



MoMM

Mobilität für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen

Jan Günther Adelhardt, Claudia Esch, Katharina Koppermann, Adrian-Berthold Völker, Nils Thiergarten

Projektinformationen

Einheimische und ortsfremde Menschen mit Mobilitätseinschränkungen – sei es temporär (z. B. Menschen mit Kinderwagen oder Verletzungen) oder dauerhaft (z. B. Rollstuhlfahrer:innen oder Sehbehinderte) – stehen insbesondere im mittelalterlich geprägten Stadtkern immer wieder vor unüberwindbaren Hindernissen wie Treppen, Kopfsteinpflaster, erhöhten Bordsteinen oder engen und von vielen Verkehrsteilnehmer:innen genutzte Straßen.

In zahlreichen Projekten und Vorhaben wurden bereits Anwendungen und Algorithmen zur Navigation und Routenplanung für beispielsweise Rollstuhlfahrer entwickelt – fraglich ist jedoch, ob diese in Bamberg umgesetzt werden können.

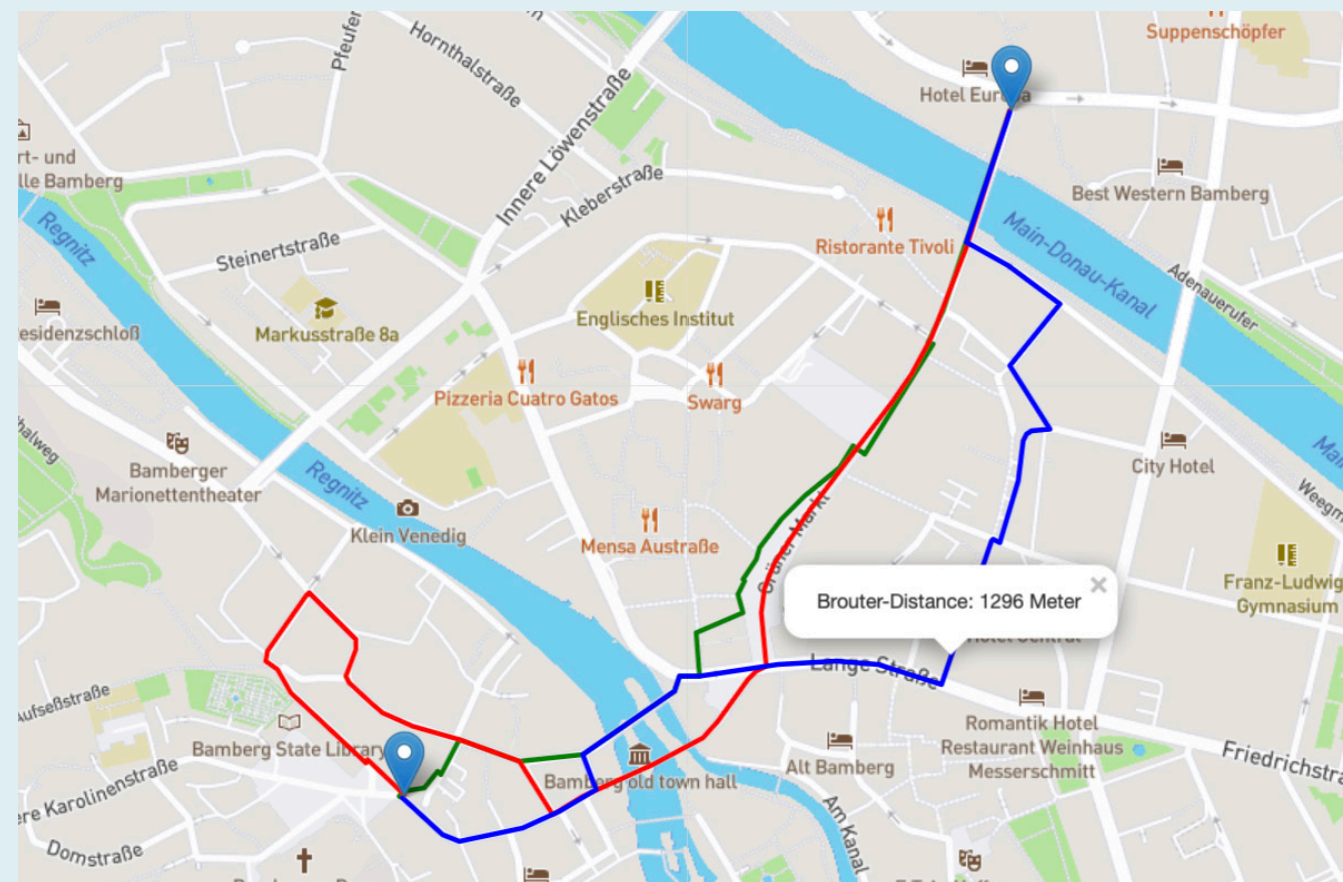
In der Stadt **Bamberg** soll eine technologische Lösung zur Navigation in der Stadt entwickelt werden, die die besonderen baulichen Bedingungen einer mittelalterlichen Stadt und deren Verkehrswege für die Planung von barrierefreien Routen einschließt. Ziel des Projekts **Mobilität für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen** war die Analyse, Umsetzung und Evaluierung von Routing-Algorithmen und -Systemen. Es wurden Voruntersuchungen zur Findung geeigneter Routing-Algorithmen durchgeführt. Zusätzlich fand eine Einordnung des Aufwands für Implementierungen und notwendige Vorarbeiten, wie z.B. eine Ergänzung von Geodaten in Bamberg, statt. Hierfür wurden die Anwendungen *Openrouteservice*, *BRouter* und *GraphHopper* betrachtet und ein Prototypen in Form einer Website entwickelt. Wichtige Routing-Parameter wurden mit potentiellen Nutzern bestimmt. Die frei nutzbaren Geodaten des OpenStreet-Map-Projekts (OSM) wurden verwendet.

