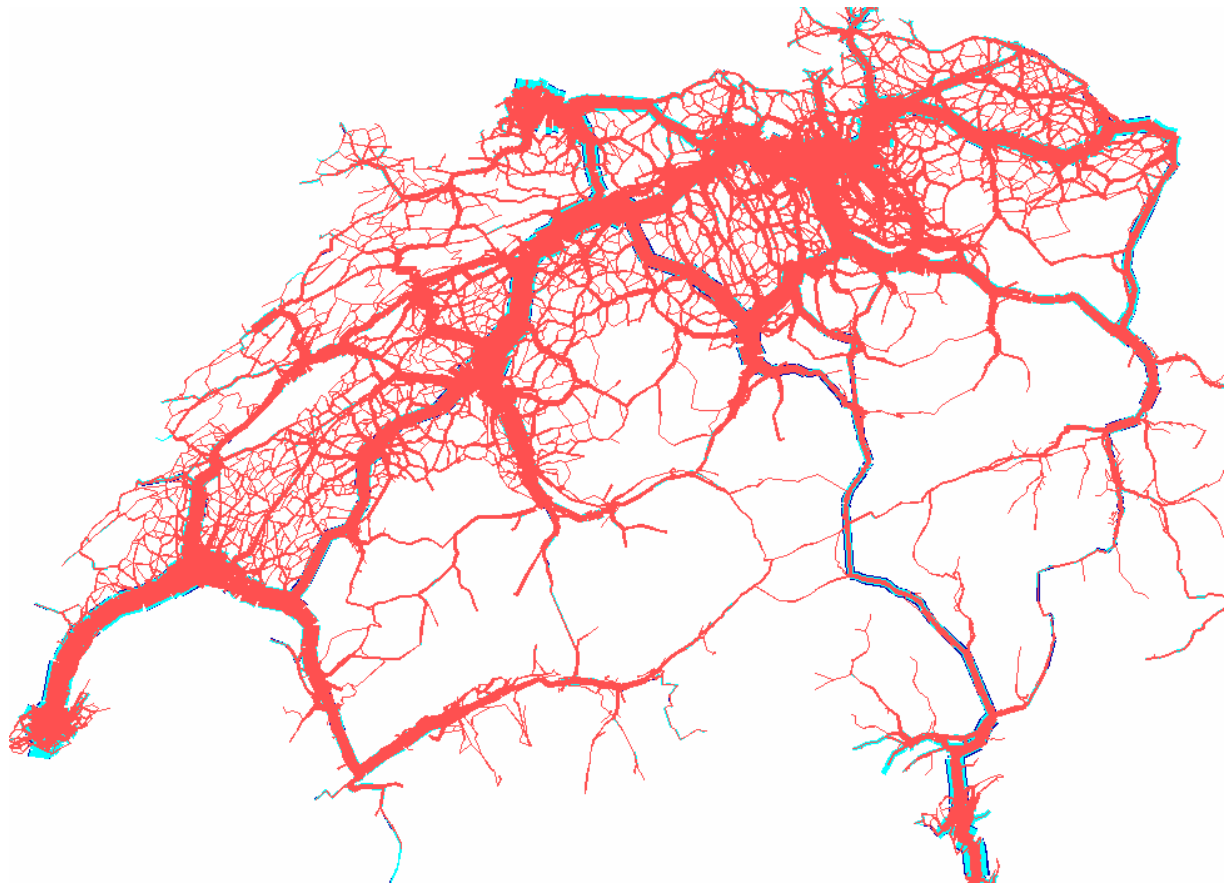




Praktikum Siedlung und Verkehr

M Vrtic

KW Axhausen

Materialien zum
Praktikum Siedlung und Verkehr

April 2006

IVT Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Institute for Transport Planning and Systems

