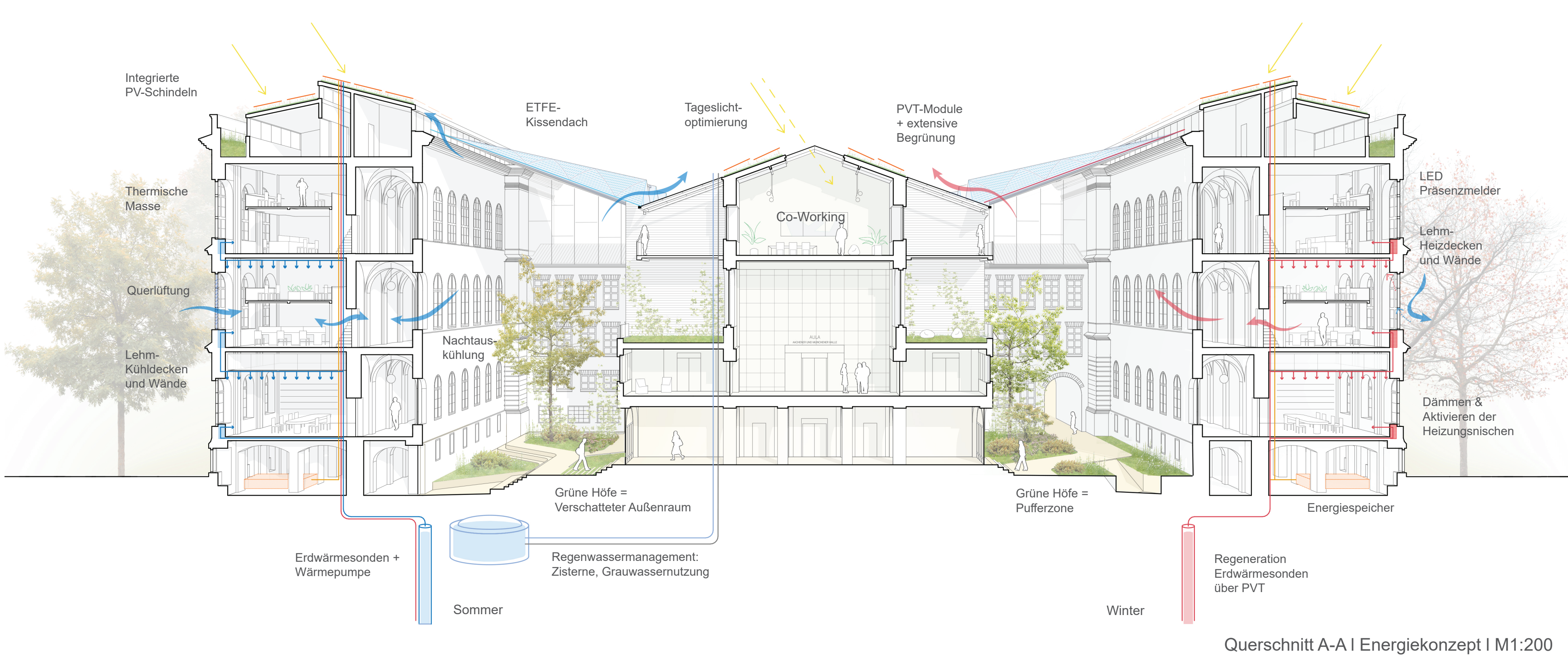
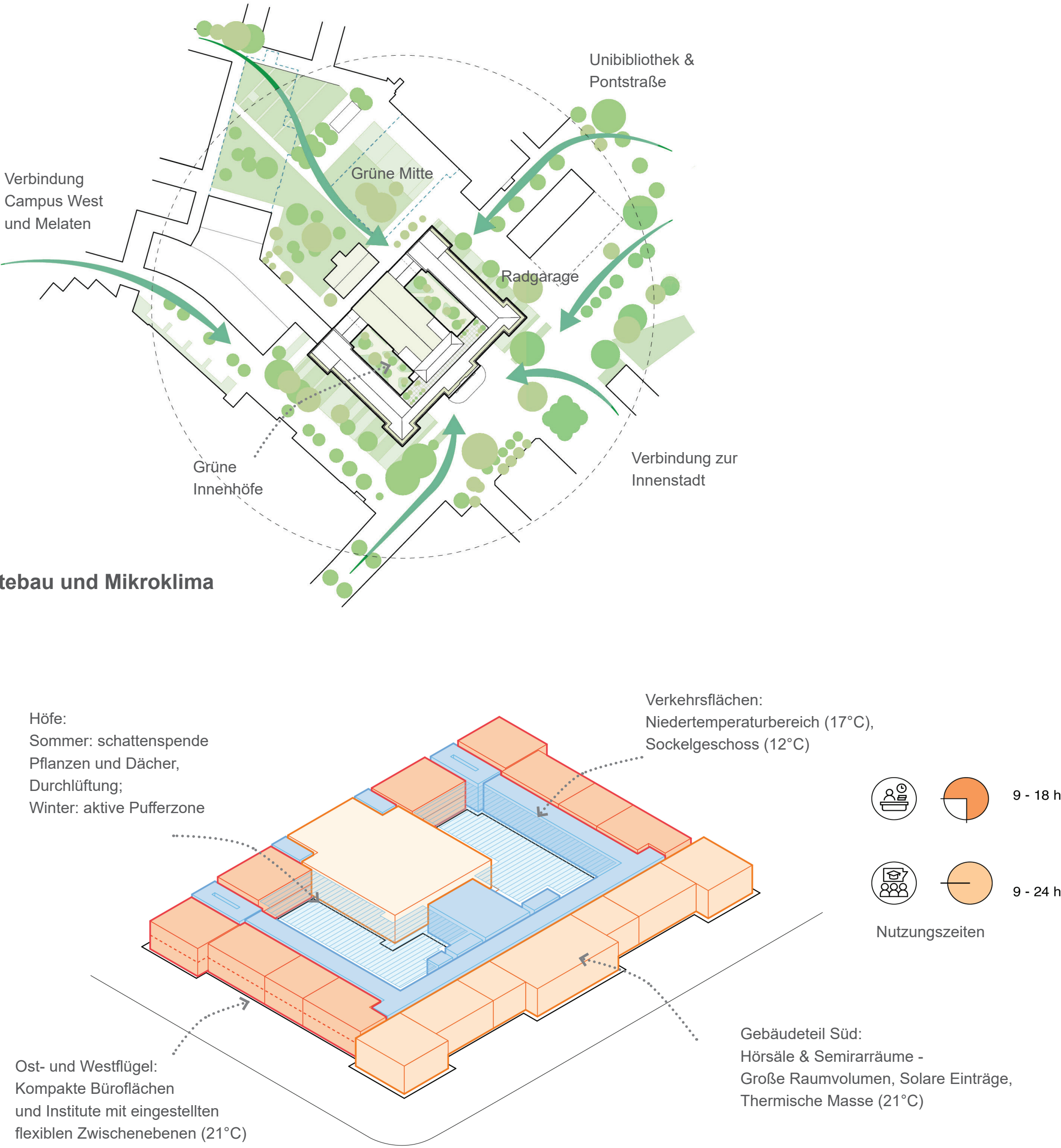


