Universität Stuttgart
Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Themen für Studentische Arbeiten (Bachelor, Master)
Stand 12.01.2023

Wenn Sie unsere Module in den Bachelor- oder Masterstudiengängen besucht haben, können Sie Ihre Abschlussarbeit bei uns schreiben. Nachstehend finden Sie eine Liste möglicher Themen. Neben diesen hier veröffentlichten Themen gibt es weitere Themen, die wir Ihnen in einem Gespräch vorstellen können. Auch eigene Ideen sind willkommen.

Wenn Sie sich für eine Arbeit interessieren, senden Sie bitte eine Mail an:
markus.friedrich@isv.uni-stuttgart.de

Titel:
 	
Auswertung des Fahrbetriebs eines autonomen Shuttles
 	
Aufgabenstellung:
In autonomen Fahrzeugen wird ein großes Potenzial für Verbesserungen des Angebots im öffentlichen Verkehr gesehen. Im Rahmen des Projekts AMEISE (https://ameise.wandelgesellschaft.de/front/) wurde der Fahrbetrieb eines autonomen Shuttles im öffentlichen Straßenraum der Stadt Waiblingen realisiert. Im Rahmen des Forschungsbetriebs wurden für jeden Betriebstag Fahrtberichte angefertigt, in denen besondere Vorkommnisse notiert werden. Im Rahmen der Arbeit sollen diese Berichte ausgewertet werden. Diese sollen im Rahmen einer Arbeit sollen diese Berichte ausgewertet werden. Folgende Aspekte stehen dabei im Vordergrund:
• Entwicklung der Fahrgastanzahlen
• Besondere Vorkommnisse
  • Clustern der Ereignisse (z.B. Witterungsbedingt, Falschparker, Störungen am Fahrzeug etc.)
  • Herstellen von Korrelationen (z.B. Wetter x witterungsbedingte Störungen, Temperatur x Batterieladestand etc.)
• Pünktlichkeit, Fahrzeiten, Abweichungen vom Plan-Fahrplan und Zeitverluste aufgrund besonderer Vorkommnisse (soweit mit der vorliegenden Datengrundlage möglich)
 	
Die Ergebnisse der Auswertungen sind mithilfe einer Literaturrecherche mit Bezug zum aktuellen Stand der technischen Entwicklung des autonomen Fahrens einzuordnen. Aus den Ergebnissen sollen Empfehlungen für den Nachfolgebetrieb in entsprechenden Pilotprojekten erfolgen.
	geeignet für
	• Bachelorarbeit

Titel: **Nutzung des FGSV-Regelwerks in der Praxis** **Aufgabenstellung**: Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (kurz *FGSV*) ist ein gemeinnütziger Verein, der das Technische Regelwerks für das Straßen- und Verkehrswesen in Deutschland entwickelt. Das Regelwerk (https://www.fgsv-verlag.de/katalog/regelwerke-und-wissensdokumente) umfasst z.B. das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, die Richtlinien für Lichtsignalanlagen, die Richtlinien für integrierte Netzgestaltung oder die Richtlinien für Stadtstraßen. Das Regelwerk wird in ehrenamtlicher Arbeit entwickelt, muss aber dann im FGSV käuflich erworben werden. Das erschwert den Zugang zum Regelwerk. Das Regelwerk wird als Druckausgabe oder als digitaler Reader verkauft. Im Rahmen der Arbeit soll durch eine Befragung bei Planenden in Kommunen, in Ministerien und in Ingenieurbüros untersucht werden, • ob und in welcher Form den Planenden die Regelwerke zur Verfügung stehen • welche Regelwerke sie nutzen, • wie häufig und für welche Aufgabenstellung sie die Regelwerke nutzen • ob sie Wünsche an die Gestaltung der Regelwerke haben	geeignet für • Bachelorarbeit

Titel: **Radrouten in einem unvollständigen Radwegenetz** **Aufgabenstellung**: Das Verkehrsangebot für Radfahrende wird in Baden-Württemberg kontinuierlich verbessert. Das RadNETZ des Landes ist mehr als 7.000 Kilometer lang und verbindet etwa 700 Kommunen in Baden-Württemberg. Trotzdem weisen viele Verbindungen noch Unzulänglichkeiten auf, weil das RadNETZ noch nicht vollständig verfügbar ist oder nicht alle Orte angebunden sind. Im Rahmen der Arbeit soll für ausgewählte Achsen zwischen zentralen Orten (z.B. Stuttgart – Heilbronn, Stuttgart – Ulm, Stuttgart – Karlsruhe) Radrouten erarbeitet werden, die bereits heute gut von Radfahrenden genutzt werden können. Dazu sollen Kenngrößen erarbeitet werden, mit denen die Qualität einer Route bewertet werden kann (z.B. Umwegigkeit, Zahl der Kreuzungen mit Lichtsignalanlagen, Anteil Fahrtweite auf „anstrengenden“ Straßen). Dann sollen mindesten zwei Routen in je zwei Richtungen entwickelt werden, die heute empfehlenswert sind. Diese Routen sollen durch eigene Befahrungen überprüft und optimiert werden und dann im Routenplanern Komoot Dritten zur Verfügung gestellt werden. Die so gefunden Routen sollen mit den Routen des RadNETZes und des Radbedarfsplans BW verglichen werden.	geeignet für • Bachelorarbeit
Titel: **Verlustzeiten im Rad- und Fußverkehr** **Aufgabenstellung**: Jedes Jahr im Frühjahr veröffentlichen die Unternehmen INRIX und TomTom ihre Staustatistik für Städte. Sie ermitteln für Pkw-Nutzende jährliche Verlustzeiten von in der Größenordnung von 30 bis 100 Stunden. Diese Ergebnisse werden gerne von den Medien aufgegriffen und mit mehr oder weniger dramatischen Schlagzeilen ergänzt (z.B. „Rekord-Stillstand in Deutschland“, Auto Bild 17.01.2019). Für den ÖV veröffentlichen einige Verkehrsunternehmen Pünktlichkeitsstatistiken, die angeben, welcher Anteil der Fahrplanfahrten die Haltestellen innerhalb einer vorgegebene Pufferzeit (z.B. 5 Minuten) erreichen. Aussagen zu Verlustzeiten bezogen auf die gesamte Reisekette im ÖV von der Starthaltestelle bis zur Zielhaltestelle gibt es nicht. Und auch für den Fuß- oder Radverkehr gibt es keine vergleichbare Datenerfassung. Ziel der Arbeit ist es eine Methode zur Ermittlung von Verlustzeiten für den innerörtlichen Fußverkehr und / oder den Radverkehr zu erarbeiten und die Methode beispielhaft, z.B. in der Form von Messfahrten, anzuwenden.	geeignet für • Bachelorarbeit • Gruppenarbeit möglich

Titel:
Nutzbarkeit von Cargo-Bikes für den Lieferverkehr

Aufgabenstellung:
KEP-Dienstleister (KEP = Kurier-, Express- und Paketdienste) transportieren Sendungen mit geringem Gewicht (von etwa 2 kg bis 31 kg) und Volumen, wie z.B. Briefe, Päckchen und kleines Stückgut. Sie beliefen Unternehmen und private Haushalte.

Für die Belieferung werden üblicherweise Lieferwagen der "Sprinter-Klasse" genutzt, die zwischen 10 und 17 Kubikmeter Transportvolumen transportieren können. Insgesamt sind derzeit in Deutschland etwa 140.000 Fahrzeuge für KEP-Lieferdienste im Einsatz (https://www.biek.de/presse/meldung/140-000-fahrzeuge-im-einsatz-für-über-sechs-millionen-kunden-täglich.html)

Speziell für KEP-Lieferungen entwickelte Cargo-Bikes (z.B. https://berlin.onomotion.com/) können Fracht im Umfang von 2 Kubikmetern und 200 kg transportieren.

Für KEP-Lieferungen werden Logistikkonzepte diskutiert, bei denen Pakete bzw. kleine Container an Mikrohubs von großen Fahrzeugen auf die kleinen Cargo-Bikes umgeladen werden. Die sogenannte "Letzte Meile" soll dann mit den Cargo-Bikes erfolgenden.

In der Arbeit soll anhand typsicher Liefertouren (=Nachfragesituationen) die traditionelle Auslieferung mit Lieferwagen und die kombinierte Auslieferung (Lieferwagen + Cargo-Bike) verglichen werden. Für den Vergleich sollen u.a. folgende Kenngrößen differenziert nach Lieferwagen / Cargo-Bike abgeschätzt werden:

- Zahl der erforderlichen Fahrzeuge
- Fahrzeugkilometer
- Fahrzeugstunden
- Stellplatzbedarf
- Energieverbrauch
- erforderliche Größe der Zwischenlager

Im Rahmen eine Bachelorarbeiten sollen die Abschätzungen mit einem Excel-Modell (oder ähnlich) erfolgen. Bei einer Masterarbeit soll zusätzlich eine Modellierung mit Visum durchgeführt werden.

Siehe auch: https://www.biek.de/publikationen/studien.html

geeignet für

- Bachelorarbeit
- Masterarbeit (mit Visum-Modellierung)

Titel: **Haltestellenabstände, Fahrtzeiten und Fahrtgeschwindigkeiten im ÖV** **Aufgabenstellung**: Der Lehrstuhl verfügt über verschiedene digitale Netzmodelle mit ÖV-Fahrplandaten. Diese Daten sollen mit der Verkehrsplanungssoftware Visum so ausgewertet werden, dass Aussagen zu folgenden Kenngrößen gemacht werden können: • Haltestellenabstände • Fahrtzeiten zwischen den Haltestellen • Fahrtgeschwindigkeiten • Linienlängen Die Kenngrößen sollen differenziert nach Verkehrsmittel (Bus, U-Bahn, S-Bahn, Regionalzug) und Raumtyp (städtisch, ländlich) ausgewertet werden.	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Visum

Titel:

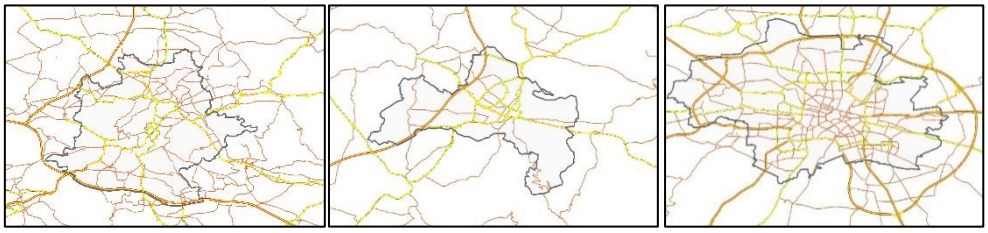
Eigenschaften städtischer Netze – Analyse mit OSM-Daten

Aufgabenstellung:

OpenStreetMap (OSM) bietet Straßennetzdaten für ganz Deutschland. Die Daten können nach Visum exportiert und dann in Visum um ebenfalls frei zugängliche Einwohnerdaten ergänzt werden. Auf diese Weise lassen sich Netzmodelle für viele Städte weitgehend automatisiert erstellen. Diese Datengrundlage soll genutzt werden, um Kenngrößen städtischer Straßennetze zu ermitteln und auf diese Weise die Eigenschaften der Städte zu vergleichen. Nachfolgende Tabelle zeigt mögliche Kenngrößen.