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

1 ÜBERSICHT

1.1 Praktikum Siedlung und Verkehr

KW	Name	Dozent	Datum	Uhrzeit
1	Ausgabe der Aufgabe, Vorgehen, Gruppeneinteilung	mv	Di. 04. April 2006	13-15 Uhr, CHN F 46
2	Verkehrsnetze und Anwendungsbeispiel	ns,ae	Di. 11. April 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
3	Erhebung von Verkehrserzeugungsdaten	ns,ae	Di. 18. April 2006	
4	Modellgrundlagen	mv,ns	Di. 25. April 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
5	Übung Verkehrserzeugung und -verteilung	ns,mv	Di. 02. Mai 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
6	Besprechung und Abgabe Verkehrserzeugung und Verkehrsverteilung	ns,mv	Di. 09. Mai 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
7	Übung Verkehrsmittelwahl und Umlegung	ae,mv	Di. 16. Mai 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
8	Besprechung und Abgabe Verkehrsmittelwahl und Umlegung	ae,mv	Di. 23. Mai 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
9	Modellkalibration und Validierung des Ist-Zustandes	ns,mv	Di. 30. Mai 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
10	Vorweisung Lösungsideen (Massnahmen)	kwa, mv	Di. 06. Juni 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
11	Vorweisung Umsetzung der Lösungsideen (Massnahmenauswirkungen)	ns,mv	Di. 13. Juni 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
12	Analyse der Ergebnisse, Schlussfolgerungen	ns,mv	Di. 20. Juni 2006	13-15 Uhr, ETH Hönggerberg, HIL, F40.4.
13	Schlusskolloquium	kwa, mv	Di. 27. Juni 2006	F 36.1 (Mündliche Präsentation und Benotung der Gruppenarbeit)

kwa: KW Axhausen; mv: M. Vrtic; ns: N. Schüssler; ae: A. Erath

Ort: ETH Hönggerberg, HIL, EDV Raum F40.4.

1.2 Assistenz

Aufgabe	Name	Raum HIL	Telephon 01-63	Email @ivt.baug.ethz.ch
	Prof. KW Axhausen	F32.3	3 39 43	axhausen
	M. Vrtic	F51.1	3 31 07	vtic
	N. Schüssler	F51.2	3 30 85	schuessler
	A. Erath	F 33.1	3 30 92	erath

2 LERNZIELE

Leitidee:

Das Praktikum vertieft die Inhalte der Vorlesungen Verkehrsplanung und Raumsysteme durch ein Projekt, das in Gruppenarbeit zu bearbeiten ist. Im Rahmen des Projektes gilt es, eine konkrete planerische Aufgabe mit Hilfe der vorgegebenen Modellwerkzeuge zu bearbeiten. Das Anwendungsbeispiel soll vermitteln, wie verkehrsplanerische Probleme durch die Anwendung von Verkehrsmodellen bearbeitet werden. Dies beinhaltet die Erstellung und Plausibilisierung eines Verkehrsmodells sowie die Ermittlung von Nachfrageauswirkungen aufgrund von Angebotsveränderungen.

Lernziele:

Vermittelt wird

- Vorgehen zur Analyse und Lösung verkehrsplanerische Fragestellungen
- Erstellung von Netzmodellen zur Lösung planerischer Aufgaben
- Erhebung von Verkehrsnachfragedaten
- Plausibilisierung und Kalibration der Modelle
- Ausarbeitung von Lösungen, Vorschlag von Massnahmen
- Ermittlung von Massnahmeauswirkungen

3 AUFGABENSTELLUNG

Die Angebotsplanung und die Analyse der Wechselwirkungen zwischen dem Verkehrsangebot und der Verkehrsnachfrage ist die zentrale Aufgabenstellung der Verkehrsplanung. Die Schätzung der Nachfrageauswirkungen von infrastruktur- und verkehrspolitischen Massnahmen kann nur durchgeführt werden, wenn es vorher gelungen ist, den Verkehr in seinen Zusammenhängen im Ist-Zustand realistisch zu erfassen und abzubilden. Die Analyse eines Ist-Zustands kann entweder durch direkte Beobachtungen und Messungen oder in Kombination mit mathematischen Modellen durchgeführt werden. Bei der Abbildung des Verkehrszustands ist es selten möglich, diesen vollständig durch Messungen und Beobachtungen zu erfassen. Aus diesem Grund ist die Erstellung und Anwendung von netzbasierten Verkehrsmodellen für die verkehrsplanerischen Aufgaben eine entscheidende Grundlage.

