Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.
http://www.ub.tuwien.ac.at

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology.
http://www.ub.tuwien.ac.at/eng

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

Diplomarbeit

Analyse von Krankenhauswettbewerben durch Visualisierung von Behandlungsepisoden

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs unter der Leitung von

Privatdozent Dipl.Ing. Dr. Gabriel Wurzer
E272
Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Manfred Vollnhofer
0826600

Wien, am

Kurzfassung

Die Bewertung und der Vergleich von Wettbewerbsbeiträgen führt, insbesonders im Krankenhausbau, mit steigender Komplexität zu erschwerten Entscheidungsprozessen: Die Vielschichtigkeit und Anzahl der abgegebenen Entwürfe kann dazu führen, dass anstatt einer tiefgründigen Beschäftigung die Gruppendynamik im Jurorenteam ausschlaggebend für eine Auswahl wird. Dabei wird aber oft auf die Sichtweisen von Patienten vergessen - denn diese sind im Entscheidungsprozess nicht direkt vertreten.

Diese Diplomarbeit möchte diesen speziellen Blickwinkel wieder zurück in die Jury bringen. Hierfür werden Behandlungsepisoden szenisch in den verschiedenen Wettbewerbsabgaben visualisiert. Die Grundlage dafür bilden Renderings, die einen Rundumblick von 360 Grad ermöglichen und zu einem „Storyboard“ aneinandergereiht werden. Sie sollen Situationen zeigen, die ein Patient während seiner Behandlung erfährt. Wie Patienten die Architektur wahrnehmen, welche Möglichkeiten an Interaktionen, Ein- und Ausblicken bestehen, liegt im Fokus dieser Arbeit. Hierfür werden die Renderings durch interaktive Informationen erweitert, die es dem Betrachter ermöglichen sollen, die Situation aus patientenzentrischer Sicht zu verstehen. Die Bewertung erfolgt anders als bei Wettbewerbsjurierungen nicht in einer Gruppe, sondern individuell, eingebunden in einer Webapplikation. Um die Komplexität herabzubrechen werden Teilbereiche einzeln betrachtet und beurteilt.

Die Entwicklung des Storyboards kann in jeder Phase des Wettbewerbs mit den Beiträgen mitwachsen. In späterer Folge soll es neben der Methodik des Vergleichs auch als Informationsquelle benützt werden, um Patienten besser auf Behandlungssituationen einzustellen.

Abstract

Rating and comparing hospital competition entries is complex. A large number of entries and the complexity in planning can be responsible for a decision which is caused by group dynamics. The perception of the patients are not entirely represented in the competition of hospital architecture.
This thesis would like to get the view of the patient back in the competition jury. Fist of all the treatment episode of the patient has to be visually prepared with renderings that allow an 360 degree view. This visualizations get lined up to form a storyboard that shows how patients interact with other patients, visitors and staff. How they perceive architecture, which possibilities on interaction, views in- and outside they have, is one of the core subject of this thesis. Therefore, the visualizations get interactive information, which can help users to evaluate and rate the situation from a patients point of view. Integrated in a web-application the ratings get submitted individually and don't take place in a group like a competition jury. The rating concentrates on sub areas to deal with the complexity. That will be sum up later in an overall result.

The development of the storyboard grows with the stages of the competition and can be later used to support patients. It helps to explain the processes of treatment and how the hospital will take care of them.

Inhaltsverzeichnis

1 Problem: Komplexität bei der Bewertung von Wettbewerben 9

2 Hintergrund 13

2.1 Entwicklung zum heutigen Krankenhaus 13

2.2 Methodik und Prozesse in der Krankenhausplanung 19

2.3 Bewertungsmethoden 23

2.4 Storyboard 25

2.5 Patienten und deren Bedürfnisse 28

3 Idee 33

3.1 Vom Prozess zum Storyboard 33

3.2 Vom Storyboard zur Bewertung 38

3.3 Einsatz und Entwicklung 40

4 Implementierung 43

4.1 Datenaufbereitung 43

4.1.1 Gebäudemodell 43

4.1.2 Behandlungskette visualisieren (360° Panoramen) 44

4.2 Web-Implementierung 48

4.2.1 Storyboards importieren 49

4.2.2 Vergleich und Bewertung der Beiträge 54

5 Case Study 61

5.1 Auswahl der Wettbewerbsbeiträge 61

5.2 Aufbereitung der Beiträge 62

5.3 Implementierung der Storyboards 66

5.4 Diskussion der Ergebnisse 68

6 Diskussion und Ausblick des Ansatzes 77

6.1 Storyboard als Tool zur Patienteninformation 79

6.2 Storyboard als Tool im Entwurf 80

6.3 Zusammenfassung und Schluss 81

Anhang 82

Literaturverzeichnis 82

Abbildungsverzeichnis 84

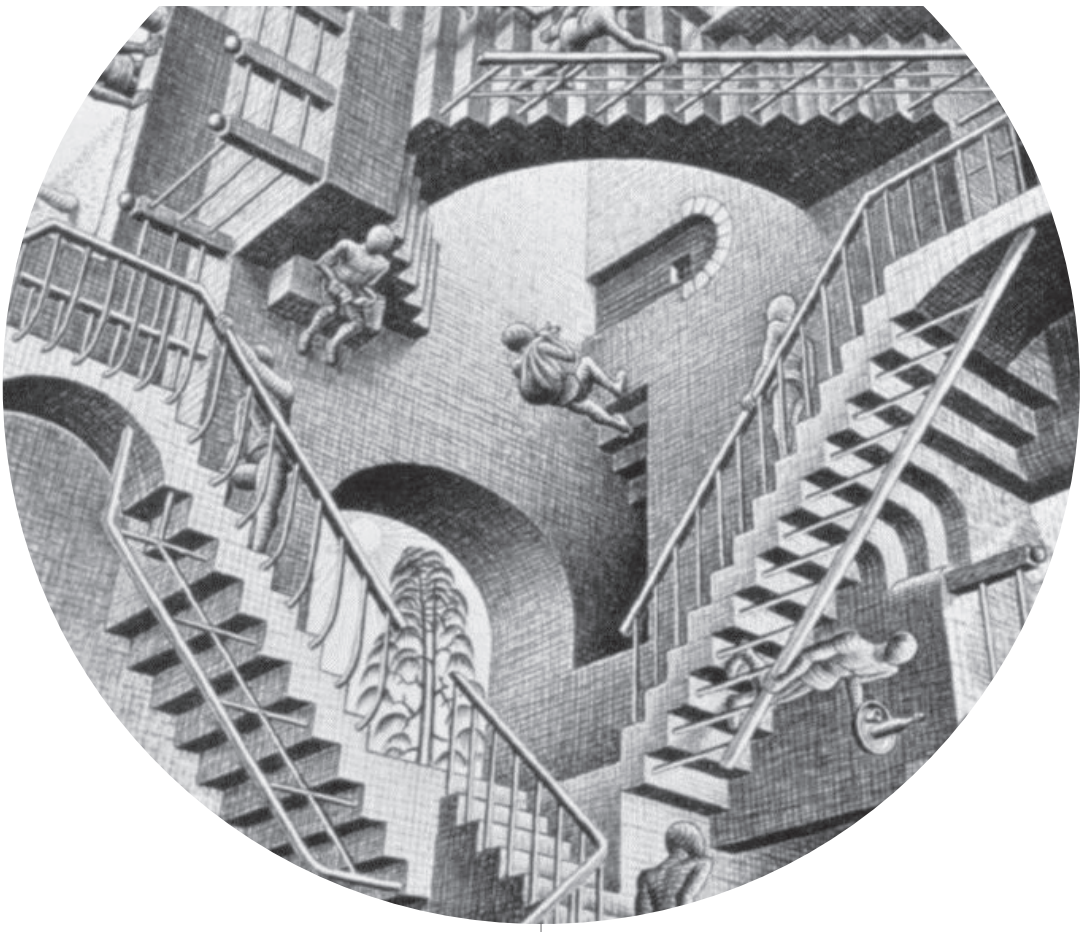
Login-Page 87

Bewertungs-Page 88

Ergebnis-Page 98

Render-Tool 107

1
Problem



2
Hintergrund

3
Idee

4
Implementierung

5
Case Study

6
Diskussion

1 Problem: Komplexität bei der Bewertung von Wettbewerben

Funktionelle Komplexität

Die funktionelle Komplexität wird vor allem durch die Größe des zu planenden Krankenhauses bestimmt.[1] Der Vorteil liegt dabei darin, dass mehr Fachabteilungen in einem Komplex untergebracht werden können und somit der Austausch zwischen den Abteilungen erhöht wird. Dadurch steigen Anforderungen an Infrastruktur, Anteile an funktionaler Planung, Einsätze systematischer Methoden und sinken gestalterische Freiheiten für Architekten und Planer. Diese zusätzliche Komplexität wird somit auch in die Wettbewerbe getragen und bewirkt, dass der Bewertungsprozess schnell unübersichtlich wird. Das Treffen von objektiven Urteilen stellt dadurch ein schwieriges Unterfangen dar.

Gruppendynamik

Die Konsensfindung bei Jurorbewertungen trägt ebenso zur gesteigerten Komplexität bei.[2]
Eine Entscheidung in der Gruppe zu finden, kann durch verschiedene Interessenvertretungen ein schwieriges und langwieriges Unterfangen bedeuten. Verschiedene Effekte innerhalb der Gruppe können sich nachteilig auf Urteile auswirken und ebenso eine Minderung rationaler Entscheidungen bewirken. Einer dieser gruppendynamischen Effekte wird als „groupthink“[3] bezeichnet. Die individuelle Haltung zu einem Thema wird in der Gruppe der Konsensfindung untergeordnet. Entscheidungen würden bei Einzelbewertungen der Teilnehmer womöglich anders getroffen werden.

Patienten als Störfaktor

Die Komplexität in der Bewertung führt dazu, dass Expertise und Erfahrung benötigt werden, um ein möglichst gutes Ergebnis zu erhalten.[4] Patienten und deren Sicht auf die Beiträge werden der Komplexität untergeordnet. Es ist eher so, dass sich der Patient auf die Krankenhausstruktur

[1] Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung
[2] Norbert Englhardt, 2010: Bewerten von Architekturwettbewerben
[3] Irving L. Janis, 1972: Victims of Groupthink: A psychological study of foreign-policy decisions and fiascoes
[4] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

einstellen muss, als dass die Struktur auf die Bedürfnisse von Patienten angepasst wird. Die Patienten ihrerseits nehmen diesen Umstand oftmals für ein gutes Behandlungsergebnis in Kauf und verzichten dabei auf Kontrolle ihrerseits.[5]

Es lässt sich eine deutliche Diskrepanz zwischen den Kriterien, die für das gute Funktionieren von Krankenhäusern erheblich sind und denen, die für Patienten wichtig sind, feststellen.

[5] Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals

1
Problem

2
Hintergrund

3
Idee

4
Implementierung

5
Case Study

6
Diskussion

2 Hintergrund

2.1 Entwicklung zum heutigen Krankenhaus

Bereits im antiken Griechenland tauchten erste Gebäude zur Genesung von Menschen auf, die gegen eine Gebühr einen Heilschlaf anboten.[1] Das Krankenhaus der Antike war dem klassischen Tempel nachempfunden. Das ist nicht weiter überraschend, weil das Konzept des Heilens in der Vergangenheit nah an religiöse Rituale geknüpft wurde. Insoweit waren diese Einrichtungen vergleichbar mit den klösterlichen Krankenhäusern des Mittelalters. Es bestand oft eine Verbindung mit einer Kirche oder Kathedrale, ähnlich dem Hôtel Dieu (Abbildung 2.1). Die medizinische Behandlung ließ sich jedoch nicht mit der im arabischen Raum vergleichen, die im Gegensatz zu den Klöstern Europas eine Fortsetzung der antiken Wissenschaften anstrebten.
Das erstes Krankenhaus, das gemäß den Prinzipien der Renaissance entworfen wurde, war das Ospedale Maggiore in Mailand, geplant von Antonio Averulino, genannt Filarete.[2] Das Gebäude ist symmetrisch aufgebaut und umschließt einen großen zentralen Garten sowie jeweils weitere vier auf beiden Seiten. Die Struktur ähnelt dem Wiener Allgemeinen Krankenhaus, das ebenfalls um Gärten gegliedert ist und 1783 durch Matthias Gerl von einem Armen- und Invalidenhaus zu einem Krankenhaus umgestaltet wurde[3] (Abbildung 2.2). Vorbild für das AKH bildete das Hôtel

Abbildung 2.1
Hôtel Dieu, Paris, um 1500
https://commons.wikimedia.org

[1] de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Krankenhauses (abgerufen am 29.03.2016)
[2] de.wikipedia.org/wiki/Universität_Mailand (abgerufen am 29.03.2016)
[3] wien.gv.at/wiki/index.php/Altes_Allgemeines_Krankenhaus (abgerufen am 29.03.2016)

Dieu, das Kaiser Josef II. bei seiner Parisreise 1777 besichtigte. Beide Komplexe sind heute als Universitätsgebäude in Verwendung.
Das Hôtel Dieu war jedoch stark umstritten, da dort die Sterberate sehr hoch war. Ein Brand 1772 war Auslöser für die Entwicklung neuer Konzepte. In Paris wurde der Entwurf von A. Petit und B. Poyet diskutiert, das eine radiale Anordnung ähnlich einem Panopticon vorsah, (Abbildung 2.3) ebenso jener von J.R. Tenon, J.B. Leroy und C.F. Viel, die eine Pavillonstruktur propagierten.[4] Gemein hatten beide Entwürfe, dass die Genesungen von Menschen durch die Natur und frische Luft profitieren sollten.
Gebaut wurde das erste Krankenhaus im Pavillonstil jedoch erst zwischen 1839 und 1854 mit dem Hopital Lariboisiere von M.P. Gauthier. Die fortschreitende Spezialisierung der Medizin wurde durch den Pavillonstil widergespiegelt. Jede Disziplin konnte unabhängig im eigenen Pavillon operieren, allgemeine Anlagen wie Küche oder Wäscherei wurden untereinander geteilt. Ein weiteres Beispiel dafür ist die von Carlo von Boog geplante und von Otto Wagner überarbeitete Heil- und Pflegeanstalt für Geistes- und Nervenkranke „Am Steinhof“, die 1907 nach drei Jahren Bauzeit eröffnet wurde[5] (Abbildung 2.4).
Seit die Krankenhäuser nach dem Brand des Hôtel Dieu von Religion und Aberglaube befreit wurden, entwickelten sie sich zu einem Symbol des Fortschritts. Trotz allem waren diese Ins-

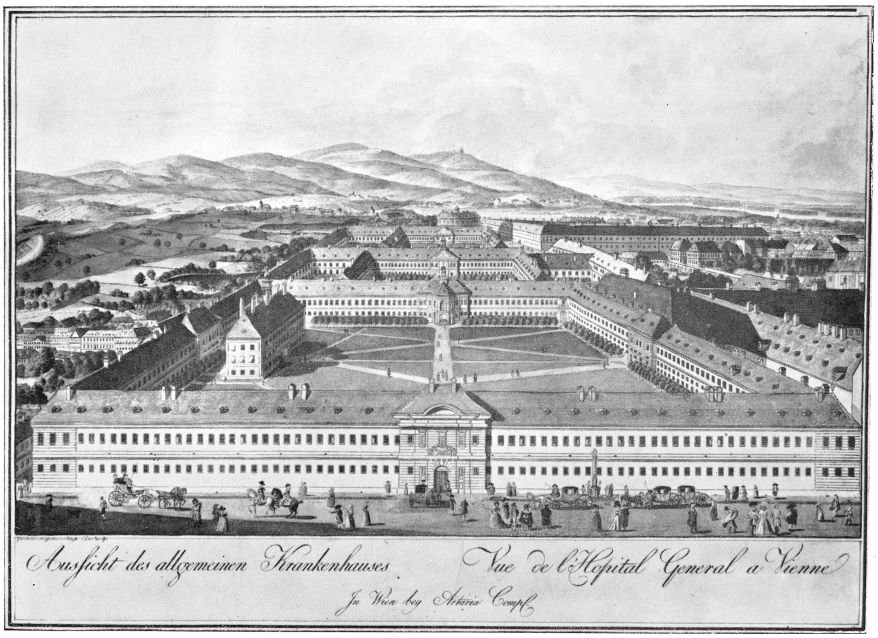


Abbildung 2.2
Wiener Allgemeines Krankenhaus, 1784
https://commons.wikimedia.org

[4] de.wikipedia.org/wiki/Pavillonstil (abgerufen am 29.03.2016)
[5] wien.gv.at/wiki/index.php/Am_Steinhof (abgerufen am 29.03.2016)

titutionen weniger medizinische als vielmehr soziale Einrichtungen, die für die Ärmsten in der Gesellschaft eintraten.[6] Das alles veränderte sich, als neue Technologien aufkamen. Dies war vermutlich auch der Wendepunkt dafür, dass durch neue Errungenschaften das Krankenhaus für die Ärmsten, für die es eigentlich da sein sollte, außer Reichweite gelangte. Eine weitere Errungenschaft war die Entdeckung, dass Bakterien für die Verbreitung von Krankheiten über die Luft verantwortlich sind. Dies stellte einen ersten Schritt zur Bekämpfung von weiteren Ansteckungen dar.
Ein anderer Vorstoß der Wissenschaft, der den Charakter von Krankenhäusern verändern sollte, war die Entdeckung der Röngtenstrahlen. Dadurch, dass neue Technologien für die Behandlung von Patienten aufkamen, war es nicht mehr möglich, dass einzelne Ärzte solche Maschinen besaßen. Die logische Folgerung war also, sie in Gebäuden zu konzentrieren. Das Krankenhaus wandelte sich vom Armenhaus zum Mittelpunkt des medizinischen Fortschritts. Diese Tatsache stellte jedoch für die Ärmsten der Gesellschaft, die sich die Behandlungen immer weniger leisten konnten, ein Problem dar.

Die Architektur wandelte sich von weitläufigen Typen hin zu kompakteren Bauten, die auch repräsentativen Ansprüchen nachkamen. Durch den Einzug von Wissenschaft und Technologie in die Krankenhäuser und durch den komprimierteren Baustil wurde die Natur in den Hintergrund gedrängt und Effizienz rückte in den Vordergrund.

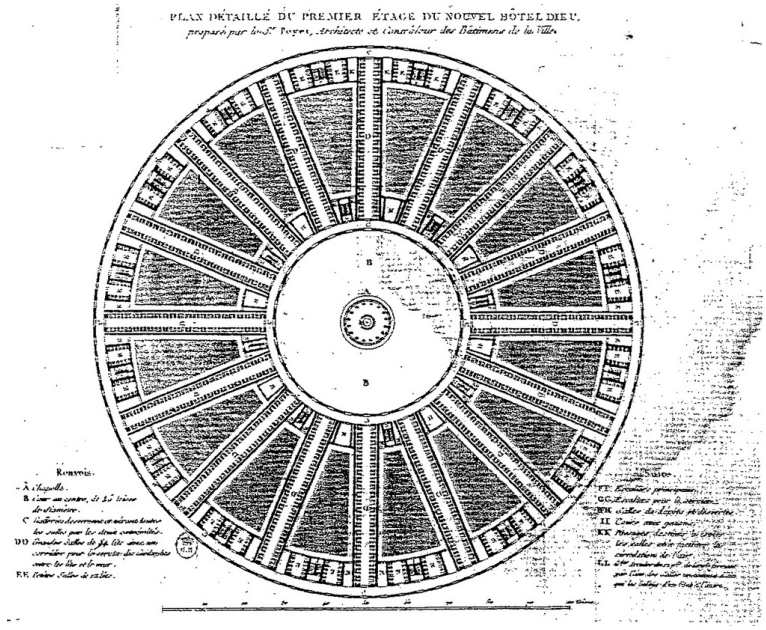


Abbildung 2.3
Entwurf für das Hôtel Dieu von Tenon, Leroy und Viel, Paris, 1774
flickr.com

[6] Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals

Der zweite Weltkrieg mit der Zerstörung ganzer Städte und der Massentötungen war eine verheerende Phase in der Geschichte der Menschheit. Der Wohlfahrtsstaat in Westeuropa nach Ende des Krieges sollte der sozialen Ungleichheit entgegenwirken und eine neue auf Rationalität und Wissenschaft begründete Gesellschaft schaffen. Die damaligen Krankenhäuser begünstigten jedoch durch den Wandel zum technologischen Fortschritt die soziale Ungleichheit zwischen Arm und Reich.[6]

Erst durch Einführung sozialer Absicherung für alle konnte das Krankenhaus seinen Status als soziale Einrichtung zurückerobern und wurde zu einer Institution des Wohlfahrtstaates. Der Internationale Stil brachte verschiedene Bautypologien hervor, wie den T-, H-, und K-Typ (Abbildung 2.5). Durch die Notwendigkeit der raschen Anpassung an technologische Veränderungen wurden funktionale Bereiche eher in Erdgeschoßnähe angeordnet, da hier rasche Veränderungen leichter möglich waren. Patientenzimmer wanderten dadurch in die Höhe und bildeten Türme aus, wodurch sie von möglichen Veränderungen im Erdgeschoß weniger gestört wurden (Abbildung 2.6).

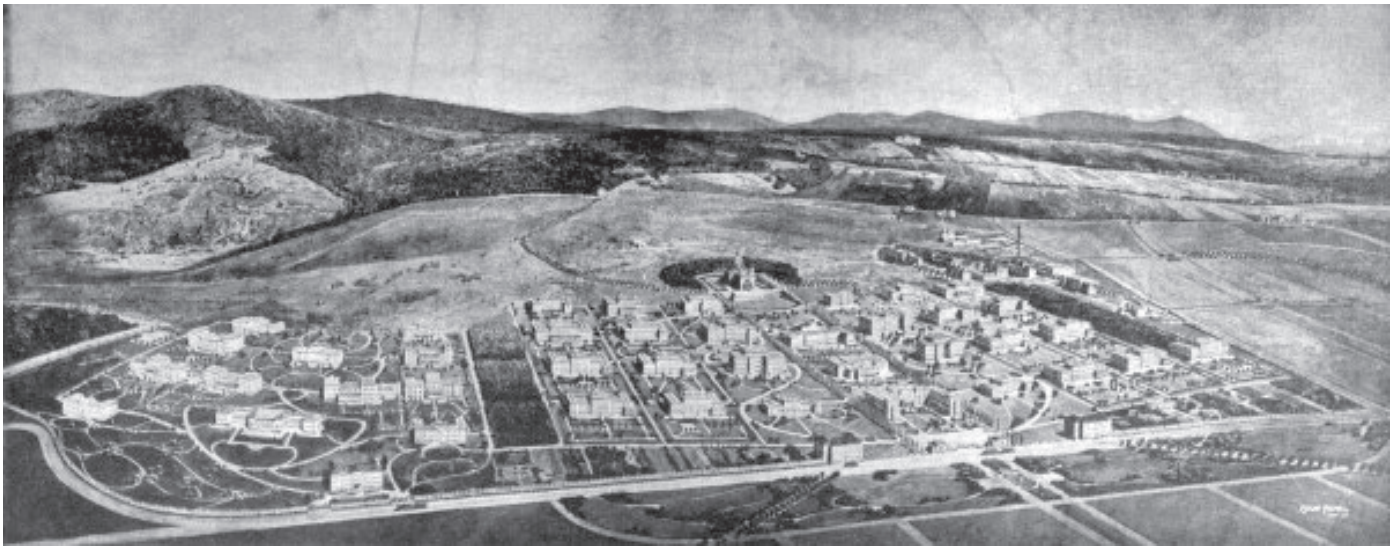


Abbildung 2.4
Geistes- und Nervenheilanstalt „Am Steinhof“ im Pavillonstil
fidus-projekt.ch

[6] Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals

Durch die moderne Gesellschaft wurde das Leben der Menschen immer mehr der Bürokratie und den Institutionen untergeordnet, die für persönliche Anliegen wenig übrig hatten. In den Krankenhäusern war dies nicht viel anders. Patienten wurden weniger als Menschen betrachtet, sondern vielmehr als eine Ansammlung von Krankheiten. An dieser Stelle wurden erste Überlegungen einer patientenorientierten Behandlung und Pflege angestellt, die eine Stärkung der Privatsphäre anstrebte.

Es musste also ein Kompromiss zwischen Menschen als Individuen und der Notwendigkeit medizinischer Einrichtungen gefunden werden. John Habraken schlug einen neutralen strukturellen Rahmen als Grundgerüst vor, auf den individuell Komponenten hinzugefügt werden können.[7] Umgelegt auf den Krankenhausbau sollte dieser Ansatz flexibler auf Veränderungen reagieren.

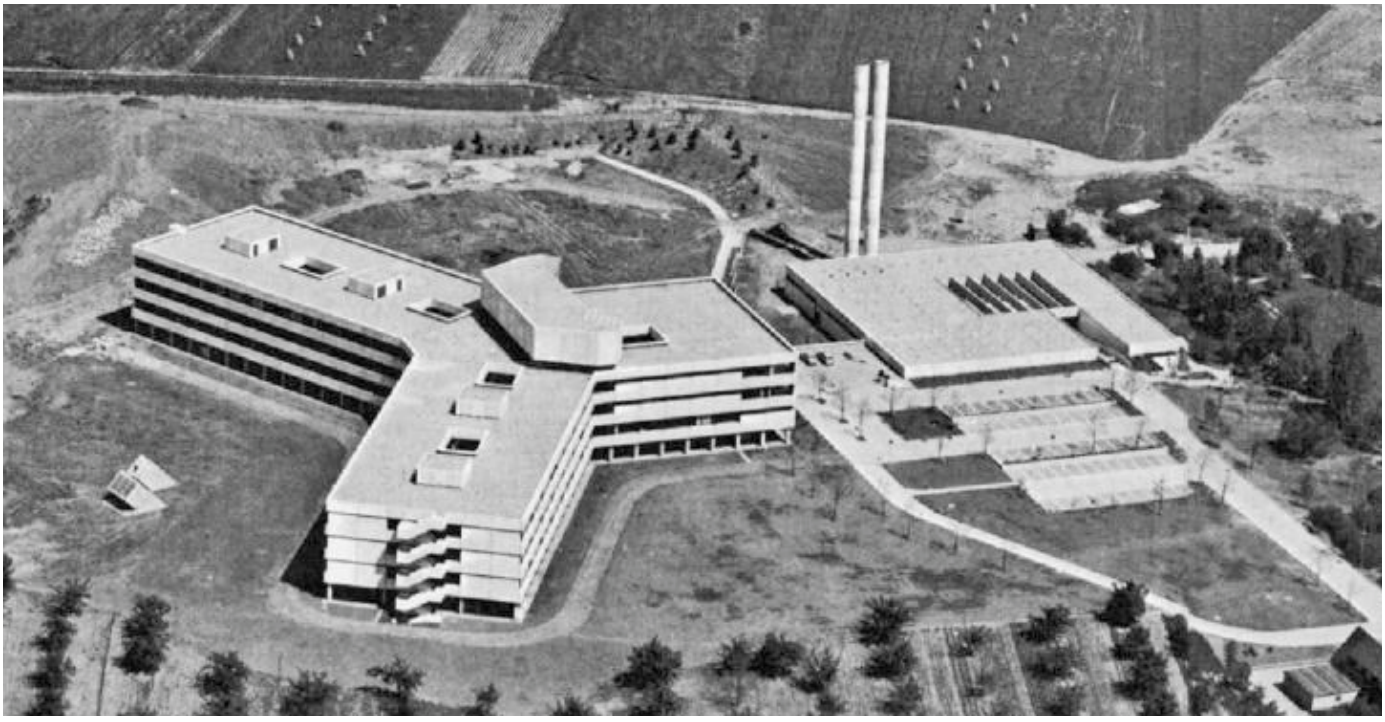


Abbildung 2.5
Beispiel eines T-Typs: Kreiskrankenhaus Leonberg; Heinle, Wischer und Partner; 1968 | Stollberg, Vanja, Kraas: Krankenhausgeschichte heute

[7] de.wikipedia.org/wiki/N._John_Habraken (abgerufen am 29.03.2016)

Heutzutage müssen sich institutionalisierte Gesundheitssysteme fundamentalen Veränderungen stellen. Der Rückgang der Wohlfahrtstaaten sorgt für flexiblere und effizientere Managementstrukturen oder eine Privatisierung durch Unternehmen, die der Marktwirtschaft unterliegen. Dadurch könnte es zu einer stärkeren Rücksichtnahme auf Patientenbedürfnisse kommen, welche bereits in den 60er Jahren gefordert wurde. Durch den erhöhten Wettbewerb kann der Zugang zu Gesundheitseinrichtungen für die Unterschicht der Gesellschaft zu teuer werden, wodurch diese wiederum von Wohltätigkeit abhängig gemacht wird.[6]

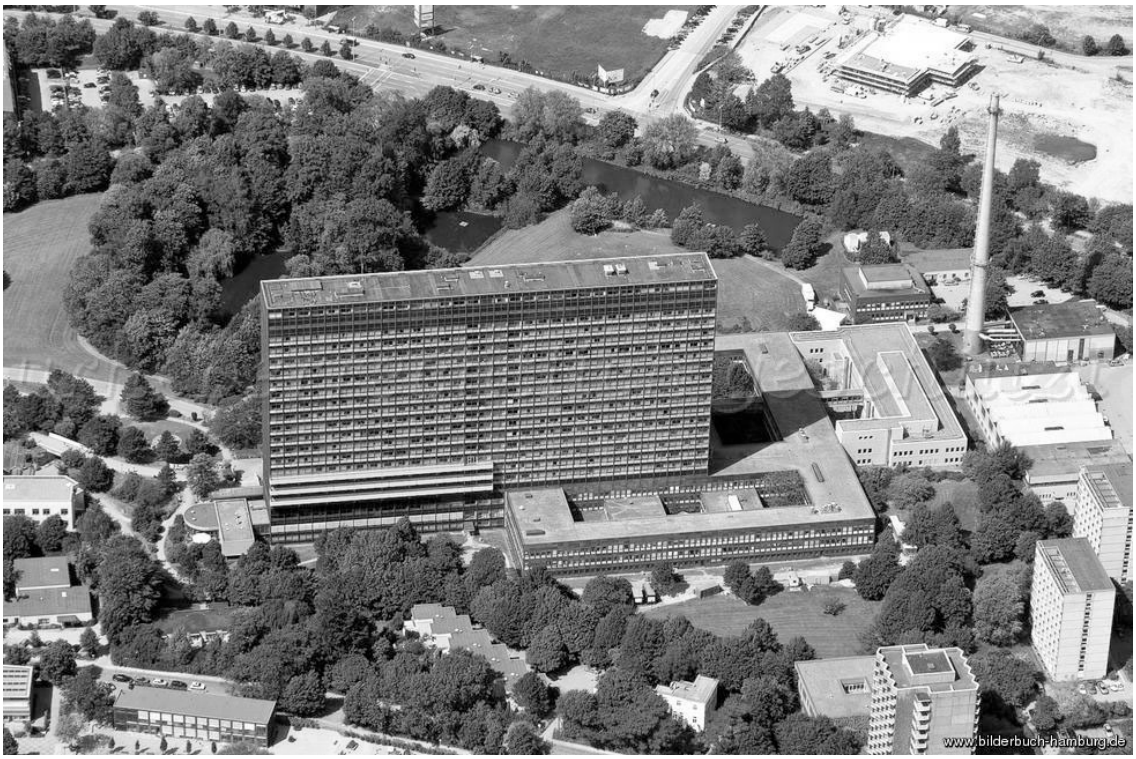


Abbildung 2.6
Altonaer Krankenhaus in Othmarschen; Kallmorgen, Karres; 1966 | bilderbuch-hamburg.de
20ig geschoßiges Bettenhochhaus mit untergeschobenem, 3-geschoßigen Behandlungsbau

[6] Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals

2.2 Methodik und Prozesse in der Krankenhausplanung

Der Planungsprozess

Grundsätzlich wird bei Joedicke[8] der Planungsprozess vom Entwurfsprozess unterschieden, der erst in der dritten Stufe zum Einsatz kommt und als Hauptaugenmerk von Architekten gesehen wird. Dabei wird der Planungsprozess in drei Bereiche gegliedert:

1. Problembestimmung

Der erste Bereich beschreibt die Problembestimmung, die mit der Erfassung des Ist-Zustandes beginnt und mögliche Sollzustände definieren soll.

2. Allgemeine Lösungsstufe

Der zweite Bereich dient der Entwicklung von Aktionsprogrammen, um alternative Lösungsansätze aufzeigen zu können. Diese werden durch Bewertungen selektiert und jene Variante gewählt, die den vorher definierten Sollzustand am besten beschreibt.

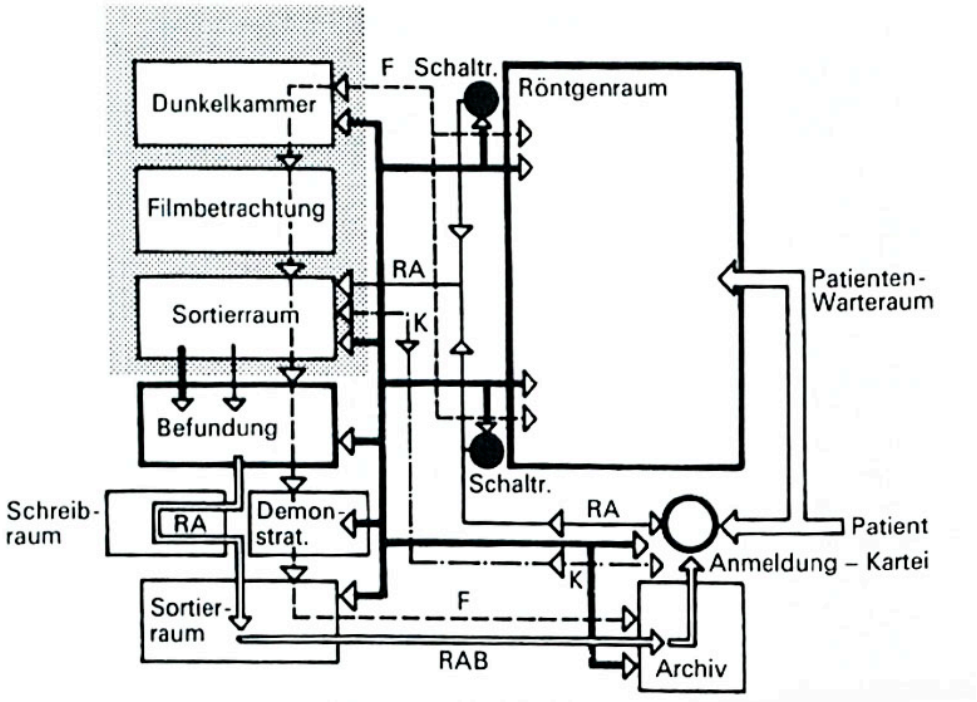


Abbildung 2.7
Prozessdiagramm mit Darstellung der Wege von Patienten, Röntgenscheinen, Röntgenfilmen, Karteikarten und Befunden | Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

[8] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

3. Lösungsstufe im Realisationsbereich

Obwohl Architekten auch in vorhergehenden Bereichen zum Einsatz kommen sollten um Auswirkungen besser einschätzen zu können, sieht Joedicke[8] den Entwurf als die Kernaufgabe von Architekten in dieser Stufe verortet.
Dabei wird die Frage, ob ein Baubeginn überhaupt Sinnhaft ist, vom Architekten in der Praxis selten verneint.
Jeder Bereich enthält aber auch Rückkopplungen, die Teilergebnisse in die Alternativbildung einfließen lassen.