Netzlänge	differenziert nach Streckentyp
Netzlänge: Anteile	Anteile der Streckentypen* an der Gesamtnetzlänge
Netzlänge: Bevölkerung	Netzlänge bezogen auf die Bevölkerungszahl
Netzabschnittslänge	Länge zwischen zwei Knoten gleicher Straßenhierarchie (ermöglicht Aussagen zur Maschengröße)
Netzabschnittslänge: Verteilung und Mittelwert	Verteilung der Netzabschnittslängen (z.B. 25% der Netzabschnittslängen im Hauptstraßennetz sind kürzer als 500m)
Netzdichte	Netzlänge bezogen auf die Gesamtfläche und die Siedlungsfläche
Gebiete mit Tempo-30-Zonen: Anzahl	Anzahl der geschlossenen Gebiete mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit ≤ 30 km/h
Gebiete mit Tempo-30-Zonen: Bevölkerung	Anteil der Bevölkerung in Tempo-30-Zonen
Fahrtweite für die Anbindung zum übergeordneten Netz: Verteilung und Mittelwert	Fahrtweite vom Wohnstandort zum übergeordneten Netz differenziert nach Streckentyp*
Fahrtweite für die Verbindung zu Zentren: Verteilung und Mittelwert	Fahrtweite vom Wohnstandort zum nächsten städtischen Zentrum differenziert nach den Stufen I, II, III und IV (ermöglicht Aussagen, welcher Anteil auf der Fahrtweite auf das nachgeordnete Netz entfällt)
Umwegigkeit: Verteilung und Mittelwert	Fahrtweite bezogen auf die Luftlinienweite und die entfernungskürzeste Route (ermöglicht Aussagen zu vermeidbaren Verkehrsaufwänden)

Hauptstraßennetz Stuttgart | Freiburg | München



geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Visum

Titel:
Netzkategorisierung nach RIN für Stadtregionen mit OSM-Daten

Aufgabenstellung:
Straßen dienen der Verbindung, der Erschließung und dem Aufenthalt. Eine wesentliche Aufgabe der Netzplanung besteht darin, diese Funktionen für vorhandene oder geplante Verkehrswege festzulegen. Aus der Funktion leiten sich dann Anforderungen an die Gestaltung des Verkehrsweges ab. Die Richtlinien für integrierte Netzgestaltung RIN bieten eine Methode zur Ermittlung der Funktionen von Verkehrswegen:

- Die Bedeutung eines Verkehrsweges ergibt sich aus der Zentralität der zu verbindenden Orte. Dazu definieren die RIN sechs Verbindungsfunktionsstufen (VFS 0 bis V).
- Die Anforderungen aus dem verkehrswegeseitigen Umfeld eines Verkehrsweges ergeben sich aus der Lage (außerhalb / innerhalb bebauter Gebiete). Bei Straßen wird zusätzlich berücksichtigt, ob die Straße anbaufrei oder angebaut ist. Das Umfeld wird damit in den RIN durch sogenannte Kategoriengruppen klassifiziert.
- Die Kombination von Verbindungsfunktionsstufe und Kategoriengruppen führt dann zu einer Verkehrswegekategorie.

Die RIN-Methode zur funktionalen Gliederung ist ein bewährtes Instrument zur Gestaltung zwischengemeindlicher Verkehrswegenetze. Die Anwendung der RIN auf innergemeindliche Netze ist zwar grundsätzlich vorgesehen, es bestehen aber wenig Erfahrungen in der Anwendung.

In dieser Arbeit sollen OpenStreetMap-Daten (OSM) genutzt werden, um Visum-Netzmodelle für mehrere Stadtregionen zu erstellen. Dann soll die RIN-Methode für die Stadtregionen angewendet werden. Dazu sollen Luftliniennetze für jede Verbindungsfunktionsstufe erzeugt und auf das Straßennetz umgelegt werden. Die resultierenden Ergebnisse sollen mit der exzitierenden Straßenhierarchie verglichen werden. Der Vergleich soll Aussagen ermöglichen, ob wie gut die RIN-Methode die tatsächliche Straßennetzkategorisierung einer Stadt wiedergeben kann.

Die erforderlichen Tools für die Netzkategorisierung werden bereitgestellt.

geeignet für
- Masterarbeit

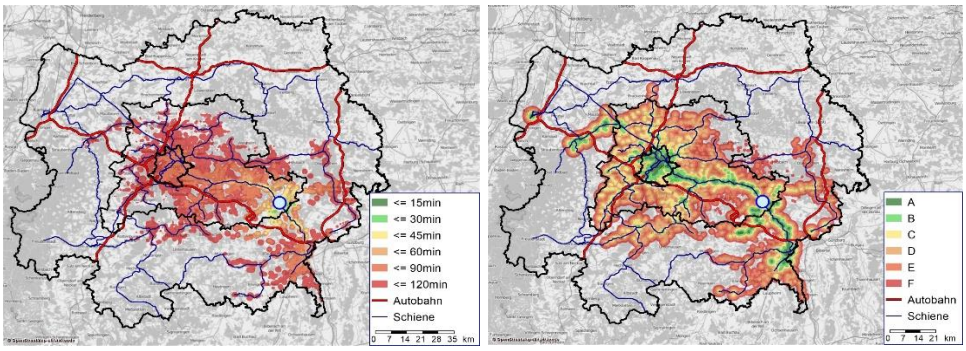
Vorkenntnisse
- Visum

Titel:

Isochronen und Iso-Angebotsqualitätsstufen in Verkehrsnetzen

Aufgabenstellung:

Für die Isochronen sind Linien gleicher Zeit. Sie verbinden alle Punkte eines Verkehrsnetzes, die in gleicher Zeit von einem Ausgangspunkt erreichbar sind. Isochronen eignen sich für die Visualisierung der Erreichbarkeit eines Ortes im Netz. Nachstehende Abbildung zeigt Isochronen für ein ÖV-Netz (Bild links). Dargestellt sind Orte, die in 15, 30, 45, 60, 90 oder 120 Minuten von einer Quelle (blauer Punkt) erreicht werden können. Das rechte Bild zeigt keine Isochrone, sondern eine Bewertung der Reisezeit (Iso-Angebotsqualitätsstufen) anhand der Luftliniengeschwindigkeit nach den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). Ein Ort, der nur in 60 Minuten erreichbar ist, erhält dann eine gute Bewertung, wenn er auseichend weit entfernt liegt. Das Bild zeigt eine gute Bewertung für Orte, die an der Schiene liegen.



Isochronen können mit der Verkehrsplanungssoftware Visum erzeugt werden. Um Iso-Angebotsqualitätsstufen zu bestimmen, muss die Software um geeignete Skripte (VBA oder Python) erweitert werden. In der Arbeit sollen folgende Aufgaben bearbeitet werden:

- Übliche Darstellungsformen der Erreichbarkeit zusammenstellen
- Erstellung eines Skriptes zur Ermittlung von Iso-Angebotsqualitätsstufen
- Erstellung von Isochronen und Iso-Angebotsqualitätsstufen für die Mittelzentren der Region Stuttgart für den Pkw und den ÖV mit dem Verkehrsnachfragemodell der Region Stuttgart.
- Optional: Isochronen und Iso-Angebotsqualitätsstufen für alle Mittelzentren in Deutschland im Pkw-Verkehr

geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Visum

Titel: **Methoden zur Ermittlung der der Kenngrößen im Zellbinnenverkehr** **Aufgabenstellung**: In makroskopischen Verkehrsnachfragemodellen werden die Kenngrößen und die Nachfrage für Relationen in Matrizenform vorgehalten. Die Hauptdiagonale der Matrix bildet dabei den Zellbinnenverkehr oder intrazonalen Verkehr ab. Für diesen Teil der Nachfrage liegen keine berechenbaren Kenngrößen der Angebotsqualität (Zeit, Entfernung) vor und die Nachfrage wird nicht auf das Netz umgelegt. Um Kenngrößen für die Hauptdiagonale zu ermitteln, sind verschiedene Methoden denkbar: • Zeit = 0,5 × (Zeit zu benachbarten Zellen) • Zeit abgeleitet aus der Fläche der Verkehrszelle • Zeit abgeleitet aus der Straßennetzlänge der Verkehrszelle • Simulationsbasierte Verfahren, die die Zelle in weitere Unterzellen aufteilen In der Arbeit sollen (1) Methoden aus der Literatur dokumentiert werden, (2) die Methoden in das Verkehrsnachfragemodell der Region Stuttgart implementiert und (3) die Ergebnisse miteinander verglichen werden.	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Visum

Titel:

Einfluss der Abfahrtszeitwahl auf die Ergebnisse einer ÖV-Umlegung

Aufgabenstellung:

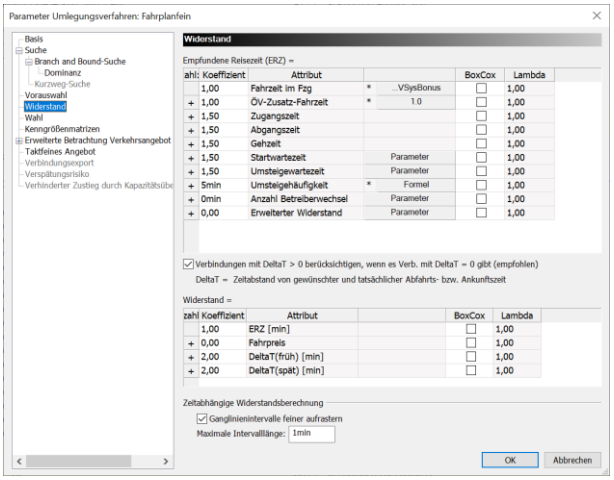
Eine fahrplanfeine Umlegung legt die Nachfrage auf die angebotenen Verbindungen um. Die Verbindungswahl wird von der empfunden Reisezeit ERZ beeinflusst, die sich aus verschiedenen Komponenten zusammensetzt: Fahrtzeit im Fahrzeug, FZ, Zu- und Abgangszeit zur Haltestelle ZAZ, Umsteigewartezeit UWZ und Umsteigehäufigkeit UH. Für die Ermittlung des Widerstands w sind dann noch die Kosten c von Bedeutung und die sogenannte zeitliche Nutzbarkeit. Die zeitliche Nutzbarkeit einer Verbindung hängt von der Wunschabfahrtszeit des Fahrgastes ab, der Zeitdifferenz Δt zwischen angebotener Abfahrtszeit und Wunschabfahrtszeit und der Toleranz des Fahrgasts gegenüber Abweichungen der angebotenen Zeit von der Wunschabfahrtszeit, die als Verfrühungs- bzw. Verspätungsempfindlichkeit bezeichnet werden kann.