Teststrecke

Als Testgebiet wurde der Bereich zwischen der Unteren Königsstraße 1 und dem Domplatz 1 gewählt. Zwischen diesen Punkten sind Routen mit verschiedenen Annotationen und physischen Gegebenheiten vorhanden, unter anderem Brücken, Steigungen, Fußgängerzonen, Treppen sowie unterschiedliche Oberflächen einschließlich Kopfsteinpflaster. Das Testgebiet berücksichtigt auch die Karolinenstraße, die als Show-Case im Projekt *Digitaler Zwilling* fungiert.

Prototyp

Der Prototyp ermöglicht einen direkten visuellen Vergleich der drei Routing-Systeme. Routen lassen sich auf Basis der durch den Nutzer definierten MoMM-Parameter erzeugen und anzeigen.



Darstellung der drei Routing-Systeme auf einer Karte



Menu zur Einstellung der unterschiedlichen Parameter wie z.B. der maximalen Bordsteinhöhe

Ergebnisse

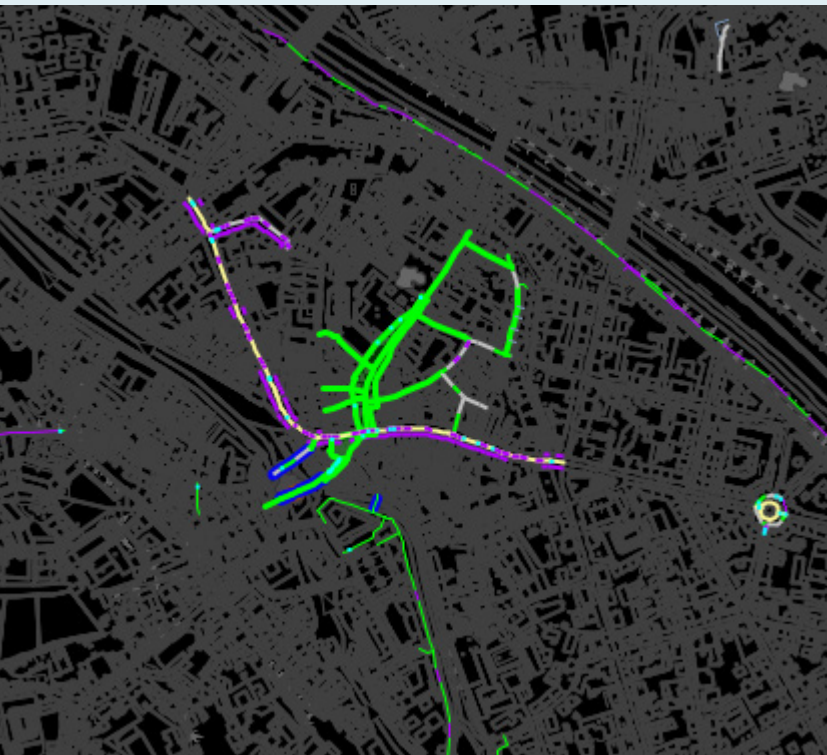
Der Vergleich der Routing-Systeme *Openrouteservice*, *BRouter* und *GraphHopper* zeigte, dass sich ein barriere freies Routing für **Menschen mit Mobilitätseinschränkungen** in der Stadt Bamberg mit allen drei Routing-Systemen ermöglichen lassen. Für die Umsetzung werden jedoch detaillierte OpenStreetMap-Daten und teilweise Anpassungen im Quellcode verschiedener Routing-Systeme benötigt.

