in das Außenmagazin des GStA an den Westhafen zieht, sodass die **Archivalien vom Westhafen an den Standort Dahlem** ziehen können.[125] So befindet sich das gesamte Archivgut an einem Standort und die langen Transportwege und -kosten fallen weg **S1**. Außerdem werden so die CO2-

Emissionen reduziert und das Archivgut wird beim Transport nicht beschädigt, weder durch die unterschiedlichen Klimata noch durch physische Handhabung. Es erleichtert auch generell die Zusammenarbeit an einem Ort. Der Organisationsaufwand für die Umlagerung ist allerdings zunächst hoch und es würde dafür bestenfalls eine Lösung mit Containern auf dem Grundstück des GStA geben.

8.2/ Aktive Maßnahmen

Wandheizkühlsystem

Die Integration eines **wassergeführten Wandheizkühlsystems** (s. Abb.64) an den Außenwänden des Magazins bietet vielfältige Vorteile, darunter die Vermeidung von Schimmel, flächige Wärmeabgabe, geringer Energiebedarf und die Möglichkeit zur Nutzung als Kühlsystem. Dieses System gibt ausschließlich Strahlungswärme ab, wirbelt keinen Staub auf wie eine konvektive Heizung **S9** und ermöglicht eine effiziente Raumtemperaturregulierung. Durch die Verlegung im Lehmputz wird Schimmel an den Außenwänden vermieden. Im Kontext des Klimaschutzes benötigt das wassergeführte Wandheizkühlsystem wenig Energie, reduziert klimaschädliche Emissionen und speichert Temperaturen direkt im Lehm. Das System verbessert das Raumklima. Obwohl die anfänglichen Investitionskosten höher sein können, ermöglicht die langfristige Nutzung Kosteneinsparungen.[126]

Nachtlüftung

Die Implementierung von **Nachtlüftung** (s. Abb.71) im Treppenhaus des Magazingebäudes befasst sich mit dem aktuellen Problem der manuellen Lüftung im Gebäude **S10**. Die thermische Ertüchtigung der

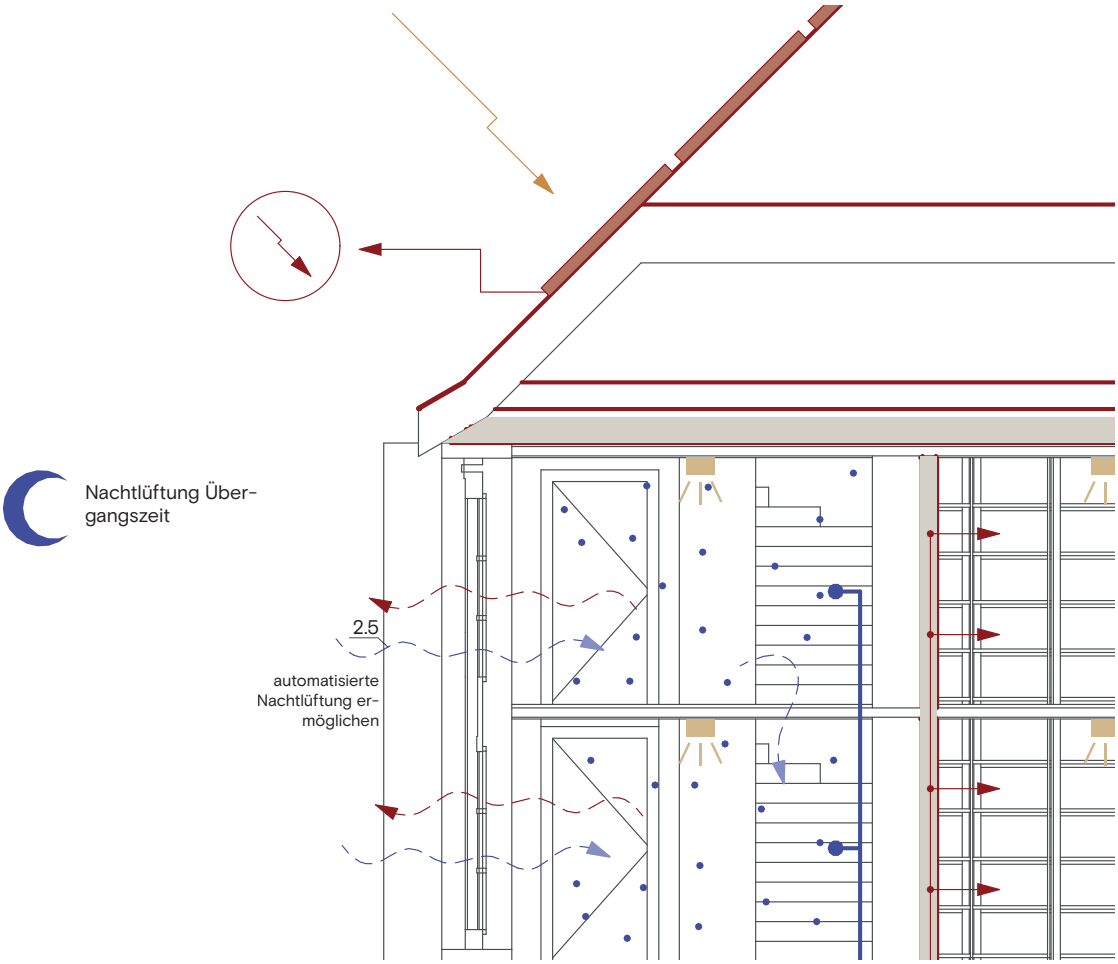


Abb.71: Detail Klimaschnitt Nachtlüftung

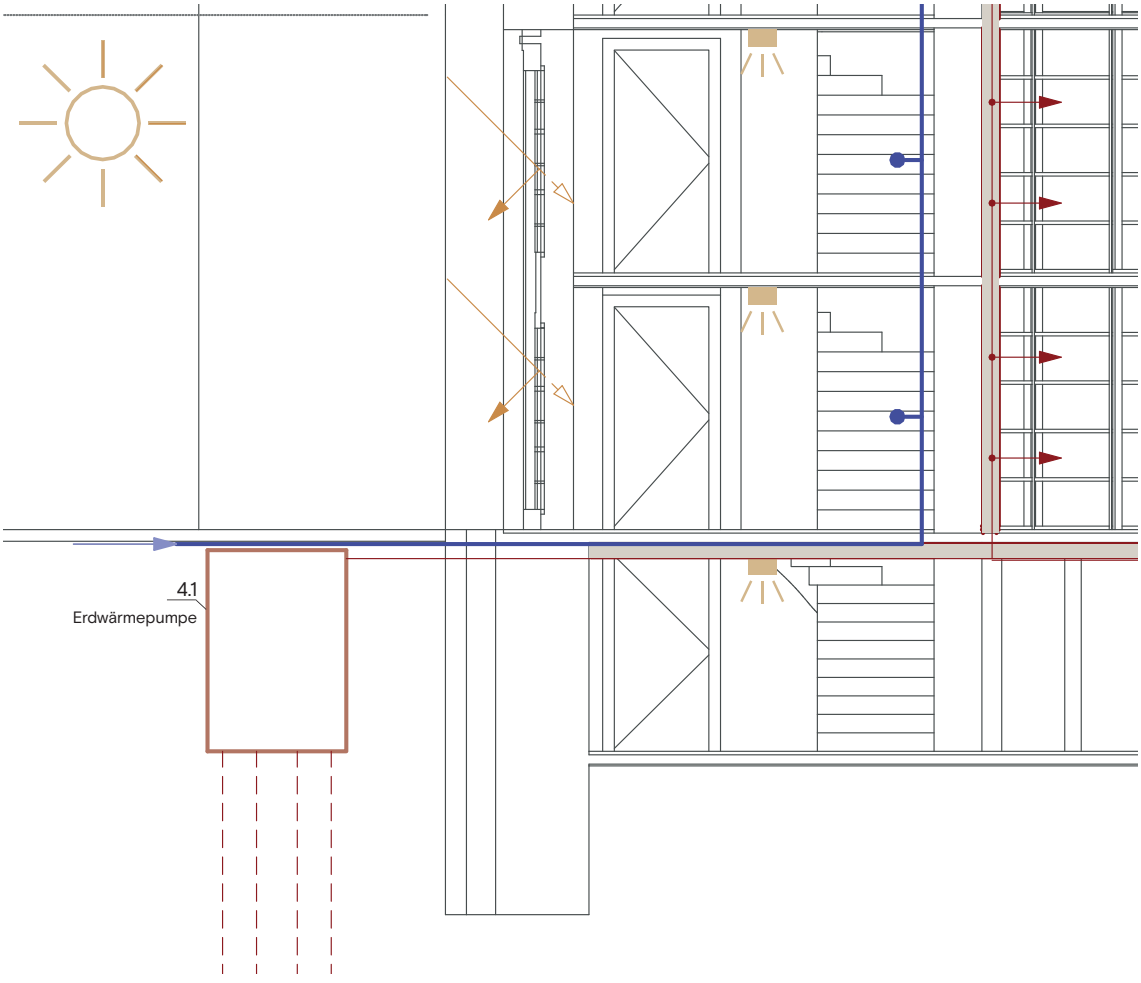


Abb.72: Detail Klimaschnitt Geothermie

Abb.73: Magazingebäude GStA

Sanierung endet vor dem Treppenhaus, sodass man darüber das Magazin sekundär belüftet. Außerdem dient es als effektive Maßnahme zur Reduzierung von Wärmestau im Sommer und als sekundärer Luftwechsel im Gebäude. Diese Maßnahme fördert einen bewussten Umgang mit Energie, indem sie auf natürliche Belüftung setzt und den Bedarf an energieintensiven Klimatisierungssystemen reduziert. Die Abhängigkeit von Klimaanlagen wird verringert, was den Gesamtenergieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen reduziert.[127] Die Maßnahme unterstützt eine gesunde Innenraumluftqualität, indem sie Schadstoffe und Feuchtigkeit entfernt und das Risiko von Schimmelbildung minimiert. Kostengünstig und technologisch wenig aufwendig bietet die Nachtlüftung eine ressourcenschonende Methode zur Gebäudebelüftung ohne zusätzliche Energiekosten.[128]

Geothermie

Die Verwendung von einer **Erdwärmepumpe** (s. Abb.72) ermöglicht eine konstante Energieeffizienz ohne Platzbedarf im Gebäude, stärkt die Autarkie und ermöglicht sowohl Heizung als auch Kühlung. Es handelt sich um ein träges System mit einer trägen Energieübergabe, sodass man ein stabiles Klima mit wenig Temperaturschwankungen erhält. Dies trägt zur Verringerung von Treibhausgasemissionen bei, fördert die Erreichung von Klimazielen und reduziert die Abhängigkeit von kohlenstoffintensiven Energieträgern. Die Nutzung von Geothermie minimiert Umweltauswirkungen im Vergleich zu konventionellen Energiequellen, schont Grünflächen und führt zu geringeren landschaftlichen Veränderungen.[129] Ausreichend Platz für die Anlage ist auf dem Grundstück des GStA gegeben. Die Restwärme kann vielseitig genutzt werden, und obwohl die anfänglichen Investitionskosten hoch sind, fallen die langfristigen Betriebskosten niedriger aus.[130]

PV-Anlage Eine weitere Maßnahme ist die Integration einer **PV-Anlage** auf dem Dach (s. Abb.75), da dies ein generelles Potential der Gebäude des GStA ist **P3**. Das Bundesarchiv Berlin hat ebenfalls eine PV-Anlage auf dem Dach.[131] So wird eine dezentrale Energieerzeugung ermöglicht und kann den Bedarf an zentralen Stromerzeugungsanlagen reduzieren. Man ist nicht mehr abhängig von fossilen Brennstoffen und die Anlage selbst hat keinen nachweisbaren Einfluss auf die Umwelt. Die Emissionen durch die Herstellung amortisieren sich während der Nutzungsdauer. Nach ihrem Lebensende können Solarmodule recycelt werden. Anfängliche Investitionskosten können hoch sein, aber über die Lebensdauer der Anlage können Betreibende erhebliche Einsparungen bei den Energiekosten erzielen, insbesondere wenn staatliche Förderprogramme verfügbar sind.[132]

Datenlogger Das Bundesarchiv hat in dem Magazingebäude an den Regalen **Datenlogger** angebracht und diese steuern die Klimaanlage und Lüftungstechnik aufgrund der Ergebnisse automatisch.[133] Da es im GStA aktuell Datenlogger gibt, diese aber nur sehr selten ausgelesen werden **S11**, wird empfohlen, eine Anschaffung dieser zu tätigen und auch die regelmäßigen Auswertungen dieser vorzunehmen, sodass die Temperatur und Luftfeuchtigkeit überprüft werden kann und eventuelle Maßnahmen getätigt werden können (s. Abb.62). So können etwaige Abweichungen erkannt werden und entsprechende Änderungen ergriffen werden. Langfristig werden so Schäden an den Archivalien verhindert und infolgedessen auch entsprechende Kosten für Restaurierung und Reparaturen.[134]

Abb. 74: Datenlogger

Diese verschiedenen Maßnahmen dienen zur optimalen Sanierung des Magazingebäudes des GStA in Hinblick auf klimafreundliche Eingriffe und Low-Tech Strategien.

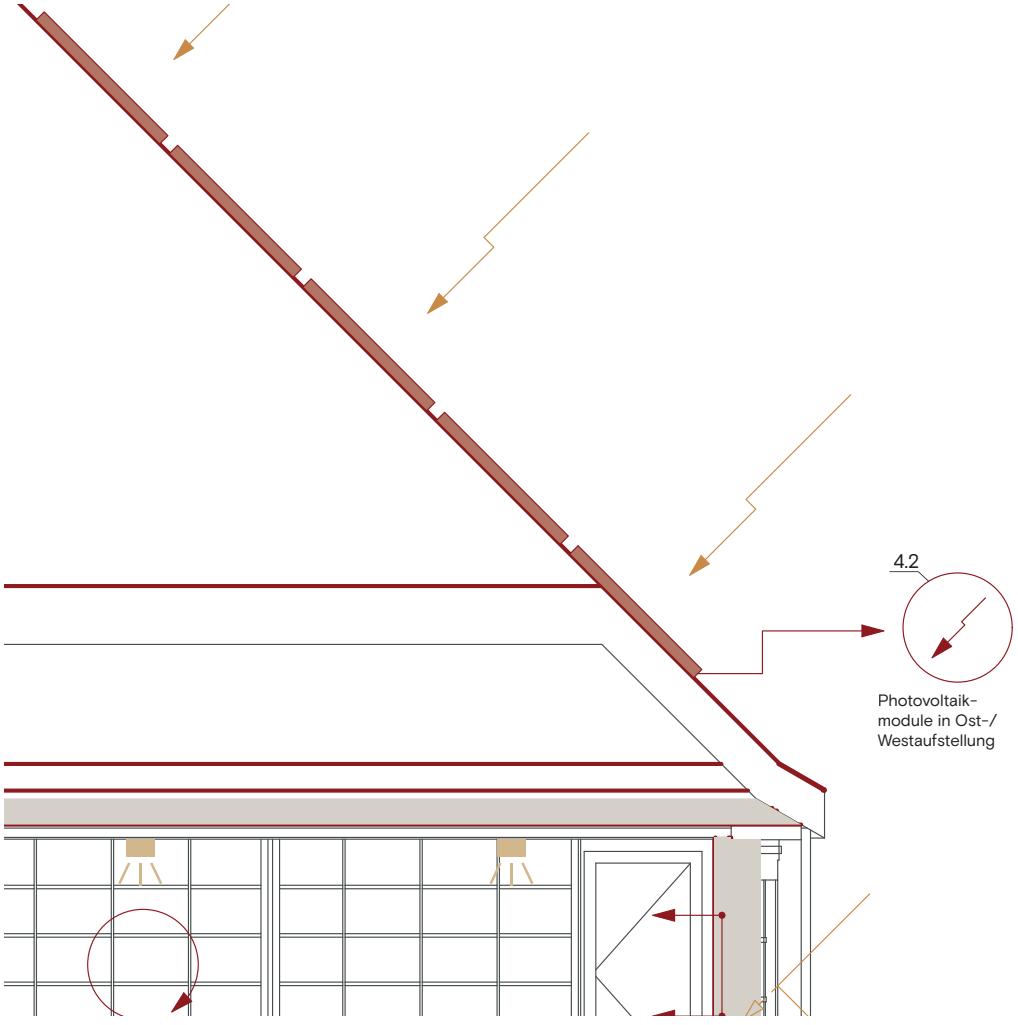


Abb.75: Detail Klimaschnitt PV-Anlage

9/ Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit unterstreicht das erhebliche Verbesserungspotenzial hinsichtlich der klimafreundlichen und energieeffizienten Betreibung von Archiven. Aufgrund ihres bedeutenden Stellenwerts in unserer Kulturlandschaft ist es von entscheidend, Archive zu erhalten, damit sie ihrer Aufgabe, das kulturelle Erbe zu bewahren, nachkommen können. Trotz dieser Bedeutung gibt es momentan nur wenige verfügbare Quellen, die sich mit der ressourcengerechten Sanierung von Archiven in Zeiten des Klimanotstands befassen. Diese Herausforderung wird zusätzlich durch bürokratische Hürden und lange Planungsphasen erschwert.

Um diesem Problem zu begegnen, hat die vorliegende Arbeit eine Analyse der aktuellen baulichen und klimatischen Situation des Geheimen Staatsarchivs und des Bundesarchivs durchgeführt. Durch genaue Beobachtung vor Ort sowie Interviews mit Expert*innen wurden die Stärken, Schwächen und Potentiale herausgearbeitet. Auf Basis dieser Analyse wurde ein allgemeingültiger Leitfaden für die Sanierung von Archiven entwickelt. Dieser Leitfaden nutzt ein einfaches Punktesystem, um zu überprüfen, welche verschiedenen Maßnahmen sich lohnen. Die einfache Anwendbarkeit auf alle Archive ist angesichts der dünnen Quellenlage äußerst wichtig und dringend erforderlich.

Die präsentierte Arbeit stellt somit ein ganzheitliches Konzept für die Sanierung des Geheimen Staatsarchivs Berlin dar (s. Abb.78). Die vorgeschlagenen Richtlinien sind universell anwendbar und ermöglichen eine individuelle Anpassung, um eine effektive Sanierung für Archive zu gewährleisten. Der Leitfaden berücksichtigt verschiedene Aspekte, von der Lagerung der Archivalien bis hin zur Digitalisierung und den Herausforderungen des sich wandelnden Klimas. Dadurch bietet er eine umfassende Strategie für die langfristige Erhaltung des kulturellen Erbes.

Die Chance, durch Interventionen wie die vorgestellten Leitlinien eine effektive und zielgerichtete Sanierung einzuleiten, besteht nicht nur beim Geheimen Staatsarchiv (GStA), sondern auch bei zahlreichen anderen Archiven. Angesichts des Klimawandels und steigender Energiepreise ist eine Veränderung der Arbeitsweise essenziell. Andernfalls könnten wichtige Kulturinstitutionen in Zukunft gefährdet sein, und große Teile der Geschichte könnten unzugänglich werden. Daher ist es von höchster Wichtigkeit, die vorgeschlagenen Maßnahmen zu implementieren, um die langfristige Zugänglichkeit und Sicherung der archivierten Informationen zu gewährleisten.

Abb.76: Detail 01 Fassadenschnitt GStA

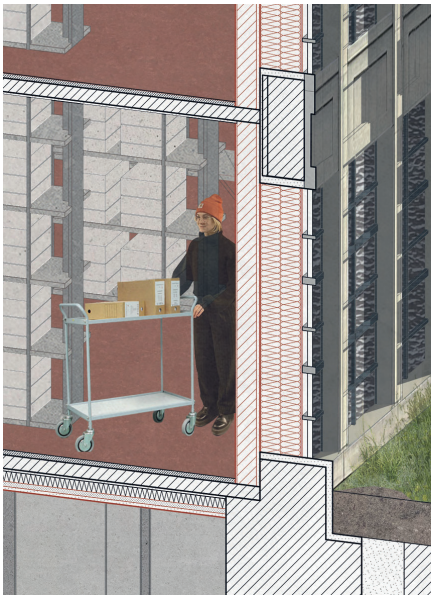


Abb.77: Detail 02 Fassadenschnitt GStA

Abb.78: Fassadenschnitt GStA

Endnoten

001 Leissner et al., 2022: 5
002 Lars Henrik Gass, 2021
003 Baars et al., 2023: 6
004 Lars Henrik Gass, 2021
005 Baars et al., 2023: 6
006 Behérycz/Wolff, 2020: 1
007 Gaulert, 2018
008 Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, n.d.
009 Franz and Lux, 2018: 1
010 Lepper et al., 2016: 1
011 Walther, 2005: 1
012 Brune, 2023: 9
013 Sven Kriese, 2023: 1_0:11h
014 Sven Kriese, 2023: 1_0:04h
015 Franz and Lux, 2018: 16
016 Lepper et al., 2016: 1
017 Sven Kriese, 2023: 1_0:11h
018 DIN Deutsches Institut für Normung e. V., n.d.: 14
019 DIN Deutsches Institut für Normung e. V., n.d.: 14
020 Bundeskonferenz der Kommunalarchive, 2022: 5
021 Gaulert, 2018: 55
022 Gaulert, 2018: 56
023 Däubler, 1995: 189
024 Däubler, 1995: 189
025 Deutscher Museumsbund e.V., 2023
026 Michalski, 2002: 7
027 DIN Deutsches Institut für Normung e. V., n.d.: 169
028 Giebenhain et al., 2017: 165
029 Giebenhain et al., 2017: 166
030 DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2011: 5
031 Lepper et al., 2016: 219

032 Brune, 2024: 0:32h
033 Brune, 2024: 0:36h
034 BauNetz, n.d.
035 BauNetz, n.d.
036 Dipl.-Ing. (FH) Architekt Tilmann Jarmer, M.A. (TUM) et al., n.d.: 25
037 Gaulert, 2018: 62
038 Hendriks, 1997: 3
039 Gaulert, 2018: 62
040 Zimmer-Amrhein and Hörz, n.d.
041 Zimmer-Amrhein and Hörz, n.d.
042 Roth, Felix, 2023
043 Bateleit, 2002: 1
044 Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, n.d.
045 Stephan Braunfels Architekten, 2007: Grundriss EG
046 Jäger et al., 2024: 0:04h
047 Lepper et al., 2016: 94
048 Jäger et al., 2024: 0:13h
049 Bundesarchiv Internet - Archivbesuch vor Ort," n.d.
050 Bateleit, 2002: 3
051 Stephan Braunfels Architekten, 2007: Grundriss 5.OG
052 Roth, Felix, 2023
053 Roth, Felix, 2023
054 Krebs und Kiefer, 2006: 67
055 Jäger et al., 2024: 0:11h
056 Jäger et al., 2024: 0:13h
057 Krebs und Kiefer, 2006: 63
058 Horschig, 2013: 46
059 Krebs und Kiefer, 2006: 46
060 Jäger et al., 2024: 0:05h
061 Stamm, n.d.
062 Denkmalschutzgesetz Berlin, n.d.: 5
063 Jäger et al., 2024: 0:13h
064 Geheimes Staatsarchiv, n.d.
065 Geheimes Staatsarchiv, n.d.
066 Geheimes Staatsarchiv, n.d.
067 Lepper et al., 2016: 94
068 Geheimes Staatsarchiv, n.d.
069 Sven Kriese, 2023: 1_0:04h
070 Geheimes Staatsarchiv, n.d.
071 Bundesamt f. Bauwesen und Raumordnung, 2021: Grundriss 1.OG

03
Kunstgewerbemuseum

KUNSTGEWERBEMUSEUM

Bewahren und Ausstellen und

Die Zukunft des kulturellen Erbes im Kunstgewerbemuseum

Das Symposium des International Council Of Museums (ICOM) postuliert in seinem Bericht 1882 einen Dualismus aus „Bewahren und Ausstellen“ als „Forderung des kulturellen Erbes in Museen“. Der Bericht konserviert die Sicht, auf die zu jener Zeit diskutierten Themen, mit denen sich Museen auseinandersetzt haben. Die enthaltenden Artikel drehen sich um kulturpolitische, konservatorische, kuratorische und organisatorische Themen. [001]

Abb.001: KGM Eingang

Heute kann man den Bericht nur noch als musumsevolutionären Zwischenschritt betrachten, denn die Themen, mit denen sich Museen auseinandersetzen müssen, haben sich erweitert. Auf heutigen Symposien vergleichbarer Art kommt man nicht mehr um Fragestellungen herum, die sich kritisch mit Museen, als Institution mit enormem Energie- und Ressourcenverbrauch, auseinandersetzen. Als öffentliche kulturelle Symbolträger unserer Gesellschaft sind gerade Museen in der Verantwortung

Steckbrief

Standort
Matthäikirchplatz, 10785 Berlin

Eigentunsverhältnis
Staatlichen Museen zu Berlin Stiftung Preußischer Kulturbesitz

Exponate
Europäisches Kunsthandwerk

Besucherzahl
51.000 (2019)

Konstruktion/Material
Struktur: Untergeschoss in Stahlbeton, Obergeschosse als Stahlbeton-Skelettbauweise
Außen: massives Ziegelmauerwerk, teilweise Glasfassade Innen: Sichtbeton

