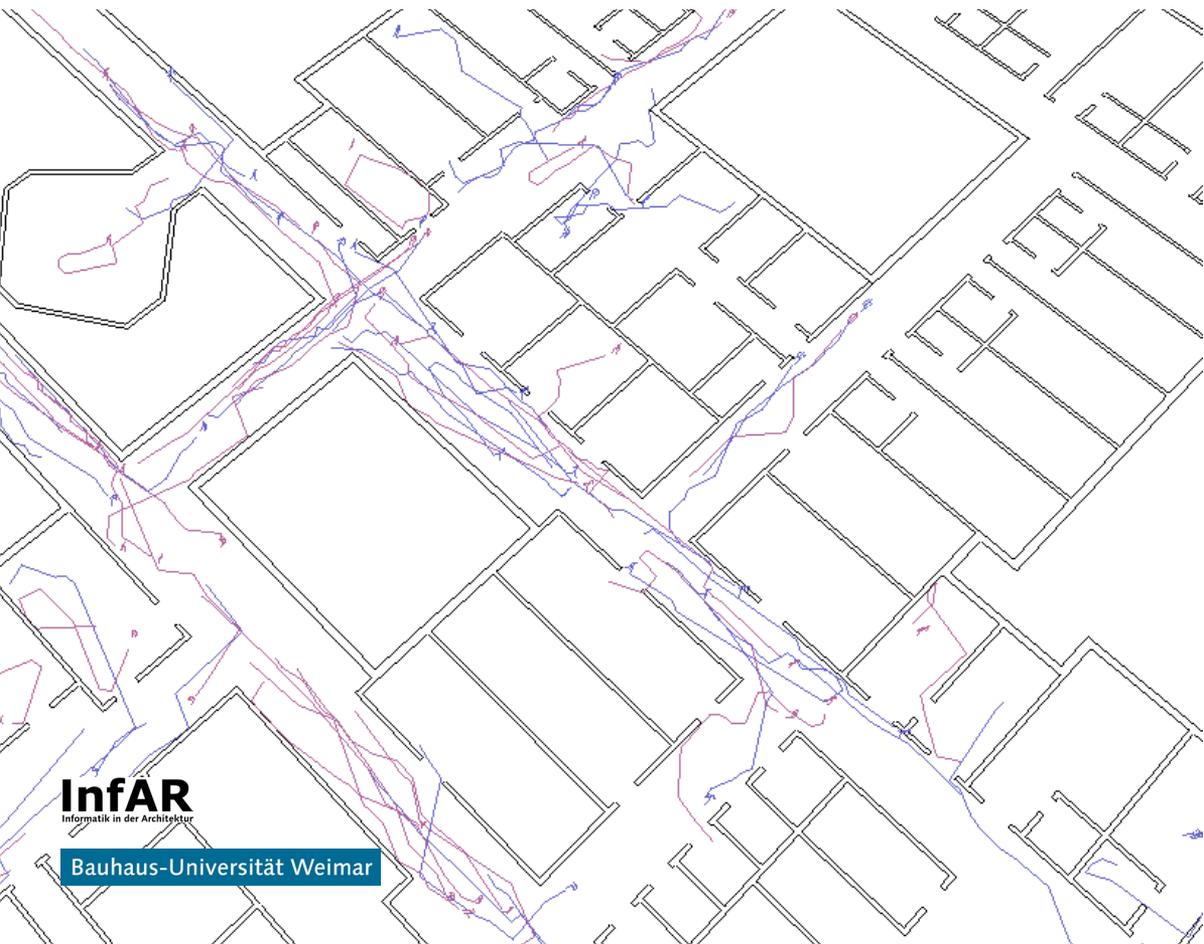


Sven Schneider, Dirk Donath und  
Christoph Hölscher (Hrsg.)

# Design by Research

Dokumentation eines studentischen Entwurfsprojektes



**InfAR**  
Informatik in der Architektur

Bauhaus-Universität Weimar



Sven Schneider, Dirk Donath und  
Christoph Hölscher (Hrsg.)

# Design by Research

Dokumentation eines studentischen Entwurfsprojektes

Eine Publikation der Professur Informatik in der Architektur, Bauhaus-Universität Weimar

**InfAR**  
Informatik in der Architektur

Bauhaus-Universität Weimar

In Kooperation mit der ETH Zürich, der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, der Universität  
Bremen, der Northumbria University Newcastle

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



Universität Bremen



und dem SFB/TR8 Spatial Cognition



gefördert durch:

**DFG**

Deutsche  
Forschungsgemeinschaft

**Design by Research**

Dokumentation eines studentischen Entwurfsprojektes

**Herausgeber**

Sven Schneider, Informatik in der Architektur, Bauhaus-Universität Weimar  
Dirk Donath, Informatik in der Architektur, Bauhaus-Universität Weimar  
Christoph Hölscher, Cognitive Science, ETH Zürich

**Satz und Gestaltung**

Stefanie Müller

**Beteiligte Professuren und Forschungseinrichtungen**

Informatik in der Architektur, Bauhaus-Universität Weimar  
Virtual Reality and Visualization Research, Bauhaus-Universität Weimar  
Bauformenlehre und Darstellungsmethodik, Bauhaus-Universität Weimar  
Center for Cognitive Science, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Chair of Cognitive Science, ETH Zürich  
Cognitive Systems Group, Universität Bremen  
Building Usability and Visualisation, Northumbria University Newcastle  
SFB/TR8 Spatial Cognition

**Kontakt**

Bauhaus-Universität Weimar  
Lehrstuhl Informatik in der Architektur  
Belvederer Allee 1  
99421 Weimar

Tel +49 (0) 3643 / 58 4201

Fax +49 (0) 3643 / 58 4202

Email [caad@architektur.uni-weimar.de](mailto:caad@architektur.uni-weimar.de)

Web <http://infar.architektur.uni-weimar.de>

# Inhalt

## **Einleitung**

Sven Schneider, Dirk Donath, Christoph Hölscher 4

## **Educating architecture students to design buildings from the inside out**

Sven Schneider, Saskia Kuliga, Christoph Hölscher, Ruth Conroy-Dalton,  
André Kunert, Alexander Kulik, Dirk Donath 8

## **Studentische Entwurfsprojekte**

### **Science Arena**

Andrea Leitmannova, Taisja Lindner 26

### **60days - 3worlds - 1building**

Arancha Lorenzana, Edgar Solórzana 48

### **Spiral Dynamics**

Lisa Blumenthal, Torben Oltmans 68

### **Haus am See**

Bianka Börner, Ferdinand Sammler 80

### **Curves Generating Space**

Elena Morales Munoz, Jenny Wensien 100

### **inCUBe**

Elizabetta Zecca, Carlos Rocca 110

### **ÆCUBE**

Emil Baran 120

### **Science City**

Ray Hořka, Alexander Haun 132

### **showcasing**

Anh Dang Truan, Florian Politz 144

### **(re)searching future**

Benjamin Irmer 154

# Einleitung

Sven Schneider  
Dirk Donath  
Christoph Hölscher

Im vorliegenden Buch sind die Ergebnisse eines studentischen Entwurfsprojektes dokumentiert, welches im Wintersemester 2012/2013 an der Bauhaus-Universität in Weimar am Lehrstuhl Informatik in der Architektur (InfAR) stattgefunden hat. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit Psychologen, Kognitions- und Computerwissenschaftlern des DFG geförderten Forschungsprojektes SFB/TR8 „Spatial Cognition“ Bremen/Freiburg konzipiert und durchgeführt. Ziel des Projektes war es, wissenschaftliche Arbeitsweisen mit denen eines Architekturentwurfs zu verbinden. Hierzu wurden die Studenten mit Theorien und Methoden zu architekturrelevanten Themen wie Raumwahrnehmung, Orientierung und Wegefindung und sozialer Interaktion in Gebäuden vertraut gemacht und aufgefordert diese auf den Entwurf eines komplexen Gebäudes anzuwenden. Dies war für alle Beteiligten insofern eine anspruchsvolle Aufgabe, als bislang kaum vergleichbare Kurse an Architekturfacultäten gehalten wurden und die genannten wissenschaftlichen Themen nicht im Curriculum verankert sind.

Die Entwurfsaufgabe basierte auf einem Wettbewerb, den der SFB/TR8 „Spatial Cognition“ im Juni 2011 ausgelobt hatte. Der Wettbewerb trug den Titel „Designing from the inside out“ und zielte darauf ab, den interdisziplinären Wissensaustausch zwischen Architekten und Raumkognitionswissenschaftlern zu fördern. Bei dem zu entwerfenden Objekt handelte es sich um das „Zentrum für akademischen Austausch“ (ZAA) der Universität Bremen. Das ZAA ist ein komplexes Gebäude, dessen Raumprogramm Seminarräume, Hörsäle, Ausstellungsflächen, ein Restaurant, Arbeitsplätze

und Übernachtungsmöglichkeiten umfasst. Das Entwurfskonzept für das ZAA sollte aus der Perspektive der Gebäudenutzer und -besucher entwickelt werden. Besondere Beachtung galt der Orientierbarkeit im und Navigierbarkeit durch das Gebäude. Andererseits sollte die soziale Interaktion zwischen Nutzern (formelle sowie informelle) gefördert und eine klare Differenzierung zwischen öffentlichen, halböffentlichen und privaten Räumen geschaffen werden.

In diesem Wettbewerb entstanden architektonisch wie psychologisch interessante Ergebnisse, es wurde aber auch deutlich, dass das Berücksichtigen der Nutzerperspektive im Entwurfsprozess häufig intuitiv geschieht und ein etablierter Methodenapparat zur Analyse des Nutzerverhaltens in Gebäuden bislang fehlt. Aus dieser Beobachtung heraus haben wir uns entschieden das Thema des „wissenschaftlich-unterstützten Entwerfens“ in einem inhaltlich strukturierten studentischen Entwurfsprojekt weiter zu vertiefen. Das einsemestrige Projekt war kombiniert mit zwei Begleitseminaren, einer Exkursion zu Universitätsgebäuden und einem Workshop in Bremen. Einerseits wurden Methoden zur Analyse und Bewertung von Entwürfen vermittelt, andererseits wurde versucht, Gestaltungs- und Bewertungsmethoden miteinander zu verbinden. Die Kurse waren jeweils so konzipiert, dass die theoretischen Inhalte immer durch eine praktische Anwendung vertieft wurden und den Studenten der Freiraum gegeben wurde, eigene Strategien entwickeln, um diese Inhalte im Entwurfsprozess anzuwenden.

In Zusammenarbeit mit dem Virtual Reality Lehrstuhl der Fakultät Medien der Bauhaus-Universität ergab sich die außergewöhnliche

Gelegenheit, dass Architekturstudenten ihre Entwürfe im Maßstab 1:1 in einer VR-Umgebung erleben konnten. Mittels dieser Technik konnten die Entwürfe der Studenten „vor Ort“ begutachtet und besprochen werden, was sich als eine äußerst erfolgreiche Methode für die Architekturpräsentation und -bewertung herausgestellt hat. Am Lehrstuhl für Bauformenlehre, wurde ein begleitendes Seminar von Sabine Zierold angeboten, in welchem Methoden zur Darstellung komplexer räumlicher Zusammenhänge vermittelt wurden. Die Ergebnisse dieses Kurses spiegeln sich in den anschaulichen Grafiken der Entwurfsdokumentationen wieder. Alle Details zu den Kursinhalten, sowie die Auswertung eines Fragebogens zur Bewertung des Projektes durch die Studenten wurden in einem Artikel für das Space Syntax Symposium 2013 in Seoul veröffentlicht (siehe S. 8-25).

Im Hauptteil dieses Bandes finden sich die Dokumentationen der einzelnen studentischen Projekte. Aufbereitet wurden sie in Form eines wissenschaftlichen Artikels, in welchem die Studenten versucht haben ihre Entwurfsentscheidungen explizit zu machen. Als Lehrende und Forschende sind wir sehr zufrieden wie die Studenten die während des Semesters vermittelten Lehrinhalte aufgenommen und in die Bearbeitung der Entwurfsaufgabe eingebunden haben. Darüber hinaus lässt sich feststellen, dass die Ergebnisse eine enorme gestalterische Vielfalt aufweisen. Trotz gleicher Anforderungen an das Gebäude und gleicher Bewertungsmethoden, kamen die Studenten auf sehr unterschiedliche Lösungen, welche alle eine hohe funktionale sowie gestalterische Qualität aufweisen. Dies zeigt, dass eine verstärkt wissenschaftliche Herangehensweise

an einen Architekturentwurf keine Einschränkung der gestalterischen Freiheit bedeuten muss. Die Studenten lobten in einer im Anschluss an das Projekt durchgeführten Umfrage den wissenschaftlichen Ansatz. Sie waren der Auffassung, Entwurfsentscheidungen nun bewusster treffen zu können, da sie räumlich-funktionale Zusammenhänge (wie z.B. Orientierung in Gebäuden, soziale Interaktion in Gebäuden, Privatheit und Öffentlichkeit) besser verstehen gelernt haben. Der erfolgreiche Abschluss dieses Semesterprojektes lässt hoffen, dass in Zukunft weitere ähnlich interdisziplinäre und wissenschaftlich ausgerichteten Projekte an Architekturfakultäten stattfinden werden. Das vorliegende Buch soll hierfür einen ersten Anstoß geben.



# Educating architecture students to design buildings from the inside out

Experiences from a research-based design studio

Sven Schneider

Saskia Kuliga

Christoph Hölscher

Ruth Conroy-Dalton

André Kunert

Alexander Kulik

Dirk Donath

## Introduction

Designing buildings requires architects to put themselves in the perspective of a building's future users and to predict the likely patterns of use in this building. At the same time, they must generate shapes and forms corresponding to the expected user needs. This process of designing buildings, whilst considering all these issues, is difficult for several reasons: First, no adequate model of human behaviour is taught in architecture schools and second no systematic approach is known on how to use this information to generate shape/form. While numerous criteria are explicitly addressed evaluate buildings during architectural education (e.g. structural, fire protection, costs) functional criteria (e.g. user behaviour) remain almost completely unstated. This is critical because without the knowledge of how a spatial configuration functions, one can indeed produce form, but, as Hillier (1996, p.326) formulated, just hope that it works („Architects design shape but hope for function“).

In this paper, we describe a multi-faceted approach of introducing a user-centred perspective into the design studio, drawing from cognitive and environmental psychology, computational approaches in architectural design as well as space syntax. The one-semester design studio, termed "Design by Research", took place during the winter-semester 2012/13 at the Bauhaus-University in Weimar and was intended to examine how far designs can be derived from evidence. It was combined with a theory seminar, excursions and workshops in order to familiarize architecture students with research-based design and to a) better understand the relationship between architecture (form) and its use (function), and b)

open up new possibilities for design based on research results and generative principles. 20 students participated in the project (9 female, 11 male, M = 25 years, SD = 2.74). All students were masters students and had at least 6 semesters of architectural training (M = 8.79, SD = 1.89), and had no special knowledge of peoples' orientation in buildings, wayfinding or space syntax.

The following paragraph/section briefly describes the different modules of the design studio. Based on the analysis-synthesis cycle, which is often used to describe design processes (see e.g. Simon, 1996; Zeisel, 1984), a differentiation of the modules was made. On the one hand, methods were taught for the analysis and evaluation of designs, on the other hand, we focused on the integration of these evaluation methods into the process of creating form. The courses were designed in a way that the theoretical content was always deepened by practical applications. Furthermore, the students were given the freedom to develop their own strategies to apply the theoretical aspects in the design process. Some parts of the course, such as a field trip to various university buildings, and a literature research on project-related issues are not explicitly explained in the following, since they belong to the standard repertoire of a design project.

After completion of the entire project, an evaluation was carried out. The results of this evaluation are compared with the module objectives and it is examined to what extent the objectives have been met. In summary, conclusions are drawn how to improve evidence-based design projects.

## Warm-Up Exercise - Experiencing Orientation & Representation Problems

The topic of orientation in buildings was largely unknown to the students prior to participating in the project (despite their individual experiences as users of architecture). To sensitize the students for this aspect of the evaluation of buildings, a „warm-up“ exercise was conducted. The students had to walk through a building of the Bauhaus University in Weimar, which was unfamiliar to them. The building consists of several parts, built in several stages, resulting in a fairly complex layout (Figure 1, top left). Many users of this building complain about orientation problems in this building.

The students had one hour to explore the building. They were instructed to try to understand its structure. After which they were asked to draw sketches of the building floor plan. The aim of this exercise was for the students to experience their own orientation difficulties in a building. Additionally, they were familiarized with the concept of „cognitive maps“. We consider this a relevant prerequisite for architectural design, since people learn about the structure of their environment primarily through exploration and the resulting mental images form the basis for much of our behavior (Richter, 2008). Students were given

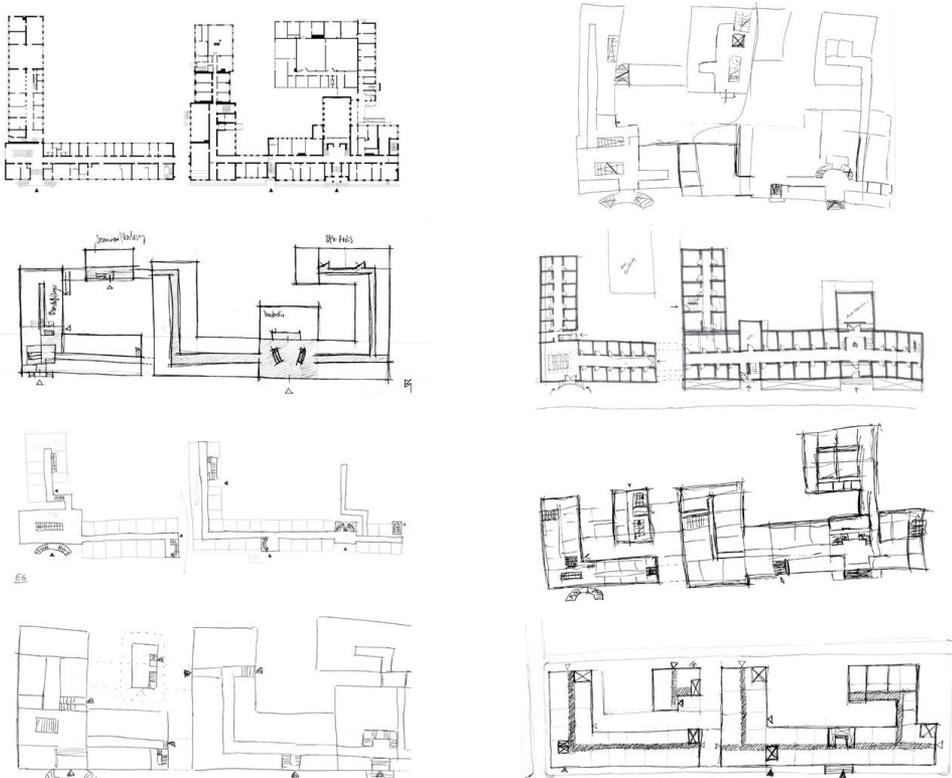


Figure 1: Examples of students drawings after visiting a complex building for 60min (top left: real plan of the building)

## Workshop I - Understanding the function of form

the opportunity to experience the differences between real space and two-dimensional representations of a building by drawing its layout from memory. Since two-dimensional drawing plans are still one of the central tools in the design of buildings, we found that experiencing this difference is important to better understand the real physical layout during the design process. In Figure 1, examples of these drawings are shown. Based on the drawings, we discussed difficulties in orientation, with respect to the geometry of the building, with the students and agreed that the main problems relate to the fragmentary connections of multiple buildings, mis-aligned corridors and a lack of views to the outside. Furthermore, we used the drawings to clarify the difference between topological and metric properties of the plan geometry. The metric properties of the different drawings varied considerably (length, width, shape of buildings, rooms and corridors), while the topological properties essentially coincided with the actual building (three entrances; the main building block; three side wings; main staircases). On closer inspection, however, we also found topological differences in the details: Most striking was that some staircases have been omitted from the drawings. These missing elements were counted and the layout of the building was analyzed using Visibility Graph Analysis. A high correlation between Visual Integration and the number of forgotten stairways ( $r^2 = 0.76$ ) was determined. This means that more integrated staircases in the building were less likely to have been omitted from the sketch-plans. This supports the findings of Haq & Zimring (2003) that "movement itself rapidly helps create a cognitive representation of the most paths for natural movement. Therefore, a cycle can be proposed. Configuration creates movement, which in turn promotes an understanding of the configurational properties."

The project brief focussed the students on two issues: the social interaction in and the navigability of the building. Both are important criteria for good buildings (Carlson et al., 2010; Sailer et al., 2007) and both criteria are dependent on the geometry of a building.

The formation of building geometry is one of the main tasks of an architectural designer. Therefore, an understanding of the consequences that building geometry has on its occupants' behaviour is crucial to good building design. As Hillier and Hanson (1984) state: „it has become clear that a lack of understanding of the precise nature of the relation between spatial organization (morphology) and social life is the chief obstacle to better design". Although the idea to develop a form from function („form follows function") is well-known in architecture, the question of how form can be evaluated in terms of functional criteria (in our case, social interaction / orientability) cannot be answered clearly. In practice, the evaluation of a floor plan in terms of functional aspects is often left to the own subjective experience of the designer, as many architects are unable to objectively assess these criteria. Hillier (1996) describes them as „non-discursive" properties of buildings.

Space syntax researchers have a goal of making these „non-discursive" aspects of building form descriptive and thus discursive. To this end, an extensive set of methods have been developed to describe the physical environment (morphology of buildings and cities), which has been shown by Reverb (2009) and Vaughan et al. (2007), to be very powerful tools for teaching spatial-functional relationships to students of architecture. These methods are pertinent to this project, since they are based on visual relationships and correspond to the user perspective („from the inside"). Introductory lectures in the course covered these aspects. The lectures emphasized – and this is an important point for novices – that these measures cannot predict how individual people behave in a specific situation, but that they help identify potential for certain behaviours.

This corresponds with Gibson's concept of affordances (Gibson, 1982), i.e., certain shapes having 'actionpotentials' that promote or hinder certain activities. Using Space Syntax methods, such potentials can be identified and examined to determine whether a configuration is suitable for specific purposes. Subsequently, methods for representing spatial configurations (convex spaces, axial lines, isovists) were presented to the students and illustrated by examples. The calculation of graph-based values (integration, choice) was explained via simple cases, which students calculated by hand to ensure that they understood the underlying mathematical model (Vaughan et al., 2007).

Application of these analytical methods was extended through two exercises: One based on existing buildings in Weimar, selected to be problematic in terms of orientation or social interaction, the second encouraged students to apply these methods in the design process. In design, one simultaneously creates and needs to evaluate form. Therefore, the students should develop the ability to identify spatial properties in new configurations to reach an intuitive understanding of their designed forms. In previous Space Syntax seminars it was observed that students have problems assessing honestly their

own designs partly due to a general difficulty of distinguishing between analysis (evaluation form) and synthesis (generation form) in the design process. As Lawson & Dorst (2009, p.30) state: „when steeped deeply in your design activity you just keep switching between analysis and creativity, between ‚problem‘ and ‚solution‘ without any effort“. Thus, the students are often overwhelmed by the critical evaluation of their own designs. To free the students from evaluating their own designs, an algorithm for generating a random floor-plan was introduced: rectangles placed sequentially, whereby each newly-placed rectangle must overlap with a previously-placed one (see Figure 2, top row, left). Based on this algorithm, the students drew random floor plans that they could analyse with Depthmap (Turner, 2001) thus applying methods learned in the lecture.

Figure 2 shows an example of a students' randomly-generated building and the associated analysis and interpretation results (a school building was subsequently proposed by the students as a suitable 'use'). A convex and an axial map were created. From the Convex Map both connectivity and integration values were calculated and interpreted. Convex spaces with high connectivity were interpreted as local meeting places (Figure 2, bottom row, left), the

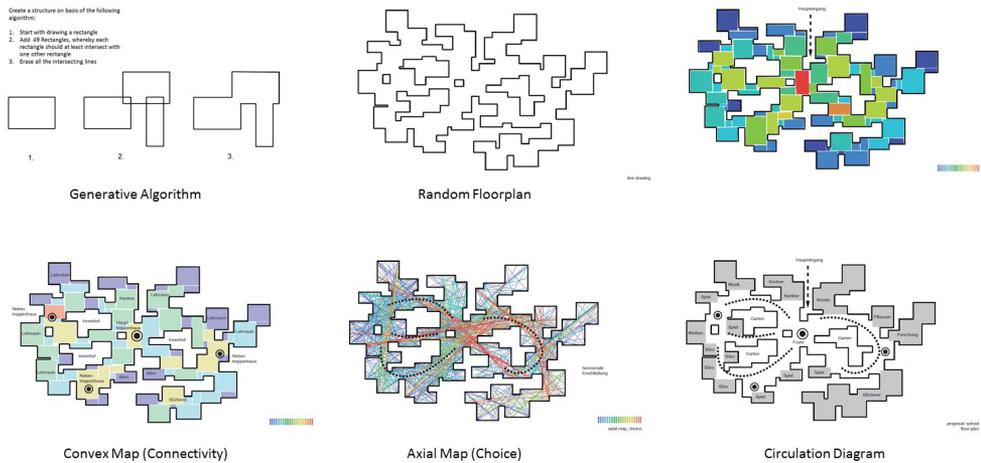


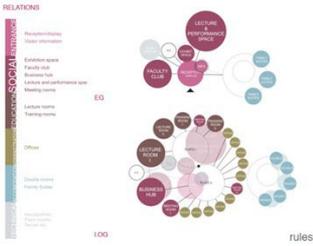
Figure 2: Example of a students project that resulted from the workshop

area with the highest level of integration as the main hall (Figure 2, top row, right). Functions were allocated according to the desired degree of privacy based on the integration-values (dining room and playroom in areas with high integration; office and library in areas with low integration). From the Axial Map choice was calculated, which suggests the probable preferred movement-paths (Figure 2, bottom row, center). Finally, the students presented their interpretation of the analyses in an abstract diagram (Figure 2, below row, right) and discussed ways how to improve the design based on their findings.

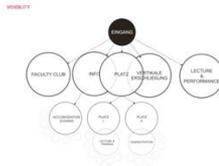
### **Synthesis I – Rule Based Design “From the inside out”**

After the students were familiarized with the basics of evaluating spatial configurations, a design task was introduced. The task was to design a university building (the Academic Interchange Bremen) from “the inside out”. Designing „from the inside out“ means developing the geometry of a building from the user’s perspective, or as Benedikt (1979) describes it, „to design environments not by the initial specification of real surfaces but by specification of the desired (potential) experience in space“. The Academic Interchange is a complex building, whose program includes seminar rooms, lecture halls, exhibition areas, jobs, accommodation, etc. Special emphasis has been put on the orientability and navigability through the building. On the other hand, the building is intended to promote social interactions between users (formal and informal). The design task stems from a competition which was organized by the SFB/TR8 „Spatial Cognition“ (Hölscher, Brösamle & Conroy-Dalton, 2011). The exercise was conceived to assist the students to focus on formulating the rules for spatial relationships without the distraction of geometric-formal approaches. To achieve this, a formal system was specified. The students were only allowed to use rectangular rooms. Each room has a variable number of entrances, by which the room can connect to others. The task was to arrange the rooms in a way that social interactions are promoted (potential for social encounter) and

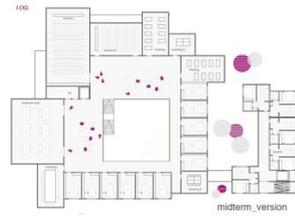
that it is easy to orient when walking through the building. Therefore, precise rules (e.g. regulating the visual relationships between the entrances of rooms) had to be formulated to derive the final floor plan layout. Information about the room types, number and sizes were taken from the competition. Finally, the students were asked to annotate spatial qualities in the plan. This type of representation can be found in Zeisel (1984, p.60-61) and should force students to make their design intentions explicit and readable to others. The students had two weeks to finish this task. After one week, the design rules were discussed in individual tutorials when, it was found that the students had difficulties formulating them. This may be due to the fact, that previously they rarely used explicit rules for the generation of shapes. Under guidance, rules for wayfinding and social interaction were derived focussing primarily on the inter-visibility of room-entrances. Rules were formulated so that entrances to private rooms (e.g. living rooms or offices) were not visible from the main corridor or the main entrance, or that the interior of a living room was not visible from another room. Other rules prescribed that the reception should be directly visible from the entrance and the main corridor, and from important public functions (cafeteria, auditorium) and needs to control the access to the apartments. Moreover, the students were encouraged to think about the spatial sequence experienced by the user whilst moving through the building. A resulting rule was, for example, to promote a sense of surprise for the building-user by entering a large open space via a narrow space after a change of direction. Some students also developed rules that were not related to internal movement; such as that every room must at least have one exterior wall (for placing windows), that each room must be adjacent to another room or that the walls of the rooms of different storeys should lay on top of each other structural reasons. This made clear that it was difficult for the students to focus exclusively on a few criteria, since in previous design projects they were used have as many criteria in mind as possible. Figure 3 shows some of the results that emerged from this exercise. One observable approach to several projects was to categorize the rooms according to their



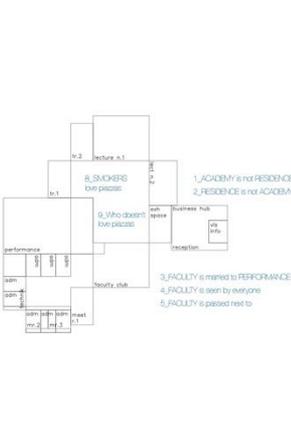
Defining topological relations between all rooms



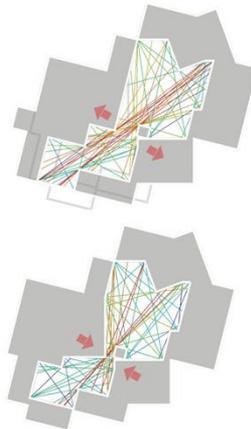
Defining views from the entrance



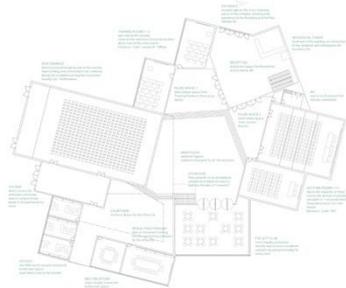
Annotated Floorplan (Groundfloor)



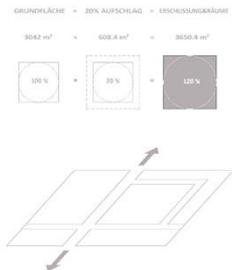
Spatial Diagram from topological relations



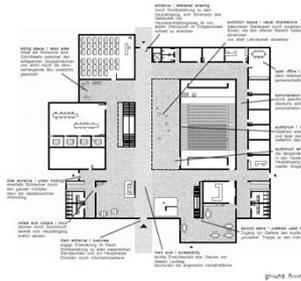
Variation of the Metrics based on Sightlines



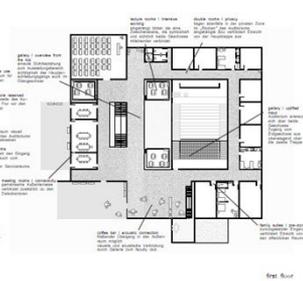
Annotated Floorplan



Defining floor area, and square shape of the building, Main Axis, Secondary paths



Annotated Floorplan (Groundfloor)



Annotated Floorplan (1st floor)

Figure 3: Example of a student works (Top: Tasja Lindnder & Andrea Leitmannova; Middle: Arancha Lorenzana Urrutia & Edgar André Solórzano Villegas; Bottom: Jenny Wensien & Granit Buja)

degree of privacy and the subsequent clustering of spaces with similar publicity (see Figure 3, first row). Often courtyards were formed, around which similar rooms were arranged. These courtyards were connected by corridors. The geometry was laid out in such a way that courtyards with higher perceived privacy (living rooms) were less visually connected to other parts of the building (see Figure 3, second row). One group created a diagrammatic plan based on anticipated spatial relationships and varied the dimensions and angles of the geometry to strengthen or weaken certain lines of sight (see Figure 3, bottom row). Another group first calculated the total areas required (incl. 20% for the circulation) for defining the size of a square building footprint. This was divided by a major axis, on which all the public rooms were placed. More private functions, such as housing or offices were located on a minor axis. This procedure may also be referred to as a top-down approach, in so far as the arrangement of the rooms is not primarily derived from their individual requirements, but primarily following a formal idea (arrangement on square footprint with one main axis). The students reported that it was difficult for them to design without a clear formal order. Before the students were allowed to give a traditional presentation of their design outcomes, the designs were tested in a VR-environment. The intention was that the assessment of the building should not be affected by conceptual descriptions or floor plans, but rather judged by the experience of entering and walking through the building.

## Virtual Reality Design Evaluation

The designs were presented in two steps: The first step was to experience the design in an immersive VR-Setting without any comments on the design intentions and through the lens of a building visitor. Since the VR-Setup allowed up to six concurrent viewers (with perspectively correct projections for each; Kulik et al, 2011), we were able to walk through the design with jury members, student designers and at least one layperson who had never seen the building before. Critically, the layperson had the task of navigating through the building and finding

specific rooms in a prescribed order. In a second step the students had to explain their design with conceptual sketches and plans. The comparison of the experience in the VR Environment and the stated design intentions of the students was a key aspect of the design evaluation.

The layperson (for all presentations) was a member of the VR-Lab of the faculty of media, familiar with the technical interface for the handling the virtual environment. The task was to explore the building models of each project group corresponding to a typical usage sequence. In this scenario, a visitor for the first time arrives at the Academic Interchange to attend a conference: Upon entering the building he (or she) searches for the living quarters to off-load his luggage, then seeks the auditorium, the toilets, a seminar room, and finally the cafeteria to meet with colleagues. While walking through the building the layperson made observations such as, "this floor looks more private, I [will] try to find my room there" or "this seems like a dead end, think I've got lost, let's go back to the foyer". Such comments were very helpful for the students, since they illustrated the perspective of a first-time-user and helped them realize what others might think about their building. VR walkthroughs also allowed for checking the size of and distances between rooms. This was supported by a large screen (2.7 × 4.3 m), and a movement speed while navigating corresponded to normal walking speed.

The criticism of the jury on the designs after the tour was quite differentiated. In some buildings it was hard to navigate either due to the complexity of the plan or lack of visual differentiation (Weisman, 1981). Some of the rooms were perceived as disproportional. Some movement areas were too narrow, others considered too large. Occasionally it was reported that the buildings were unnecessarily complicated or created long distances between the rooms. The intention to assure a high degree of privacy for the living rooms often resulted in them being only accessible after making several changes of direction. Interestingly, the design based on a simple top-down scheme (Figure 3, bottom row) was the rated best: It provided a clear spatial hierarchy and good proportions of the rooms and it was easy to orientate in this building.



Figure 4: Evaluation of the designs in a VR-Environment

## Workshop II - Psychological aspects of orientation/way-finding/usability in architecture

After this first attempt to create a building on the basis of rules, and to evaluate these in a VR walkthrough, the class made a two-day excursion to Bremen. There, the SFB/TR8 spatial cognition hosted a thematically focused workshop “Spatial Cognition for Architectural Design” about the psychological aspects and usability of buildings, which was organized by a team from cognitive science, architecture and computer science. A half-day set of lectures focused on interior way-finding cognition and usability for architects and

designers, and aimed at integrating knowledge from spatial cognition research into architectural design, in order to support the design process of navigable buildings. The course introduced basic concepts from cognitive science, such as cognitive maps and mental representations, and the development of human spatial knowledge. Way-finding was discussed as human decision-making processes that are influenced by the user’s cognitive abilities, heuristics and strategies as well as architectural features. The lectures linked space

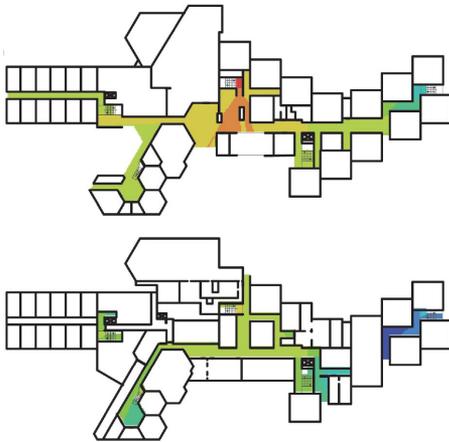


Figure 5: Left: Floorplan of the Günne Conference Center for Mental Walkthrough; Right: Photographs taken inside the GW2 during the wayfinding exercise

syntax measures (e.g. visibility graph analysis & step depth) to Weisman's (1981) framework for wayfinding (e.g. focusing on visual access, architectural differentiation, signage, and layout complexity) and "usability hotspots" in case study buildings. Furthermore the lecture demonstrated how wayfinding can be addressed in an evidence-based design approach that includes testing design options with test users in Virtual Reality. The integrative wayfinding framework of Carlson et al. (2010) was illustrated by a detailed account of wayfinding experiments and analysis in the Seattle Public Library (building analysis via space syntax, interviews with architects, and behavioural, cognitive and emotive user data). During these lectures, the students worked on two practical case studies: Students had to mentally simulate the perspective of participants from an earlier wayfinding experiment in a conference facility (Hölscher et al., 2006), and based on schematized floor plans, they had to identify possible wayfinding problems of the setting. The results were discussed in relation to space syntax values to explain why users might experience navigational difficulties at certain points (e.g. step depth between destinations; see Hölscher et al., 2012). The second case study involved similar tasks based on plans of Berlin central station.

### Wayfinding Experiment

The students conducted a real-world wayfinding experiment in a multilevel campus building of the University of Bremen. Built in 1971, the „GW2“ is known for its complex layout, and has been subject to previous research (e.g. Tenbrink, Bergmann, Konieczny, 2011; Mast, Jian & Zhokova, 2012). Architecturally, the building could be understood as two similar building parts that are wrapped around two central courtyards. However, from a user's point of view, the building's narrow, parallel hallways look dazzlingly similar, with staircases and elevators located at unexpected places, while at least three different signage systems add navigational challenge. The aim of the experiment was that the architecture students could experience wayfinding from the user's point of view. Six groups of four participants each had to find destinations in the building: two rooms and the way to the cafeteria. Each team consisted of two ‚wayfinders‘ who had to find the correct location, and two ‚observers‘ who documented the wayfinders' behavior and verbal utterances. After completion of the tasks, the students analysed their observations for two hours and shared their impressions in short plenary presentations. The wayfinders were not allowed to use elevators, talk to other people besides their own team,

or to look at survey plans (the perspective most common for architects), but were encouraged to experience the user-perspective from an eye-level movement through the building. Using the „thinking-aloud“ method (e.g. Ericsson & Simon, 1984), wayfinders were further encouraged to verbalize what they were thinking about during the tasks.

One of the two observers examined the wayfinders verbal utterances and annotated at which points in the floor plan wayfinders commented upon their navigation. The other observer focused on behavior by documenting movement trajectories and by annotating behaviors (such as pausing or looking at signs) directly into a floor plan. During navigation, only two wayfinders felt confident about their exact location in the building, while five did not know where they were or experienced navigational difficulties. The groups identified missing signage, unconventional circulation, counter-intuitive staircase placement, incomprehensible building layout, and missing views to the outside as main problems for orientation.

## Synthesis & Evaluation II

Based on this input, students worked on the design brief for a further two months. The supervision of students took place through weekly studio-tutorials. The focus during tutorials was on how people move/navigate inside the building, how people experience the rooms, privacy, opportunities for interaction in public circulation areas. In contrast to the first design exercise, no restrictions were made on the generation of form and students used more complex generative principles and formal elements like ramps, spirals, curves and polygonal shapes. In most projects complex 3-dimensional spatial configurations emerged. Analysing these in Depthmap was ineffective since the effort for plan preparation was too high. Instead, axial lines and isovists were mostly drawn by hand. As the students were familiar with the principles of the analysis, problems in the floor plan layout could be formulated more easily (such as privacy needs visual barriers, interaction occurs at central locations, movement

flows can be reduced by “broken” movement-axes). The most successful tool for identifying design failures during tutorials was, as expected, the isovist, which helped to clarify what a visitor can see from a certain point of view. Thus, it could be easily shown that. e.g., a door to the storeroom falls in a well integrated sight line after entering the building.

In the following section, some of the results of student work are briefly described. In Figure 6 and 7, five projects are shown. On the one hand, the results illustrate various different geometrical-formal approaches, and on the other, very different circulation systems. All basic circulation types, such as the central, linear, circular and network-like circulation system, mentioned by Arthur and Passini (1992), as well as various hybrid forms could be found in the projects. One group designed a building with an open and continuous circulation space. They used the concept of an amphitheatre to define a central place (entrance foyer) and provide access to all the rooms. Using differences in height and staggered volumes, differentiated spatial qualities and a very successful transition between public and private areas were created (Figure 6, top row). Another group created a circular circulation system and tried to integrate visual effects when moving through the building (narrow to wide and open and closed), using isovist-analyses (Figure 6, 2nd row). A third group created a linear circulation system that spirally led to the upper floors of the building. The aim of the linear sequence of rooms was to increase the degree of privacy by increasing the distance to the rooms. Concurrently, the students generated a „continuous“ split level that creates various visual relationships between the floors (Figure 6, 3rd row).

Two groups followed an urban approach (shown in Figure 7). The idea was to break up an existing barrier observed at the Bremen campus. This was done by siting the building at this problematic location, and developing existing axes and in-changes when defining the building geometry. The result was analysed with an axial map, showing that the average integration was improved greatly by the new design. In addition to improving the urban situation, the aim of the students was to create a busy centre for

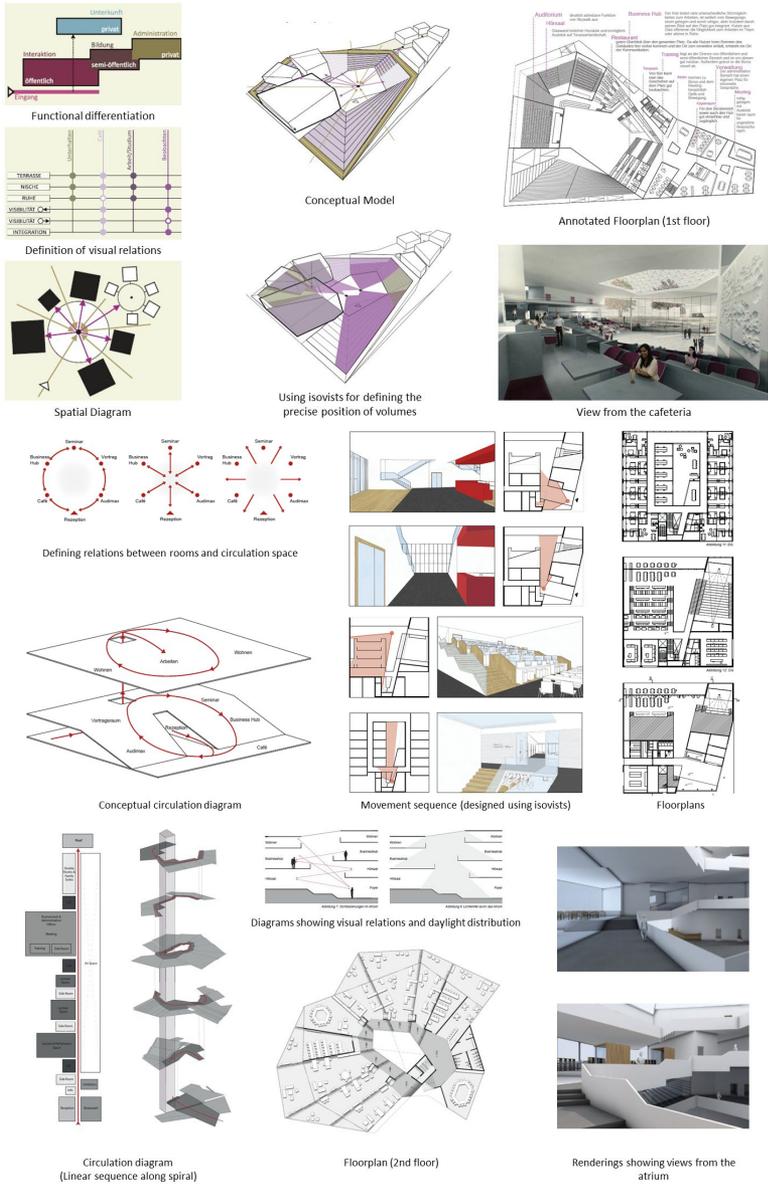


Figure 6: Examples from student design projects (Top: Tasja Lindnder & Andrea Leitmannova; Middle: Ferdinand Sammler & Bianka Börner; Bottom: Torben Oltmanns & Lisa Blumenthal)

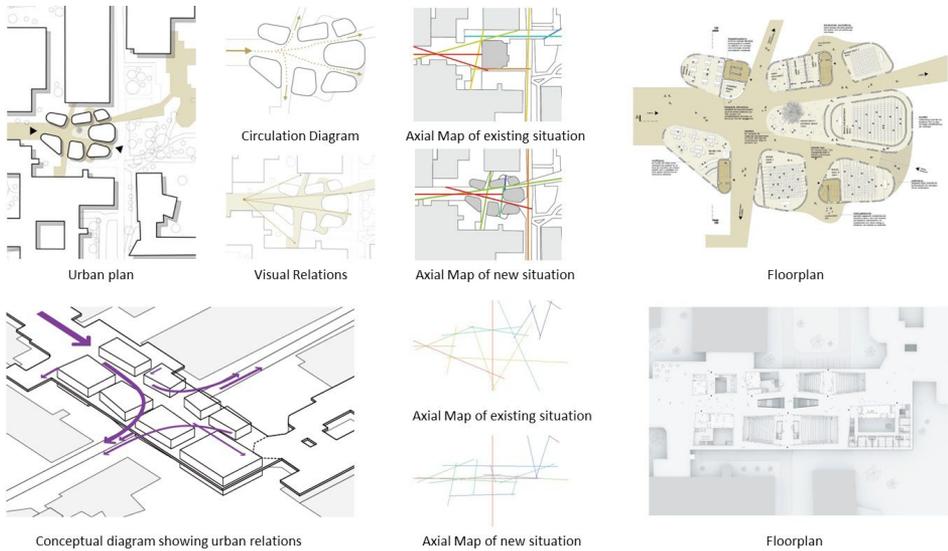


Figure 7: Two student design projects concentrating on urban relations (Top: Ray Hotka & Alexander Haun; Bottom: Tuan Anh Dang & Florian Politz)

academic exchange by placing it on a central node of university life.

One group took a radical approach to develop the spatial configuration of the building by only looking at the use-frequency of different rooms by different user groups (see Figure 8). For this they first defined three different user groups (casual visitors, academics and administrative staff) and documented various sequences these users take through the building (e.g. entrance -> auditorium -> Cafeteria -> Living Room -> Seminar Room). By means of an interesting clustering algorithm (whose description must be omitted here for the scope of limited space) they conducted for each group of users abstract spatial diagrams in which all movement-sequences are considered. These abstract diagrams were examined for similarities and then transferred to one three-dimensional spatial configuration.

The presentation of the results once took place in the VR lab. First, the walkthrough was conducted, whereby, once again, a wayfinder had to take a specified path through the building. After the walkthrough the students had the opportunity

to explain their project using diagrams and floor plans. The presentation ended in a discussion with both the wayfinder of the VR-presentation and a jury consisting of experts from architecture and cognitive science. Judging from their presentations, students appeared to have integrated the knowledge from the course directly into their design cases. For example, the presentations included various methods for analyzing groups of users and user needs, as well as analytical computer tools to analyse their designs for ease of wayfinding in an early stage. Their designs included unimpeded lines of sight, direct routes between entrance space and key locations, such as vertical circulation, atria, analogous floor plan configurations, and disambiguation of similar looking places. The students reflected critically on the knowledge they had gathered throughout the course and their designs were judged aesthetically pleasing. Interestingly, the project using a generative algorithm (Figure 7) – which can be rated as probably the most direct transfer of spatial relationships into form – was rated as most problematic in the walkthrough. This may

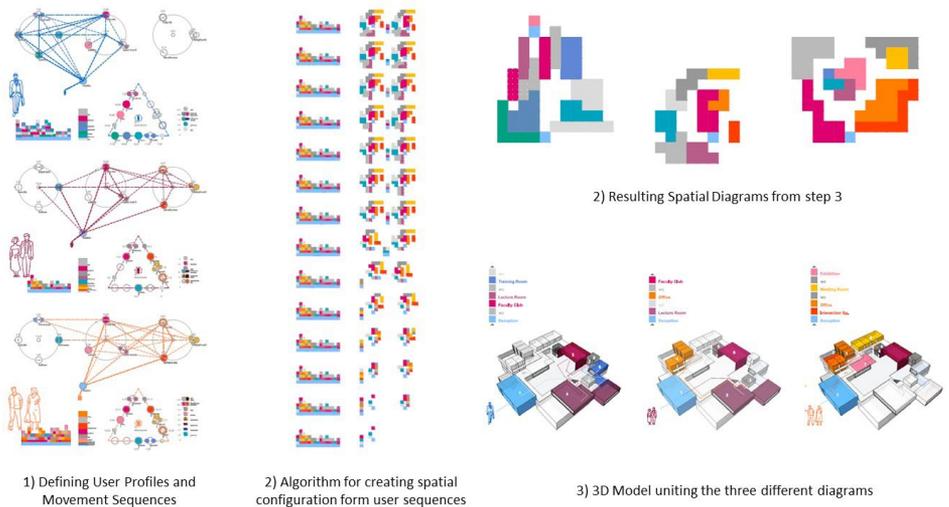


Figure 8: Students design project following a generative approach (Arancha Lorenzana Urrutia & Edgar André Solórzano Villegas)

be due to the fact that only one criterion was applied for generating the building. While this, from a scientific perspective is a 'clean' method, the result remains unsatisfactory from an architectural point of view.

