

Augmented-Reality als Erweiterungs-Tool des partizipativen Austausches in Planungsprozessen zum Ziel einer integrativen städtebaulichen Entwicklung

Lisa Rockmann, Simon Adler

(Cand. B.Eng. Lisa Rockmann, HS Anhalt FB 1, Strenzfelder Allee 28, D- 06406 Bernburg, lisa.rockmann@student.loel.hs-anhalt.de)

(M.Eng. Susanne Raabe, HS Anhalt FB 1, Strenzfelder Allee 28 06406 Bernburg, s.raabe@loel.hs-anhalt.de)
(Dr.-Ing. Simon Adler, Fraunhofer IFF, Sandtorstraße 22, D-39106 Magdeburg, simon.adler@iff.fraunhofer.de)

1 ABSTRACT

Die von der EU ausgehende Nachhaltigkeitsstrategie (BMUB, 2013) sorgt für eine voranschreitende Innenentwicklung von Städten. Baulücken und ungenutzter städtischer Raum sollten vorzugsweise und gezielt entwickelt und bebaut werden, um die Inanspruchnahme von Flächen außerhalb und im Bereich des Stadtrandes zu reduzieren.

Die Nachverdichtung und somit Innenentwicklung von Städten ist häufig mit erheblichem Widerstand seitens der Bevölkerung verbunden, besonders wenn solche Baulücken als Freiflächen empfunden oder sogar als Erholungsraum genutzt werden. Eine Forsa-Umfrage im Auftrag der Bundestiftung Baukultur im Januar 2014 (BUNDESSTIFTUNG BAUKULTUR, 2014a) ergab, dass in der Bevölkerung eine generelle Protesthaltung gegen Bauprojekte zu erkennen ist. Es ist Aufgabe von Planern und Planungsträgern, das Projekt in die Bevölkerung zu kommunizieren. Doch steht die Kommunikation zwischen den beiden Parteien in der Regel vor großen Hürden.

In diesem Beitrag wird als Grundlage für das Themengebiet die Bedeutung der Bürgerbeteiligung in Planungsprozessen mit Blick auf die städtebauliche Entwicklung aufgezeigt und die aktuellen Möglichkeiten des Einsatzes von Augmented Reality Technologien anhand der bisherigen Forschungsergebnisse und -Ansätze des kooperativen Forschungs- und Entwicklungsprojektes Augmented-Reality als Werkzeug der Architekturkommunikation (ArchKM-AR) diskutiert. In Verbindung mit den Entwicklungen aus ArchKM-AR werden die zentralen Schwierigkeiten der Kommunikation zwischen Planungsverantwortlichen und der Bevölkerung beschrieben. Der Fokus liegt dabei auf der Effizienz der Beteiligung und der Etablierung von Akzeptanz für ein Bauprojekt in der Bevölkerung. Des Weiteren wird über Schwerpunkte der Forschungsarbeit wie die Einrichtung eines zuverlässigen Tracking-Verfahrens, die Ansprüche von Software und Nutzer an die 3D-Modelle im Sinne des Detaillierungsgrades und die Integration der Anwendung in den Workflow eines Planers unter Betrachtung der Datenauf- und -verarbeitung berichtet.

Im Ergebnis des Forschungsprojektes steht der Prototyp einer App, die den Dialog und die Informationsvermittlung mithilfe von Augmented Reality mit Blick auf eine gesteigerte Produktivität und Effektivität modifizieren soll. Neben der Schilderung des aktuellen Entwicklungsstandes der Softwarekomponente mit dem Schwerpunkt auf den Kommunikations- und Beteiligungsprozess wird die vielversprechende Bedeutung dieser Innovation für die Praxis anhand zweier Szenarien verdeutlicht.

2 EINLEITUNG

Der Großteil der Bevölkerung lebt im städtischen Raum mit vielseitigen Nutzungsansprüchen, die neben Wohnen und Arbeit auch Naherholung, Versorgung und Teilhabe an kulturellen und gesellschaftlichen Aspekten umfassen. Die Stadtentwicklung ist bedingt durch viele Faktoren, die aufgrund der fortwährenden Entwicklung der Gesellschaft und ihrer Ansprüche in stetem Wandel begriffen sind. Eine Vielzahl dieser Faktoren wirkt sich auf den Städtebau aus. Das stete Veränderungs- und Entwicklungspotenzial verlangt eine entsprechende Anpassung der städtebaulichen Elemente mithilfe von Rückbau, Umbau und Neubau unter Beachtung der genannten Ansprüche und Faktoren. Vor dem Hintergrund der internationalen Nachhaltigkeitsstrategie mit der Verringerung der Flächeninanspruchnahme ist das Flächenrecycling / die Nachverdichtung ein wichtiges Mittel im Prozess der Stadtentwicklung. Damit rücken Veränderungen des Stadtbildes häufig auch in die Bereiche einer Siedlungsstruktur, die intensiv frequentiert sind. Da die städtebauliche Struktur einen wesentlichen Aspekt für die Bevölkerung darstellt, um sich mit ihrem Lebensumfeld zu identifizieren, werden Planungsprozesse und Bauvorhaben häufig kritisch oder skeptisch von der Öffentlichkeit beobachtet. Ähnlich wie bei politischen Beschlussfassungen, ist das Zustandekommen planerischer Entscheidungen für die Öffentlichkeit nur dann nachvollziehbar (vgl. WIENHÖFER et al. 2002), wenn sie zielgruppengerecht vermittelt werden können. Ist das nicht der Fall, resultiert ein

Informationsmangel in Verständnislosigkeit und Unzufriedenheit – im ungünstigsten Fall in der Manifestierung von Gegeninitiativen der Zivilgesellschaft. Eine aktive, zielgerichtete Partizipation im Planungs- und Bauwesen besitzt jedoch das Potenzial einen erfolgreichen Planungsabschluss im Einklang mit der öffentlichen Meinung positiv zu unterstützen. Sie soll dazu beitragen, eine u.U. zwischen den Bürgern und den an der Planung beteiligten Experten bestehende Kommunikationsbarriere aufzubrechen sowie bestehendes Vertrauen zwischen beiden Parteien zu festigen und nachhaltig zu fördern.