Gliederung des Entwurfsprozesses

Initialphase des Entwurfs

Betrachtet man Entwerfen in der Praxis, ist nach Joedicke die Strukturierung nach Entwurfsebenen gegenüber der Strukturierung nach Alternativen im Vorteil, da die Initialphase mit einem Suchprozess verglichen wird. Beispielsweise können Ebenen wie Städtebau, Objekt und Bereich verwendet werden. Als Hilfsmittel bieten sich etwa Graphen (Abbildung 2.7) an, die jedoch nicht für sich allein sprechen, sondern immer mit qualitativen Überlegungen einhergehen sollten.

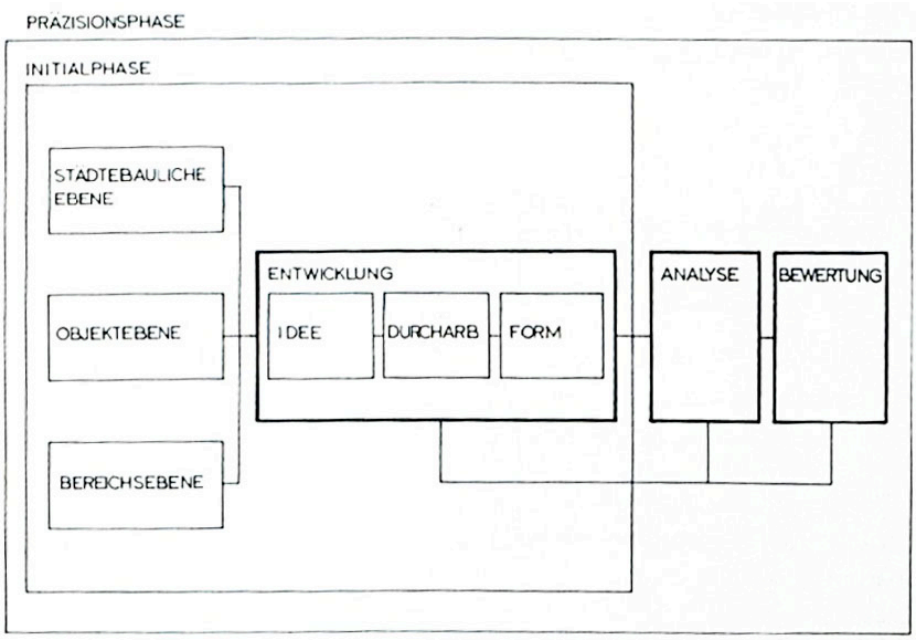


Abbildung 2.8
Gliederung des Entwurfsprozesses | Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

[8] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

Die Initialphase sollte sich immer auf drei, nicht immer klar trennbaren Stufen abwickeln: Idee, Durcharbeitung und Form. Diese Abwicklung kann in allen Entwurfsebenen mehrfach durchlaufen werden und soll Gemeinsamkeiten oder Probleme der einzelnen Bereiche aufzeigen.

Präzisionsphase des Entwurfs

Für Joedicke[8] ist die Präzisionsphase der eigentliche Einsatzbereich für systematische Methoden (Abbildung 2.8). Er sieht solche Techniken eher als Analyse- und Bewertungstools, um damit bereits getroffene entwerferische Entscheidungen zu Hinterfragen und aus den Ergebnissen Alternativen zu entwickeln. Je weiter der Entwurf in seiner Ausarbeitung fortschreitet, desto präziser werden die Bewertungsergebnisse, weil sich Ziele konkretisieren und Bereiche besser abgegrenzt werden können.

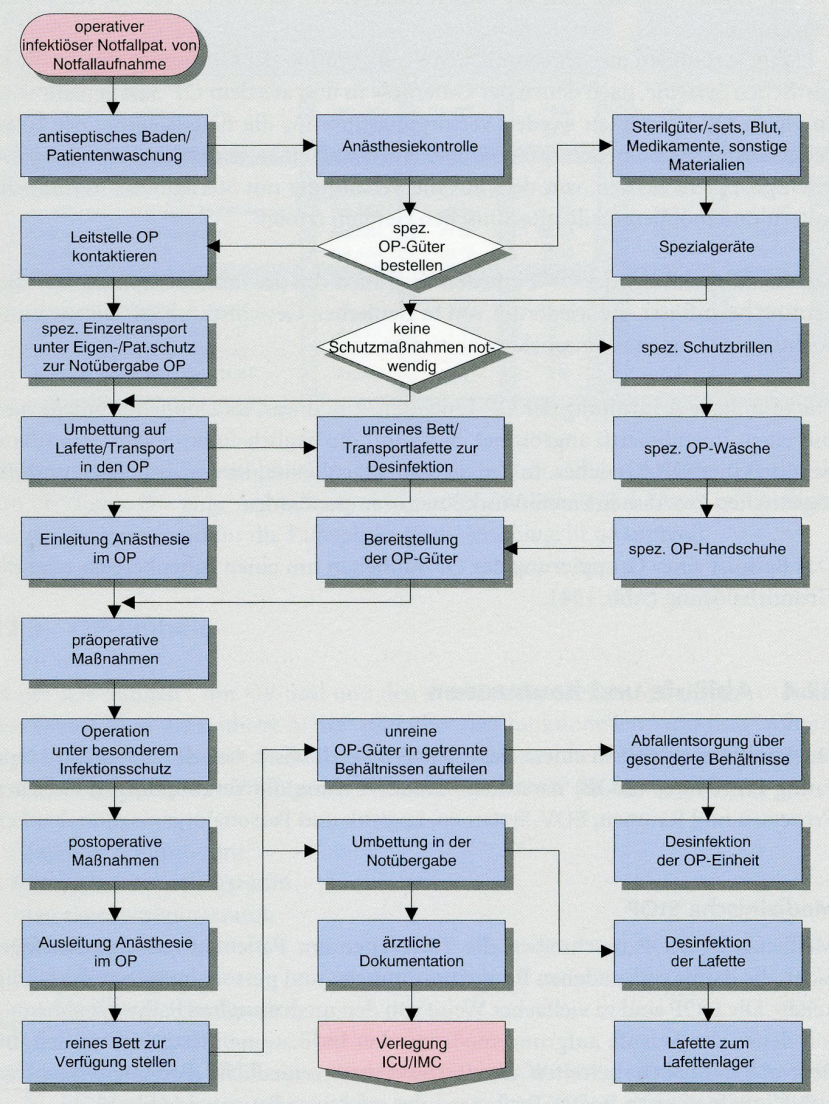


Abbildung 2.9
Beispiel einer medizinischen StOP | Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung

[8] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

Peter Lohfert – Methodik der Krankenhausplanung

Lohfert[9] stellt in seiner „Methodik der Krankenhausplanung“ den Planungsprozess als Pyramide vor (Abbildung 2.10). Auf der einen Seite steht die Betriebsorganisation- und Funktionsplanung, die der gegenüberliegenden Seite mit Architektur- und Fachplanung vorangestellt ist. Die Planung beider Seiten wird in Stufen gegliedert, die jeweils aufeinander aufbauen. Teilergebnisse der Betriebsorganisations- und Funktionsplanung sind somit Grundlage für Bereiche der Architektur- und Fachplanung, die das eigentliche Betätigungsfeld von Architekten darstellt. Rückkopplungen zum Fuß der Pyramide sind nicht möglich, lediglich zwischen Teilbereichen gleicher oder nächsthöherer Stufen können Rückwirkungen enthalten sein.
Systematische Methoden kommen in allen Phasen zum Einsatz und werden in der Form von Flussdiagrammen für Prozesse und Tabellen oder Schemata für Funktionsabläufe- und Programme verwendet (Abbildung 2.9). Vor allem die Schemata bilden den Schnittpunkt zwischen Betriebsorganisations- und Funktionsplanung und Architektur- und Fachplanung, da in ihnen verschiedene Teilergebnisse wie etwa Raumprogramm und Funktionsabläufe zusammengefasst werden.

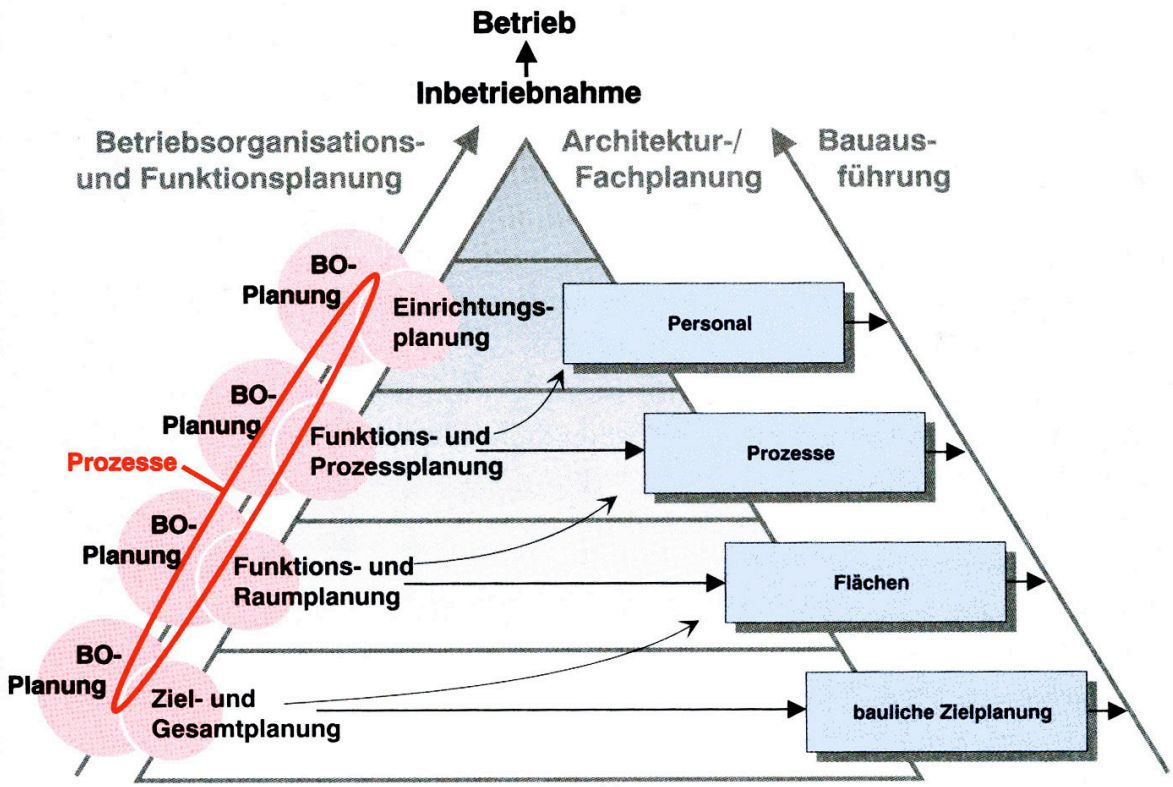


Abbildung 2.10
Planungspyramide | Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung

[9] Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung

2.3 Bewertungsmethoden

Bewertungsmethoden im Entwurfsprozess

Joedicke[8] gliedert Verfahren zur Bewertung grundsätzlich in explizite und nichtexplizite. Wobei er das nichtexplizite, auch Pauschalurteil genannt, als herkömmliches, oftmals bei Architekturwettbewerben eingesetztes Mittel definiert, bei dem der Grund der Beurteilung für andere nicht erkennbar ist. Dieses Verfahren kann nur mit genügend Vorwissen und Erfahrung entsprechende Ergebnisse liefern.
Eine Methode, die objektivere und nachvollziehbarere Urteile liefert, ist das explizite Bewertungsverfahren, dass eine Offenlegung der Gründe, welche zum Urteil geführt haben, voraussetzt und somit zur Diskussion stellt. Dieses Bewertungsverfahren sieht eine Aufgliederung des zu bewertenden Objekts in Teilaspekte vor, die wiederum für sich einzeln bewertet werden.

Joedicke zieht nicht ein Verfahren dem anderen vor, sondern nutzt sie in unterschiedlichen Entwurfsphasen. Seiner Erfahrung nach sieht er keine Verwendung von expliziten Verfahren in der Initialphase des Entwurfs.

Für die Bewertung gebräuchlich ist die Verwendung von Skalen. Vorteile bieten dabei solche, die von -X über 0 zu +X reichen, um dadurch die Einteilung in eine positive, neutrale oder negative Bewertung erleichtern zu können. Was bei dieser Art der Beurteilung nicht einbezogen wird, ist die Begründung, warum die Bewertung so ausgefallen ist. Joedicke schlägt dazu zusätzlich den Einsatz einer Expertenkommission vor, wobei durch Diskussion über die Teilergebnisse ein Konsens zu finden ist.
Bei der Zusammenführung dieser Teilergebnisse zu einem Gesamturteil stellt sich die Frage, nach welcher Entscheidungsregel bewertet wird und ob alle Aspekte gleich gewichtet werden sollten. So können etwa alle Teilaspekte als gleich wichtig betrachtet werden, sodass man durch die Summe der Einzelwertungen zur Gesamtwertung gelangt. Jedoch wahrscheinlicher ist, dass Aspekte als unterschiedlich wichtig wahrgenommen werden, sodass die jeweiligen Teile vor der Addition mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert werden. Andere Gewichtungsfaktoren könnten etwa die Sicherheit über das gefällte Urteil einbeziehen oder zwischen unterschiedlichen Bewertergruppen differenzieren.

[8] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

Neben der Gewichtung spielt auch die Entscheidungsregel eine Rolle für das Gesamtergebnis. So besteht ein Unterschied, ob lediglich die höchste Punkteanzahl entscheidend ist oder differenziert wird zwischen Teilbereichen, die besonders gut oder schlecht ausgefallen sind. Wird in die Bewertung der zusätzliche Bereich der Fehlerquote miteinbezogen, können damit nachträglich Fehler berücksichtigt werden, die erst bei der Beurteilung ersichtlich werden und nicht durch Teilaspekte berücksichtigt werden. Diese Fehlerquote soll Unvollständigkeiten im Bewertungsbereich aufzeigen und auf Fehler hinweisen.

Bewertungsmethoden im Wettbewerbsverfahren

Die Beurteilung bei Wettbewerben findet in Form eines Preisgerichts statt, das sich aus Experten, Fach- und Sachpreisrichtern zusammensetzt.[11] Dabei sollen die Fachpreisrichter die Kompetenz aufweisen, Beiträge in ihrer Gesamtheit objektiv beurteilen und nachvollziehbar argumentieren zu können. Ihr Anteil soll bei mindestens 50% liegen. Sachpreisrichter sollen die Qualifikation zur Beurteilung einzelner Bereiche der Beiträge aufweisen. Ebenfalls im Preisgericht vertreten sind Experten, die jedoch kein Stimmrecht besitzen.
Das Ergebnis soll eine Prognostizierung über die zukünftige Entwicklung darstellen.[10] Benannt nach der antiken Stadt Delphi, deren Orakel für Weissagungen herangezogen wurde, spricht man hier von der delphischen Methode oder Bewertungsverfahren.

Die Meinungsbildung und Bewertung erfolgt mithilfe von Rundgängen, die negative Beiträge aussortieren und positive hervorheben sollen. Die Wettbewerbsbeiträge können dabei als Alternativen betrachtet werden, da gleiche Einreichungen eher selten vorkommen. Rittel[8] spricht von mehrstufiger Alternativenbildung, die er für den Entwurfsprozess beschreibt. Die Situation ist jedoch mit der Wettbewerbsbeurteilung vergleichbar. Rundgänge bilden dabei die Bewertungsfilter, die in mehreren Durchgängen die beste Alternative auswählen.
Hier schließt sich der Kreis zu Joedicke[8], der in seinem Planungsprozess ebenso auf die Verwendung von Alternativenbildung und Bewertungsfilter verweist.

[8] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten
[10] Hans Lechner, 2008: Grundlagen für die Durchführung von Wettbewerben auf dem Gebiet der Architektur und des Städtebaus
[11] Norbert Englhardt, 2010: Bewerten von Architekturwettbewerben

2.4 Storyboard

Im Allgemeinen werden Storyboards dazu verwendet, sequenzielle Abläufe wie sie Videos oder Filme darstellen, durch einzelne Szenen zu visualisieren.[12] Häufig Verwendung finden sie im Vorfeld von Filmproduktionen, um in einzelnen Sequenzen darzustellen, wie die Umsetzung des Drehbuchs in eine Abfolge von Szenen unter Verwendung verschiedener Blickwinkel und Perspektiven aussehen könnte.
Das Storyboard kann somit auch ein vordefiniertes Leitbild darstellen, das der Regisseur in seinem Film umzusetzen versucht, wie es Alfred Hitchcock gemacht hat. Dabei mussten für Ideen aus den Storyboards passende Orte gefunden oder sogar gebaut werden. (Abbildung 2.12)

Das Storyboard kann aber auch als Äquivalent zu den Plänen eines Architekten gesehen werden, die durch die Ausführung ebenfalls in eine andere Form übergeführt werden sollen. Beide Darstellungsformen wie auch der Film selbst versuchen dreidimensionale Wirklichkeit in einer zweidimensionalen Form vorwegzunehmen.

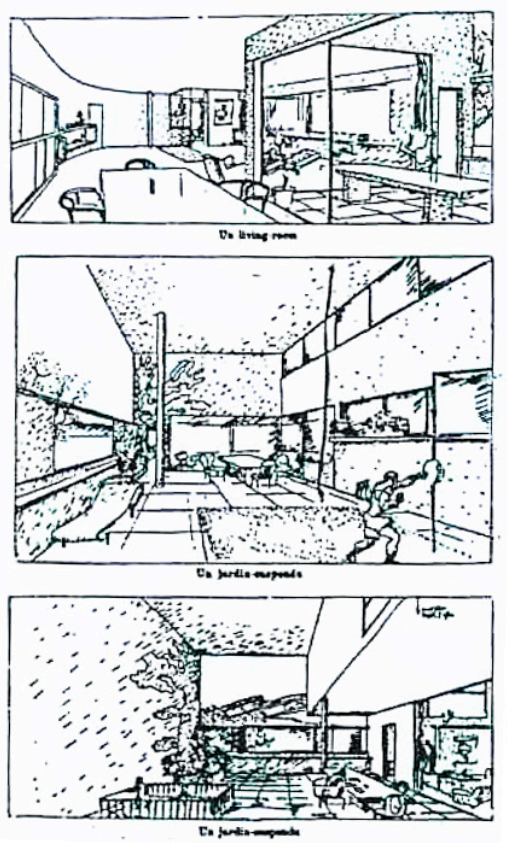


Abbildung 2.11
Le Corbusier, Wanner Projekt, Genf | René Davids, 1998: Storyboards: Comparisons and Definitions, ACSA West Regional Meeting, S11.2-11.9

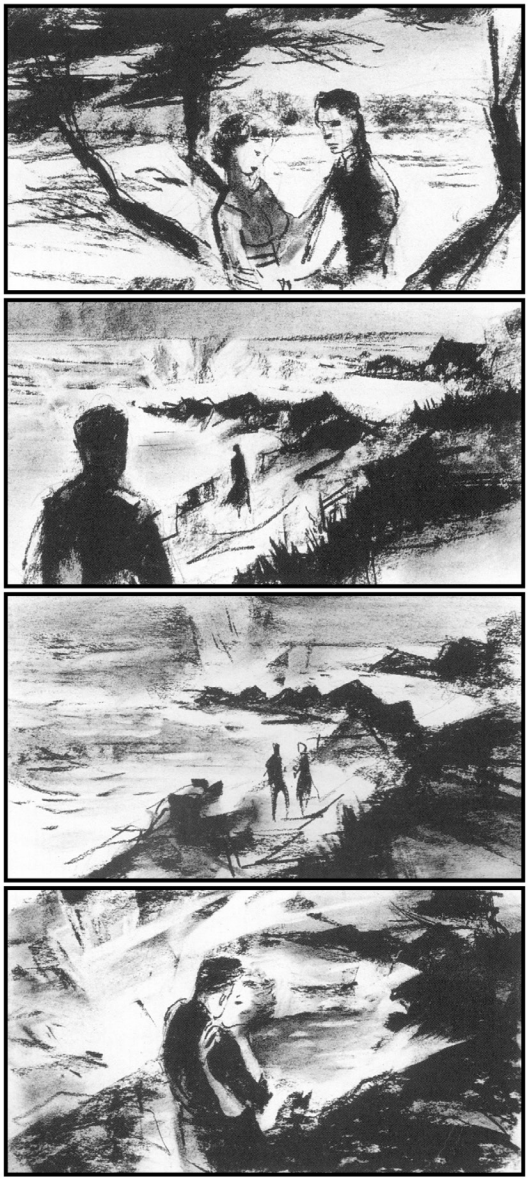


Abbildung 2.12
The kiss by the ocean storyboards für Hitchcocks „Vertigo“ | filmmakeriq.com

[12] René Davids, 1998: Storyboards: Comparisons and Definitions, ACSA West Regional Meeting, S11.2-11.9

In der Architektur wird oftmals kein komplettes Storyboard verwendet, sondern nur Ausschnitte daraus. Dabei spielen Menschen in den Darstellungen ein große Rolle, da sie Aufschluss über die Idee hinter der Architektur, den Zweck und die Verwendung geben. Abbildung 2.11 zeigt eine Skizze von Le Corbusiers „Maison Clarté“ in Genf. Der Mann, der auf den Boxsack einschlägt, die Pflanzen und der großzügige Platzbedarf sollen die Wohnung mit einem gesunden und modernen Lebensstil in Verbindung bringen.

Architektonische Konzepte oder sogar Pläne können aber auch in einer anderen Art von Storyboard dargestellt werden. So entwickelte Rem Koolhaas für die Bibliothek des Jussieu Campus in Paris einen entfalteten Schnitt, der die Wegführung durch das Gebäude zeigt und eine Montage aus Vertikalschnitten darstellt, die man auch als Aneinanderreihung von Szenen betrachten kann (Abbildung 2.13).[13]

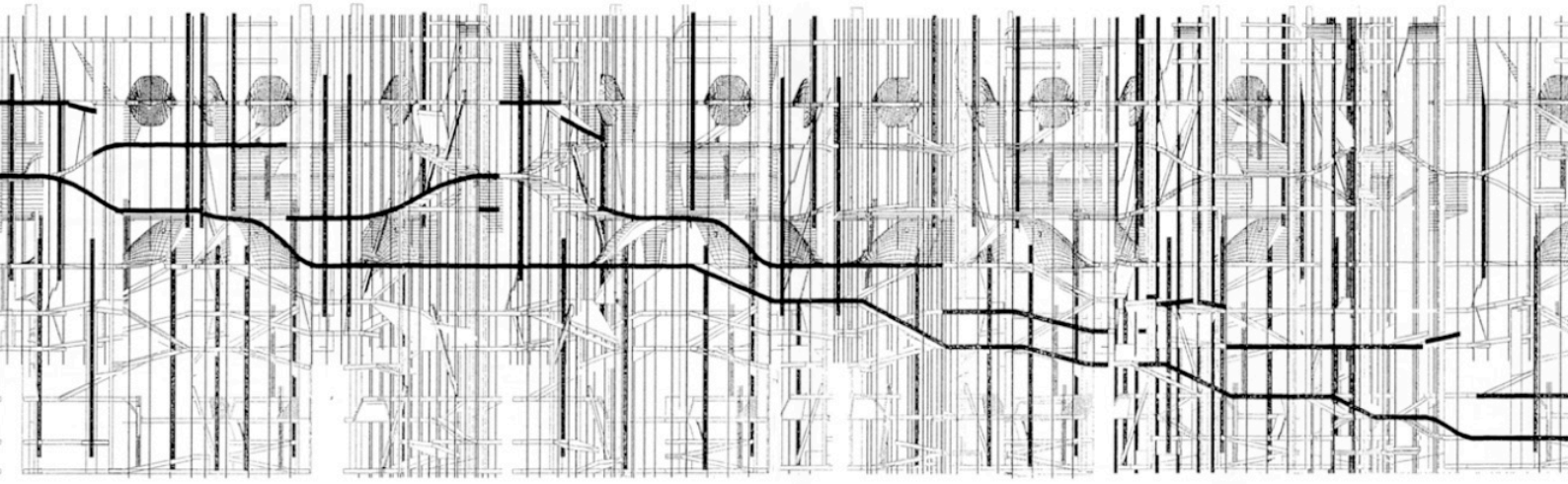


Abbildung 2.13
Koolhaas, Bibliothek der Jussieu-Universität, Paris, 1992 | wordsinspace.net

[13]wordsinspace.net/wordpress/2012/09/07/koolhaass-libraries (abgerufen am 25.03.2016)

Storyboards können aber auch dazu verwendet werden, die emotionale Perspektive des Erzählers wiederzugeben. Architektur kann aus der subjektiven Sicht von Nutzern gesehen werden und dadurch Emotionen bezogen auf Räume oder Orte darstellen.[14]
Durch diese Betrachtungsweise kann das Storyboard als Analysetool verwendet werden, das positive oder vor allem negative Situationen aus der Sicht von Menschen in Bezug auf Orte darstellt (Abbildung 2.14).[15]

Abbildung 2.14
Analyse von Patientenbedürfnissen | Cor Wagenaar, 2006: The Architecture of Hospitals

[14] Carmen Aroztegui, 2013: Life stories, storyboards, and animatics in architectural education, arquiteturarevista Vol. 9, S135-142
[15] Cor Wagenaar, 2006: The Architecture of Hospitals

2.5 Patienten und deren Bedürfnisse

Patienten haben heutzutage einen anderen Anspruch gegenüber dem Krankenhaus.[16] Sie wollen in Entscheidungsprozesse über ihre Behandlung beteiligt werden und möglichst gut darüber informiert werden. Außerdem steigt das Bedürfnis nach mehr Privatsphäre. Mit der Entwicklung einer informationsbewussten Gesellschaft und durch die Möglichkeit, dass Informationen zu jeder Zeit abrufbar sind, verändert sich auch der Umgang mit Patienten aus der Sicht von Krankenhäusern.
Patienten werden als Konsumenten betrachtet, deren Zufriedenheit auch den Krankenhäusern zugute kommt. Durch die wirtschaftliche Situation stehen Krankenhäuser unter Kostendruck und sind dadurch mehr um ihre „Kunden“ bemüht. Sie müssen sich also damit auseinandersetzen, wie Kundenzufriedenheit im Kontext des Gesundheitswesens umgesetzt werden kann.

In einem Krankenhaus zu bleiben ist eine entfremdende Erfahrung, die den Patienten von seinem gewohnten Umfeld trennt und ihn mit einer Struktur konfrontiert, in der er sich verloren fühlt. Die ihm den Rhythmus des Krankenhauses aufzwingt und in der er nur geringe Möglichkeiten des Eingreifens hat. Dies führt zu Stress, Angst und Ungewissheit, anstatt den Menschen ein heimisches Gefühl zu geben.
Dadurch steigen Bedürfnisse wie darüber zu sprechen, die Kontrolle ein Stück weit wiederzuerlangen oder sich zurückzuziehen. Die Krankenhausarchitektur ist selbst oft auch Ursache für Unbehagen und Unwohlsein unter Patienten. In den folgenden Punkten wird näher auf die Beziehung zwischen Mensch und Umgebung eingegangen.

Orientierung

Lange Gänge, unzureichende Beschilderung und keine Möglichkeit Auskunft zu erhalten, führen bei den Patienten zu einer gewissen Orientierungslosigkeit, die an ein Labyrinth[15] erinnert. Ein gut funktionierendes Orientierungssystem kann dazu führen, den Patienten Ängste und Ungewissheit zu nehmen. Ein Problem bei der Patientenorientierung stellen schlecht positionierte Hinweiszeichen dar, da sie für liegend transportierte Menschen meist nicht sichtbar sind. Eine Lösung hierfür könnte an der Decke montierte oder projizierte Beschilderung bieten.

[15] Cor Wagenaar, 2006: The Architecture of Hospitals
[16] Birgit Neugebauer und Rolf Porst, 2001: Patientenzufriedenheit - Ein Literaturbericht

Interaktion/Kommunikation

Mehrbettzimmer stellen für viele Patienten eine Belastung dar, weil die Interaktion mit anderen Patienten erzwungen wird.[17] Außerdem ist es Patienten durch geregelte Zeiten nicht möglich, zu jeder Zeit Besuch zu empfangen, da sich andere Patienten im Zimmer befinden und diese möglichst nicht gestört werden sollen.

Privatheit

Patienten können nur unzureichend ihre Privatsphäre erhalten, wenn sie sich in einem Mehrbettzimmer befinden. Die Möglichkeit mit Familie oder Freunden ungestört und vertraulich zu sprechen wird ebenso erschwert wie die Aneignung des Raums durch private Gegenstände. Dass die Patienten liegend in ihren Betten durch Bereiche bewegt werden, die von ihnen und Besuchern gleichermaßen frequentiert werden, kann ebenfalls zu einem Bruch der Privatsphäre führen, da man den Blicken der Besucher in einem Stadium der Privatheit ausgesetzt ist.

Räumliche Qualität/Krankenhaus als Maschine

Eintönige, kalte Wände und ein überwiegend funktionalistisches Design zeugen von einer Maschinenartigkeit des Krankenhauses, dem sich der Patient unterzuordnen hat. Dieses Gefühl wird oft auch durch die Farbigkeit vermittelt, die durch Ausstrahlung von Kälte und Rationalität eine gewisse Nüchternheit und Distanz erzeugen. Man kann jedoch nicht sagen, dass dadurch automatisch ein Unwohlsein entsteht. So kann es auch vorkommen, dass sich Menschen geborgener und besser aufgehoben fühlen, da dies von Sauberkeit und Professionalität zeugt. Es handelt sich dabei also um eine rein subjektive Wahrnehmung.

Ausblick/Natur

Wie bereits Dr. Roger Ulrich[18] 1984 feststellte, kann es einen Unterschied für die Regeneration von Patienten ausmachen, ob der Ausblick seines Zimmers auf eine Wand fällt oder in einen Park mit Pflanzen und Bäumen. Dabei hat der Ausblick nicht nur positive Effekte auf die Regenerationszeit, sondern ebenso auf die Stimmung und den Gemütszustand des Patienten und des Personals.

[17] Anke Römer, 2010: Die Macht der vier Wände, Psychologie Heute, S70-75
[18] Roger S. Ulrich, 1984: View through a window may influence recovery from surgery, Science 224, S420-421

Licht/Belichtung

Vor allem die Verfügbarkeit von Tageslicht spielt für Menschen, nicht nur bei der Rehabilitation, eine große Rolle. So sind der positive Einfluss von Ultraviolett- und Infrarotstrahlung auf den menschlichen Organismus hinreichend erforscht und bekannt. Diese Ultraviolettstrahlung kann jedoch bei künstlicher Beleuchtung zum Problem werden, da es für den Menschen durch negative spektrale Zusammensetzung zur Ausschüttung des Stresshormons Cortisol kommt. Bei monatelangem Tageslichtentzug kann es zu Ermüdung, Schlaf-Wach-Rhythmusstörungen, Problemen des Immunsystems oder Herz-Kreislauf-Störungen kommen. Aber es ist durch künstliche Beleuchtung, die einer Tageslichtsituation nahe kommt, möglich, dieses zwar nicht zu kompensieren, jedoch eine Annäherung daran zu erzielen.
Natürliches Licht hingegen kann die Orientierung der Patienten in Hinblick auf Tages- und Jahreszeiten positiv beeinflussen. Außerdem regt es die Produktion von Vitamin-D unter der Haut an und sorgt dafür, dass der Melatoninspiegel niedrig bleibt, um nicht bereits während des Tages übermäßige Müdigkeit zu verspüren.

Evidence Based Design

Viele dieser Faktoren haben aber nicht nur für die Psyche der Patienten positiven Einfluss, sondern auch auf deren Physis.[19] Diese Effekte auf den menschlichen Körper können gemessen werden, man spricht dabei von Evidence Based Design (EBD). Begründet wurde dieses Spezialgebiet der Architektur von Dr. Roger Ulrich[18] an der Texas A&M University, an der er als Professor tätig war. Er hat mithilfe einer Studie nachgewiesen, dass der Heilungsprozess nach einem chirurgischen Eingriff schneller voranschreitet, wenn die Probanden einen Ausblick auf Bäume erhalten anstatt auf bebaute Gebiete. Zusätzlich konnten ihre Schmerzmittel reduziert werden und es traten weniger postoperative Komplikationen auf als in der Vergleichsgruppe.

[18] Roger S. Ulrich, 1984: View through a window may influence recovery from surgery, Science 224, S420-421
[19] Mark Mobach, 2004: Evidence-based design, Pharm World Sci S245

1
Problem

Komplexität

2
Hintergrund

Prozess

Patient

Storyboard

Bewertung

3
Idee

Schleuse

Einleitung

Operation

4
Implementierung

5
Case Study

6
Diskussion

3 Idee

Die Idee begründete sich auf der Fragestellung, wie Krankenhauswettbewerbsbeiträge bewertet und miteinander verglichen werden können und um zusätzlich den Blickwinkel des Patienten im Bewertungsverfahren zu stärken. Jeder Beitrag wird durch ein Storyboard repräsentiert, sodass der Vergleich über die Behandlungskette eines Patienten erfolgt. Das Storyboard setzt sich aus den visualisierten Stationen zusammen, die vom Patienten im Laufe seiner Behandlung besucht werden. Bewertet wird mithilfe von Kriterien, die sich darauf beziehen, wie der Patient die Situation wahrnimmt.

3.1 Vom Prozess zum Storyboard

Der Prozess beschreibt unter anderem, wie Tätigkeiten an Patienten durchzuführen sind. Wie das Drehbuch in einem Film, gibt auch der Prozess die Vorgabe was in dem zu produzierendem Raum passieren soll. Ideen dafür entstehen im Kopf der Filmemacher oder auf den Entwurf bezogen, in dem der Architekten. Eine Möglichkeit Ideen in Bilder zu bringen ist mithilfe von Storyboards (Abbildung 3.1). Es kann daher bereits als Tool für den Entwurf, aber auch als Bewertungstool für den Vergleich und als Informationstool Verwendung finden. In den folgenden Kapiteln wird näher auf die Idee zur Bewertung mittels Storyboard eingegangen.

