

Induzierter Verkehr

Eine Stated-Preference Analyse

Other Publication

Author(s):

Köll, Helmut; Axhausen, Kay W. 

Publication date:

1996

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000048550>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Projektskizze

INDUZIERTER VERKEHR: EINE STATED-PREFERENCE ANALYSE

H. Köll, Ingenieurbüro Köll, Ampass

K.W. Axhausen, Leopold-Franzens-Universität, Innsbruck

Inhalt

1	Hintergrund und Untersuchungsziel	1
1.1	Arten des Neuverkehrs	1
1.2	Analysemöglichkeiten	1
1.3	Untersuchungsziele	2
2	Arbeitsschritte	2
2.1	Literaturauswertungen	3
2.2	Auswahl der Projekte	3
2.3	Stated-Preference-Befragungen	4
2.4	Modellschätzung und Analyse der Elastizitäten	6
3	Arbeitsplan	7
4	Vorschlag für Kostenplan	8
5	Literatur	9

1 Hintergrund und Untersuchungsziel

Der Neuverkehr beherrscht bei Änderungen im Verkehrsangebot (natürlich fast ausschließlich bei dessen Ausweitung) immer wieder die Diskussionen und wird von den unterschiedlichen Lagern in unterschiedlicher Art ge- oder mißbraucht. Der Neuverkehr bietet sich für den Mißbrauch geradezu an, da es fast ebensoviele Definitionen dafür gibt, wie Veröffentlichungen zu diesem Thema. Auf diese Art und Weise lassen sich - unter Weglassen oder Hinzufügen verschiedener Elemente und natürlich auch der in diesem Fall gewählten Definition - die jeweils für eine Interessensgruppe gewünschten Ergebnisse erreichen.

1.1 Arten des Neuverkehrs

Klarheit über den Neuverkehr erhält man vermutlich nur dann, wenn wirklich alle Facetten ausgeleuchtet werden. Nach Cerwenka und Hauer (1996) sind diese:

- Ersatz von Zuhausebleiben durch eine Fahrt auf oder mit dem neuen Angebot
- Kleinräumige Routenverlagerungen bei Beibehaltung der Verkehrsmittel
- Fahrtverlängerung
- Großräumige Routenverlagerung bei Beibehaltung der Verkehrsmittel
- Modale Verlagerung
- Zielverlagerung in eine andere Richtung mit demselben Verkehrsmittel

1.2 Analysemöglichkeiten

Die Analyse dieser Effekte kann mit Beobachtungen derselben Person vor und nach der Änderung der für die Person relevanten Verkehrssituation erfolgen. Mit Hilfe von Panel-Untersuchungen können dort, wo substantielle Veränderungen durchgeführt werden, Netto-Verschiebungen zwischen Routen, Zielen und Verkehrsmitteln ermittelt werden.

Panel-Untersuchungen haben jedoch Nachteile:

- Sie erfordern sehr viel Zeit allein bis zum Abschluß der Erhebungen.
- Sie erfordern hohe Geldmittel, da die Befragten besonders betreut werden müssen (Zumkeller und Chlond 1995).
- Es sind keine Ceteris-paribus-Bedingungen mit und ohne der Veränderung herstellbar. Gerade bei einem erforderlichen größeren zeitlichen Abstand gibt es neben der eigentlichen Attraktivitätssteigerung eine Vielzahl von anderen Ursachen für verändertes Verkehrsverhalten.

Diese Nachteile können mit einem alternativen Ansatz, Stated-Preference-Befragungen zumindest gemildert werden. Bei dieser Methode werden geplante Veränderungen hypothetisch vorweggenommen und die Befragten geben ihre wahrscheinliche Reaktion auf diese Veränderung an.

Bestehen bleiben dabei

- Kausalitätsprobleme: ein Zusammenhang zwischen betrachteten Größen wird vermutet, obwohl überhaupt kein (kausaler) Zusammenhang besteht. Immerhin können bei Stated-Preference-Befragungen die Einflußfaktoren selbst bestimmt und bei Bedarf neue mitaufgenommen werden.
- Probleme mit der Raumabgrenzung.