Auswertungen einer Forsa-Umfrage im Auftrag der Bundestiftung für Baukultur im Januar 2014 zur Stadt- und Wohnumfeldentwicklung mit Blick auf die Ausprägung der Bürgerinformation und -beteiligung, beschreibt den Trend eines für Planungsträger bedeutenden Dilemmas. Reiner Nagel, Vorstandsvorsitzender der Bundestiftung Baukultur, fasst die Ergebnisse zusammen: „Laut der Forsa-Umfrage haben wir bundesweit eine eher mäßige Beteiligung bei Planungsvorhaben, aber in der öffentlichen Wahrnehmung eine weit verbreitete Protesthaltung der Bundesbürger gegen große Planungsvorhaben oder Baumaßnahmen.“ (BUNDESSTIFTUNG BAUKULTUR, 2014b) Dem stünde jedoch ein wachsendes Interesse an Bauvorhaben gegenüber.

3 PLANUNGSVORHABEN IN DER STADT UND IHRE HÜRDEN DER BETEILIGUNG UND CHANCEN MIT DEM EINSATZ VON AUGMENTED REALITY

3.1 Experte und Laie – Kommunikationshürden

Bei der Kommunikation zwischen zwei Parteien kommt es nicht nur auf die Information und den Prozess der Informationsübertragung an, sondern vor allem auf deren Entschlüsselung. Kann der Empfänger die Informationen in ihrer Sinnhaftigkeit und Korrektheit nicht verstehen, ist die Kommunikation fehlgeschlagen. Dieser Umstand wird in den klassischen Kommunikationsmodellen nicht berücksichtigt. Es ist demnach erforderlich, dass Sender und Empfänger sich auf den jeweiligen Gesprächspartner einstellen. Die Vorkehrung beruht hierbei nicht auf der zwischenmenschlichen Beziehung, sondern vor allem auf dem vermuteten und häufig unterschiedlichen Wissensstand der Gesprächspartner.

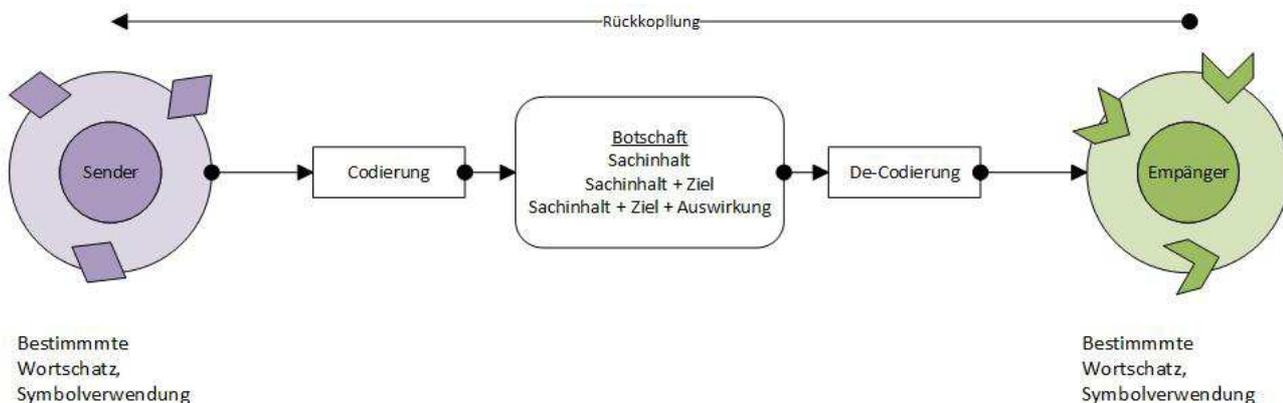


Abbildung 1: Prinzip der Planungskommunikation (Quelle: eigene erweiterte Darstellung basierend auf dem Sender - Empfängerprinzip nach FÜRST und SCHOLLES 2008; S. 198)

Darüber hinaus ist die auf der Wahrnehmung aufbauende Kommunikation zwischen Experten und Laien erheblich durch eine sich zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheidende Verwendung von bestimmten Begrifflichkeiten erschwert. Die Fachsprache fordert eine sehr konkrete Verwendung von Begriffen, während im Alltag häufig Begriffe mit ähnlicher fachlicher Bedeutung als Synonym verstanden und akzeptiert werden. Bei der Kommunikation zwischen Experte und Laie kann eine solche unpräzise Verwendung von Worten aufgrund einer unterschiedlichen Begriffsdeutung zu Missverständnissen führen (vgl. BROMME & RAMBOW, 1998).

3.2 Weitere Hürden in der Bürgerbeteiligung

>> Aufwand vs. Betroffenheitsempfinden/Motivation

Eine Schwachstelle ist die fehlende Motivation, sich eigenständig umfangreich und mithilfe qualitativer Informationsquellen über ein Vorhaben zu informieren. Bezogen auf die erste Berührung mit einem Planungsvorhaben besteht an dieser Stelle schon eine Hürde. Die Forsa-Umfrage im Auftrag der

Bundesstiftung Baukultur im Januar 2014 ergab, dass die Hauptinformationsquellen der Bürger durch die lokale Tageszeitung und persönliche Gespräche mit Freunden, Bekannten, Nachbarn und Arbeitskollegen repräsentiert werden. Die Aussagekraft im Sinne der Neutralität und Informationstiefe sowie -korrektheit und somit ihre Eignung als Grundlage für eine dialogfähige und begründete persönliche Meinung, ist bei diesen Informationsquellen größtenteils in Frage zu stellen. Oberflächliche und möglicherweise fehlerhaft übermittelte und falsche Informationen können beim Empfänger schnell zu einer vorschnellen Meinungsbildung führen.

>> erschwerter Zugang zu Informationen und komplizierte Aufbereitung

Neben der wesentlichen Bedeutung einer emotionalen Bindung zum Planungsobjekt oder -ort spielen der Zugang zu den Informationen und ihre Aufbereitung eine bedeutende Rolle. Der Zugang und die Aufbereitung von Informationen zum Planungsobjekt und zum Planungsprozess sind für den Bürger oftmals undurchschaubar, zu komplex und unpraktisch. Selbst, wenn der Weg zur Information über ein Planungsvorhaben gefunden wird, können weitere Hürden auftauchen. Kommunikative Barrieren entstehen aufgrund unterschiedlicher Wissens- und Informationsbasen, und bedingen zugleich ein abweichendes Verständnis von Architektur und Baukultur.