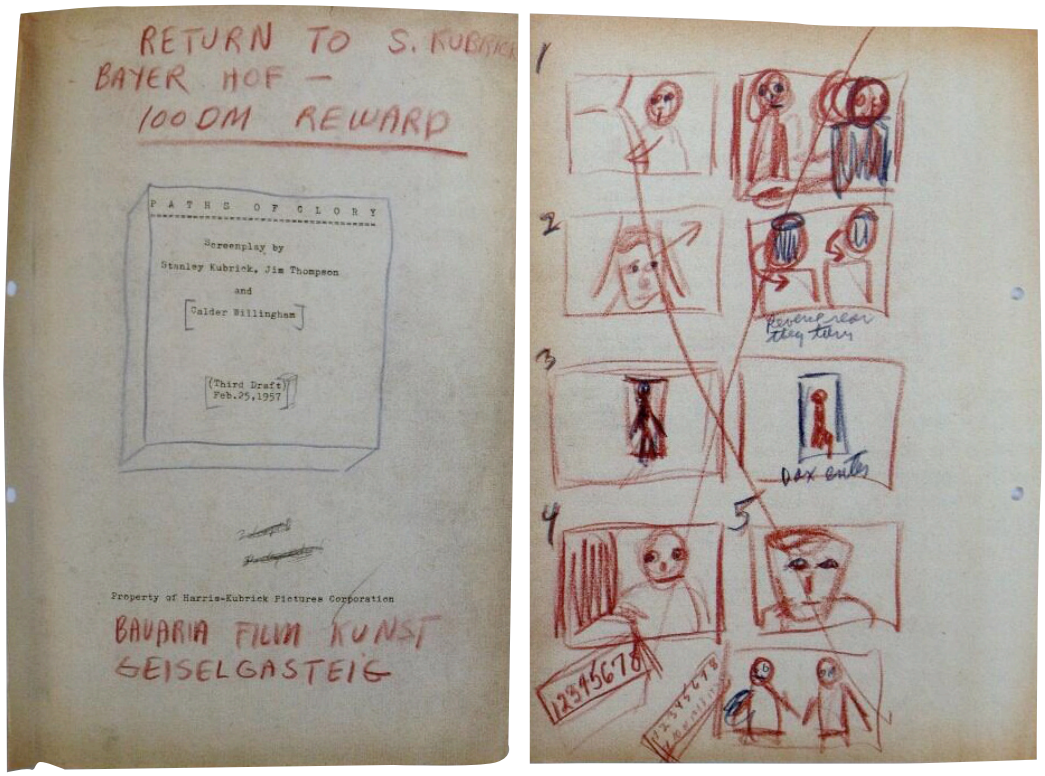


Abbildung 3.1
Drehbuch mit Notizen zum Film „Paths of Glory“ von Stanley Kubrick | cinearchive.org

Abbildung 3.2 zeigt, wie Prozesse üblicherweise im Kontext der Architektur visualisiert werden. Das Wegführungsdiagramm stellt nichts anderes dar, als eine Verbindung der Bereiche, die der Patient durchläuft. Diese Aneinanderkettung von Bereichen kann auch unabhängig vom darunterliegenden Grundriss betrachtet werden (Abbildung 3.3) und entspricht dadurch der Aneinanderreihung von Funktionsbereichen, die als Grundlage für das Storyboard dienen. Weglängen aus dem Wegführungsdiagramm können vernachlässigt werden. Die Stationen der Kette werden mit Visualisierungen in Zentralperspektive der jeweiligen Bereiche ergänzt, um den Blickwinkel des Patienten mit dem Prozess, den er durchläuft, in Verbindung zu bringen. Das Ergebnis definiert ein Storyboard, das die Betrachtung des Patienten in den Mittelpunkt rückt. Damit das Storyboard seine Geschichte erzählt, werden die Visualisierungen mit zum Teil interaktiven, textlichen und visuellen Informationen ausgestattet.

Abbildung 3.2
Wegführungsdiagramm Erstversorgung

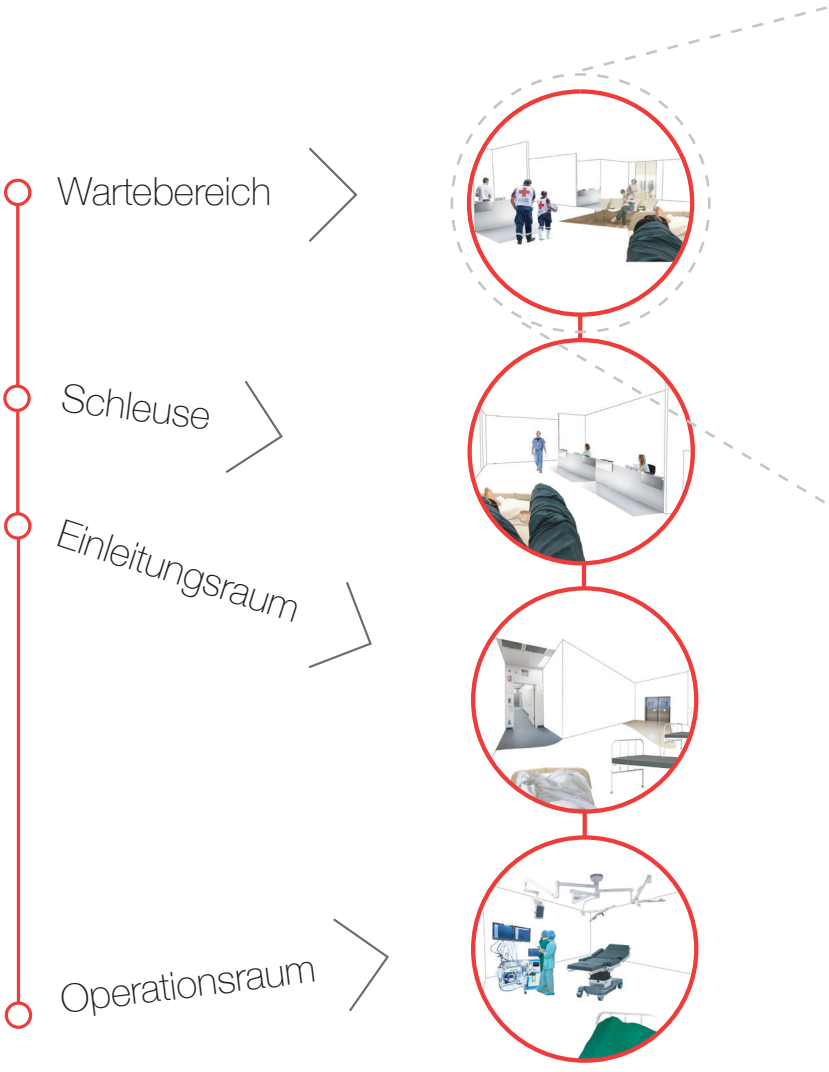


Abbildung 3.3
Behandlungskette und Storyboard eines Patienten vom Wartebereich zum Operationsraum

Zeit und Ort

Die Aufenthaltsdauer von Patienten ist besonders in Zusammenhang mit dem Ort, an dem sie sich befinden, wichtig (Abbildung 3.4). So werden unangenehme Räume bei kurzer Verweildauer vermutlich als weniger belastend wahrgenommen. Bereiche, in denen sich Patienten länger aufhalten, sollten auch dementsprechend auf deren Bedürfnisse eingehen. Wie lange der Aufenthalt eines Patienten dauert, wird erst mit einem Blick auf das Storyboard ersichtlich, da der gesamte zeitliche Ablauf mitverfolgt werden kann.

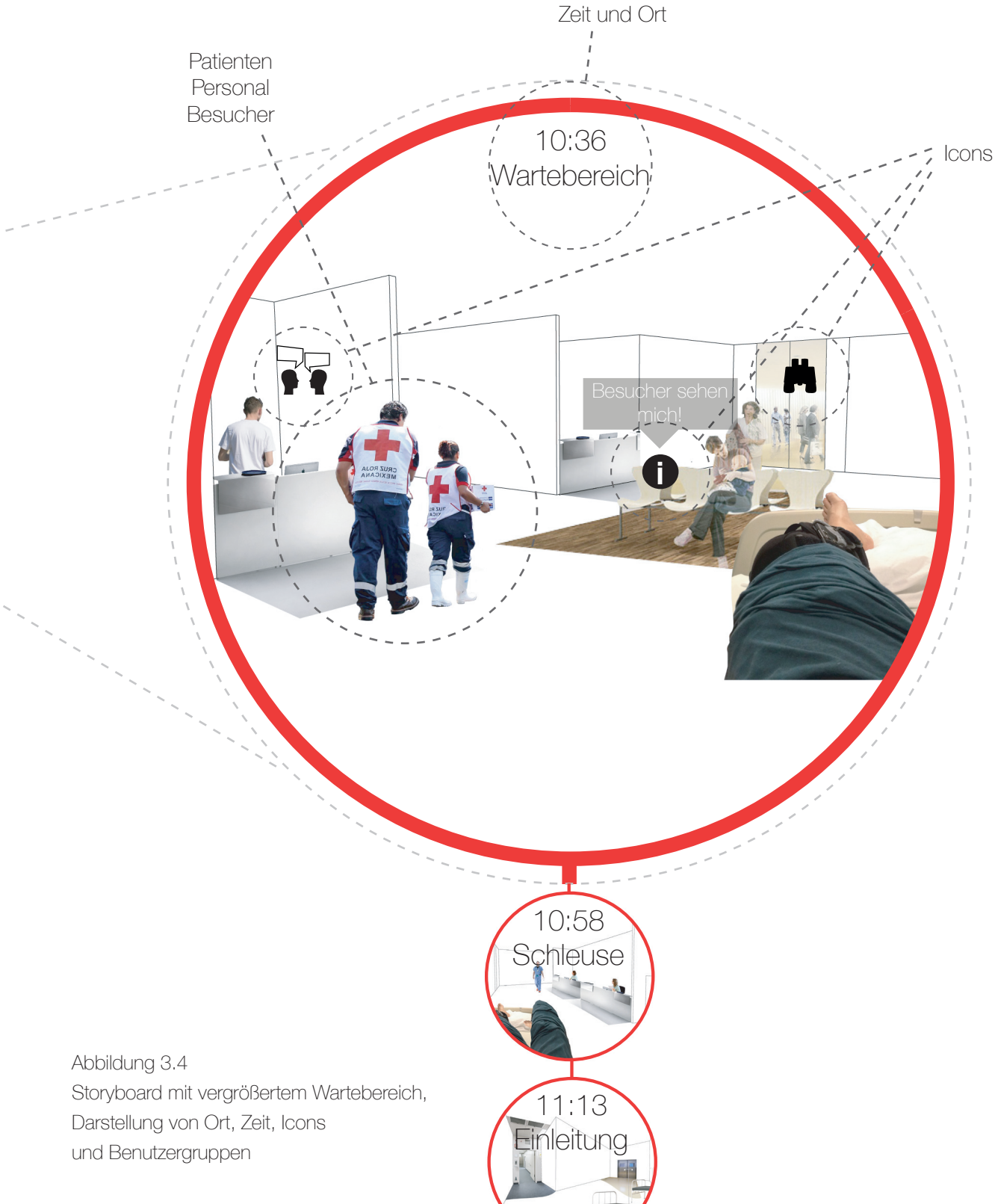


Abbildung 3.4
Storyboard mit vergrößertem Wartebereich, Darstellung von Ort, Zeit, Icons und Benutzergruppen

Patienten - Personal - Besucher

Eingebettet in Renderings und in Kombination mit den Icons sollen sie Auskunft darüber geben, wo und in welcher Anzahl die unterschiedlichen Nutzergruppen agieren und miteinander in Kontakt treten können. Dies ist für den Patienten besonders in Situationen wichtig, in denen Privatsphäre eine tragende Rolle spielt. (Siehe Kapitel 2.5 „Patienten und deren Bedürfnisse“)

Darstellungen von Menschen sollen die Renderings beleben, sie besser lesbar machen und dafür sorgen, dass der Betrachter Emotionen verspürt (Abbildung 3.5). Bilder von handelnden Personen sollen beim Betrachter Eindrücke erwecken. Wo Patienten etwas trinken können oder wo sich Besucher aufhalten, soll für den Betrachter ersichtlich sein. Situationen sollen aufgezeigt werden, in denen Patienten den Blicken von Besuchern oder anderen Patienten ausgesetzt sind.

Abbildung 3.5
Handelnde Menschen die in Renderings Verwendung finden | skalgubbar.se | escalalatina.com

Icons

Sie sollen dem Betrachter Zusatzinformationen liefern (Abbildung 3.7). Es kann sich dabei um textliche oder visuelle Information handeln. Als Gegenstück zu Begleittexten in Filmstoryboards sollen Sprechblasen und Infotexte mittels interaktiver Icons in den Storyboards untergebracht werden (Abbildung 3.6).

Abbildung 3.6
Storyboard mit Sprechblasen | Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals, S228

Kommunikation

Markierte Bereiche, die den Patienten die Möglichkeit geben, mit Personal in Kontakt zu treten und Informationen einzuholen.

Ein- Ausblick

Verlinkt zu einer Visualisierung, die den Blick in oder aus einem Gebäudeteil zeigt.

Information

Gibt dem Betrachter Information in Textform über Funktionen, Aktivitäten, etc. innerhalb der Bereiche.

Geräusche

Soll in späteren Phasen des Entwurfs die Möglichkeit geben, ortsspezifische Geräusche Erfahrbar zu machen.

Abbildung 3.7
Icons als Informationsquelle

3.2 Vom Storyboard zur Bewertung

Ähnlich wie bei Joedicke[1], kann das Storyboard als Methodik gesehen werden und dazu dienen, die Architektur in Teilbereiche zu gliedern. Somit kann auch die Bewertung unterteilt werden, wodurch jede Station des Patienten betrachtet und beurteilt wird. Damit soll erreicht werden, dass sich die Bewertung nicht auf wenige repräsentative Bereiche des Krankenhauses beschränkt, sondern ein größerer Teil abgedeckt wird.
Das Storyboard bietet den Vorteil, dass Teilbereiche von Beiträgen direkt miteinander verglichen werden können, da der Prozess, den der Patient durchläuft, für alle Teilnehmer der selbe ist, auch wenn sich die Überführung in eine Architektursprache unterscheidet. (Abbildung 3.8)

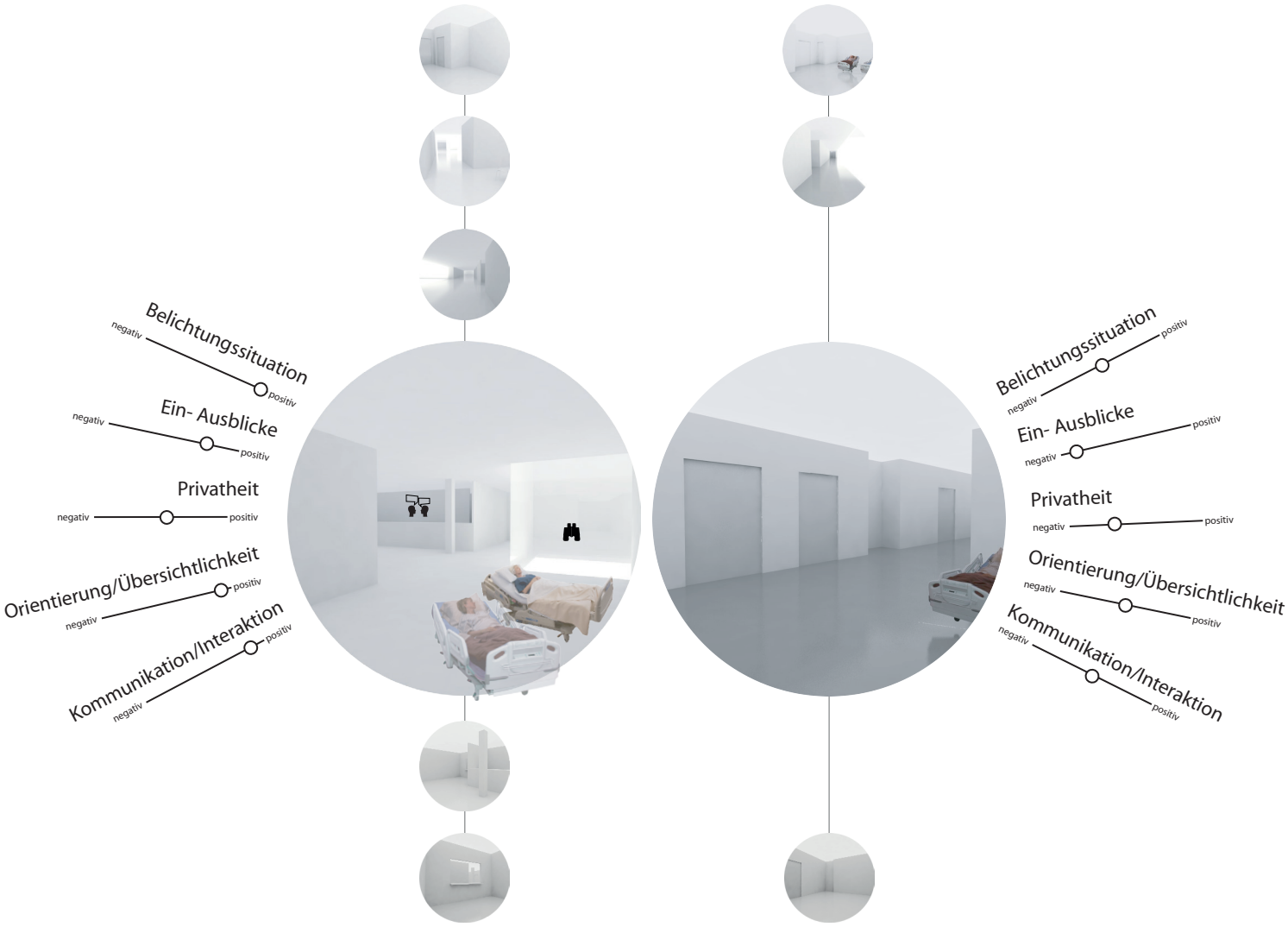


Abbildung 3.8
Vergleich zweier Wettbewerbsbeiträge in Form von Storyboards. Vergrößert sind jene Stationen, die gerade bewertet werden.

[1] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

Kriterien zur Bewertung

Die Kriterien bilden einen weiteren Schritt der Unterteilung und sind notwendig, um die Teilergebnisse wieder in ein Gesamtergebnis zu integrieren.
Durch starke Bezugnahme auf die Prioritäten der Patienten und mithilfe von Evidence Based Design (EBD), das sich mit den messbaren Auswirkungen der Umgebung auf die Gesundheit beschäftigt (siehe Kapitel 2.5 „Patienten und deren Bedürfnisse“), wurden folgende Kriterien definiert:

- Belichtung
- Ein- Ausblicke
- Privatheit
- Orientierung
- Interaktion
- räumliche Qualität
- Materialverwendung
- Geräuschkulisse

Je nachdem auf welchem Stand sich der zu bewertende Entwurf befindet, müssen die Kriterien an den Wettbewerbsbeitrag angepasst werden. Es kann also lediglich das zu diesem Zeitpunkt Vorhandene bewertet werden.

Wer bewertet wie?

Für die Bewertung wird eine Skala von 1 bis 5 eingeführt. Dieser Ansatz findet sich in ähnlicher Form bereits bei Jeodicke[1]. Wenn auch nicht für Wettbewerbe gedacht, soll damit der bewertenden Person die Möglichkeit gegeben werden, zwischen positiv, negativ und neutral unterscheiden zu können. Eine Skala mit Zahlenwerten ist deshalb notwendig, um die Teilergebnisse zusammenfassen und auswerten zu können. Dies erfolgt durch Berechnung des arithmetischen Mittels ohne spezieller Gewichtung der Kriterien.
Mit dieser Methode besteht die Möglichkeit, eine größere Personengruppe in die Bewertung miteinzubeziehen, ohne die Komplexität damit zu erhöhen. Patienten stellen bei Krankenhauswettbewerben eine Gruppe dar, deren Betrachtung und Empfinden mehr Beachtung finden sollte.

[1] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

3.3 Einsatz und Entwicklung

Welche Bewertungskriterien zur Anwendung kommen hängt davon ab, welche Informationen in den Visualisierungen vorhanden sind. Die Informationen wiederum unterliegen dem Fortschritt des Entwurfs und somit auch der Stufe des Wettbewerbs. Je nachdem in welcher Phase des Wettbewerbs das Storyboard zum Einsatz kommt, können Darstellung, Information und Kriterien variieren (Abbildung 3.9).

Die Verwendung des Storyboards muss aber nicht auf den Wettbewerb beschränkt bleiben. So kann es bereits im Entwurfsprozess eingesetzt werden, um etwa Varianten zu vergleichen (Kapitel 6.2 „Storyboard als Tool im Entwurf“). Auch der Einsatz nach dem Wettbewerb wäre sinnvoll, da das Storyboard als Informationsquelle zur Vermittlung zwischen Krankenhaus und Patient dienen kann (Kapitel 6.1 „Storyboard als Tool zur Patienteninformation“).

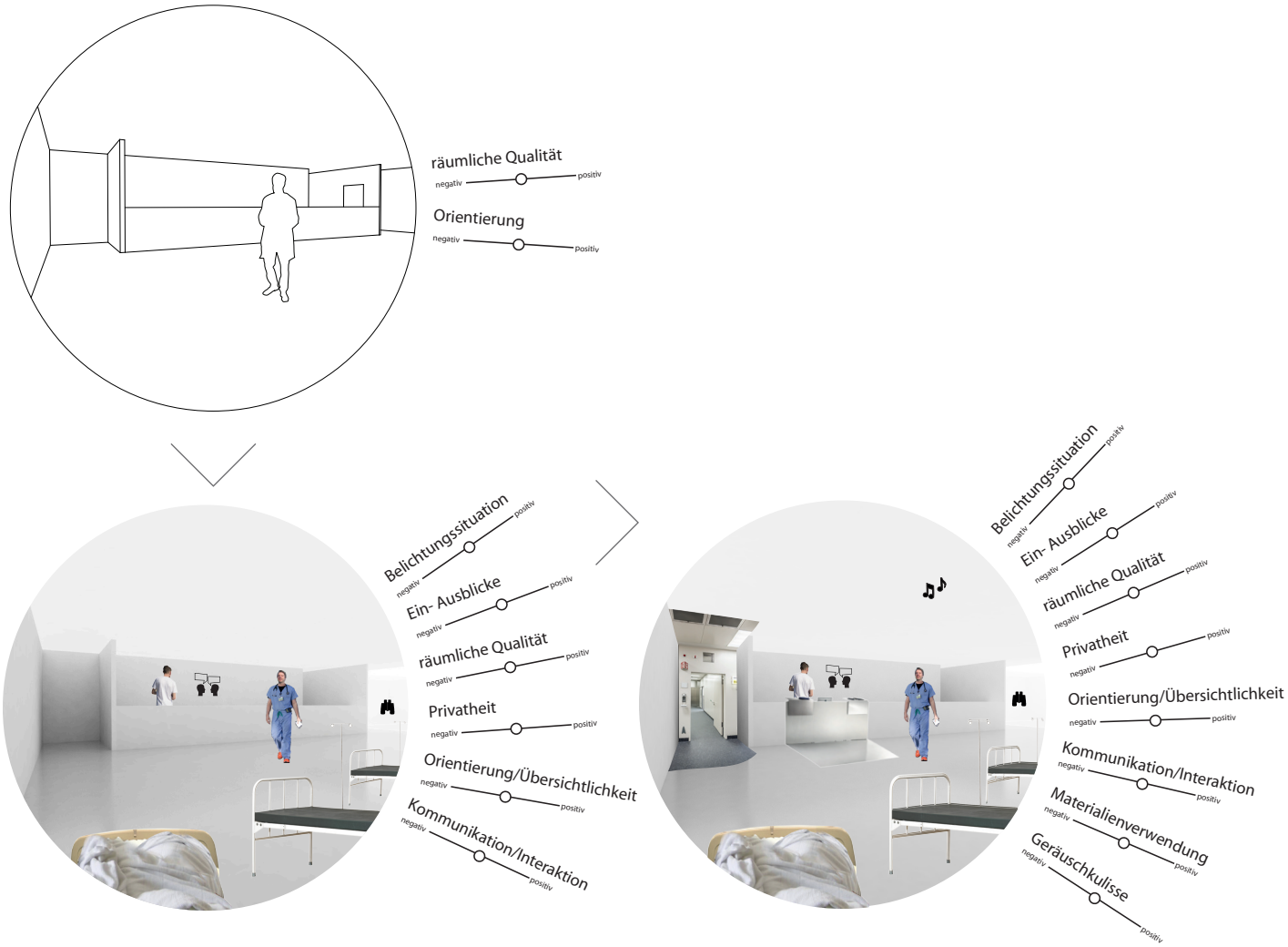


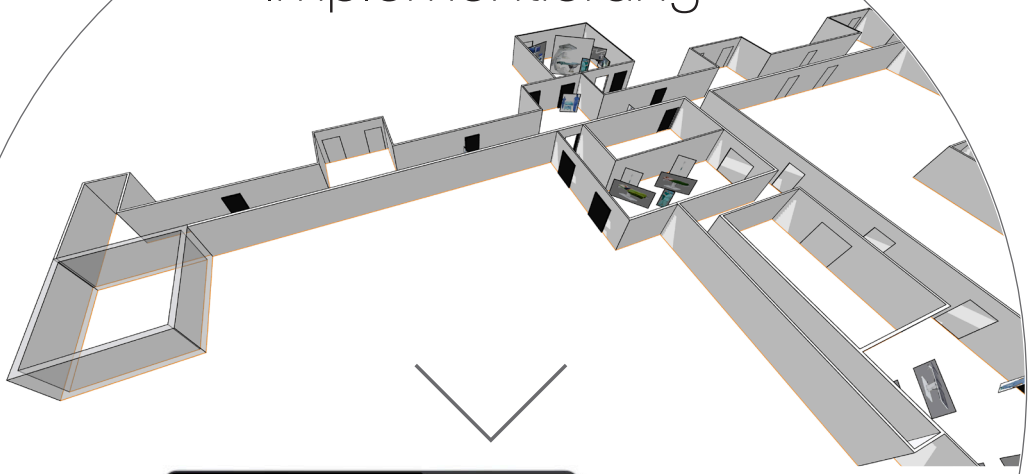
Abbildung 3.9
Parallele Entwicklung von Entwurf und Kriterien;
Von ersten räumlichen Überlegungen bis zum vorläufigen Entwurf

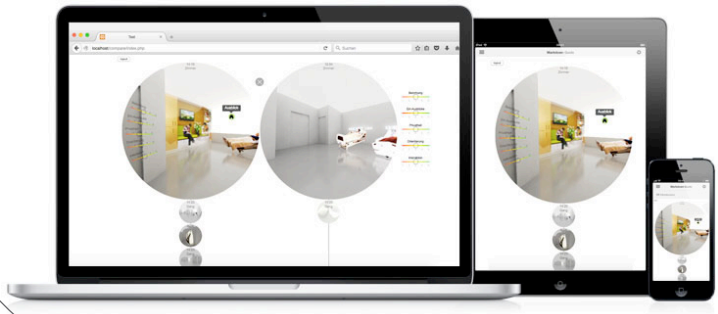
1
Problem

2
Hintergrund

3
Idee

4
Implementierung





5
Case Study

6
Diskussion

4 Implementierung

Die Umsetzung der Idee teilt sich in zwei große Bereiche. Begonnen wird mit der Datenaufbereitung, in der auf Grundlage von Grundrissen Renderings entlang der Behandlungskette des Patienten entstehen. Sie bilden wiederum die Grundlage für das Storyboard und werden im zweiten Teil, in der Web-Implementierung, in eine Website eingebunden. Hier findet die Bewertung und der Vergleich der Beträge statt sowie die Auswertung der Ergebnisse.

4.1 Datenaufbereitung

4.1.1 Gebäudemodell

Ausgangspunkt bilden jene Unterlagen, die von den Büros für den Wettbewerb eingereicht wurden. Für den Aufbau des Gebäudemodells notwendig sind Grundrisse, Schnitte und Lagepläne. Mithilfe dieser Unterlagen wird zuerst ein grobes Modell erstellt, das in weiterer Folge genauer ausgearbeitet werden kann. Es ist nicht notwendig, den gesamten Entwurf zu modellieren, sonder in erster Linie jene Stationen, die sich entlang der Behandlungskette des Patienten befinden, also jene Bereiche, die der Patient auch sieht.

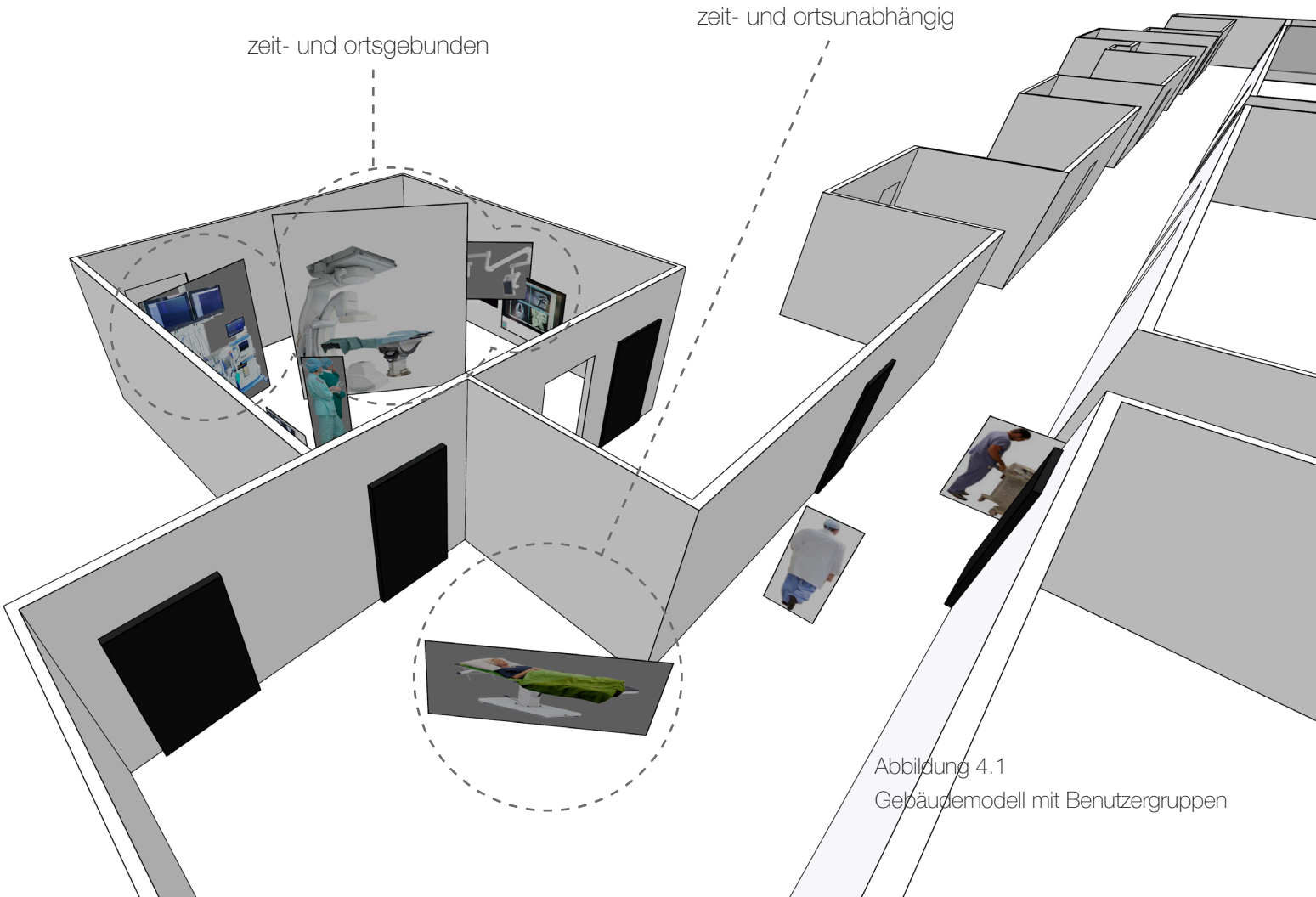


Abbildung 4.1
Gebäudemodell mit Benutzergruppen

Einen weiteren Teil des Gebäudemodells bilden Personen oder Gegenstände, die dem Patienten zusätzlich zur modellierten Umgebung Informationen liefern. Dabei sind Gegenstände zeit- und ortsgebunden, was bedeutet, dass sie zu jeder Tageszeit am gleichen Ort verweilen, wohingegen Personen zwischen Orten wandern oder sie ganz verlassen (Abbildung 4.1).

4.1.2 Behandlungskette visualisieren (360° Panoramen)

Kameras werden an den jeweiligen Stationen der Behandlungskette platziert und deren Standpunkte in einer Liste verwaltet (Abbildung 4.2). Das hat den Vorteil, dass nicht jede Kameraperspektive manuell herausgerendert werden muss, sondern eine automatisierte Abarbeitung der Liste möglich ist. Kombiniert mit virtuellen Patienten, die von Station zu Station wandern, soll die Behandlungskette visualisiert werden.