Zusätzliche Probleme bei Stated-Preference-Befragungen:

- Validität der Aussagen, d.h. daß durch die Beschreibung hypothetischer Verhaltensweisen eine gewisse Unsicherheit bei den Antworten bestehen bleibt.

Insgesamt dürfte eine Stated-Preference-Analyse wohl jene Methode sein, die bezüglich Neuverkehr mit verhältnismäßig geringem Aufwand den größten Erfolg verspricht und die verlässlichsten Ergebnisse liefert.

1.3 Untersuchungsziele

Ziel dieser Untersuchung ist es, anhand eines oder mehrerer konkreter oder verfolgter Projekte im Bereich des Verkehrsangebotes die Veränderungen im Verhaltensmustersystem der Betroffenen zu ermitteln. Dafür kommen für die jeweiligen Verhaltensreaktionen entsprechend der obigen Zusammenstellung spezielle Stated-Preference-Befragungen zum Einsatz. Je nach gewähltem Projekt sind z.B. Preis- oder Reisezeitelastizitäten der Nachfrage zu schätzen.

2 Arbeitsschritte

Folgende Arbeitsschritte sind geplant:

- Literaturlauswertung zum induzierten Verkehr
- Literaturlauswertung zu den Stated-Preference-Verfahren
- Auswahl eines oder mehrerer Projekte
- Stated-Preference-Befragungen
- Modellschätzung auf der Grundlage der Stated-Preference Daten
- Analyse der Elastizitäten

2.1 Literaturlauswertungen

An der Spitze der Bearbeitung steht eine umfassende Literaturlauswertung zum induzierten Verkehr und zu den Stated-Preference-Befragungen.

Zum induzierten Verkehr gibt es eine größere Anzahl von theoretischen und empirischen Untersuchungen, welche beschrieben und kritisch durchleuchtet werden und deren Ergebnisse in diese Untersuchung einfließen. Theoretische Analysen gibt es beispielsweise von Würdemann (1983), Selz (1993) und Zumkeller (1994), empirische Untersuchungen wurden von Meier (1990), Goodwin (1994), Hills (1996), Hague Consulting Group (1996) etc. durchgeführt.

Die Methodenvielfalt bei den Stated-Preference-Befragungen ist in den letzten Jahren stetig angewachsen. Die Methoden lassen sich nach Antwortform, Formen des Versuchsplanes und Befragungsformen unterscheiden. Vorreiter in Methodik und Anwendung kommen insbesondere aus den Vereinigten Staaten und Großbritannien, wie z.B. Bates (1988), Ben-Akiva (1990) oder Jones (1983). (Für eine Übersicht siehe Axhausen, 1995).

2.2 Auswahl der Projekte

Bei der Auswahl der Projekte ist zu überlegen, welche Verhaltensreaktionen erwartet werden können.

Beispielsweise wird eine Umfahrung Landeck vor allem kleinräumige Routenverlagerungen zur Folge haben. Die ländliche Region ist sehr stark auf den Individualverkehr ausgerichtet und bei einer Bemaufung des Tunnels ist eher eine Rückverlagerung als eine modale Verlagerung zu erwarten. Vorstellbar wäre auch zusätzlicher Verkehr z.B. durch eine Wegekette Arbeiten - Wohnen (Essen) - Arbeiten mittags, die nun durch die Fahrzeitverkürzung ermöglicht wird.

Anders kann eine neue und attraktive Verbindung im Öffentlichen Verkehr vor allem eine modale Verlagerung zur Folge haben. Unter Umständen bedingt die nun wesentlich bessere Anbindung eines Einkaufszentrums auch eine veränderte Zielwahl.

Eine nach Tageszeit differenzierte Bemaufung einer Autobahn auf unterschiedlichem Niveau wiederum könnte sowohl zu Routen- als auch zu modalen Verlagerungen führen. Vorstellbar sind sogar Änderungen im Tagesablauf insgesamt, wobei hier besonders bei der Zeitplanung die Abhängigkeiten und Zwänge durch andere Familienmitglieder von Interesse sind. Von der Ausgestaltung der Tarife hängt es auch ab, ob Fahrten zu anderen Zielen geführt oder überhaupt unterlassen werden.