Die Mitwirkung von Bürgern an Planungsvorhaben oder Maßnahmen gestaltet sich trotz wachsenden Interesses mit einer mäßigen Beteiligung und einer weit verbreiteten Protesthaltung. Laut der Forsa-Umfrage vom Januar 2014, die sich auf die vorangegangenen 12 Monate bezieht, hätten 29% der Bürger an Unterschriftenaktionen teilgenommen. 19% hätten an Versammlungen von Bürgervereinen oder Bürgerinitiativen teilgenommen und 16% hätten öffentliche Anhörungen besucht (vgl. BUNDESSTIFTUNG BAUKULTUR 2014a). Die Bereitschaft oder der Wunsch zur Mitwirkung eines Projektunbeteiligten an Planungsprozessen entwickelt sich basierend auf der Kenntnisnahme aus einer ersten, meist intuitiven und möglicherweise unbewussten Meinungsbildung. Unter Voraussetzung von bestehendem Interesse für das Projekt sollten Informationen gesammelt werden, die gemeinsam mit einer gefestigten Meinung als Grundlage für einen Austausch mit Projektbeteiligten und für eine qualitative Beteiligung fungieren. Diese ideale Abfolge ist in Abbildung 2 dargestellt.

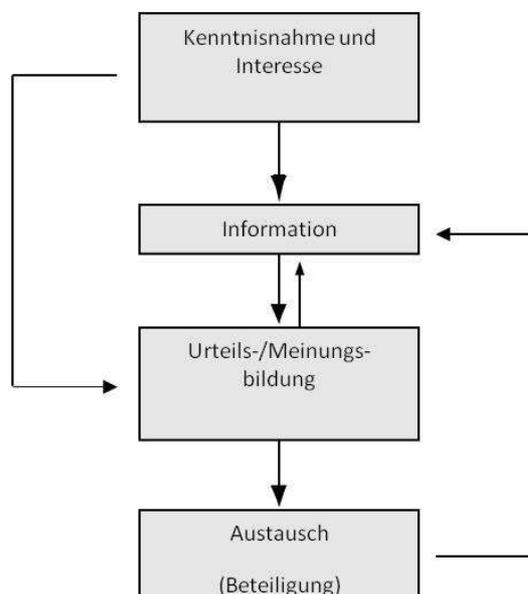


Abbildung 2: Ablauf Beteiligung aus Sicht eines Projektunbeteiligten

3.3 Augmented Reality im Kontext der Informationsvermittlung

Städte wandeln sich und städtebauliche Veränderungen können sowohl die unmittelbare Nachbarschaft als auch den Ablauf des Alltags (bspw. im Rahmen der Infrastruktur) beeinflussen und somit jeden Bürger einer Stadt betreffen. Die Beteiligungstendenzen zeigen jedoch, dass derzeit genutzte Verfahren der Bürgerbeteiligung (z.B. frühzeitige Bürgerbeteiligung und Planauslegungsverfahren §3 BauGB) häufig nicht den Ansprüchen der modernen Gesellschaft gerecht werden und an zeitgemäße Wege der Informationsbereitstellung sowie Informationsbeschaffung angeknüpft werden sollte. Eine geeignete Technologie für die Vermittlung von Planungsdaten vor Ort ist die Augmented Reality (AR, erweiterte

Realität). Sie bietet dem Anwender zwei große Vorteile: Eine Sicht auf die Realität plus deren virtuelle Ergänzungen in Kombination mit Interaktivität. Mit deren Hilfe können öffentlich beteiligte/interessierte Laien, aber auch Projektpartner Fachinformationen abrufen und sich einen Überblick über Bauvorhaben resp. einen eigenen Raumeindruck von Bauwerken verschaffen. Die Präsentationen von Planungsinhalten mittels 3D Visualisierungen in der frühzeitigen Beteiligung sind sinnvoll und können zu einer Beschleunigung und Verifizierung von Planungsprozessen führen (ZEILE 2010). Zudem wird der Planer in die Lage versetzt, in einen kommunikativen Prozess mit sich selbst zu treten. Denn der eigene Architektur-/Planungsentwurf kann vor Ort kritisch geprüft und ggf. hinterfragt werden.

Realisiert werden kann dies über AR-Technologien, mit denen die direkte reale Umgebung mit 3-D-Modelldaten lagesynchron überblendet wird. Mittlerweile sind AR-Anwendungen nicht mehr nur stationären Rechnersystemen vorbehalten, sondern finden Einzug in mobile Endgeräte wie UMPCs, PDAs oder Mobiltelefone. Mobile Endgeräte mit ihrem hohen Verbreitungsgrad, relativ geringen (Unterhaltungs-) Kosten, einer sehr großen Standortunabhängigkeit sowie deren wachsende Bandbreite im kabellosen Telekommunikationsbereich weisen ein starkes Potenzial auf, die Entwicklung und Verbreitung von AR-Anwendungen zum Zwecke des Wissens- und Informationskonsums/-austausches oder zur Beförderung von Planungsprozessen voranzutreiben. Die rasante technische Entwicklung lässt ständig neue Anwendungsfälle zum Beispiel im Bereich des zielgruppenspezifischen Einsatzes von Augmented Reality und Web 2.0 in partizipativen Verkehrsplanungsprozessen (REINWALD et al. 2013) oder als Einsatz in Beteiligungsverfahren großräumiger Bauprojekte wie die Planung eines Hotel- und Tagungskomplexes auf einem bauhistorisch wertvollen Industriegelände in Finnland (OLSEN et al. 2012) entstehen.

Im kooperativen Forschungs- und Entwicklungsprojekt ArchKM-AR der Hochschule Anhalt und dem Fraunhofer IFF Magdeburg steht vornehmlich die Architekturkommunikation im Fokus. Die Motivation ist die Schaffung eines Hilfsmittels, um Dialog und Information von Interessierten und Beteiligten in Planungsprozessen zu unterstützen und qualitativ aufzuwerten bzw. zu effektivieren. Ziel ist die Erzeugung einer weitreichenden Akzeptanz von Projekten und Maßnahmen unter Bürgern durch ein frühzeitiges Erkennen von Planungsfehlern und eine Stärkung der Beteiligungsmotivation von Bürgern. Zu diesem Zweck entwickelt die Forschungsgruppe den Prototyp einer Anwendung, die an mobilen Geräten genutzt wird und die die Potenziale der erweiterten Realität (Augmented Reality – AR) verwendet. Im Beitrag zur Real Corp 2012 „Innovative Informationstechnologien als Bausteine einer nachhaltigen Stadtentwicklungspolitik“ (KRUG et al. 2012) wurde das Forschungs- und Entwicklungsprojekt ArchKM-AR bereits mit seinem Hintergrund, den Forschungszielen und der Vorgehensweise vorgestellt.