Bruttogeschossfläche
13000m2

Planer·innen + Baujahr
Rolf Gutbrod, 1985

Nutzung
Ausstellung, Forschung, Veranstaltungen

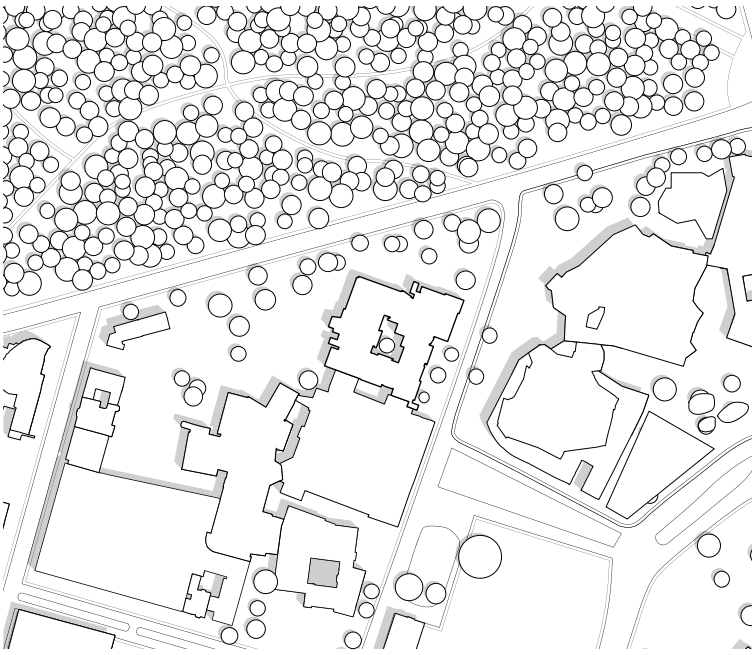


Abb.002 Lageplan 1:5000

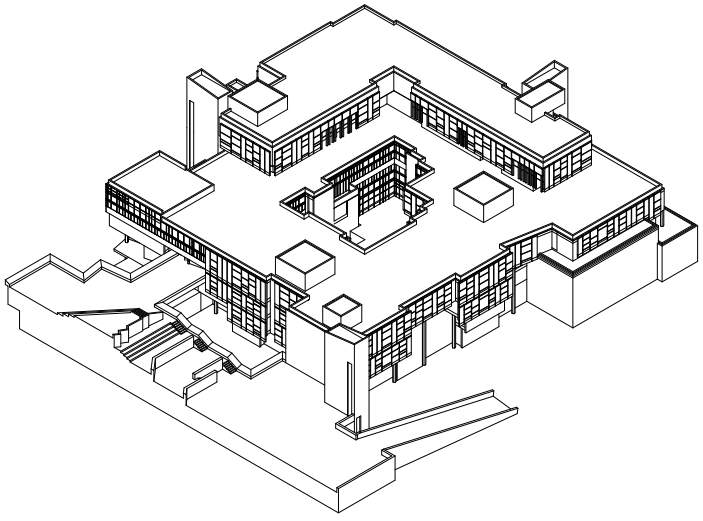


Abb.003 Axo KGM

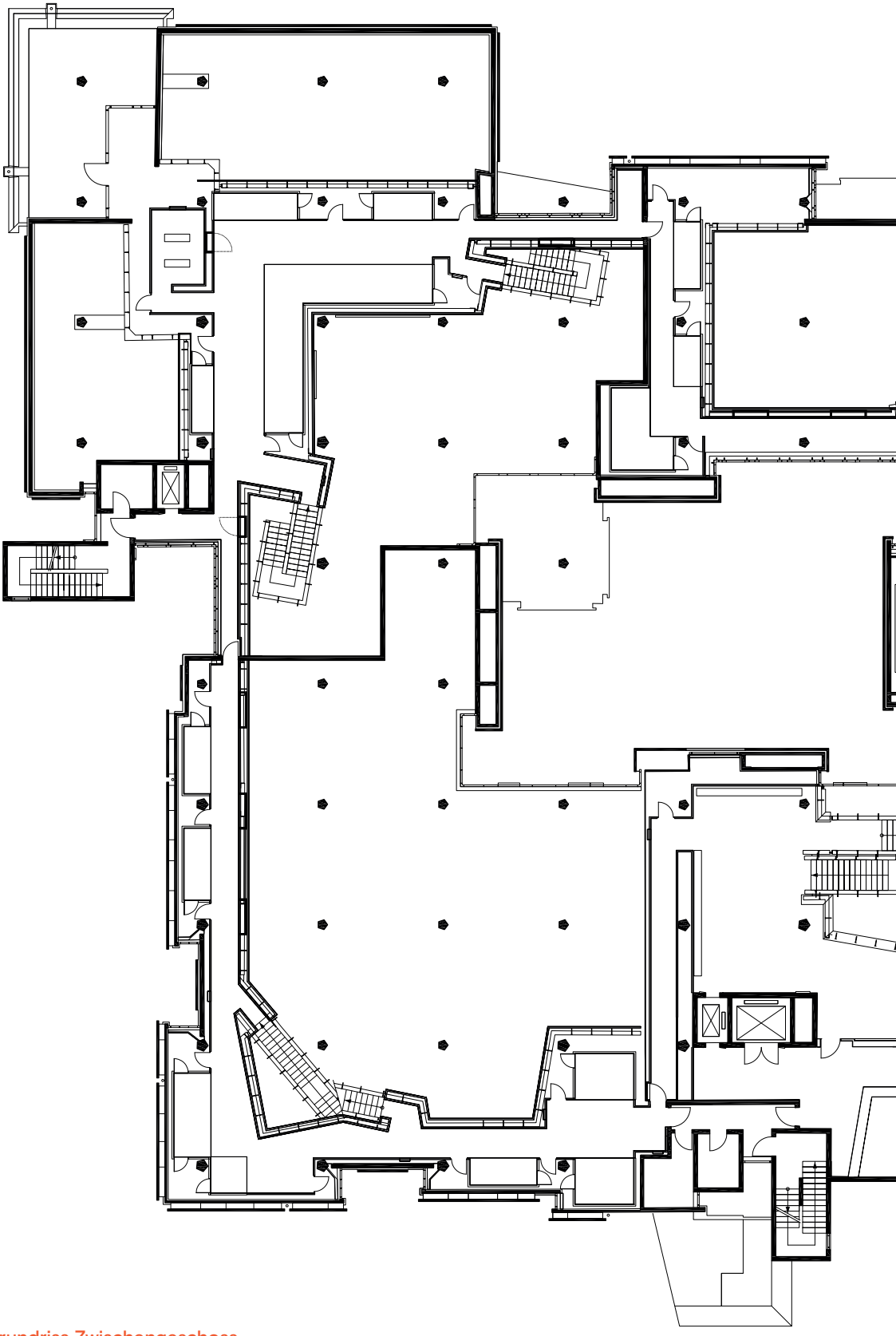
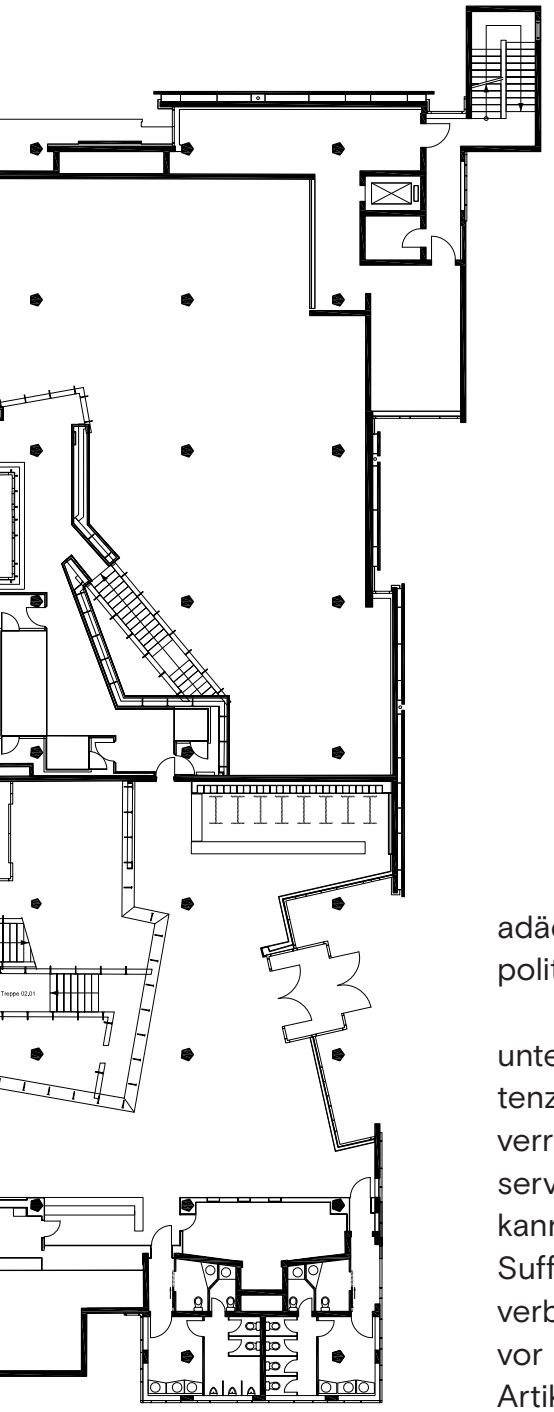


Abb.004 Grundriss Zwischengeschoss



adäquate Antworten auf drängendste gesellschaftspolitische Fragen zu versuchen.

Alle bereist damals diskutierten Bereiche unter „Bewahren und Ausstellen“ haben dabei Potenzial den Energie- und Ressourcenverbrauch zu verringern. Die Kuration kann sich ändern, die Konservierung kann sich ändern, die innere Organisation kann sich ändern. Es ist an der Zeit, dass Museen Suffizienter werden, selbstkritisch werden, weniger verbrauchen, mehr einsparen, auch wenn es die zuvor postulierten Grundsätze angreift. Die folgenden Artikel beschäftigen sich mit verschiedenen Potenzialen für das Kunstgewerbemuseum in Berlin, die das Museum zu einem Gebäude machen könnten, dass sich zeitgemäß in die kulturelle Museumslandschaft Berlins integriert.

Institution

Seit ihren Anfängen haben sich Museen immer mit zwei Hauptaufgaben befasst: Bewahren und Ausstellen. Mit der Klimakrise und der Energieknappheit sind die Museen nun mit einem dritten Problem konfrontiert: dem Energieverbrauch.Das Berliner Kunst-

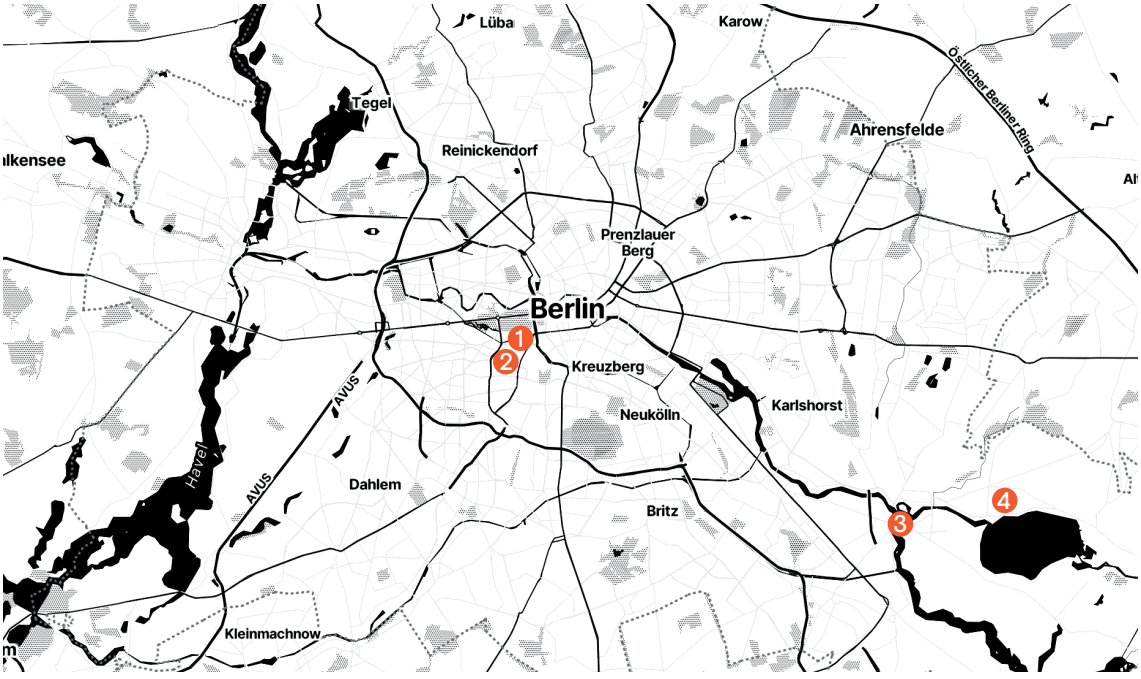


Abb.005 Lageplan der Depots (StadiaMaps)

1 Kunstgewerbemuseum
2 Piazzetta
3 Schloss Köpenick
4 Zentraldepot der Staatlichen Museen zu Berlin

Bewahren: Hier oder Dort?

gewerbemuseum wurde erst 1867 als Deutsches Gewerbe-Museum zu Berlin eröffnet.[002] Nach seinen vielen Umzügen (Martin-Gropius-Bau im Jahr 1881, Berliner Schloss im Jahr 1921, Schloss Köpenick und Schloss Charlottenbrug nach der Krieg), ist das Museumsneubau schließlich 1985 am Kulturforum zu sehen.[003] Jetzt besitzt es eine Sammlung von rund 94.000 Exponaten,[004] darunter sind eine Vielfalt an Materialien und Formen des Kunsthandwerks, der Mode und des Designs vom frühen Mittelalter bis zur Gegenwart.[005]

Allerdings wurden nur 8 - 10 % der Sammlung in der Fläche von 7.000 Quadratmetern ausgestellt.[006] Andere der Sammlungen befindet sich in der Archive - eine so große Menge wird sicherlich nicht am gleichen Ort aufbewahrt. Die Depots befinden sich im Museumsgebäude, auf dem Parkplatz unter der sogenannten Piazzetta (dem Platz direkt vor dem Museum),[007] im Schloss Köpenick,[008] und im Zentraldepot der Staatlichen Museen zu Berlin in Friedrichshagen.[009]

Die Flächen unter der Piazzetta am Kulturforum werden seit 25 Jahren als Möbeldepot benutzt. „Die unterirdische Halle ist trocken und angemessen temperiert. Das Klima ist stabil.“[010] Als die frühere Direktorin Sabine Thümmler entdeckte, dass die Artefakte in der Tiefgarage nicht klimabedroht waren, war es vielleicht an der Zeit zu erkennen, dass ein stabilen Konservierung im Depot auch vielen Klimaanlagen brauchen. **Die über ganz Berlin verstreute Depothäuser bedeutet natürlich auch mehr Energieverbrauch. Auch die Verpackung und Transport zwischen Depot, Ausstellungshalle und Werkstatt sind Kostenfaktoren.**

Abb.006 Restaurierung im Kunstgewerbemuseum

Bewahren, Ausstellen und Forschen sollte räumlich zusammen organisiert sein, nicht nur zum Zweck der Energieeinsparung sondern auch als eine Potenzial und Redefinition des heutigen Museums: „Wir können anhand der Objekte, die wir haben, die wir sammeln, den Zusammenschluss zwischen diesem Fachpublikum und den Besucherinnen, die einfach interessiert sind daran, und dem Fachwissen, dass die Kuratorinnen und die Restauratorinnen hier haben, (Abb.2) da können wir genau diesen Zusammenschluss bilden," meinte Sibylle Hoiman, die Direktorin des Kunstgewerbemuseums. Für diese Knüpfungspunkte, das architektonische Design oder Gestaltung eine ganz große Kraft hat.[011]

Ausstellen: Optimierung oder Scheitern?

Das Museumsgebäude entstand bis 1985 nach den Entwürfen von Rolf Gutbrod, einem der führenden deutschen Architekten der 1960er-Jahre. Ziel war dass, während das Gebäude nach außen geschlossen wirkt, empfängt es den Eintretenden mit einem offenen Treppenhaus und großzügigen Ausstellungsräumen.[012]

Aber aufgrund des brutalistischen Stils von innen nach außen und des Hin und Her während des Entwurfs- und Bauprozesses, die Ausstellung des Kunstgewerbemuseums war am ungeliebsten bei der Museen in Tiergarten.[013]

Kritik war wie folgende seit seiner Eröffnung im Jahr 1985: „Wer heute über das Berliner Kulturforum spottet, meint vor allem das Kunstgewerbemuseum."[014] „In einem funktional wie formal so mißlungenen Kulturbau kann sich doch die Kultur der Stadt und die Kunst nicht repräsentieren."[015] „ … gilt das Kulturforum als Problemkind unter Berlins Kulturorten, als verbaute und unbelebte Architekturödnis."[016]

Abb.007 Ausstellungshalle seit 1985

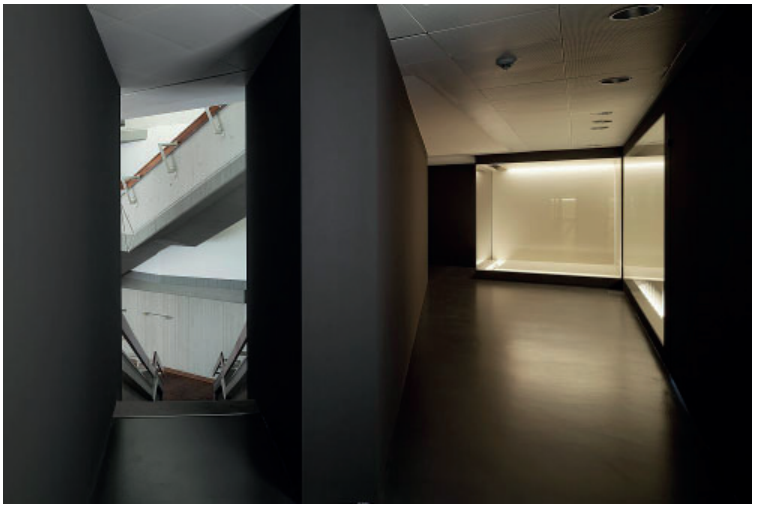


Abb.008 Modegalerie seit 2014

Nach 20 Jahren der Kritik begann das Museum mit seinem Kampf um die Umgestaltung. Als das Museum 2014 wiedereröffnet wurde, wurde der Umbau von Kühn Malvezzi jedoch immer noch als ein Scheitern angesehen. Sie konnten nicht alle nachträglichen Fehlentscheidungen rückgängig machen, aber konzentrierten sich auf der Modeabteilung.[017] Es ist auf der Ebene der ursprünglichen Vermittlungsgalerie, wo man hatte den Blick auf die Werke aus unterschiedlichen Höhen, die eben offen war, aber nun ganz geschlossen mit Wände und Anzeigefenster sein.[018] (Abb.4)

Diese räumliche Umgestaltung hat den Museum leider nicht gerettet. Das Gebäude von Rolf Gutbrod war Fragment geblieben und das, was Kühl Malvezzi gemacht hat, ist eben auch Fragment geblieben und das merkt man eben.[019]

Abb.009 Jahresbericht 2022

Im Vergleich zu anderen staatlichen Museen zu Berlin, das Kunstgewerbemuseum habt heute relativ wenig Besucher. Laut dem Jahresbericht (Abb.009) aus staatlichen Museen zu Berlin ist das Besuchszahl im Jahr 2022 nur etwa 54.000, weniger als jedes der Museen in Mitte oder Charlottenburg.[020] Im Gegensatz dazu hat die Neue Nationalgalerie, die ebenfalls in Tiergarten sein, mehr als 394.000 Besucher.[021] In Kunstgewerbemuseum scheint das Geräusch der Klimaanlagen, die wie üblich in der ganz leeren Ausstellungshalle laufen, von Energieverschwendung zu sprechen.

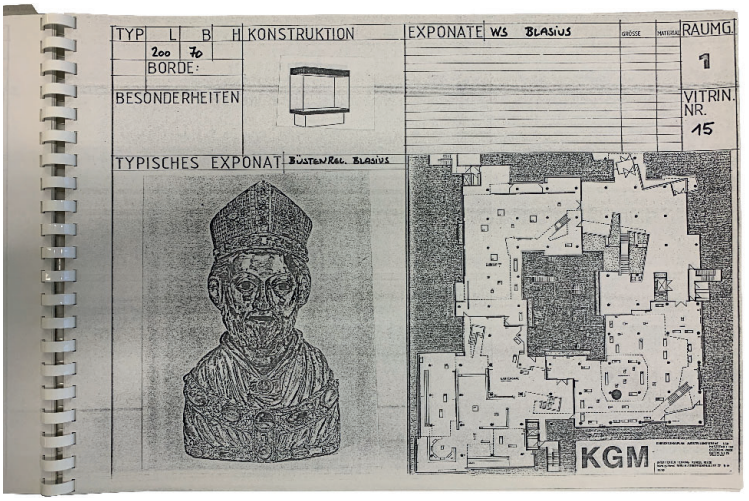


Abb.010 Kuratorisches Logbuch

Abb.011 Vitrinen 2024

Verbrauch: Besucher oder Objekte?

Und wie viel Energie kostet das Kunstgewerbemuseum? Wir haben zwar keine genauen Zahlen über den Energieverbrauch der einzelnen Depots und Museumsgebäude, aber die Statistiken über Kulturforumsensemble und die Neue Nationalgalerie sind deutlich - der Stromverbrauch beträgt 6.000.000 kWh pro Jahr, was 2.200 Haushalten entspricht; der Heizungsverbrauch beträgt 5.220.000 kWh pro Jahr, was 450 Haushalten entspricht.[022]
Während eine normale Familie darum kämpft, die Energiekosten zu senken, sollten auch Museen die Pflicht übernehmen, den Energieverbrauch zu minimieren. Aus kuratorischer Sicht könnten mehr gelagerte Objekte ausgestellt werden, wodurch Depoträume verkleinert werden und damit der Energieverbrauch verringert werden könnten.

„Wir können mit unserer eigenen Sammlung viel mehr in den Vordergrund schieben.“ sagte Hoiman.
Aber wie? Im Ausstellungshalle des Kunstgewerbemuseums könnten mehr Sammlungen in einer viel höheren Dichte gezeigt werden, wie zum Beispiel in Multi-Schichtigen Vitrinen (Abb.012), statt wie heute, in den alten Vitrinen von vor fast 30 Jahren (Abb.010, 011).[023]

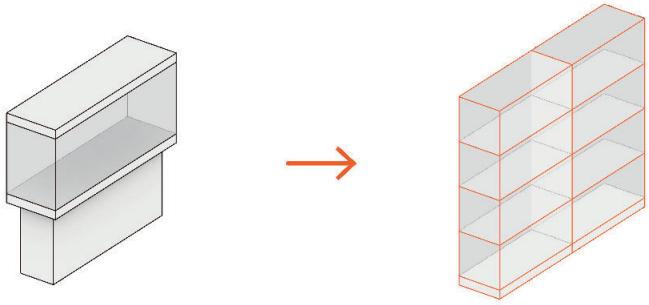


Abb.012 Potenziale Vitrinen

Aufgrund der Konservierung der Materialien benötigen die Sammlungen ein bestimmtes und stabiles Klima, die Besucher jedoch nicht. **Daher sollten sich Temperatur und Luftfeuchtigkeit in den Ausstellungsräumen eher an den Objekten als an den Menschen orientieren,** insbesondere für Kunstgewerbemuseen mit weniger Besuchern im Inneren.

Der Schwerpunkt der Ausstellung im Kunstgewerbemuseum könnte neu definiert werden, von der Besuchserfahrung des Publikums hin zum Erhaltungszustand der Objekte. Schließlich könnte die Ausstellung zu einer Art der Open Storage werden, wo Bewahren, Ausstellen und Forschen sind zusammengesetzt. (Abb. 013) Am wichtigsten ist es, Energie zu sparen.

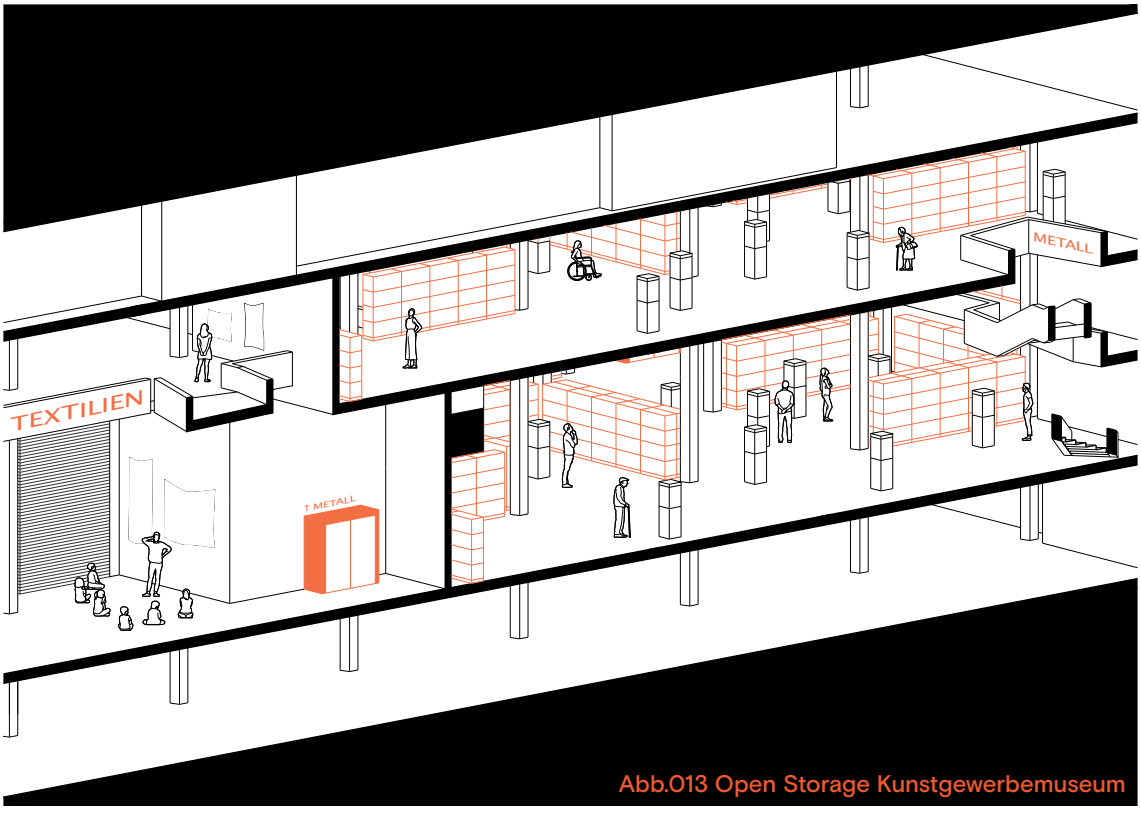


Abb.013 Open Storage Kunstgewerbemuseum

Sammlung

Bewahren: Die Sammlung als Gedächtnis

"Museums have a duty to acquire, preserve and promote their collections as a contribution to the safeguarding of natural, cultural and scientific heritage."[024]

Um diesen Ansprüchen zu entsprechen, sollte ein Museum nach folgendem einfachen Grundsatz konzipiert werden:

„We unterstand that museums are made for collections and that they must be built from inside to outside, shaping the container according to the content"[025]

Zunächst mag des eben genante Prinzip banal und offensichtlich anmuten, doch eben diese Bedingung stellt die Museen vor eine große Herausforderung. Dies hängt zum Einem mit der Definition des Begriffs der Sammlung zusammen und wirkt sich somit auch auf die einzelnen Objekte aus, aus welchen sie bestehen. So lässt sich der Sammlungsbegriff in drei unterschiedlichen Modellen betrachtet.

Eine Möglichkeit der Definition der Sammlung besteht in ihrem Ursprung aus wissenschaftlichen Motiven. Unter diesem Gesichtspunkt wird die Sammlung sowohl als Ergebnis, als auch als Quelle eines wissenschaftlichen Programms, dessen Ziel die Erfassung und Erforschung ist, ausgehend von den materiellen und immateriellen Zeugnissen des Menschen und seiner Umwelt. Dieses Kriterium unterscheidet jedoch nicht zwischen dem Museum und der Privatsammlung.

Die Definition des Begriffs Sammlung kann auch aus einer allgemeineren Perspektive betrachtet werden, um sowohl Museen als auch private Sammlungen miteinzubeziehen. Hierbei steht der materielle Aspekt der Sammlung im Zentrum. Da die Sammlung aus materiellen Objekten besteht, ist sie

als der Ort definiert, an dem sich diese befindet.

„Any group of natural or artificial Objects that are held temporarily or permanently outside the circuit of economic activity, subject to special protection in an enclosed place designed for this purpose, and displayed on view.“[026]

Pomian definiert die Sammlung also durch ihren symbolischen Wert. Der Gegenstand verliert seinen Gebrauchswert oder seinen Wert als Tauschobjekt und wird zum Bedeutungsträger.

Die jüngste Entwicklung der Museen, insbesondere die Bedeutung des immateriellen Erbes, hat den allgemeineren Charakter der Sammlungen hervorgehoben und gleichzeitig neue Herausforderungen offengelegt. Immaterielle Sammlungen bestehend aus, traditionellem Wissen, Ritualen und Mythen in der Ethnologie oder Performances in der zeitgenössischen Kunst, haben zur Entwicklung neuer Systeme des Sammelns geführt. Die materielle Beschaffenheit der Objekte wird zum Teil zweitrangig. Die Dokumentation des Sammelprozesses, die in der Archäologie und Ethnologie schon immer von großer Bedeutung waren, wird nun zur wichtigsten Information. Diese Informationen sind nicht nur Teil der Forschung, sondern auch Teil der Kommunikation des Wissens an die Öffentlichkeit.[027]

Die Sammlung stellt das Herz des Museums dar. Möglichst allumfassend, vollständig und dem neusten Stand der Forschung entsprechend, soll sie sein. Seit jeher wachsen sie somit stetig, um diesen Ansprüchen gerecht zu werden. Doch dieses Ausmaß stellt die Museen vor enorme Herausforderungen, die dazu führen, dass die Sammlungen ihren eigentlichen Zweck nicht länger erfüllen können. Die zum Teil gewaltige Größe führt schließlich dazu, dass sich die Institutionen nicht länger mit der geforderten Sorgfalt um ihre Objekte kümmern können. Eine fachgerechte Lagerung, Dokumentation und Kon-

servierung wird mit zunehmender Größe zu einer Herausforderung.