2.3 Stated-Preference-Befragungen

Mit der Wahl eines Projektes einher geht die Definition des Befragungszieles. Wichtig ist anschließend die Vorwegnahme von Verhaltensalternativen, also Entscheidungsmöglichkeiten, die der Befragte realistischerweise in seine Betrachtungen miteinbezieht. Die Alternativen werden durch Einflußgrößen beschrieben. Das sind zum Teil Einflußgrößen, die getestet werden sollen und solche von denen aus anderen Untersuchungen bekannt ist, daß sie wesentlich für die Beschreibung einer Alternative sind.

Die Anzahl von Personen, die befragt werden sollen, ist nach oben begrenzt durch die finanziellen Rahmenbedingungen. Die Grenze nach unten bilden die Festlegung bzw. Anzahl der Zielgruppen und der Umfang des Versuchsplanes, da für jeden Fragenblock eine gewisse Anzahl an Personen erforderlich ist.

Wie bereits erwähnt, eignen sich verschiedene Stated-Preference Ansätze unterschiedlich gut für verschiedene Fragestellungen.

Für die Verkehrsmittelwahl oder Zielwahl eignet sich besonders gut **Stated Choice**. Diese Befragungsform erwartet von den Befragten die Entscheidung zwischen verschiedenen vorgegebenen Alternativen. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für einen Stated-Choice-Fragebogen. Die Methode wird von den Befragten zumeist als natürlich und einfach empfunden, hat aber den Nachteil, daß sie relativ wenig Information je Situation liefert. Es wird allgemein davon ausgegangen, daß der Befragte bis zu 15 Entscheidungssituationen verläßlich beurteilen kann. Die Befragung kann je nach Form des Versuchsplanes schriftlich, telefonisch oder mündlich durchgeführt werden.

BEISPIEL:							
Wir möchten Sie bitten, sich zwei mögliche Fahrten vorzustellen.							
Gehen Sie dabei davon aus, daß Sie ein Auto zur Verfügung haben.							
Sie wollen morgens zur Arbeit oder Schule, und Sie können wählen, ob Sie mit dem Bus oder mit dem Auto fahren. Ihre möglichen Fahrten sehen so aus:							
Der Bus kommt alle	Die Haltestelle ist entfernt	Mit dem Bus brauchen Sie	Sie müssen umsteigen	Die Fahrt kostet	Mit dem Auto brauchen Sie	Sie fahren mit dem	
						Bus	Auto
10 min	100 m	5 min	nein	1 DM	25 min	x	
60 min	500 m	25 min	ja	3 DM	5 min		x
Im ersten Fall bietet sich die Benutzung des Busses an; im zweiten Fall die Benutzung des Autos.							

Abb. 1: Beispiel für einen Stated-Choice-Fragebogen nach Axhausen (1989)

Für die Ermittlung der Verhaltensänderung bezüglich Verkehrsnachfrage eignet sich Stated Choice nur schlecht. Auf diese Fragestellung sowie auf Entscheidungsabläufe innerhalb der Haushalte ist die **HATS (Household Activity-Travel Simulator) - Technik** von Jones et al. (1983) spezialisiert. Bei dieser mündlichen Befragung aller Haushaltsmitglieder wird nach einer Standardbefragung zum täglichen Verkehrsverhalten das Wege-Aktivitätenmuster für jedes Haushaltsmitglied auf z.B. einem Bildschirm dargestellt (Abbildung 2). Anschließend wird vom Interviewer eine Diskussion über Abhängigkeiten und Zwänge bzw. Flexibilität bei der zeitlichen und örtlichen Festlegung der Aktivitäten initiiert. Bis zu diesem Punkt diente das Interview im wesentlichen dazu, dem Befragten das Raum-Zeitgefüge seiner Aktivitäten in Erinnerung zu rufen und die Entscheidungsmechanismen vor Augen zu führen.