4 SCHWERPUNKTE DER FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG – AKTUELLER STAND IN ARCHKM-AR

Das Ziel einer transparenten Öffentlichkeitsbeteiligung besteht in der frühzeitigen und verständlichen Aufbereitung und Vermittlung relevanter [Fach-]Informationen, wofür die ePartizipation durch den Einsatz moderner IuK-Technologien eine sehr gute Möglichkeit bietet. Die Vorteile der digitalen, internetgebundenen Beteiligung liegen beispielsweise in der zielgruppengenauen Abfrage von Meinungsbildern, einem erleichterten, barrierearmen Zugang zum Verfahren (z.B. individuell zeitenunabhängige Beteiligungsmöglichkeit) und einer automatisierten Datenerfassung und -auswertung.

Eine Motivation des FuE-Projektes ArchKM-AR liegt in der Verwendung neuer Technologien und Medien, die die Neugier und das Interesse besonders der jüngeren Bürger anspricht. Mobile Applikationen befähigen den Nutzer, selbst zu entscheiden, wann und wie intensiv er sich mit dem entsprechenden Inhalt auseinandersetzen möchte. Dieser individuelle Anwendungscharakter kann die Eigeninitiative der Bürger unterstützen und die Informationsgewinnung effektiver gestalten. Der Anwendungsprototyp wird entwickelt für die Nutzung an Tablets. Mithilfe der Augmented Reality (AR-)Technologie werden dreidimensionale Modelle von Planungsobjekten in Bezug zur realen Umgebung beziehungsweise dem zu beplanenden Ort gebracht. Das wird ermöglicht durch Kopplung von verschiedenen Systemkomponenten, die skizzenhaft in Abbildung 3 dargestellt sind.

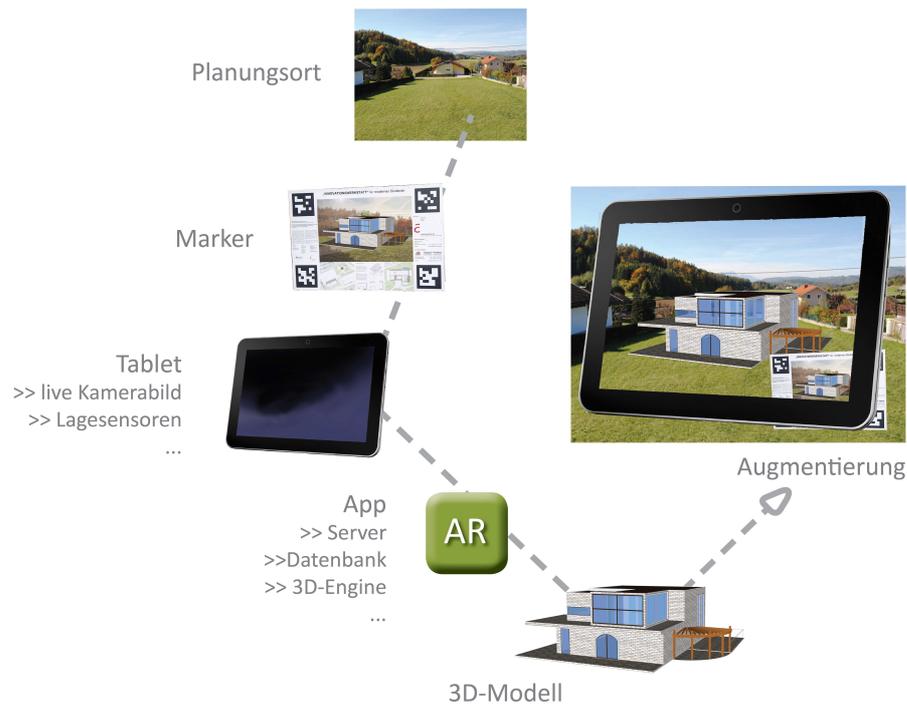


Abbildung 3: Systemelemente der markergebundenen Augmentierung

Etappeevaluationen mit den Praxispartnern im Rahmen des Projektes ergaben, dass die visuelle Darstellung eines Objektes als dreidimensionaler Körper gut geeignet ist, um als Kommunikationshilfsmittel zu dienen. Das Verstehen des Planungsobjektes ist nicht an das Fachwissen, die Interpretationsfähigkeit von Termini und das individuelle Vorstellungsvermögen der Person gebunden. Das Objekt wird intuitiv mit seiner Umgebung in Relation gesetzt und in seiner Gestalt erkannt. Die Anwendung bietet damit die Möglichkeit, einem Projektunbeteiligten erste Informationen zum Vorhaben zu vermitteln, wobei er sich zu beliebiger Zeit und für unbestimmte Dauer mit den Informationen auseinandersetzen kann. Auf diese Weise ist die Grundlage für eine Beteiligung geschaffen.

Im Forschungs- und Entwicklungsprojekt ArchKM-AR liegt der Fokus zur Entwicklung der App einerseits in der Aufbereitung der Systemkomponenten und andererseits in der Grundlagenermittlung verschiedener relevanter theoretischer Aspekte. Einige werden hier aufgeführt.

4.1 Tracking

Zu den Systemkomponenten gehört die Entwicklung eines geeigneten Trackings. Tracking ist die Bestimmung und Verfolgung der Position und Orientierung (Pose) eines Zielobjektes. Beim inside-out Tracking bestimmt das mobile Gerät seine Pose anhand von Merkmalen in der Umgebung. Dies ist erforderlich, um Planungsobjekte so im Kamerabild darzustellen, dass im Videobild eine Fusion von Planung und realer Umgebung erreicht wird. Beim bildbasierten Tracking erfolgt die Posebestimmung durch Analyse des Kamerabildes nach bekannten Merkmalen. Für eine Akzeptanz der Anwendung ist es unerlässlich, dass das Tracking robust ist, damit kleine Bewegungen nicht zu plötzlichen Sprüngen in der bestimmten Pose führen. Während markerlose Verfahren (Natural Feature Tracking, SLAM) sehr kontrollierte Umgebungsbedingungen (u.a. homogenes Licht, wenig Verschattung) benötigen, sind künstliche Marker (ähnlich QR-Codes) kontrastreich und robuster zu detektieren. Aufgrund der Ausmaße der Modelle muss der Anwender einen großen Abstand von dem Ort, an dem die Planungsdaten dargestellt werden, einnehmen. Durch einen speziellen Verbund zueinander kalibrierter Marker kann auch bei weniger kooperativen Umgebungsbedingungen ein robustes Tracking bei einer ausreichenden Bewegungsfreiheit des Anwenders gewährleistet werden.