„Too many collections are unused - not displayed, published, used for research, or even understood by the institutions that care for them.“[028]

Warum verfolgen die Museen weiterhin das Ziel ihre Sammlungen stetig zu vergrößern, wenn sie mit derartigen Problemen konfrontiert sind?
Das Konservieren der Sammlungsobjekte ist eine zentrale Aufgabe eines jeden Museum. In viele Fällen bedeutet dies ein präzise kontrolliertes Raumklima. Doch die Anforderungen der Objekte an die raumklimatischen Bedingungen sind vielfältig. Sie werden in erster Linie von den spezifischen Materialeigenschaften der Museumsobjekte bestimmt und unterscheiden sich zumal stark voneinander. Raumluftteperatur, Raumluftfeuchte, Luftbewegung und Strahlenbelastung dürfen sich nur in einem bestimmten definierten Korridor befinden. Diese Klimakorridore geben messbare physikalische Richtwerte für die Umgebungsbedingungen vor. Seit den 1960er Jahren vertrauen Museen auf technische Anlagen um diese klimatischen Bedingungen zu erfüllen. Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik sind vermeintlich unabdingbar. Besondern wenn Sammlungen Kern eines Museums sind, fällt den Konservatoren, Restauratoren und Kuratoren eine wichtige Rolle zu, um der Aufgabe des Bewahrers gerecht zu werden.[029]

Auch das Kunstgewerbemuseum Berlin steht vor diesen Herausforderungen. Die Sammlungen des KGM vereinen eine enorme Vielfalt an Materialien und Formen des Kunsthandwerks, der Mode und des Designs vom frühen Mittelalter bis zur Gegenwart. Besonders berühmt ist das Haus für seine erlesenen Werke sakraler Schatzkunst des Mittelalters: Meisterhafte Goldschmiedearbeiten wie das Bursenreliquiar aus dem Dionysius-Stift in Enger/Her-

Abb.014 Auswahl Sammlung KGM

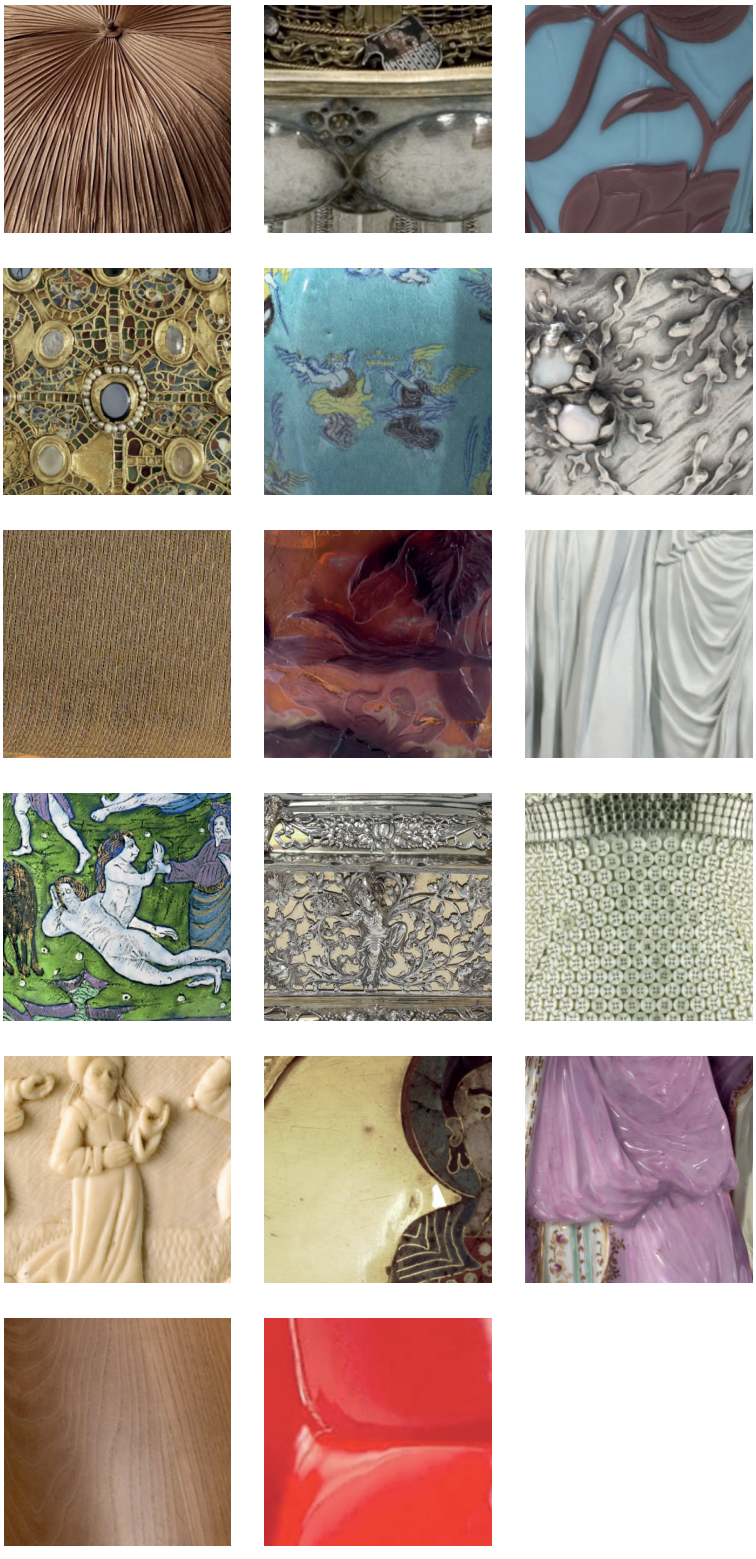


Abb.015 Materialvielfalt im KGM

ford sowie das Kuppelreliquiar und der Tragaltar des Eilbertus aus dem Welfenschatz haben Weltgeltung erlangt.[030]

Die Sammlung des Museum umfasst in etwa 94.000 Objekte. Von diesen befinden sich nur 8% bis 10% in Ausstellung. Der Rest der Sammlung ist in Depots vor Ort oder in weiteren Dependancen eingelagert. So nutzt das KGM eine Teil der Tiefgaragenfläche des Hauses, der sich unter der Piazetta befindet, als Depot für Möbel, Mode, Textil, Keramik und Metall. Um eine raumklimatische Kontrolle des Depots zu ermöglichen wurde hierfür eine provisorischen Klimaanlage installiert. Doch neben der enormen Größe der Sammlung stellt die Materialvielfalt die größte Herausforderung dar. Holz, Metall, Keramik, Gals und Vieles mehr befindet sich unter den Objekten. Eine besondere Herausforderung stellen hybride Materialzusammensetzungen dar, wie zum Beispiel eine Kombination von verschiedenen Metallen und Hölzern in einem Objekt.

Abb.016 Welfenschatz

Um den hohen Ansprüchen der Objekte gerecht zu werden, verfolgt das KGM zum heutigen Zeitpunk die Strategie, das gesamte Museumsgebäude durch aufwändige Klimatechnik zu konditionieren. Jeder Ausstellungsraum muss hierzu den selben hohen Anforderungen der sensibelsten Stücke der Sammlung genügen.[031]

So will das Museum seinen Aufgabe des Bewahren der Objekte und dem in ihnen verkörperten Wissens nachkommen, generiert dadurch jedoch gleichzeitig einen enorm hohen Energieverbrauch.

Ausstellen: Die Sammlung als Kommunikator

Im Museumskontext wird Kommunikation sowohl als Präsentation von Forschungsergebnissen zu den Sammlungen (Kataloge, Artikel, Konferenzen, Ausstellungen) als auch als die Bereitstellung von Informationen über die Objekte in den Sammlungen (die Dauerausstellung und die mit ihr verbundenen Informationen) verstanden. Diese Interpretation sieht die Ausstellung sowohl als integralen Bestand-

teil des Forschungsprozesses, als auch als Element eines allgemeineren Kommunikationssystems, welches zum Beispiel wissenschaftliche Publikationen mit einschließt. Die Anwendung des Begriffs Kommunikation auf die Museen ist jedoch nicht offensichtlich und erst seit 2007 in der Definition der ICOM enthalten. Diese Definition besagt nun, dass ein Museum das materielle und immaterielle Erbe der Menschheit erwirbt, bewahrt, erforscht, kommuniziert und ihrer Umwelt zum Zwecke der Bildung, des Studiums und des Vergnügens zu Verfügung stellt. Bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts bestand die Hauptfunktion eines Museums lediglich darin, gesammelte Kultur- oder Naturschätze zu bewahren und gegebenenfalls auszustellen, ohne dass damit ausdrücklich die Absicht verbunden war zu vermitteln, d. h. eine Botschaft oder Information an ein Publikum zu weiterzugeben.

Die Diskussion über die vom Museum verwendeten Kommunikationsmethoden wirft die Frage der Transmission auf. Der chronische Mangel an Interaktivität in der Museumskommunikation veranlasst dazu, sich zu fragen, wie man den Besucher aktiver machen könnte, indem seine Beteiligung erstrebt wird. Natürlich lassen sich die Beschriftungen oder sogar der Handlungsstrang entfernen, so dass das Publikum seine eigenen Überlegungen anstellen kann, während es sich durch die Ausstellung bewegt, aber das würde die Kommunikation nicht interaktiv machen. Die einzigen Orte, an denen ein gewisses Maß an Interaktivität entwickelt wurde (wie der Palais de la Découverte, die Cité des sciences et de l'industrie in Paris oder das Exploratorium in San Francisco), scheinen mit Vergnügungsparks vergleichbar zu sein, die Spaßattraktionen entwickeln. Es scheint jedoch, dass die eigentliche Aufgabe des Museums eher in der Vermittlung liegt, verstanden als einseitige Kommunikation, damit sich jeder Mensch das kulturelle Wissen aneignen kann, das sein Menschsein bestätigt und ihn in die Gesellschaft einordnet.[032]

Die parallele Verschiebung von positivistischen Übertragungsmodellen in der Kommunikations- und Lerntheorie hin zu Modellen, die "Menschen als aktive Gestalter sozialer Umwelten anerkennen“[033] ,ist Teil einer umfassenderen postmodernen Haltung, die die Realität als plural und relativ, als soziales Konstrukt, das Veränderungen unterworfen ist, betrachtet.

Für Museen bedeutet dies, dass sie die Besucher*innen als Teilnehmer an der Bedeutungserstellung, als Akteure in den vom Museum geförderten Kommunikations- und Lernprozessen begreifen. Im Sinne einer verkörperten Erfahrung werden die Besucher*innen somit als Figuren gelesen, die es dem Museumsraum, der Architektur und den Objekten ermöglicht, zu kommunizieren, bewohnt zu werden und einen Wert anzunehmen. Die Besucher*innen fungieren als Vektor, der es ermöglicht, dass sich Bedeutung durch Bewegung entwickelt und Elemente entsprechend persönlicher, sozialer und physischer Faktoren miteinander verknüpft. Während das Museum der Vermittler der Kommunikation ist, mit anderen Worten das Medium, sind die Besucher*innen das aktivierende Element des kommunikativen Prozesses, durch einen Prozess der Auswahl, der Rezeption, der Regeneration von Ideen.[034]

Das Kunstgewerbemuseum macht sich ebenfalls diese Methoden zu Nutze. Bewegung spielt in der Architektur des Gebäudes eine zentrale Rolle. So wurde der Ausstellungsbereich des Museums von Rolf Gutbrod mit drei wesentlichen Geschossebenen konzipiert. Erdgeschoss und Obergeschoss bilden hierbei die größte Fläche für die Ausstellung. Zwischen diesen Ebenen befindet sich die Vermittlungsgalerie. Dieses Zwischengeschoss verbindet die beiden weiteren Ebenen des Hauses miteinander und ermöglicht es den Museumsbesucher*innen die Exponate aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und somit durch den eigenen Bewegungsablauf Verknüpfungen zu bilden.

Abb.017 Treppenraum/Foyer KGM

Des Weiteren verbinden zahlreiche Treppen und Lufträume die Genosse auf physische Weise miteinander und formulieren Kreuzungspunkte im Gebäude aus, die sich mit einem Landschaftspark vergleichen lassen. Hierbei spielt auch das großzügige und zentrale Treppenhaus eine wichtige Rolle. Die Ausstellung führt einen auf jeder Etage eine halbe Runde durch das Gebäude. Anschließend werden

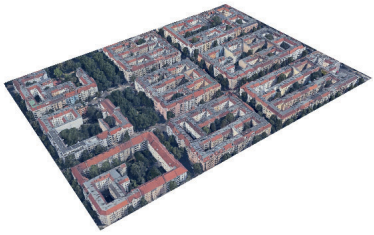
die Besucher*innen wieder vor eine Entscheidung gestellt: Wie soll ich meinen Weg fortsetzten? Dieser Entscheidungsprozess ist essenziell und gibt währende dem Weg durch die Ausstellung immer wieder die Möglichkeit selbst zu Entscheiden. Gleichzeitig reflektieren die Besucher*innen das Gesehen beim durchwandern des Gebäude und verfestigen ihre eigenen Gedanke. Erkenntnisse können so leichter gewonnen werden.[035]

Verbrauchen: Die Sammlung in den planetaren Grenzen

Damit die Sammlung ihren Eigenschaften bezüglich des Bewahren und Ausstellen gerecht werden kann, ist sie zur gleichen Zeit aber auch vor ein Verbraucher. Im Gegensatz zu den beiden anderen Eigenschaften, ist das Verbrauchen allerdings kein integraler Bestandteil des Sammlungsgedanken. Erst seit den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts haben klimatechnische Anlagen ihren Weg in die Museen gefunden. Nur 60 Jahre später sind Museen ohne Technik kaum mehr vorstellbar. Doch die Alternativlosikgkeit dieser Gerätschaften ist ein Trugschluss. Hierzu könne die Praktiken der Konservierung der Museen vor der Einführung der Vollklimaanlagen und eng definierten Klimakorridore herangezogen werden. Zumal diese Vorgaben oft nicht in der Konservierung begründet sind, sondern ihren Ursprung in den komplexen Leihverträgen der Museen und Ausstellungshäuser haben.

Die Museen des Kulturforums, wovon das KGM ein Teil ist, besaßen im Jahr 2022 eine Stromverbrauch von ca. 6.000.000 kWh/Jahr. Dies entspricht der gleichen Menge von etwa 2.200 Haushalten. Der Heizenergiebedarf beläuft sich auf etwa 5.220.000 kWh/Jahr. Dem Äquivalent von ca. 450 Haushalten.[036]

Stromverbrauch
6.000.000 kWh/Jahr



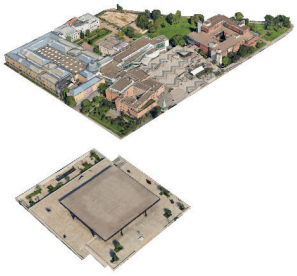
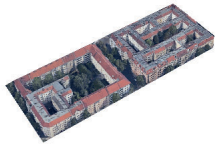


Abb.018 Stromverbrauch Kulturforum

2.200 Haushalte

Kulturforum

Heizenergiebedarf
5.220.000 kWh/Jahr



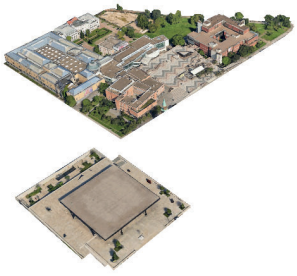


Abb.019 Heizenergiebedarf Kulturforum

450 Haushalte

Kulturforum

Diese Verbräuche müssen hinsichtlich der Rolle der Institutionen in unserer Gesellschaft, der Nachhaltigkeit und den planetaren Grenzen hinterfragt werden. Denn durch das Bewahren entstehen zahlreiche Zielkonflikte mit dem Leitbild der Nachhaltigkeit. Die Auswirkungen auf den Klimawandel durch energieintensive Museumsgebäude sind nur ein Beispiel dafür. Die Aufgabe des Bewahrers muss

demnach auch in einer globalen Dimension gedacht werden. Schließlich werden das kulturelle Erbe und Sammlungen nicht nur in einem Museum, sondern letztlich auf der Erde aufbewahrt. Nachhaltigkeit und Klimaschutz können daher als die endgültige präventive Konservierung verstanden werden.[037]

Im Hinblick auf eine Reduktion des Energieverbrauchs geht es vor allem darum zu ermitteln wie groß der Bereich der Temperatur- und Feuchitgkeitsschwankungen seine kann, ohne die Objekte einem inakzeptablen Risiko auszusetzen.[038]

Inspirieren: Die Potenziale eines neuen Sammlungsverständnis

Memory institutions und Museen im Besonderen nehmen eine wichtige Rolle in unserer Gesellschaft ein. Neben dem Sammeln und Bewahren des kulturellen Erbes der Menschheit sind sie zudem Kommunikatoren dieses Wissens an die Allgemeinheit. Dadurch besitzen sie eine Vorbildrolle in ihrem Umgang mit diesem Erbe/Wissen und dem damit einhergehenden Ressourcenverbrauch. Neben einem verantwortungsvollen Umgang, ist auch die Vermittlung nach außen entscheidend.

„Museums have worked hard over the last couple of decades - and with considerable success - to transform their image from fusty places focused on the past, into forward looking engines of social engagement and agents of change.“[039]

Auch sollte es Ziel der Museen sein durch eine intelligente Gestaltung der Ausstellung die hinter den Kulissen getroffenen Entscheidungen sichtbar zu machen. So können sie eine Quelle der Inspiration werden.

Angewandt auf die Sammlung des Kunstgewerbemuseum kann diese Haltung eine Neuordnung der Ausstellung bedeuten. Anders als in der vorherrschenden Konzeption, die auf einer chrono-

logischen Ordnung basiert, wäre ein Kuration nach den spezifischen Materialeigenschaften der Objekte konsequent. In diesem Ansatz liegt nicht nur ein enormes Einsparpotenzial für den Ressourcenverbrauch, sondern auch neue Möglichkeiten der Kuration und Didaktik.

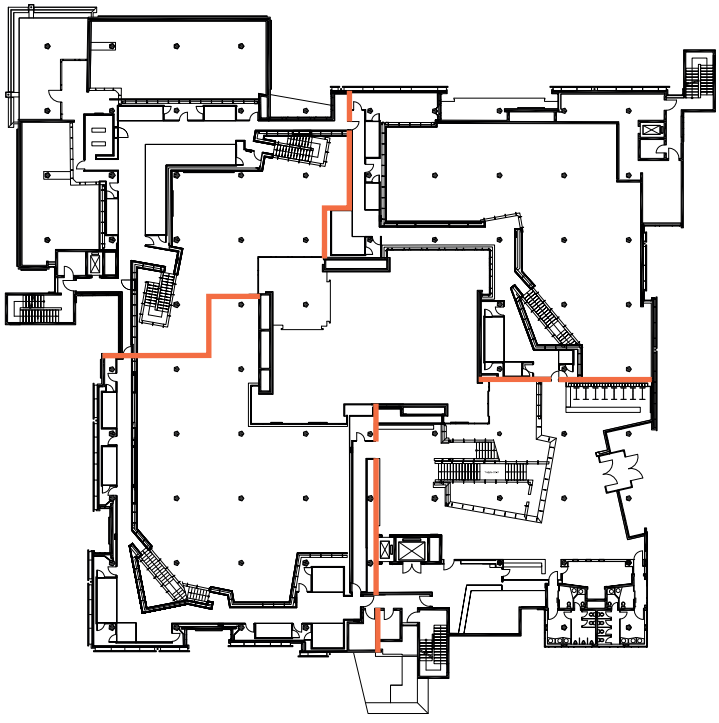


Abb.020 Zonierung

Jede dieser Materialgruppen reagiert unterschiedlich sensible auf wechselnde Klimata und benötigt individuelle raumklimatische Bedingungen.
So können unterschiedliche Korridore für die vier Gruppen Keramik, Metall, Textil und Holz definiert werden. Da jede dieser Kategorien unterschiedliche Anforderungen an das Raumklima stellt ist somit ein zum Teil sehr großes Potenzial an Verzicht auf Klima-

technik vorhanden.

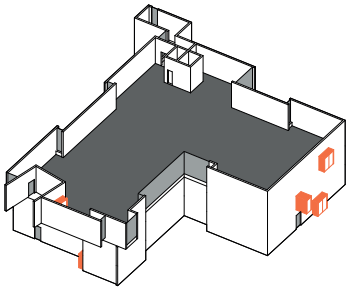
Der Keramik Bereich der Ausstellung ist hierbei als besonders robust zu beschreiben. Das Material kommt mit einer großen Breite an relativer Luftfeuchtigkeit (20% - 60%) zurecht und ist fast temperaturunempfindlich. Auch Strahlenbelastung, wie es durch Sonnenlicht entsteht, stellen für dieses Material ein geringes Problem dar.
Für die Präsentation der Objekte aus metallischen Stoffen gelten etwas höhere Anforderungen. So sollten sich die Werte für die relative Luftfeuchtigkeit in einem Bereich zwischen 15% bis 40% und die Raumluftemperatur um 20°C befinden. Bei der Lichtempfindlichkeit zeigt sich Metall jedoch ähnlich robust wie Keramik.

Die Textile Zone des Gebäudes besitzt deutlich höhere Ansprüche. Ein besonderer Schwerpunk muss hier auf die Reduktion der Belastung der Exponate durch UV-Straglung gelegt werden. Die Temperatur sollte sich in einem Bereich zwischen 10°C und 20°C befinden und die relative Luftfeuchtigkeit einen Bereich zwischen 30% bis 50% nicht verlassen.

Der Bereich für Objekte aus Holz benötigt einen Besonders engen Korridor für die relative Luftfeuchtigkeit. Werte zwischen 45% und 60% Prozent müssen eingehalten werden. Ebenfalls sind die Musealien in dieser Zone vor UV-Strahlung zu schützen. Temperaturen sollten unter einem Wert von 20°C gehalten werden.

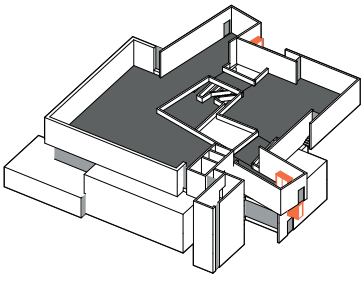
Außerhalb dieser Kategorien gibt es natürlich weitere Typen von Objekten die besonders hohe Ansprüche besitzen. Besonders kompositäre Materialzusammensetzungen sind hierbei zu beachten. Ein Beispiel sind die Objekte aus der Sammlung des Welfenschatzes, die unterschiedliche Materialien wie Holz und Metall in einem Gegenstand vereinen. Um diese wenigen Fälle mit der nötigen Sorgfalt zu behandeln kann zudem auf Klimavitrinen zurückgegriffen werden.[040]

Holz Zone



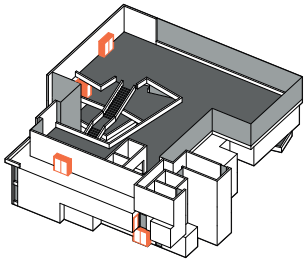
Fläche:	1930m²
Fensterfläche:	200m²
Feuchtigkeit:	45% - 60%
Temperatur:	< 20°C
Licht:	UV-empfindlich
Beleuchtung:	< 150lx

Textil Zone



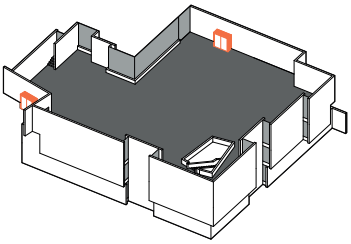
Fläche:	2000m²
Fensterfläche:	280m² (davon 220m² unter Dach)
Feuchtigkeit:	30% - 50%
Temperatur:	ca. 20°C
Licht:	UV-empfindlich
Beleuchtung:	< 50lx

Keramik Zone



Fläche:	1650m²
Fensterfläche:	470m²
Feuchtigkeit:	20% - 60%
Temperatur:	ca. 20°C
Licht:	unempfindlich

Metall Zone



Fläche:	1960m²
Fensterfläche:	190m²
Feuchtigkeit:	15% - 40%
Temperatur:	ca. 20°C
Licht:	unempfindlich

Diese Kategorisierung in vier Zonen muss nun auf das Gebäude übertragen werden. Hierbei kann man sich den bestenden Grundrissstrukturen des KGMs bedien, welche bereits eine Vierteilung der Ausstellungsräume pro Geschossebene vorgibt. Durch das installieren Von Klimaschleusen zwischendrin unterschiedlichen Bereichen kann so eine Kontamination der einzelnen Zonen unterbunden werden. Ausgehend von dieser Teilung können die zur Verfügung stehen Flächen nun ebenfalls vertikal Zoniert werden. Somit ergeben sich vier unterschiedliche Klimazonen, die sich über jeweils 3 Geschosse erstrecken.

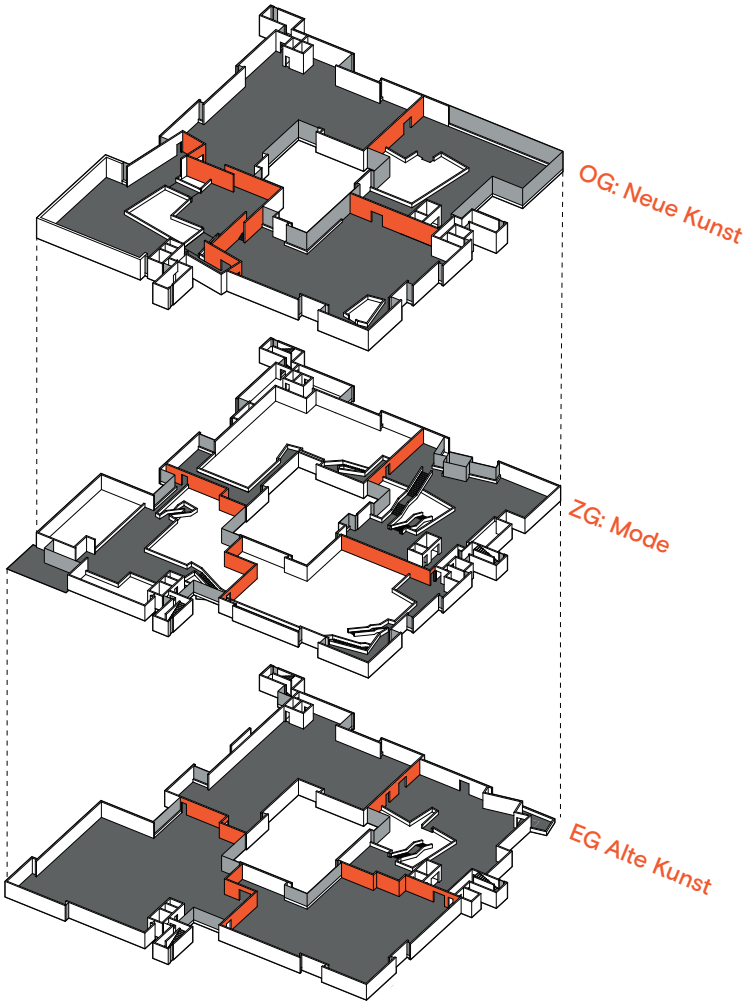


Abb.021 Horizontale Zonierung nach Chronologie/Kategorie

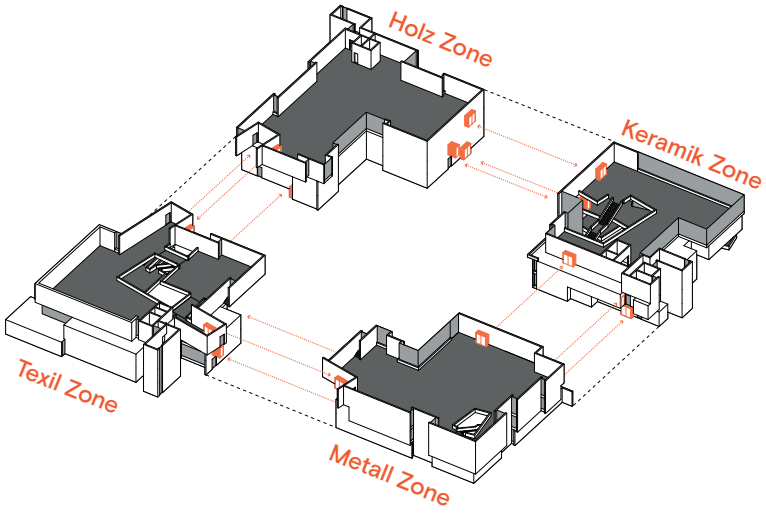


Abb.022 Vertikale Zonierung nach Material/Klima

Durch diese neue Organisation des Gebäudes ergeben sich neben Einsparmaßnahmen für die Gebäudetechnik auch neue und Interessante Möglichkeiten für die Ausstellungsgestaltung des Museums. Gleichzeitig bleibt der Grundgedanke des Entwurfes von Rolf Gutbrod, der die Bewegung des Besucher durch die Ausstellung in den Vordergrund stellt erhalten.

Architektur

Als Schlüssel für geringeren Ressourcenverbrauch von Museen braucht es zusätzlich eine Betrachtung der bauphysikalischen Eigenschaften der Gebäude, in denen sie sich befinden.

Abb.023 KGM Fassade

Fassade als Grenze

Das Innenraumklima ist von grundlegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten abhängig. Befinden sich zwei Räume mit verschiedenen klimatischen Eigenschaften nebeneinander, wollen sie sich ausgleichen. Ohne die Abgrenzung von einem anderen Raum wäre er nicht als solcher definierbar. Architektonische Strukturen dienen deshalb als materielle Membran zwischen zwei Raumklimata, die den Ausgleich verzögert beziehungsweise für deren Unterschiede sorgt.[041]

Höhere Innenraumtemperaturen wandern in Richtung niedrigerer Außentemperatur, höhere Feuchtigkeit in Richtung geringerer - es wir eine Homogenität angestrebt. Je nach Durchlasswiderstand der architektonischen Grenze, geht der Ausgleich schneller oder langsamer vonstatten. Gleichzeitig kann einem Raum Energie zugeführt werden, um die Verluste des Ausgleichs zu kompensieren. Die Organisation, die Form und die Konstruktion wirken sich auf diesen Prozess und somit das Klima im Gebäude aus.[042]

Wie viel Energie für die Erzeugung eines gewünschten Innenraumklimas aufgewendet muss, ist maßgeblich davon abhängig, wie die architektonische Hülle eines Gebäudes funktioniert. Um so besser diese funktioniert, um so weniger Energie muss aufgewendet werden. Das wahrscheinlich verständlichste Beispiel dafür ist der Dämmwert eines Gebäudes, der beeinflusst, wie schnell der Austausch zwischen zwei unterscheidenden Raumklimta stattfindet. Darüber hinaus gibt es allerdings noch weitere systemische Einflüsse, die entscheiden, wie sich ein Gebäude in seiner Umwelt verhält. Wie viel Wärmestrahlung gelangt ins Innere? Wie träge macht die thermische Masse das Innenraumklima? Wie viel Energie wird von im Gebäude befindlichen Objek-

ten und Subjekten emittiert? Zusammenfassend ist jedes Klima ein zusammenhängendes, turbulentes System, das ständigem Wandel unterliegt.

