

Verkehr 2010

Untersuchung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsprognose für 2010 der A13 Brenner Autobahn

Report

Author(s):

Rudelstorfer, Karl; Axhausen, Kay W. 

Publication date:

1996-08

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000048545>

Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

IM AUFTRAG



VERKEHR 2010

**UNTERSUCHUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT
UND VERKEHRSPROGNOSE FÜR 2010
DER A 13 BRENNER AUTOBAHN**

**O.UNIVERSITÄTSPROFESSOR
DIPL.ING.DR.K.RUDELSTORFER**

**O.UNIVERSITÄTSPROFESSOR
DR.ING.KAY AXHAUSEN**

INNSBRUCK IM AUGUST 1996

VERFASSER DER UNTERSUCHUNG :

Dipl.Ing. Dr.tech. Karl RUDELSTORFER
O.Universitätsprofessor em
A - 6152 TRINS

Dr. Ing. Kay W. AXHAUSEN
O.Universitätsprofessor
Institut für Straßenbau und Verkehrsplanung
Leopold-Franzens-Universität
A - 6020 INNSBRUCK
Technikerstraße 13

VERKEHRSERFASSUNG :

Dipl.Ing. Helmut KÖLL
Ingenieurkonsulent
A - 6060 AMPASS
Agenbachsiedlung 16a

INHALTSÜBERSICHT

1	Auftrag und Untersuchungsziel	1
2	Untersuchungsabschnitte	3
3	Auswertung vorhandener Verkehrsdaten	4
	3.1 Automatische Verkehrszählung	4
	3.2 Verkehrsentwicklung Tirol, Bericht 1994	7
	3.3 Datenmaterial der ASG Berichte	9
	3.4. Daten der "Untersuchung Verkehrsbeschränkungen"	10
4	Verkehrserhebung Mai 1996	11
	4.1 Zählorganisation	11
	4.2 Querschnittszählung	13
	4.3 Geschwindigkeitsmessungen	15
5	Verkehrsanalyse	17
	5.1 Verkehrsmengen	17
	5.2 Verkehrsgeschwindigkeiten	40
6	Verkehr auf der Brennerbundesstraße	69
7	Leistungsfähigkeit	71
	7.1 Definitionen und Methodik	71
	7.2 Leistungsfähigkeitsberechnungen	72
	7.3 Analyse der Leistungsdaten	74
	7.4 Leistungsfähigkeitsprognose 2010	89
8.	Verkehrsprognose	94
	8.1 Motorisierungsprognosen - Prognosekoeffizienten	95
	8.2 Verkehrsprognose A 13	100

9	Bilanz der Leistungs- und Verkehrsprognosen	103
	9.1 Örtlich spezifische Leistungsprognosen	103
	9.2 Bilanz	103
10	Auswirkung von Mautszenarien	112
	10.1 Verlagerungsverkehr bei Beibehaltung der derzeitigen Mautregelung	113
	10.2 Verkehrsverlagerung zufolge Generalmaut in Österreich	114
	10.3 Derzeitige Mautsituation und Bemautung der B 182	118
11	Zusammenfassung	120
	11.1 Derzeitige Verkehrsentwicklung auf der A 13	120
	11.2 Verkehrsprognose für die A 13	121
	11.3 Leistungsfähigkeit der A 13	123
	11.4 Verkehrsentwicklung auf der B 182	123
	11.5 Mautszenarien	124

ANLAGEN :

Anlage 1	Verwendete Literatur
Anlage 2	Daten der Verkehrserhebung Querschnitt 1 Zenzenhof
Anlage 3	Daten der Verkehrserhebung Querschnitt 2 Matrei
Anlage 4	Daten der Verkehrserhebung Querschnitt 3 Nösslach
Anlage 5	Daten der Verkehrserhebung Querschnitt 4 Brennersee

1. AUFTRAG UND UNTERSUCHUNGSZIEL

(1) Im Jahr 1987 wurde von Universitätsprofessor Dipl.-Ing. Dr. Karl Rudelstorfer, Zivilingenieur, Untersuchungen durchgeführt, die eine Hochrechnung des damaligen Verkehrs auf das Jahr 2000 zum Ziele hatten /1/.

(2) Aufbauend auf dieser Untersuchung und unter Auswertung aktueller Verkehrsbeobachtungen auf der A 13 Brenner Autobahn soll mit dieser Untersuchung eine Verkehrsprognose für das Zieljahr 2010 erstellt werden, die insbesondere unter Heranziehung von Leistungsberechnungen auf folgende Fragen eine Antwort darstellt :

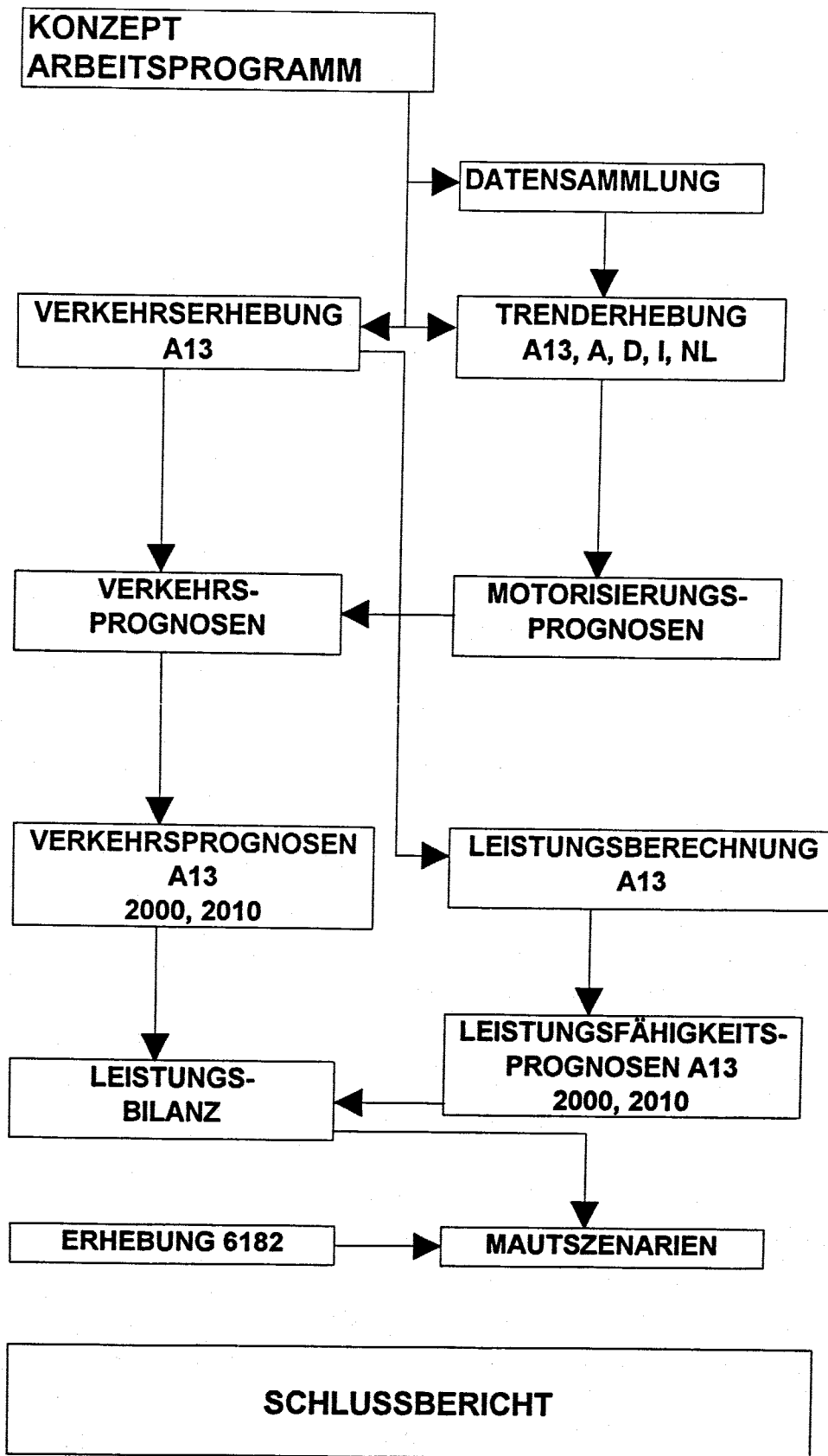
- # Größe der Auslastung in den einzelnen Abschnitten der Brenner Autobahn
- # Wie lange kann das wachsende Verkehrsaufkommen mit dem derzeitigen Ausbauzustand der Brenner Autobahn bewältigt werden
- # Zu welchem Zeitpunkt sind welche Ausbaumaßnahmen oder Verkehrsorganisationsmaßnahmen erforderlich, damit der für eine Autobahn zu fordernde Level angeboten erscheint.

(3) Diesen Untersuchungen sind dabei folgende Szenarien hinsichtlich der allf. möglichen Mautpolitik zugrunde zu legen :

- + Der zu prognostizierenden Verkehrsentwicklung ist die derzeit gültige Bemautung der Fahrzeuge zugrunde zu legen
- + Einfluß der Einführung einer Generalmaut in Österreich in Form einer Vignette auf die Verkehrsentwicklung auf der Brenner Autobahn
- + Entwicklung der Verkehrslandschaft bei Beibehaltung des derzeitigen Mautsystems auf der Brenner Autobahn und eine Bemautung für die Fahrzeuge der B 182 Brenner Bundesstraße

(4) Der Arbeitsablauf der Untersuchungen ist im nachstehendem Ablaufdiagramm schematisch dargestellt, wobei die Inhalte der einzelnen Untersuchungen und Arbeitsschritte an die Untersuchung "Verkehr 2000" aus dem Jahr 1987 /1/ angepaßt wurden, damit in jedem Arbeitsschritt ein Vergleich zur Verkehrsbelastung vor 10 Jahren hergestellt werden kann.

Darin sind die Verknüpfungen der einzelnen Meßdaten und Berechnungsergebnisse und das Einfließen der Motorisierungsprognosedaten zu ersehen und nachzuvollziehen.



Schematische Darstellung des Ablaufes der Bearbeitung der Untersuchung

2. UNTERSUCHUNGSABSCHNITTE AUF DER A 13

(1) Für die Festlegung der Untersuchungsabschnitte war die Einteilung in der Untersuchung des "Verkehrs 2000" aus dem Jahr 1987 /1/ maßgeblich, sodaß unter Beachtung der jetzigen Fahrstreifenaufteilung die derzeitige Verkehrsverteilung berücksichtigt werden konnte, und ein Vergleich mit den seinerzeitigen Ergebnissen möglich ist.

(2) Unter Beachtung und Einbeziehung der Anlageverhältnisse und der Streckencharakteristika wurden folgende Untersuchungsabschnitte festgelegt

ABSCHNITT 1 :

Bereich : ASt Innsbruck Süd bis zur ASt Stubeital
Zählstelle QS1: km 5,2 Pannenbucht
Querschnitt : 6 Fahrstreifen, Drainasphalt
Anlageverhältnisse : großes Gefälle, kleine Bogenhalbmesser, klimatisch günstig

ABSCHNITT 2 :

Bereich : ASt Stubeital bis AST Matri - Steinach
Zählstelle QS2: km 16,9 Agip-Tankstelle
Querschnitt : 4 Fahrstreifen, Asphalt
Anlageverhältnisse : Flachstrecke, große Bogenhalbmesser, klimatische Mittelwerte

ABSCHNITT 3 :

Bereich : ASt Matri - Steinach bis Obernberger Talübergang
Zählstelle QS3: km 27,7 Nöblach
Querschnitt : 6 Fahrstreifen, Drainasphalt
Anlageverhältnisse : große Steigung, große Bogenhalbmesser, ungünstige Klimaverhältnisse

ABSCHNITT 4 :

Bereich : Obernberger Talübergang bis ASt Brennersee
Zählstelle QS4: km 33,4 ÖMV- Tankstelle
Querschnitt : 5 Fahrstreifen, Asphalt
Anlageverhältnisse : kleine Steigungen, lange Brückenfahrbahnen, kleine Bogenhalbmesser, sehr ungünstige Klimawerte

3. AUSWERTUNG VORHANDENER VERKEHRSDATEN

3.1. Automatische Straßenverkehrszählung in Österreich /2/

(1) Die Zählstelle 45 der vom BMfWA durchgeführten Dauerzählung des Verkehrs ist auf der A 13 Brenner Autobahn bei km 15,5 angeordnet und liegt daher im Abschnitt 2 der gegenständlichen Untersuchung.

(2) Diese Zählstelle liefert neben den Querschnittsdaten auch eine Unterscheidung zwischen PKW und LKW bez. LSZ, sowie Daten über Fahrgeschwindigkeiten und deren Verteilung.

(3) Auf den nachstehenden zwei Seiten sind aus dieser Erhebung Jahresganglinien der täglichen Verkehrsstärken für beide Fahrtrichtungen und Jahresganglinien der täglichen LKW- und SLZ- Verkehrsstärken für das Jahr 1994 abgebildet /2/.

(4) Daraus lassen sich folgende Verkehrssteigerungen im Gesamtverkehr in beiden Richtungen ablesen :

Jahr	DTV Kfz/24h	max. Werktag Kfz/24h	max. Sonntag Kfz/24h	max. Stunde W Kfz/h	max. Stunde S Kfz/h
1977	14236				
1986	16097	19328 N 22218 S	15758 N 14418 S	1655 N 1975 N	1315 N 1475 S
1994	21161	23788 N 24438 S	23548 N 24438 S	1875 N 1815 S	1765 N 1805 S

Die daraus abzulesende Steigerung des Gesamtverkehrs auf der Brenner Autobahn ist folgende :

(5) Von 1977 bis 1994 stieg der Kfz - Verkehr im Jahresdurchschnitt von 14.236 Kfz auf 21.161 Kfz, das sind um 49 % ; oder 2,9 % pro Jahr.

Von 1986 bis 1994 stieg der Gesamtverkehr um 32 % oder 3,9 % pro Jahr.

Dr. M. Herry errechnete in seiner Mautstudie /4/ eine durchschnittliche jährliche Zuwachsrate von 3,9 % von 1994 bis zum Jahr 2000 und eine Zuwachsrate von 2,9 % bis zum Jahr 2010. Erst von 2000 bis 2010 sinkt die prognostizierte Zuwachsrate auf 2,4 % ab.

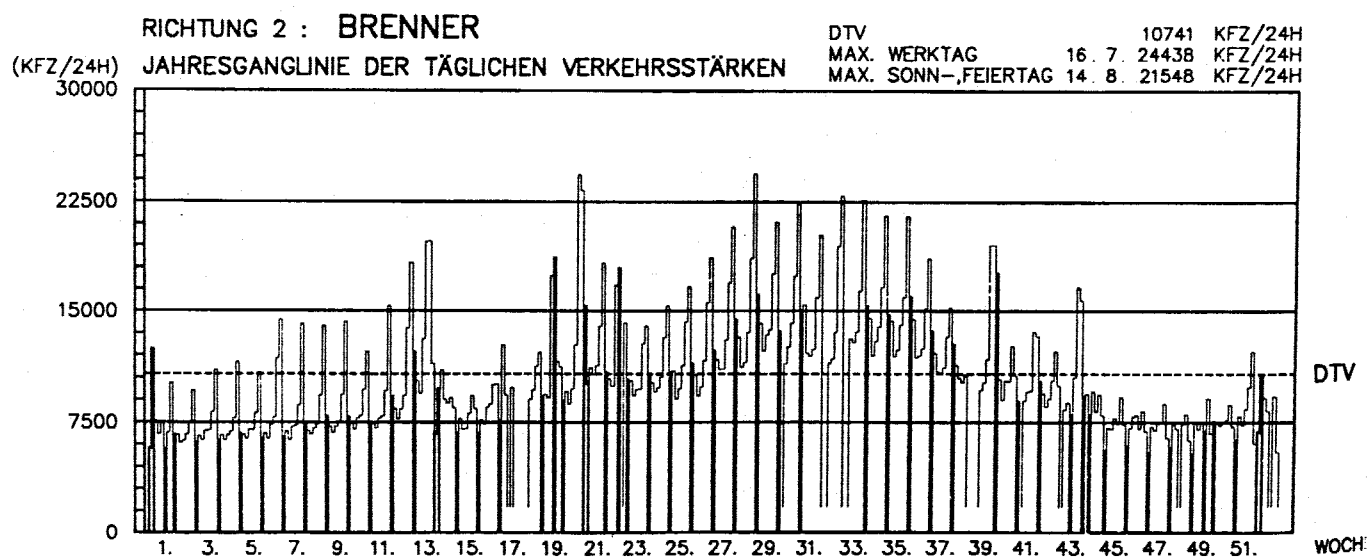
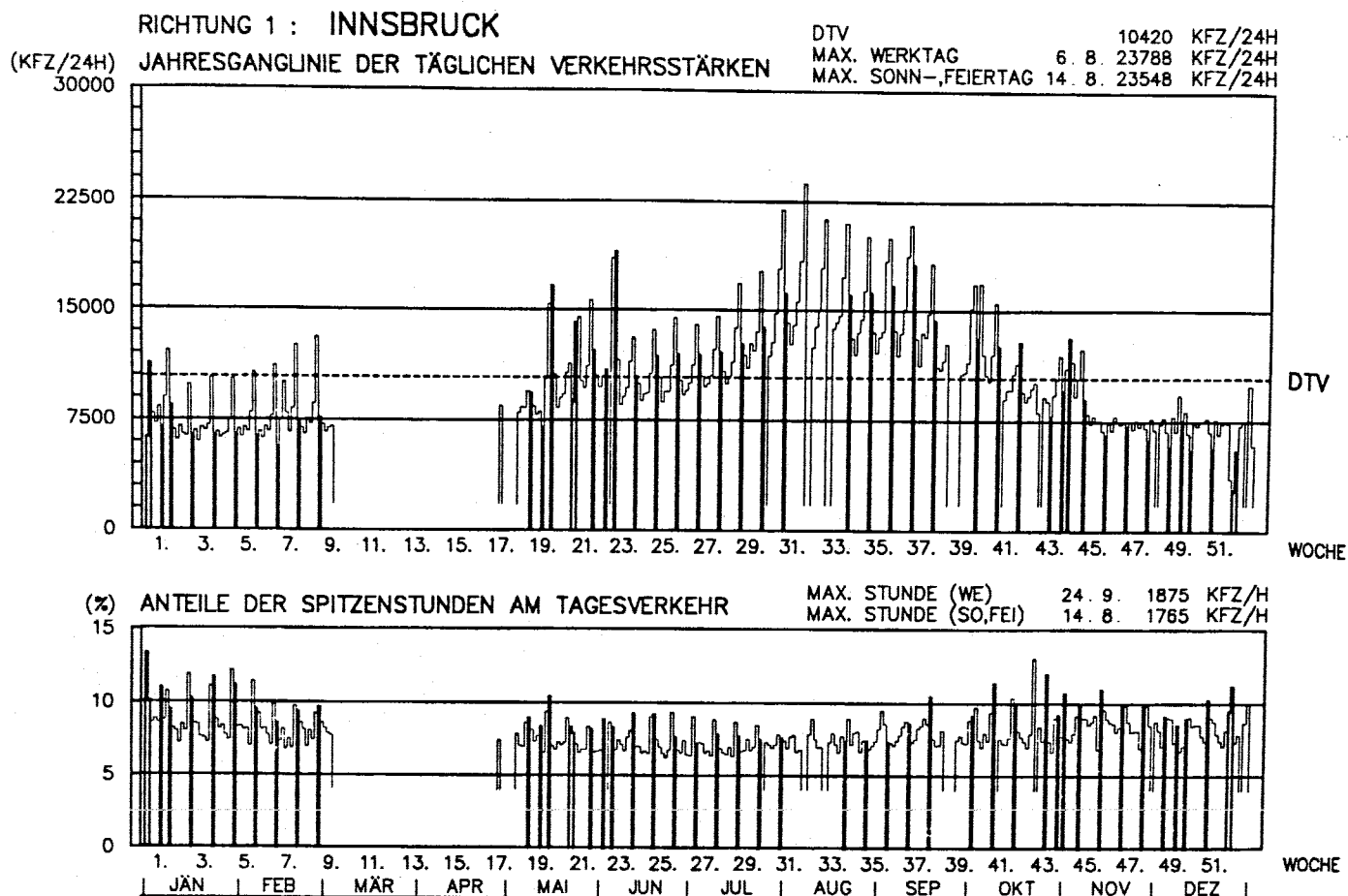
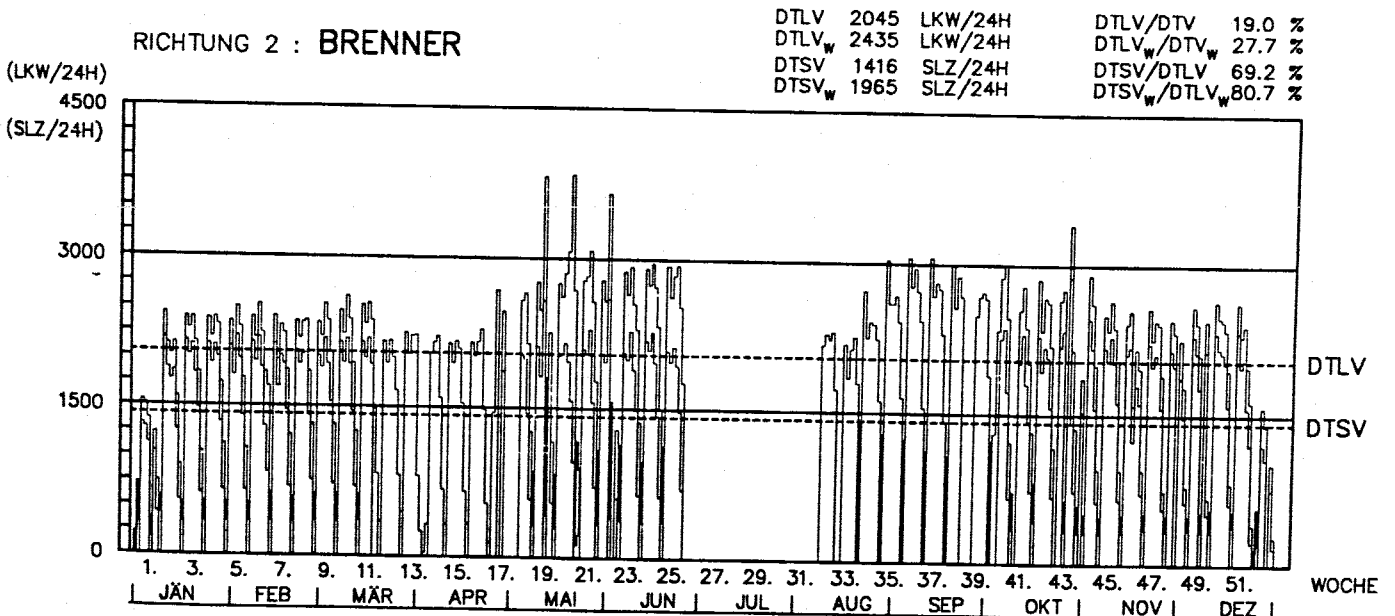
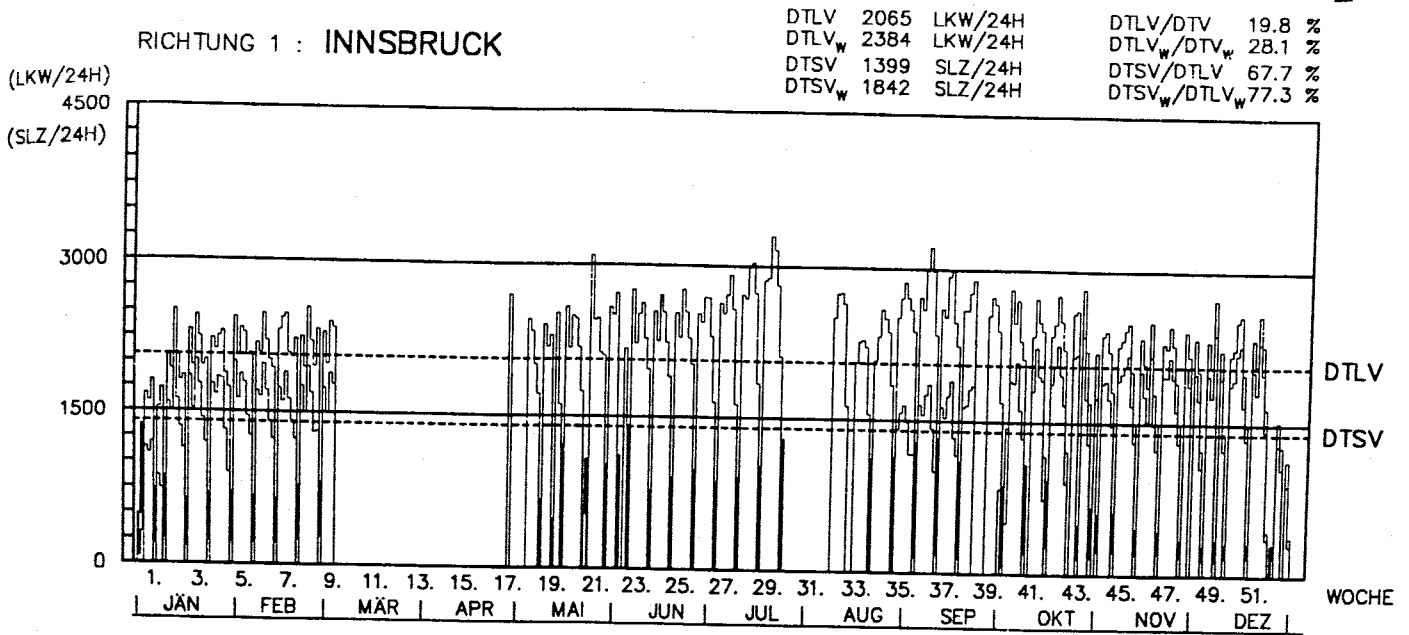


Abb. 3-1: Automatische Straßenverkehrszählung in Österreich 1994, Zählstelle 45 Matri (A13 - km 15,5) Jahresganglinien des Gesamtverkehrs /2/



RELATIVE TAGESGANGLINIEN DER STÜNDLICHEN "LKW"-/SLZ-VERKEHRSTÄRKEN

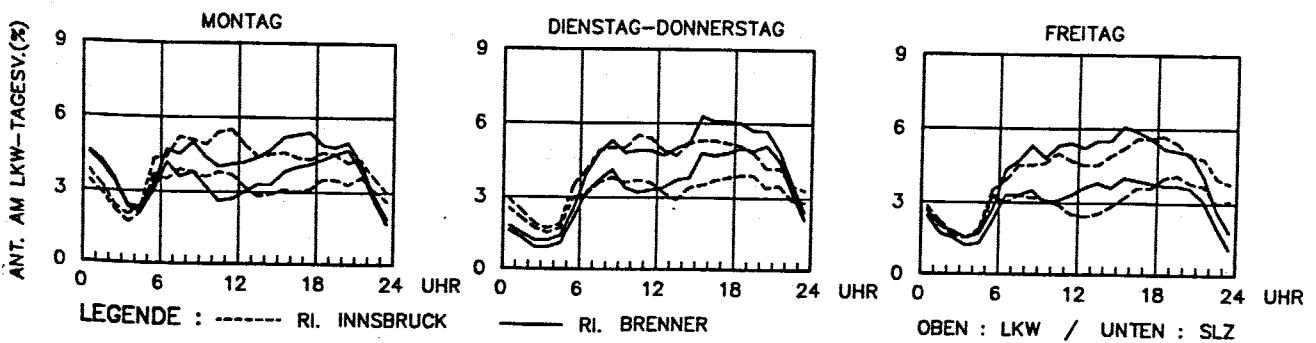


Abb. 3 - 2: Automatische Straßenverkehrszählung in Österreich 1994, Zählstelle 45 Matri (km 15,5); Jahresganglinien der LKW Verkehrsstärken /2/

(6) Im Bereich des Lastverkehrs zeigt die Automatische Straßenverkehrszählung /2/ bis 1994 folgende Entwicklung auf :

(7) Der durchschnittliche tägliche Lastverkehr DTLV stieg von 3.856 LKW in beiden Richtungen im Jahr 1986 auf 4.108 LKW im Jahr 1994 an; dies bedeutet einen Zuwachs in Richtung Nord - Innsbruck von 14 % (1,8 %/Jahr) bei keinem Zuwachs Richtung Süden - Italien .

(8) Nur der Wochentagslastverkehr betrachtet ergibt sich folgendes Bild :
Der DTLVW stieg von 4.382 LKW in beiden Richtungen im Jahr 1986 auf 4.780 Lkw im Jahr 1994, um 9 % an. dies bedeutet einen Zuwachs in Richtung Nord von 2,2 %/Jahr und 0,4 %/Jahr in Richtung Süd.

(9) Der Lastverkehrsanteil am Gesamtverkehr ging in Richtung Nord - Innsbruck von 22,8 % im Jahr 1986 auf 19,8 % im Jahr 1994 zurück. In Richtung Süd - Brenner ging der DTLV im selben Zeitraum von 25,0 % auf 19,0 % zurück.

3.2. Verkehrsentwicklung Tirol - Bericht 1994 /3/

(1) Das Amt der Tiroler Landesregierung , Abteilung Gesamtverkehrsplanung hat in diesem Bericht die Veränderung der Verkehrslandschaft bis zum Jahr 1994, wie sie aus den Daten der automatischen Zählstellen abzulesen ist, zusammengestellt /3/.

(2) Aus der Graphik der Verkehrsentwicklung ist folgende Steigerung der Verkehrsentwicklung in Österreich abzulesen :

1980 - 1985	12 %	d.i.	2,4 %/J
1985 - 1990	42 %	d.i.	8,4 %/J
1990 - 1994	23 %	d.i.	5,7 %/J

Insgesamt beträgt die Verkehrszunahme seit 1980 77 %.

(3) An den ges. Tiroler Zählstellen war eine durchschnittliche Verkehrszunahme von 1993 auf 1994 von 3,4 % zu verzeichnen.

(4) Im Bereich der A 13 Brenner Autobahn war ein etwas geringerer Verkehrszuwachs bis 1994 zu verzeichnen :

Gegenüber 1989 nahm der Verkehr DTV um 19,3 %, d.i. 3,8 %/J , und gegenüber 1993 um 9,4 % zu.

(5) Der Güterverkehr nahm in Tirol durchschnittlich von 1993 auf 1994 um 5,8 % zu, wobei besonders starke Verkehrssteigerungen auf der A 13 Brenner Autobahn mit 10,2 % auftraten. Im Vergleich betrug die Verkehrszunahme auf der A 12 Inntal Autobahn im Durchschnitt nur 7,5 %.

(6) Am Transitverkehr ist im Jahr 1994 die Verkehrsbeziehung Deutschland - Italien mit 96 % (Zuwachs 1991 bis 1993 20 %) und die Verkehrsbeziehung Niederland - Italien mit 4 % (Rückgang 1991 bis 1993 um 30%) beteiligt.

(7) Die Verkehrsentwicklung am Brenner zeigt zunächst einen Rückgang von 1988 bis 1990 (LKW - Nachtfahrverbot, Brückensperre in Kufstein, Verkehrsblockaden) um 16 %. Von 1990 bis 1993 lagen die Zuwachsraten im Lastverkehr zwischen 2,3 % und 4,9 %. Mit 10,0 % im Jahr 1994 war eine außergewöhnliche Verkehrszunahme zu verzeichnen (Beitritt zum EWR, Ökopunkte waren genug vorhanden, daher keine kontingierende Wirkung).

(8) 1995 setzte sich der Trend des enormen Verkehrszuwachses im grenzüberschreitenden Güterverkehr verstärkt fort. Bereits im ersten Quartal fuhren um 18 % mehr LKW als im Vergleichmonat der Vorjahres. Als Gründe werden angegeben : EU Beitritt, Änderung der Transportkosten in Österreich, 5-% Toleranz bei Überladungen, Ökopunkteregelung,

(9) Einige interessante Grenzdaten zum Brenner - Verkehr auf der A 13 bezogen auf das Jahr 1994 /3/ :

#	Güterverkehrsaufkommen	18,8 Mio Nt; Zuwachs 9 %
#	Durchschnittliches Ladegewicht	18,4 t/LKW
#	Transitanteil	93 %
#	Anteil lärmarmen LKW	75 %
#	DTLVw	3.900 LKW/24h

(10) Wie vorstehend ersichtlich, ist die Ökopunkteregelung auf die Verkehrsentwicklung von Bedeutung. Mit Hilfe des Ökopunktesystems soll die Reduktion von Umweltbelastungen aus dem Straßengütertransitverkehr gewährleistet werden. Die benötigten Ökopunkte entsprechen der jeweiligen NOx-Emission des LKW : 1 Ökopunkt entspricht 1 g NOx/KWh.

(11) Die Reduktion der Ökopunkte ist folgend vorgesehen :

1991	100 %	15,80 g NO _x /KWh
1992	96,1 %	15,18
1993	87,9 %	13,89
1994	79,5 %	12,56
1995	71,7 %	11,33
1996	65,0 %	10,27
1997	59,1 %	9,34
.....		
2000	40,0 %	6,32

(12) Die Anzahl der ökopunktpflichtigen Transitfahrten betrug

1993	1,116.566 LKW, d.s. 76 % des Ausgangswertes 1991
1994	1,244.156 LKW, d.s. 84 % (Zunahme 11,4 %)

(13) Gesamtverbrauch von Ökopunkten für den Transitverkehr betrug :

1993	14,502.075	d.s. 70 % der zur Verfügung stehenden Punkte
1994	14,731.275	d.s. 79 % der verfügbaren Punkte

(14) Das LKW - Nachfahrverbot von 22,00 Uhr bis 5,00 Uhr zeigt nur auf der A 13 Brenner Autobahn eine Reduktion des Nachtverkehrs um 15 %. Auf der A 12 Inntal Autobahn nahm der Verkehr im Unterland um 5 % ab und im Oberland um 10 % zu. An den übrigen Zählstellen in Tirol zeigte sich keine Veränderung.

3.3. Datenmaterial der Alpen Straßen AG

(1) Es stehen die Geschäftsberichte 1994 /5/ und 1995 /6/ der Alpen Strassen AG bislang zur Verfügung.

(2) Es ist festzustellen, daß die in den Geschäftsberichten angegebenen Daten nicht immer mit den Verkehrsdaten der Automatischen Straßenverkehrs-zählung /2/ und den Verkehrsdaten in den Veröffentlichungen des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abteilung Gesamtverkehrsplanung /3/ übereinstimmen. Dies sollte daran liegen, daß die Klasseneinteilung der LKW, Erfassungszeiträume und Erfassungsmethoden nicht immer übereinstimmen.

(3) Aus beiden Berichten ist die Verkehrsentwicklung der letzten 15 Jahre zu ersehen :

1980 bis 1985 :	PKW-Abnahme	-10,9 % d.s. - 2,2 %/J
	LKW-Anteil zwischen	12,0 % und 19,8 %
	Gesamtverkehr Abnahme	- 4,9 %, d.s. - 1,0 %/J
1985 bis 1990 :	PKW Zunahme	21,2 % d.s. 4,2 %/J
	LKW-Anteil zwischen	19,8 % und 16,1 %
	Gesamtverkehr Zunahme	17,0 %, d.s. 3,4 %/J
1990 bis 1995 :	PKW-Zunahme	21,0 % d.s. 4,2 %/J
	LKW-Anteil	16,1 % und 15,6 %
	Gesamtverkehr Zunahme	23,5 % d.s. 4,7%/J

3.4. BAUSTELLEN AUF AUTOBAHNEN /7/

(1) Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Maurer und Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Tiefenthaler haben in einer umfangreichen Untersuchung 1994 den Verkehr auf der A 13 Brenner Autobahn bei Vorhandensein von Baustellenbehinderungen des Verkehrs untersucht /7/. Hierbei wurden die Ergebnisse aus dem Jahr 1994 der Zählstelle 45 bei km 15,5 der automatischen Straßenverkehrszählung auf der A 13 Brenner Autobahn als verkehrliche Grundlage der Untersuchungen verwendet.

(2) Dem entsprechend beziehen sich alle dort angegebenen Verkehrsdaten auf die Auswertung der automatischen Straßenverkehrszählung des Jahres 1994 bei km 15,5. Prognosedaten wurden in der Untersuchung keine entwickelt.

(3) Daraus ist zu ersehen, daß folgende Spitzenbelastungen 1994 auftraten :

Max. durchschnittliche Tagesmenge im August :

Richtung Brenner	Wochentag	13702 KFZ/24h
	Wochenende	18511 KFZ/24h
Richtung Innsbruck	Wochentag	14397 KFZ/24h
	Wochenende	19491 KFZ/24h

Max. durchschnittlicher Schwerverkehr im Juli 1994 an Wochentagen :

Richtung Brenner	3252 LKW/24h
Richtung Innsbruck	3004 LKW/24h

4. VERKEHRSERHEBUNGEN

4.1 Zählorganisation

(1) Um einen Überblick über die Querschnittsbelastungen auf der A13 zu erhalten, war es notwendig in jedem der 4 Abschnitte eine Zählstelle für beide Richtungsfahrbahnen einzurichten. Um detaillierte Aufzeichnungen über einen längeren Zeitraum vornehmen zu können, wurden automatische Zählstellen eingerichtet und über einen Zeitraum von rund einer Woche zwischen Anfang und Mitte Mai betrieben. Auf diese Art können einerseits wesentlich verlässlichere Aussagen zur Verkehrsbelastung gemacht werden als bei kurzzeitigen Zählungen und andererseits kann eine Vielzahl an Kenngrößen registriert werden, welche händisch nicht zu erheben sind. Der Zählzeitraum über den ersten Mai und Christi Himmelfahrt (16. Mai) wurde gewählt, um möglichst große Verkehrsmengen zur Ermittlung der Leistungsfähigkeiten zu erhalten und darüberhinaus einen Vergleich mit der Zählung im Rahmen der Vorgängerstudie aus dem Jahre 1987 zu ermöglichen.

(2) Zur Vorbereitung der Zählstellen mußten Fugen in die Fahrbahndecke geschnitten werden (Abbildung 4-1), welche nach dem Verlegen der Kabel mit einer Zweikomponenten-Masse auf Kunstharzbasis vergossen wurden. In den Abschnitten mit Drainasphalt wurde eine geringe Fugentiefe gewählt, um die Drainwirkung des Belages nicht zu unterbinden. Das angeschlossene Zählgerät registriert Fahrzeuge über die ausgelöste Änderung der Induktivität. Mit den jeweils zwei Schleifen (Abbildung 4-2) können für jede Fahrtrichtung und jeden Fahrstreifen neben der Anzahl PKW und LKW auch Fahrzeuglängen und Geschwindigkeiten erhoben werden.

(3) Nach erfolgter Installation sind die Einstellungen zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen. Die Datenaufzeichnung kann an Ort und Stelle mit Hilfe eines Notebook mitverfolgt und die erhobenen Werte jederzeit, auch bei laufendem Betrieb, ausgelesen werden. Die großen Datenmengen, welche durch die Aufzeichnung von Einzelfahrzeugen anfielen, erforderten tägliches Auslesen der Daten und Leeren des Gerätespeichers.



Abb. 4-1: Fräsen der Fugen an der Zählstelle QS 2



Abb.4-2: Zählschleifen an der Zählstelle QS 2 Fahrtrichtung Innsbruck

(4) Der Einsatz der verfügbaren Zählgeräte erfolgte so, daß jeweils gleichzeitig an einem vierstreifigen und einem sechsstreifigen Querschnitt gezählt wurde, also eine Vergleichsmöglichkeit für die Entwicklung der Verkehrsmengen entlang der Strecke Innsbruck - Brenner und zurück möglich ist. Beim fünfstreifigen Querschnitt QS4 (ÖMV-Tankstelle Brennersee) wurde über den ersten Teil der Zählung die Richtung Süd vollständig gezählt und während des zweiten Teiles die Richtung Nord. Die jeweils fehlende Spur wurde mit den Daten der automatischen Verkehrszählstelle 159 (Brennersee) des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten hochgerechnet.

(5) Zu berücksichtigen ist, daß während des Zählzeitraumes der Abbruch der Galerie an der Brenner Bundesstraße erfolgte und deshalb auf der Bundesstraße nur eine Spur (mit Lichtsignalanlage gesteuert) verfügbar war und der LKW-Verkehr über die Autobahn umgeleitet wurde.

(6) Tabelle 4.1 zeigt die genaue Lage der Zählstellen und den Zählzeitraum:

Zählstelle	Lage	Zählzeitraum
QS 1	km 5,2 südlich Zenzenhof	Freitag 10.05.1996 bis Samstag 18.05.1996
QS 2	km 16,9 Agip Tankstelle Matrei	Mittwoch 01.05.1996 bis Dienstag 07.05.1996
QS 3	km 27,7 südlich Nößlach	Mittwoch 01.05.1996 bis Montag 06.05.1996
QS 4	km 33,4 ÖMV Tankstelle Brennersee	Freitag 10.05.1996 bis Montag 20.05.1996

Tab. 4-1: Lage der Zählstellen und Zählzeitraum

4.2 Querschnittszählung

(1) An der Zählstelle QS 1, südlich Zenzenhof bei km 5,2, wurden an den 9 Zähltagen insgesamt 241.498 Fahrzeuge erfaßt. Der durchschnittliche Werktagsverkehr betrug 29.885 KFZ, wobei die Fahrtrichtung Brenner mit

16.671 KFZ gegenüber der Fahrtrichtung Innsbruck mit 13.214 KFZ deutlich stärker belastet war. Der durchschnittliche Verkehr an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen betrug 30.072 KFZ mit ebenfalls einer wesentlich stärker belasteten Fahrtrichtung Brenner (17.052 KFZ gegenüber 13.020 KFZ Richtung Innsbruck. Grund für den Überhang in Fahrtrichtung Brenner ist der Urlaubsreiseverkehr nach Italien am Wochenende vor und vor allem um den Christi Himmelfahrtstag (Donnerstag 16.05.1996). Der LKW-Anteil war im Durchschnitt an den Werktagen 21,5%, an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen 11,6%.

(2) An der Zählstelle QS 2, Agip Tankstelle Matri bei km 16,9 wurden an den 7 Zähltagen insgesamt 119.208 Fahrzeuge erfaßt. Der durchschnittliche Werktagsverkehr betrug 18.700 KFZ, 9.790 KFZ in Fahrtrichtung Brenner, 8.910 KFZ in Fahrtrichtung Innsbruck. Der durchschnittliche Verkehr an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen betrug 20.214 KFZ, 9.727 KFZ in Fahrtrichtung Brenner, 10.487 KFZ in Fahrtrichtung Innsbruck. Die unterschiedliche Aufteilung auf die Fahrtrichtungen zeigt den Einfluß des Wochenendverkehrs in Fahrtrichtung Brenner an den Werktagen Donnerstag und Freitag sowie den Rückreiseverkehr am Samstag und am Sonntag. Der LKW-Anteil wurde im Durchschnitt an den Werktagen mit 27,8%, an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen mit 13,1% erhoben.

(3) An der Zählstelle QS 3, südlich Nöblach bei km 27,7 wurden an den 6 Zähltagen insgesamt 92.379 Fahrzeuge erfaßt. Der durchschnittliche Werktagsverkehr betrug 15.611 KFZ, 8.205 KFZ in Fahrtrichtung Brenner, 7.406 KFZ in Fahrtrichtung Innsbruck. Der durchschnittliche Verkehr an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen betrug 19.044 KFZ, 8.903 KFZ in Fahrtrichtung Brenner, 10.141 KFZ in Fahrtrichtung Innsbruck. Da es sich um denselben Zählzeitraum wie bei QS 2 handelt, ist auch bei QS 3 der Einfluß des Wochenendverkehrs aus den Daten ersichtlich. Der LKW-Anteil wurde im Durchschnitt an den Werktagen mit 33,8%, an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen mit 15,0% erhoben.