In Formeln sieht das so aus (siehe auch Skript Verkehrsplanungsmodelle, Kapitel 7.4):

$$w_{r,g} = \beta_g^{ERZ} \cdot t_{r,g}^{ERZ} + \beta_g^{c} \cdot c_{r,g} \overbrace{+\beta_g^{früh} \cdot \Delta t_r^{früh} + \beta_g^{spät} \cdot \Delta t_r^{spät}}^{\text{zeitliche Nutzbarkeit}}$$

$$t_{r,g}^{ERZ} = \beta_g^{FZ} \cdot t_r^{FZ} + \beta_g^{ZAZ} \cdot t_r^{ZAZ} + \beta_g^{UWZ} \cdot t_r^{UWZ} + \beta_g^{UH} \cdot n_r^{UH}$$

In Visum sieht die Eingabe der β-Koeffizienten für die Widerstandsdefinition dann so aus:



Aufgabe der Arbeit ist es, für ein städtisches Verkehrsmodell (z.B. Stuttgart oder München) den Einfluss der Parameter $\beta_g^{früh}, \beta_g^{spät}$ (im Visum Screenshot sind die Werte auf 2,0 gesetzt) auf das Ergebnis der Umlegung zu untersuchen und die Ergebnisse zu interpretieren.

geeignet für

- Masterarbeit
- Visum-Kenntnisse

Titel: **Ermittlung repräsentativer Zugangs-, Abgangs- und Parksuchzeiten im Pkw-Verkehr** **Aufgabenstellung**: Reisezeiten sind eine wichtige Kenngröße zur Bewertung der Angebotsqualität in Verkehrsnetzen. Die Reisezeit umfasst den Zeitaufwand für eine Ortsveränderung von der Startadresse bis zur Zieladresse. Sie setzt sich damit aus folgenden Komponenten zusammen: • Zugangszeit: Gehzeit von der Startadresse bis zum Einstiegspunkt in das Fahrzeug. • Beförderungszeit: Zeitaufwand für die Fahrt vom Einstieg in das Fahrzeug bis zum Ausstieg aus dem Fahrzeug. Die Beförderungszeit enthält damit ggf. auch den Zeitaufwand für eine Parkplatzsuche. • Abgangszeit: Gehzeit vom Ausstiegspunkt aus dem Fahrzeug bis zur Zieladresse. Für die Bewertung verkehrsplanerischer und verkehrstechnischer Maßnahmen erfolgt die Ermittlung der Reisezeiten nicht mikroskopisch für Einzelpersonen von einer Startadresse zu einer Zieladresse, sondern makroskopisch für einen Verkehrsstrom von einer Startverkehrszelle zu einer Zielverkehrszelle. Die Reisezeit einer Quelle-Ziel Relation repräsentiert dann einen mittleren Zeitaufwand über alle Verkehrsteilnehmer dieser Relation. Ziel der Arbeit ist es, typische Zugangs-, Abgangs- und Parksuchzeiten im Pkw-Verkehr unter bestimmten Randbedingungen (z.B. Lage im Netz, Bebauungsdichte u.ä.) zu ermitteln. Für die Ermittlung der Zeiten soll eine Befragung konzipiert werden. Im Rahmen einer straßenseitigen Befragung der Pkw-Fahrer an den Fahrzeugabstellplätzen sollen Fahrer, die gerade ihr Fahrzeug betreten oder verlassen, nach folgenden Daten befragt werden: • Startadresse und Zieladresse, • Fahrtroute inkl. Parksuchverkehr (evtl. anhand einer Karte), • Parkplatzsuchzeit und Fahrtzeit, • Gehzeit zwischen Fahrzeug und Startadresse bzw. Zieladresse. Die Befragungen sollen sowohl in Parkhäusern als auch im öffentlichen Straßenraum stattfinden.	geeignet für • Bachelorarbeit

Titel:
Qualität und Abdeckung der Google-Maps Routendaten für den öffentlichen Verkehr

Aufgabenstellung:
Mit dem in Google-Maps integrierten Routenplaner ist es möglich, nach Verbindungen mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu suchen. In Deutschland sind nicht alle Angebotsdaten des öffentlichen Personennahverkehrs hinterlegt. Begründet liegt es in der Bereitschaft jedes Nahverkehrsunternehmen seine Daten Plattformen wie Google Maps zur Verfügung zu stellen. Ortsabhängig kann es deswegen vorkommen, dass keine Verbindung gefunden wird. Es suggeriert, dass kein ÖV-Angebot vorhanden ist, obwohl Nahverkehrsunternehmen das Gebiet bedienen.

Weiterhin ist die Verbindungssuche im öffentlichen Verkehr komplexer als die Routenwahl für den Individualverkehr, da neben der Reisezeit und Routenlänge weitere Parameter für die Attraktivität der Verbindung von Relevanz sind (z.B. Abfahrtszeitpunkt, Umsteigehäufigkeit). Um geeignete Verbindungen vorzuschlagen, müssen somit zusätzliche Annahmen getroffen werden; die Vorschläge können sich von Auskunftssystem zu Auskunftssystem deutlich unterscheiden.

Ziel der Masterarbeit ist es, eine Methode zu entwickeln, die es ermöglicht, die räumliche Abdeckung der ÖPNV-Daten durch Google-Maps in Deutschland gemeindescharf zu bestimmen und zu visualisieren.

Zudem soll untersuchen, welche Unterschiede in den Ergebnissen der Verbindungssuche zwischen den Informationsplattformen der Verkehrsunternehmen und Google Maps besteht.

geeignet für
- Masterarbeit

Titel:

Ermittlung routenbezogener Fahrtzeiten aus streckenbezogenen Floating-Car-Daten – Untersuchungen mit einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation

Aufgabenstellung:

Für die Analyse von Verlustzeiten für einen Streckenzug sind gemessene Fahrtzeitverteilungen erforderlich. Bei den Fahrtzeitdaten muss dabei zwischen der Fahrtzeit eines Einzelfahrzeuges und aggregierten Fahrtzeiten aus Mengen von Einzelfahrzeugen unterschieden werden:

- Fahrtzeit eines Einzelfahrzeugs:
  Für ein Einzelfahrzeug kann aus der Zeit-Weg-Trajektorie des Fahrzeuges die Fahrtzeit für jeden Teil der Fahrt bestimmt werden.
- Fahrtzeitverteilungen:
  Aus den Zeit-Weg-Trajektorien einer Menge von Einzelfahrzeugen ergeben sich Fahrtzeitverteilungen. Aus Zeit-Weg-Trajektorien können Verteilungen für unterschiedliche Bezugsebenen (Teilstrecke, Strecke, Netzabschnitt) und Zeiträume ermittelt werden. Kommerzielle Anbieter von FCD liefern keine Zeit-Weg-Trajektorien von Einzelfahrzeugen, sondern Fahrtzeitverteilungen für Teilstrecken, die nach Tagen und Tageszeiträumen differenziert werden.
- Mittlere Fahrtzeit:
  Die mittlere Fahrtzeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Fahrtzeiten aller Einzelfahrzeuge eines Zeitraums für eine räumliche Bezugsebene.
- Fahrtzeitperzentile: Ein Fahrtzeitperzentil entspricht der Fahrtzeit, die von einem Anteil P aller Fahrzeuge unterschritten wird.

Ziel der Arbeit ist es unter Nutzung einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation den Zusammenhang bzw. den Unterschied zwischen Fahrtzeiten für einen Streckenzug zu ermitteln, die mit zwei Methoden bestimmt werden:

1. Fahrtzeiten und Fahrzeitverteilungen aus der kompletten Fahrzeugtrajektorie. Diese Fahrtzeiten können der Verkehrsflusssimulation direkt entnommen werden. Aus der Menge aller Fahrzeugtrajektorie wird dann eine Fahrtzeitverteilung erstellt.
2. Fahrzeitverteilungen durch das Aufsummieren von Teilstrecken-Fahrtzeiten aus Geschwindigkeitsperzentilen: Dazu müssen in der Verkehrsflusssimulation die Fahrtzeiten der Einzelfahrzeuge für jede Teilstrecke gemessen werden. Dann werden die Fahrtzeiten für verschiedene Perzentile (z.B. 10%, 25%, 50%, 75%, 90%) aufsummiert. Die so ermittelten Fahrtzeiten werden mit den Fahrtzeiten aus den Fahrzeugtrajektorien verglichen.

geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Vissim bzw. Verkehrsflusssimulation

Themen	Eignung
Titel: **Vergleich der Softwaresysteme Aimsun und Visum/Vissim** **Aufgabenstellung**: Für die Analyse der Wirkungen verkehrlicher Maßnahmen werden Verkehrsmodelle eingesetzt. Ein in Deutschland weitverbreitetes Programmsystem ist Visum / Vissim, das auch am Lehrstuhl genutzt wird. Visum wird dabei für die netzweite Planung eingesetzt und ermittelt die Verkehrsnachfrage im Personenverkehr durch die Nachbildung der Entscheidungen zur Aktivitätenwahl, Zielwahl, Moduswahl und Routenwahl (= 4-Stufen-Algorithmus). Vissim bildet den Verkehrsfluss für Streckenzüge oder einzelne Knoten ab. Beide Programme können miteinander gekoppelt werden, sie sind aber nicht integriert. Das Programmsystem Aimsun geht hier einen anderen Weg. Ausgehend von einer Verkehrsflusssimulation wurde das System zu einem Programm für die Nachfragemodellierung ausgebaut. In der Arbeit soll die Funktionalität der beiden Programmsysteme verglichen werden.	geeignet für • Masterarbeit • Visum oder Vissim Kenntnisse vorteilhaft

Titel:

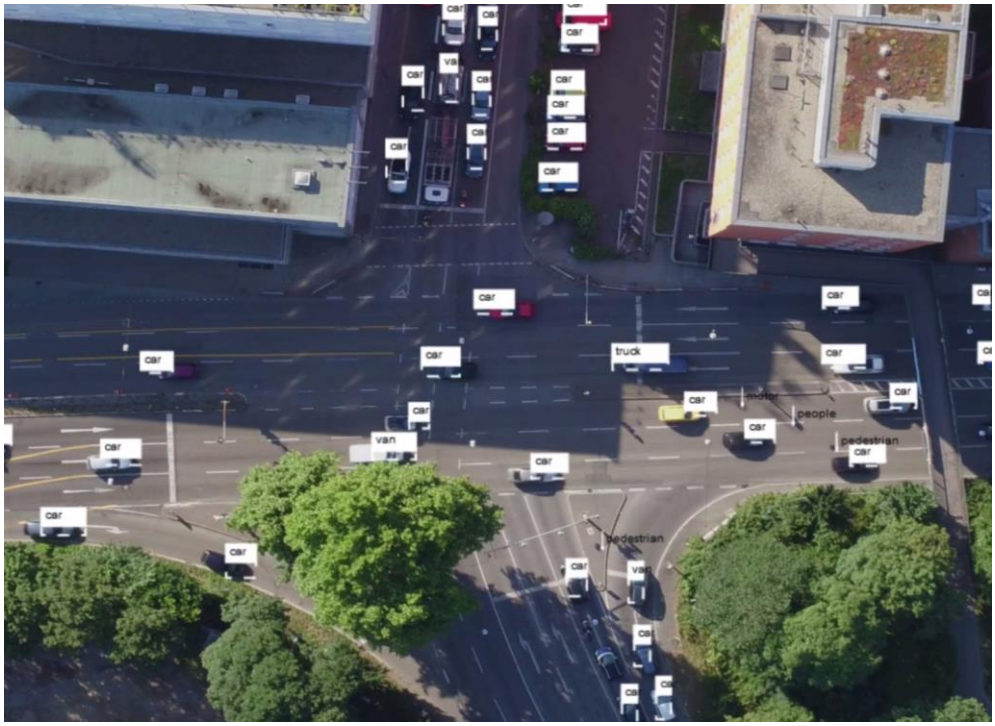
Leistungsfähigkeitsanalysen mit automatisierter Objektdetektion

Aufgabenstellung:

Mit der Technologie von neuronalen Netzen und Machine Learning (ML) ist die automatisierte Objektdetektion möglich geworden. In der Wissenschaft gibt es bereits zahlreiche Anwendungsfelder solcher Techniken. Sie reichen von der Gesichtserkennung bis zur Spracherkennung oder der verbesserten Suche in Kartendiensten. Auch in der Verkehrswissenschaft und der notwendigen Verkehrserhebung eröffnet es neue Möglichkeiten. Die Objekterkennung kann genutzt werden, um z.B. Verkehrsteilnehmer zu erfassen. Daraus lassen sich Verkehrsstärken bestimmen, Abbiegeanteile ableiten oder die Fahrzeugzusammensetzung erfassen.