Abbildung 4: Augmentierung eines virtuellen Gebäudemodells mit Hilfe eines Verbundmarkers am Gelände der Hochschule Anhalt, Foto: ©Fraunhofer IFF

Im Rahmen der Systementwicklung wurden für das Tracking ein aufwendiger Distanzversuch im Außenraum durchgeführt. Bei diesem Versuch sollte die Plausibilität durch Bewertung des Tracking, der Visualisierung und der Handhabung in ausgewählten Anwendungsszenarien untersucht werden. Die Szenarien 'Studentenhaus-Innovationswerkstatt' der Hochschule - Anhalt, 'Windrad' und 'Baugrenze' waren angelehnt an unterschiedliche Planungsmaßstäbe von der Objektplanung bis zur Landschaftsplanung. Im Feldversuch wurden Entfernungen von 25 bis 200 m zum Marker getestet. Es wurden vier ID-Marker (30 cm) mit den Abständen von 2,5 m Breite und 1,5 m Höhe angebracht. Für die Szenarien Windrad und Baulinie, sind große Entfernungen zum Marker für die Begutachtung der Gesamtplanung zu erwarten. Die beiden Szenarien erwiesen sich als sehr problematisch. Je größer die Distanz zum Marker war, desto ungenauer war die Lage. Die genaue Positionierung mit Hilfe des Kamerabildes war aufgrund der Kameraauflösung auf weite Entfernungen nicht möglich. Wenige Pixel im Kamerabild waren in der Realität bereits mehrere Meter. Als Testobjekt im zweiten Feldversuch blieb somit das Anwendungsszenario Innovationswerkstatt bestehen. Bezugnehmend zum Distanzversuch konnte das zukünftige Anwendungsfeld der AR-App für den weiteren Projektverlauf mit resp. das Projektergebnis eingegrenzt werden: für großräumlichere Planungsebenen (bspw. Leistungsbild nach HOAI, Teil 2 - Abs. 2: Flächenplanung: Landschaftsplanung) soll die Software vorerst nicht eingesetzt werden, da die erzielbaren Darstellungen der 3D-Modelle nicht den gängigen Visualisierungsgrundsätzen nach Repräsentanz, Akkuratess usw. genügen; demzufolge im weiteren Projekt- und Entwicklungsverlauf auf die Objektplanungsebene (bspw. Leistungsbild nach HOAI, Teil 3 - Abs. 1-4: Gebäude u. Innenräume/ Freianlagen/ Ingenieurbauwerke/ Verkehrsanlagen) zu fokussieren ist.



Abbildung 5: Distanzversuch zur Plausibilitätsprüfung der entwickelten Systemkomponenten in ArchKM-AR (Quelle: ©Fraunhofer IFF)

4.2 Workflow

Ein bedeutender Aspekt der Forschung ist die Integration des Tools in den Arbeitsablauf eines Planers beziehungsweise in das gesamte Planungsverfahren. Die Unterstützung durch die AR-Anwendung sollte

dabei nach Möglichkeit nicht zu einem signifikanten Mehraufwand führen. Es wurde deshalb untersucht, welche Software häufig zur Objektplanung verwendet wird und welches Austauschformat einen einfachen Import für die AR-Visualisierung ermöglicht, was abhängig von der verwendeten 3D-Engine ist. Im beschriebenen Projekt wurde zunächst die Engine Ogre3D verwendet, für die Export-Plugins für alle gängigen Modellierungsprogramme (u.a. 3DSMax, Maya, Blender) verfügbar sind. Alternativen, mit entsprechenden Lizenzkosten, bildet das FBX Format bei der Nutzung des Metaio-SDK oder spezielle Exporter für die UNITY3D-Engine.

4.3 Detaillierungsgrad

Der Erfolg der Beteiligung liegt neben dem Erzeugen eines Grundverständnisses in der Lenkung der Stellungnahmen und Diskussionen auf die je nach Projekt und Planungsphase relevanten Aspekte, was primär über den Detaillierungsgrad des visualisierten Planungsobjektes realisiert werden kann. Für die Erstellung einer zielgerichteten Detailtiefe empfiehlt sich die Orientierung an den Leistungsphasen der HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, 2013). Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein beispielbezogener Katalog für die Einteilung des Level-of-Detail (LOD) verfasst. Als weiteres Hilfsmittel für die Ausmodellierung des Objektes kann die von WESTHEIMER, KOFFKA und KOHLER begründete Theorie der Gestaltpsychologie mit ihren fünf Gestaltgesetzen angewandt werden. Diese Theorie beschreibt die Mechanismen, durch die mehrere Einzelobjekte als Ganzheit wahrgenommen werden: mit dem Gesetz der Nähe, der Ähnlichkeit, der verbundenen Elemente, der Kontinuität und der Geschlossenheit (vgl. JÄNICKE, K.A.). Der Detailgrad der für die AR verwendeten 3D-Modelle wird durch die Leistungsfähigkeit (Prozessor) und den verfügbaren Speicher (Grafik- und Arbeitsspeicher) der Endgeräte limitiert. Für die AR ist, analog zur Bildwiederholrate der Kamera, eine Aktualisierungsrate von 25-60Hz für eine Echtzeitdarstellung erforderlich. Bei der Datenmodellierung ist auf die Anzahl der leistbaren Polygone (aktuell ca. 200.000) und die Vielfalt der verwendeten Bilder als Texturen zu achten, um keine Performanceprobleme zu erhalten.

4.4 Variantendarstellung

Die HOAI beschreibt mit den Leistungsphasen den Ablauf in der Objektplanung. Eine intensive Beteiligung der Öffentlichkeit mit Potenzial und Gelegenheit zur Änderung und Anpassung von Planungsständen bieten die Phasen der Vor- und Entwurfsplanung. Hier kann eine Meinungsbildung am besten mit der Einbindung von Modellvarianten gefördert werden. Der Nutzer kann hierfür in der Augmentierung zwischen verschiedenen Varianten interaktiv wechseln und diese damit visuell vergleichen. Eine interaktive Modellierung oder detaillierte Anpassung des Planungsobjektes vor Ort ist nicht sinnvoll. Obwohl das Gewicht moderner Tablets unter 400g liegt, sind komplexe Interaktionen in einem Live-Videobild mit einer Hand nur bedingt möglich.