## Evaluation of the project

Both the architectural and the spatial cognition team evaluated the project with structured course evaluation questionnaires to identify the impact of the various course modules on how the students understand and design architecture. The first questionnaire was handed out directly after the workshop in Bremen, and focused on how the students assessed the lectures, case studies and navigation exercise provided by the spatial cognition researchers. This questionnaire was repeated directly after the student's final presentation in Weimar to check for the stability of ratings and to compare students' initial impressions of how much the psychological input would impact their final designs. The other questionnaire (in the following termed final) investigated the project as

a whole and tested in how far the intentions of the course-modules were fulfilled. The following section provides a summary of the outcomes, results are based on Likert-Scale (1=not applicable; 5=very much applicable).

In general, students were highly satisfied with the project ( $M_{\text{final}} = 3.93$ ,  $SD = .99$ ). They agreed that the project helped them understand how to evaluate floor plans for aspects of orientation and navigation ( $M_{\text{final}} = 4.00$ ,  $SD = 0.89$ ) and for a useful allocation of functions in a building ( $M_{\text{final}} = 3.87$ ,  $SD = 0.88$ ). Students also had to rate in how far each module helped to understand the topic of orientation and navigation in buildings, and all modules received positive ratings: warm-up exercise ( $M_{\text{final}} = 3.87$ ,  $SD = 1.02$ ), space syntax lecture ( $M_{\text{final}} = 3.80$ ,  $SD = .83$ ), workshop "Understanding the function of form" ( $M_{\text{final}} = 3.5$ ,  $SD = 1.18$ ), workshop "Spatial Cognition" ( $M_{\text{final}} = 3.57$ ,  $SD = .98$ ) - both workshops are discussed in detail below. Interestingly, the project-related consultations were rated highest ( $M_{\text{final}} = 4.33$ ,  $SD = .79$ ), suggesting that the topic is quite manifold, and needs special care on individual problems. The

second highest rating from the course module comparison was given to visiting buildings during the excursion ( $M_{\text{final}} = 4.29$ ,  $SD = .97$ ), compared to the VR-Walkthrough ( $M_{\text{final}} = 3.79$ ,  $SD = .94$ ). This suggests that learning about spatial configurations still requires experiencing the space of real buildings.

The workshop “Understanding the function of form” was rated lowest for helping to understand orientation in buildings, but helped understanding space syntax methods ( $M_{\text{final}} = 3.71$ ,  $SD = 1.03$ ) and the relation between floorplan-geometry and building use ( $M_{\text{final}} = 3.93$ ,  $SD = .80$ ). The question in how far the workshop had a positive influence on the design of floor plans during the design project was just slightly rated positive ( $M_{\text{final}} = 3.14$ ,  $SD = 1.06$ ). This may be due to the fact that the exercise was very abstract in nature. The design exercise “From the inside out” was intended to get the students to focus on spatial relations when designing a building. The difficulty of this task was rated moderate ( $M_{\text{final}} = 2.93$ ,  $SD = .85$ ). The specification of a formal system was seen as restrictive ( $M_{\text{final}} = 3.60$ ,  $SD = .95$ ). Nevertheless, students felt that it is useful to develop a building based on explicitly formulated rules ( $M_{\text{final}} = 3.73$ ,  $SD = .93$ ). The exercise helped to design the building in the later course of the project based on rules ( $M_{\text{final}} = 3.67$ ,  $SD = .70$ ). Regarding the use of VR-Technology, students felt that experiencing the 3D-model in real size helped to evaluate the design ( $M_{\text{final}} = 3.73$ ,  $SD = 1.17$ ). The high SD might be caused due to the fact that the quality of the models differed between groups. They felt that they were able to assess the spatial dimensions very well ( $M_{\text{final}} = 3.87$ ,  $SD = .50$ ) and able to assess the distances very well ( $M_{\text{final}} = 3.47$ ,  $SD = .81$ ). The students highly agreed that it was important to experience the building from different positions and perspectives ( $M_{\text{final}} = 4.53$ ,  $SD = 0.72$ ) and helpful to share the experience with others ( $M_{\text{final}} = 4.20$ ,  $SD = 1.17$ ). The latter was just possible because we were using a multi-user VR-systems. Finally, the students reported that they would like to use such system more often ( $M_{\text{final}} = 3.80$ ,  $SD = 1.05$ ).

The questionnaires for the spatial cognition workshop (pre and post) revealed that most students

felt the workshop helped them take the perspective of a building user/visitor/inhabitant more easily (Initial test:  $M_{\text{pre}} = 4.05$ ,  $SD = .78$ ;  $M_{\text{post}} = 3.46$ ,  $SD=1.10$ ). Students felt that the lecture helped for the perspective-switch ( $M_{\text{pre}} = 3.57$ ,  $SD=1.10$ ;  $M_{\text{post}} = 3.27$ ,  $SD=.90$ ), and ratings were similar for the case studies ( $M_{\text{pre}} = 3.57$ ,  $SD=1.43$ ;  $M_{\text{post}} = 3.41$ ;  $SD=1.12$ ), while the navigational exercise received the highest, although in the retest someone lower, rating ( $M_{\text{pre}} = 4.30$   $SD=.96$ ;  $M_{\text{post}} = 3.90$   $SD=1.33$ ). Some students judged the case studies as being too easy.

Directly after the Bremen workshop, students rated the collaboration with behavioural scientists as very useful ( $M_{\text{pre}} = 4.37$ ,  $SD =.52$ ), although this rating was somewhat lower in the second assessment ( $M_{\text{post}} = 3.85$ ,  $SD =.71$ ). Yet, this lower rating is likely to be an artefact, as the students’ written comments on this matter were very positive.

Finally we included questions about architectural education. Students felt that they usually encounter little scientific input during their studies ( $M_{\text{final}} = 2.17$ ,  $SD = 1.19$ ), whereby the amount in the project was clearly rated very high ( $M_{\text{final}} = 4.55$ ,  $SD = .57$ ). Furthermore the students wished to know more about scientific methods for evaluating architecture ( $M_{\text{final}} = 4.04$ ,  $SD = .71$ ) and felt that these methods could help to improve the quality of designs ( $M_{\text{final}} = 3.84$ ,  $SD = .85$ ). The students indicated consistently that they intend to use the methods learned during the project in their future design-projects ( $M_{\text{final}} = 4.20$ ,  $SD = .54$ ).

The students written comments emphasized, e.g., “the intention of designing a building with a totally scientific perspective. I think it is very nice to try different methods of designing since you are able to combine them, and make for a more fruitful learning.” They appreciated “new facets of designing”, the integration of theory and practice, working with literature on new subjects, the excursion and the VR walkthroughs, among others. They liked “the opportunity of having time and support for our own and personal investigation process. And therefore having the feeling of ‘owning’ the outcome of that process”. More specifically they commented that the project helped them to switch to the user-perspective and to

simplify designs, e.g. to design shorter, straighter hallways, with simplified main routes, and more layout consistency and differentiation (“don’t make it too different and don’t make everything too similar”); how to use programs for evaluation; what navigational ‘error’s could occur and how to avoid them (‘rules’); how to analyze groups of different users and their needs during design; to understand user movement patterns and flows; to understand users in terms of (contrary to the architect) not knowing anything about the building. Critically, they mentioned that they were partly overwhelmed with the breadth and volume of the course content, and one student mentioned that there were too many different ideas in the course that students could not process or apply in such a short time. Students felt that shorter lectures and more practical examples should be given in a future workshop and that the many preparatory activities reduced the time available for the final design. Furthermore students would have liked to use the VR-Lab more frequently: “I think the more frequent use of the VR lab would benefit the project, since we would be able to design from an inside perspective, instead of only trying out a design afterwards.”

## Conclusion & Outlook

This project presents an integrated effort to teach architecture students to design a building using scientific methods. The focus was on considering the user perspective. In addition to teaching theory and its practical application, the students were encouraged to develop their own „research-based“ design strategy. We summarized the course modules and the experience we had with this project. In the questionnaires, students rated the project very positive, and appear to have gathered valuable knowledge and insight for their architectural design process and way of looking at their own designs. The collaboration between architects, spatial cognition and environmental psychology researchers and computer scientists, and the integration of similar modules into the education of architecture students, in general, appear highly valuable to provide understanding of the user’s perspective and possibly to design more user-friendly buildings.

From the point of view of the architectural team, we can state that, contrary to our expectations (at the Bauhaus-University architectural education is stamped strongly artistically), the students were enthusiastic about the idea of using scientific methods in their design process. Nevertheless we must admit that integrating research into the early stages of design is a challenging task for teachers as well as students. The scientific way of working is difficult for architectural students because they are trained to work results-oriented and used to consider many things at once, which can be at odds with the analytic perspective of behavioural science. In assessing the projects it was evident that the most ‘scientific design approaches focusing on one single criterion are not sufficient to create good buildings. On the other hand, designs that were based on simple geometric formal approaches satisfied many functional criteria very well, although the shape of the building was not explicitly developed from them. Finally, we were surprised by the variety of results. The students defined quite similar demands for the building, the individual rooms and the circulation space completely different solutions emerged, which suggests that the use of a scientific design approach (and the strong focus on functional requirements) has little influence on the geometrical-formal appearance. Rather contrarily, compared to other design classes at our University, mainly focusing on style, the confident knowledge about function seems to enable students to freely design form.

The use of VR technology for evaluating design intentions and the spatial effects of the building (in realistic scale) has proven to be very effective. A seamless integration of this technology into the design process would be highly desirable. This was not possible in this project, since the effort to prepare the models adequately was very high. In the future, we expect that more affordable display systems, like commodity HMD’s, can become a useful tool available for all students. One limitation is that the current setup is geared towards evaluating orientation and wayfinding, but not the potential of the building for social interaction, as this would require having a larger group of users interact in the VR or the introduction of computer-controlled avatars.

For future versions of this course, we intend to develop structured summaries of findings from the spatial cognition and environmental psychology literature as well as a number of further case studies and movement analysis tools.

While many architectural books present buildings examples and guidelines (like the Neufert (2005) for dimensioning of building-elements) there currently is a clear lack of a comparable textbook that would serve as an introduction to and reference about cognitive and behavioural aspects in a format suitable for architecture students and practitioners.

The initial evaluation of this course is very encouraging, yet many open issues remain on how to best combine the available educational tools towards a comprehensive and rewarding student experience that convincingly conveys the value of behavioural science and methods in architectural design.

## **Acknowledgements**

This course was funded by the University of Weimar and the SFB/TR8 Spatial Cognition. We thank the team at University of Bremen, especially Mehul Bhatt, Carl Schultz, Thora Tenbrink, Evelyn Bergmann and their research assistants and Asya Natapov for their support with the workshop and experiments; Andre Kuhnert for supporting the students preparing the VR-Models, Sabine Zierold for supporting student visualizations, Florian Geddert and Reinhard König for consulting students, and of course the students who participated in the course and worked very hard on their designs.

The text was originally published in: Young Ook Kim, Hoon Tae Park, Kyung Wook Seo (Eds.), 2013, Proceedings of Ninth International Space Syntax Symposium, Sejong University Press, ISBN : 978-89-86177-21-3

## References

- Carlson, L. A., Hölscher, C., Shipley, T. F., & Conroy Dalton, R. (2010). Getting Lost in Buildings. *Current Directions in Psychological Science*, 19(5), 284–289.
- Ericsson, K.A., Herbert, H., & Simon, A. (1984). *Protocol Analysis: Verbal Reports As Data*. MIT Press.
- Gibson, J. J. (1982). *Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung. Urban und Schwarzenberg*.
- Haq, S., & Zimring, C. (2003). Just Down The Road A Piece: The Development of Topological Knowledge of Building Layouts. *Environment and Behavior*, 35(1), 132–160.
- Hillier, B. (1996). *Space is the machine: a configurational theory of architecture. Space is the machine a configurational theory of architecture*. Cambridge University Press.
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge University Press.
- Hölscher, C., Meilinger, T., Vrachliotis, G., Brösamle, M., & Knauff, M. (2006). Up the down staircase: Wayfinding strategies in multi-level buildings. *Journal of Environmental Psychology*, 26, 284–299.
- Hölscher, C., Brösamle, M., & Conroy-Dalton, R. 2011. Designing from the Inside Out – Envisioning a Scientific Interchange - Exhibition of the twelve highest-rated entries to an open ideas competition. New York, November 2011
- Hölscher, C., Brösamle, M., Vrachliotis, G. (2012). Challenges in multilevel wayfinding: a case study with the space syntax technique. *Environment and Planning B: Planning and Design* 39, 63-82.
- Kulik A., Kunert A., Beck S., Reichel R., Blach R., Zink A., Froehlich B. (2011) C1x6: A Stereoscopic Six-User Display for Co-located Collaboration in Shared Virtual Environments In Proceedings of the 2011 SIGGRAPH Asia Conference (SA '11). ACM, New York, NY, USA, Article 188, 12 pages.
- Lawson, B., & Dorst, K. (2009). *Design Expertise*. Architectural Press.
- Mast, V., Jian, C., & Zhekova, D. (2012). Elaborate Descriptive Information in Indoor Route Instructions. *CogSci*, <http://mindmodeling.org/cogsci2012/papers/0345/paper0345.pdf>
- Neufert, E., & Kister, J. (2005). *Neufert Bauentwurfslere: Handbuch für den Baufachmann, Bauherrn, Lehrenden und Lernenden*. Vieweg.
- Passini, R. (1992). *Wayfinding in architecture*. Van Nostrand Reinhold.
- Reveron, F. O. (2009). Developing Spatial Configuration Abilities Coupled with the Space Syntax Theory for First Year Architectural Studies. In D. Koch, L. Marcus, & J. Steen (Eds.), *Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium* (pp. 82:1–82:10). Stockholm.
- Richter, P. G. (2008). *Architekturpsychologie: Eine Einführung*. Pabst Science Publ.
- Sailer, K., Budgen, A., Lonsdale, N., & Penn, A. (2007). Changing the Architectural Profession – Evidence-Based Design, the New Role of the User and a Process-Based Approach. Conference on “Ethics and the Professional Culture.”
- Simon, H. (1996). *The Science of the Artificial*. MIT Press.
- Tenbrink, T., Bergmann, E., & Konieczny, L. (2011) Wayfinding and description strategies in an unfamiliar complex building. <http://mindmodeling.org/cogsci2011/papers/0298/paper0298.pdf>. *CogSci 2011 paper*
- Turner, A. (2001). Depthmap: a program to perform visibility graph analysis. *Proceedings 3rd International Symposium on Space Syntax* (Vol. 30, pp. 7–11). Georgia Institute of Technology.
- Vaughan, L., Hanson, J., & Conroy Dalton, R. (2007). Teaching space syntax through reflective practice. *Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium* (pp. 5501–5516). Istanbul.
- Weisman, J. (1981). Evaluating Architectural Legibility: Way-Finding in the Built Environment. *Environment and Behavior*, 13:2, 189 -204.
- Werner, S. & Schindler, L.E. (2004). The Role of Spatial Reference frames in architecture: misalignment impairs way-finding performance. *Environment and Behavior*, 36:4, 461-482.
- Zeisel, J. (1984). *Inquiry by Design: Tools for Environment-Behaviour Research*. Cambridge University Press.

# Science Arena

Andrea Leitmannova

Taisja Lindner

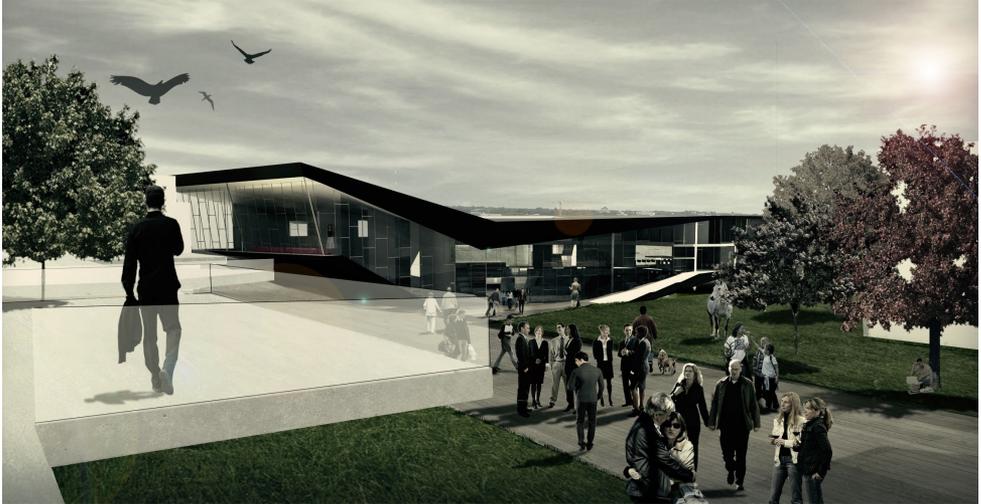


Abbildung 1: Blick auf die Science Arena

## Entwurfskonzept

Die Science Arena soll als akademisches Zentrum für die Bremer Universität der interdisziplinären Zusammenarbeit und der Pflege internationaler, sowie nationaler Beziehungen zwischen Wissenschaftlern dienen. Im Rahmen von Konferenzen und Seminaren ist es ein Ort des Austausches und der Kommunikation. Ebenso bietet das akademische Zentrum einen Rahmen um Repräsentanten der Partner-Universitäten oder Sponsoren angemessen in Empfang zu nehmen. Das Entwurfskonzept für das akademische Zentrum wurde aus der Perspektive der Gebäudenutzer und -besucher entwickelt. Ziel der Konzeption war einerseits die gute Orientierung im und die intuitive Navigierbarkeit durch das Gebäude. Diese Wegfindungsqualität ist insbesondere für Erstnutzer, wie Tagungs- und Konferenzgäste, die noch keine Erfahrungswerte mit dem Gebäude haben, wichtig und erstrebenswert. Andererseits sollte eine Umgebung entstehen, die eine soziale Interaktion zwischen den Nutzern auf formeller und informeller Ebene fördert.

Die Herausforderung bestand darin, die für eine erfolgreiche Wegfindung notwendigen Informationen ausschließlich mit architektonischen Mitteln zu transportieren. Der konzeptionelle Ansatz schließt sich somit der Meinung Arthurs und Passinis an, dass „if you see a road, you understand that you can walk along it without having to see a sign that you can do so“ (Arthur u. Passini, 1992). Die Science Arena ist ein komplexes Gebäude, dessen Raumprogramm mehrere Hörsäle, Seminarräume, Ausstellungsflächen, Arbeitsplätze, Übernachtungsmöglichkeiten, ein Restaurant und einen administrativen Bereich umfasst (siehe Abbildung 2). Um den Nutzer intuitiv durch das Gebäude zu führen, werden ihm visuelle Informationen sukzessive übermittelt. Diese geben ihm Aufschluss über die jeweilige Funktion der Bereiche und Räume, sodass er sich im Gebäude intuitiv bewegen kann.

## Entwurfsmethode

Beim Entwurf der Science Arena wurde versucht evidenzbasiert vorzugehen. Brandt et al. (2010) sind der Ansicht, dass ein guter Entwurf gelingen kann, wenn der Entwerfende weiß, wie Beweisstrategien den Entwurf beeinflussen können. In diesem Sinne umfasste der erste Entwurfsschritt entgegen einer konventionellen städtebaulichen Analyse das Aufstellen von Regeln. Von diesen wurde angenommen, dass sie zu einer guten Orientierung und einer Kommunikationsfördernden Umgebung führen. Unsere Annahmen werden zu einem großen Teil von wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Raumwahrnehmung, Orientierung und Wegfindung gestützt, bzw. aus diesen abgeleitet. Somit konnten die Entwurfsentscheidungen ausgehend von der beabsichtigten und erwarteten räumlichen Wirkung getroffen werden. Dieser entwickelte Methodenapparat, der die Grundlage für unseren Entwurf darstellt, wird auf den folgenden Seiten vorgestellt.

## Entwurfsregeln

Die von uns aufgestellten entwurfsspezifischen Regeln haben das Ziel, die konzeptionellen Ansätze (Orientierung und Kommunikation) im Rahmen des geforderten Raumprogramms und der gegebenen städtebaulichen Situation umzusetzen. Besonderes Augenmerk lag auf dem Gebäudeinneren, sodass der Entwurf primär von innen nach außen entwickelt wurde. Die im Folgenden vorgestellten Regeln bauen zum Teil aufeinander auf oder bedingen sich gegenseitig.

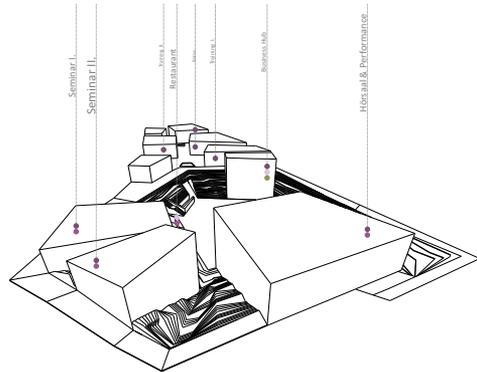


Abbildung 2: Verteilung der Funktionsbereiche

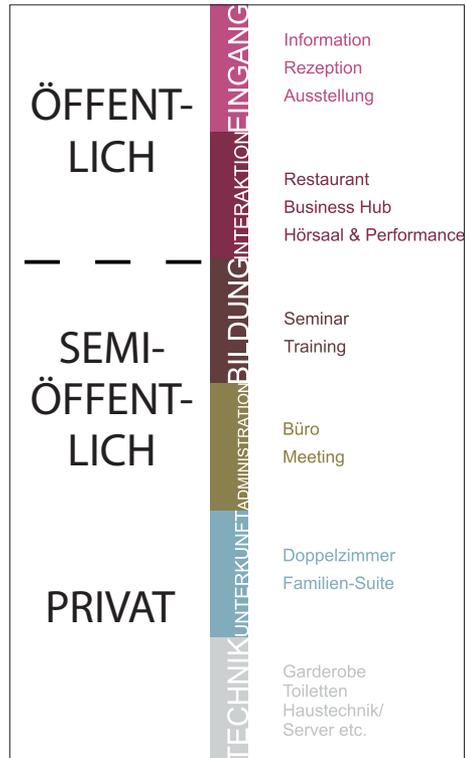


Abbildung 3: Funktionsgruppen sortiert nach Privatheitsgrad

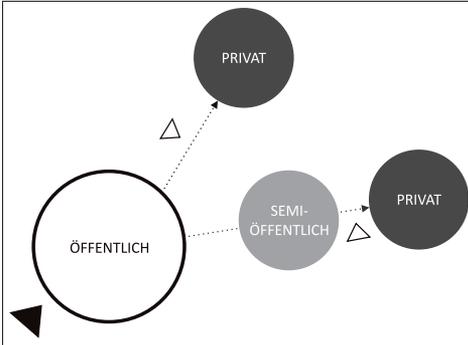


Abbildung 4: Kommunikationszentren der jeweiligen Bereiche

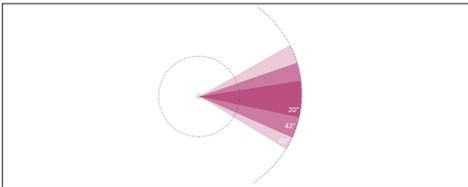


Abbildung 5: Sichtfeld des menschlichen Auges

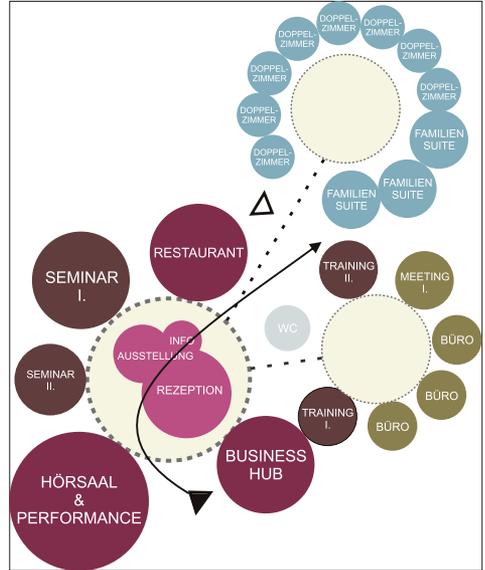


Abbildung 6: Anordnung der Funktionen

## Funktionsgruppen

Erster Schritt des Entwurfsprozesses war die Definition des Raumprogramms, welches die in der Abbildung 3 dargestellten Räume und Bereiche umfasst, nach Funktionsgruppen zu gliedern. Dieser Gliederung liegt der Ansatz zugrunde, dass Räume oder Bereiche mit gleichen oder ähnlichen Funktionen räumlich nah beieinander liegen sollten. Dadurch soll der Austausch zwischen den Nutzern gefördert werden. Da der Erstnutzer im Mittelpunkt des Entwurfs steht, wird untersucht, in welcher Reihenfolge ein Erstnutzer Funktionen im Gebäude im Normfall anfragt. Einem Besucher sollte nach dem Betreten des Gebäudes eine Informationsmöglichkeit angeboten werden. Darüber hinaus erscheint es sinnvoll den Empfangsbereich mit Sitzmöglichkeiten auszustatten (Rezeption). Zudem bietet es sich an, die Ausstellung in der Nähe des Eingangs und der Rezeption zu positionieren. So können Passanten aktuelle Ausstellungen

durch die Glasfassade von außen wahrnehmen und spontan besuchen ohne tiefer in das Gebäude einzudringen. Der wartende Besucher hingegen kann sich über die im Akademischen Zentrum diskutierten Themen informieren und sich so seine Wartezeit verkürzen. Einhergehend mit der angebotenen Funktionsabfolge, die ein Nutzer nacheinander benötigen könnte, steigt der Privatheitsgrad je tiefer der Besucher in das Gebäude vordringt. Dieser allgemein bekannte Ansatz wurde anhand einer umfangreichen Studie von privatem Wohnraum von Flade untersucht und für diese Nutzung nachgewiesen (Flade, 2006). Das akademische Zentrum dient unterschiedlichen Nutzergruppen, die im Bezug auf das Gebäude unterschiedliche Erfahrungswerte aufweisen. Dies wurde bei der Anordnung der Funktionen berücksichtigt.

## Kommunikationszentren

Konzeptioneller Ansatz der Anordnung der Funktionsbereiche ist die Förderung der Kommunikation. Durch ein geeignetes Umfeld kann diese begünstigt werden. Diese Annahme basiert auf dem Affordanz-Konzept aus der Architekturpsychologie. Dieses besagt, dass das wahrgenommene Umfeld, bestehend aus Gegenständen und zugehörigen Oberflächen, vom Mensch als Angebot decodiert und als solches erkannt wird (Gibson, 1982, zit. n. Hellbrück & Fischer, 1999). Die Annahme, dass ein den Gebäudenutzern zur Verfügung gestellter zentraler Platz zur Kommunikation führt, basiert auf diesem Konzept. Desweiteren gehen wir davon aus, dass die unterschiedlichen Nutzergruppen, welche zudem unterschiedlich groß sind, von einander abweichende Formen der Interaktion haben. Die Tagungs- und Konferenzgäste treffen sich wahrscheinlich primär auf formeller Ebene. Es ist nachgewiesen, dass eine bestimmte Kommunikationsebene einen zugehörigen räumlichen Abstand bedingt (Hall, 1969 nach Richter, 2001; siehe Abbildung 4). Tagungsgäste nehmen in ihrer Kommunikation unserer Vermutung nach eine größere Distanz ein als die kleinere Nutzergruppe für die Gebäudeverwaltung. Diese unterschiedlichen zwischenmenschlichen Distanzen wurden an vielen Stellen der Planung berücksichtigt und bestimmen auch die Größe des öffentlichen Platzes, sowie der halb-öffentlichen Plätze und der privaten Bereiche. Abbildung 5 veranschaulicht die Relation der Kommunikationszentren.

## Wegefindung

Um eine gute Orientierung im Gebäude, aber auch auf dem Campus zu erreichen, wird von dem in der Fachliteratur formulierten Ansatz ausgegangen, dass man sein Ziel finden kann, wenn die Funktionen ablesbar sind (Arthurs u. Passini, 1992). In Kombination mit der Aussage, dass der Weg die Information über das Ziel liefern soll, muss die ablesbare Funktion vom

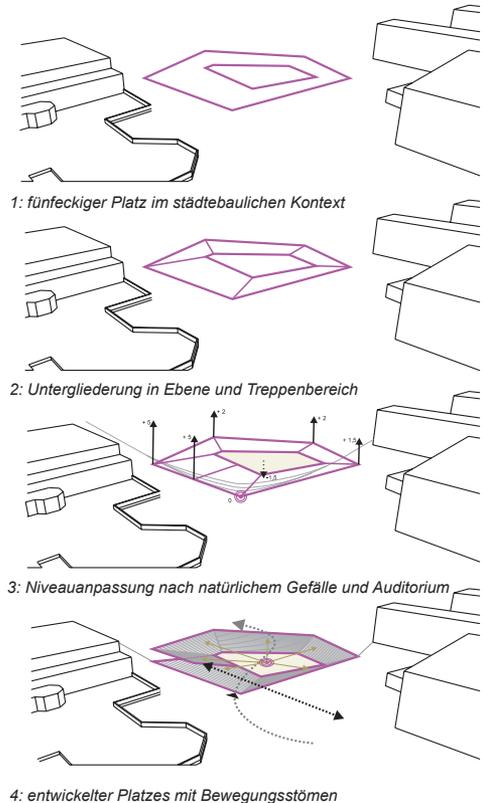


Abbildung 7: Entwicklungsstufen der Platzbildung

Weg aus sichtbar sein. Ausgehend von der Erkenntnis, dass der menschliche Blickwinkel, innerhalb dessen scharf gesehen werden kann,  $42^\circ$  beträgt (Schubert, 1965), sollten alle für die Orientierung wichtigen Hinweise innerhalb dieses Sichtfeldes geliefert werden. Zusätzliche bzw. weiterführende Informationen können innerhalb des unscharfen Sichtfeldes, dem sogenannten Empfindungsbild, im Bereich von  $60^\circ$  angeordnet werden (Abbildung 6).

## Platzbildung

Aufbauend auf der Regel der Kommunikationszentren galt es die Form der Plätze zu definieren. Die beabsichtigte Wirkung für den öffentlichen Hauptplatz ist eine lebendige Interaktion. Da Plätze von den angrenzenden Räumen gebildet werden und die Nutzer der Funktionen die Atmosphäre bestimmen, ist die räumliche Anordnung der Funktionen um den Hauptplatz entscheidend. Zum Einen gehen wir davon aus, dass ein Platz konkav sein muss, damit man visuell kommunizieren kann und das positive Gefühl der Übersichtlichkeit hat. Andererseits sollen die angrenzenden Funktionen zueinander zwar visuell verbunden sein, sich allerdings gegenseitig nicht „kontrollieren“ können. Das Piktogramm „Regel der Platzbildung“ (Abbildung 8) zeigt, dass die übersichtliche Form des Fünfecks Konkavität bietet und außerdem keine der angrenzenden Platzkanten parallel

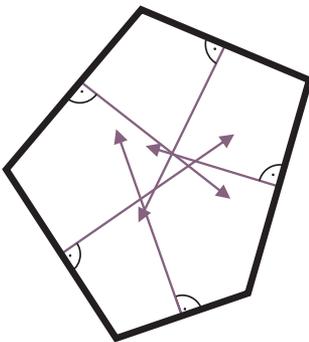


Abbildung 8: Geometrische Regeln zur Platzbildung

zueinander stehen. So kann eine „kontrollierende Wirkung“ des Platzes vermindert werden. Abbildung 7 zeigt die Entwicklungsschritte der Platzbildung.

## Treppenbildung

Zur Verstärkung der Platzbildung erweitert sich der Platz in Form des Fünfecks mit Treppen. Wir gehen davon aus, dass diese Situation die visuelle Interaktion verstärkt und somit die Kommunikation fördert. Diese Regel hängt stark mit der Ablesbarkeit der Funktionen im Gebäudeinneren und dem städtebaulichen Kontext zusammen. Im Zusammenhang mit der Regel der Ablesbarkeit der Funktion ist das Auditorium als eine Dominante ausgebildet. Hierfür nutzt sie die vorhandene Topografie. Zur Mitte des Grundstücks senkt sich das Gelände um ca. 1,5m ab. Davon ausgehend, dass die Nutzer des Gebäudes Privatsphäre und baulichen Schutz zur Kommunikation brauchen, unterstützt die Absenkung das Konzept. Ein weiterer Aspekt, der berücksichtigt wurde, sind die Bewegungsströme. Der Niveauunterschied mit dem leicht abfallenden Terrain soll die Besucher auf den Vorplatz und in das Gebäude leiten.

## Trennung von öffentlich und privat

Bezug nehmend auf die Regel der Funktionsgruppen und dem steigenden Privatheitsgradienten liegen die öffentlichen Bereiche näher am Eingang als die privaten. Diese Regel wird um die Annahme ergänzt, dass die öffentlichen Räume die semiöffentlichen Bereiche schützen können, indem sie sie teilweise verdecken (Abbildung 9). Auf dem Weg vom Öffentlichen zum Privaten werden dem Benutzer schrittweise neue Informationen gegeben, so dass er immer nur mit den für ihn wesentlichen Informationen versorgt wird. Dies soll dazu beitragen, dass er intuitiv seinen Weg finden kann (Arthur u. Passini, 1992).

*"Path includes information about destination and importance"*

*Optische Barriere\_öffentliche Bereiche "schützen" die Privaten*

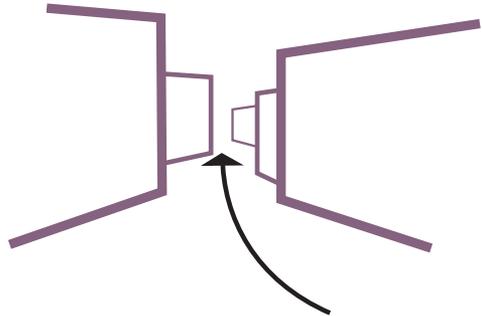
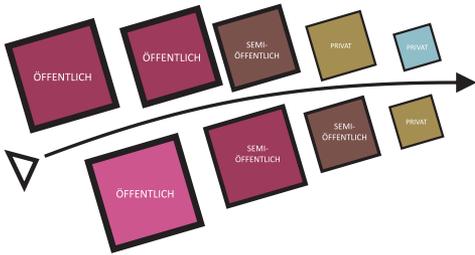


Abbildung 9: Weg vom öffentlichen zum privaten Bereich

Abbildung 10: Gestaffelte Raumkanten

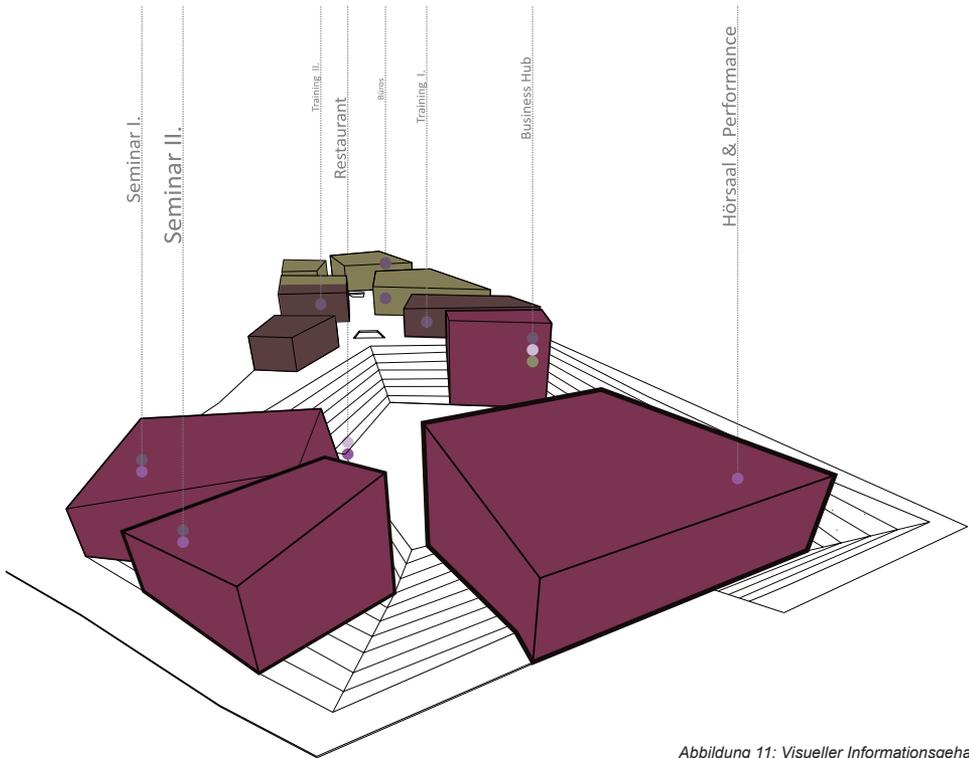


Abbildung 11: Visueller Informationsgehalt

## Sichtkanten

Um die Regel der Trennung von öffentlich und privat umzusetzen, bedarf es weiterer Annahmen. Neben Kriterien, wie der vertikalen Trennung dieser Bereiche, verfolgten wir den Ansatz, die Sichtkanten der Räume oder jener von Bereiche-trennenden Elementen entsprechend anzuordnen. Wir stützen uns unter anderem auf die These des Affordanz-Konzeptes, der unter anderem besagt, dass Überlappungen und Verdecktes neugierig machen (Gibson, 1982, zit. n. Hellbrück u. Fischer, 1999). Durch dieses Prinzip der gestaffelten Raumkanten ist der Weg reich an visuellen Informationen (Abbildung 10). Er gibt Auskunft über die Wichtigkeit und das Ziel, was für eine gute Orientierung notwendig ist.

## Orientierungspunkte

Das Ziel einer guten Orientierung lässt sich über die Schaffung guter Orientierungspunkte erreichen. Explizit sind dies Stellen im Gebäude, von denen aus man sehr viele Funktionen sehen kann und die gleichzeitig zentral liegen, sodass sie sich auf dem natürlichen Weg eines Gebäudenutzers befinden. Im Zusammenhang mit dem Konzept der Kommunikationszentren eignen sich, wie Abbildung 14 zeigt, die erzeugten Plätze hervorragend als Orientierungspunkte. Von einem zentralen Punkt, der sich auf dem Hauptplatz befindet, können die öffentlichen Funktionen, die Eingänge zu den unterstützenden Funktionen und die Zugänge zu den anderen Bereichen eingesehen werden.

## Barrierefreiheit

Die barrierefreie Erschließung fand in Form einer Rampe, die den Campus mit den öffentlichen und semi-öffentlichen Bereichen verknüpft und eines Aufzugs statt. Dieser ermöglicht die Erschließung des privaten Bereichs und ist an die an die Treppe angegliedert. Die Rampe beginnt da, wo das akademische Zentrum an den Campus anschließt. Auf diese Weise kann sich der Nutzer gleich beim Zugang des Gebäudes entscheiden, welchen Weg er nutzt.

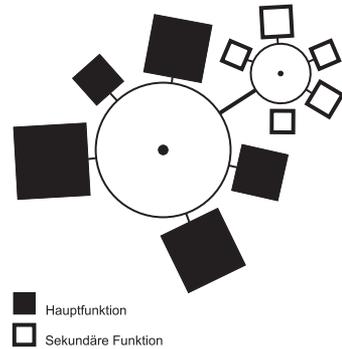


Abbildung 12: Informationsgehalt vom öffentlichen Platz

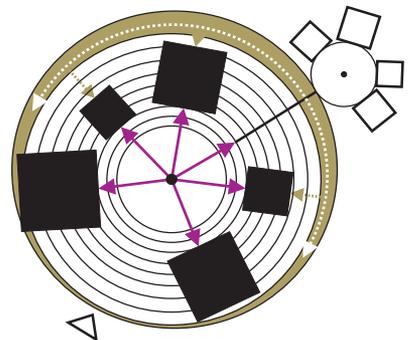


Abbildung 13: Erschließung der Hauptfunktionen

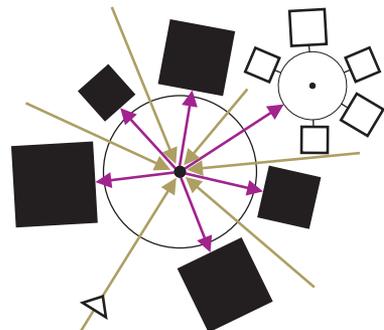


Abbildung 14: Visueller Informationsgehalt

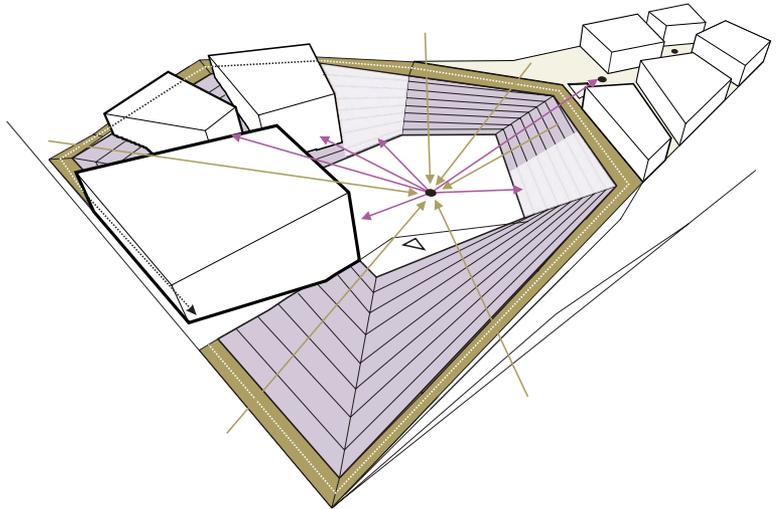


Abbildung 15: Sichtbezüge und Barrierefreiheit

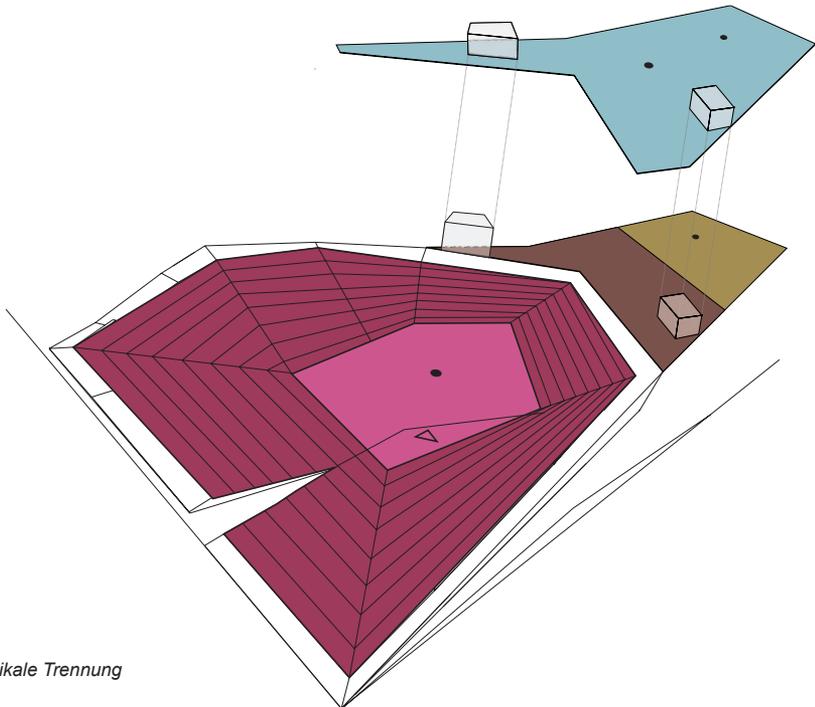


Abbildung 16: vertikale Trennung

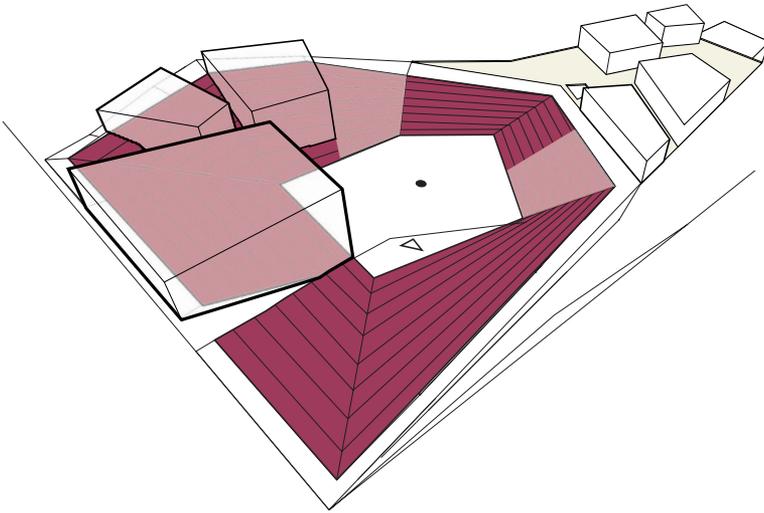


Abbildung 17: Ablesbarkeit

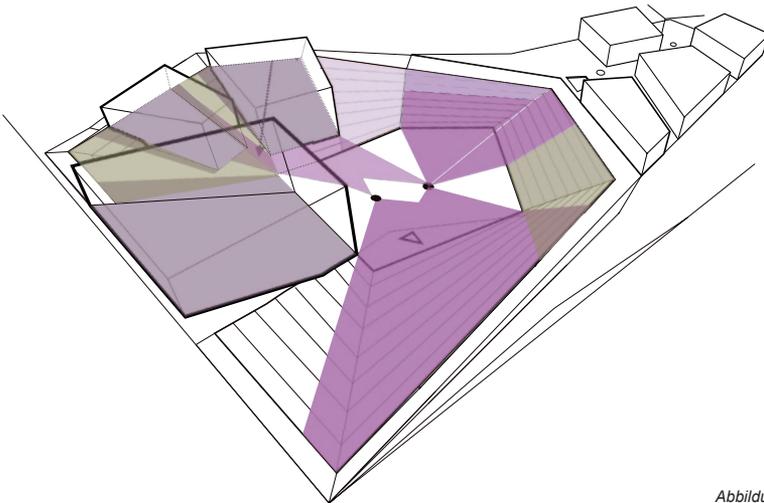


Abbildung 18: Einsehbare Bereiche

## Vertikale Erschließung

Das wichtigste Kriterium für die Positionierung der vertikalen Erschließung ist die gute Sichtbarkeit vom Eingang bzw. von einem zentralen Orientierungspunkt (Abbildung 15). Es findet also die Regel des Sichtfeldes, in Kombination mit dem Ansatz von Arthur und Passini die wesentlichen Informationen über einen Weg zu zeigen, Anwendung. Die Regel für die vertikale Erschließung (Abbildung 20) baut auf den Regeln der Funktionstrennung, der zugehörigen Kommunikationszentren und der zunehmende Privatheit vom Eingang aus. In Abbildung 18 sieht man die bauliche Umsetzung des Prinzips der zunehmenden Privatheit, die durch die vertikale Staffelung der Bereiche erzeugt wird. Außerdem grenzen die unterschiedlichen Erschließungsformen die Bereiche voneinander ab. Der öffentliche Bereich ist ebenerdig oder über die Haupttreppe zu erreichen. In den semi-öffentlichen Bereich der Verwaltung gelangt man durch „Überqueren“ der Rampe. Der private Bereich hingegen ist deutlich abgetrennt von dem Hauptplatz, da er ausschließlich über die zwei Treppenkerne oder den Aufzug zu erreichen ist.

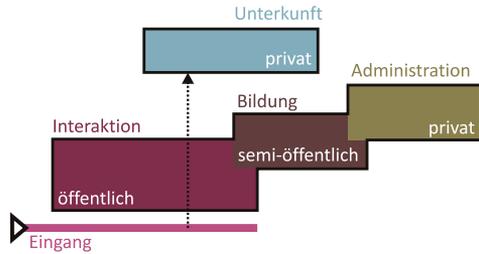


Abbildung 19: vertikale Staffelung der Bereiche

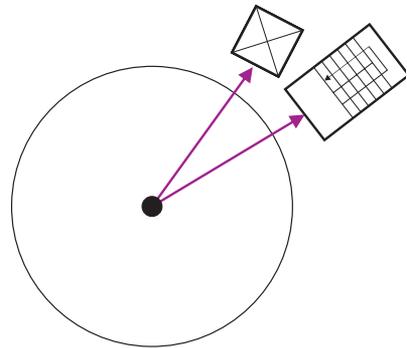


Abbildung 20: Regel zur visuellen Information über die vertikale Erschließung vom Hauptplatz aus

## Ablesbarkeit der Funktion

Eine gute Orientierung und die damit einhergehende Wegfindung ist auch von der Ablesbarkeit der Funktion abhängig. Diese Regel basiert ebenfalls auf dem Prinzip des Informationsgehalts der Umwelt. Der Informationsgehalt der Umwelt hilft den Weg zu den angestrebten Funktionen zu finden (Arthur u. Passini, 1992). Für den vorliegenden Entwurf bedeutet das Folgende: Die Neigung des Auditoriums und der Hörsäle, welche sich aus der funktionellen Anforderung ergibt, soll sich einerseits in der Kubatur des Gebäudes ablesen lassen. Andererseits spiegelt sich die Architektur der Hörsäle in den angrenzenden Treppen wieder. Gleichzeitig dienen diese Treppen der Erschließung dieser Räume (siehe Abbildung 20). Im Bereich des Restaurants und des Business-Hubs, die aufgrund der Funktionsgruppen-Regel

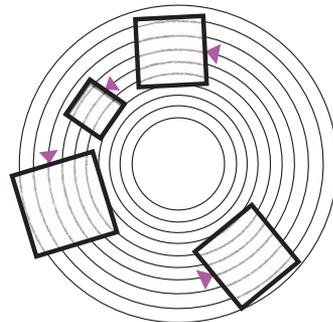


Abbildung 21: Regel der Ablesbarkeit

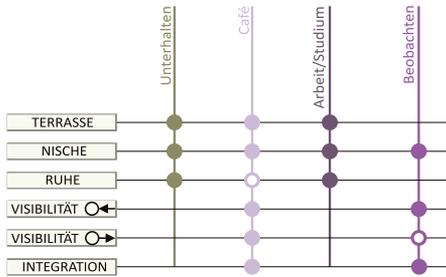


Abbildung 22: Diagramm der Nutzungsanforderungen der Bereiche

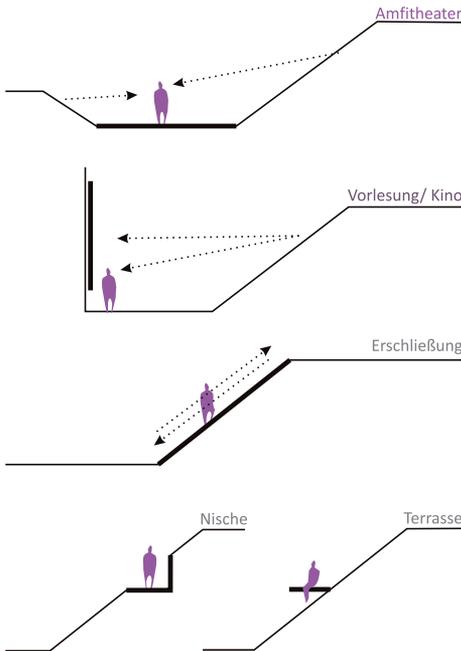


Abbildung 23: Varianten der Nutzung der Haupttreppe

im öffentlichen Bereich liegen, sind die Treppen stark terrassiert. Auch hier ist die Funktion für den Betrachter deutlich erkennbar.