Konzept
Der Bausektor erlebt heute neben den altbekannten einige neue große Herausforderungen, die das Bauen nicht nur aufwendig und teuer, sondern teilweise fast unmöglich machen. Ressourcenknappheit, steigende Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch und Energiegewinnung, Recycling, Upcycling und Downcycling sind einige der Themen, mit denen wir uns schon länger auseinandersetzen. Jedoch gewinnt die Frage, ob und wenn dann wie wir ein Haus rückbauen, erhalten, umbauen, erweitern oder modernisieren sollen eine immer größere Bedeutung. Und hier setzen Fragen an, inwiefern wir eine Modernisierung, eine energetische Sanierung und Optimierung vertreten können und sollen. Nun gibt es beim vorhandenen Gebäudebestand unterschiedliche Kategorien. Der Großteil sind zeitgenössische Bauten, weniger als 70 Jahre alt. Mit einer klaren Trennung der Gewerke, einem feststellbaren Tragwerk und einer auswechselbaren Fassade sind diese weitgehend geeignet für Sanierung und Modernisierung, für Ergänzungen, für Weiterbau. Dann gibt es die historischen Bauten deren Erscheinung und Bauphysik sehr vorsichtige Interventionen verlangen, will man ihre Eigenschaften und ihren Charakter erhalten. Und dann gibt es einen sehr geringen Anteil von solchen Bauten, die denkmalgeschützt sind, als besonders schützenswert in ihrer architektonischen oder auch technischen Integrität betrachtet werden. Tatsächlich machen die beiden letzteren Gebäudegruppen einen recht geringen Anteil am Gebäudebestand aus. Sie zu ertüchtigen unter Berücksichtigung ihrer architektonischen Integrität, den Auflagen des Denkmalschutzes, verlangt neben besonderer Sorgfalt in der Regel auch hohe Aufwendungen. Meist würde man abraten und darauf hinweisen, dass bei gleichem Einsatz von finanziellen, planerischen und materiellen Mitteln die energetische Sanierung einfacher, ungeschützter Bauten der Nachkriegszeit einen weitaus höheren Wirkungsgrad hätte. Jedoch hat man nicht immer diese Wahl. Einige dieser denkmalgeschützten Bauten erfüllen zentrale Funktionen und erleben neben einer besonderen Repräsentation und Bildhaftigkeit schon allein aus ihrer Lage heraus meist einen hohen Nutzungsdruck. Hier muss, neben der rein energetischen Betrachtung, insbesondere das Erlangen

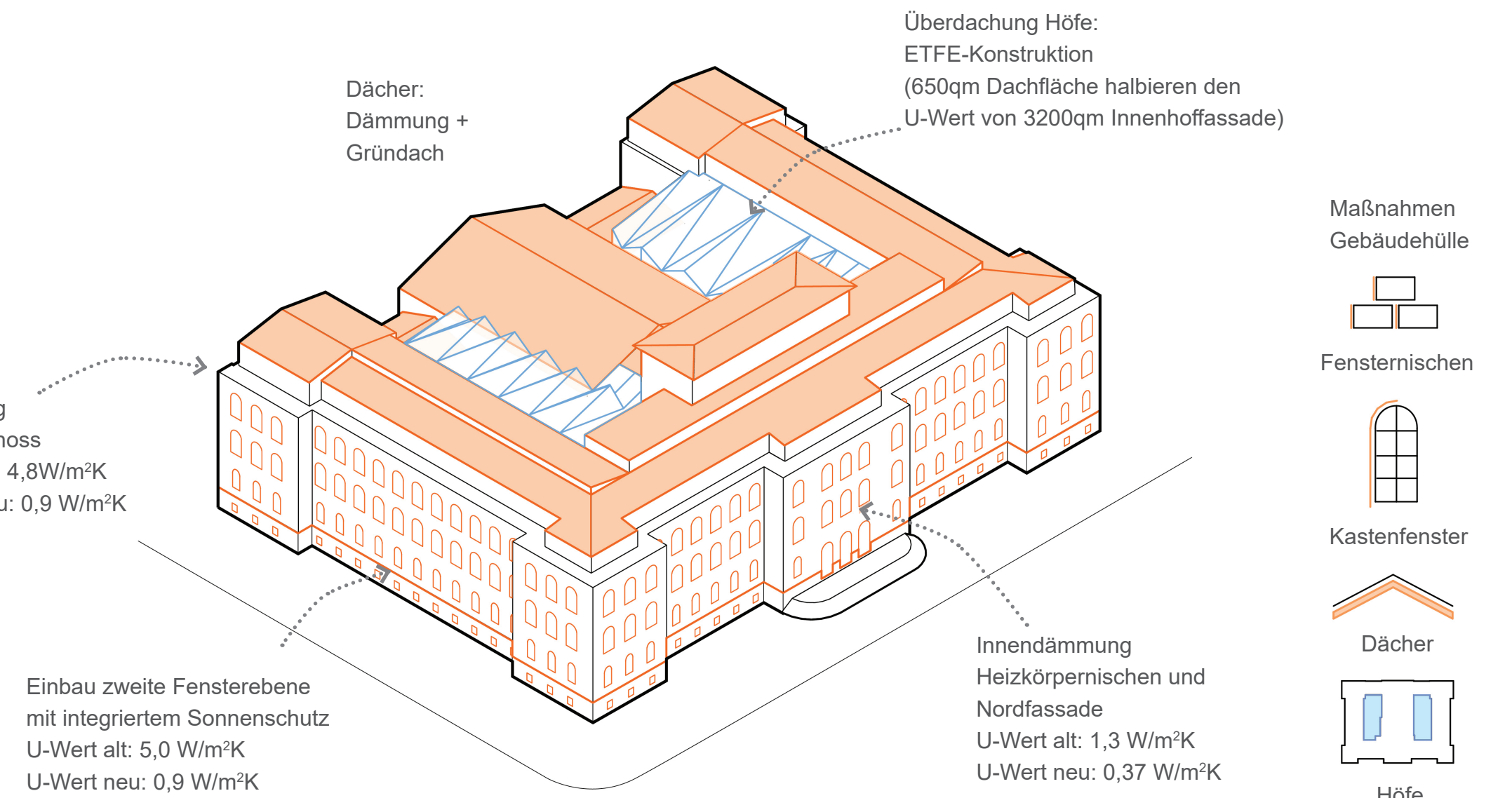
eines guten Aufenthaltskomforts unter verantwortlichem Einsatz von Material, Energie und finanziellen Mitteln im Vordergrund stehen. Als generalisierende Lösung für Modernisierung, energetische Sanierung und Neubauten wurde lange Zeit der Einsatz von komplexer, meist automatisierter Gebäudetechnik in Verbindung mit effizienten Gebäudehüllen propagiert. Altbauten erhielten hochgedämmte Fassaden oder wurden gar durch Neubauten ersetzt. Effizient im Betrieb, aber materialintensiv in Erstellung und Abriss - ein Blick auf die jährlich 230 Mio. Tonnen Bau- und Abbruchabfälle in Deutschland zeigt, dass wir bessere Ideen entwickeln müssen, um langfristig nachhaltig zu bauen. Der respektvolle und kreative Umgang mit unserem Gebäudebestand kann hierbei eine Schlüsselrolle übernehmen. Dieser Wettbewerb für das Hauptgebäude der RWTH Aachen hat zum Ziel ein denkmalgeschütztes Gebäude klimaneutral zu gestalten. Hierbei gilt es neben den technisch und klimatisch notwendigen Maßnahmen auch die Nutzungsverteilung in dem hybrid genutzten Gebäude nachhaltig neu zu ordnen. Entsprechend scheint eine rein auf Technik basierte Lösung wenig zielführend, zumal diese auch deutliche bauliche Veränderungen an der Substanz nach sich ziehen würden. Es braucht vielmehr einen ganzheitlichen Ansatz, welcher den gesamten Lebenszyklus betrachtet und neben den materiellen und energetischen Komponenten auch die programmatischen und räumlichen Entwicklungen mit einbezieht. Aus diesem Grund haben sich die VerfasserInnen entschieden, eine Strategie für den Umgang mit diesem denkmalgeschützten Bestandsgebäude zu entwickeln, die auch als Baupause für weitere vergleichbare Bauten dienen könnte. Die integrale Herangehensweise versteht Nachhaltigkeit als grundlegenden Entwurfsparameter auf allen Maßstabsebenen, vom Städtebau bis zur Gebäudetechnik. So wurde davon abgesehen ein generalisierendes Konzept über alles hinweg zu denken, sondern es wurde nach gründlicher Analyse der vorhandenen Qualitäten und Defizite nach jenen entscheidenden Maßnahmen gesucht, die es ermöglichen diesen denkmalgeschützten Bestand nachhaltig in seiner Aufenthaltsqualität und seinem energetischen Aufwand weiterzuentwickeln.