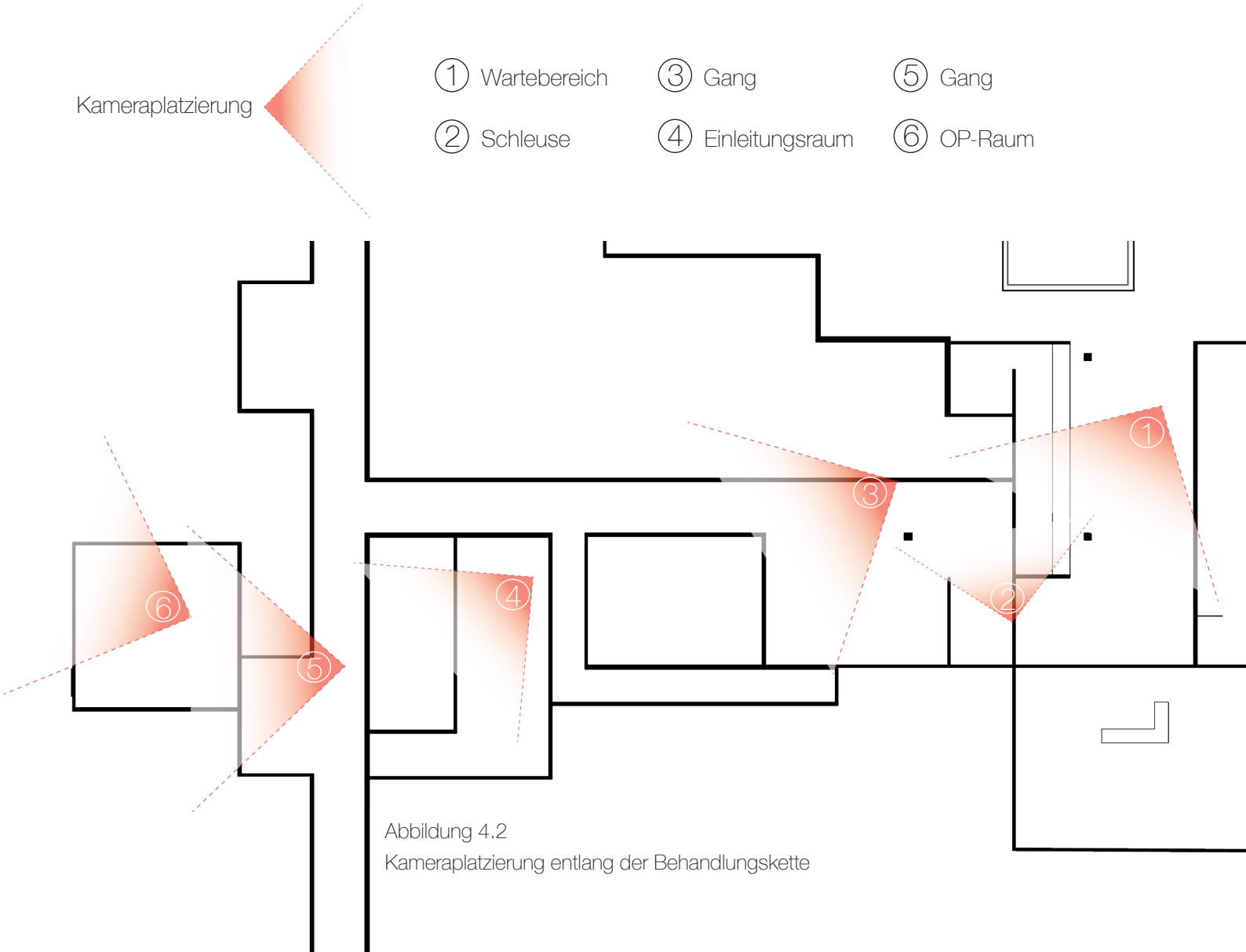


Abbildung 4.2
Kameraplatzierung entlang der Behandlungskette

Funktionsweise

Die Stationen der Behandlungskette können als Container betrachtet werden, die eine gewisse Aufnahmekapazität haben. Die Patienten werden von einer Station zur Nächsten befördert, was voraussetzt, dass auch Plätze frei sind.

Soll nun die Behandlungskette eines Patienten visualisiert werden, wird bei jeder neuen Station, in die der betrachtete Patient befördert wird, die entsprechende Kamera aktiv und es erfolgt ein Rendering der Szene mit den im Raum befindlichen anderen Patienten (Abbildung 4.3). Dies soll eine Möglichkeit darstellen, die Patienten auf eine dynamische Weise in das Gebäudemodell zu integrieren, ohne den Anspruch erfüllen zu wollen, eine Simulation der realen Situation zu erhalten. Durch diese Herangehensweise können unterschiedliche Varianten aus Sicht der Patienten herausgerendert werden.

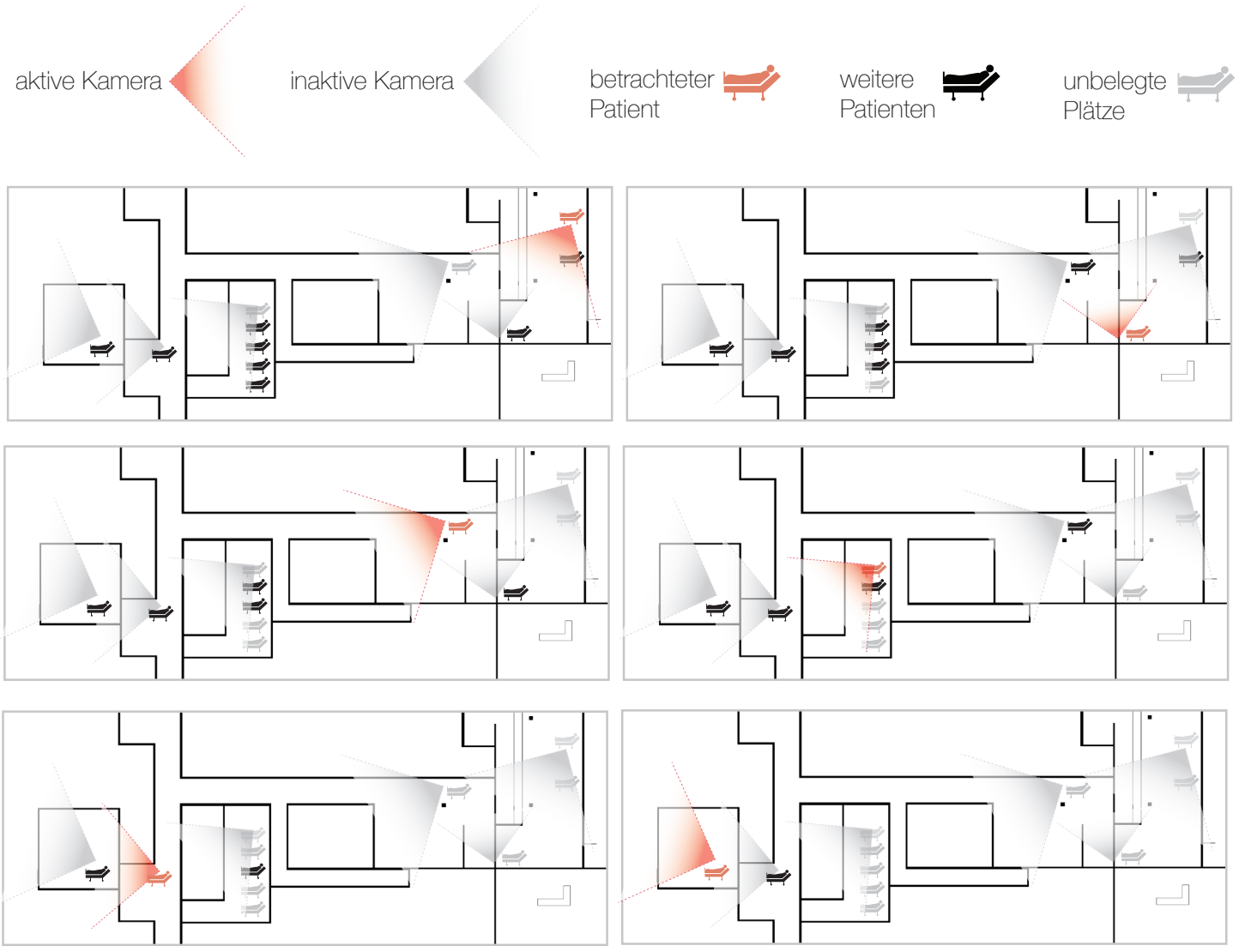


Abbildung 4.3
Beobachtung eines Patienten beim Wandern von Station zu Station unter gleichzeitiger Aktivierung der Kamera

Abbildung 4.4
Sphärisches Rendering

Abbildung 4.5
Blick in die Sphäre

Panoramen

Die Renderings sollen in weiterer Folge als 360° Panoramen Verwendung finden, sodass vom Standpunkt des Patienten ein Rundumblick erfolgen kann, um die gesamte Situation zu bewerten. Hierfür können verschiedenste Kameraeinstellungen verwendet werden. Mit welcher letztendlich gerendert wird, hängt davon ab, wie das Bild in die Benutzerumgebung implementiert wird.
Da die Bilder bei der Web-Implementierung auf die Innenseite einer Kugel gemappt werden (Abbildung 4.4 und 4.5), wurden die Visualisierungen mit einer sphärischen Kamera erzeugt.

Speicherform

Damit die Renderings gespeichert werden können, muss eine Ordnerstruktur als Liste angefertigt werden. Die Ordnerstruktur ist dazu da, um Stationen zweier Beiträge direkt nebeneinander vergleichen zu können. Daher entspricht diese Struktur nicht der Reihenfolge der Kameraplatzierungen (Abbildung 4.6). Um Information über die Behandlungs- und Wartezeiten in die Bewertung zu bringen, werden die entsprechenden Zeiten aus Aufzeichnungen von Krankenhausinformationssystemen herangezogen und auf die Behandlungskette angepasst. Umgelegt auf Uhrzeiten dienen sie zusammen mit der Raumbezeichnung als Filename des jeweiligen Renderings, die in weiterer Folge automatisiert in das Storyboard importiert werden und durch den Namen bereits die Verbindung von Ort und Zeit mitbringen.

Für den Vergleich zweier Beiträge ist es erforderlich, die Nummern der Stationen entlang der Behandlungskette zu synchronisieren, da die Behandlungskette zweier Beiträge nicht unbedingt die gleiche Stationenanzahl beinhaltet, obwohl sich der Prozess dahinter gleicht. Aus diesem Grund werden für Stationen, die nicht in jedem Beitrag vorhanden sind, zusätzlich Buchstaben verwendet.

Der Renderprozess wird mit Kamera 1 gestartet. Ist dieser abgeschlossen, wird der Ordner „1“ erstellt, in den die Speicherung erfolgt. Der Speichername setzt sich dabei aus der Zeit und der Raumbezeichnung zusammen. Das Skript stoppt den Ablauf erst, wenn die letzte Kameraperspektive in der Liste gerendert und gespeichert wurde. Dieser Vorgang wird für beide Beiträge ausgeführt, wodurch die Ordnerstruktur unmittelbar vor Speicherung der Renderings erstellt wird.

Kamera	Raumbezeichnung	Zeit	Ordnerstruktur		Raumbezeichnung	Zeit	Kamera
1	Wartebereich	17:10	1	1	Wartebereich	17:10	1
2	Schleuse	17:30	2	2	Schleuse	17:30	2
3	Gang	17.35	3	3	Gang	17.35	3
4	Einleitungsraum	17:37	4	4	Einleitungsraum	17:37	4
5	Gang	17:55	4a				
6	OP-Raum	17:56	5	5	OP-Raum	17:56	5

Abbildung 4.6
Listen, die für den Renderprozess benötigt werden

4.2 Web-Implementierung

Der Vorgang der Bewertung teilt sich auf drei aufeinanderfolgende Bereiche auf:

1. Login — Der Zugang zur Bewertung soll nur Personen möglich sein, die eine Berechtigung besitzen (Abbildung 4.7).
2. Bewertung — War der Login erfolgreich, gelangt man direkt zur Bewertungs-Page. Solange der Bewerten-Button nicht geklickt wurde, können Änderungen beliebig oft vorgenommen werden (Abbildung 4.8).
3. Ergebnis — Wurde die Bewertung abgeschickt, erhält man eine Auswertung der eigenen Ergebnisse und eine Übersicht der gemittelten Ergebnisse, die bis zu diesem Zeitpunkt eingelangt sind. (Abbildung 4.9)

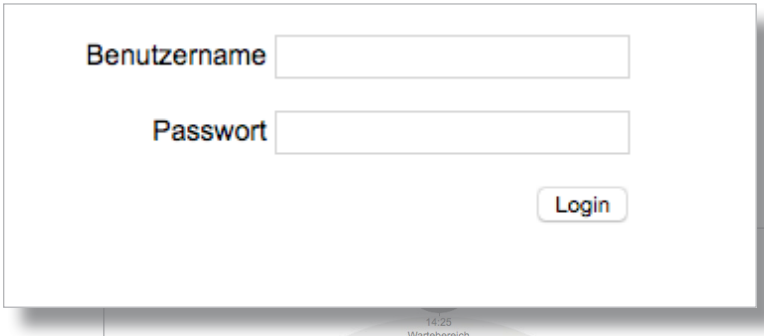


Abbildung 4.7
Login-Page

Abbildung 4.8
Bewertungs-Page

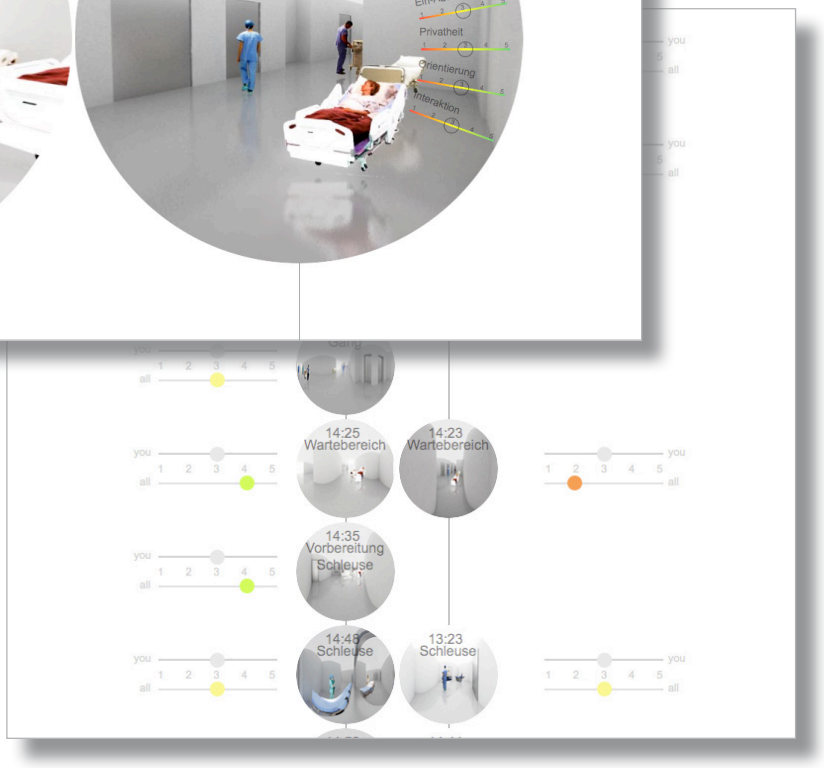


Abbildung 4.9
Ergebnis-Page

4.2.1 Storyboards importieren

Zu diesem Zeitpunkt liegt das rohe Storyboard, bestehend aus den Renderings, in einer entsprechenden Ordnerstruktur und Dateibezeichnung vor. Diese Struktur (Abbildung 4.6) gibt uns einen Vorgeschmack darauf, wo die Probleme bei der Importierung liegen. Die Renderings können nicht einfach nacheinander in die Website geladen werden, da ansonsten Stationen der Behandlungskette, die eigentlich miteinander verglichen werden sollten, sich nicht mehr direkt nebeneinander befinden.

Einbettung der Storyboards

Um die Storyboards in die gewünschte Struktur zu bringen, erfolgt der Aufbau zeilenweise in Tabellenform, wobei jeder Wettbewerbsbeitrag aus zwei Spalten besteht, welche Bewertungskriterien und Panoramen beinhalten. Wie viele Zeilen jeder Beitrag benötigt, ergibt sich aus der Länge der Behandlungskette und kann somit für die Beiträge variieren. Damit der Vergleich zweier identer Bereiche des Storyboards synchron verläuft, bleibt für jede Station mit Buchstaben im Ordnernamen im anderen Beitrag dieselbe Zeile leer (Abbildung 4.10).

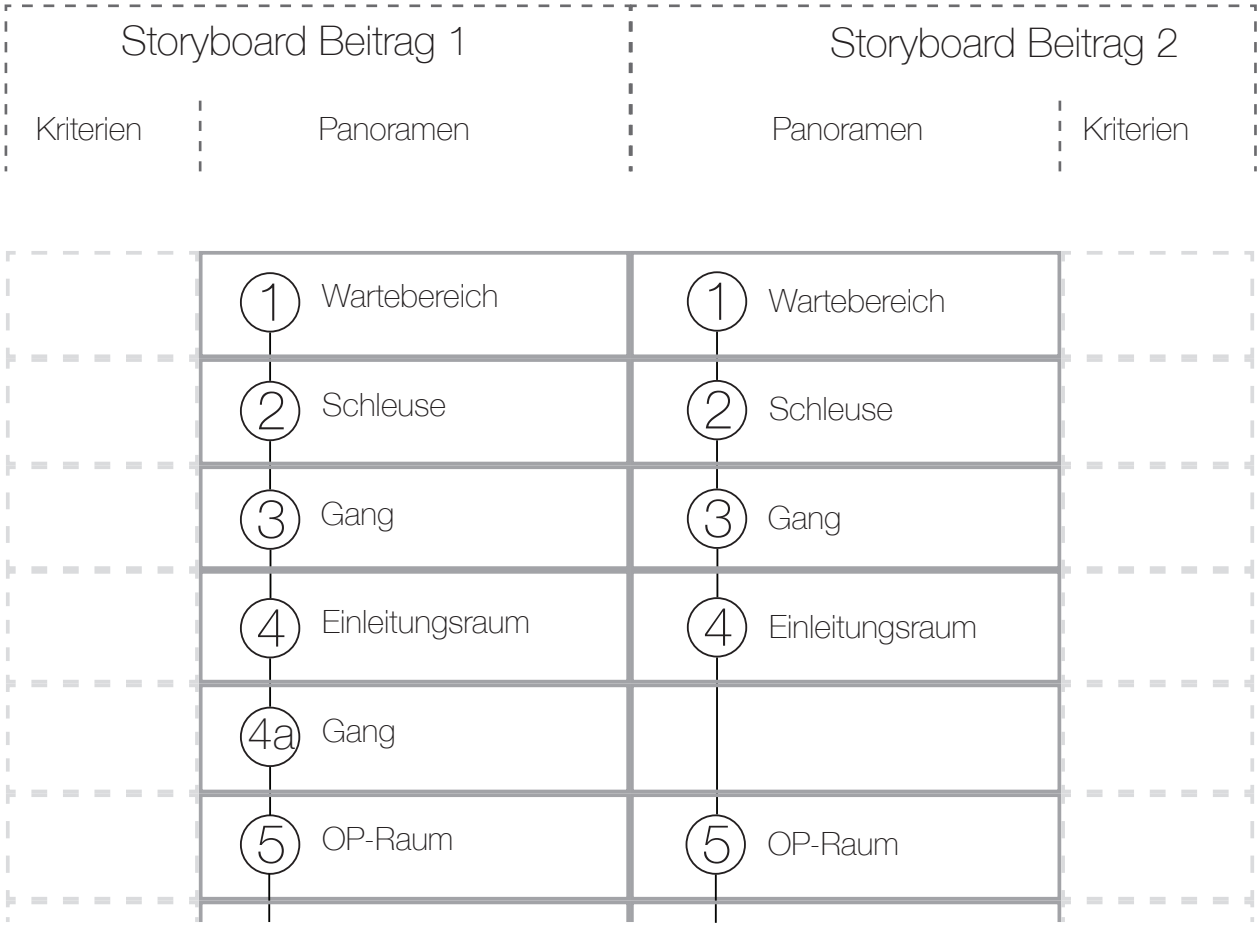


Abbildung 4.10
Tabellenstruktur der Storyboards

Begonnen wird mit der Betrachtung des ersten Ordners beider Beiträge. Enthält einer dieser Ordner einen Buchstaben, wird nur das Rendering dieses Ordners geladen und in der jeweiligen Spalte in das Panorama integriert. In Abbildung 4.11 werden in Durchlauf 1 und 2 die Renderings beider Beiträge geladen, da keine Buchstaben in den Ordnernamen vorhanden sind. In Durchlauf 3 wird jedoch nur das Rendering von Beitrag 1 geladen, die Spalten des zweiten Beitrags bleiben in diesem Fall unbesetzt, da es sich nicht um vergleichbare Stationen handelt. Bei Durchlauf 4 wird der jeweils nächste Ordner des geladenen Beitrags betrachtet. Weil in Beitrag 2 im vorigem Durchlauf kein Rendering geladen wurde, muss der gleiche Ordner nochmals betrachtet werden. In diesem Durchlauf sind keine Ordner mit Buchstaben enthalten, was bedeutet, dass es sich um vergleichbare Stationen handelt und beide Renderings geladen werden.
Die Durchläufe werden solange wiederholt, bis alle Ordner betrachtet und die Renderings geladen wurden.

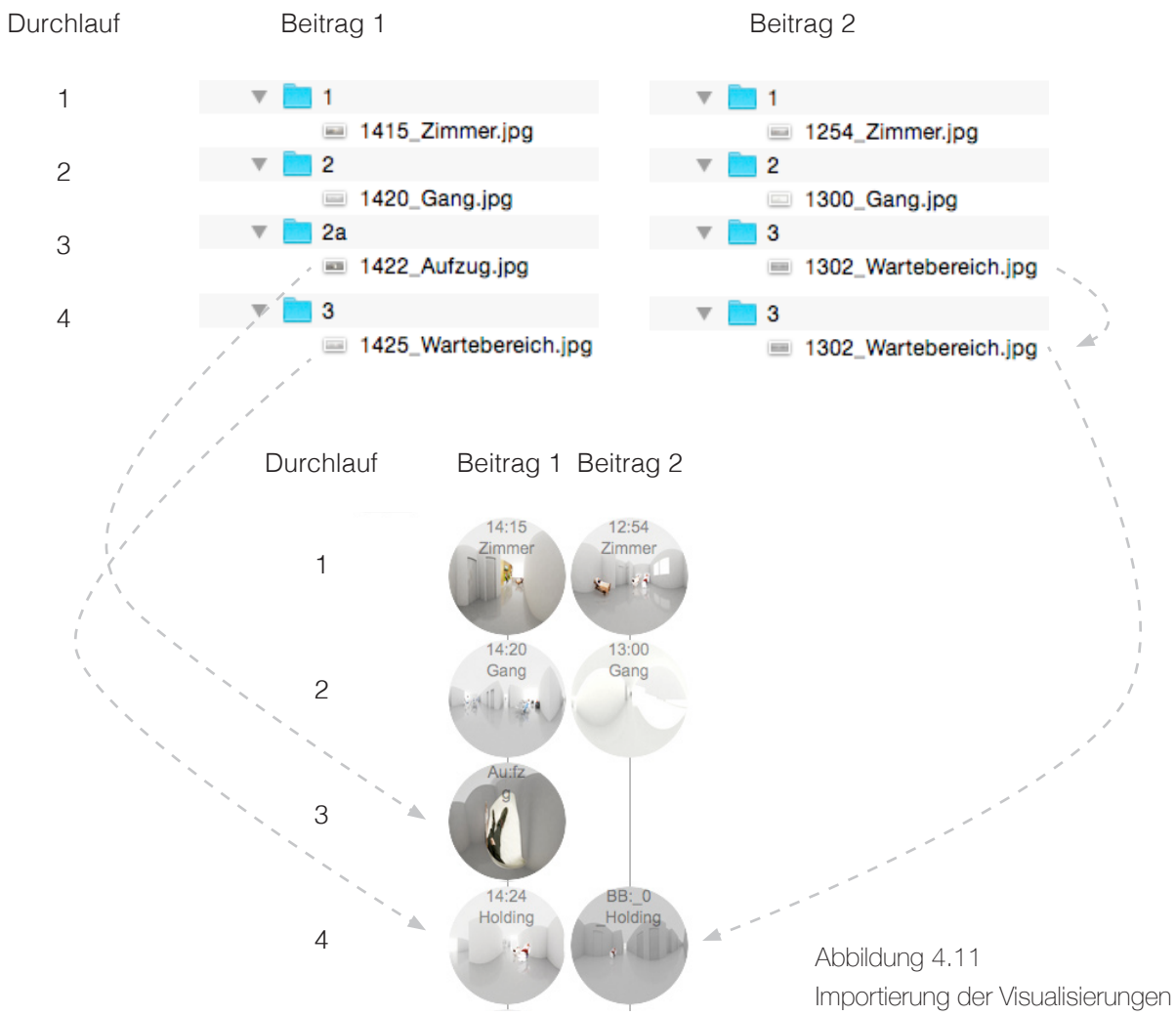


Abbildung 4.11
Importierung der Visualisierungen

Die Panoramen

Um die 360°-Renderings als Panorama interaktiv nutzen zu können, wurde der Open Source Panorama Viewer „Pannellum“ von Matthew Petroff in die Website eingebunden. Das Skript projiziert das Rendering auf die Innenseite einer Kugel, sodass der Betrachter, vom Mittelpunkt der Kugel aus, alle Richtungen umblicken kann, als befände er sich innerhalb des gerenderten Raumes (Abbildung 4.12).

Der Panorama Viewer beinhaltet aber auch die Verwendung von sogenannten HotSpots, die als Icons in den Panoramen auftauchen. Sie werden mithilfe von Gradangaben in vertikaler sowie horizontaler Richtung in das Panorama eingepasst. Verwendet werden HotSpots in zwei Varianten. Zum einen als reine Informationsquelle, wobei durch bewegen der Maus über das Icon der entsprechende Text erscheint. Die zweite Variante wird verwendet, um bei Ein-und Ausblicken auf das jeweilige Rendering zu verlinken.

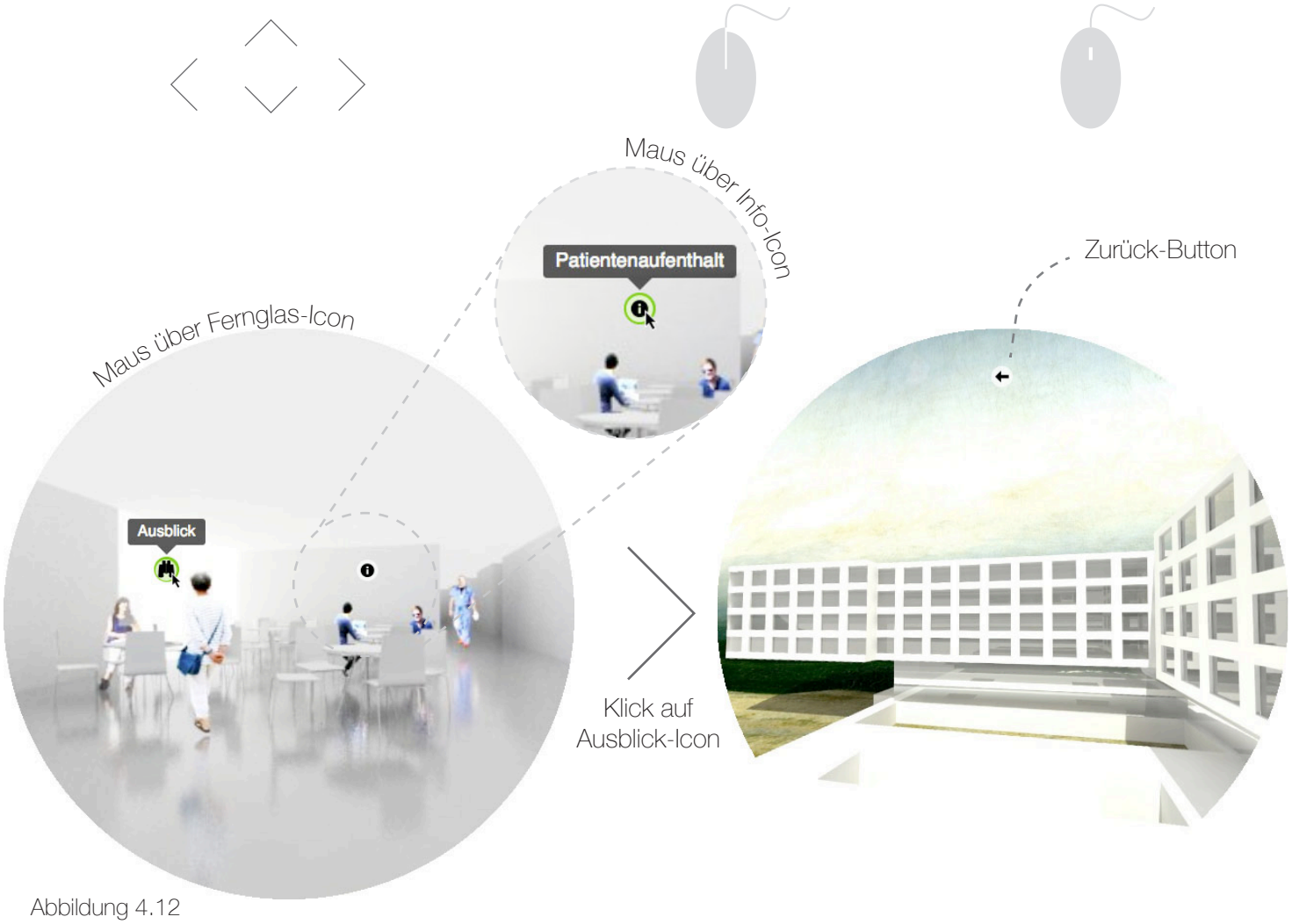


Abbildung 4.12
Panorama mit Icons, die textliche und graphische Inhalte haben können

Um die Hotspots in den Panoramen verwenden zu können, müssen Daten zur Position, zum Typ oder Ort der Verlinkung, an das jeweilige Panorama, in dem sich die Icons befinden sollen, übergeben werden.
Die Einpassung erfolgt bei allen HotSpots über eine horizontale und eine vertikale Verschiebung vom Mittelpunkt. Bleiben diese Werte also leer, befindet sich der HotSpot in der Mitte des Panoramas. Ebenfalls enthalten alle HoSpots einen Text der erscheint, wenn der Mauszeiger über das Icon bewegt wird.
Für jene Icons die mit einem Fernrohr gekennzeichnet sind, ist zusätzlich die URL des zu verlinkenden Ausblicks anzugeben. Dabei muss bei Verlinkung auf ein Bild, ebenfalls ein HotSpot mitgegeben werden, um wieder zum Panorama zurückzugelangen (Abbildung 4.13).
Gespeichert werden die Werte jedes HotSpots in der Datenbank, wobei darauf zu achten ist, dass sie für die jeweiligen Beiträge und Panoramen abgefragt werden können.

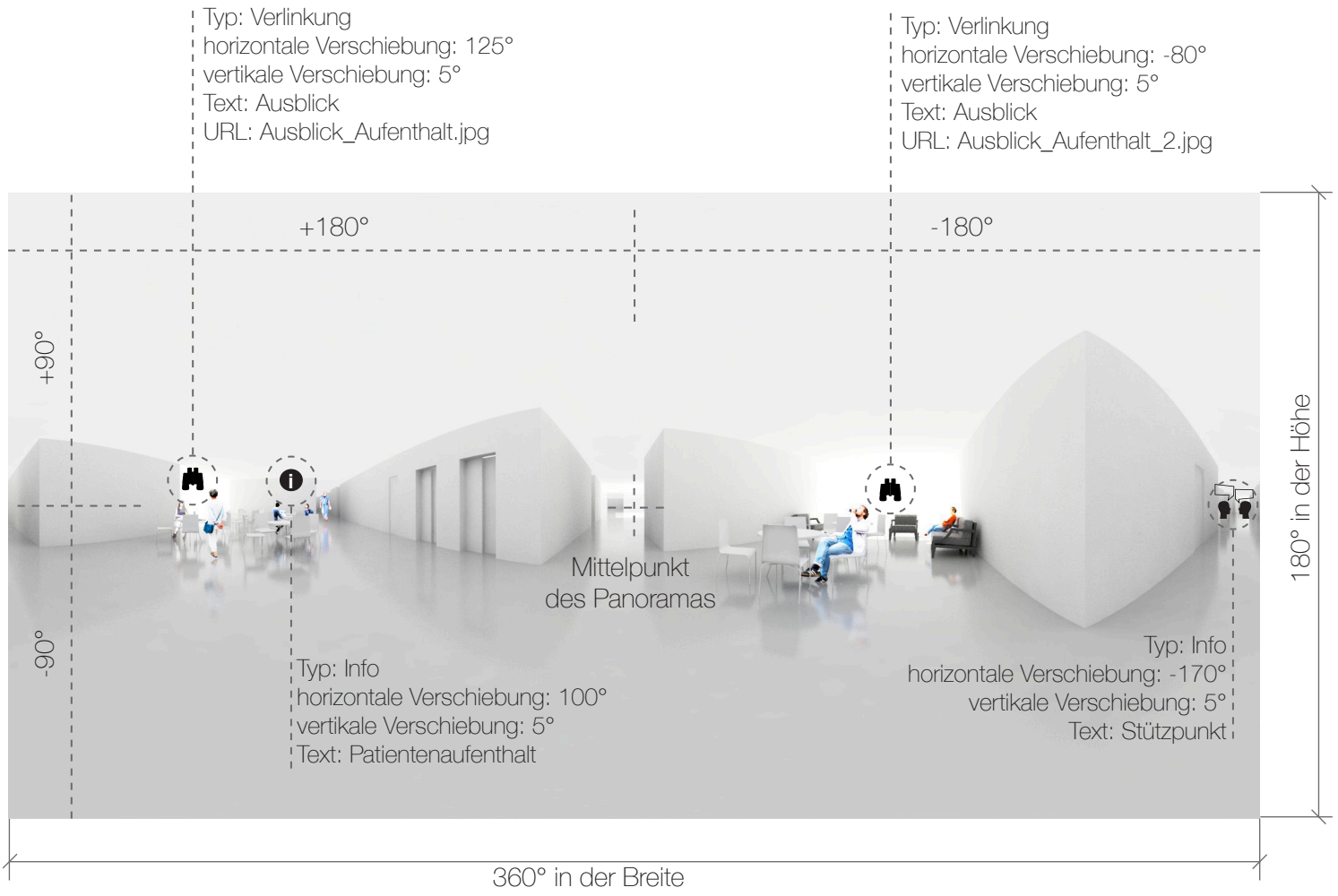


Abbildung 4.13
Visualisierung mit Darstellung von Icons, die über Gradangaben eingepasst werden

Datenbank

Eine Datenbank ist notwendig, um Informationen über Benutzernamen und Passwörter beim Login, Kriterien für die Bewertung, HotSpots in den Panoramen und die Ergebnisse der Bewertung zu verwalten. Dabei liegt der Vorteil bei der Verwendung einer Datenbank in der Möglichkeit, Informationen gezielt abfragen zu können. Dies ist bereits bei der Login-Page erforderlich, um die eingegebenen Zeichenkette für Benutzername und Passwort mit der Datenbank abzugleichen. So haben nur jene Benutzer Berechtigung zur Teilnahme, die in der Datenbank gespeichert sind und deren Passwörter übereinstimmen (Abbildung 4.14 und 4.15).

	name	password
	Filter	Filter
1	manfred	manfred
2	daniel	daniel
3	maria	maria
4	bernadette	bernadette

Abbildung 4.14
Datenbankeinträge der teilnehmenden Bewerter

	id	user	situation	rating	type
	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter
1287	4932	manfred	A-1	3	a
1288	4933	manfred	A-1	1	b
1289	4934	manfred	A-1	4	c
1290	4935	manfred	A-1	5	d
1291	4936	manfred	A-1	5	e
1292	4937	manfred	B-1	4	a
1293	4938	manfred	B-1	3	b

Abbildung 4.15
Gespeicherten Bewertung der Kriterien (Ausschnitt)
A-1 entspricht dem 1. Panorama in Beitrag A
B-1 entspricht dem 1. Panorama in Beitrag B

4.2.2 Vergleich und Bewertung der Beiträge

Zu Beginn der Bewertung gelangt man auf die Login-Page (Abbildung 4.16). Berechtige Accounts, bestehend aus Benutzername und Passwort, sind in der Datenbank hinterlegt. Es muss also im Vorfeld darauf geachtet werden, dass jeder Teilnehmer über einen entsprechenden Zugriff verfügt, bevor die Bewertung vorgenommen werden kann. Stimmen Benutzername und Passwort mit denen in der Datenbank überein, gelangt man direkt zur Bewertungs-Page (Abbildung 4.17).