## Anforderungen an Bereiche

Spezifische Entwurfsregeln, die insbesondere den Behavior-Setting Ansatz (Barker, 1968) und die Erkenntnisse über das menschliche Sichtfeld berücksichtigen, sind die von uns entwickelten Kriterien, die ein bestimmter Bereich zu erfüllen hat (siehe Abbildung 21). Betrachtet werden die öffentlichen Bereiche Restaurant, Business Hub und die sonstigen Flächen, die der Kommunikation, aber auch dem erholsamen und angenehmen Verweilen dienen sollen.

An das Restaurant wird beispielsweise die Anforderung gestellt, dass man es gut sehen kann, aber auch dass es einen guten Überblick bietet. Außerdem soll der Besucher gut integriert sein (Abbildung 21). Die genannten Anforderungen werden im Falle des sich auf der Treppe befindenden Restaurants durch Terrassen und Nischen erreicht.

Anhand von Isovistanalysen (Benedikt, 1979) wird gezeigt, welche Bereiche von einer bestimmten Position aus im Sichtfeld liegen. Die farbige markierten Bereiche umschreiben jeweils das Sichtfeld. Der grau hinterlegte Bereich stellt das mögliche Sichtfeld dar, wenn sich eine Person 360° um seine eigene Achse dreht.

## Städtebau

Im Mittelpunkt des vorliegenden Entwurfs steht die Nutzergruppe der Erstbesucher, welche keine Erfahrung mit dem Gebäude hat. Der Erstbesucher ist in verschiedenen Situationen, angefangen beim einfachen Auffinden des Gebäudes auf dem Campus bis hin zum Betreten des zimmereigenen Balkons, darauf angewiesen, die notwendigen Informationen von seiner Umwelt zu bekommen um sich zurechtzufinden. Da das akademische Zentrum ein repräsentatives Gebäude ist, befindet es sich im belebten Zentrum des Campus. Für die Grundstückswahl war einerseits die visuelle und fußläufige Nähe und andererseits ein belebtes und kommunikationförderndes Umfeld entscheidend. Entgegen des ursprünglich vorgeschlagenen Grundstücks wählten wir einen gut zu erreichenden Ort in der Nähe des Skywalks. Dieser bildet das Herzstück des Bremer Campus. Die Science Arena fügt sich gut zwischen dem sportlichen Zentrum und dem bestehenden Uni-Restaurant ein. Durch

die Setzung des Baukörpers entsteht ein Platz, der zudem die Bewegungsströme des Campus auffängt (siehe Abbildung 24). Hierbei wurden städtebauliche Fluchten aufgenommen, sodass nebeneinander stehenden Baukörper in der Fassadenebene miteinander harmonisieren. Um die Orientierung auf dem Bremer Campus zu verbessern und die gute Sichtbarkeit vom Skywalk zum repräsentativen akademischen Zentrum zu gewährleisten, schlagen wir vor, das Sicht- und Wege blockierende Hörsaalgebäude durch eine große Freitreppe zu ersetzen. Diese kann die Bewegungsströme des Skywalks aufnehmen und die Boulevard- und Straßenebene angemessen miteinander verbinden. Die Isovistanalyse (Abbildung 25) mit Blick vom Skywalk zeigt, dass die Science Arena sich im scharfen Sichtfeld befindet. Basierend auf dem Ansatz „Ablesbarkeit der Funktion“, kragen die wichtigsten Räume, das Auditorium und die Hörsäle deutlich aus. So ist das Gebäude von Weitem gut zu erkennen und

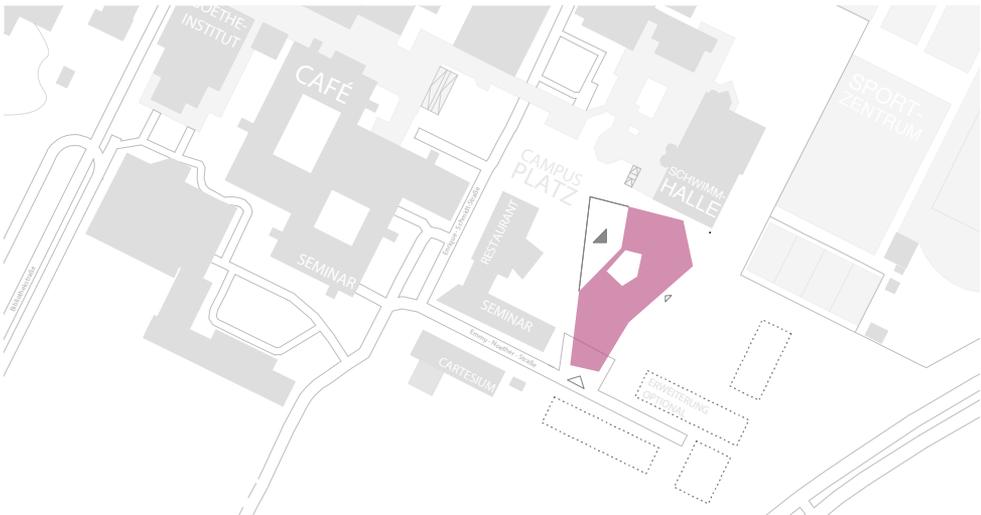


Abbildung 24: Lageplan

auffindbar (siehe Abbildung 1). Die Auskrugung stellt zudem sicher, dass die Bereiche vor und hinter dem akademischen Zentrum weiterhin gut miteinander verbunden sind. Dies ist in städtebaulicher Hinsicht wichtig, da zukünftig davon auszugehen ist, dass der Campus östlich der Arena erweitert wird, wie auf dem Lageplan (Abbildung 24) angedeutet ist.

Ein weiterer Ansatz besteht darin, dem Akademischen Zentrum von der südlichen Zufahrtsseite über die Emmy-Noethe-Straße eine der Relevanz des Eingangs würdige Fassade zu geben. Mit einem Taxi anreisende Gäste werden zuerst diese Fassadenseite des Gebäudes wahrnehmen. In Anlehnung an die dominierende Auskrugung der Hörsäle in Richtung des Skywalks, wird das erste Geschoss des Südflügels angehoben. Das vielfach auf dem Bremer Campus baulich umgesetzte Motiv des „Ankommens unterhalb des Gebäudes“ findet auch bei der Arena Anwendung. Eine weitere entscheidende Entwurfsregel ist die

Anordnung der Funktionen in Relation zu der vorhandenen Umgebung und dem vorhandenen Tageslicht. Es wird davon ausgegangen, dass die öffentlichen Bereiche, wie die Hörsäle oder das Restaurant, im kommunikativen Zentrum liegen sollten. Außerdem benötigen die Hörsäle primär diffuses Licht und erhalten deswegen Nord-Westausrichtung. Für die geeignete Position der privaten Unterkünfte im Gebäude wird von dem allgemeinen Bedürfnis nach Ruhe und viel Tageslicht, beziehungsweise viel Sonnenlicht am Morgen, ausgegangen. Demnach sind die Unterkünfte vorrangig nach Osten und Süden zum ruhigen Bereich des Campus hin ausgerichtet.



Abbildung 25: Blick auf den Vorplatz

## Erdgeschoss

Das Erdgeschoss ist die Eingangsebene und zeichnet sich durch einen großzügigen, fünfeckigen Platz aus. Dieser Hauptplatz ist das Zentrum des akademischen Austauschs und wird belebt durch die angrenzenden Funktionen. Im Einzelnen sind dies die Hörsäle, das Restaurant, der Business Hub, sowie die Information mit Rezeption und einer Ausstellung. Der Hauptplatz übernimmt gleichzeitig die Funktion des Foyers. Die Funktionen erstrecken sich auf multifunktionalen Terrassen, die über mehrere Treppen erreichbar sind. Durch Anwendung der zuvor beschriebenen Regeln, kann der Erstbesucher die Information mit angegliederter Rezeption,

die Ausstellung und des Restaurants schon vom Eingang sehr gut zu sehen. Die Isovistanalyse (Abbildung 28) bestätigt dies. Dabei werden ihm viele Informationen über die Ablesbarkeit der Funktion geliefert. Der Informationsbereich ist als klassische Theke ausgeführt und bietet bequeme Sitzgelegenheiten. Die unterstützenden Funktionen, wie Garderobe und Toiletten erfüllen den von uns formulierten Anspruch in räumlicher Nähe zu den Hauptfunktionen (u.a. Hörsaal) zu sein. Gleichzeitig sind sie mit dem visuellen Zentrum, dem öffentlichen Platz, nicht verbunden und bieten somit Privatsphäre (siehe Abbildung 28). Der Ost-Eingang ist gleichzeitig

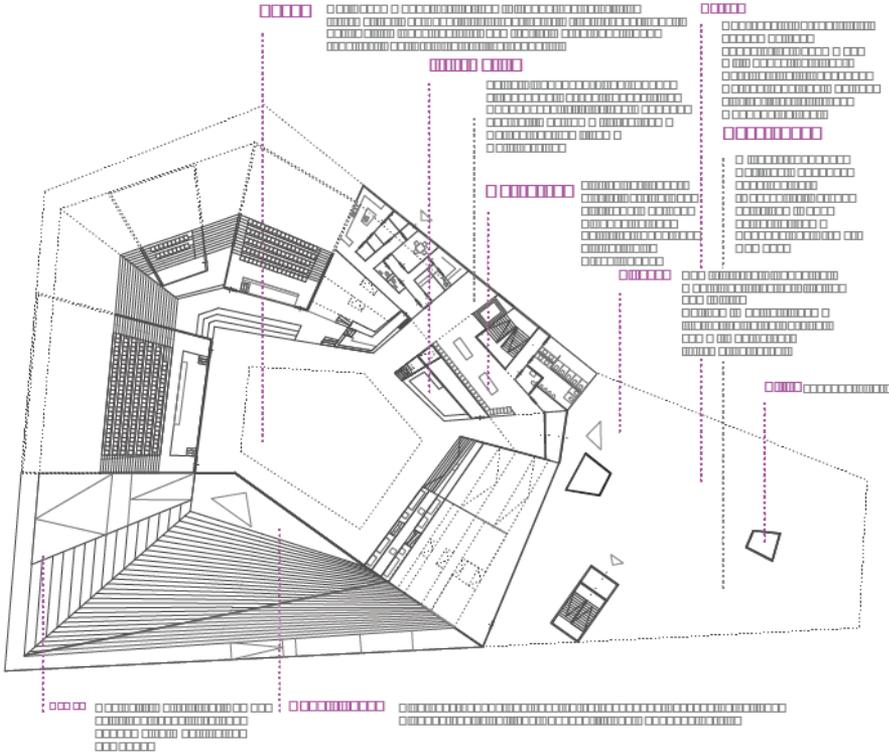


Abbildung 26: Grundriss des Erdgeschosses mit Anmerkungen zu den räumlichen Qualitäten

der Haupteingang für die mit dem Taxi oder Pkw eintreffenden Nutzer. Er dient des Weiteren als Shortcut durch das Gebäudes. Vom hauseigenen Parkplatz aus wird der Ankommende vom Eingang durch die Geometrie des anschließenden Gangs direkt auf den Hauptplatz geleitet. Dabei passiert er die Information. Die Isovistanalyse vom Eingangsbereich (Abbildung 31) zeigt, dass die vertikale Erschließung für den Ankommenden sofort sichtbar ist. Zum einen kann er im rechten Bereich seines Sichtfeldes die Haupttreppe zum semi-öffentlichen Bereich wahrnehmen. Zum anderen ist in seinem scharfen Blickfeld der

Aufzug und das daneben liegende Treppenhaus zu sehen. Alle für den Konferenz- oder Tagungsgast wichtigen Funktionen, wie das Audimax, die Ausstellung, die Kaffeebar und der Business Hub umringen den Hauptplatz und sind ebenerdig zu begehen. Diese Hauptfunktionen sind sehr gut vom Zentrum des Platzes zu sehen, wie die Isovistanalyse (Abbildung 32) zeigt. Das Restaurant und der Hub, sowie weitere Sitzgelegenheiten befinden sich auf den Terrassen und bieten einen guten Überblick über das lebendige Geschehen im Gebäude.

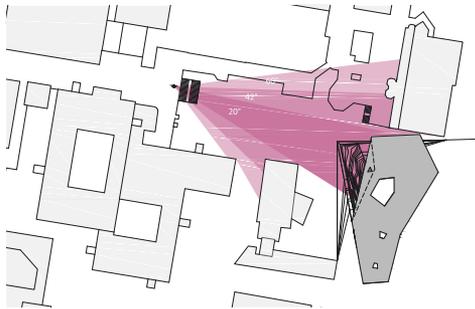


Abbildung 27: Isovist vom Skywalk

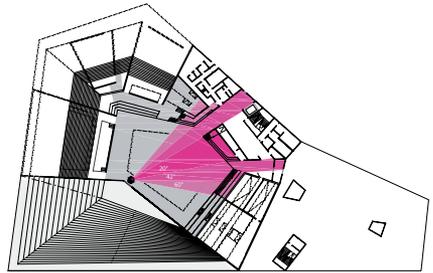


Abbildung 28: Isovist vom Eingangsbereich mit Blick ins EG



Abbildung 29: Ansicht West

## Erstes Obergeschoss

Im ersten Obergeschoss sind die Administration und die oberen Zugänge zu den Hörsälen angeordnet. Primär wird das erste Obergeschoss über die Treppen des Hauptplatzes erschlossen. Alternativ bietet sich ein direkter Zugang von außen über die Rampe oder einen Treppenkern vom Parkplatz.

Die Meeting- und Seminarräume liegen an der Schnittstelle vom öffentlichen Tagungs- und Konferenzbereich und der halböffentlichen Verwaltung. Somit können beide Nutzergruppen diese Räumlichkeiten nutzen. Ebenso sind die Toiletten in der Mitte dieser Bereiche angeordnet. Über einen oberen Restaurantzugang kann

der ständige Mitarbeiter diesen bequem und schnell erreichen. Die Administration gruppiert sich um zwei kleine Atrien, an denen jeweils Plätze zum Orientieren und zur Kommunikation entstehen. Das vordere der beiden Atrien grenzt den Bereich visuell und physisch ab (Abbildung 38). Bewusst bleibt eine visuelle Verknüpfung zum Hauptplatz bestehen, damit zum einen der Besucher die Administration gut finden kann. Zum anderen kann der Mitarbeiter auf diese Weise das Geschehen wahrnehmen. Die Meetingbereiche liegen zentral an den Atrien und sind offen gestaltet. Bei Bedarf können sie mit mobilen Trennwänden in ruhige Nischen

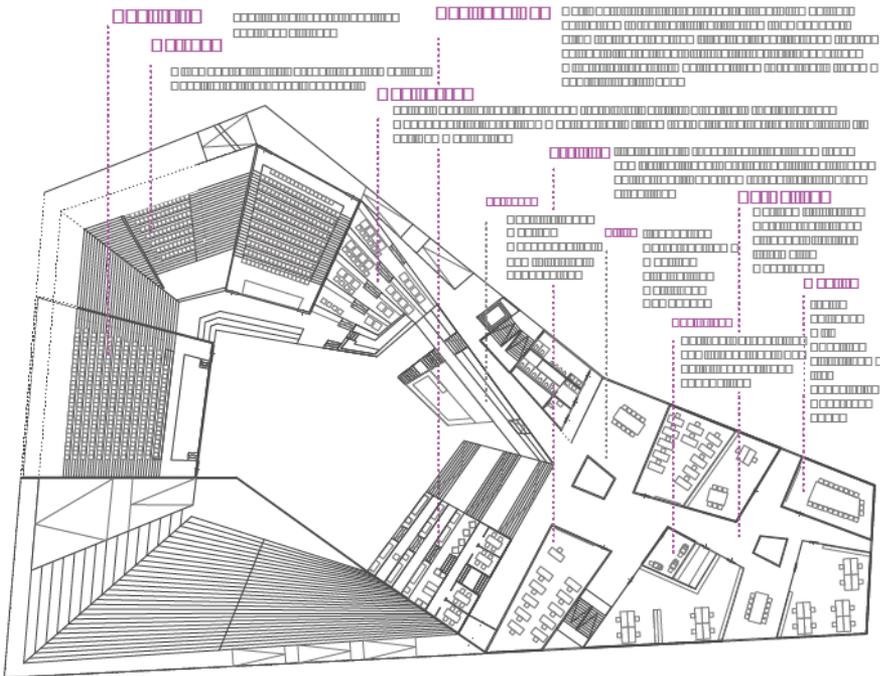


Abbildung 30: Grundriss des 1. Obergeschosses mit Anmerkungen zu den räumlichen Qualitäten

verwandelt werden. Der Isovist (Abbildung 38) zeigt, dass das vordere Atrium den dahinter liegende Meetingbereich visuell schützt. Der Zugang zum administrativen Bereich ist, wie die Isovistanalyse (Abbildung 37) verdeutlicht, schon vom Hauptplatz einsehbar. Die versetzten Sichtkanten der Räume und Atrien, sowie die geringere Deckenhöhe kommunizieren, dass es sich um einen privateren Bereich handelt. Die Isovistanalyse (Abbildung 38) mit dem Blick in den administrativen Bereich zeigt, dass der wahrgenommene Bereich durch die Raumkanten immer kleiner wird. Es besteht eine Sichtachse entlang des Weges zu den Zimmern

der Verwaltung. Vom zweiten Obergeschoss aus sind auch die oberen Zugänge der Hörsäle barrierefrei über die Rampe zu erreichen. Hinter den Hörsälen bietet sich ein ruhiger Bereich zum Arbeiten. Dieser kann vom Platz kaum eingesehen werden, wie die Isovistanalyse (Abbildung 39) zeigt. Vom Endpunkt der Rampe, dem Zugangsbereich zum Audimax besteht jedoch eine Sichtverbindung (siehe Abbildung 40).

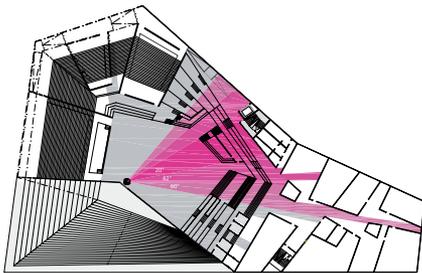


Abbildung 31: Isovist vom Eingangsbereich mit Blick ins 1.OG

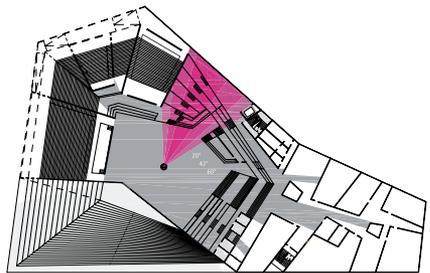


Abbildung 32: Isovist in den administrativen Bereich

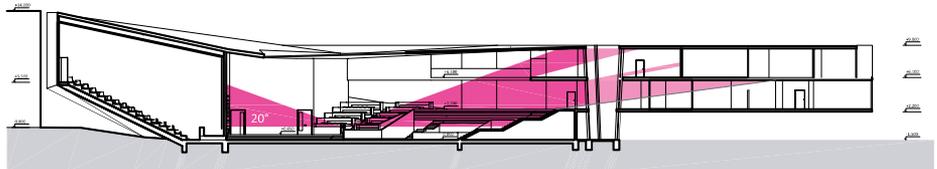


Abbildung 33: Schnitt - Isovist mit vertikalem Blick in alle Geschosse

## Zweites Obergeschoss

Im obersten Geschoss befindet sich ausschließlich die Wohnungen für die im akademischen Zentrum übernachtenden Gäste. Die Zimmer gruppieren sich um die Atrien, so dass zwei kleinere, private Plätze entstehen. Dies entspricht dem Ansatz der zunehmenden Privatsphäre. Aufgrund der Atrien sind die Plätze und anliegenden Gänge gut mit Tageslicht versorgt. Sitzgelegenheiten auf diesen Plätzen sind von dem öffentlichen Bereich nicht einsehbar, wie die Isovistanalyse im Schnitt (Abbildung 33) zeigt. Die Hotelebene ist ausschließlich über den Aufzug oder die Treppenhäuser zu erreichen, so dass nur die gewünschten Gäste in

diesen privaten Bereich gelangen. Der Weg zu den Zimmern bietet einen Blick über den Treppenplatz, wie in der Isovistanalyse vom zweiten Obergeschoss (Abbildung 37) zeigt. Die Analyse zeigt auch, dass das vordere Atrium wieder eine trennende Funktion übernimmt. Die Hotelzimmer sind vorrangig nach Osten und Süden orientiert und bekommen somit Morgensonne und viel Tageslicht.

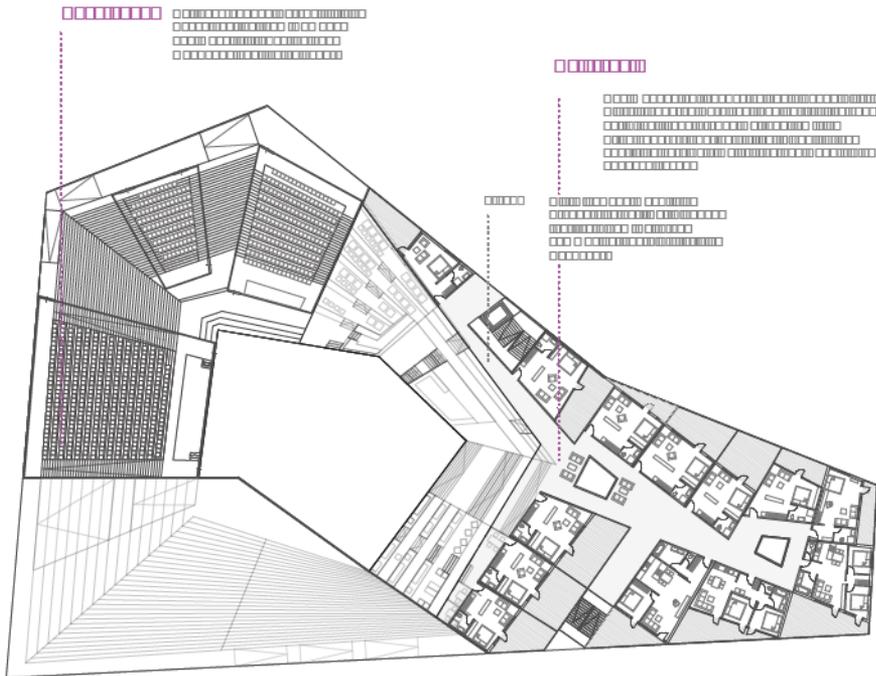


Abbildung 34: Grundriss des 2. Obergeschosses mit Anmerkungen zu den räumlichen Qualitäten



Abbildung 35: Blick ins Business-Hub

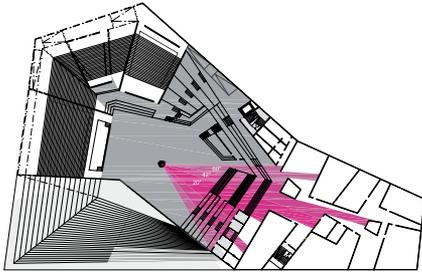


Abbildung 36: Isovist in den administrativen Bereich

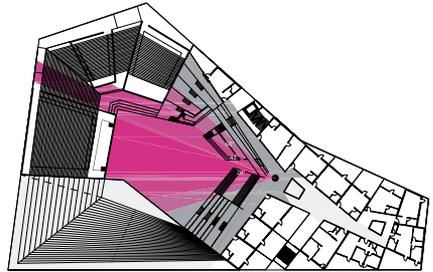


Abbildung 37: Isovist auf Treppenplatz vom 2.OG

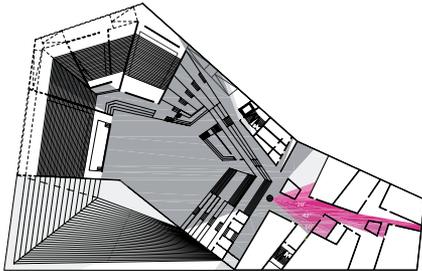


Abbildung 38: Isovist in den administrativen Bereich

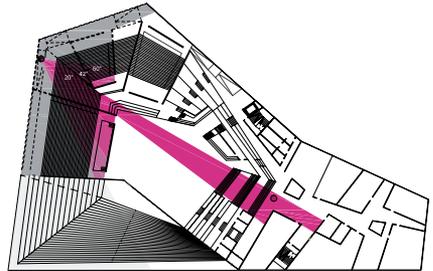


Abbildung 39: Isovist im Eingangsbereich

## Referenzen:

Arthur, P.; Passini, R. (1992) Wayfinding, People, Signs and Architecture: Architectural components of wayfinding design. New York.

Benedikt, M.L. (1979) To take hold of space: isovists and isovist fields, in: Environment and Planning B, 6, S. 47-65.

Brand, R. (2010) Design informed. New Jersey.

Hellbrück, J.; Fischer, M. (1999) Umweltpsychologie: Ein Lehrbuch. Göttingen.

Richter, G. (2008) Architekturpsychologie, Die ökologische Perspektive in der Architektur. Berlin.

Schubert, O. (1965). Optik in der Architektur und im Städtebau. Berlin.



Abbildung 40: Blick in das Restaurant



# 60days - 3worlds - 1building

Arancha Lorenzana  
Edgar Solórzano

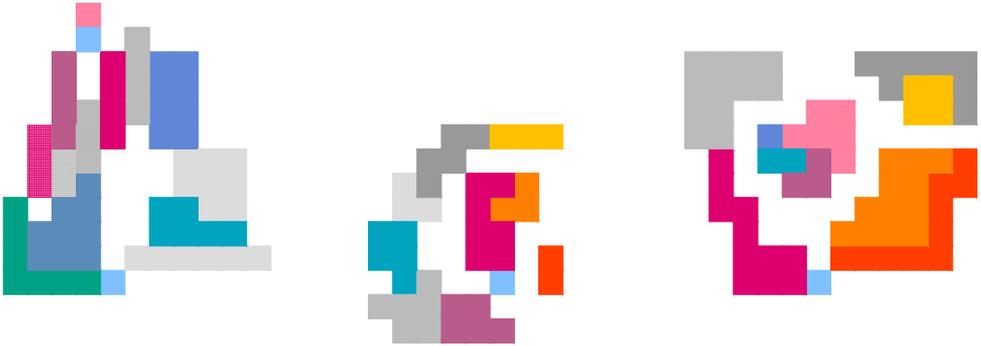


Figure 1: Diagram of the data obtained in the experiment

## Design Concept

We try to develop an approach based on the behaviour of the users in a building, determined by where, when and why they circulate between the different functions. In general, the way how design in architecture starts is the programme of the building that is given to the designer. This defines the functions that have to be hosted inside of the building. The spatial layout is created considering ideas of beauty, proportions and functionality, aspects that may come out as something that is linked to the personal and particular opinion of the architect. Considerations made by the designer are sometimes nothing more than the ideas that help to shape a volume. The spatial experience of architecture is valued by him like an impression in a static moment.

Our approach is to try to define the spatial layout of a building by looking at the movement patterns of different users through this building. We start by trying to find rules to extract movement patterns. We understand the building as an allocation of functions. This layout of functions gives us an abstract idea of the final building. Our concept on analysis is the understanding on how this layout works, how the users move and how they spend their time inside of it. We created data from potential users of our building. This data will formulate the rules for the layout that would generate the circulation space.

We started looking at the programme of the building (see figure 2). The programme is defined for a building in a university campus that would

## PROGRAMME :

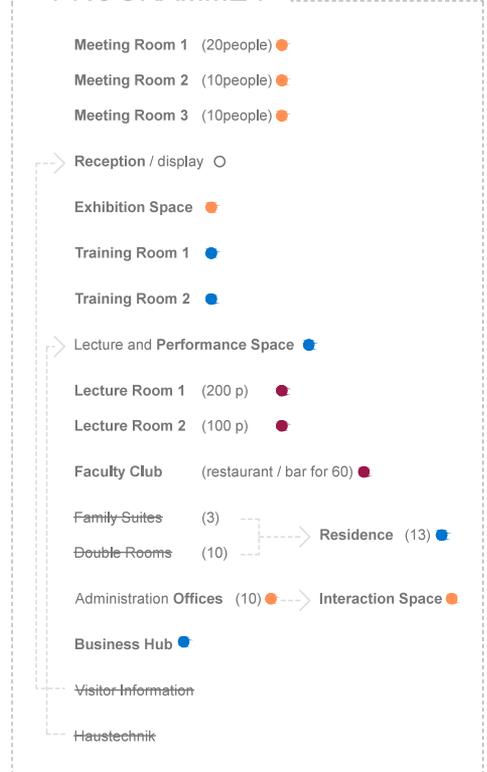


Figure 2: Programme of the building as requested for our task

hold experts and reserchers of different fields of the academic world. For the activities originated by these people, a whole range of possibilities is open for different people interested directly or indirectly in interacting with these experts. In these potential activities, we try to „follow“ all these users within the building and we record their circulation between the different functions. Each character is recorded as the day passes by, and we end up with the order in which he entered the functions on that day.

The program for these experts and reserchers of different fields tells us that they come to the building to give or receive lectures and participate in workshops. This would give the possibilities to students attending these classes, of business men coming to invest in new research, to

outsiders interested in roaming around the activities and of people encharged to organize these as administrators (see figure 3).

These five types of users are considered by means of the time they spend in the building and the familiarity that they develop with it. As an idea of data collection, we will be choosing only three of them, the ones that will give us the most useful information as users. These users will move in and out of the different functions according to their specific interests during their day inside of the building. We only collect where they go and in which order they visit the functions they use, (see figure 4 and 5). We then collect functions based on the three users. We have three worlds, one for each user, (see figure 7).

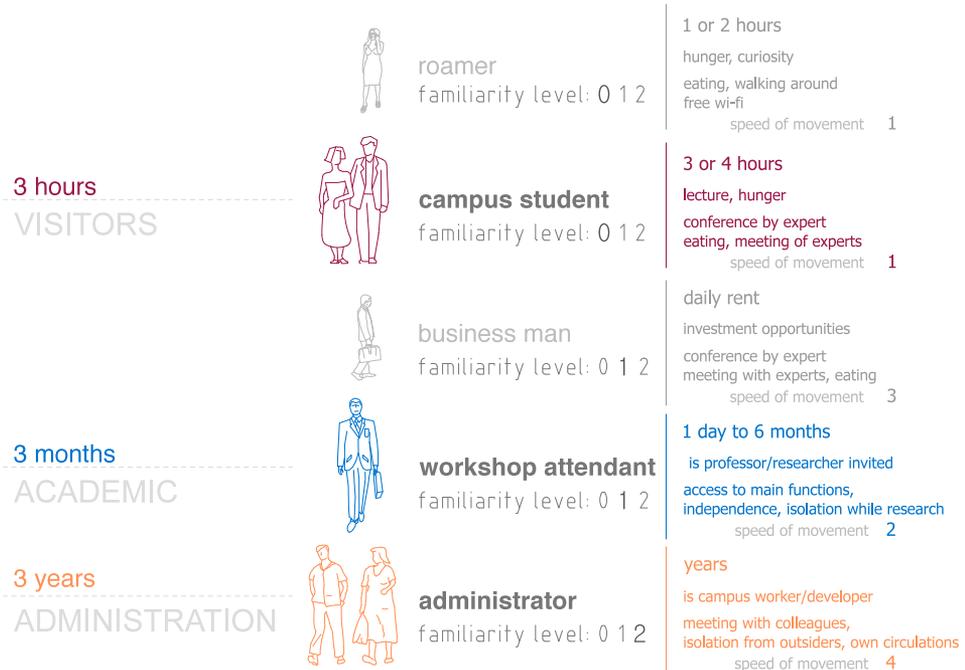


Figure 3: Definition of the characters of each of the users from the building

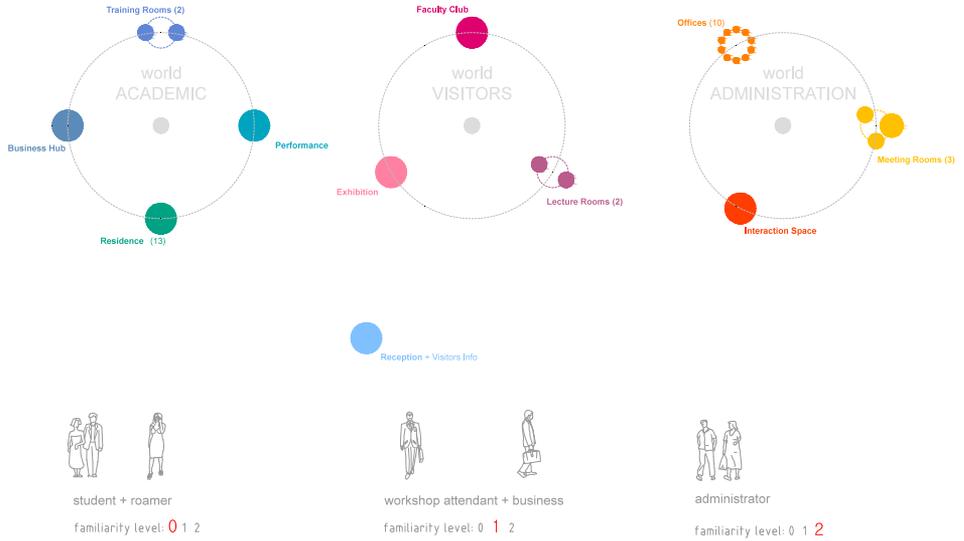


Figure 4: Layout of the functions in the programme

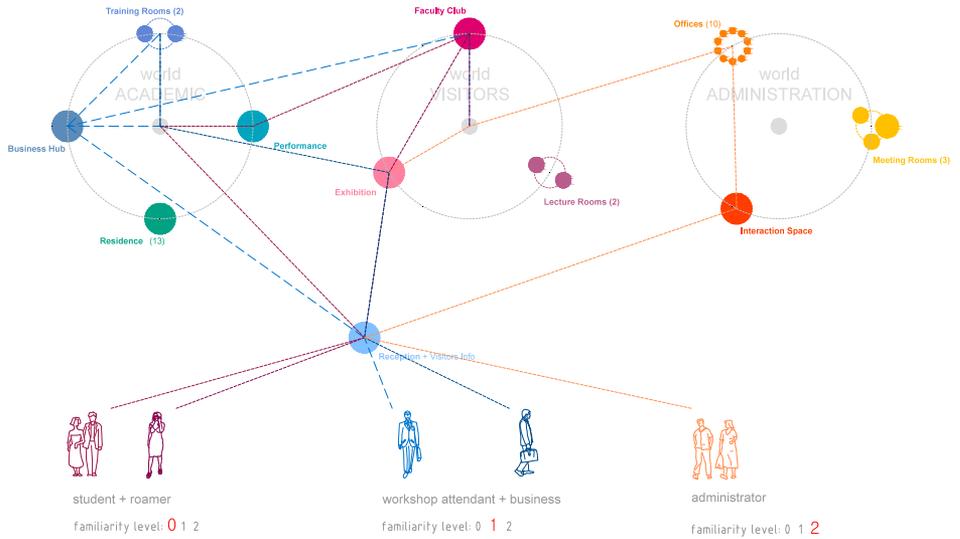
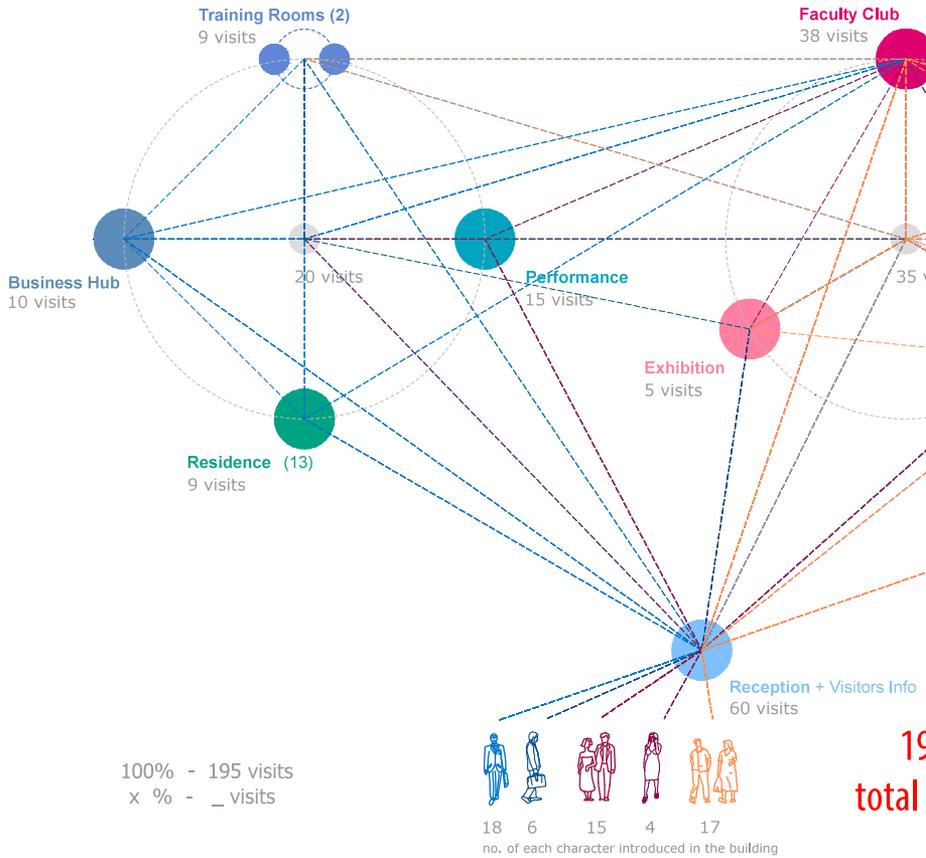


Figure 5: Collection of the first path for each character

world  
ACADEMIC  
63 visits

world  
VISITORS  
87 visits

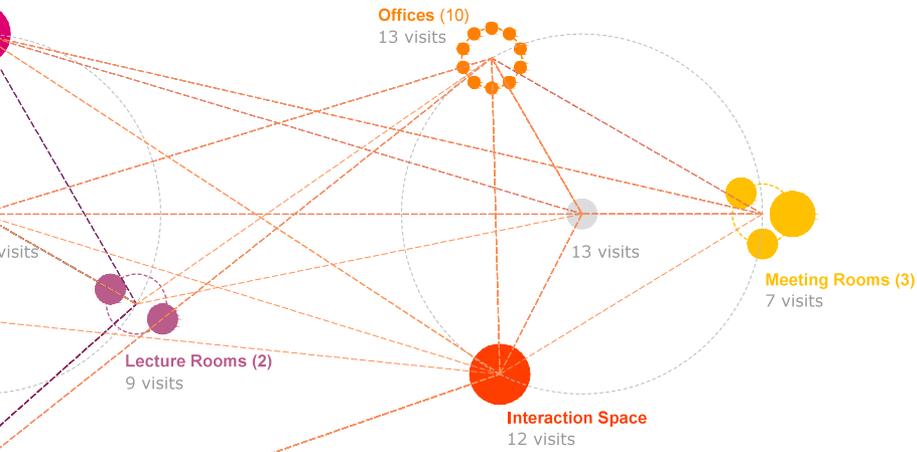


The % of TOTAL VISITS that visited this function :

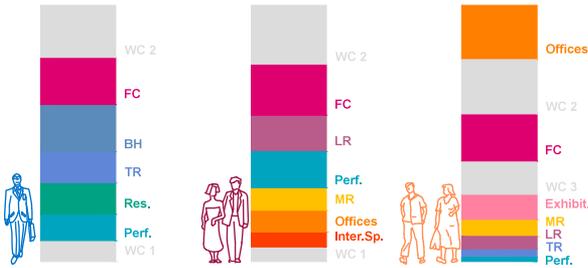


and  
VISITS

world  
ADMINISTRATION  
45 visits



The % of VISITS that each character visited this function :



95  
visits

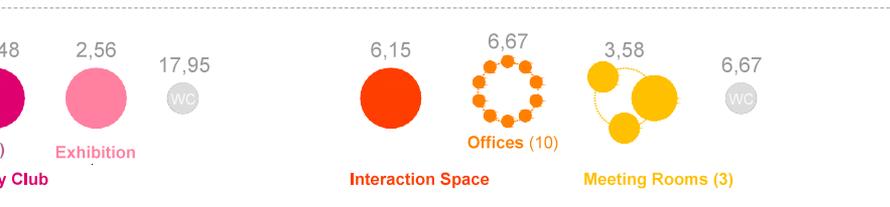


Figure 6: Data recollected from the experimet of the circulations made in 60 days

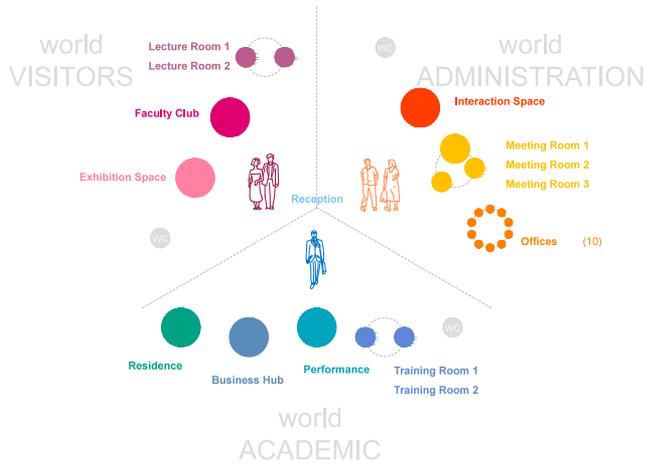


Figure 7: Programme is separated in 3 worlds that serve the 3 characters

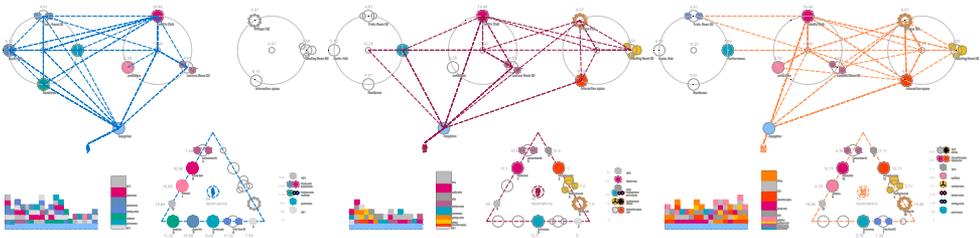


Figure 8: Data recollected from the experimet based in each character

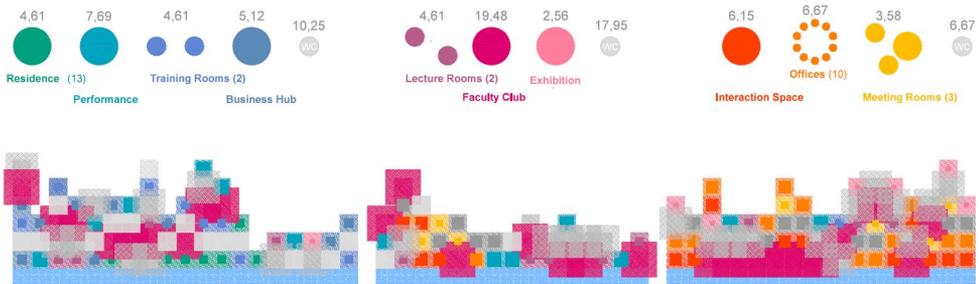


Figure 9: Data scaled in accordance to the visits percentage that each function had

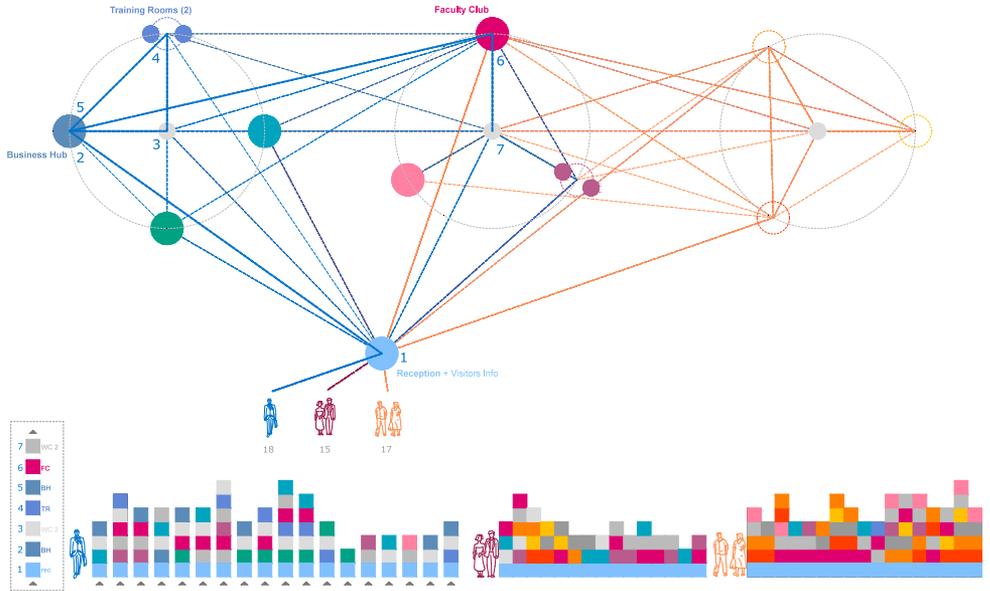


Figure 10: Sequence of destinations that the characters made in each of their days

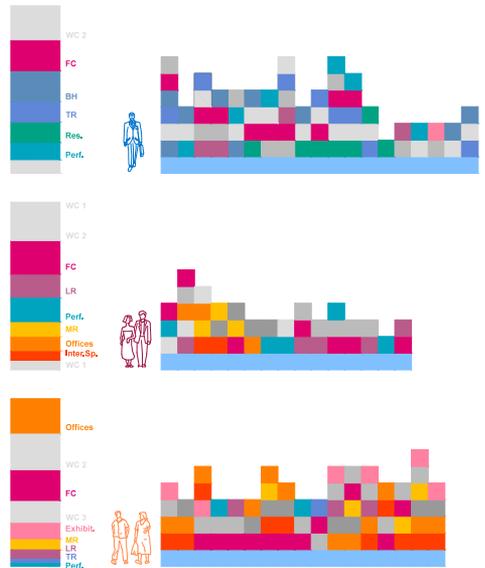


Figure 11: Collection of the circulations made by each character

# MERGE OF 2 CIRCULATIONS

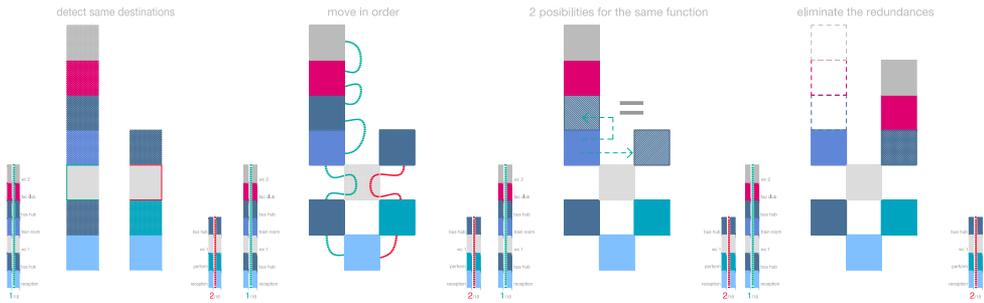
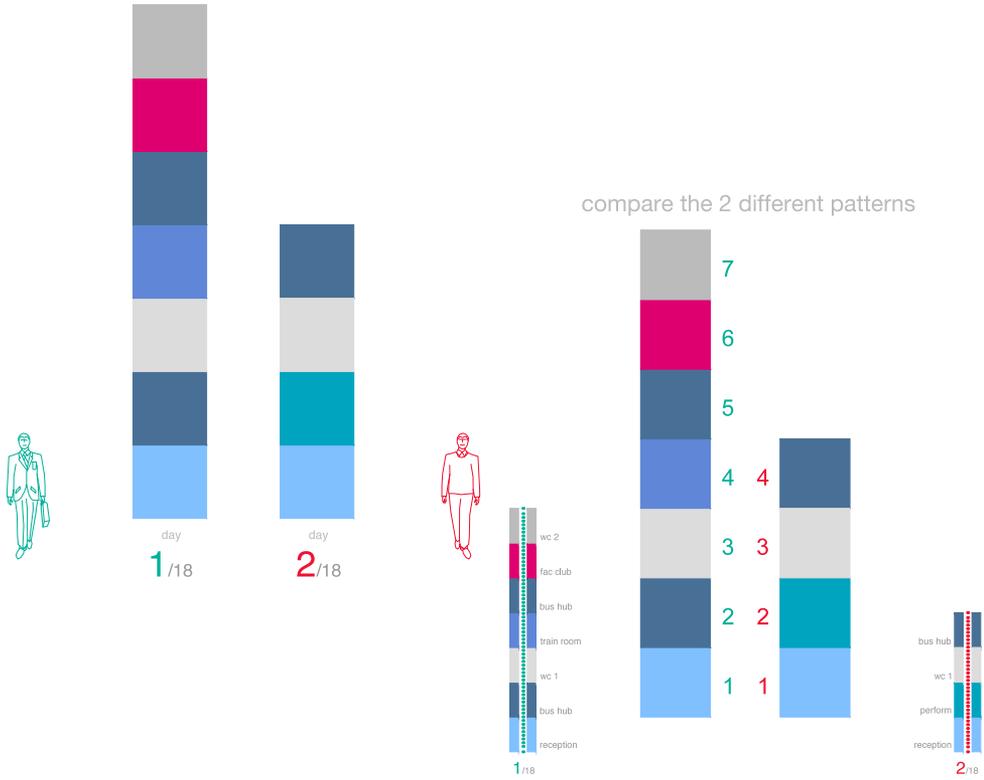


Figure 12: Merging process of 2 circulations, example A

## Merging process

With this collection of paths, we create a network that would satisfy the connectivity requirements of each of them. We define a layout that would maintain the correlations that functions have within each other. We try to find which functions accompany which and make sure that there is a connection made for the user to circulate from one to the other. An example is shown to demonstrate the method we follow to arrange the interaction space between functions chosen by the different circulations (see figure 12, 13). Once the connection is made and the optimized solution has appeared, redundances are put towards the outside part, making the white space within the coloured squares. This tells us what functions need to connect to which and how. We expand the internal side of a function (squares with same color) based on how many connections does it need to make with the functions in its surroundings. This will expose the function that needs to be more accessible, so more functions can be connected to it. We end up with 3 sets that solve the circulation paths for each of the 3 worlds recollecting 18 days of the workshop attendant, 15 days of the campus student and the 17 days of the administrator (see figures 14-16).

