

# Inklusive Campuspläne: Anforderungen, State of the Art und Umsetzungsmöglichkeiten

Saba Mateen, Dr. Sarah Voß-Nakkour, Sanja Grimminger, Linda Rustemeier  
(Goethe-Universität Frankfurt am Main)

DOI: <https://doi.org/10.21248/gups.69150>



aus dem Sammelband

**Digitale Barrierefreiheit in der Bildung weiter denken**

**Innovative Impulse aus Praxis, Technik und Didaktik**

Herausgeber\*innen

Dr. Sarah Voß-Nakkour, Linda Rustemeier, Prof. Dr. Monika M. Möhring,  
Andreas Deitmer, Sanja Grimminger

Verlag

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg

1. Auflage 2023

DOI: <https://doi.org/10.21248/gups.62773>

ISBN 978-3-88131-102-1



Dieses Werk wurde unter der Lizenz „Creative Commons Namensnennung“  
in Version 4.0 (abgekürzt „CC BY 4.0“) veröffentlicht.

## Inklusive Campuspläne: Anforderungen, State of the Art und Umsetzungsmöglichkeiten

Saba Mateen, Dr. Sarah Voß-Nakkour, Sanja Grimminger, Linda Rustemeier  
(Goethe-Universität Frankfurt am Main)

### Abstract:

Die Teilnahme am Bildungsalltag beginnt damit, dass man sich am Campus orientieren kann. Unter einem inklusiven Campusplan wird im Rahmen dieses Beitrags ein interaktiver und barrierefreier Online-Campusplan verstanden, der auf physische Barrieren hinweist und inklusive Angebote der Universität hervorhebt. Zu diesen Angeboten zählen beispielsweise Informationen zu barrierefreien Zugängen, Standorten von Beratungsstellen, Wickeltischen sowie (All-Gender-) Toiletten. Zudem muss der Plan in der Bedienung barrierefrei sein, sodass Nutzende von assistiven Technologien, wie z.B. einem Screenreader, einen gleichwertigen Zugang haben wie ihre Kommiliton\*innen bzw. Kolleg\*innen. Ein Ziel ist es, eine nachhaltige Lösung zur Umsetzung eines inklusiven Campusplans zu finden. Eine Untersuchung des State of the Art von barrierefreien Campusplänen gibt einen Überblick über die möglichen inhaltlichen Merkmale sowie die technischen Umsetzungen. Anschließend werden Problemstellungen und Lösungsansätze diskutiert, sodass dieser Beitrag eine Grundlage für die Umsetzung eines inklusiven Campusplans bietet.

Schlüsselbegriffe: Inklusion, Campusplan, Lageplan



## 1. Einleitung: Notwendigkeit für einen inklusiven Campusplan

„[Die Hochschulen] wirken darauf hin, dass ihre Mitglieder und Angehörigen die Angebote der Hochschulen barrierefrei in Anspruch nehmen können und Studierende mit Behinderungen in ihrem Studium nicht benachteiligt werden.“ Dieser Ausschnitt des Hessischen Hochschulgesetzes (§3 HHG – Aufgaben aller Hochschulen (4)) zeigt die Voraussetzung einer chancengleichen Teilnahme am Hochschulleben für alle.

Neben physischen Barrieren, wie dem Fehlen einer Rollstuhlrampe oder eines Blindenleitsystems, müssen Barrieren vor allem im zunehmend digitalen (Hochschul-) Alltag auch in nichtanalogen Kontexten bedacht werden. Allgemein kann unter digitaler Barrierefreiheit das Zugänglichmachen von digitalen Inhalten für alle Nutzer\*innengruppen, einschließlich derer mit körperlichen oder psychischen Beeinträchtigungen, verstanden werden. Derzeit werden an der Goethe-Universität Frankfurt am Main (GU) und vielen weiteren Hochschulen noch Campus- bzw. Lagepläne in Form von Bildern und nicht barrierefreien PDF-Dokumenten verwendet, welche diese Voraussetzungen nicht erfüllen. Es ist außerdem hervorzuheben, dass ein inklusiver Campusplan nicht ausschließlich Personen mit einer Beeinträchtigung hilft, sondern nahezu allen Hochschulangehörigen.