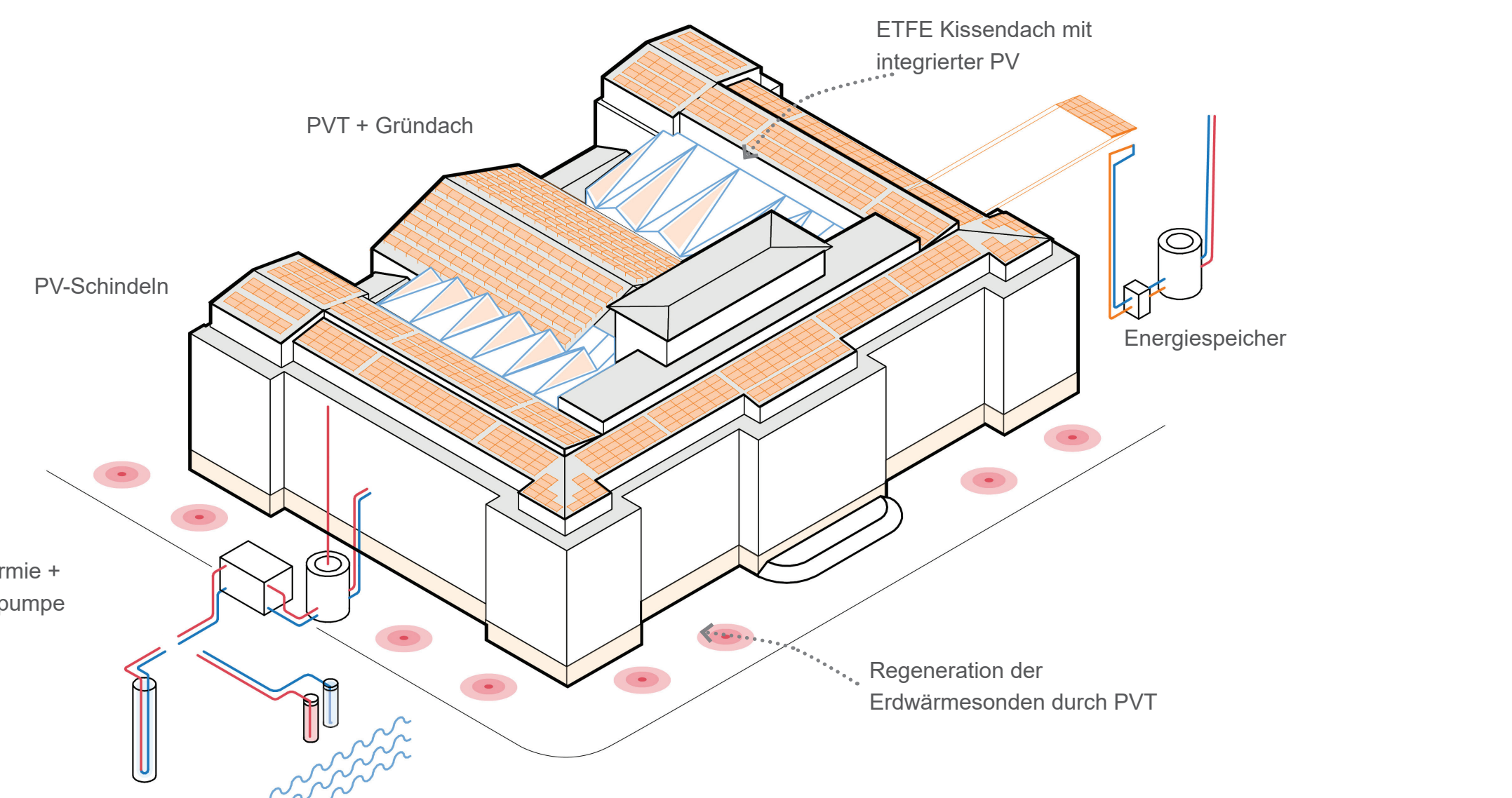
1) Städtebau und Mikroklima



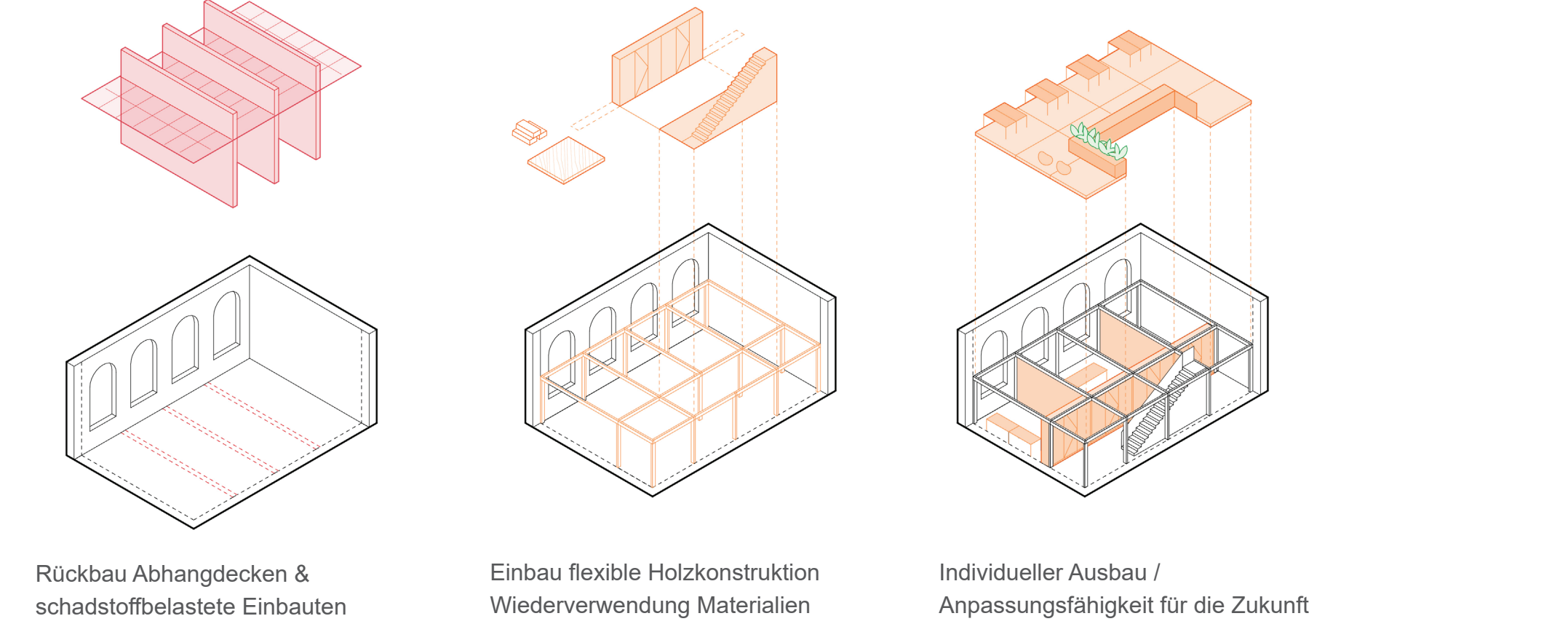
2) Zusammenspiel von Nutzungsverteilung, Temperatur- und Raumzonen