Zu Beginn sind die Panoramen deaktiviert, lediglich Vorschaubilder werden gezeigt, um einen

Login des Benutzers
Verlinkt bei positivem Login zur Bewertungsseite

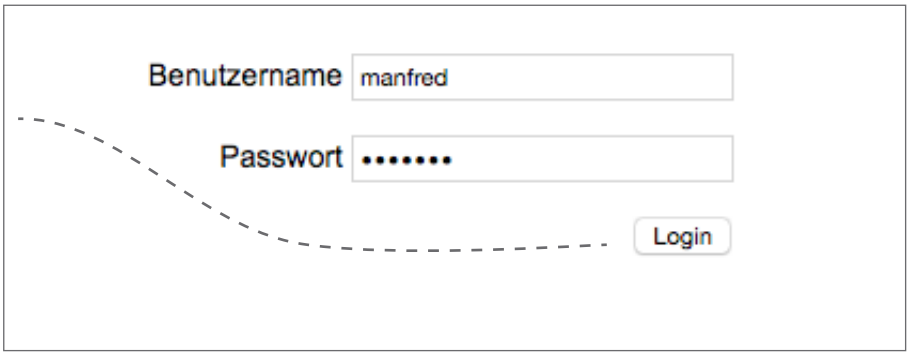


Abbildung 4.16
Login-Page

Logout des Benutzers, ohne an der Bewertung teilgenommen zu haben

Vorschaubilder enthalten Information über Zeit und Ort des Patienten

Paarweise Aktivierung der Panoramen durch Mausklick + Einblendung der Kriterien und Bewertungseingabe

Bewertung abschicken danach ist keine Änderung in der Bewertung mehr möglich

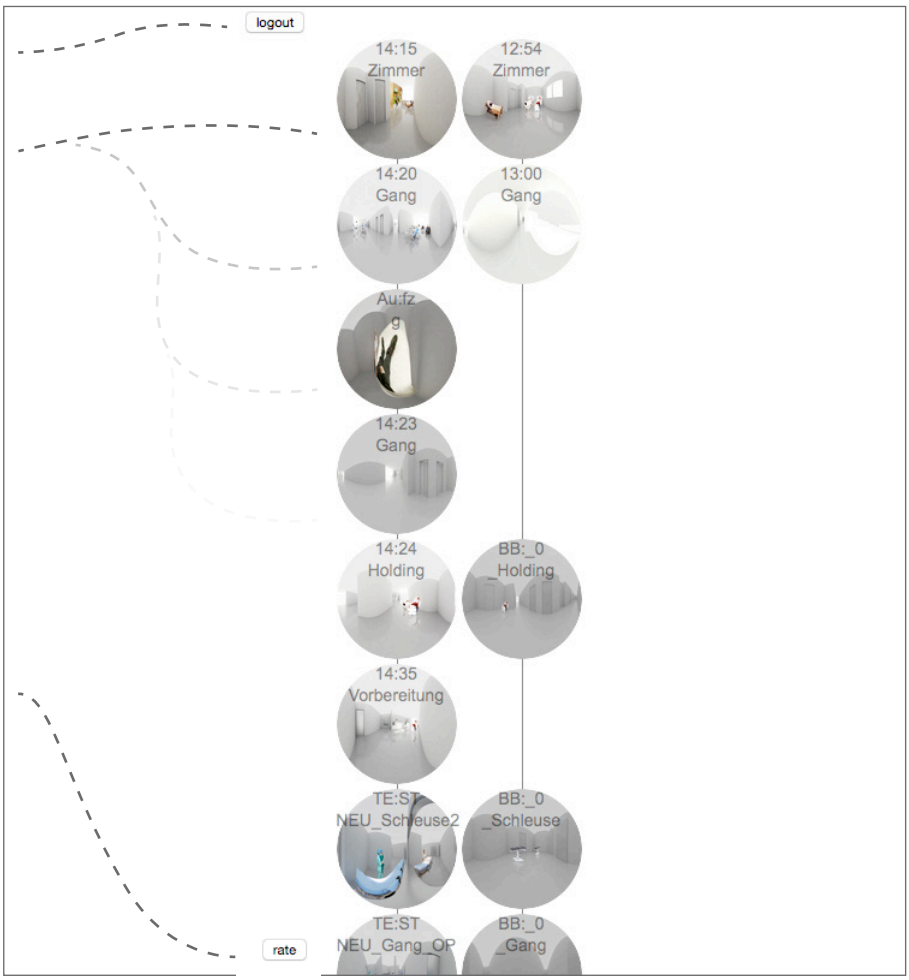


Abbildung 4.17
Erster Blick auf die Bewertungs-Page nach dem Login

Überblick des gesamten Storyboards zu haben. Durch einen Klick auf ein Bild werden die Panoramen paarweise aktiviert, sodass gleiche Stationen nebeneinander dargestellt werden. Grundsätzlich kann mit der Bewertung an jeder Station begonnen werden. Es macht jedoch Sinn, chronologisch vorzugehen, um damit die Behandlungskette des Patienten nachverfolgen zu können. Werden die Panoramen aktiviert, vergrößert sich automatisch der Betrachtungsbereich und Kriterien und Icons werden geladen (Abbildung 4.18). Zu diesem Zeitpunkt ist es nicht möglich, ein weiteres Panorama zu aktivieren, ohne das aktuelle zu deaktivieren. Dies kann mithilfe des Close-Buttons passieren, der bei Aktivierung erscheint. Ist für eine Station kein zweiter Beitrag vor-

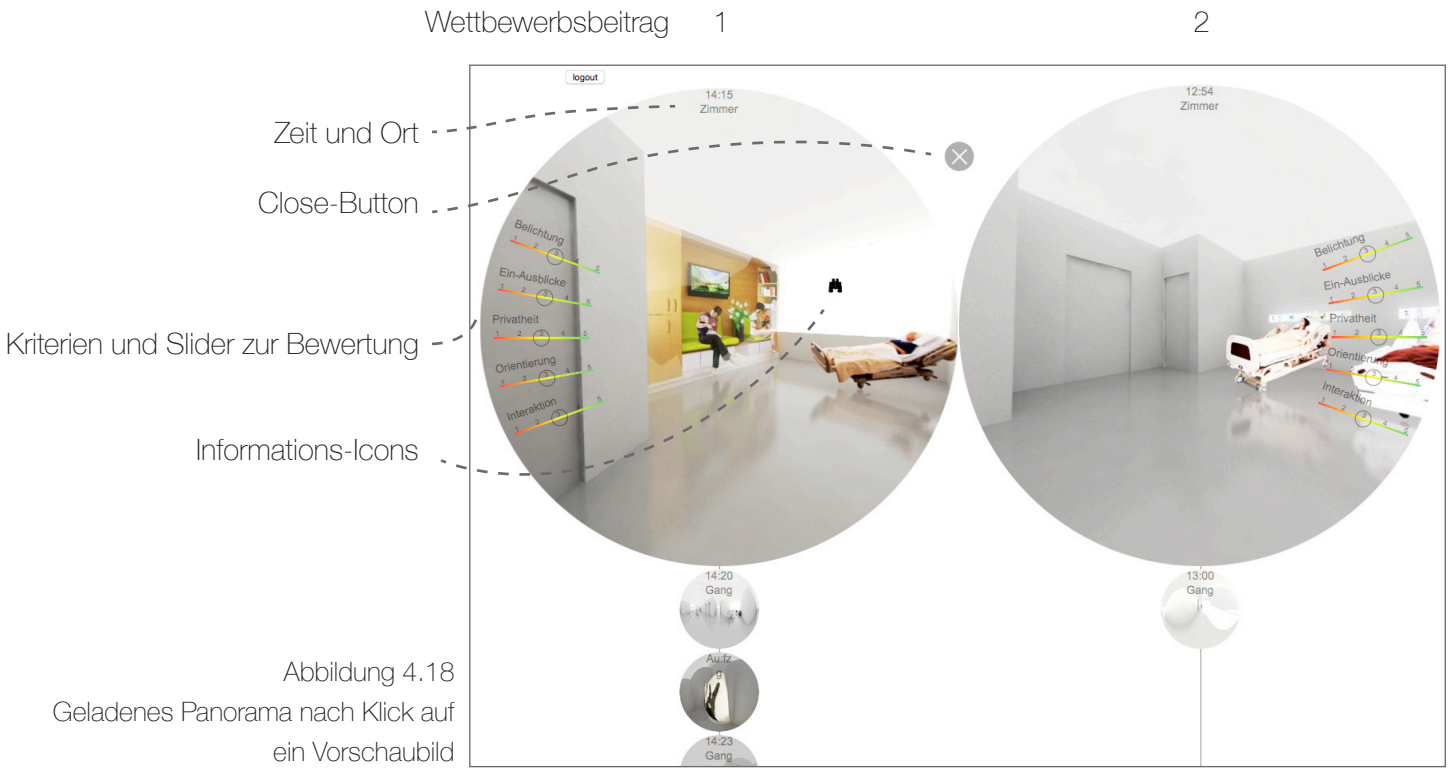


Abbildung 4.18
Geladenes Panorama nach Klick auf ein Vorschaubild

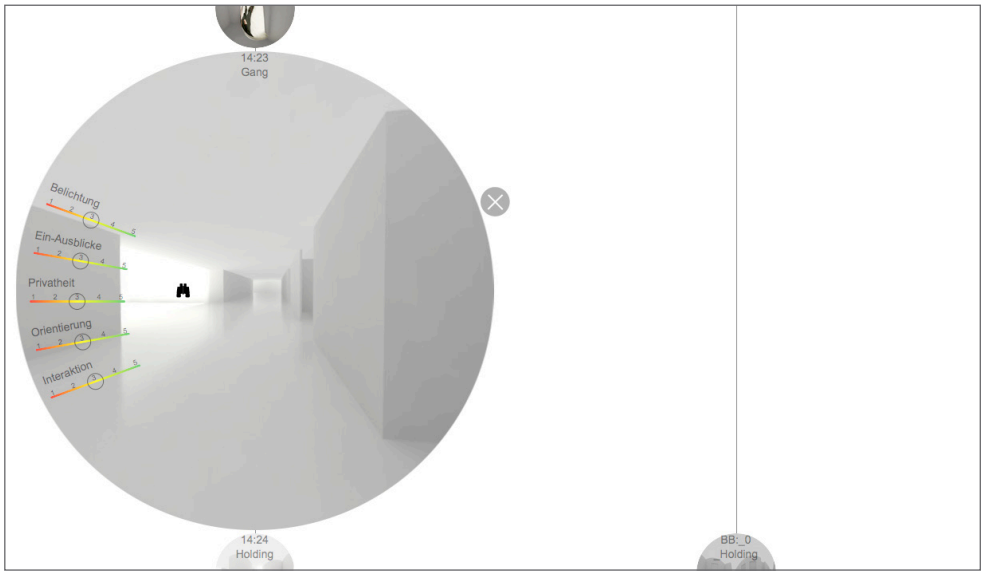


Abbildung 4.19
Geladenes Panorama ohne entsprechendem Zwilling im zweiten Beitrag

handen, kann lediglich dieser bewertet werden. Die Seite des zweiten Beitrages bleibt in diesem Fall leer, ein Vergleich ist daher nicht möglich (Abbildung 4.19).

Die Slider werden so implementiert, dass die Bewertung zwischen 1 und 5 stufenweise erfolgt, was bedeutet, dass nur ganze Zahlen innerhalb dieses Bereichs ausgewählt werden können. Die Kriterien werden aus der Datenbank geladen und können ohne Änderung des Aufbaus der Website bearbeitet oder erweitert werden (Abbildung 4.20 und 4.21).

	id	description
	Filter	Filter
1	a	Belichtung
2	b	Ein-Ausblicke
3	c	Privatheit
4	d	Orientierung
5	e	Interaktion

Abbildung 4.20
Datenbankeinträge der Kriterien

Abbildung 4.21
Im Panorama eingebettete Kriterien

Wurde der Rate-Button betätigt und somit die Bewertung abgeschickt, wird der Teilnehmer zur Ergebnis-Page verlinkt. Hier erhält er einen Überblick über seine eigene Bewertung, aber auch über die der anderen bisher abgegebenen.

Beim Abschicken der Bewertung werden die entsprechenden Werte für die Kriterien in die Datenbank geschrieben, sodass jeder Wert dem Benutzer und Panorama zugeordnet werden kann. Ohne eine solche Zuordnung könnte lediglich ein Gesamtwert oder Mittelwert der Ergebnisse

berechnet werden. Mithilfe der Datenbank ist aber eine differenziertere Auswertung möglich. Auf der Ergebnis-Page wird somit unterschieden zwischen der eigenen, gerade abgegebenen Bewertung und der von anderen teilnehmenden Personen (Abbildung 4.22). Um einen Mittelwert der Kriterien für jedes Panorama zu erhalten, werden nur die Werte abgerufen und gemittelt, die für das jeweilige Panorama und den Benutzernamen gespeichert wurden (Abbildung 4.14, 4.15).

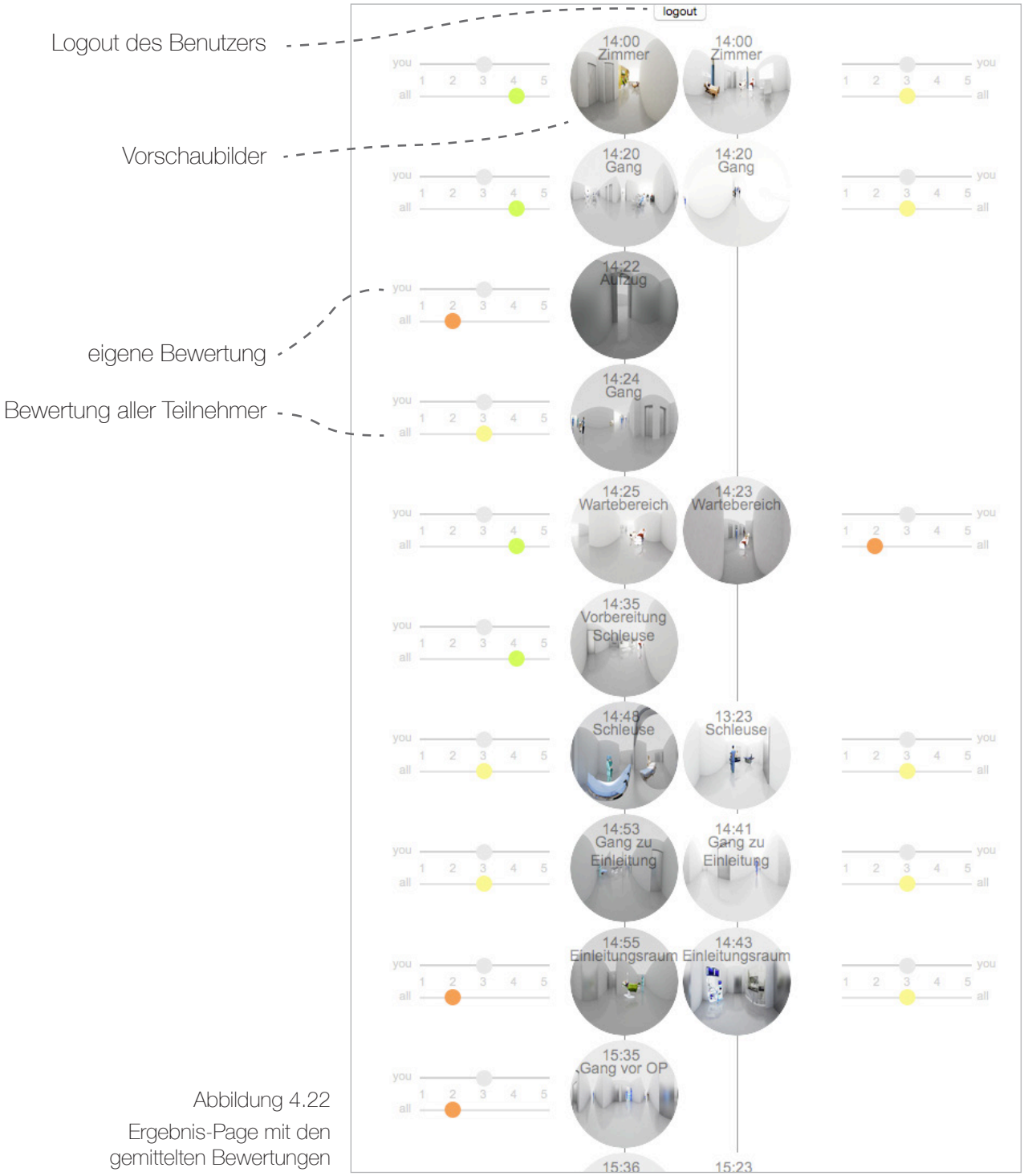


Abbildung 4.22
Ergebnis-Page mit den gemittelten Bewertungen

1
Problem

2
Hintergrund

3
Idee

4
Implementierung

14:15
Zimmer

5
Case Study

6
Diskussion

5 Case Study

5.1 Auswahl der Wettbewerbsbeiträge

Um geeignete Beiträge zu finden, wurde auf Daten des Portals „architekturwettbewerb.at“, das von der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten betrieben wird, zurückgegriffen. Bei der Auswahl von geeigneten Beiträgen wurde darauf geachtet, dass die Beiträgen möglichst viel Information für die Visualisierung und spätere Aufbereitung als Panorama liefern, aber dabei möglichst unterschiedlich in der Umsetzung sind. Unerheblich dabei war, ob die Beiträge vom selben Wettbewerb stammen, jedoch muss der Prozess, den der Patient durchläuft, in den Grundrissen nachvollzogen werden können, um daraus die Behandlungskette zu bilden.

Ausgewählt wurde das Siegerprojekt des Wettbewerbs „Neubau Krankenhaus Nord, Wien“ von Albert Wimmer ZT GmbH (Abbildung 5.1) und der 2. Rang des Wettbewerbs „Krankenhaus Barmherzige Brüder Graz, Marschallgasse“ von Arch. Mag.arch. Boris Podrecca, Pinearq, Architektur Consult ZT GmbH und Architekt Gruber ZT GmbH (Abbildung 5.2).

Abbildung 5.1
Visualisierung Krankenhaus Nord |
Wettbewerbsunterlagen: architekturwettbewerb.at

Abbildung 5.2
Visualisierung Barmherzige Brüder Graz |
Wettbewerbsunterlagen: architekturwettbewerb.at

5.2 Aufbereitung der Beiträge

Gebäudemodell

Bevor mit der Modellierung begonnen werden kann, muss die Behandlungskette des Patienten definiert werden. Dies ist eigentlich schon vor der Auswahl der Wettbewerbsbeiträge passiert, da die Behandlungskette ein Auswahlkriterium darstellt. Verwendet wurde die Behandlung eines stationär aufgenommenen Patienten, bei dem eine Operation vorgenommen wird. Information über den Prozess, den ein Patient in dieser Situation durchläuft, findet sich in einer StOP (Standard Operating Procedure). Zusätzlich helfen Wegführungsdiagramme, die den Behandlungsweg von Patienten in Grundrissen oder Schemata nachzeichnen. Aus diesen Darstellungen wurde die Behandlungskette, vom Zimmer des Patienten bis zum Operationsraum und wieder zurück, auf die ausgewählten Beiträge übertragen. Somit ist es nicht notwendig den kompletten Grundriss zu modellieren, sondern lediglich die Bereiche, in denen sich der Patient aufhält. (Abbildung 5.3 und 5.4)

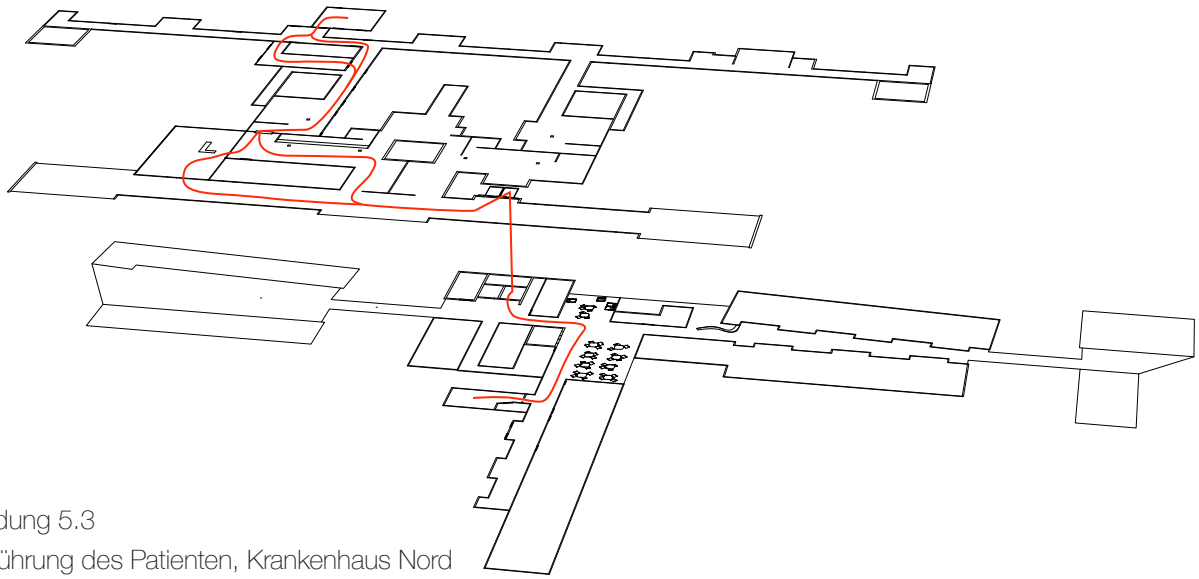


Abbildung 5.3
Wegführung des Patienten, Krankenhaus Nord

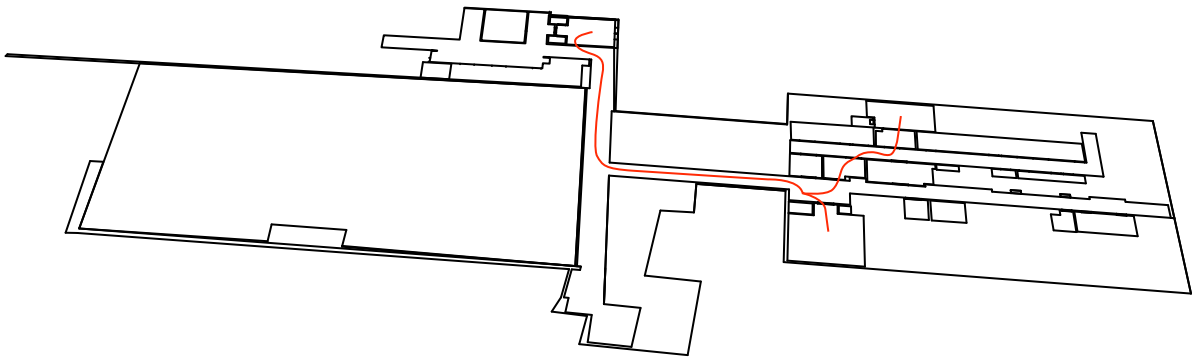


Abbildung 5.4
Wegführung des Patienten, Krankenhaus Barmherzige Brüder

In den Wettbewerbsunterlagen sind zwar Grundrisse vorhanden, die als Grundlage für die Modellierung verwendet werden können, jedoch sind diese geschützt und können somit nicht in Rhino3d geladen werden. Aus diesem Grund mussten die Bereiche in der Behandlungskette nachgezeichnet werden und konnten erst danach in ein dreidimensionales Modell gebracht werden.

Kameras positionieren

Mit dem groben Gebäudemodell als Grundlage werden zunächst die Kameras für die 360°-Rendering positioniert. Dies erfolgt entlang der Behandlungskette der in Abbildung 5.5 und 5.6 gezeigten Stationen. Die Perspektiven werden auf Höhe von liegenden Patienten positioniert, was zu einer anderen Raumwahrnehmung führt und die Sicht des Patienten widerspiegelt. In eine

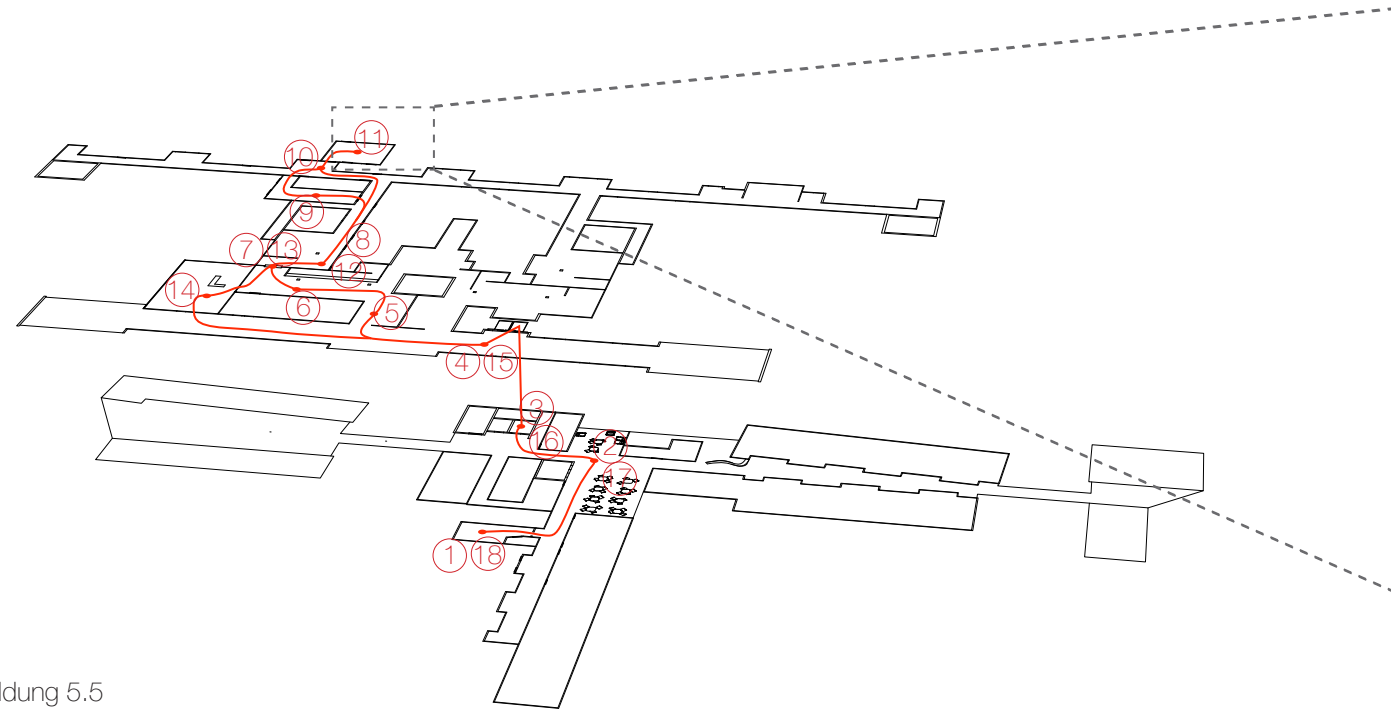


Abbildung 5.5
Behandlungskette des Patienten, Krankenhaus Nord

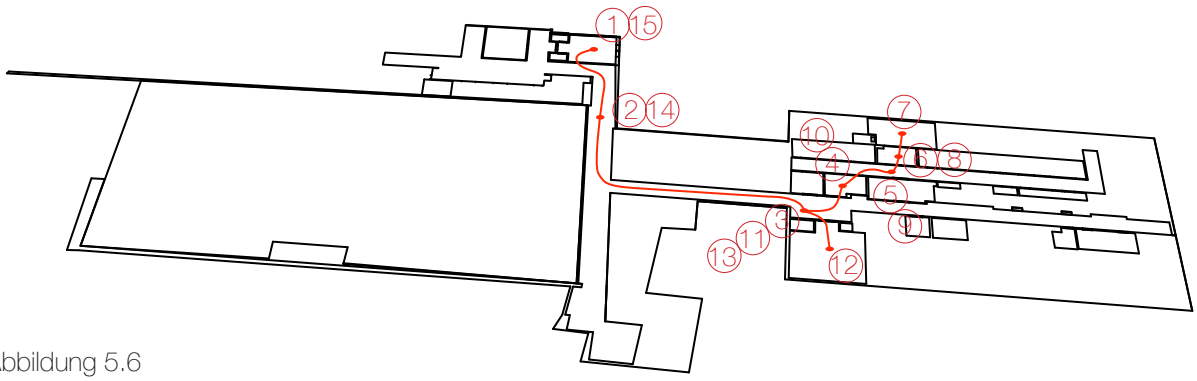


Abbildung 5.6
Behandlungskette des Patienten, Krankenhaus Barmherzige Brüder

Liste gespeichert werden sie in der Reihenfolge der abzuarbeitenden Behandlungskette, wobei erste und letzte Position jeweils das Krankenzimmer des Patienten darstellt.

Szenenbilder erstellen

Um die positionierten Kameras werden Szenenbilder collageartig aufgebaut (Abbildung 5.7). Dabei wurde zum Teil auf Renderings zurückgegriffen, die in den Wettbewerbsbeiträgen vorhanden waren, um einen Eindruck des Gebäudes zu erhalten. Dabei sind repräsentive und attraktive Bereiche der Krankenhäuser wie Eingang oder Foyer stärker vertreten als Gang- oder Wartebereiche. Letztere wurden auf Grundlage der Grundrisse und Schnitte entsprechend aufbereitet. Einen Sonderfall stellen Spezialbereiche wie Operationsräume dar, für die auf entsprechende

Abbildung 5.7

Rendering 11, Krankenhaus Nord

Literatur wie Peter Lohferts „Methodik der Krankenhausplanung“ zurückgegriffen wurde, um mehr über die Funktionen und Abläufe darin zu erfahren. Dementsprechend sollten die verwendeten Darstellungen dabei helfen, dem Betrachter einen Eindruck dieser Prozesse zu vermitteln.

Kameraperspektiven rendern

Bevor mit dem Rendern der Kameraperspektiven begonnen werden kann, muss die Ordnerstruktur definiert werden, um mehrere Behandlungsketten aufeinander abzustimmen. Die Anzahl der

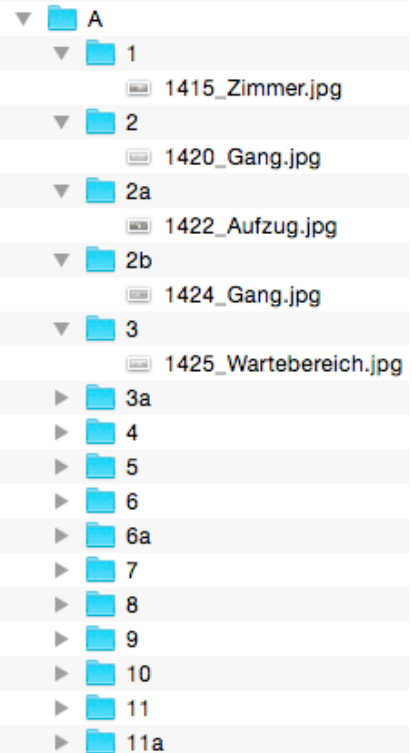
Ordner kann dabei variieren und ist nicht begrenzt.

Durch die Verwendung eines Skripts ist es möglich, dass die in einer Liste vorhandenen Kameraperspektiven nacheinander gerendert und gespeichert werden. Die Ordnerstruktur muss jedoch ebenso wie Zeit und Raumbezeichnung manuell erstellt und in eine eigene Liste geschrieben

Krankenhaus

Kamera-reihenfolge	Zeit	A - Nord		B - Barmherzige Brüder	Zeit	Kamera-reihenfolge
1	14:15	Patientenzimmer	1	Patientenzimmer	14:15	1
2	14:20	Gang	2	Gang	14:20	2
3	14:22	Aufzug	2a			
4	14:24	Gang	2b			
5	14:25	Wartebereich	3	Wartebereich	14:25	3
6		Leitstelle	3a			
7		Schleuse	4	Schleuse		4
8		Gang	5	Gang		5
9		Einleitungs-Vorbereitungsraum	6	Einleitungs-Vorbereitungsraum		6
10		Gang	6a			
11		OP-Raum	7	OP-Raum		7
			7a	Einleitungs-Vorbereitungsraum		8
12		Gang	8	Gang		9
13		Schleuse	9	Schleuse		10
			9a	Wartebereich		11
14		Aufwachraum	10	Aufwachraum		12
			10a	Wartebereich		13
15		Gang	11	Gang		14
16		Aufzug	11a			
17		Gang	11b			
18		Patientenzimmer	12	Patientenzimmer		15

Ordnerstruktur A



1
2
2a
2b
3
3a
4
5
6
6a
7
8
9
10
11
11a
11b
12

Ordnerstruktur B

1
2
3
4
5
6
7
7a
8
9
9a
10
10a
11
12

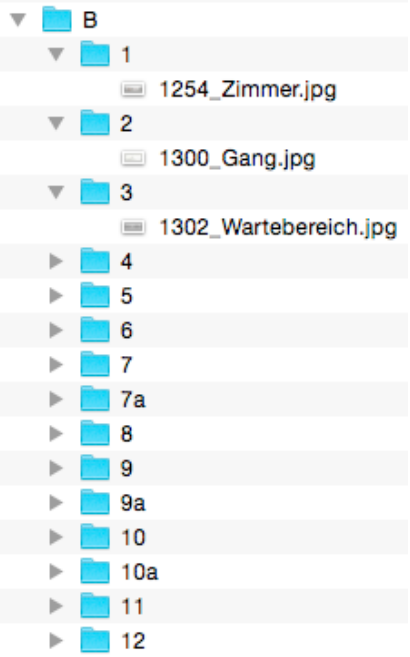


Abbildung 5.8

Erstellung der Ordnerstruktur

werden, auf die das Skript zugreift. Dieser Vorgang wird für beide Beiträge vorgenommen. Mithilfe des Skripts erhält man die Renderings in einer für die Website aufbereiteten Ordnerstruktur (Abbildung 5.8).

5.3 Implementierung der Storyboards

Dieser Schritt passiert vollkommen automatisiert. Das bedeutet, dass wenn es eine Ordnerstruktur gibt und sich Renderings darin befinden, diese automatisch übernommen und in die Panoramen der Webpage geladen werden (Abbildung 5.9). Zu beachten ist nur, dass die Ordnerstrukturen der Beiträge miteinander abgeglichen werden (Abbildung 5.8).