MoMM-Parameter

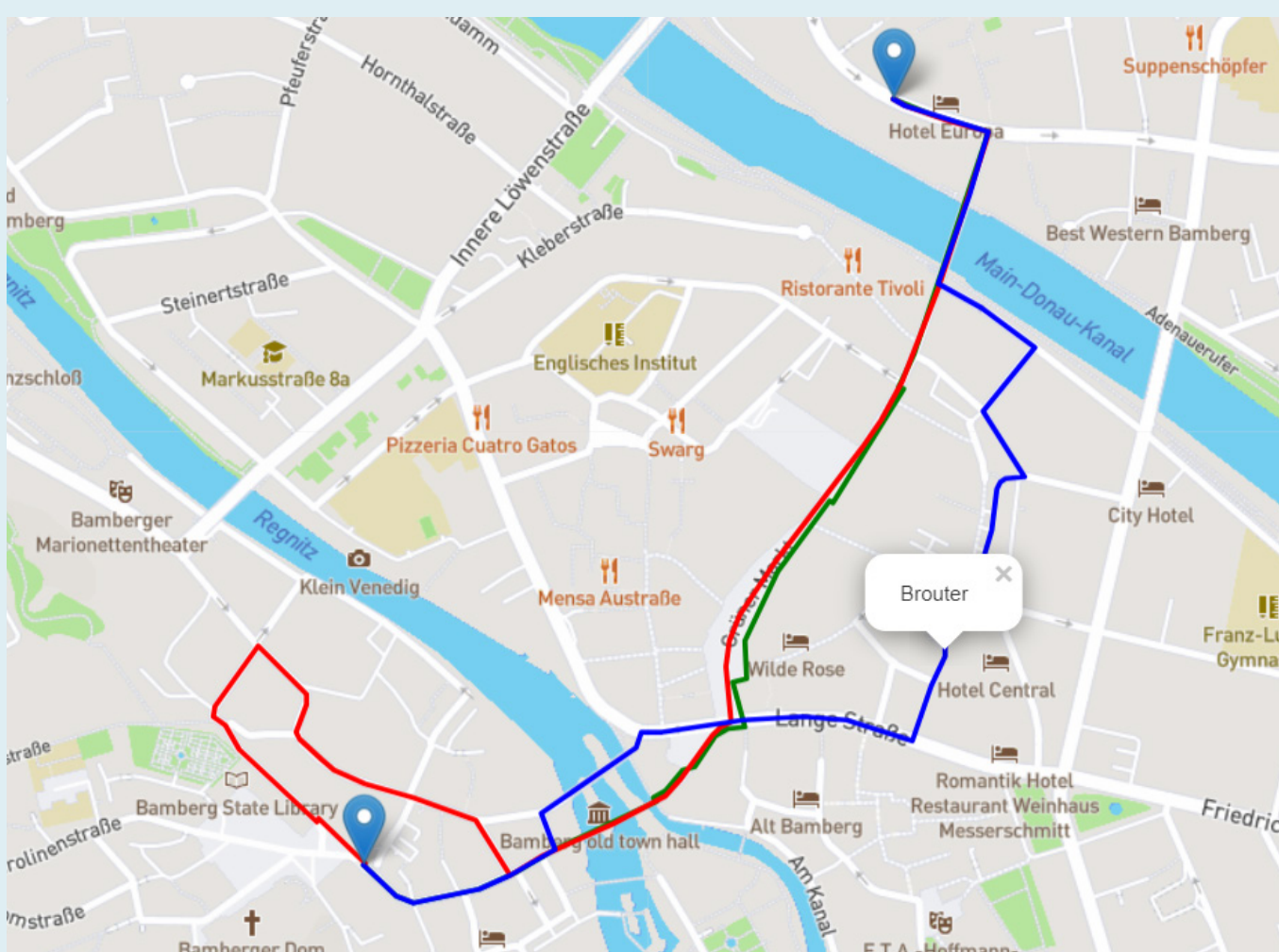
- Bordsteinkantenhöhe
- Handlauf vorhanden
- Maximale Steigung
- Arte des Straßenbelags
- Treppen meiden

Openrouteservice schneidet im Vergleich der drei Routing-Systeme ohne Veränderungen am Quellcode am Besten ab. *Openrouteservice* unterstützt zum Zeitpunkt des Vergleichs (März 2022) die meisten als relevant eingestuften Parameter.