Mit der OpenDataCam Projekt (https://opendatacam.moovellab.com/) verfügt der Lehrstuhl über erste Erfahrung bei der Erfassung von Fahrzeugdaten mit ML. Aufbauend auf dieser Erfahrung soll jetzt für einen Knotenpunkt eine verkehrstechnische Untersuchung durchgeführt werden. Dabei sollen folgende Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- Erfassung der Verkehrsströme (Zählwerte je Strom) für einen ausgewählten Knoten mit der OpenDataCam
- Erfassung der Fahrzeugtrajektorien (Einzelfahrzeuge) für einen ausgewählten Knoten mit der OpenDataCam
- Ermittlung der Fahrtzeiten und Verlustzeiten durch eine Auswertung der Fahrzeugtrajektorien.
- Ermittlung der Verlustzeiten nach HBS aus den Verkehrsstärken.



geeignet für

- Masterarbeit

Titel: **Ermittlung repräsentativer Zugangs-, Abgangs- und Parksuchzeiten im Pkw-Verkehr** **Aufgabenstellung**: Reisezeiten sind eine wichtige Kenngröße zur Bewertung der Angebotsqualität in Verkehrsnetzen. Die Reisezeit umfasst den Zeitaufwand für eine Ortsveränderung von der Startadresse bis zur Zieladresse. Sie setzt sich damit aus folgenden Komponenten zusammen: • Zugangszeit: Gehzeit von der Startadresse bis zum Einstiegspunkt in das Fahrzeug. • Beförderungszeit: Zeitaufwand für die Fahrt vom Einstieg in das Fahrzeug bis zum Ausstieg aus dem Fahrzeug. Die Beförderungszeit enthält damit ggf. auch den Zeitaufwand für eine Parkplatzsuche. • Abgangszeit: Gehzeit vom Ausstiegspunkt aus dem Fahrzeug bis zur Zieladresse. Für die Bewertung verkehrsplanerischer und verkehrstechnischer Maßnahmen erfolgt die Ermittlung der Reisezeiten nicht mikroskopisch für Einzelpersonen von einer Startadresse zu einer Zieladresse, sondern makroskopisch für einen Verkehrsstrom von einer Startverkehrszelle zu einer Zielverkehrszelle. Die Reisezeit einer Quelle-Ziel Relation repräsentiert dann einen mittleren Zeitaufwand über alle Verkehrsteilnehmer dieser Relation. Ziel der Arbeit ist es, typische Zugangs-, Abgangs- und Parksuchzeiten im Pkw-Verkehr unter bestimmten Randbedingungen (z.B. Lage im Netz, Bebauungsdichte u.ä.) zu ermitteln. Für die Ermittlung der Zeiten soll eine Befragung konzipiert werden. Im Rahmen einer straßenseitigen Befragung der Pkw-Fahrer an den Fahrzeugabstellplätzen sollen Fahrer, die gerade ihr Fahrzeug betreten oder verlassen, nach folgenden Daten befragt werden: • Startadresse und Zieladresse, • Fahrtroute inkl. Parksuchverkehr (evtl. anhand einer Karte), • Parkplatzsuchzeit und Fahrtzeit, • Gehzeit zwischen Fahrzeug und Startadresse bzw. Zieladresse. Die Befragungen sollen sowohl in Parkhäusern als auch im öffentlichen Straßenraum stattfinden.	geeignet für • Bachelorarbeit

Titel:

Induzierter Verkehr einer Straßenbaumaßnahme

Aufgabenstellung:

Der Ausbau des Verkehrsangebots durch eine neue Straße oder ÖV-Linie beeinflusst kurzfristig die Routenwahl, kurz- bis mittelfristig die Modus- und Zielwahl und langfristig möglicherweise die Standortwahl. Ergebnis sind veränderte Wege im Netz, die zu einer veränderten Verkehrsleistung führen. Kurz- und mittelfristige Änderungen der Verkehrsleistung aufgrund einer Ausbaumaßnahme werden als primär induzierter Verkehr bezeichnet (FGSV, 2005: Hinweise zum induzierten Verkehr. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV 141, Köln).

Im Rahmen der Arbeit soll der induzierte Verkehr einer Straßenbaumaßnahme mit einem Verkehrsnachfragemodell untersucht werden. Dazu sollen die Veränderungen der Kfz-Verkehrsleistung für drei Fälle untersucht werden:

(1) Änderungen durch Routenwahl (intramodale Verlagerung): Bei unveränderter Nachfrage im Kfz-Verkehr werden die Änderungen der Verkehrsleistung ermittelt.

(2) Änderungen durch Moduswahl (intermodale Verlagerung): Bei unveränderter Nachfrage im Gesamtverkehr (Pkw+ÖV+Rad+Fuß) werden Änderungen der Verkehrsleistung aufgrund der Modus- und Routenwahl ermittelt.

(3) Änderungen durch Zielwahl (interlokale Verlagerung): Bei unverändertem Verkehrsaufkommen (produzierter Verkehr in der Verkehrserzeugung) werden Änderungen der Verkehrsleistung aufgrund der Ziel-, Modus- und Routenwahl ermittelt.

Modelltechnisch werden die drei Fälle durch eine Aktivierung der einzelnen Modellstufen Umlegung / Moduswahl / Zielwahl erreicht. Die Untersuchungen sollen mit dem Verkehrsnachfragemodell der Region Stuttgart durchgeführt werden, das als Visum-Modell mit allen erforderlichen Modellstufen implementiert ist.

Als Maßnahme soll der Nord-Ost-Ring Stuttgart untersucht werden.

Bildquelle ARGE Nord-Ost http://arge-nord-ost.de/nor/bilder/NOR-regional.jpg

geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Visum

Titel: **Potenziale intermodaler Wege zur Reduzierung des Pkw-Verkehrs im Nahverkehr** **Aufgabenstellung**: Ein Weg wird dann als intermodal bezeichnet, wenn für die Teilwege des Weges mehr als ein Modus (Rad, ÖV, Pkw) kombiniert werden. Typische Beispiele für intermodale Wege im Nahverkehr sind Park+Ride und Bike+Ride. Die Verkehrsplanung und Verkehrspolitik erwarteten sich von einer Erhöhung der intermodalen Wege eine Reduzierung der Verkehrsleistung im Pkw-Verkehr. Neue Sharing-Angebote und sog. Mobilitätspunkte, an denen der ÖV mit Sharing-Angeboten verknüpft wird, sollen die Zahl intermodaler Wege erhöhen. In der Arbeit soll das Potenzial intermodaler Wege in der Region Stuttgart abgeschätzt werden. Für welche Relationen bieten intermodale Wege den Verkehrsteilnehmer Vorteile gegenüber einem monomodalen Weg (nur Pkw)? Für Relationen, auf denen der Pkw „gewinnt“, sollen die Ursachen identifiziert (z.B. ÖV ist umwegig oder langsam) und Verbesserungsvorschläge gemacht werden. In welcher Größenordnung kann Pkw-Fahrleistung eingespart werden? Die Untersuchung soll unter Nutzung des Programmsystems Visum mit dem Verkehrsnachfragemodell der Region Stuttgart durchgeführt werden.	geeignet für • Masterarbeit • Visum-Kenntnisse

Titel: **Kapazität von Verknüpfungspunkten beim Umstieg von ÖV-Fahrzeugen mit hoher Kapazität auf Sammeltaxis oder autonome Sharingfahrzeuge** **Aufgabenstellung**: An Fernbahnhöfen steigt heute ein relativ kleiner Teil der Fahrgäste vom Schienenverkehr auf Taxis um. Dabei soll bzw. muss der Fahrgast das erste Fahrzeug in der Warteschlange der Taxis nutzen. Wenn man einen Zustand unterstellt, bei dem eine deutlich größere Zahl von Fahrgästen nach der Ankunft eines Zuges mehr oder weniger gleichzeitig auf Taxis umsteigt, wird es zu Abfertigungsproblemen kommen. Dieser Fall kann z.B. dann eintreten, wenn die Taxinutzung durch autonome Fahrzeuge deutlich preiswerter wird oder, wenn Busse durch autonome Ridesharingfahrzeuge ersetzt werden. Dann müssen Fahrgäste mit dem gleichen Ziel in möglichst kurzer Zeit in das passende Taxi gelotst werden. Die Abfertigung der Fahrgäste und die Ausfahrt der Fahrzeuge kann dann nicht mehr sequentiell mit einer Warteschlange erfolgen, sondern erfordert parallele Abfertigungsprozesse. Das stellt neue, bisher unbekannte Anforderungen an die Abfertigungsanlagen. Außerdem fehlen Aussagen, welche Fahrgast- bzw. Fahrzeugzahlen auf diese Weise pro Zeiteinheit abgefertigt werden können. Ziel der Arbeit ist es, durch eigene Überlegungen und mikroskopische Verkehrsflusssimulationen Aussagen zur Gestaltung und zur Leistungsfähigkeit von derartigen Verknüpfungspunkten zu machen	geeignet für • Masterarbeit • Absolvierung des Moduls Verkehrsfluss-modelle

Titel: **Untersuchung der Symmetrie von Wegeketten und Netzbelastungen** **Aufgabenstellung**: Viele Verkehrsplaner erwarten, dass die Verkehrsstärken der beiden Fahrtrichtungen einer Strecke im Tagesmittel ähnlich sind. Diese Erwartung ergibt sich u.a. aus der Beobachtung, dass ein großer Anteil aller Wegeketten genau einen Aktivitätenort umfasst (Wohnen-Arbeit-Wohnen). Auch bei komplexeren Wegeketten mit zwei oder mehr Aktivitätenorten (Wohnen-Arbeit-Einkauf-Wohnen) können die Aktivitätenorte auf „einer Linie“ oder entlang einer Route liegen und so zu symmetrischen Belastungen führen. Ziel der Arbeit ist es auf der Ebene der Wegeketten und auf der Ebene der Netzbelastungen die Symmetrie der Verkehrsnachfrage zu untersuchen. • Wegeketten: Es sollen die Wegeketten einzelner Personen, die in aus Haushaltsbefragungen erfasst wurden, auf Symmetrie untersucht werden. • Netzbelastungen: Es sollen Umlegungsrechnungen mit dem Verkehrsnachfragemodell der Region Stuttgart durchgeführt werden. Dabei sollen die Symmetrie der Belastungen für zwei Fälle untersucht werden: (1) die Nachfragematrix wird vor der Umlegung nicht symmetrisiert, (2) die Nachfragematrix wird vor der Umlegung symmetrisiert	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Visum • Access

Titel:

Vergleich von IV-Umlegungsverfahren

Aufgabenstellung:

In der Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle werden verschiede Umlegungsverfahren vorgestellt (siehe Bild). In der Arbeit sollen die Ergebnisse der Umlegungsverfahren für verschiede Nachfragesituationen (gering, mittel hoch) miteinander verglichen werden. Es wird erwartete, das DUN und DUE sowie SUN und SUE im Fall von niedrigen Nachfragen ähnliche Netzbelastungen liefern. Außerdem soll das Ergebnis einer DUE-Umlegung mit einer Sukzessivumlegung mit sehr vielen Schritten (z.B. 100) verglichen werden.