## OPTIMIZED SOLUTION

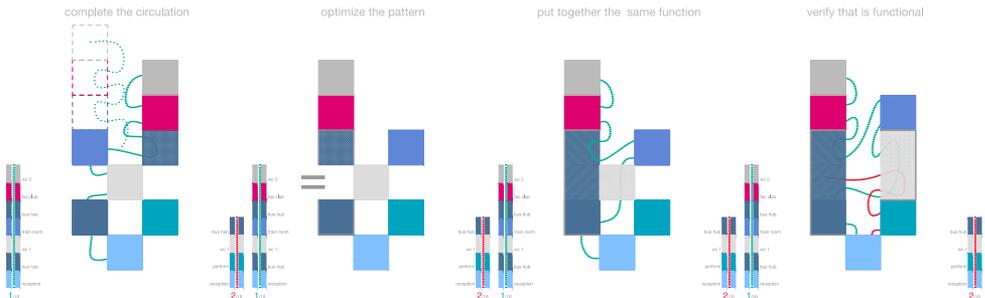
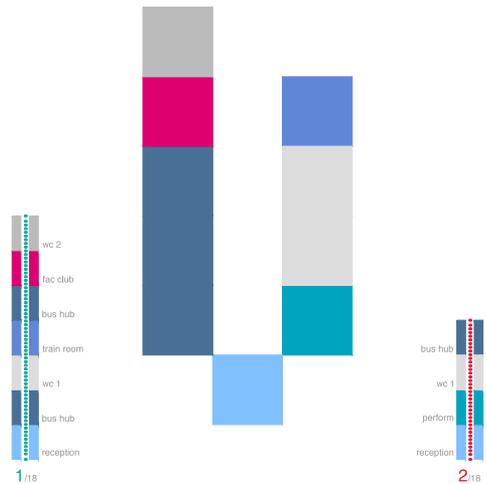


Figure 13: Merging process of 2 circulations, example B

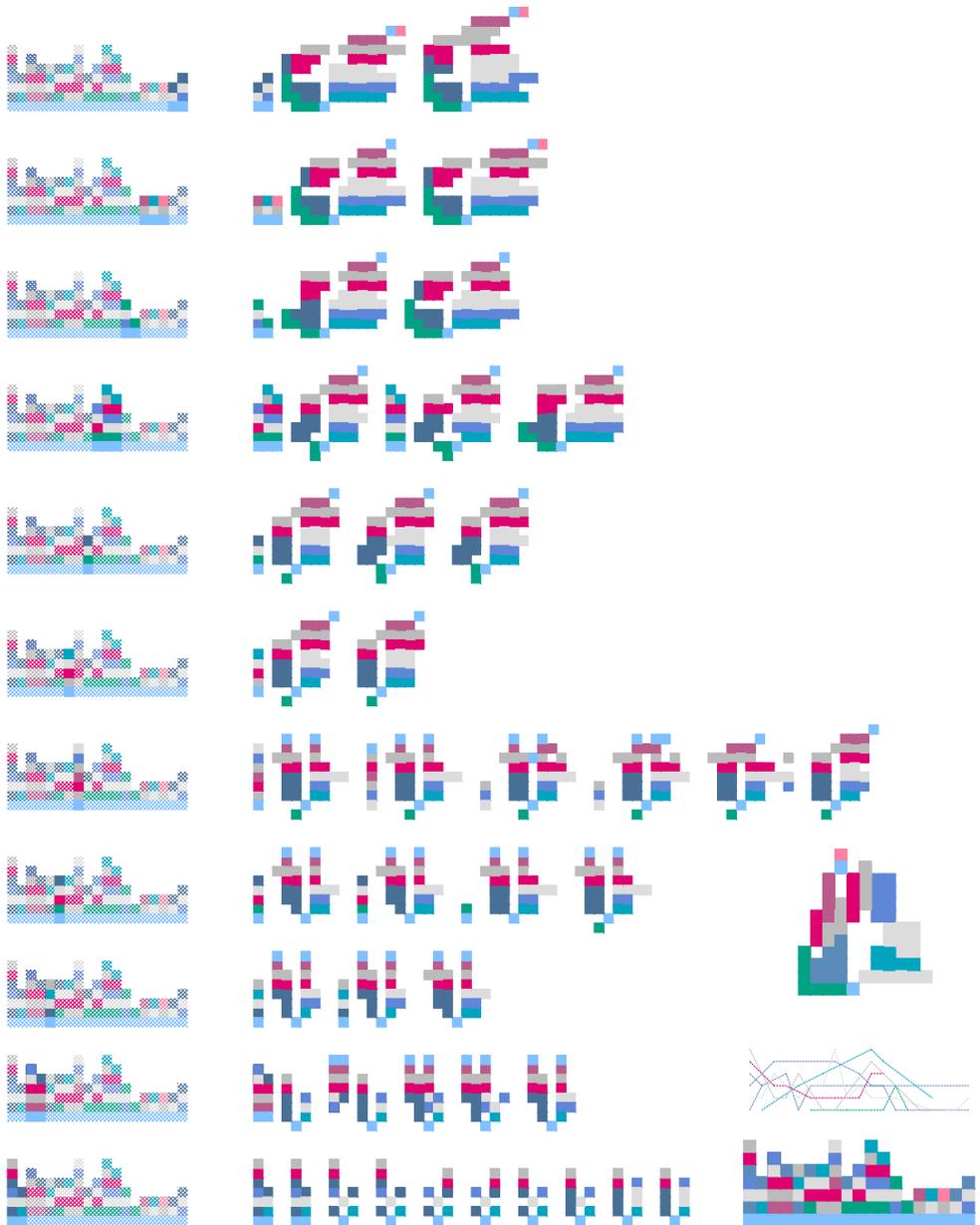


Figure 14: Layout configuration & merging of the 18 paths collected from the character Workshop Attendant



Figure 15: Layout configuration & merging of the 15 paths collected from the character Campus Student



Figure 16: Layout configuration & merging of the 17 paths collected from the character Administrator

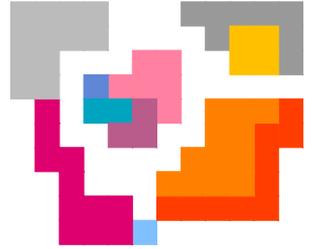
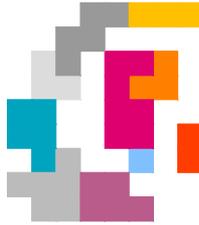
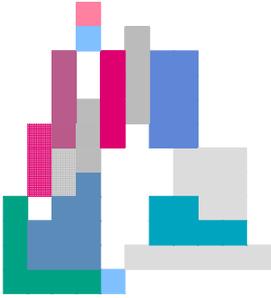


Figure 17: Resulting spatial diagrams

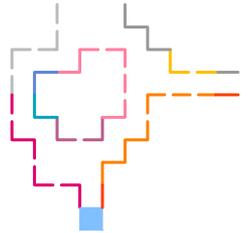


Figure 18: Perimeter of the circulation space

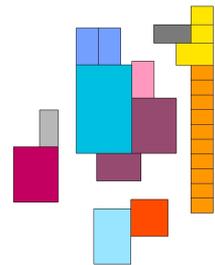
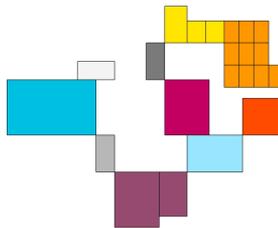
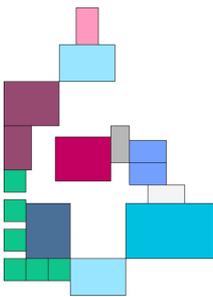


Figure 19: Adaptation of the perimeter of interrelations with the area of each function

The outcome of this procedure is represented in figure 20. These 3 diagrams are explaining the correlations existing between functions and it shows an abstraction of how the functions in the program work. The area of each of the colors is collecting pixels, one pixel is one visit that was made to that destination. This means that the bigger the color, the more visited function was. Then we searched for the information in the white space. This represents where people change from function to function. These empty white spaces tell us where the functions share the same perimeter. There functions need to be connected.

### Designing the Empty Spaces

With the previous analysis, the important result are the empty spaces (the white space) and the functions that share each of these empty spaces (see figure 17). In the first image, we have three empty spaces. The smaller one (on the left side) is connected with the Residence, the Business Hub and the Lecture Rooms. The medium sized one shares a relationship with the Lecture Rooms, the Reception, the WC, the Faculty Club and the Exhibition Space. Once a certain area is given to the functions, we keep the empty space and their relationships (see figure 19).

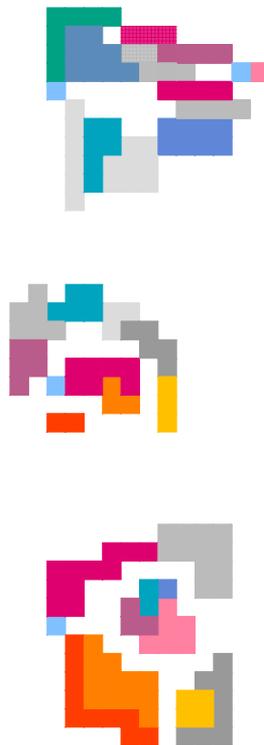


Figure 20: Diagrammatic network system that recollects the data obtained in the experiment from the character Administrator

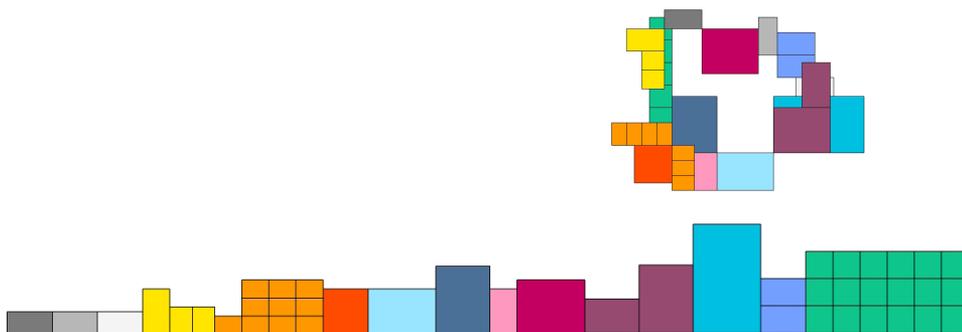


Figure 21: Arrangement of the volumes, final (above) and origin (below)

## Building

Afterwards, the analysis is transformed into a building. We then use the function program that was given to us in the beginning of the project, including users and dimensions in the following way:

|  |            |                           |
|--|------------|---------------------------|
| 1 Meeting Room 1 (20 people)                           | (6 x 10)   | area = 60 m <sup>2</sup>  |
| 2 Meeting Room 2 (10 people)                           | (6 x 5)    | area = 30 m <sup>2</sup>  |
| 3 Meeting Room 3 (10 people)                           | (6 x 5)    | area = 30 m <sup>2</sup>  |
| 4 Reception / display                                  | (15 x 10)  | area = 150 m <sup>2</sup> |
| 5 Exhibition Space                                     | (6 x 10)   | area = 60 m <sup>2</sup>  |
| 6 Training Room 1                                      | (6 x 10)   | area = 60 m <sup>2</sup>  |
| 7 Training Room 2                                      | (6 x 10)   | area = 60 m <sup>2</sup>  |
| 8 Lecture and Performance Space                        | (15 x 24)  | area = 360 m <sup>2</sup> |
| 9 Lecture Room 1 (200 person)                          | (12 x 15)  | area = 180 m <sup>2</sup> |
| 10 Lecture Room 2 (100 person)                         | (12 x 7.5) | area = 90 m <sup>2</sup>  |
| 11 Faculty Club (restaurant / bar for 60)              | (15 x 12)  | area = 180 m <sup>2</sup> |
| 12 Family Suites (3 no. @ 60 m <sup>2</sup> )          | (6 x 10)   | area = 180 m <sup>2</sup> |
| 13 Double Rooms (10 no @ 36 m <sup>2</sup> )           | (6 x 6)    | area = 360 m <sup>2</sup> |
| 14 Administration Offices (10 no @ 24 m <sup>2</sup> ) | (6 x 4)    | area = 240 m <sup>2</sup> |
| 15 Business Hub  | (15 x 12)  | area = 180 m <sup>2</sup> |
| 16 Visitor Information                                 | (6 x 5)    | area = 30 m <sup>2</sup>  |
| 17 Hauslechnik / Plant Rooms/ Server etc:              | (6 x 15)   | area = 90 m <sup>2</sup>  |

Total Net Area: 2340 m<sup>2</sup>  
30% uplift for circulation, stairs, lifts, toilets, storage, showers etc. (702 m<sup>2</sup>)

Total Gross Area: 3042 m<sup>2</sup>

## Translation

We took this dimensions and added a 3m height to all of them. Afterwards, we organized the functions of each world respecting the connections to the empty spaces that we had defined in the previous step (see figure 19). These are, potentially, separate buildings for each one of the worlds. Each one of these prototypes satisfies all of the needs previously stated for each world, but for that world. In the Academic World (see figure 19 - middle) the translation is very obvious, but in the Administrator and Visitors World, the translation is not easily seen. For example, in the Visitors World, we found that the offices had a massive dimension and therefore could not be allocated as in the diagram suggested (see figure 17). Therefore we took the empty spaces and modified their shape in order that all of the neighboring functions would still be in direct contact with them. This represented a slow but careful process of moving functions without changing the connections we had previously stated (see figure 22).

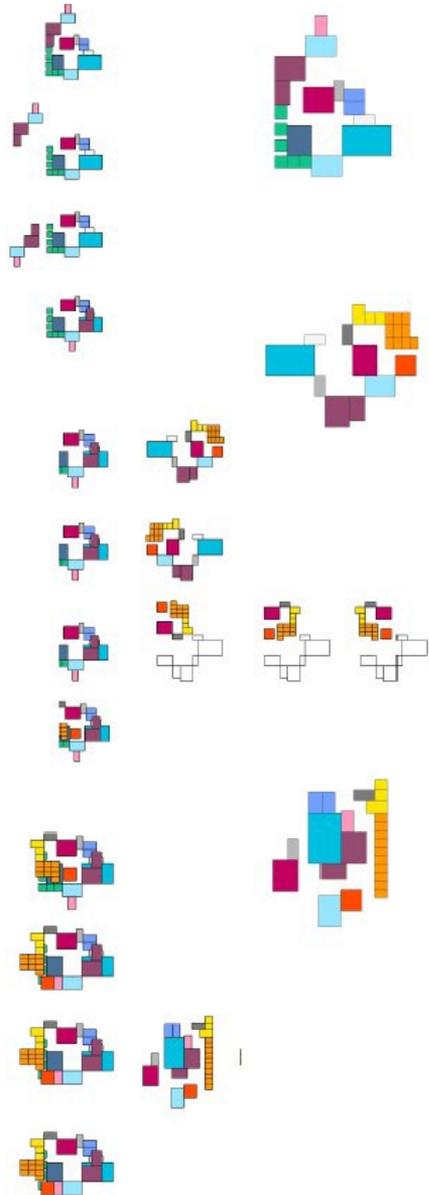


Figure 22: Folding of functions of 3 worlds into the same function.

## Merging

Afterwards we had to merge them together into a single building embracing all three worlds. For this merging we had several rules. In order to not disrupt the connections of the functions to the shared empty spaces, we would be able to rotate, mirror, or move empty spaces with their correspondent functions (see figure 22). We started with the Academic World, because it is the most relevant world. At the beginning, we have four steps of the organization necessary before the merging. In the first step, we see the direct translation of the empty spaces diagrams to the empty spaces diagrams with the functions in 3D boxes. There are two receptions, therefore the deletion of this repetition of functions in the same world was necessary. For this, the top empty space (with its correspondent functions) is separated. In the third step it is rotated 180°. Finally, in the fourth step, this empty space is allocated again on top of the other functions as a second level. This puts the two receptions together and still respecting all of the other empty spaces connections. We eliminated one empty space, but made another empty space as twice as useful as it was before (the one in between the Reception and the Faculty Club). Therefore, two empty spaces are

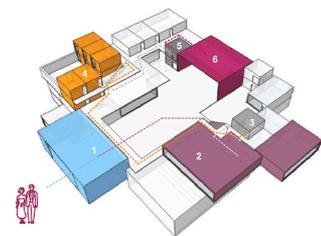
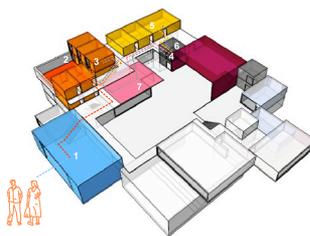
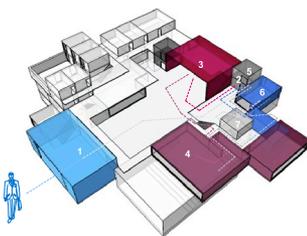
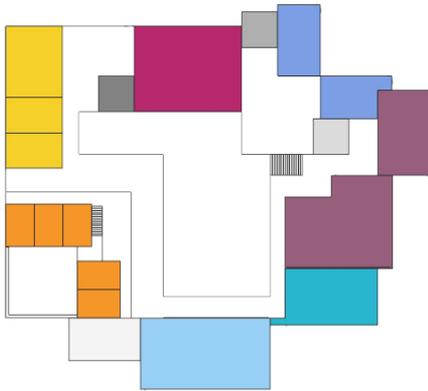


Figure 23: The VR Lab experience, where we try to complete these circulations and see how the communication of functions works

put together and their correspondent functions have the same connectivity as before. In the next step, the merging of different worlds starts. The Visitor World was our second most relevant world so we had to merge it with the Academic World. In the first step, there is the resultant Academic World from the previous organization steps, and the Visitors World in its initial translation. We analyzed both empty spaces in the Administrator World and realized that one of them (the bigger one) had very similar functions and connections as the main empty space of the Academic World. Therefore, no modifying of this empty space was necessary and we only had to modify the smaller empty space used by the Offices, Meeting Rooms, Interaction Space and the Faculty Club. We rotated this empty space and correspondent functions 180° in order to place the Faculty Club on top of the Faculty Club in the Academic World.

With this we had merged the Academic and the Administrator Worlds together. Afterwards we decided to move the Interaction Space and Exhibition Space next to the Reception because they were „floating“ in the middle of what would be our First Floor. We also organized the Offices and Meeting Rooms to the border so we would have more open space in the middle and visibility would be better. Only the Administration World was missing in the merging process. When we analyzed the empty spaces and realized that all of them were respected in the previous step, and therefore no further modifications were necessary. Finally, we made a minor modification to the Interaction Space and its relationship with the Offices. This was to highlight the importance of this connection, since the Interaction Space is only usable for workers of these offices.

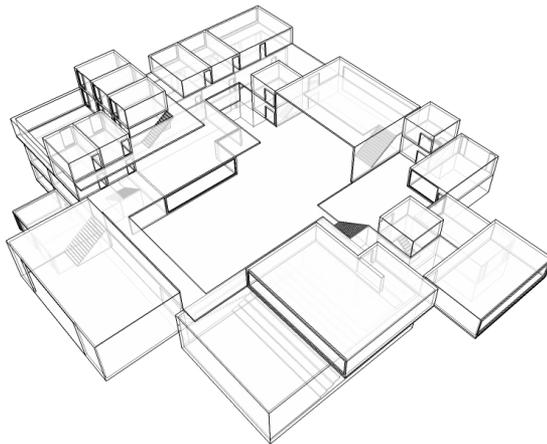


Figure 24: Isometric View of the building

## Visibility lines

For the visibility analysis, we used straight lines from the middle of a function's entrance to another function's entrance. White lines represent visible visibility lines, while red lines represent interrupted visibility lines (see figure 25). In the Ground Floor, all of the lines are not interrupted except the one between the Reception and the Business Hub. To fix this, we only had to move the entrance to the border of the Business Hub and all of the entrances are visible to each other. In the Upper Floor, we had many interrupted visibility lines. In the first step, we resolved all of the Meeting Rooms' visibility lines with the Faculty Club and the WC, but, in our attempt to resolve the visibility lines to the Lecture Rooms,

we came up with worse results. In the next step, we modified the visibility lines by moving walls and entrances. The result was that the only interrupted visibility lines were the Interaction Space's entrance to Reception and the Lecture Rooms' entrances to Reception. The first one is useful because that way we avoid unnecessary users entering the Interaction Space, destined only for workers of the Offices. The second one is solved by making big windows in the Lecture Rooms so that, even if you can't see the entrance, you can see the inside and therefore gives you enough information.

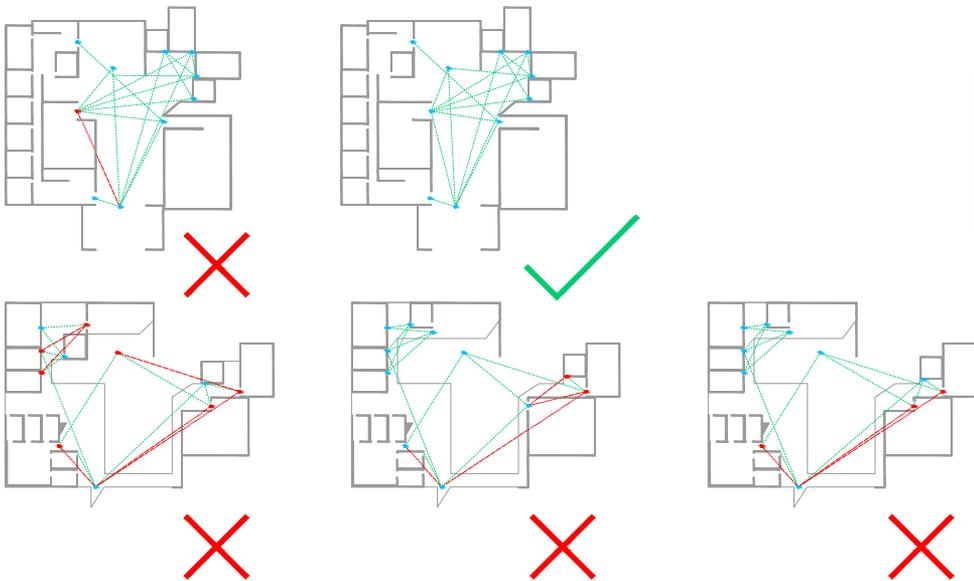


Figure 25: visibility analysis that shows how the access is or is not connected to the other functions



# Spiral Dynamics

Lisa Blumenthal  
Torben Oltmans



Abbildung 1: Perspektive Außenraum

## Idee und Grundkonzept

Das Ziel eines Zentrums für akademischen Austausch ist es, dem universitären Arbeiten, Forschen und Lernen einen gemeinsamen Raum zu geben. Der Austausch von Forschern unterschiedlicher Universitäten, Fachbereiche und Nationen stellt eine große Herausforderung dar, die durch ein gezielt geplantes Gebäude bewältigt werden soll. Kernelement der Entwicklung dieses Gebäudes ist die Förderung der Kommunikation und die intuitive Wegfindung für Besucher. Jeder Raum des Gebäudes erfüllt eine klar definierte Funktion. Das angestrebte Raumprogramm ist nach den jeweiligen Aufgaben und Nutzungen strukturiert. So sind neben den öffentlichen Räumen wie einem Club, einer Rezeption und einer Ausstellungfläche, Bildungs- und Arbeitsräume sowie Hörsäle und ein Business-Hub und verschiedene Wohnungen vorhanden. Um eine einfache und übersichtliche Erschließung zu ermöglichen, sind die Nutzungsgruppen entlang eines Weges angeordnet. Die Reihenfolge der Gruppen ergibt sich aus dem Besucherverkehr und der Privatheit der Räume. Öffentliche Räume werden deutlich häufiger und von sehr vielen Besuchern aufgesucht (Abbildung 2).

Die Arbeitsräume werden nur von Wissenschaftlern und Mitarbeitern genutzt, wohingegen die Wohnungen nur von Einzelpersonen betreten werden. Nahe des Einganges finden sich somit die öffentlichen Funktionen und am Ende des Erschließungsweges die Wohnungen. Dazwischen liegen die Arbeitsflächen.

Um den Grundriss weiter zu strukturieren und die Raumanordnung zu konkretisieren, sind die Räume nach ebendieser Logik gegliedert. So liegen die Hörsäle direkt nach den öffentlichen Funktionen und privatere Einzelarbeitsplätze kurz vor den Wohnungen (Abbildung 3).

Um eine harmonische Gesamtform des Gebäudes zu erzeugen, ist der Erschließungsweg nicht geradlinig, sondern verläuft als Spirale um ein Atrium. Dadurch wird die visuelle und sprachliche Kommunikation gefördert und ein kompakterer Baukörper erzeugt (Abbildung 4). Das Atrium erlaubt zudem verschiedene Blicke auf den spiralförmigen Erschließungsweg sowie die daran angrenzenden Funktionen. So wird die Orientierung innerhalb des Gebäudes gewährleistet. Außerdem kann der Benutzer bewusst Wegfindungsentscheidungen treffen, da er mög-

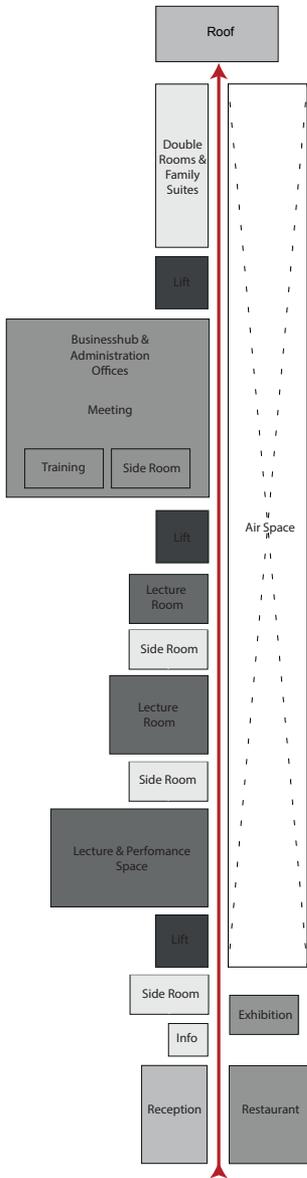


Abbildung 3: quantitative und strukturelle Raumfolge

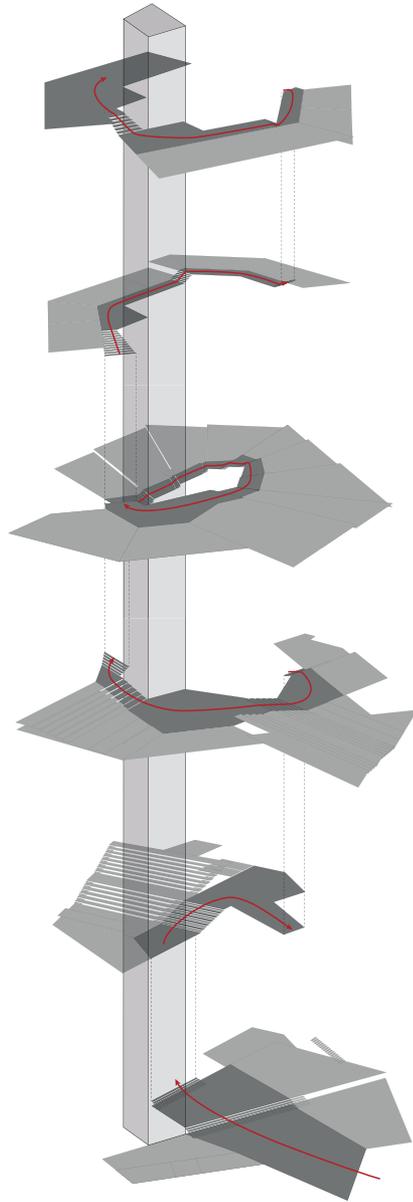
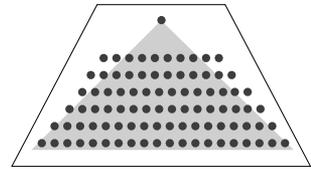


Abbildung 4: Explosionszeichnung Ebenen mit Spiralerschließung

liche Ziele klar vor Augen hat (Arthur et al., 1992, S. 85f.). Die Spirale mit dem Atrium stellt ein visuelles Zentrum des Gebäudes dar. Um den Erschließungsweg möglichst kurz zu gestalten, umkreist die Spirale neben dem Atrium nur einen Erschließungskern mit einem Nottreppenhaus und einem Fahrstuhl. Dieses Treppenhaus kann zudem als Abkürzung zwischen den Ebenen genutzt werden.



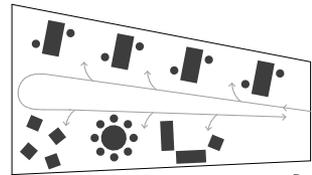
Hörsaal

## Raumformen

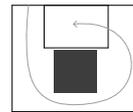
Um die optimale Nutzbarkeit eines Raumes zu erreichen, wird die baulich am einfachsten umzusetzende Raumform verbunden mit der sich aus der Nutzung ergebenden Idealform. Diese Ideale ergeben sich aus der angestrebten Nutzung, den dazugehörigen Möbeln und den Bedürfnissen der Menschen. Um die Kommunikation innerhalb eines jeden Raumes zu gewährleisten, muss ein Raum konvex sein, so dass von jedem Punkt im Raum jeder andere sichtbar ist, denn nur dann kann eine Kommunikation überhaupt stattfinden (vgl. Hillier, 2007, S. 249).

Die Idealform für die Funktion eines Raumes fällt durch die vielfältigen Nutzungen sehr unterschiedlich aus. So ist ein Hörsaal idealerweise trapezförmig, damit der Blick der Zuschauer auf die Leinwand und den Vortragenden gerichtet wird, dieser jedoch alle Personen gut im Blick hat. Ein Kreis stellt die beste Form für einen Meetingraum dar, da so die volle Aufmerksamkeit der Nutzer in die Mitte fokussiert wird, alle Nutzer gleichberechtigt sind und sich niemand zurück ziehen kann. Die offenen Arbeitsflächen des Businesshubs weiten sich von ihrem Eingang aus nach hinten auf. So wird der Arbeitsbereich beruhigt, bietet jedoch viele mögliche Möbelkombinationen an und erlaubt größere Tischgruppen an dem aufgeweiteten Ende.

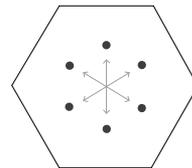
Diese Idealformen sind nicht direkt baulich umzusetzen, sondern unterliegen Abweichungen. Um nicht nur die Innenräume, sondern auch die Zwischen- und Nachbarräume nutzbar zu machen, muss die Form abgewandelt werden. Zudem wird so die Kompaktheit des Baukörpers weiter erhöht. Die optimale Form eines Raumes für den umgebenden Raum ist immer das Quadrat.



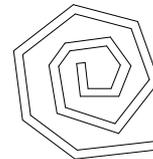
Businesshub



Wohnung



Meetingraum



Erschließung

Abbildung 5: Raumformen

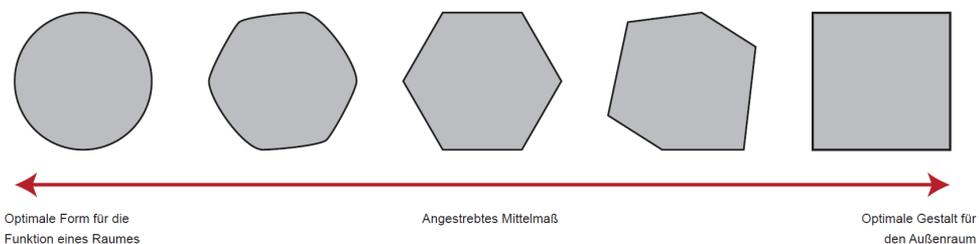


Abbildung 6: Abweichung der Raumform am Beispiel des Meetingraums

Dieses lässt sich zu sehr kompakten Baukörpern aneinander setzen und ist leicht zu bauen. Die Raumformen entstehen aus einer Symbiose der optimalen Funktionsform und der optimalen Form für den Außenraum (Abbildung 6). Die konkrete Raumform ist damit je nach Position des Raumes im Gebäude und den angrenzenden Räumen abgewandelt. Der Grad der Abwandlung aller Räume mit der gleichen Funktion ist folglich unterschiedlich und jeder Raum erhält eine individuelle Form, behält aber den Raumeindruck dieses Raumtypus für den Benutzer bei. Die Raumform unterstützt einerseits die darin stattfindende Nutzung und sorgt andererseits auf Grund der unterschiedlichen Raumcharakteristiken für einen hohen Wiedererkennungswert und erleichtert somit die Orientierung (Arthur et al. 1992: 85f).

## Kommunikation

Die Kommunikationsmöglichkeiten als integrativer Bestandteil eines akademischen Austausch-zentrums sind nicht nur innerhalb der einzelnen Räume von maßgebender Bedeutung, sondern bestimmen auch klar die Erschließungsflächen sowie das Atrium. Während die Räume eigene Ansprüche an die Kommunikationsmöglichkeiten stellen (s.o.), ist die raumumgebende Fläche wie die Erschließungsfläche so konzipiert, dass die Möglichkeit zur Kommunikation passend zu den angrenzenden Funktionen gefördert oder eingedämmt wird. Eine Verminderung der Kommunikation ist im Bereich der Wohnungen von großem Nutzen, da so die Wohnungen beruhigt und die Privatsphäre vergrößert wird. Auf diesen Anspruch reagiert der Luftraum,

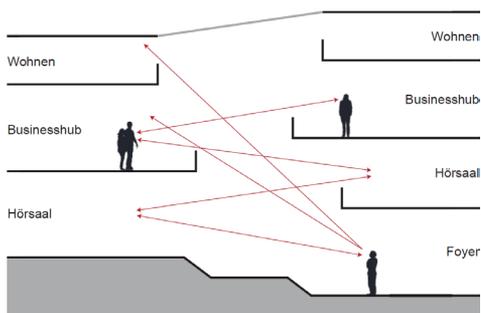


Abbildung 7: Sichtbeziehungen im Atrium

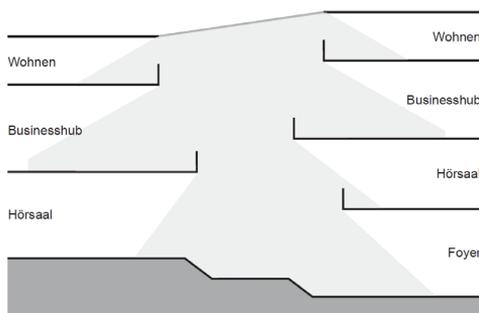


Abbildung 8: Lichteinfall im Atrium

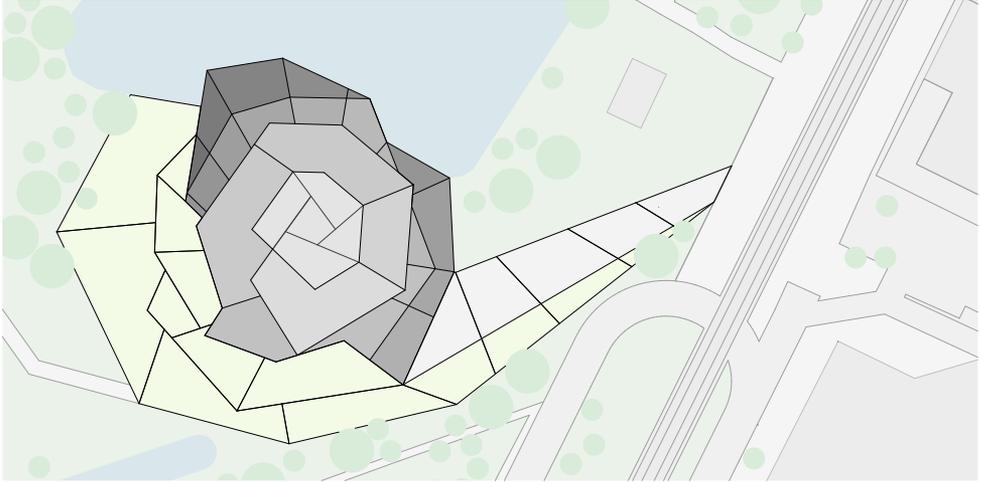


Abbildung 9: Lageplan

indem der Abstand der sich gegenüberliegenden Wohnungen vergrößert wird. Durch die zurückliegende Position der Wohnungen werden diese zudem kaum von Blicken getroffen und erhöhen so die Privatheit der Wohnräume. Im Bereich des Businesshubs wird das Atrium verengt, um so die einzelnen Ebenen näher aneinander zu bringen und den Austausch über den Luftraum hinweg zu ermöglichen (Abbildung 7). Hier findet zudem keine strikte bauliche Trennung von Arbeits- und Erschließungsflächen statt, um die Möglichkeit der internen Kommunikation weiter zu erhöhen. Die Ebenen mit den Hörsälen sind weder besonders weit in den Luftraum hineingezogen, noch sind sie zurück gesetzt. Dadurch lassen sich die großen Besuchermengen fassen, aber eine Kommunikation wird trotzdem ermöglicht. Dem Eingangsbereich mit dem Foyer kommt eine gesonderte Rolle zu, da von hier alle Ebenen des Gebäudes eingesehen werden können. Durch diese Maßnahme erhält ein Besucher bereits von der Rezeption aus einen klaren Überblick über den Aufbau und die Organisationsstruktur des Gebäudes und kann sich so besser darin zurecht finden, da er bereits weiß, wo gewisse Räume und Funktionen zu finden sind. Durch die Verschiebung der Ebenen innerhalb des Atriums

werden zudem die Lichtausnutzung des Luftraumes optimiert und alle Räume aufgehell. Gerade der eingerückte Businesshub erhält besonders viel Licht aus dem Luftraum, sodass zu jeder Tageszeit an jedem Arbeitsplatz ein Arbeiten in ausreichend Tageslicht oder sogar Sonnenlicht ermöglicht wird. Jede Arbeitsfläche wird nicht nur durch die großzügigen Fenster der Fassade, sondern auch über das Atrium gut belichtet (Abbildung 8).

Durch die gezielte Gestaltung des Atriums und der Erschließungsspirale, die über Aufweitungen und Zwischenpodeste verfügt, wird ein ungezwungener Austausch ermöglicht. Neben der gezielten Kommunikation in den Räumen und deren Zwischenflächen wird ein Begegnungsraum geschaffen, der zu Unterhaltungen und zum Austausch der Besucher und Forscher anregt.

### Lageplan und Grundrisse

Die Spirale als Grundform ist nicht nur innerhalb des Gebäudes präsent, sondern findet ihre Entsprechung auch im Außenraum auf dem Baugrundstück südlich des Mensasees. An diesem zentralen Ort ist das Zentrum für akademischen Austausch nicht nur an die Universität und deren

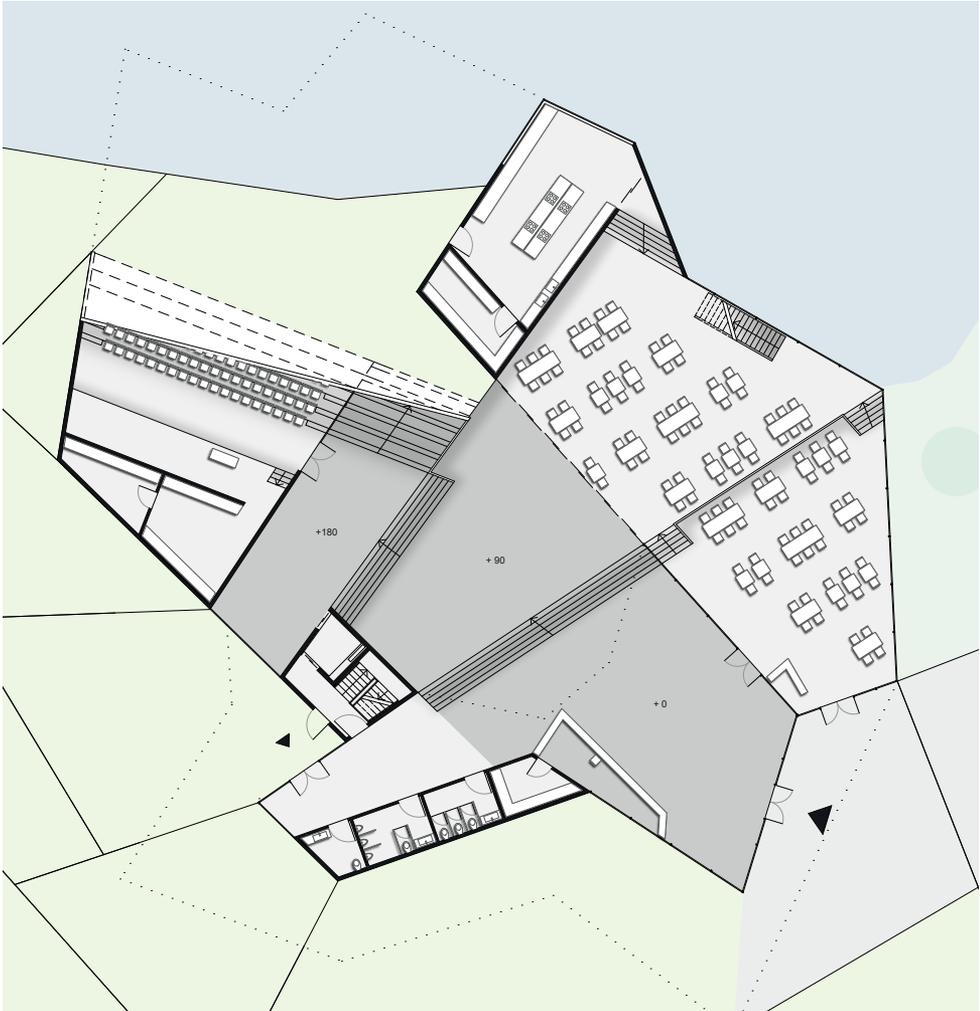


Abbildung 10: Grundriss +0 bis +180 cm

Wege, wie den Boulevard, sondern auch gut an das öffentliche Verkehrsnetz angebunden. Da das Gebäude spiralförmig nach oben ansteigt, existieren keine klaren Geschossebenen. Jede Nutzung und jeder Raum hat seine eigene Höhe. Somit sind die Grundrisse in Bodenhöhen über Straßenniveau in Zentimetern gegliedert.

In der Höhe zwischen +0 und +180 cm liegen alle Räume der öffentlichen Funktionsgruppe und der untere Eingang des großen Hörsaals. So sind die wichtigsten Räume schon von außen sichtbar (Abbildung 10). Der Club ist an den Mensasee angelagert und bietet einen großzügigen Blick auf See und Universitätsbauten. Der große

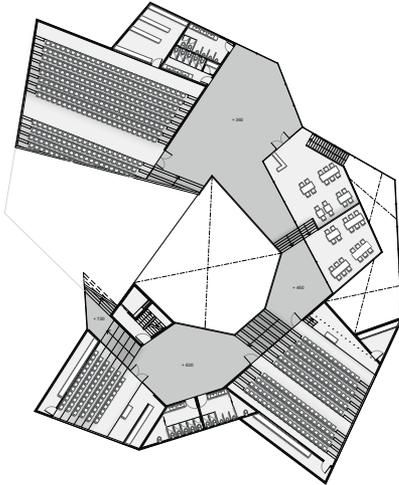


Abbildung 11: Grundriss +360 bis +720 cm

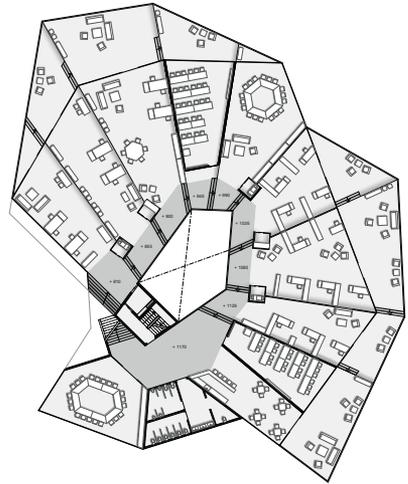


Abbildung 12: Grundriss +810 bis +1170 cm

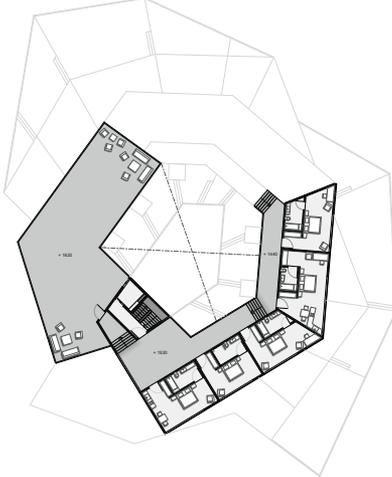


Abbildung 13: Grundriss +1260 bis +1350 cm

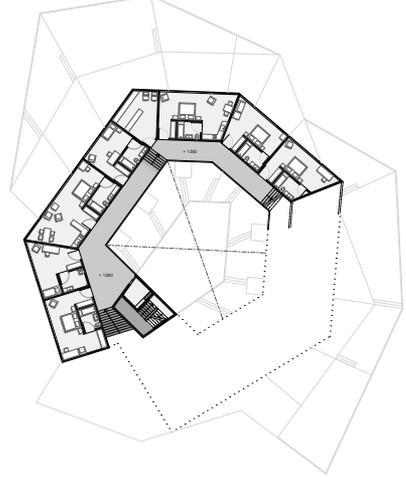


Abbildung 14: Grundriss +1440 bis +1620 cm

Hörsaal verfügt über eine interne Steigung, um die Sicht auf die Leinwand und den Vortragenden zu verbessern. Mit der Steigung dieses größten Einzelraumes steigt die Spirale bis +360 cm zum oberen Eingang des Hörsaales. Hier liegt ebenfalls ein weiterer Zugang des Clubs (Abbildung 11). Kurze Treppen wechseln sich mit aufgewei-

teten Freiflächen ab und bieten einen Aufenthaltsraum vor und nach Veranstaltungen an. Da an den Freiflächen jeweils zwei Hörsäle angrenzen, verbindet es diese miteinander. Entlang der Steigungen der Hörsäle wird anschließend der Businesshub ab einer Höhe von +810 cm erreicht (Abbildung 12). Der Businesshub um-

kreist das Atrium vollständig und schließt neben kommunikativen Freiarbeitsflächen auch ruhige Büroflächen, Trainings- und Meetingräume mit ein. Kleine Kuben in dem Businesshub dienen als Stellflächen für Kopierer bzw. Drucker und kleine Teeküchen. So werden die Wege verkürzt und die Raumluft verbessert. Nach einer längeren Treppe, die eine klare Trennung zum Businesshub darstellt, werden die Wohntage ab einer Höhe von +1260 cm erreicht (Abbildung 13). Die einzelnen Wohnungen sind in sich selbst ebenfalls wie eine kleine Spirale aufgebaut. Der Eingang mit einer Garderobe ist verhältnismäßig öffentlich, wohingegen Schreibtisch und Bett privater werden und anschließend das Badezimmer der privateste Ort innerhalb einer Wohnung ist (vgl. Abbildung 5). Der Erschließungsweg führt in einem großen Kreis an allen Wohnungen vorbei und endet auf einer großzügigen Dachterasse

auf +1620 cm (Abbildung 14). Von hier kann der Blick über die Universitätslandschaft und die Stadt genossen werden. Sie stellt den ruhigsten und gleichzeitig einen der schönsten Orte des Gebäudes dar.

### Perspektiven und Sichtfelder

Die im Folgenden gezeigten Perspektiven bieten einen Eindruck der jeweiligen Orte sowie eine visuelle Abfolge des Hinaufsteigens entlang der Spirale. Zudem zeigen sie die Sichtbeziehungen auf, die innerhalb einer Höhe und über die Ebenen hinweg möglich sind. Die grau eingezeichneten Isovists stellen die möglichen und typischen Blickfelder innerhalb der Höheneinteilungen dar und zeigen die unterschiedlichen Kommunikationskonzepte, die den einzelnen Funktionen zugeordnet sind.