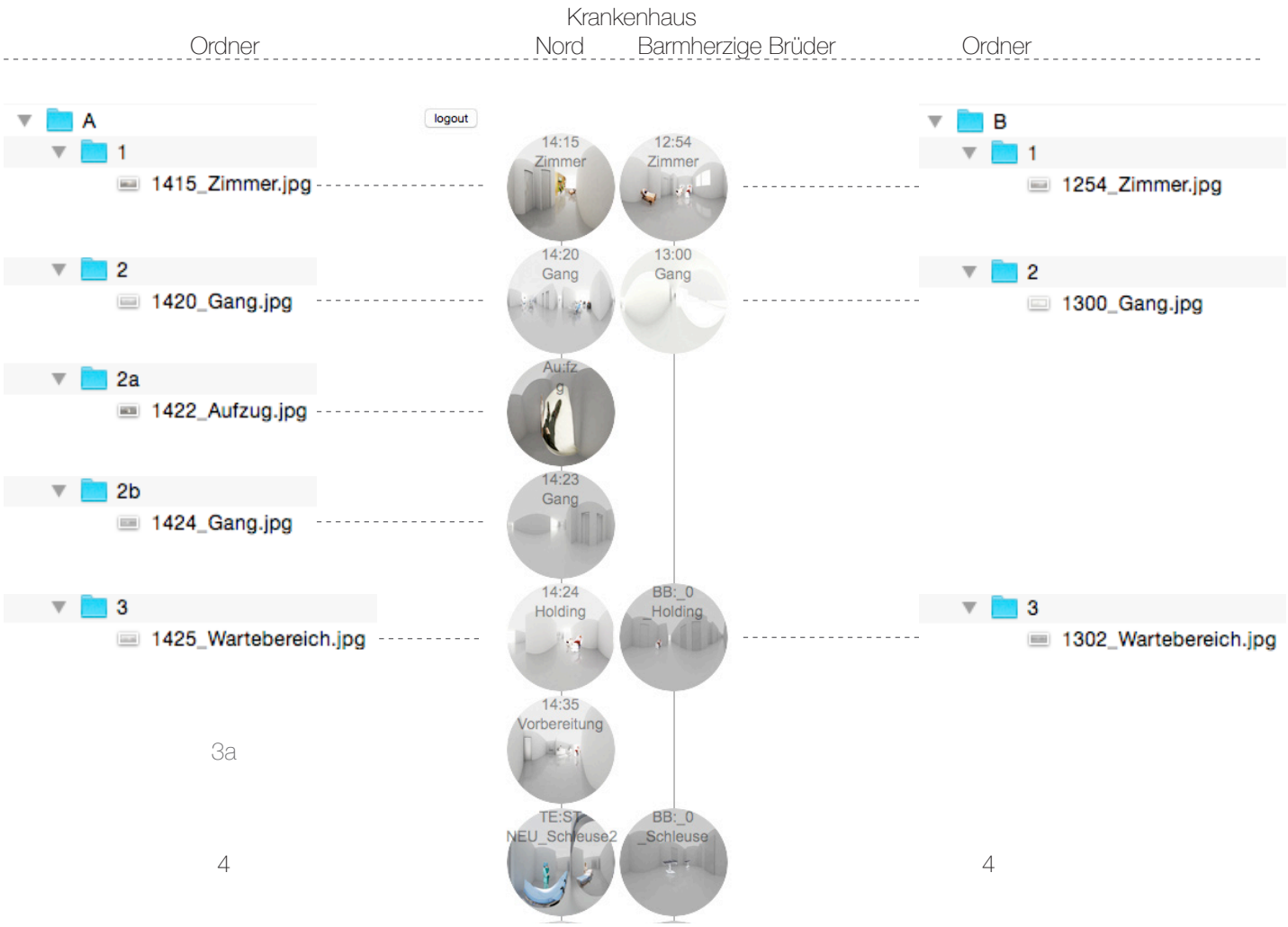


Abbildung 5.9
Laden der Storyboards

Laden der HotSpots

Die Integration von HotSpots wird über die Datenbank vorgenommen (Abbildung 5.10). Dabei muss darauf geachtet werden, dass sie im richtigen Beitrag und Panorama positioniert werden. Das aktivierte Panorama liegt an zweiter Position des Storyboards, was bedeutet, dass in der Spalte „id“ eine 2 hinterlegt wird. Ein A in der Spalte „type“ sagt aus, dass es dem Beitrag A, also dem Krankehaus Nord, zuzurechnen ist. Mithilfe der Spalten „pitch“ und „yaw“ können für den ersten Hotspot vertikale und horizontale Verschiebungen angegeben werden. In diesem Fall befindet sich auf Position 5 vertikal und 125 horizontal ein Fenster, das eine Verlinkung zum Ausblick erhalten soll. Dafür muss in die Spalte „icon“ „scene“ geschrieben werden und in die Spalte „url“ das zu verlinkende Bild, in diesem Fall also „Ausblick_Zimmer_Aufenthalt.jpg“. In der Spalte „text“ kann noch etwas geschrieben werden, um bei bewegen des Mauscursors über das Icon einen Hinweis zu geben, worum es sich bei diesem Hotspot handelt. Wird für „icon“ lediglich „info“ verwendet, beschränkt sich der HotSpot auf die Einblendung der Information.

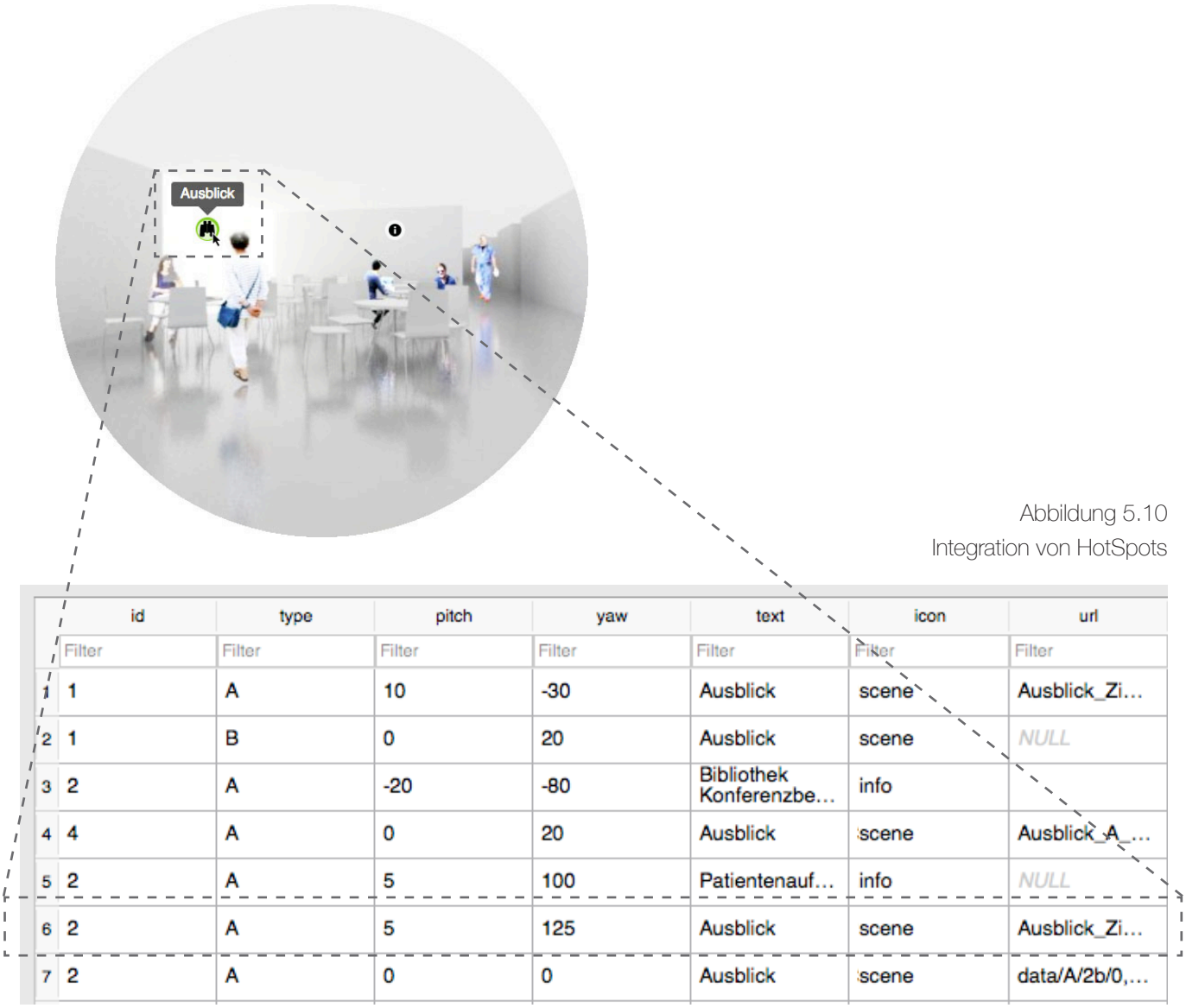


Abbildung 5.10
Integration von HotSpots

	id	type	pitch	yaw	text	icon	url
	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter
1	1	A	10	-30	Ausblick	scene	Ausblick_Zi…
2	1	B	0	20	Ausblick	scene	*NULL*
3	2	A	-20	-80	Bibliothek Konferenzbe…	info	
4	4	A	0	20	Ausblick	scene	Ausblick_A_…
5	2	A	5	100	Patientenauf…	info	*NULL*
6	2	A	5	125	Ausblick	scene	Ausblick_Zi…
7	2	A	0	0	Ausblick	scene	data/A/2b/0,…

5.4 Diskussion der Ergebnisse

Der Vergleich der Beiträge aus den Wettbewerben „Krankenhaus Nord“ und „Barmherzige Brüder“ wurde mit 8 Teilnehmern durchgeführt. Dabei handelt es sich um 4 Architekturstudenten und 4 weiteren Personen, bei denen keine Vorkenntnisse auf diesem Gebiet vorausgesetzt wurden. Eine geringe Zahl an Bewertern ist natürlich nicht repräsentativ für die teilnehmenden Gruppen, kann aber durchaus Tendenzen aufzeigen. Außerdem werden bei Wettbewerben entsprechende Ergebnisse ebenso durch kompakte Jurorenteams erzielt.

Bei der Auswertung wurde neben einer Gesamtbewertung eine Aufteilung zwischen den Teilnehmergruppen vorgenommen weil zu erkennen war, dass starke Unterschiede in den Ergebnissen auftraten (Abbildung 5.15).
Den Teilnehmern wurde im Vorhinein bezüglich der Thematik „Krankenhausbau“ keine Hilfeleistung gegeben, um sie bei der Bewertung nicht zu beeinflussen. Auch bezüglich der Bedienung der Webpage gab es keine besondere Einschulung, um Feedback über Benutzerfreundlichkeit zu erhalten.

Gesamtergebnisse

Im Entwurf von Albert Wimmer ZT für das Krankenhaus Nord in Wien treten vor allem die Patientenzimmer positiv hervor. Die annähernd raumhohen Fenster bieten genügend natürliche Belichtung und lassen einen Panoramaausblick auf die Dachtgärten, Höfe und Atrien zu. Ebenfalls positiv angenommen wurde die zentrale Lage der Aufenthaltsbereiche. Durch optimale Positionierung wurden Ausblicke in unterschiedliche Richtungen erzeugt, die Bezüge zum städtebaulichen Kontext erkennen lassen. Der Kontakt mit anderen Patienten und Besuchern wurde von den Bewertern durchaus positiv aufgenommen. Die Wartebereiche beinhalten Leitstellen, um eine bessere Orientierung zuzulassen sowie Atrien, die neben natürlichem Licht Einblicke in andere Bereiche liefern. (Abbildung 5.11)

Negativ treten hingegen die langen ohne natürliche Belichtung ausgestatteten Gänge hervor. Sie erzeugen ein Gefühl von Orientierungslosigkeit im großen Komplex des Krankenhauses. Einleitungs- und Aufwachraum kommen ohne natürliche Belichtung aus. In den Stationen vor und nach einer Operation sollte jedoch auf das Wohlbefinden der Patienten besondere Rücksicht genommen werden.

Im Entwurf von Podrecca, Pinearq, Architektur Consult ZT und Architekt Gruber ZT für das Krankenhaus Barmherzige Brüder in Graz treten die Patientenzimmer nur leicht positiv hervor. Vierbettzimmer fördern die Kommunikation und beugen eine Isolierung der Patienten vor. Der lichtdurchflutete Gang entlang des großzügigen Innenhofs zeigt hingegen keine positiven Auswirkungen auf die Bewertung. (Abbildung 5.11)

Wartebereiche bestehen nur als Nischen von Gängen und bieten dadurch keine besonderen Qualitäten für Patienten bezüglich Privatsphäre. Die zum großen Teil unbelichteten Gänge und Behandlungsräume hinterlassen bei den Bewertern wenig positive sowie keine besonders negativen Eindrücke. Die Unterbringung der Patienten in Vierbettzimmern wird hinsichtlich Privatsphäre

Situation	**Krankenhaus Nord**	**Barmherzige Brüder**
Zimmer	4	3
Gang	3	3
Aufzug	3	
Gang	3	
Wartebereich	3	2
Vorbereitung Schleuse	3	
Schleuse	3	3
Gang zu Einleitung	3	3
Einleitungsraum	2	3
Gang vor OP	2	
OP	3	3
Einleitungsraum		3
Gang nach OP	2	3
Schleuse	3	3
Wartebereich		3
Aufwachraum	2	3
Wartebereich		3
Gang	3	3
Aufzug	2	
Gang	4	
Zimmer	4	4

Abbildung 5.11
Ergebnisse beider Bewertergruppen

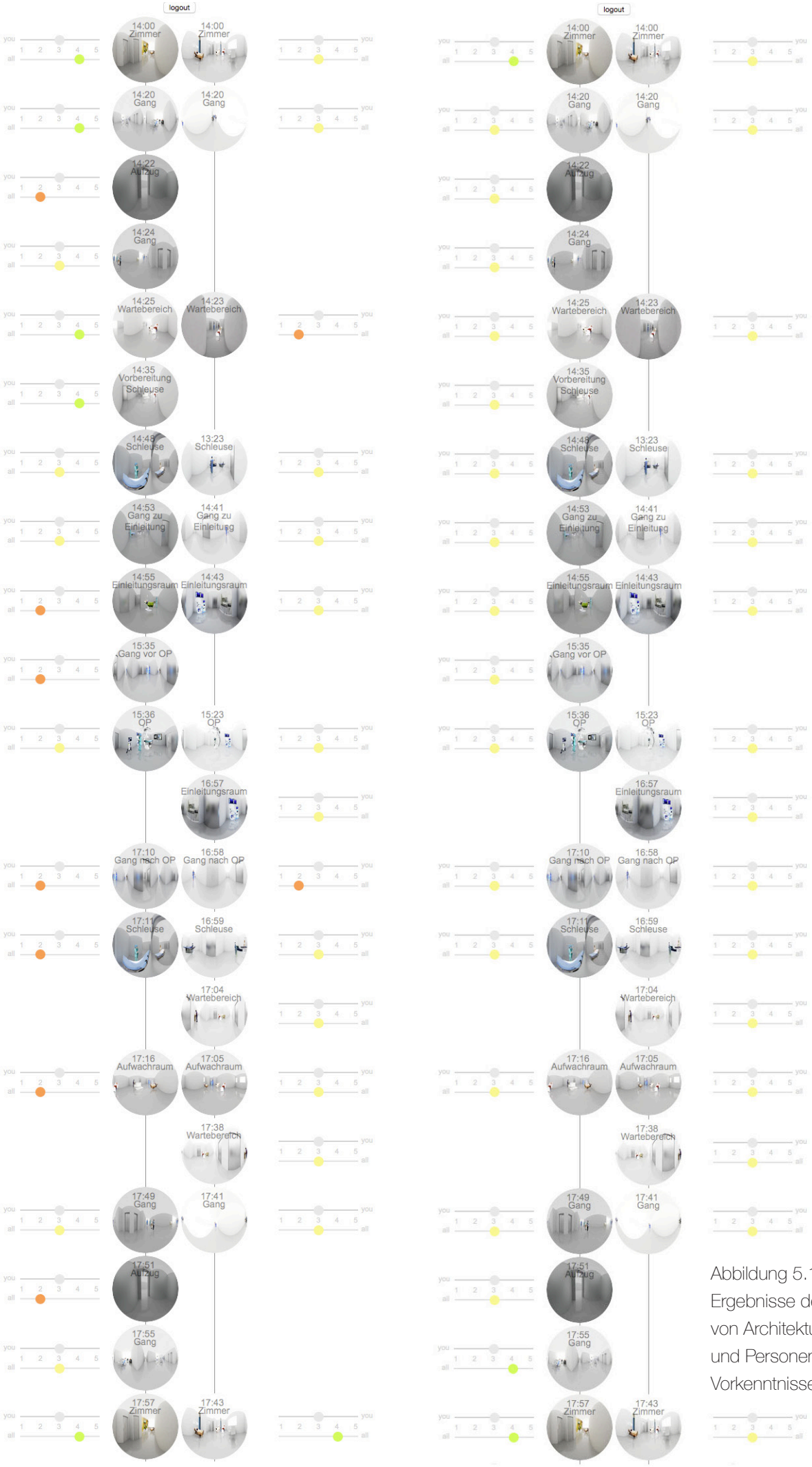


Abbildung 5.12
Ergebnisse der Bewertung von Architekturstudenten (links) und Personen ohne Vorkenntnisse (rechts)

gegenüber dem Zweibettzimmer im Krankenhaus Nord schlechter bewertet. Ausblicke auf gegenüberliegende Häuserfassaden wirken sich weder in den Patientenzimmern, noch im Aufwachraum besonders positiv oder negativ auf die Bewertung aus.

Situation	**Krankenhaus Nord**	**Barmherzige Brüder**
Zimmer	4	3
Gang	4	3
Aufzug	2	
Gang	3	
Wartebereich	4	2
Vorbereitung Schleuse	4	
Schleuse	3	3
Gang zu Einleitung	3	3
Einleitungsraum	2	3
Gang vor OP	2	
OP	3	3
Einleitungsraum		3
Gang nach OP	2	2
Schleuse	2	3
Wartebereich		3
Aufwachraum	2	3
Wartebereich		3
Gang	3	3
Aufzug	2	
Gang	3	
Zimmer	4	4

Abbildung 5.13
Ergebnisse von Architekturstudenten

Vergleich der Teilernehmergruppen

Beim Vergleich beider Teilnehmergruppen (Abbildung 5.12, 5.13 und 5.14) trat besonders die neutrale Bewertung jener Personen hervor, die keine Vorkenntnisse mitbrachten. Das kann daran liegen, dass es für sie schwieriger war sich in den Darstellungen zurechtzufinden. Weniger abstrakte, fotorealistische Renderings würde für diese Gruppe Vorteile in der Beurteilung bringen.
Bei den teilnehmenden Architekturstudenten bestanden die Probleme eher beim verstehen des funktionalen Ablaufes der Behandlungskette. Beispielsweise warum eine Schleuse zum umbetten der Patienten benötigt wird. Hier befindet sich noch Potential den Informationsgehalt der Darstellungen auszubauen.

Betrachtet man die Unterschiede zwischen den Teilnehmergruppen für den Beitrag zum Krankenhaus Nord, werden von Architekturstudenten gegenüber anderen Personen vor allem Gänge und Räume negativ bewertet, die keine natürliche Belichtung und Privatsphäre aufweisen.

Situation	**Krankenhaus Nord**	**Barmherzige Brüder**
Zimmer	4	3
Gang	3	3
Aufzug	3	
Gang	3	
Wartebereich	3	3
Vorbereitung Schleuse	3	
Schleuse	3	3
Gang zu Einleitung	3	3
Einleitungsraum	3	3
Gang vor OP	3	
OP	3	3
Einleitungsraum		3
Gang nach OP	3	3
Schleuse	3	3
Wartebereich		3
Aufwachraum	3	3
Wartebereich		3
Gang	3	3
Aufzug	3	
Gang	4	
Zimmer	4	3

Abbildung 5.14
Ergebnisse von Personen ohne Vorkenntnisse

Im Beitrag zum Krankenhaus Barmherzige Brüder treten die selben Unterschiede auf, jedoch nur in vereinzelten Räumen und Gängen. Ein Grund dafür kann beispielsweise eine bessere Orientierung sein, da Patientenzimmer und Operationsbereiche im gleichen Geschoss liegen. Damit verkürzt sich die Dauer der Behandlung und die Anzahl an Stationen, die der Patient zurücklegen muss.

Feedback der Teilnehmer

Bewertungssystem

Die Skala der Kriterien kann auf den ersten Blick missverstanden werden, da entgegen dem Schulnotenprinzip die 1 als schlechteste Benotung gilt. Ein Vorschlag von Teilnehmern wäre, die Skala zwischen -2 und +2 anzusetzen oder lediglich zwischen positiv und negativ zu unterscheiden. Damit könnte bei Teilnehmern, die sich wenig auf dem Gebiet der Architektur bewegen, eine klarere Aussage über die Situationen getroffen werden.
Vielen Bewertern fehlte außerdem eine Auswahlmöglichkeit, beispielsweise „kann ich nicht sagen“, wodurch speziell bei Personen ohne Vorkenntnisse stattdessen die Bewertung 3 erfolgte (Abbildung 5.12).

Kriterien

Probleme traten auf, wenn Kriterien nicht gut genug von Informationen abgedeckt wurden. Solche Unsicherheiten gab es etwa, wenn keine Ausblicke vorhanden waren.
Dabei muss angemerkt werden, dass Architekturstudenten dadurch etwa den Aufzug schlechter bewerteten, andere Teilnehmer jedoch eher eine neutrale Bewertung vornahmen (Abbildung 5.15).
Das Kriterium „Interaktion“ schuf zusätzlich Verunsicherung, da nicht klar ersichtlich war, ob mehr Interaktion grundsätzlich positiv zu bewerten ist.

Abbildung 5.15
Vergleich der Bewertung von Aufzügen zwischen Architekturstudenten (links) und Personen ohne Vorkenntnisse (rechts).

Prozess

Häufig trat die Frage auf, warum Stationen doppelt bewertet werden müssen.
Der Grund dafür liegt im Prozess, den die Patienten durchlaufen. Werden Stationen die doppelt vorhanden sind weggelassen, kann nicht mehr der gesamte Prozess nachvollzogen werden.
Interessant dabei ist, dass obwohl es sich um gleiche Stationen handelt, die Bewertung variiert. (Abbildung 5.16)

Benutzerfreundlichkeit

Grundsätzlich wurde die Bedienung der Panoramen und der Website positiv aufgenommen. Jedoch konnte bei älteren Teilnehmern eine leichte Überforderung durch die Bedienung mittels Maus festgestellt werden. Von jüngeren Teilnehmern wurde angemerkt, dass die Bewegung im Panorama präziser sein könnte.

Mithilfe des Tools können Stärken und Schwächen in Teilbereichen der Beiträge besser hervorgehoben werden. Es eignet sich somit als Diskussionsgrundlage für weitere Bewertungsdurchläufe. Isoliert betrachtet kann es jedoch aufgrund vorhandener Fehlerquellen keine klare Aussage darüber treffen, welcher Beitrag zu bevorzugen ist.
Im aktuellen Stadium des Storyboards ist es außerdem ratsam, die Bewertung von Personen durchführen zu lassen, die bereits Erfahrung auf dem Gebiet der Architektur aufweisen. Für Personen ohne Vorkenntnisse ist es schwierig sich in den abstrakt gehaltenen Renderings zurechtzufinden und unter diesen Bedingungen eine Bewertung zu treffen.

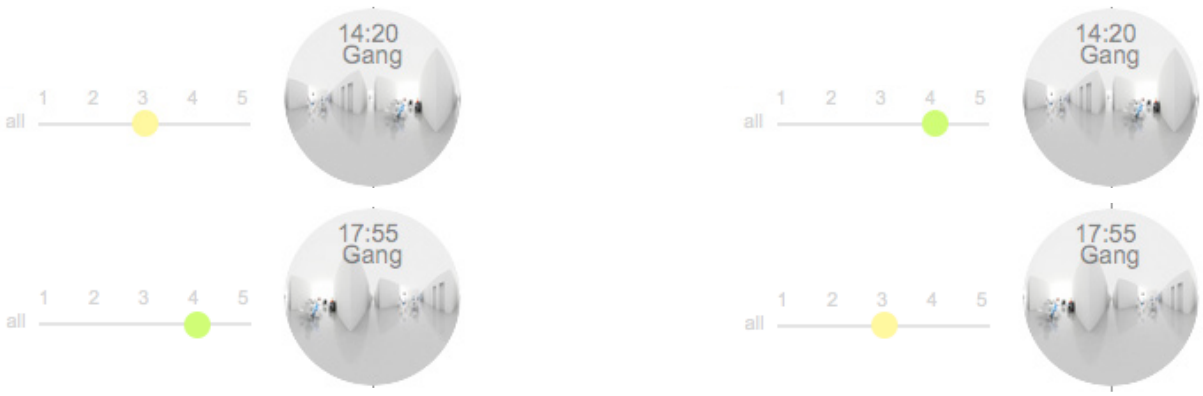
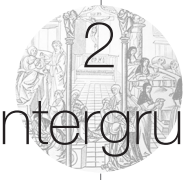


Abbildung 5.16
Bewertung eines Gangbereichs vor und nach der OP bei Architekturstudenten (links) und Personen ohne Vorkenntnisse (rechts).

1
Problem



2
Hintergrund

3
Idee

4
Implementierung

5
Case Study

6
Diskussion

6 Diskussion und Ausblick des Ansatzes

Aufbereitung und Aufwand

Die Aufbereitung der Beiträge ist ein mühsames Unterfangen, wenn man bedenkt, dass die meisten Architekturbüros in ihrer Planungsphase bereits solche 3D-Modelle verwenden. Es wäre also von Vorteil, die virtuellen Modelle, ähnlich zu analogen, in die Abgabeanforderungen miteinzubeziehen, oder einen Schritt weiter zu gehen und die bereits gerenderten Darstellungen der Behandlungskette vorauszusetzen. Dies würde zu einem weiteren Punkt führen, nämlich die Verwendung des Tools im Entwurf selbst. Das würde bedeuten, dass die Stärkung des Patientenblickwinkels bereits vor der Bewertung zum Einsatz kommt. (Siehe Kapitel 6.1 „Storyboard als Tool im Entwurf“)

Patientenblick

Dass die Bewertung aus Sicht der Patienten erfolgt, liegt zum einen daran, dass Patienten und deren Bedürfnisse in der Wettbewerbsbewertung nur eine geringe Rolle spielen. Zum anderen ist der Patient als einziger dem Prozess ausgeliefert, den er durchläuft. Er kann, im Gegensatz zum Personal oder Besucher, nur begrenzt selbst entscheiden, wie seine Tätigkeiten aussehen.
Das Storyboard soll zeigen, wie die Architektur mit den Augen derjenigen betrachtet wird, die letztendlich die geringste Möglichkeit haben, in die Gestaltung und Bewertung sowie den Prozessen, denen sie sich unterzuordnen haben, eingreifen zu können.
Es soll jedoch nicht bedeuten, dass deswegen die Sichtweise von Ärzten oder Pflegern weniger wichtig ist.

Storyboard

Das Storyboard liefert optimale Voraussetzungen um zu sehen, wie Prozesse, etwa die Behandlung von Patienten, in eine Architektursprache übergeführt wurde. Es bietet außerdem die Möglichkeit, Architektur in Interaktion mit Menschen zu zeigen und wie mithilfe des Prozesses eine Geschichte entsteht.
Eine logische Fortsetzung der Geschichtenerzählung ist, die Behandlungskette als Film darzustellen. Im Kontext eines Wettbewerbes erscheint dies jedoch weniger geeignet, da die Produktion bewegter Bilder im Detaillierungsgrad von gerenderten Perspektiven um ein vielfaches aufwendiger ist und man gleichzeitig als Betrachter die Kontrolle über das Geschehen verliert.
Interessanter wäre der Ansatz, den First-Person-Spiele verfolgen. Dabei wird die Möglichkeit geboten, eine Geschichte zu erzählen, die den Betrachter interaktiv teilnehmen lassen.

Bewertung

Bei der vorgestellten Arbeit handelt es sich um ein intuitive Methode, die jedoch für die Bewertung in einen formalen Rahmen verpackt wird. Dieser Rahmen kann etwa helfen, dass Beiträge nicht vorzeitig aufgrund spontaner Urteile aus dem Wettbewerb ausscheiden. Außerdem wird durch die Bewertung am eigenen Bildschirm der Druck, der von einer Gruppe ausgehen könnte, vermindert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse können mit Gewichtungen ausgestattet sein oder über bestimmte Entscheidungsregeln addiert werden. Dadurch kann eine Gewichtung der Teilergebnisse nach Aufenthaltsdauer oder Wichtigkeit bestimmter Bereiche vorgenommen werden, um etwa Räume in denen sich Patienten nur kurz aufhalten, eine geringere Wertigkeit zu geben. Im Gegensatz dazu können Qualitäten und Zeitspannen bereits bei der Bewertung sichtbar gemacht werden und sind somit Teil des Ermessensspielraums der Bewerter. Sie bestimmen dadurch, wie groß der Einfluss bestimmter Kriterien auf die Bewertung ist.

Bei der Verwendung eines Storyboards liegt der Vorteil darin, dass trotz Abgabe von Teilbewertungen immer der Überblick auf das Gesamte im Kontext des Storyboards erhalten bleibt.

6.1 Storyboard als Tool zur Patienteninformation

Storyboards können verwendet werden um den Prozess der Behandlung an Patienten im Vorhinein besser zu kommunizieren.
Abbildung 6.1 zeigt ein Beispiel für die Verwendung eines Storyboards zur Patienteninformation im Kinderkrankenhaus Seattle. Es ist darauf dargestellt, welche Situation Eltern mit ihrem zu operierenden Kind durchlaufen müssen. Weiters sind die verschiedenen Schritte bis über die Operation hinaus anhand von Zeichnungen und Piktogrammen abgebildet. Diese zeigen, welche Aktivitäten gerade notwendig sind, ob es sich um Wartezeit, Interaktion mit Personal oder Terminplanung handelt.

Durch die Verwendung als Patienteninformation kann die Laufzeit des Tools über die Dauer des Wettbewerbs hinaus verlängert werden.

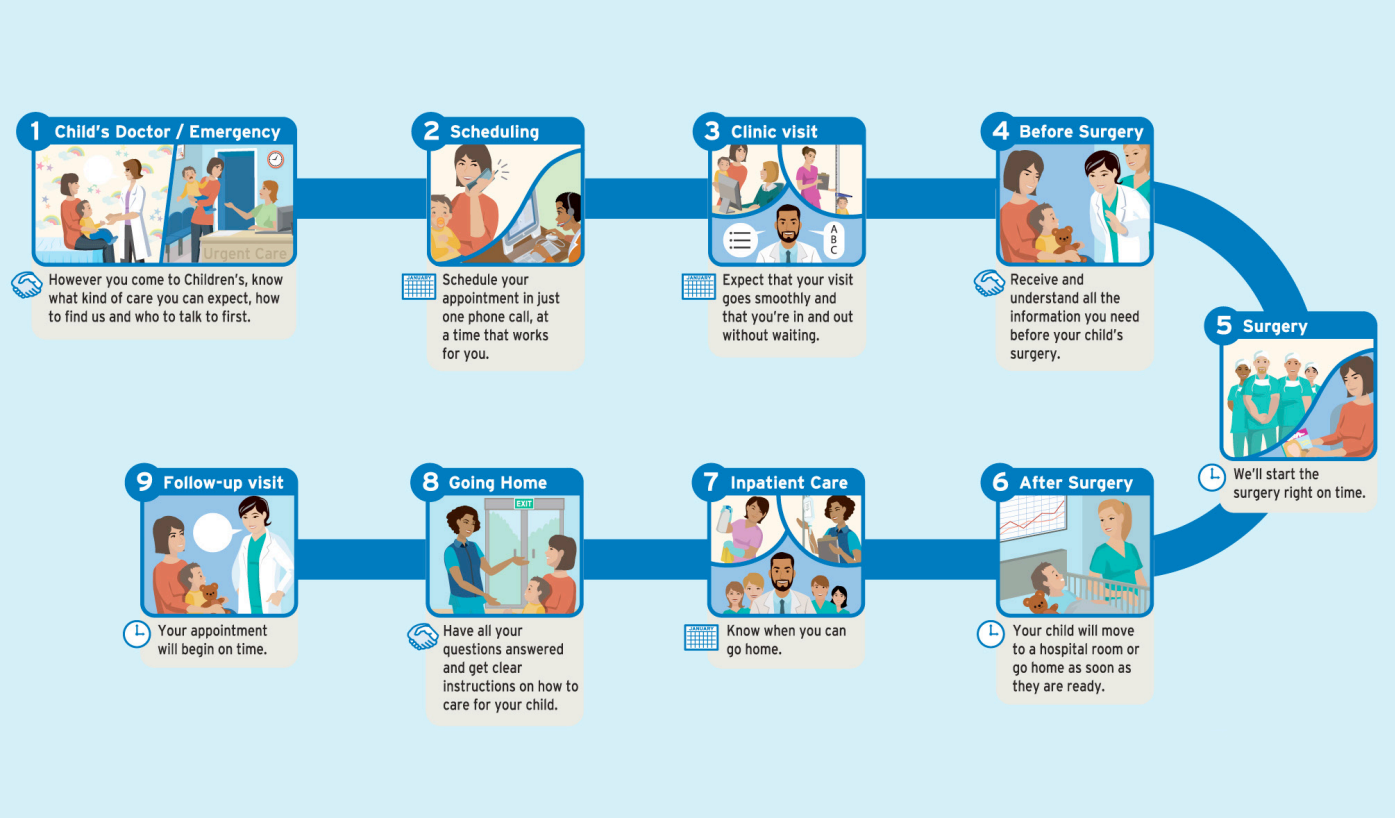


Abbildung 6.1
Seattle children's hospital process map | servicedesigntools.org

6.2 Storyboard als Tool im Entwurf

Die Idee, das Tool bereits im Entwurf einzusetzen, hängt damit zusammen, dass der Blickwinkel des Patienten in einer möglichst frühen Phase der Planung Berücksichtigung finden soll. Im Entwurf werden zur Lösungsfindung von Problemen häufig unterschiedlichste Varianten gebildet. Durch den Vergleich und die Bewertung dieser Alternativen findet ein Filterprozess statt, der die am besten geeignetste Lösung finden soll.
Das Tool bildet somit eine Möglichkeit der Filterbildung in einer Strategie der Varietätserzeugung.[1]

Da die Bewertung im Wettbewerb nach bestimmten Ausschreibungskriterien erfolgt, kann eine Methode, die den Patienten in den Mittelpunkt der Betrachtung stellt, eine positive Rückkopplung auf die einzureichenden Entwürfe haben.