(4) An der Zählstelle QS 4, ÖMV Tankstelle Brennersee bei km 33,4 konnten von den 5 Spuren nur 4 gezählt werden. Die jeweils innerste Spur wurde in

jeder Fahrtrichtung wechselweise gezählt bzw. hochgerechnet. Der so ermittelte durchschnittliche Werktagsverkehr betrug 14.731 KFZ, 7.893 KFZ in Fahrtrichtung Brenner, 6.838 KFZ in Fahrtrichtung Innsbruck. Der durchschnittliche Verkehr an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen betrug 19.610 KFZ, 10.195 KFZ in Fahrtrichtung Brenner, 9.415 KFZ in Fahrtrichtung Innsbruck. Innerhalb des Zählzeitraumes befindet sich wie bei QS 1 das Wochenende um Christi Himmelfahrt. Der LKW-Anteil wurde im Durchschnitt an den Werktagen mit 36,1%, an den Samstagen und Sonn- und Feiertagen mit 15,5% erhoben.

(5) Detaillierte Analysen und Darstellungen der Verkehrsmengen an den 4 Zählstellen finden sich im Kap. 5 - Verkehrsanalyse.

4.3 Geschwindigkeitsmessungen

(1) Durch die Zwei-Schleifen-Konfiguration konnten neben der Anzahl auch die lokalen Geschwindigkeiten der Fahrzeuge erhoben werden. Diese werden über die zeitliche Differenz des Ausschlages bei Überfahrt der ersten und der zweiten Schleife ermittelt.

(2) An der Zählstelle QS 1 wurde im Mittel für alle Fahrzeuge eine lokale Geschwindigkeit von 88,8 km/h in Fahrtrichtung Brenner und 93,9 km/h in Fahrtrichtung Innsbruck gemessen. Die höhere mittlere Geschwindigkeit in Fahrtrichtung Innsbruck ist auf die um 8 km/h höheren PKW-Geschwindigkeiten zurückzuführen (97,8 km/h Richtung Brenner, 105,8 km/h Richtung Innsbruck).

(3) Die geringere Längsneigung an der Zählstelle QS 2 macht sich in deutlich höheren lokalen Geschwindigkeiten bemerkbar. Überdies sind auch nur geringe Differenzen in den Fahrtrichtungen zu beobachten. Im Mittel wurden für alle Fahrzeuge 103,1 km/h in Fahrtrichtung Brenner und 103,5 km/h in Fahrtrichtung Innsbruck gemessen. Die mittleren PKW-Geschwindigkeiten liegen in Fahrtrichtung Brenner bei 110,8 km/h, in Fahrtrichtung Innsbruck bei 112,9 km/h.

(4) An der Zählstelle QS 3 liegt die Längsneigung zwischen jener an QS1 und jener an QS2. Entsprechend liegen auch die mittleren Geschwindigkeiten mit 101,1 km/h in Fahrtrichtung Brenner (Gefälle) und 96,1 km/h in Fahrtrichtung Innsbruck (Steigung) zwischen den der vorgenannten Zählstellen. Die mittleren PKW-Geschwindigkeiten wurden in Fahrtrichtung Brenner mit 111,9 km/h, in Fahrtrichtung Innsbruck bei 109,1 km/h gemessen.

(5) An der Zählstelle QS 4 ist deutlich der Einfluß der begrenzten zulässigen Höchstgeschwindigkeit unmittelbar vor bzw. nach der Grenze zu Italien bemerkbar. Die mittleren lokalen Geschwindigkeiten sinken in Fahrtrichtung Brenner auf 80,2 km/h und in Fahrtrichtung Innsbruck auf 78,4 km/h. Die mittleren PKW-Geschwindigkeiten liegen ein wenig höher (87,1 km/h Richtung Brenner, 85,1 km/h Richtung Innsbruck).

(6) Detaillierte Analysen und Darstellungen der Verkehrsgeschwindigkeiten an den 4 Zählstellen finden sich im Kap. 5 - Verkehrsanalyse.

5. VERKEHRSANALYSE

5.1 Verkehrsmengen

(1) Die Verkehrsmengen wurden an den im Kapitel 2 beschriebenen Zählquerschnitten QS1 bis QS4 getrennt für die einzelnen Fahrstreifen und nach verschiedenen Fahrzeugarten erhoben.

(2) Unter „LKW“ werden im folgenden alle LKW-ähnlichen Fahrzeuge verstanden, also PKW mit Anhänger, LKW ohne Anhänger, LKW mit Anhänger bzw. Sattelastzüge, und schließlich Busse. Die Zusammensetzung der LKW-ähnlichen Fahrzeuge ist sehr stark abhängig vom Zeitbereich (Werktag, Samstag, Sonn- und Feiertag), sodaß es zum Beispiel möglich ist, daß an einem Wochenende mit starkem Reiseverkehr die geringere Anzahl von Sattelastzügen durch vermehrt fahrende Busse oder PKW mit Anhänger (z.B. Wohnwägen) überkompensiert wird.

(3) Es wird nocheinmal darauf hingewiesen, daß auf Grund der Lage der Zählstellen QS2 (AGIP-Tankstelle Matrei), QS3 (Parkplatz Nösslach) und QS4 (ÖMV-Tankstelle Brennersee) diejenigen Fahrzeuge, die über die Tankstelle oder den Parkplatz fahren, in den Ergebnissen der Zählung nicht aufscheinen. Bei der Berechnung der Leistungsfähigkeit wurde dieser Tatsache natürlich entsprechend Rechnung getragen.

(4) Es folgen die tabellarischen und grafischen Darstellungen der erhobenen Verkehrsmengen für die einzelnen Fahrtrichtungen und Zählstellen. In den Tabellen enthalten sind nur die vollständig gezählten Tage und nicht die Rumpftage am Anfang und Ende des jeweiligen Zählzeitraumes.

5.1.1 Richtung Innsbruck - Brenner

(5) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Süd folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Fr	10.05.1996	13.509	2.775	16.284	3.871	7.941	4.472
Sa	11.05.1996	14.828	1.993	16.821	3.366	8.262	5.193
So	12.05.1996	11.459	1.110	12.569	1.912	6.235	4.422
Mo	13.05.1996	10.402	3.298	13.700	3.013	6.583	4.104
Di	14.05.1996	10.465	3.167	13.632	3.223	6.484	3.925
Mi	15.05.1996	17.750	4.993	22.743	7.571	9.785	5.387
Do (Chr.H.)	16.05.1996	20.573	2.498	23.071	5.536	10.795	6.740
Fr	17.05.1996	14.043	2.951	16.994	3.650	8.194	5.150
Sa	18.05.1996	13.959	1.788	15.747	2.754	7.757	5.236

Tab. 5.1-1 QS1 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Fr	10.05.1996	83,0%	17,0%	100,0%	23,8%	48,8%	27,5%
Sa	11.05.1996	88,2%	11,8%	100,0%	20,0%	49,1%	30,9%
So	12.05.1996	91,2%	8,8%	100,0%	15,2%	49,6%	35,2%
Mo	13.05.1996	75,9%	24,1%	100,0%	22,0%	48,1%	30,0%
Di	14.05.1996	76,8%	23,2%	100,0%	23,6%	47,6%	28,8%
Mi	15.05.1996	78,0%	22,0%	100,0%	33,3%	43,0%	23,7%
Do (Chr.H.)	16.05.1996	89,2%	10,8%	100,0%	24,0%	46,8%	29,2%
Fr	17.05.1996	82,6%	17,4%	100,0%	21,5%	48,2%	30,3%
Sa	18.05.1996	88,6%	11,4%	100,0%	17,5%	49,3%	33,3%

Tab. 5.1-2 QS1 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Am Zählquerschnitt QS1 war in Richtung Süd Donnerstag der 16.5.1996, Christi Himmelfahrt, mit 23.071 KFZ/24h der absolute Spitzentag. Der maximale Stundenwert von 2.019 KFZ/h (davon 337 LKW-ähnliche Fahrzeuge) fällt auf den Abend des Vortages, und zwar auf die Zeit zwischen 17.00 Uhr und 18.00 Uhr.

Die LKW-Anteile schwanken zwischen 17,0% und 24,1% an Werktagen und zwischen 8,8% und 11,8% an Samstagen, Sonn- und Feiertagen.

Die entsprechenden Wochenganglinien sind in den Abbildungen 5.1-1 bis 5.1-4 grafisch dargestellt.

Abb. 5.1-1 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: Fahrzeugarten

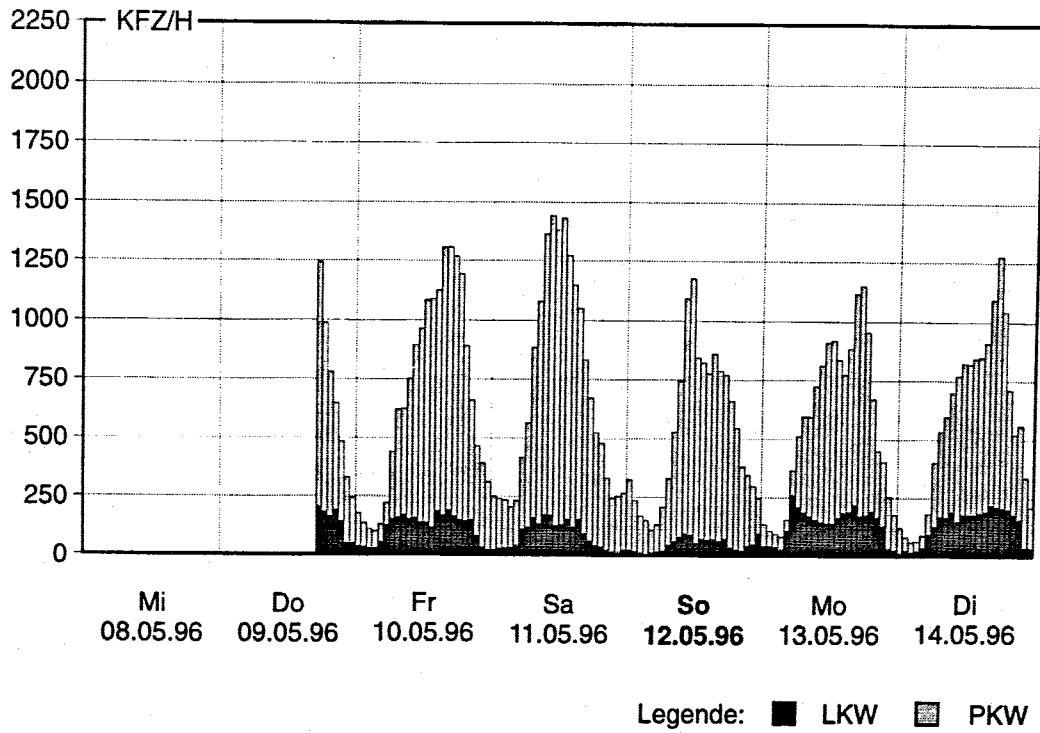


Abb. 5.1-2 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: Fahrstreifenbelegung

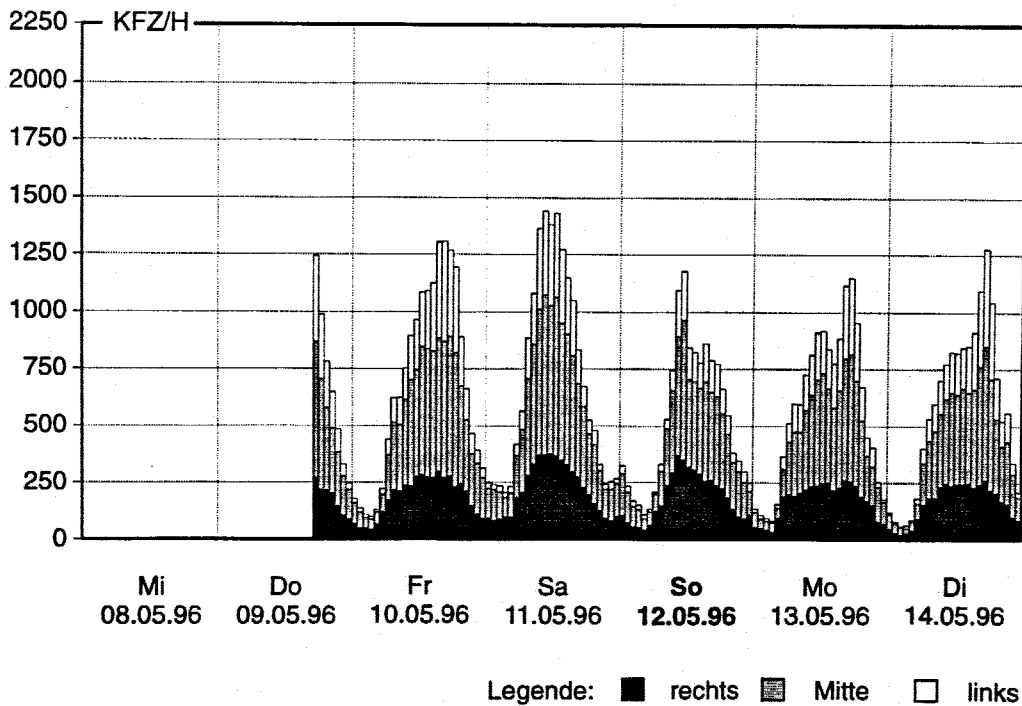


Abb. 5.1-3 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: Fahrzeugarten

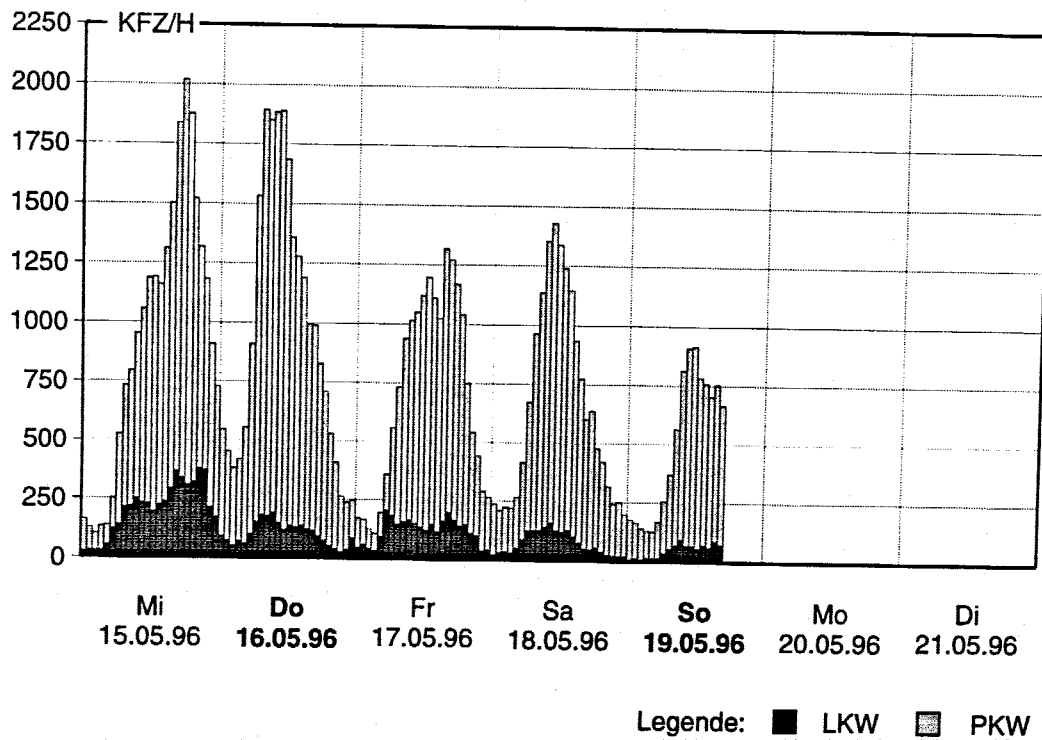
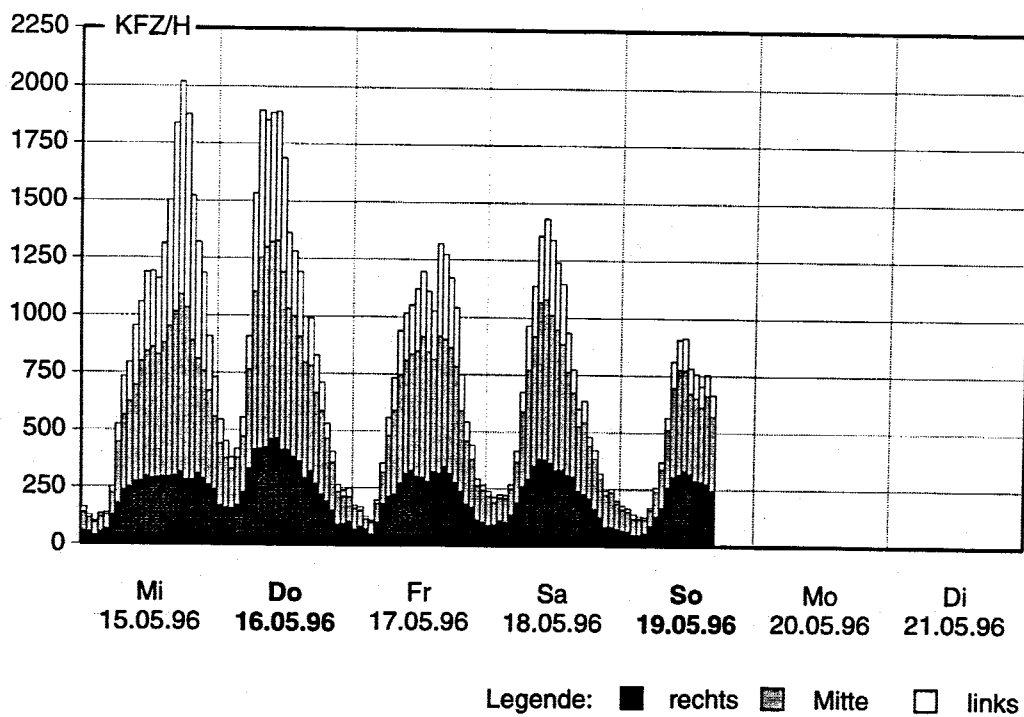


Abb. 5.1-4 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: Fahrstreifenbelegung



(6) Zählquerschnitt QS2 (AGIP-Tankstelle Matrei) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Süd folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	9.236	1.265	10.501	2.583	7.918
Do	02.05.1996	6.853	2.943	9.796	2.773	7.023
Fr	03.05.1996	8.423	2.470	10.893	3.352	7.541
Sa	04.05.1996	9.212	1.490	10.702	2.985	7.717
So	05.05.1996	7.068	910	7.978	1.559	6.419
Mo	06.05.1996	5.803	2.879	8.682	1.367	7.315
Di	07.05.1996	5.431	2.717	8.148	2.174	5.974

Tab. 5.1-3 QS2 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	88,0%	12,0%	100,0%	24,6%	75,4%
Do	02.05.1996	70,0%	30,0%	100,0%	28,3%	71,7%
Fr	03.05.1996	77,3%	22,7%	100,0%	30,8%	69,2%
Sa	04.05.1996	86,1%	13,9%	100,0%	27,9%	72,1%
So	05.05.1996	88,6%	11,4%	100,0%	19,5%	80,5%
Mo	06.05.1996	66,8%	33,2%	100,0%	15,7%	84,3%
Di	07.05.1996	66,7%	33,3%	100,0%	26,7%	73,3%

Tab. 5.1-4 QS2 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Spitzentag am Zählquerschnitt QS2 in Richtung Süd war Freitag der 3.5.1996 mit 10.893 KFZ/24h, knapp gefolgt von Samstag dem 4.5.1996 mit 10.702 KFZ/24h. Die Spitzenstunde mit 1.011 KFZ/h fällt ebenfalls auf Samstag den 5.5.1996, und zwar auf die Zeit zwischen 11.00 Uhr und 12.00 Uhr. Bis auf Freitag den 3.5.1996 liegen die LKW-Anteile an Werktagen zwischen 30% und 33,3%, an Samstagen, Sonn- und Feiertagen zwischen 11% und 14%. Die Tagesganglinien zeigen an Werktagen eine ausgeprägte Abendspitze, an Samstagen, Sonn- und Feiertagen hingegen eine Spitze um die Mittagszeit.

Die Spuraufteilung erfolgt ziemlich konstant im Verhältnis 3:1.

Die entsprechenden Wochenganglinien sind in den Abbildungen 5.1-5 und 5.1-6 grafisch dargestellt.

Abb. 5.1-5 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Süd: Fahrzeugarten

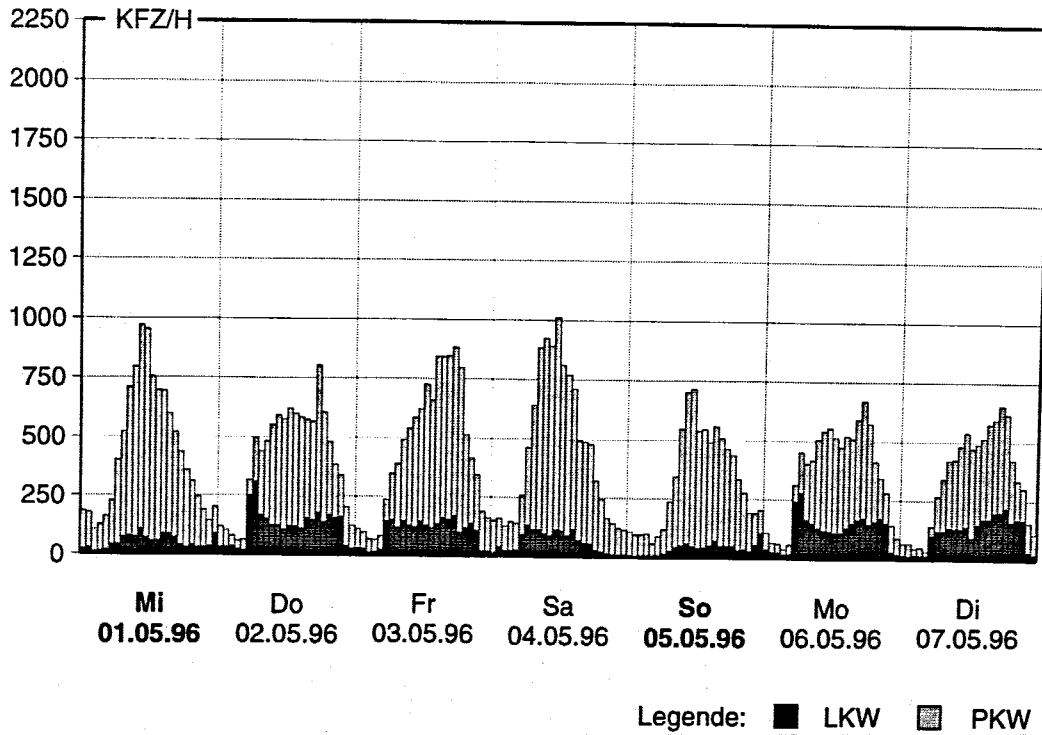
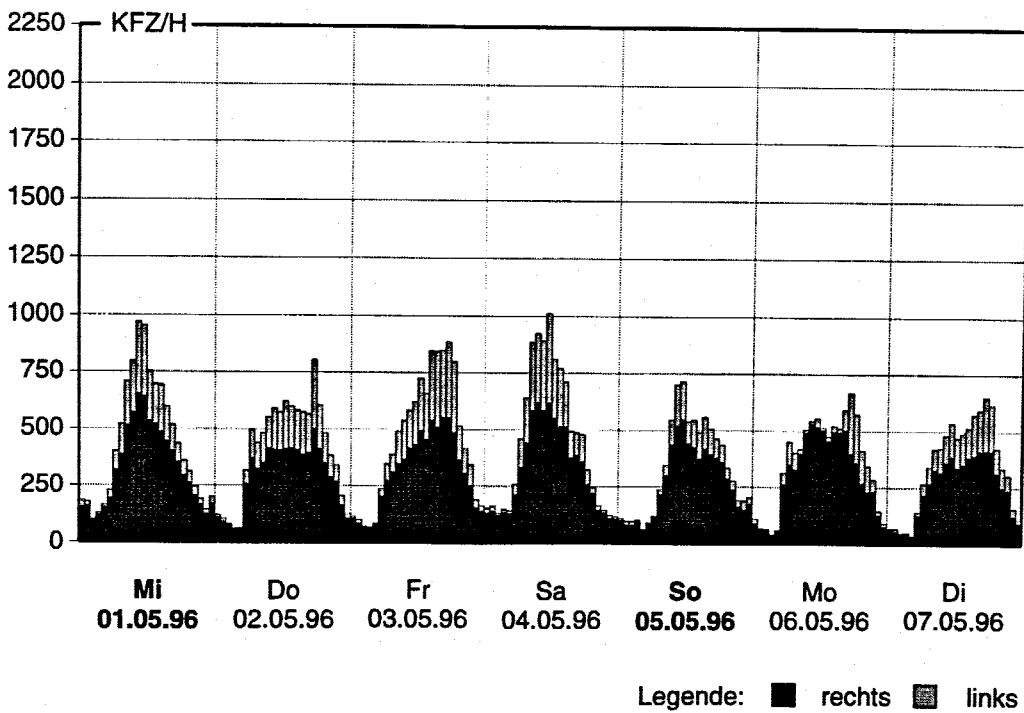


Abb. 5.1-6 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Süd: Fahrstreifenbelegung



(7) Zählquerschnitt QS3 (Parkplatz Nösslach) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Süd folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	8.679	1.313	9.992	450	4.511	5.031
Do	02.05.1996	5.213	2.986	8.199	359	3.420	4.420
Fr	03.05.1996	6.907	2.408	9.315	526	4.440	4.349
Sa	04.05.1996	8.245	1.560	9.805	506	4.669	4.630
So	05.05.1996	5.961	951	6.912	152	2.991	3.769
Mo	06.05.1996	4.205	2.897	7.102	237	2.768	4.097

Tab. 5.1-5 QS3 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	86,9%	13,1%	100,0%	4,5%	45,1%	50,4%
Do	02.05.1996	63,6%	36,4%	100,0%	4,4%	41,7%	53,9%
Fr	03.05.1996	74,1%	25,9%	100,0%	5,6%	47,7%	46,7%
Sa	04.05.1996	84,1%	15,9%	100,0%	5,2%	47,6%	47,2%
So	05.05.1996	86,2%	13,8%	100,0%	2,2%	43,3%	54,5%
Mo	06.05.1996	59,2%	40,8%	100,0%	3,3%	39,0%	57,7%

Tab. 5.1-6 QS2 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Spitzentag am Zählquerschnitt QS3 in Richtung Süd war Mittwoch der 1.5.1996 mit 9.992 KFZ/24h, knapp gefolgt von Samstag dem 4.5.1996 mit 9.805 KFZ/24h. Die Spitzenstunde mit 981 KFZ/h fällt auf den 1.5.1996 zwischen 10.00 Uhr und 11.00 Uhr. Im direkten Vergleich mit QS2, wo im selben Zeitraum gezählt wurde, fallen die insgesamt niedrigeren Belastungen mit generell höheren LKW-Anteilen auf. Zusammen mit den flacheren Abendspitzen an Werktagen und gut vergleichbaren Werten für Feiertag und Wochenende ergeben sich deutliche Hinweise auf den unterschiedlichen Einfluß von Berufs-, Pendel- und Reiseverkehr in den verschiedenen Zeitbereichen.

Die linke der drei Spuren wird mit maximal 5,6% nur gering beansprucht.

Die zugehörigen Wochenganglinien sind in den Abbildungen 5.1-7 und 5.1-8 grafisch dargestellt.

Abb. 5.1-7 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Süd: Fahrzeugarten

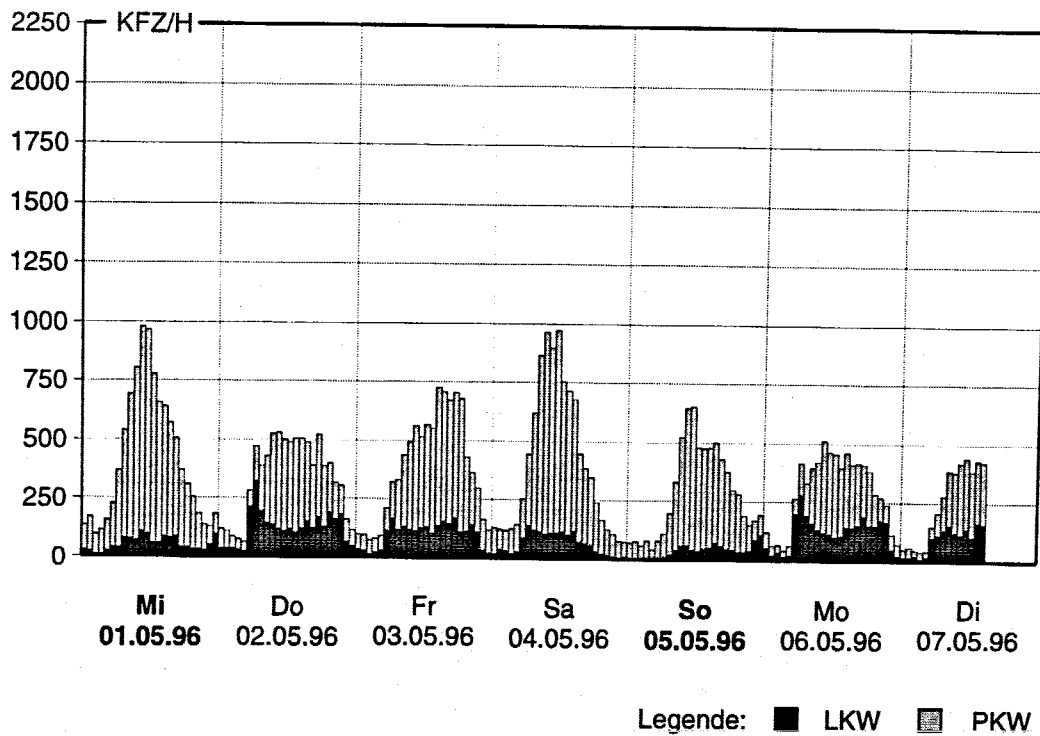
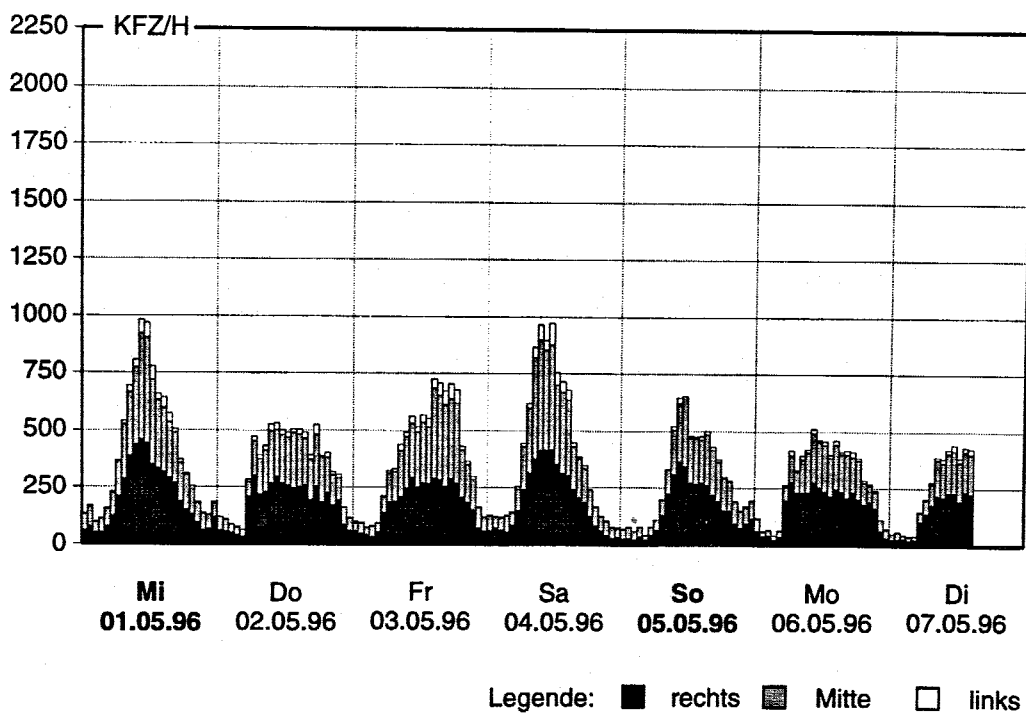


Abb. 5.1-8 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Süd: Fahrstreifenbelegung



(8) Zählquerschnitt QS4 (ÖMV-Tankstelle Brennersee) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Süd folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Fr	10.05.1996	6.259	2.375	8.634	1.488	5.347	1.799
Sa	11.05.1996	8.696	1.749	10.445	1.977	7.022	1.446
So	12.05.1996	6.111	1.007	7.118	1.017	5.238	863
Mo	13.05.1996	4.151	3.033	7.184	1.034	4.000	2.150
Di	14.05.1996	3.959	2.706	6.665	855	3.796	2.014
Mi	15.05.1996	7.249	4.057	11.306	1.953	6.090	3.263
Do (Chr.H.)	16.05.1996	13.983	2.219	16.202	3.973	10.515	1.714
Fr	17.05.1996	7.134	2.552	9.686	1.577	5.992	2.117
Sa	18.05.1996	8.830	1.562	10.392	1.815	7.048	1.529
So	19.05.1996	5.804	1.015	6.819	961	4.939	919
Mo	20.05.1996	4.501	2.794	7.295	979	4.286	2.030

Tab. 5.1-7 QS4 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Fr	10.05.1996	72,5%	27,5%	100,0%	17,2%	61,9%	20,8%
Sa	11.05.1996	83,3%	16,7%	100,0%	18,9%	67,2%	13,8%
So	12.05.1996	85,9%	14,1%	100,0%	14,3%	73,6%	12,1%
Mo	13.05.1996	57,8%	42,2%	100,0%	14,4%	55,7%	29,9%
Di	14.05.1996	59,4%	40,6%	100,0%	12,8%	57,0%	30,2%
Mi	15.05.1996	64,1%	35,9%	100,0%	17,3%	53,9%	28,9%
Do (Chr.H.)	16.05.1996	86,3%	13,7%	100,0%	24,5%	64,9%	10,6%
Fr	17.05.1996	73,7%	26,3%	100,0%	16,3%	61,9%	21,9%
Sa	18.05.1996	85,0%	15,0%	100,0%	17,5%	67,8%	14,7%
So	19.05.1996	85,1%	14,9%	100,0%	14,1%	72,4%	13,5%
Mo	20.05.1996	61,7%	38,3%	100,0%	13,4%	58,8%	27,8%

Tab. 5.1-8 QS4 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Absoluter Spitzentag in Richtung Süd war am Zählquerschnitt QS4 Donnerstag der 16.5.1996, Christi Himmelfahrt, mit 16.202 KFZ/24h. Die Spitzenstunde mit 1.289 KFZ/h (davon 114 LKW) fällt ebenfalls auf den Feiertag, und zwar auf die Zeit zwischen 12.00 Uhr und 13.00 Uhr. Bei den Ganglinien fällt vor allem der Einbruch am Abend des 15.5.1996 auf: Recherchen haben ergeben, daß die Erklärung dafür in einem schweren Verkehrsunfall unweit der Brennergrenze auf Südtiroler Seite und die daraus resultierende Verkehrsbehinderung liegt.

Die Abbildungen 5.1-9 bis 5.1-12 zeigen die entsprechenden Ganglinien.

Abb. 5.1-9 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: Fahrzeugarten

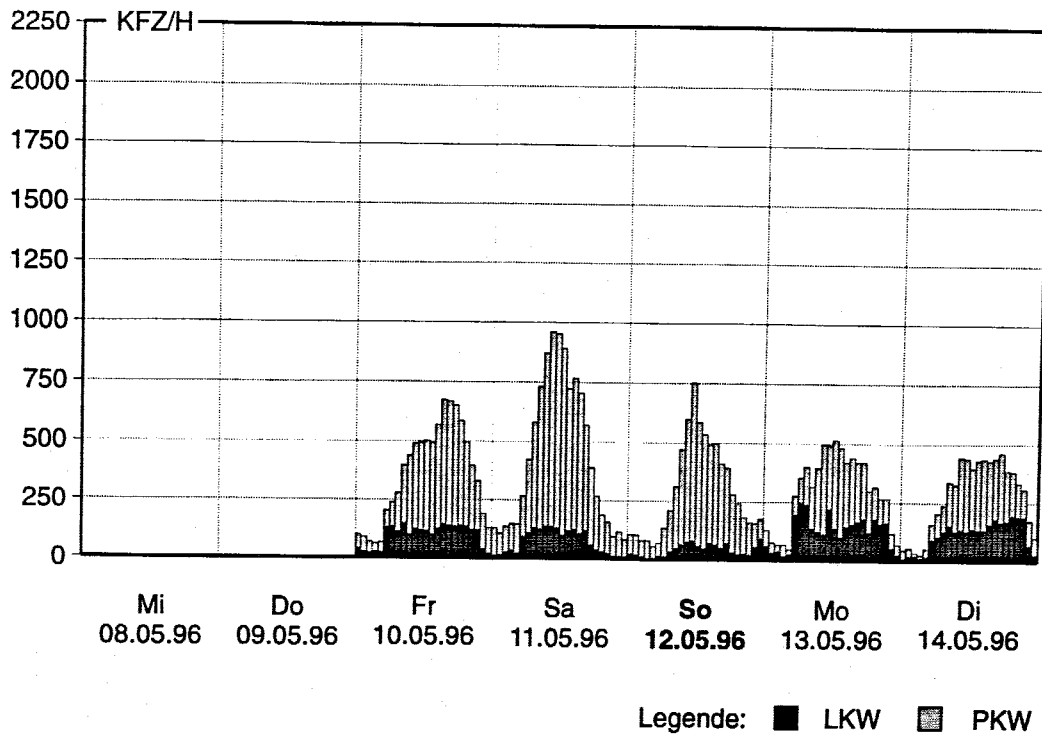


Abb. 5.1-10 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: Fahrstreifenbelegung

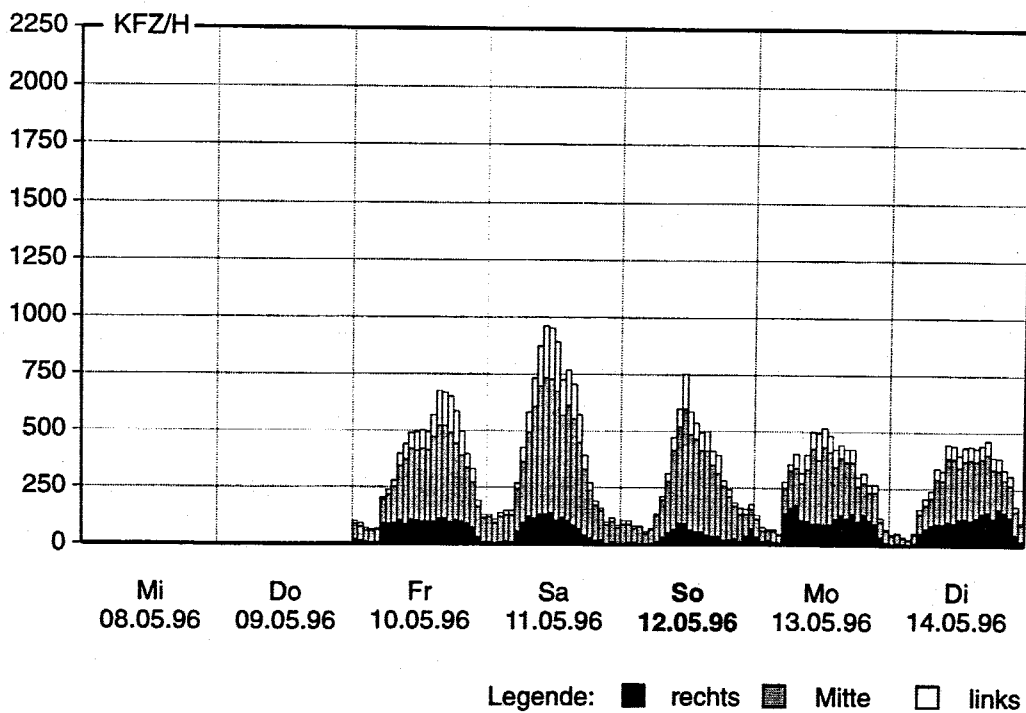


Abb. 5.1-11 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: Fahrzeugarten

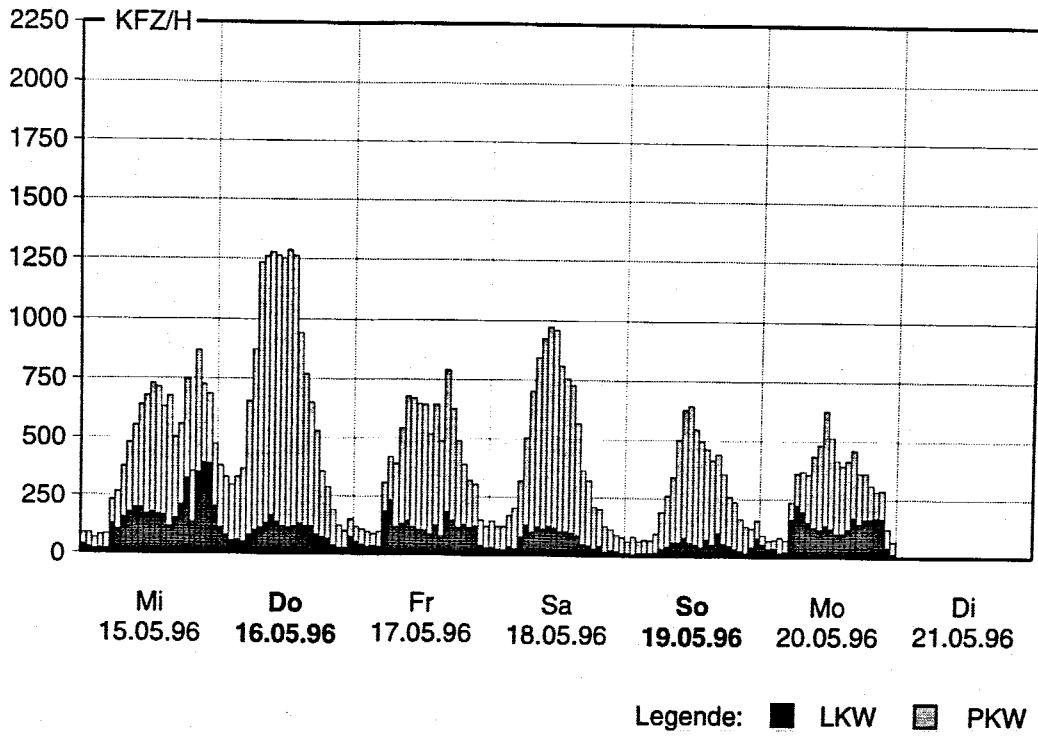
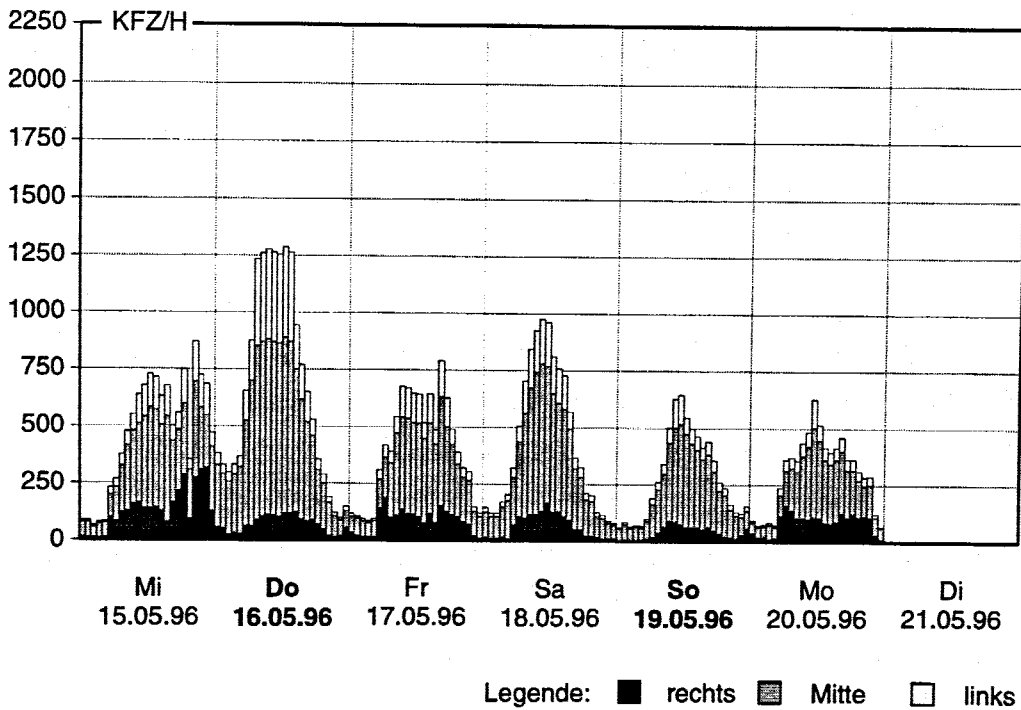


Abb. 5.1-12 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: Fahrstreifenbelegung



5.1.2 Richtung Brenner - Innsbruck

(9) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Nord folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Fr	10.05.1996	11.389	2.721	14.110	2.094	8.423	3.593
Sa	11.05.1996	11.624	2.253	13.877	1.890	8.052	3.935
So	12.05.1996	11.458	1.118	12.576	1.696	7.033	3.847
Mo	13.05.1996	9.828	3.000	12.828	1.803	7.336	3.689
Di	14.05.1996	9.140	3.076	12.216	1.665	6.977	3.574
Mi	15.05.1996	9.860	3.020	12.880	1.776	7.491	3.613
Do (Chr.H.)	16.05.1996	8.080	998	9.078	815	5.251	3.012
Fr	17.05.1996	10.868	3.168	14.036	1.921	8.131	3.984
Sa	18.05.1996	14.307	2.240	16.547	2.568	9.356	4.623

Tab. 5.1-9 QS1 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Fr	10.05.1996	80,7%	19,3%	100,0%	14,8%	59,7%	25,5%
Sa	11.05.1996	83,8%	16,2%	100,0%	13,6%	58,0%	28,4%
So	12.05.1996	91,1%	8,9%	100,0%	13,5%	55,9%	30,6%
Mo	13.05.1996	76,6%	23,4%	100,0%	14,1%	57,2%	28,8%
Di	14.05.1996	74,8%	25,2%	100,0%	13,6%	57,1%	29,3%
Mi	15.05.1996	76,6%	23,4%	100,0%	13,8%	58,2%	28,1%
Do (Chr.H.)	16.05.1996	89,0%	11,0%	100,0%	9,0%	57,8%	33,2%
Fr	17.05.1996	77,4%	22,6%	100,0%	13,7%	57,9%	28,4%
Sa	18.05.1996	86,5%	13,5%	100,0%	15,5%	56,5%	27,9%

Tab. 5.1-10 QS1 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Am Zählquerschnitt QS1 war in Richtung Nord Samstag der 18.5.1996 mit 16.547 KFZ/24h der absolute Spitzentag. Der maximale Stundenwert von 1.755 KFZ/h (davon 135 LKW-ähnliche Fahrzeuge) fällt auf den darauffolgenden Sonntag den 19.5.1996, und zwar auf die Zeit zwischen 12.00 Uhr und 13.00 Uhr. Im Vergleich mit der Gegenrichtung ist der an diesem Wochenende erkennbare deutliche Überhang in Richtung Norden auf den Rückreiseverkehr nach Christi Himmelfahrt zurückzuführen.