Abbildung 15: Perspektive Foyer

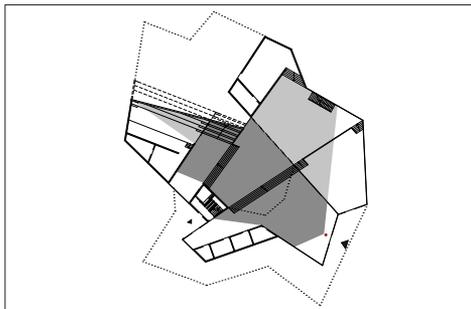


Abbildung 16: Isovist Foyer



Abbildung 17: Perspektive Club und Hörsaal

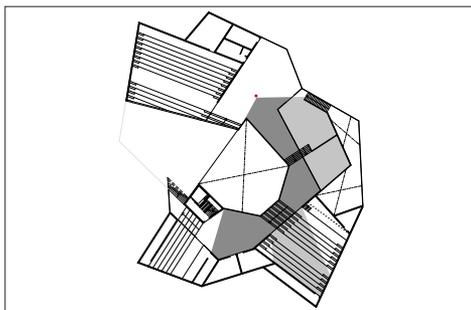


Abbildung 18: Isovist Club und Hörsaal



Abbildung 19: Perspektive Businesshub

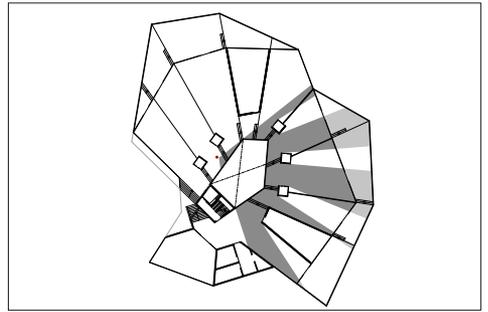


Abbildung 20: Isovist Businesshub



Abbildung 21: Perspektive untere Wohnebene

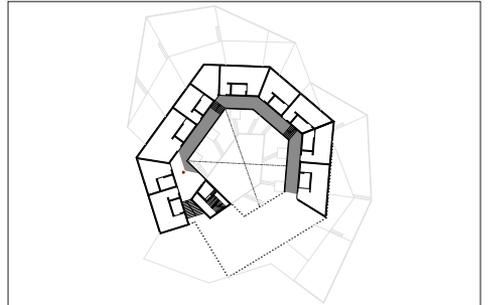


Abbildung 22: Isovist untere Wohnebene



Abbildung 23: Perspektive obere Wohnebene

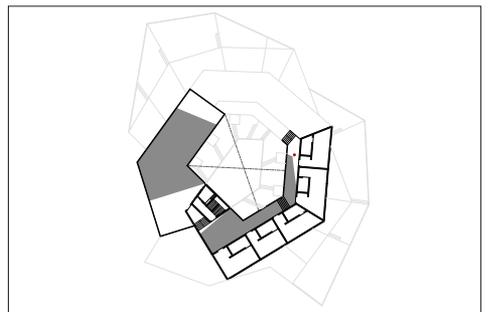


Abbildung 24: Isovist obere Wohnebene

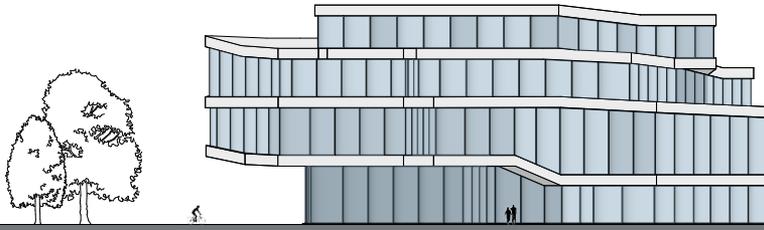


Abbildung 25: Ansicht Nord-Ost

## Ansicht und Schnitt

In der Ansicht (Abbildung 25) wird deutlich, dass sich die sanfte Steigung der Spirale auch im Außenraum zeigt. Durch die Betonung der Bodenflächen und die homogene Gestaltung der Wand und Fensterflächen wird die Grundidee des Gebäudes bereits aus der Ferne ablesbar. Die geschlossenen Wandflächen treten durch die optische Einheitlichkeit in den Hintergrund und verstärken das Bild der Fenster. Das Verspringen der einzelnen Ebenen sowie die unterschiedlichen Raumkonzepte sind im Schnitt klar zu sehen. Auch das gemächliche Auftreffen der Spirale wird vor allem im Businesshub deutlich.

## Referenzen

- Arthur, P.; Passini, R. (1992) Wayfinding. People, Signs and Architecture. New York.
- Hillier, B. (2007) Space is the machine. London.

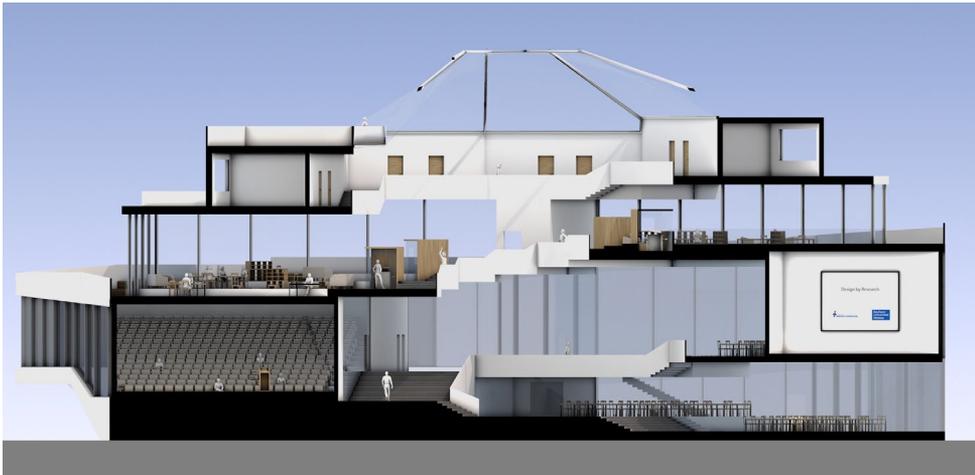


Abbildung 26: Schnitt Ost-West



# Haus am See

Bianka Börner

Ferdinand Sammler



Abbildung 1: Blick auf das „Haus am See“ und den Mensasee

## Anforderung

Die Universität Bremen ist eine Campus-Universität, bei der nahezu alle Einrichtungen zentral auf dem Campus und dem benachbarten „Technologiepark Bremen“ angesiedelt sind. 285 Professuren und 19.000 Studierende arbeiten und studieren hier. Besonderen Wert legt die Universität auf nationale und internationale Kooperationsbeziehungen. Das im Zentrum des Campus gelegene „Haus am See - Zentrum für akademischen Austausch“ dient als repräsentatives Zentrum für diese Kooperationsbeziehungen. Dessen vielfältiges Raumprogramm umfasst Hörsäle, Seminarräume, Flächen für Ausstellungen, Cafés, Arbeitsplätze und Übernachtungsmöglichkeiten. Die Grundvoraussetzungen für

den Entwurf liegen zum einen in der optimalen Orientierung und Navigation im Gebäude, damit sich Gäste leicht zurechtfinden und zum anderen in der Förderung sozialer Interaktionen. Das umfangreiche Raumprogramm erfordert eine klare Differenzierung zwischen öffentlichen, halböffentlichen und privaten Räumen.



Abbildung 2: Mensasee und Mensa in den 80ern

## Lage

Als Zentrum für den akademischen Austausch ist ein repräsentativer Standort für das Gebäude erstrebenswert. Für diese Lage bedarf es einer möglichst zentralen, leicht zu erschießenden und vor allem gut sichtbaren Position auf dem Gelände des Campus' der Universität Bremen. Das Haupteerschließungssystem ist von zwei durch das Campuszentrum verlaufenden Achsen bestimmt. Die Nord-Süd-Achse stellt den Anschluss an das Nahverkehrssystem her. Die zweite Achse, der so genannte Boulevard, befindet sich auf einem erhöhten Niveau orthogonal zur ersten Achse und verbindet zahlreiche Funktionen auf dem Campus (siehe Abbildung 3). Nahe des Kreuzungspunktes der Achsen befindet sich der 2010 eröffnete Campus-Park. Er bildet die „grüne Mitte“ des Campus, der als Campuszentrum bezeichnet wird. An der Nordseite wird dieser Park von der Hauptmensa und dem Mensasee (siehe Abbildung 2) gerahmt. An gegenüberliegender Position zur Mensa bietet sich am Mensasee ein idealer Standort für den Entwurf. Er ist nahe der Kreuzung der Haupteerschließungsachsen gelegen (siehe Abbildung 3) und somit bestmöglich an die Universitätsgebäude angebunden. Die Solitärstellung des Entwurfs gegenüber der Mensa markiert einen neuen von der Haupteerschließungsachse klar erkennbaren und somit leicht auffindbaren Anlaufpunkt für das Zentrum des Akademischen Austausches. Um in

einen Dialog mit der Mensa zu treten, wurde das Bauvolumen so ausgebildet, dass es leicht über den Mensasee krägt. Über die Panoramafassade (siehe Abbildung 6) werden die inneren Funktionsabläufe nach außen sichtbar (siehe Abbildung 4). Im Kontrast zur großzügig geöffneten Panoramafassade sind alle anderen Öffnungen mit einem Vorhang aus perforiertem Cortenstahl verblendet (siehe Abbildung 5). Ein weiteres besonderes Augenmerk offenbart die Ostfassade, die als Schauffassade von der Haupteerschließung augenfällig sowohl die Funktion des Gebäudes zu erkennen gibt, als auch den Haupteingang betont. Der Anstieg des größten Veranstaltungssaals, des Audimax, zeichnet sich in der Fassade ab und markiert den Eingangsbereich (siehe Abbildung 5). Der Besucher soll so von der Haupteerschließungsachse des Campus kommend von dem Gebäude förmlich in Empfang genommen werden.



Abbildung 3: Hapterschließungsachsen

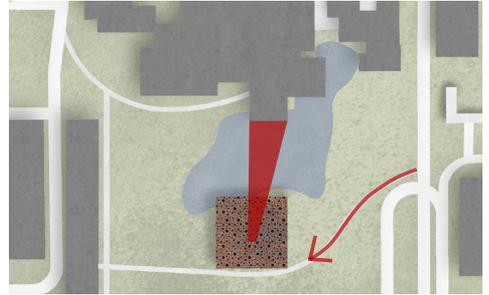


Abbildung 4: Bezug auf das Messagegebäude und Anbindung



Abbildung 5: Ansicht Ost

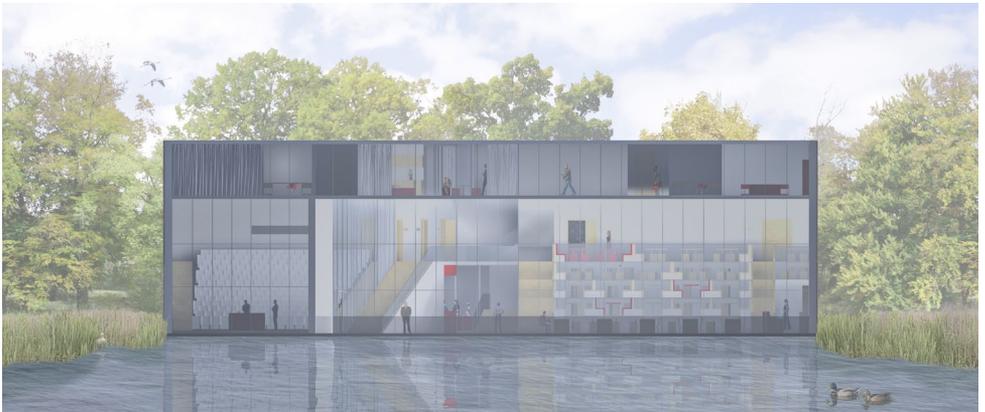


Abbildung 6: Ansicht Süd

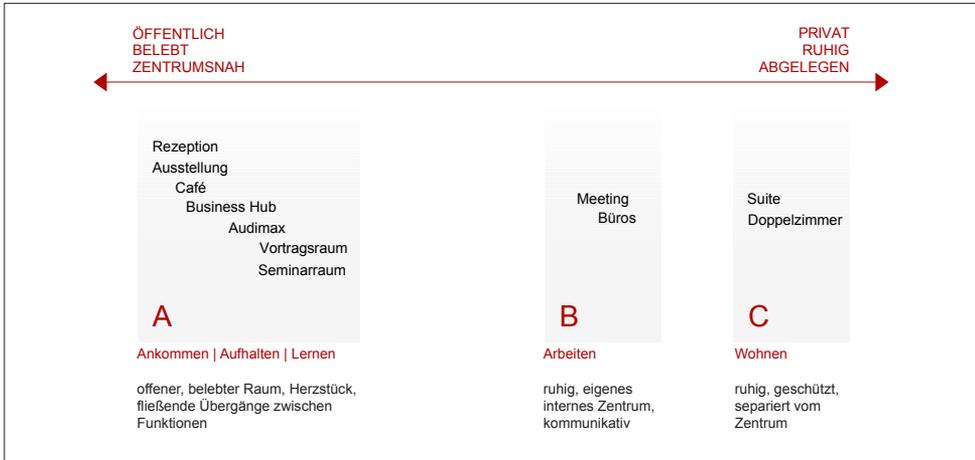


Abbildung 7: Einteilung nach Raumkategorien

## Innere Ordnungsstruktur

Einer der ersten Schritte in unserem Entwurfsprozess war die Einteilung der Räume des vielfältigen Raumprogramms nach dem Öffentlichkeitsgrad. „Öffentlich“ bedeutet hierbei belebt und zentrumsnah, während „privat“ ruhige und abgelegene Räume bezeichnet. Die Räume wurden nach ihren Hauptfunktionen in drei Raumgruppen eingeteilt: 1) Wohnen, 2) Arbeiten und 3) Ankommen, Aufhalten und Lernen (siehe Abbildung 7). Die öffentlichste Raumgruppe „Ankommen, Aufhalten und Lernen“ bildet das Herzstück des Gebäudes. Dieser Knotenpunkt setzt sich aus einem Foyer mit Rezeption, einer Ausstellungsfläche, einem Café, einem Business-Hub, einem Audimax und mehreren Vortragsräumen zusammen. Das Hauptmerkmal dieser Kategorie ist Offenheit, starke visuelle Vernetzung der Räume sowie fließende Raumübergänge, welche die Belebtheit und eine großzügige Wirkung des Hauptraums im weiteren Entwurfsprozess bestimmen. Von besonderer Bedeutung für dieses öffentliche Gebäude ist der Außenbezug - sowohl von innen nach außen, als auch von außen nach innen (siehe Abbildung 8).

Für Ersteres soll die repräsentative Lage im Campuspark am Mensasee genutzt werden. Bestimmend für den Hauptraum ist der Ausblick über den Mensasee auf die Mensa als ein Dialog mit der vorhandenen Bebauung. Zusätzlich bietet die Terrasse einen direkten Außenbezug. Der wirkungsvolle Ausblick aus dem Innenraum ist gleichzeitig auch der Einblick von außen auf das Innenleben und dient als einladende Geste, womit die öffentliche Wirkung verstärkt wird. Die zweite Kategorie „Arbeiten“ weist einen halböffentlichen Charakter auf und beinhaltet Büro- und Meetingräume. Diese Kategorie ist zwar direkt an das Zentrum angebunden, jedoch nicht in den Hauptverkehrsbereich der ersten Kategorie integriert. Dies gewährleistet Ruhe für effektives Arbeiten. Ein eigenes internes Zentrum dient als Treffpunkt und Kommunikationsort. Die dritte Kategorie „Wohnen“ ist die privateste. Die Hauptanforderungen sind Ruhe und Schutz vor der Öffentlichkeit. Dafür werden die Wohnräume vom belebten und lauten Gebäudezentrum separiert, sind von diesem aber dennoch direkt über das Sekundärtreppenhaus erreichbar.

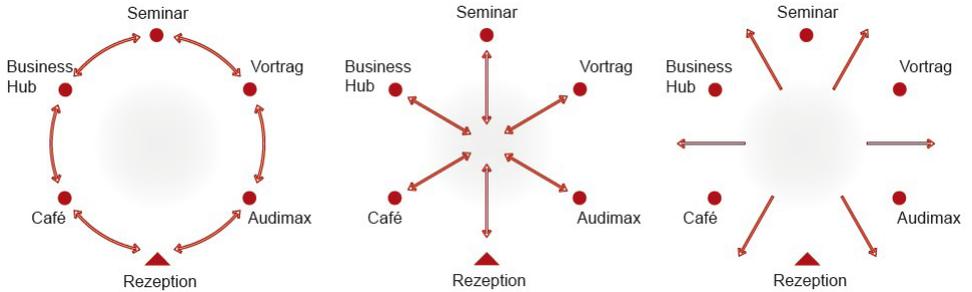


Abbildung 8: Raum-Funktionskontinuum | Konnektivität | Außenbezug

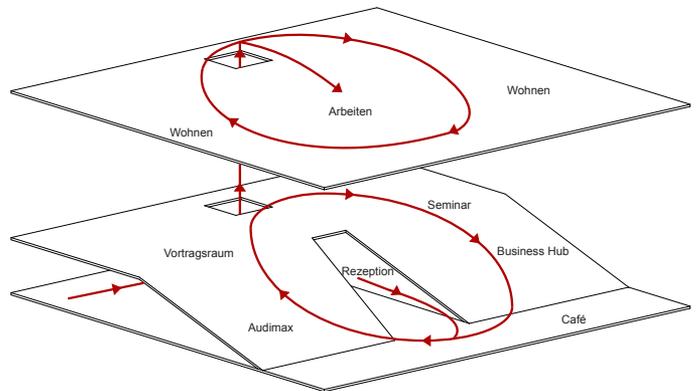


Abbildung 9: Raumkontinuum

## Raumkontinuum

Das Herzstück des Gebäudes ist von einem großen offenen Raumgefüge geprägt. Dieses Raumgefüge besteht aus den öffentlichen Funktionen (Kategorie A): Café/Bar, Business-Hub, Seminarräume, Vortragsraum und Audimax. Zweckmäßig greifen die öffentlichen Funktionen in geordneter Reihenfolge ineinander und bilden so ein zusammenhängendes System, welches mit dem Begriff Raumkontinuum beschrieben werden kann (siehe Abbildung 9). Das Raumkontinuum spannt sich zirkulär über einer Art Tribüne auf, die der Panoramafont des Gebäudes zugewandt ist. Durch den im Erdgeschoss mittig

liegenden Zugang in das Raumkontinuum wird die Tribüne in zwei Teile gegliedert: Auf der einen Seite befindet sich das Audimax, auf der anderen Café und Business Hub. Die Räume der Kategorien B und C sind in einem weiteren Geschoss untergebracht, hier allerdings als „Schalenprinzip“: im Kern befindet sich das Kommunikationszentrum des Arbeitsbereichs, durch den die darum angeordneten Büros und der Meetingraum erschlossen werden (Kategorie B). Um diesen Kern sind die Wohnräume angeordnet.

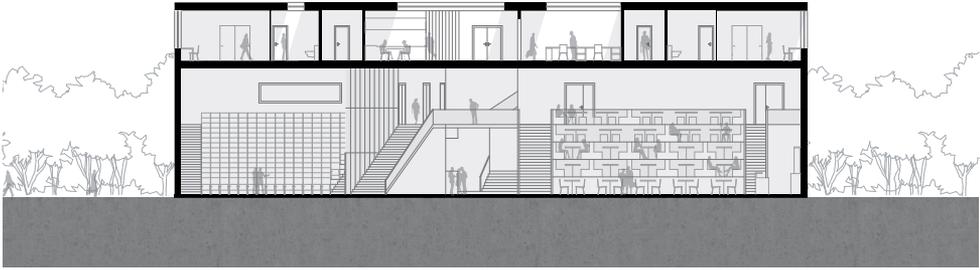


Abbildung 14: Schnitt A-A

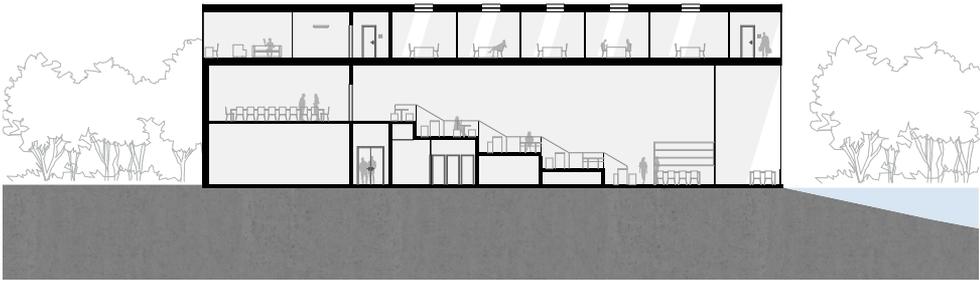


Abbildung 15: Schnitt B-B

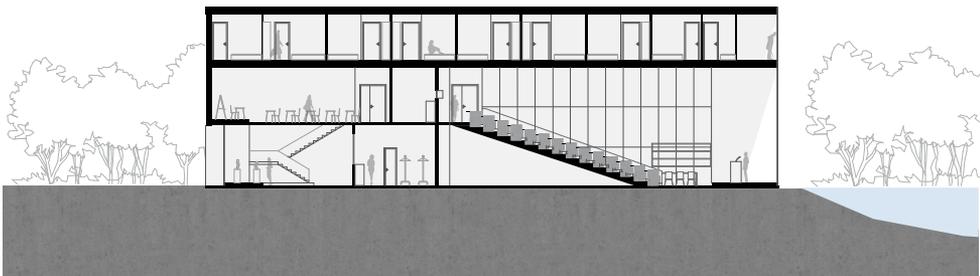


Abbildung 16: Schnitt C-C

## Regeln

### Außen

- 1 Haupteingang klar ablesbar, Nebeneingang unauffällig
- 2 Gebäudefunktion von außen erkennbar
- 3 Schauseite Richtung Haupteinschließungsachse und Mensa
- 4 Einblicke in Gebäudeinneres als Anziehungspunkte

### Innen - Allgemein

- 1 deutliche Haupteinschließung für allgemeine Öffentlichkeit
- 2 unauffälligere Nebeneinschließung für Nutzer Arbeiten & Wohnen
- 3 kurze Wege zu allen Räumen vom Eingang aus
- 4 behindertengerechte Erschließung aller Räume
- 5 Sanitäranlagen zentral gelegen, aber nicht direkt sichtbar
- 6 je privater ein Raum, desto kleiner die Tür

### Kategorie A „Ankommen, Aufhalten, Lernen“

- 1 großzügiges Foyer
- 2 direkte Sichtbarkeit der Rezeption
- 3 Sichtbeziehungen von Rezeption auf Eingang & Hauptraum
- 4 Ausstellungsfläche von außen sichtbar
- 5 offener, großzügiger Hauptraum
- 6 fließende Raumübergänge
- 7 starke visuelle Vernetzung der Räume
- 8 Business Hub: unterschiedlich große, offene & intimere Arbeitsnischen
- 9 Überraschungseffekt - Änderung der Bewegungsrichtung provozieren

### Kategorie B „Arbeiten“

- 1 Gewährleistung von Ruhe
- 2 Shortcut über Nebeneinschließung
- 3 eigenes internes Zentrum

### Kategorie C „Wohnen“

- 1 Gewährleistung von Ruhe
- 2 Shortcut über Nebeneinschließung
- 3 natürliche Beleuchtung und Inszenierung von Ausblicken

## Grundrisse

Der Besucher betritt das Gebäude durch den Haupteingang im Osten und findet sich in einem großzügigen Foyer wieder, in dem sich die Rezeption und die Ausstellungsfläche befindet. Der zentrale Hauptraum ist von hier aus vorerst noch nicht sichtbar. Passiert der Betrachter die Rezeption und ändert die Bewegungsrichtung nach rechts, öffnet sich der Raum und ein Überraschungseffekt tritt ein: Der Blick des Besuchers wird zunächst durch das breite und raumhohe Panoramafenster auf den Ausblick zur Mensa und zum See gelenkt, der durch die Seitenwände des mittig liegenden Zugangskorridors gerahmt wird. Je weiter sich der Besucher durch diesen Korridor in das Gebäudezentrum hinein begibt, desto mehr Informationen bekommt er zu den Funktionen im Raum da das Blickfeld sowohl horizontal, durch die seitlich auseinandergehenden Wände, als auch vertikal, durch die sich absenkenden Terrassen, aufweitet. Rechter Hand liegt das Audimax, welches, durch eine Glaswand akustisch abgetrennt, jedoch uneingeschränkte Sichtbeziehung zulässt. Linker Hand erstreckt sich das Café sowie der Business-Hub in Form von Arbeitsterrassen mit verschiedenen dimensionierten Sitzkonfigurationen. Zur Galerieebene (1.OG) führen beidseitig des Korridors, entlang des Audimaxes sowie des Business-Hubs, Aufgänge. Von der Galerieebene hat der Besucher Zugang zu allen öffentlichen Seminar- und Vortragsräumen. Die privaten Arbeits- und Wohnräume im Dachgeschoss werden direkt von einer Treppe aus dem Foyer des Gebäudes erschlossen. Am Treppenaustritt im Obergeschoss gelangt der Nutzer geradeaus in den Arbeitsbereich oder nach links bzw. rechts zu den Wohnräumen.



Abbildung 17: Grundriss EG M 1:200

---

**Aufweitung**

je weiter der Besucher in das Gebäude eintaucht, desto mehr Informationen bekommt er zu den verschiedenen Funktionen

---

**Personaleingang und -Funktionen**

Personaleingang und Anlieferung an der Nebenseite, Küche und Lager von öffentlichen Bereichen abgetrennt und durch eigenen Nebenzugang erreichbar

---

**Schaufenster**

Verengung zur Blickführung und -Konzentration auf Mensasee und Mensa, Eintauchen in das Gebäudezentrum

---

**Rezeption**

Rezeption als erster Orientierungspunkt direkt sichtbar und Blickfang durch Farbe

---

**Nebenfunktion**

Sanitäreanlagen, Fahrstuhl durch Milchglastür vom Foyer abgetrennt, aber sichtbar

---

**Foyer**

klar ablesbarer Eingang durch Verglasung des Foyers als Kontrast zur geschlossenen Gebäudehülle, starke Beziehung von innen und außen, großzügig, alles auf einen Blick erkennbar, Integration von Rezeption, Ausstellungsfläche, sekundärer Erschließung, Nebenfunktionen

---

**Ausstellungsfläche**

Anziehungspunkt, da von außen durch Verglasung sichtbar

---

**Sekundärierschließung**

direkte Anbindung der Arbeits- und Wohnräume; keine generelle Nutzung durch allgemeine Öffentlichkeit

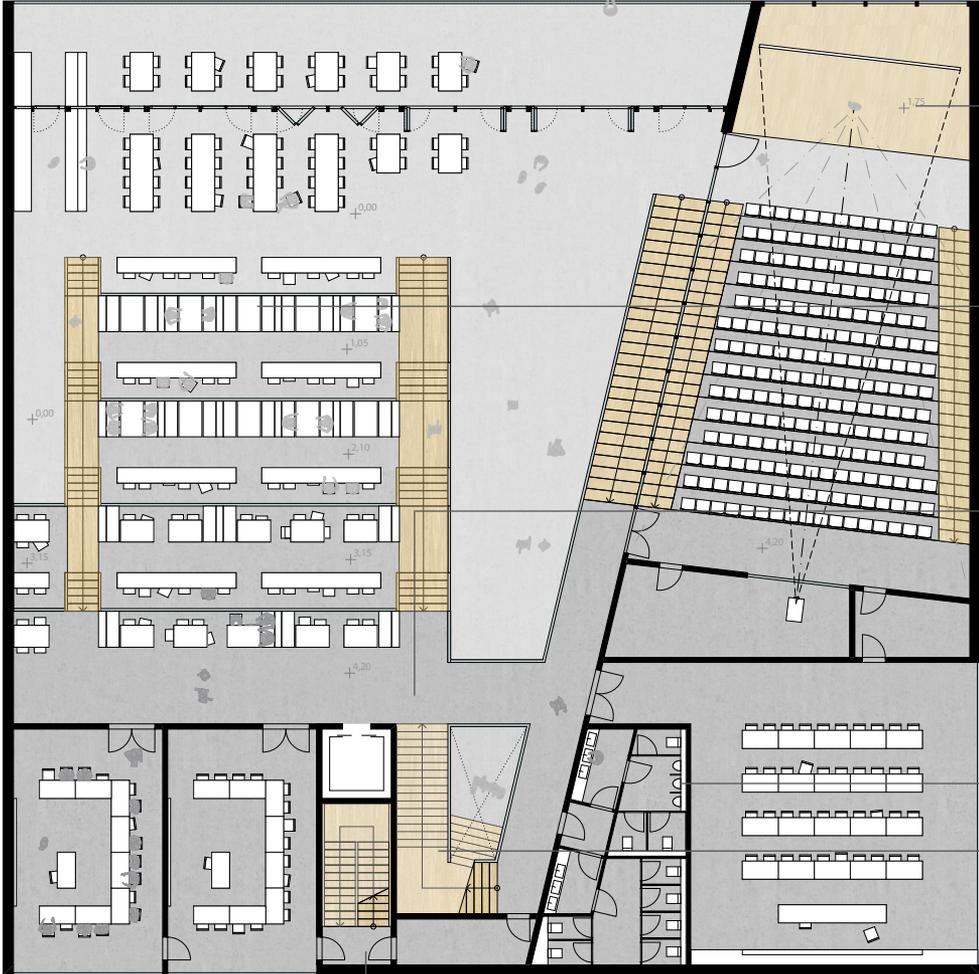


Abbildung 18: Grundriss OG M 1:200

---

### **Aufweitung des Audimaxes**

Form des Audimaxes an den Blickwinkel des Vortragenden angepasst

---

### **Business-Hub**

flexible Arbeitsumgebung mit intimen, ruhigen bis offenen Arbeitsnischen, verschiedene Größen und Arten der Sitzkombinationen

---

### **Galerieebene**

Überblick über Business-Hub und Audimax, Ausblick auf Mensasee und Mensa

---

### **Sanitäranlagen**

unauffällige Lage, zentral, leicht auffindbar

---

### **Erschließung der privateren Etage**

im Vergleich zur deutlichen Erschließung im öffentlichen Bereich (Raumkontinuum) zurücktretende Wirkung der Erschließung der privaten Räume

---

### **Fluchtweg**

vorhanden, aber nicht direkt sichtbar

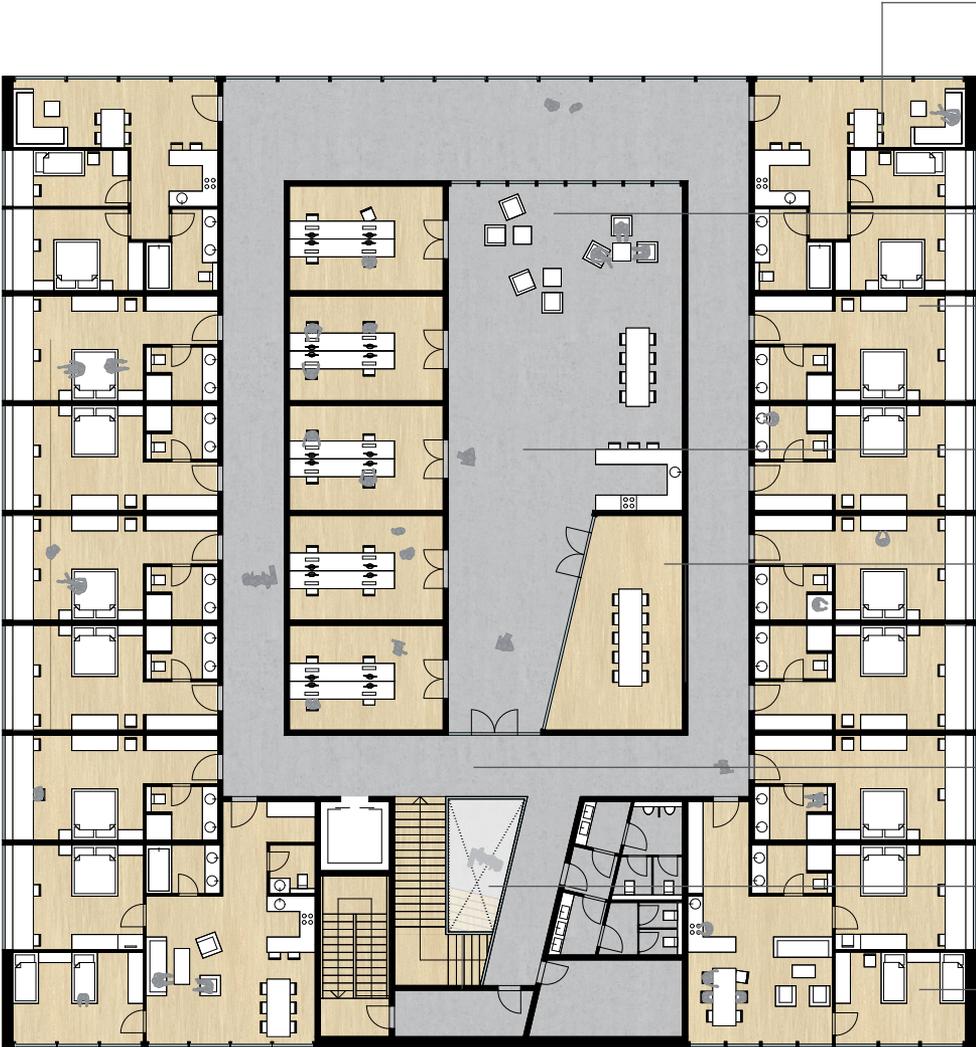


Abbildung 19: Grundriss DG M 1:200

---

### **Nordappartements**

Ausblick auf die Mensa und optimale Belichtung durch bodentiefe Verglasung, ergänzende Oberlichter

---

### **Entspannungsbereich**

für Pausen oder als Austauschmöglichkeit in bequemer Atmosphäre mit Ausblick auf Mensa

---

### **Doppelzimmer**

großzügige Doppelzimmer mit Ausblick auf den Campus durch raumbreite Bandfenster, zusätzliche Belichtung durch Oberlichter

---

### **Internes Zentrum**

erschließt Büros und Meetingroom, Kommunikationsort, Treffpunkt, Ausblick auf die Mensa

---

### **Meetingroom**

durch Glaswand Offenheit und Verbundenheit mit Arbeitsbereich, Abtrennung durch Vorhänge möglich

---

### **direkte Sichtbeziehung**

halböffentlicher Arbeitsbereich direkt sichtbar beim Heraufkommen der Treppe, private Wohnräume erst sichtbar nach Änderung der Bewegungsrichtung

---

### **Treppenauge**

Verbindung zum Foyer

---

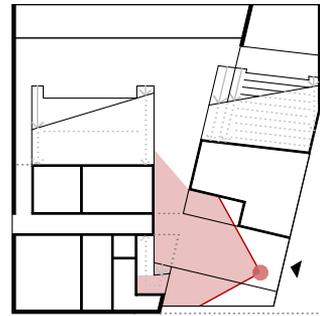
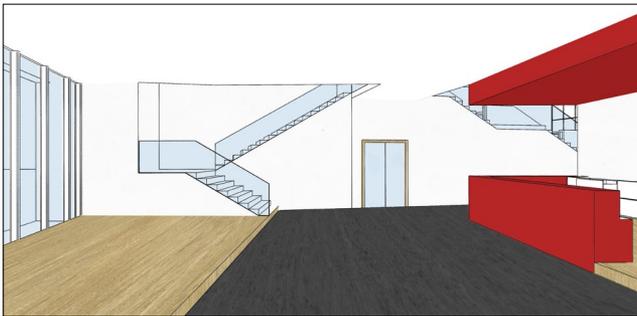
### **Südappartements**

für längere Aufenthalte, großzügig geschnitten, Ausblick auf den Campuspark und optimale Belichtung durch bodentiefe Verglasung, ergänzende Oberlichter

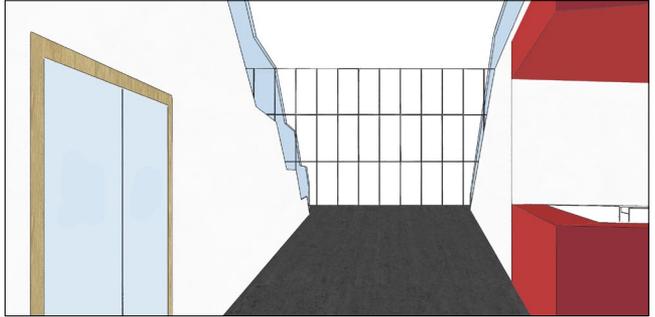
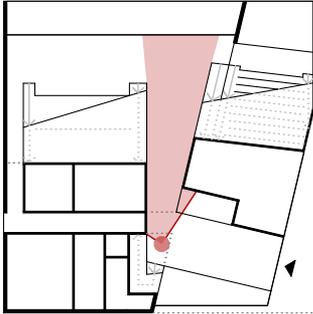
## Orientierung

Für eine klare Orientierung müssen die Aspekte Architektur und Beschilderung unter Berücksichtigung der Wahrnehmungspsychologie verbunden werden. Ziel des Entwurfs ist es, dem Nutzer eine einfache Navigation durch das Gebäude zu ermöglichen. Eine zusätzliche Anforderung an den öffentlichen Gebäudeteil ist, dass Fremde sich dort intuitiv und möglichst ohne Hinweise zu rechtfinden können. Das Raumgefüge im „Haus am See“ sorgt durch seine einfache Struktur für die visuelle Vernetzung vieler Funktionen und damit für eine leichte Orientierung. Der Besucher hat einen Überblick über die öffentlichen Räume (z.B. Café und Business-Hub) bzw. über die Zugänge zu diesen (z.B. Seminarräume und Audimax). Haupt- und Nebenflure sind deutlich unterscheidbar. Zusätzlich zu dieser einfachen Raumkonfiguration wurden Landmarks zur

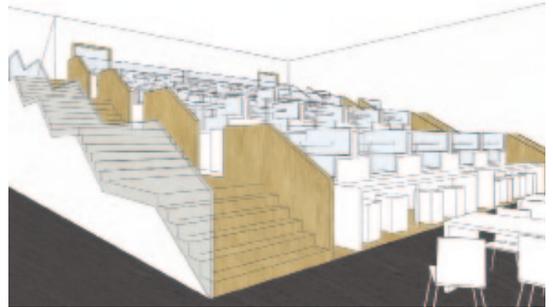
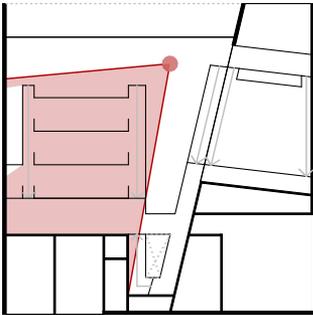
besseren Erstellung kognitiver Karten genutzt: Im Hauptraum kann sich der Besucher jederzeit am großen Panoramafenster mit Ausblick auf die Mensa orientieren. Zusätzlich dient die farbig abgesetzte Rezeption im Foyer und die Bar des Cafés als optischer Fangpunkt. Für Nutzer der privaten Wohn- und Arbeitsräume kann vorausgesetzt werden, dass sie sich im Gebäude auskennen, dennoch sollten die Räume leicht auffindbar sein. Im „Haus am See“ wird unter der Zuhilfenahme eines Signaletiksystems wird ein Leitsystem geschaffen, um den Nutzern der privateren Räume den Weg zu weisen. Die klare Raumstruktur in Kombination mit den ausgeprägten Sichtbeziehungen und zurückhaltenden Wegweisern ermöglichen eine intuitive Navigation im Gebäude.



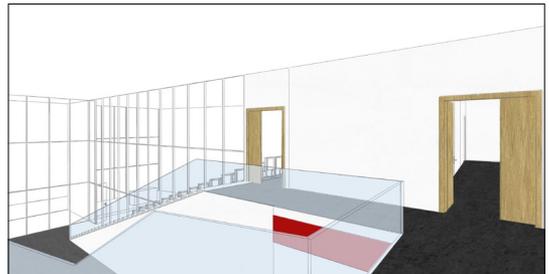
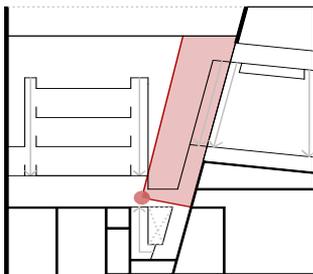
*Der Besucher betritt das Gebäude durch den von außen deutlich erkennbaren Haupteingang. Im Foyer fällt der Blick direkt auf die farbig abgesetzte Rezeption, die erste Anlaufstelle im Gebäude. Außerdem erblickt der Besucher die Ausstellungsfäche und den Zugang zu den Sanitäranlagen im Nebenflur. Hinter der Rezeption zeichnet ist der Hauptraum bereits leicht ab.*



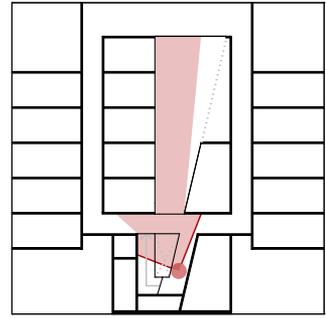
Sobald der Besucher um die Rezeption herumtritt, tritt ein Überraschungseffekt ein. Es eröffnet sich ein Ausblick auf den Mensasee und die Mensa. Der Blick wird auf diesen Ausblick durch die Wände des Betretungsgangs gerahmt. Der Besucher bekommt zunächst noch keine weiteren Informationen zu anschließenden Funktionen im Hauptraum.



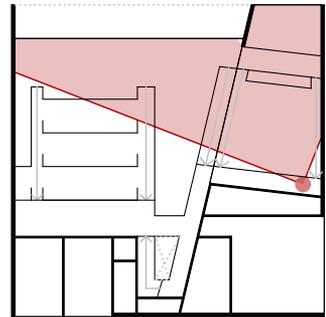
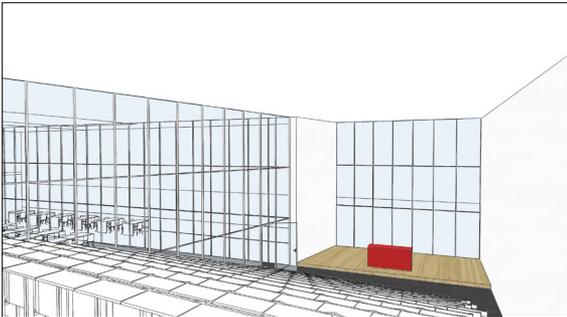
Je weiter der Besucher durch den mittigen Zugangskorridor tritt, desto mehr Informationen zu den anschließenden Raumfunktionen bekommt er durch die sich weitenden und absenkenden Seitenwände. Der beste Orientierungspunkt bildet sich am Endpunkt des Korridors, von wo aus der Besucher einen uneingeschränkten Überblick über die gesamten öffentlichen Raumfunktionen hat (Audimax, Café, Business-Hub sowie Zugänge zu den Seminar- und Vortragsräumen).



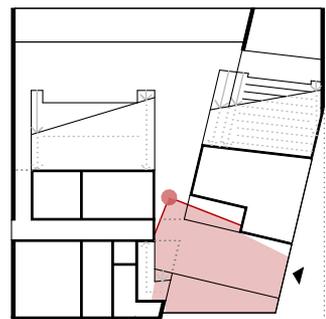
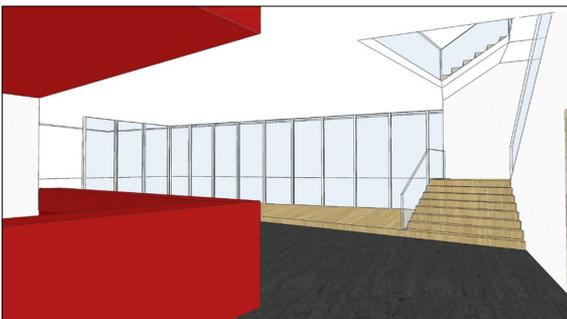
Auf der Galerieebene hat der Benutzer Zugang zu allen Seminar- und Vortragsräumen sowie zu den Sanitäranlagen.



Der erhöhte Privatheitsgrad des 2. Obergeschosses spiegelt sich in engeren Fluren und einer niedrigeren Höhe der Räume wieder. Nutzer der öffentlichen Räume, die versehentlich in das Dachgeschoss gelangen, wird somit ein eher geschlossener Eindruck vermittelt. Da die Wohnräume privater als die Arbeitsräume sind, sind diese nur durch Änderung der Bewegungsrichtung vom Treppenaustritt erreichbar. Der Arbeitsbereich hingegen liegt direkt gegenüber der Treppe.



Vom Audimax aus haben die Besucher zur Seite einen großzügigen Blick auf Café und Business-Hub. Das Panoramafenster stellt einen starken Außenbezug mit Blick auf den Mensasee und die Mensa her. Da durch die verglasten Öffnungen visuell eine große Ablenkung während einer Vorlesung bestehen könnte, ist es möglich die Glaswand mit einem Vorhang zu verschließen.



Beim Verlassen des Gebäudes durch das Foyer, wird der Besucher wieder an der Ausstellungsfläche vorbeigeleitet und mit dem Ausblick auf die Umgebung auf den weiteren Weg vorbereitet.

## Rundgang im VR-Lab

Durch die Unterstützung der Visualisierung im Labor für virtuelle Realitäten (Virtual-Reality-Lab) der Fakultät Medien der Bauhaus-Universität Weimar konnte der Entwurf im Maßstab 1:1 besichtigt werden. Mithilfe der stereoskopischen Projektion kann der Betrachter durch ein entsprechend aufgearbeitetes 3D-Modell hindurch navigieren. Diese Art der Besichtigung macht es möglich, Raumdimensionen und -proportionen realitätsgemäß zu erfahren und lässt zu, den Entwurf aus der Nutzerperspektive zu bewerten. In Bezug auf eine nutzerfreundliche/intuitive Navigation durch das Gebäude kann unter Einbeziehung von Probanden, die das Gebäude nicht kennen, ein Rundgang vorgenommen werden. Während diesem sucht der Proband eine bestimmte Abfolge exemplarischer Funktionen/Räume des Gebäudes auf, wobei er dabei die Möglichkeit hat, durch das Gebäude zu steuern. Anhand genauer Beobachtung des Verhaltens und Zielfindung des „unwissenden“ Betrachters kann der zurückgelegte Weg auf zu behebende Problemstellen untersucht werden. Für den Rundgang im „Haus am See“ spielte der Proband die Rolle eines Teilnehmers, der zum ersten Veranstaltungstag einer Fachtagung sehr knapp vor dem ersten Seminar erscheint. In folgender Reihenfolge benannte Räumlichkeiten waren aufzusuchen: der Seminarraum, ein WC, das zugewiesene Gästezimmer, das Audimax und zum Schluss das Café. Beim Betreten des Gebäudes kommentierte der Proband seine Vorgehensweise und nahm als erstes die Rezeption wahr. Nach dem Passieren der Rezeption sah er sofort die sich weitende Raumöffnung mit Blick auf die Mensa zur rechten Hand und betrat durch sie den zentralen Hauptraum. An der Glasfront angekommen, wurde mit einem Rundumblick der Raum erkundet und die ansteigenden Terrassen wahrgenommen. Da keinerlei Raumöffnungen im unteren Bereich vorgefunden wurden, die auf einen Seminarraum deuten könnten, steuerte der Proband über die Terrassen des Cafés und Business-Hub in das erste Obergeschoss und fand damit auf direktem



Abbildung 20: VR-Modell - Blick von der Galerie



Abbildung 21: VR-Modell - Dachgeschoss

Wege den Eingang zu dem gesuchten Seminarraum. Eine geöffnete Tür mit der nebenstehenden Aufschrift „Seminar“ kennzeichnete das Ziel. Nach dem Verlassen des Seminarraumes suchte der Proband die Sanitäranlagen auf, die optisch markiert neben dem nahe gelegenen Treppenauge umgehend erkannt wurden. Im Anschluss war das eigene Zimmer, die Unterkunft für die Tagungszeit, aufzusuchen. Der Proband steuerte direkt die Rezeption über das Treppenaue an, da er sie zuvor optisch schon durch das Treppenaue wahrgenommen hatte. Der Proband vermutete von hier aus den Weg zu seinem Zimmer finden zu können. Nach kurzem Rundumblick boten sich allerdings keine weiteren Wege, als den soeben zurückgelegten vom WC, den neben einem gekennzeichneten Zugang zum Lift und weiteren Sanitäranlagen sowie der schon genutzte Eintritt in den großen zentralen Raum und der Ausgang. Der Proband versuchte, über den anfänglich zurückgelegten Weg über den zentralen Raum nach weiteren Möglichkeiten zu suchen. Dem Aufgang neben dem Audimax zur ersten Etage folgend, entdeckte der Proband in dem zuvor genutzten Treppenaue einen weiter-

führenden Aufgang in das Dachgeschoss. Schon im Emporsteigen offenbarte sich der Hinweis über die Richtungsweisung zu den Gästezimmern sowie zu den in der Etage befindlichen Büroräumen. Das zugewiesene Zimmer Nr.3 wurde unmissverständlich aufgefunden. Der hierher zurückgelegte Weg über den Zentralraum erwies sich als recht umständlich. Die nicht zusätzlich gekennzeichnete Abkürzung aus dem Foyer ist nach einem Hinweis von der Rezeption leicht nutzbar und damit kein weiter Weg. Der private Bereich des Hauses ist so, wie im Entwurfsansatz vorgesehen, nur bewusst zu erreichen. Nach dem Entdecken des Zimmers sollte eine Vorlesung im Audimax besucht werden. Diesen zu erreichen, war keine Schwierigkeit da der Proband ihn in früheren Durchgängen schon bewusst passiert hatte. Ebenfalls erwies sich im Anschluss das Auffinden des Cafés aufgrund seiner zentralen Lage als sehr einfach. Die mit dem Rundgang erworbenen Erfahrungen stimmen in den meisten Fällen mit den erwarteten Handlungen überein. Entgegen dem großen Hauptraum und den damit einhergehenden permanent freien Orientierungspunkten ist der Austritt der Treppe im Dachgeschoss sehr eng gehalten.



# Curves Generating Space

Elena Morales Muñoz

Jenny Wensien



Figure 1: Perspective from the outside

## Design Concept

The given programme for the centre for international academic exchange at the campus of the University of Bremen defines a very complex building. One demand is to differ between public, semipublic and private rooms. The requirement was to design very consciously and on the base of scientific research, aiming at designing from the inside out, which implies to take in the perspective of the user and visitor of the building. In doing so, much attention lies on the navigation and orientation through the building on the one hand and on the social interaction and communication on the other. The challenge is to get people intuitively together by considering perception of space. The visitor should feel free to move inside the building. To create an easily understandable circulation space we focused on the continuity of movement. For this purpose we analysed shapes and came to the conclusion that curved ones impliments our thoughts the best way, because they create a sense of continuity. Chosen this formal elements (curved walls), we used a well defined ruleset to derive the final shape of the building.