3) Zielgerichtete Optimierung der Gebäudehülle



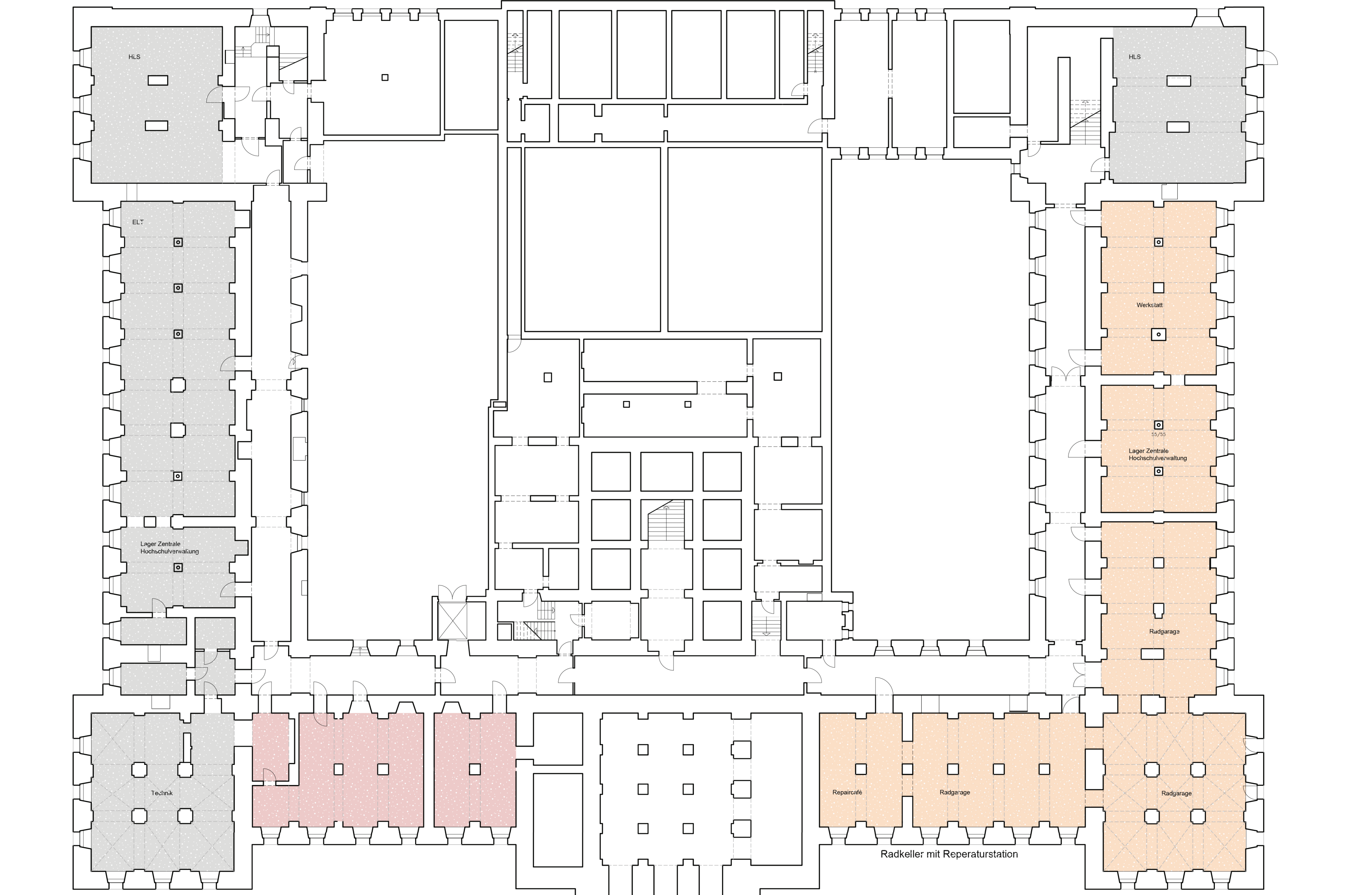
3) Ressourcenschonende Energiegewinnung



4) Zirkuläres Raum- und Materialkonzept



Lageplan I M 1:500



Sockelgeschoss I M 1:200

[illegible]

Optimierte Belegungslplanung – Lehren und Lernen im Wandel

Nicht erst seit der Pandemie stellt sich die Frage nach der Zukunft des Lehrens und Lernens. Ist die Uni-verständlich noch der zentrale Ort dafür oder lernen wir noch zu Hause? Wie wird das Leben in der Hochschule aussehen?

Sicherlich bildet die Hochschule ein notwendiges, bedeutendes Zentrum des Austausches und der Kommunikation. Sie bietet Möglichkeiten des Arbeitens, der Forschung, des Lehrens und Lernens, sie stellt Arbeitsmittel, Labore, Wissen, Räume zur Verfügung. Und sie ist ein Ort, an dem man sich austauschen kann über Forschung, Industrie und Start-ups. Sie bildet eine Art Realallabor, kann ein Inkubator für Neues sein. Und sie ist besonders ein sozialer Kristallisationspunkt für Lehrende, Lernende, die Nachbarschaften und die je Stadt.

Das Hauptgebäude der RWTH Aachen bildet durch seine zentrale Lage und seinen zentralen Platz einen optimalen Ausgangspunkt für die optimale Grundvorlesungsanordnung. So wird es auch sein, wenn die Vorlesung als zentraler Ort des Austauschs zu werden. Doch im aktuellen studentischen Leben wird es weniger als Aufenthaltsort, sondern doch als Anlaufstelle für administrative Aufgaben dienen.

Optimierte Belegungslplanung – Lehren und Lernen im Wandel

Nicht erst seit der Pandemie stellt sich die Frage nach der Zukunft des Lehrens und Lernens. Ist die Uni-verständlich noch der zentrale Ort dafür oder finden Lernen nur noch zu anderen Orten? Wie wird das Lernen in der Zukunft aussehen?

Sicherlich bildet die Hochschule ein notwendiges, bedeutendes Zentrum des Austausches und der Kommunikation. Sie bietet Möglichkeiten des Arbeitens, der Forschung, des Lehrens und Lernens, sie stellt Arbeitsmittel, Labore, Wissen, Räume zur Verfügung. Und sie ist ein Ort der Begegnung mit anderen Menschen in der Forschung, Industrie und Start-ups. Sie bildet eine Art Realallabor, kann ein Inkubator für Neues sein. Und ist es besonders ein sozialer Kristallisationspunkt für Lehrende, Lernende, die Nachbarschaften und die je Stadt.