Werktags erkennt man eine deutliche Morgenspitze in Richtung Innsbruck.

Die entsprechenden Ganglinien sind in den Abbildungen 5.1-13 bis 5.1-16 dargestellt.

Abb. 5.1-13 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: Fahrzeugarten

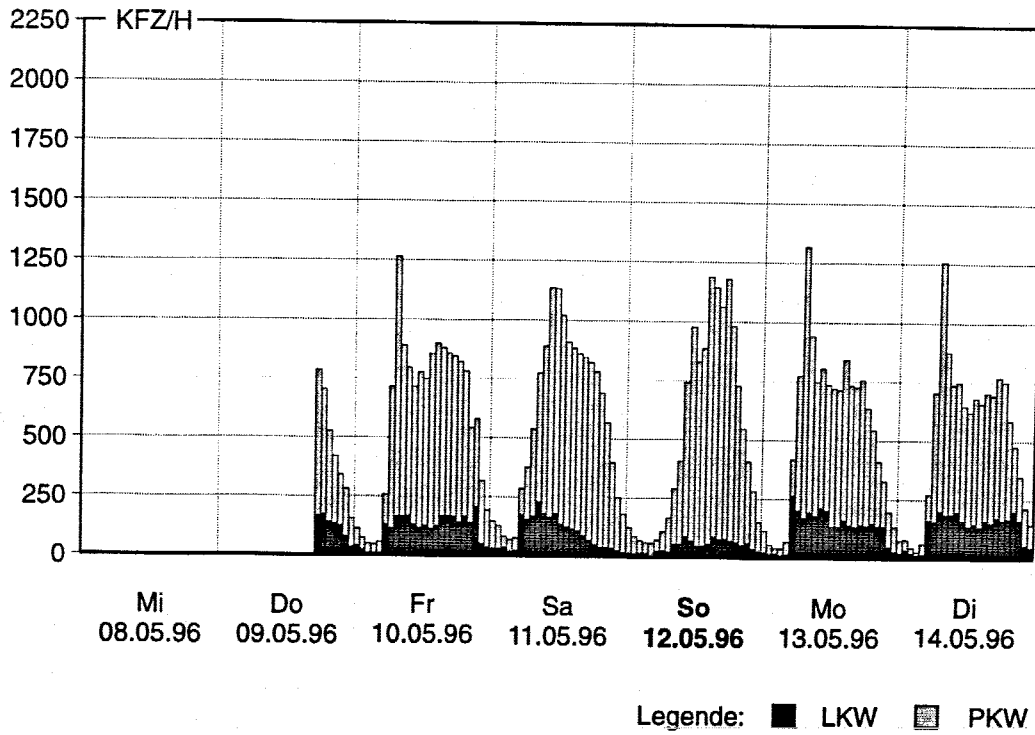


Abb. 5.1-14 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: Fahrstreifenbelegung

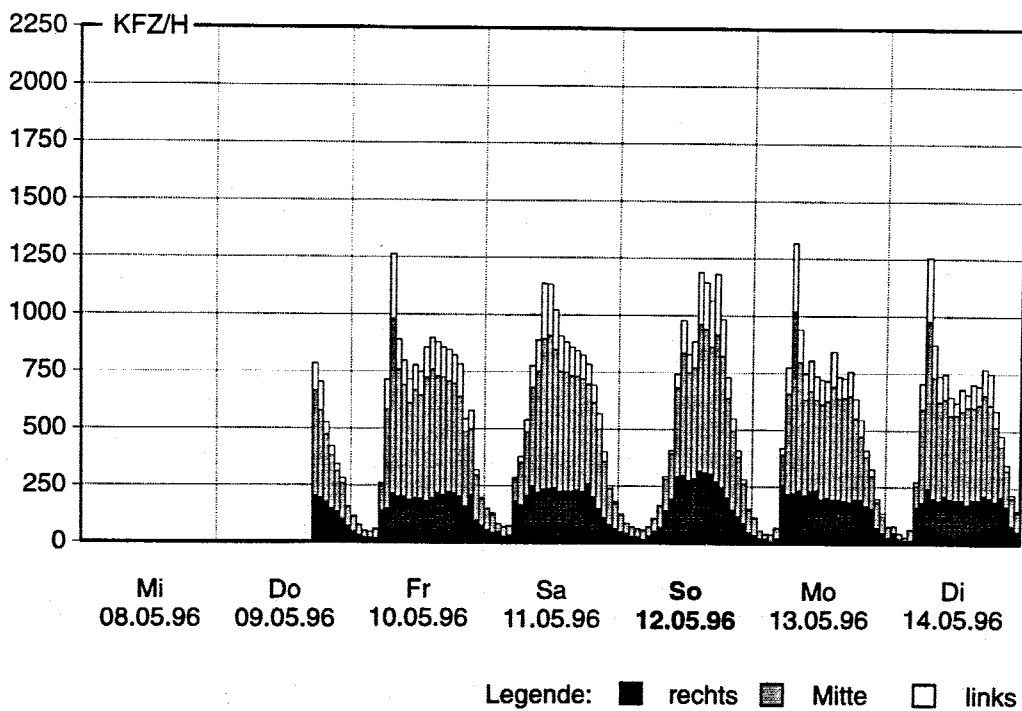


Abb. 5.1-15 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: Fahrzeugarten

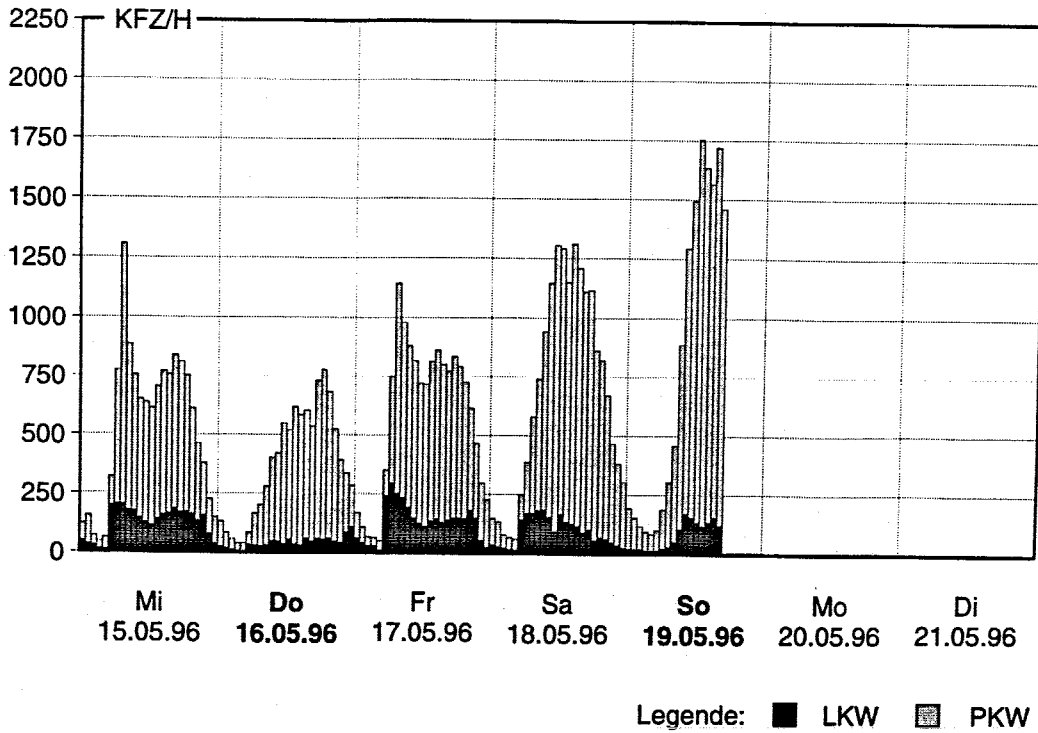
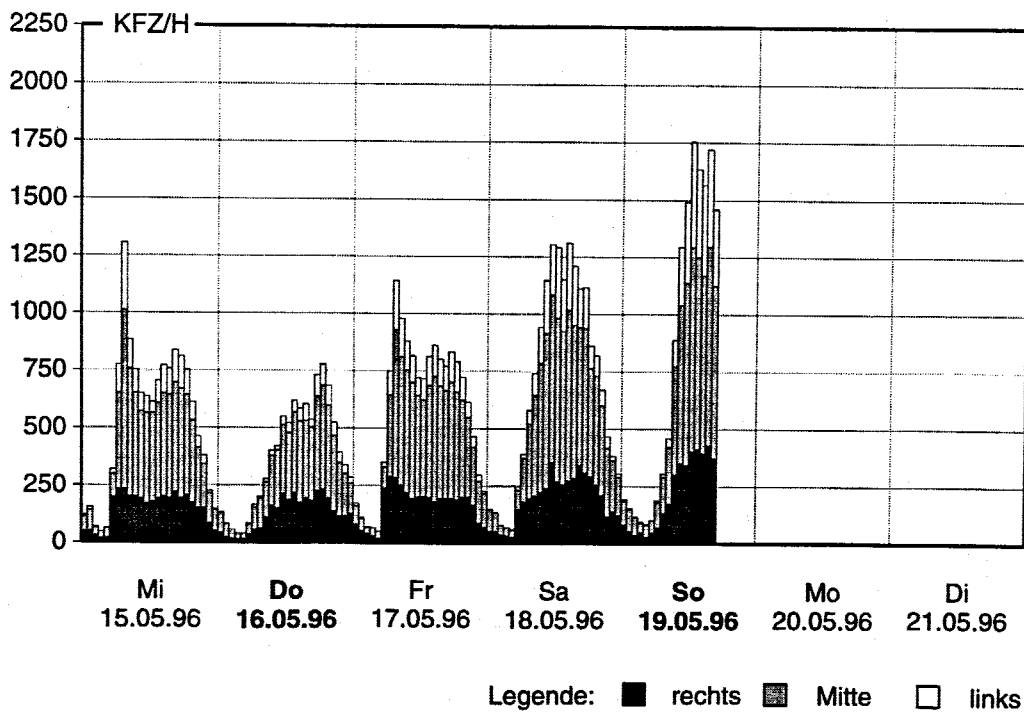


Abb. 5.1-16 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: Fahrstreifenbelegung



(10) Zählquerschnitt QS2 (AGIP-Tankstelle Matri) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Nord folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	6.189	911	7.100	1.586	5.514
Do	02.05.1996	5.472	2.271	7.743	2.082	5.661
Fr	03.05.1996	7.176	2.350	9.526	2.841	6.685
Sa	04.05.1996	9.371	2.118	11.489	3.782	7.707
So	05.05.1996	11.626	1.247	12.873	4.408	8.465
Mo	06.05.1996	6.802	2.659	9.461	2.766	6.695
Di	07.05.1996	5.331	2.518	7.849	2.134	5.715

Tab. 5.1-11 QS2 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	87,2%	12,8%	100,0%	22,3%	77,7%
Do	02.05.1996	70,7%	29,3%	100,0%	26,9%	73,1%
Fr	03.05.1996	75,3%	24,7%	100,0%	29,8%	70,2%
Sa	04.05.1996	81,6%	18,4%	100,0%	32,9%	67,1%
So	05.05.1996	90,3%	9,7%	100,0%	34,2%	65,8%
Mo	06.05.1996	71,9%	28,1%	100,0%	29,2%	70,8%
Di	07.05.1996	67,9%	32,1%	100,0%	27,2%	72,8%

Tab. 5.1-12 QS2 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Die entsprechenden Wochenganglinien sind in den Abbildungen 5.1-17 und 5.1-18 grafisch dargestellt.

Spitzentag am Zählquerschnitt QS2 in Richtung Nord war Sonntag der 5.5.1996 mit 12.873 KFZ/24h. Die Spitzenstunde mit 1.096 KFZ/h fällt ebenfalls auf Sonntag den 5.5.1996, und zwar auf die Zeit zwischen 16.00 Uhr und 17.00 Uhr. Spitzentag und Spitzenstunde fallen in den Rückreiseverkehr nach dem 1. Mai.

Deutlich erkennt man werktags die Morgenspitze in Richtung Innsbruck, die in der Abendspitze der Gegenrichtung ihre Entsprechung findet.

Bis auf Freitag den 3.5.1996 liegen die LKW-Anteile an Werktagen recht einheitlich zwischen 28% und 32%. Erwartungsgemäß wird die Spuraufteilung mit zunehmender Verkehrsstärke ausgeglichener.

Abb. 5.1-17 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Nord: Fahrzeugarten

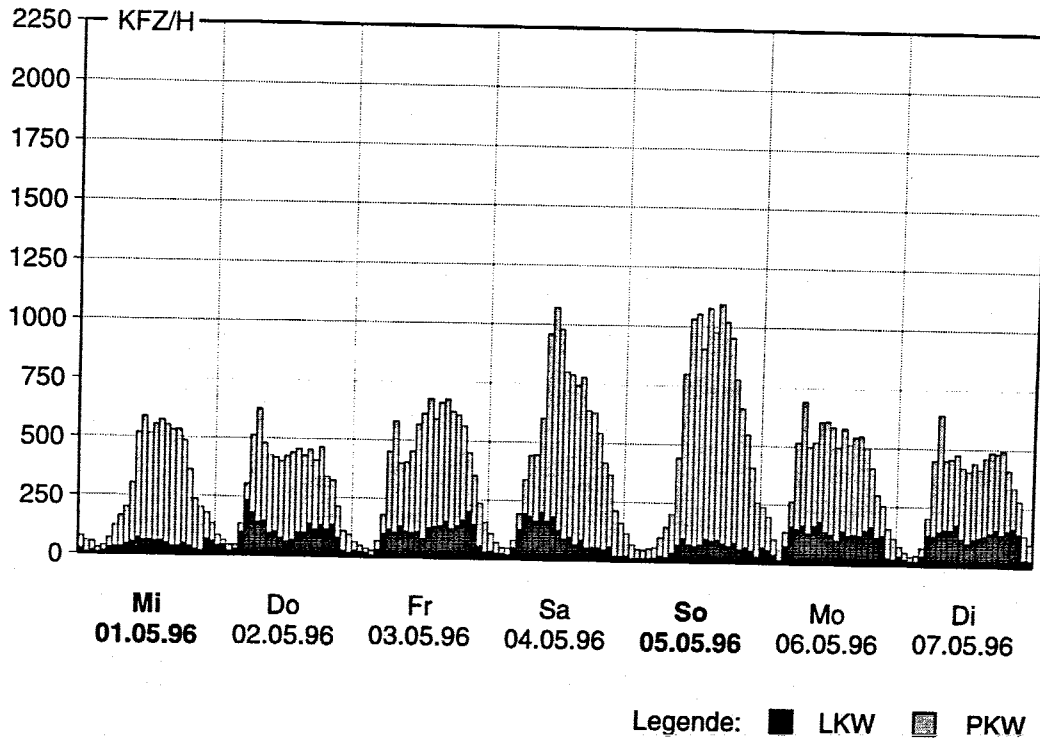
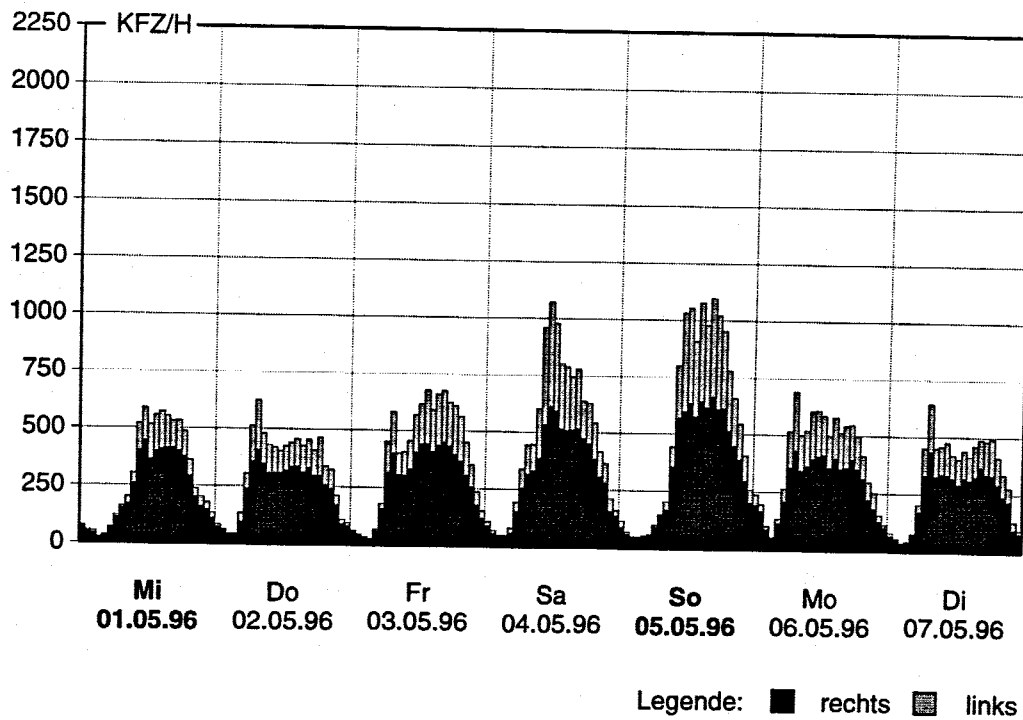


Abb. 5.1-18 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Nord: Fahrstreifenbelegung



(11) Zählquerschnitt QS3 (Parkplatz Nösslach) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Nord folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	5.585	1.043	6.628	816	3.594	2.218
Do	02.05.1996	3.738	2.370	6.108	741	2.661	2.706
Fr	03.05.1996	5.699	2.430	8.129	1.345	3.879	2.905
Sa	04.05.1996	8.907	2.253	11.160	1.827	5.521	3.812
So	05.05.1996	11.176	1.460	12.636	2.140	6.474	4.022
Mo	06.05.1996	5.246	2.735	7.981	1.129	3.657	3.195

Tab. 5.1-13 QS3 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Mi (1.Mai)	01.05.1996	84,3%	15,7%	100,0%	12,3%	54,2%	33,5%
Do	02.05.1996	61,2%	38,8%	100,0%	12,1%	43,6%	44,3%
Fr	03.05.1996	70,1%	29,9%	100,0%	16,5%	47,7%	35,7%
Sa	04.05.1996	79,8%	20,2%	100,0%	16,4%	49,5%	34,2%
So	05.05.1996	88,4%	11,6%	100,0%	16,9%	51,2%	31,8%
Mo	06.05.1996	65,7%	34,3%	100,0%	14,1%	45,8%	40,0%

Tab. 5.1-14 QS2 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Die Abbildungen 5.1-19 und 5.1-20 zeigen die entsprechenden Wochenanglinien.

Spitzentag am Zählquerschnitt QS3 in Richtung Nord war Sonntag der 5.5.1996 mit 12.636 KFZ/24h, gefolgt von Samstag dem 4.5.1996 mit 11.160 KFZ/24h. Die übrigen Tage liegen mit Werten zwischen 6.100 KFZ/24h und 8.100 KFZ/24h deutlich darunter. Die Spitzenstunde mit 1.114 KFZ/h (davon 183 LKW) fällt auf Samstag den 4.5.1996 zwischen 11.00 Uhr und 12.00 Uhr.

An Werktagen werden LKW-Anteile von bis zu 38,8% erreicht.

Selbst die Verkehrsbelastungen an den Spitzentagen bewirken keine wesentliche Änderung im Spurwahlverhalten: ca. 50% aller Fahrer benutzen den mittleren Fahrstreifen, ca. 35% den rechten und die restlichen 15% den linken Fahrstreifen.

Abb. 5.1-19 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Nord: Fahrzeugarten

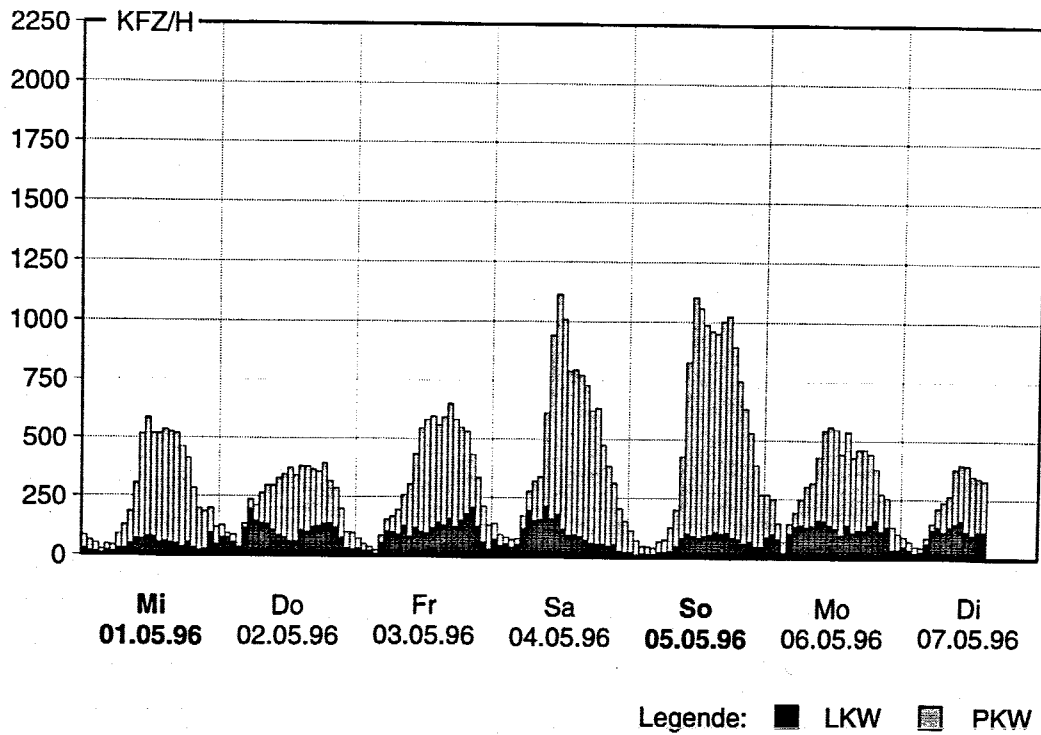
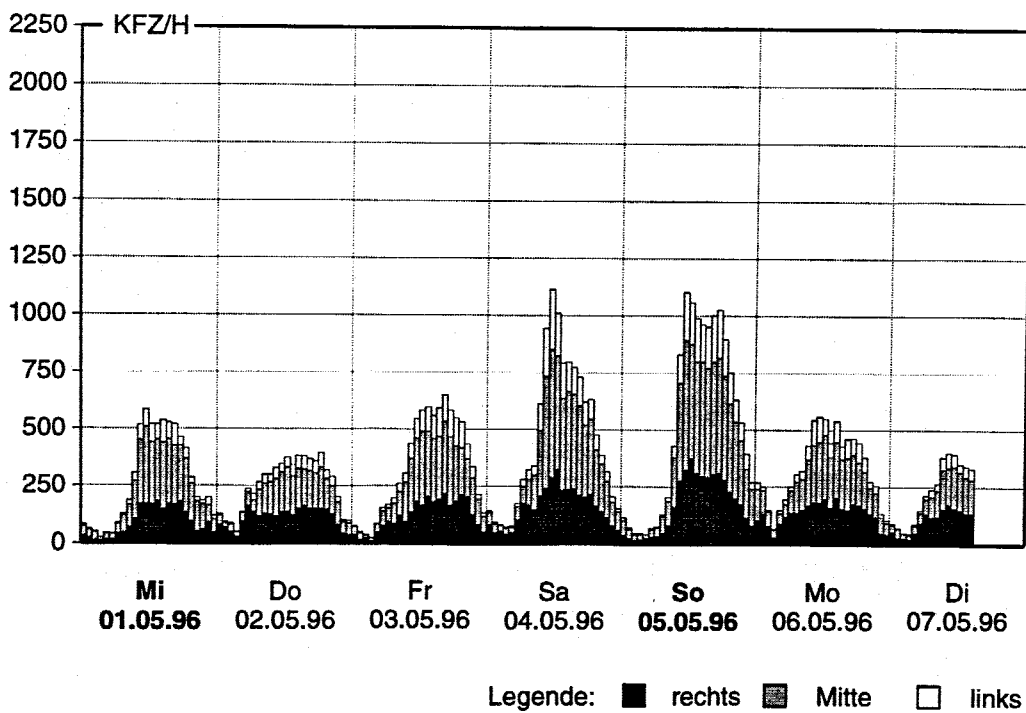


Abb. 5.1-20 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Nord: Fahrstreifenbelegung



(12) Zählquerschnitt QS4 (ÖMV-Tankstelle Brennersee) zeigt im Untersuchungszeitraum in Fahrtrichtung Nord folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Rechts
Fr	10.05.1996	4.510	2.332	6.842	1.334	5.508
Sa	11.05.1996	5.768	2.017	7.785	1.707	6.078
So	12.05.1996	6.524	997	7.521	1.766	5.755
Mo	13.05.1996	3.438	2.637	6.075	1.076	4.999
Di	14.05.1996	2.845	2.609	5.454	882	4.572
Mi	15.05.1996	3.121	2.511	5.632	938	4.694
Do (Chr.H.)	16.05.1996	3.749	922	4.671	780	3.891
Fr	17.05.1996	4.526	2.760	7.286	1.382	5.904
Sa	18.05.1996	8.995	1.946	10.941	2.744	8.197
So	19.05.1996	14.377	1.779	16.156	5.994	10.162
Mo	20.05.1996	5.726	2.808	8.534	2.060	6.474

Tab. 5.1-15 QS4 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Rechts
Fr	10.05.1996	65,9%	34,1%	100,0%	19,5%	80,5%
Sa	11.05.1996	74,1%	25,9%	100,0%	21,9%	78,1%
So	12.05.1996	86,7%	13,3%	100,0%	23,5%	76,5%
Mo	13.05.1996	56,6%	43,4%	100,0%	17,7%	82,3%
Di	14.05.1996	52,2%	47,8%	100,0%	16,2%	83,8%
Mi	15.05.1996	55,4%	44,6%	100,0%	16,7%	83,3%
Do (Chr.H.)	16.05.1996	80,3%	19,7%	100,0%	16,7%	83,3%
Fr	17.05.1996	62,1%	37,9%	100,0%	19,0%	81,0%
Sa	18.05.1996	82,2%	17,8%	100,0%	25,1%	74,9%
So	19.05.1996	89,0%	11,0%	100,0%	37,1%	62,9%
Mo	20.05.1996	67,1%	32,9%	100,0%	24,1%	75,9%

Tab. 5.1-16 QS4 - Richtung Nord, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Die Abbildungen 5.1-21 bis 5.1-24 zeigen die entsprechenden Ganglinien.

Absoluter Spitzentag in Richtung Nord war am Zählquerschnitt QS4 Sonntag der 19.5.1996 mit 16.156 KFZ/24h. Die Spitzenstunde mit 1.541 KFZ/h (davon 148 LKW) fällt auf denselben Sonntag, und zwar auf die Zeit zwischen 11.00 Uhr und 12.00 Uhr. Der Überhang in Richtung Süden um Christi Himmelfahrt findet hier in der Rückrichtung am darauffolgenden Wochenende seine Entsprechung. Die Belastungen an den übrigen Tagen liegen mit Werten von teilweise unter 6.000 KFZ/24h deutlich niedriger als die beobachteten Spitzenwerte.

Abb. 5.1-21 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Nord: Fahrzeugarten

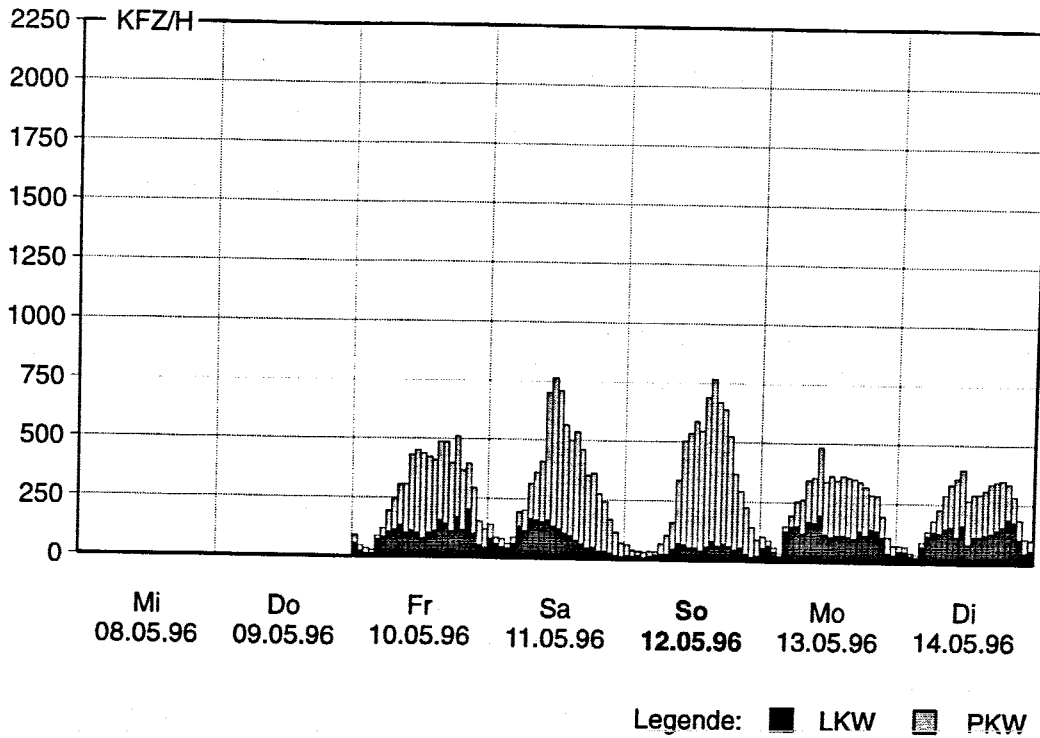


Abb. 5.1-22 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Nord: Fahrstreifenbelegung

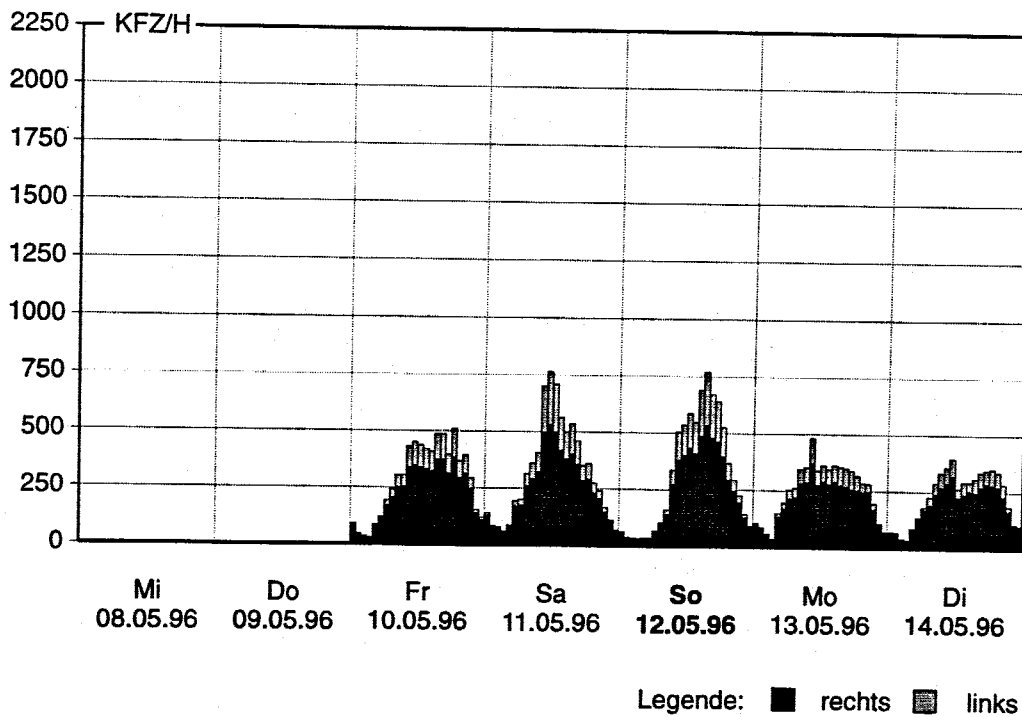


Abb. 5.1-23 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Nord: Fahrzeugarten

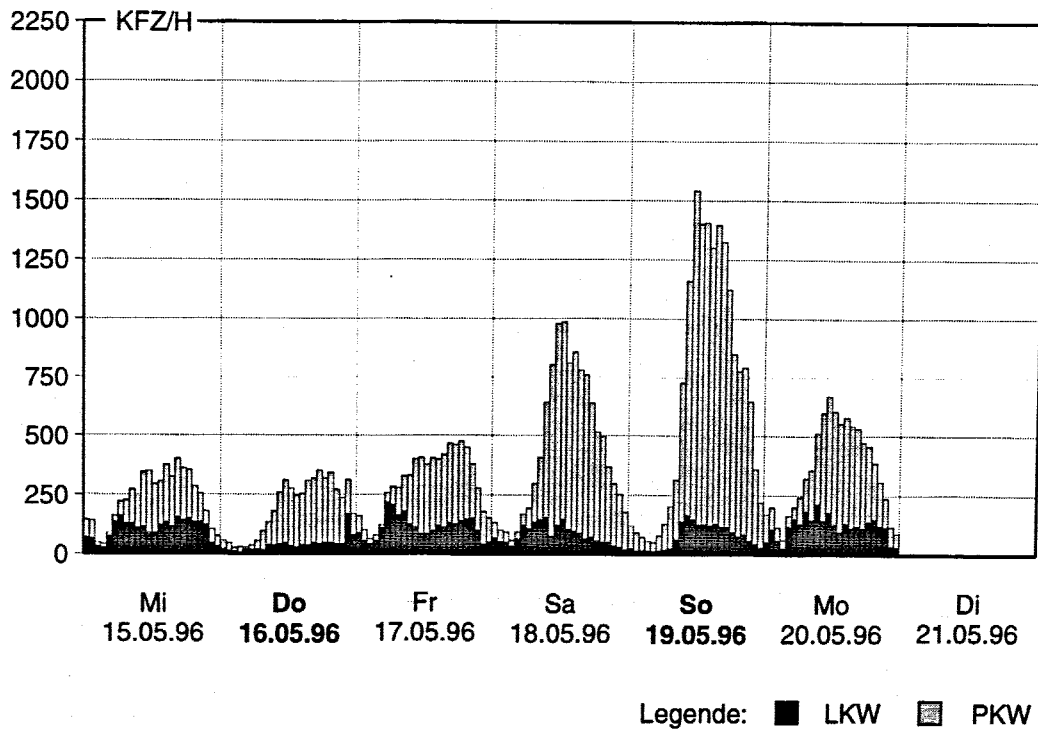
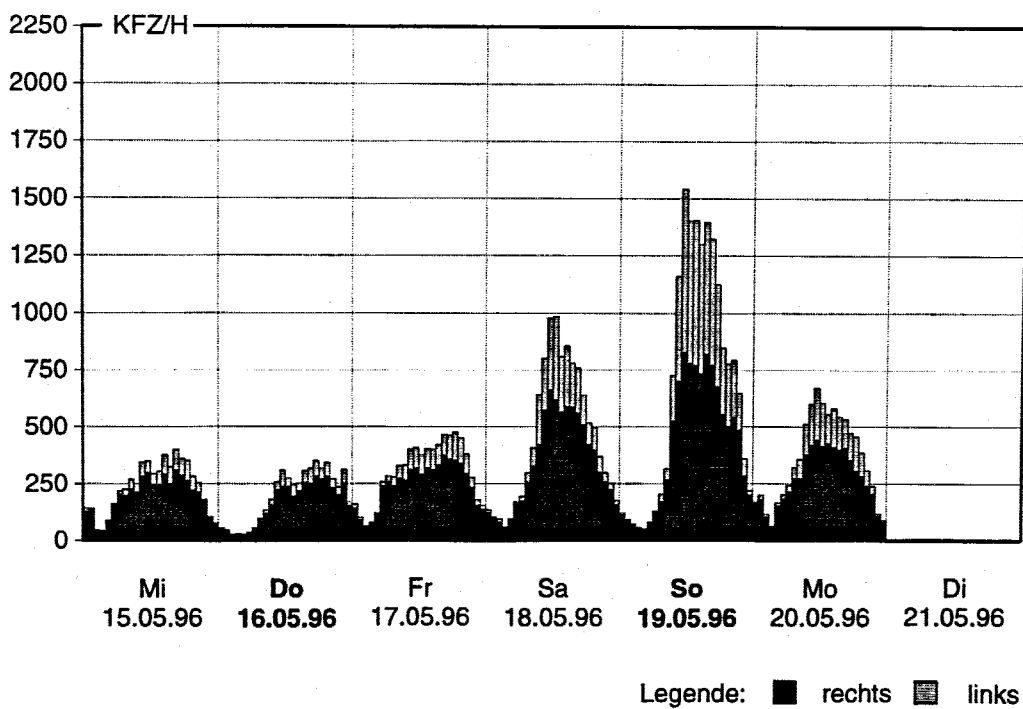


Abb. 5.1-24 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Nord: Fahrstreifenbelegung



5.1.3 Exemplarisches Ferienwochenende mit starker Verkehrsbelastung

(13) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt am Samstag den 13.7.1996 und Sonntag den 14.7.1996 in Fahrtrichtung Süd folgende Verkehrsmengen:

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Sa	13.07.1996	23.188	2.659	25.847	5.950	12.237	7.660
So	14.07.1996	15.737	2.084	17.821	3.126	8.574	6.121

Tab. 5.1-17 QS1 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (absolut)

Wochentag	Datum	PKW	LKW	KFZ	Links	Mitte	Rechts
Sa	13.07.1996	89,7%	10,3%	100,0%	23,0%	47,3%	29,6%
So	14.07.1996	88,3%	11,7%	100,0%	17,5%	48,1%	34,3%

Tab. 5.1-18 QS1 - Richtung Süd, Fahrzeugart und Spuraufteilung (in %)

Die zugehörigen Ganglinien sind in den Abbildungen 5.1-25 und 5.1-26 grafisch dargestellt.

Die Ergänzungszählung am Querschnitt QS1, Richtung Süd, wurde an einem Ferienwochenende durchgeführt, um eine generelle Einschätzung der Zählergebnisse vom Mai in Gegenüberstellung zu Belastungen, wie sie im Sommerreiseverkehr auftreten, zu erhalten.

Es zeigt sich, daß der hier aufgetretene Spitzentag mit 25.847 KFZ/24h und die Spitzenstunde mit 2.128 KFZ/h (davon 203 LKW) durchaus vergleichbar sind mit den Spitzenwerten der Maizählung (23.071 KFZ/24h bzw. 2.019 KFZ/h).

Auch die entsprechenden LKW-Anteile und die Belegung der einzelnen Fahrstreifen zeigen eine sehr gute Übereinstimmung.

Insgesamt liefert die durchgeführte Ergänzungszählung eine gute Absicherung der Zählergebnisse vom Mai.