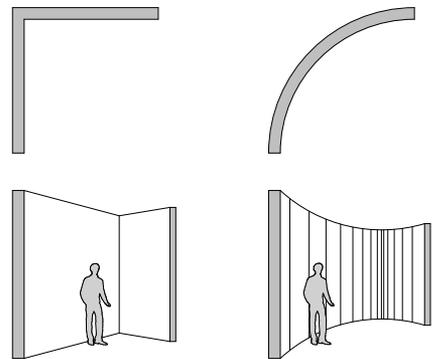


Figure 2: Comparison cornerd and curved wall

## Design Rules

“ ‘Sociofugal’ and ‘sociopetal’ space for sitting, brilliantly provided by Gaudi in his Barcelona Parc Guell. People can choose to sit in groups and converse in the concave segments (sociopetal), or individuals can sit in relative isolation, perhaps reading or simply contemplating the scene in the convex segments (sociofugal). (...) These words (socialfugal and sociopetal) are ingeniously woven together based upon the Latin centripetus, which literally means seeking the centre. So sociopetal space is that what tends to draw people together, and sociofugal space is that which tends to throw them apart just as centrifugal forces throws object away from the centre of a spinning axis. (...) It should focus on its centre, and perhaps the round table is the most sociopetal of all” (Lawson, 2001). For shaping the spatial layout of the building we used curved walls as a formal element because of their potential to create convex and concave spaces in order to bring people together or apart from. In contrast to Gaudi’s Parc Guell we differ between inside and outside space. “As one moves along this arrangement one can see groups gathered in the concave parts talking animatedly and more solitary figures on the convex parts simply watching the world go by. (...) Gaudi’s use of these alternating convex and concave curves naturally creates places for people to congregate and consort where the curve is concave, or to remain more private and co-exist where the curve is convex” (Lawson, 2001). Another general aspect is to consider what happens with the visitor’s movement if one uses straight walls or curved walls (Figure 5).

1. The visitor has no impetus to change the direction.
2. Even if curved walls are used, the direction of movement does not change. The only barrier is to pass the constriction. So the visitor feels not so free as in example I to pass it.
3. The curved walls entail that the visitor’s direction of movement changes. Due to the fact that he cannot see the whole path he intuitively moves on to see what happens next. Now, step by step he gets another perspective and moves fluently.

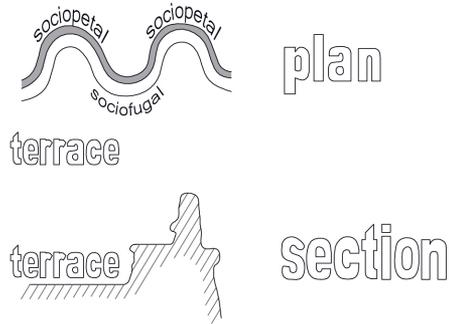


Figure 3: ‘sociopetal’ and ‘sociofugal’ space (taken from Lawson, 2001)

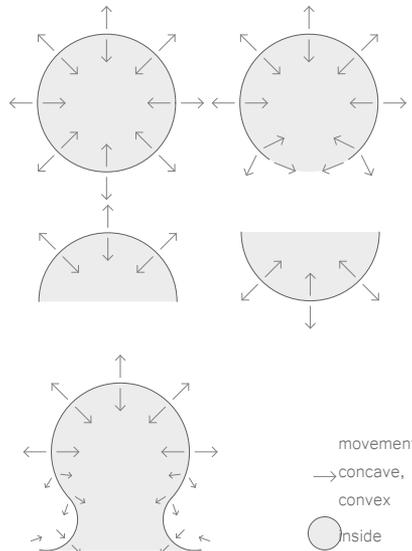


Figure 4: Analysing curve effects I convex, concave

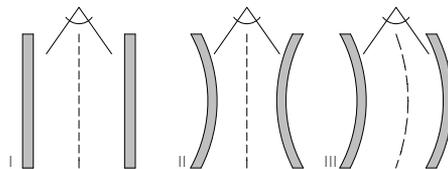


Figure 5: Way of movement along different types of walls

In the following diagrams (Figure 6-11) specific design rules are illustrated. The most difficult demands are the different requirements for the rooms. On the one hand an auditorium which implies a high public rate and on the other hand residential use which acts as a private haven. We arranged the rooms according to their level of privacy and created three categories: the private, the semipublic and the public one. Our purpose to bring people together entails that we create a common space one can easily reach the other parts gradually. Furthermore the distance of the spaces to the common space is approximately the same. After deviding the building into different parts we defined possible entrance positions. Taking the previous rules into account, the curves, which are concave from the outside, bring people together and attract them to enter the building. Setting the academic centre near the well known campus lake, the entrance situations are defined more specific. The main entrance is close to one main campus street, the second entrance is

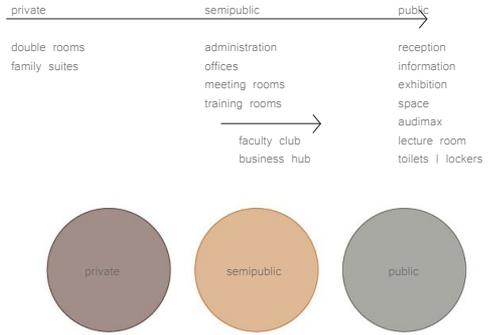


Figure 7: Gradiation of the spaces

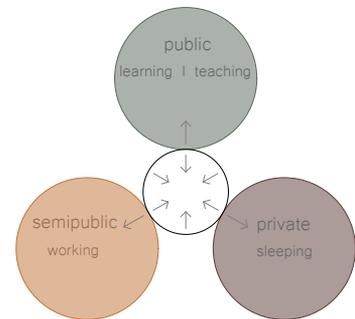


Figure 8: Combination: common space + gradiated spaces

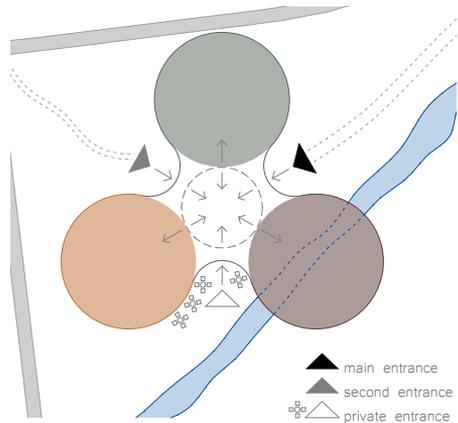


Figure 6: Urban integration | specify the entrance situations

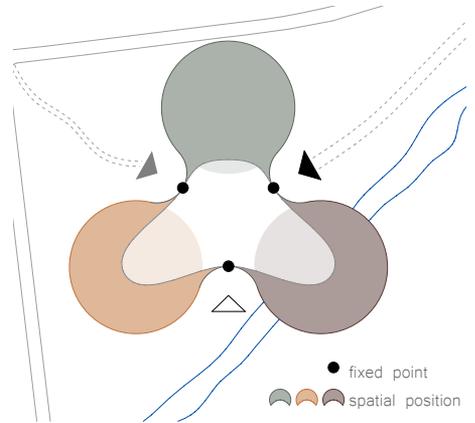


Figure 9: Geometric constraint

reachable from a less frequented street. Because of the second entrance, it is not necessary to go around the hole building to get to the main entrance if you come closer from this side. To create a continuous circulation space we widened up the common space. Due to this, the open space protrudes into the graduated space. The geometric constraint is a “fixed point” at each entrance. How this circulation space is formed depends on the space needed for the rooms and on the grade of publicness, which means how frequented the space is, we want to generate. The rooms are designed in the way it is shown in the diagram (Figure 10) to let the circulation space be very fluently. So we tried to avoid corners or other barriers which disturb the continuity.

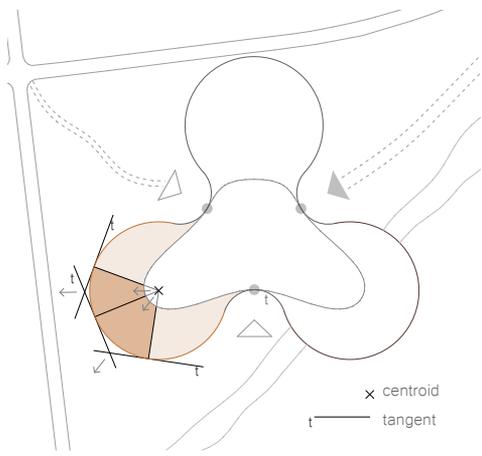


Figure 10: Geometric constraint for designing the rooms

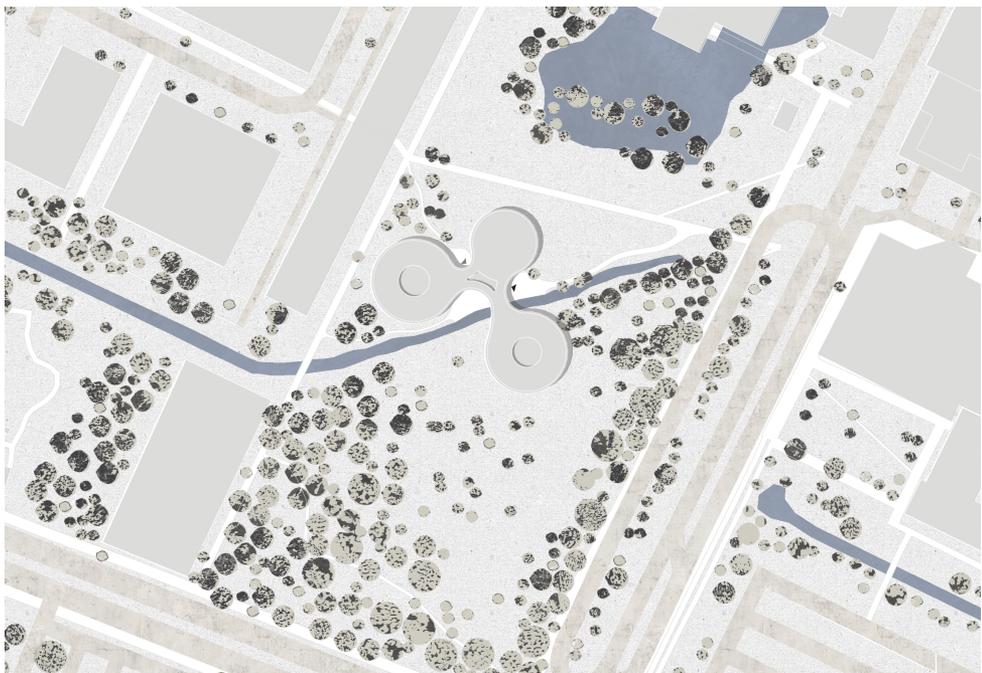


Figure 11: Site plan

## Choosing the Site

After a precise consideration of the campus of the university Bremen, we chose the park as the setting for our academic building. The park is linked well to the main access through the campus and is closed to its centre. Moreover, the location is covered because of the trees although it is integrated well. Besides there are parking areas nearby and additional trainstations. Keeping in mind that the building is an international academic centre, it is also useful to choose a representative space near the well known mensa lake. The surrounding nature, the trees and the water, as well the stream in the park, creates an extraordinary atmosphere in a city campus like the one in Bremen.

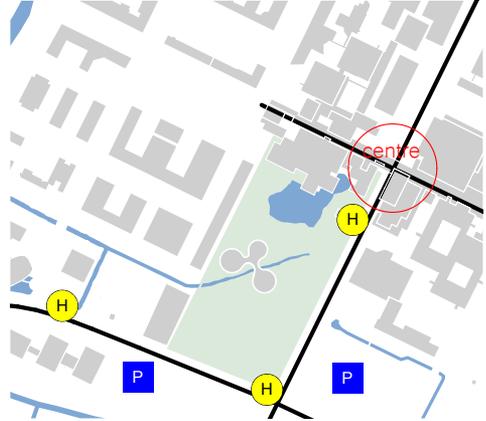


Figure 12: Site analysis



Figure 13: Section



Figure 14: Perspective from the inside main entrance

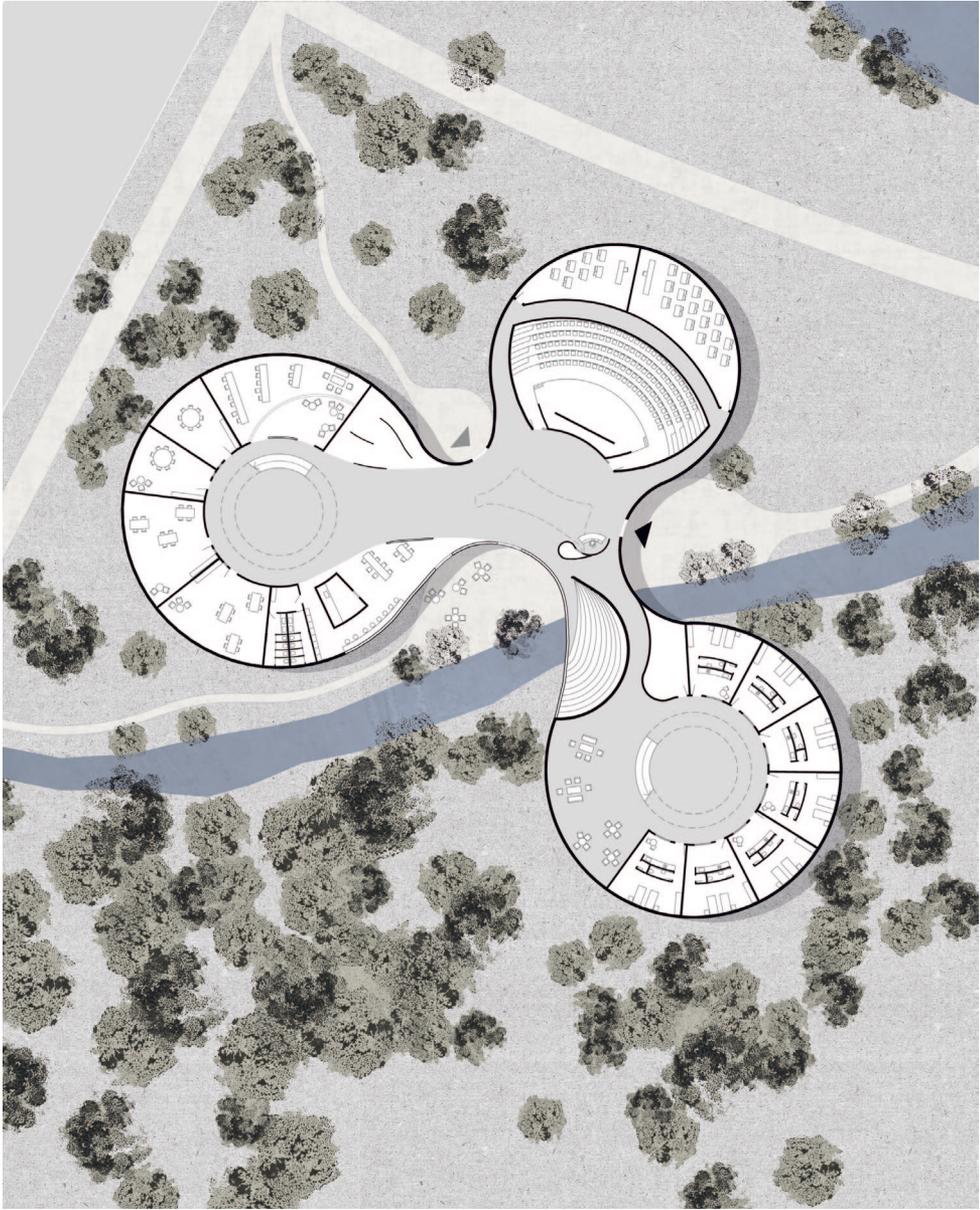


Figure 15: Ground Floor

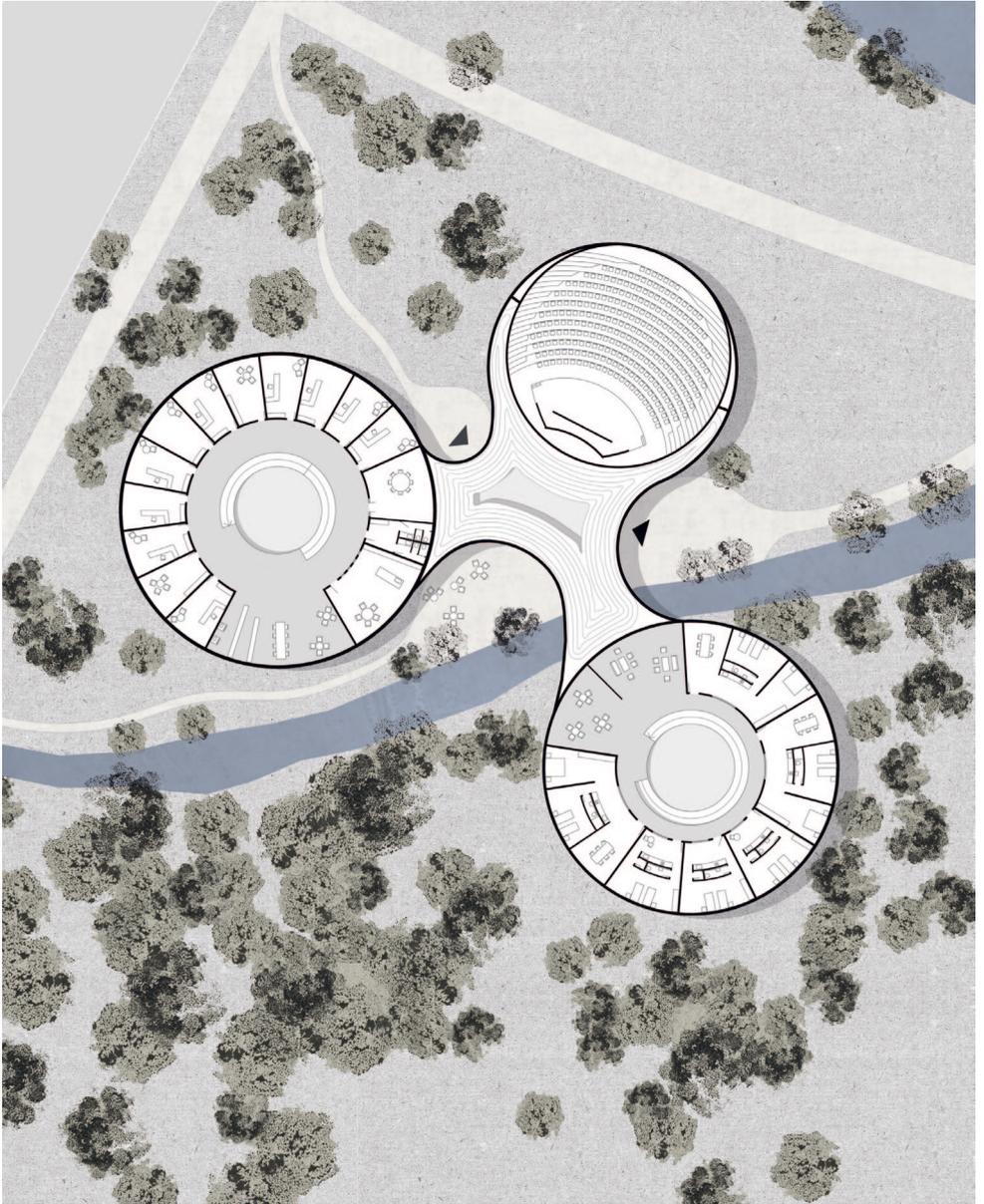


Figure 16: First Floor

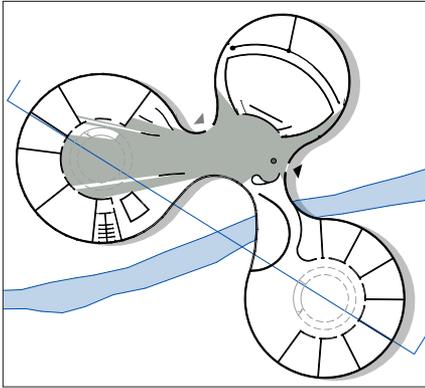


Figure 17: Isovist main entrance

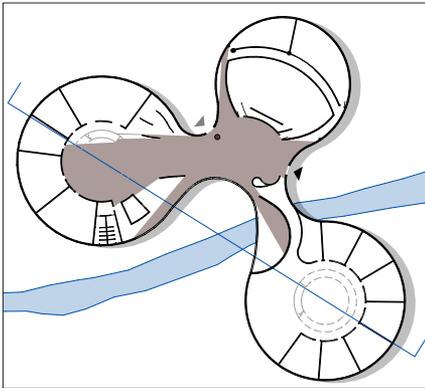


Figure 18: Isovist second entrance

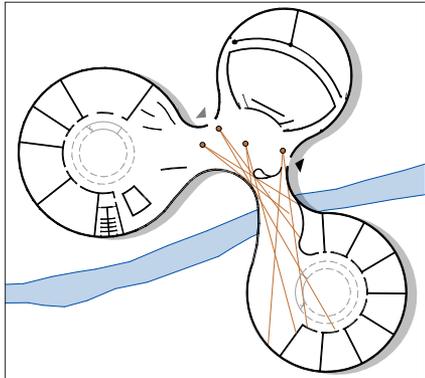


Figure 19: Sight lines from chosen positions

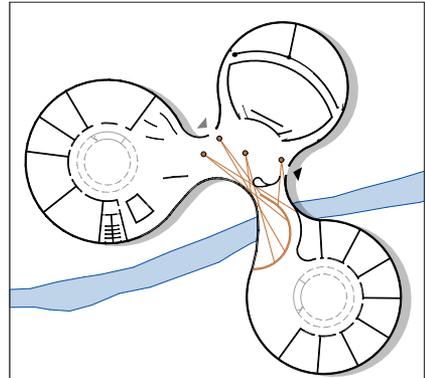


Figure 20: Placing another wall | effect on the sight lines

## Analysing the Floorplan

The isovist diagram (Figure 17) shows very well what the visitor could possibly see if he enters the building through the main entrance. The isovist offers the view the visitor has if he turns around his own axis. The public and the semipublic parts can be perceived partially, the private part not. There is another part of the building because he can see the beginning of the path, but one feels that this path is just for inhabitants. In contrast, Figure 16 shows an isovist from the second entrance. In this case again the two public parts can be perceived very well. Now, in this more private entrance, the view to the private part of the building is better. Although one cannot see the private rooms, this situation seems to be more open than in the point of the first isovist. At first we treated every access from the common space to the generated parts of the building in the same way. But then the private residential part are well visible. So we placed the reception in the way, that one can pass but feels not so free to do so. Unfortunately there are positions left from which one has a perfect view to the private zone (Figure 19). By placing another curved wall we avoid views and coincidentally we created an area where people could feel welcome to take place and have a nice view to the surrounding park.

## **References:**

Bryan Lawson (2001) *The Language of Space*. Oxford.

Francis D.K Ching (1982) *Arquitectura. Forma, Espacio y Orden*. Mexico.

# inCUBe

Carlos Roca  
Elisabetta Zecca



*Figure 1: Lecture and performance space*

## **Introduction to the project**

Our building is located on the South-Est of the Campus aligned to Enrique Schmidt Straße (Figure 4), which is the main street. We have decided to set back the building from the street to create one green square that is linked with the rest of open spaces which are surrounding our area. Following the main axis we have created a massive box to close the Campus grid, but a little bit ahead with the intention that everyone can see the building from the center of the campus. Furthermore we took inspiration from the structure of a tree to create one building with different levels of privacy (Figure 2), so that we have an accessible first level which reminds us the trunk of the tree, secondly we have a semipublic space like the branches and the last part and more private represents

the leaves. All spaces are distributed around an atrium where we placed the stairways connecting the different levels. The crossings of the flights of stairs shall remind on the crossing of branches. By looking at the dimensions and functions of each space we realized the importance of the Lecture and Performance space. We have chosen this space as the main room in the building. To come to the final design of the building we combined these two ideas (Figure 6). We furthermore included the idea of one big spiral which connects all the spaces which is reflected in the big wooden stairways. These stairways are circle arcs and make a big contrast with the cube shape. The contrast is a further very important topic in our project. It is reflected in the massiveness of the

outside versus the diaphanous spaces in the inside. To strengthen the idea of massiveness we decided to create a double skin in the façades of our building. This skin is a translucent glass which is opened just in the main spaces like the Lecture and Performance Space and the Business Hub. This skin makes another contrast because the building changes from the day to the night. During the day it seems a really closed box and at night it is more transparent and you can see the inside of the building.

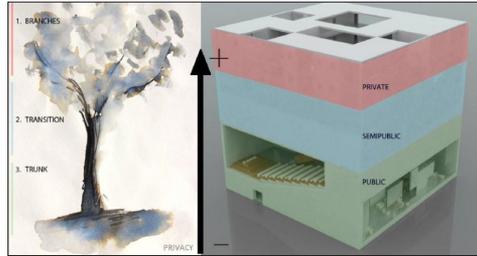


Figure 2: The building with the different levels of privacy and next to it the structure of the tree.

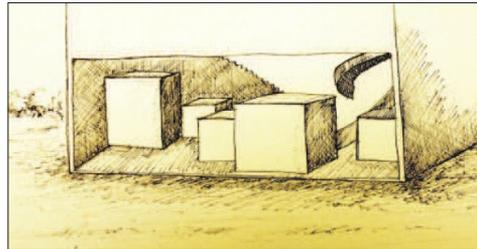


Figure 3: Sketch of an external view of the boxes of the Businesshub



Figure 4: Site Plan

First we have thought about a grouping of the spaces in different degrees of privacy. In Figure 7 the green color represents the public area. The semi-public zone is represented by blue and finally the private part is in red.

The stairways are the keypoint of the building because they establish the connection between floors and functions (Figure 6). They are intended to be visible from the different floors of the building. The circular shape helps us to see all the spaces from various points of view.

We implemented the idea of the tree by creating a building which is really solid and compact on the base, where are the public rooms, and becomes more diaphanous as we climb inside. In fact there is a clear difference in the façade where we can see that the last two floors (living area) fly above the rest of the building, in the same way that the leaves make it on the top of the tree.



Figure 5: Initial idea of visitor information and Business-Hub

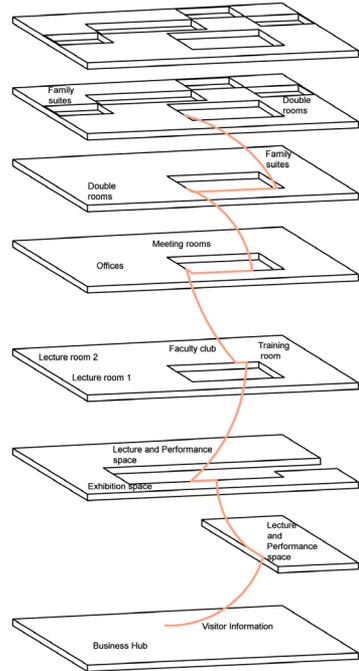


Figure 6: Connection between floors



Figure 7: Grouping of spaces

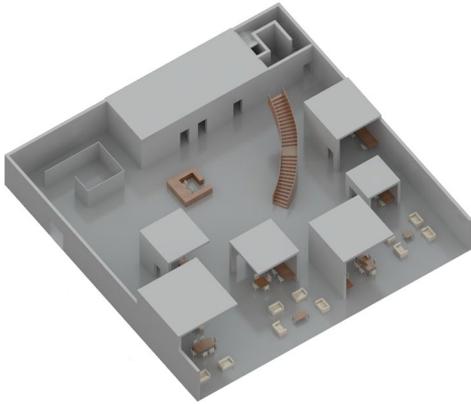


Figure 8: Isometry Groundfloor

## Groundfloor

The ground floor is a permeable space where you have clear signals like the main stairwell or the visitor information. The cubical shapes are contrasting with the big stairways that dominate the groundfloor inviting the visitors to go upstairs. On the left of the entrance there is a temporary exhibition space. It has a defined shape to create one route around this special square which is opened in one of its sides. In this area we located a service area. It provides one storage room, toilettes and the emergency stairways. This service area is repeated along the different floors of the building. The Business Hub is on the right side of the entrance. It is a flexible big area where you can find more privacy inside of four meeting rooms, a cafe-area and different lounge areas between the boxes. When visitors enter the building they realize a visual wall created by the boxes of the Business Hub but if visitors go trough this wall they will see a very luminous space. The most sculptural part of the building are the stairways made of wood. One can see the staircase from the entrance and also from the rest of the areas of the groundfloor.

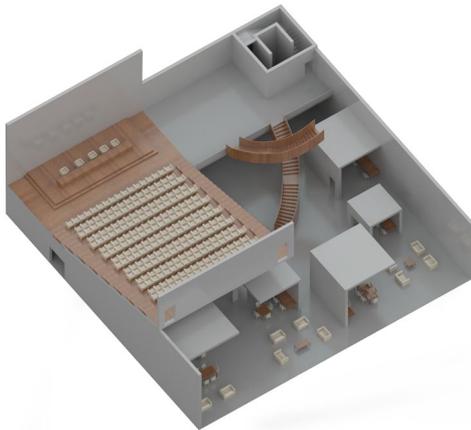


Figure 9: Isometry First Floor

## First floor

The first floor inhabits the Lecture and Performance Space that is the most important area in our building. Transparency and visibility from the inside through the window of the lecture and performance space and vice-versa. The building provides emergency stairs and elevators. They are not visible to not downplay our main staircase. When one goes upstairs, the first thing he sees is the exhibition area and when we look at the left (also the position of the stairways invite us to look at the left) we have a big panoramic of the whole lecture and performance space.

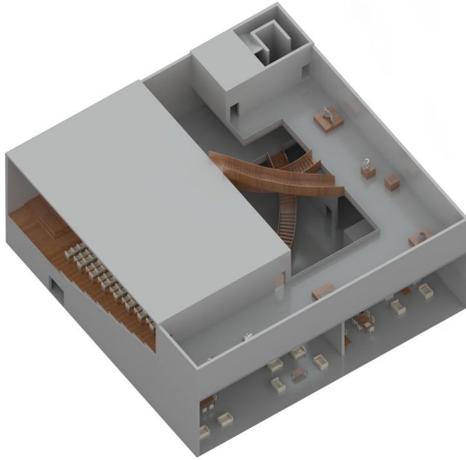


Figure 10: Isometry Second Floor

## Second floor

The second floor is composed by the Exhibition Space and two more entrances to the Auditorium. The bathrooms are always placed on the same side of the building to make it easier to orientate. The Exhibition Space is a route around the atrium and a flexible space where you can create lounge areas. This space is a good connection to the Lecture and Performance space.

## Third floor

On the third floor we can find training rooms and the other two lectures rooms. The aesthetics of these lectures rooms are the same of the Auditorium. Basically the materials are wood, concrete and glass. The Faculty Club is on the top of the Lecture and Performance Space and between the other lectures rooms and training rooms. It is a space which is intended to be a relax area. A place to have a break. One lecture room provides double floor to create two different atmospheres. Another one is similar to the Auditorium with a similar shapes. The third room is for teamwork, is a training room double height to take advantage of the space. Going upstairs from the second floor we arrive in front of the faculty club. On the left there are two lecture rooms and on the right and next to the toilettes there is one training room with double height.

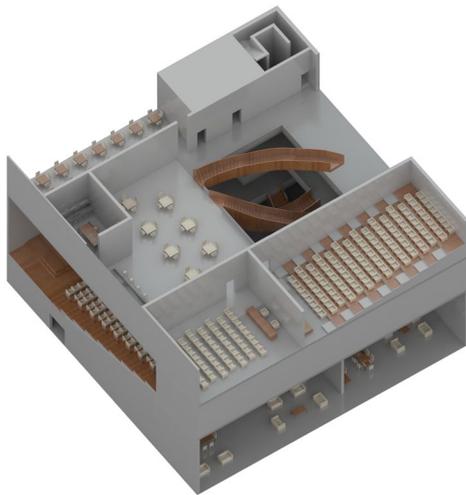


Figure 11: Isometry Third Floor

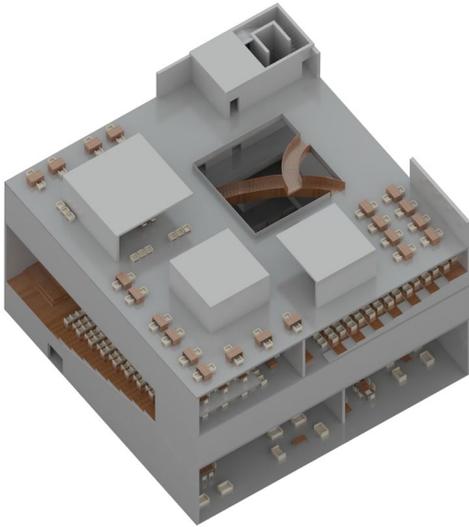


Figure 12: Isometry Fourth Floor

## Fourth floor

The meeting rooms and offices are on the fourth floor. On this floor we repeat the same module of the ground floor for the boxes of concrete and glass. The offices are in the free space surrounded by big windows. The arrangement defines one corridor which helps the circulation of the building. Meetings rooms provides glass walls to have views of the stairwell. The virtual corridor around the big stairways is very obvious on this level. Along all different levels of the building the next flight of steps is really near from the arrival of stairways, but in this level it is really far away, suggesting a different level of privacy.

## Fifth and sixth floor

The fifth floor is composed by winter gardens, double rooms and family suites. The main entrance of light for the rooms comes from the top of the building. The winter gardens are completely open and receive the vertical light. Most of the rooms are accessed by the winter gardens.

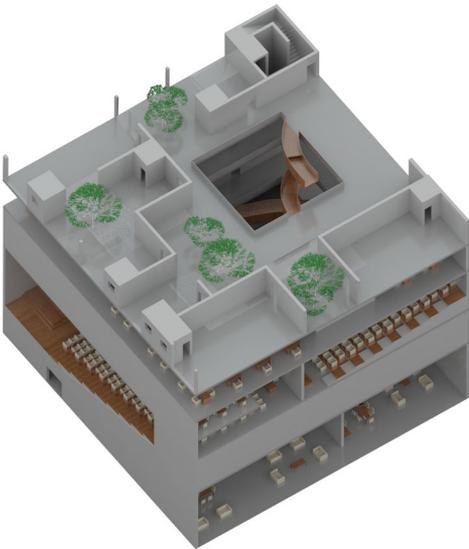


Figure 13: Isometry Fifth and Sixth Floor

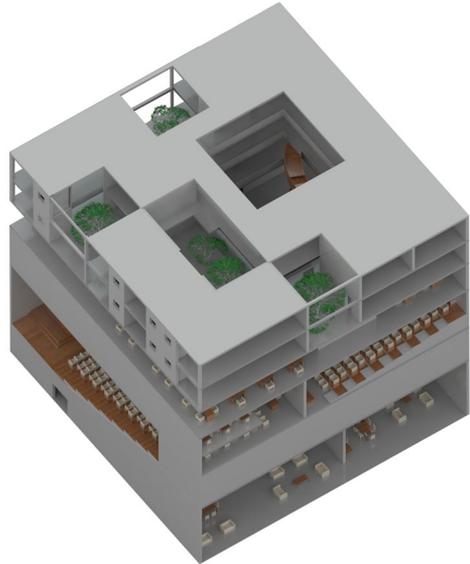


Figure 14: Isometry Roof

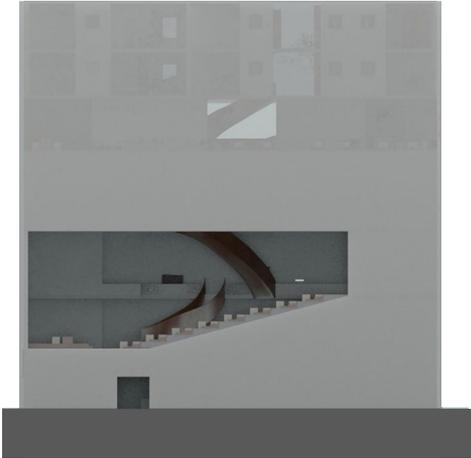


Figure 15: Western elevation

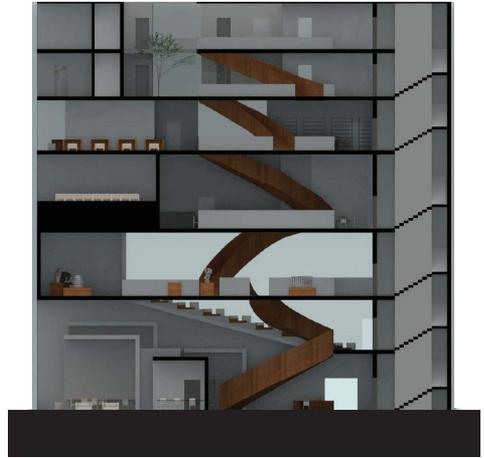


Figure 16: Section



Figure 17: Exhibition Space

**ÆCUBE**

Emil Baran



Figure 1: Interior view of the ground floor

## Design Concept

This design for Academic Exchange Center for the University in Bremen (aeCUBE) is based on the visual perception of the user. The orientation in the complex is strongly tied to the concept of „reaching what I see“ idea. A user can easily get lost or lose the sense of orientation in a building if there are too many options to choose from in the first place. Taking the right or wrong turn or path is among other factors connected to the possible number of paths. Simplified, if there are five possibilities, the chance of taking the path that doesn't lead to desired destination, is greater than if there are only two or less options. This is naturally mostly applicable for the first time user and not for a regular visitor or employee. Therefore, to make the complex friendly for all users, rules are necessary.

Already implying the first rule of reducing options, a second rule has been formed during the design process. The functions of the aeCUBE are separated into three main groups: private, office and public sector. After entering the building, a person perceives a large open space with three dominant elements, the vertical communication



Figure 2: Exterior street view

routes leading to specific forementioned sectors. This way, the ground floor is becoming a main circulation area with it's main purpose to collect and/or separate users into groups according to what kind of users they are and what is their purpose for visiting the building. Based on these assumptions, no specific further functions are assigned to the ground floor area. This separation of the academic life above, and the casual common day life below, leads to lifting the building one storey up, creating a free open space ground floor. The locations of the vertical veins is shown on Figure 5. Going deeper into the study of visual fields and navigation in a building, another rule has been established. As explained, the layout of the staircases in horizontal plane is based on the horizontal angle of sight. After investigating the matter further, I came to a conclusion, that not only the horizontal angle plays an important role in navigation, but so does the vertical angle of sight.

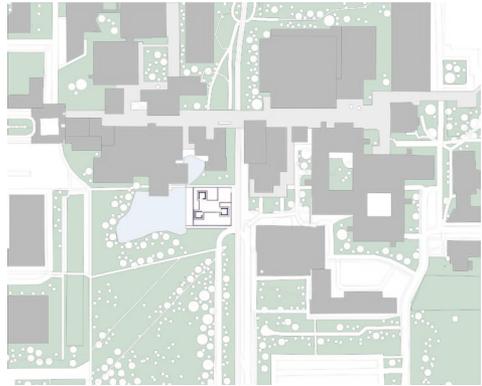


Figure 3: Site Plan

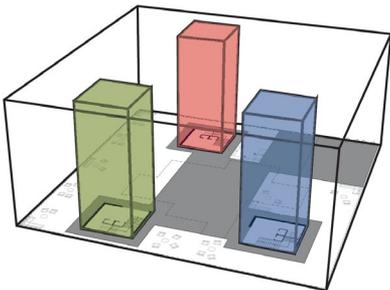


Figure 4: Threedimensional scheme

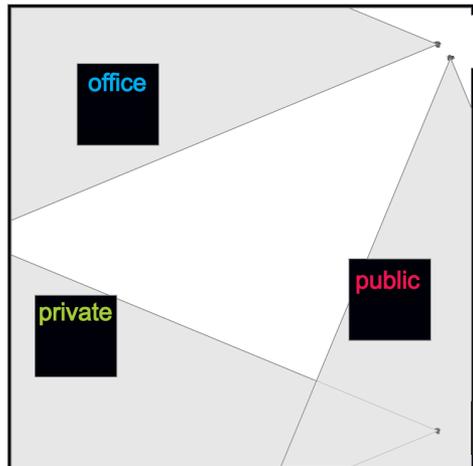


Figure 5: Layout concept of vertical veins

## Design Rules

Avoiding confusion from multiple directions, one of the first rules for the design of aeCUBE was limiting the number of possible options to choose from, when deciding which way to choose. In general, no more than 3 options are available at any crossing of the pathways. Not only by limiting the options, but rather by making what is obvious from studying the plan, also obvious in space.

The vertical separation of academic life and dispersing area on the ground floor by lifting the building by one floor.

The allocation of the vertical veins was done according to horizontal visual angle. Eliminating the „unnecessary“ parts of floors is to maximize the desired visual contact with the destination points. As shown on Figure 5, in most cases the field of vision is restricted to the horizontal layer, meaning what is visible (or what is hidden) applies only on the scale of one floor. In my design I incorporated the vertical cone of the

visual field. 27 degrees above the eye level and 10 degrees below is the approximate perception field of an average human. According to this numbers, I created terraced floors, allowing the user to perceive not only what is on his current floor, but also all other floors accordingly. This way the user gets an overview of the building as one unit, rather than realizing only parts separately, and putting them together in a „mental map“. Hereby the most relevant and dominant elements are the vertical veins, visible from almost all points of the building's communication areas (floors, terraces, etc.).

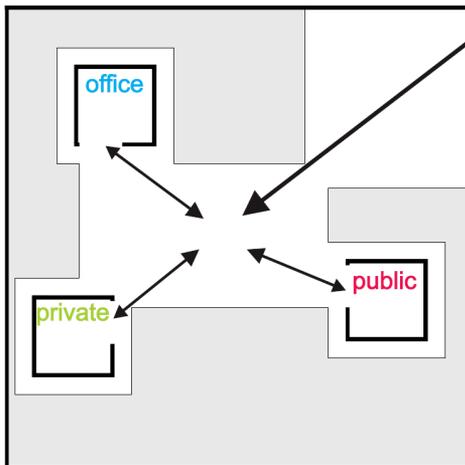


Figure 6: Circulation scheme

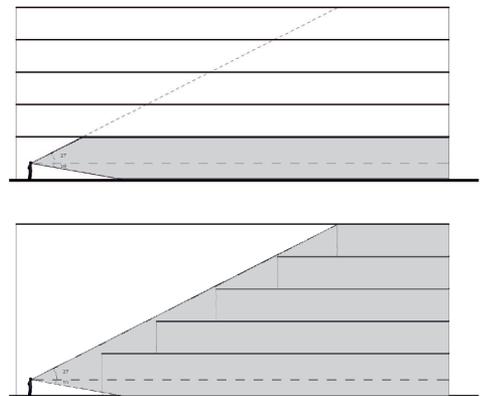


Figure 7: Section Scheme

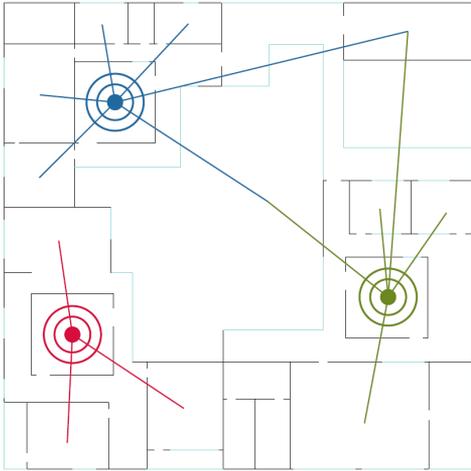


Figure 8: Layout diagram

The staircases are the main elements of the complex. Each staircase determines the layout of the rooms in each sector on each floor. In general, the rooms are radially spread around the staircase core, under these rules:

- always having at least one wall directly on the facade
- allow the inner part of the sector to create a clear connection to all three staircases.
- connect public and office part on each floor
- follow the visual connection rules for each staircase

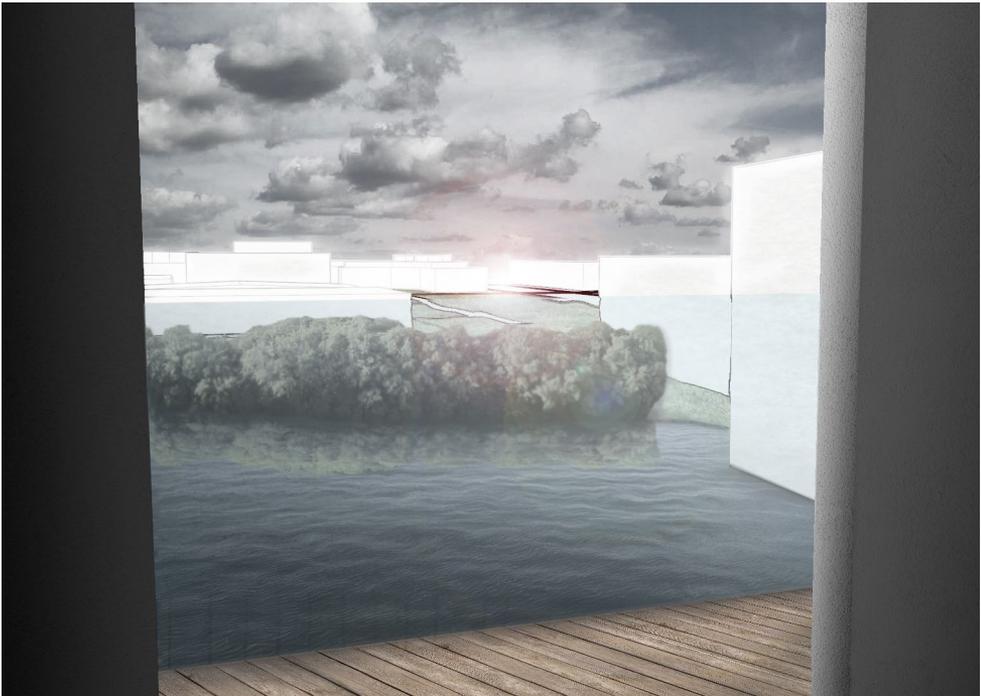


Figure 9: View out of a suite room

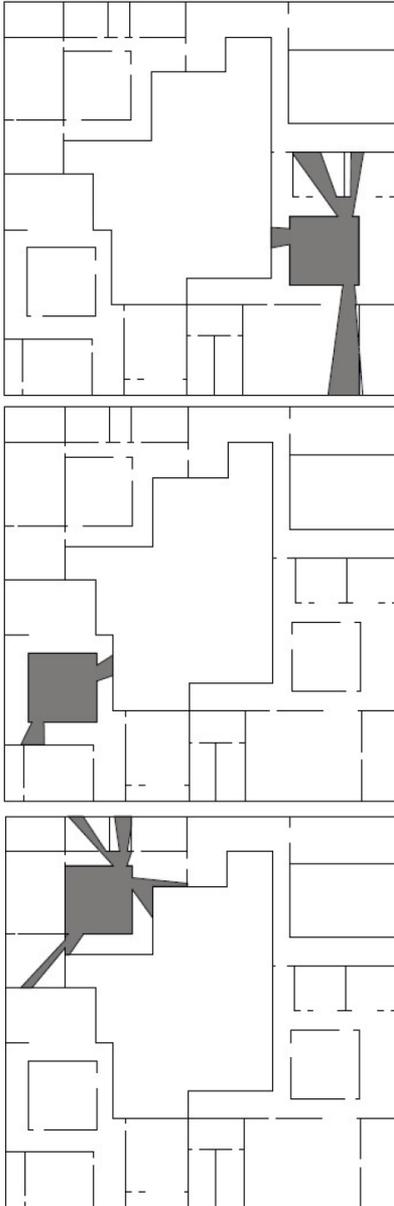


Figure 10: Isovists from staircases within the sectors

## Visual Connections

The layout of the rooms on each floor has a repetitive pattern based on a common set of rules, to aid the navigation of the user.

After reaching the desired floor of the building, the user immediately gets an overview of the public functions. Perforations in the walls surrounding the staircase are designed in a way, that even while escalating on the staircase, the user already has the necessary information about what room is located to his left and right. Additionally an overview from the exit point of the staircase completes the image of the whole complex by visual connection of all three vertical veins.

The design of staircase in this sector maximizes the privacy of the suites by placing the entrances not directly into the visual field of the user, to avoid unwanted contact between the common space of the staircase and private space of the room.

Similar to the public sector, the requirements for the visual contacts between the staircase exit and room entrance are met by creating perforations of the staircase main supporting wall.

The interior terraces are pushed in or pulled out, so that the overview of the building is secured throughout the whole complex, rather than each floor separately.