Die Untersuchungen sollen mit dem Verkehrsnachfragemodell der Region Stuttgart durchgeführt werden.

Bezeichnung	Kapazitäts abhängig	Beschreibung
Deterministic Uncongested Network Assignment (DUN)	nein	Bestwegumlegung “Alles oder nichts Umlegung“: • Alle Verkehrsteilnehmer wählen die eine objektiv widerstandkürzeste Route. • Der Widerstand berücksichtigt bei den Zeiten nur die Fahrzeiten im unbelasteten Netz.
Stochastic Uncongested Network Assignment (SUN)	nein	Stochastische Umlegung im unbelasteten Netz: • Die Verkehrsteilnehmer wählen die für sie subjektiv widerstandkürzeste Route. • Der Widerstand berücksichtigt bei den Zeiten nur die Fahrzeiten im unbelasteten Netz.
Deterministic User Equilibrium (DUE)	ja	Deterministisches Nutzergleichgewicht: • Die Verkehrsteilnehmer verteilen sich so auf die Routen, einer Quelle-Ziel-Beziehung, dass sie den objektiven Widerstand minimieren. • Der Widerstand berücksichtigt belastungsabhängige Fahrzeiten
Stochastic User Equilibrium (SUE)	ja	Stochastisches Nutzergleichgewicht • Die Verkehrsteilnehmer verteilen sich so auf die Routen, einer Quelle-Ziel-Beziehung, dass sie ihren subjektiven Widerstand minimieren. • Der Widerstand berücksichtigt belastungsabhängige Fahrzeiten

Klassifizierung von IV-Umlegungsverfahren.

geeignet für

- Masterarbeit
- Visum Kenntnisse

Titel:

Vergleich von IV-Umlegungsverfahren

Aufgabenstellung:

In der Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle werden verschiede Umlegungsverfahren vorgestellt (siehe Bild). In der Arbeit sollen die Ergebnisse der Umlegungsverfahren für verschiede Nachfragesituationen (gering, mittel hoch) miteinander verglichen werden. Es wird erwartete, das DUN und DUE sowie SUN und SUE im Fall von niedrigen Nachfragen ähnliche Netzbelastungen liefern. Außerdem soll das Ergebnis einer DUE-Umlegung mit einer Sukzessivumlegung mit sehr vielen Schritten (z.B. 100) verglichen werden.

Die Untersuchungen sollen mit dem Verkehrsnachfragemodell der Region Stuttgart durchgeführt werden.

Bezeichnung	Kapazitäts abhängig	Beschreibung
Deterministic Uncongested Network Assignment (DUN)	nein	Bestwegumlegung “Alles oder nichts Umlegung“: • Alle Verkehrsteilnehmer wählen die eine objektiv widerstandkürzeste Route. • Der Widerstand berücksichtigt bei den Zeiten nur die Fahrzeiten im unbelasteten Netz.
Stochastic Uncongested Network Assignment (SUN)	nein	Stochastische Umlegung im unbelasteten Netz: • Die Verkehrsteilnehmer wählen die für sie subjektiv widerstandkürzeste Route. • Der Widerstand berücksichtigt bei den Zeiten nur die Fahrzeiten im unbelasteten Netz.
Deterministic User Equilibrium (DUE)	ja	Deterministisches Nutzergleichgewicht: • Die Verkehrsteilnehmer verteilen sich so auf die Routen, einer Quelle-Ziel-Beziehung, dass sie den objektiven Widerstand minimieren. • Der Widerstand berücksichtigt belastungsabhängige Fahrzeiten
Stochastic User Equilibrium (SUE)	ja	Stochastisches Nutzergleichgewicht • Die Verkehrsteilnehmer verteilen sich so auf die Routen, einer Quelle-Ziel-Beziehung, dass sie ihren subjektiven Widerstand minimieren. • Der Widerstand berücksichtigt belastungsabhängige Fahrzeiten

Klassifizierung von IV-Umlegungsverfahren.

geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Visum

Titel:
Einfluss der Rundung von Verkehrsnachfragematrizen auf das Umlegungsergebnis

Aufgabenstellung:
In der Verkehrsmodellierung werden Nachfragedaten in einer Matrix gespeichert. Während mikroskopische Nachfragemodelle stets Nachfragematrizen mit ganzzahligen Werten erzeugen (=Ortsveränderung einer Person), generieren makroskopische Modelle nicht ganzzahligen Nachfragewerte (= Wahrscheinlichkeiten von Ortsveränderungen). Das führt zu zwei Fragestellungen:

- Wie stark unterscheiden sich die Ergebnisse einer Verkehrsumlegung mit einer ganzzahligen und einer nicht ganzzahligen Matrix, wenn die Zeilensummen der beiden Matrizen gleich sind.
- Wie kann man eine ganzzahlige Matrix so mit einem nicht ganzzahligen Skalar (z.B. dem Anteil der Mitfahrer) multiplizieren, dass sich als Ergebnis wieder eine ganzzahlige Matrix ergibt, deren Zeilen- und Spaltensummen möglichst gut übereinstimmen.

Eine Literaturrecherche zu vorhandenen Verfahren bildet die Grundlage. Hier kann auf ähnliche Fragestellungen z.B. aus der Politik (Hare-Niemeyer) für die Aufteilung der Parlamentssitze zurückgegriffen werden. Darauf aufbauend soll eine eigene Methodik entwickelt werden, die es erlaubt aus einer Matrix einen bestimmten prozentualen Anteil zu ziehen ohne dabei die Struktur der Matrix zu verlieren. Der dabei entstehende Fehler soll möglichst gering ausfallen und die Aufteilungen in sich konsistent bleiben.

geeignet für
- Masterarbeit

Vorkenntnisse
- Visum

Titel:

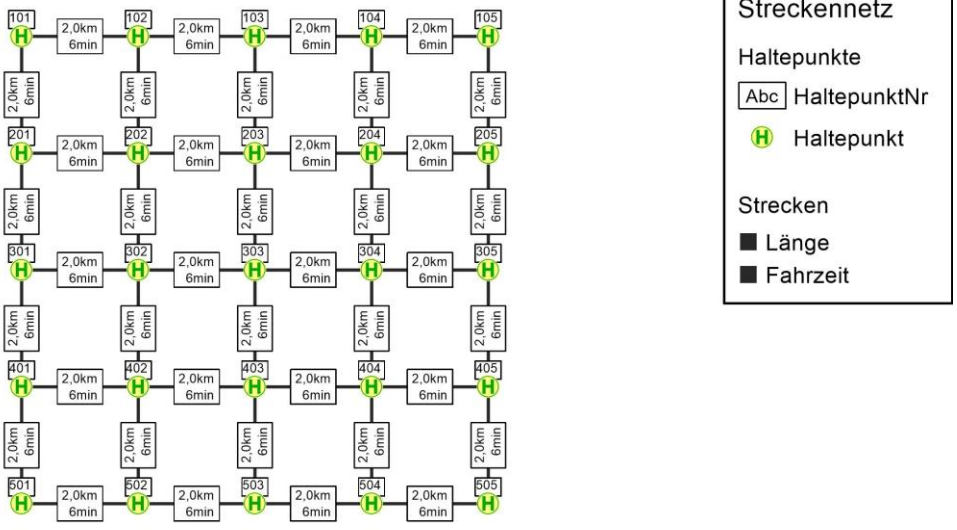
Optimale Netze für den ÖV – Entwurf von Lösungen für Beispielnetze

Aufgabenstellung:

Das Verkehrsangebot im ÖV hat die primäre Aufgabe, Fahrgäste zu befördern. Der ÖV soll darüber hinaus eine Alternative zum Pkw anbieten, da er verglichen mit dem Pkw auf einem Fahrweg gleicher Breite deutlich mehr Menschen als der Pkw befördern kann und ab einem durchschnittlichen Auslastungsgrad der Sitzplätze von rund 40% einen niedrigeren spezifischen Energieverbrauch pro Personenkilometer aufweist. Diese positiven Eigenschaften des ÖV dienen als eine Rechtfertigung öffentlicher Zuschüsse für den ÖV. Da bei einem Ausbau des ÖV die Kosten in der Regel stärker steigen als die Erlöse, müssen bei einer integrierten Planung im öffentlichen Verkehr die Wirkungen auf die Fahrgäste und die Wirkungen auf die Betreiber gleichermaßen berücksichtigt werden. Daraus ergibt sich die Fragestellung für die Arbeit:

Wie sieht ein Angebot im öffentlichen Verkehr, das möglichst optimal ist?

Ziel der Arbeit ist es für kleine Beispielnetze (das Bild zeigt ein Beispielnetz) und eine vorgegebene Verkehrsnachfrage Lösungen für ein ÖV-Angebot zu entwickeln. Eine Lösung enthält dabei den Linienplan, den Fahrplan und den Fahrzeugumlaufplan.



geeignet für

- Bachelorarbeit
- Masterarbeit mit Visum

Titel:

Integrierte ÖV-Planung für das Leipziger Busnetz – Entwurf, Vergleich und Bewertung der bisherigen planerischen Lösung mit algorithmischen Lösungen aus LinTim

Aufgabenstellung:
In der ÖV-Planungspraxis kommen heute in der Regel rechnergestützte Verfahren zum Einsatz, bei denen die Planenden das Angebot entwerfen und der Rechner die Wirkungen einer Lösung auf die Fahrgäste und Betreiber z.B. mit Visum berechnet. In dieser Arbeit soll eine Angebotsplanung für die Stadt Leipzig durchgeführt werden, die mathematische Optimierungsverfahren nutzt. Die Verfahren wurden in Forschungsprojekten entwickelt und sollen nun in der Praxis getestet werden. In der Arbeit, die in Zusammenarbeit mit der Stadt Leipzig erfolgt, sollen folgende Aufgaben bearbeitet werden:

- **Literaturanalyse:** Überblick über Optimierungsmethoden für die ÖPNV-Planung.
- **Einarbeitung:** Zur Umsetzung der Arbeit ist eine Einarbeitung in die Optimierungssoftware LinTim erforderlich, mit der Linienwege und Fahrpläne erzeugt und in Visum eingelesen werden. Visum-Kenntnisse werden vorausgesetzt.
- **Datenaufbereitung:** Für die Umsetzung muss das Leipziger Prognosenetz 2027 inklusive Haltestellen, Liniennetz, Streckennetz und Fahrplan in ein kompatibles Netzmodell für die Optimierung überführt werden. Dazu kann auf ein am Lehrstuhl entwickeltes Verfahren zurückgegriffen werden, das an einigen Stellen angepasst werden muss. Das Prognosenetz liefert die Stadt Leipzig.
- **Variantenerstellung:** Das bestehende Liniennetz dient als Referenzlösung. Es sollen mindestens drei Liniennetzvarianten ausgearbeitet werden:
  1) Eine kostenorientierte Lösung, bei der die Betriebskosten minimiert werden.
  2) Eine fahrgastorientierte Lösung, bei die Umsteigehäufigkeit und die empfundene Reisezeit minimiert werden.
  3) Eine kosten- und fahrgastorientierte Lösung, die Kosten und Zeiten berücksichtigt.