Bestand

Das Kunstgewebemuseum am Kulturforum in Berlin ist im Zeichen eines anderen Architekturverständnisses entstanden. Allgemein sind Fassaden, multisphärischer Ausdruck des architektonischen Entwerfens und haben in ihrer Erscheinung zumeist diverse Funktionen; einerseits eine politische Positionierung in ihrer optischen Wirkung durch Design und Materialität, andererseits eine bauphysikalische Funktion als materielle Grenze zwischen zwei Klimata.

Die Fassade des Kunstgewerbemuseums ist von vor allem von vorgehängten Fassadenmodulen geprägt, die sich durch Betonstreifen unterbrochenes Ziegelsteinmauerwerk auszeichnen. Fensterflächen gibt nur in geringem Ausmaß, was der konservatorischen Aufgabe des Gebäudes bereits zuträglich ist.

„Wir hatten versucht, gegen die Strenge der Mies'schen Nationalgalerie und die dynamischen Baukörper von Scharouns Philharmonie und Staatsbibliothek eine polygonale Gebäudeform zu finden, die im Hintergrund bleibt.“[043]
Rolf Gutbrod

Gutbrod beschreibt weiter, dass das Gebäude einem introvertierten Baukörper entsprechen soll und wird in seiner Argumentation vom damaligen Generaldirektor der Staatlichen Museen Stephan Waetzoldt unterstütz, der dem Gebäude einen antimonumentalen Charakter nachsagt.

Abb.024
Betonfassade

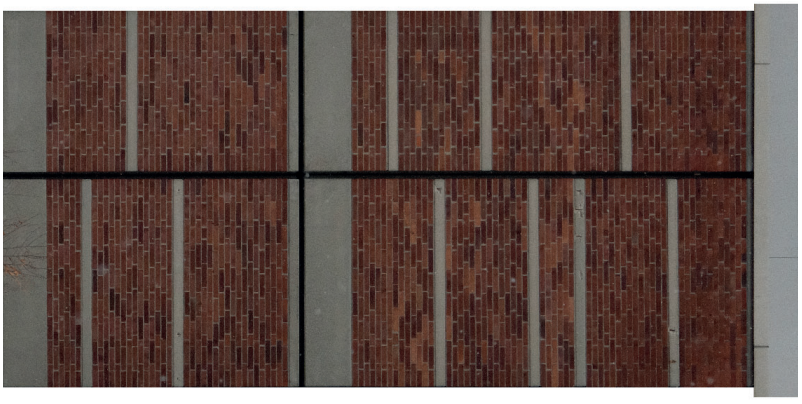


Abb.025
Ziegelfassade

Abb.026
Glasfassade

„Die Zweigeschossigkeit der Anlage, die Verwendung anspruchsloser Materialien (Beton und Ziegelmauerwerk), die differenzierten Einzelformen, werden trotz der notwendigen Größe des Bauwerks nicht den Eindruck eines Monumentes erwecken, sondern Assoziationen an vertraute Wohnbauten hervorrufen und zum Betreten einladen.“[044]
Stephan Waetzoldt

Das Museum soll diesem Verständnis nach in den Hintergrund treten und unauffällig neben seinen benachbarten Gebäuden koexistieren. Damit verfolgt Gutbrod eine für Museen architektonische untypisch Sprache. Über große, säulengeprägte Eingangsportale der früheren Museumsgeschichte und ausladenden Museumsbauten der Moderne nimmt das Gebäude eine gegensätzliche Position ein.

Der Eingangsbereich befindet sich fast versteckt am oberen rechten Rand des Piazetta Museumsvorplatzes. Eine Flügeltür drängt sich unter einen Vorsprung des Gebäudes und macht sich keine Mühe einer einladenden Geste. Die architektonische Positionierung mag damals mit einem Verständnis einer demokratischen Formsprache entsprochen haben, führt augenscheinlich aber auch dazu, dass sich die Besucher*innenzahlen in Grenzen halten. Bei einer der bedeutendsten Sammlungen des Kunstgewerbes vom 4. Jahrhundert bis in die Gegenwart sind über 50000 Besucher*innen jährlich im Vergleich zu anderen Museen mit bedeutenden Sammlungen eher wenig.[045]

Im Inneren öffnet sich das Museum mit Lufträumen und Sichtbeziehungen zwischen den Etagen zu einer gebauten Landschaft. Der Stahlbetonskelettbau wird in seinem symmetrischen Achsmaß von der mäandernden Fassade umschlossen. Der

massive Einsatz von Stahlbeton in den Säulen, Trägern, Wänden und Decken sorgt für ein thermische Masse, die von sich aus prädestiniert für ein träges Raumklima ist.

„Der Bau ist gedacht als gebaute Landschaft. Gesucht wurde ein einfaches Gerüst, das für alle fünf Bauteile gleichermaßen verwendbar ist. Durch die Ausfachung soll es den verschiedenen Zwecken angepasst werden, z.B. introvertiert für das Kunstgewerbemuseum, durchsichtig mit Licht auf beiden Seiten für die Skulpturenabteilung. Sichtbeton und Mauerwerk sollen die äußere Erscheinung bestimmen. Auch vom Material her soll das Gebäude nicht Monument sein, sondern das möglichst wenig in Erscheinung tretende Gehäuse für den kostbaren Inhalt und Hintergrund für die Besuchenden, arbeitenden, studierenden, genießenden Menschen.“[046]
Rolf Gutbrod

Fassade als Potenzial

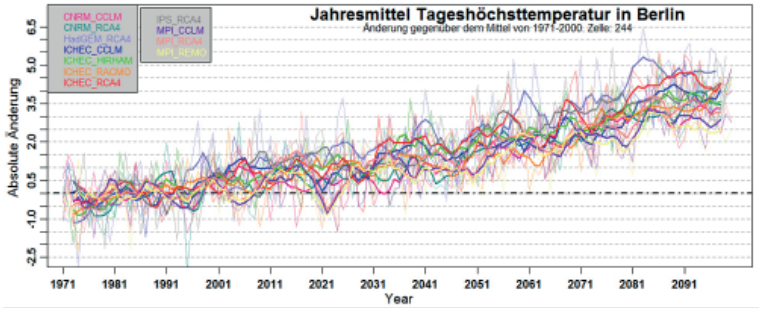


Abb.027
AFOK Bericht

Eine Statistik aus dem Hauptbericht für die Anpassung an Folgen des Klimawandels für Berlin, die verschiede Klimaprojektionen zusammenführt, deutet in nur eine Richtung. Die mittleren Temperaturen steigen bis 2100 im mittel um 2,9°C im Sommer und um 3,4°C im Winter an.[047]

So verbessert sich die Energiebilanz im Winter, da die Außentemperaturen näher an einem optimalen Innenwert liegen, im Sommer hingegen bewegen sich die Temperaturen immer weiter vom optimalen Innenwert weg.

Die Auseinandersetzung mit sommerlichem Wärmeschutz sollte in dieser Entwicklung zunehmende Aufmerksamkeit bekommen. Wie Gebäude im Mittel und Nordeuropäischen in den Wintermonaten durch Energiezufuhr und Dämmung in eine behagliches Raumklima gehoben werden hat kulturelle Tradition. Wie Städte und Gebäude mit steigenden Temperaturen in den Sommermonaten umgehen können ohne direkt aktiv zu klimatisieren ist hingegen noch Potenzialraum.

Sommerlicher Wärmeschutz kann auf zweierlei Wege begegnet werden: entweder werden aktive Maßnahmen ergriffen, um die höheren Innenraumtemperaturen zu kompensieren oder passive Maßnahmen, um die höheren Innenraumtemperaturen erst nicht entstehen zu lassen. An den höheren Temperaturen, mit denen sich Berlin in diesem Jahrhundert sowohl im Sommer als auch im Winter konfrontiert sieht, lässt sich auf gebäudepolitischer Ebene kaum etwas ändern. Vielmehr braucht es eine Betrachtung der Gebäudebereiche, die aufsteigende Temperaturen reagieren können. Im Folgenden soll es dabei vor allem um solare Strahlung gehen, die mit dem energetischen Haushalt des Kunstgewerbemuseums interferiert und welch Potenziale sich aus diesen ergeben.

Solare Energie

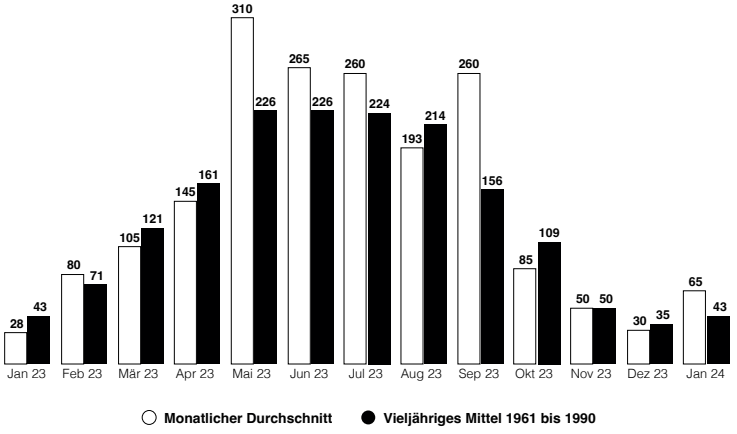


Abb.028
Sonnenscheindauer pro Monat in Berlin 2023/24

Wie der statistischen Erhebung der Sonnenscheindauer zu entnehmen ist, sind Gebäude vor allem in den Sommermonaten einer höheren Strahlenbelastung ausgesetzt.[048]

Die Sonne imitiert Strahlung verschiedener Wellenlänge, die auf die Erde treffen und somit auch Gebäudehüllen treffen. Sie teilen sich wie folgt auf: 4% unsichtbare, nicht spürbare Ultraviolette Strahlen mit einer Wellenlänge von 100–400 Nanometern, 52% nicht spürbare, sichtbare Strahlung in Form von ‚Licht' mit einer Wellenlänge von 400–800 nm, 44% unsichtbare, spürbare Infrarotstrahlen mit einer Wellenlänge von 800-1400 nm. Letztere Infrarotstrahlung die von Materie nicht reflektiert wird, wird absorbiert und anschließend wieder als langwellige Infrarotstrahlung emittiert.[049]

Glasfassade

Verschattung von Glasflächen hat die größte Wirkung auf die Verhinderung solarer Wärmeerträge im Gebäude. Entscheidend ist, den Treibhauseffekt zu verhindern. Kurzwellige Infrarotstrahlen der Sonne können zu 90% durch das Glas in das Innere des Gebäudes gelangen, werden zu Wärme, wenn sie auf Oberflächen treffen, die drauf hin wiederum und langwelliger Infrarotstrahlung emittieren, für das Glas

undurchlässig ist.[050]
In warmen und sonnenreichen Sommermonaten dafür zu sorgen, Infrarotstrahlen nicht ins Innere des Gebäudes gelangen verhindert unnötige Wärmeerträge im Innenraum.

Andersherum ist es von Vorteil bei geringen Außentemperaturen vom gleichen Effekt zu profitieren. Die thermische Wirksamkeit von Glasfassaden erfährt zunehmende Aufmerksamkeit. Die Einbeziehung von nicht verglaster Fassadenfläche kommt weniger in bauphysikalischen Betrachtungen vor. Wenn der thermische Einfluss auf ein Klimasystem auch nicht so groß ist wie der von Fensterflächen, lohnt es sich trotzdem auch diesen zu betrachten, da Einsparungen in der Kühllast schon im kleinen Prozentbereich zu großen Auswirkungen führen können.[051]

Im Sommer kehrt sich die Dämmwirkung einer Wand um. Anstatt die Wärmetransmission aus dem Gebäude zu verzögern, verzögert sie nun die Transmission in das Gebäude. Ein guter Dämmwert hat sowohl im Winter als auch im Sommer Vorteile.

Ziegelfassade

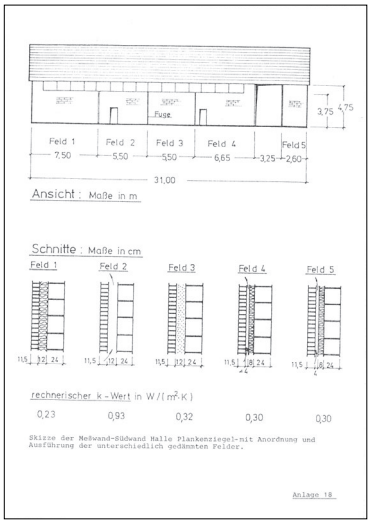
Je nach Fassade eines Gebäudes wird mehr oder weniger solare Energie absorbiert. Manchmal ist diese Absorption energetischer Nachteil, manchmal energetischer Vorteil. Wenn die Innenraumtempertaur unter der Außenraumtemperatur liegt, ist es von Vorteil die Fassade von möglicher solarer Absorption zu entkoppeln, umgekehrt ist es bei höherer Innentemperatur und geringerer Außentemperatur von Vorteil solare Absorption zu nutzen.

Das Kunstgewerbemuseum ist vornehmlich von einer vorgehängten Schale aus einem Ziegel-Beton Verbundsystem geprägt. Die Fensterflächen fallen südseitlich gering aus.

Ziegelstein rot
Absorption = 0,75
Emission = 0,93
052

Die Absorptionszahl von 0,75 bedeutet, dass 75% der Energie von Infrarotstrahlen in Wärme umgewandelt und 25% reflektiert wird. Diese thermische Energie transmittiert einerseits in durch das Bauteil und wird gleichzeitig wieder in Form von Infrarotstrahlung von diesem emittiert.

In einer vom Frauenhofer Institut veröffentlichen Studie des Instituts für Ziegelforschung Essen e. V. werden verschiedene Wandaufbauten mit Ziegelfassaden betrachtet. Die Temperatur eines Ziegelsteins in direkter Sonneneinstrahlung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Erstens von Strahlungsspezifischen, bestimmt durch die geografische Lage, Jahres- und Tageszeit, sowie Luftpartikel und



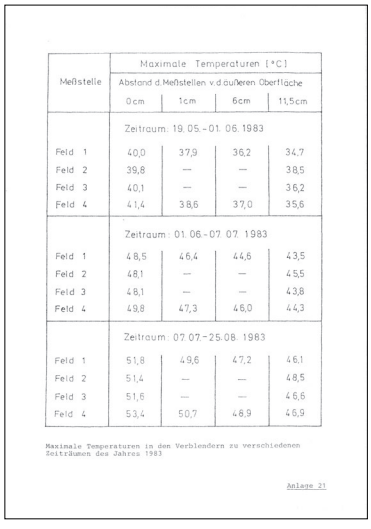


Abb.029, 030:
Ziegelfassadenstudie

zweitens Materialspezifischen Eigenschaften des Ziegelsteins wie Farbe, Dichte, Oberflächenbeschaffenheit. Bei intensiver Sonneneinstrahlung kann die Oberflächentemperatur eines Ziegelsteins durch die Absorbtion der Wärmestrahlung hoch werden. Die spezifische Temperatur hängt von der Farbe des Ziegelsteins ab, da dunkle Farben mehr Sonnenlicht

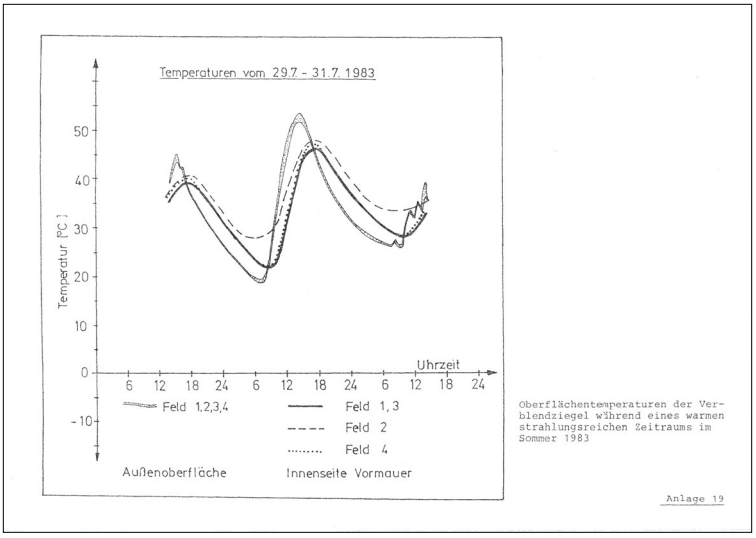


Abb.031
Ziegelfassadenstudie

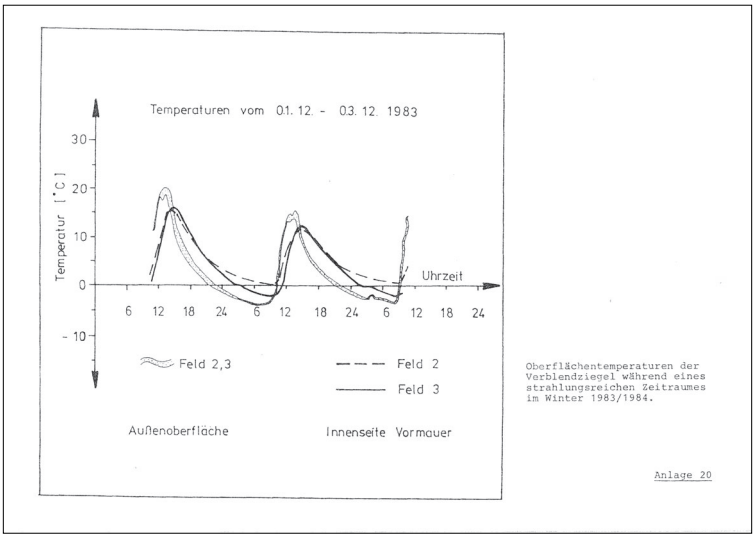


Abb.032
Ziegelfassadenstudie

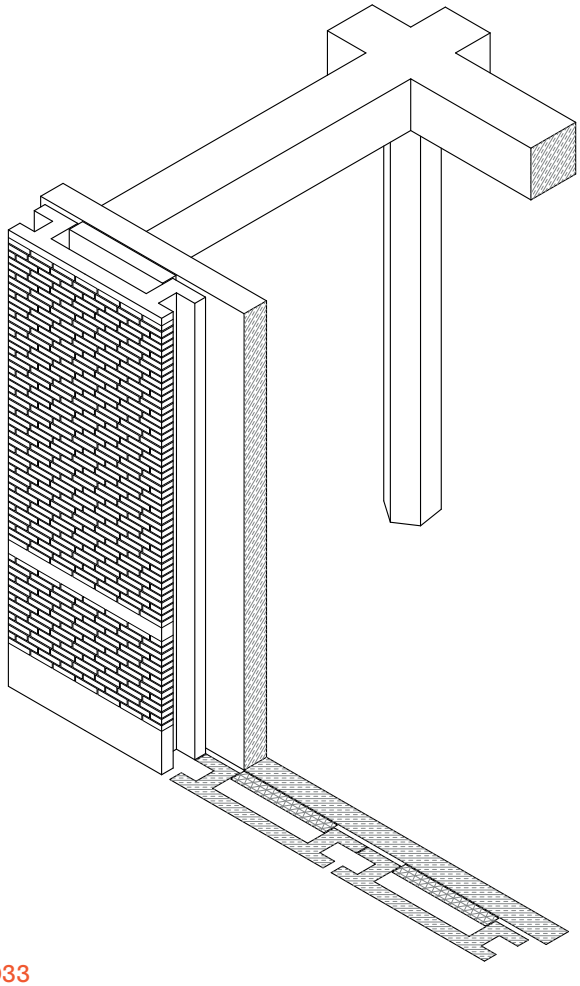


Abb.033
Angnommener Wandaufbau

absorbieren als helle. Bei direkter Sonneneinstrahlung können Oberflächentemperaturen von Ziegelsteinen mehrere Dutzend Grad Celsius über der Umgebungstemperatur liegen.[053]

Um spezifische Aussagen über die Fassade des Kunstgewerbemuseums treffen zu können müssten Messungen am Gebäude vorgenommen werden. Die vorliegenden Erkenntnisse aus den Ziegelfassadenstudie lassen dennoch Rückschlüsse darauf zu wie ein zeitgemäßer Umgang mit der Fassade gefunden werden kann.

Anhand mehrerer Wandaufbauten wurde gemessen wie sich die äußere Oberfläche von Verblendziegeln erhitzt und in welchem Maße die Wärme an die Innenseite des 11,5cm breiten Ziegels transmittiert.

In Messungen wurde deutlich, wie Wärme abhängig von Strahlungsintensität und Dauer in den Ziegelstein vordringt. Die Anlage 21 zeigt Messdaten aus Mai, Juni und Juli 1983. Dabei handelt es sich um die durch solare Infrarotstrahlung entstandenen maximal gemessenen Temperaturen an verschiedenen Messpunkten 0, 1, 6 und 11,5cm von Außen. Wie deutlich ablesbar ist, erhitzt sich die Außenseite des Ziegels im Juli und August auf bis zu 53,4°C außenseitig und bis zu 48,5°C innenseitig.

Allgemein lässt sich für das KGM ableiten, dass Wärmestrahlung der Sonne die Ziegel erhitzt und die Wärme auch zu großen Teilen Richtung Innenraum transmittiert wird. Je nachdem wie gut die vorgehängte Fassade des KGM durch eine Hinterlüftung und eine Dämmung von dieser Oberflächen-

temperatur entkoppelt ist, sorgt die sehr Warme Oberfläche der Ziegel auch im bestangenommenem Szenario des Wandaufbaus dafür, dass die Innenwandoberfläche im Vergleich Wärmer ist als die Temperatur bei verschatteter Fassade.

Im gezeigten Szenario wird von einer maximalen Raumtemperatur von 26° C ausgegangen. Im Verschatteten Beispiel liegt die Innenwand Temperatur maximal bei 26,3 °C. Bei unerschüttertem Szenario liegt sie bei 27,8°C. Der Unterschied von 1,5°C bedeutet in jedem Fall eine geringere Kühllast und damit geringeren Energieaufwand.

Um die Fassade ungefähr einzuordnen wurde ein idealisierter Wandaufbau angenommen. Die vorgehängten Module aus 115mm Ziegelstein und 40mm Stahlbeton, dahinter eine Hinterlüftung von 100mm, 100mm Mineralwolle und 200mm Stahlbetonwand. Für diesen Wandaufbau ergibt sich ein U-Wert von 0,352, sowie eine Phasenverschiebung von 7,5 Stunden.[054]

Faktoren, die den idealisierten Versuch verbessern könnten, sind die Hinterlüftung der Fassade, sollte diese gut funktionieren sorgt der Kamineffekt für den Abtransport der Wärmeenergie. Verschlechternde Faktoren sind mögliche Wärmebrücken in der Fassade, von denen beim empirischen Beobachtungen vor Ort ausgegangen werden muss. Es ist also anzunehmen, dass die Abweichung der Innenraumtemperatur eher höher als geringer ausfällt. Ohne spezifische Messungen am Gebäude und sicheres Wissen über den Wandaufbau lassen sich allerdings keine absoluten Antworten formulieren.

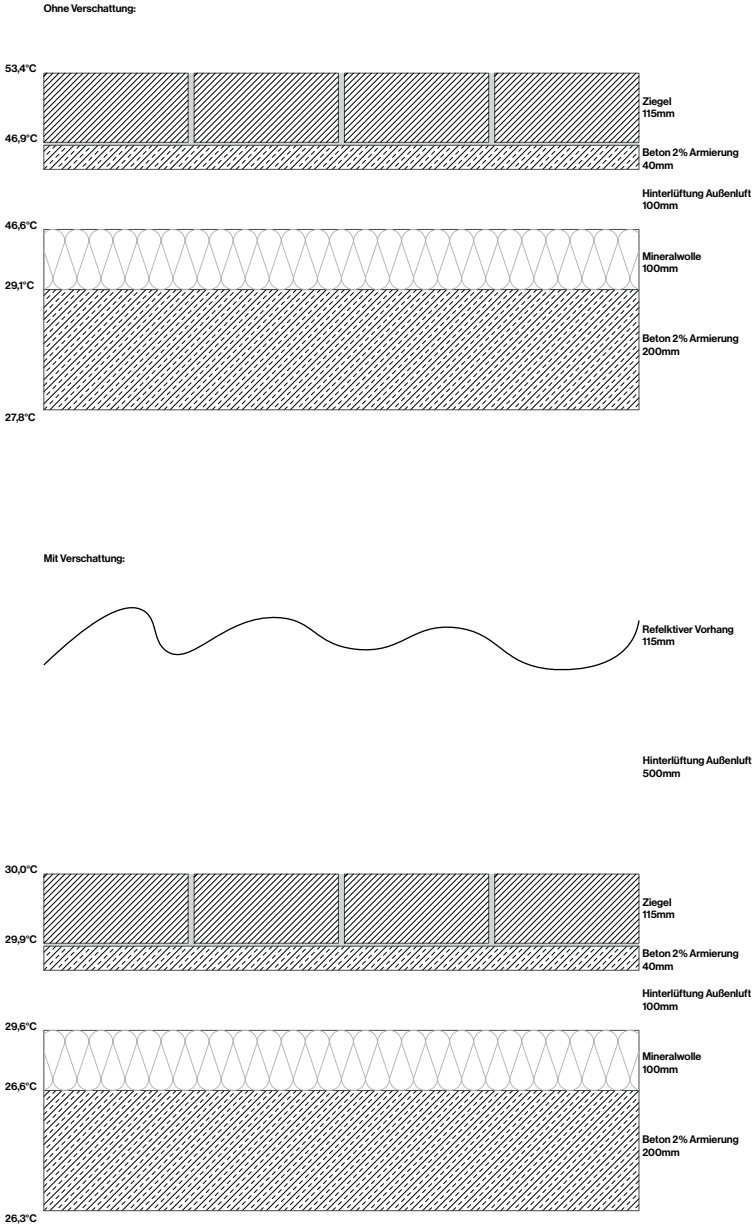


Abb.034
Temperaturvergleich
Angenommener Wandaufbau

Abb.035
KGM Fassade + Vorhang

Verschattung

Aus den vorausgegangenen Textabschnitten lässt sich ableiten, dass es sinnvoller ist zu verschatten als zu kühlen. Um eine Gebäudekühlung wird das Kunstgewerbemuseum bei gleichbleibenden konservatorischen und arbeitsrechtlichen Bedingungen nicht herumkommen. Die Kühlung kann dennoch durch eine Vollverschattung unterstütz werden und so mit weniger Energieaufwand zu gewünschtem Raumklima kommen.

Um die Temperaturregulierung im Inneren des Kunstgewerbemuseums jahreszeitbezogen mithilfe passiver Maßnahmen zu unterstützen wird hier ein Szenario gezeichnet, in dem die Fassade des Museums komplett durch einen Vorhang verschattet wird. Glas und Ziegelflächen werden gleichbehandelt und mit einem Reflextextil vollverschattet. Der Vorhang hat den Vorteil, dass er durch s eine Mobilität auf Jahreszeit und Wetter reagieren kann.

Als fragmentarisches Fassadenelement achtet er das was schon da ist und hilft dem Bestand in Zukunft besser zu funktionieren. Im Sommer wird er mehr geschlossen sein, im Winter mehr offen. Die Fassade bekommt durch die Bewegung im Wind und seiner Öffnung und Schließung einen Charakter der unwiederholbarer immer ein anderer sein wird.

Über die energetischen Vorteile hinaus könnte das Museum eine neue Aufmerksamkeit durch eine neue Fassade bekommen. In Kombination mit dem gesellschaftlichen Auftrag, den das Museum bereits besitzt, könnte es seine Fassade den Besucherinnen als interaktives bauphysikalisches Wesen erklären und dazu ermutigen die Vorhänge nach eigener Einschätzung auf oder zuziehen.

Die Fassade könnte interaktive und visuelle Inspiration sein, zusammenhänge des alltäglichen Lebens in der gebauten Umwelt besser zu verstehen und über den Museumskontext hinaus in die individuellen Leben seiner Besucher*innen einfließen zu lassen. Sie könnte Symbol dafür sein, dass Bestehende zu schätzen und anstatt zu ersetzen, darüber nachzudenken zu ergänzen. Fragmente der Vergangenheit mögen von den Bedürfnissen der Gegenwart überholt werden, sind deswegen aber nicht nichtig, sondern ergänzungsswürdig.