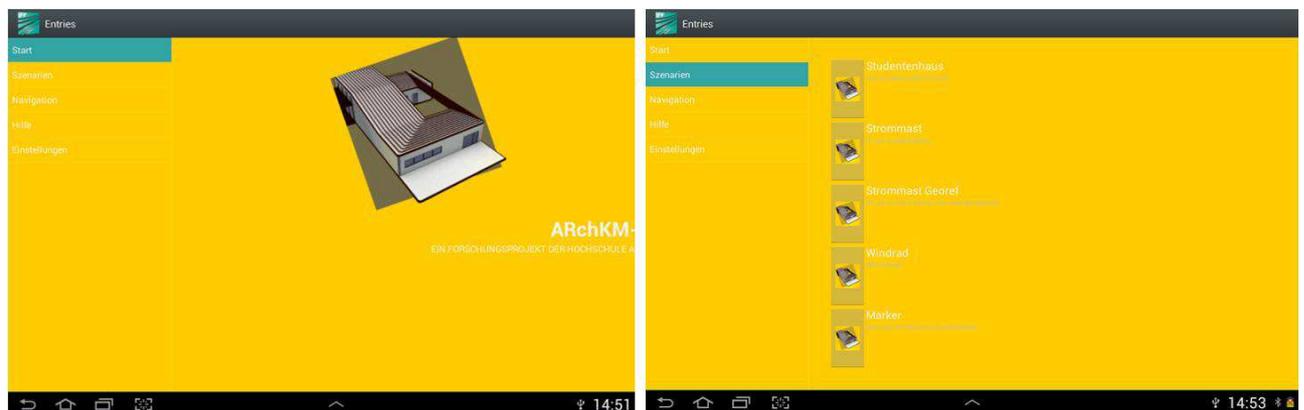


Abbildung 5: Screenshot der Startseite der App mit dem Menü auf der linken Seite. Hier können allgemeine Informationen zum Projekt bzw. zur App eingeblendet werden. Szenarienmodul – hier kann der Nutzer Varianten aufrufen und begutachten (Quelle: Hochschule Anhalt)

Die untersuchten theoretischen Grundlagen dienen vor allem der Funktions- und Aufgabenkonzeption der App. Diese Aspekte wurden intensiv mit den Experten der Praxis besprochen. Dazu gehört die Frage der Einsatzmöglichkeiten der App, die im Rahmen des Distanversuchs geklärt würde.

4.5 Szenarien für den Einsatz der Anwendung

Der Nutzungsschwerpunkt der angestrebten App liegt vorrangig bei Planungen im städtischen Raum beziehungsweise in der Objektplanung. Hierbei werden Projekte, die in großem Maßstab, also einem verhältnismäßig engen räumlichen Bezug zum Betrachter stehen, adressiert. Dazu gehören beispielsweise der Bau oder die Sanierung eines Gebäudes oder einer Brücke im Siedlungsraum, die Überplanung eines Platzes mit Brunnen, Gehölsen und Bänken, die Planung von Spielplätzen, aber auch die Visualisierung von zerstörten Elementen eines historisch bedeutsamen Bauwerkes. Für vergleichbare Projekte kann mit der Entwicklung eine stabile und aussagekräftige Darstellung erzeugt werden. Der Einsatz dieser Software erfordert die Erstellung dreidimensionaler Modelle der zu diskutierenden Planungsphasen. Aus Sicht der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) zählt diese Aufgabe zu den besonderen Leistungen des Architekten und ist entsprechend honorarwirksam. Das System ist deshalb vor allem bei Großprojekten von Vorteil. Darunter sind Projekte von bedeutendem öffentlichem Interesse zu verstehen.

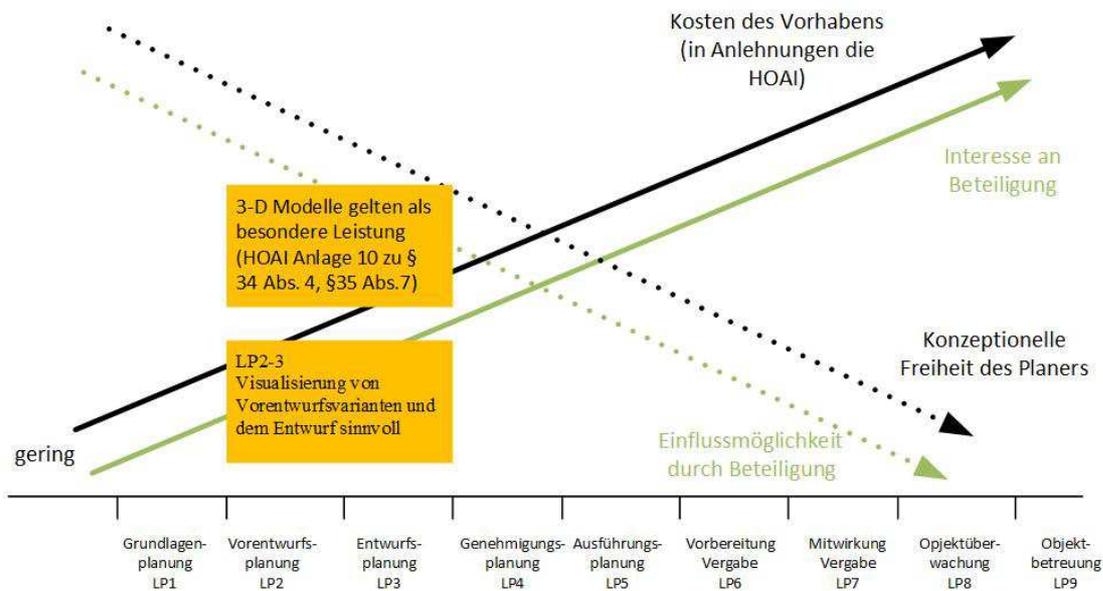


Abbildung 6: Entwicklung der Beteiligungsmöglichkeit und dem Beteiligungsinteresse im Planungsablauf sowie die Einordnung von Visualisierungsleistungen, nach den Leistungsphasen der HOAI (Quelle: eigene erweiterte Darstellung nach der Abbildung 'Das baukulturelle Dilemma' BUNDESSTIFTUNG BAUKULTUR 2014c: Baukulturbericht 2014/15, S.102)

5 ANWENDUNGSSZENARIEN

5.1 Komplexe Verkehrsplanungen im städtischen Raum

In den Medien wird häufig von städtebaulichen Projekten berichtet, die unter scharfer Kritik der Öffentlichkeit stehen und häufig von Gegeninitiativen begleitet werden. Ein solches Beispiel soll an dieser Stelle als potenzielles Anwendungsszenario für die AR-Entwicklung vorgestellt werden. Die Stadt Halle (Saale) in Sachsen-Anhalt plant den Umbau des prioritären innerstädtischen Verkehrsknotenpunktes ‚Am Steintor‘ für Straßenbahn-, PKW-, Fuß- und Radverkehr. Neben der sehr komplexen Verkehrssituation befindet sich zusätzlich an dieser Stelle eine städtische Grünanlagen mit altem Baumbestand, einem Kiosk und einem Brunnen aus DDR-Zeiten.