Ein zweistufiges Vorgehen: zunächst die Erstellung eines Netzmodells zur Abbildung des Verkehrsgeschehens im Ist-Zustand und anschliessend die Analyse der Nachfragewirkungen von Massnahmen und Angebotsveränderungen in einem Planzustand - stellt den Schwerpunkt dieses Praktikums dar. Dadurch soll neben dem Umgang mit verkehrsplanerischen Fragestellungen und Methoden auch die Erstellung und Anwendung von Verkehrsmodellen als planerische Werkzeuge vermittelt werden. Dazu soll der vorhandene Verkehrszustand des betrachteten Untersuchungsgebiets in ein Verkehrsmodell implementiert und dann Lösungsvorschläge analysiert werden.

Um ein Verkehrsmodell für ein Untersuchungsgebiet zu erstellen, sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- Festlegung des Untersuchungsgebiets und der räumlichen Gliederung mit geeigneter Zonenaufteilung
- Abbildung des Verkehrsangebots im Modell
- Ermittlung der Verkehrsnachfrage nach Verkehrsträgern
- Bestimmung der Gesetzmässigkeiten der Verkehrsnachfrage einschliesslich Modellparametern
- Ermittlung der Netzbelastungen und Kalibrierung des Modells mit Erhebungsdaten

Aus zeitlichen Gründen können nicht alle diese Arbeitsschritte im Rahmen des Praktikums durchgeführt werden. Deswegen werden das Untersuchungsgebiet mit Zonenaufteilung sowie das Verkehrsangebot im Strassen- und öffentlichen Verkehr zur Verfügung gestellt. Damit werden sich die Arbeiten vor allem auf die (modellmässige) Erzeugung von Verkehrsströmen (Quell-Ziel-Matrizen), die Modellkalibration und die Modellanwendung konzentrieren. Für die Erstellung von Quell-Ziel-Matrizen und die Etablierung des Ist-Zustandes wird die Modellierung in einzelnen Stufen mittels Teilmodellen vollzogen:

- **Verkehrserzeugung:**
Verkehrserzeugungsmodelle bestimmen für einzelne Verkehrszonen (räumliche Gebiete) die Wege innerhalb eines Zeitraum (z.B. Tages) und damit das gesamte Verkehrsaufkommen der Zone.
- **Verkehrsverteilung:**
Verkehrszielwahl- oder Verkehrsverteilungsmodelle ermitteln die Verkehrsströme zwischen den Verkehrsbeziehungen. Das Quell- und Ziel-Verkehrsaufkommen wird zwischen den Zonen verteilt.
- **Verkehrsmittelwahl:**
Verkehrsmittelwahl- oder Modal-Split-Modelle beschreiben die Wahl der Verkehrsmittel auf den einzelnen Wegen. Die berechneten Verkehrsströme zwischen den Zonen werden auf die Verkehrsmittel aufgeteilt.
- **Umlegung:**
Routenwahl bzw. Umlegungsmodelle ermitteln die Route der Verkehrsbeziehungen im entsprechenden Verkehrsnetz und die daraus folgenden Netzbelastungen.

Als letzter Schritt folgt die Kalibration des Modells. Hier werden die ermittelten Modellbelastungen mit den tatsächlich erhobenen Querschnittszählungen verglichen.

Das Untersuchungsgebiet ist ein städtisches Verkehrsnetz. Die Verkehrsnetze im MIV und ÖV werden in der zur Modellerstellung verwendeten Software (VISUM) zur Verfügung gestellt. Die Modellparameter bzw. die Gesetzmässigkeiten des Verkehrsverhaltens für die Berechnung und Umlegung der Verkehrsströme für das betrachtete Anwendungsbeispiel werden von der Assistenz im Voraus geschätzt und zur Verfügung gestellt. Auch die weiteren notwendigen Daten werden zur Verfügung gestellt. Zur Modellierung wird das Verkehrsplanungswerkzeug VISUM verwendet. Eine Einführung in die Software wird im Rahmen

des Praktikums durchgeführt. Um Erhebungstechniken kennen zu lernen, wird eine kleinräumige Erhebung von Mobilitätsraten des Verkehrsverhaltens organisiert.