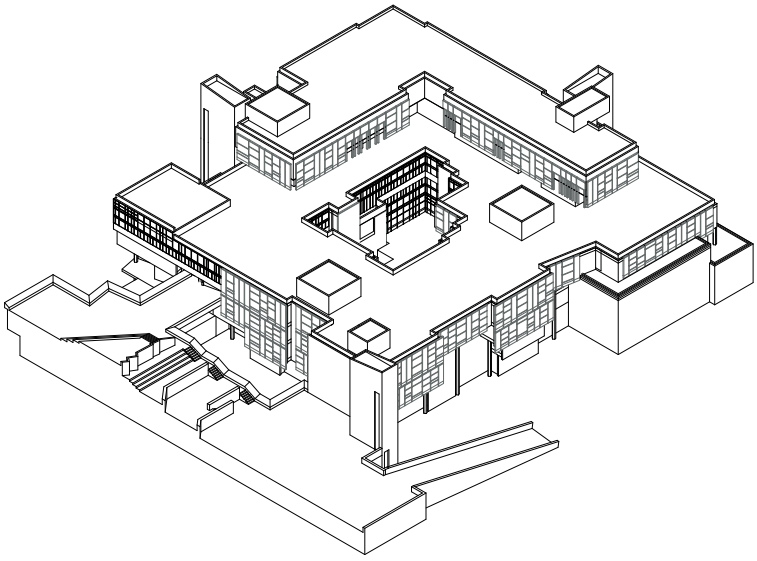
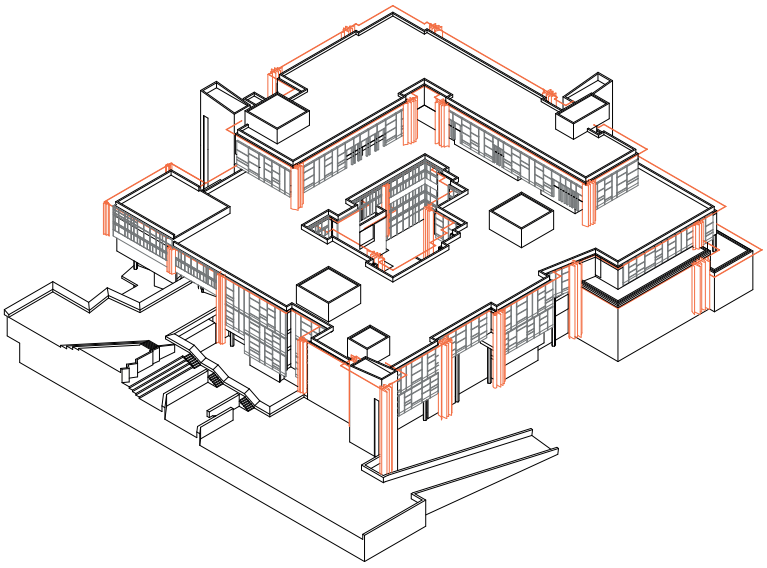
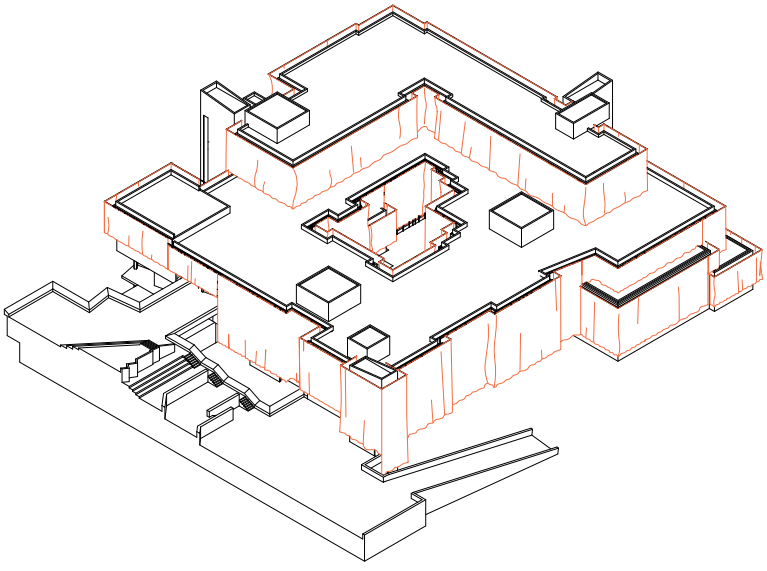


Abb. 036, 037, 038
KGM Fassade ± Vorhang

Der Film ‚Architecton' von Victor Kossakovsky, setzt sich mit Natur, Raubbau, Beton und Architektur auseinander und thematisiert die Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels im Verhältnis von Mensch und Umwelt. Michele De Lucchi beendet den Film prägend mit den Worten „We should design behavior."

Dafür müssen Architekt*innen auch die Möglichkeit geben, dass Menschen sich mit Architektur interagieren können und so auch ein Verständnis für sie zu entwickeln. Wie wäre es, wenn Menschen wissen, wieviel Energie es spart den Vorhang zu schließen, wenn die Sonne scheint?





Was passiert, wenn Menschen Sensorik und Maschinen ersetzen, die uns vermeintlich den Alltag erleichtern sollen, aber für mehr Probleme sorgen als sie uns abnehmen. Wenn alle Menschen, die eine Beziehung mit dem Kunstgewerbemuseum eingehen, ein physikalisches Grundverständnis erlagen und dem Gebäude helfen besser zu funktionieren, ein Stück Teilhabe in der Interaktion zu finden. Zu helfen kulturelles Erbe zu in der Interaktion des Besuchs zu erhalten und umso mehr wertzuschätzen?

Gerade Museen könnten sich zusätzlich neben ihrem musealen Gebiet als Bildungsstätte von architektonischem Verständnis der Interaktion etablieren. Seit langem positionieren sich Museen als monumentale Prestigebauten, die beindruckend in die Innenstädte ‚gepflanzt' werden. Als symbolhafte Stätten des Verständnisses und Erkenntnisse unserer Welt könnten gerade diese Gebäude versuchen, ihre Besucher*innen drauf aufmerksam machen, was das Wesen ihrer Architektur ist.

Wir verbringen durchschnittlich 90% unserer Zeit in Gebäuden, haben gelichzeitig ein geringes Verständnis von bauphysikalischen Vorgängen.[056]
Wir wissen wie wir Fahrrad fahren oder die Kupplung in einem Auto bedienen, haben aber keine Ahnung wie die Gebäude funktionieren, in denen wir uns Tag für Tag aufhalten.

Maschinen haben uns abgenommen darüber nachzudenken, wie wir unsere unmittelbare Umgebung nachhaltig auf unsere Bedürfnisse anpassen können. Diese Evolution der Architektur muss unter Umständen eher als Devolution beschrieben werden. Jahrtausende war architektonisches Handeln eine empirische, regionale Evolution, die mit sich darum drehte, eine Vorteilhafte räumliche Umwelt für den Menschen zu erzeugen. Das Ziel scheint nach wie

Abb.039 Wrapped Reichstag, Christo und Jeanne-Claude

vor dasselbe zu sein, aber anstatt an die Erkenntnisse dieser Jahrtausende alten Evolution anzuknüpfen, wurde dieses empirisch entstandene ‚Low Tech-Wissen' mit dem Vorhandensein von fossiler Energie über Bord geworfen und verlassen uns seitdem auf Maschinen, die das gewünschte Klima erzeugen.

Mit der Konfrontation mit endlichen Ressourcen, Energieknappheit und einem verändernden globalem Klimasystem wird es Zeit wieder an die Stelle in der Baugeschichte zurückzugehen, als mit wenig Einsatz viel ‚Outcome' erzeugt werden konnte. Die architektonische Profession sollte sich darin versuchen Gebäude als interaktive Gegenstände zu sehen, die wie ein Fahrrad oder die Kupplung, von ihren Nutzer*innen durch bauphysikalische Bildung und interaktive Gebäudeteile, wie z.B. temporäre Verschattung oder die Möglichkeit zum Querlüften zu geben.

Museen könnten genau als die symbolhaften Gebäude - die sie bereits sind - für architektonisch interaktive Bildung sorgen um als Startpunkt für eine breitgesellschaftliche Auseinandersetzung mit dem uns umgebenen architektonischen Raum zu stehen. Vielleicht ist das Kunstgewerbemuseum 2045 nicht nur ein Museum für Kunstgewerbe, sondern ein interaktives Werkzeug mit dem Besucherinnen umgehen können, in dem sie Vorhänge zuziehen, wenn es zu warum ist, oder aufmachen, wenn es zu kalt ist.

Endnoten

001 Auer, H.,1984
002 Deutsches Gewerbe-Museum zu Berlin, 1867.
003 Kunstgewerbemuseum | Profil, 2024.
004 Hoiman, Sibylle, 2023: 00:43h
005 Kunstgewerbemuseum | Sammlung, 2024.
006 Kunstgewerbemuseum | Profil, 2024.
007 Hanssen, Frederik, 2019.
008 Kunstgewerbemuseum | Sammlung, 2024.
009 Stiftung Preußischer Kulturbesitz | Standorte, 2024.
010 Hanssen, Frederik, 2019.
011 Hoiman, Sibylle, 2023: 00:03h
012 Kunstgewerbemuseum | Profil, 2024.
013 Hanssen, Frederik, 2019.
014 Probst, Carsten, 2014.
015 Ditzen, Lore, 1985.
016 Blog der Staatlichen Museen zu Berlin, 2022.
017 Probst, Carsten, 2014.
018 Hoiman, Sibylle, 2023: 00:10h
019 Hoiman, Sibylle, 2023: 00:08h
020 Staatlichen Museen zu Berlin | Jahresberichte, 2022
021 Staatlichen Museen zu Berlin | Jahresberichte, 2022
022 Umweltbundesamt, 2022
023 Zentralarchiv, o. J.
024 Camara, A., 2014: article 2
025 Réau, L., 1908: 146-170 und 273-291
026 Desvallées, A., 2010: 28
027 Desvallées, A., 2010: 29
028 Wilkins, H., 2005: 5
029 Garthe, C.J., 2022: 139
030 Staatliche Museen zu Berlin, 2024
031 Hoiman, S., 2023
032 Desvallées, A., 2010: 30
033 Hooper-Greenhill, E., 1994: 71
034 De Caro, L., 2015: 58
035 Hoiman, S., 2023
036 Fis Broker, 2024
037 Garthe, C.J., 2022: 26
038 Weintraub, S. ,2012: 305–350
039 Merriman, N., 2008: 4
040 Jebeien A. und Lindhorst C., 2023: 21-35
041 Oswalt and Rexroth, 1995: 9-10
042 Oswalt and Rexroth, 1995: 45
043 Gutbrod, 1971: 46
044 Waetzoldt,1971: 39
045 Staatlichen Museen zu Berlin, 2020
046 Gutbrod, 1971: 49
047 Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, 2022
048 Statista, 2023
049 Bundesamt für Gesundheit, 2019
050 Oswalt and Rexroth, 1995: 104
051 Oswalt and Rexroth, 1995: 104
052 Baehr and Stephan,1994: 633
053 Institut für Ziegelforschung Essen e. V., 1987: 30
054 U-Wert-Rechner Ubakus.de, 2024
055 Velux, 2018

Abbildungs-verzeichnis

Abb.001	Ruhnau, 2023
Abb.002	Schmid, 2024
Abb.003	Ruhnau, Xioa, 2024
Abb.004	Schmid, 2024
Abb.005	StadiaMaps, 2024
Abb.006	David von Becker, o.J.
Abb.007	Ruhnau, Paul, 2023
Abb.008	Kühn Malvezzi, 2014
Abb.009	Staatlichen Museen zu Berlin, 2022
Abb.010	Zentralarchiv, o. J.
Abb.011	Ruhnau, Paul, 2023
Abb.012	Xiao, Che, 2024
Abb.013	Ruhnau, P., Xiao, C., 2024
Abb.014	Staatliche Museen zu Berlin, 2024,
Abb.015	Staatliche Museen zu Berlin, 2024,
Abb.016	Staatliche Museen zu Berlin, 2024,
Abb.017	Paul Ruhnau, 2023
Abb.018	Google Earth, 2024
Abb.019	Google Earth, 2024
Abb.020	Julian Schmid, 2024
Abb.021	Che Xiao, 2024
Abb.022	Che Xiao, 2024
Abb.023	Ruhnau 2023
Abb.024	Schmid 2023
Abb.025	Ruhnau 2023
Abb.026	Ruhnau 2023
Abb.027	Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, 2022 Statista, 2024
Abb.028	Institut für Ziegelforschung Essen e. V., 1987: Anlage 18
Abb.029	Institut für Ziegelforschung Essen e. V., 1987: Anlage 21
Abb.030	Institut für Ziegelforschung Essen e. V., 1987: Anlage 19
Abb.031	Institut für Ziegelforschung Essen e. V., 1987: Anlage 20
Abb.032	Ruhnau 2023
Abb.033	U-Wert-Rechner Ubakus.de, 2024
Abb.034	Ruhnau, 2023
Abb.035	Ruhnau, Schmid, Xiao, 2024
Abb.036	Ruhnau, Schmid, Xiao, 2024
Abb.037	Ruhnau, Schmid, Xiao, 2024
Abb.038	Herzog and Krippner, 2016
Abb.039	

04
Bauhaus-Museum Weimar

Gliederung:

1. Das Museum und die Klimakrise
2. Wie viel (Museum) ist genug?
3. Externe Nachhaltigkeit
4. Neues Museum Weimar
5. Bauhaus-Museum Weimar
6. Gegenüberstellung
7. Reflexion
8. Endnoten
9. Quellen

Das Museum und die Klimakrise

Der Entwurf von Kulturerbebauten stellt Architekt*innen vor eine besondere Herausforderung: Ein Raum des Denkens, des Erforschens, des Sammelns und Bewahrens. Gleichzeitig soll ein offener Ort entstehen, der mehr Bildungsgerechtigkeit ermöglichen soll.

Im Anblick der fortschreitenden Klimakrise drängt weniger die Frage nach neuen Entwürfen für Museumsneubauten, sondern die Frage nach dem Umgang mit Bestehenden. Sammlungen wachsen stetig, strenge konservatorische Anforderungen setzten eine permanente Klimatisierung voraus und lassen wenig Spielraum für klimaneutrale Lösungsansätze.

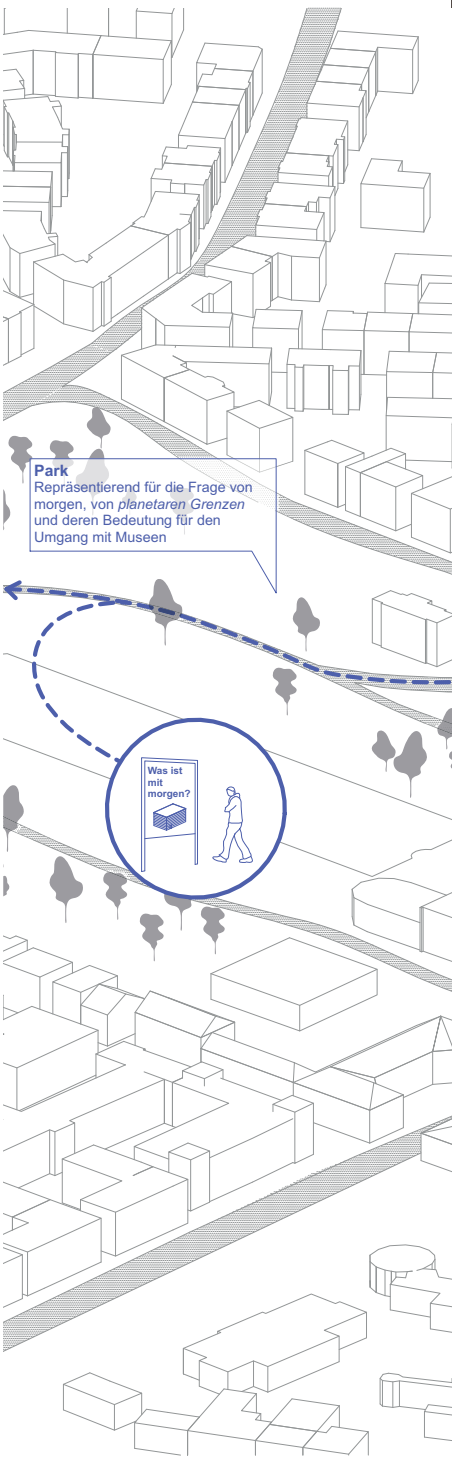
Museen sind als Kultureinrichtungen auch politische Akteure, die in der Lage sind, Wissen zu gestalten und öffentlich verfügbare Wissensfelder zu definieren. Somit liegt hier ein großes Potenzial, neue Ziele zu formulieren und Kultureinrichtungen im Hinblick auf den Klimaschutz voranzubringen.

Es gilt zu untersuchen, in welchem Maße die Räumlichkeiten mit ihrem hohen Flächenverbrauch und den hohen technischem Anforderungen eine wesentliche Verantwortung gegenüber zunehmender Ressourcenknappheit und steigenden Treibhausgasemissionen tragen.

Außerdem wird untersucht, inwiefern das Museum ein Ort der Partizipation darbietet oder mehr nur ein Spiegel eines exkludierenden Bildungsbürgertums ist. Welche Maßnahmen können dem Entgegensteuern und einen Ort der kulturellen Teilhabe schaffen, der den erhöhten Aufwand von Ressourcen rechtfertigt?

Im Folgenden wird von einem Zukunftsszenario im Jahr 2045 ausgegangen, in dem der Verbrauch von haustechnischen Anlagen auf ein Minimum heruntergeschraubt wird und radikale Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die Ziele der Klimaneutralität zu erreichen.
Schauplatz ist hierfür die Stadt Weimar, die eine essenzielle Rolle in der deutschen Kulturlandschaft darstellt. Im Rahmen des 100-jährigen Jubiläums des Bauhauses
wurde hier ein neues Museum errichtet, welches zusammen mit dem Neuen Museum Weimar und dem demnächst öffnenden "Museum der Zwangsarbeit" im ehemaligen Gauforum die „Triade der Moderne“ bilden wird.
Eine städtebauliche Intervention, welche neue Perspektiven im Erleben von Erinnerungskultur und dem Reichtum der modernen Kultur ermöglichen soll. Mit ca. 30 Museen innerhalb Weimars zeichnet sich jedoch schon eine fünffache Dichte an Museen im Vergleich zum Deutschen Durchschnitt ab. Entsteht hier nicht ein Ungleichgewicht zwischen kulturpolitischen und umweltpolitischen Absichten? [1]
Rückblickend kann das Bauhaus als Bildungsstätte erste Impulse in unserer Analyse geben. So strebte das Bauhaus danach, mit der Zeit zu gehen, sich ständig unter wechselnden künstlerischen und politischen Strömungen weiterzuentwickeln und Einflüsse einzufangen und umzusetzen: „Erschaffen wir gemeinsam den neuen Bau der Zukunft, Dinge sollen radikal neu gedacht werden - auch in der Gesellschaft“. [2]

Unsere Untersuchungen sind ein Versuch, mögliche Maßnahmen zu formulieren, wie ein derartig radikaler Umbruch aussehen könnte. Welche Maßnahmen bedarf es, um eine Transformation von bestehenden Museumsgebäuden im Hinblick auf sozialpolitischen und umweltpolitischen Faktoren zu realisieren?



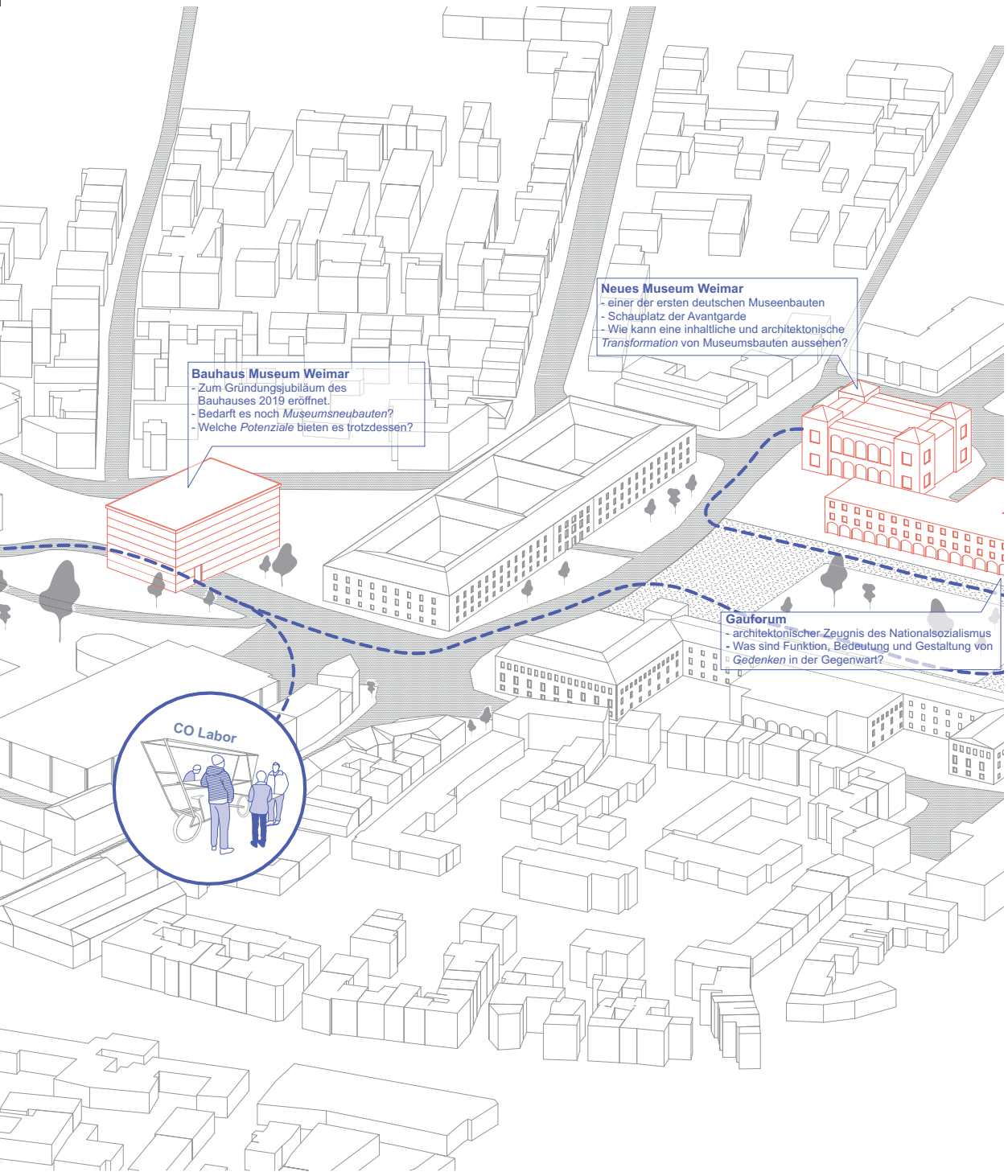


Abb.1: Axonometire Weimar

Wie viel (Museum) ist genug?

Unsere Analyse erläutert zuerst die sozialen Aspekte der Nachhaltigkeit, um Vorschläge für mögliche Maßnahamen beim Museum vorzuschlagen.
Im weiteren Schritt konzentrieren wir uns auf die baulichen und betrieblichen Faktoren, welche bei dieser Art von Gebäude eine wichtige Rolle spielen, um hierfür ebenfalls die Veränderungspotentiale zu erläutern.
Beide Case-Studies werden auf den Status Quo und deren Transformations- und Handlungsspielräumen untersucht.
Hierbei gilt es zu analysieren, inwiefern das Bauhaus Museum vom Museum Neues Weimar lernen könnte und welche Maßnahmen übertragen werden könnten. Um dann eine mögliche Antwort zu geben, wie das Museum der Zukunft möglicherweise aussehen könnte.

Eine konzeptionelle und bauliche Betrachtung des Museums von morgen

Externe Nachhaltigkeit

Die Klimakrise wird nicht an Kulturerbebauten vorbeiziehen. Im Gegenteil: Die hohen Verbräuche müssen zwangsweise Museumsbetriebe zum Umdenken anleiten. Ein guter Zeitpunkt, sich auch Gedanken um die sozialpolitischen Aufgaben eines Museums Gedanken zu machen.

Externe Möglichkeiten zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich des Museumsbaues sind von entscheidender Bedeutung, insbesondere angesichts der beträchtlichen Menge an bereits bestehenden Bauwerken und Infrastrukturen in Europa. In den letzten hundert Jahren hat der Mensch eine enorme Menge an gebauten Raum geschaffen, was Fluch und Segen zugleich bedeutet.
Ein negativer Aspekt dieser städtebaulichen Entwicklung ist die erhebliche CO2-Belastung, die durch den Betrieb und die Instandhaltung dieser Gebäude verursacht wird. Dies trägt maßgeblich zur fortschreitenden Erwärmung der Atmosphäre bei, mit verheerenden Folgen für das Klima und die Umwelt. [4]
Die Bedeutung des Pariser Abkommens von 2015 kann nicht genug betont werden, da es eine wegweisende Vereinbarung darstellt und die Notwendigkeit unterstreicht sich zum jetzigen Zeitpunkt für zukünftige Generationen einzusetzen. [5]
Nachhaltigkeit muss grundlegend in politische Entscheidungen berücksichtigt werden, um globale Ressourcen langfristig zu erhalten.[6]

Die Umnutzung von Räumen ermöglicht nicht nur eine ressourcenschonendere Energiebilanzierung,
sondern lässt uns den Museumsraum neu überdenken. Wie können die Bedürfnisse der Gemeinschaft besser inkludiert werden und ein kulturell diverser Ort gestaltet werden?
Wie kann die bisher beschränkte Zugänglichkeit aufgebrochen werden, so dass abseits der klassischen akademischen Schicht auch weitere soziale Gruppen das Museum besuchen wollen?
Mit dem Schaffen von gemeinschaftlich genutzten Räumen und interkulturellen Zentren, können mehr soziale Aktivitäten angeboten werden. Menschen verschiedener Hintergründe können sich Raum neu aneignen, in Kontakt treten und gemeinsame Projekte umsetzten.

Gleichzeitig könnten gezielt gemeinnützige Programme entwickelt werden, die auf die Bedürfnisse und Interessen der lokalen Bevölkerung eingehen. Dazu gehören Bildungsangebote für benachteiligte Gruppen, kulturelle Veranstaltungen oder interaktive Ausstellungen, die zum Dialog und Austausch anregen.

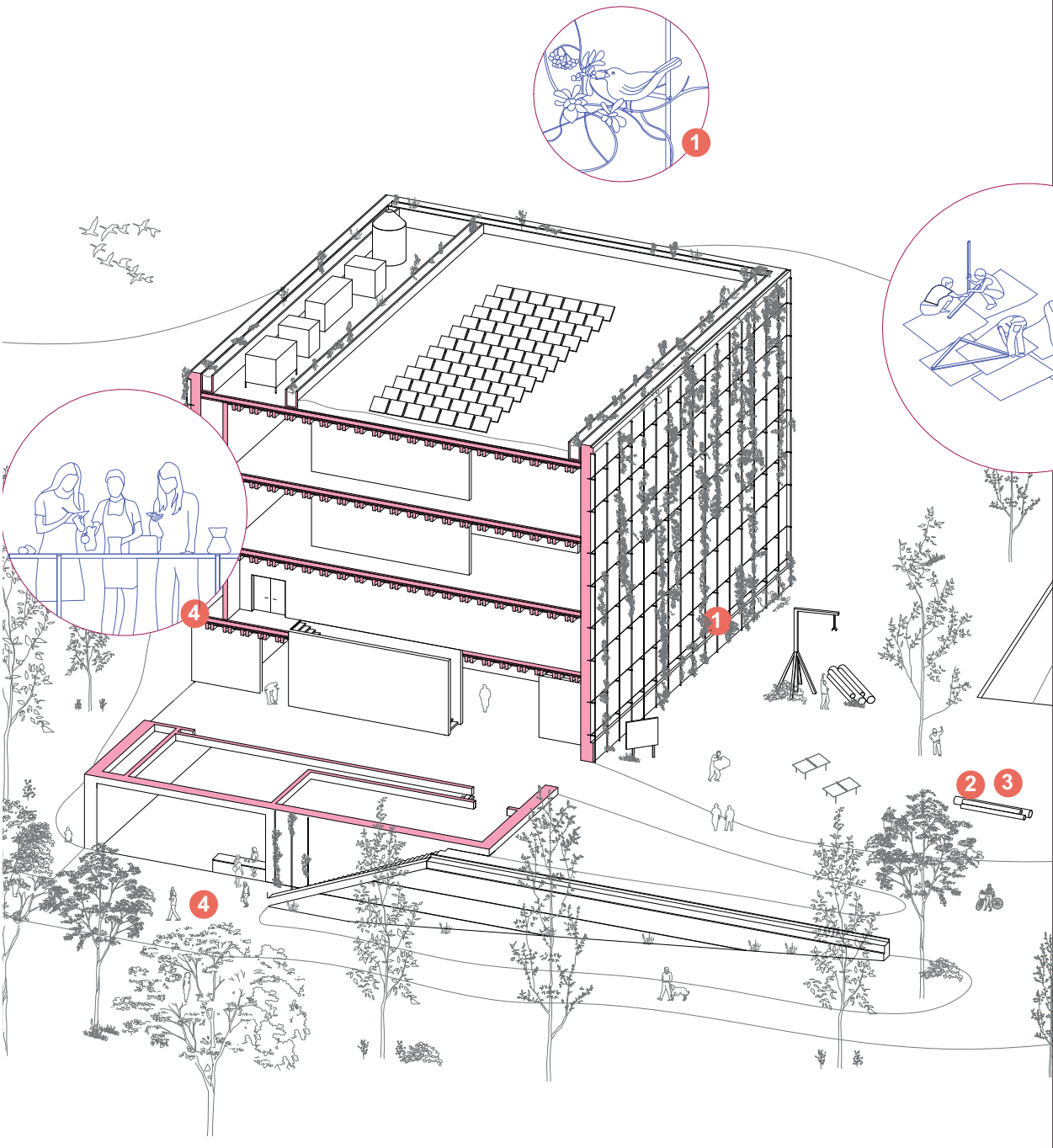
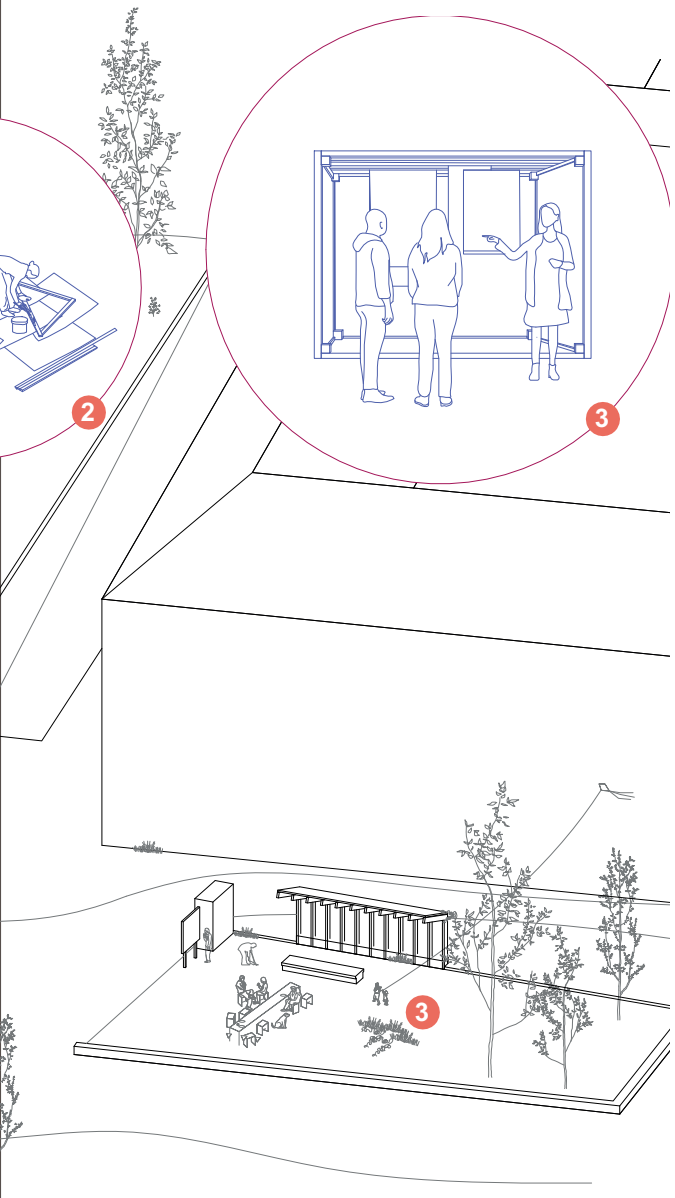


Abb.2: Schnitt Axonometire Bauhaus Museum



Es ist wichtig, dass Museen nicht nur passive Institutionen des Wissens und der Bewahrung bleiben, sondern aktiv Teil gesellschaftlicher Debatten und Entwicklungen werden. [7] Ein lebendiger und dynamischer Ort der Begegnung und des Lernens würde die gesellschaftliche Relevanz von Museen stärken und sie zu bedeutenden Akteuren der sozialen, kulturellen und lokalen Integration machen.