Im Rahmen einer Expertenbefragung im November 2012 von ArchKM-AR wurde beschrieben, dass bereits drei Jahre lang Bürgerbeteiligungsverfahren durchgeführt worden waren. Diskussionsgrundlage waren dabei drei Entwurfs-Varianten, die nach Aussage des Experten ungenügend visualisiert waren und zusätzlich eine schlechte Informationsvermittlung zu Verständnisproblemen führte. Die Beteiligung erfolgte mittels zweier Aushangverfahren und einem online verfügbaren Fragebogen mit der Möglichkeit zur Stellungnahme zu jeder Variante. Im Ergebnis wurden ca. 150 schriftliche Stellungnahmen gezählt und eine Bürgerinitiative mit etwa 3000 Unterschriften gegen das Projekt. Unter Beachtung der Informationen aus entsprechenden Presseartikeln zu diesem Fall ergeben sich aus Sicht der ArchKM-AR-Arbeitsgruppe folgende Einsatzmöglichkeiten für die Anwendung, die bei diesem Vorhaben möglicherweise hilfreich gewesen wären.

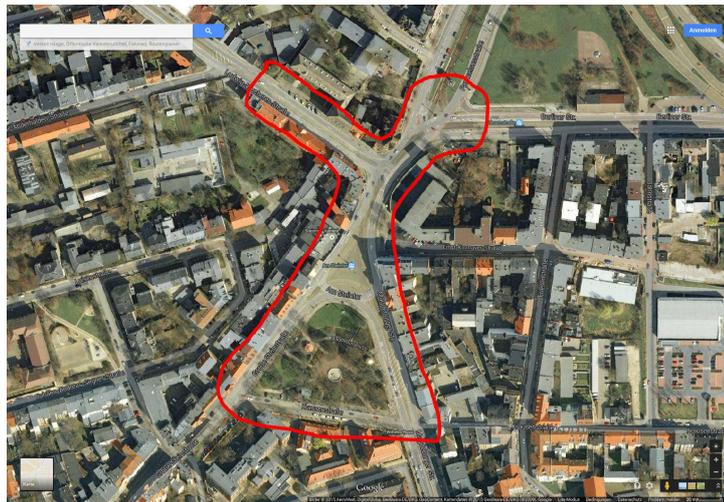


Abbildung 7: Luftbildausschnitt der Stadt Halle (Saale) mit grober Abgrenzung des Betrachtungsgebietes zum Planungsvorhaben am Verkehrsknotenpunkt Am Steintor; Quelle: Google Maps

In diesem Fall hätte die Anwendung nicht lediglich dazu genutzt werden müssen, die Planungsvarianten zu kommunizieren. Schon vor der Erstellung der Varianten hätte beispielsweise mit dem Aufzeigen der verkehrsbedingt gefährlichsten Stellen und Hindernissen der Barrierefreiheit eine Sensibilisierung der Bürger für die prekäre Lage stattfinden können. Sobald Entwürfe vorhanden sind, bietet die App die Möglichkeit, für einzelne Betrachtungsschwerpunkte wie zum Beispiel die Zugänge zu den drei Universitätsgebäuden, einzelne Augmentierungspunkte einzurichten, um eine gezielte Beteiligung und Diskussion zu implizieren. Diesbezüglich spielt auch der Detaillierungsgrad (siehe 4.3) eine wesentliche Rolle. Dieser eignet sich ebenso hervorragend, um auf die in Planung aktuell zu diskutierenden Elemente der Planung aufmerksam zu machen. Am Beispiel der Universitätszugänge würden diese Bereiche beispielsweise farbig und in einer stärkeren Detailtiefe modelliert, als andere Elemente der Planung in der näheren Umgebung. Die Augmentierungen können zur Vorinformation als Grundlage für eine öffentliche Informationsveranstaltung angeboten werden. Zum anderen kann auch die Beteiligung an sich dahingehend modifiziert werden, dass Planungsbeteiligte sich am Ort des Projektes aufhalten und mithilfe der Augmentierung mit Passanten ins Gespräch kommen.

5.2 Planung zur Schließung einer Baulücke

Ein weiteres naheliegendes Anwendungsszenario ist die Planung zur Schließung einer Baulücke. Bei diesem Fall wird sich die Öffentlichkeit vermutlich weniger mit der Frage beschäftigen, ob das Projekt durchgeführt werden soll, vorausgesetzt diese Flächen sind bislang nicht für die Erholung relevant. Dennoch kann eine Beteiligung für die spätere Akzeptanz des Bauwerkes sinnvoll sein.

Unter diesen Gesichtspunkten ist davon auszugehen, dass deutlich weniger Planungsansätze aus Gründen spezieller Fachplanungen wie beispielsweise der Verkehrsführung auftreten würden, die von der Öffentlichkeit kritisch in Frage gestellt werden würden. Die gestalterische Umsetzung des Gebäudes steht in solchen Fällen im Fokus der Öffentlichkeit. Die Gestaltungsfreiheit ist jedoch begrenzt – ferner durch die Vorgaben des Flächennutzungsplanes, konkreter durch die Regelungen der BauNVO bezüglich der Gestaltung im Einklang mit der Eigenart der näheren Umgebung (§34 BauGB) sowie durch die verfügbaren finanziellen Mittel des Vorhabenträgers. Es ist deshalb von Vorteil, der öffentlichen Meinungsbildung nicht die Illusion der unbegrenzten Gestaltungsfreiheit zu vermitteln und ihr damit eine freie Wunschäußerung zu eröffnen, sondern mithilfe vorkonstruierter Varianten einen Rahmen des Möglichen abzustecken. Damit ist den Bürgern eine Meinungsäußerung und außerdem die Möglichkeit des Mit-Entscheidens eröffnet.