## 2. State of the Art

Insgesamt wurden dreizehn Campuspläne untersucht, welche sich selbst als barrierearm bezeichnen (eine Übersicht befindet sich am Ende dieses Beitrages). Diese werden auf gemeinsame inhaltliche Merkmale verglichen, wodurch eine Nennung wichtiger Points of Interest (POI) möglich werden soll. Zusätzlich wird in diesem Kapitel der Stand der Forschung bezüglich technischer Herausforderungen und möglichen Lösungsstrategien vorgestellt.



Die Untersuchung der inhaltlichen Merkmale hat folgende POIs ergeben:

- Barrierefreie Zugänge (ergänzende Informationen: Nutzbarkeit mit/ohne Begleitpersonen; Vorhandensein eines elektrischen Türantriebs, schwellenloser Zugang)
- Parkplätze (ergänzende Informationen: Parkplatzart wie bspw. Behinderten-, Frauen- und Eltern-Kind-Parkplätze sowie überdachte Parkplätze)
- Kennzeichnung von barrierefreien sowie nichtbarrierefreien WCs und des korrespondierenden Geschlechts (m/w/all gender)
- Rollstuhlgerechte Aufzüge (ergänzende Informationen: Breiten- und Tiefenmaße)
- Bushaltestellen (ergänzende Informationen: Sitzmöglichkeiten; Ausleuchtung der Fahrpläne)
- Rollstuhl(un)geeignete Gehwege (ergänzende Informationen: Überwindung von Hanglage)
- Weitere POIs: Treppenlifte, taktile Hilfen im Bodenbelag, Service- und Beratungsstellen, Bibliotheken und Lesesäle, Cafeterien, Rampen, Kinderspielzimmer und -plätze, Wickelgelegenheiten, Erste-Hilfe-Räume, Kommunikationshilfen (z.B. Funkempfänger, Induktionsschleifen), Aufwerter/Validierer auf Rollstuhl-Niveau

## 2.1. Untersuchung der Campuspläne hinsichtlich der technischen Umsetzungen

Neun der dreizehn betrachteten Campuspläne haben zum Zeitpunkt der Untersuchung im Frühjahr 2021 einen Lageplan in Form eines Bildes bzw. eines PDFs vorliegen. Die Universitäten Bielefeld, Bremen und Göttingen sowie die TU Dresden haben im Rahmen von Projekten eigene Lösungen entwickelt. Diese Lagepläne sind hinsichtlich ihrer Interaktionsmöglichkeiten, Kartendaten und auftretenden Barrieren untersucht worden. Um zusätzlich Probleme bezüglich der Usability zu identifizieren, haben drei Teilnehmende die Campuspläne unter Einsatz der „Methode des lauten



Denkens“ betrachtet. Das Vorgehen dieser Methode sieht in der Regel drei bis fünf Testpersonen vor, die während des Bearbeitens gegebener Aufgabenstellungen ihre Gedankengänge laut äußern. Die Testpersonen haben die Aufgabe, ihren ersten Eindruck zu den Lageplänen zu teilen sowie bestimmte POIs auf der jeweiligen Karte ausfindig zu machen. An der Untersuchung haben eine 17-jährige angehende Studentin, eine 23-jährige Studentin des Fachs „Interactive Media Design“ sowie eine 24-jährige Informatik-Studentin teilgenommen. Die Versuchspersonen sind als (angehende) Studierende Teil der Zielgruppe, die mit einem solchen Campusplan angesprochen werden.

„[GRAS Geo](#)“ kann sowohl als webbasierte wie auch als mobile App verwendet werden. Bei dieser App handelt es sich um das Gebäude- und Raumauskunftssystem für den Campus der Georg-August-Universität Göttingen. Hierbei wurde der Fokus auf Informationen zur Barrierefreiheit gesetzt. Mithilfe von Schaltflächen können relevante Karteninformationen (z.B. bezüglich Barrierefreiheit) ein- und ausgeschaltet werden. Die Implementierung der Anwendung basiert auf Kartendaten von OpenStreetMap (OSM). Die zweidimensionale Innenansicht der Universitätsgebäude kann durch einen Klick auf das gewünschte Gebäude geöffnet werden. In der Innenansicht können durch Klicken auf die entsprechenden Icons weitere Informationen, die für die Barrierefreiheit relevant sind, und ein Foto des angeklickten Gebäudeelements angezeigt werden.