Abb. 5.1-25 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: Fahrzeugarten

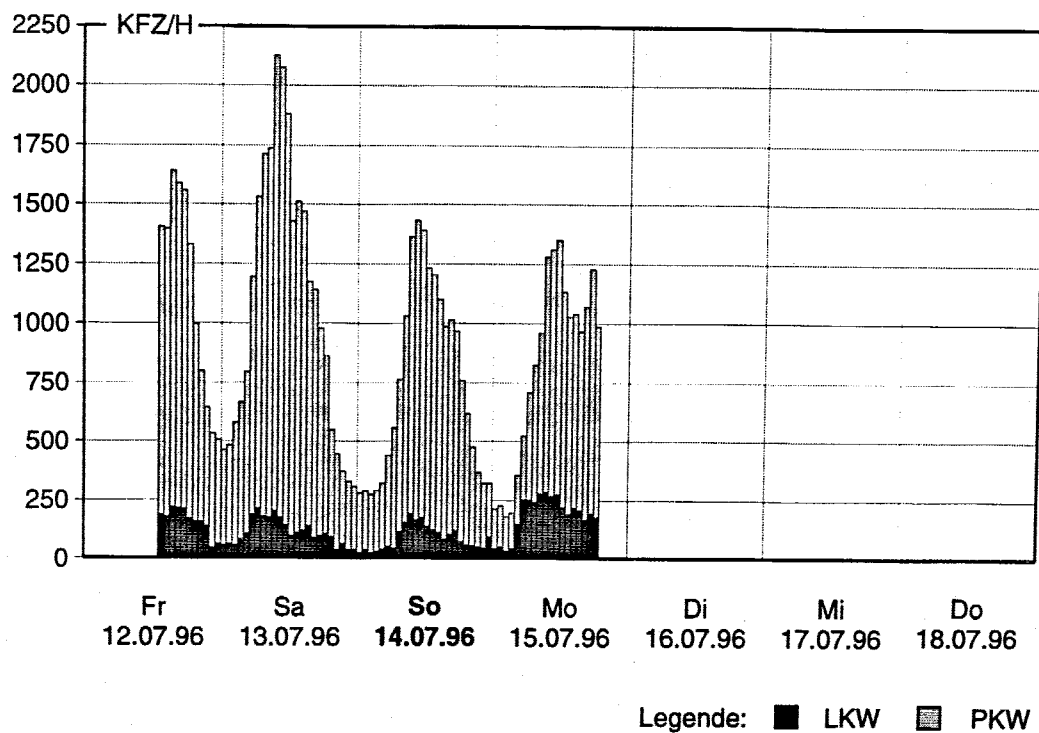
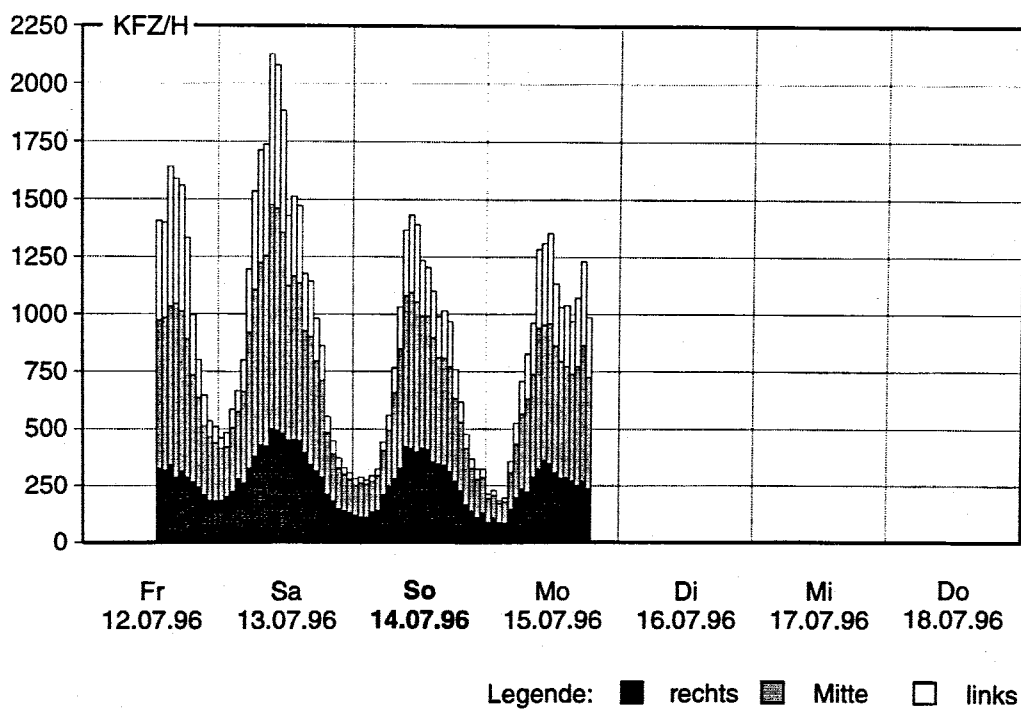


Abb. 5.1-26 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: Fahrstreifenbelegung



5.2 Verkehrsgeschwindigkeiten

(1) Die im Rahmen der Einzelfahrzeugaufzeichnung an den vier Zählquerschnitten erfaßten Geschwindigkeiten erlauben eine nach Richtungsfahrbahn, Fahrstreifen und Fahrzeugart getrennte Auswertung.

(2) Festgehalten werden muß an dieser Stelle, daß es sich grundsätzlich um lokale Geschwindigkeitswerte handelt, also die Geschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeuge beim Überfahren der Zählstreifen. Die Diagramme mit den Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Summenlinien sind deshalb vor allem für Anlageverhältnisse einer bestimmten Charakteristik (z.B. sechsstreifige Steigungsstrecke) aussagekräftig und nur bedingt für die einzelnen Abschnitte auf ihrer ganzen Länge.

(3) Im Geschwindigkeitsverhalten gibt es auf Grund des unterschiedlichen Schwerverkehranteiles zwischen den einzelnen Fahrstreifen und in verschiedenen Zeitabschnitten (Werktag, Samstag, Sonn- und Feiertag) merkbare Unterschiede. Ebenso spielt die Gesamtbelastung der Richtungsfahrbahn eine entscheidende Rolle. Die folgenden Auswertungen beziehen sich grundsätzlich auf die Werktage im Untersuchungszeitraum. Exemplarisch wird für den Querschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) - Richtung Süd - die Geschwindigkeit von KFZ und PKW an einem stark belasteten Ferienuochenende (Sa 13.7.1996 und So 14.7.1996) dargestellt.

(4) Im folgenden werden die einzelnen Zählquerschnitte getrennt ausgewiesen.

5.2.1 Richtung Innsbruck - Brenner

(5) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS1 KFZ - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	64,1	92,8	108,1	88,8
Standardabweichung	22,5	19,1	19,7	25,9
15 % Wert	38	75	88	58
50 % Wert	62	93	108	92
85 % Wert	88	110	127	114

Tab. 5.2-1 Querschnitt QS1 - Richtung Süd, KFZ an Werktagen

Erwartungsgemäß zeigt sich auf der Steigungsstrecke ein markanter Unterschied zwischen den einzelnen Fahrstreifen.

Die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-1 und 5.2-2 angeschlossen.

(6) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS1 PKW - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	82,4	96,2	108,4	97,8
Standardabweichung	16,7	15,8	19,3	18,9
15 % Wert	66	80	88	79
50 % Wert	83	96	109	97
85 % Wert	98	111	127	117

Tab. 5.2-2 Querschnitt QS1 - Richtung Süd, PKW an Werktagen

Für PKW sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Fahrstreifen geringer und die Geschwindigkeiten generell höher, aber ausgeglichener. Spur 3 wird praktisch nur von PKW befahren.

Die Abbildungen 5.2-3 und 5.2-4 zeigen Verteilung und Summenlinie.

Abb. 5.2-1 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen -
Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

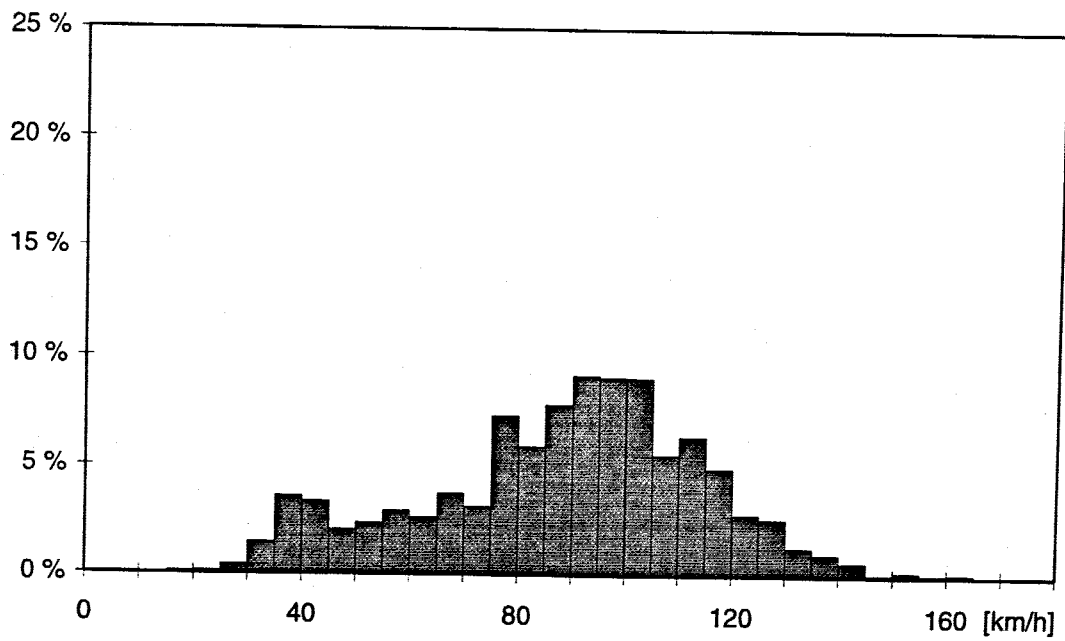


Abb. 5.2-2 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen -
Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

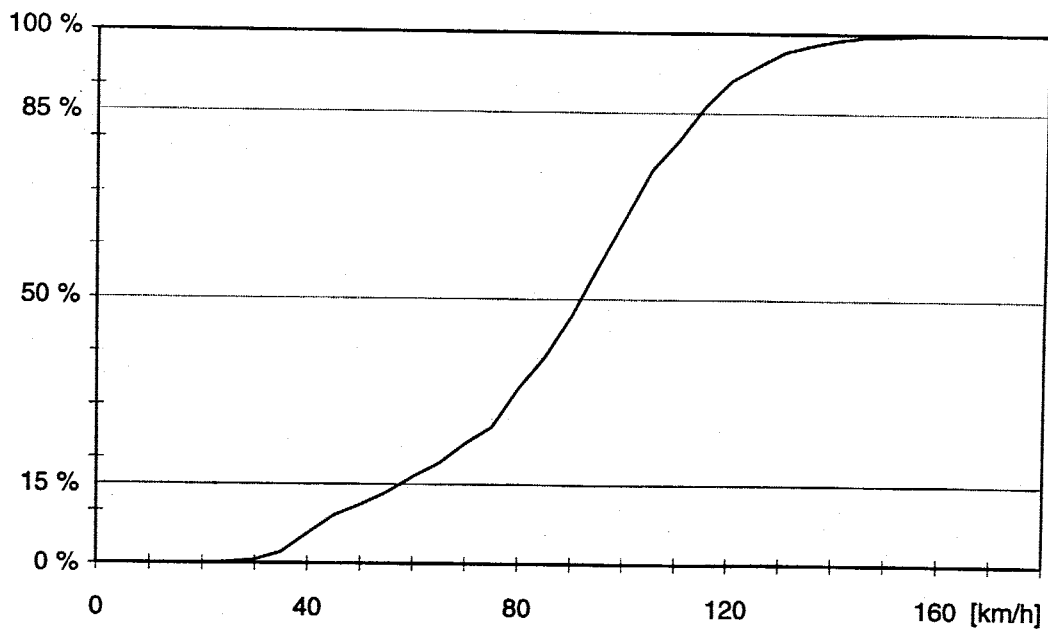


Abb. 5.2-3 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

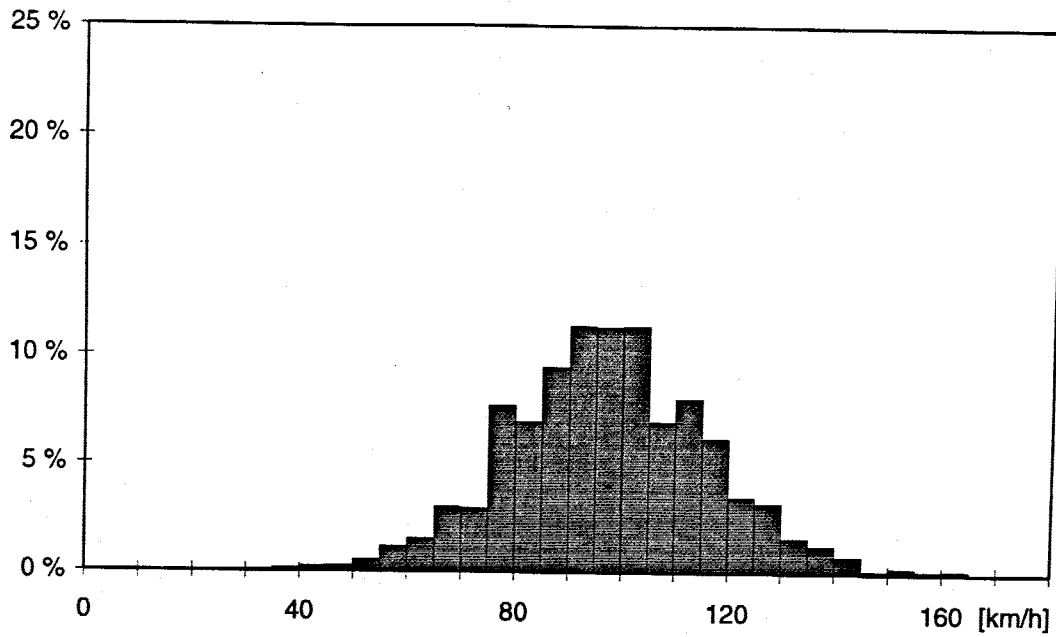
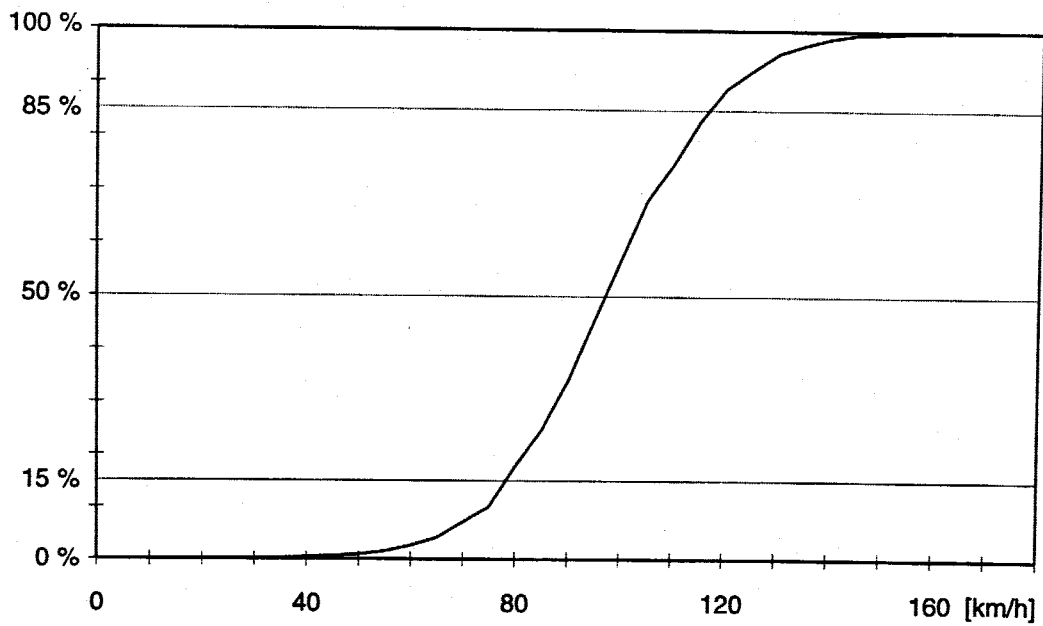


Abb. 5.2-4 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



(7) Zählquerschnitt QS2 (Agip-Tankstelle Matrei) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS2 KFZ - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	97,4	118,8	103,1
Standardabweichung	19,3	17,4	21,1
15 % Wert	79	101	80
50 % Wert	93	119	102
85 % Wert	119	136	126

Tab. 5.2-3 Querschnitt QS2 - Richtung Süd, KFZ an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von KFZ am Zählquerschnitt QS2, Fahrtrichtung Süd, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-5 und 5.2-6 angeschlossen.

(8) Zählquerschnitt QS2 (Agip-Tankstelle Matrei) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS2 PKW - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	105,6	120,7	110,8
Standardabweichung	18,9	16,1	19,4
15 % Wert	84	104	92
50 % Wert	105	120	111
85 % Wert	124	137	129

Tab. 5.2-4 Querschnitt QS2 - Richtung Süd, PKW an Werktagen

Aufgrund der Anlageverhältnisse herrschen bei Querschnitt QS2 wesentlich ausgeglichene Bedingungen für PKW und LKW vor als bei Querschnitt QS1. Die Mittelwerte für KFZ und PKW unterscheiden sich deshalb um weniger als 10 km/h.

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von PKW am Zählquerschnitt QS2, Fahrtrichtung Süd, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-7 und 5.2-8 angeschlossen.

Abb. 5.2-5 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

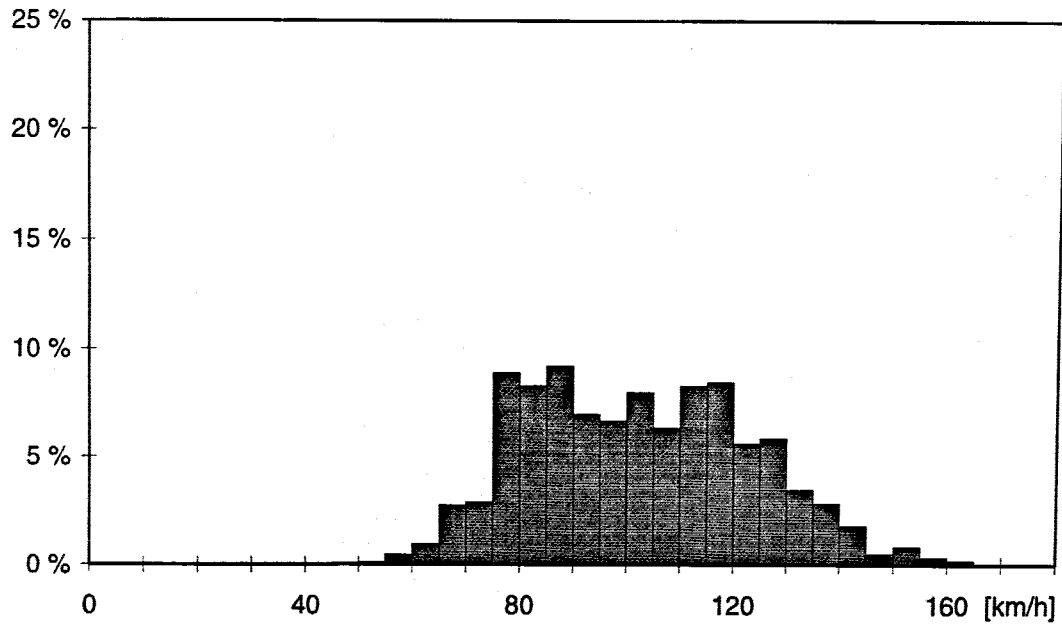


Abb. 5.2-6 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

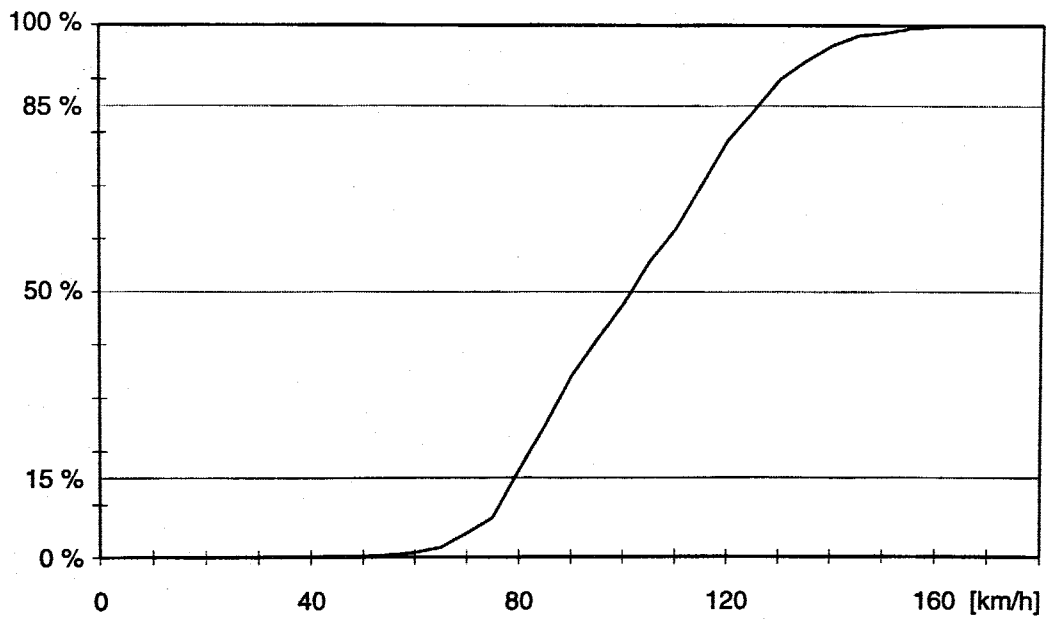


Abb. 5.2-7 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

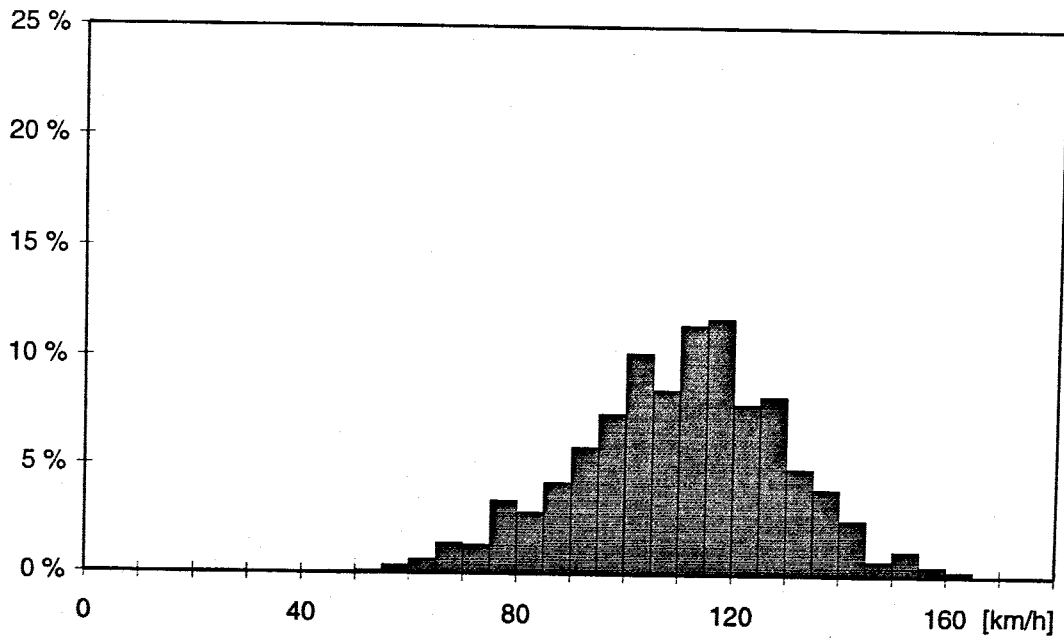
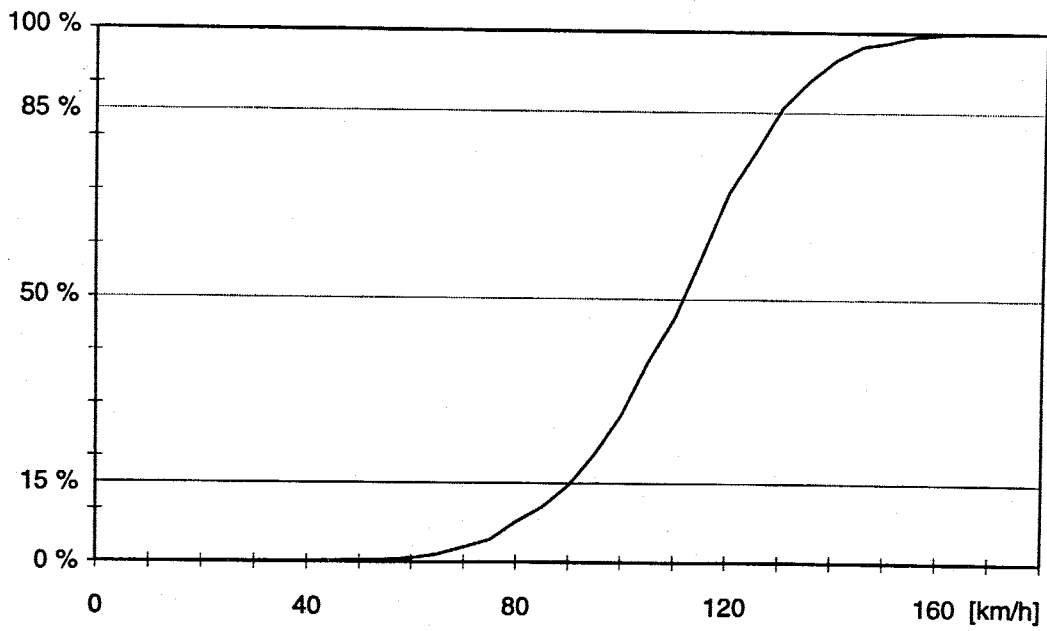


Abb. 5.2-8 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



(9) Zählquerschnitt QS3 (Parkplatz Nöblach) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS3 KFZ - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	88,7	113,7	125,1	101,1
Standardabweichung	17,7	16,8	16,4	21,6
15 % Wert	71	96	107	76
50 % Wert	85	113	126	101
85 % Wert	108	129	141	123

Tab. 5.2-5 Querschnitt QS3 - Richtung Süd, KFZ an Werktagen

Der Unterschied der charakteristischen Werte zwischen den einzelnen Fahrstreifen zeigt einen ähnlichen Verlauf wie im ebenfalls sechsstreifigen Zählquerschnitt QS1. Auf Spur 3 fahren an den betrachteten Tagen nur etwa 4% aller Fahrzeuge, davon sind mehr als 95% PKW.

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von KFZ am Zählquerschnitt QS3, Fahrtrichtung Süd, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-9 und 5.2-10 angeschlossen.

(10) Zählquerschnitt QS3 (Parkplatz Nöblach) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS3 PKW - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	102,6	115,3	125,5	111,9
Standardabweichung	16,4	15,9	15,8	17,4
15 % Wert	87	99	110	93
50 % Wert	103	115	126	111
85 % Wert	118	130	141	128

Tab. 5.2-6 Querschnitt QS3 - Richtung Süd, PKW an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von PKW am Zählquerschnitt QS3, Fahrtrichtung Süd, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-11 und 5.2-12 angeschlossen.

Abb. 5.2-9 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

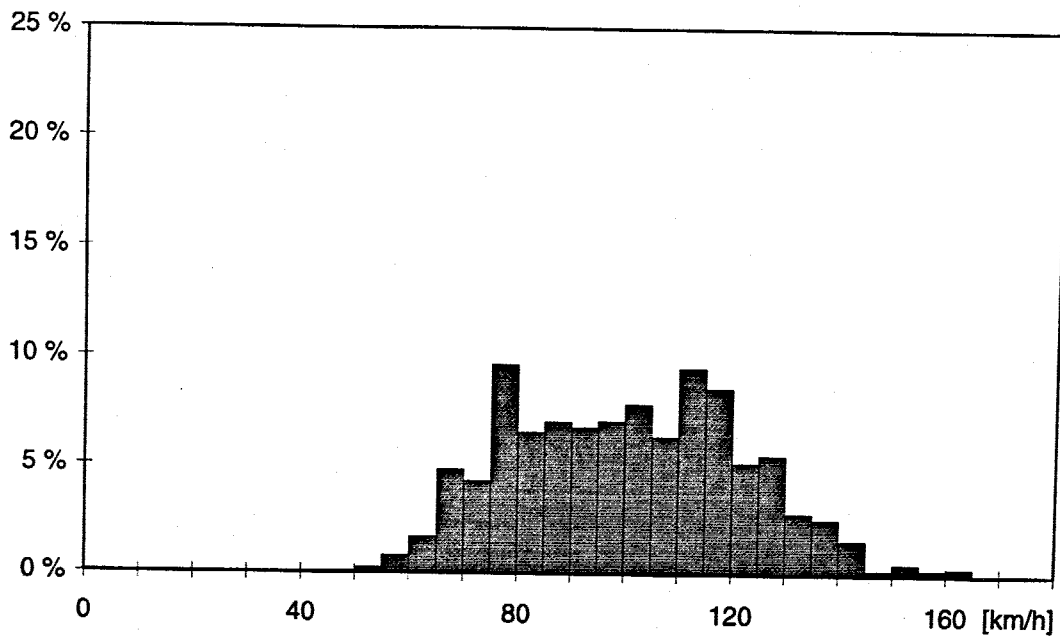


Abb. 5.2-10 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

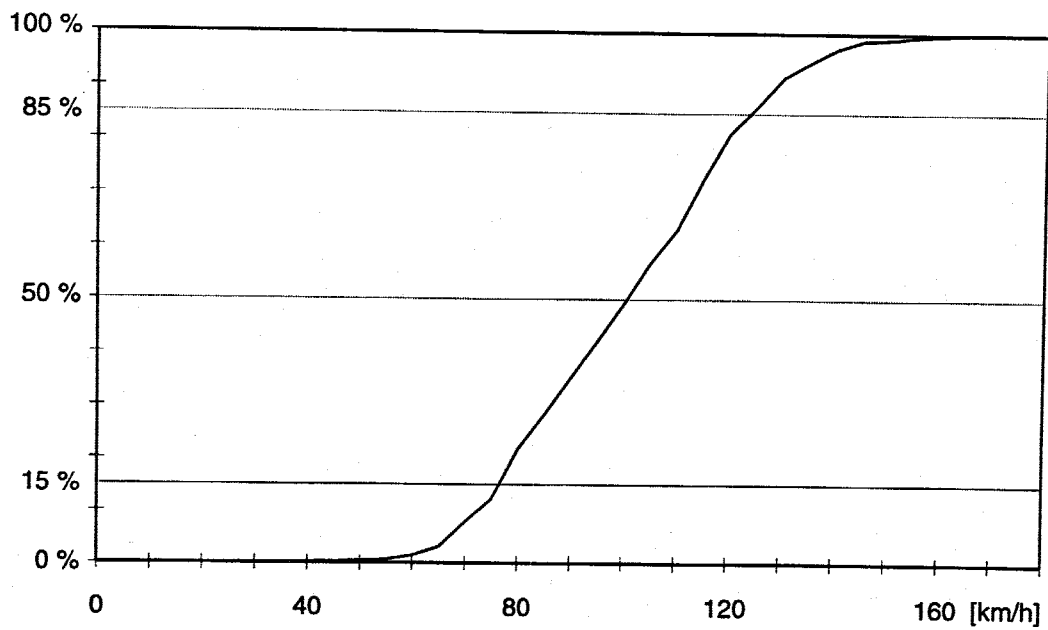


Abb. 5.2-11 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen -
Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

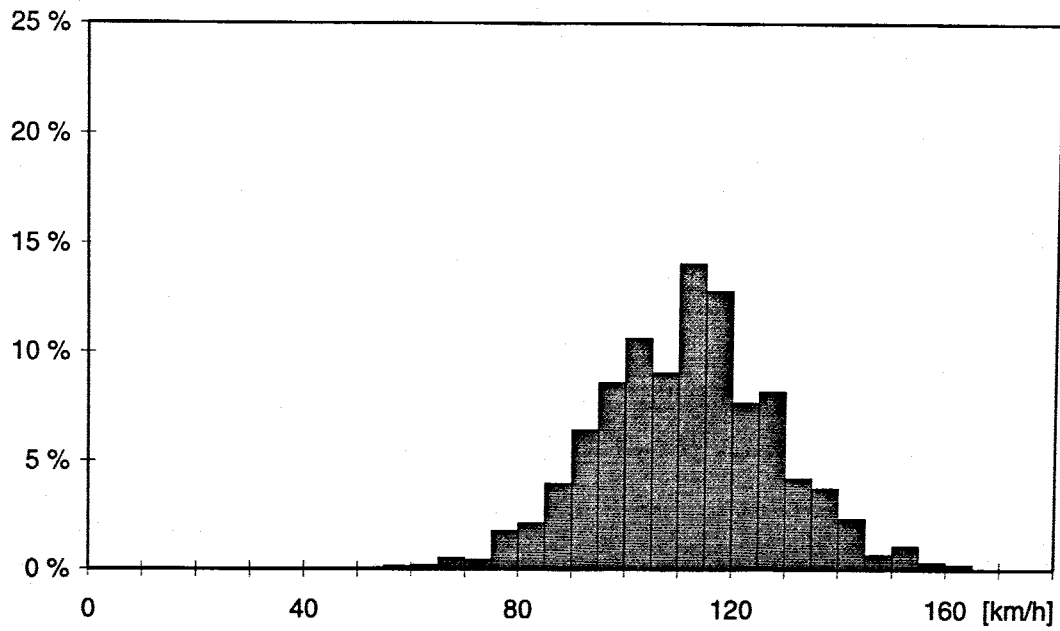
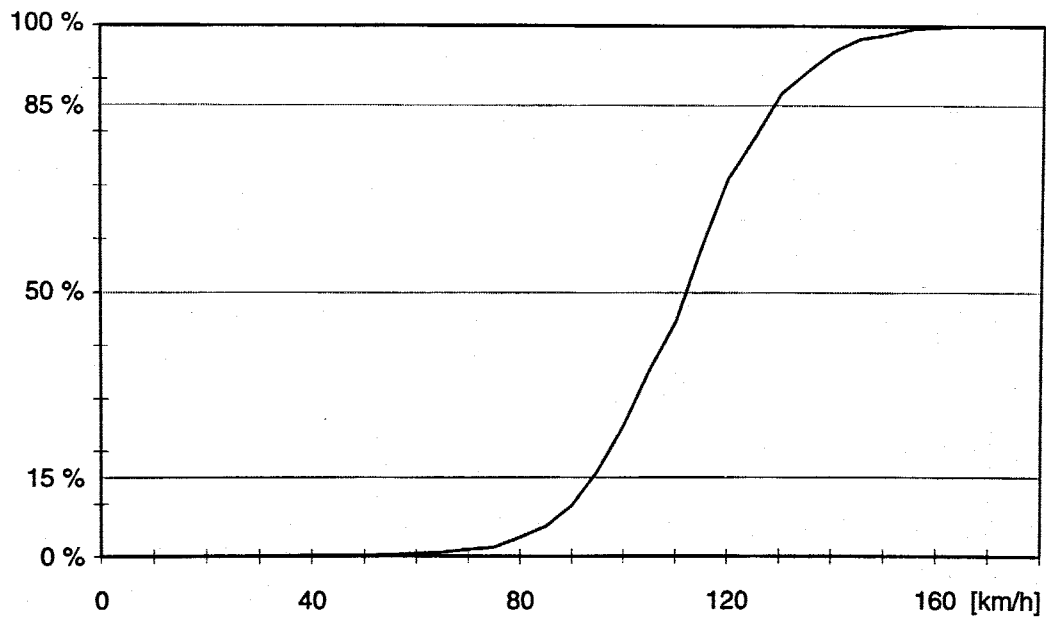


Abb. 5.2-12 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen -
Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



(11) Zählquerschnitt QS4 (OMV-Tankstelle Brennersee) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS4 KFZ - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	62,3	80,95	95,1	80,2
Standardabweichung	12,4	14,3	12,5	17,1
15 % Wert	51	67	83	62
50 % Wert	62	80	94	80
85 % Wert	72	94	106	96

Tab. 5.2-7 Querschnitt QS4 - Richtung Süd, KFZ an Werktagen

Abgesehen von den generell niedrigeren Geschwindigkeiten ist hier die Übereinstimmung zwischen den Werten für Spur 2 und allen Spuren besonders auffällig. Wie die Auswertung der Fahrstreifenbelegung gezeigt hat, ist die mittlere Spur an diesem Querschnitt tatsächlich die am stärksten befahrene.

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von KFZ am Zählquerschnitt QS4, Fahrtrichtung Süd, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-13 und 5.2-14 angeschlossen.

(12) Zählquerschnitt QS4 (OMV-Tankstelle Brennersee) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS4 PKW - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	68,1	83,8	95,5	87,1
Standardabweichung	15,1	13,2	12,3	14,2
15 % Wert	55	71	83	73
50 % Wert	69	83	94	88
85 % Wert	80	94	107	99

Tab. 5.2-8 Querschnitt QS4 - Richtung Süd, PKW an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von PKW am Zählquerschnitt QS4, Fahrtrichtung Süd, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-15 und 5.2-16 angeschlossen.

Abb. 5.2-13 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

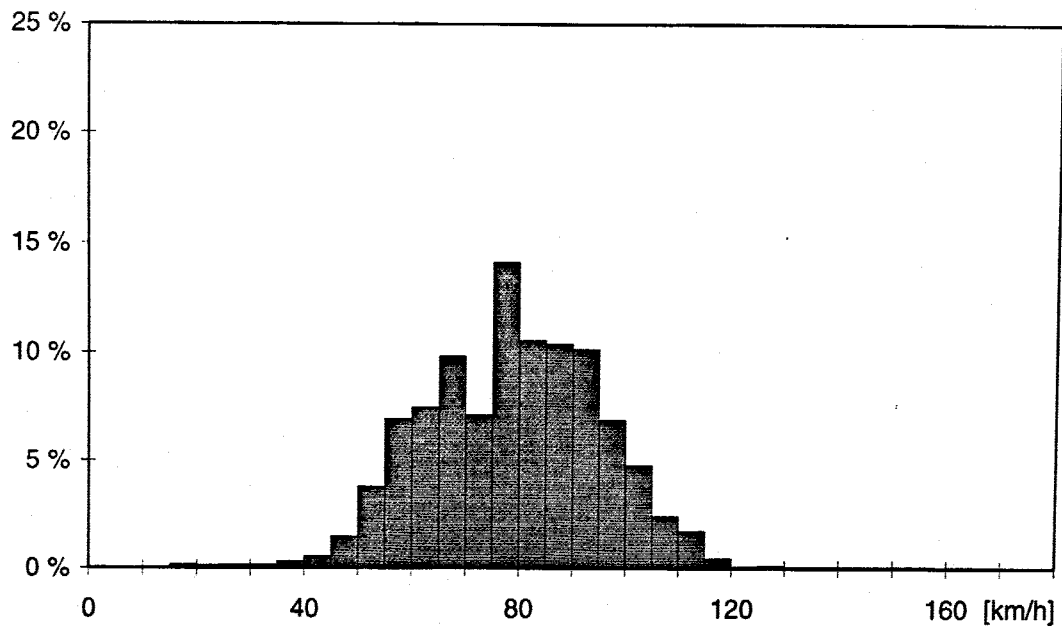


Abb. 5.2-14 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: KFZ an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

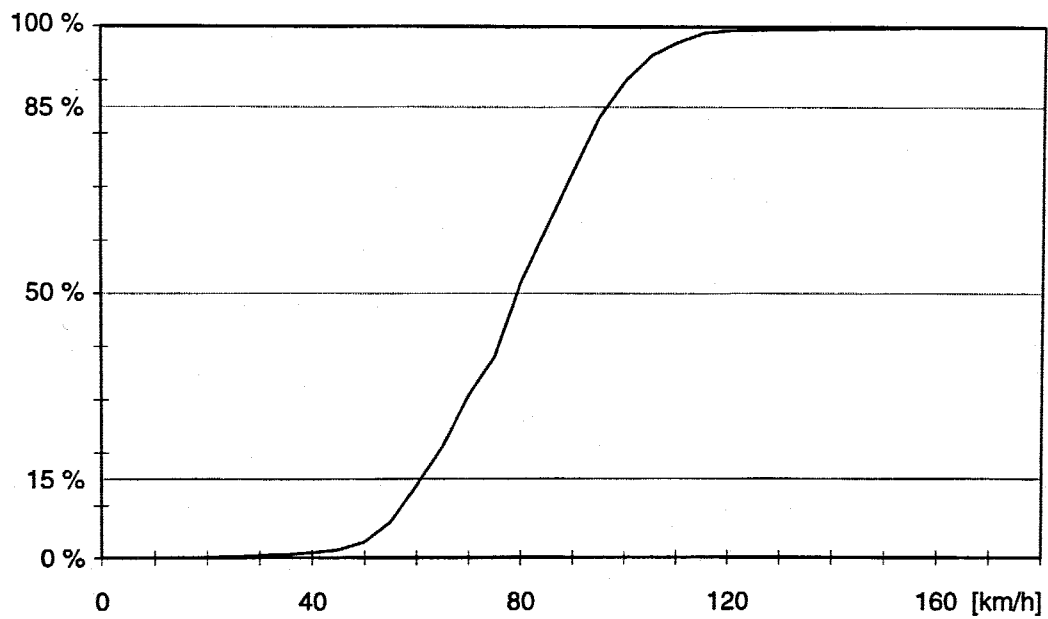


Abb. 5.2-15 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

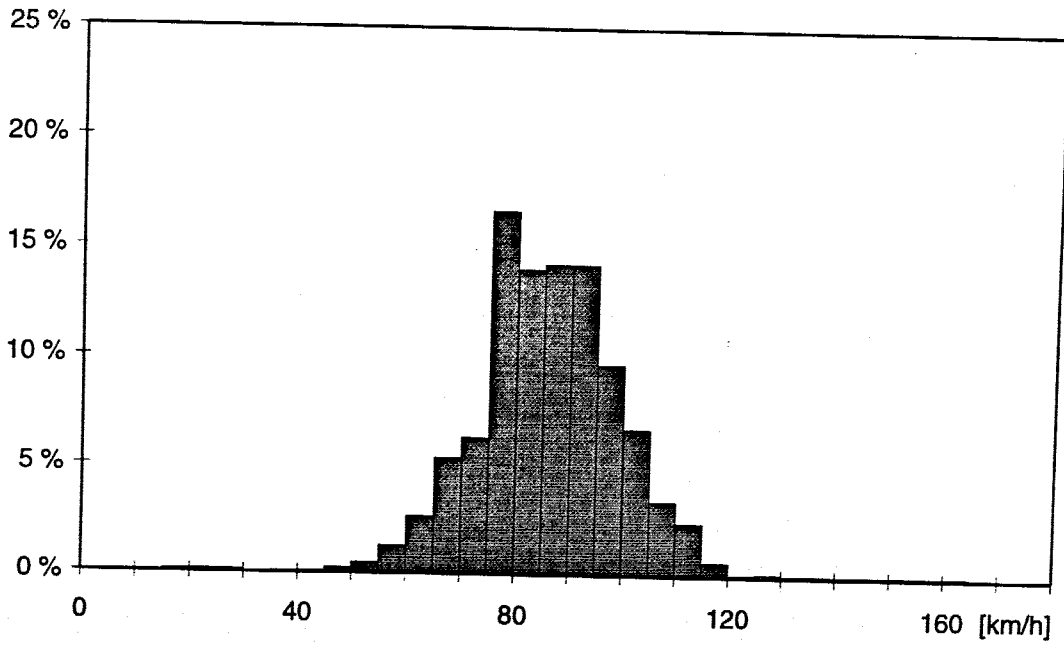
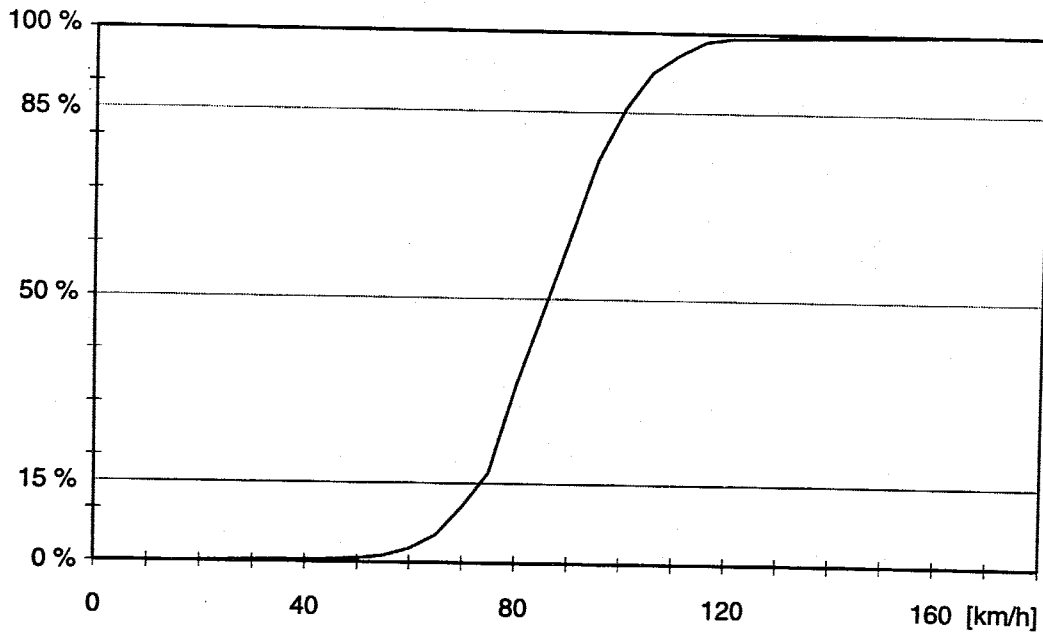


Abb. 5.2-16 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Süd: PKW an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



5.2.2 Richtung Brenner - Innsbruck

(13) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS1 KFZ - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	61,6	104,4	113,8	93,9
Standardabweichung	29,5	13,3	13,5	27,7
15 % Wert	34	92	101	49
50 % Wert	47	103	112	100
85 % Wert	99	118	127	117

Tab. 5.2-9 Querschnitt QS1 - Richtung Nord, KFZ an Werktagen

Die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-17 und 5.2-18 angeschlossen.