  Zielfunktionen und Nebenbedingungen sind dabei mit der Stadt Leipzig abzustimmen.

Auswertungsmethodik: Die Referenzlösung dient als Vergleichswert für die Bewertung anderer Lösungen. Mit Visum sind Bewertungskenngrößen (Kosten, Reisezeiten, Servicekilometer, durchschnittliche Wartezeiten, Umsteigehäufigkeiten etc.) zu bestimmen.

geeignet für

- Masterarbeit mit VISUM
- EDV-Affinität

Optimale Netze für den ÖV – Entwurf von Lösungen für Beispielnetze mit Hilfe des Einsatzes von Optimierungssoftware

Die Angebotsplanung für den öffentlichen Verkehr steht derzeit an einem Wendepunkt. Die planerischen entwickelten Planungsregeln der letzten Jahrzehnte werden durch mathematische Modelle ersetzt. In der Fahr-, Dienst- und Umlaufbildung können Optimierungsverfahren die Effizienz nachweislich steigern.

Bei der räumlichen Planung neuer Linien und Linienwege haben sich algorithmische Verfahren bisher nicht durchgesetzt. Die planerische Expertise mit dem örtlichen Know-how ist zum bisherigen Zeitpunkt noch unersetzlich. Der Einsatz mathematischer Optimierungsmodelle zur Erstellung eines Liniennetzes mit zugehörigen Frequenzen (Takt der Linie) ist u.a. aus folgenden Gründen schwierig:

- Jede Straße kann Bestandteil einer Buslinie sein. Das führt zu einem großen Lösungsraum bei der Erstellung neuer Linien.
- Die Qualität der Linienwege entspricht häufig nicht den planerischen Vorstellungen. Bisherige algorithmische Lösungen nutzen meist sehr vereinfachte Linienwege auf der Basis von Bestwegen zwischen Endhaltestellen.
- Aus planerischer Sicht sind möglichst gleichmäßig ausgelastete Linien wünschenswert.

Optimierungsalgorithmen bauen deshalb häufig auf einem Linienpool auf, der potentielle Linien enthält. Aus dem Linienpool werden die Linien so gewählt, dass das Liniennetz eine Zielfunktion optimiert (z. B. minimale Kosten verursacht werden oder die Anzahl der Umsteigevorgänge minimal ist).

Ziel der Arbeit ist es für kleine Beispielnetze und einer vorgegebenen Verkehrsnachfrage Lösungen für ein ÖV-Angebot zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt auf der Linienplanung: Es sind Linien mit der Verkehrsplanungssoftware Visum zu entwerfen, die der Optimierungssoftware LinTim[1] als Linienpool übergeben werden. Dabei wird die Fragestellung untersucht, welche Eigenschaften einen „guten“ Linienpool definieren.

geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Visum

[1] https://www.lintim.net/

Titel: **Level of Service Konzepte für die Bewertung der Angebotsqualität im Verkehr** **Aufgabenstellung**: Ähnlich wie im Bereich der schulischen und universitären Ausbildung, in der Leistungen mit Noten (z.B. Note 1 bis 6) bewertet werden, werden auch im Verkehrswesen für die Qualität des Angebots Noten vergeben. Da diese Bewertungskonzepte ursprünglich in den USA entwickelt wurden, hat sich das Notenschema A bis F durchgesetzt. Im angelsächsischen Sprachraum wird hierfür der Begriff Level of Service (LOS) verwendet. Im deutschen Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS wird der Begriff Qualitätsstufen der Angebotsqualität (QSV) genutzt, in den Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung RIN heißt es Stufen der Angebotsqualität (SAQ). Der LOS wird dabei zur Bewertung sehr unterschiedlicher Kenngrößen genutzt (z.B. Wartezeiten und Auslastungsgrad einer Verkehrsanlage im HBS, Luftliniengeschwindigkeit und Umsteigehäufigkeit einer Relation in den RIN). Ziel der Bachelorarbeit ist es, mit Hilfe einer Literaturauswertung Beispiele für die weltweite Anwendung des LOS-Konzepts im Verkehrswesen zusammenzustellen. So wird das LOS-Konzept in Australien beispielsweise auch für die Bewertung im Fußgänger- und Radverkehr und im amerikanischen Highway Capacity Manual (HCM) für die Bewertung der Verkehrssicherheit eingesetzt.	geeignet für • Bachelorarbeit (Englisch-kenntnisse erforderlich)
Titel: **Analyse des kleinräumigen Routenwahlverhaltens im Kfz-Verkehr** **Aufgabenstellung**: Kleinräumige Routenalternativen führen häufig durch das nachgeordnete Straßennetz. Diese Routenalternativen werden regelmäßig genutzt, da sie im Normal kürzer sind (z.B. Lenzhalde vs. oberer Herdweg) oder sie werden im Fall von Störungen auf der Hauptroute genutzt. Im Rahmen der Arbeit soll die Routenwahl für eine oder zwei Beispiele mit Hilfe von automatischen Kennzeichenerfassungssystemen erfasst und analysiert werden.	geeignet für • Bachelorarbeit / Masterarbeit Gruppenarbeit (3 Personen)

Titel:
Verkehrsnetze für Räder mit besonderen Anforderungen an den Verkehrsweg

Aufgabenstellung:
Radfahrer dürfen eine Straße dann ohne Einschränkungen befahren, wenn keine benutzungspflichtigen Radverkehrsanlagen vorhanden sind, wenn es sich bei der Straße nicht um eine Kraftfahrstraße (Zeichen 331 der Straßenverkehrsordnung) handelt und wenn es keine lokalen Radfahrverbote gibt. Diese Regeln gelten im Prinzip auch für Räder, die aufgrund ihrer Bauart breiter sind, z.B. Räder mit Anhängern oder Lastenräder. Bei Rikschas, mit denen Personen befördert werden sollen, ist die Regel unklar. Hier kann eine Ausnahmegenehmigung erforderlich sein. Aus planerischer und verkehrssicherheitlicher Sicht erscheint es unproblematisch, dass Rikschas Straßen mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h nutzen. Eine Ausnahme stellen Einbahnstraßen dar, die von Radfahrern in Gegenrichtung genutzt werden dürfen, da hier aufgrund der Straßenbreite keine Fahrzeugbegegnungen möglich sind. Allerdings existieren in Städten in der Regel keine zusammenhängenden Netze mit v=30 km/h. Ortsveränderungen zwischen zwei Stadtteilen werden deshalb meist auf Teilabschnitten das Hauptstraßennetz nutzen müssen, dass nur teilweise mit Radverkehrsanlagen ausgestattet ist. In der Arbeit soll das Verkehrswegenetz der Stadt Stuttgart im Hinblick auf die Eignung für Räder mit besonderer Anforderung untersucht werden. Dazu sollen im Visum Verkehrsmodell der Region Stuttgart folgende Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- Attributierung des Streckennetzes für die Zwecke der Untersuchung (Markierung von Strecken, die nicht benutzt werden dürfen oder sollen). Die Attributierung soll in Abstimmung mit der Stadt so erfolgen, dass die Stadt die Daten nach Abschluss der Arbeit übernehmen kann.
- Automatisierte Ermittlung möglicher Radrouten zwischen allen Verkehrszellen der Stadt Stuttgart (= Umlegung), so dass eine möglichst große Fahrtweite auf geeigneten Strecken entfällt.
- Ausweisung der Netzlücken, d.h. der Strecken, die im Hauptstraßennetz benutzt werden müssen, um die Gebiete mit geeigneten Straßen (z.B. Tempo 30 Zonen) zu verknüpfen.
- Beispielhafte Entwicklung von Lösungen für diese Netzlücken.

geeignet für
- Masterarbeit

Vorkenntnisse
- Visum

Titel:

Mikroskopische Nachfragemodellierung mit Visum

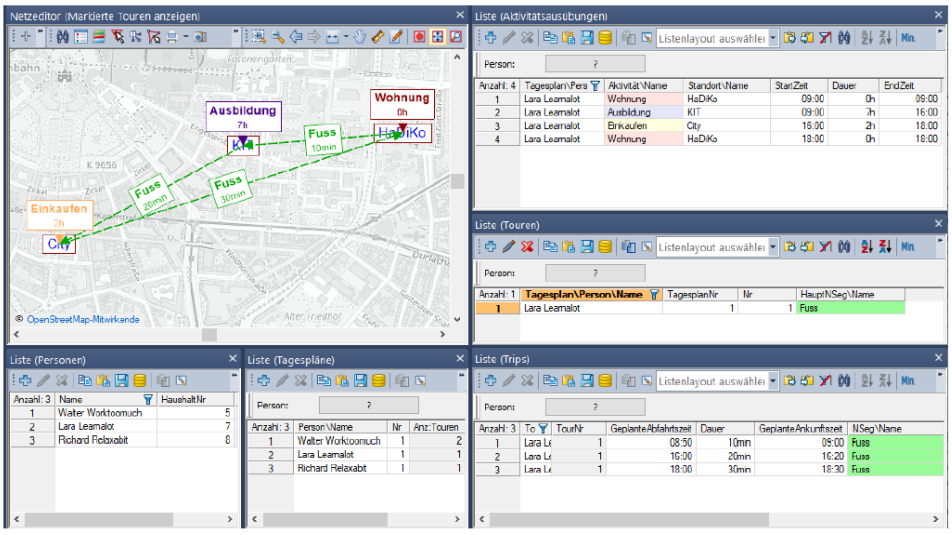
Aufgabenstellung:

In klassischen makroskopischen Nachfragemodellen wird die Bevölkerung in verhalten-homogene Gruppen aggregiert und je Gruppe Aktivitätenpaare bzw. Wegeketten modelliert. Basis der Nachfrageberechnung sind die negativen Nutzen von Ortsveränderungen. Diese Modelle werden auch als wege- bzw. tourenbasierte Nachfragemodelle bezeichnet, da die Untersuchungsgegenstände Wege bzw. Touren sind. Als Ergebnis entstehen eine Reihe von Nachfragematrizen klassifiziert nach Personengruppe, Wegezweck und Modus etc.

Bei sog. agentenbasierten Modelle (ABM) stehen dagegen individuelle Personen mit ihrer gesamten Mobilität im Vordergrund. Es handelt sich um ein mikroskopisches Nachfragemodell, bei dem die Mobilitätsentscheidungen aller Personen individuell in Form von aufeinander folgenden diskreten Wahlentscheidungen simuliert werden.

Das Programmsystem Visum bietet bisher makroskopische Nachfragemodelle an. Es gibt jetzt aber Datenstrukturen in Visum, die eine mikroskopische Nachfragemodellierung unterstützen. Das Visum-Konzept beinhaltet in der ersten Ausbaustufe die Erweiterung des Datenmodells, COM Funktionalität, Schnittstellen für Ein- und Ausgabe sowie typische Darstellungsformen, die im Rahmen der Ergebnisbetrachtung von ABM notwendig sind. Außerdem wird ein Skript zur Umsetzung eines ABM bereitgestellt.