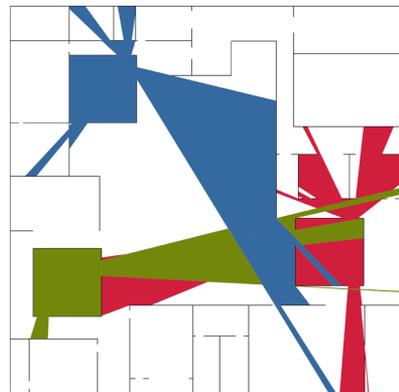


Figure 11: Isovists from staircases out of the sectors

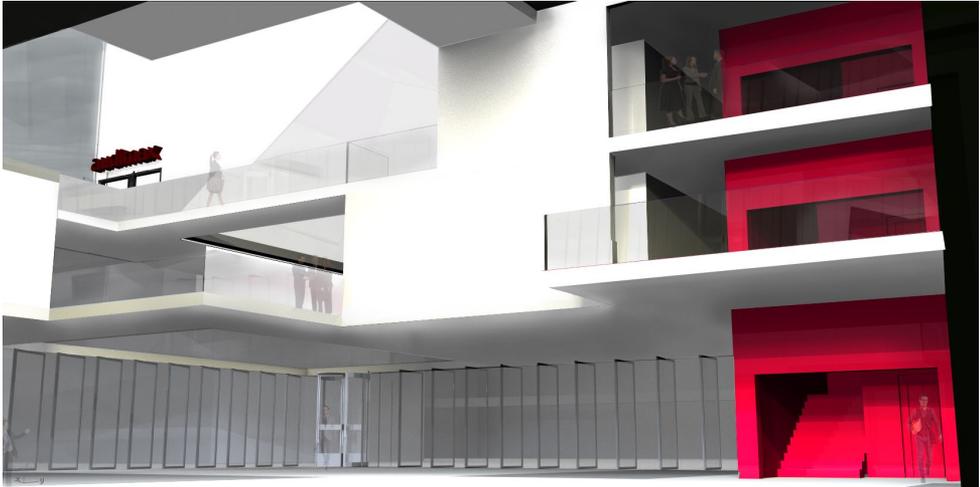


Figure 12: Interior view of the public sector

## Ground floor plan

The main purpose and function of the ground floor area is to collect, divide and navigate people in the right direction immediately after entering the building, as well as offering a general overview of the whole complex. aeCUBE's purpose predetermines the building to offer plenty of interaction areas for „small talk“ as well as meetings. This is where all people come together, from all parts of the building, whether it is at the point of entering, leaving or just passing through. To reinforce this phenomenon, the facade of the building surrounding this floor, is made from turnable glazed panels, allowing to open the groundfloor almost completely, and creating a free passage underneath it. Additionally, I added the faculty club and exhibition space to this area, as they are meant to connect people on free time opportunities and create room for casual interactions. The entrances to the staircase cores are directed into the center point of the building, thus promoting it not only to a geometric center, but also to a crossroad of communication lines.



Figure 13: sketch of the ground floor

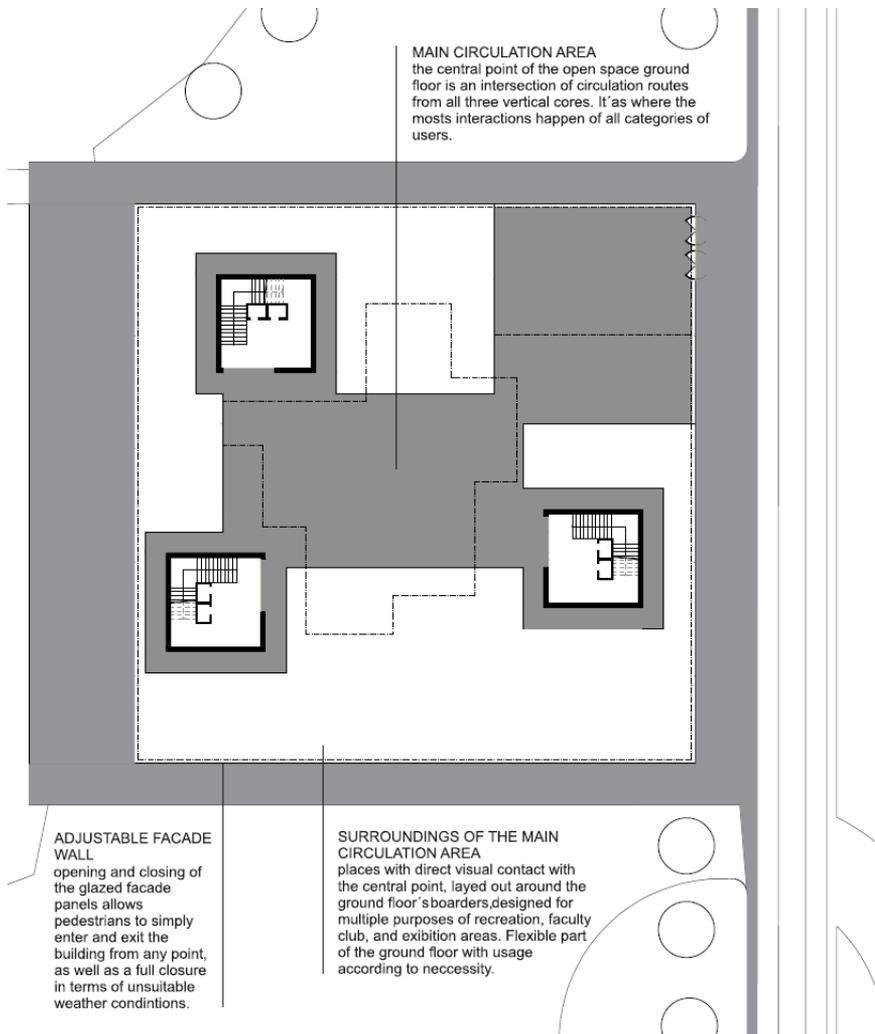


Figure 14: Ground floor with annotations

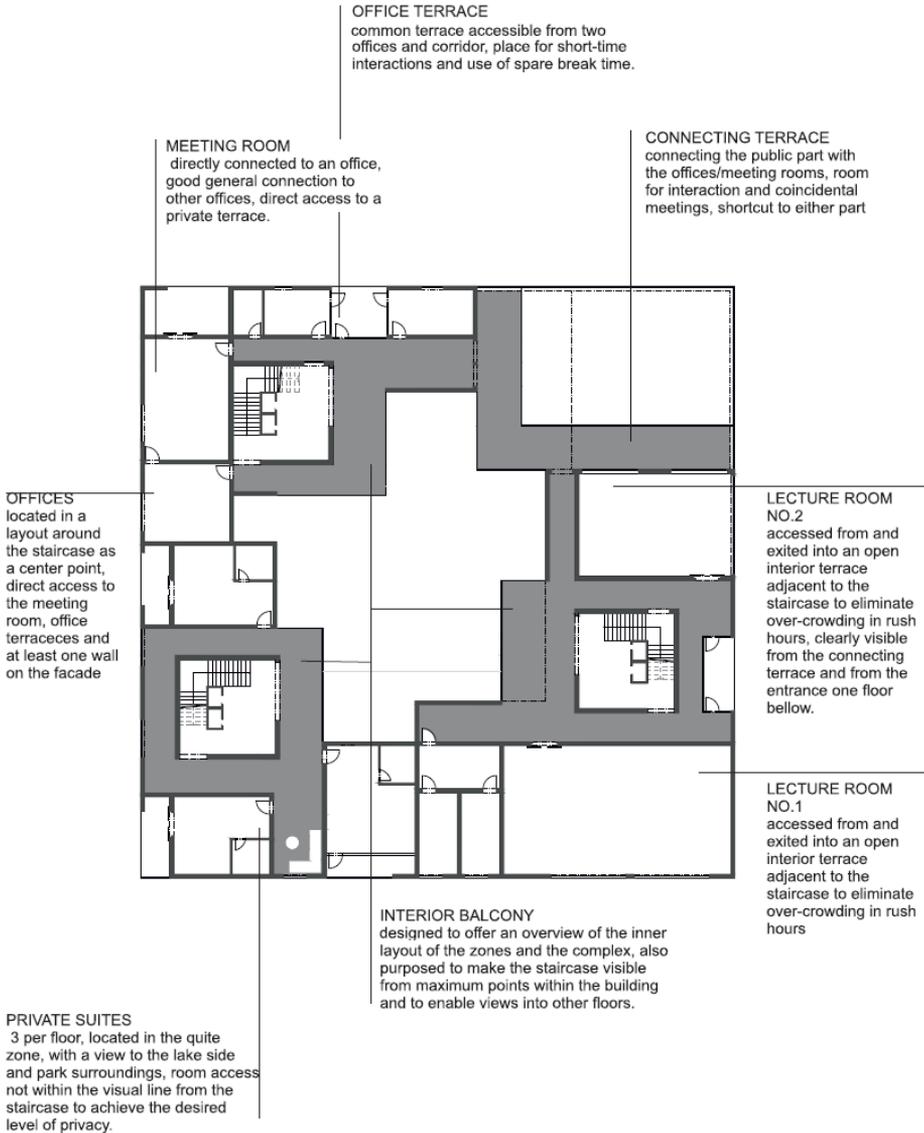


Figure 15: First floor with annotations

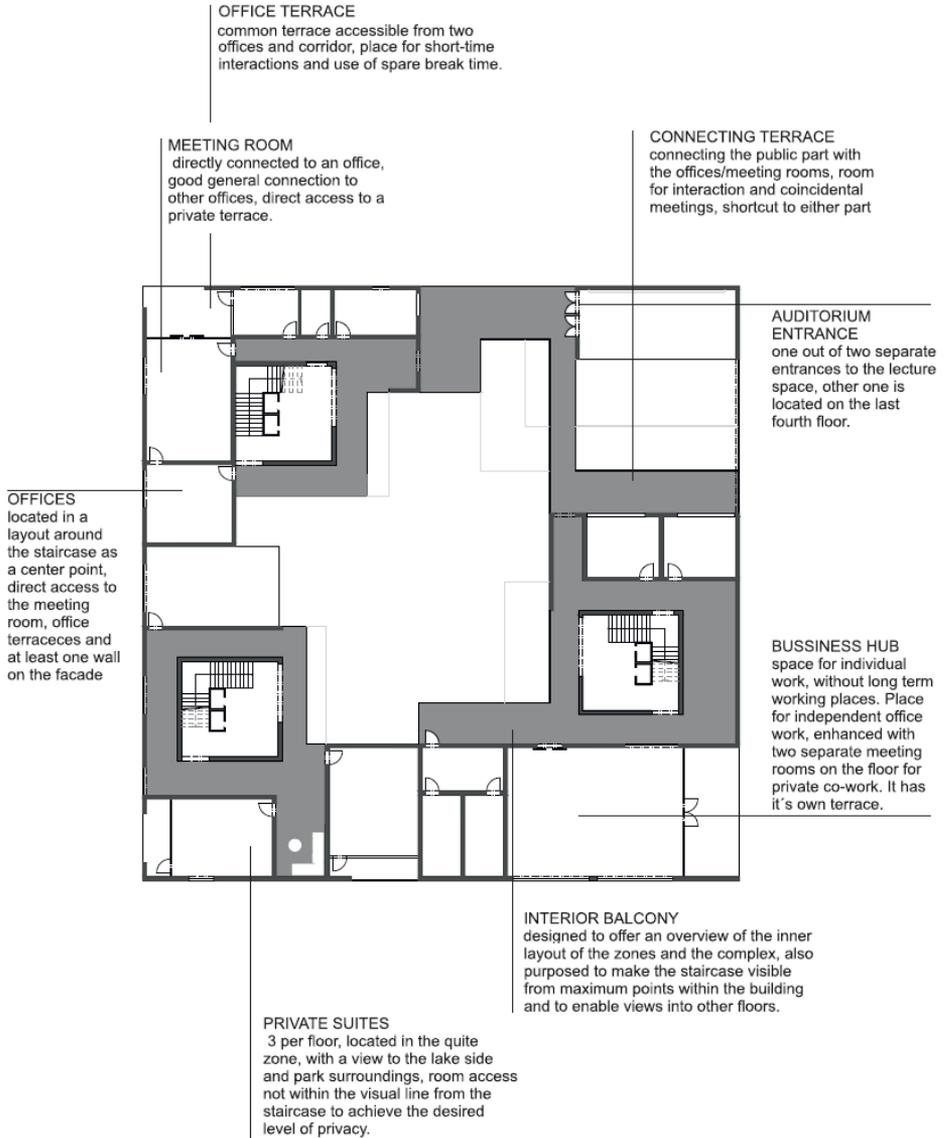


Figure 16: Second floor with annotations

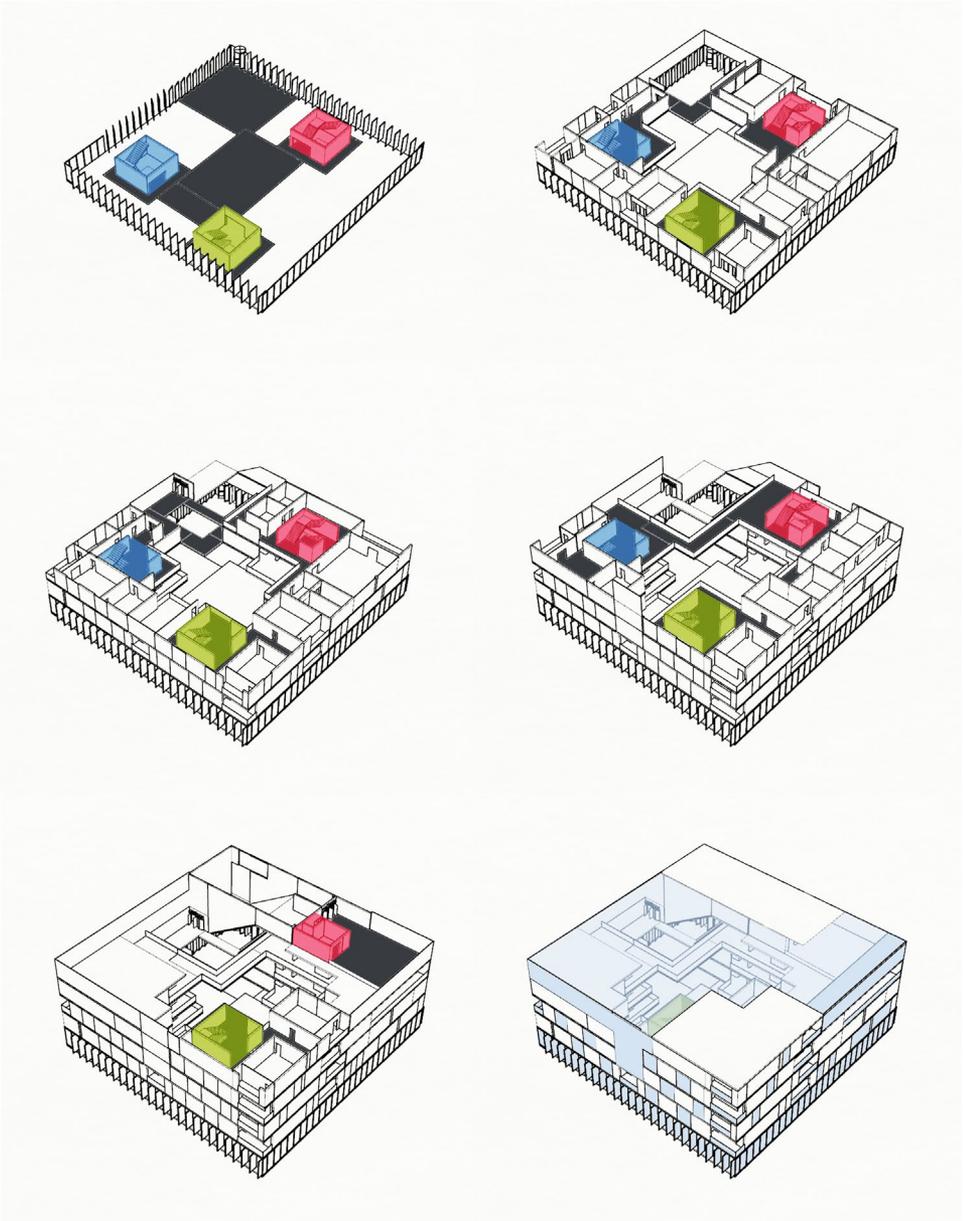


Figure 17: Isometric view of the floorplans



# Science City

Ray Hotka

Alexander Haun

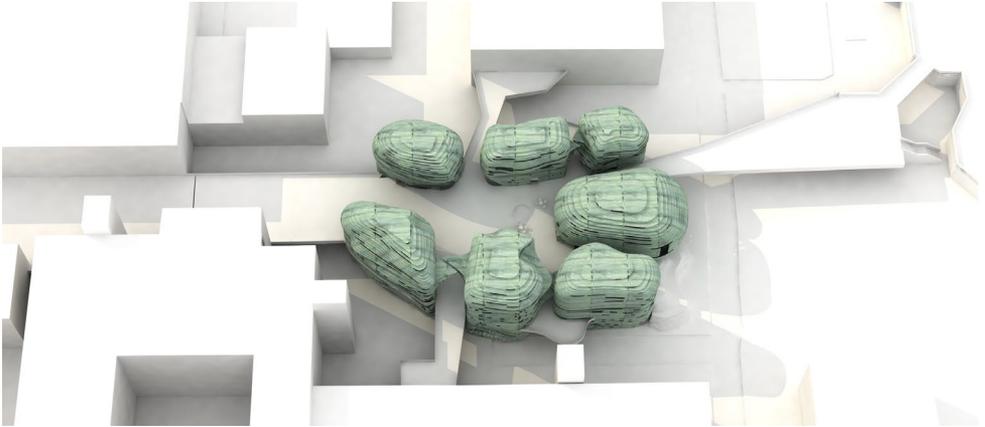


Abbildung 1: Vogelperspektive

## Design-Konzept

Nach der Besichtigung vor Ort und einer städtebaulichen Analyse des Campus wurde als Bauplatz die zentrale Lage am Boulevard (Skywalk) gewählt. Dieser liegt eine Ebene über dem Straßenniveau und verläuft quer durch den Uni-Campus. Er verbindet die Mensa und die Bibliothek mit weiteren Universitätsgebäuden. Das Konzept unseres Gebäudes beruht auf der Idee einer kleinen Universitätsstadt, die sich um einen Marktplatz anordnet. Daher lag es nahe, das Gebäude direkt an den Boulevard anzuschließen (siehe Abbildung 2).

Bei der Besichtigung des Uni-Campus fiel auf, dass dieser Skywalk in Richtung Westen keinen definierbaren und ansprechenden Abschluss findet. Da es sich um ein Zentrum für akademischen Austausch handelt, beabsichtigten wir in unserem Projekt, dass dieser von Menschen belebt und benutzt werden soll. Im Konzept des Entwurfes, werden alle öffentlichen Verkehrsflächen durch das „Gebäude“ geführt. Dies erreichen wir durch die Gliederung des ZAA in mehrere Einzelgebäude (Solitäre). Der Boulevard wird mit dem Straßenniveau durch eine große Treppe, welche zwischen den Solitären liegt, verbunden. Das Gebäude, welches derzeit an dem gewählten Bauplatz steht, wird entfernt, um die Verknüpfung zwischen Boulevard und



Abbildung 2: Lageplan

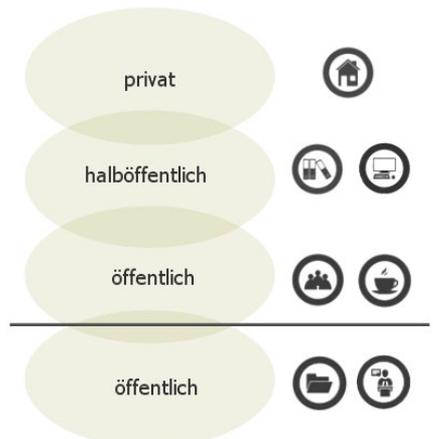


Abbildung 3: Gebäudefunktion

der darunter liegenden Ebene zu verbessern. Die vorhandene Nutzung dieses Gebäudes wird im Entwurf des Neubaus integriert. Um einen städtischen Charakter zu erzeugen befinden sich im Erdgeschoss der Gebäude die öffentlichen Einrichtungen. Im 1. Obergeschoss wurde die Administration untergebracht und im 2. Obergeschoss befinden sich die Unterkünfte für die Wissenschaftler (siehe Abbildung 3). Alle Besucher, Angestellte und Passanten bewegen sich durch den Komplex und treffen sich am Marktplatz im Zentrum des Neubaus. Das Gebäudeensemble führt zu einer einmaligen Identitätsbildung am gesamten Uni-Campus.

Ziel war es, die öffentlichen Bewegungsflächen innerhalb der einzelnen Gebäude so gering wie möglich zu halten, um kurze Wege zwischen den Funktionen zu erhalten und die Orientierung zu erleichtern. Jedes Gebäude weist eine Nummer auf, an der man sich beim Auffinden bestimmter Räume orientieren kann. Verlässt man das jeweilige Treppenhaus, findet man lediglich ein Büro im ersten und zwei bis drei Wohneinheiten im zweiten Obergeschoss vor. Da allerdings das zweite Obergeschoss lediglich die Wissenschaftler betreten werden, suggeriert dies von vornherein eine gewisse Privatheit und ist dem öffentlichen Besucherstrom vorenthalten.

## Regeln

Die Gebäude sind frei geformte Volumen, wobei die weichen, geschwungenen Formen durch versetzte Scheiben erzeugt werden. Die Form der Gebäude wurde je nach Bedarf angepasst, um z.B. Blickbeziehungen zu wichtigen Punkten innerhalb des Komplexes zu gewährleisten (siehe Abbildung 4).

Daraus ergibt sich eine interessante, organische Struktur der einzelnen Kuben innerhalb des Gebäudeensembles. Dies führt zu einem Alleinstellungsmerkmal des Gebäudes innerhalb des gesamten Campus. Des Weiteren wird durch die Verwendung des formalen Elementes der Scheibe erreicht, dass sich öffentliche Treppen oder auch die Verbindungsbrücken in den oberen Geschossen direkt aus der Gebäudeform entwickeln lassen. Diese verbinden sich dann an der obersten Scheibe mit der Brücke des



Abbildung 4: Gebäudeform

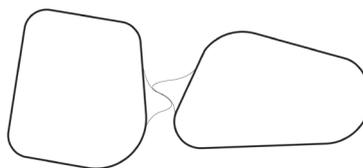


Abbildung 5: Brückenbildung

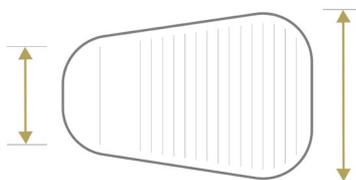


Abbildung 6: Raumform

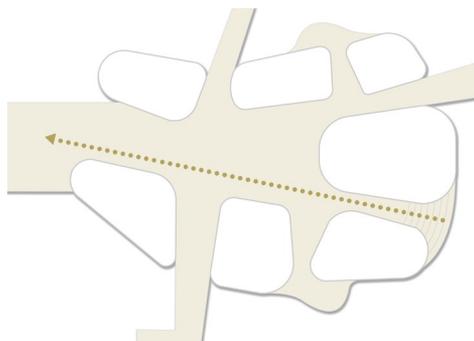


Abbildung 7: Sichtbezug

Nachbargebäudes (siehe Abbildung 5). Sie bilden sich immer inmitten der Gebäude, damit die Solitärbildung nach außen hin weiterhin erhalten und ablesbar bleibt. Die Brücken befinden sich nicht auf jedem Geschoss. Auf den Wegen der öffentlichen Flächen, zu den Nachbargebäuden bzw. zum Boulevard oder zur großen Treppe hin ist lediglich an einer Stelle eine Brücke vorhanden, um die Unabhängigkeit der einzelnen Gebäude zu betonen. Im Bereich der Rückzugsflächen im Norden und Süden des Gebäudeensembles befinden sich die Brücken im ersten Obergeschoss, um dem Nutzer ein gewisses Maß an Privatheit zu vermitteln.

Die Vorlesungsräume müssen sich im Bereich des Redners verjüngen, um eine ideale Übersicht für Redner und Zuhörer zu gewährleisten. Somit ergibt sich nach außen hin eine interessante, abwechslungsreiche Raumwirkung (siehe Abbildung 6). Bei der Konzipierung des Gebäudeensembles wurde darauf geachtet, wichtige Blickbeziehungen zu schaffen. Aufgrund dieser Regel müssen die Gebäudekanten in unterschiedlichen Winkeln zueinander stehen, um entweder eine Blickbeziehung herzustellen, oder zu blockieren. Diese unterschiedlichen Winkel bestehen nicht nur in der horizontalen, sondern auch in der vertikalen Achse. Dadurch wurde festgelegt, dass der Nutzer beim Betreten des Gebäudes über die große Treppe im Westen einen direkten Blick auf die Rezeption und auf den fortlaufenden Boulevard bekommt, um sich einerseits direkt zu orientieren, andererseits auch den weiteren Weg aufgezeigt bekommt (siehe Abbildung 7). Gleiches gilt auch beim Betreten des Ensembles von Osten, über den Boulevard. Hier wurde festgelegt, dass der Nutzer vom Skywalk aus noch vor dem Betreten, die jeweiligen Ausgänge bzw. Möglichkeiten der Wegeführung sehen kann. So sieht er sowohl den Weg zum Sportzentrum, den Aus- bzw. Zugang über die große Treppe auf das Straßenniveau im Untergeschoss, als auch die beiden Eingänge zu den Nachbargebäuden. Der Nutzer kann sich somit schon vor dem eigentlichen Betreten intuitiv orientieren (siehe Abbildung 8).

Die Rezeption, als zentraler Anlaufpunkt im Gebäude sollte von allen Ein- bzw. Ausgängen aus sichtbar sein. Die Kubatur der umliegenden

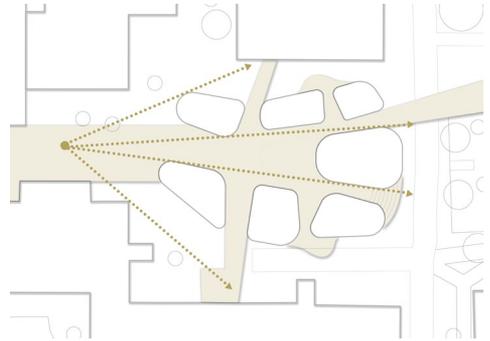


Abbildung 8: Sichtbezüge

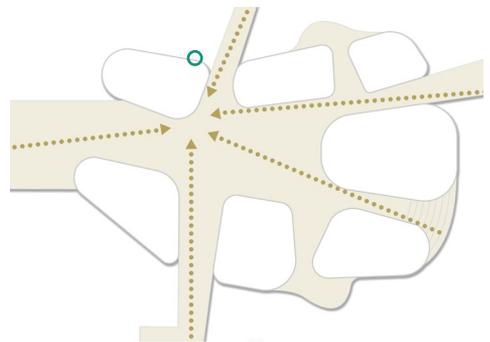


Abbildung 9: Sichtbezüge

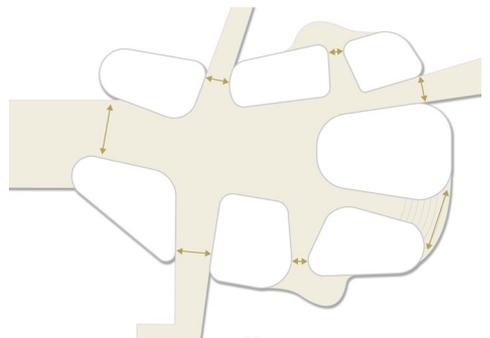


Abbildung 10: Gebäudeabstände

Gebäude orientiert sich an den Sichtachsen zur Rezeption, die ins Zentrum gerückt wurde. Somit hat auch das dort arbeitende Personal einen idealen Überblick auf alle Zu- und Ausgänge des Gebäudeensembles (siehe Abbildung 9).

Die Lücken zwischen den Gebäuden wurden von ihrem Abstand her so gewählt, dass die Öffnungen zu den öffentlichen und belebten Flächen – wie beispielsweise zum Boulevard oder zur großen Treppe – großzügiger gewählt wurden, als zu den beiden Rückzugs- bzw. Ruhebereichen um ein gewisses Maß an Öffentlichkeit bzw. Privatheit zu gewährleisten (siehe Abbildung 10). Die Ausgänge der Vortragssäle (Lecture Rooms) müssen so positioniert werden, dass sich dem Nutzer bzw. Besucher beim Verlassen der Räume ein Blick auf einen Rückzugsbereich bzw. zum Faculty Club bietet, um nach dem Vortrag mit den anderen Teilnehmern in Ruhe diskutieren zu können. Hieraus ergaben sich die Gebäudekanten und -winkel zum öffentlichen Raum (siehe Abbildung 11).

Die Rückzugsflächen wurden so konzipiert, dass sie nicht im öffentlichen Strom der Verkehrsflächen liegen, sondern abseits hinter den Gebäudevolumen. Durch die Brückenbildung in den oberen Geschossen verkleinert sich der Durchgang und suggeriert dem Nutzer bzw. Besucher einen gewissen Grad an Privatheit (siehe Abbildung 12).

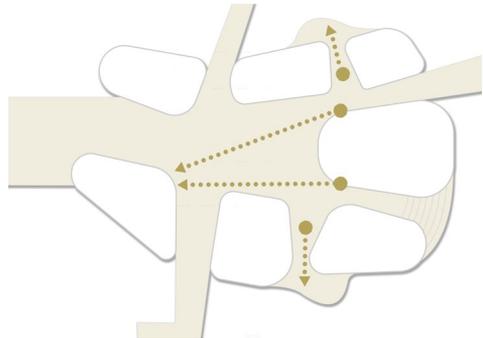


Abbildung 11: Sichtbezüge Rückzugsbereiche

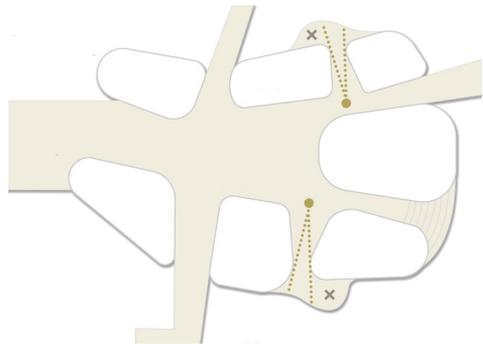


Abbildung 12: Sichtbeziehung Rückzugsorte

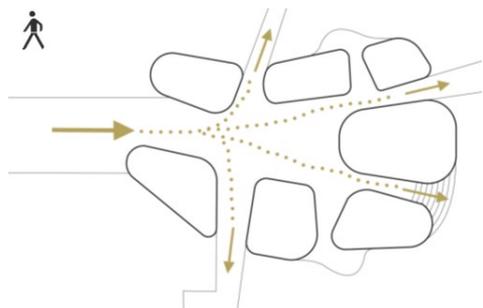


Abbildung 15: Bewegungsdiagramm

## Funktionsverteilung

Im Untergeschoss, unterhalb des Boulevards, wurden Lagerräume, Serverräume, Haustechnikräume, die Anlieferung sowie die Küche des Faculty Club angeordnet. Des Weiteren befinden sich auf dieser Ebene die unteren Eingänge zu den Vortragsräumen. Somit wirkt der Gebäudekomplex vom Boulevard aus lediglich dreigeschossig, wobei er aus vier Geschossen besteht (siehe Abbildung 16).

Im Erdgeschoss befindet sich in direkter Sichtbeziehung vom Boulevard kommend die Rezeption auf der linken Seite, der Faculty-Club auf der rechten Seite und der Marktplatz inklusive der Ausstellungsfläche, mit Blick auf das Audimax im Zentrum. Die direkte Sichtbarkeit der Rezeption, von allen Eingängen aus, ermöglicht dem Nutzer eine schnelle Hilfe zur Navigation innerhalb des

Gebäudekomplexes. Durch die zentrale Lage der Ausstellungsfläche werden die Menschen zwangsläufig an den Ausstellungen vorbeigeführt. Die Möblierung des Faculty Club ermöglicht eine direkte Teilnahme am Geschehen auf dem Marktplatz. So soll ein städtisches Flair entstehen.

Weiterhin wurden auf dieser Ebene die Meeting Rooms, die Visitor Information – ebenfalls in direkter Sichtbeziehung zu den Eingängen – sowie ein großer WC-Block und die Vortragsräume angeordnet. Letztere weisen einen weiteren Eingang bzw. Ausgang im Untergeschoss auf.

Im äußeren Bereich befinden sich auf beiden Seiten des Komplexes noch jeweils ein kleiner Ruhe- bzw. Rückzugsbereich. Dieser wurde so konzipiert, dass er bewusst außerhalb der

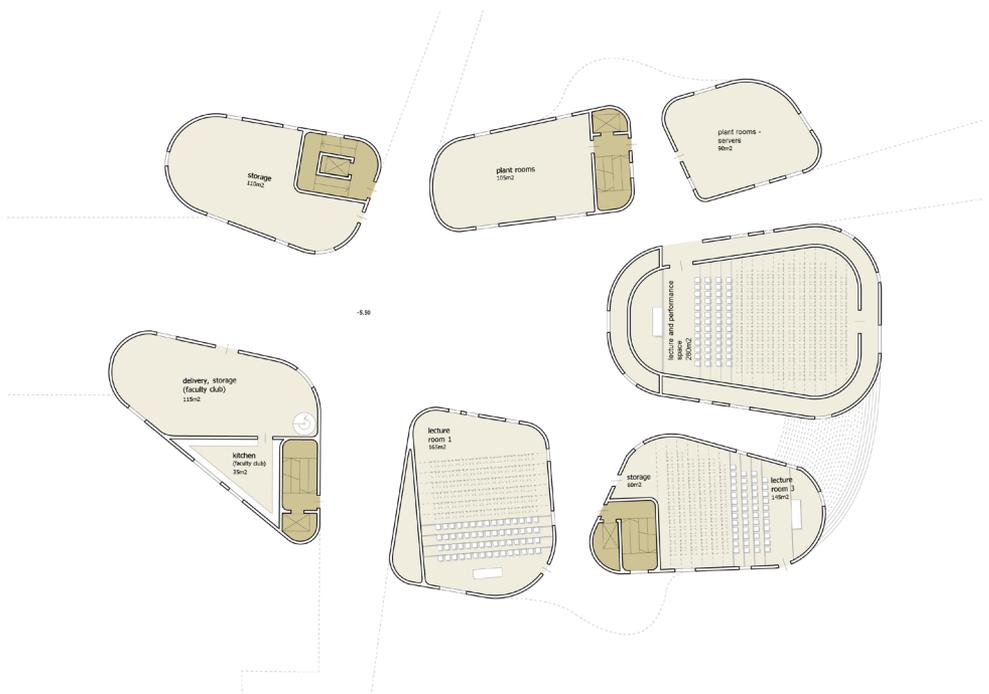


Abbildung 16: Grundriss Untergeschoss

Sichtbeziehungen der öffentlichen Flächen angebracht wurde, jedoch vom Ausgang der Lecture Rooms sichtbar ist. Sie bieten dem Nutzer einen geeigneten Rückzugsort innerhalb des Komplexes (siehe Abbildung 17).

Im ersten Obergeschoss befindet sich die Administration mit kleinen Büroeinheiten, in denen Arbeitsplätze für ca. 6-8 Personen geplant wurden. Wir haben uns bewusst gegen Einzelbüros entschieden, da sich dadurch die Kommunikationswege verkürzen und eine inspirierende Arbeitsatmosphäre generiert, die auch die Teambildung fördert. Da die Büroeinheiten nicht aus konvexen Räumen bestehen, bilden sich automatisch gewisse Rückzugszonen an den Arbeitsplätzen. Außerdem wurden auf dieser Etage der Business

Hub und die Trainings Rooms angedacht. Diese weisen ebenfalls einen offenen Grundriss auf, um die jeweilige Funktion flexibel zu erfüllen (siehe Abbildung 18).

Im zweiten Obergeschoss befinden sich die Unterkünfte der Wissenschaftler. Diese wurden so konzipiert, dass sich in einem Gebäude 2-3 Wohneinheiten befinden. Hierbei wurde ebenfalls ein großer Wert auf die Gemeinschaft gelegt, weshalb jede Etage eine gemeinsam nutzbare Loggia aufweist, die einen Ausblick auf den Marktplatz bietet. Innerhalb der Wohnungen findet sich ein abgetrennter Schlafbereich und eine kleine Küchenzeile sowie ein offener Wohnbereich (siehe Abbildung 19).

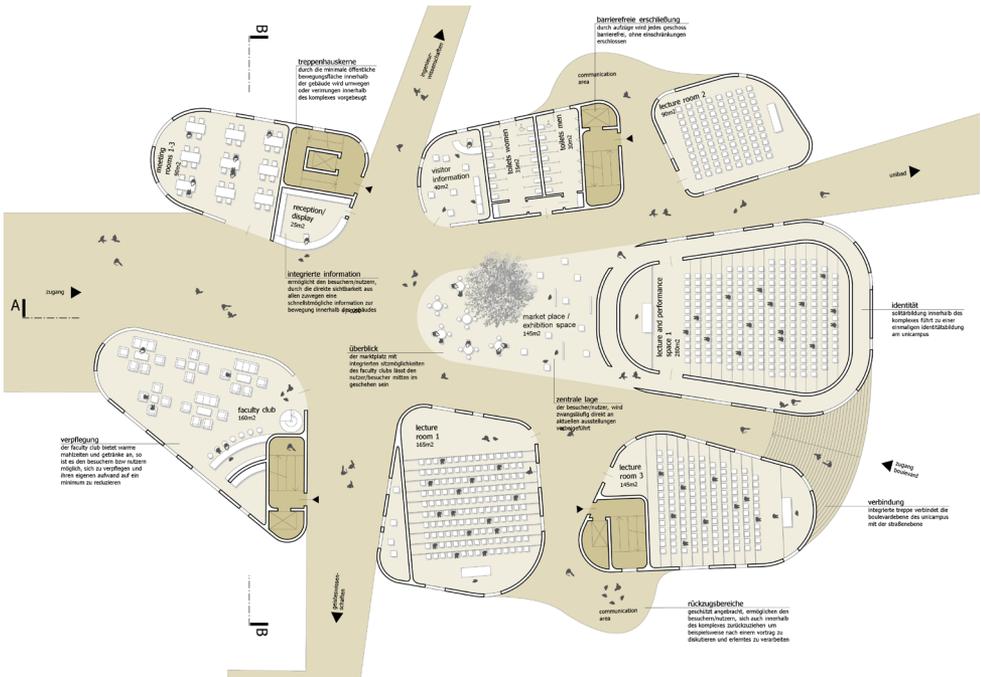


Abbildung 17: Grundriss Erdgeschoss

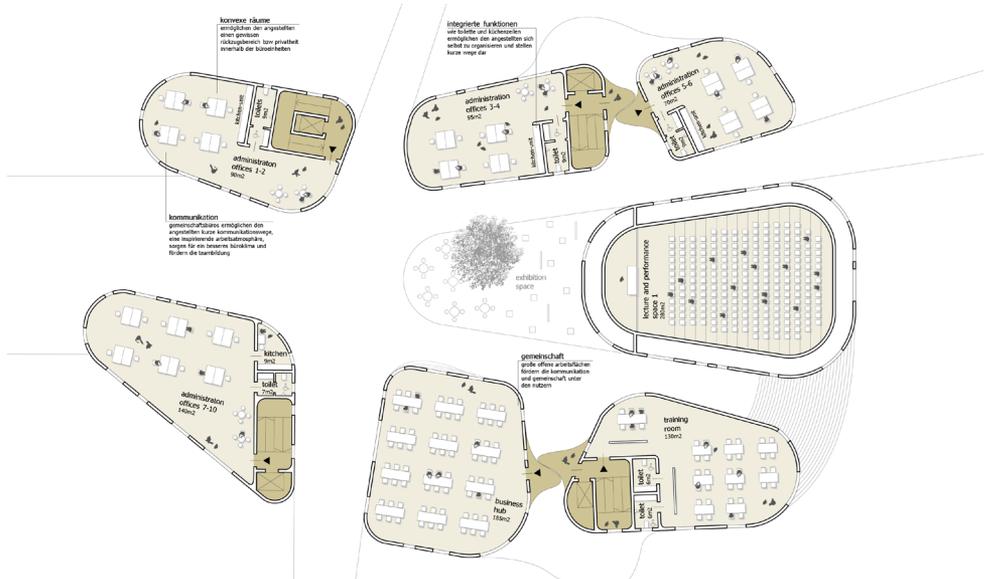


Abbildung 18: Grundriss 1. Obergeschoss

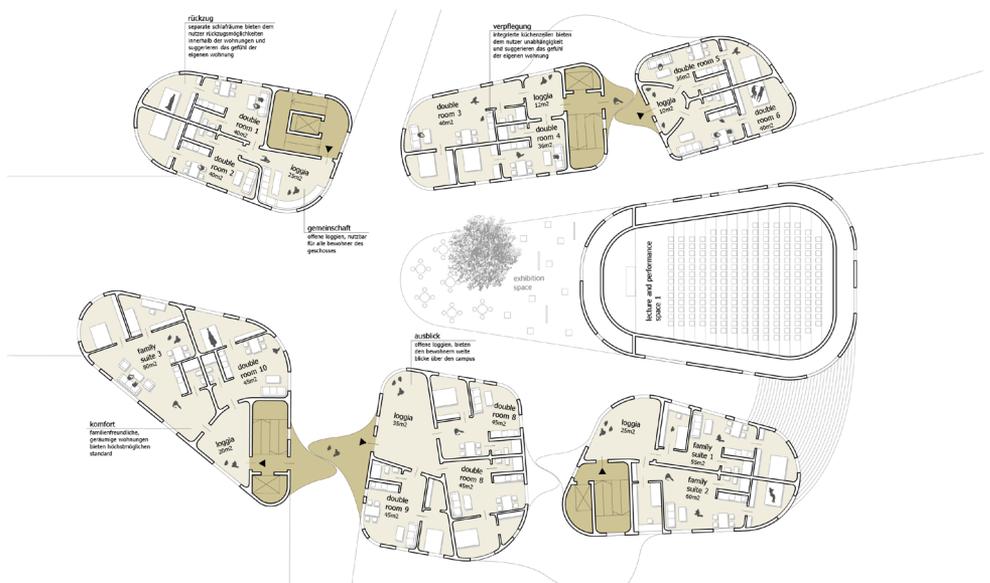


Abbildung 19: Grundriss 2. Obergeschoss

## Analysemethoden

Für die Überprüfung der Entwurfsziele wurde das Gebäudeensemble mittels Space Syntax Analysemethoden untersucht. Unser Interesse galt der Verbindung der Verkehrswege auf dem Straßenniveau mit dem Boulevard, sowie eine verbesserte Integration des Ortes, an dem wir den Neubau erstellen. Für die Analyse wurde eine „Axial line map“ (fewest line map) für den geplanten Neubau (siehe Abbildung 28) und für die vorgefundene Situation (siehe Abbildung 27) erstellt. Hierzu wurden die Sichtbezüge innerhalb des Gebäudekomplexes erfasst. Mit dieser Karte kann der Grad des Zusammenhanges der Bewegungsachsen (Integration/Zentralität) analysiert werden. Zum einen wurde geprüft, inwieweit sich die Verbindung der Verkehrsebene mit dem Boulevard verbessert hat, zum anderen konnten lokale Zentren bestimmt werden. Es wurde festgestellt, dass durch die Umbaumaßnahmen die Verbindung zum Boulevard über die Straße im Untergeschoss verbessert wurde. Vor dem Eingriff betrug deren „Integration-Average“-Wert 3,02. Durch die Umgestaltung des Gebietes hat sich der Wert auf 4,79 erhöht. Dies zeigt, dass das Straßenniveau besser an den Boulevard des Uni-Campus angebunden wurde. Mithilfe der Boundary-Map wurde untersucht, ob sich die Sichtbezüge innerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen des Gebäudeensembles durch die Abrundung der Gebäudeecken verbessern. Hierbei wurde eine Erhöhung des „Isovist-Average“-Wertes von 626,01 auf 713,49 erreicht, was zeigt, dass durch die abgerundeten Ecken mehr Sichtbeziehungen entstehen (siehe Abbildungen 30 und 31). Mittels einer Isovist-Field-Analyse wurde die Isovist-Area bestimmt. Aus dieser lässt sich ableiten, wo sich der Punkt des Gebäudeensembles mit der größten Übersicht an der Kreuzung aller öffentlichen Verkehrswege, direkt neben der Rezeption befindet (siehe Abbildung 18). Von dort aus hat das Personal einen guten Aus- bzw. Überblick zu allen Zugängen des Komplexes. Im Umkehrschluss lässt sich daraus folgern, dass die Rezeption von allen Zugängen aus wahrgenommen werden kann.

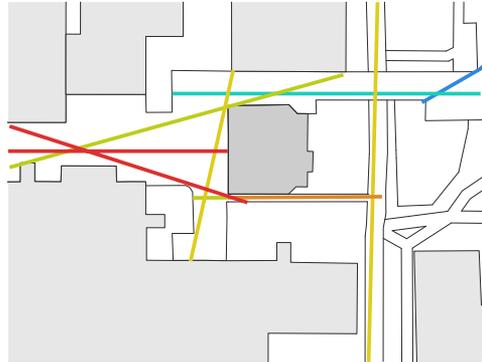


Abbildung 27: Axial-Map Integration Bestand

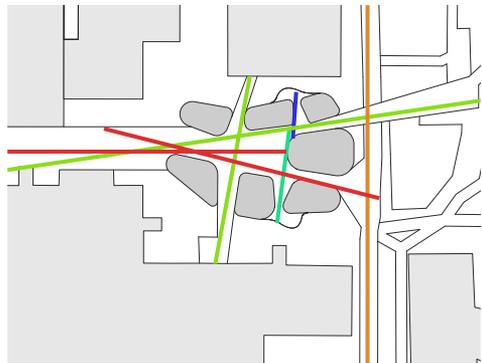


Abbildung 28: Axial-Map Integration Neubau

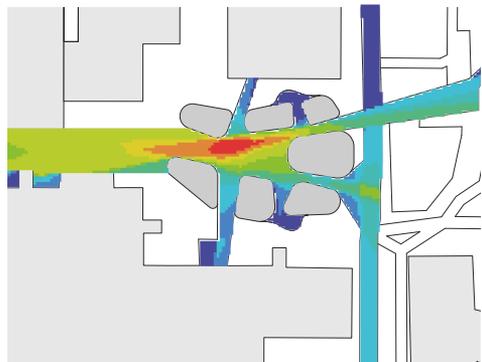


Abbildung 29: VGA-Map Isovist Area

## Wirkung

Die Gebäude des Ensembles wurden alle in horizontal gestapelten Scheiben errichtet. Diese Scheiben erzeugen zu allen Tages- und Nachtzeiten ein spannendes Licht-Schatten-Spiel an den Fassaden. Außerdem wurden die Gebäude so modelliert, dass sich wichtige Sichtachsen bilden, um beispielsweise von jedem Eingang aus eine optimale Sicht auf die Rezeption zu gewährleisten, Durchblicke zu weiteren Zielen aufzeigen oder gewisse Bereiche aus dem öffentlichen Sichtfeld zu verbergen. Dies führt zu einer besseren Orientierung innerhalb des Komplexes. Der große öffentliche „Marktplatz“ im Zentrum des Ensembles wird mit einer Bestuhlung des Faculty-Club versehen, was an ein innerstädtisches Cafe erinnert und zum gemütlichen Verweilen einlädt. Die Ausstellung wurde ebenfalls in diesem Bereich integriert, um alle Nutzer zwangsläufig daran vorbeizuführen. Da es sich hierbei allerdings um loses Mobiliar handelt, kann die Marktplatzfläche auch frei geräumt und für Veranstaltungen genutzt werden.

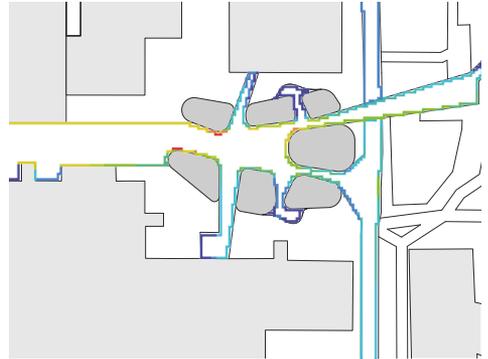


Abbildung 30: VGA-Boundary-Map Isovist Area Abgerundete Gebäude

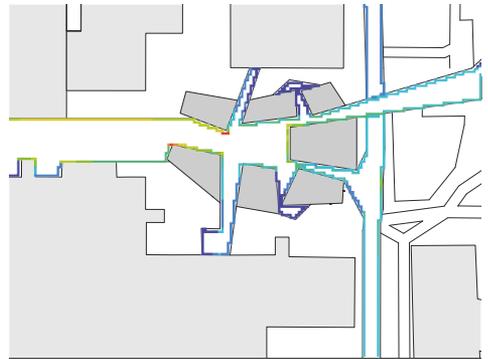


Abbildung 31: VGA-Boundary-Map Isovist Area Eckige Gebäude

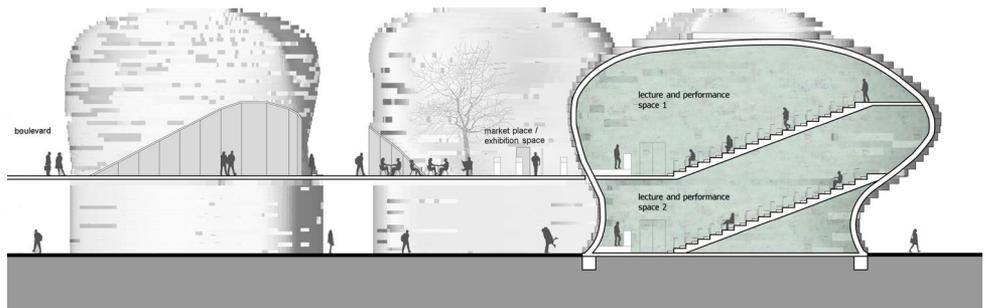


Abbildung 32: Schnitt



Abbildung 33: Perspektive Treppenzugang



Abbildung 34: Perspektive Faculty-Club und Marktplatz

## Referenzen:

Hillier, B. (1996) Space is the machine. Cambridge.

Anna Rose et al (2008). Space Matters. Arch+, Nr. 189, S. 32-37.