Das Hauptgebäude der RWTH Aachen bildet durch seine zentrale Lage und seinen zentralen Platz einen optimalen Ausgangspunkt für die optimale Grundvorlesungsanordnung. So wird der zentrale Ort des Austauschs zu werden. Doch im aktuellen studentischen Leben wird er weniger als Aufenthaltsort, sondern als Anlaufstelle für administrative Aufgaben genutzt.

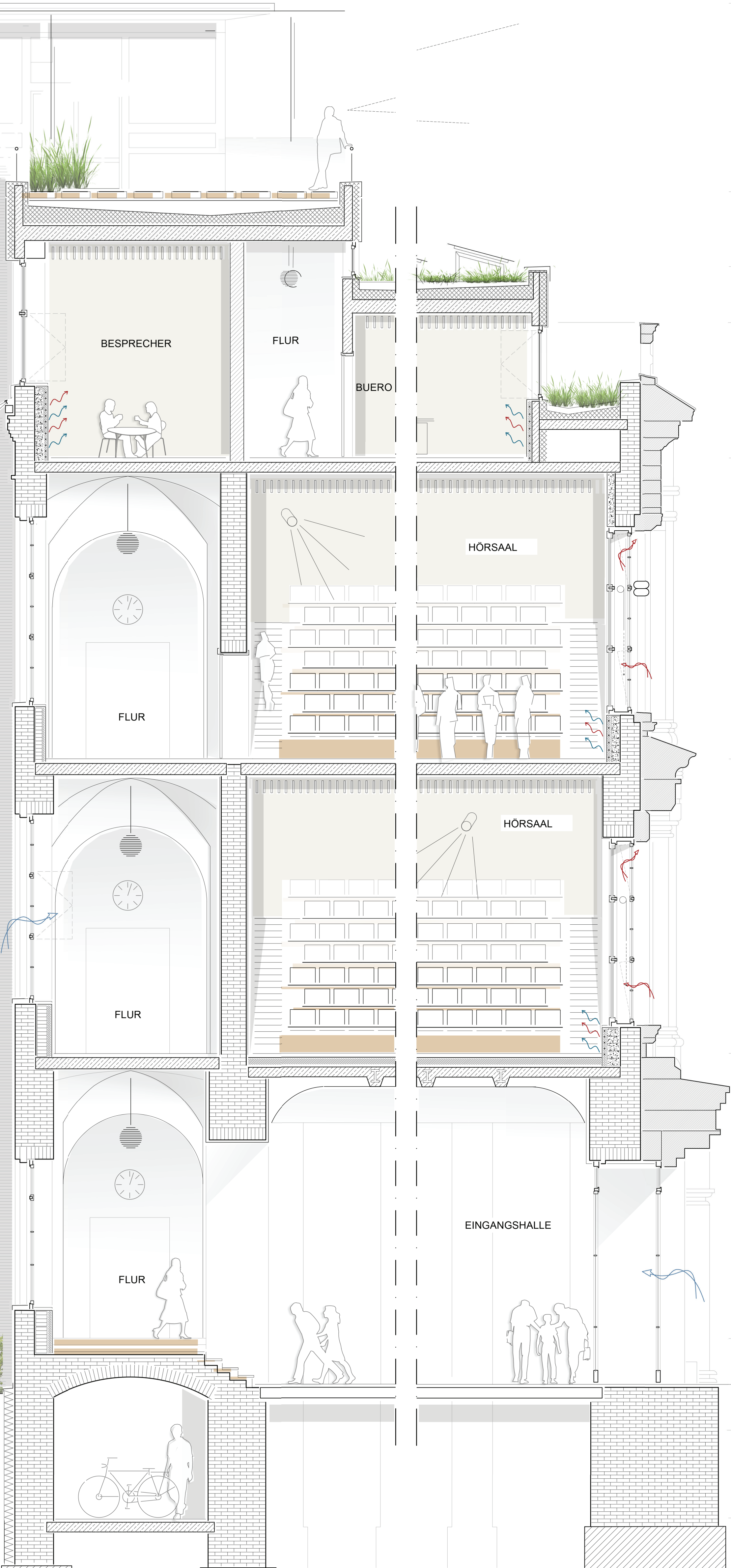
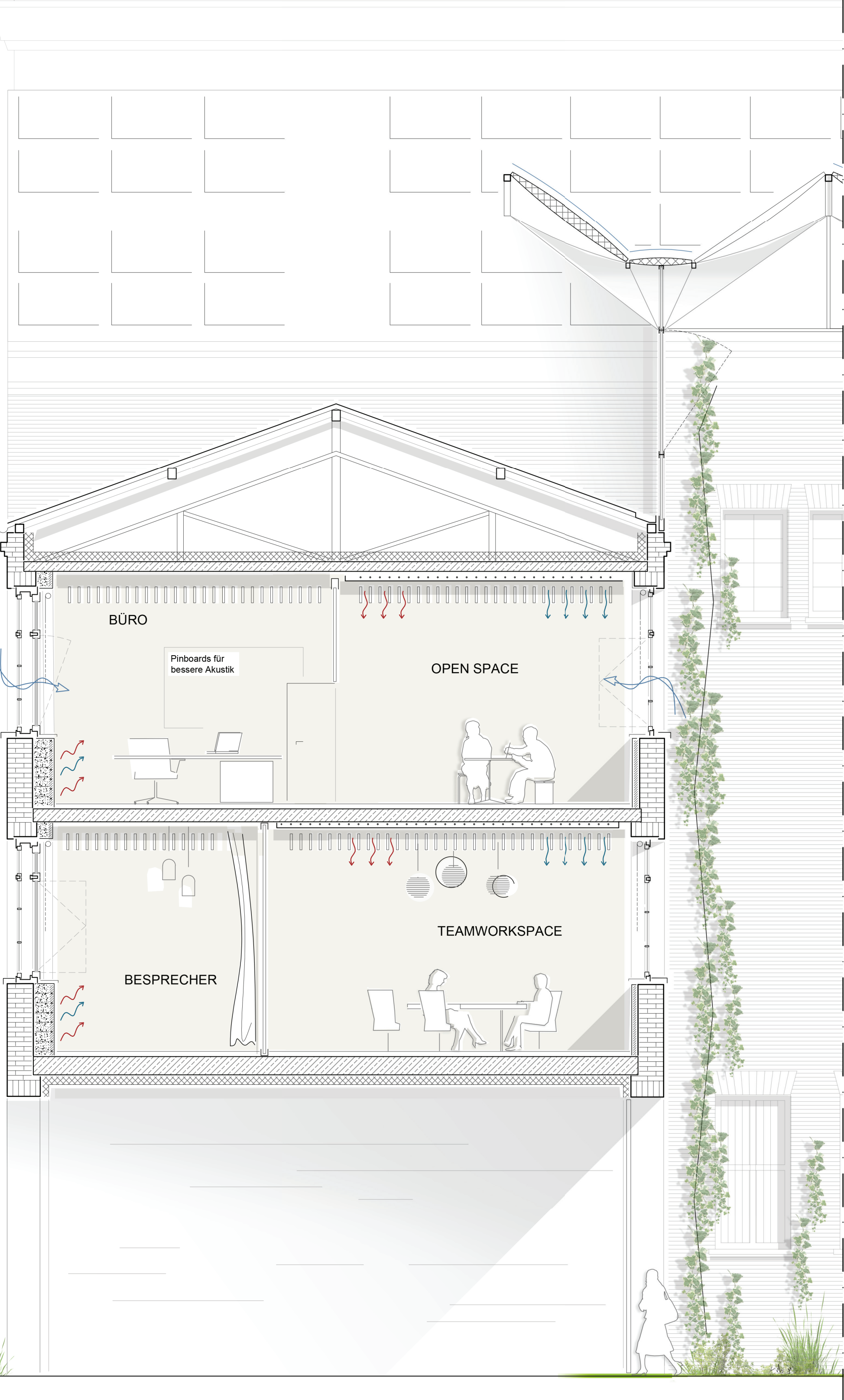
Durch die Summe dieser Maßnahmen entstehen neue Flächenpotentiale auf allen Ebenen des Hauptgebäudes. Diese ermöglichen es an zentralen Orten **Co-Working und Kommunikationsräume einzurichten**, welche dem Austausch zwischen Studierenden, Lehrenden und der Verwaltung dienen und durch ihre multifunktionale Nutzbarkeit perfekt das Programm des Hybridbaus ergänzen.