Im Rahmen der Arbeit sollbeispielhaft gezeigt werden, wie diese Visum-Funktionalität genutzt werden kann.



geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Visum

Titel: **Alternativrouten im Autobahnnetz** **Aufgabenstellung:** Im bundesdeutschen Autobahnnetz sollen Netzmaschen identifiziert werden, die im Fall von Störungen als Alternativrouten dienen können. Im Rahmen der Arbeit ist ein Verfahren zu entwickeln, mit dem Alternativrouten automatisiert gefunden werden können (basierend auf Verkehrsumlegungen). Außerdem sind geeignete Kenngrößen (z.B. zeitliche und räumliche Umwegigkeit) vorzuschlagen, mit denen die Haupt- und die Alternativroute bewertet werden kann	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Visum

Titel:
Modellierung der Fahrstreifenwechselvorgänge in einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation

Aufgabenstellung:
Über die Zahl der Fahrstreifenwechselvorgänge auf Autobahnen ist wenig bekannt. Beobachtungen sind schwierig, da es nicht genügt, einzelne Fahrzeuge z.B. mit GPS zu verfolgen. In der Arbeit sollen aufbauend auf einer Literaturanalyse Aussagen zu Fahrstreifenwechselvorgängen auf Autobahnen mit Hilfe einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation erarbeitet werden. Ziel der Arbeit ist es Aussagen über die Zusammenhänge zwischen den Variablen der Nachfrage (Verkehrsstärke, Verkehrszusammensetzung, Wunschgeschwindigkeit, Verhalten) und der Kenngröße Zahl der Wechselvorgänge zu machen. Lassen sich Aussagen der Literatur in der Simulation nachvollziehen?

Im Rahmen der Masterarbeit sollen unter Nutzung des Verkehrsfluss-simulators Vissim die folgenden Aufgaben bearbeitet werden:

- Analyse der Fahrverhaltensmodelle in Vissim: Welche Parameter beeinflussen die Fahrstreifenwechselvorgänge?
- Entwicklung einer Methode, mit der Fahrstreifenwechsel in Vissim erfasst werden können (insgesamt über alle Fahrzeuge, Anteile der Fahrzeuge mit n Wechseln).
- Erstellung von Beispielnetzen und Simulationsszenarien Vissim. Dabei sollen aus den folgenden Ausprägungen Simulationsszenarien erstellt werden:
  1. Variable: Netz
     Autobahn mit 2 / 3 Fahrstreifen ohne und mit Lkw Überholverbot
     Autobahn mit Fahrstreifenreduktion
     Autobahnausfahrt
  2. Variable: Nachfrage
     Variation der Nachfrage (hohe und geringe Auslastung)
     Variation der Verkehrszusammensetzung (Lkw Anteil 0%, 10%, 20%)
  3. Variable: Wunschgeschwindigkeit
     Wunschgeschwindigkeiten (geringe und große Schwankungsbreite)
  4. Variable: Verhaltensszenarien
     Vissim Standardparameter und modifizierte Parameter
- Durchführung der Simulationen für die Szenarien

Auswertung der Zusammenhänge zwischen den Variablen und der Zahl der Fahrstreifenwechsel.

geeignet für
- Masterarbeit

Vorkenntnisse
- Vissim

Titel: **Modellierung eines Bussonderfahrstreifen mit Radverkehr** **Aufgabenstellung:** Bei Bussonderfahrstreifen handelt es sich um einen speziellen, abgegrenzten Fahrstreifen auf der Fahrbahn, dessen Benutzung nur für Busse im Linienverkehr zulässig ist. Zweck dieser Fahrstreifen ist die Beschleunigung des Linienbusverkehrs. Der so gekennzeichnete Sonderfahrstreifen ist Bussen des Linienverkehrs vorbehalten. Abweichend von dieser Regel können Zusatzschilder die Benutzung auch für Busse des Gelegenheitsverkehrs (z. B. Reisebusse), Taxen oder Fahrräder freigeben. Eine Mitbenutzung durch Fahrräder kann die Angebotsqualität im Radverkehr verbessern. Damit Busse die Fahrräder überholen können, ist eine Fahrbahnbreite von 5 m erforderlich. Diese Breite ist in der Regel nicht verfügbar, so dass eine Mitbenutzung durch Fahrräder die Fahrtzeit der Busse wieder erhöhen kann. Gleichzeitig kann auch der Verkehrsfluss der Fahrräder beeinflusst werden, wenn Busse an Haltestellen den Fahrstreifen blockieren. Ziel der Arbeit ist es, den gegenseitigen Einfluss von Linienbussen und Fahrräder auf einem Bussonderfahrstreifen mit Vissim in einem Verkehrsflussmodell abzubilden. Mit der Modellanwendung sollen dann die Wirkungen unterschiedlicher Nachfragesituationen (wenig bis viel Radverkehr) und der Einfluss von Haltestellen auf die Fahrtzeit der Fahrzeuge untersucht werden.	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Vissim
Titel: **Verkehrssteuerung mit automatisierten Safety Cars** **Aufgabenstellung:** Die Leistungsfähigkeit einer Autobahn steigt, wenn die Fahrzeuge mit weitgehend gleicher Geschwindigkeit fahren. Um diesen Zustand zu erreichen, werden auf Autobahnen Streckenbeeinflussungsanlagen eingesetzt, die verkehrsabhängig Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverbote festlegen. Mit automatisierten Fahrzeugen könnte ein ähnlicher Zustand ohne Streckenbeeinflussungsanlagen erreicht werden. Dazu würden Gruppen von automatisierten Fahrzeugen – ähnlich wie Safety Cars im Rennsport – für alle Fahrstreifen eine Geschwindigkeit vorgeben. Die Fahrzeuge würden in Abständen von 1 bis 2 Kilometern eingesetzt. In der Arbeit soll diese Maßnahme mit dem Verkehrsflusssimulationsmodell Vissim abgebildet und im Hinblick auf die Wirksamkeit untersucht werden.	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Vissim

Titel:

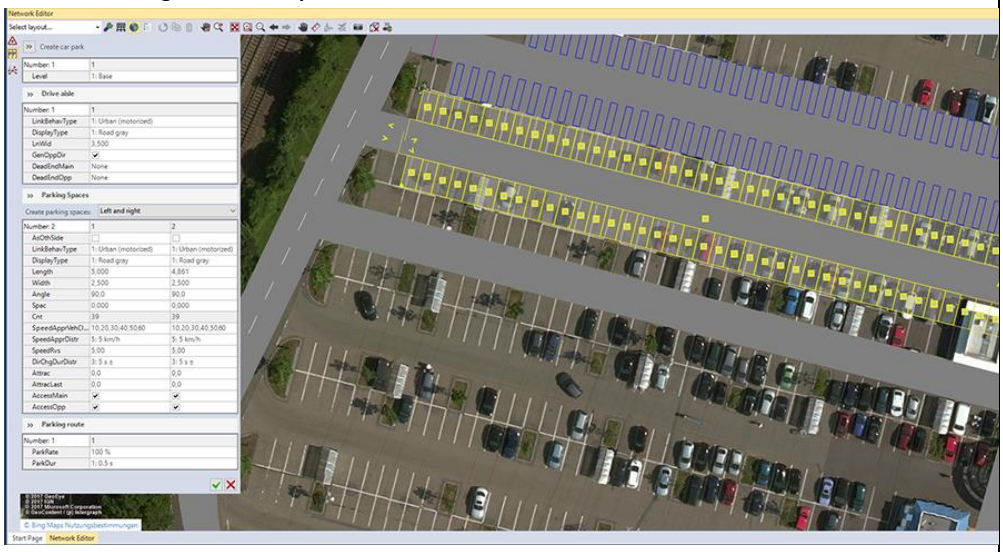
Modellierung von Parkvorgängen in einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation

Aufgabenstellung:

Ortsveränderungen mit dem Pkw beginnen und enden an Parkplätzen. Bei typischen Leistungsfähigkeitsuntersuchungen werden die Parkvorgänge nicht modelliert, da sie die Leistungsfähigkeit im fließenden Verkehr nicht oder wenig beeinflussen. Bei der Konzeption von Parkplätzen oder bei der Abbildung des Verkehrsflusses in Erschließungsstraßen ist das anders.

Das Verkehrsflusssimulationsmodell Vissim bietet Möglichkeiten diese Parkvorgänge - mit gewissen Einschränkungen – abzubilden. In der Arbeit soll untersucht werden, ob und wie Parkvorgänge für folgende Fragestellungen modelliert werden können:

- Stellplatzwahl auf einem großen Parkplatz mit einer Zufahrt und einem Gebäude als Hauptziel (z.B. Parkplatz Pfaffenwaldring 7).
- Stellplatzwahl auf einem großen Parkplatz mit einer Zufahrt und mehreren Gebäuden als Ziel.
- Stellplatzwahl in einem städtischen Baublock mit 4 Straßen und vielen Zielen.
- Ermittlung des Parkplatzsuchverkehrs.



geeignet für

- Masterarbeit

Vorkenntnisse

- Vissim

Titel: **Modellierung der Pulkbildung im Busverkehr** **Aufgabenstellung:** Eine Pulkbildung (engl. Bunching) im ÖV beschreibt einen Effekt, der bei getakteten Verkehren - besonders bei Bussen – auftritt. Die Pulkbildung tritt ein, wenn mindestens eines der Fahrzeuge nicht in der Lage ist, seinen Fahrplan einzuhalten. Ein Bus, der verspätet fährt, benötigt an einer Haltestelle längere Haltezeiten, da hier auch die Fahrgäste zusteigen, die erst den nächsten Bus genommen hätten. Diese zusätzliche Haltezeit führt zu zusätzlichen Verspätungen. Der Folgebus hat weniger Einsteiger und kürzere Haltezeiten. Er kann schneller Fahren und holt den vorausfahrenden Bus möglicherweise ein. Dieser Effekt der Pulkbildung soll mit dem Verkehrsflusssimulationsmodell Vissim reproduziert werden. Anschließend soll untersucht werden, welche Maßnahmen geeignet sind, um die unerwünschte Pulkbildung zu reduzieren.	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Vissim
Titel: **Nutzung von OpenSource-Daten für die Verkehrsnachfragemodellierung** **Aufgabenstellung**: Für ein Verkehrsnachfragemodell benötigt man Strukturdaten, Verkehrsangebotsdaten und Verhaltensdaten. Ziel der Arbeit ist es zu prüfen und durch ein Anwendungsbeispiel zu zeigen, in welchem Umfang OpenSource-Daten in Verbindung mit Annahmen und Abschätzungen für die Erstellung eines Nachfragemodells genutzt werden können. In der Arbeit sollen unter anderem folgende Datenquellen untersucht werden: • Open Street Map: hierfür existiert bereits eine Visum Import Funktion für Straßennetze • Datenquellen für ÖV-Daten: Was bietet hier Open Street Map, google. oder.http://www.opendatacity.de/zugmonitor-api/ • Datenquellen für Verkehrszellen und Strukturdaten • Wie gut kann man Einwohnerzahlen oder das Verkehrsaufkommen aus Streckenlängen ableiten (Vorstellung: Wege beginnen und enden an angebauten Straßen	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Visum