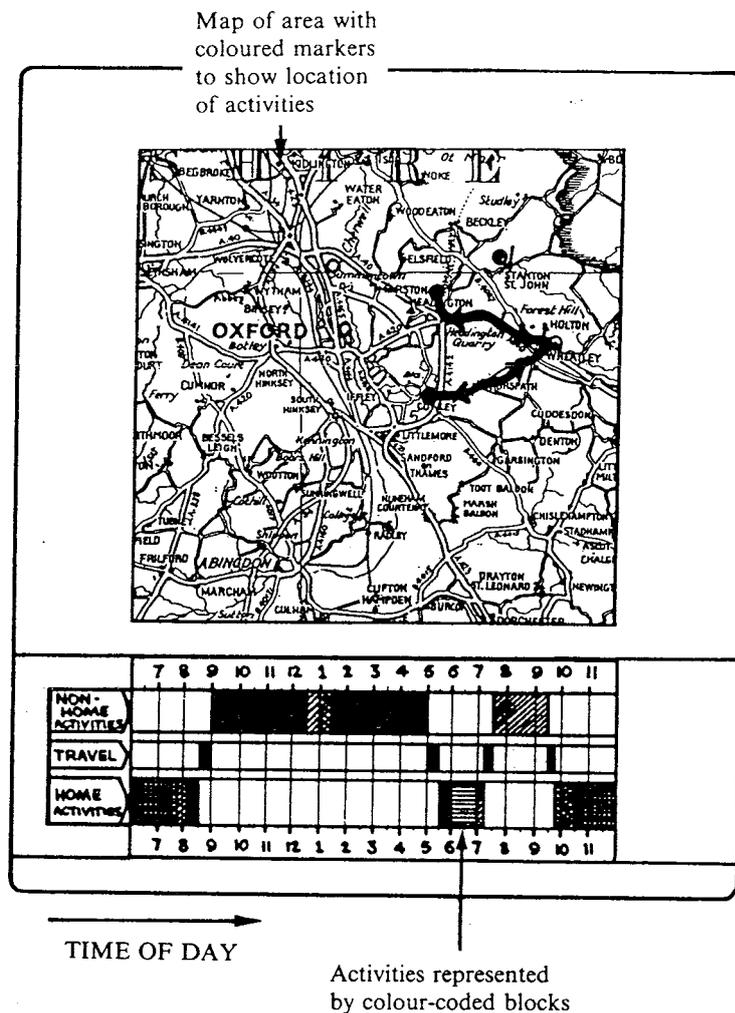


Abb. 2: Beschreibung der Wege-Aktivitätenmuster mit HATS am Bildschirm

Nun wird vom Interviewer die Angebotsveränderung erklärt, von den Haushaltsmitgliedern diskutiert und mögliche Verhaltensänderungen am Bildschirm getestet. Am Schluß stehen die detaillierten aufeinander abgestimmten neuen Wege-Aktivitätenmuster aller Haushaltsmitglieder. Das Interview wird auf Tonband aufgenommen, sodaß auch die Entscheidungsabläufe in den Haushalten dokumentiert sind.

Den Schwerpunkt Zeitplanung und Tagesablauf hat die Methode **MAGIC (Method of Activity Guided Information Collection)** von Ettma, Borgers und Timmerman (1994). Bei dieser mündlichen Befragung in zwei Teilen werden zuerst Daten gesammelt die weiter zurück liegen. Anhand einer Liste von Aktivitäten (Abbildung 3) müssen nun Fragen nach der mittleren Anzahl und der letzten Durchführung dieser Aktivität, die mittlere, minimal und maximal aufgewendete Zeit etc. beantwortet werden.

education/course	breakfast	lunch	supper
studying at home	housekeeping	reading	watching TV
hobbies at home	visiting someone	having visitors	getting food (snackbar)
buying provisions	work/job	buying clothes/shoes	visiting speciality shop
visiting postoffice/bank	visiting cashpoint	club activity	going to the movies
visiting cafe/bar/disco	sports	voluntary job	visiting library
visiting sports match	theatre, concert	museum/exhibition	visiting a restaurant
sightseeing trip			

Abb. 3: Beispiel für eine Aktivitätenliste

Im zweiten Teil der Befragung setzt der Befragte mit Hilfe eines Computers einen Tagesablauf für einen Stichtag (z.B. der Tag nach dem Interview) zusammen. Auf der linken Seite des Bildschirms sind die Aktivitäten aufgelistet, auf der rechten Seite wird der Tag zusammengestellt. Die Liste der Tagesaktivitäten wird nun durch exakte Zeiten für Beginn und Ende ergänzt. Falls es zu Überschneidungen kommt kann die Liste nachträglich geändert werden.