Im Rahmen des Projekts „[Campus Barrierefreiheit](#)“ sind an der Universität Bremen Informationen zur Barrierefreiheit bildlich sowie textuell festgehalten worden. Klickt man auf der auf Google Maps basierenden Karte auf einen POI, öffnet sich ein Pop-up, welches den Namen des Gebäudes und die dazugehörige Adresse enthält. In dem Pop-up befindet sich zudem ein Link, welcher zu einer separaten Seite mit weiteren Gebäudeinformationen führt. Dort befinden sich Informationen zum Nahverkehr, Fotos der Außen- und Innenansicht des Gebäudes sowie textuelle Beschreibungen der Barrierefreiheit. Die barrierearme Webseite ist mithilfe des ARIA-Frameworks erstellt worden, welches zum Ziel hat, die barrierefreie Nutzbarkeit von digitalen Inhalten zu erleichtern. Auf der Seite lassen sich weiterhin Links zu zweidimensionalen Lageplänen der jeweiligen Etagen des Gebäudes aus der Vogelperspektive finden. Diese sind mit einer farbcodierten Legende und Raumnummern ausgezeichnet. Hier liegt das Problem vor, dass visuelle Elemente nicht allein durch Farbcodierungen gekennzeichnet werden sollten (vgl. Web Content Accessibility Guidelines 2.1: Erfolgskriterium 1.4.1). Auf diese Weise werden



Menschen mit einer Farbsehschwäche gegebenenfalls wichtige Informationen vorenthalten. Zudem ist der Plan nur als Vektorgrafik eingebettet worden, wodurch es keine Möglichkeit gibt, die vorhandenen Raumnummern durch Bildschirmgeräte auslesen zu lassen.

Die mobile App „[UniMaps](#)“ verspricht eine barrierearme Navigation des UniversitätsCampus Bielefeld. Die App wurde von der Zentralen Anlaufstelle Barrierefrei (ZAB) in Zusammenarbeit mit Studierenden entwickelt. Die App bietet unter anderem die Option auf Android-Systemen durch die Bedienungshilfe „TalkBack“ verwendet zu werden. Auch das Anpassen der Schriftgröße sowie eine parametrisierte Routenberechnung (z.B. zur Vermeidung von Treppen) ist implementiert worden. Ergänzend steht ein Audioguide zur Verfügung.

In Zusammenarbeit erarbeiten die TU Dresden und das Karlsruher Institut für Technologie die Webanwendung „[AccessibleMaps](#)“. Hier liegt zwar noch keine konkrete Anwendung vor, jedoch sind die verschiedenen Problemstellungen, die angegangen werden müssen, bereits vorgestellt worden: Unzureichende Gebäudedaten, aufwendige Datenerfassung, unzureichendes Wissen und diverse Nutzende.

Auch die Campuspläne internationaler Universitäten wie [Harvard](#), [Yale](#) und [Altoona](#) weisen ähnliche Ergebnisse auf wie die nationalen Pläne. Die Universität Harvard bietet Informationen bezüglich der Barrierefreiheit von Fußwegen und Eingängen mithilfe des Kartenanbieters Esri an, welcher Unternehmensmitglied des OpenStreetMap-Projektes ist. Auch die Universitäten Yale und Altoona arbeiten mithilfe von OSM-Kartendaten. Jeder dieser Campuspläne arbeitet mit einem Suchfeld, das mögliche Zielorte als Drop-down-Liste anzeigt und einer Filterfunktion, die das Personalisieren der Suchergebnisse erlaubt. Möchte man sich eine Route von einem Start- zu einem Zielpunkt ausgeben lassen, so leitet die Universität Yale die Nutzenden an Google Maps weiter. Dieser Kartendienst besitzt die Funktion, einen rollstuhlgerechten Weg zu berechnen.