Titel: **Automatisierte Dokumentation eines Verkehrsnachfragemodells** **Aufgabenstellung**: Ein Verkehrsnachfragemodell enthält viele Daten, die das Verkehrsangebot und die Verkehrsnachfrage beschreiben. Dazu kommen Strukturdaten für die Verkehrserzeugung und Zähldaten für die Validierung. Ein Modellierer soll das Verkehrsnachfragemodell in einem Modellhandbuch dokumentieren. Ziel der Arbeit ist es ein Konzept zu entwickeln und umzusetzen, mit dem ein Teil der Dokumentation möglichst automatisiert erstellt wird. Die Dokumentation könnte u.a. folgende Informationen enthalten: • Netzmodell: Anzahl Zellen, ggf. differenziert nach einem benutzerdefinierten Attribut (z.B. Zentralität). Streckennetzlänge differenziert nach einem benutzerdefinierten Attribut (z.B. Straßenklasse, Geschwindigkeitsklasse), etc. • Strukturgrößen: Zahl der Einwohner, Arbeitsplätze, usw. • Nachfragedaten: Modal-Split-Werte • Umlegungsergebnisse: Personen- bzw. Fahrzeugkilometer differenziert nach Gebieten. Die Ergebnisse sollen mit Hilfe einer Visual Basic Application aus einer Visum Versionsdatei ausgelesen und in eine Worddatei mit erläuterndem Text und/oder eine Exceldatei übernommen werden.	geeignet für • Masterarbeit Vorkenntnisse • Visum, VBA, Lust am Programmieren
Titel: **Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Verkehrszellen & Strukturdaten** **Aufgabenstellung**: Der Lehrstuhl will in mehreren studentischen Arbeiten aus allgemein verfügbaren Daten ein multimodales Verkehrsnachfragemodell für den Personenverkehr in Deutschland erstellen. Ziel der Arbeit ist es für dieses Modell die Verkehrszellen festzulegen mit Strukturdaten (insbesondere Einwohner) zu versorgen. • Analyse der Verkehrszelleneinteilung in vorhandenen Deutschlandmodellen • Recherche welche räumlichen Abgrenzungen (Landkreise, Gemeinden, Stadtbezirke) allgemein verfügbar sind. • Recherche welche Strukturdaten verfügbar sind • Aufbereitung der Daten: Erstellung eines Verkehrszellensystems und Versorgung mit Strukturdaten • Dokumentation	geeignet für • Masterarbeit (Einzel- und Gruppenarbeit) Vorkenntnisse • Visum

Titel: **Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Netzmodell Straße** **Aufgabenstellung**: Der Lehrstuhl will in mehreren studentischen Arbeiten aus allgemein verfügbaren Daten ein multimodales Verkehrsnachfragemodell für den Personenverkehr in Deutschland erstellen. Ziel der Arbeit ist es für dieses Modell das Netzmodell für den Straßenverkehr zu erstellen: • Auswahl und Übernahme der erforderlichen Knoten und Strecken aus der Datenquelle OpenStreetMap. • Aufbereitung der Daten: Typisierung der Strecken, Vereinfachung des Netzmodells für die Zwecke der Nachfragemodellierung • Berechnung von Kenngrößenmatrizen (Reisezeiten, Entfernungen) • Zuspielung von Verkehrsstärkezahlen aus Dauerzählstellen (Quelle: BASt) • Dokumentation	geeignet für • Masterarbeit (Einzel- und Gruppenarbeit) Vorkenntnisse • Visum
Titel: **Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Netzmodell ÖV / Schiene** **Aufgabenstellung:** Der Lehrstuhl will in mehreren studentischen Arbeiten aus allgemein verfügbaren Daten ein multimodales Verkehrsnachfragemodell für den Personenverkehr in Deutschland erstellen. Ziel der Arbeit ist es für dieses Modell das Netzmodell für den ÖV zu erstellen: • Recherche über verfügbare Daten • Auswahl und Übernahme der erforderlichen Knoten und Strecken für den Schienenverkehr aus der Datenquelle OpenStreetMap. • Aufbereitung der Daten: Typisierung der Strecken, Vereinfachung des Netzmodells für die Zwecke der Nachfragemodellierung • Übernahme und Aufbereitung der Linienwege und Fahrpläne im Schienenverkehr. Falls die Daten nicht digital verfügbar sind, sollen Näherungslösungen für den Schienenpersonenfernverkehr erstellt werden. • Berechnung von Kenngrößenmatrizen (Reisezeiten, Umsteigehäufigkeit, Entfernungen) • Dokumentation	geeignet für • Masterarbeit (Einzel- und Gruppenarbeit) Vorkenntnisse • Visum

Titel: **Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Nachfragemodell** **Aufgabenstellung**: Der Lehrstuhl will in mehreren studentischen Arbeiten aus allgemein verfügbaren Daten ein multimodales Verkehrsnachfragemodell für den Personenverkehr in Deutschland erstellen. Ziel der Arbeit ist es für dieses Modell ein geeignetes Verkehrsnachfragemodell zu erstellen: • Ableitung von Mobilitätsraten und Wegeweiten aus vorhandenen Verkehrserhebungen (MiD) • Festlegung geeigneter Nachfragesegmente (Personengruppen oder Wegezwecke) • Erstellung und Validierung eines Verkehrserzeugungsmodells: Vergleich der beobachteten und berechneten Mobilitätsraten • Erstellung und Validierung eines Zielwahlmodells: Validierung anhand der Fahrtweitenverteilung und aggregierter Personenkilometer (Quelle: Verkehr in Zahlen) • Erstellung und Validierung eines Verkehrsmoduswahlmodells: Validierung anhand aggregierter Personenkilometer (Quelle: Verkehr in Zahlen) • Verkehrsumlegung: Vergleich der Ergebnisse mit den Verkehrsstärken aus Dauerzählstellen. • Dokumentation	geeignet für • Masterarbeit (Einzel- und Gruppenarbeit) Vorkenntnisse • Visum

Titel:
Anforderungen an ein Smart Mobility Hub für autonome öffentliche Verkehrsmittel

Aufgabenstellung:
Die urbane Mobilität wird sich in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zunehmend verändern. Automatisierte und autonome Fahrzeuge werden einen immer größer werdenden Teil des Stadtverkehrsbilds ausmachen. Aber auch individuelle Mobilitätslösungen wie E-Scooter oder E-Bikes haben bereits an Popularität gewonnen. Es ist anzunehmen, dass die Vielfalt urbaner Mobilitätslösungen in Zukunft zunehmen und somit auch die Zahl der verwendeten Mobilitätskonzepte bei jeder einzelnen Fahrt eines Nutzers ansteigen könnte. Für diese Ent-wicklung ist eine auf Nutzerbedürfnisse zugeschnittene Gestaltung von Smart Mobility Hubs, an denen das Verkehrsmittel bspw. für die sog. "erste" bzw. "letzte Meile" gewechselt wird, unabdingbar. In dieser Arbeit soll ein erstes Gestaltungskonzept für ein solches Umstiegs-Hub entstehen und unter der Berücksichtigung aktueller Entwicklungen in der urbanen Mobilität skizzenhaft entworfen werden.

Zu bearbeitende Teilaufgaben:

- Recherche zu heutigen (Bus-)Bahnhöfen, aktuellen Arten von Mobility-Hubs sowie Trends und zukünftigen Entwicklungen
- Übersicht über Dimensionen gängiger automatisierter Fahrzeuge
- Erstellen eines Anforderungskatalogs für ein Smart Mobility Hub
- Erstellen einer ersten Skizze eines Smart Mobility Hubs
- (Grobe) 3D-Visualisierung des Konzepts

Diese Abschlussarbeit wird vom Lehrstuhl für Interior Design Engineering angeboten. Ansprechpartner ist:

Fabian Schlichtherle, M. Sc.
fabian.schlichtherle@iktd.uni-stuttgart.de

geeignet für

- Bachelorarbeit / Masterarbeit

Vorkenntnisse

- CAD

Liste aller Arbeiten

Auswertung des Fahrbetriebs eines autonomen Shuttles 2

Nutzung des FGSV-Regelwerks in der Praxis 3

Radrouten in einem unvollständigen Radwegenetz 4

Verlustzeiten im Rad- und Fußverkehr 4

Nutzbarkeit von Cargo-Bikes für den Lieferverkehr 5

Haltestellenabstände, Fahrtzeiten und Fahrtgeschwindigkeiten im ÖV 6

Eigenschaften städtischer Netze – Analyse mit OSM-Daten 7

Netzkategorisierung nach RIN für Stadtregionen mit OSM-Daten 8

Isochronen und Iso-Angebotsqualitätsstufen in Verkehrsnetzen 9

Methoden zur Ermittlung der der Kenngrößen im Zellbinnenverkehr 10

Einfluss der Abfahrtszeitwahl auf die Ergebnisse einer ÖV-Umlegung 11

Ermittlung repräsentativer Zugangs-, Abgangs- und Parksuchzeiten im Pkw-Verkehr 12

Qualität und Abdeckung der Google-Maps Routendaten für den öffentlichen Verkehr 13

Ermittlung routenbezogener Fahrtzeiten aus streckenbezogenen Floating-Car-Daten – Untersuchungen mit einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation 14

Vergleich der Softwaresysteme Aimsun und Visum/Vissim 15

Leistungsfähigkeitsanalysen mit automatisierter Objektdetektion 16

Ermittlung repräsentativer Zugangs-, Abgangs- und Parksuchzeiten im Pkw-Verkehr 17

Induzierter Verkehr einer Straßenbaumaßnahme 18

Potenziale intermodaler Wege zur Reduzierung des Pkw-Verkehrs im Nahverkehr 19

Kapazität von Verknüpfungspunkten beim Umstieg von ÖV-Fahrzeugen mit hoher Kapazität auf Sammeltaxis oder autonome Sharingfahrzeuge 20

Untersuchung der Symmetrie von Wegeketten und Netzbelastungen 21

Vergleich von IV-Umlegungsverfahren 22

Vergleich von IV-Umlegungsverfahren 23

Einfluss der Rundung von Verkehrsnachfragematrizen auf das Umlegungsergebnis 24

Optimale Netze für den ÖV – Entwurf von Lösungen für Beispielnetze 25

Integrierte ÖV-Planung für das Leipziger Busnetz – Entwurf, Vergleich und Bewertung der bisherigen planerischen Lösung mit algorithmischen Lösungen aus LinTim 26

Optimale Netze für den ÖV – Entwurf von Lösungen für Beispielnetze mit Hilfe des Einsatzes von Optimierungssoftware 27

Level of Service Konzepte für die Bewertung der Angebotsqualität im Verkehr 28

Analyse des kleinräumigen Routenwahlverhaltens im Kfz-Verkehr 28

Verkehrsnetze für Räder mit besonderen Anforderungen an den Verkehrsweg 29

Mikroskopische Nachfragemodellierung mit Visum 30

Alternativrouten im Autobahnnetz 31

Modellierung der Fahrstreifenwechselvorgänge in einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation 32

Modellierung eines Bussonderfahrstreifen mit Radverkehr 33

Verkehrssteuerung mit automatisierten Safety Cars 33

Modellierung von Parkvorgängen in einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation 34

Modellierung der Pulkbildung im Busverkehr 35

Nutzung von OpenSource-Daten für die Verkehrsnachfragemodellierung 35

Automatisierte Dokumentation eines Verkehrsnachfragemodells 36

Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Verkehrszellen & Strukturdaten 36

Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Netzmodell Straße 37

Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Netzmodell ÖV / Schiene 37

Aufbau eines OpenSource Nachfragemodells für den Personenverkehr in Deutschland – Teil Nachfragemodell 38

Anforderungen an ein Smart Mobility Hub für autonome öffentliche Verkehrsmittel 39