Wärme- und Kälteversorgung: Zur Wärmeversorgung ist eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit ca.200 kW in Kombination mit Erdwärmesonden (15 Stk bis ca. 200m) vorgesehen. Diese werden in unmittelbarer Nähe um das Hauptgebäude eingebracht. Es wird von einem Abstand von ca. 2m zur Bebauung und einem minimalen Abstand der Sonden von 8 m untereinander ausgegangen. Die über das Jahr betrachtet annähernd konstanten Erdbodentemperaturen sind dabei besonders vorteilhaft für den Wärmepumpenbetrieb und minimieren die Betriebskosten. Die **regenerative Umweltwärme** wird durch die strombetriebene Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht. In den teilweise abgehängten Decken, sowie in den gedämmten Fensterrahmen werden **Flächenheizungen im Lehmputz auf einem Dämmstein** eingebracht. In der Kühlperiode erfolgt eine passive Grundkühlung der Büroräume durch Fußbodenkühlung zur Regeneration des Erdsondenfelds. Mittels einer zentralen Anhebung der Vorlauftemperatur in den Flächenkühlungen bei selten auftretenden Schwülfertagen, wird die Oberflächentemperatur der Kühlelemente ganzjährig in großem Abstand zur Taupunkttemperatur gehalten. Die **Regeneration des Sondenfelds** erfolgt zusätzlich durch PVT-Module auf dem Dach des Hauptgebäudes, die sowohl PV-Strom als auch solare Wärme nutzbar machen. Für ein optimiertes Verhältnis zwischen Investitions- und Betriebskosten erfolgt die Spitzenlastabdeckung über den bereits bestehenden Fernwärmeanschluss.

Lüftung: Bis auf die Aula und die fünf großen Hörsäle im Hauptgebäude mit bestehenden RLT-Anlagen wird die **natürliche Fensterlüftung beibehalten**. Im Sommer werden eine Querlüftung angestrebt, sodass das Gebäude von der Kühle der verschatteten Innenhöfe profitieren kann. Zudem wird eine Nachtauskühlung vorgesehen. Der leichte energetische Nachteil der höheren Raumheizlasten gegenüber einer maschinellen Belüftung wird durch den geringeren Strombezug zum Antrieb einer etwaigen Lüftungsanlage relativiert. Zudem wird bei einer nachhaltigen Wärmeversorgung mit Erdwärmesonden der Mehrbedarf an Raumwärme durch die Fensterlüftung zu großen Teilen regenerativ bereitgestellt. Die zentralen Lüftungsanlagen für die Aula und die Hörsäle werden mit hocheffizienten Wärmerückgewinnungssystemen ausgestattet. Die Lüftungsanlagen werden in räumlicher Nähe zu den versorgten Bereichen angeordnet, um möglichst geringe Druckverluste & Stromaufnahmen für die Verteilung zu erreichen. **Das Gesamtkonzept ermöglicht das Erreichen des angestrebten BNB Silber Standards.** Das Gebäude erfüllt und unterschreitet Effizienzgebäude 55 Standard. (Konzept Strom/PV und Wirtschaftlichkeit im Betrieb siehe Erläuterungsbericht)

Umgang mit vorhandener Bausubstanz
Die VerfasserInnen haben sich entschieden sich der Herausforderung der Weiterentwicklung eines denkmalgeschützten Gebäudes hin zu einem klimaneutralen Bauwerk zu stellen. Hierbei wurde zunächst genau geprüft, was das **Gebäude in seinem heutigen Zustand leisten kann**. Auf dieser Basis wurden wenige einfache, aber effektive Maßnahmen identifiziert, um den Komfort im Gebäude nachhaltig zu verbessern. Die Reichweite dieser Maßnahmen geht dabei über bauliche energetische Veränderungen hinaus. So leisten das Mikroklima ums Gebäude und in den Höfen und die angepasste Belegungsplanung bereits einen entscheidenden Beitrag zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität und zum zukünftigen Energieverbrauch. Hinzu wurden gezielte Maßnahmen im Bereich der denkmalgeschützten äußeren Gebäudehülle vorgenommen, wie zum Beispiel die **Ausmauerung der Heizkörpernischen und der Einsatz von einer zweiten Fensterebene im Inneren**, welche das äußere Fassadenbild nicht verändern. Die Innenhofüberdachung mit einem leichten ETFE-Kissendach ermöglicht den Verzicht auf thermische Maßnahmen an den Innenhofassaden. Die im Ursprung grünen Innenhöfe werden **wieder begrünt und nutzbar gemacht**. Die Dächer werden gedämmt und mit PV belegt. Innerhalb der Büroflächen werden nachträgliche, teils durch Schadstoffe belastete Einbauten und Abhangdecken der letzten Jahrzehnte rückgebaut. Dies hat einen positiven energetischen Effekt, da die thermische Masse der Decken somit wieder aktiv werden kann. Die neue Belegung mit Kombi- und OpenSpace Büros ermöglicht **wieder größere Raumzusammenhänge, wie es auch im ursprünglichen Gebäude der Fall war**. Neue Einbauten basieren auf natürlichen, wiederverwendeten oder wiederverwendbaren Baustoffen. Ein Beispiel hierfür ist die **Wiederverwendung von Ziegeln** im Bereich der Heizkörpernischen oder als Beschwerung in den neuen Holzeinbauten in den Büroräumen. Diese neuen Zwischenebenen aus Holz wurden als modulares System entwickelt, welches zukünftige Veränderungen einfach umsetzbar macht. Das Wandheizsystem wird in einem Lehmputz verlegt, welcher auch sonst im Gebäude zum Einsatz kommt. Generell wurde ein Konzept entwickelt, welches die **Eigenschaften des Bestandsgebäudes in Wert setzt und wo notwendig ergänzende Maßnahmen vorsieht**. Diese wurden so gewählt, dass sie über die energetische Optimierung hinaus auch immer eine Verbesserung des Komforts und der Aufenthaltsqualität mit sich bringen.