Die betrachteten interaktiven Lagepläne weisen alle Vor- sowie Nachteile auf. Zwar besitzt GRAS\_Geo keine Möglichkeit der Navigation zwischen Endpunkten, jedoch visualisiert der Plan viele Informationen durch eine einfache und intuitive Darstellungsform. UniMaps bietet eine Vielzahl von Funktionen, die im Universitätsalltag von Studierenden und Mitarbeitenden integriert werden können,



jedoch gibt es keine reale Ansicht des Campus. Campus Barrierefrei ermöglicht keine Form der Filterung bzw. Einstellung von Präferenzen, bietet jedoch einen detailreichen visuellen und textuellen Eindruck von Barrieren. Im Rahmen der durchgeführten Studie hat sich GRAS\_Geo als bestbewertete Anwendung etabliert. Nach Aussage der Teilnehmenden ist dieser der übersichtlichste Plan, da alle Funktionen „nur einen Klick entfernt“ und für Situationen wie den ersten Tag an der Universität am geeignetsten ist. Die anderen Pläne sind „nicht so leicht zu verstehen“. Im direkten Vergleich mit den weiteren Plänen wurden die beschrifteten Grundrisse der Gebäude in GRAS\_Geo hervorgehoben. Dies ist besser zu verstehen als „zusammenhanglose rote Punkte“ oder unbeschriftete Gebäude. Zudem wird hervorgehoben, dass im Campusplan GRAS\_Geo sowie bei Campus Barrierefrei die gewünschte Etage angeklickt werden kann. UniMaps ermöglicht nur das Inkrementieren bzw. Dekrementieren der derzeit angezeigten Etage. UniMaps besitzt viele anwendungsorientierte Funktionen wie den integrierten Fahrplan und die Kamerafunktion. Weiterhin wurde die Umsetzung der textuellen Beschreibung von Barrieren im Campusplan GRAS\_Geo gegenüber der Beschreibung des Campus präferiert, da die Informationen direkt auf der Karte zu finden sind. Campus Barrierefrei listet Informationen zu mehreren Standorten auf einer Seite auf, wohingegen GRAS\_Geo nur Informationen zum angeklickten Standpunkt anzeigt und somit als übersichtlich wahrgenommen wird.

## 2.2 Problemstellungen bei der Umsetzung eines Campusplans

Zunächst müssen Informationen physischer Barrieren, welche in digitalen Karten integriert werden sollen, gesammelt werden (Brock et al., 2018). Da diese Informationen oft vorhanden, aber nicht öffentlich zugänglich sind, werden Lösungen benötigt, die diesem Datenmangel entgegenwirken. Eine Möglichkeit hierfür ist die Datenfütterung seitens der Nutzenden. Diese Vorgehensweise wird unter anderem von Kartenanbieter\*innen wie Wheelmap.org und SeeClickFix genutzt. So ist es in Wheelmap möglich, einen Ort anzuklicken und Charakteristiken wie Rollstuhlgerichtigkeit hinzuzufügen. Unter alleiniger Verwendung dieses Ansatzes muss beachtet werden, dass die Vollständigkeit der Karte von einer aktiven Datenintegration durch Nutzende abhängig ist. Liegt diese nicht oder nur in geringem Maße vor, kann es zu dem Problem der „data sparseness“ kommen. So haben beispielsweise nur 1,6% der POIs auf Wheelmap Daten bezüglich der



Zugänglichkeit und weisen somit nur eine spärliche Datenmenge im Kontext der Barrierefreiheit auf. Um die Datenfütterung anzutreiben, bietet es sich an, intrinsisch motivierte Nutzende auf das Projekt aufmerksam zu machen. Hierunter fallen Fachschaften, Mentor\*innen, Tutor\*innen und das AStA-Inklusionsreferat. Zusätzlich kann ein extrinsischer Motivationsfaktor geschaffen werden. Stipendiat\*innen, die ein Sozialprojekt absolvieren müssen, Studierende des Moduls „Einführung in das Studium“, die selbst im Erkundungsprozess des Campus sind, sowie Architektur-Studierende sind mögliche Mitwirkende, um die Datenlage des Plans in Form universitärer Leistungen zu verbessern. Weiterführend ist die Sicherstellung der Zugänglichkeit der Karten für verschiedene Benutzende mit unterschiedlichen körperlichen, sensorischen und kognitiven Fähigkeiten zu bedenken. Nach Erfassung der Daten müssen diese durch ein nutzbares standardisiertes Format dargestellt werden. OpenSidewalks fokussiert sich auf die Erstellung eines offenen Standards für Gehwege. Dieser enthält Informationen wie die Oberflächenbeschaffenheit und die Steigung eines Weges, die Breite einer Bordsteinrampe und der veränderten Breite eines Gehweges (Taskar Center for Accessible Technology, 2021). Zudem sollte die Suche nach POIs und die personalisierte Routensuche mit Hinsicht auf Barrierefreiheit gestaltbar sein. So soll es bei der Suche nach einem Validierautomaten möglich sein, speziell den Automaten vorgeschlagen zu bekommen, der sich in einem Gebäude befindet, welches über einen barrierefreien Zugang verfügt. Auch der Weg zu diesem POI soll speziell durch eine solche Route dargestellt werden, die möglichst keine physischen Barrieren aufweist. Beispielhafte Umsetzungen sind in GRAS\_Geo und UniMaps zu finden. Diese Campuspläne erlauben eine Filterung von Informationen, die für die gewählte Eigenschaft relevant sind (z.B. Vermeidung von Menschenmengen, rollstuhlgerechte Wege). Digitale Kartendaten sind oftmals mit Restriktionen wie eingeschränkten Nutzungsrechten verbunden. Um diesem Problem entgegenzusteuern, wurde das OpenStreetMap-Projekt gestartet, welches freizugängliche geografische Daten für alle bietet.