Eine verstärkte Ausarbeitung der Vermittlungsrolle kann den Zugang zu Bildung und Kultur verbessern. Konkrete Vorschläge gibt es bereits, welche traditionelle Museumsinnenräume erweitern und mit Interaktionen im Außenbereich Möglichkeiten aufzeichnen Museum neu zu denken. Das Co Labor der Klassik-Stiftung ist ein erster Prototyp, der sich im öffentlichen Raum positioniert. Besucher*innen können bereits vor dem Betreten des Museums Einblicke in Themen und Inhalte der Ausstellungen erhalten.[8]

Diese Aspekte sollten unserer Meinung nach eine immer wichtigere Rolle in der Museumslandschaft spielen.

Abb. 3 Photographie Neues Weimar Musesum

Museum Neues Weimar

Das ehemalige Großherzogliche Museum, das im Neorenaissancestil erbaut wurde, war 1869 das erste Museum in Thüringen und einer der ersten deutschen Museumsbauten überhaupt.[9] Während des Zweiten Weltkriegs wurde das Museum größtenteils zerstört und in den folgenden Jahrzehnten dem Verfall preisgegeben. In den 1990er Jahren folgte schließlich eine aufwendige Restaurierung und Neuausstattung. [10]

Nach den Umbaumaßnahmen zwischen 2017 und 2019 eröffnete das Museum mit einer Dauerausstellung über die Kunst vor der Bauhaus-Zeit, mit einem Schwerpunkt auf Künstlern wie Van de Velde, Nietzsche und der Moderne um 1900. Zusammen mit dem Bauhaus Museum Weimar und dem "Museum der Zwangsarbeit" im Gauforum, bilden das "Quartier Weimar Moderne“.

Während der Umbauphase wurden unterschiedliche Konzepte für die Gebäude Technik entwickelt und umgesetzt. Im Folgenden werden die getroffenen Maßnahmen vorgestellt, in einem weiteren Schritt bewertet und ein möglicher Spielraum für alternative Low Tech Maßnahmen aufgezeigt.

Grundsätzlich sind viele Aspekte positiv zu bewerten und können als Vorbild für ähnliche Gebäudetypen dienen. Konkrete Energieverbäuche liegen uns leider nicht vor, weswegen wir an diesen Stelle Annahmen aufstellen.

Grundlage des ganzen Maßnahmenkataloges waren unzureichende klimatische Bedingungen, die es an derzeitige hohen konservatorischen Anforderungen anzupassen galt. Diese setzten weitgehende Stabilisierung des Innenraumklimas voraus, um große Schwankungen der Temperatur und der Feuchte zu vermeiden. Dies gelingt vornehmlich durch das Definieren von engen Klimakorridoren, die eine Mindest-, sowie Maximalwert für Temperatur und Feuchte bestimmen. Insbesondere die sommerliche Wärmelast stellt eine Herausforderung dar und wird es auch in Zukunft mit der steigenden Erderwärmung bleiben.

Steckbrief

Standort
Weimar, Jorge-Semprún-Platz 5

Eigentunsverhältnis
Klassik Stiftung Weimar

Exponate
Moderne (1990)

Besucherzahl
60.000 /Jährlich

Konstruktion/Material
Sandsteinmauerwerk

Bruttogeschossfläche
ca. 2500 m²

Planer·innen + Baujahr
Joseph Zitek

Nutzung
Öffentlich

Im Museum Neues Weimar wurde ein Klimakorridor mit 26°C als Höchstwert in Sommermonaten und 16°C als Mindestwert in den Wintermonaten festgelegt. Auf den ersten Blick kann ein Korridor von 10 Grad Celsius als relativ breit bewertet werden, jedoch handelt sich hierbei um ein ungedämmtes, zweifach verglastes Denkmal. Die Gebäudehülle ist in dieser Hinsicht zum Nachteil, denn für eine konstante Klimaregulierung muss noch mehr Energie bezogen werden. Um dennoch eine stabile Klimakonditionierung zu ermöglichen werden im Folgenden die einzelnen Maßnahmen erläutert. Dabei hat uns insbesonders interessiert, wie die Synthese von denkmalpflegerischen und raumklimatischen Anforderungen zu sehr individuellen, situativen und teilweise auch low tec Lösungen führte.

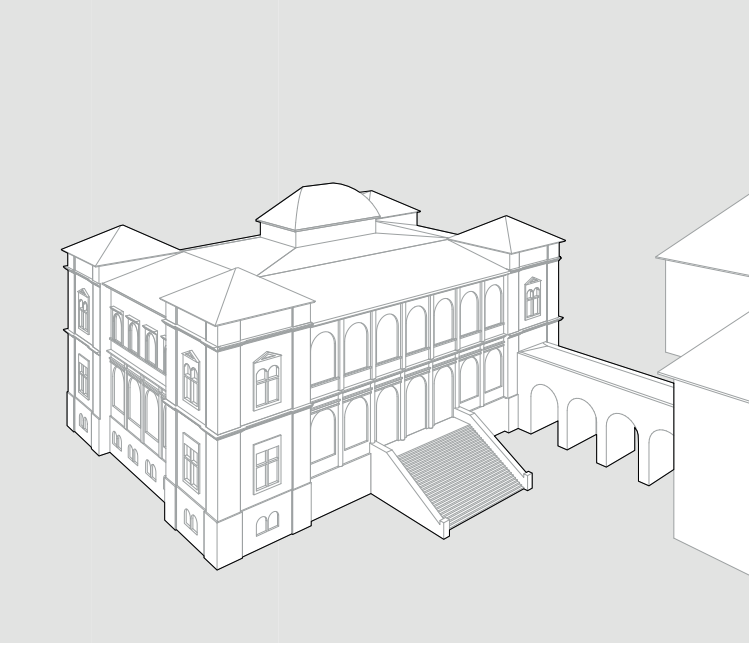


Abb. 4 Axonometrie Muesum Neues Weimar

Maßnahmenkatalog

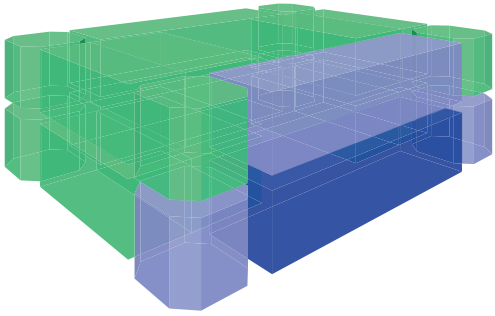


Abb. 5 Klimabereiche

Zonierung Wären der Umbauphase wurde intensiv an einem nachhaltigen Ausstellungs- und Zonierungskonzept gearbeitet. Die Räume wurden getrennter betrachtet und die Ausstellung daraufhin klarer räumlich gegliedert: Der südliche Bereich, sowie die repräsentative Freitreppe bilden einen eigenen Klimabereich und dient als Eingangs- und Erschließungsbereich. Exponate befinden sich nur im westlichen und östlichen Flügel, sowie im Norden des Gebäudes. Mit dem Exkludieren des Südflügels von der Ausstellungsfläche vermeidet man automatisch die aufwendige Konditionierung des wärmsten Gebäudeteiles. Die Eckzimmer, die die Gebäudeflügel verbinden, dienen als Pufferzonen und sind nur bedingt Teil der Ausstellung. Im Erdgeschoss zum Beispiel befindet sich hier ein VA-Raum, der quasi keine Anforderungen benötigt.

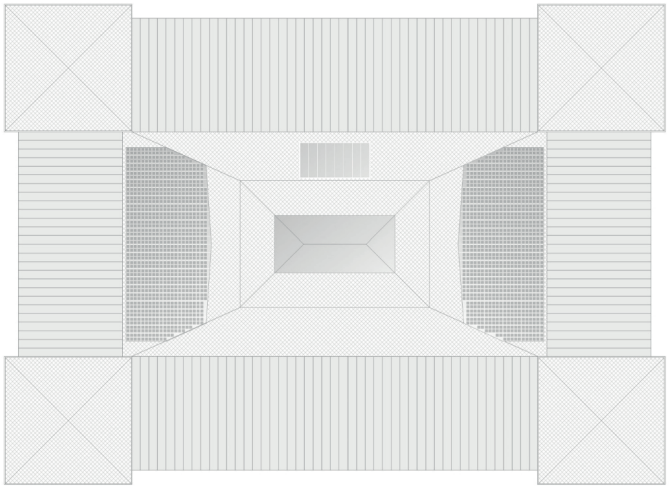


Abb. 6 PV Anlage

Stromerzeugung

Die großen Oberlichtflächen galt es zu reduzieren, um die sommerliche Überhitzung zu vermeiden. Mit einer in die Fensterflächen integrierte Photovoltaikanalge ist es nicht nur möglich die solare Einstrahlung zu verringern, sondern wandelt diese gleichzeitig in Elektrizität um. Die Einträge der PV Anlage können entweder den Strombedarf der künstlichen Beleuchtung oder den der Kältmaschinen speisen.

Beleuchtungskonzept

Insgesamt wurde auf eine konsequente Nutzung von LED-Leuchtmitteln gesetzt. Diese wurden meisten ringförmig in der Decke positioniert und sorgen für eine Ausleuchtung des gesamten Raumes. Durch Bewegungsmelder und räumliche Reduktion konnte hier an Strombedarf gespart werden.

Abb. 7 außenliegender Schornstein

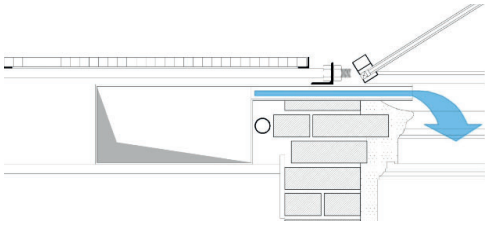


Abb. 8: Umluftkühler

Kühlen und Heizen

Der Erdgeschossbereich wurde mit einer Fußbodenheizung ausgestattet. Die vorhandene Glasfläche wurde als Zu- und Ablufthaube denkmalgerecht umgestalten. Die vertikalen Heizlasten werden hierbei mit Hilfe eines außenliegenden Schornstein in den Heizraum im Untergeschoss transportiert.

Im Obergeschoss wird das Heizen, sowie das Kühlen der Räume mittels einer Raumlufttechnischen Anlage (Umluftkühlung) konditionieren.
Dabei werden die beiden Oberlichtsäle räumlich von den Seitenfoyers getrennt und mithilfe von 50 kleinen Umluftkühlern im Deckenbereich versorgt.
Der Zu - und Abluftaustausch erfolgt nur in den jeweiligen Räumen.

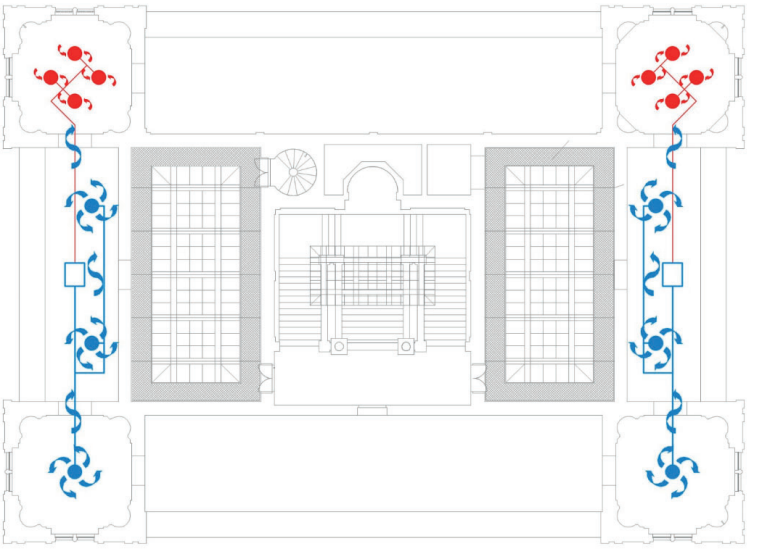


Abb. 9: Belüftung Seitenfoyers

Die Seitenfoyers fungieren über eine Luftführung. Hierbei wird im südlichen Bereich Luft in die Räume gelassen und in den nördlichen Eckbereichen wieder entnommen.

Eine außenliegende Anlage musste hierfür auf der zentralen Kuppel des Gebäudes installiert werden, die jedoch aus der Straßenperspektive nicht wahrzunehmen ist.

Da das Treppenhaus eine eigenen Klimabereich bildet, wird dieser von den Austellungsflächen durch eine Schleusentür abgetrennt.

Abb.10: Brune Gerät

Abb.11: Putzoberflächen

Feuchteregulierung Das Be- und Entfeuchten der einzelnen Räume erfolgt geschossweise unterschiedlich: Im Souterrain wurden vermehrt Putzoberflächen zunächst abgeschlagen und durch feuchteregulierende Putzschichten ersetzt.

Bewertung

Viele Maßnahmen sind in ihrer Umsetzung sinnvoll und sorgen mit geringem Technikaufwand für ein verbessertes Raumklima. Durch geschicktes Zonieren der Räumlichkeiten und das Orientieren nach Himmelsrichtungen wird nicht nur an Energiekosten gespart, sondern das gesamte Gebäude zukunftsfähig gemacht.
Bemerkenswert ist, dass es sich angesichts der denkmalpflegerischen Auseinandersetzung für weniger Einsatz von großen Techniksysthemen entschieden wurde und vielmehr nach situativen und punktuellen Lösungen gesucht wurde.
Aus Konservatorischer Sicht ist die Regulierung der Raumtemperatur und vor allem der Feuchte zum Teil unzureichend. Ein enger Klimakorridor kann trotz der Maßnahmen nicht eingehalten werden, weswegen ausgewählte Exponate nicht ausgestellt werden können. Unter anderen Umständen hätte man sich vermutlich für eine vollautomatische Klimatisierung entschieden, die den konservatorischen Anforderungen gerecht wird und somit die kuratorische Freiheit nicht beschränkt.

Allerdings können wir uns an dieser Stelle hinterfragen, ob die Anforderungen an Exponate nicht vermindert werden können und minimale Abnutzung von Ausstellungsstücken in Kauf genommen werden können. Ein radikaler Schritt, der sich aber lohnt in Erwägung zu ziehen. Er ermöglicht nicht nur nachhaltigere Energiekonzepte, sondern auch den Erhalt von Museen und dessen Exponaten. Die massive und träge Gebäudehülle des Museums neues Weimar ermöglicht bereits einen langsamen Temperaturausgleich von Innen- und Außenraum.
Wenig Technik erwirkt nicht automatisch einen geringeren Co2 Fußabdruck, dennoch ist davon auszugehen, dass die bereits getroffenen Maßnahmen Einsparungen in den Verbräuchen ermöglichen.

Zukunftsvision

Im Hinblick des 2045 Szenario sind darüber hinaus noch weitere Potenziale zur Energieeinsparung denkbar. Angefangen bei der Gebäudehülle: Diese besteht zurzeit aus einer massiven Sandsteinwand (Travertin), sowie einer Doppelverglasung aus den 90er Jahren. Eine logische Schlussfolgerung wäre das derzeitige Fenster mit Hilfe eines Kastenfensters zu ertüchtigen. Resultat hierbei wären deutlich bessere U-Werte in den sensiblen Bereichen. Ein außenliegender Sonnenschutz ist unabdingbar, um weitere Wärmelast über die Gebäudehülle zu verringern. Schließlich könnte man den nicht Opaken Anteil durch eine weitere innenliegende Dämmung leistungsfähiger machen.
Zusammen mit einem innenliegenden Lehmputz wäre eine bessere Feuchteregulierung im Innenraum möglich und es könnte weitreichend auf Entfeuchtungsgeräte verzichtet werden. Bisher werden vor allem die Räume in den Obergeschossen durch eine Umluftkühlung reguliert. Durch eine wandintegrierte Flächenheizung mit einer dazugehörigen Bauteilaktivierung könnten die Verbräuche weiter gesenkt werden. Um den restliche Wärmebedarf zu decken, wäre ein alternatives Heiz- und Kühlsystems denkbar, das auf nachhaltigere Energiequellen zurückgreift. Wie zum Beispiel eine Wärmepumpe.
Hierbei gilt zu untersuchen, ob eine Grundwassernutzung möglich ist und ob genug Fläche für eine Erdsondenfeld zu Verfügung steht. [12]

Abb. 12: Photographie Bauhaus Museum

Bauhaus-Museum Weimar

Das Bauhaus-Museum Weimar wurde zur 100-jähriges Jubiläum des Bauhauses 2019 fertiggestellt.
Im Inneren verbirgt das Bauhaus Museum die weltweit älteste Bauhaus- Sammlung[13] und steht repräsentativ für eines der bedeutendsten Design- und Kunsthochschulen des 20. Jahrhundert.
Der Betonkubus ist charakteristisch für eine Epoche des Schweizer Minimalismus.
Nur einzeln gesetzte Fenster und Öffnungen lassen einen Blick ins Innere gewähren.

Überschrift Im Gegensatz zum Museum neues Weimar handelt es sich hierbei um einen Neubau mit intrigiertem Klimakonzept.

Eine Transformation hiervon gestaltet sich nicht nur schwieriger, sondern gilt hinsichtlich seines Aufwandes abzuwägen. In welchem Verhältnis stehen konservatorische Vorteile zu dem Aufwand von Energieressourcen? Welche Transformationmaßnahmen sind zum jetzigen Zeitpunkt sinnvoll und welche werden in einem 2045 Szenario notwendig?

Steckbrief

Standort
Weimar, Stéphane-Hessel-Platz 1

Eigentunsverhältnis
Klassik Stiftung Weimar

Exponate
Bauhaus-Sammlung

Besucherzahl
110.000 /Jährlich

Konstruktion/Material
Stahlbeton

Bruttogeschossfläche
6922 m^2

Planer·innen + Baujahr
Heike Hanada, Laboratory of art and architecture

Nutzung
Öffentlich

Abb. 13: Schwarzplan Weimar

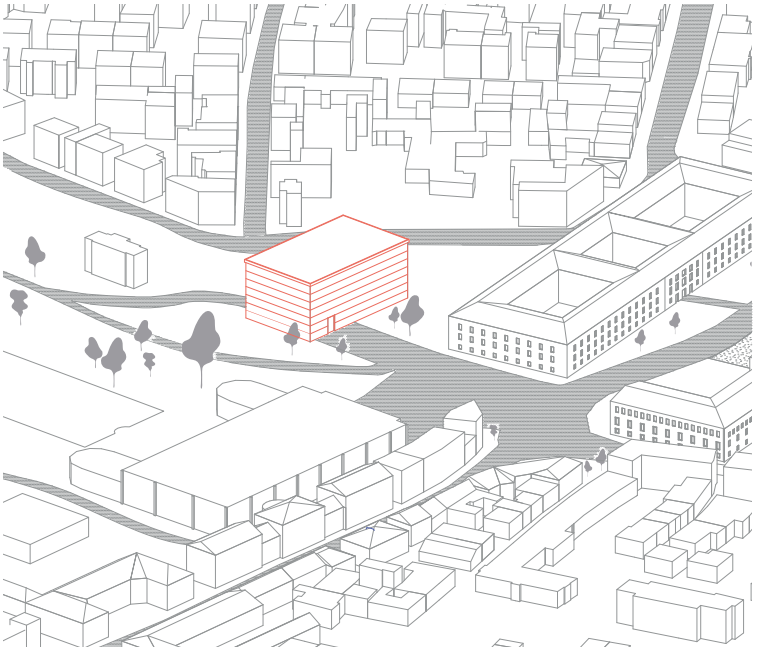


Abb.14: Axonometrie Weimar

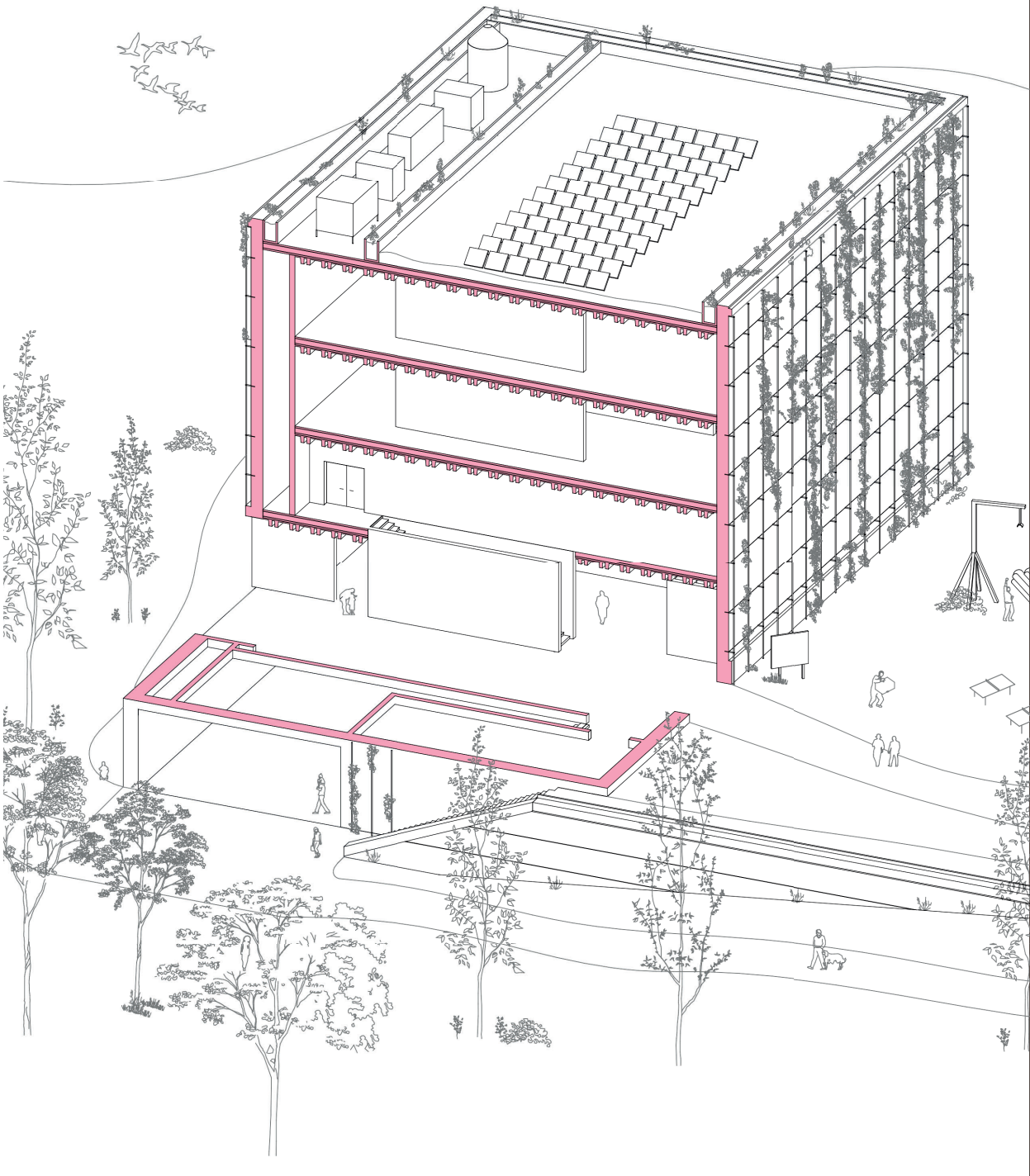


Abb.15: Schnitt Axonometrie Bauhaus Museum

Funktion

Das Bauhaus-Museum besteht aktuell aus Ausstellungsbereichen, die sich über mehrere Geschosse ausstrecken. Hinzu kommen öffentlichen Zonen, Technik- und Lagerflächen und ein Verwaltungstrakt.

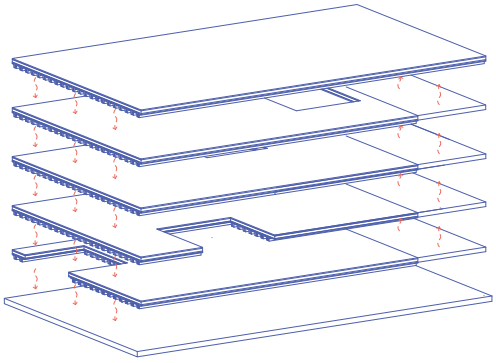


Abb.16: Gebäudetechnik Axo I

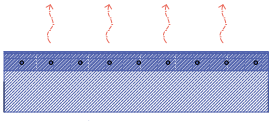


Abb.17: Detail Fußbodenheizung

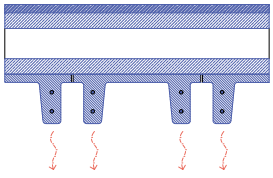


Abb.18: Detail Rippendecken I

Heizen und Kühlen

Was das Heizen und Kühlen im Gebäude selbst betrifft, wird das je nach Bereich unterschiedlich gelöst. Im Verwaltungstrakt wird das über eine Fußbodenheizung gelöst, während in allen öffentlichen Bereichen diese Funktion über eine Bauteilaktivierung der Rippendecken gemacht wird.[17] Die Rippendecken bestehen aus Beton-Fertigteile und wurden in erster Linie als architektonisches Element konzipiert.