FENSTER

Kastenfenster
U-Wert = 0,9 W/m²K
fc-Wert = 0,15
g-Wert = 0,50

1-fach Außen "Wetterschutzschale"
3-fach Innen Isolierverglasung
inkl. Sonnenschutz im Zwischenraum

Verglasung Aufstockung
U-Wert = 0,9 W/m²K
fc-Wert = 0,15
g-Wert = 0,50

3-fach Isolierverglasung
Holzfenster

Verglasung zum Innenhof
U-Wert = 4,5 W/m²K
fc-Wert = keine
Sonnenschutzmaßnahmen
g-Wert = ca. 0,87
Struktur 1-fach Verglasung
Aufarbeitung zur Luftdichtigkeit

Verglasung Innenhof Nord
(Innenhof)
U-Wert = 1,3 W/m²K
g-Wert = ca. 0,5 - 0,6
2-fach Isolierverglasung

Verglasung Aula
U-Wert = 4,5 W/m²K
fc-Wert = keine
Sonnenschutzmaßnahmen
g-Wert = ca. 0,87
1-fach Verglasung
Aufarbeitung zur Luftdichtigkeit
Blendschutz / Verdunkelung der Aula
über innenliegende Thermovorhänge
(Demontage alter Aufsatzrolläden)

FASSADE OPAK

**Wandaufbau Straßenraum
Natursteinfassade**
U = 1,3 W/m²K
Naturstein (300mm)
Mauerziegel (500-750mm)
Lehmputz
(Feuchteregulierend)

**Wandaufbau Straßenraum
Natursteinfassade inkl.
Heizungsnische**
U = 0,37 W/m²K
Naturstein (300mm)
Mauerziegel (380mm)
Dämmstein nach erf.
Abbruchziegel
Lehmputz inkl. Heizschlaufen
(Feuchteregulierend)

Wandaufbau Hofseite
U = 1,3 W/m²K
(gem. Angabe Bestand)
Mauerziegel (500-750mm)
Abbruchziegel in der Heizungsnische
Lehmputz
(Feuchteregulierend)

Wandaufbau Nordseite
U = 0,37 W/m²K
Mauerziegel (500mm)
Dämmstein flächig
Lehmputz inkl. Heizschlaufen
(Feuchteregulierend)

DECKEN

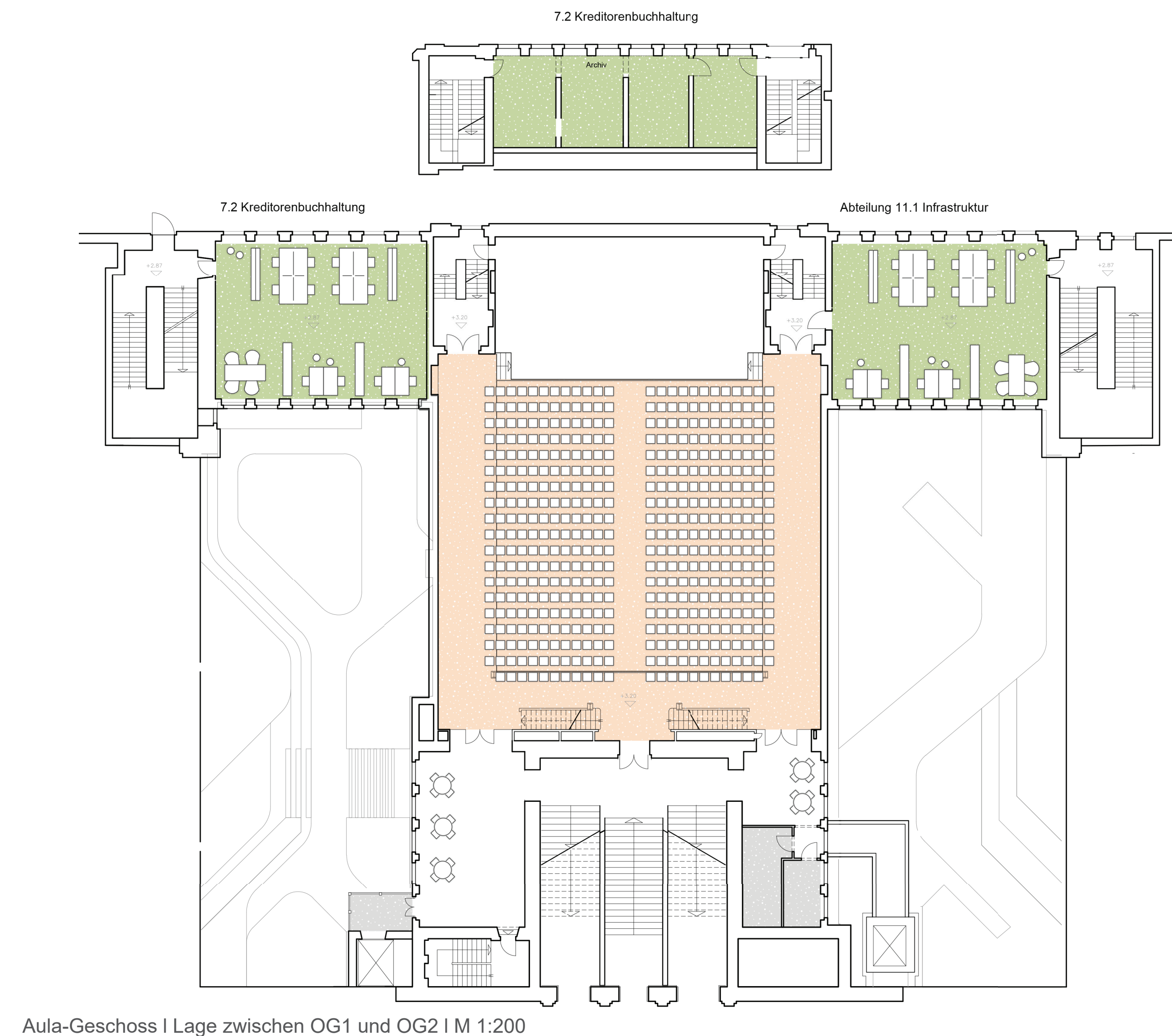
Heiz & Kühldecken
Abhänger
OSB-Platten als Trägerplatte
Lehmbauplatten inkl. Heizschlaufen
Lehmputz (Feuchteregulierung)

Abstand > 5cm Holzwoolbaffeln 250mm
(Akustik)