Der durch das starke Gefälle bedingte Unterschied zwischen PKW und LKW zeigt sich hier besonders deutlich in einer ausgeprägt zweigipfeligen Verteilung.

(14) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS1 PKW - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	98,7	104,9	113,9	105,8
Standardabweichung	13,7	13,1	13,7	13,9
15 % Wert	87	92	101	93
50 % Wert	98	103	112	104
85 % Wert	110	118	127	119

Tab. 5.2-10 Querschnitt QS1 - Richtung Nord, PKW an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von PKW am Zählquerschnitt QS1, Fahrtrichtung Nord, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-19 und 5.2-20 angeschlossen.

Abb. 5.2-17 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

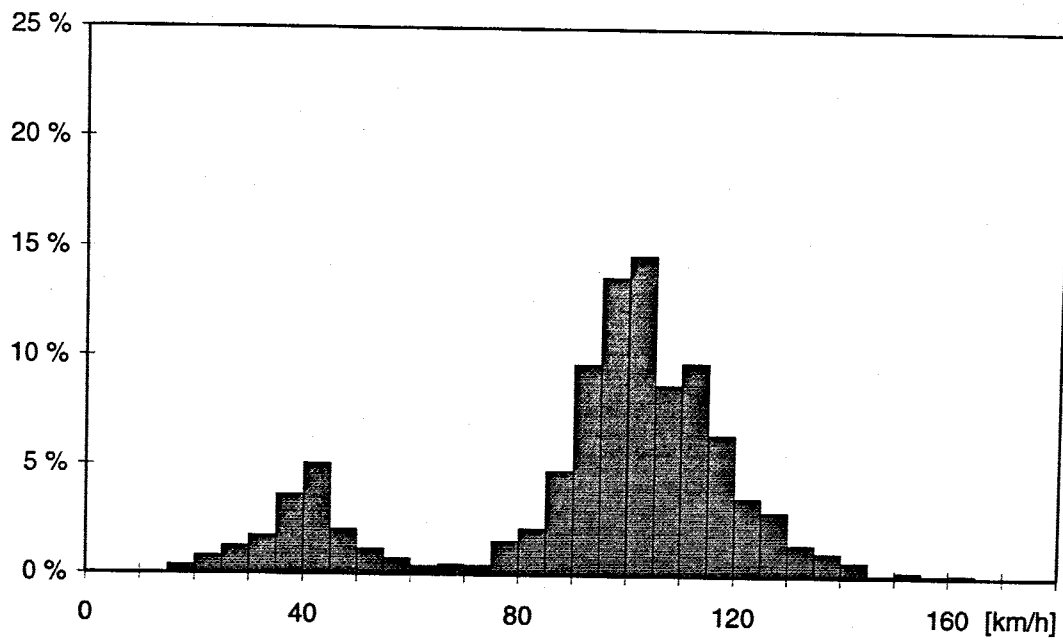


Abb. 5.2-18 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

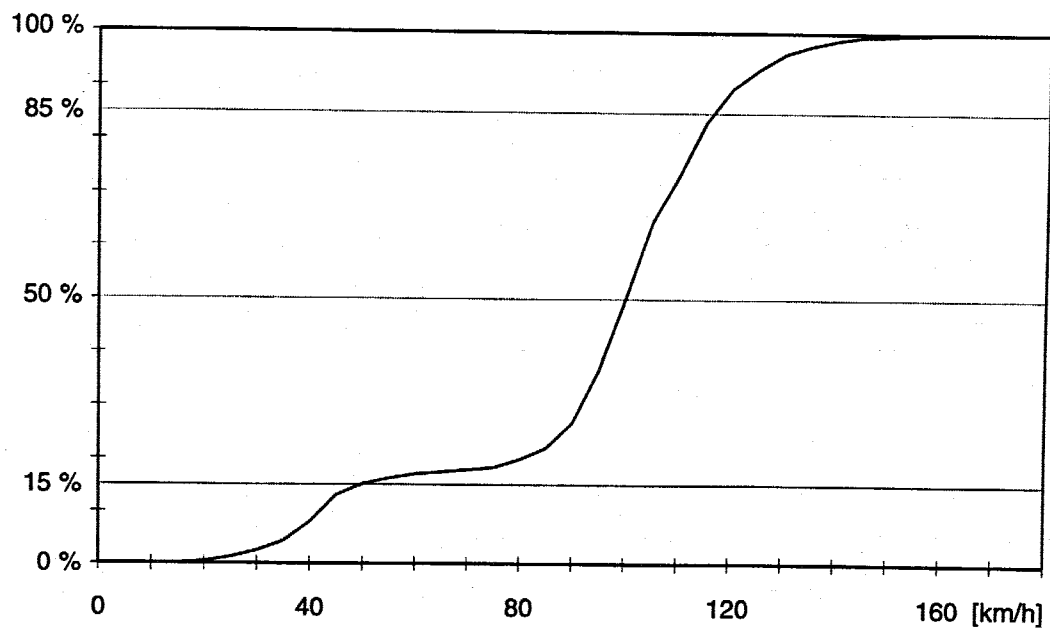


Abb. 5.2-19 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: PKW an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

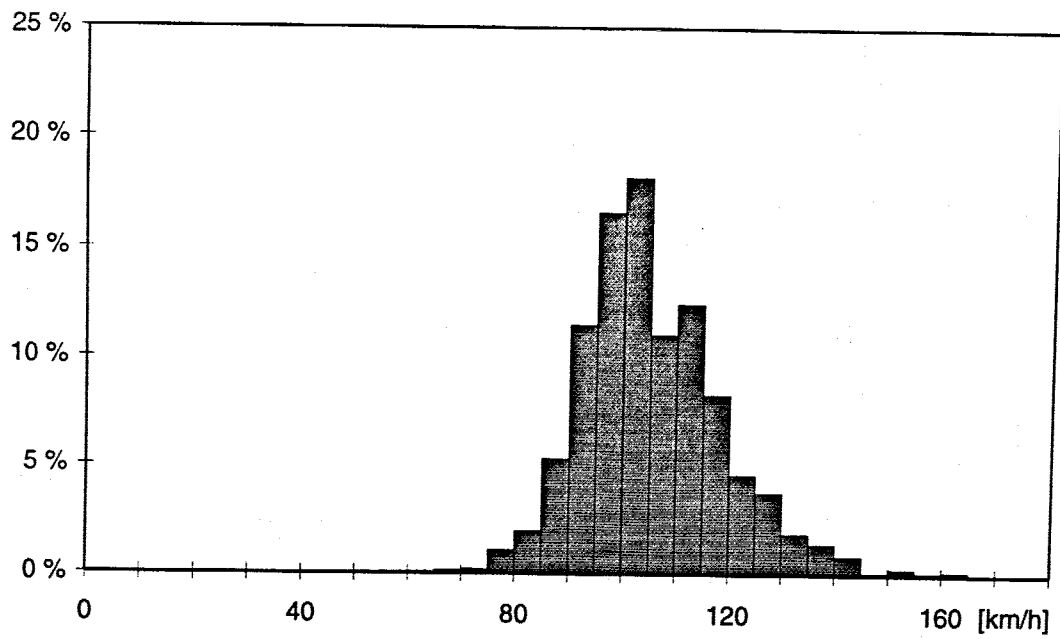
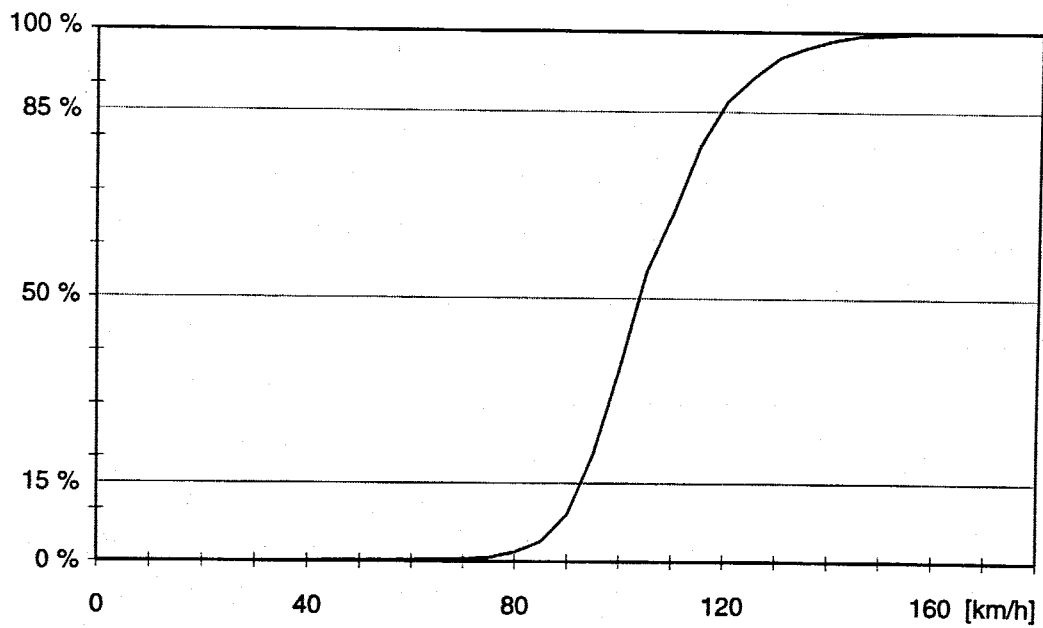


Abb. 5.2-20 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Nord: PKW an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



(15) Zählquerschnitt QS2 (Agip-Tankstelle Matrei) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS2 KFZ - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	98,4	116,6	103,5
Standardabweichung	19,8	17,9	20,9
15 % Wert	77	98	80
50 % Wert	98	117	104
85 % Wert	120	134	125

Tab. 5.2-11 Querschnitt QS2 - Richtung Nord, KFZ an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von KFZ am Zählquerschnitt QS2, Fahrtrichtung Nord, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-21 und 5.2-22 angeschlossen.

Ein Vergleich mit den Kennlinien der Gegenrichtung zeigt, daß es nur im Bereich zwischen 80 km/h und 120 km/h geringfügige Unterschiede zwischen den beiden Richtungen gibt und sich auch die Medianwerte nur um 2 km/h unterscheiden.

(16) Zählquerschnitt QS2 (Agip-Tankstelle Matrei) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS2 PKW - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	109,4	118,9	112,9
Standardabweichung	15,9	15,9	16,8
15 % Wert	93	103	96
50 % Wert	108	119	112
85 % Wert	125	134	129

Tab. 5.2-12 Querschnitt QS2 - Richtung Nord, PKW an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von PKW am Zählquerschnitt QS2, Fahrtrichtung Nord, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-23 und 5.2-24 angeschlossen.

Abb. 5.2-21 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen -
Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

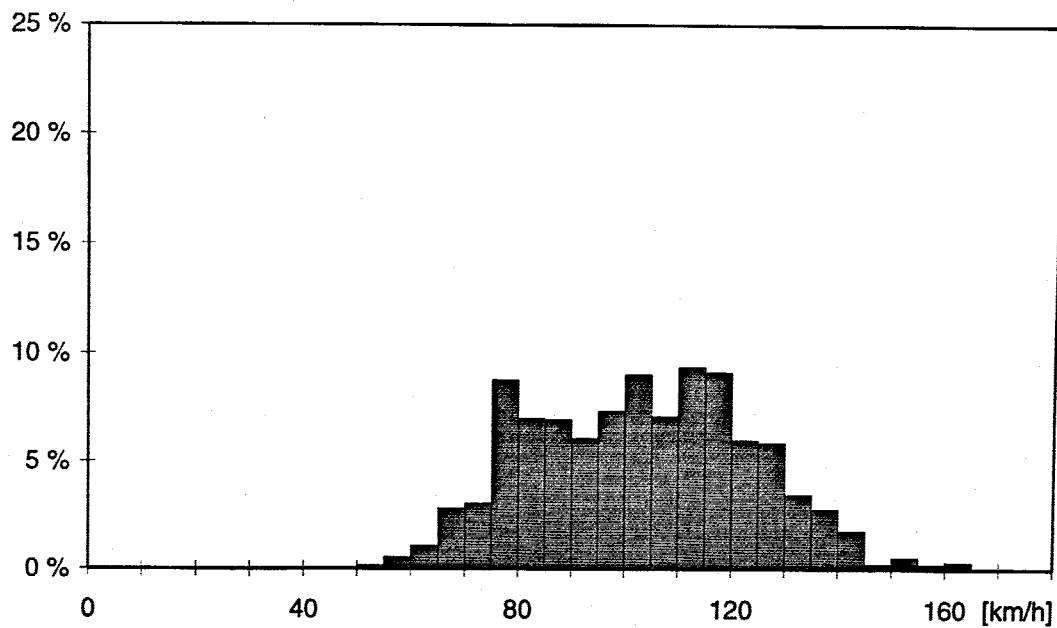


Abb. 5.2-22 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen -
Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

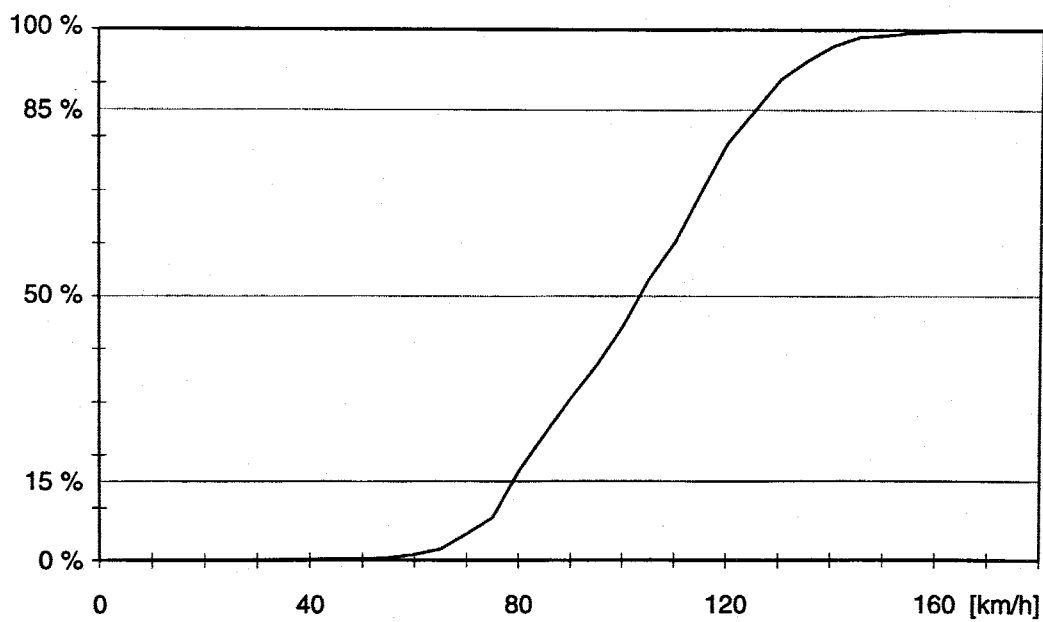


Abb. 5.2-23 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Nord: PKW an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

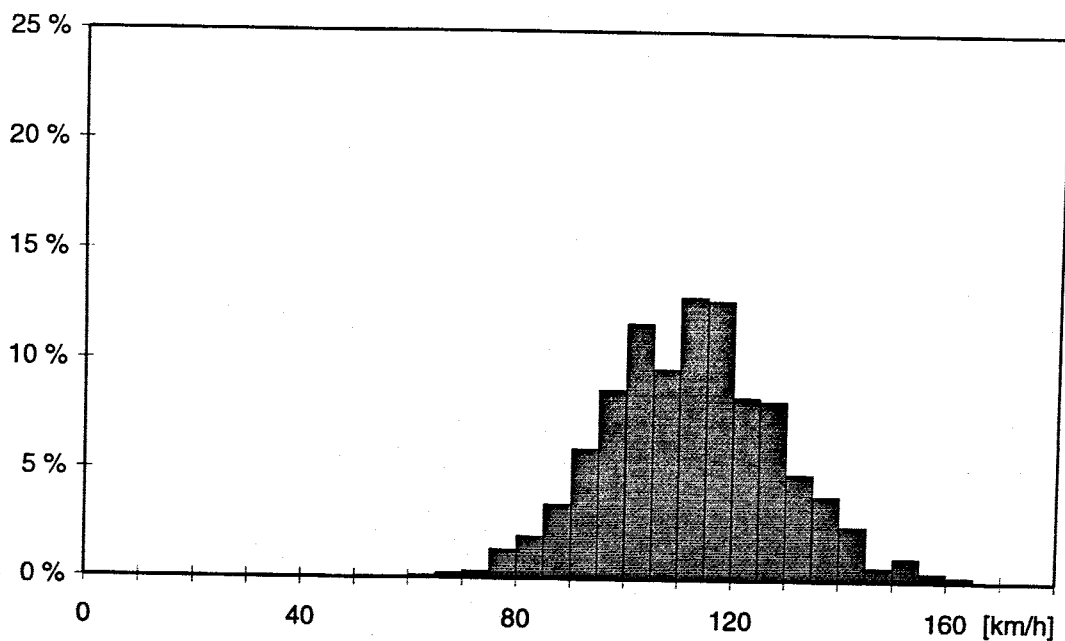
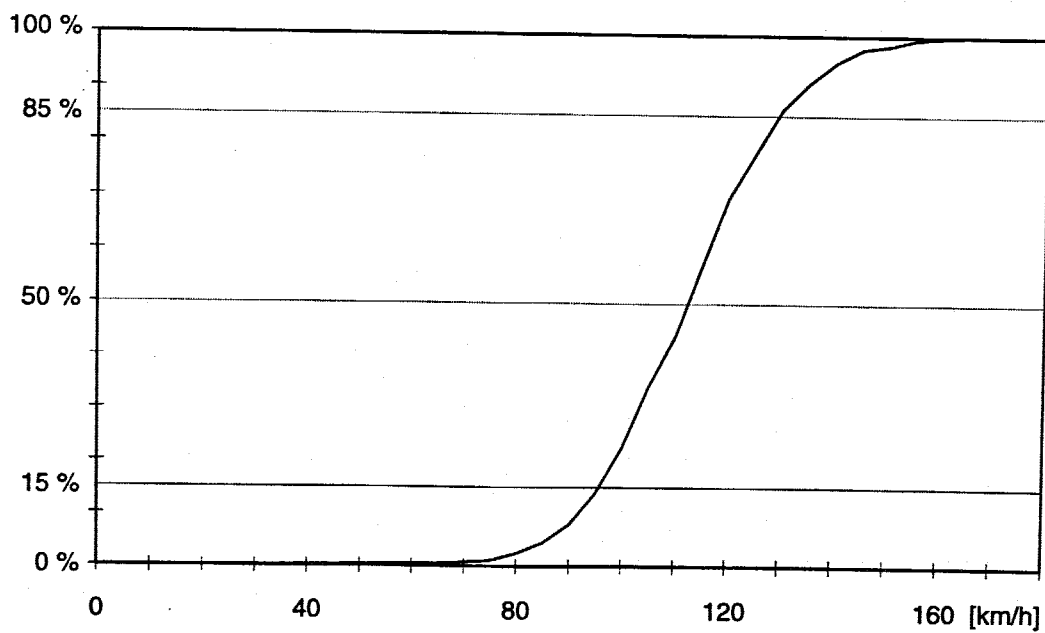


Abb. 5.2-24 Querschnitt QS 2 - Fahrtrichtung Nord: PKW an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



(17) Zählquerschnitt QS3 (Parkplatz Nöblach) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS3 KFZ - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	76,7	106,8	117,4	96,1
Standardabweichung	18,2	18,2	17,6	24,2
15 % Wert	59	88	99	66
50 % Wert	73	107	118	97
85 % Wert	94	124	135	121

Tab. 5.2-13 Querschnitt QS3 - Richtung Nord, KFZ an Werktagen

Die Geschwindigkeiten liegen allgemein etwas niedriger als in der Gegenrichtung Hinzugefügt werden sollte vielleicht, daß der Werktagsverkehr im Beobachtungszeitraum mit Stundenwerten unter 700 KFZ/h relativ gering war.

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von KFZ am Zählquerschnitt QS3, Fahrtrichtung Nord, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-25 und 5.2-26 angeschlossen.

(18) Zählquerschnitt QS3 (Parkplatz Nöblach) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS3 PKW - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	95,3	109,9	118,4	109,1
Standardabweichung	16,8	15,9	16,6	17,8
15 % Wert	79	93	102	92
50 % Wert	96	110	118	110
85 % Wert	111	126	136	127

Tab. 5.2-14 Querschnitt QS3 - Richtung Nord, PKW an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von PKW am Zählquerschnitt QS3, Fahrtrichtung Nord, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-27 und 5.2-28 angeschlossen.

Abb. 5.2-25 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

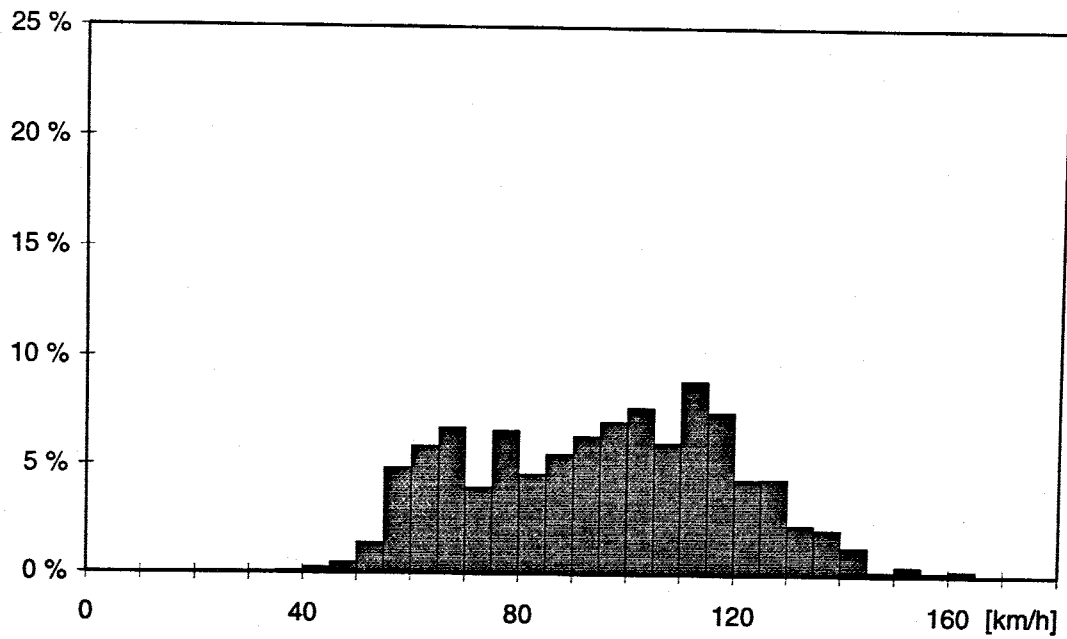


Abb. 5.2-26 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

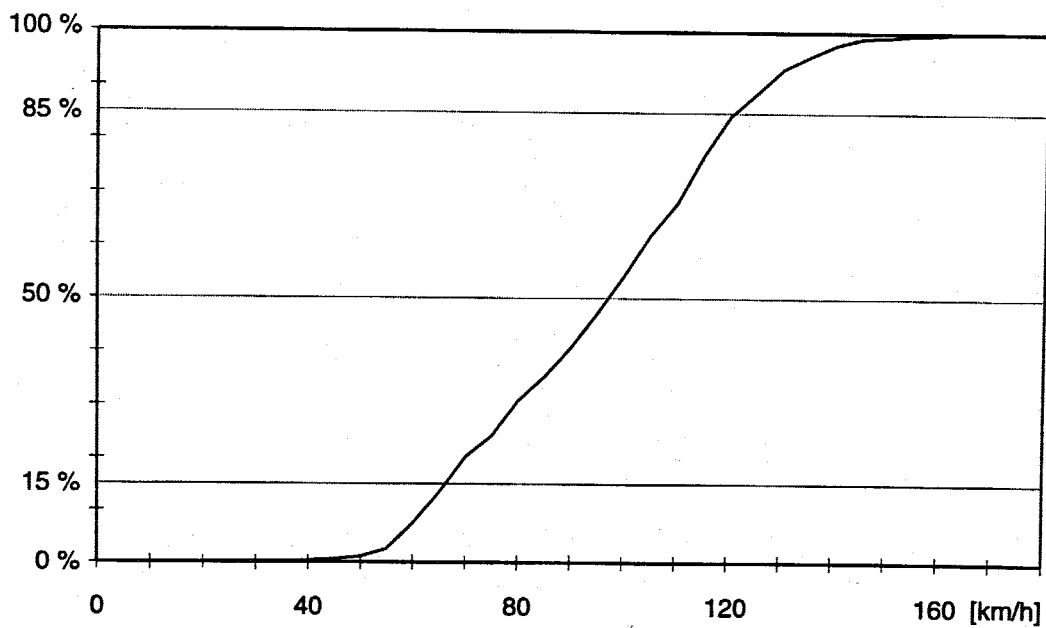


Abb. 5.2-27 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Nord: PKW an Werktagen -
Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

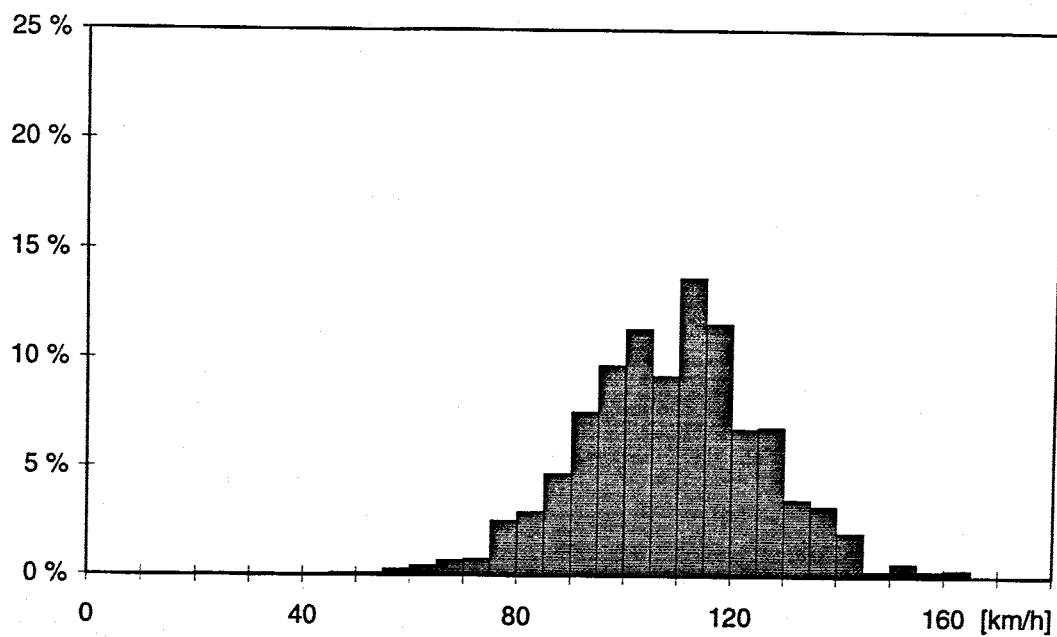
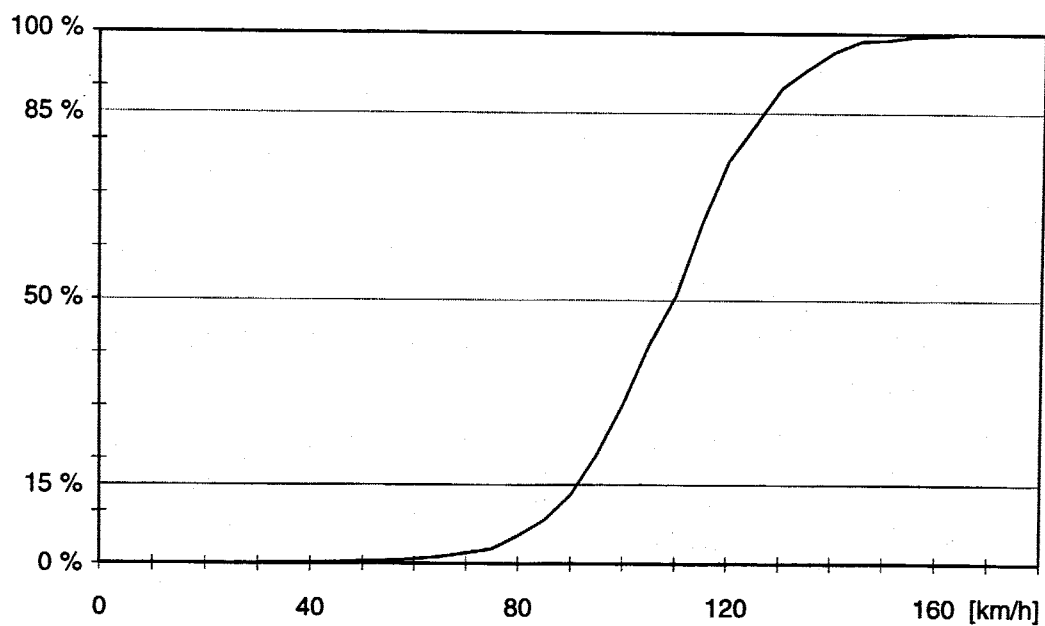


Abb. 5.2-28 Querschnitt QS 3 - Fahrtrichtung Nord: PKW an Werktagen -
Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



(19) Zählquerschnitt QS4 (OMV-Tankstelle Brennersee) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS4 KFZ - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	77,1	87,2	78,4
Standardabweichung	15,1	11,7	15,1
15 % Wert	62	76	63
50 % Wert	76	88	77
85 % Wert	93	98	93

Tab. 5.2-15 Querschnitt QS4 - Richtung Nord, KFZ an Werktagen

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von KFZ am Zählquerschnitt QS4, Fahrtrichtung Nord, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-29 und 5.2-30 angeschlossen.

(20) Zählquerschnitt QS4 (OMV-Tankstelle Brennersee) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS4 PKW - Richtung Nord	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	84,9	87,7	85,1
Standardabweichung	12,4	11,3	12,3
15 % Wert	72	76	73
50 % Wert	84	88	84
85 % Wert	96	98	96

Tab. 5.2-16 Querschnitt QS4 - Richtung Nord, PKW an Werktagen

Die sehr geringen Werte für die Standardabweichung weisen auf einen überaus gleichmäßigen Verkehrsfluß hin und sind wohl auch auf die geringen Verkehrsbelastungen an den gezählten Werktagen zurückzuführen.

Das Diagramm für die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit von PKW am Zählquerschnitt QS4, Fahrtrichtung Nord, und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-31 und 5.2-32 angeschlossen.

Abb. 5.2-29 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen -
Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

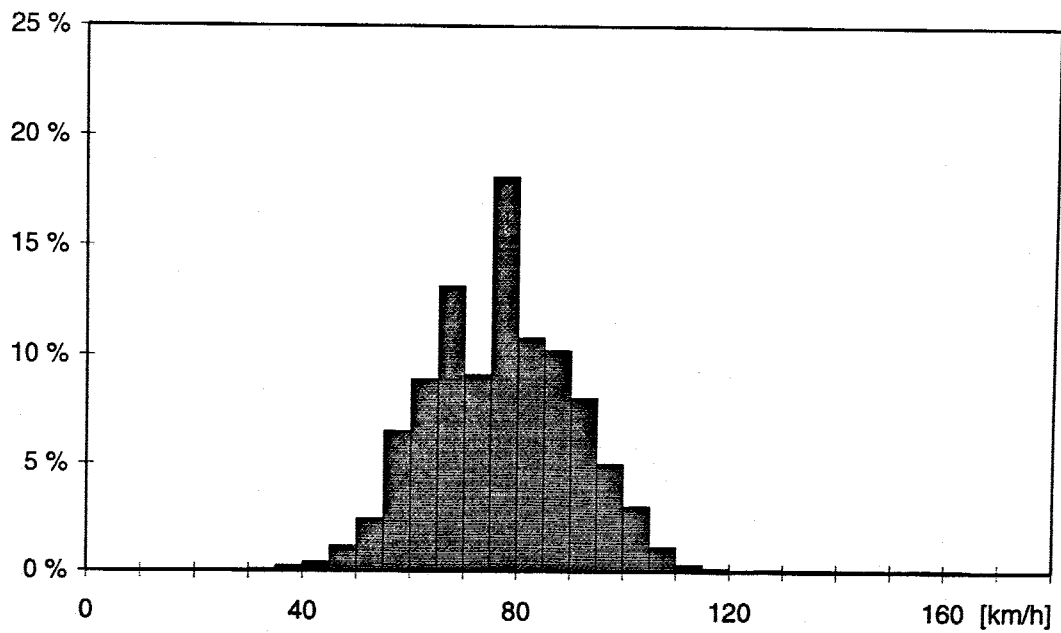


Abb. 5.2-30 Querschnitt QS 4 - Fahrtrichtung Nord: KFZ an Werktagen -
Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

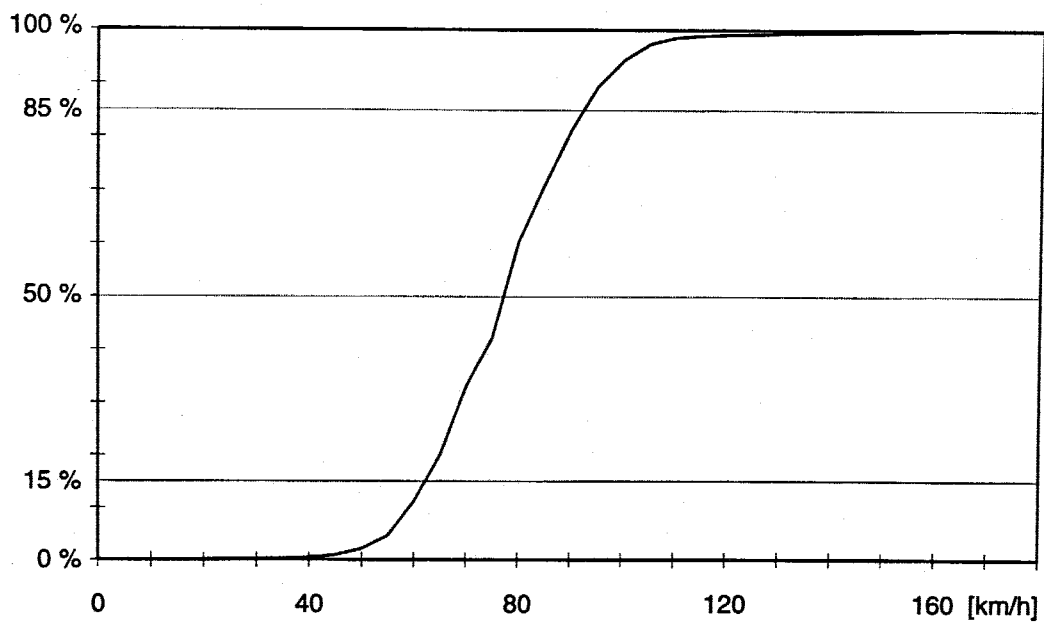


Abb. 5.2-31 Querschnitt QS 4 - Fahrrichtung Nord: PKW an Werktagen - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

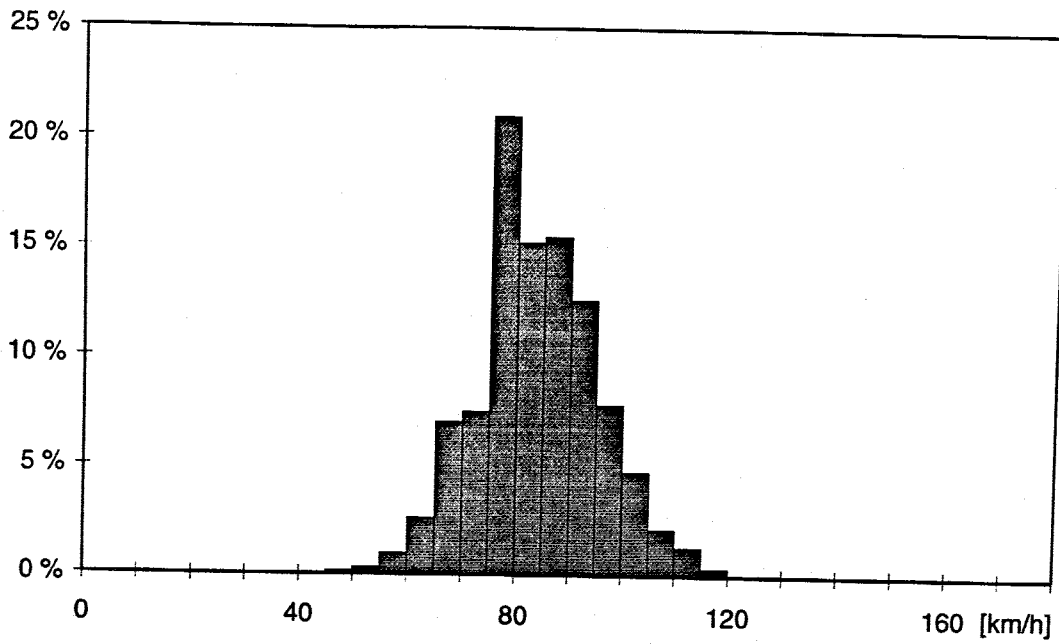
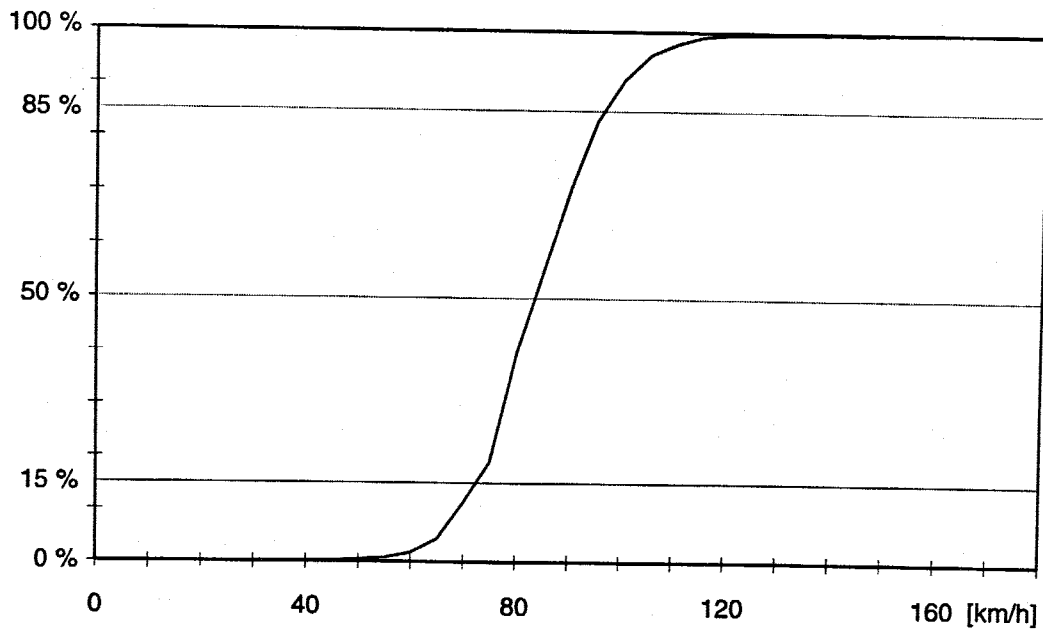


Abb. 5.2-32 Querschnitt QS 4 - Fahrrichtung Nord: PKW an Werktagen - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



5.2.3 Exemplarisches Ferienwochenende mit starker Verkehrsbelastung

(21) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt für KFZ folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS1 KFZ - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	74,2	92,2	105,1	89,1
Standardabweichung	17,8	14,8	15,8	19,3
15 % Wert	55	78	90	70
50 % Wert	75	91	104	89
85 % Wert	90	106	120	108

Tab. 5.2-17 Querschnitt QS1 - Richtung Süd, KFZ am 13.7.96 und 14.7.96

Im Vergleich zu Werktagen liegen die 15%-Werte generell höher, insbesondere auf der Normalspur ist der Anteil langsam fahrender Fahrzeuge deutlich geringer. Die übrigen charakteristischen Werte liegen allerdings unter denen vom Werktag, dh. insgesamt muß auf Grund der hohen Belastung am Ferienwochenende langsamer gefahren werden.

Die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-33 und 5.2-34 angeschlossen.

(22) Zählquerschnitt QS1 (Pannenbucht Zenzenhof) zeigt für PKW folgende Verteilung der lokalen Geschwindigkeiten:

Querschnitt QS1 PKW - Richtung Süd	Spur 1 (rechts)	Spur 2 (Mitte)	Spur 3 (links)	alle Spuren
	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
Mittelwert	80,3	92,9	105,1	92,5
Standardabweichung	14,3	14,3	15,7	16,8
15 % Wert	67	79	90	76
50 % Wert	80	91	104	91
85 % Wert	92	106	120	109

Tab. 5.2-18 Querschnitt QS1 - Richtung Süd, PKW am 13.7.96 und 14.7.96

Die Unterschiede zwischen PKW und allen Fahrzeugen sind am Wochenende wegen der geringen Zahl von Sattellastfahrzeugen erwartungsgemäß geringer als während der Woche.

Die Verteilung der lokalen Geschwindigkeit und die zugehörige Summenlinie sind in den Abbildungen 5.2-35 und 5.2-36 angeschlossen.