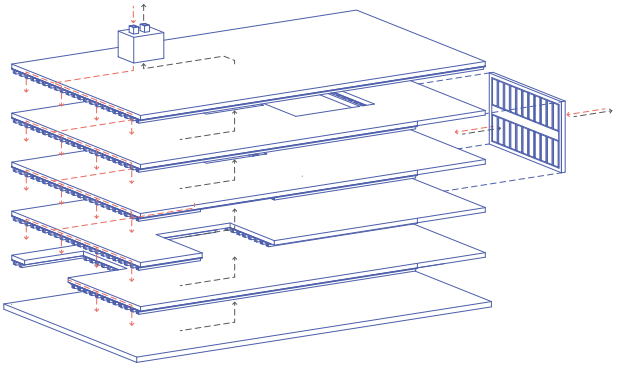


Abb.19: Gebäudetechnik Axo II

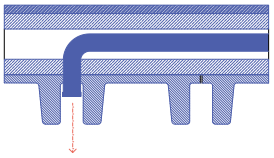


Abb.20: Detail Rippendecken II

Lüften und Feuchteregulierung

Mit dem Heiz- und Kühlsystem zusammenhängend wurde auch das Lüftungskonzept ausgearbeitet. Das funktioniert ebenfalls auf unterschiedlicher Weise, ja nach Funktion im Gebäude.
Im Verwaltungstrakt wird das ausschließlich händisch über die Fenster gemacht,
während in allen anderen Bereichen die Lüftung über eine Anlage geregelt wird.
Die Luft wird über ein Gerät auf dem Dach zu- und abgeführt, welches eine Filter- und Wärmerückgewinnungsfunktion besitzt. Die Zuluftleitungen verlaufen innerhalb des Hohlbodens.
Die Luft wird über ein Mischluftsystem in die öffentlichen Bereiche verteilt: auf dieser Weise wird die Luft wird von oben mit hoher Geschwindigkeit und hoher Temperaturdifferenz geblasen.
Die Raumluftfeuchte wird aktuell ausschließlich über eine Klimaanlage reguliert.

Zukunftsvision

Auf der Basis unserer Analyse haben wir ein Katalog an Maßnahmen konzipiert, mit dem das Bauhaus-Museum zukunftsgerechter gestaltet werden könnte.

Organisation und Betrieb

Zum einen sollten organisatorische oder betriebliche Maßnahmen getroffen werden.
Als Erstes und nicht geringer Bedeutung: Das Menschliche Verhalten sollte geändert werden. Die Gewohnheiten der Nutzer*innen haben einen sehr großen Einfluss auf die Verbrauchswerte von einem Gebäude.
Aus diesem Grund ist es essenziell, Menschen für ein bewusster Umgang mit einem Gebäude zu sensibilisieren.

Funktion und Raumprogramm

Im Einklang mit der vorher erläuterten Vision, das Gebäude nicht nur als Museum,
sondern auch als Ort für soziale Aktivitäten zu nutzen, schlagen wir ein neues
Raumprogramm vor.
Im Allgemeinen sollte das Museum in zwei Bereichen getrennt werden: der reine
Ausstellungsbereich und der Bereich für öffentliche Aktivitäten. Diese zwei Abschnitte sollten unabhängig voneinander funktionieren, um unterschiedliche Öffnungszeiten zu ermöglichen.
Das Untergeschoss, mit seiner Öffnung zum Park, wird aktuell ganzheitlich vom
Museumscafé eingenommen. Zukünftig soll dieser Raum für Freizeitaktivitäten wie Sport oder Gruppentreffen zur Verfügung stehen, vor allem zu den Uhrzeiten,
wo das Museumsbetrieb stark reduziert oder gar nicht vorhanden ist, wie zum Beispiel abends.

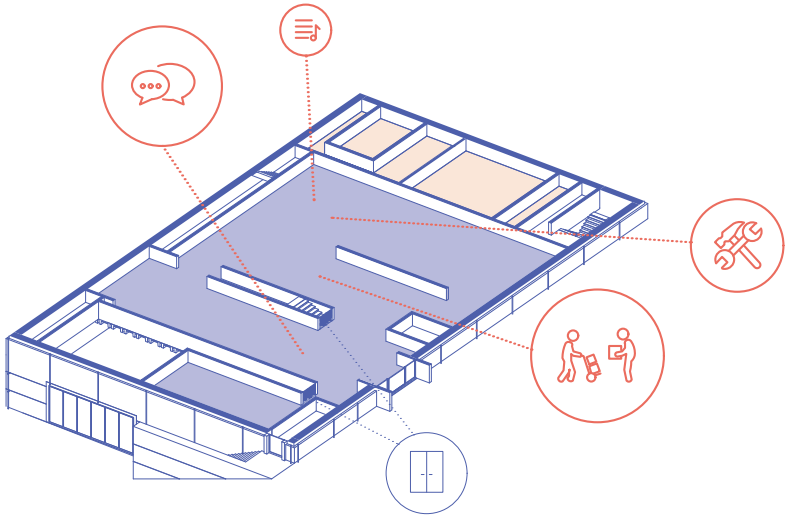


Abb.21: Grundriss Axo EG

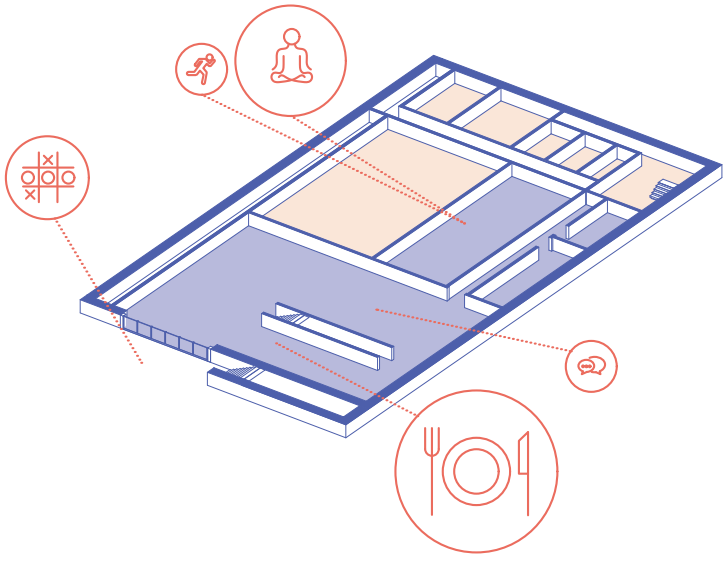


Abb.22: Grundriss Axo UG

Im Erdgeschoss sollte das Museumshop weniger Platz einnehmen und mehr Raum für öffentliche Veranstaltungen ermöglichen.

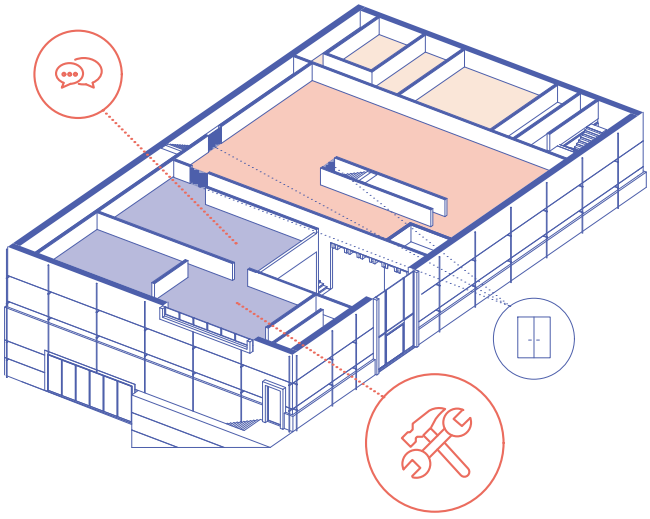


Abb.23: Grundriss Axo 1.OG

1. Obergeschoss

Im 1.OG sollte die bereits Vorhandenen Werkstatt vom Museumsbetrieb entkoppelt werden und auch für Externe, wie zum Beispiel Studierende, zugänglich gemacht werden. Im abgetrennten Ausstellungbereich sollen Exponate aus Materialien ausgestellt werden, welche eine sehr große Toleranz dem Klima gegenüber haben.

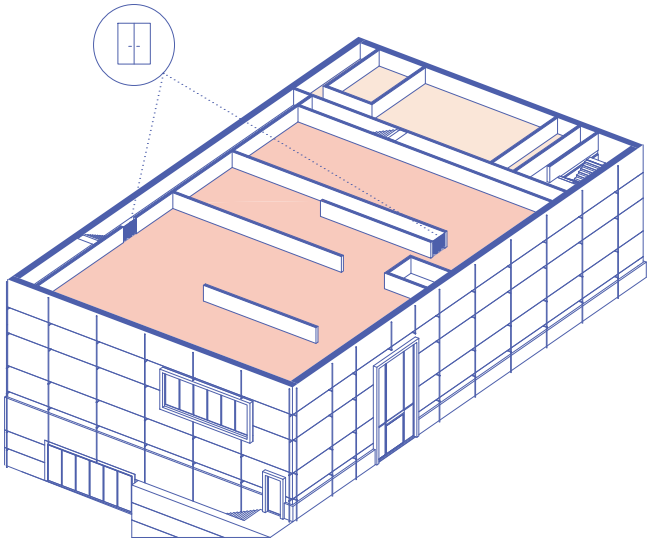


Abb.24: Grundriss Axo 2/3.OG

2. / 3. Obergeschoss

2. und 3. OG sollten nach wie vor reine Ausstellungsbereiche bleiben, die einzige Veränderung hierbei wären die baulichen Maßnahmen wie Türe und Glaswände, um Klimaschleusen herzustellen und die jeweiligen Klimabedingungen konstant zu halten. Im 2.OG sollten die sensibelsten Exponate ausgestellt werden. Im 3.OG sollen Exponate mittlerer Sensibilität ausgestellt werden.

Klimazonen und Klimakorridore / Zonierung

Als weiterer Punkt wäre die Definition von neuen Klimakategorien von Bedeutung.
Zum einen müsste in Kooperation mit den Konservator*innen aufgeklärt werden, ob die Anforderungen der einzelnen Objekte abgesenkt werden könnten, um größere Klimakorridore zuzulassen.Als nächster Schritt sollten die Exponate nicht mehr
thematisch, sondern nach Materialität sortiert werden.
Daraus könnten für die jeweiligen Räume unterschiedliche Klimazonen definiert werden, was zur Folge hätte, dass die Klimakorridore in den meisten Bereichen des Gebäudes erweitert werden könnten.
Diese Zonierung könnte zusätzlich von kleinen baulichen Eingriffen unterstütz werden, wie zum Beispiel das Errichten von gläsernen Wänden oder Türen, um Klimaschleusen herzustellen.
Das würde zum einen ermöglichen, Energie zu sparen und zum anderen auch eine größere Flexibilität für die Bereiche anbieten, welche sozialen Aktivitäten gewidmet sind.

Haustechnik

Diese Maßnahmen sollten von gewissen Anpassungen an die haustechnischen Anlagen ergänzt werden, welche von uns als Zeitstrahl konzipiert wurden.
Angesichts des jungen Alters vom Bauhaus-Museum ist es wichtig, den Lebenszyklus der
jeweiligen Anlagen zu beachten. Zunächst sollten die Anlagen so weit wie möglich heruntergefahren werden, um den angepassten, herabgesetzten Anforderungen
gerecht zu werden. Erst am Lebenszyklusende sollten die Anlagen gegen Low-Tech Varianten ausgetauscht werden.

Versorgung

Unserer Meinung nach würde es sich energetisch lohnen, das Nahwärme und -
Kälte-Netz auch für die Versorgung anderer öffentlichen Gebäude zu nutzen,
da ein Zusammenschluss immer wirtschaftlicher ist.

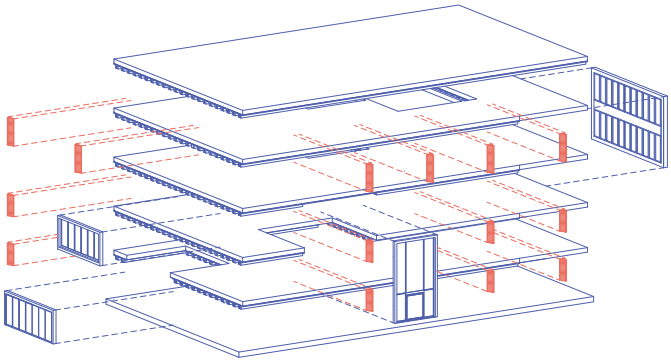


Abb.25: Gebäudetechnik Axo III

Lüften und Feuchteregulierung

Aktuell gibt es keine Möglichkeit, in den öffentlichen Bereichen manuell zu lüften. U
nser Vorschlag wäre, Lüftungsklappen anzubringen, welche eine Querlüftung
ermöglichen würden. Diese könnte man je nach Sensibilität des jeweiligen Bereichs mehr oder weniger nutzen, und ergänzend dazu die bereits vorhandenen Anlage
nutzen.

Als feuchteregulierende Maßnahme würden wir vorschlagen, eine 3cm dicke
Lehmputzschicht an allen Innenwänden aufzutragen. Lehmputz ist in der Lage,
Feuchtespitzen auszugleichen und könnte somit für ein ausgeglicheneres Raumklima sorgen.

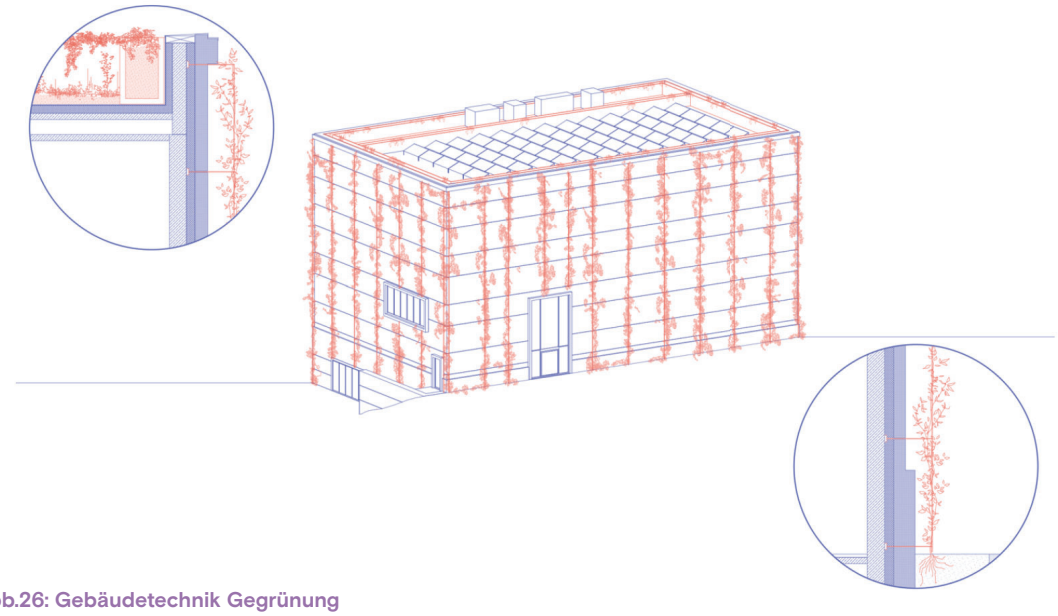


Abb.26: Gebäudetechnik Gegrünung

Begrünung

Zusätzlich würden wir eine extensive Dachbegrünung und eine bodengebundene Fassadenbegrünung vorschlagen.
Letztere könnte über Gerüstkletterpflanzen wie Efeu oder Blauregen realisiert werden und hätte, außer die Förderung von Biodiversität, auch eine klimastabilisierende
Funktion.

Zukunftsvision

Die von uns untersuchten Museen weisen gegensätzliche Eigenschaften auf.
Auf der einen Seite präsentiert sich das 2019 fertiggestellte „Bauhaus Museum“ mit einer hochmodernen und Komplexen Haustechnik, auf der anderen Seite befindet sich in unmittelbarer Nähe das
„Museum Neues Weimar“, ein historischer Bestandsbau aus dem Jahre 1869. Hierbei wurden in den vergangenen Jahren dezentrale technische Lösungen eingearbeitet, welche einen relativ überschaubaren Einsatz von Technik im Gebäudekomplex ergeben.
Während das Bauhaus Museum seit seiner Konzeption nicht ohne Technik auskommt, wurde das Historische Gebäude des „Museum Neues Weimar“ die meiste Zeit ohne Technik betrieben. In beiden Museen gibt es
klimatische Anforderungen, die sowohl menschlich als auch durch die Exponate bedingt sind.
Im Museum Neues Weimar werden laut Klassik Stiftung Exponate ausgestellt, die niedrigere konservatorische Anforderungen haben, da das Gebäude und seine
technische Ausstattung die Einhaltung von strikten Klima-Korridore nicht gewährleisten kann.[18]
Das Bauhaus-Museum ist hingegen mit seiner komplexeren technischen Ausrüstung in der Lage, die Anforderungen der dort ausgestellten Exponate zu erfüllen,
welche laut der Klassik Stiftung höher sind.[19]
Doch das hat schlussendlich zur Folge, dass das Bauhaus Museum einen höheren Energieverbrauch aufweist als das Museum neues Weimar.

Abb.27: Axonometrie "Morgen ist die Frage"

Re-flexion

Die Analyse der zwei Museen lässt uns schlussfolgern, dass allgemeine nachhaltige Lösungsansätze formuliert werden müssen, um einen Standard für nachhaltige Museumsgebäude zu erreichen. Ebenso bedarf es individueller Untersuchungen der Bestandsgebäude. Denn Museen sind so unterschiedlich, wie deren Exponate. Hierbei sollten die Lebenszyklen der Bauteile und der technischen Anlagen berücksichtigt werden. Voraussichtlich ist im Einzelnen abzuwägen, ob der gesellschaftliche Wert den hohen Aufwand von Ressourcen rechtfertigt. Oder um es noch radikaler zu formulieren: Ist es nicht an der Zeit, dass wir uns als Gesellschaft darüber nachdenken, ob Museen in Zukunft überhaupt noch eine Daseinsberechtigung haben und wenn ja, in welcher Form? Statt ein nagelneues Museums zu entwerfen ist es an der Zeit, bewusst Keines zu bauen. Sicherlich ist der Erhalt von Kulturorten unabdingbar, jedoch ist die soziale Frage auch nicht durch den massiven Einsatz von Ressourcen gelöst. Denn langfristig gesehen bedroht dies nicht zuletzt auch die Existenz des Museums selbst.
Als öffentliche Institution der Wissensvermittlung kann es essenziell dazu beitragen, weitere Schritte in Richtung Klimaneutralität zu gehen.

Endnoten

001 L. Graefe, 2024
002 Monopol, 2018
003 Wilke, 2024
004 Wilke, 2024
005 Bundesministerium, 2023
006 Bund Deutscher Museen, 2022
007 Klassik Stiftung Weimar, 2022
008 Klassik Stiftung Weimar, 2020
009 Bauhauskooperetion, 2021
010 Klassik Stiftung Weimar, 2019
011 Klassik Stiftung Weimar, 2019
012 Klassik Stiftung Weimar, 2020
013 Bund Deutscher Museen, 2022
014 Bestgen, 2024
015 Köhler, 2014
016 Köhler, 2014
017 Glaser, 2023
018 Glaser, 2023

Abbildungs-verzeichnis

Abb.01 Axonometire Weimar_Eigene Darstellung
Abb.02 Schnitt Axonometire Bauhaus Museum_Eigene Darstellung
Abb.03 Photographie Neues Weimar Musesum, https://www.klassik-stiftung.de/museum-neues-weimar/
Abb.04 Axonometrie Muesum Neues Weimar_Eigene Darstellung
Abb.05 Klimabereiche_Eigene Darstellung
Abb.06 PV Anlage_(Präsentation-Klimamaßnahmen_PDF)
Abb.07 Außenligender Schornstein_(Präsentation-Klimamaßnahmen_
Abb.08 PDF) Detail Umluftkühler_(Präsentation-Klimamaßnahmen_PDF)
Abb.09 Belüftung Seitenfoyes_(Präsentation-Klimamaßnahmen_PDF)
Abb.10 Be- und Entfeuchtegerät, Brune_Photographie Lisa Vescovi
Abb.11 Auftragung Putz_(19 07 08 VN Sachbericht.pdf)
Abb.12 Photographie Bauhaus Museum https://www.detail.de/de_de/bauhaus-museum-in-weimar
Abb.13 Schwarzplan Weimar_Eigene Darstellung
Abb.14 Axonometrie Weimar_Eigene Darstellung
Abb.15 Schnitt Axonometrie Bauhaus Museum_Eigene Darstellung
Abb.16 Gebäudetechnik Axo I_Eigene Darstellung
Abb.17 Detail Fußbodenheizung_Eigene Darstellung
Abb.18 Detail Rippendecken I_Eigene Darstellung
Abb.19 Gebäudetechnik Axo II_Eigene Darstellung
Abb.20 Detail Rippendecken II_Eigene Darstellung
Abb.21 Grundriss Axo EG_Eigene Darstellung
Abb.22 Grundriss Axo UG_Eigene Darstellung
Abb.23 Grundriss Axo 1.OG_Eigene Darstellung
Abb.24 Grundriss Axo 2/3.OG_Eigene Darstellung
Abb.25 Gebäudetechnik Axo III_Eigene Darstellung
Abb.26 Gebäudetechnik Gegrünung_Eigene Darstellung
Abb.27 Axonometrie "Morgen ist die Frage"_Eigene Darstellung

04 Bibliografie

Aachener Stiftung Kathy Beys, 2005-2023, 2015. Lexikon der Nachhaltigkeit | Wirtschaft | Drei Säulen Modell [WWW Document]. Lexikon der Nachhaltigkeit. URL https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_a_drei_saeulen_modell_1531.htm (accessed 2.23.24).

Abteilung Austellungen und Produktion - Martin Gropius Bau, 2023. Austellungskalender Martin-Gropius Bau 2023.

Am, O.-K., n.d. Wer kommt (nicht) ins Museum?

Anja nemo, 2021. Konservierungswissenschaftler - "Museen haben keine andere Alternative, als grün zu werden" [WWW Document]. Deutschlandfunk. URL https://www.deutschlandfunk.de/ist-das-museum-ein-klimakiller-stefan-simon-vom-rathgen-forschungslabor-i-g-dlf-66ae6192-100.html (accessed 11.3.23).

Anzahl Museen in Deutschland bis 2020 [WWW Document], n.d. . Statista. URL https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2821/umfrage/entwicklung-der-anzahl-von-museen-in-deutschland/ (accessed 2.23.24).

Auer, H., International Council of Museums (Eds.), 1984. Bewahren und Ausstellen: die Forderung des kulturellen Erbes in Museen; Bericht ueber e. internat. Symposium vom 13. - 15. Mai 1982 am Bodensee. Saur, Muenchen.

Awan, N., Schneider, T., Till, J., 2011. Spatial agency: other ways of doing architecture. Routledge, Abingdon.

Baars, C., Baumann, L., Bichlmair, S., Bratasz, Ł., 2023. Energiebedarf und Kulturguterhalt: 16. Konservierungswissenschaftliches Kolloquium in Berlin/Brandenburg am 17. November 2023 im Paulikloster in Brandenburg an der Havel, Arbeitshefte des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseums. Presented at the Konservierungswissenschaftliches Kolloquium in Berlin/Brandenburg, Michael Imhof Verlag, Petersberg.

Baehr, H.D., Stephan, K., 2019. Wärme- und Stoffübertragung, 10. Auflage. ed, Lehrbuch. Springer Vieweg, Berlin [Heidelberg].

BAG, B. für G., n.d. Sonnenstrahlung [WWW Document]. URL https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/elektromagnetische-felder-emf-uv-laser-licht/sonne_uv-strahlung/sonnenstrahlung.html (accessed 2.17.24).

Balla, G., 1913. Speed of a Motorcycle.

Bateleit, S., 2002. Die Baumaßnahmen des Bundesarchivs in Berlin-Lichterfelde. Landesverein Nordrhein-Westfalen, VdA - Verband deutscher Archivarinnen und Archivare e.V., Zeitschrift für Archivwesen.

Bauer, M., Freeden, W., Jacobi, H., Neu, T. (Eds.), 2018. Handbuch Oberflächennahe Geothermie. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-50307-2

Bauhaus-Museum Weimar [WWW Document], n.d. URL https://www.klassik-stiftung.de/bauhaus-museum-weimar/ (accessed 2.23.24).

BauNetz, 2019. Formale Provokation in Weimar - Bauhaus-Museum von Heike Hanada eröffnet [WWW Document]. BauNetz. URL https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Bauhaus-Museum_von_Heike_Hanada_eroeffnet_6459291.html (accessed 2.23.24).

BauNetz, n.d. Absorption und Wärme auf Oberflächen | Bauphysik | Wärmeschutz | Baunetz_Wissen [WWW Document]. Baunetz Wissen. URL https://www.baunetzwissen.de/bauphysik/fachwissen/waermeschutz/absorption-und-waerme-auf-oberflaechen-4733315 (accessed 2.8.24a).

BauNetz, n.d. Spezifische Wärmekapazität | Dämmstoffe | Eigenschaften | Baunetz_Wissen [WWW Document]. Baunetz Wissen. URL https://www.baunetzwissen.de/daemmstoffe/fachwissen/eigenschaften/spezifische-waermekapazitaet-1139521 (accessed 2.22.24b).

Behérycz/Wolff, 2020. Machbarkeitsstudie Sanierung Altarchiv.

Berliner Festspiele, 2024. Über den Gropius Bau - Berliner Festspiele [WWW Document]. URL https://www.berlinerfestspiele.de/gropius-bau/ueber-uns/ueber-den-gropius-bau

Bestgen, U., 2023. Interview Ulrike Bestgen.

Bezirksamt Neukölln, 2023. Grundlagen des Denkmalschutzes [WWW Document]. Bezirksamt Neukölln. URL https://www.berlin.de/ba-neukoelln/politik-und-verwaltung/aemter/stadtentwicklungsamt/denkmalschutz/artikel.292900.php (accessed 2.14.24).

Borwick, D., 2012. Building communities, not audiences: the future of the arts in the United States. ArtsEngaged, Winston-Salem, North Carolina.

Breer, C., 2023. Denkmalschutz und Denkmalpflege in Berlin [WWW Document]. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen. URL https://www.berlin.de/sen/stadtentwicklung/denkmal/ (accessed 2.14.24).

Breukelman, A., 2020. Energieoptimierte Gebäudeplanung.

Brocchi, D., 2015. Nachhaltigkeit als kulturelle Herausforderung, in: Steinkellner, V. (Ed.), CSR und Kultur, Management-Reihe Corporate Social Responsibility. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 41–70. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47759-5_3

Brune, C., 2024. Interview Cord Brune Archivalien.

Brune, C., 2023. Präsentation Sammlungserhalt.

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2021. Planunterlagen Staatsarchiv.

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, n.d. Bundesarchiv – Magazin, Verwaltungsgebäude und Dienstleistungszentrum [WWW Document]. BBR. URL https://www.bbr.bund.de/BBR/DE/Bauprojekte/Berlin/Kultur/bundesarchiv/bundesarchiv.html (accessed 2.22.24).

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), 2019. Deutsches Historisches Museum – Ausstellungshalle Pei-Bau [WWW Document]. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. URL https://www.bbr.bund.de/BBR/DE/Bauprojekte/Berlin/Kultur/DHM/Pei-Bau/peibau.html (accessed 2.22.24).

Bundesarchiv Internet - Archivbesuch vor Ort [WWW Document], n.d. URL https://www.bundesarchiv.de/DE/Navigation/Benutzen/Archivbesuch-vor-Ort/archivbesuch-vor-ort.html (accessed 2.22.24).

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), n.d. Gebäudeenergiegesetz GEG [WWW Document]. URL https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/Gebaeudeenergiegesetz/Gebaeudebestand/BedAnforderungen/EnergAnfAussenwand/Energetische%20Anforderungen-node.html (accessed 2.1.24).

Bundeskonferenz der Kommunalarchive, 2022. Kommunalarchive in der Energiekrise.

Bundesrepublik Deutschland, n.d. GEG Anlage 7 - Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen bei Änderung an bestehenden Gebäuden [WWW Document]. URL https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_7.html (accessed 2.1.24).

Bund-Länder-Gespräch zur Gasmangellage | Bundesregierung [WWW Document], 2022. . Die Bundesregierung informiert | Startseite. URL https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/gemeinsam-fuer-die-kultur-2127648 (accessed 11.9.23).

Burmeister, S., n.d. Der schöne Schein. Aura und Authentizität im Museum.

Butler, T., Fox, H., n.d. Placing Citizens at the Heart of Museum Development.

Christopher, J.G., n.d. Das nachhaltige Museum.

CIMAM Executive Office, 2023. Bizot's refreshed Green Protocol 2023 [WWW Document]. URL https://www.cimam.org/sustainability-and-ecology-museum-practice/bizot-green-protocol/ (accessed 2.23.24).

Co-Labor - Unsere Sehenswürdigkeiten und Einrichtungen [WWW Document], n.d. URL https://www.klassik-stiftung.de/co-labor/ (accessed 2.23.24).

Daniel Völzke, 2019. Wir brauchen einen "Green New Deal" für Kultureinrichtungen | Monopol [WWW Document]. URL https://www.monopol-magazin.de/wir-brauchen-einen-green-new-deal-fuer-kultureinrichtungen (accessed 11.3.23).

Däubler, W., 1995. Das Arbeitsrecht. Bd. 2.

Denkmalschutzgesetz Berlin, n.d.

DETAIL Business Information GmbH, 2022. DETAIL 9.2022 Konzept: Kulturbauten.