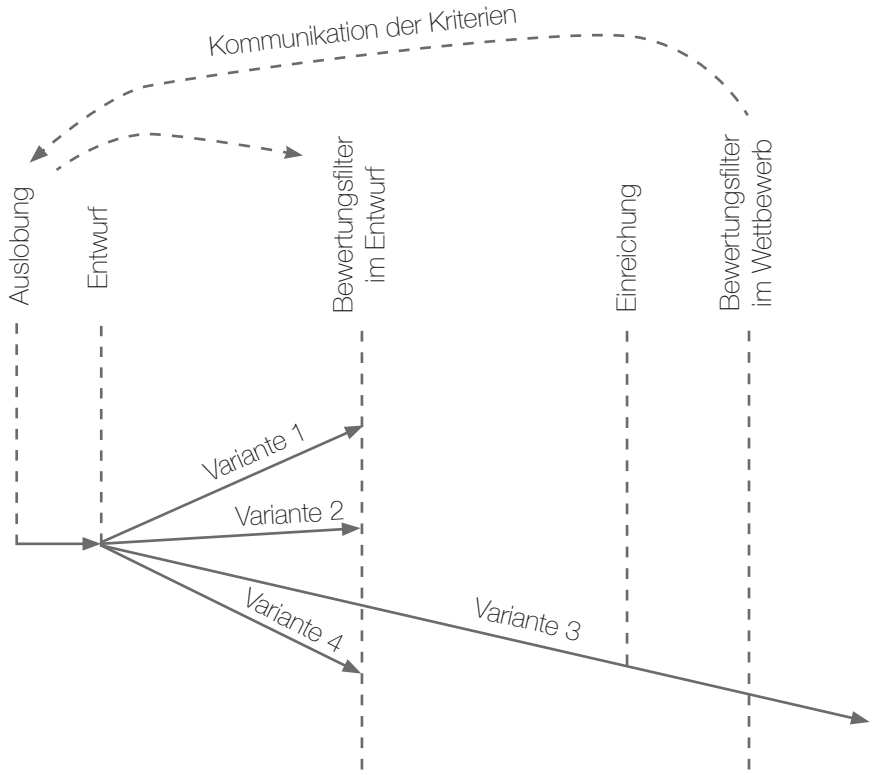


Abbildung 6.2
Varietätserzeugung und Filterbildung

[1] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

6.3 Zusammenfassung und Schluss

Die Humanisierung des Gesundheitswesens ist eine begrüßenswerte Entwicklung, ebenso wie das Einbeziehen der zukünftigen Nutzergruppen und somit auch der Patienten in die Planung. Diese patientenorientierte Vorgehensweise sollte sich in der Bewertung der Wettbewerbsbeiträgen widerspiegeln.

Um die Komplexität einer Bewertung im Sinn eines Preisgerichts zu umgehen, wurde der Ansatz eines Vergleichs mithilfe von Storyboards gewählt. Es löste somit zwei Probleme, nämlich die Gliederung der Beiträge in Teilbereiche und die Einbeziehung einer patientenzentrischen Sichtweise. Aufgrund der Erzählform, die das Storyboard bietet, konnte der Ablauf der Behandlung anhand von Visualisierungen dargestellt werden. Ein Vergleich ist deshalb möglich, weil der Prozess hinter einer bestimmten Behandlung in allen Beiträgen derselbe ist.
Anhand von patientenorientierten Kriterien konnte jede Station des Patienten entlang seiner Behandlungsepisode bewertet werden.

Durch die Einnahme eines anderen Blickwinkels werden womöglich vorgefasste Meinungen zur bewertenden Architektur nochmals überdacht. Die Ergebnisse können gegenüber jenen aus herkömmlichen Bewertungsmethoden abweichen. Das führt zur Frage, ob bestimmte Kriterien nicht oder nur oberflächlich berücksichtigt wurden.

Die verwendete Methode produziert trotz formalen Rahmens intuitive Ergebnisse. Sie können Ansatzpunkte für weiterführende Diskussionen liefern und damit den Patienten näher in den Mittelpunkt rücken. Eine in allen Belangen objektive Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen wird vermutlich nicht möglich sein. Durch Kombination verschiedener Methoden kann das Spektrum verbreitert und negative Auswirkungen einzelner Verfahren vermindert werden.

Die Verwendung der Storyboards beschränkt sich nicht nur auf die Methode zur Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen. Der Einsatz im Entwurf ist ebenso denkbar wie in späteren Phasen zur besseren Kommunikation zwischen Krankenhaus und Patient. (Siehe Kapitel 6.1 „Storyboard als Tool zur Patienteninformation“ und Kapitel 6.2 „Storyboard als Tool im Entwurf“)

Anhang

Literaturverzeichnis

Problem: Komplexität bei der Bewertung von Wettbewerben

[1] Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung

[2] Norbert Englhardt, 2010: Bewerten von Architekturwettbewerben

[3] Irving L. Janis, 1972: Victims of Groupthink: A psychological study of foreign-policy decisions and fiascoes

[4] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

[5] Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals

Hintergrund und Analyse

[1] de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Krankenhauses (abgerufen am 29.03.2016)

[2] de.wikipedia.org/wiki/Universität_Mailand (abgerufen am 29.03.2016)

[3] wien.gv.at/wiki/index.php/Altes_Allgemeines_Krankenhaus (abgerufen am 29.03.2016)

[4] de.wikipedia.org/wiki/Pavillonstil (abgerufen am 29.03.2016)

[5] wien.gv.at/wiki/index.php/Am_Steinhof (abgerufen am 29.03.2016)

[6] Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals

[7] de.wikipedia.org/wiki/N._John_Habraken (abgerufen am 29.03.2016)

[8] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

[9] Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung

[10] Hans Lechner, 2008: Grundlagen für die Durchführung von Wettbewerben auf dem Gebiet der Architektur und des Städtebaus

[11] Norbert Englhardt, 2010: Bewerten von Architekturwettbewerben

[12] René Davids, 1998: Storyboards: Comparisons and Definitions, ACSA West Regional Meeting, S11.2-11.9

[13] wordsinspace.net/wordpress/2012/09/07/koolhaass-libraries (abgerufen am 25.03.2016)

[14] Carmen Aroztegui, 2013: Life stories, storyboards, and animatics in architectural education, arquiteturarevista Vol. 9, S135- 142

[15] Cor Wagenaar, 2006: The Architecture of Hospitals

[16] Birgit Neugebauer und Rolf Porst, 2001: Patientenzufriedenheit - Ein Literaturbericht

[17] Anke Römer, 2010: Die Macht der vier Wände, Psychologie Heute, S70-75

[18] Roger S. Ulrich, 1984: View through a window may influence recovery from surgery, Science 224, S420-421

[19] Mark Mobach, 2004: Evidence-based design, Pharm World Sci S245

Idee

[1] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

Diskussion und Ausblick des Ansatzes

[1] Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten

Abbildungsverzeichnis

Hintergrund und Analyse

2.1 Hôtel Dieu, Paris, um 1500 | commons.wikimedia.org
2.2 Wiener Allgemeines Krankenhaus, 1784 | commons.wikimedia.org
2.3 Entwurf für das Hôtel Dieu von Tenon, Leroy und Viel, Paris, 1774 | flickr.com
2.4 Geistes- und Nervenheilanstalt „Am Steinhof“ im Pavillonstil | fidus-projekt.ch
2.5 Beispiel eines T-Typs: Kreiskrankenhaus Leonberg; Heinle, Wischer und Partner; 1968 | Stollberg, Vanja, Kraas: Krankenhausgeschichte heute
2.6 Altonaer Krankenhaus in Othmarschen; Kallmorgen, Karres; 1966 | bilderbuch-hamburg.de
2.7 Prozessdiagramm mit Darstellung der Wege von Patienten, Röntgenscheinen, Röntgenfilmen, Karteikarten und Befunden | Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten
2.8 Gliederung des Entwurfsprozesses | Jürgen Joedicke, 1976: Angewandte Entwurfsmethodik für Architekten
2.9 Beispiel einer medizinischen StOP | Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung
2.10 Planungspyramide | Peter Lohfert, 2005: Methodik der Krankenhausplanung
2.11 Le Corbusier, Wanner Projekt, Genf | René Davids, 1998: Storyboards: Comparisons and Definitions, ACSA West Regional Meeting, S11.2-11.9
2.12 The kiss by the ocean storyboards für Hitchcocks „Vertigo“ | filmmakeriq.com
2.13 Koolhaas, Bibliothek der Jussieu-Universität, Paris, 1992 | wordsinspace.net
2.14 Analyse von Patientenbedürfnissen | Cor Wagenaar, 2006: The Architecture of Hospitals

Idee

3.1 Drehbuch mit Notizen zum Film „Paths of Glory“ von Stanley Kubrick | cinearchive.org
3.2 Wegführungsdiagramm Erstversorgung
3.3 Behandlungskette und Storyboard eines Patienten vom Wartebereich zum Operationsraum
3.4 Storyboard mit Vergrößertem Wartebereich, Darstellung von Ort, Zeit, Icons und Benutzergruppen
3.5 Schauende, rauchende, stehende, essende, trinkende Menschen | skalgubbar.se | escalalatina.com
3.6 Storyboard mit Sprechblasen | Cor Wagenaar 2006: The Architecture of Hospitals, S228
3.7 Icons als Informationsquelle
3.8 Vergleich zweier Wettbewerbsbeiträge in Form von Storyboards
3.9 Parallele Entwicklung von Entwurf und Kriterien

Implementierung

4.1 Gebäudemodell mit Benutzergruppen
4.2 Kameraplatzierung entlang der Behandlungskette
4.3 Beobachtung eines Patienten beim Wandern von Station zu Station unter gleichzeitiger Aktivierung der Kamera
4.4 Sphärisches Rendering
4.5 Blick in die Sphäre
4.6 Listen, die für den Renderprozess benötigt werden
4.7 Login-Page
4.8 Bewertungs-Page
4.9 Ergebnis-Page
4.10 Tabellenstruktur der Storyboards
4.11 Importierung der Visualisierungen
4.12 Panorama mit Icons, die textliche und graphische Inhalte haben können
4.13 Visualisierung mit Darstellung von Icons, die über Gradangaben eingepasst werden
4.14 Datenbankeinträge der teilnehmenden Bewerter
4.15 Gespeicherten Bewertung der Kriterien (Ausschnitt)
A-1 entspricht dem 1. Panorama in Beitrag A
B-1 entspricht dem 1. Panorama in Beitrag B
4.16 Login-Page
4.17 Erster Blick auf die Bewertungs-Page nach dem Login
4.18 Geladenes Panorama nach Klick auf ein Vorschaubild
4.19 Geladenes Panorama ohne entsprechendem Zwilling im zweiten Beitrag
4.20 Datenbankeinträge der Kriterien
4.21 Im Panorama eingebettete Kriterien
4.22 Ergebnis-Page mit den gemittelten Bewertungen

Case Study

5.1 Visualisierung Krankenhaus Nord | Wettbewerbsunterlagen architekturwettbewerb.at
5.2 Visualisierung Barmherzige Brüder Graz | Wettbewerbsunterlagen architekturwettbewerb.at
5.3 Wegführung des Patienten, Krankenhaus Nord
5.4 Wegführung des Patienten, Krankenhaus Barmherzige Brüder
5.5 Behandlungskette des Patienten, Krankenhaus Nord
5.6 Behandlungskette des Patienten, Krankenhaus Barmherzige Brüder

5.7 Rendering 11, Krankenhaus Nord
5.8 Erstellung der Ordnerstruktur
5.9 Laden der Storyboards
5.10 Integration von HotSpots
5.11 Ergebnisse beider Bewertergruppen
5.12 Ergebnisse der Bewertung von Architekturstudenten (links) und Personen ohne Vorkenntnisse (rechts)
5.13 Ergebnisse von Architekturstudenten
5.14 Ergebnisse von Personen ohne Vorkenntnisse
5.15 Vergleich der Bewertung von Aufzügen zwischen Architekturstudenten (links) und Personen ohne Vorkenntnisse (rechts).
5.16 Bewertung eines Gangbereichs vor und nach der OP bei Architekturstudenten (links) und Personen ohne Vorkenntnisse (rechts).

Diskussion und Ausblick des Ansatzes

6.1 Seattle children‘s hospital process map | servicedesigntools.org
6.2 Varietätserzeugung und Filterbildung

Login-Page

(Siehe Kapitel 4.2 „Web-Implementierung“)

```
<?php

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && isset($_REQUEST['bname']) && isset($_REQUEST['passwd'])) {

          $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
          $result = $db->querySingle('select password from user where name="'.trim($_REQUEST['bname']).'"');
          $db->close();
          if($result == trim($_REQUEST['passwd'])){
                    session_start();
                    $_SESSION['user'] = trim($_REQUEST['bname']);
                    if ($_SERVER['SERVER_PROTOCOL'] == 'HTTP/1.1') {
                              if (php_sapi_name() == 'cgi') {
                                        header('Status: 303 See Other');
                              } else {
                                        header('HTTP/1.1 303 See Other');
                              }
                    }
                    header('Location: http://localhost/compare/index.php');
                    exit;
          }
}

?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
<title>Unbenanntes Dokument</title>
</head>

<body>
<form action="login.php" method="post">

<table border="0" align="center">
<tr>
<td>

<p style=" text-align:right">
  <label for="bname" style=" font-family:Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:14px">Benutzername</label>
  <input type="text" name="bname" id="bname" size="30" maxlength="30" required>
</p>

<p style=" text-align:right">
  <label for="passwd" style=" font-family:Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:14px">Passwort</label>
  <input type="password" name="passwd" id="passwd" size="30" maxlength="40" required>
</p>


<input type="submit" value="Login" style=" float:right">

</td>
</tr>
<table>
</form>

</body>
</html>
```

Bewertungs-Page

(Siehe Kapitel 4.2 „Web-Implementierung“)

```
<?php
	session_start();
	if(!isset($_SESSION['user'])){
		session_destroy();
	header('Location: http://localhost/compare/login.php');
	exit;
	}
	if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST'){
		if(isset($_REQUEST['logout'])){
			session_destroy();
		header('Location: http://localhost/compare/login.php');
	exit;
		}
		if(isset($_REQUEST['rate'])){
			$db = new SQLite3('data/db.sqlite');
			$keys = array_keys($_REQUEST);
			$countSession = 0;
			foreach($keys as $key){
				if(strpos($key,'A-') === 0 || strpos($key,'B-') === 0){
					$parts = explode('!', $key);
					$parts2 = explode('-', $parts[0]);
					$value = $_REQUEST[$key];
					$db->exec('insert into results (user, situation, rating, type, pos) values ("'.$_SES-
SION['user'].'", "'.$parts[0].'", '.$value.', "'.$parts[1].'", "'.$parts2[0].'")');
					$test = 'test'.$countSession;
					$_SESSION[$test] = $value;
					$countSession++;
				}
			}
			$db->close();
		header('Location: http://localhost/compare/thankyou.php');
	exit;
		}
	}
	header("Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, max-age=0");
	header("Cache-Control: post-check=0, pre-check=0", false);
	header("Pragma: no-cache");
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
<title>Test</title>
</head>
<style>
.enlarge{
	width:100px;
	height:100px;
	background:hsla(0,0%,0%,.5);
	position:absolute;
	border-radius: 100px;
	}

.vertical_lineLeft{
	position:absolute;
	height:2400px;
	width:1px;
	background:hsla(0,0%,0%,0.5);
	margin:auto;
	margin-left:50px;
	z-index:-200;
	}

.vertical_lineRight{
	position:absolute;
	height:2400px;
	width:1px;
	background:hsla(0,0%,0%,0.5);
	margin:auto;
	margin-left:50px;
	z-index:-200;
	}

.time{
	font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
```

```
          font-size:14px;
          margin:auto;
          position:absolute;
          /margin-top:10px;
          margin-left:auto;
          margin-right:auto;
          z-index:200;
          color:hsla(0,0%,0%,.5);
          width:100px;
          [b]left: 50%;[/b]
          }
.type{
          font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:14px;
          margin:auto;
          position:absolute;
          margin-top:18px;
          margin-left:auto;
          margin-right:auto;
          z-index:200;
          color:hsla(0,0%,0%,.5);
          width:100px;
          [b]left: 50%;[/b]
          }
input[type=range] {
           -webkit-appearance: none;
}

input[type=range]::-webkit-slider-runnable-track{
          -webkit-appearance: none;
          width: 300px;
          height: 3px;
          background: hsla(0,100%,60%,1);
          margin-left:15px;
          margin-top:10px;
          border: none;
          border-radius: 3px;
          background-image: linear-gradient(to right, hsla(0,100%,60%,1), hsla(60,100%,50%,1), hsla(120,50%,60%,1));
          font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:10px;
          z-index:5;
}

input[type=range]::-moz-range-track {
          width: 120px;
          height: 3px;
          background: #ddd;
          border: none;
          border-radius: 3px;
          background-image: linear-gradient(to right, hsla(0,100%,60%,1), hsla(60,100%,50%,1), hsla(120,50%,60%,1));
          z-index:5;


}
input[type=range]::-webkit-slider-thumb {
          -webkit-appearance: none;
          border: 1px solid hsla(0,0%,0%,0.5);
          height: 19px;
          width: 19px;
          border-radius: 50%;
          background:hsla(0,0%,0%,0);
          margin-top:-5px;
          margin-left:0px;
          font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:10px;
          z-index:200;
}
input[type=range]::-moz-range-thumb {
          border: 1px solid hsla(0,0%,0%,0.5);
          height: 19px;
          width: 19px;
          border-radius: 50%;
          background:hsla(0,0%,0%,0);
          font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:10px;
          z-index:500;
```

```
}


</style>
<body>
    <form action="index.php" method="post">
    <input style="margin-left:100px" type="submit" name="logout" value="logout" />

    <table border="0" align="center">
    <td align="center" valign="middle"></td>
    <td id="tableLeft" align="center" valign="middle" style="height: 80px; text-align:center; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size:14px; color:hsla(0,0%,0%,.5); font-weight:10">Wien-Nord</td>
    <td id="tableRight" align="center" valign="middle" style="text-align:center; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:14px;
color:hsla(0,0%,0%,.5); font-weight:10">Barmherzige <br /> Brüder</td>
    <td align="center" valign="middle"></td>
        <?php
                $foldersA = scandir('data/A');
                $foldersB = scandir('data/B');
                $countFolder = 1;                       //Variable die für "A-" bzw. "B-" Abspeicherung in Datenbank verwendet wird
                $count = 0;                                             //Zähler für B
                $i = 0;                                         //Zähler für A
                $ad = 0;
                if(count($foldersA)<=count($foldersB)){
                        $largerFolder = $foldersB;
                }
                else{
                        $largerFolder = $foldersA;
                }
                for($z=0; $z < count($largerFolder); $z++) {
                        $point = strpos($foldersA[$i], '.');
                        if($point === FALSE || $point != 0){
                                sort($foldersA, SORT_NATURAL | SORT_FLAG_CASE);
                                sort($foldersB, SORT_NATURAL | SORT_FLAG_CASE);

                                if(!is_numeric($foldersA[$i])){
                                        $count--;
                                }
        ?>
                                <tr>
        <?php
                                $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
                                $result = $db->query('select * from type');

                                $timeFolderA = scandir('data/A/'.$foldersA[$i].'');

                                for($p=0; $p < count($timeFolderA); $p++) {
                                        $point2 = strpos($timeFolderA[$p], '.');
                                        if($point2 === FALSE || $point2 != 0){
                                                $timeA = $timeFolderA[$p];
                                        }
                                }
                                $timeFolderB = scandir('data/B/'.$foldersB[$count].'');
                                for($pB=0; $pB < count($timeFolderB); $pB++) {
                                        $pointB = strpos($timeFolderB[$pB], '.');
                                        if($pointB === FALSE || $pointB != 0){
                                                $timeB = $timeFolderB[$pB];
                                        }
                                }
        ?>
                        <td align="center" valign="middle">
        <?php
        ?>
        <?php
                                if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($foldersA[$i]))){
                                        $countMargin = 0;
                                        $counter = 0;
                                        while($row = $result->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                $type = $row['id'];
                                                $desc = $row['description'];
                                                $counter++;
                                                $countMargin=100;
```

```
        ?>
                                    <div class="slider<?php echo $countFolder?>" style="width: 220px; text-align:center; z-index:100;
position:absolute; display:none; margin-left:<?php echo $countMargin-8?>px; transform:rotate(<?php echo $rotation?>deg); margin-top:<?php
echo $marginTop+15?>px; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:14px; color:hsla(0,0%,0%,.5); font-weight:10">
                    <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="width: 100px; text-align:left; z-index:100; position:absolute;
display:none;  margin-left: 13px; margin-top: -23px; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:14px; color:hsla(0,0%,0%,.5);
font-weight:10"><?php echo $desc;?></label>


                    <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="z-index:100; position:absolute; display:none; ; -moz-user-select:
none; margin-left: 17px; margin-top: -3px; user-select: none; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:9px; col-
or:hsla(0,0%,0%,.5)">1   2   3   4   5</label>

                    <input class="slider<?php echo $countFolder?>" style="background:hsla(0,0%,100%,0); z-index:500; display:none; posi-
tion:absolute;" name="A-<?php echo $countFolder;?>!<?php echo $type;?>" type="range" value="3" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-
theme="a">
                    </div>
                        <br />
        <?php
                                                }
                                    }
        ?>
                   </td>
              <td id="tableLeft" align="center" valign="middle">
        <?php
                                    if($countFolder == 1){
        ?>
                                    <div class="vertical_lineLeft"></div>
        <?php
                                    }
                                    if(!is_numeric($foldersB[$count])){  //wenn bei FolderA kein Panorama gesetzt wird, wird der Zähler
für A um 1 zurückgesetzt.
                                                $i--;
                                    }
                                    if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($foldersA[$i]))){
        ?>
                    <div class="time">
        <?php
                                                for($c=0; $c < 4; $c++){
                                                        echo $time_form = $timeA[$c];
                                                        if($c == 1){
                                                                echo $time_form = ':';
                                                        }
                                                }
        ?>
                                    </div>

                    <div class="type">
        <?php
                                                for($c=5; $c < strlen($timeA)-4; $c++){
                                                        echo $timeA[$c];
                                                }
        ?>
                                    </div>

                    </div>


                    <iframe id="<?php echo $countFolder?>" class="img<?php echo $countFolder?>" width="100" height="100" webkitallow-
fullscreen mozallowfullscreen allowfullscreen style="border-style: none; border-radius: 300px; overflow: hidden; position: relative"
src="pannellum_original.htm?tour=<?php echo $countFolder?>example-cube_Kopie.json"></iframe>
    <?php

                                                $hotSpots = "hotSpots";
                                                $first = "first";
                                                $second = "second";
                                                $third = "third";
                                                $default = "default";
                                                $scenes = "scenes";
                                                $type = "info";
                                                $file = "example-cube_Kopie.json";
                                                $panoramaBack = "data/A/".$foldersA[$i]."/".$timeA;
                                                $panorama = "Ausblick_A_Gang_3.jpg";
                                                $fileNEW = "".$countFolder."example-cube_Kopie.json";//////////////////////
```

```
                                        $json = json_decode(file_get_contents($file), true);
                                        $merge = array();
                                        $all = $db->query('select * from hot_spots where id="'.$countFolder.'" and type="A"');
                                        $text = "null";
                                        $cInfo = 0;
                                        $cInfo2 = 0;
                                        $secondTest = array();
                                        $ergebnis = array();

                                        while($row = $all->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                $text = $row['text'];
                                                $pitch = $row['pitch'];
                                                $yaw = $row['yaw'];
                                                $haov = $row['haov'];
                                                $icon = $row['icon'];
                                                $panorama = $row['url'];
                                                $vaov = $row['vaov'];

                                                if($icon == "scene"){
                                                        $arrays = array("pitch" => $pitch, "yaw" => $yaw, "type" =>
$icon, "text" => $text, "sceneId" => "second".$cInfo);
                                                }
                                                if($icon == "info"){
                                                        $arrays = array("pitch" => $pitch, "yaw" => $yaw, "type" =>
$icon, "text" => $text);
                                                }
                                                else{
                                                        $arrays = array("pitch" => $pitch, "yaw" => $yaw, "type" =>
$icon, "text" => $text, "sceneId" => "second".$cInfo);
                                                }
                                                $arrays2 = array("pitch" => 40, "yaw" => 0, "type" => "back", "text" =>
"Zurück", "sceneId" => "first");

                                                $merge[$cInfo] = $arrays;
                                                $merge2[0] = $arrays2;
                                                $hotSpotsAll = array("preview" => $panoramaBack, "panorama" => $panoram-
aBack, "type" => "equirectangular",  $hotSpots => $merge);
                                                $secondTest = array("second".$cInfo => array("vaov" => $vaov, "haov" =>
$haov, "preview" => $panorama, "panorama" => $panorama, "type" => "equirectangular", $hotSpots => $merge2));
                                                $firstTest = array($first => $hotSpotsAll);
                                                $ergebnis = array_merge($ergebnis, $secondTest);
                                                $cInfo++;
                                                $cInfo2++;
                                        }
                                        if($text == "null"){
                                                $hotSpotsAll = array("preview" => $panoramaBack, "panorama" => $panoramaBack,
"type" => "equirectangular");
                                                $firstTest = array($first => $hotSpotsAll);

                                        }

                                        $ergebnis = array_merge($ergebnis, $firstTest);
                                        $json[$default] = array("firstScene" => $first);
                                        $json[$scenes] = $ergebnis;
                                        file_put_contents($fileNEW, json_encode($json));
                                }
        ?>

        <?php

              if(!is_numeric($foldersB[$count])){    /*um die leerstelle zu besetzen*/

         ?>
        <?php
                                        $z--;    // um den Zähler an die tatsächliche Anzahl anzupassen
                                }
        ?>

              </td>

              <td id="tableRight" align="center" valign="middle"
        <?php

        ?>
                                }
```

```
<?php
                                if($countFolder == 1){
?>
                                <div class="vertical_lineRight"></div>
<?php
                                }
                                if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($folders-
B[$count]))){
?>
                <div class="time">
<?php
                                        for($c=0; $c < 4; $c++){
                                                echo $time_form = $timeB[$c];
                                                if($c == 1){
                                                        echo $time_form = ':';
                                                }
                                        }
?>                                      </div>

                <div class="type">
<?php
                                        for($c=5; $c < strlen($timeB)-4; $c++){
                                                echo $timeB[$c];
                                        }
?>
                                </div>
                        <div class="enlarge_close<?php echo $countFolder?>" style=" width:40px; height:40px; background:hsla(255,100%,100%,.5);
border-radius:30px; z-index:3; position:absolute; margin-left:-22px; margin-top:65px; display:none;" onClick="hideCloseButton('enlarge_
close<?php echo $countFolder?>'); slider_hide_all('slider<?php echo $countFolder?>'); shrinkLineLeft(); shrinkLineRight(); shrink('<?php
echo $countFolder?>');"></div>

                        <div class="enlarge_close<?php echo $countFolder?>" style=" margin-top:65px; width:60px; height:60px; z-index:2;
position:absolute; margin-left:-32px; display:none;" ><img src=css/img/close2-01.svg ></div>


                <iframe id="<?php echo $countFolder?>" class="img<?php echo $countFolder?>" width="100" height="100" webkitallow-
fullscreen mozallowfullscreen allowfullscreen style="border-style: none; border-radius: 300px;" src="pannellum_original.htm?tour=<?php echo
$countFolder?>Bexample-cube_Kopie.json"></iframe>

<?php
                                        $hotSpots = "hotSpots";
                                        $first = "first";
                                        $second = "second";
                                        $third = "third";
                                        $default = "default";
                                        $scenes = "scenes";
                                        $type = "info";
                                        $file = "example-cube_Kopie.json";
                                        $panoramaBack = "data/B/".$foldersB[$count]."/".$timeB;
                                        $panorama = "Ausblick_A_Gang_3.jpg";
                                        $fileNEW = "".$countFolder."Bexample-cube_Kopie.json";
                                        $json = json_decode(file_get_contents($file), true);
                                        $merge = array();
                                        $all = $db->query('select * from hot_spots where id="'.$countFolder.'" and type="B"');
                                        $text = "null";
                                        $cInfo = 0;
                                        $cInfo2 = 0;
                                        $secondTest = array();
                                        $ergebnis = array();

                                        while($row = $all->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                        $text = $row['text'];
                                                        $pitch = $row['pitch'];
                                                        $yaw = $row['yaw'];
                                                        $haov = $row['haov'];
                                                        $icon = $row['icon'];
                                                        $panorama = $row['url'];
                                                        $vaov = $row['vaov'];

                                                        if($icon == "scene"){
                                                                $arrays = array("pitch" => $pitch, "yaw" => $yaw, "type" =>
$icon, "text" => $text, "sceneId" => "second".$cInfo);
                                                        }
                                                        if($icon == "info"){
                                                                $arrays = array("pitch" => $pitch, "yaw" => $yaw, "type" =>
```

```
$icon, "text" => $text);
                                                                }
                                                                else{
                                                                        $arrays = array("pitch" => $pitch, "yaw" => $yaw, "type" =>
$icon, "text" => $text, "sceneId" => "second".$cInfo);
                                                                }
                                                                $arrays2 = array("pitch" => 40, "yaw" => 0, "type" => "back", "text" =>
"Zurück", "sceneId" => "first");
                                                                $merge[$cInfo] = $arrays;
                                                                $merge2[0] = $arrays2;
                                                                $hotSpotsAll = array("preview" => $panoramaBack, "panorama" => $panoram-
aBack, "type" => "equirectangular",  $hotSpots => $merge);

                                                                $secondTest = array("second".$cInfo => array("vaov" => $vaov, "haov" =>
$haov, "preview" => $panorama, "panorama" => $panorama, "type" => "equirectangular", $hotSpots => $merge2));
                                                                $firstTest = array($first => $hotSpotsAll);
                                                                $ergebnis = array_merge($ergebnis, $secondTest);
                                                                $cInfo++;
                                                                $cInfo2++;
                                                }
                                                if($text == "null"){
                                                        $hotSpotsAll = array("preview" => $panoramaBack, "panorama" => $panoramaBack,
"type" => "equirectangular");
                                                        $firstTest = array($first => $hotSpotsAll);
                                                }
                                                $ergebnis = array_merge($ergebnis, $firstTest);

                                                $json[$default] = array("firstScene" => $first);
                                                $json[$scenes] = $ergebnis;

                                                file_put_contents($fileNEW, json_encode($json));
                                        }
        ?>
        <?php
              if(!is_numeric($foldersA[$i])){    /*um die leerstelle zu besetzen*/
        ?>
                    <div class="enlarge_close<?php echo $countFolder?>" style=" margin-top:-130px; width:40px; height:40px; background:hs-
la(255,100%,100%,.5); z-index:3; position:absolute; margin-left:-22px; border-radius: 100px; display:none; font-family:Arial, Helvetica,
sans-serif; font-size:30px; color:hsla(0,0%,100%,1)" onClick="hideCloseButton('enlarge_close<?php echo $countFolder?>'); slider_hide_
all('slider<?php echo $countFolder?>'); shrinkLineLeft(); shrinkLineRight(); shrink('<?php echo $countFolder?>'); "></div>

                    <div class="enlarge_close<?php echo $countFolder?>" style=" margin-top:-132px; width:60px; height:60px; z-index:2;
position:absolute; margin-left:-32px; display:none;" ><img src=css/img/close2-01.svg ></div>

        <?php

                                        }
        ?>
              </td>

                 <td align="center" valign="middle">

        <?php
                                        if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($folders-
B[$count]))){
                                                $result->reset();
                                                $countMargin = 0;
                                                $counter = 0;
                                                while($row = $result->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                        $type = $row['id'];
                                                        $desc = $row['description'];

        ?>

                                                <div class="slider<?php echo $countFolder?>" style="width: 220px; text-align:center;
z-index:100; position:absolute; display:none; margin-left:<?php echo $countMargin-170?>px; transform:rotate(<?php echo $rotation?>deg);
margin-top:<?php echo $marginTop+15?>px; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:14px; color:hsla(0,0%,0%,.5); font-
weight:10">
                    <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="width: 220px; text-align:left; z-index:100; position:absolute;
display:none;  margin-left: 13px; margin-top: -23px; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:14px; color:hsla(0,0%,0%,.5);
font-weight:10"><?php echo $desc;?></label>


                        <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="z-index:100; position:absolute; display:none; ; -moz-user-se-
lect: none; margin-left: 17px; margin-top: -3px; user-select: none; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:9px; col-
or:hsla(0,0%,0%,.5)">1   2   3   4   5</label>
```

```
                    <input class="slider<?php echo $countFolder?>" style="background:hsla(0,0%,100%,0); z-index:500; display:none;
position:absolute;" name="B-<?php echo $countFolder;?>!<?php echo $type;?>" type="range" value="3" min="1" max="5" data-theme="b" data-
track-theme="a">
                    </div>
                    <br />

        <?php
                                        }
                                }

                                $countFolder++;
                                $db->close();
        ?>
                </td>
                </tr>
        <?php

                        }
                        $count++;
                        $i++;

                        if($i == count($largerFolder)){
                                $i--;
                                $ad++;
                        }
                }
        ?>
    </table>
        <?php
        ?>
    <center>
    <input type="submit" name="rate" value="rate"/>
    </center>
    </form>
</body>
<script>

var enlargeOK = 0;
function buttonEnlarge(number){

                for(var i = 1; i <= number; i++) {
                        enlargeLineLeft();
                        enlargeLineRight();
                        showAllSlider("slider"+i);
                        showCloseButton("enlarge_close"+i);
                        enlarge(i);
                }
}
var countEnlarge = 0;
function resizeIframe(iframe) {
    iframe.height = iframe.contentWindow.document.body.scrollHeight + "200px";
  }

function enlargeLineLeft(){

                if(countEnlarge == 0){
                        var elems2=document.getElementsByClassName('vertical_lineLeft')
                        for(var i = 0; i < elems2.length; i++) {
                        elems2[i].style.marginLeft = '300px';
                        elems2[i].style.height = '2700px';
                        }
                        var elems1=document.getElementById('tableLeft')
                        elems1.width = '600px';
                }
}

function enlargeLineRight(){

                if(countEnlarge == 0){
                        var elems2=document.getElementsByClassName('vertical_lineRight')
                        for(var i = 0; i < elems2.length; i++) {
                        elems2[i].style.marginLeft = '300px';
                        elems2[i].style.height = '2700px';
                        }
                        var elems1=document.getElementById('tableRight')
```

```
                    elems1.width = '600px';
                }
}

function shrinkLineLeft(){

                if(countEnlarge == 1){
                    var elems2=document.getElementsByClassName('vertical_lineLeft')
                    for(var i = 0; i < elems2.length; i++) {
                    elems2[i].style.marginLeft = '50px';
                    elems2[i].style.height = '2400px';
                    }
                    var elems1=document.getElementById('tableLeft')
                    elems1.width = '100px';
                }
}

function shrinkLineRight(){
                if(countEnlarge == 1){
                    var elems2=document.getElementsByClassName('vertical_lineRight')
                    for(var i = 0; i < elems2.length; i++) {
                    elems2[i].style.marginLeft = '50px';
                    elems2[i].style.height = '2400px';
                    }
                    var elems1=document.getElementById('tableRight')
                    elems1.width = '100px';
                }
}
var container;
function enlarge(image){
                countEnlarge = 1;
                shrink(container);
                slider_hide_all("slider" + container);

                hideCloseButton("enlarge_close" + container);

                var elems=document.getElementsByClassName("img" + image)
                for(var i = 0; i < elems.length; i++) {
                elems[i].style.width = '600px';
                elems[i].style.height = '600px';

                }
                if(countEnlarge == 0){
                    var elems3=document.getElementsByClassName('time')
                    for(var i = 0; i < elems3.length; i++) {
                    elems3[i].style.width = '600px';
                    }
                    var elems4=document.getElementsByClassName('type')
                    for(var i = 0; i < elems4.length; i++) {
                    elems4[i].style.width = '600px';
                    }
                }
                countEnlarge++;
                var elems5=document.getElementsByClassName("img" + image)
                for(var i = 0; i < elems5.length; i++) {
                elems5[i].contentWindow.load();
                }
                enlargeOK = 1;
                container = image;
}

function shrink(image){
                var elems=document.getElementsByClassName("img" + image)
                for(var i = 0; i < elems.length; i++) {
                elems[i].style.width = '100px';
                elems[i].style.height = '100px';
                }
                if(countEnlarge == 1){
                    var elems3=document.getElementsByClassName('time')
                    for(var i = 0; i < elems3.length; i++) {
                    elems3[i].style.width = '100px';
                    }
                    var elems4=document.getElementsByClassName('type')
                    for(var i = 0; i < elems4.length; i++) {
                    elems4[i].style.width = '100px';
                    }
```

```
                    }
                    countEnlarge--;
                    var elems5=document.getElementsByClassName("img" + image)
                    for(var i = 0; i < elems5.length; i++) {
                    elems5[i].contentWindow.location.reload(true);
                    }
                    enlargeOK = 0;
}

function slider_hide_all(image){
                    var elems=document.getElementsByClassName(image)
                    for(var i = 0; i < elems.length; i++) {
                    elems[i].style.display = 'none';
                    }
}
function showAllSlider(image){
                    var elems=document.getElementsByClassName(image)
                    for(var i = 0; i < elems.length; i++) {
                    elems[i].style.display = 'inherit';
                    }
}

function showCloseButton(button){

                    var elems2=document.getElementsByClassName(button)
                    for(var i = 0; i < elems2.length; i++) {
                    elems2[i].style.display = 'inherit';
                    }

}
function hideCloseButton(button){
                    var elems2=document.getElementsByClassName(button)
                    for(var i = 0; i < elems2.length; i++) {
                    elems2[i].style.display = 'none';
                    }
}

function getVariable(){
          var zahl = 5;
          return zahl;
}

function loadI(){
          if(enlargeOK == 1){
                    window.frames[<?php echo $countFolder?>].frameElement.contentWindow.window.load();
          }
}

function enlargeAll() {
          for(var i=0; i<window.frames.length; i++){
                    window.frames[i].frameElement.contentWindow.window.loadEnlarge();
          }
}




</script>
</html>
```