Abb. 5.2-33 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: KFZ am Ferienwochenende - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

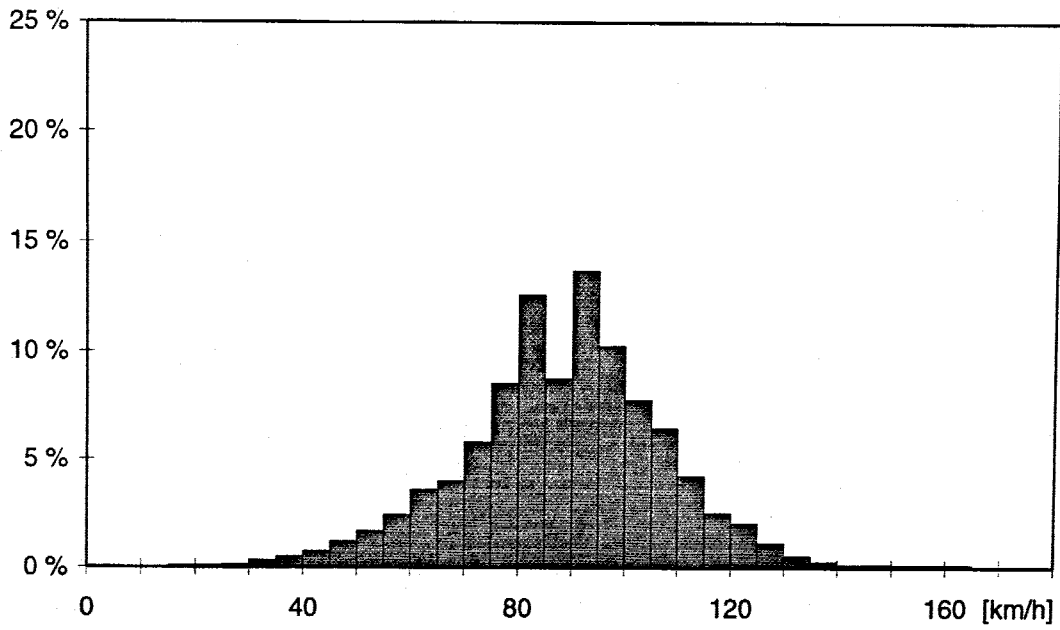


Abb. 5.2-34 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: KFZ am Ferienwochenende - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit

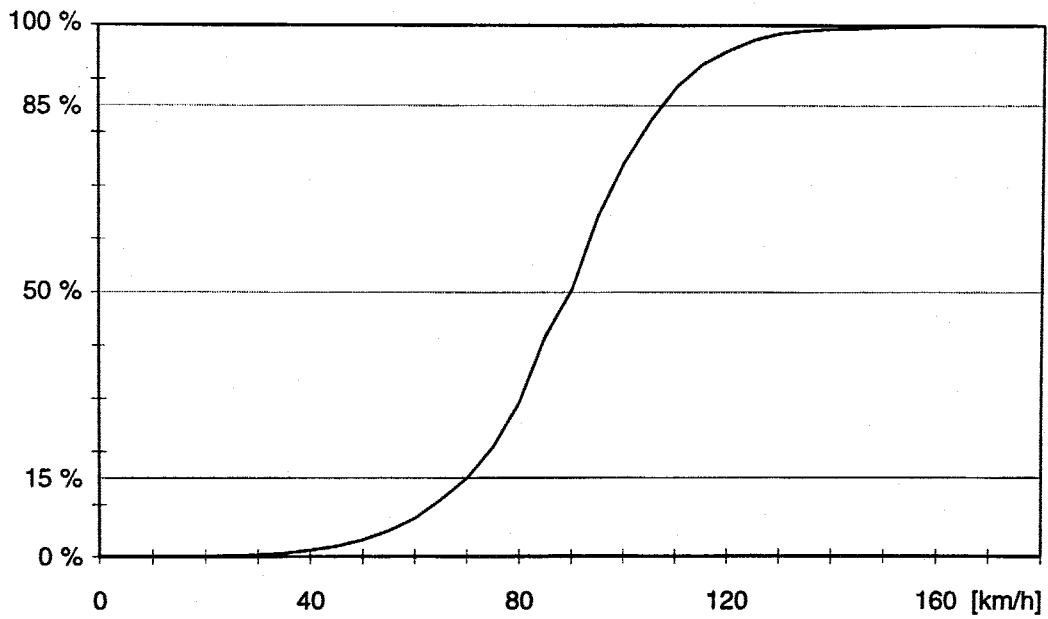


Abb. 5.2-35 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: PKW am Ferienwochenende - Dichtefunktion der lokalen Geschwindigkeit

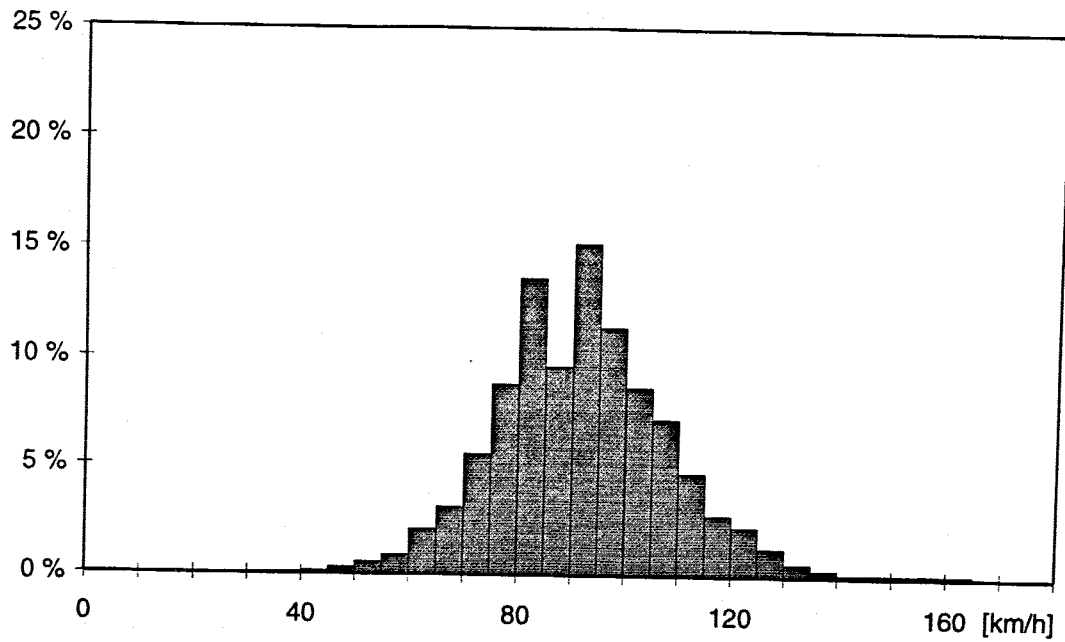
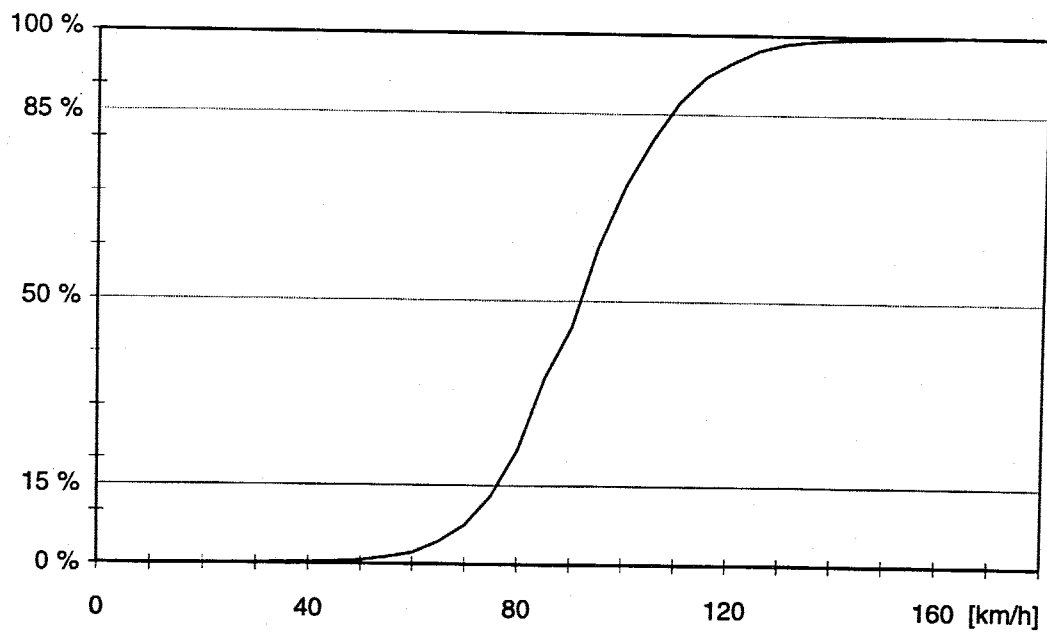


Abb. 5.2-36 Querschnitt QS 1 - Fahrtrichtung Süd: PKW am Ferienwochenende - Summenhäufigkeiten der lokalen Geschwindigkeit



6. VERKEHR AUF DER B 182 BRENNER STRASSE

(1) An Verkehrsdaten stehen die Ergebnisse der Automatischen Straßenverkehrszählung in Österreich /2/, Zählstelle 37 bei km 30,8 der B 182 Brenner Straße zur Verfügung.

(2) Da auf der B 182 straßenpolizeilich der Schwerlastverkehr eingeschränkt ist, können die angegebenen Zahlen über den KFZ - Verkehr dem Personenverkehr zugeschrieben werden.

(3) Nachstehende Verkehrserhebungsdaten stammen aus dem Jahr 1995 und stellen KFZ/24h dar.

(4) Am Tabellenende sind Vergleichswerte aus dem Jahr 1996 angegeben. Dabei fällt auf, daß im Mai die beiden Verkehrswerte der Fahrtrichtung nach Innsbruck überhaupt nicht vergleichbar sind : das dürfte mit der Sperre der B 182 im Bereich der Brennerseegalerie zusammenhängen. Die Werte im März sind dagegen wieder vergleichbar.

(5) Die kaum merkbare Verkehrssteigerung könnte davon abgeleitet werden, daß die Kapazität der Bundesstraße tageweise erreicht, und an den übrigen Tagen kaum steigerungsfähig ist.

Monat	Jahr	Richtung Brenner		Richtung Innsbruck	
		Werktag	Wochenende	Werktag	Wochenende
I	1995	1457	1528	1641	1823
II	1995	1908	1873	2092	2056
III	1995	1974	2221	2209	2803
IV	1995	3297	2775	3287	4171
V	1995	3384	4470	4371	5520
VI	1995	4115	4618	4330	5768
VII	1995	2768	2804	3245	3626
VIII	1995	3235	3144	3812	3836
IX	1995	3472	3963	4264	5351
X	1995	2718	3331	3341	4430
XI	1995	1307	1396	1839	2402
XII	1995	1537	1491	1494	1404

(6) Die korrespondierenden Werte zum Vergleich aus dem Jahr 1996 betragen :

Monat	Jahr	Richtung Brenner		Richtung Innsbruck	
		Wochentag	Weekenende	Wochentag	Weekenende
III	1996	2317	2456	2375	2666
V	1966	3510	4153	2434	2818

(7) Die Spitzenbelastung der B 182 tritt in den Monaten Mai, Juni und September auf und beträgt

an Wochentagen rd 8.000 KFZ/24h und

an Wochenenden rd 10.000 KFZ/24h

Der Verkehrsdruck in Prognosezeiträumen wird enorm sein und bis zur totalen Auslastung der Leistungsfähigkeit führen.

(8) Mit den Prognosefaktoren der Österreichprognose /4/ hochgerechnet, würde die Verkehrsbelastung auf der Bundesstraße in der Spitzenstunde im Jahr 2000 wochentags 1000 KFZ/h und am Wochenende 1200 KFZ/h im Jahr 2010 wochentags 1120 KFZ/h und am Wochenende 1300 KFZ/h betragen.

(9) In diesen, in der Straßenverkehrszählung angegebenen, Verkehrsbelastungen ist der örtliche Ziel- und Quellverkehr aus den Tälern in die Ortschaften und der örtliche Binnenverkehr nicht enthalten. Diesen örtlichen Verkehr hinzugezählt, ergeben sich in der nahen Zukunft Verkehrswerte, die eine völlige Auslastung der B 182 Brenner Straße im Durchschnitt und einen Verkehrszusammenbruch bei Spitzenbelastungen zur Folge haben wird.

(10) Einen zusätzlichen Ausweichverkehr von der A 13 Brenner Autobahn zufolge allfälliger Nichtakzeptanz einer Änderung der bestehenden Mautgebühr wird die B182 nicht mehr aufnehmen können. Die Überlegungen im nachstehenden Kapitel 10 werden genauere Ergebnisse diesbezüglicher Untersuchungen aufzeigen.

7 LEISTUNGSFÄHIGKEIT

7.1 Definition

Die Leistungsfähigkeit einer Richtungsfahrbahn kann definiert werden als:

"die größte Anzahl von Verkehrselementen eines Verkehrsstromes, die je Zeiteinheit bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen den für die Funktionsfähigkeit der Verkehrsanlage entscheidenden Querschnitt passieren kann" (FGSV in Brilon, Grossmann und Blanke, 1994, 3).

Die praktische Leistungsfähigkeit stellt sich unter den normalen Betriebsbedingungen einer Anlage ein und berücksichtigt dabei Faktoren wie Ausbauzustand, Radian, Spuranzahl, Steigung, Lkw-Anteil, Tageszeit, Jahreszeit, Zusammensetzung des Fahrerkollektivs (Pendler, Urlauber, Vielfahrer etc..

Die Leistungsfähigkeit stellt sich an der Grenze zwischen gebundenem und teilgebundenem Verkehr ein, wenn die Kraftfahrer fast jede Möglichkeit der Wahl von Geschwindigkeit und Spur verlieren. Die Ermittlung der Leistungsfähigkeit erfolgt in der Regel empirisch mit Hilfe von geeigneten Messungen oder mit aus solchen abgeleiteten Formeln, wie zum Beispiel dem amerikanischen *Highway Capacity Manual* (TRB, 1994) oder dem deutschen Richtlinienvorschlag von Brilon et al. (1994).

In diesem Kapitel werden im nächsten Abschnitt die Leistungsfähigkeiten für die vier verwendeten Meßquerschnitte anhand des HCM 1994 ermittelt und im dann folgenden Abschnitt mit den Ergebnissen der Analyse der Messungen verglichen. Der letzte Abschnitt diskutiert die Entwicklung der Leistungsfähigkeit am Brenner in Abhängigkeit von den zu erwartenden verkehrlichen Entwicklungen.

7.2 Leistungsfähigkeitsberechnungen

Das HCM in seiner letzten Fassung (TRB, 1994) berechnet die praktische Leistungsfähigkeit als das Produkt von fünf Faktoren:

$$q_{\max} = q_{\max, \text{ideal}} * N * f_H * f_{\text{LKW}} * f_{\text{Mischung}}$$

mit:

q_{\max}	:	Praktische Leistungsfähigkeit
$q_{\max, \text{ideal}}$:	Leistungsfähigkeit unter idealen Bedingungen bei vorgegebener Verkehrsqualität
N	:	Spuranzahl
f_H	:	Einfluß von Behinderungen und Spurbreite
f_{LKW}	:	Einfluß des Schwerverkehrs
f_{Mischung}	:	Mischung der Fahrzeugführer (Pendler, Urlauber etc.)

Unter Verwendung angemessener Annahmen über den Anteil von Pkw mit Anhängern und den Einfluß des Urlauberverkehrs ergeben sich für den Werktagsverkehr folgende gerundete Werte [Pkw-E/Stunde und Richtung] (Siehe auch Tabelle 7.1):

Meßstelle	Richtung Brenner	Richtung Innsbruck
QS1: Zenzenhof	2800 Pkw-E/h	5600 Pkw-E/h
QS2: Agip-Tankstelle	3700 Pkw-E/h	3650 Pkw-E/h
QS3: Nösslach	5400 Pkw-E/h	2900 Pkw-E/h
QS4: ÖMV-Tankstelle	4950 Pkw-E/h	3100 Pkw-E/h

Diese Werte werden vorallem von den Annahmen über den Lkw-Anteil dominiert. Bei diesen Berechnungen wurden Werte verwendet, die den beobachteten Werten entsprechen.

Diese Werte liegen teilweise über und teilweise unter den Werten, die 1987 für das Jahr 2000 prognostiziert wurden. Die empirische Überprüfung, über die im nächsten Abschnitt berichtet wird, muß deshalb Auskunft über die Anwendbarkeit der HCM-Werte geben.

Tabelle 7.1 Werteanahmen für die Berechnung der Leistungsfähigkeit nach HCM 1994 für den Werktagsverkehr

		Richtung Brenner		Nösslach	ÖMV
		Zensenhof	Agip		
Breite	[ft]	11	12	11	11
Entfernung	[ft]	6	6	6	6
f(Breite)		0,95	1	0,95	0,95
Lkw	[%]	18	22	23	38
Wohnwagen	[%]	1	1	1,5	2
Steigung	[%]	6	-1,8	-3,5	1,5
Länge	[Mi]	3	2	2	1
E(t)	Tab. 3.3-3.6	7,75	1,5	1,5	1,5
E(r)	Tab. 3.3-3.6	6	1,2	1,2	1,2
f(LKW)		0,44	0,90	0,89	0,84
f(Mischung)	Tab 3.7	0,96	0,94	0,92	0,9
N	□	3	2	3	3
q(ideal)/DE	[Pkw-E/h*Spur]	2040	2040	2040	2040
q(ideal)/EF	[Pkw-E/h*Spur]	2300	2200	2300	2300
Q-DE	[Pkw-E/h]	2464	3449	4784	4382
Q-EF	[Pkw-E/h]	2778	3719	5394	4941

		Richtung Innsbruck		Nösslach	ÖMV
		Zensenhof	Agip		
Breite	[ft]	11	12	11	11
Entfernung	[ft]	6	6	6	6
f(Breite)		0,95	1	0,95	0,95
Lkw	[%]	24	26	39	42
Wohnwagen	[%]	1	1	1,5	2
Steigung	[%]	-6	1,8	3,5	-1,5
Länge	[Mi]	3	2	2	1
E(t)	Tab. 3.3-3.6	1,5	1,5	3,75	1,5
E(r)	Tab. 3.3-3.6	1,2	1,2	1,2	1,2
f(LKW)		0,89	0,88	0,48	0,82
f(Mischung)	Tab 3.7	0,96	0,94	0,92	0,9
N	□	3	2	3	2
q(ideal)/DE	[Pkw-E/h*Spur]	2040	2040	2040	2040
q(ideal)/EF	[Pkw-E/h*Spur]	2300	2200	2300	2200
Q-DE	[Pkw-E/h]	4975	3388	2577	2873
Q-EF	[Pkw-E/h]	5609	3654	2906	3099

7.3 Analyse der Leistungsdaten

Die vorliegenden Messungen erlauben es für jede Fahrtrichtung und Meßstelle die empirischen Zusammenhänge zwischen den Parametern des Verkehrsflusses herzuleiten: Dichte (k), Menge (q) und momentane Geschwindigkeit (v). Die Abbildungen 7.1 bis 7.3 vermitteln beispielhaft einen Eindruck dieser Zusammenhänge anhand der Meßstelle QS1: Zenzenhof (Richtung Brenner).

Abbildung 7.1 zeigt den Zusammenhang zwischen momentaner Geschwindigkeit und Verkehrsmenge [Fahrzeuge/10 min] für eine 25% Zufallsstichprobe aller gemessenen Intervalle. Die klare Trennung der drei Spuren hinsichtlich ihrer Menge/Geschwindigkeits-Eigenschaften ist auffällig. Insbesondere die rechte Spur mit ihrem hohen Schwerverkehrsanteil an diesem Teilstück arbeitet fast als eigene Richtungsfahrbahn. Die niedrigen Verkehrsmengen, die wir beobachten konnten, sind ebenfalls auffällig.

Während im q - v -Diagramm keine Trends zu erkennen sind, zeigt das v - k -Diagramm (Abbildung 7.2), wie die Geschwindigkeit mit der Dichte leicht sinkt. Der Bereich des teilgebundenen Verkehrs, in dem eine deutlich nicht-lineare Absenkungen zu beobachten wäre, wird nicht erreicht.

Das q - k - oder Fundamentaldiagramm (Abbildung 7.3) lässt die nicht-linearen Zusammenhänge, insbesondere auf der rechten Spur, spüren. Hier wird auch der nicht-lineare Einfluß des Schwerverkehrsanteils auf die Leistungsfähigkeit deutlich. Der Trend für die drei Spuren fällt jeweils im Verhältnis zum jeweiligen Lkw-Anteil.

Die Diagramme für die anderen Meßstellen und Richtungen zeigen qualitativ ähnliche Befunde, insbesondere im Bezug auf die Verkehrsmengen. Diese niedrigen beobachteten Verkehrsmengen erfordern bei der späteren Analyse das Heranziehen von Ergebnissen aus anderen Messungen, insbesondere aus Deutschland.

Abbildung 7.1 QS1: Zensenhof (Richtung Brenner):
momentane Geschwindigkeit [km/h] und Verkehrsmenge
[Fz/10 min] (25% Zufallsstichprobe)

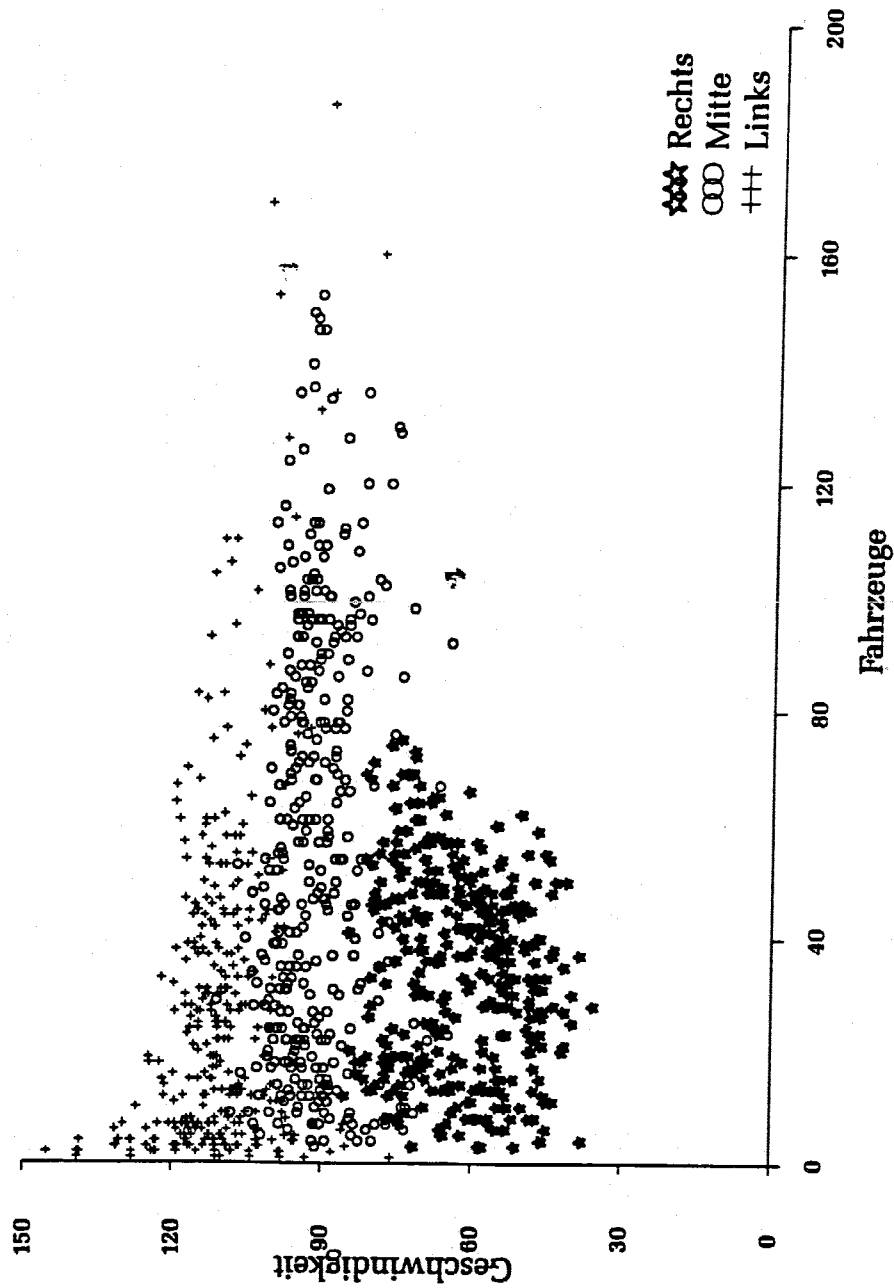


Abbildung 7.2 QS1: Zensenhof (Richtung Brenner):
momentane Geschwindigkeit [km/h] und Dichte [Fz/km] (25%
Zufallsstichprobe)

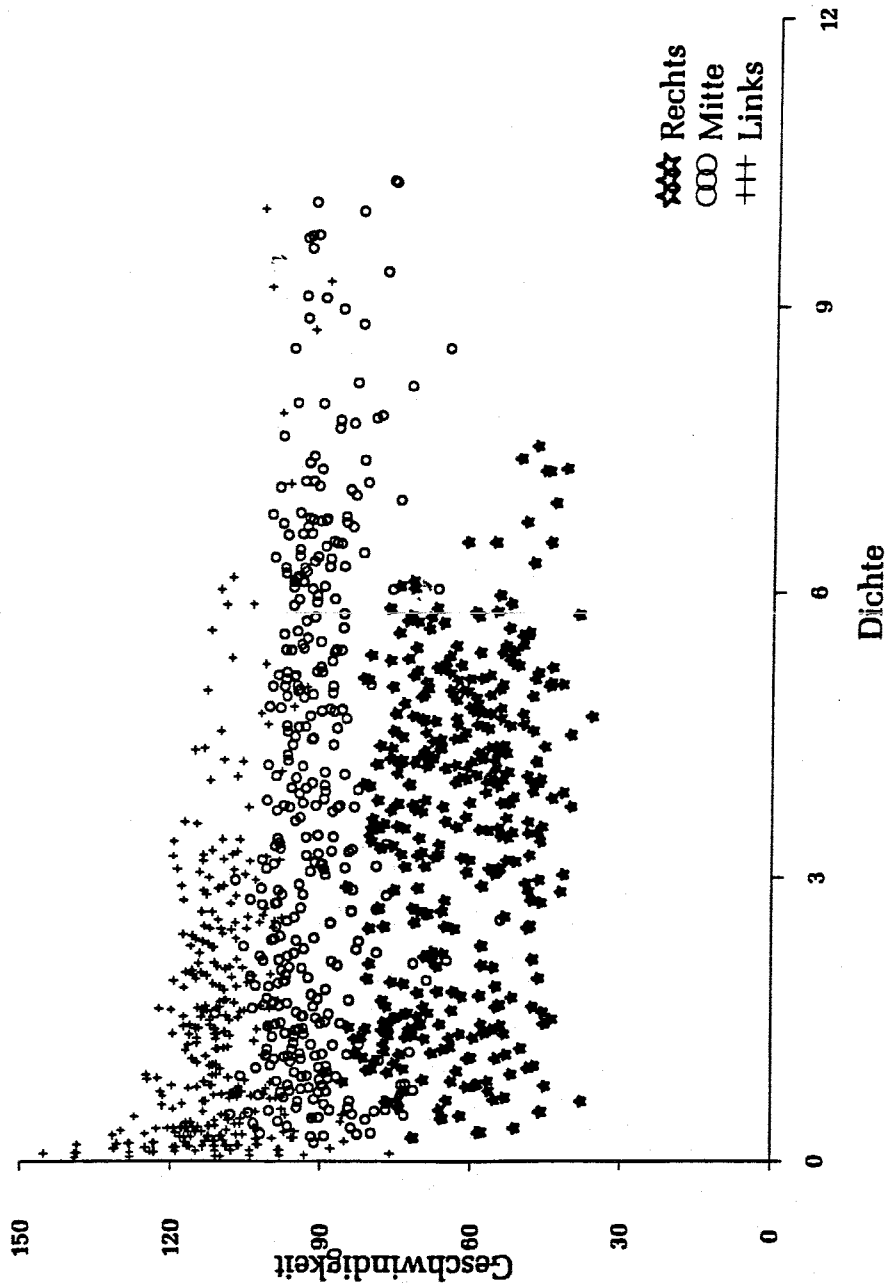
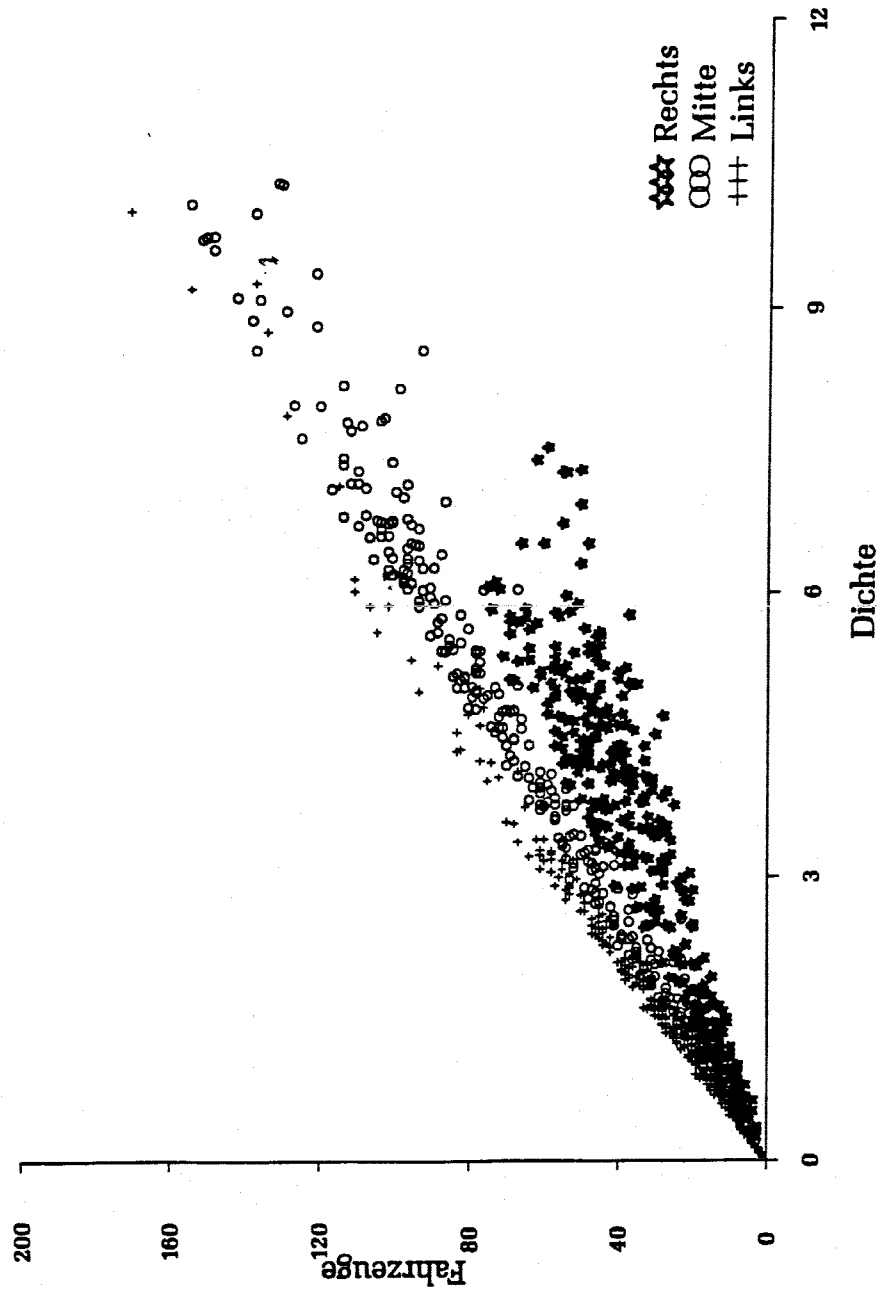


Abbildung 7.3 QS1: Zensenhof (Richtung Brenner):
Verkehrsmenge [Fz/10 min] und Dichte [Fz/km] (25% Zufalls-
stichprobe)



Die Analyse erfolgte mit den Meßdaten aggregiert zu 10min-Intervallen, damit im wesentlichen der Empfehlung von Keller und Sachse (1995) folgend. Im Prinzip ist es möglich die Leistungsfähigkeit aus allen drei Diagrammen herzuleiten. Die Analyse hier konzentriert sich auf das Fundamentaldiagramm, da es eine geringere Streuung zeigt als die beiden anderen Darstellungsformen.

Der vermutete funktionale Zusammenhang ist, daß die Verkehrsmenge sich im wesentlichen als quadratische Funktion der Dichte erklären lässt. Dieser Zusammenhang wurde mit Hilfe der linearen Regression getestet und konnte im ganzen bestätigt werden. Tabelle 7.2 zeigt zum Beispiel die Ergebnisse einer richtungsgenauen Analyse der Messungen an der Meßstelle QS1: Zensenhof.

Tabelle 7.2 Regressionsanalyse: richtungsgenau aggregierte Daten (10 min Intervalle) QS1: Zensenhof

Variable	Parameter	Wert des t-Tests
Konstante	4.23	11.95
Dichte	19.78	176.48
Dichte quadriert	-0.16	24.69
Richtung Brenner	-11.14	33.72
Tageslicht	2.48	5.91
N	3900	
R ²	98.41	

Alle Parameter sind signifikant und haben die erwarteten Vorzeichen. Die Dichte positiv und die quadrierte Dichte negativ. In Richtung Brenner, d.h. bergauf, ist die Verkehrsmenge etwas geringer, während sie bei Helligkeit etwas höher ist.

Die detaillierte Analyse der Leistungsfähigkeiten erfolgte mit spurgenaue[n] Regressionsanalysen für alle Querschnitte und Spuren. Die Regressionsergebnisse hatten in der Regel, die erwarteten Vorzeichen und Größenordnungen. Auf Grund der schlechten Datenlage, insbesondere wegen der fehlenden Spitzungenbelastungen, an einigen Querschnitten mussten die Werte aber angepasst werden. Die Anpassungen orientierten sich an den korrekten, empirisch ermittelten Werten. Auf der Grundlage dieser Regressionsergebnisse wurden die Fundamentaldiagramme für die acht Querschnitte und Richtungen ermittelt, die in Abbildungen 7.4 bis 7.11 dargestellt sind.

Die obere und untere Kurve für 1996 entspricht der Regressionsgeraden plus und minus je 10%. Auf eine Verlängerung der Kurven jenseits des Maximums wurde auf Grund der Datenlage verzichtet. Die anderen Kurven wurden aus dem letzten Gutachten *Brenner 2000* entnommen. Die Kurven aus 1987 und 1974 sind nicht vollständig vergleichbar, da die jetzigen Messungen aus technischen Gründen zwar im jeweils selben Streckenabschnitt, aber nicht unbedingt an den selben Orten stattfinden konnten.

Die geschätzten Fundamentaldiagramme für die Meßstelle Zenzenhof zeigen eine weitere Erhöhung der Leistungsfähigkeiten und eine weitere Erhöhung des Verhältnisses zwischen freier Geschwindigkeit und Geschwindigkeit an der Leistungsgrenze. Die verbesserte Motorisierung der Fahrzeugflotte, insbesondere auch der schwereren Fahrzeuge, ist sicherlich einer der wichtigsten Gründe für diese Veränderungen. Die Größenordnung der Leistungsfähigkeiten sind vergleichbar mit den Werten, die Brilon et al. für Deutschland vorschlagen haben (siehe auch Abbildung 7.12).

Die Steigung an der Meßstelle Agip-Tankstelle ist für Leistungsfähigkeitsbetrachtungen unwesentlich. Es überrascht deshalb nicht, daß hier im wesentlichen die früheren Leistungsfähigkeiten beobachtet werden können. Konsistent mit dem allgemeinen Muster verschiebt sich das Verhältnis der freien Geschwindigkeit zur Geschwindigkeit bei der Leistungsgrenze nach oben.

Abbildung 7.4 QS1: Zensenhof (Richtung Brenner)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

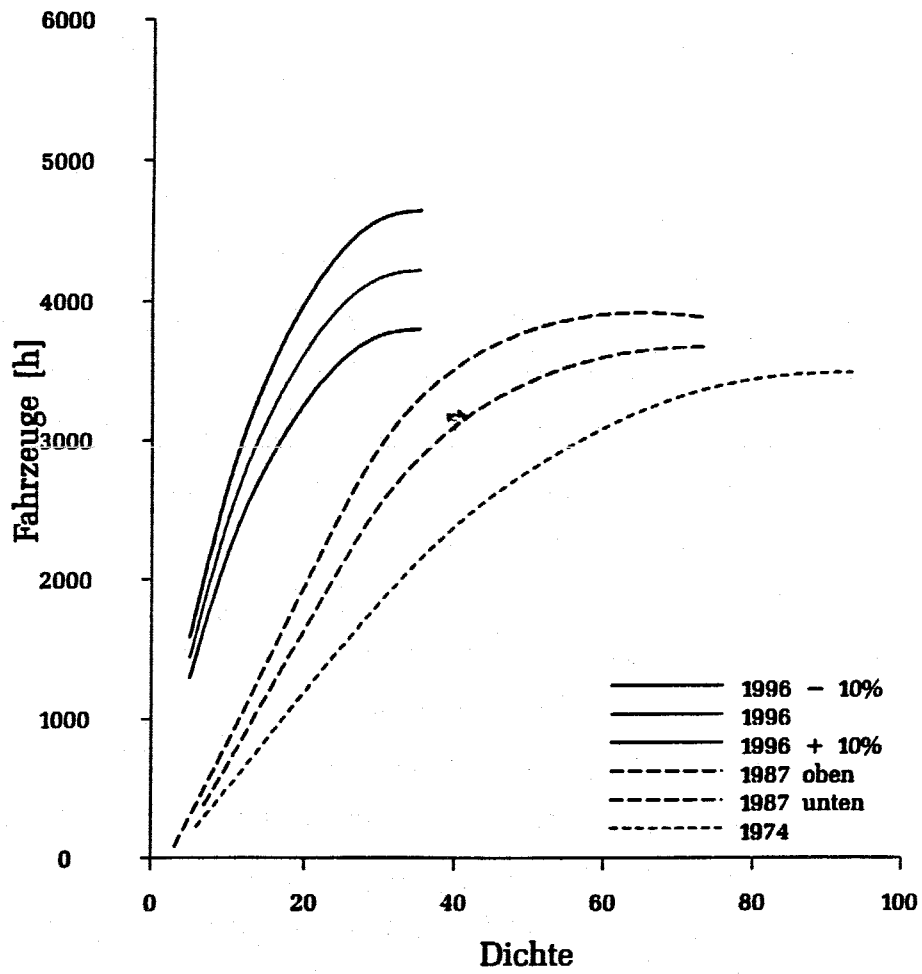


Abbildung 7.5 QS1: Zensenhof (Richtung Innsbruck)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

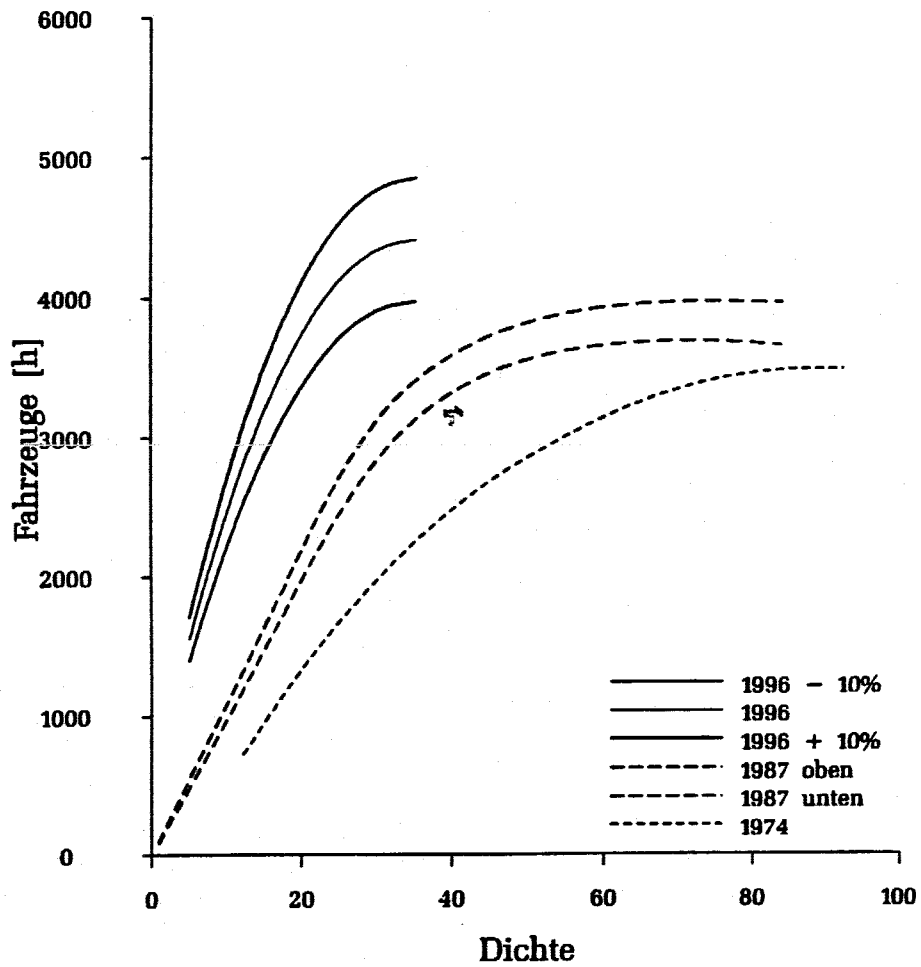


Abbildung 7.6 QS2: Agip-Tankstelle (Richtung Brenner)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

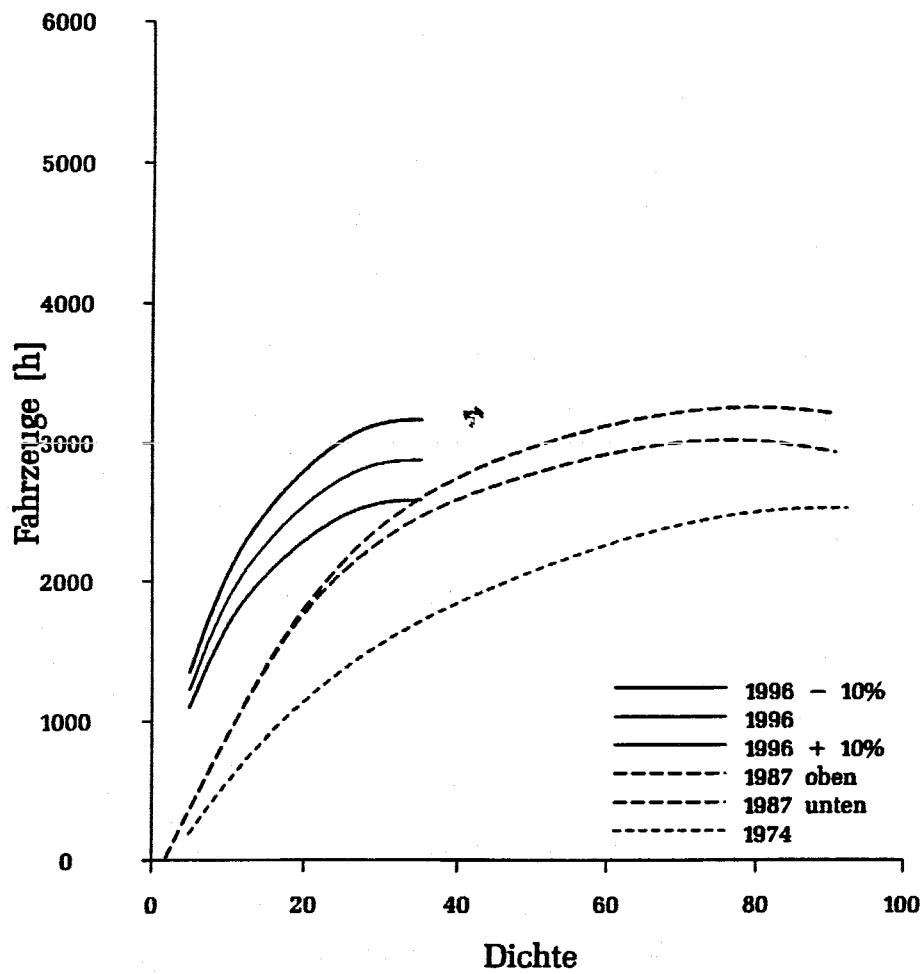


Abbildung 7.7 QS2: Agip-Tankstelle (Richtung Innsbruck)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