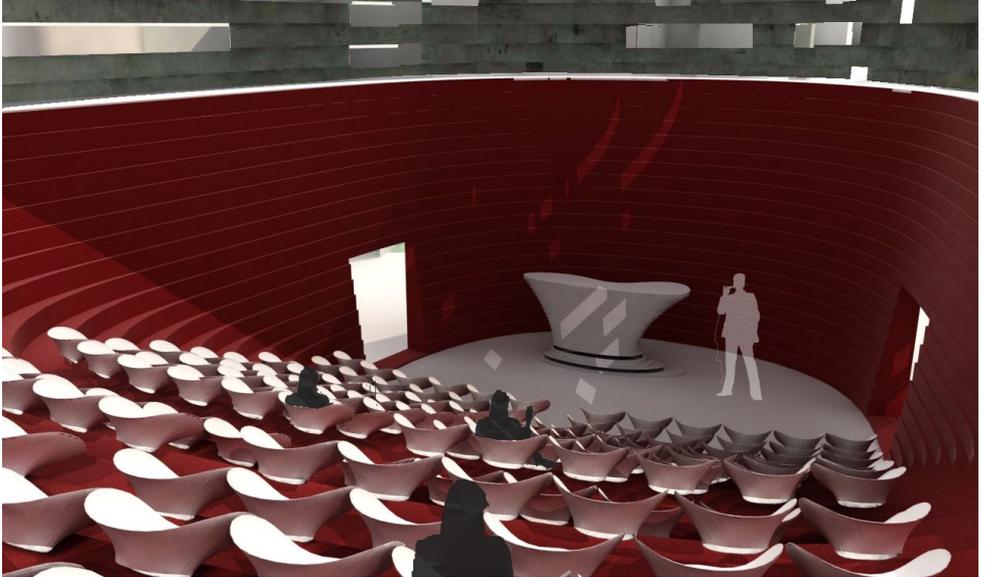


Abbildung 35: Perspektive Lecture and Performance Space

# showcasing

Anh Dang Tuan  
Florian Politz



Abbildung 1: Vogelperspektive Campusgeländes

## Konzept

Interdisziplinäre Zusammenarbeit und internationale Beziehungen sind für Akademiker ein wichtiges Voraussetzung für den wissenschaftlichen Austausch. Auf dem Campus der Universität Bremen soll ein Zentrum für akademischen Austausch entstehen, das international Bekanntheit erlangen kann. Der Entwurf des Gebäudes stellt sich dabei als eine vielschichtige Aufgabe dar. Zum einen fordert das Raumprogramm mit Hörsälen, Seminarräumen, Arbeitsplätzen und Schlafplätzen einen flexiblen Umgang mit den verschiedenen Anforderungen der unterschiedlichen Nutzer umzugehen. Zum anderen liegt das Augenmerk auf der Orientierung und Navigation durch das Gebäude. Die Perspektive der Gebäudenutzer und -besucher innerhalb des Gebäudes, aber auch der Bezug zum Campus, stehen hierbei im Fokus.

Der Campus der Universität Bremen befindet sich am nördlichen Stadtrand Bremens. Die universitären Einrichtungen bilden Solitäre, die auf dem gesamten Areal verteilt sind. Weiterhin bietet das Gelände einen Boulevard. Dieser ist zentral im Universitätsgelände gelegen, erstreckt sich allerdings zum Großteil linear auf der West-Ost-Achse (Abbildung 2).

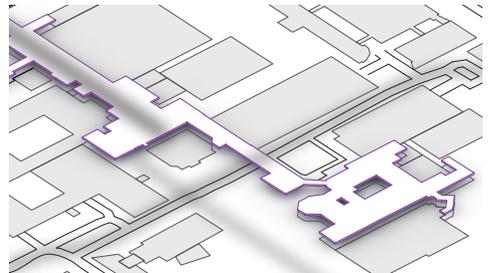


Abbildung 2: derzeitige Situation des Boulevards als bedeutendes Verbindungselement

Der Boulevard ist ein charakteristisches Element des Campus. Er ermöglicht kurze Wege und verbindet die wesentlichen Einrichtungen oberhalb der Straßenebene. Auf diesem kann man sich frei bewegen. Zusätzlich stellt ist der Boulevard ein wichtiger Kommunikationsraum. Hier treffen sich Menschen, die schnell zur nächsten Vorlesung gehen, einen Kaffee trinken oder sich unterhalten wollen.



Abbildung 3: Verteilung der Grundstücke im Zusammenhang mit Campusgelände und Boulevard

## Städtebau

Das Universitätsgelände in Bremen bietet aufgrund der direkten und unmittelbaren Nähe zum Boulevard zwei mögliche Grundstücke für die Platzierung eines Zentrums für den akademischen Austausch (Abbildung 3). Am Grundstück A gibt es eine freie Fläche, die eine direkte Anbindung zu den öffentlichen Verkehrsmitteln und der gegenüberliegenden Mensa darstellt. Zudem lässt die südlich Ausrichtung zum angrenzenden Mensa-Sees eine gute Belichtung zu. Weiterhin liegt dieses Grundstück sehr zentral zum Campus, was für die Sichtbarkeit und Wahrnehmung des Gebäudes von Vorteil ist. Insgesamt ist zu sagen, dass an diesem Grundstück eine höhere Besucherfrequenz durch die Benutzer der gegenüberliegenden Mensa und dem angrenzenden Wohnheim zu erwarten ist. Das zweite

Grundstück befindet sich an dem Knotenpunkt von Fußweg und Boulevard. In Hinblick auf die Sichtbarkeit auf dem gesamten Universitätsgelände wird dieses Grundstück nur beiläufig wahrgenommen, positioniert sich jedoch im Quartier an einer prominenten Stelle. Grundstück B bietet wesentliche Vorteile: Zum einen eine direkte Anbindung an den Boulevard und zum anderen eine ruhigere Position auf dem Campusgelände (Abbildung 4). Momentan sind auf dem gewählten Grundstück ein Hörsaalgebäude, Fahrradstellplätzen, Sitzmöglichkeiten und einen Teil des Boulevards mit dazugehörigen Aufgängen und Abgängen zu finden (Abbildung 5).



Abbildung 4: derzeitige Situation am Grundstück B



Abbildung 5: Boulevard und bestehendes Hörsaalgebäude

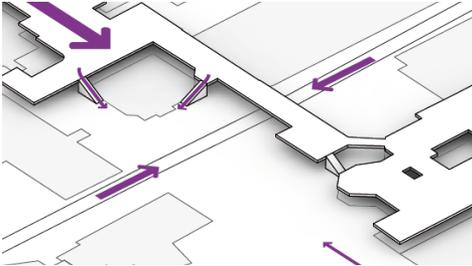


Abbildung 6: derzeitige Situation: verschiedene Bewegungsläufen

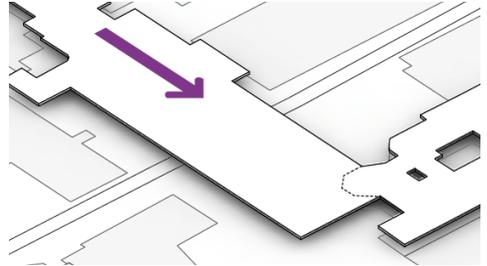


Abbildung 7: Verlängerung des angrenzenden Boulevardstreifens

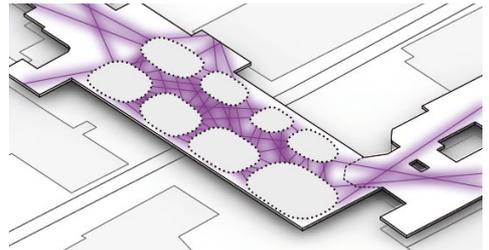


Abbildung 8: Wechselwirkungen des fließenden Raumes

## Boulevard

Der vorhandene Zustand besteht aus einer Häufung verschieden aufeinandertreffender Bewegungsrichtungen (Abbildung 6). Um für diesen Ort eine neue Ordnung zu schaffen, entfernen wir den vorhandenen Hörsaal und einen Teil des Boulevards. Für eine bessere Integration des Boulevards in den Campus, verlängern wir den vorhandenen Boulevardstreifen (Abbildung 7).

## Fließender Raum

Der fließende Raum bezeichnet eine Abfolge von Räumen, die im Ganzen wie ein Einraum agieren. Beistehende Räume, die den Einraum funktional bedienen, intervenieren räumlich im fließenden Raum. Institutionen für den akademischen Austausch setzen auf eine interdisziplinäre Kommunikation als eine offene Verständigung. Für die wechselnden Anforderungen des interdisziplinären Raumes beschreibt der fließende

Raum ein geeignetes architektonisches Umfeld. Als Beispiel für solche räumlichen Konfigurationen ist das Rolex Learning Center von Sanaa und das Kanagawa Institute of Technology von J. Ishigami zu nennen. Aus diesen Referenzen wurden Anforderungen an das Zentrum für akademischen Austausch abgeleitet. Dazu zählen die Auslagerung von kommunikativen Aktivitäten in den fließenden Raum, die visuelle Unterscheidbarkeit der Funktionen, die Sichtbarkeit von Erschließungspunkten und der Bezug zum Außenraum.

## Raumanordnung

Das Raumprogramm wurde gegliedert in „Grundfunktionen“ (geschlossene Räume) und offene Räume, die als Kommunikations- und Begegnungsflächen funktionieren sollen (Abbildung 9). Der Grad der Kommunikation der Menschen im Zwischenraum hängt stark von der Grundfunktion ab. Demnach stehen der Zwischenraum und die Grundfunktionen in enger Verbindung zueinander. Um die funktionalen Verbindungen zu definieren, haben wir ein Modell entwickelt, dass die funktionale Verbindung von Vorlesungsräumen und Arbeitsräumen zeigt (Abbildung 10). Die Arbeitsräume teilen sich in Seminarräume (privat) und Präsentationsflächen (öffentlich) auf. Bei den Vorlesungsräumen hat die Vorlesung einen privaten Charakter und besitzt im Bereich der Zugänge den nötigen Raum für kommunikative Aktivitäten. Die Verbindung von Forum und Präsentationsflächen soll dabei offen sein und soll den privaten Bereich mit dem öffentlichen Bereich vermischen.

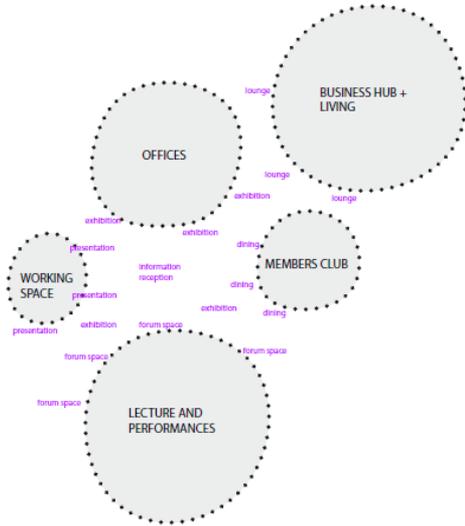


Abbildung 9: vereinfachte Verteilung der privaten und offenen, kommunikativen Räume

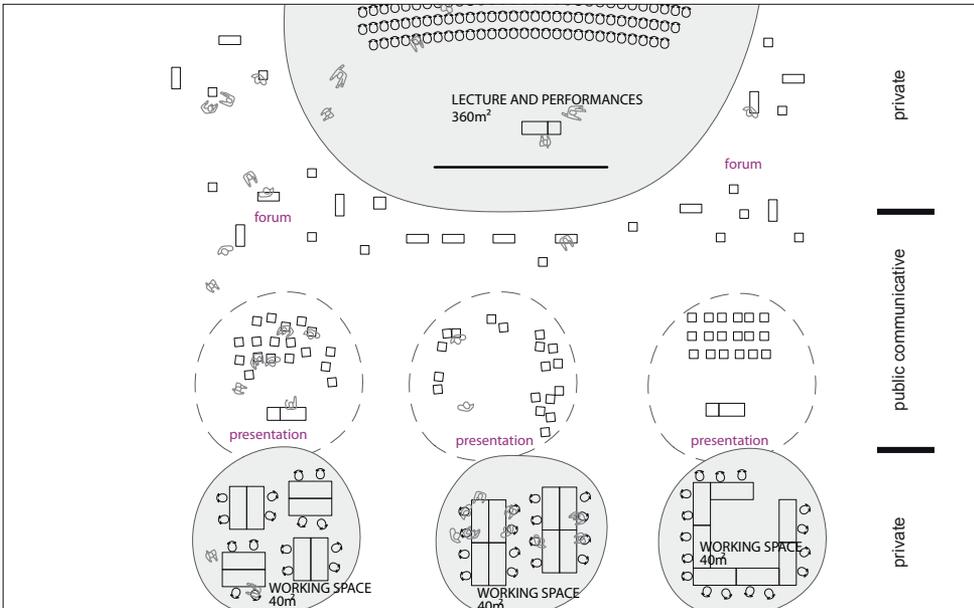


Abbildung 10: Kommunikationsraum: funktionale Verbindung von Arbeits- und Vorlesungsraum



Abbildung 11: Außenperspektive Boulevard



Abbildung 12: Außenperspektive Straße



Abbildung 13: Innenraumperspektive



Abbildung 14: Grundriss Obergeschoss

## Grundrisse

Das Gebäude ist in sechs funktionale Bereiche gegliedert (Abbildung 15), die auf der Boulevardebene liegen und in öffentlich und privat eingeteilt sind. Zentral dienen zwei Treppenabgänge dem Zugang zur Straßenebene (Abbildung 16). Öffentliche kommunikative Aktivitäten befinden sich auf der Podesthöhe, abwärts nimmt die Privatheit zu. Im Bereich der Unterkünfte und dem Business-Hub befindet sich ein Bereich für temporäre Nutzer. Der gesamte Boulevardstreifen wird von einem Flachdach überdeckt und bestärkt nochmal die Dualität von Zwischenraum und Grundfunktion.

Das untere Geschoss (Abbildung 19) wurde massiv ausgebildet. Hier befinden sich hauptsächlich Nebeneingänge zu den verschiedenen Gebäudeteilen. Im Bereich der Unterkünfte befindet sich ein Atrium, das die anschließenden Wohnräume mit ausreichender Belichtung versorgt.

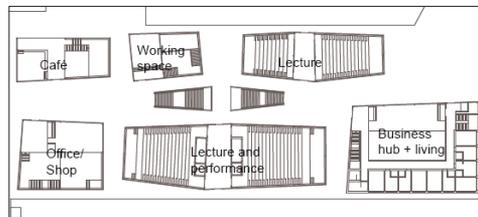


Abbildung 15: Verteilung der Funktionen

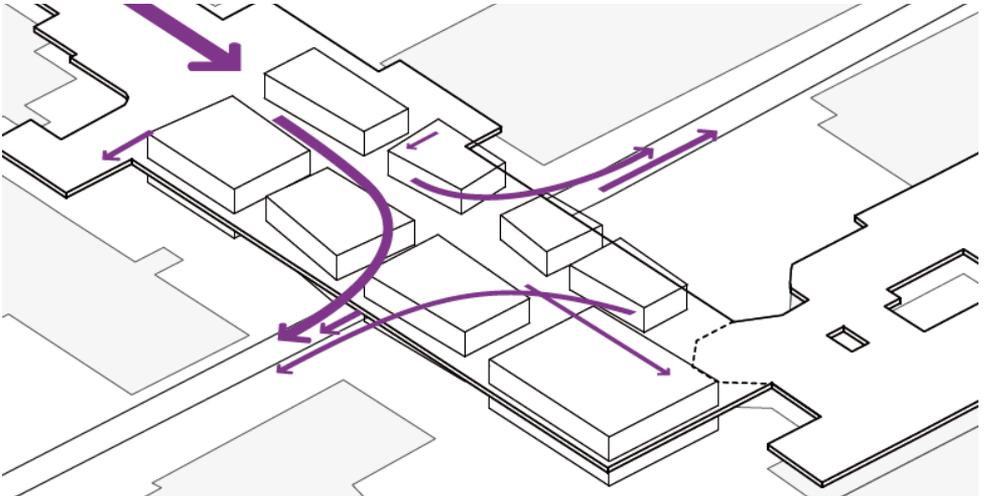


Abbildung 16: vorgeschlagene Bewegungsläufe

Für die Überprüfung der städtebaulichen Einbindung Entwurfes dient eine Space Syntax Analyse. Hierbei werden Sicht- bzw. Bewegungsachsen, so genannte „Axial Lines“ erstellt. Mit der „Axial Map“, die mit der geringst-möglichen Anzahl an „Axial Lines“ die konvexen Räume innerhalb einer Umgebung vollständig miteinander verknüpft, kann man Aussagen treffen, um den Raum beschreiben zu können. Dafür wird der Integrationswert der Hauptachsen momentan (Abbildung 17) und nach dem Entwurfseingriff (Abbildung 18) betrachtet. Die Analyse zeigt, dass sich der Integrationswert der Hauptachse deutlich größer ist als vor dem Entwurfseingriff, was auf den Abriss des Hörsaalgebäudes zurückzuführen ist. Dadurch wird der Zusammenhang zwischen den Bewegungsachsen verbessert. Das bedeutet, dass die Nutzer von einer besseren und direkteren Verbindung von Boulevard mit der Straßenebene profitieren können.

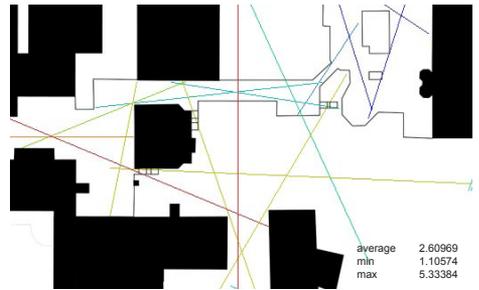


Abbildung 17: Axial Map Bestand (Integration)

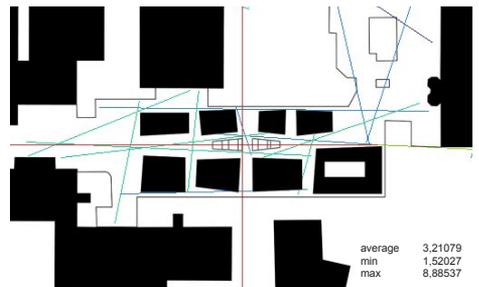


Abbildung 18: Axial Map Entwurf (Integration)



Abbildung 19: Grundriss Erdgeschoss



Abbildung 20: Schnitt



# (re)searching future

Benjamin Irmer



Abbildung 1: Blick aus Richtung der Tramhaltestelle

## Entwurfskonzept

Die Aufgabe, ein Zentrum für akademischen Austausch (ZAA) zu entwerfen wird von der Forschungsgruppe *spacial cognition* unterstützt. Die Zusammenarbeit von Architekten und Psychologen eröffnet neue Möglichkeiten der Architekturbewertung. Dementsprechend steht im Fokus der Aufgabenstellung die Optimierung innerer Strukturen, Orientierbarkeit und Nutzerfreundlichkeit.

Da es sich um ein öffentliches Gebäude handelt, in dem neue Methoden von Büroarbeit und Unterrichtstechniken zur Anwendung kommen sollen, wird die Aufgabenstellung um den wichtigen Aspekt zwischenmenschliche Interaktion ergänzt. Die Lehr- und Arbeitsumgebung ist der erste Schritt zur Einführung zukunftsweisender Prozesse. Das vielseitige Raumprogramm erfordert ein multifunktionales Gebäude, das viele Funktionen beherbergen soll, die sehr unterschiedliche und teilweise widersprüchliche Anforderungen aufweisen. Das vorgegebene Raumprogramm (Abbildung 2) zeigt die Unterschiede der

Größenanforderungen der einzelnen Funktionen. Die Flächen, welchen die Texte in der Grafik einnehmen, stehen dabei in maßstäblicher Relation zueinander. Durch kleine Veränderungen entspricht der Entwurf nicht mehr vollständig dem gestellten Raumprogramm. Insgesamt steht aber mehr Fläche zur Verfügung.

## Entwurfsmethode

Am Anfang des Entwurfsprozesses werden Regeln aufgestellt, die bestimmte Anforderungen der Aufgabenstellung erfüllen sollen. Bei der Erstellung der Regeln soll der Mensch und seine Anforderungen an einen Raum im Vordergrund stehen. Daher ist es notwendig sich in die verschiedenen Nutzertypen hineinzudenken und Problemstellen und Lösungsmöglichkeiten herzuleiten. Der übliche Prozess wird umgedreht und von innen nach außen entworfen.



## Städtebau

Die Lage für das ZAA ist nicht explizit vorgegeben. Der Standort konnte frei auf dem gesamten Campus gewählt werden. Da viele Ortsfremde zu den Gästen des Zentrums gehören, sollte eine Position gewählt werden, die einfach zu finden und über kurze Wege zu erreichen ist.

Besonderes Merkmal des Bremer Campus' ist der sogenannte *Boulevard*, der primäres Element des fußläufigen Verkehrs auf dem Campus ist. Er verteilt die Fußgänger auf Höhe des ersten Obergeschosses. Ein Gebäude am *Boulevard* zu positionieren hätte den Vorteil einer sehr zentralen Lage auf dem Campus, wodurch die Wege zu allen anderen Gebäuden sehr kurz wären. Allerdings wären die Anfahrtswege eventuell zu lang. Zudem müssten Besucher ohne Ortskenntnis den *Boulevard* als Verteiler zunächst wahrnehmen um ihn nutzen zu können. Daher gilt es den Niveausprung zu überwinden,

der die Orientierung zusätzlich negativ beeinflusst. Ein weiteres Problem ist die Dichte der vorhandenen Bebauung, die es erschwert Platz für ein weiteres Gebäude dieser Größe zu finden (Abbildung 3).

Um den Standort für die Kurzzeitgäste leichter auffindbar zu machen, wäre ein Standort sinnvoll, der näher an Parkplätzen und Haltestellen von Bus und Tram läge. Zusätzlich müsste er von eben diesen markanten Verkehrspunkten sichtbar sein, das heißt in Richtung Campuszentrum, dem Interesse eines Ankommenden, liegen.

Aus diesem Grund ist das freie Feld am südlichen Rand des Campus besonders geeignet. Eine Haltestelle der Tram und ein Parkplatz befinden sich an der einzigen Zuwegung zu diesem Grundstück. Da kein weiteres Gebäude dazwischen läge, wäre das ZAA von weitem sichtbar (Abbildung 4).

Des Weiteren gewänne der vorgelagerte Platz



Abbildung 3: Lageplan

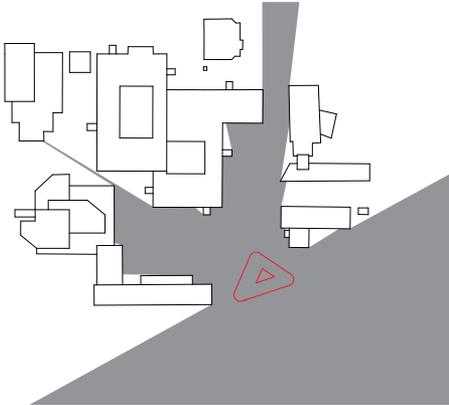


Abbildung 4: Sichtbarkeitsanalyse

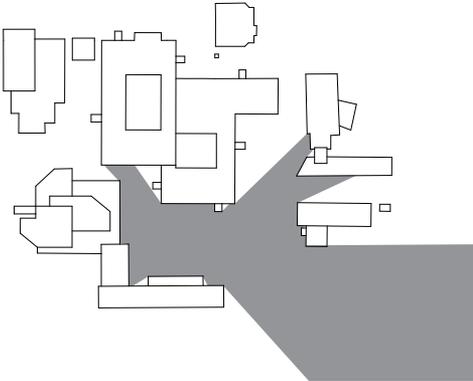


Abbildung 5: Isovist ohne Gebäude

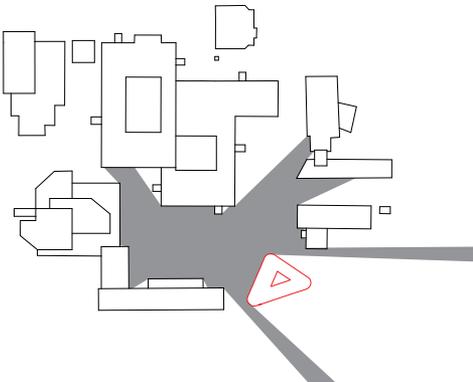


Abbildung 6: Isovist mit Gebäude

durch die Wahl des potentiellen Standorts. Wie aus der Analyse mittels *Isovist* hervorgeht, schließt das Gebäude den Platz und verleiht ihm einen geschlossenen Rahmen. Da das Gebäude an dieser weithin sichtbaren Stelle positioniert ist, bleibt die Sicht auf dahinterliegende Gebäude verwehrt und erschwert damit die Orientierung auf dem Campus. Es von dieser Stelle wegzurücken, würde negative Auswirkungen auf die vorangestellten Regeln bedeuten. Damit Durchsicht auf Augenhöhe des menschlichen Nutzers möglich wird, hebt sich die Fassade vom Boden ab und gewährt so eine Sichtachse durch das Gebäude hindurch (Abbildung 7). Diese Anhebung hat großen Einfluss auf den Innenraum, besonders auf die Nutzung des Erdgeschosses.

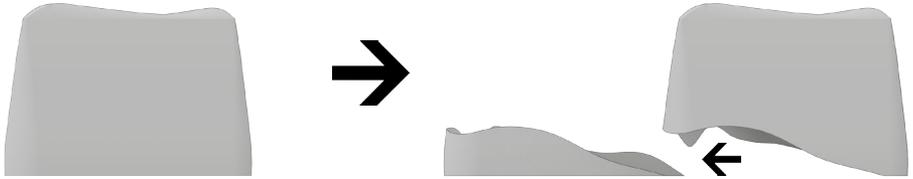


Abbildung 7: Anhebung der Fassade



Abbildung 8: Eingang mit Durchsicht

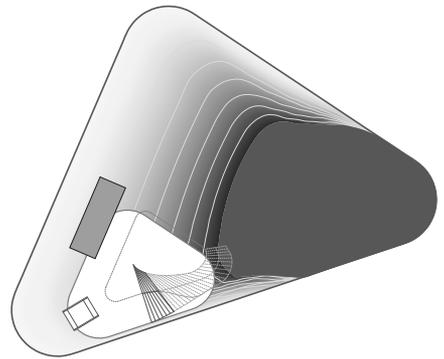


Abbildung 9: Erdgeschoss, Wahrnehmungsschema

Das Gebäude steht auf einem Fuß, in dem sich das Auditorium befindet, was von außen nicht zu erkennen ist. Dem Betrachter zeigt sich nur die Untersicht des Auditoriums, das sich in Richtung der Sitzreihen nach oben erstreckt. In diese schräge Untersicht ist der Eingang eingesteckt (Abbildung 8-9). Der Betonmantel des Fluchttreppenhauses und die breite geschwungene Eingangstreppe sind die einzigen massiven Elemente, die der Betrachter auf den ersten Blick wahrnehmen kann. Das Foyer ist vollflächig mit Glas umhüllt, um die Sicht nicht zu behindern. Der Innenraum präsentiert sich dem Besucher erst im Obergeschoss.

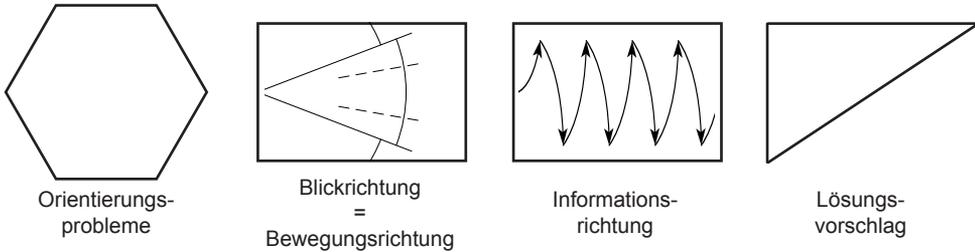


Abbildung 10: Herleitung des Dreiecks

## Das Dreieck als Grundform

Wie sich bei Schubert (1965) anschaulich nachvollziehen lässt, basiert die menschliche Wahrnehmung auf festen optischen Regeln. Wesentlich für die Orientierung ist der Blickwinkel von  $42^\circ$ , in dem alle Menschen (Abweichung bei Kinderaugen) die Umgebung klar wahrnehmen können. Fokussiert oder konzentriert wird in einem engeren Winkel von  $20^\circ$ , bei dem die maximale Sehschärfe vorliegt.

Nach außen erweitert sich das Sichtfeld bis  $60^\circ$  mit abnehmender Schärfe und Farbwahrnehmung. Im *Erhaltungsbereich* von  $60 - 90^\circ$  schwindet die Sicht dann fortschreitend.

Aus diesen Erkenntnissen lassen sich Rückschlüsse auf räumliche Konfigurationen schließen, die vom menschlichen Auge leicht zu erfassen und damit räumlich verständlich werden.

In Grundrissen aus regelmäßigen Polygonen fällt die Orientierung schwer, da alle Raumkanten gleich aussehen und zu viele Richtungsoptionen zur Verfügung stehen. Der Nutzer ist nur schwer in der Lage einen bereits gegangenen Weg wieder zurück zu finden kann (Arthur u. Passini, 1992). Da rechtwinklige Grundrisse am häufigsten zu finden sind, ist der Mensch gewohnt sich in rechtwinkligen Bezugssystemen zu orientieren.

Nachteilig an rechtwinkligen Grundrissen ist deren Gerichtetheit. Von einer Seite kommend fällt der Blick ausschließlich auf die gegenüberliegende Wand, welche damit

zur Wichtigsten im Raum wird. Bedingt durch die zunehmende Unschärfe im Randbereich des Sichtfeldes werden die seitlichen Wände nur verschwommen wahrgenommen. Selbst Beschilderungen werden schlecht erkannt. Auf Grund der Gerichtetheit des Raumes wird eine Bewegungsrichtung vorgegeben. Dem entgegen müsste aber der Blick eines Besuchers die *leitenden* Wände absuchen, um einen gewünschten Raum zu finden. Dieser Effekt ist in engen Korridoren besonders stark ausgeprägt (Abbildung 10-11).

Ein Grundriss auf Basis eines Dreiecks bietet den Vorteil, dass von überall zwei gegenüberliegende Seiten erfassen werden können, wodurch die *Selbstlokalisierung* erleichtert wird. Natürlich ist ein gleichseitiges Dreieck als Vertreter regelmäßiger Polygone nicht vorteilhaft. Ebenso verhält es sich mit stumpfwinkligen Dreiecken, da in extrem spitzwinkligen Ecken nur schlecht nutzbare Räume entstehen. Allerdings bedingt das Dreieck als Grundform das Vorhandensein spitzwinkliger Ecken.

Ein ungefähr rechtwinkliges Dreieck scheint die beste Lösung zu sein. Es ist möglich den rechten Winkel als Orientierungsecke zu nutzen, da der Mensch den rechtwinkligen Bezugsraum seit Jahrhunderten kennt und erfolgreich nutzt. Die notwendige Verkehrsfläche ist nicht so stark gerichtet wie im Rechteck und die Sichtbeziehungen sollen die Orientierung erleichtern.

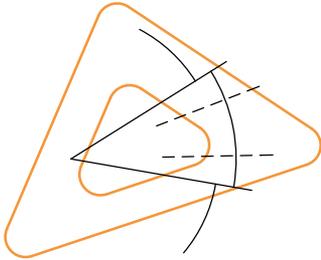


Abbildung 11: Sichtbeziehungen im Dreieck

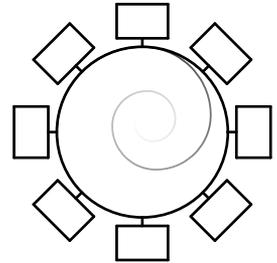


Abbildung 12: Anordnungsprinzip

## Atrium als Kommunikationsraum

Die Idee eines Atriums resultiert aus der Überlegung einen Raum zu schaffen, der als Verkehrsfläche zwangsläufig durchlaufen werden muss, von allen Funktionsräumen über kurze Wege erreichbar ist, damit als Verteiler zu den einzelnen Räumen funktioniert und eine Aufenthaltsqualität erzeugt, die zum Interagieren und Kommunizieren einlädt (Abbildung 12). Auf diese Weise wird die Verkehrsfläche zur Nutzfläche, was sich positiv auf das Verhältnis von Bruttoflächen zu nutzbaren Flächen auswirkt. Diesen gewünschten Effekt kann man einfach erzielen, in dem man eine freie Fläche oder einen freien Raum erzeugt, welche von den Funktionsräumen mittig eingeschlossen wird. Durch die Platzierung des Treppenhauses wird der Raum zwangsläufig genutzt. Über das Treppenhaus tritt man mit anderen Nutzern in Kontakt. Bei mehrgeschossigen Gebäuden ist das Potential, über mehrere Geschosse zu interagieren, hilfreich. Der Orientierung kommen die Sichtbeziehungen über die Geschosse hinweg ebenfalls zu Gute (Abbildung 13 & 14). Ein zentrales Atrium bietet diese gewünschten Vorteile und trägt durch ein Oberlicht als Lichtverteiler zu einer homogenen Ausleuchtung des Innenraums bei. Das Integrieren der primären Erschließung in den Kommunikationsraum bietet einerseits das Potential Raum zu sparen. Andererseits wirft das jedoch Probleme auf, da Treppenläufe den Kommunikationsraum stören könnten. Deshalb

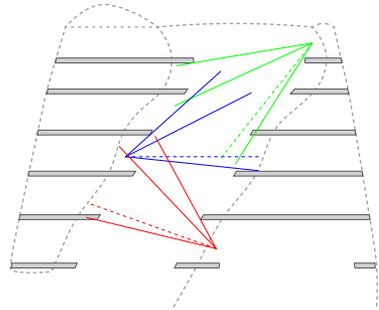


Abbildung 13: vertikale Sichtbeziehungen im Atrium



Abbildung 14: Konzeptrendering - Blick ins Atrium

ist es ratsam zusätzliche Rückzugsmöglichkeiten und Nischen vorzusehen, um die nötige Privatsphäre zu bieten. Im vorliegenden Projekt sind die Treppenläufe so positioniert, dass immer ein Umlauf möglich ist und der Zugang zu allen Funktionsräumen frei bleibt. Dabei wird der tatsächliche Laufweg verlängert, der notwendig ist, um über das Haupttreppenhaus in die obersten Geschosse zu gelangen. Deshalb steht dem Nutzer zusätzlich ein zweites Treppenhaus zur Verfügung, welches im Sinne von Brandschutzkriterien als Fluchttreppenhaus ausgebildet ist und die senkrechte Erschließung verkürzt. Ein Fahrstuhl ist vorhanden und gewährleistet die barrierefreie Erschließung des Gebäudes.

### Funktionsgruppen

Um das Raumprogramm sinnvoll im Gebäude zu verteilen, muss dieses nach nutzungsspezifischen Kriterien sortiert werden. Dazu gehört als erstes die Trennung der Räume nach ihren *Privatheitskriterien*. Da Beherbergung in der Aufgabenstellung vorgesehen ist, muss gewährleistet sein, dass Gäste des Hauses die nötige Ruhe bekommen. Suiten und vorgelagerte private Aufenthaltsbereiche sollen so abgelegen sein, dass sie nicht von anderen Passanten durchquert werden. Gleichzeitig darf der Weg von der Unterbringung bis zu den Veranstaltungsorten nicht zu lang sein. Es bietet sich an das Raumprogramm in drei

Bereiche zu teilen, sortiert nach dem *Grad der Öffentlichkeit*. Demnach stapeln sich öffentliche, halböffentliche und private Funktionen. Da es nur den einen Erschließungsweg gibt, der sich am Atrium entlang nach oben schraubt, nimmt die *Privatheit* mit zunehmender Weglänge ebenfalls zu. Personen, die nicht in die oberen Geschosse wollen, erreichen ihre Ziele bevor sie durch die Privatbereiche gehen würden (Abbildung 15). Entsprechend werden die öffentlichsten Bereiche dem Eingang am nächsten positioniert. Das Auditorium weist im Raumprogramm den größten Flächenbedarf auf. Entsprechend seiner Nutzungsart ist eine hohe Frequentierung zu erwarten. Demzufolge muss das Auditorium näher am Eingang liegen, als beispielsweise Büros, zu denen vorwiegend ortskundige Mitarbeiter gehen. Daraus resultiert eine Zuordnung, wie sie in Abbildung 16 dargestellt ist. Auf Basis dieser Überlegungen hat das Gebäude drei Geschosse, die über das Atrium miteinander verbunden sind. Um alle Funktionen einer Gruppe in ein Geschoss zu bekommen, ist eine enorme Grundfläche nötig. Die Laufwege um das Atrium herum sind sehr lang und lassen den Grundriss unvorteilhaft werden. Die Grundfläche kann reduziert werden, indem jede Gruppe auf mehrere Geschosse aufgeteilt wird. Es ist zu prüfen ob und wo Funktionen getrennt werden kann. Daher erfolgt eine zusätzliche Betrachtung der zu erwartenden Beziehungen der Funktionen untereinander, um so interne Abläufe zu vereinfachen. Arbeitsprozesse,

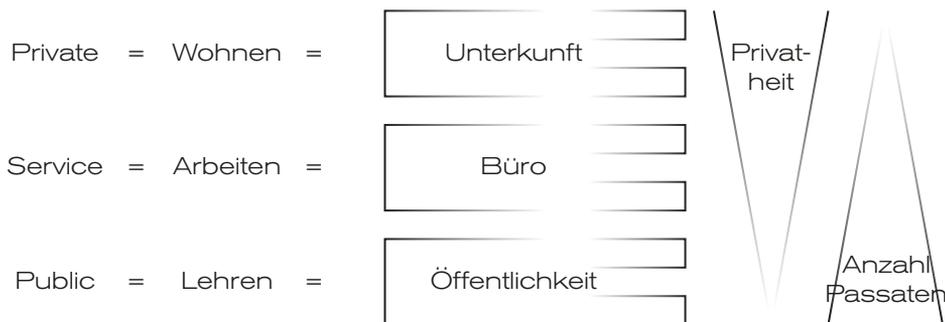


Abbildung 15: Zonierung nach zunehmender Privatheit

die direkt miteinander zu tun haben, werden in Nachbarschaft gesetzt, um lange Wege zu vermeiden. Die Möglichkeiten Räume zu kombinieren ist vielfältig. Auch an diesem Punkt ist eine Evaluation der getroffenen Entscheidungen notwendig. Ein guter Kompromiss entsteht aus Antworten auf die folgenden Fragen: Ist die Regel der zunehmenden Privatheit gewährleistet? Ist die logische Zugehörigkeit der benachbarten Räume zueinander gegeben? Ist jeder Raum gut erreichbar? Wie lang ist die Wegstrecke, um zu allen Räumen zu gelangen? Dient die interne Ordnung der Orientierbarkeit? Sind Zugänge für den Nutzer sichtbar positioniert? Ist ein Raum an dieser Stelle und mit diesem Zuschnitt für seinen gewünschten Zweck nutzbar? Beim Einsetzen der Räume in die Grundform sind geringfügige Änderungen am Grundrisslayout notwendig. Oftmals reicht es zwei benachbarte Räume zu tauschen, um sie sinnvoller platzieren zu können. Die Grundrisse zeigen den Aufbau nach funktionalen Gruppen und internen Beziehungen (Abbildung 19 - 21).



Abbildung 17: Fassadenausschnitt



Abbildung 16: Raumprogramm nach Privatheit sortiert



Abbildung 18: Große Öffnungen der Fassade

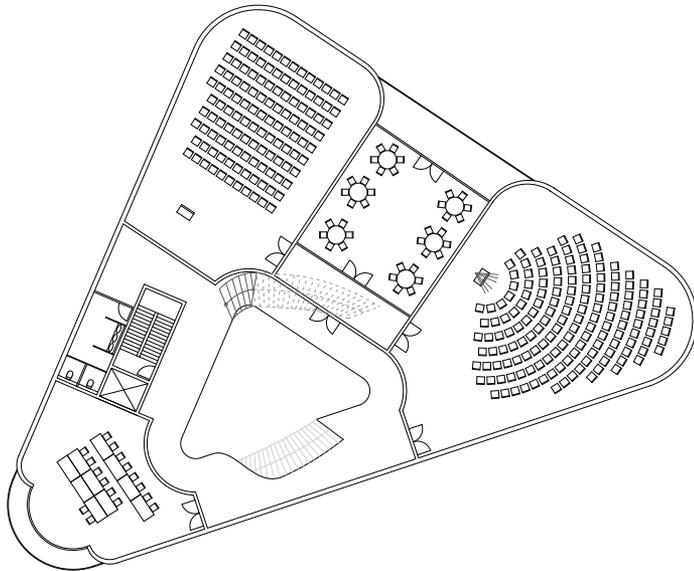
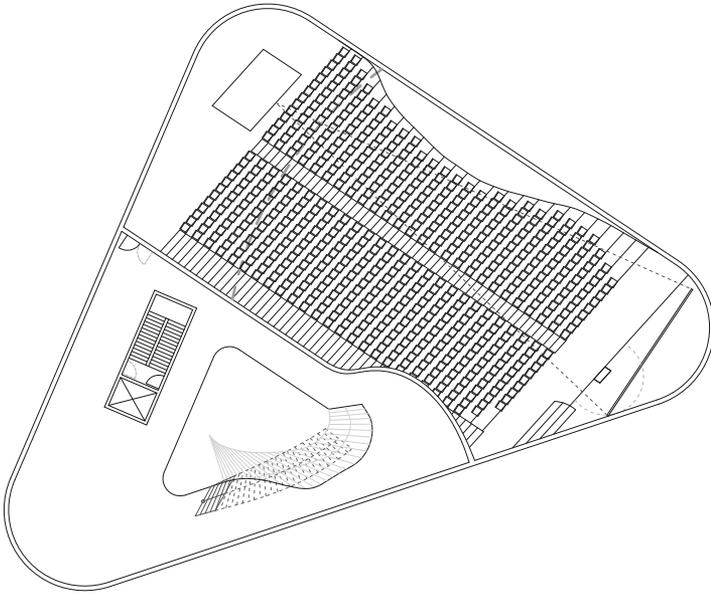


Abbildung 19: Öffentliche Geschosse; 1. & 2. Obergeschoss

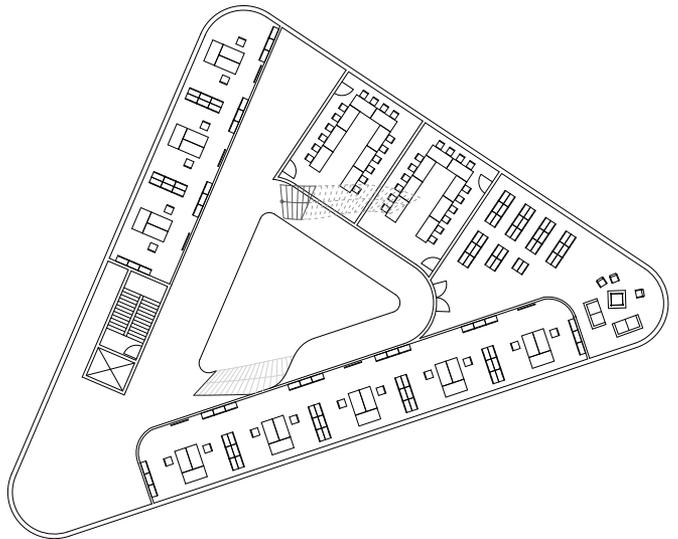
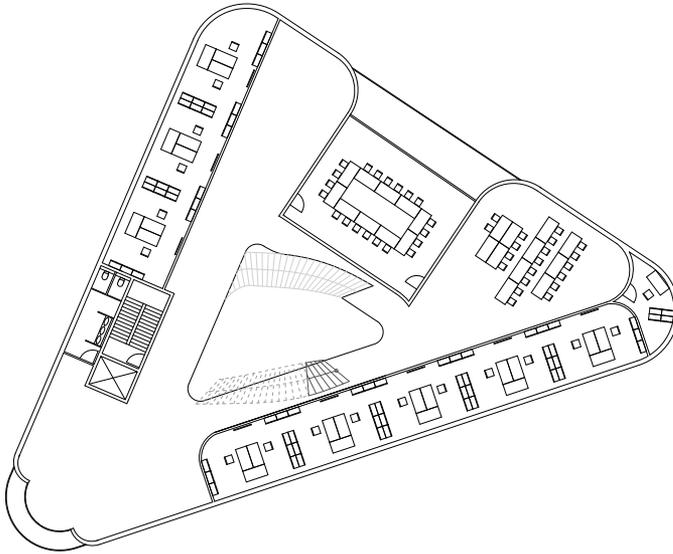


Abbildung 20: Büroetagen; 3. & 4. Obergeschoss

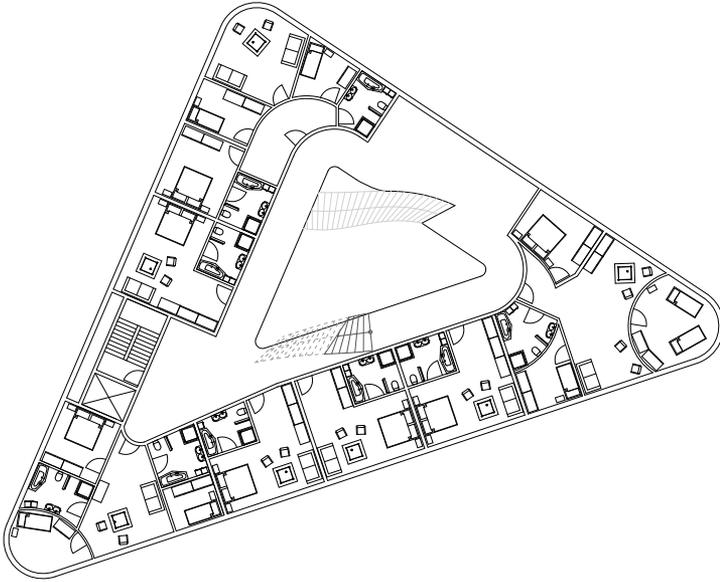


Abbildung 21: Unterbringungsgeschosse; 5. & 6. Obergeschoss

## Atrium reagiert auf Raumprogramm

Es zeigt sich, dass wegen der stark unterschiedlichen Größen der Räume das Atrium in der Mitte des Dreiecks ein Problem aufwirft. Entweder formen die Räume, die sich um das Atrium verteilen, eine zerklüftete Hülle um das Gebäude oder das Atrium muss auf die unterschiedlichen Raumbedürfnisse reagieren. Aus architektonischer Sicht stellt sich die Frage, welche der beiden Auswirkungen auf die Gesamtform ein beabsichtigtes Resultat sein soll. Durch ein *springendes* Atrium ist eine homogenere Außenform möglich. Das Atrium rückt im Erdgeschoss und ersten Obergeschoss an die südliche Spitze des Gebäudes und schafft genügend Platz für das große Auditorium. Weiter oben rückt es in die Mitte, um umlaufend eine gleichmäßige Verteilung der Büroräume zu ermöglichen. In den Unterbringungsgeschossen folgt es weiter dem Verlauf nach Nord-West. Suiten zeigen in die ruhigere Richtung nach Süden und Osten. Sie wenden sich von der im Nord-Westen angrenzenden Autobahn ab (Abbildung 22). Es entstehen zusätzlich Nischen, die zur weiteren Interaktion einladen. Aufgrund der Anforderungen der Räume reagiert allerdings nicht nur das Atrium auf seine umliegenden Räume. Die Geschosshöhen reagieren ebenfalls auf gegebene Bedingungen. So sind die öffentlichen Geschosse stark überhöht. Besonders für Vorlesungsräume ist wegen des großen Luftbedarfs ein größeres Volumen zur Verfügung zu stellen. Die Wohngeschosse sind für temporäre Wohnnutzung ausgelegt. Eine Raumhöhe von drei Metern ist dafür ausreichend (Abbildung 23).

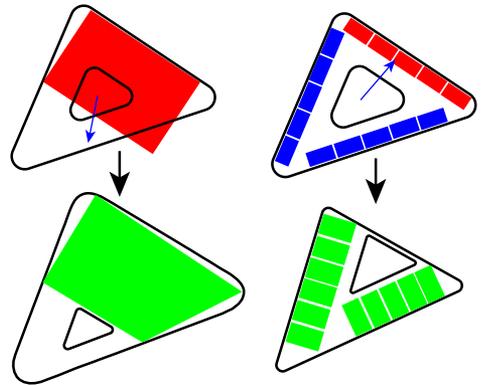


Abbildung 22: Atrium verspringt nach räumlichen Anforderungen

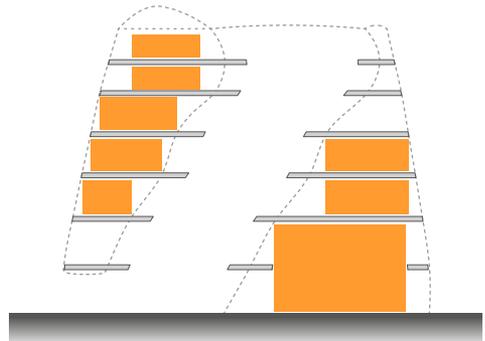


Abbildung 23: Staffelung der Raumhöhen



Abbildung 24: Konzeptrendering; Großes Auditorium

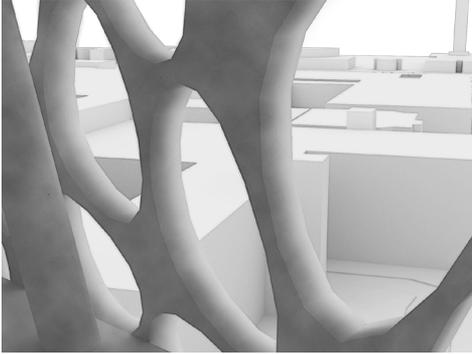


Abbildung 25: Konzeptrendering; Fernsicht

## Referenzen:

Arthur, P.; Passini, R. (1992) *Wayfinding, People, Signs and Architecture: Architectural components of wayfinding design*. New York.

Benedikt, M.L. (1979) *To take hold of space: isovists and isovist fields*, in: *Environment and Planning B*, 6, S. 47-65.

Hillier, B. (1996). *Space is the machine: a configurational theory of architecture. Space is the machine a configurational theory of architecture*. Cambridge University Press.

Schubert, O. (1965). *Optik in der Architektur und im Städtebau*. Berlin.

Weisman, J. (1981). *Evaluating Architectural Legibility: Way-Finding in the Built Environment*. *Environment and Behavior*.



Abbildung 26: Blick vom Boulevard



Im vorliegenden Buch sind die Ergebnisse eines studentischen Entwurfsprojektes dokumentiert, welches im Wintersemester 2012/13 an der Bauhaus-Universität in Weimar am Lehrstuhl Informatik in der Architektur (InfAR) stattgefunden hat. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit Psychologen, Kognitions- und Computerwissenschaftlern des DFG geförderten Forschungsprojektes SFB/TR8 „Spatial Cognition“ Bremen/Freiburg konzipiert und durchgeführt.