Aus der verkehrlichen Analyse des etablierten Ist-Zustands werden für das betrachtete Untersuchungsgebiet die geeigneten verkehrsplanerischen Maßnahmen abgeleitet. Im letzten Arbeitsschritt werden die Nachfrageauswirkungen der festgelegten Massnahmen berechnet und diskutiert.

Das Praktikum umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Erläuterung des Arbeitsprogramms sowie der Aufgaben, Hintergründe, Ziele und des Vorgehens
- Erläuterung des Anwendungsbeispiels, Datengrundlagen [Einführung in die Bearbeitung von Verkehrsnetzen im Strassenverkehr und im öffentlichen Verkehr]
- Praktische Erhebung von Mobilitätsraten des Verkehrsverhaltens für eine ausgewählte Flächennutzung oder ein Nachfragesegment.
- Verkehrsmodelle: Theoretische Grundlagen, Anforderungen, Ansätze
- Erläuterung des Vorgehens und der Methodik für die Berechnung des Gesamterverkehrsaufkommens (Verkehrserzeugung) und Ermittlung der Verkehrsströme (Verkehrsverteilung). Demonstration und Durchführung.
- Konsultation, Durchführung und Abgabe: Verkehrserzeugung und –verteilung.
- Erläuterung des Vorgehens und der Methodik für das Verkehrsmittelwahlmodell und die Umlegung. Demonstration und Durchführung.
- Konsultation, Durchführung und Abgabe: Verkehrsmittelwahl und Umlegung
- Analyse der ermittelten Verkehrsnachfrage und der Netzbelastungen. Vergleich der Modellergebnisse mit den Erhebungsdaten und Modellkalibration. Erläuterung und Demonstration des Kalibrationsverfahrens.
- Verkehrsplanerische Analyse der vorhandenen Ist-Situation. Festlegung der Engpässe und Ableitung der sinnvollen Massnahmen für die Verbesserung. Implementierung der Massnahmen im Verkehrsmodell.
- Berechnung der Massnahmeauswirkungen auf die Verkehrsnachfrage [Schwerpunkt: Angebotsveränderungen und daraus folgende Routen- und Verkehrsmittelwahl-Veränderungen].

- Analyse der ermittelten Ergebnisse mit und ohne Massnahmen. Darstellung der Nachfrageveränderungen im Verkehrsnetz. Ableitung von verkehrsplanerischen Schlussfolgerungen.

Die Durchführung der Arbeitsschritte erfolgt in Abstimmung mit dem Betreuer. Die „Hinweise für studentische Arbeiten“ sind bei der Erstellung des Berichts zu berücksichtigen (vgl. dazu: Gruppe Verkehrs- und Raumplanung (2003) Hinweise zum Erstellen von studentischen Berichten, http://www.ivt.ethz.ch/education/style_guide.pdf, IVT ETHZ, Zürich). Die zur Verfügung gestellten Daten und Netze und die daraus entwickelten Modelle und Daten sind vertraulich zu behandeln und dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

4 **LEHRBUCHEMPFEHLUNGEN**

Backhaus, K., B. Erichson, W. Plinke und R. Weber (1996) *Multivariate Analysemethoden*, 8. Auflage, Springer, Heidelberg.

Ben-Akiva, M.E. und S.R. Lerman (1985) *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, MIT Press, Cambridge.

Cascetta, E. (2000) *Transportation Systems Engineering*, Kluwer, Dordrecht.

FGSV (1991) *Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE)*, Forschungsgesellschaft für das Straßen und Verkehrswesen, Köln.

Schnabel, W. und D. Lohse (1997) *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Straßenverkehrsplanung*, transpress, Berlin.