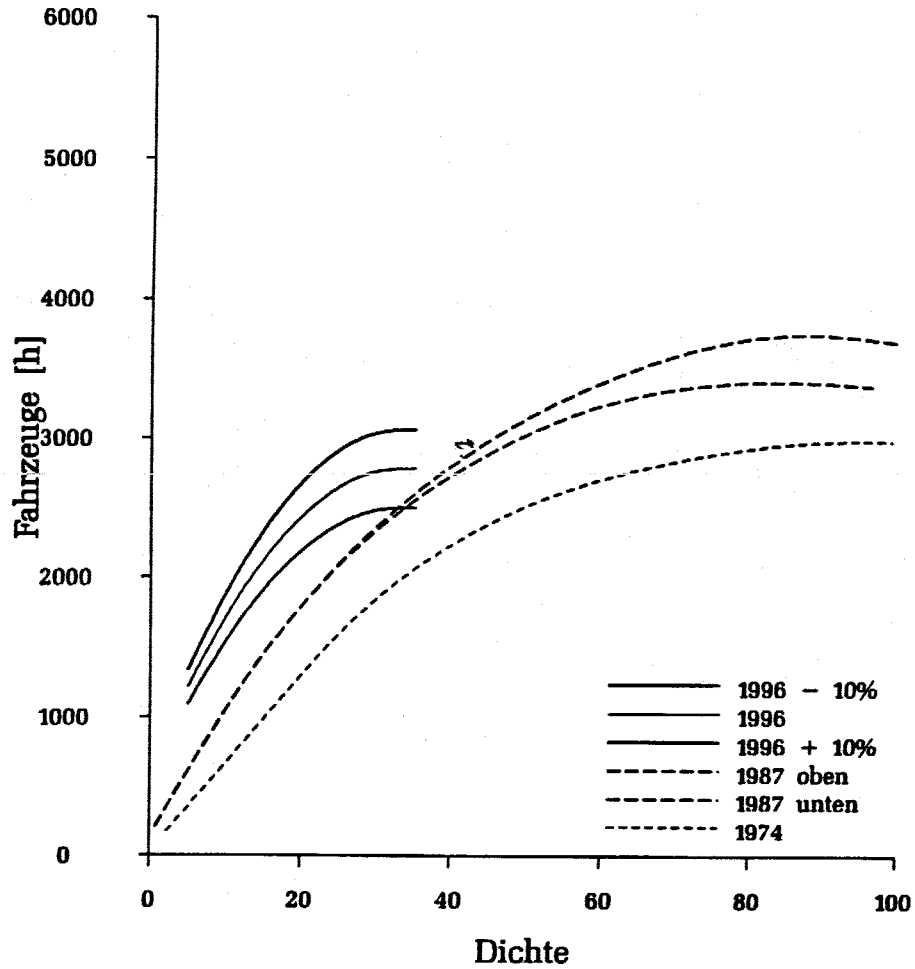


Abbildung 7.8 QS3: Nösslach (Richtung Brenner)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

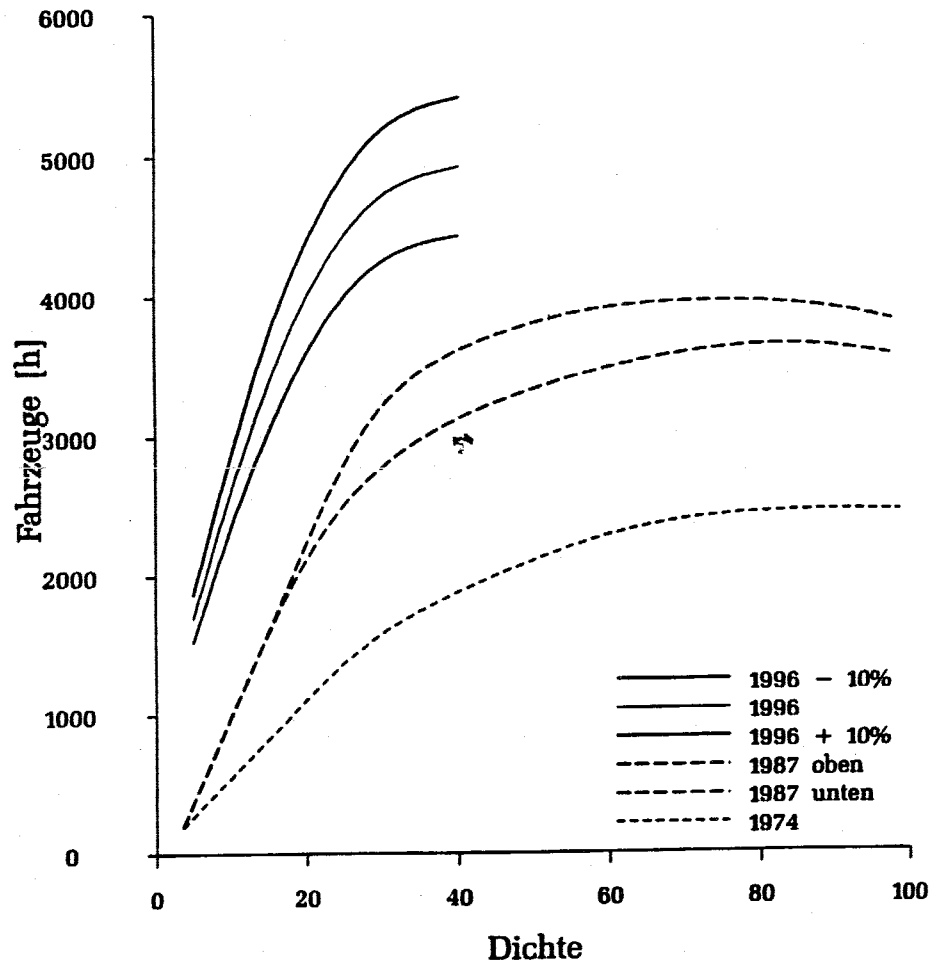


Abbildung 7.9 QS3: Nösslach (Richtung Innsbruck)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

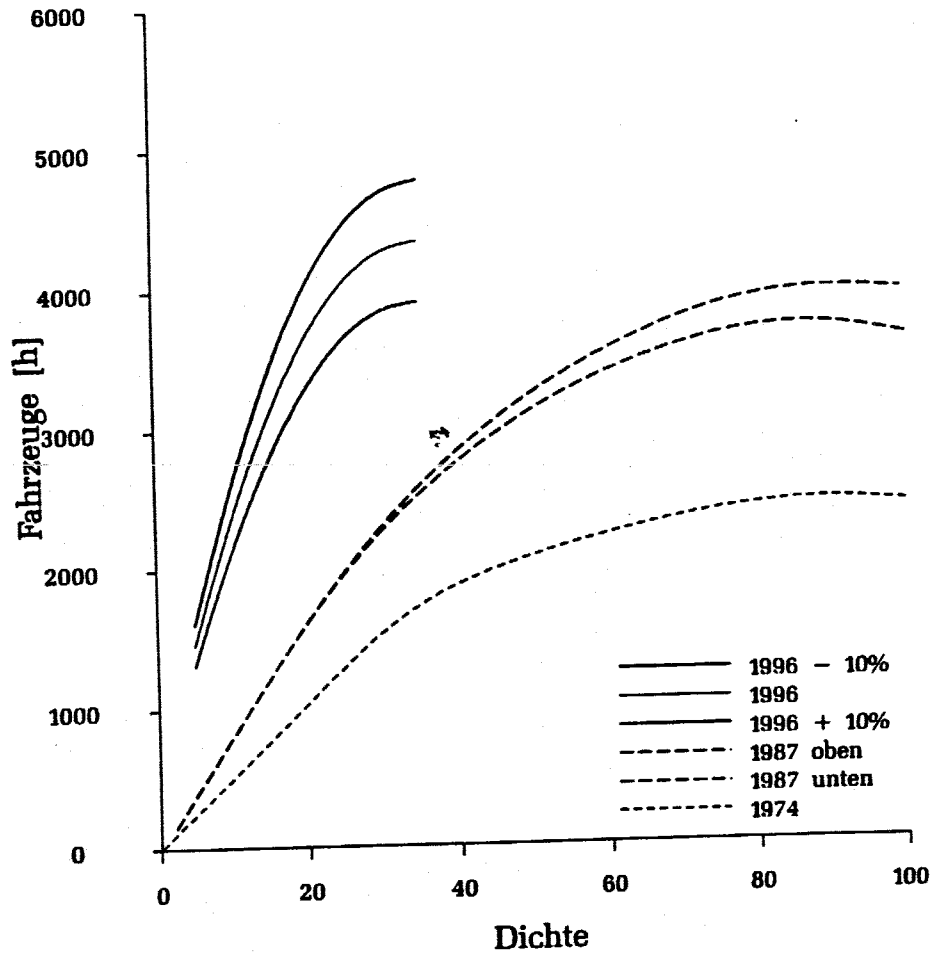


Abbildung 7.10 QS4: ÖMV-Tankstelle (Richtung Brenner)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

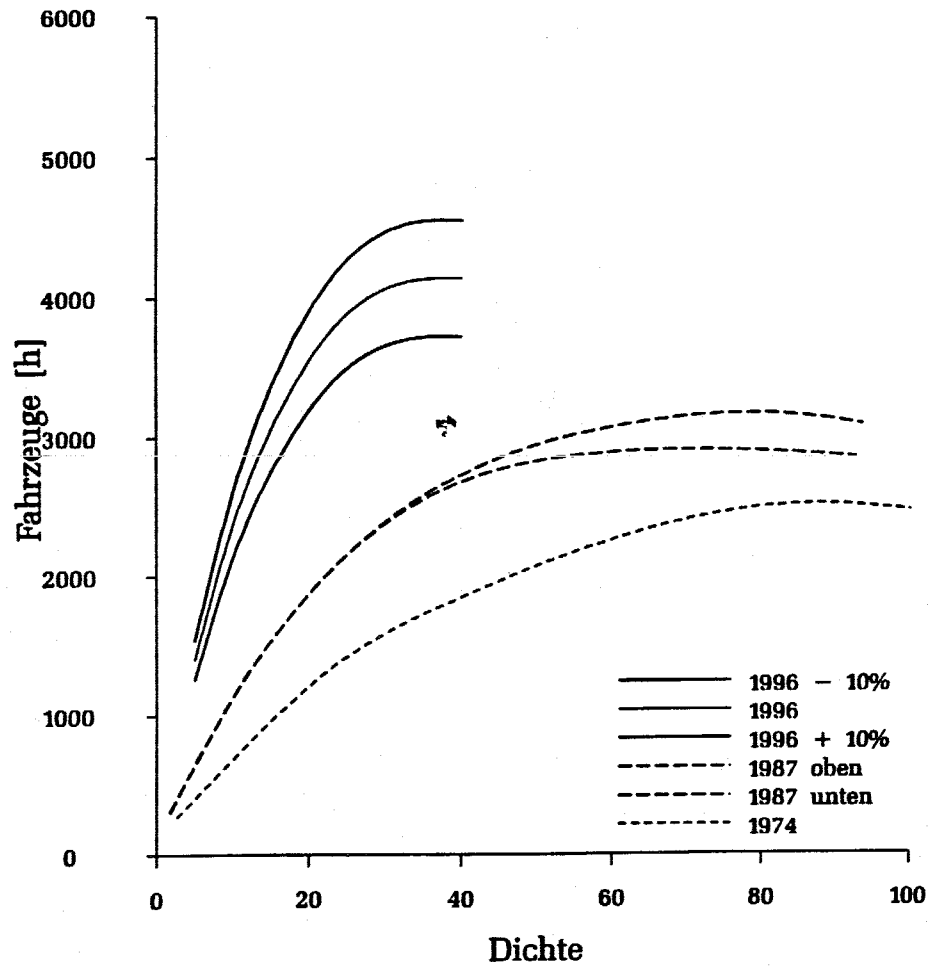


Abbildung 7.11 QS4: ÖMV-Tankstelle (Richtung Innsbruck)
Geschätztes Fundamentaldiagramm 1996 im Vergleich zu den
Prognosen 1987 und 1974

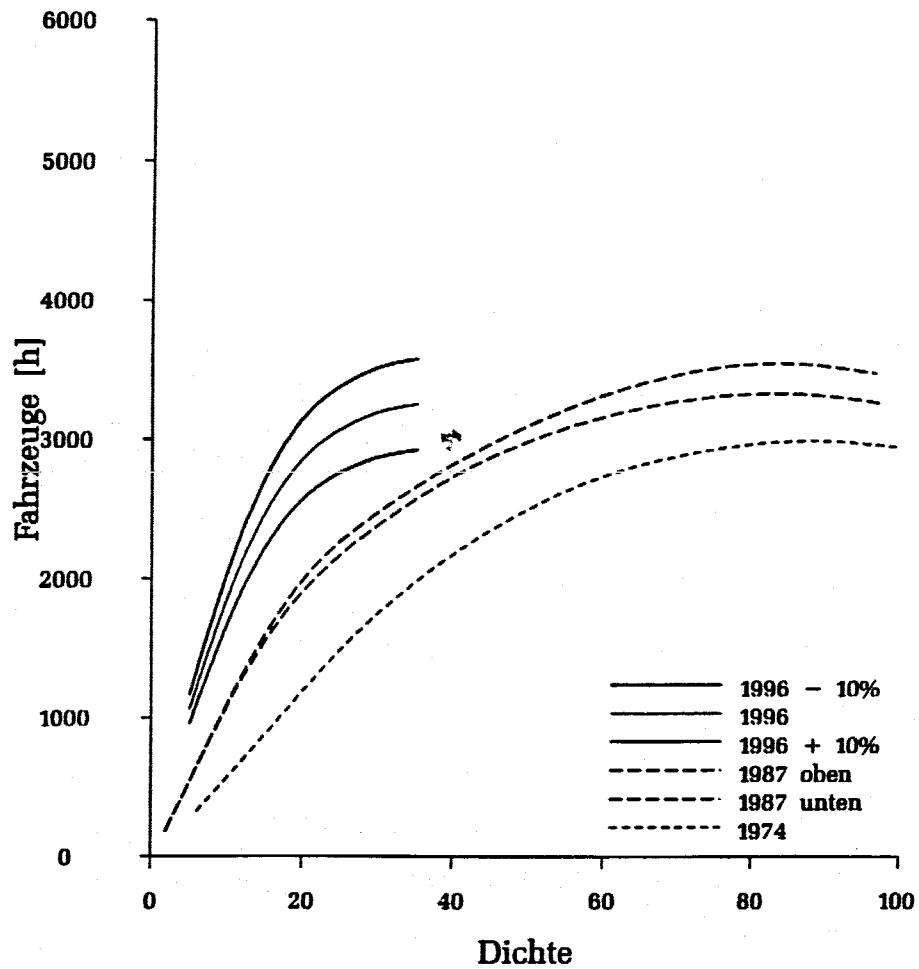
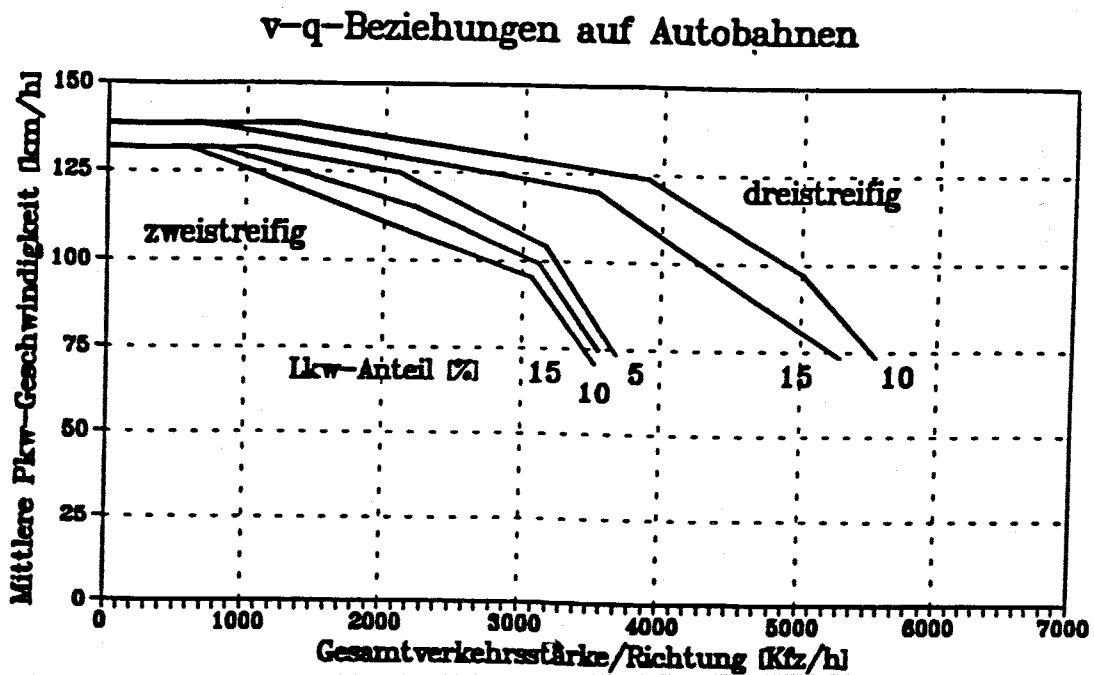


Abbildung 7.12 Deutschland: Mittlere Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Verkehrsstärke (Autobahnen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung; Steigung < 2%)



Quelle: Brilon et al. (1994), 25

Die Ergebnisse an der Meßstelle Nösslach zeigen dasselbe Muster wie am Zensenhof. Die Werte liegen angesichts der niedrigeren Steigung im ganzen etwas höher.

Die Werte an der letzten Meßstelle öMV-Tankstelle mit ihrer vernachlässigbaren Steigung folgen dem Muster der Meßstelle Agip-Tankstelle mit der Ausnahme der Richtung Brenner, wo die dritte Spur natürlich eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit verursacht.

Die folgende Liste stellt die geschätzten Werte und die Ergebnisse der Berechnungen nach HCM gegenüber:

Richtung Brenner:	HCM 1994	Eigene Schätzung
QS1: Zenzenhof	2800 Pkw-E/h	4200 Kfz/h
QS2: Agip-Tankstelle	3700 Pkw-E/h	2900 Kfz/h
QS3: Nösslach	5400 Pkw-E/h	4950 Kfz/h
QS4: ÖMV-Tankstelle	4950 Pkw-E/h	4130 Kfz/h
Richtung Innsbruck:		
QS1: Zenzenhof	5600 Pkw-E/h	4400 Kfz/h
QS2: Agip-Tankstelle	3650 Pkw-E/h	2800 Kfz/h
QS3: Nösslach	2900 Pkw-E/h	4350 Kfz/h
QS4: ÖMV-Tankstelle	3100 Pkw-E/h	3250 Kfz/h

Die Ergebnisse stimmen mit zwei Ausnahmen, wenn man berücksichtigt, daß die amerikanischen Ergebnisse in Pkw-E angegeben sind, während die eigenen Schätzungen in Kfz lauten. Angesichts der hohen Schwerverkehrsanteile liegt der implizite mittlere Umrechnungsfaktor von 1.2 in der richtigen Größenordnung. Die Ausnahmen zu der Übereinstimmung sind die beiden stärkeren Steigungsstücke Zenzenhof (Richtung Brenner) und Nösslach (Richtung Innsbruck). Hier liegen die Werte des HCM's deutlich unter den hiesigen Schätzungen, die aber mit deutschen Daten konsistent sind. Der Hintergrund dieser Abweichung dürfte in der Art des Schwerverkehrs in den USA liegen, wo höhere Gesamtgewichte zugelassen sind und die Lkw's auf niedrigere Geschwindigkeiten ausgelegt sind.

7.4 Leistungsfähigkeitsprognose 2010

Die Entwicklung seit der letzten Prognose hat gezeigt, daß eine einfache lineare Extrapolation der Trends schwierig ist. Faktoren wie die Veränderungen in der Fahrzeugflotte oder die sich verändernden Verhältnisse zwischen Pkw und Lkw-Mengen sind zu stark, um eine undifferenzierte Prognose vorzunehmen. Es ist aber möglich, Aussagen über die zu erwartenden Trends zu machen.

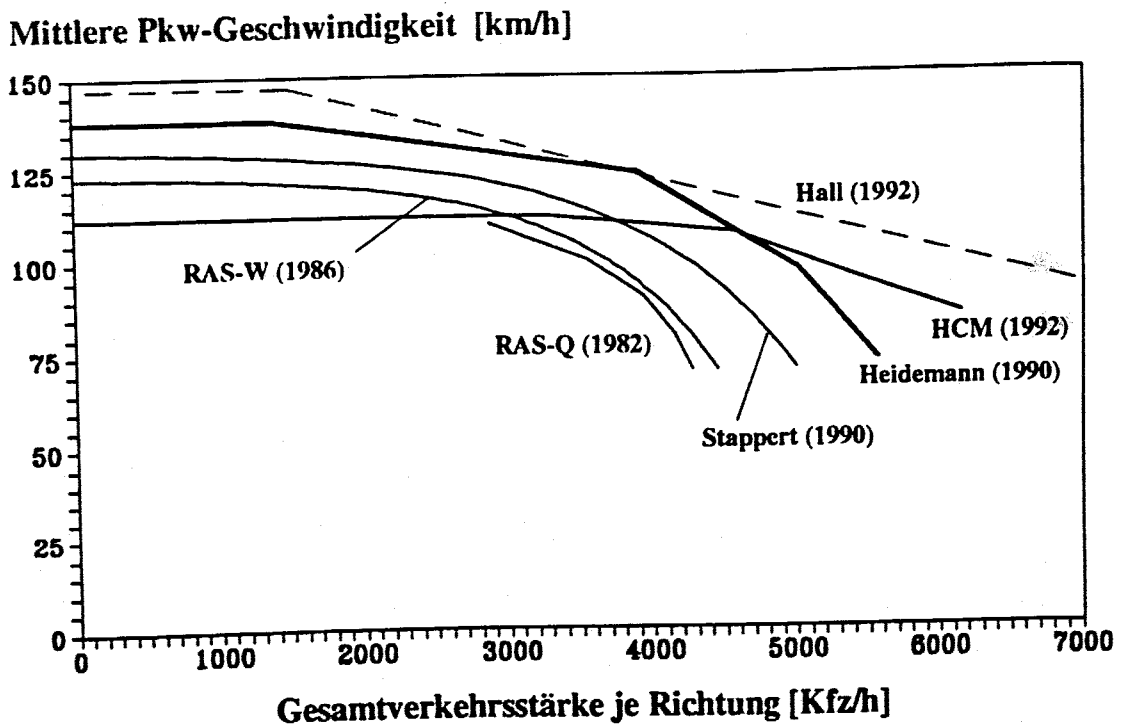
Die Abbildungen 7.13 und 7.14 zeigen die Entwicklung in Deutschland und den USA respektive anhand von v-q-Diagrammen.

Der erste Trend ist die stetige Erhöhung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Spur von 2000 Pkw-E/h und Spur im Jahre 1965 bis prognostizierten 2400 Pkw-E/h und Spur im Jahr 2000. Ein Wert der auch schon in Deutschland beobachtet worden ist (Hall's Messung in Abbildung 7.13). Auch in Deutschland zeigt sich dieser Spurt in der Leistungsfähigkeit seit der Mitte der 80'iger Jahre.

Der zweite Trend ist die Erhöhung des Verhältnisses von freier Geschwindigkeit zur Geschwindigkeit bei der Leistungsgrenze von 2.3 zu 1 im Jahre 1965 auf 1.2 zu 1 im Jahre 1994 in den USA. Noch extremere Werte (1.15 zu 1) sind schon beobachtet worden (Siehe Abbildung 7.15). In Deutschland ist dieser Trend wegen der fehlenden Geschwindigkeitsbegrenzung nicht merkbar (1.6 zu 1, sowohl in der RAS-Q 1982 als auch in der Messung von Hall, 1992). Die Deutschen 'weichen' nach oben aus. Der Trend ist aber sichtbar in deutschen Messungen auf Strecken mit Geschwindigkeitsbeschränkungen.

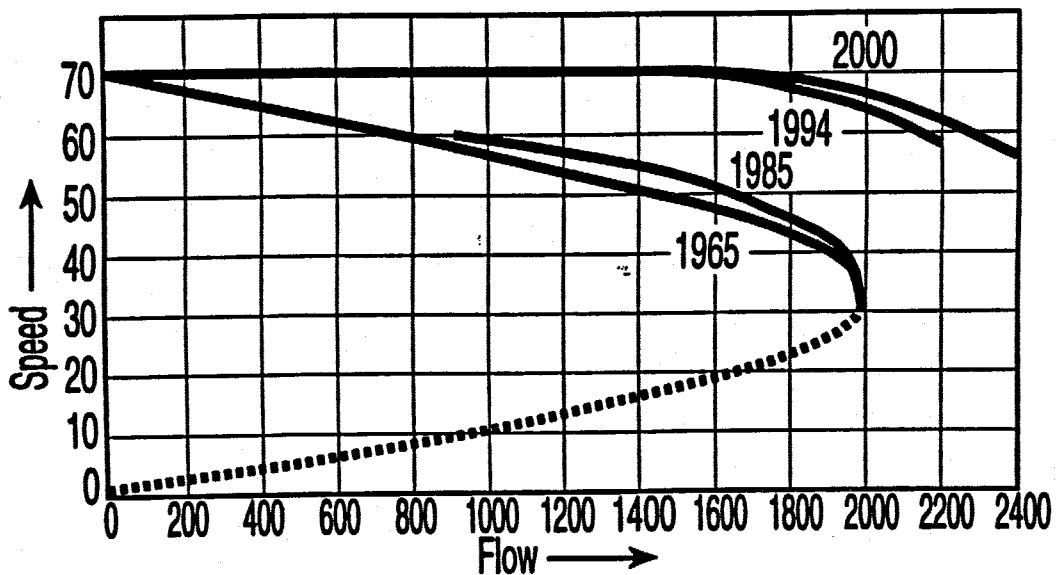
Diese beiden Trends sind auch am Brenner bemerkbar, d.h. auch hier sollte mit einer leichten (10%) weiteren Steigungen der Grundleistungsfähigkeit gerechnet werden und damit daß die freie Geschwindigkeit über weitere Belastungsbereiche gefahren wird.

Abbildung 7.13 v-q-Beziehungen in Deutschland seit 1982 (3-spurige BAB)



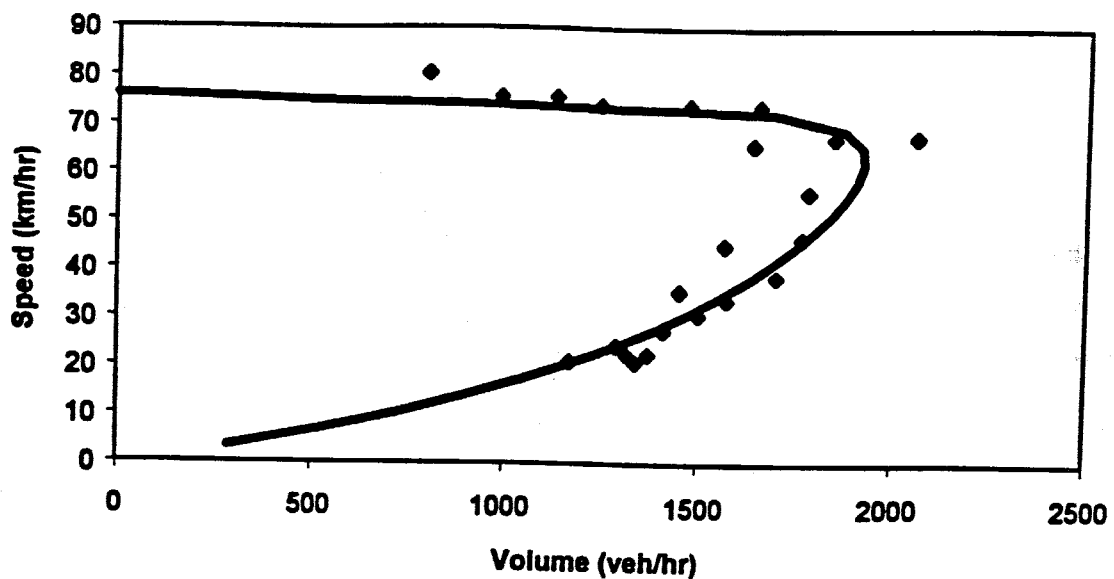
Quelle: Brilon et al. (1994), 36

Abbildung 7.14 Entwicklung der HCM-v-q-Beziehungen für ideale Verkehrsbedingungen



Quelle: May (1994), 16

Abbildung 7.15 v-q-Diagramm (kanadische Autobahn mit Tempolimit 140 km/h)



Quelle: Van Aerde (1994), 17

Diese Trends sind zum einen erfreulich, da sie die Notwendigkeit eines weiteren Ausbaus in die Zukunft verschieben, aber sie sind zum anderen bedenklich, da sie die wachsende Bereitschaft der Autofahrer zeigen, systematisch unsicher zu fahren, d.h. mit für die gefahrenen Geschwindigkeiten zu kleinen Abständen. Die ASG sollte deshalb in Zukunft mit rapiden Zusammenbrüchen des Verkehrsflusses rechnen, wenn solche "überkritischen" Ströme gestört werden. Es ist zu bezweifeln, daß die wachsenden Erfahrungen der Autofahrer mit solchen Zuständen das Risiko vollständig ausgleichen können. Es stellt sich für die ASG auch die Frage, ob sie mit solchen unsicheren Leistungsfähigkeiten planen möchte. Eine Kosten-Nutzen-Untersuchung wäre hier angebracht.

Für die Leistungsfähigkeit am Brenner entscheidend wird aber neben der Maut- und Baustellenorganisation das Verhältnis von Pkw zu Lkw-Nachfrage werden, über das die ASG nur teilweise Kontrolle hat. Die mögliche Aufhebung des 28-t-Limits für Lkw in der Schweiz sollte zu einer drastischen Reduktion

der Lkw-Nachfrage führen, deren Effekt auf das Verhältnis zu den Pkw aber durch die Einführung der fahrleistungsabhängigen Autobahnmaut in Österreich aber (mehr als) ausgeglichen werden könnte.

Eine weitere Steigerung des Lkw-Anteils könnte drastische Leistungsreduktionen (in Kfz/h) zur Folge haben, falls die Lkw's beginnen sollten, die mittleren Spuren zu "kolonisieren". Am Brenner sind Verhältnisse in der Leistungsfähigkeit von 2.5:1 bis 3:1 für "Pkw-Spuren" zu "Lkw-Spuren" üblich. Dieser Reduktion der Fahrqualität für die Pkw-Fahrer müsste unter Umständen mit preislichen Mitteln entgegen gewirkt werden. Auch hier sollten weiterführende Kosten-Nutzen-Betrachtungen angestellt werden.

Eine detailliertere Abschätzung dieser sich widersprechenden Einflüsse für eine Gesamtprognose bedarf weiterer Untersuchungen des Verkehrsablaufs mit Hilfe von Simulationsmodellen, aber auch von weiteren Messungen des Verkehrsablaufs auf überlasteten Steigungsstrecken.

Falls wir diese Faktoren ignorieren und die amerikanischen Annahmen teilen, sollte die ASG mit folgenden Leistungsfähigkeiten unter ansonsten unveränderten Randbedingungen für das Jahr 2010 rechnen können:

Meßstelle	Richtung Brenner	Richtung Innsbruck
QS1: Zenzenhof	4600 Kfz/h	4800 Kfz/h
QS2: Agip-Tankstelle	3150 Kfz/h	3080 Kfz/h
QS3: Nösslach	5400 Kfz/h	4750 Kfz/h
QS4: ÖMV-Tankstelle	4500 Kfz/h	3550 Kfz/h

8. VERKEHRSPROGNOSEN

(1) Unter einer Prognose versteht man im allgemeinen die Abschätzung einer künftigen Verkehrsentwicklung; dabei wird die Abhängigkeit einer bestimmten zu prognostizierenden Größe entweder unmittelbar oder mittelbar von der Zeit (oder zukünftigen Zeitzielen) hergestellt. Jede Prognose beruht also letztlich in irgend einer Form auf der Auswertung von Beobachtungen oder Messungen der bisherigen Entwicklung.

(2) Voraussetzung für eine Prognose ist, daß keine grundlegenden Änderungen in der betrachtenden Entwicklung eintreten, wie sie durch politische Maßnahmen, Katastrophen oder verkehrspolitische Änderungen hervorgerufen werden. Durch eine Änderung beispielsweise der Mautpolitik auf der Brennerautobahn wird die Prognostizierung des LKW - Verkehrs problematisch.

(3) Verkehrsprognosen zeigen die Unzulänglichkeit der Prognostik auch im Bereich der Motorisierungsprognosen in der steten Notwendigkeit ihrer Revision- zumindest in überschaubaren Zeitabständen. So hat die Entwicklung der Motorisierung, insbesondere im Nord - Südverkehr, gezeigt, daß alle Verkehrsprognosen zu niedrig angesetzt waren. Ursachen hierfür sind mehr vom Konsum- und Freizeitverhalten der Bewohner als von der Entwicklung des Bruttosozialproduktes abzuleiten. Von dieser Unzulänglichkeit waren alle bekannten Prognosen, auch die oft zitierte SHELL - Prognose, betroffen.

(4) Prognosen sind jedem geplanten zukunftsorientiertem Handeln notwendigerweise immanent. Verkehrstechnische, ökonomische und organisatorische Merkmale und verkehrsinfrastrukturelle Eigenschaften verleihen der Treffsicherheit der Prognosen unentberliche Bedeutung.

(5) Grundsätzlich ist von einer Verkehrsprognose neben der Vorausschau der allgemeinen Verkehrsentwicklung auch eine mögliche Verkehrsverlagerung zufolge Änderung eines Levels oder der bestehenden Verkehrsinfrastruktur zu berücksichtigen.

8.1. Motorisierungsprognosen - Prognosekoeffizienten

(1) Die Tatsache, daß unterschiedlichem konjunkturellem Klima auch das langfristige Wachstum der Wirtschaft sehr unterschiedlich eingeschätzt werden muß, bewirkt, daß in letzter Zeit Langfristprognosen für die Entwicklung des Personen- und insbesondere des Güterverkehrsaufkommens meist schneller überholt gelten müssen, als sie überarbeitet werden können. Dadurch haben Langfristprognose eher kurzfristigen Bestand und sind deshalb in ihrem Informationswert mit Vorsicht zu bewerten .

Die Gegenständliche Untersuchung setzt die Prognose der Untersuchung "Verkehr 2000" /1/ fort und bringt die dort gemachten Prognosen mit den zeitgemäßen Gegebenheiten in Einklang; dementsprechend wurde hier für die Motorisierungsprognose das Jahr 2010 als Prognoseziel gewählt.

(2) Die allgemeine Entwicklung des KFZ - Verkehrs wurde von Aufzeichnungen des BMfWA , Automat. Straßenverkehrszählung /2/, übernommen und ist in nachstehende Abbildung schwarz eingezeichnet. In seinen Ausführungen in der Mautstudie /4/ hat Dr. Herry eine Prognosekurve errechnet, die in der Abbildung strichliert eingetragen ist. Daraus ergibt sich als

Prognosewert 2000 20 % Zunahme und

Prognosewert 2010 32 % Zunahme

Diese Werte beziehen sich auf die allgemeine Entwicklung in Österreich.

(3) Aus Untersuchungen und Verkehrserhebungen, die im Bereich der A 13 Brenner Autobahn gemacht wurden (/3/, /5/, /6/, /7/, /8/) ist die jeweilige Verkehrsentwicklung für die Anzahl der KFZ, die Anzahl der PKW und den Schwerverkehr in der nachstehenden Graphik dargestellt.

(4) Für die Prognostizierung der Verkehrsstärken auf der Brenner - Route sind die in der nachstehenden Abbildung dargestellten Motorisierungszuwachsraten der einzelnen am Brennerverkehr beteiligten Ursprungsländer zu berücksichtigen gewesen.

(5) Nachstehendes Diagramm zeigt die Summenlinien der jährlichen Zuwachsraten der einzelnen Verkehrsarten auf der A 13. Zu den gleichen Prognosekoeffizienten gelangt man über die Ganglinien der Zuwächse des Motorisierungsgrades.

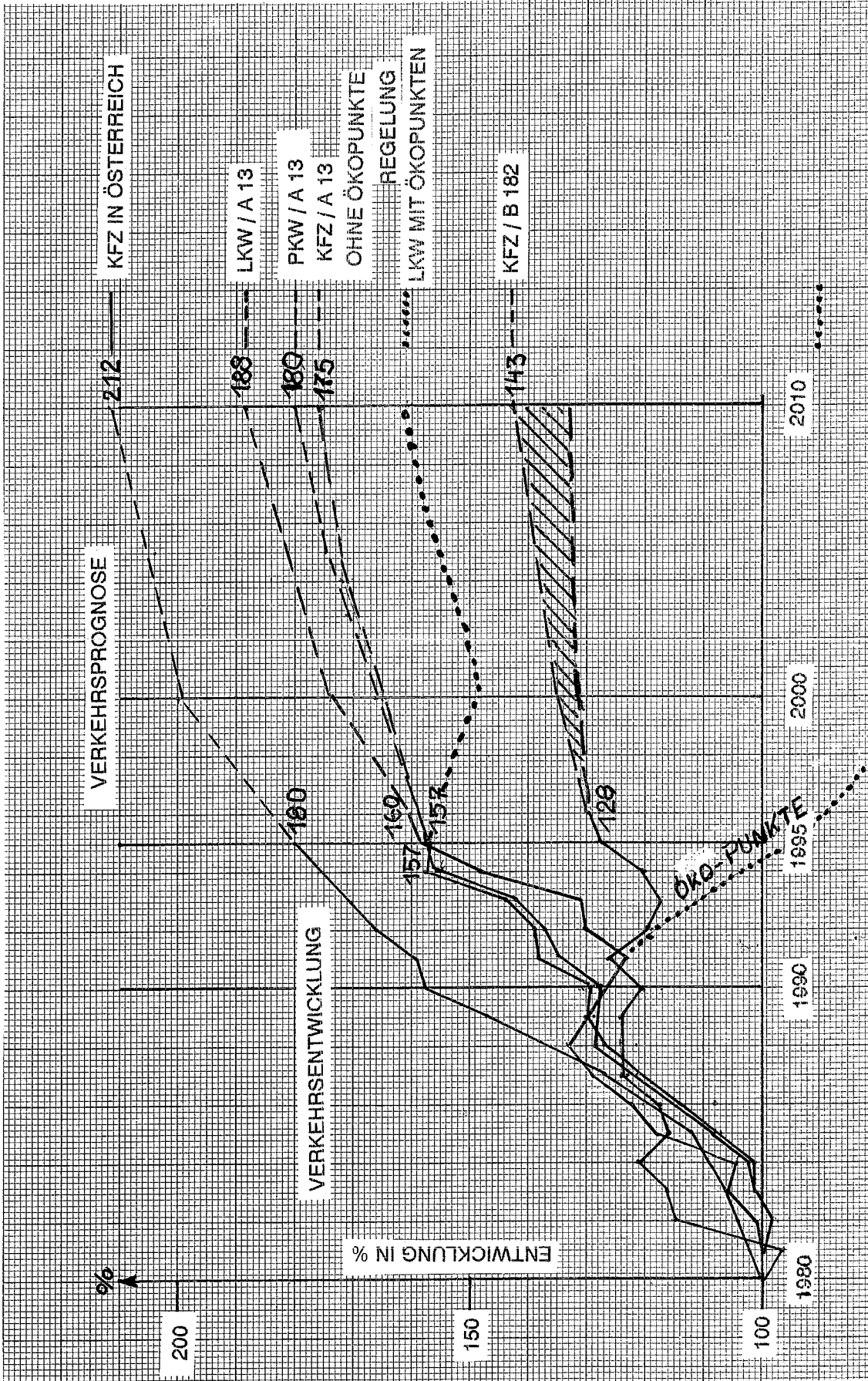


Abb.8 - 1: Verkehrsentwicklung auf der A 13 und den Bundesstraßen Österreichs

(6) Die berücksichtigten Nationenanteile des Brennerverkehrs betragen lt. Statistik :

Deutschland	35 %
Italien	38 %
Österreich	10 %
Niederlande	7 %
Restländer	10 %

(7) In der vorstehenden Abbildung ist der Zuwachseinbruch 1991 bis 1994 mit der Einführung des LKW - Nachfahrverbotes, Verkehrsblokaden u. ä. zu erklären. Die anschließende außergewöhnliche Verkehrssteigerung hat vorzugsweise im Beitritt zum EWR , der Übermäßig vorhandenen Ökopunkte, Überladungstoleranz und Änderung der Transportkosten ihre Ursache.

(8) Diese zitierten Untersuchungen als Grundlage für die Prognoseberechnungen ergibt für die A 13 Brenner Autobahn eine

Zunahme des Gesamtverkehrs (KFZ)	bis 2000	von 8 %
	bis 2010	von 18 %
Zunahme des PKW - Verkehrs	bis 2000	von 9 %
	bis 2010	von 23 %
Zunahme des LKW - Verkehrs	bis 2000	von 14 %
(ohne Öko-Punkte-Regelung)	bis 2010	von 28 %
LKW mit Öko -Punkte	bis 2000	von - 10 %
	bis 2010	von 3 %

(9) Bei der Prognoseberechnung für den LKW - Verkehr wurde unterstellt, daß die Mautsituation und die sonstigen Verkehrsorganisationen so wie sie derzeit gehandhabt werden, unverändert bleiben. Dadurch wird der Prognose die status quo - Situation zugrunde gelegt.

(10) Die Ökopunkteregelung , wie sie im Transitabkommen von der Europäischen Gemeinschaft und Österreich 1992 unterzeichnet und festgelegt wurde, sieht eine Reduktion der Umweltbelastung aus dem Transitverkehr durch eine Verminderung der LKW- Transitfahrten vor.

(11) Die jährliche Reduktion der Ökopunkte sieht eine Verminderung der Transitfahrten von 1991 bis 2003 um 60 % vor /3/, wie sie bereits auf Seite 9 dieses Berichtes dargelegt wurde.

(12) Mit den Voraussetzungen, daß 14 % der LKW ökopunktpflichtig sind und unter der festgestellten Tatsache, daß die ökopunktpflichtigen Transitfahrten gleich zugenommen haben wie die Gesamttransitfahrten, errechnen sich für die Entwicklung des Schwerlastverkehrs auf der A 13 Brenner Autobahn eine Verkehrssteigerungskurve, die von den ursprünglichen Prognosekurven nach unten abweichen.

(13) Es nimmt der **LKW - Verkehr** (einschließlich der LZ) ohne Verminderung der zur Verfügung stehenden Ökopunkte (ein Greifen dieser Regelung durch realere Zuteilungsraten vorausgesetzt) von 1995 bis 2000 um 14 % zu,
von 2000 bis 2010 um 14 % zu

Der **PKW - Verkehr** erfährt die dem Österrichtrend entsprechende Steigerung von 1995 bis 2000 um 9 %
von 2000 bis 2010 um 14%

So verändert sich die Zuwachsratenkurve des **Gesamtverkehrs** auf der A 13 bei stetig wachsenden Personenverkehr von 1995 bis 2000 um 8 %
von 2000 bis 2003 um 10 %

(15) Die 1991 eingeführte ÖKO - Punkteregelung zur Reduzierung des Abgases zufolge des Schwerverkehrs hat bis 1996 keine Reduzierung des Schwerverkehrs auf der A 13 Brenner Autobahn gebracht, da jederzeit genügend ÖKO - Punkte zur Verfügung standen und die Anzahl der ÖKO - Punkte freien LKW (abgasarme Fahrzeuge) rapide zunahm. Wurden 1993 noch 30 % der verfügbaren Punkte nicht verbraucht, waren es 1994 noch immer 20 % (siehe auch Seite 9). Durch weitere Reduzierung der nicht abgasarmen LKW im Ausmaß wie bisher und mit der Annahme, daß die ÖKO - Punkteregelung greifen wird, könnte weiters angenommen werden, daß bis zum Jahr 2000 die LKW - Reduktion rd. 10 % weniger , d.s. um rd. 2000 LKW weniger, betragen wird und bis zum Jahr 2010 die LKW wieder um 4 % zunehmen.