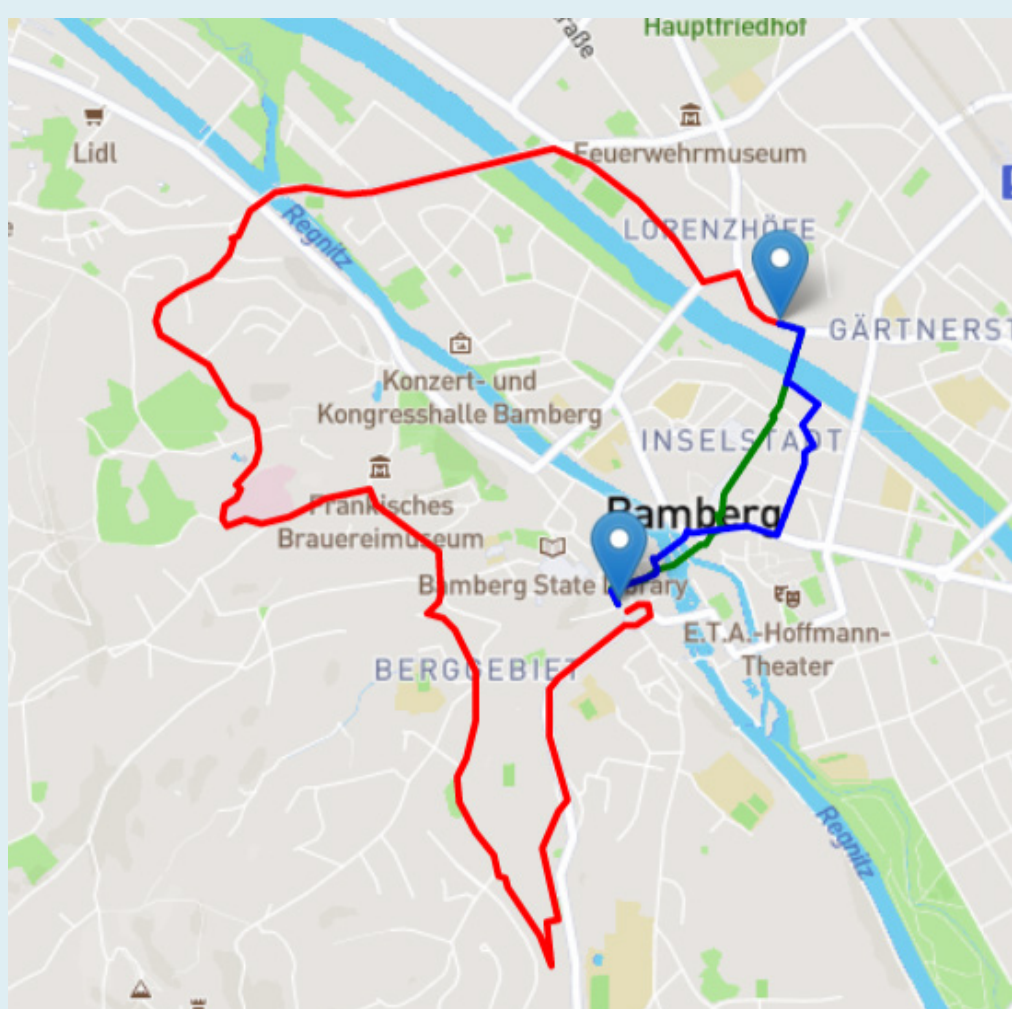
Der Vergleich zeigte auch, dass die Daten für die relevanten Parameter zahlreicher vorhanden sein muss, damit der jeweilige Algorithmus auch die tatsächlich am besten geeignete Route (oder Routen) errechnen kann. In den OSM-Daten für Bamberg fehlen insbesondere Angaben über Bordsteinhöhen, Handläufe und Straßensteigungen.



Vorhandene Daten in OSM über die Bodenbeschaffenheit in der Bamberg Innenstadt



Routing mit 6 Prozent Steigung (Openrouteservice: rot, BRouter: blau, GraphHopper: grün)



Routing mit Mindestbelag ebenes Kopfsteinpflaster: OSM-Mapping ist an dieser Stelle inkonsistent, nur Openrouteservice findet eine Route bei Platzierung des Zielpunkts auf einer Straße statt auf den Domplatz

	+	-
Openrouteservice	<ul style="list-style-type: none">• vorhandene Unterstützung der ausgewählten Parameter• keine Anpassungen am Quellcode nötig	<ul style="list-style-type: none">• umfassenderes Mapping von Straßensteigungen und Bordsteinhöhen
BRouter	<ul style="list-style-type: none">• flexibel und einfache Implementierung• einfache Anpassung der Parameter	<ul style="list-style-type: none">• nicht alle OSM-Tags verfügbar• bedingte Berücksichtigung von Steigungen
GraphHopper	<ul style="list-style-type: none">• schnelle Routenberechnung• regelmäßige Aktualisierungen und Verbesserungen	<ul style="list-style-type: none">• schlechteste API, da nicht alle Parameter unterstützt