### 3. Rahmenbedingungen des Campusplans

Unter Usability versteht man die Benutzbarkeit bzw. Bedienungsfreundlichkeit eines interaktiven Systems. Da ein Campusplan der betrachteten Form eine Benutzungsschnittstelle aufweist und auf Benutzerinteraktionen wie Filterfunktionen und Suchanfragen reagiert, ist dieser als ein interaktives System zu klassifizieren.



Ein solches System muss eine leichte Erlernbarkeit, effiziente Benutzbarkeit, geringe Fehlerrate und Benutzer\*innenzufriedenheit mit sich bringen. Um diese Ziele erreichen zu können, muss jedoch zunächst eine Anforderungsanalyse durchgeführt werden (Bevana et al., 1991). Um zusätzlich die Benutzbarkeit auf verschiedenen Endgeräten zu gewährleisten, muss die Responsivität der Anwendung beachtet werden. Auch die Mehrsprachigkeit des Campusplans muss berücksichtigt werden, damit dieser für internationale Studierende und Nicht-Muttersprachler\*innen benutzbar bleibt. Unter Usability fällt ebenso der Begriff der digitalen Barrierefreiheit. Hier muss darauf geachtet werden, dass die Anwendung bedienbar, wahrnehmbar, verständlich und robust ist (W3C, 2018). Weiterführend muss auch die Farbwahl bedacht werden, da andernfalls die Wahrnehmbarkeit und Verständlichkeit des Campusplans vermindert werden könnte. Zur Vermeidung digitaler Barrieren aufgrund mangelnder Wahrnehmbarkeit sollte zudem die Anzeige von Karteninformationen mit mehreren Arten der Informationsvermittlung (z.B. visuelles, auditives und/oder haptisches Feedback) dargeboten werden. Wird der Campusplan zudem für Touchscreen-Geräte umgesetzt, so sollte mit den Möglichkeiten des einfachen, zweifachen und langen Klickens gearbeitet werden. Auf diese Weise können den Nutzenden möglichst viele Funktionalitäten geboten werden. Textuelle Inhalte sollten durch assistive Technologien wie Bildschirmlesegeräte zugänglich sein oder zumindest eine alternative Möglichkeit der auditiven Ausgabe besitzen. Zur Minderung von Barrieren können auch Icons mit einer Audioausgabe ausgestattet werden, sodass nach dem Klick auf ein Icon eine auditive Rückmeldung (z.B. „Mensa“ oder „Hörsaalgebäude“) ausgegeben wird. Diese Icons sollten zudem durch die Tastatur angesteuert werden können. Neben visuellem und auditivem Feedback sollte auch die Möglichkeit der haptischen Rückmeldung, also diverse Arten und Intensitätsstufen der Vibration, genutzt werden, um verschiedene Informationen zu vermitteln (Buzzi et al., 2011). Die Studie von Hoon et al. (2015) zeigt zudem, dass die Nutzung binauraler Tonaufnahmen einen neuartigen Weg der Barrierenminderung im Navigationsvorgang darstellt. Durch gezielten Einsatz von Schallsignalen kann so eine genaue Lokalisierung der Ausgangsrichtung des Tons ermittelt und zur Richtungsanzeige verwendet werden. Projekte wie Google Earth VR zeigen, wie die Betrachtung von Kartendaten im virtuellen dreidimensionalen Raum aussehen kann. Die Frage, die jedoch zuvor gestellt werden muss, ist, ob die dreidimensionale Implementierung von digitalen Karten tatsächlich einen Vorteil gegenüber den herkömmlichen zweidimensionalen Karten bietet. In einer Studie der Technischen Universität Berlin wurden 548 Teilnehmende randomisiert in zwei Gruppen aufgeteilt, die jeweils mit Hilfe einer 2-D- bzw. 3-D-Karte von einem fixen Startpunkt zu einem