Nach Erklärung der Veränderung im Verkehrsangebot wird der zweite Teil der Befragung erneut durchgeführt. Ähnlich wie bei HATS erhält man sehr exakte Aktivitätenmuster und Informationen über den Tagesablauf und die Zeitplanung und den Einfluß von Angebotsänderungen darauf.

2.4 Modellschätzung und Analyse der Elastizitäten

Vor der Analyse müssen die Daten gewissenhaft geprüft und vorbereitet werden. Die graphische Auswertung der Daten ist eine wesentliche Vorbereitung der Modellbildung, da Graphiken gute Auskunft über die funktionale Form des zu schätzenden Modells geben. Für die Analyse gibt es eine Vielzahl von Verfahren. Je nach Antwortform sind gewisse Verfahren üblich (z.B. Logit - Modell bei Stated Choice).

Bei den Elastizitäten werden die relativen Veränderungen zweier Variablen dargelegt, einer Wirkungsgröße und einer vermuteten oder tatsächlichen verursachenden Größe. Ein Beispiel für die Wirkungsgröße wäre die Verkehrsnachfrage und für die verursachende Größe der Preis. Es ist einleuchtend, daß die Nachfragefunktion monoton fallend ist, im Übrigen bleibt eine exakte Form meist eine Frage von a priori Annahmen. Eine Beurteilung der Elastizität kann deshalb nur mit Einschränkungen (z.B. auf einen gewissen Wertebereich) erfolgen (Sehr oft werden diese mehr oder weniger bewußt unterschlagen). Hier soll versucht werden, durch eine möglichst breite Auswahl von Ausprägungen der Einflußgrößen Transparenz zu schaffen.

3 Arbeitsplan

	Projektwoche / Projektmonat
• Literaturoswertung Neuverkehr und Stated Preferences	01/01 - 04/09
• Auswahl der/des Projekte/s	01/07 - 04/08
• Vorbereitung von Stated Choice	01/09 - 04/11
• Pilot Stated Choice	01/12 - 04/13
• Durchführung der Stated-Choice-Befragungen	01/14 - 04/17
• Vorbereitung von HATS.....	01/16 - 04/18
• Pilot HATS.....	01/19 - 04/20
• Durchführung der HATS-Befragungen	01/21 - 04/23
• Vorbereitung von MAGIC.....	01/17 - 04/19
• Pilot MAGIC.....	01/20 - 04/21
• Durchführung der MAGIC -Befragungen	01/22 - 04/24
• Prüfung und Vorbereitung der Daten der Stated-Choice-Befragungen	01/23 - 04/23
• Graphische Auswertung der Daten der Stated-Choice-Befragungen	01/26 - 04/26
• Prüfung und Vorbereitung der Daten der HATS-Befragungen	01/24 - 04/24
• Graphische Auswertung der Daten der HATS-Befragungen	01/27 - 04/27
• Prüfung und Vorbereitung der Daten der MAGIC -Befragungen	01/25 - 04/25
• Graphische Auswertung der Daten der MAGIC -Befragungen	01/28 - 04/28
• Modellschätzung und Analyse der Elastizitäten Stated Choice	01/29 - 04/30
• Modellschätzung und Analyse der Elastizitäten HATS	01/30 - 04/31
• Modellschätzung und Analyse der Elastizitäten MAGIC	01/31 - 04/32
• Abschluß der Arbeiten und Bericht	01/33 - 04/36

4 Vorschlag für Kostenplan

Da dieses Projekt zu einer Dissertation führen soll, sind die angeführten Kosten als Beitrag zum tatsächlichen Gesamtaufwand zu verstehen. Sofern Mehrwertsteuer anfällt, müßte diese zusätzlich in Rechnung gestellt werden.