Deutscher Museumsbund e.V., 2022b. Museen im Klimawandel. URL https://www.museumsbund.de/museen-im-klimawandel-2/ (accessed 11.9.23).

Deutscher Museumsbund e.V., 2023. Leitfaden Klimaschutz im Museum. Deutscher Museumsbund e. V, Berlin.

Deutscher Museumsbund e.V., 2023. Neue Standards für die Museumsklimatisierung angesichts der Klimakrise. URL https://www.museumsbund.de/museumsklimatisierung/ (accessed 2.22.24).

Deutschland, I., 2022. ICOM - Museumsdefinition - August 2022 [WWW Document]. URL https://icom-deutschland.de/de/component/content/article/551-neufassung-der-icom-museumsdefinition-beschlossen.html (accessed 11.6.23).

deutschlandfunk.de, n.d. Konservierungswissenschaftler - “Museen haben keine andere Alternative, als grün zu werden” [WWW Document]. Deutschlandfunk. URL https://www.deutschlandfunk.de/ist-das-museum-ein-klimakiller-stefan-simon-vom-rathgen-forschungslabor-i-g-dlf-66ae6192-100.html (accessed 11.9.23a).

DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2011. DIN EN 15759-1.

DIN Deutsches Institut für Normung e. V., n.d. DIN ISO 11799:2017-04.

Dipl.-Ing. (FH) Architekt Tilmann Jarmer, M.A. (TUM), Dipl.-Ing. Architektin Anne Niemann, Johannes Sack, M.Sc., Laura Traub, B.A. Architektur, TUM – Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren, Prof. Dipl.-Ing. Florian Nagler, Laura Franke, M.Sc., TUM – Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen, Prof. Dipl.-Ing. Thomas Auer, Zsofia Varga, M.Sc., Dipl.-Ing. Architekt Stephan Ott, M.A., TUM – Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Fabian Diewald, M.Sc., TUM – Lehrstuhl für Werkstoffe und Werkstoffprüfung, im Bauwesen, Prof. Dr.-Ing. Christoph Gehlen, n.d. Einfach Bauen - Ein Leitfaden.

Dreher, J., Alaily-Mattar, N., Thierstein, A., 2020. The Power of Star Architecture and Iconic Design, in: Lindsay, G. (Ed.), Contemporary Museum Architecture and Design. Routledge, pp. 23–42. https://doi.org/10.4324/9780429021176-2

Falbe, V.D.D., n.d. Kulturscheune für die Hauptstadt Herzog & de Meuron gewinnen am Kulturforum.

Fischer, F., n.d. Reichsformat - Glossar [WWW Document]. immoportal.com. URL https://www.immoportal.com/glossar/reichsformat

Fontana, E., 2020. Meanings of the “Museum Boom” in Contemporary Poland and Elsewhere. Museum Anthropology 43, 45–59. https://doi.org/10.1111/muan.12217

Franz, E.G., Lux, T., 2018. Einführung in die Archivkunde, 9., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. ed, Einführung Archivkunde. WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt.

Frederike Otto, 2023. Interviewpodcast: Friederike Otto, ist das noch Wetter oder schon Klima? [WWW Document]. ZEIT ONLINE. URL https://www.zeit.de/wissen/2023-10/friederieke-otto-interviewpodcast-alles-gesagt (accessed 11.9.23).

Garthe, C.J., 2022. Das nachhaltige Museum: Vom nachhaltigen Betrieb zur gesellschaftlichen Transformation. transcript Verlag. https://doi.org/10.1515/9783839461716

Gaulert, M., 2018. Neue Normen zum Archivbau - ISO 11799, DIN 67700 und EN 16893 [WWW Document]. arbido. URL https://arbido.ch/de/ausgaben-artikel/2018/bauen-und-bauten/neue-normen-zum-archivbau-iso-11799-din-67700-und-en-16893-1 (accessed 2.22.24).

Geheimes Staatsarchiv, n.d. Rund um die Archivnutzung - Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz [WWW Document]. URL https://gsta.preussischer-kulturbesitz.de/nutzung/nutzungshinweise/rund-um-die-archivnutzung.html (accessed 2.14.24a).

Geheimes Staatsarchiv, n.d. Über uns - Wer wir sind [WWW Document]. Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz. URL https://gsta.preussischer-kulturbesitz.de/ueber-uns/wer-wir-sind.html (accessed 2.22.24b).

Gesser, S., Gorgus, N., Jannelli, A. (Eds.), 2020. Das subjektive Museum: Partizipative Museumsarbeit zwischen Selbstvergewisserung und gesellschaftspolitischem Engagement, 1st ed, Edition Museum. transcript Verlag, Bielefeld, Germany. https://doi.org/10.14361/9783839442869

Ghosn Jazairy, El Hadi Jazairy, 2021. Elephant in the Room [WWW Document]. Dropbox. URL https://www.dropbox.com/s/5eer2zh5mc45vxo/Ghosn%2BJazairy_2021_JAE_ElephantintheRoom.pdf?dl=0 (accessed 11.7.23).

Giebenhain, S., Glauert, M., Rabe, R., 2017. DIN 67700 – Eine Norm für den Bau von Bibliotheken und Archiven in Deutschland. ABI Technik 37, 164–170. https://doi.org/10.1515/abitech-2017-0040

Glaser, U., 2023. Interview Ulrike Glaser.

Glauert, M., 2012. Klimamessung und Klimaregulierung im Archivmagazin.

Goodman, N., Philippi, B., Goodman, N., 1987. Vom Denken und anderen Dingen, 1. Aufl. ed. Suhrkamp, Frankfurt am Main.

Gosslar, J., 2023. „Im Baustoff Lehm sehe ich so viele Antworten“ [WWW Document]. TU Braunschweig | Blogs. URL https://magazin.tu-braunschweig.de/m-post/im-baustoff-lehm-sehe-ich-so-viele-antworten/ (accessed 2.22.24).

Großeschmidt, H., Käferhaus, J., Kotterer, M., Holmberg, J., Šijanec-Zavrl, M., Žarnić, R., Malovrh, M., Klein, E., Hofer, A., Münnich, J., Kahlert, G., Voß, G., Becker, T., 2004. Klima in Museen und historischen Gebäuden: die Temperierung. 1, Schönbrunn. Wien.

Groupe BIZOT Group, 2023. The Bizot Green Protocol - Latest refresh: September 2023.

Güntner, J., 2016. Der Direktor soll gehen [WWW Document]. Neue Zürcher Zeitung. URL https://www.nzz.ch/feuilleton/deutsches-historisches-museum-berlin-der-direktor-soll-gehen-ld.83570 (accessed 2.22.24).

Gutbrod, R., 1971. Jahrbuch preussischer Kulturbesitz 1971.

Hahn, H.P., n.d. Das digitalisierte Museum – Erweiterung oder Transformation?

Hendriks, V.K.B., 1997. Der Endogene Zerfall von Archivgut - ein zwangsläufiges Phänomen?

Herrmann, U., 2022. Das Ende des Kapitalismus: warum Wachstum und Klimaschutz nicht vereinbar sind - und wie wir in Zukunft leben werden. Verlag Kiepenheuer & Witsch, Köln.

Hilbert, G.S., 2002. Sammlungsgut in Sicherheit: Beleuchtung und Lichtschutz, Klimatisierung, Schadstoffprävention, Schädlingsbekämfung, Sicherungstechnik, Brandschutz, Gefahrenmanagement, 3., vollst. überarb. und erw. Aufl. ed, Berliner Schriften zur Museumskunde. Gebr. Mann, Berlin.

Hilgers-Sekowsky, J., Richter, N., Ermel, N. (Eds.), 2023. Nachhaltigkeit in Nonprofit-Organisationen: Transdisziplinäre Perspektiven für ein zukunftsfähiges Management, SDG - Forschung, Konzepte, Lösungsansätze zur Nachhaltigkeit. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40659-2

Hilkenbach, N., 2024. Zero – Klimaneutrale Kunst- und Kulturprojekte [WWW Document]. Kulturstiftung des Bundes. URL https://www.kulturstiftung-des-

bundes.de/de/projekte/klima_und_nachhaltigkeit/detail/zero_klimaneutrale_kunst_und_kulturprojekte.html (accessed 2.23.24).

Hilmer + Sattler + Albrecht Gesellschaft von Architekten GmbH, Volkhausen + Lubkoll Diplomingenieure Architekten GBRmbH, 1999. Planunterlagen Martin-Gropius-Bau.

Hoffmann, H.W., 2016. Design Parameters for Museum Buildings: Typological Sketches and Components, in: Museum Buildings. DETAIL, pp. 43–75. https://doi.org/10.11129/9783955532963-004

Holdinghausen, H., 2022. Studie zum Klimawandel: 1,2 Grad reichen für mehr Dürren. Die Tageszeitung: taz.

Hoppe, M., Huckemann, V., Klemm, L., Schenk, A., Werdin, H., n.d. Sustainable Refurbishment of Museum Buildings.

Horschig, R., 2013. ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude.

Hügelmeyer, C., 2023. Martin-Gropius-Bau - Ein Ausstellungshaus für die Zukunft?

ICOM-CC, 2014. Environmental Guidelines ICOM-CC and IIC Declaration [WWW Document]. URL https://www.icom-cc.org/en/environmental-guidelines-icom-cc-and-iic-declaration (accessed 2.23.24).

Informationsdienst, B., n.d. Museen nachhaltig sanieren.

Institut für Ziegelforschung Essen e. V., 1987. Maximale Temperaturbelastungen der Vormauerschale von Aussenwandkonstruktionen mit Kerndämmung.

IPCC, 2022. Global Warming of 1.5°C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty, 1st ed. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157940

Jäger, O., Semlow, S., Pawlowski, D., 2024. Interview Olaf Jäger Bundesarchiv, MuseumIBauen. Berlin, Lichterfelde.

Janes, R.R., Sandell, R., n.d. The necessary emergence of museum activism.

k.A., 2022a. Bund-Länder-Gespräch zur Gasmangellage | Bundesregierung [WWW Document]. Die Bundesregierung informiert | Startseite. URL https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/gemeinsam-fuer-die-kultur-2127648 (accessed 11.3.23).

k.A., 2021. Countries with the Largest Number of Museums & Most Visited Museums - Studying in Switzerland. URL https://studyinginswitzerland.com/most-visited-museums-in-the-world/ (accessed 11.3.23).

k.A., n.d. Berliner Kulturdaten [WWW Document]. URL https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/kommunalstatistik/kultur-berlin (accessed 11.9.23a).

k.A., n.d. Förderprogramme für Energiesparmaßnahmen und Nachhaltigkeit [WWW Document]. Kultur-Klima. URL https://www.kultur-klima.de/de/forderungen/ (accessed 11.3.23c).

k.A., n.d. Uk Museum Cop - National Museum Directors' Council Website [WWW Document]. national museum director council. URL

https://www.nationalmuseums.org.uk/climate-crisis/uk-museum-cop/ (accessed 11.9.23f).

Käferhaus, J., 2023. Erfolgreich Energiesparen in Museen, Depots & Historischen Bauten.

Kampmann, W., Weström, U., Arndt, H.-J. (Eds.), 1999. Martin-Gropius-Bau: die Geschichte seiner Wiederherstellung. Prestel, München ; New York.

Kathrin Grotz, Andrea Prehn, Maximilian Steer, 2022. 1. Besuchszahlen 2020. Zahlen und Materialien aus dem Institut für Museumsforschung 76, 9–29. https://doi.org/10.11588/ifmzm.2022.1.93118

Klee, R., 2006. Ideales Klima für Museumsobjekte.

Klimaschutz, B.-B. für W. und, n.d. Abkommen von Paris [WWW Document]. URL https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-abkommen-von-paris.html (accessed 2.23.24).

Klinge, A., Roswag-Klinge, E., Fontana, P., Hoppe, J., Richter, M., Sjöström, C., 2016. Reduktion von Lüftungstechnik durch den Einsatz klimasteuernder Naturbaustoffe – Ergebnisse aus dem EU Forschungsvorhaben H-House und der Baupraxis. Presented at the Lehm 2016 - 7. Internationale Fachtagung für Lehmbau, Weimar, DE.

Kobold, M., Moczarski, J., 2021. Bestandserhaltung: ein Ratgeber für Verwaltungen, Archive und Bibliotheken, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage / 1. Nachdruck 2021. ed. Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt, Darmstadt.

Koepf, H., 2018. Kröners Taschenausgabe: mit englischem, französischem, italienischem und spanischem Fachglossar sowie über 1300 Abb. Bildwörterbuch der Architektur, 5. durchges. und erg. Aufl. ed, Kröners Taschenausgabe. Kröner, Stuttgart.

Krebs und Kiefer, A., 2006. Nachweis nach Energieeinsparverordnung.

Kretzschmar, U., Schwarz, U., Deutsches Historisches Museum (Eds.), 2003. I.M. Pei: der Ausstellungsbau für das Deutsche Historische Museum Berlin. Prestel, Munich ; New York.

Kunz-Ott, H., Deutscher Museumsbund (Eds.), 2010. Qualitätskriterien für Museen: Bildungs- und Vermittlungsarbeit, 2., unveränd. Aufl. ed. Deutscher Museumsbund, Berlin.

Landesarchiv Nordrhein Westfalen, n.d. Digitalisierung | Archive in Nordrhein Westfalen | [WWW Document]. URL https://www.archive.nrw.de/landesarchiv-nrw/ueber-uns/archivfachliches/digitalisierung (accessed 2.22.24).

Lars Henrik Gass, 2021. Die Zukunft von Theatern, Museen und Kinos [WWW Document]. Film Dienst. URL https://www.filmdienst.de/artikel/47368/die-zukunft-von-kulturbauten-und-des-kinos (accessed 11.3.23).

L'association écologiste X16, 2022. Wege/Stimmen von X16 angesichts der ökologischen und sozialen Notlage.

(Le Corbusier) Jeanneret, C.-É., 1923. Vers une architecture, Champs. ed, Champs art. Paris.

Lefebvre, H., 1991. The production of space. Blackwell, Oxford, OX, UK ; Cambridge, Mass., USA.

Leissner, J., Grady, A., Marana, M., Baeke, F., van Cutsam, A., 2022. Stärkung der Resilienz des Kulturerbes gegen den Klimawandel - der europäische Grüne Deal trifft Kulturerbe.

Leitfaden - Klimaschutz im Museum, n.d.

Leopold, D., 16 01 24. Interview Dan Leopold, stellv. Leitung Technik, Martin-Gropius-Bau.

Lepper, M., Raulff, U., Kunz, T., Waldmann, S., Waltke, J.K., 2016. Handbuch Archiv: Geschichte, Aufgaben, Perspektiven. J. B. Metzler Verlag, Stuttgart.

Lindsay, G. (Ed.), 2020. Introduction, in: Contemporary Museum Architecture and Design: Theory and Practice of Place. Routledge/Taylor & Francis Group, New York ; London.

Loeseke, A., n.d. Curating, designing and managing experiments: A case study from the Humboldt Lab Dahlem.

Lowtech-Fokus: Sanierung, 2022. , in: Robuste Architektur. DETAIL, pp. 92–105. https://doi.org/10.11129/9783955535865-008

Ma, Z., Cooper, P., Daly, D., Ledo, L., 2012. Existing building retrofits: Methodology and state-of-the-art. Energy and Buildings 55, 889–902. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.08.018

MacLeod, S., 2020. Museumsarchitektur, soziale Nachhaltigkeit und Design für ein kreatives Leben, in: Das Subjektive Museum. transcript Verlag, pp. 97–109. https://doi.org/10.1515/9783839442869-018

Martin, D., 2007. Das Museum als sozialer Faktor [WWW Document]. bpb.de. URL https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/30071/das-museum-als-sozialer-faktor/ (accessed 2.23.24).

McPherson, G., n.d. Museum Management and Curatorship.

Michael, M.A., n.d. De-schooling the Museum.

Michalski, S., 2002. Guidelines for humidity and temperature in Canadian archives / by Stefan Michalski.: NM95-55/23-2000E-PDF - Government of Canada Publications - Canada.ca [WWW Document]. URL https://publications.gc.ca/site/eng/9.810471/publication.html (accessed 1.12.24).

Morin, N., 2024. L'Architecte face aux injonctions de l'Histoire [WWW Document]. La TRA. URL https://www.latablerondearchitecture.com/post/l-architecte-face-aux-injonctions-de-l-histoire (accessed 2.26.24).

Müller, U., Klatt, K., n.d. Martin Gropius Bau Berlin [WWW Document]. AEX Architektur Ausstellungen International. URL https://www.architecture-exhibitions.com/de/institution/berlin/martin-gropius-bau (accessed 2.21.24).

Museum Neues Weimar [WWW Document], n.d. URL https://bauhauskooperation.de/reisen/orte/ortsdetailseite/ort-149 (accessed 2.23.24).

Museumsarchitektur: Die Bedeutung der Architektur für zeitgenössische Museumsbauten und -gestaltung [WWW Document], n.d. . www.kunstforum.de. URL https://www.kunstforum.de/artikel/museumsarchitektur-die-bedeutung-der-

architektur-fur-zeitgenossische-museumsbauten-und-gestaltung/ (accessed 11.3.23).

Nachhaltigkeit (nachhaltige Entwicklung) [WWW Document], n.d. . Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. URL https://www.bmz.de/de/service/lexikon/nachhaltigkeit-nachhaltige-entwicklung-14700 (accessed 2.23.24).

Norrie, H., 2020. Experience and Meaning in Museums, in: Lindsay, G. (Ed.), Contemporary Museum Architecture and Design. Routledge, pp. 178–194. https://doi.org/10.4324/9780429021176-10

Oswalt, P., Rexroth, S. (Eds.), 1995. Wohltemperierte Architektur: neue Techniken des energiesparenden Bauens. C. F. Müller, Heidelberg.

Owens, J., Wilhite, H., 1988. Household energy behavior in Nordic countries—an unrealized energy saving potential. Energy 13, 853–859. https://doi.org/10.1016/0360-5442(88)90050-3

Peters, A., 2019. Gute Dämmung – ein Gewinn [WWW Document]. URL https://www.energieverbraucher.de/de/wanddaemmung__348/NewsDetail__18161/ (accessed 2.22.24).

Philipp, K.J., 2017. Das Buch der Architektur, 4. Auflage. ed. Reclam, Ditzingen.

Plag, R., 2023. Was Sie über Innendämmungen wissen sollten - Ubakus [WWW Document]. URL https://www.ubakus.de/was-sie-uber-innendammungen-wissen-sollten/

Prinz, C., 2010. Das Potenzial der photovoltaischen Nutzung von Dachflächen als Beitrag zukunftsweisender Stadtplanung aufgezeigt am Beispiel der Stadt Münster. diplom.de.

Rahemipour, P., Grotz, K., 2021. Ausgerechnet: Museen 2019, 1. Aufl. Mai 2021. ed. Staatl. Museen zu Berlin, Stift. Preuß. Kulturbesitz, Berlin.

Ranft, F., Frohn, B., 2004. Natürliche Klimatisierung. Birkhäuser Basel, Basel. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-7921-7

RAR, 2023. Maschinenmensch.

Reif, A., Heitfeld, M., 2015. Wandel mit Hand und Fuß.

Reimagining museums for climate action, 2021. . Museums for Climate Action, London.

Robert R. Janes, 2009. Museums in a Troubled World. Renewal, Irrelevance or Collapse? MedieKultur: Journal of media and communication research 27. https://doi.org/10.7146/mediekultur.v27i50.5242

Roth, Felix, 2023. EMail: Forschungsvorhaben ReKult - Ressourcenoptimierte Kulturerbebauten.

Schild, K., Willems, W.M., 2013. Thermische Behaglichkeit, in: Wärmeschutz. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, pp. 292–312. https://doi.org/10.1007/978-3-658-02571-7_9

Schmaus, S., 2024. Interview Simone Schmaus, Leitung Ausstellungen und Produktion, Martin-Gropius-Bau.

Schwarzwald-Baar-Kreis, n.d. Denkmalschutz - Änderungen an einer denkmalgeschützten Gesamtanlage beantragen / Schwarzwald-Baar-Kreis [WWW Document]. Schwarzwald-Baar-Kreis. URL https://www.lrasbk.de/Online-Terminvereinbarung/Dienstleistungen/Denkmalschutz-%C3%84nderungen-an-einer-denkmalgesch%C3%BCtzten-Gesamtanlage-beantragen.php?object=tx,2961.14212.1&ModID=10&FID=2961.246.1&NavID=2961.1682.1 (accessed 2.14.24).

Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, 2022. Auswirkungen des Klimawandels [WWW Document]. URL https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel/auswirkungen-des-klimawandels/ (accessed 2.19.24).

Staatliche Museen zu Berlin, n.d. Besuchszahlen 2019 der Staatlichen Museen zu Berlin [WWW Document]. URL https://www.smb.museum/nachrichten/detail/staatliche-museen-zu-berlin-zaehlen-2019-mehr-als-4-millionen-besucherinnen/ (accessed 2.16.24).

Stamm, J., n.d. Liste, Karte, Datenbank / Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt - Berlin [WWW Document]. Landesdenkmalamt Berlin. URL https://denkmaldatenbank.berlin.de/daobj.php?obj_dok_nr=09065793 (accessed 2.14.24).

Statista, n.d. Sonnenscheindauer pro Monat in Berlin 2023/24 [WWW Document]. Statista. URL https://de.statista.com/statistik/daten/studie/577082/umfrage/durchschnittliche-monatliche-sonnenscheindauer-in-berlin/ (accessed 2.9.24).

Statista., n.d. Größte Städte Deutschlands 2022 [WWW Document]. URL https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1353/umfrage/einwohnerzahlen-der-grossstaedte-deutschlands/ (accessed 11.3.23d).

Statista, n.d. Heiliges Römisches Reich: Einwohnerzahll 1500-1840 [WWW Document]. URL https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1096969/umfrage/einwohner-im-heiligen-roemischen-reich/ (accessed 11.9.23e).

Statista Research Department, 1985. Bevölkerung in Deutschland 1816-1910 [WWW Document]. Statista. URL https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1127156/umfrage/entwicklung-der-bevoelkerung-in-deutschland-1816-1910/ (accessed 11.9.23).

Statistisches Bundesamt, n.d. Bevölkerungsstand [WWW Document]. URL https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/_inhalt.html (accessed 11.9.23b).

Stephan Braunfels Architekten, 2007. Planunterlagen Bundesarchiv.

Stephens, S., Amery, C., Architectural League of New York (Eds.), 1986. Building the new museum. Architectural League of New York ; Princeton Architectural Press, New York : [Princeton, N.J.].

Stiftung Deutsches Historisches Museum, 2021. Tätigkeitsbericht Stiftung Deutsches Historisches Museum.

Stiftung Deutsches Historisches Museum, n.d. Über uns [WWW Document]. Deutsches Historisches Museum. URL https://www.dhm.de/museum/ueber-uns/ (accessed 2.22.24).

Sven Kriese, 2023a. Interview Sven Kriese Geheimes Staatsarchiv Teil 1. Lichterfelde.

Sven Kriese, 2023b. Interview Sven Kriese Geheimes Staatsarchiv Teil 2. Lichterfelde.

Thoma, G.-B., Kampschulte, L., Specht, I., Lewalter, D., Schwan, S., Köller, O., 2022. Wer geht in welches Museum? vergleichende Besucherstrukturanalyse in den acht Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft, Deutsches Museum studies. Deutsches Museum, München.

Thomas Kliemann, 2021. Größte Museumsdichte Europas: Der Westen leuchtet [WWW Document]. Aachener Zeitung. URL https://www.aachener-zeitung.de/groesste-museumsdichte-europas-der-westen-leuchtet_aid-62244101 (accessed 11.3.23).

Thome, M., 2015. Narrativer Überbau: Museumsarchitektur und Raumgestaltungen in Formen einer nationalen Baukunst, in: Breuer, C., Holtz, B., Kahl, P. (Eds.), Die Musealisierung der Nation. DE GRUYTER, pp. 201–236. https://doi.org/10.1515/9783110362602-012

Thümmel, E., FH JOANNEUM Gesellschaft mbH, F.H.J., 2023. Papier, in: Die Substanz der Räume. Walter de Gruyter GmbH, Germany, pp. 14–39. https://doi.org/10.1515/9783035626865-002

Ubakus, n.d. U-Wert-Rechner | ubakus.de [WWW Document]. URL https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/? (accessed 2.21.24).

Vahlert, M., 2016. Kulturbauten, Architekturqualität und öffentlich-private Partnerschaften – ein Widerspruch?, in: Die Kulturimmobilie. transcript Verlag, pp. 97–102. https://doi.org/10.1515/9783839429815-006

Valéry, P., 1935. Le bilan de l'intelligence. Éd. Allia, Paris.

Van Aalst, I., Boogaarts, I., 2002. From Museum to Mass Entertainment: The Evolution of the Role of Museums in Cities. European Urban and Regional Studies 9, 195–209. https://doi.org/10.1177/096977640200900301

Volker Schönert, 2020. Wer kommt (nicht) ins Museum? Besucher*innenforschung in der musealen Praxis. Museum Talk.

Voss, J., 2024. Nachhaltigkeit und Zusammenarbeit. (Gespräch, 08.01.24)

Waetzoldt, S., n.d. Jahrbuch preussischer Kulturbesitz 1971.

Walde, G., Wulff, M., 2014. Der Martin-Gropius-Bau hat ein Erfolgsproblem [WWW Document]. Berliner Morgenpost. URL https://www.morgenpost.de/kultur/berlin-kultur/article135896951/Der-Martin-Gropius-Bau-hat-ein-Erfolgsproblem.html (accessed 2.20.24).

Walter, H.-C., n.d. Gropius Bau der Berliner Festspiele [WWW Document]. Kulturmarken. URL https://kulturmarken.de/anbieter/deutschland/berlin/gropius-bau (accessed 2.20.24).

Walter, S., 2024. Interview Sabine Walter.

Walther, C., 2005. Bibliotheken und Archive: (k)ein Platz für Schimmelpilze ; Leitfaden für Bau, Ausstattung und Betrieb, Schriftenreihe der Unfallkasse Hessen. Universum-Verl, Wiesbaden.

Wie politisch war das Bauhaus in der Weimarer Republik? | Monopol [WWW Document], n.d. URL https://www.monopol-magazin.de/wie-politisch-war-das-bauhaus-der-weimarer-republik (accessed 2.23.24).

Wilke, S., 2013a. Bodenversiegelung [WWW Document]. Umweltbundesamt. URL https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/boden/bodenversiegelung (accessed 2.23.24).

Wilke, S., 2013c. Treibhausgas-Emissionen in Deutschland [WWW Document]. Umweltbundesamt. URL https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland (accessed 2.23.24).

YouGov, n.d. Gesundheitsrisiken für heutige “Indoor Generation” [WWW Document]. Gesundheitsrisiken für heutige “Indoor Generation.” URL https://presse.velux.de/gesundheitsrisiken-fur-heutige-indoor-generation/ (accessed 2.18.24).

Zimmer-Amrhein, V.F., Hörz, F.H. und M., n.d. Klimawandel – So warm wird es in Berlin [WWW Document]. Berliner Morgenpost. URL http://interaktiv.morgenpost.de/klimawandel-berlin/ (accessed 2.14.24).

Zivilgesellschaft Klimakrise [WWW Document], n.d. URL https://www.fes.de/akademie-management-und-politik/veroeffentlichungen/mup-praxishilfen/zivilgesellschaft-und-npos-aktiv-fuer-klimaschutz (accessed 2.23.24).

Wie wenig ist genug? Das Lehrforschungsprojekt 'MUSE/UM/BAUEN - Low Tech Konzepte für Museen, Bibliotheken und Archive' des Natural Building Lab der Technischen Universität Berlin beschäftigt sich vor dem Hintergrund der Klimakrise, Energie- und Ressourcenknappheit und den damit verbundenen Preissteigerungen mit den Herausforderungen des Gebäudebestands von Kulturerbebauten. Der Erhalt von Gebäuden, räumliche Umbaumaßnahmen und Reorganisation von Nutzungen müssen hierbei im Vordergrund stehen. Ziele dabei sind die Ertüchtigung passiver Maßnahmen, sowie die Reduktion von Energie- und Ressourcenverbrauch während des Betriebs durch den minimierten Einsatz von Gebäudetechniksystemen. Besonders herausfordernd sind die dabei zu berücksichtigenden Konservierungsauflagen, welchen der Betrieb von Museen und Archiven unterliegt. Im Lehrforschungsprojekt haben wir uns diesen komplexen und zukunftsrelevanten Themen mit Potenzialanalysen, Low Tech Strategien und Entwurfsmethoden anhand von Case Studies genähert.

Eike Roswag-Klinge | Selina Schlez | Matthew Crabbe | Aylin Akyildiz | Benedikt Jährling | Caro | Che Xiao | Clara Harbecke |Emely Grüter | Hendrick Koch | Johannes Karger | Julian Schmid | Lisa Vescovi | Paul Ruhnau | Paule Tolkmitt | Ruth Mönkemöller | Théo Tachker | Tillmann Tschiesche

Natural Building Lab