fixen Endpunkt navigieren sollten (Lorenz et al., 2010). Betrachtet man die Ergebnisse zusammengefasst, so erreichen 2-D- und 3-D-Karten etwa die gleichen Werte bezogen auf Effizienz und Nutzer\*innenfreundlichkeit, wobei 3-D-Karten geringfügig bessere Ergebnisse aufweisen. Zu dieser Erkenntnis kam auch eine weitere Studie (Li & Giudice, 2013), die keine Performance-Unterschiede zwischen der Wegfindung mithilfe von 2-D- und 3-D-Karten erfassen konnte. Die Versuchsteilnehmenden haben in einer Nachbefragung jedoch angegeben, dass die Anzeige von Zielpunkten in 2-D-Karten einfacher nachzuvollziehen sei und diese präferiert wird. Ebenso gibt es Studien (Chittaro & Venkataraman, 2006; Niedomysl et al., 2013), welche die Wegfindung mithilfe von 2-D-Karten beruhend auf Versuchsdaten als effizienter eingestuft haben. Übereinstimmend mit der Processing Fluency Theory von Reber et al. (2004), die besagt, dass es Nutzenden leichter fällt, bekannte und vertraute Anwendungen zu verarbeiten – wodurch sie diese als präferabel einstufen –, lassen sich sowohl diese Einstufung als auch die zuvor erwähnte Präferenz von 2-D-Karten auf allgemeine Gewohnheit bzw. nachweislich geringere Erfahrungen im Umgang mit 3-D-Karten, zurückführen. Eine aktuellere Untersuchung von Lei et al. (2016) hat ergeben, dass die Anwendung der jeweiligen Kartentypen abhängig vom Zweck der entsprechenden Karte ist. 2-D-Karten benötigen aufgrund ihrer einfachen Darstellungsweise eine kürzere Betrachtungszeit und erlauben ein schnelleres Erfassen grundlegender Informationen. Aus diesem Grund seien diese beim Ziel der Wegfindung zu präferieren. 3-D-Karten benötigen eine längere Betrachtungszeit, da Nutzende mit mehr Informationen (z.B. Material, Farbe, Tiefe) konfrontiert werden. Hier wird ein fokussiertes Betrachten der Karte verlangt und ist daher eher zielführend für die Aufgabe, ein authentisches Verständnis von einem Ort zu erlangen. Ein Campusplan soll einerseits die Möglichkeit zur schnellen Zielfindung bieten, was eher durch die Implementierung von 2-D-Karten erreicht wird, und andererseits auch eine Möglichkeit bieten, sich mit dem Universitätsgebäude vertraut zu machen, was wiederum eher durch eine 3-D-Karte erzielt werden kann. Eine Lösung, die sowohl die Vorteile von 2-D- als auch 3-D-Karten vereint, ist die Präsentation von mehr als einer Kartenart (Niedomysl et al., 2013). Beispielsweise kann eine 2-D-Karte mit der zusätzlichen Option ausgestattet werden, POIs in einer dreidimensionalen Visualisierung anzuzeigen (Lei et al., 2016). Diese Darstellungsweise ist in der Umsetzung des Campusplans der Universität Harvard vorzufinden.