1. Projektjahr

Arbeit: 1/3 Mannjahr	ÖS 150.000.-
Befragung: Stated-Choice - 400 Personen á ÖS 200.-	<u>ÖS 80.000.-</u>
Gesamt	<u>ÖS 230.000.-</u>

2. Projektjahr

Arbeit: 1/3 Mannjahr	ÖS 150.000.-
Befragung: HATS - 50 Haushalte á ÖS 1.000.-	ÖS 50.000.-
Auswertung: BLAISE - Lizenz	<u>ÖS 20.000.-</u>
Gesamt	<u>ÖS 220.000.-</u>

3. Projektjahr

Arbeit: 1/3 Mannjahr	ÖS 150.000.-
Befragung: MAGIC - 50 Personen á ÖS 1.000.-	<u>ÖS 50.000.-</u>
Gesamt	<u>ÖS 200.000.-</u>

Zusätzlich werden für Prof. Axhausen und Hr. Köll in den drei Projektjahren für sonstige Aufwendungen wie Drucken und Kopieren, Reisen und Teilnahme an Konferenzen, Kursen, Besprechungen etc. Kosten angesetzt in der Höhe von:..... ÖS 150.000.-

5 Literatur

AXHAUSEN, K.W. (1989): Direkten Nutzenmessung: Ein Ansatz zur Schätzung von Entscheidungsmodellen - Zwei Anwendungen, *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, **60** (4), 323 - 344

AXHAUSEN, K.W. (1995): Was sind die Methoden der Direkten Nutzenmessung, Conjoint Analysis oder Stated Preferences?, *Straßenverkehrstechnik*, **39** (5), 210 - 218

BATES, J.J. (Hrsg) (1988): Stated Preference Methods in Transport Research, *Journal of Transport, Economics and Policy*, **22** (1)

BEN-AKIVA, M.E., und T. MORIKAWA (1990): Estimation of switching models from revealed preferences and stated intentions, *Transportation Research*, **24A** (6), 485 - 495

CERWENKA, P. und G. HAUGER (1996): Infrastructure-Induced Mobility, Round Table 105, Economic Research Centre, European Conference of Ministers of Transport, Paris

ETTMA, D., A. BORGERS and H. TIMMERMANS (1994): Using interactive computer experiments for identifying activity scheduling heuristics, Paper presented at the Seventh International Conference on Travel Behaviour, Valle Nevado, Santiago, Chile

GOODWIN, P.B. (1994): Traffic Growth and the Dynamics of Sustainable Transport Policies, Economic and Social Research Council (ESRC) Transport Studies Unit, *Working Paper*, **811**, University of Oxford

HAGUE CONSULTING GROUP (1996): Overview and evaluation of methodologies for the forecasting of induced traffic on new transport infrastructure, final report prepared for European Commission, Directorate General XI, Den Haag

HILLS, P.J. (1996): What is induced traffic?, *Transportation*, **23** (1), 5 - 16

JONES, P.M., M.C. DIX, M.I. CLARKE and I.G. HEGGIE (1983): *Understanding Travel Behaviour*, Avebury, Aldershot

MEIER, E. (1990): Neuverkehr infolge Ausbau und Veränderung des Transportsystems, *Schriftenreihe des Institutes für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Straßen- und Eisenbahnbau der ETH Zürich*, **81**, Zürich

SELZ, T. (1993): Angebots- oder nachfrageseitige Steuerung der Verkehrsnachfrage - das Problem des induzierten Neuverkehrs, *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, **64** (1), 1 - 37

WÜRDEMANN, G. (1983): Neuverkehr - die unbekannte Größe, *Internationales Verkehrswesen*, **35** (6), 403 - 408

ZUMKELLER, D. (1994): Ausbau oder Rückbau? - Entwicklungstendenzen im Personenverkehr, in: Stößt der öffentliche Verkehr an seine Grenzen?, *Schriftenreihe Verkehr des Fachgebietes Verkehrssysteme und Verkehrsplanung der Universität Gh Kassel*, **5**, 1 - 22, Kassel

ZUMKELLER, D. und B. CHLOND (1995): Ergebnisse einer Pilotstudie: Nutzen und Realisierungsprobleme einer bundesweiten Paneluntersuchung zum Verkehrsverhalten, *Internationales Verkehrswesen*, **47** (1/2), 20 - 25