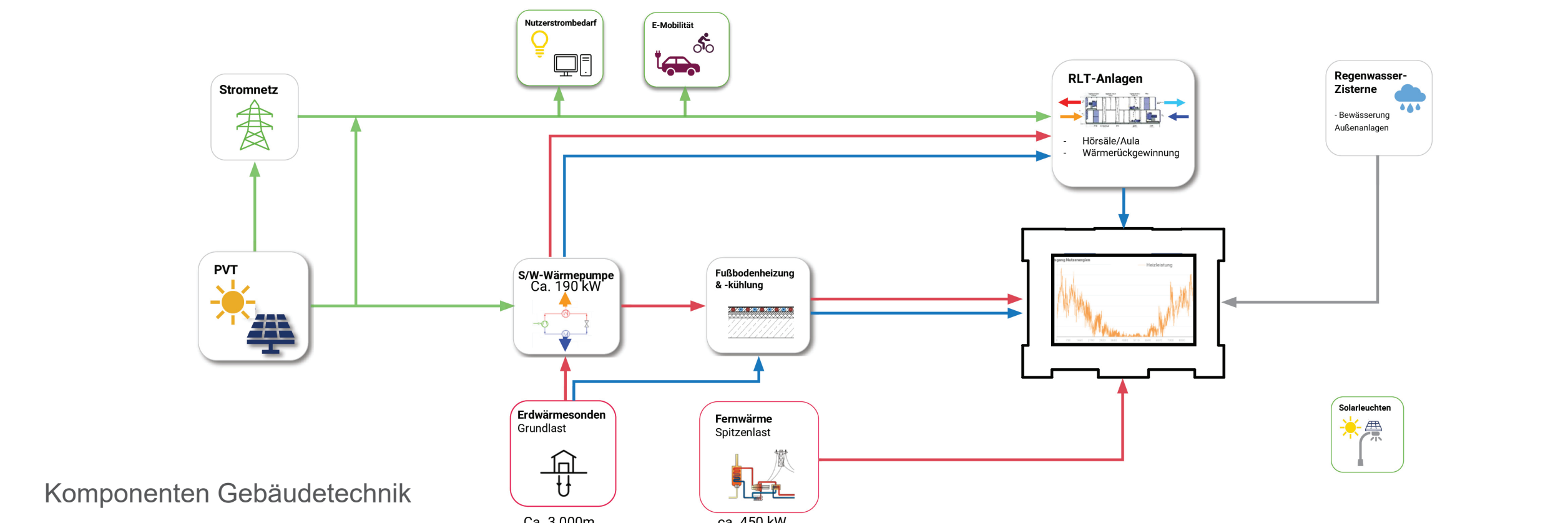
Zwischendecken (Splitlevel)
im Bereich der Seitenschiffe
(1. & 2. Obergeschoss)

Holzrippendecke inkl.
Abbruchziegel als thermische & statische
notwendige Masse!

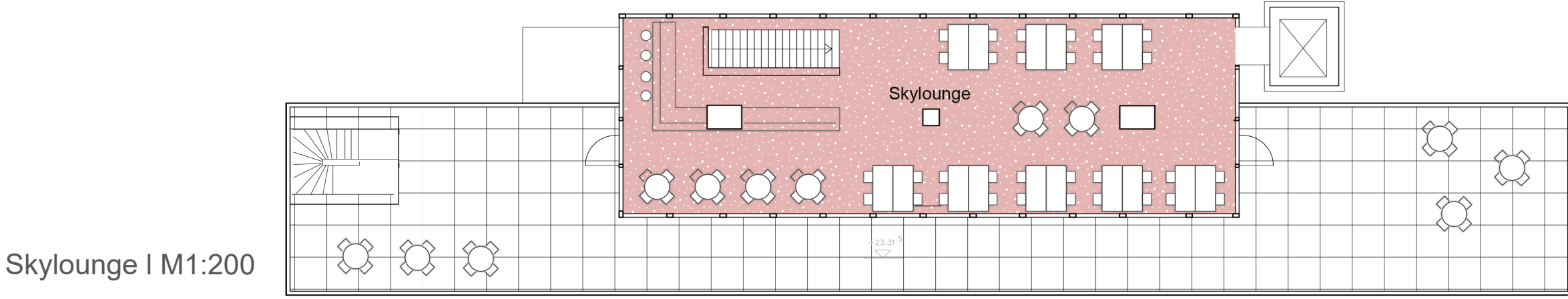
Fassadenschnitt B-B | Nordflügel - Hof - Südflügel - Vorplatz | M 1:50



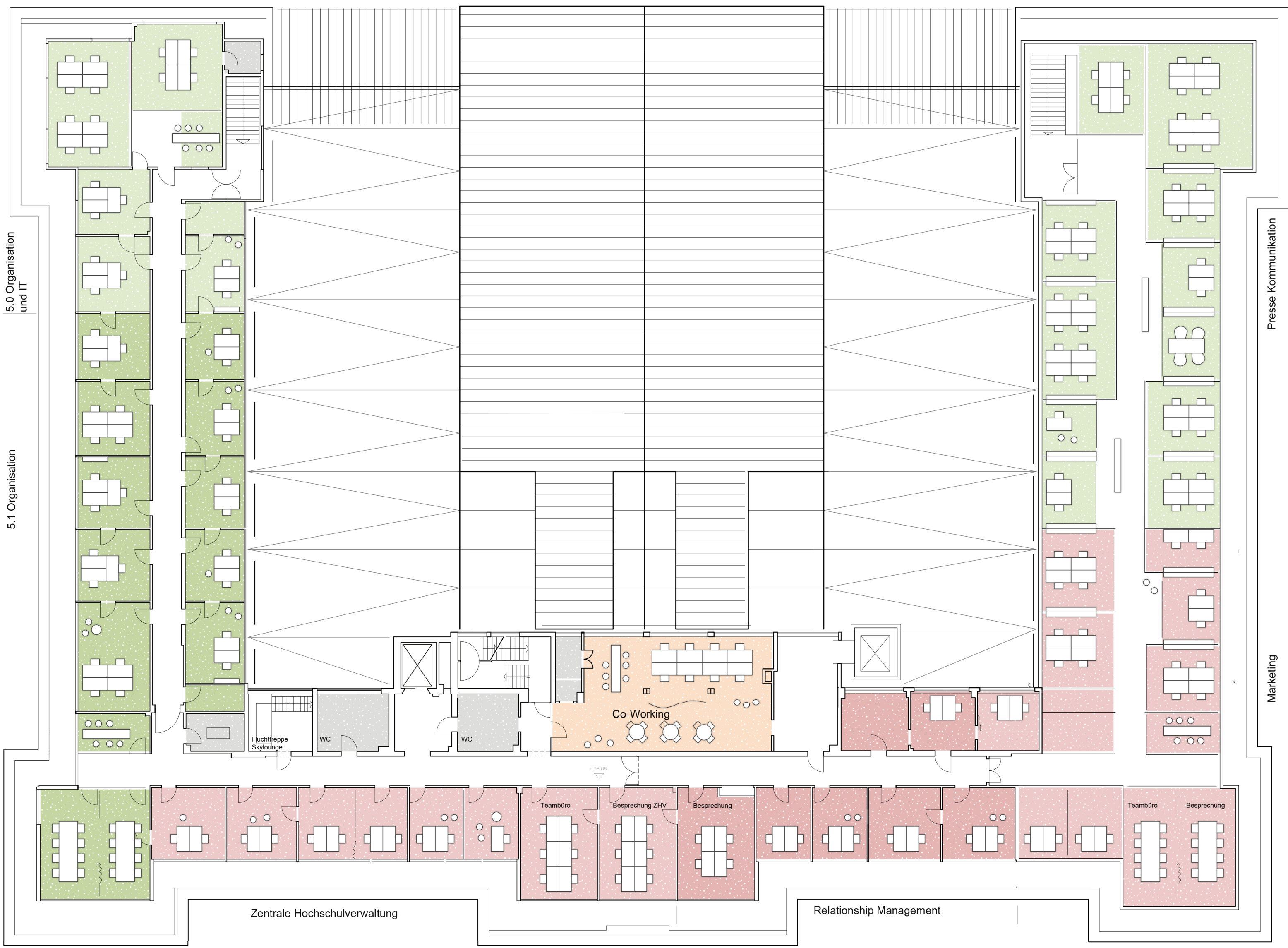
Aula-Geschoss | Lage zwischen OG1 und OG2 | M 1:200



Komponenten Gebäudetechnik



Skylounge | M1:200



3.Obergeschoss | M 1:200