6 FAZIT

In diesem Beitrag wurde dargestellt, welche AR-Technologien eine positive Umstrukturierung von öffentlichkeitsgebundenen Beteiligungsverfahren in Planungsprozessen bieten. Die technischen Entwicklungen nehmen dabei im FuE-Projekt eine prioritäre Bedeutung ein. Denn ein Mehrwert für die Beteiligung kann erst erzeugt werden, wenn die Anwendung eine entsprechend angemessene Funktionsweise mit Augmentierungsgenauigkeit und -stabilität aufweist.

Bislang unvollendete Aspekte der Entwicklung sind dabei beispielsweise die Layerstruktur für die Variantendarstellung und der intern als „Black-Box“ bezeichnete Arbeitsschritt der Verknüpfung des 3D-Modells mit dem Marker. Dieser Arbeitsschritt muss eine praxistaugliche Umsetzbarkeit erhalten.

Das FuE-Projekt findet seinen Abschluss in einer erneuten Evaluation, die den gesamten Anwendungsprozess auf seine Praxistauglichkeit prüfen soll. Auf Grundlage des bis zum Abschluss des Projektes entwickelten Prototypen bauen Impulse zur Weiterentwicklung auf, die im Rahmen eines Folgeprojektes in die App integriert werden könnten.

7 ERGÄNZENDE ANGABEN

Das vorgestellte Forschungsprojekt ArchKM-AR (FKZ: 17031X11) wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderprogrammes „Forschung an Fachhochschulen mit Unternehmen“ (FHprofUnt) gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



8 REFERENCES

- BMUB, Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorischerheit: Online-Artikel: EU-Nachhaltigkeitsstrategie, 30.01.2013. <http://www.bmub.bund.de/themen/europa-international/europa-und-umwelt/eu-nachhaltigkeitsstrategie/>. Abgerufen am 14.12.2014
- BROMME, Rainer; RAMBOW, Riklef: Die Verständigung zwischen Experten und Laien: Das Beispiel Architektur. In: W.K. Schulz (Hrsg.), Expertenwissen: Soziologische, psychologische und pädagogische Perspektiven, pp. 49-65. Opladen, 1998
- BROMME, Rainer; JUCKS, Regina; RAMBOW, Riklef: Experten-Laien-Kommunikation im Wissensmanagement. In: Reinmann, G., Handl, H. (Hrsg.): Der Mensch im Wissensmanagement: Psychologische Konzepte zum besseren Verständnis und Umgang mit Wissen, S. 176-180, 2004
- BUNDESSTIFTUNG BAUKULTUR: Online-Artikel: Factsheet zur repräsentativen Forsa-Umfrage zur Stadt- und Wohnumfeldentwicklung im Auftrag der Bundesstiftung Baukultur im Januar 2014. 14.07.2014. http://www.bundesstiftung-baukultur.de/uploads/media/Factsheet_Forsa_Umfrage_Bundesstiftung_Baukultur.pdf. 2014a Abgerufen am 14.12.2014
- BUNDESSTIFTUNG BAUKULTUR: Online-Artikel: [Presseinformation] Partizipation nur mäßig – alles nur Protest?. 20.05.2014. <http://www.bundesstiftung-baukultur.de/service/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung-detail/article/presseinformation-partizipation-nur-maessig-alles-nur-protest.html>. 2014b Abgerufen am 13.12.2014
- BUNDESSTIFTUNG BAUKULTUR: Baukulturbericht 2014/15 - Gebaute Lebensräume der Zukunft - Fokus Stadt. Bundesstiftung Baukultur, Reiner Nagel (Hrsg.), pp.101-104 . Potsdam, 2014c http://www.bundesstiftung-baukultur.de/fileadmin/user_upload/aktionen/baukulturbericht/Baukultur-Bericht-2014_15.pdf. Abgerufen am 23.03.2015
- HALLE SPEKTRUM, Halle-Transparenz e.V.: Online-Artikel: Steintor-Umbau: Bürger wollen Bäume und Brunnen, 19.07.2012. <http://hallespektrum.de/nachrichten/umwelt-verkehr/steintor-umbau-buerger-wollen-baeume-und-brunnen/1939/>. Abgerufen am 24.02.2015.
- JÄNICKE, Heike: Visualisierung: Visuelle Wahrnehmung. Interdisciplinary Center for Scientific Computing: http://www.iwr.uni-heidelberg.de/groups/CoVis/Data/vis1-2_Wahrnehmung2.pdf. Abgerufen am 21.05.2013 von Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- KRUG, René; HEINS, Marcel; DIESENBACHER, Claus; KRETZLER, Einar: Innovative Informationstechnologien als Bausteine einer nachhaltigen Stadtentwicklungspolitik. In: Proceedings REAL CORP 2012 Tagungsband: RE-MIXING THE CITY: Der Weg zu Nachhaltigkeit und langfristiger Stabilität?, pp. 1245-1251, Schwechat, 2012
- OLSSON, T.D.; SAVISALO, A.T.; HAKKARAINEN M. & WOODWARD, C.: User Evaluation of mobile augmented reality in architectural planning. IN: eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction: ECPPM 2012, Gudni GUDNASON & Raimar SCHERER (Hg.), CRC Press, 2012, 733-740. <http://bit.ly/1sOOXr8> Abgerufen am 25.03.2015
- REINWALD, Florian, SCHOBER, Christian & DAMYANOVIC, Doris: From Plan to Augmented Reality – Workflow for Successful Implementation of AR Solutions in Planning and Participation Processes. In: Proceeding REAL CORP 2013 Tagungsband: Planning Times, pp. 339-348, Rom, 2013
- ROCKMANN, Lisa; ADLER, Simon; KRUG, René: eGovernmentAR – Bildbasierende Kommunikationsmodelle als Schlüssel zum barrierearmen partizipativen eBeteiligungsverfahren. In: Buhmann/Erwin/Pietsch: Fachtagung – Digital Landscape Architecture, pp. 243-253, 2013
- WIENHÖFER, Elmar; KASTENHOLZ, Hans; GEYER, Thomas: Bürgerbeteiligung im Internet?: Möglichkeiten und Grenzen elektronischer Demokratie. 2002. <http://fuchsresearch.de/pdfs/ab207.pdf>. Abgerufen am 11.04.2013
- ZEILE, Peter: Echtzeitplanung - Die Fortentwicklung der Simulations- und Visualisierungsmethoden für die städtebauliche Gestaltungsplanung, Echtzeitplanung – Die Fortentwicklung der Simulations- und Visualisierungsmethoden für die städtebauliche Gestaltungsplanung. Doktorarbeit. Technische Universität Kaiserslautern. Kaiserslautern, pp. 177. 2010.