Ergebnis-Page

(Siehe Kapitel 4.2 „Web-Implementierung“)

```
<?php
    session_start();
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<script>
</script>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
<title>Unbenanntes Dokument</title>
</head>
<style>
.youLeft{
          position:absolute;
          margin-left:-10px;
}
.allLeft{
          position:absolute;
          margin-left:-4px;
}
.time{
          font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:14px;
          margin:auto;
          position:absolute;
          margin-top:6px;
          margin-left:30px;
          z-index:200;
          color:hsla(0,0%,0%,.5);
}
.type{
          font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:14px;
          margin:auto;
          position:absolute;
          margin-top:18px;
          margin-left:auto;
          margin-right:auto;
          z-index:200;
          color:hsla(0,0%,0%,.5);
          width:100px;
          [b]left: 50%;[/b]
          }
.vertical_line{
          position:absolute;
          height:2400px;
          width:1px;
          background:hsla(0,0%,0%,0.5);
          margin:auto;
          margin-left:50px;
          z-index:-200;
}
input[type="range"].darkgreen::-moz-range-thumb {
          background:hsla(126,100%,34%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
    height: 15px;
    width: 15px;
    border-radius: 100%;
          border:none;
}
input[type="range"].lightgreen::-moz-range-thumb {
          background:hsla(79,100%,68%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
}
input[type="range"].yellow::-moz-range-thumb {
          background:hsla(56,100%,77%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
          /*border-color:hsla(0,0%,0%,.1);*/
```

```
}
input[type="range"].orange::-moz-range-thumb {
          background:hsla(21,100%,65%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
}
input[type="range"].red::-moz-range-thumb {
          background:hsla(348,90%,59%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
}
input[type="range"].grey::-moz-range-thumb {
          background:hsla(0,0%,90%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
}
input[type=range]{
    -webkit-appearance: none;
}

input[type="range"].darkgreen::-webkit-slider-thumb {
          -webkit-appearance: none;
          background:hsla(126,100%,34%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
          margin-top:-6px;
}
input[type="range"].lightgreen::-webkit-slider-thumb {
          -webkit-appearance: none;
          background:hsla(79,100%,68%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
          margin-top:-6px;
}
input[type="range"].yellow::-webkit-slider-thumb {
          -webkit-appearance: none;
          background:hsla(60,100%,50%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
          margin-top:-6px;
          /*border-color:hsla(0,0%,0%,.1);*/
}
input[type="range"].orange::-webkit-slider-thumb {
          -webkit-appearance: none;

          background:hsla(21,100%,65%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
          margin-top:-6px;
}
input[type="range"].red::-webkit-slider-thumb {
          -webkit-appearance: none;
          background:hsla(348,90%,59%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
```

```
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
          margin-top:-6px;
}
input[type="range"].grey::-webkit-slider-thumb {
          -webkit-appearance: none;
          background:hsla(0,0%,90%,1);
          /*border: solid, hsla(0,100%,50%,0);*/
          height: 15px;
          width: 15px;
          border-radius: 100%;
          border:none;
          margin-top:-6px;
}

input[type="range"]::-moz-range-track {
          width: 120px;
          height: 2px;
          background:hsla(0,0%,80%,1);
          border: none;
          border-radius: 0px;
          background-image: hsla(0,0%,60%,1);
          font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:10px;
}
input[name="all"]::-moz-range-track {
          width: 120px;
          height: 2px;
          background: #ddd;
          border: none;
          border-radius: 0px;
          background-image: hsla(0,0%,60%,1);
          font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:10px;
}
input[type="range"]::-webkit-slider-runnable-track{

          width: 50px;
          height: 1px;
          margin-top:10px;
          background:hsla(0,0%,80%,1);
          border: none;
          border-radius: 0px;
          background-image: hsla(0,0%,60%,1);
          font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
          font-size:10px;
}
.font{
          font:Arial, Helvetica, sans-serif;
}
</style>
<body>
          <font face="Arial, Helvetica, sans-serif" size="2">
    </font>
    <?php
                    $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
                    $u = 0;
                    $test = 'test'.$u;
    ?>
          <form action="index.php" method="post">
    <center>
    <input type="submit" name="logout" value="logout" />
    <center>
    </form>
    <form action="index.php" method="post">
    <table border="0" align="center">
          <?php
                    $foldersA = scandir('data/A');
                    $foldersB = scandir('data/B');
                    $countFolder = 1; /*Variable die für "A-" bzw. "B-" abspeicherung in Datenbank verwendet wird*/
                    $count = 0;
                    $i = 0;
                    $countB = 0;
                    $countA = 0;
                    if(count($foldersA)<=count($foldersB)){
```

```
                $largerFolder = $foldersB;
        }
        else{
                $largerFolder = $foldersA;
        }
        for($z=0; $z < count($largerFolder); $z++) {
                $point = strpos($foldersA[$i], '.');
                if($point === FALSE || $point != 0){
                        sort($foldersA, SORT_NATURAL | SORT_FLAG_CASE);
                        sort($foldersB, SORT_NATURAL | SORT_FLAG_CASE);
                        if(!is_numeric($foldersA[$i])){
                                $count--;
                        }
?>
                <tr>
<?php
                        $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
                        $result = $db->query('select * from type');
                        $timeFolderA = scandir('data/A/'.$foldersA[$i].'');
                        for($p=0; $p < count($timeFolderA); $p++) {
                                $point2 = strpos($timeFolderA[$p], '.');
                                if($point2 === FALSE || $point2 != 0){
                                        $timeA = $timeFolderA[$p];
                                }
                        }
                        $timeFolderB = scandir('data/B/'.$foldersB[$count].'');
                        for($pB=0; $pB < count($timeFolderB); $pB++) {
                                $pointB = strpos($timeFolderB[$pB], '.');
                                if($pointB === FALSE || $pointB != 0){
                                        $timeB = $timeFolderB[$pB];
                                }
                        }
?>
        <td align="right" valign="middle">
<?php

?>
                <br />
<?php
                        $countW = 1;
                        $rangeValue = 0;
                        if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($foldersA[$i]))){
                                $countRange = 1;
                                while($row = $result->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                        $type = $row['id'];
                                        $desc = $row['description'];
                                        $countW++;
?>
<?php
                                        $rangeValue = ($rangeValue + $_SESSION[$test]);
                                        $rangeValueDivision = $rangeValue/$countRange;
                                        $rangeValueDivision = round($rangeValueDivision, 0);
                                        $countRange++;
                                        $u++;
                                        $test = 'test'.$u;
                                }
                                $situation = "A-".$countFolder;
                                $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
                                $rating = $db->query('select rating from results where situation ="'.$situation.'"');
                                $store = Array();
                                while($row = $rating->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                $store[] =  $row['rating'];
                                }
                                $ratingAll = round((array_sum($store))/(sizeof($store)),2);
                                $db->close();

                                if($ratingAll <= 1.4){
                                        $sliderColorAll = "red";
                                }
                                if(($ratingAll > 1.4) && ($ratingAll <= 2.4)){
                                        $sliderColorAll = "orange";
                                }
                                if(($ratingAll > 2.4) && ($ratingAll <= 3.4)){
                                        $sliderColorAll = "yellow";
                                }
                                if(($ratingAll > 3.4) && ($ratingAll <= 4.4)){
```

```
                                        $sliderColorAll = "lightgreen";
                                }
                                if($ratingAll > 4.4){
                                        $sliderColorAll = "darkgreen";
                                }
        ?>

                <label class="youLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; color:hsla(0,0%,80%,1)">you</
label>

                <input class="grey" name="A-<?php echo $i;?>!<?php echo $type;?>" type="range" disabled="disabled" value="<?php echo
$rangeValueDivision ?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a"><br>

                <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="display:none; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size:13px"><?php echo $rangeValueDivision ?></label>

                <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px;
color:hsla(0,0%,80%,1)">1  2  3  4  5  </label><br />

                <label class="allLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; color:hsla(0,0%,80%,1)">all</
label>

                <input class="<?php echo $sliderColorAll?>" name="all" type="range" disabled="disabled" value="<?php echo $ratingAll
?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a"><br><br />
        <?php
                                }
        ?>
                 </td>

              <td align="center" valign="middle">
        <?php
                                if($countFolder == 1){
        ?>
                                <div class="vertical_line"></div>
        <?php
                                }

                                if(!is_numeric($foldersB[$count])){  //wenn bei FolderA kein Panorama gesetzt wird, wird der Zähler
für A um 1 zurückgesetzt.
                                        $i--;
                                }

                                if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($foldersA[$i]))){
        ?>

                <div class="time">
        <?php
                                        for($c=0; $c < 4; $c++){
                                                echo $time_form = $timeA[$c];
                                                if($c == 1){
                                                        echo $time_form = ':';
                                                }

                                        }
        ?>                              </div>

                <div class="type">
    <?php
                                        for($c=5; $c < strlen($timeA)-4; $c++){
                                                echo $timeA[$c];
                                        }
        ?>
                                </div>

                <div class="enlarge" onClick="enlarge('img<?php echo $countFolder?>'); slider_hide_all('slider<?php echo $countFold-
er?>'); hideEnlarge('enlarge'); showClose('enlarge_close<?php echo $countFolder?>');"></div>

                <iframe class="img<?php echo $countFolder?>" width="100" height="100" webkitallowfullscreen mozallowfullscreen allow-
fullscreen style="border-style: none; border-radius: 200px;" src="pannellum_fürTabellegeordnet.htm?preview=data/A/<?php echo $folder-
sA[$i]?>/<?php echo $timeA?>"></iframe>
    <?php
                                        $countA++;
                                }
        ?>

    <?php
```

```
            if(!is_numeric($foldersB[$count])){    /*um die leerstelle zu besetzen*/
        ?>
                <div class="enlarge_close<?php echo $countFolder?>" style="width:35px; height:35px; background:hsla(0,0%,0%,.4);
position:absolute; margin-left:-20px; border-radius: 100px; display:none; font-family:Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:30px;
color:hsla(0,0%,100%,1)" onClick="enlarge('img<?php echo $countFolder?>'); slider_hide_all('slider<?php echo $countFolder?>'); hideEn-
large('enlarge'); showClose('enlarge_close<?php echo $countFolder?>');">X</div>
                <div class="img<?php echo $countFolder?>" style="border-style: none; border-radius: 200px; background-color:hs-
la(0,0%,0%,0); width:100px; height:100px"></div>


    <?php
                                    $z--;          // um den Zähler an die tatsächliche Anzahl anzupassen
                                }
        ?>
            </td>
            <td align="center" valign="middle">
        <?php
                                if($countFolder == 1){
        ?>
                                <div class="vertical_line"></div>
        <?php
                                }
                                if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($folders-
B[$count]))){
        ?>
                <div class="time">
        <?php
                                        for($c=0; $c < 4; $c++){
                                                echo $time_form = $timeB[$c];
                                                if($c == 1){
                                                        echo $time_form = ':';
                                                }
                                        }
        ?>                              </div>

                <div class="type">
        <?php
                                        for($c=5; $c < strlen($timeB)-4; $c++){
                                                echo $timeB[$c];
                                        }
        ?>
                                </div>

                <div class="enlarge" onClick="enlarge('img<?php echo $countFolder?>'); slider_hide_all('slider<?php echo $countFold-
er?>'); hideEnlarge('enlarge'); showClose('enlarge_close<?php echo $countFolder?>');"></div>

                <div class="enlarge_close<?php echo $countFolder?>" style="width:35px; height:35px; background:hsla(0,0%,0%,.4);
position:absolute; margin-left:-20px; border-radius: 100px; display:none; font-family:Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:30px;
color:hsla(0,0%,100%,1)" onClick="enlarge('img<?php echo $countFolder?>'); slider_hide_all('slider<?php echo $countFolder?>'); hideEn-
large('enlarge'); showClose('enlarge_close<?php echo $countFolder?>');">X</div>


               <iframe class="img<?php echo $countFolder?>" width="100" height="100" webkitallowfullscreen mozallowfullscreen allow-
fullscreen style="border-style: none; border-radius: 200px;" src="pannellum_fürTabellegeordnet.htm?preview=data/B/<?php echo $folders-
B[$count]?>/<?php echo $timeB?>"></iframe>
        <?php
                                        $countB++;
                                }
        ?>
        <?php

            if(!is_numeric($foldersA[$i])){    /*um die leerstelle zu besetzen*/
        ?>
                <div class="enlarge_close<?php echo $countFolder?>" style="width:35px; height:35px; background:hsla(0,0%,0%,.4);
position:absolute; margin-left:-20px; border-radius: 100px; display:none; font-family:Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:30px;
color:hsla(0,0%,100%,1)" onClick="enlarge('img<?php echo $countFolder?>'); slider_hide_all('slider<?php echo $countFolder?>'); hideEn-
large('enlarge'); showClose('enlarge_close<?php echo $countFolder?>');">X</div>
                <div class="img<?php echo $countFolder?>" style="border-style: none; border-radius: 200px; background-color:hs-
la(0,0%,0%,0); width:100px; height:100px"></div>

        <?php
                                }
        ?>
            </td>
```

```
                <td align="center" valign="middle">
    <?php
                                if((is_numeric($foldersB[$count]) && (is_numeric($foldersA[$i]))) || (!is_numeric($folders-
B[$count]))){
                                        $result->reset();
                                        $rangeValueDivision = 0;
                                        $rangeValue = 0;
                                        $countRange = 1;
                                        $countX = 1;
                                        while($row = $result->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                $type = $row['id'];
                                                $desc = $row['description'];
        ?>
                                                <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="display:none; font-family:
Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:13px" ><?php echo $desc;?></label>
                                                <input class="slider<?php echo $countFolder?>" style="display:none" name="B-<?php
echo $i;?>!<?php echo $type;?>" class= "slider_1" type="range" value="3" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a">

        <?php
                                                $countX++;
                                                $rangeValue = ($rangeValue + $_SESSION[$test]);
                                                $rangeValueDivision = $rangeValue/$countRange;
                                                $rangeValueDivision = round($rangeValueDivision, 0);
                                                $countRange++;
                                                $u++;
                                                $test = 'test'.$u;
                                        $situation = "B-".$countFolder;
                                        $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
                                        $rating = $db->query('select rating from results where situation ="'.$situation.'"');
                                        $storeB = Array();
                                        while($row = $rating->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                        $storeB[] =  $row['rating'];
                                        }
                                        $ratingAll = round((array_sum($storeB))/(sizeof($storeB)),2);
                                        $db->close();

        ?>
                                                <input class="grey" name="A-<?php echo $i;?>!<?php echo $type;?>" type="range"
disabled="disabled" value="<?php echo $rangeValueDivision ?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a">

                        <label class="youLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; col-
or:hsla(0,0%,80%,1)">you</label><br />

                        <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="display:none; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size:13px"><?php echo $rangeValueDivision ?></label>

                        <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px;
color:hsla(0,0%,80%,1)">1  2  3  4  5</label><br />

                        <input class="<?php echo $sliderColorAll?>" name="all" type="range" disabled="disabled" value="<?php echo $ratin-
gAll ?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a">

                        <label class="youLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; col-
or:hsla(0,0%,80%,1)">all</label>

        <?php
                                }
                                $countFolder++;
                                $db->close();
        ?>
                </td>
                </tr>
        <?php
                        }
                        $count++;
                        $i++;
                        if($i == count($largerFolder)){
                                $i--;
                        }
                }
        ?>
        <tr align="right" valign="right">
       <td >
        <?php
                        $resultYou = 0;
                        $resultYouM = 0;
```

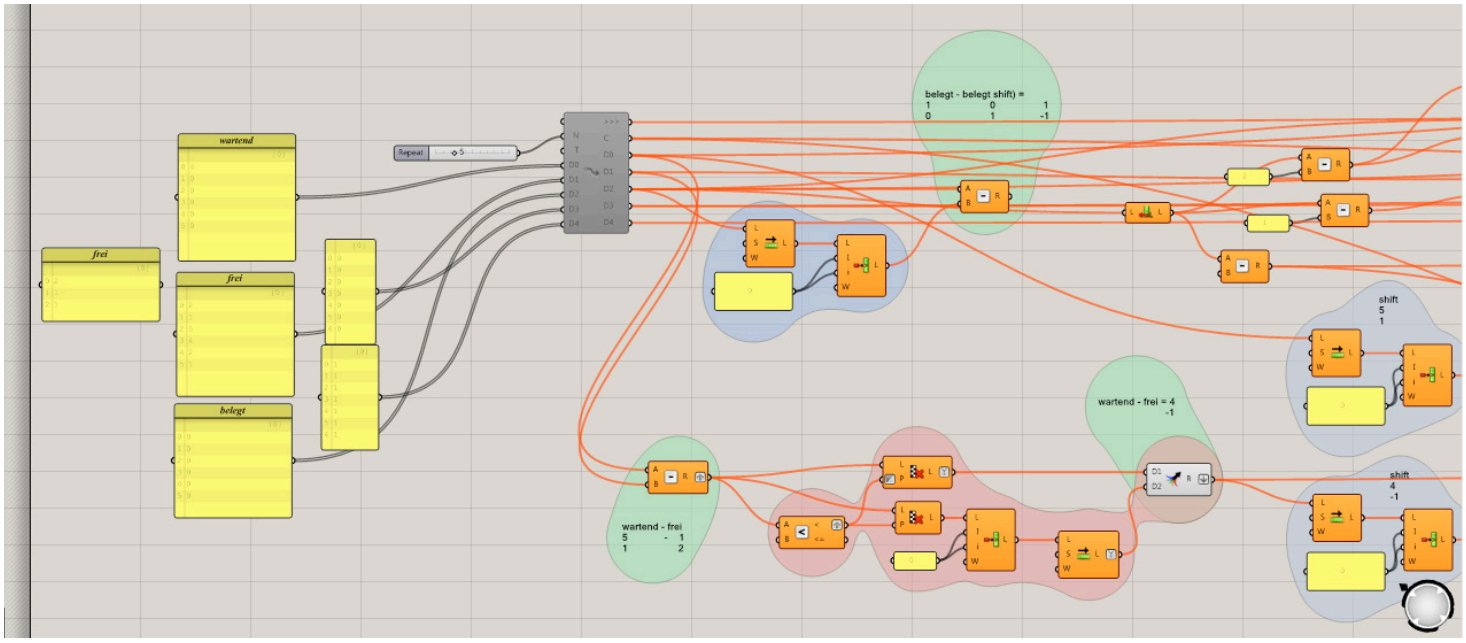
```
        $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
                                        $ratingID = $db->query('select id from type');
                                        $storeB = Array();
                                        while($row = $ratingID->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                $resultYou = ''.$row['id'].'C';
                                                $resultYouM = round($$resultYou/$countA,2);
                                                        $rating = $db->query('select rating from results where type
="'.$row['id'].'" and pos="A"');
                                                        $storeB = Array();
                                                        while($rowA = $rating->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                                $storeB[] =  $rowA['rating'];
                                                        }
                                                        $ratingAll = round((array_sum($storeB))/(sizeof($storeB)),2);
                                                        $criteria = $db->query('select description from type where id
="'.$row['id'].'"');
                                                        $storeD = "null";
                                                        while($rowD = $criteria->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                                $storeD =  $rowD['description'];

                                                        }
        ?>

                        <label class="youLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; col-
or:hsla(0,0%,80%,1)">you</label>

                        <input class="grey" name="A-<?php echo $i;?>!<?php echo $type;?>" type="range" disabled="disabled" value="<?php
echo $resultYouM?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a"><br />

                        <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="display:none; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size:13px"><?php echo $rangeValueDivision ?></label>

                        <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px;
color:hsla(0,0%,80%,1)"><?php echo $storeD?> 1  2  3  4  5  </label><br />

                          <label class="youLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; col-
or:hsla(0,0%,80%,1)">all</label>

                        <input class="<?php echo $sliderColorAll?>" name="all" type="range" disabled="disabled" value="<?php echo $ratin-
gAll ?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a"> <br />

        <?php
        ?>
                                    <br />
        <?php
                                        }
        ?>
       </td>
       <td></td>
       <td></td>
       <td align="left" valign="middle">
        <?php
                        $resultYou = 0;
                        $resultYouM = 0;
        $db = new SQLite3('data/db.sqlite');
                                        $ratingID = $db->query('select id from type');
                                        $storeB = Array();
                                        while($row = $ratingID->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                $resultYou = ''.$row['id'].'D';
                                                $resultYouM = round($$resultYou/$countB,2);
                                                        $rating = $db->query('select rating from results where type
="'.$row['id'].'"and pos="B"');
                                                        $storeB = Array();
                                                        while($rowA = $rating->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                                $storeB[] =  $rowA['rating'];
                                                        }
                                                        $ratingAll = round((array_sum($storeB))/(sizeof($storeB)),2);

                                                        $criteria = $db->query('select description from type where id
="'.$row['id'].'"');
                                                        $storeD = "null";
                                                        while($rowD = $criteria->fetchArray(SQLITE3_ASSOC) ){
                                                                $storeD =  $rowD['description'];
                                                        }
        ?>
                                                <input class="grey" name="A-<?php echo $i;?>!<?php echo $type;?>" type="range"
disabled="disabled" value="<?php echo $resultYouM?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a">
```

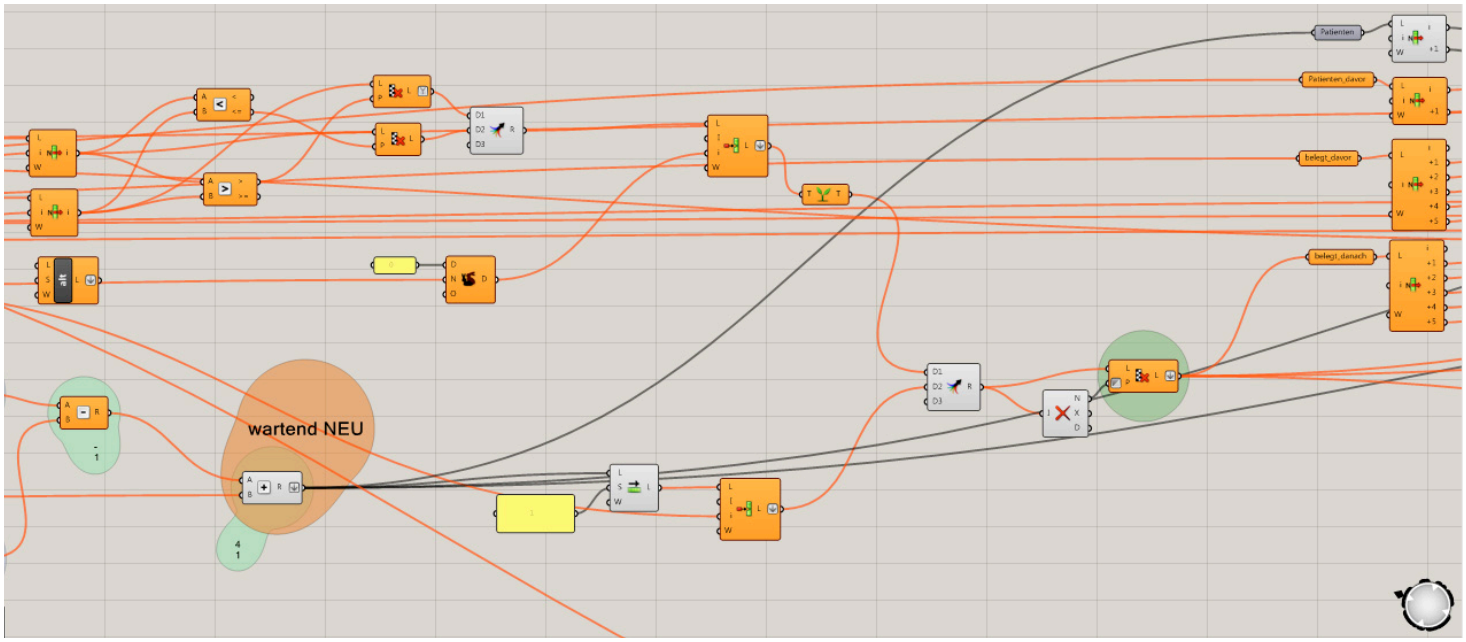
```
                        <label class="youLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; col-
or:hsla(0,0%,80%,1)">you</label><br />

                        <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style="display:none; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size:13px"><?php echo $rangeValueDivision ?></label>

                        <label class="slider<?php echo $countFolder?>" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px;
color:hsla(0,0%,80%,1)"> 1  2  3  4  5 <?php echo $storeD?></label><br />

                        <input class="<?php echo $sliderColorAll?>" name="all" type="range" disabled="disabled" value="<?php echo $ratin-
gAll ?>" min="1" max="5" data-theme="b" data-track-theme="a">

                        <label class="youLeft" style=" font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; font-size:11px; col-
or:hsla(0,0%,80%,1)">all</label> <br />

          <?php
          ?>
                                      <br />
          <?php
                                                }
          ?>
    </td>
        </tr>
    </table>
          </form>
</body>
</html>
```

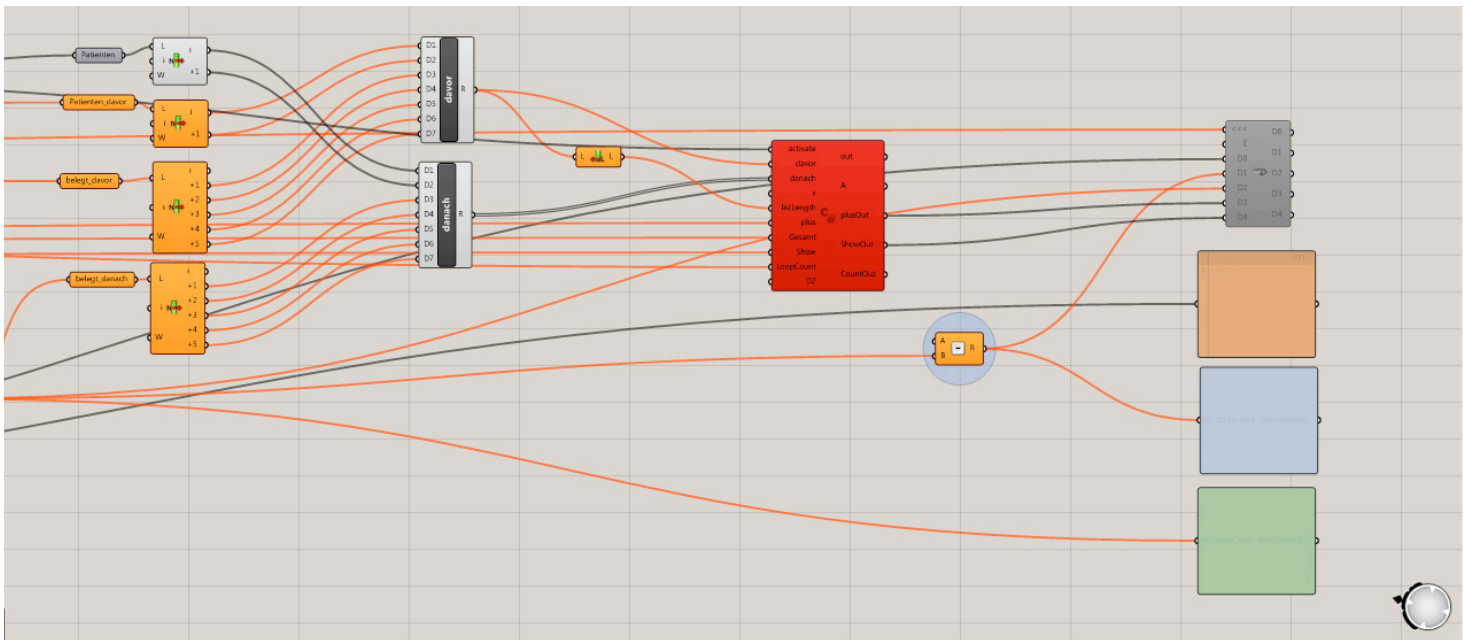
Render-Tool

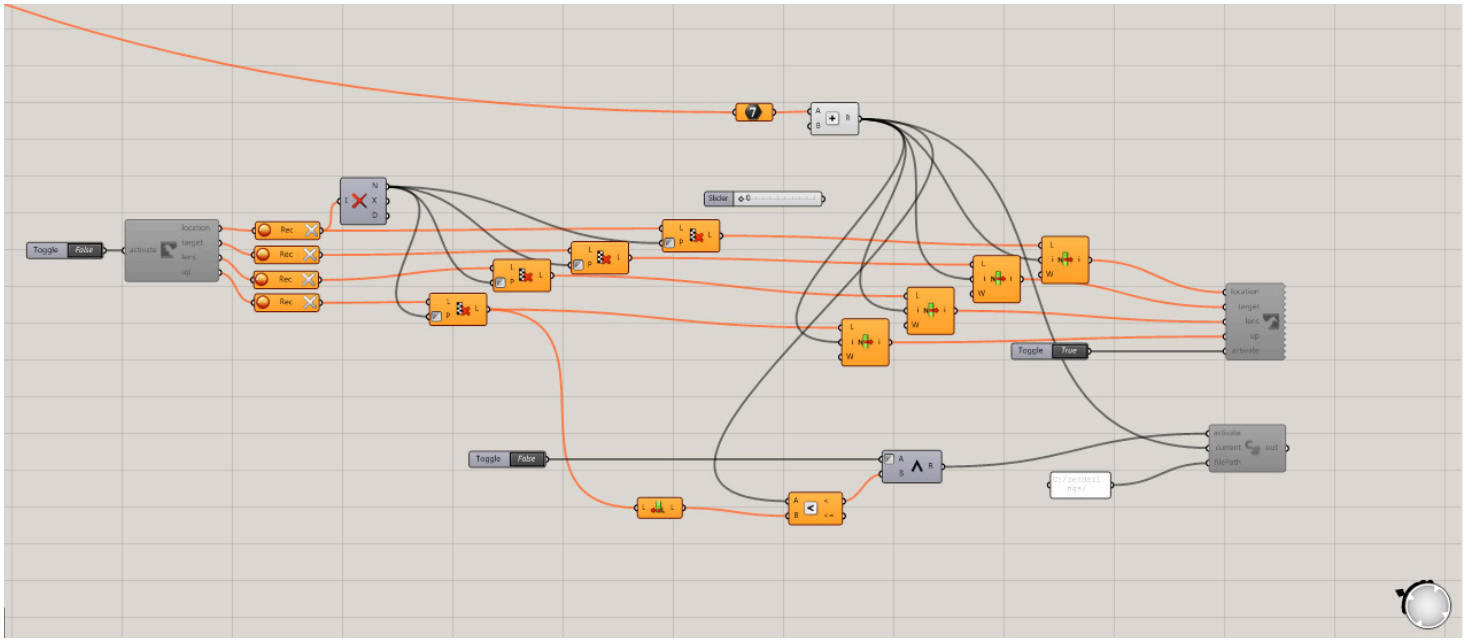
Grasshopper - Plugin für Rhino

(Siehe Kapitel 4.1 „Datenaufbereitung“)






Patienten
Patienten_davor
belegt_davor
belegt_danach
davor
danach
activate
davor
danach
listLength
plus
Gesamt
Show
LoopCount
out
A
plusOut
ShowOut
CountOut


Toggle
False
activate
location
target
lens
up
Rec
Rec
Rec
Rec
Slider
Toggle
True
Toggle
False