## 4. Fazit und Ausblick

Wie dieser Beitrag zeigt, wird ein inklusiver Campusplan benötigt, der alle Hochschulangehörigen und ihre Bedürfnisse berücksichtigt. Ein solcher Campusplan sollte die vorgestellten Interessenspunkte, wie z.B. barrierefreie Zugänge und rollstuhlgerechte Aufzüge, enthalten und zusätzlich technisch barrierearm zu nutzen sein. Um diesem Kriterium nachzukommen, müssen die vorgestellten Rahmenbedingungen wie die WCAG erfüllt werden. Diesbezüglich sind in diesem Beitrag einige Möglichkeiten und Techniken vorgestellt worden, die eine barrierearme Interaktion mit dem Campusplan ermöglichen. Zudem zeigen die präsentierten Entwicklungen anderer Hochschulen, wie eine Umsetzung aussehen kann. Erste Untersuchungen in Bezug auf die Usability zeigen Vor- und Nachteile der bereits umgesetzten Pläne auf. Des Weiteren resultiert aus dieser Arbeit, dass im Idealfall ein zweidimensionaler Campusplan mit der zusätzlichen Option der dreidimensionalen Anzeige gewählt werden sollte. Auf diese Weise haben die Nutzenden die Möglichkeit, schnell und wie gewohnt an Informationen zu kommen sowie sich bei Bedarf intensiver mit dem Erscheinungsbild des Campus auseinanderzusetzen. Ein weiteres Ergebnis dieser Arbeit ist die Erkenntnis, dass das OSM-Projekt eine freizugängliche und geeignete Quelle für Kartendaten bietet. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Verwendung von OSM-Kartendaten, eine Kombination aus 2-D- und 3-D-Interfaces und der Einbezug der vorgestellten Features wie Suchvorschläge und Filterfunktionen eine vielversprechende Basis für die Entwicklung zukünftiger barrierearmer Campuspläne darstellt. Zudem gilt abschließend hervorzuheben, dass die Umsetzung auf den WCAG beruhen und im stetigen Austausch mit Betroffenen geschehen muss, um den barrierearmen Zugang zur Anwendung zu gewährleisten.



## Quellen

Bevana, N., Kirakowskib, J., & Maissela, J. (1991). What is Usability. In Proceedings of the 4th International Conference on HCI.

Brock, A. M., Froehlich, J. E., Guerreiro, J., Tannert, B., Caspi, A., Schöning, J., & Landau, S. (2018). Sig: Making maps accessible and putting accessibility in maps. In Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–4.

Buzzi, M. C., Buzzi, M., Leporini, B., & Martusciello, L. (2011). Making visual maps accessible to the blind. In International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (S. 271–280). Berlin, Heidelberg: Springer.

Chittaro, L., & Venkataraman, S. (2006). Navigation aids for multi-floor virtual buildings: A comparative evaluation of two approaches. In Proceedings of the ACM symposium on Virtual Reality Software and Technology (S. 227–235).

Hoon, L. T., Vuyyuru, M. R., Kumar, T. A., & Lui, S. (2015). Binaural Navigation for the Visually Impaired with a Smartphone. In ICMC.

Lei, T. C., Wu, S. C., Chao, C. W., & Lee, S. H. (2016). Evaluating differences in spatial OSM visual attention in wayfinding strategy when using 2D and 3D electronic maps. *GeoJournal*, 81(2), 153–167.

Li, H., & Giudice, N. A. (2013, November). The effects of 2D and 3D maps on learning virtual multi-level indoor environments. In Proceedings of the 1st ACM SIGSPATIAL International Workshop on MapInteraction (S. 7–12).

Lorenz, A., Thierbach, C., Kolbe, T. H., & Baur, N. (2010). Untersuchung der Effizienz und Akzeptanz von 2D- und 3D-Kartenvarianten für die Innenraumnavigation. *Publikationen der DGPF*, 19, 342–55.

Niedomysl, T., Eildér, E., Larsson, A., Thelin, M., & Jansund, B. (2013). Learning benefits of Using 2D versus 3D maps: evidence from a randomized controlled experiment. *Journal of Geography*, 112(3), 87–96.



Taskar Center for Accessible Technology (2021). OpenSidewalks. Online unter: <https://www.opensidewalks.com/> (zuletzt aufgerufen am 14.3.2021)

Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and social psychology review*, 8(4), 364–382.

W3C (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. Online unter: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (zuletzt aufgerufen am 16.3.2021)

## Betrachtete Lagepläne (Stand: 17.01.2021)

[Altoona](#), [Universität Augsburg](#), [Universität Bielefeld](#), [Universität Bremen](#), [Technische Universität Dresden](#), [Georg-August-Universität Göttingen](#), [FernUniversität Hagen](#), [Harvard University](#), [Hochschule RheinMain](#), [Fachhochschule Kiel](#), [Johannes Gutenberg-Universität Mainz](#), [Westfälische Wilhelms-Universität Münster](#), [Carl von Ossietzky Universität Oldenburg](#), [Universität Regensburg](#), [Universität Stuttgart](#), [Yale University](#)