(16) Aus bisher gemachten Erfahrungen und Beobachtungen ist anzunehmen, daß dieser fiktive Minimalwert kaum zu erreichen sein wird; er könnte aber als unterster Minimalwert der LKW - Prognose angesehen werden. In den Tabellen der Prognosewerte im Kapitel 8.2. sind diese reduzierten Werte nicht berücksichtigt.

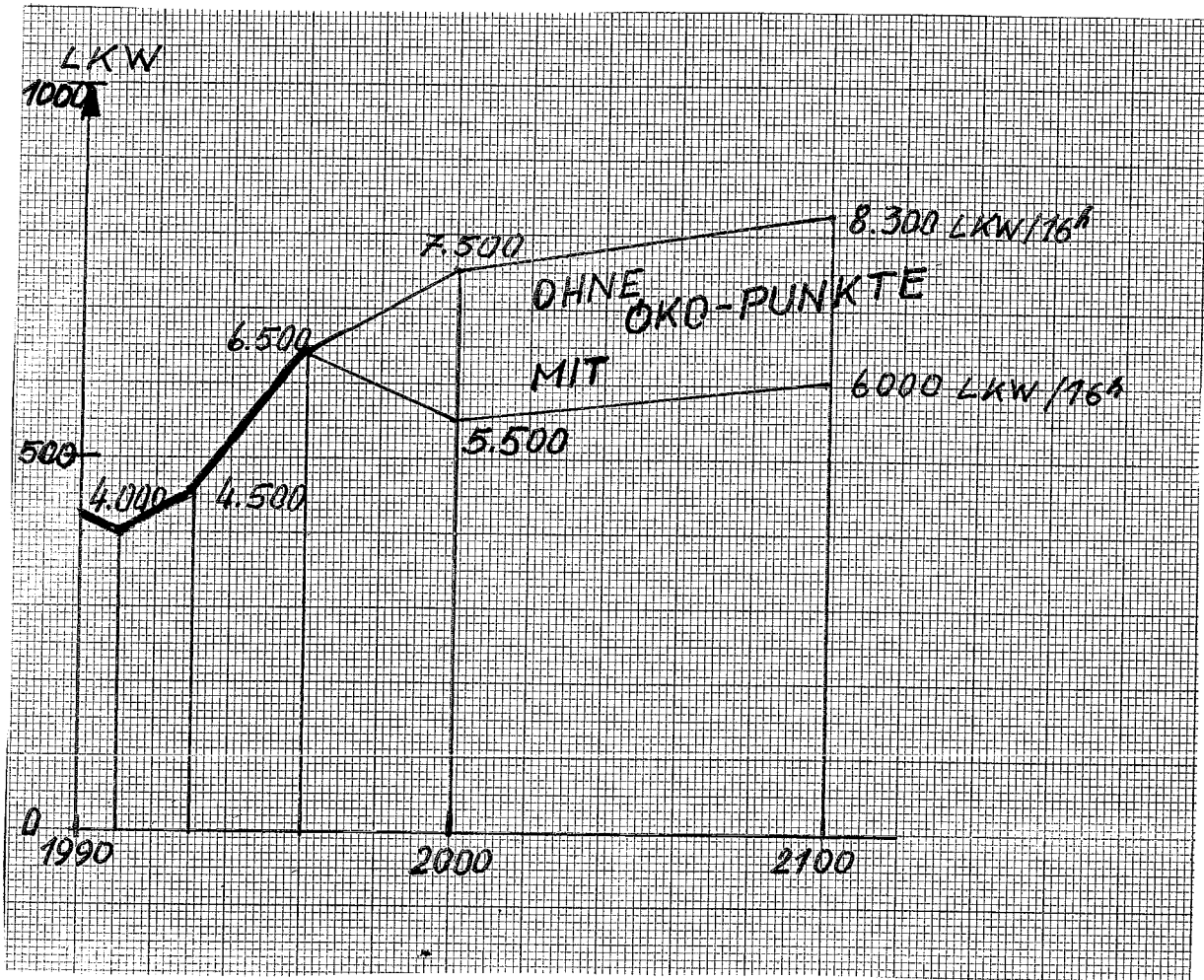


Abbildung : LKW - Prognose mit ÖKO - Punkte - Reduktion

(17) Mit diesen Prognosekoeffizienten (ohne Berücksichtigung der Wirkung zufolge Ökopunkteregelung) werden nachstehende **Jahres - Verkehrsmengen** auf der A 13 Brenner Autobahn vorhanden sein :

Im Jahr 2000	11,970.000 KFZ	Schwerlastanteil 20,3 %
Im Jahr 2010	13,500.000 KFZ	Schwerlastanteil 20,6 %

(18) An dieser Stelle sei vielleicht eine Bemerkung über die Akzeptanz von Verkehrsprognosen im allgemeinen angebracht.

Grundsätzlich ist zur Richtigkeit der Prognosekoeffizienten und damit zur Verkehrsprognose selbst zu bemerken, daß für die Einschätzung einer zukünftigen Verkehrsbelastung eines Streckenabschnittes nicht mehr ausschließlich das Problem der richtigen Ziel - Mittel - Wahl das prinzipielle

Beurteilungskriterium darstellt. Werte, Ziele, Interessen und politische Vorgaben unterliegen im Zeitablauf ebenso dem Wandel wie die Möglichkeit der Bereitstellung verfügbarer Mittel. Es ist bekannt, daß ein soziales System nicht determiniert und mechanistisch funktioniert, sondern evolutioniert. Der Evolution wird aber auch ein inkrementales Planungsverständnis nicht gerecht, das eher status quo - orientiert nur die Funktionsfähigkeit (die "Überlebenskapazität") des Systems zu gewährleisten versucht. Bekanntgeworden ist dieser Umstand durch den fundamentalen Irrtum dem der Club of Rom in seinem ersten Bericht in dieser Hinsicht erlegen ist.

(19) Damit ist aber gleichzeitig nicht mehr die "Richtigkeit" oder "Treffsicherheit" einer Prognose in Bezug auf ein bestimmtes vorgegebenes Ziel eines Kriteriums, sondern die "Nützlichkeit" einer Prognose für die Evolution wesentlich.

(20) Eine Prognose ist so letztlich nicht mehr an ihrer Genauigkeit zu messen, sondern daran, wie sie dazu beitragen kann, die Adaptionfähigkeit des Systems gegenüber ungewissen Zukünften zu verbessern und zur Entscheidungsfindung beitragen kann.

8.2. Verkehrsprognose für die A 13 Brenner Autobahn

(1) Mit den durchschnittlichen Verkehrsmengen, wie sie im Mai 1996 erhoben wurden und in den Abschnitten 4 und 5 dieses Berichtes festgehalten sind, errechnen sich mit den Prognosefaktoren für die jährliche Verkehrszunahme nachstehende Prognoseverkehrsmengen für das Jahr 2010.

Die vorstehend errechneten Werte für den zu erwartenden LKW - Verkehr zufolge dem Greifen der ÖKO - Punkteregelung sind in diesen beiden folgenden Tabellen nicht berücksichtigt. Diese Reduktionswerte würden die fettgedruckten Werte für das Jahr 2010 in der 3. Spalte "LKW-Tagesverkehr" um 27 % unterschreiten und auch die Summenwerte in der 4. Spalte verändern.

(2) Verkehrsbelastungen für die Fahrtrichtung NORD :

Richtung Innsbruck :

Abschnitt	Jahr	16 h - Tagesverkehr			8 h - Nachtverkehr		
		PKW	LKW	KFZ	PKW	LKW	KFZ
1	1996	9938	2048	11987	790	351	1141
	2010	12200	2600	14800	1000	400	1400
2	1996	7154	1616	8770	619	310	929
	2010	8800	2000	10800	700	400	1100
3	1996	6174	1643	7816	551	406	958
	2010	7600	2300	9900	700	500	1200
4	1996	5597	1672	7268	449	409	859
	2010	6900	2100	9000	500	500	1000

(3) Verkehrsbelastungen für die Fahrtrichtung SÜD :

Richtung Brenner :

Abschnitt	Jahr	16 h - Tagesverkehr			8 h - Nachtverkehr		
		PKW	LKW	KFZ	PKW	LKW	KFZ
1	1996	12541	2305	14847	1569	425	1993
	2010	15400	2900	18300	1900	500	2400
2	1996	6986	1681	8666	780	312	1093
	2010	8600	2100	10700	900	400	1300
3	1996	5889	1691	7580	646	328	974
	2010	7200	2200	9400	800	400	1200
4	1996	6175	1771	7947	768	330	1097
	2010	7600	2300	9900	900	400	1300

(4) Der **prognostizierte Gesamtverkehr** wird auf der A 13 Brenner Autobahn im Jahr 2010 in KFZ/24h betragen :

<i>Abschnitt</i>	<i>Richtung Brenner</i>	<i>Richtung Innsbruck</i>	<i>Gesamtquerschnitt</i>
1- Zensenhof	20.700	16.200	36.900
2- Matrei	12.000	11.900	23.900
3- Nösslach	10.600	11.100	21.700
4- Brenner	11.200	10.000	21.200

(5) Die erhobenen Spitzenstundenbelastungswerte der KFZ betragen 1996 im Mittel über alle 4 Querschnitte 11 % des Gesamtverkehrs.

Aus dem vorstehend aufgezeigten prognostizierten Gesamtverkehr ergeben sich nachstehende **maximale Spitzenbelastungen in KFZ/h** Jahr 2010:

<i>Abschnitt</i>	<i>Richtung Brenner</i>	<i>Richtung Innsbruck</i>
1 - Zenzenhof	2.300 KFZ/h	1.900 KFZ/h
2 - Matrei	1.300 KFZ/h	1.300 KFZ/h
3 - Nösslach	1.200 KFZ/h	1.200 KFZ/h
4 - Brenner	1.200 KFZ/h	1.100 KFZ/h

9 BILANZ DER LEISTUNGS- UND VERKEHRSPROGNOSEN

9.1 Örtlich spezifische Leistungsprognosen

Die Prognose in Kapitel 7 betraff nur die Meßstellen. Zur Beurteilung der gesamten Strecke muß die Prognose verallgemeinert werden. Die Grundlage der Verallgemeinerung sind die Annahmen und Berechnungsverfahren des *Highway Capacity Manuals 1994* (HCM 94), die auch oben schon herangezogen worden waren. Die Schätzungen des HCM 94 wurden für jeden Teilabschnitt berechnet und anschließend in Kfz/h umgerechnet. Für die Gefällestrecken hatte es sich gezeigt, daß das HCM 94 die Leistungsfähigkeit auf europäischen Autobahnen unterschätzt. Diese Werte wurden den hier vorgestellten Schätzwerten angepasst und auf das Jahr 2010 hochgerechnet (Siehe Abbildung 9.1 und 9.2).

9.2 Bilanz

Die Prognosen für die einzelnen Streckenabschnitte (Abbildung 9.3 bis 9.10) zeigen unter den angenommenen Bedingungen ein im ganzen leichtes weiteres Wachstum. Abbildung 9.11 vereinigt die beiden Ergebnisse unter der Annahme, daß die Spitzenstunde auch im Jahr 2010 an allen Meßstellen 11% des DTV ausmachen wird.

Für diese mittlere Belastung zeigt sich, daß die Brennerautobahn auch im Jahre 2010 im Normalbetrieb ausreichend Reserven zur Verfügung hat. Das gilt auch für die 30te Stunde unter der Annahme, daß die Verhältnisse von 30ter Stunde zu mittlerer Spitzenstunde gleich bleiben werden. Die Leistungsreserven sind am geringsten im direkten Einzugsbereich von Innsbruck. Hier kommen ein im allgemeinen zweispuriger Ausbau, Steigungsstrecken und rasch wachsende Pendlerzahlen zusammen.

Abbildung 9.1 Abschnittsgenaue Schätzung der Leistungsfähigkeit für das Jahr 2010 (Richtung Brenner)

	Richtung Brenner																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Breite	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	25
Entfernung	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
t(Breite)	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	
Lkw	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	38	
Wohnwagen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Steigung	0,6	3,1	3,7	1,0	1,0	6,0	4,0	6,0	3,0	3,9	1,0	1,0	0,5	1,1	-1,8	-1,8	4,3	2,8	2,2	5,8	-3,5	2,1	0,6	5,9		
Länge	0,4	1,3	0,3	0,2	0,6	1,5	0,9	0,9	0,6	0,3	0,2	0,8	1,3	1,1	1,7	0,4	1,2	0,6	0,7	2,3	1,8	1,7	0,4	0,5		
Stationierung	0,4	1,7	2	2,2	2,8	4,3	5,2	6,1	6,7	7	7,2	8	9,3	10,4	12,1	12,5	13,7	14,3	15	17,3	19,1	20,8	21,2	21,7		
Stationierung	0,64	2,72	3,2	3,52	4,48	6,88	8,32	9,76	10,72	11,2	11,52	12,8	14,88	16,64	18,36	20	21,92	22,88	24	27,68	30,56	33,28	33,92	34,72		
E(t)	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	7,7	4,7	7,7	2,5	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	4,8	1,5	1,5	5,8	1,5	2	1,5	3,5		
E(t)	1,2	2	2,5	1,2	1,2	6	3	6	2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	3	1,2	1,2	4,5	1,5	1,2	1,2	4		
(LKW)	0,92	0,91	0,78	0,92	0,92	0,44	0,57	0,42	0,76	0,88	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,53	0,89	0,89	0,46	0,89	0,81	0,89	0,50		
(Mischung)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,9	0,9	0,9	0,9		
N	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2		
q(ideal)/DE	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040		
q(ideal)/EF	2200	2200	2200	2200	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2200	2200	2200	2200	2200	2300	2300	2300	2300	2300	2200	2200	2200		
Schätzung 2010	3500	3500	3000	3500	5250	4600	4200	4250	4300	4900	5050	3400	3400	3400	4900	4900	3800	4900	4900	4600	4800	2900	3200	3250		

Abbildung 9.2 Abschnittsgenaue Schätzung der Leistungsfähigkeit für das Jahr 2010 (Richtung Innsbruck)

	Richtung Innsbruck																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Breite	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12
Entfernung	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
f(Breite)	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1	1	1	1	
Lkw	24	24	24	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26	26	26	26	32	32	32	32	32	39	39	39	42	
Wohnwagen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	
Steigung	-0,6	-3,1	-3,7	-1,0	-1,0	-6,0	-4,0	-6,0	-3,0	-3,9	-1,0	-1,0	-0,5	-1,1	1,8	1,8	-4,3	-2,8	-2,2	-5,8	3,5	-2,1	-0,6	-5,9		
Länge	0,4	1,3	0,3	0,2	0,6	1,5	0,9	0,9	0,6	0,3	0,2	0,8	1,3	1,1	1,7	0,4	1,2	0,6	0,7	2,3	1,8	1,7	0,4	0,5		
Stationierung	0,4	1,7	2	2,2	2,8	4,3	5,2	6,1	6,7	7	7,2	8	9,3	10,4	12,1	12,5	13,7	14,3	15	17,3	19,1	20,8	21,2	21,7		
Stationierung	0,64	2,72	3,2	3,52	4,48	6,88	8,32	9,76	10,72	11,2	11,52	12,8	14,88	16,64	19,36	20	21,92	22,88	24	27,68	30,56	33,28	33,92	34,72		
E(t)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
E(t)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5		
f(LKW)	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,79	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,48	0,83	0,83		
f(Mischung)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,9	0,9	0,9		
M	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2		
q(ideal)/DE	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040		
q(ideal)/EF	2200	2200	2200	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2200	2200	2200	2200	2200	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2200	2200		
Schätzung 2010	3400	3400	3400	3400	5100	5100	5000	5000	5000	5000	5000	3300	3300	3300	3000	3000	4750	4700	4700	4700	2600	3000	3000	2950		

Abbildung 9.3 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): Zensenhof - Richtung Brenner

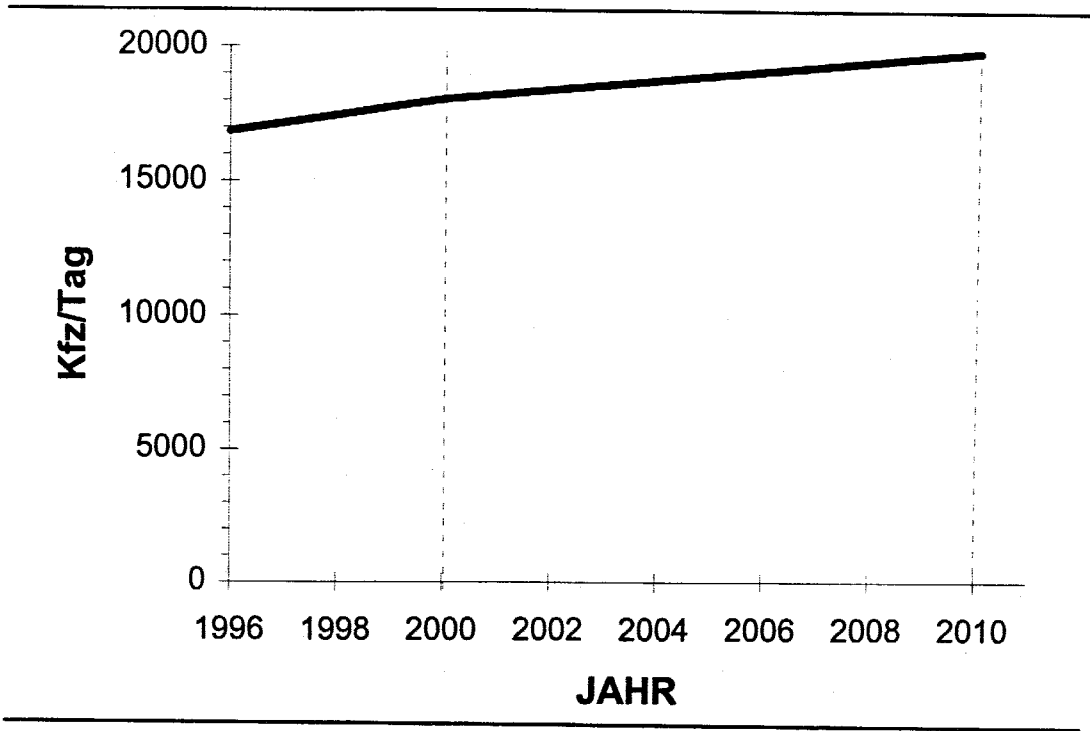


Abbildung 9.4 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): Zensenhof - Richtung Innsbruck

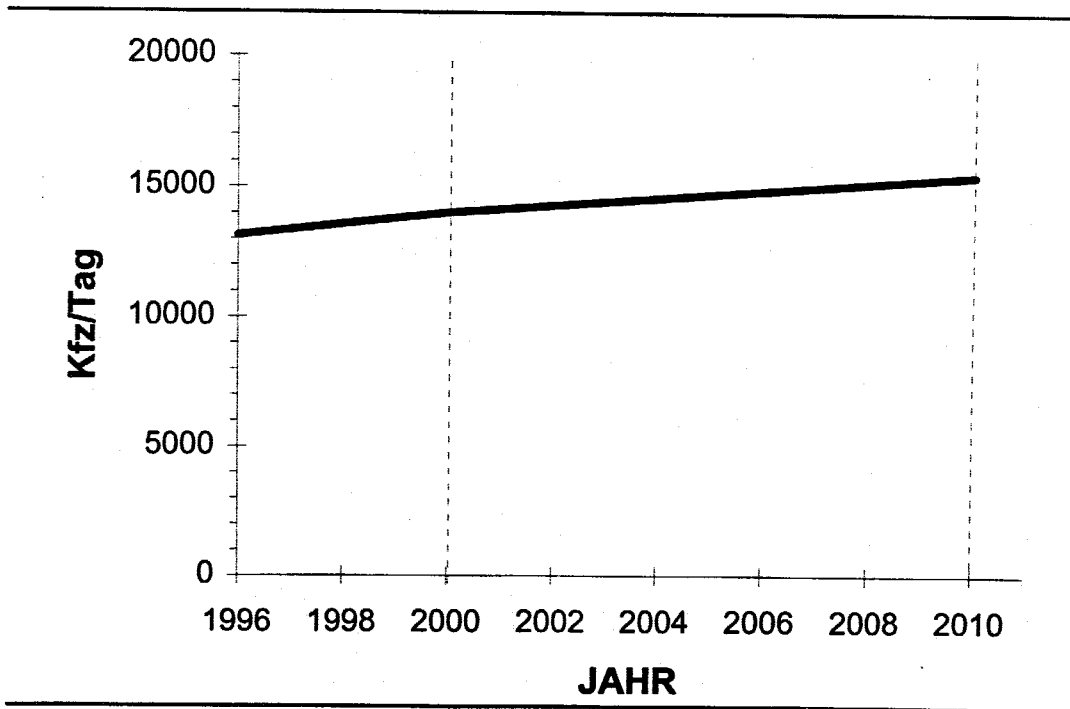


Abbildung 9.5 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): Agip Tankstelle - Richtung Brenner

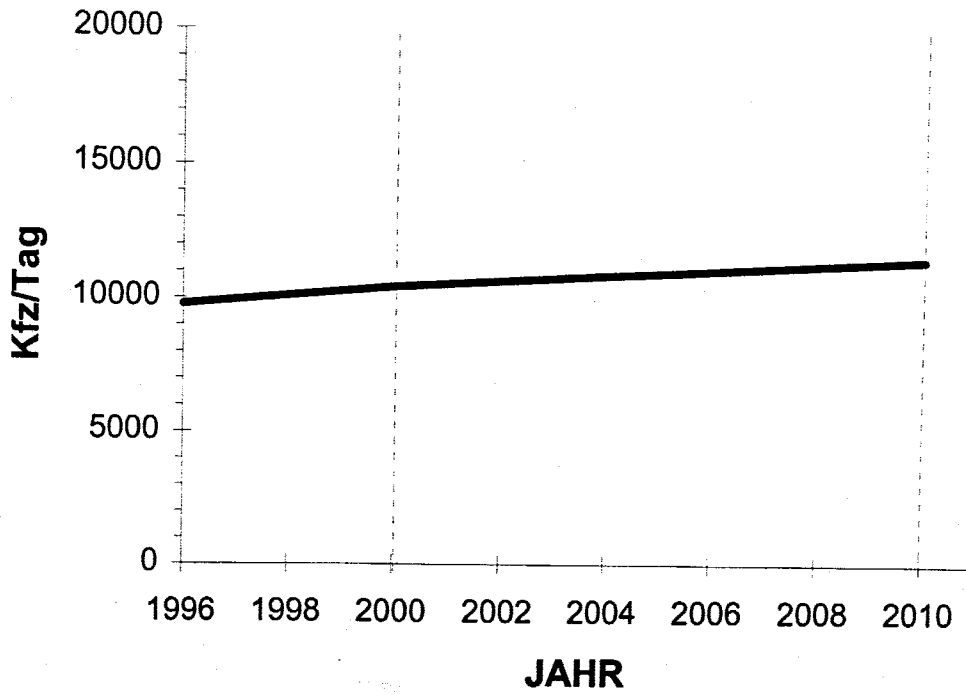


Abbildung 9.6 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): Agip Tankstelle - Richtung Innsbruck

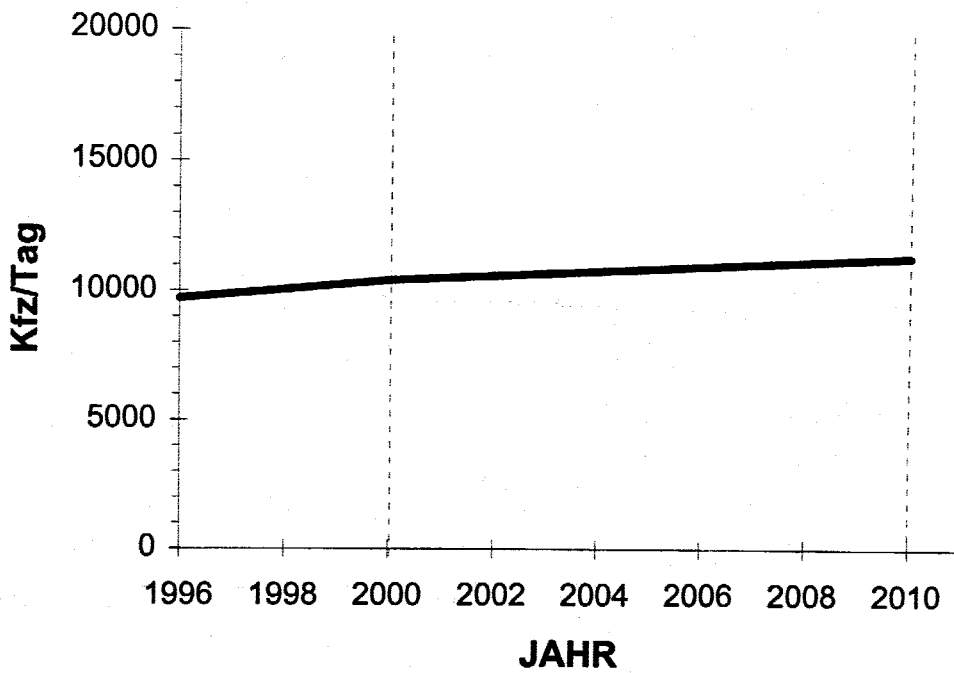


Abbildung 9.7 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): Nösslach - Richtung Brenner

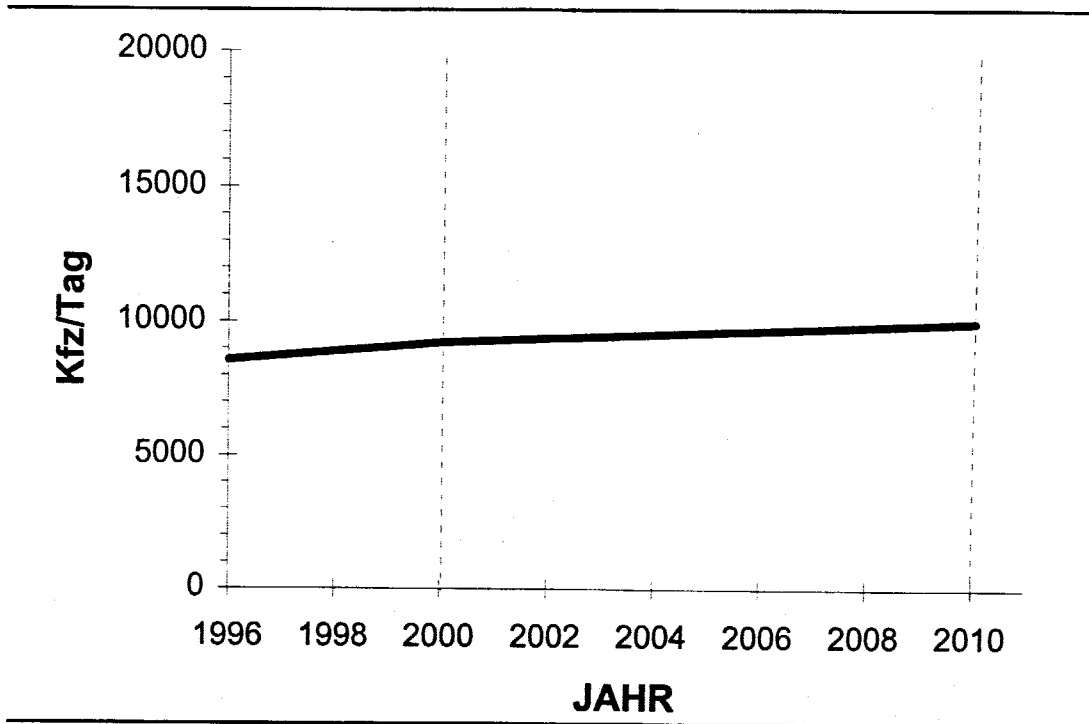


Abbildung 9.8 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): Nösslach - Richtung Innsbruck

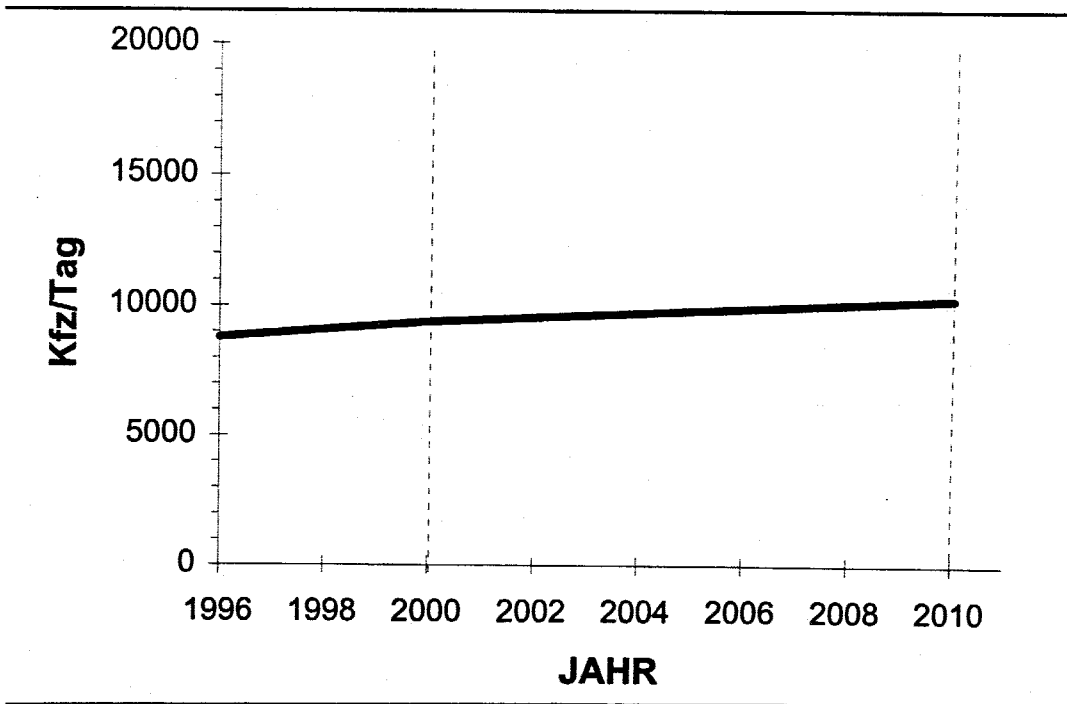


Abbildung 9.9 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): ÖMV Tankstelle - Richtung Brenner

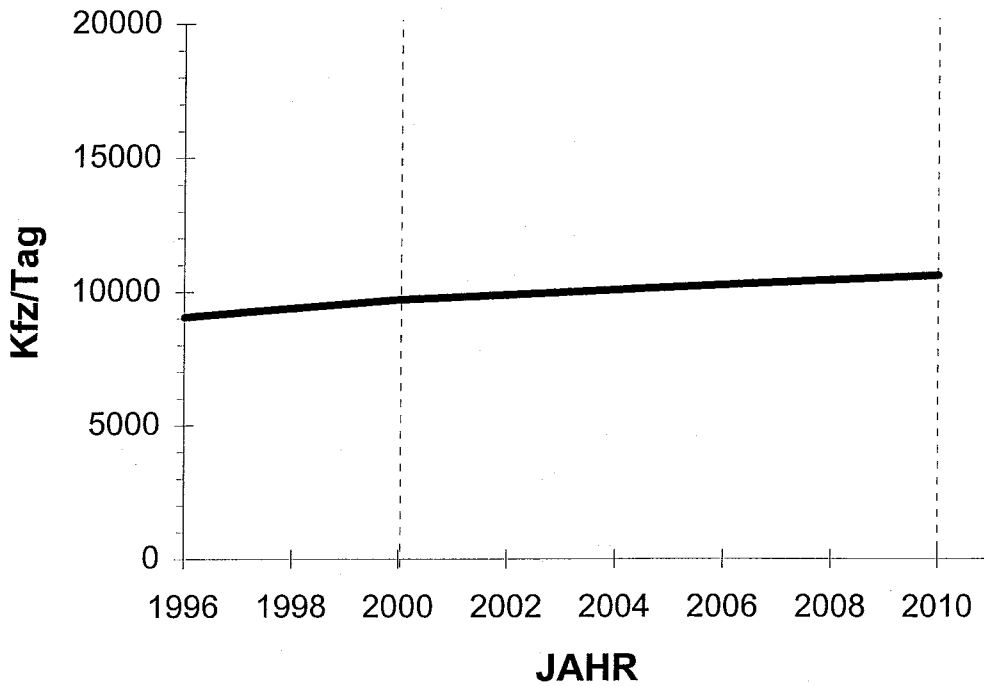


Abbildung 9.10 Prognose der Verkehrsnachfrage (1996-2010): ÖMV Tankstelle - Richtung Innsbruck

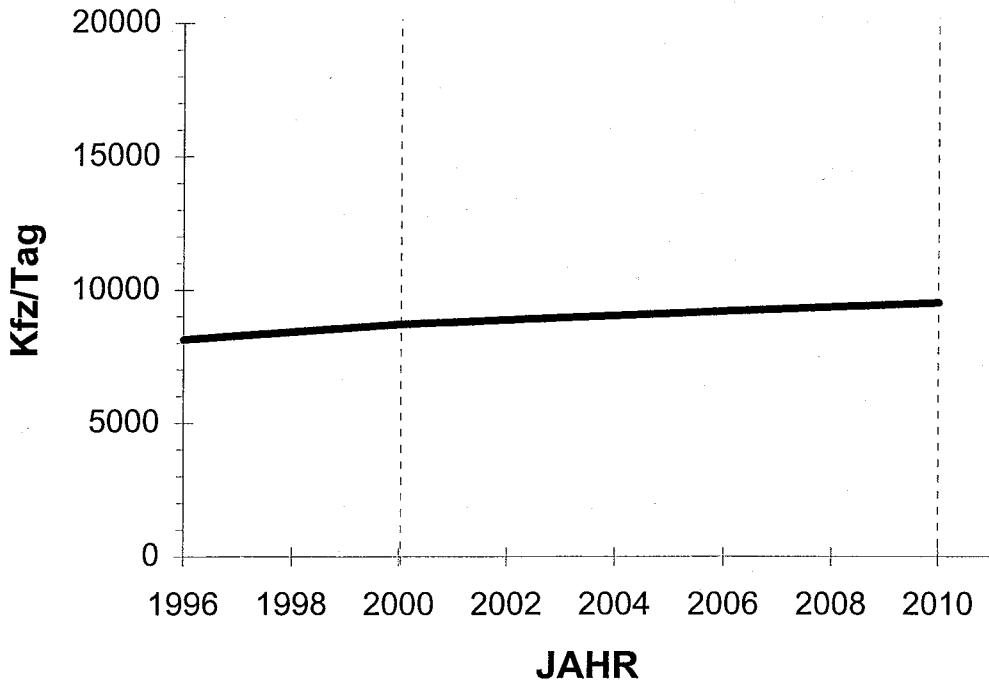
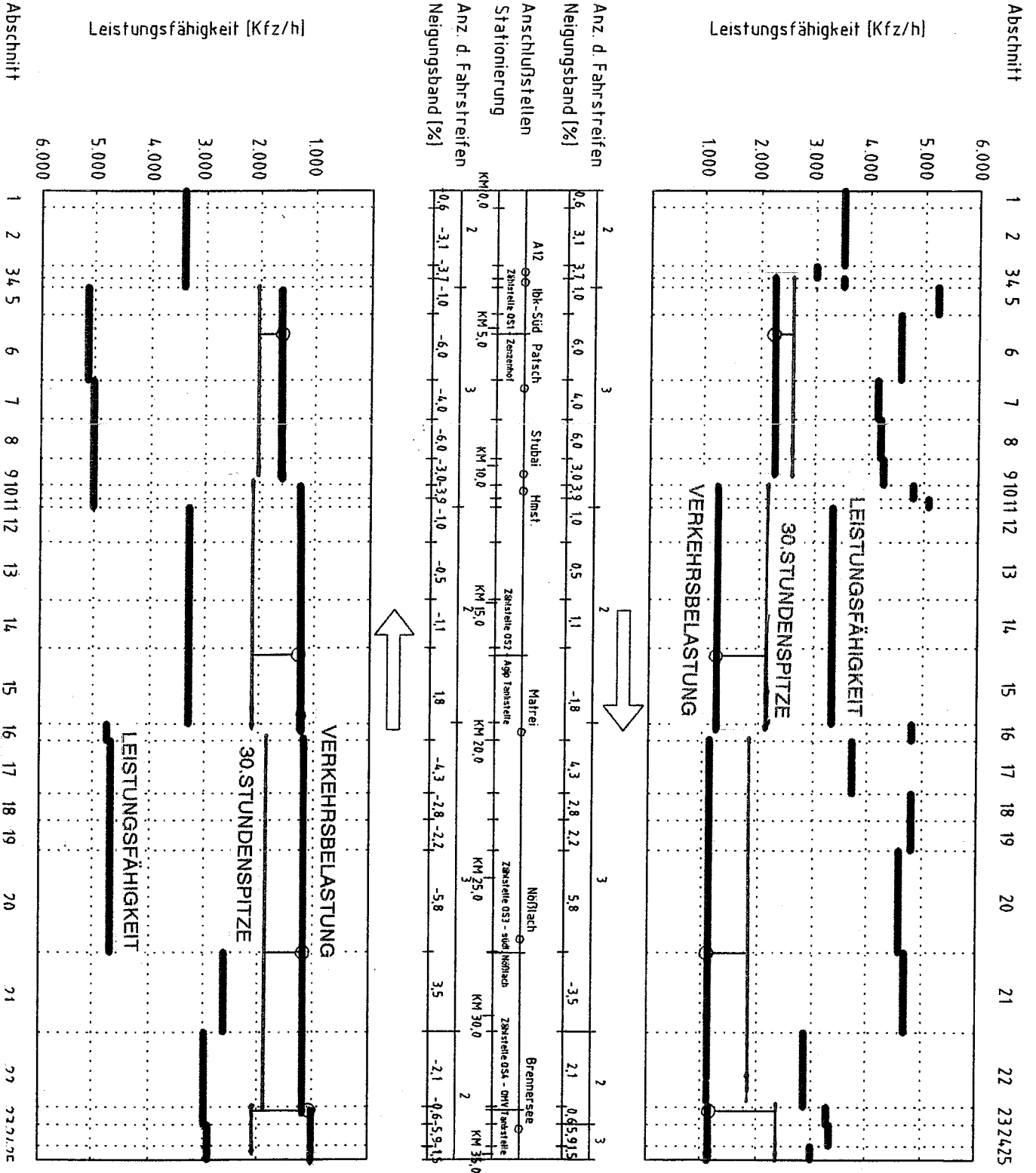


Abbildung 9.11 Leistungsbilanz 2010

Richtung Innsbruck

Richtung Brenner



Im Prognosezeitraum sollte dies unter normalen Bedingungen nicht zu Problemen führen; Baustellen oder besondere Wetterbedingungen stellen natürlich ein spezielles Problem dar. Langfristig ist hier jedoch über Maßnahmen zur Steuerung der lokalen Nachfrage nachzudenken.

Der *level-of-service* wird im Prognosezeit auf der gesamten Strecke im allgemeinen in den unkritischen Bereichen A-D schwanken.

10. AUSWIRKUNG VON MAUTSZENARIEN

(1) Das Ausmaß einer Verkehrsverlagerung von bemautes Straßen bzw. Autobahnen ist generell von der Mautakzeptanz abhängig, die in Abhängigkeit von Fahrzweck und Fahrweite zu unterschiedlichen Verhaltensänderungen führen kann /8/ :

- # Verlagerung auf ein mautfreies untergeordnetes Straßennetz (Bundes- oder Landesstraßen)
- # Reduktion der Fahrtenanzahl im gleichen Zeitraum
- # Wechsel des Verkehrsmittels (Verglagerung auf den öffentlichen Verkehr, bzw. Verlagerung des Schwerlastverkehrs von der Straße auf die Schiene)
- # Veränderung der Fahrtenziele

(2) Die bedeutenste und hier zu untersuchende Auswirkung ist die Verkehrsverlagerung auf das untergeordnete Straßennetz - hier die B 182 Brenner Bundesstraße. Dabei ist der Zeitpunkt der Erreichung der Kapazitätsgrenze von entscheidender Bedeutung, weil dadurch eine allfällig mögliche Rückverlagerung des Verkehrs auf die A 13 Brenner Autobahn eintreten kann.

(3) In der Folge sollen drei Szenarien untersucht werden :

- # Auswirkung der derzeitigen Mautsituation auf das Verkehrsgeschehen auf der B 182 Brenner Bundesstraße und der A 13 Brenner Autobahn im Prognosezeitraum
- # Beschreibung der Verkehrssituation auf der A 13 und der B 182 im Prognosejahr als Folge der Einführung einer Generalmaut mittels einer Vignette
- # Allfällig mögliche Auswirkung einer Bemautes der B 182 bei Beibehaltung der derzeitigen Mautregelung auf der A 13 unter der Annahme, daß eine solche Bemautes der B 182 rechtlich möglich gemacht werden könnte.

(4) Auf Grundlage der vorstehend durchgeführten Prognoseberechnungen des Verkehrs auf der A 13 und den Prognoseüberlegungen des Verkehrs auf der Bundesstraße sind zu den drei Szenarien nachstehende Aussagen zu machen.

10.1. Verlagerungsverkehr bei Beibehaltung der derzeitigen Mautregelung

(1) Es kann angenommen werden, daß bei der Beibehaltung der derzeit gültigen Mautregelung auf der A 13 Brenner Autobahn und den gesetzlich geregelten Benützungsbegrenzungen für Schwerfahrzeuge auf der B 182 Brenner Straße ein Verlagerungsverkehr von der Autobahn zur Bundesstraße nicht eintreten wird.

(2) Daher werden die Verkehrsbelastungen auf der A 13 Brenner Autobahn das Ausmaß haben, wie es im vorstehenden Abschnitt 8.2. für den Prognosezeitraum angegeben wurde; eine neuerliche Verkehrsverlagerung zufolge der Bemaatung der Autobahn wird auszuschließen sein.

(3) Erfahrungsgemäß wird aber der Ausweichverkehr auf die Bundesstraße umso größer werden, je intensiver Stausituationen zufolge Verkehrsüberlastung oder Baustellen auf der A 13 Brenner Autobahn auftreten. Es kann angenommen werden, daß die prognostizierte Spitzenverkehrsbelastung insbesondere aber auch schon die durchschnittliche Verkehrsmenge auf der A 13 Verkehrsstaus bewirken können und damit den Verlagerungseffekt auslösen werden.

(4) Auf der B 182 Brenner Bundesstraße wird, wie auf Seite 70 im Abschnitt 6 ausgeführt, ein Durchgangsverkehr durch das Wipptal von 1.260 KFZ/h im Jahr 2010 zu erwarten sein. Im Ortsgebiet von Steinach wird man zusätzlich mit rd. 20 % Ziel-, Quell- und Binnenverkehr, in Matriei mit rd. 10 % und in Gries mit rd. 8% rechnen müssen.

(5) Mit diesen Ansätzen wird im Prognosejahr 2010 nachstehenden Verkehr in den Ortsbereichen des Wipptales an Wochentagen - ohne zusätzlichen Verlagerungsverkehr - vorhanden sein :

Matrei	1.400 KFZ/h
Steinach	1.510 KFZ/h
Gries	1.300 KFZ/h

(6) Für Steinach, der Ort mit der Spitzenverkehrsbelastung im Wipptal, bedeutet dies, daß bei einer Durchfahrgeschwindigkeit von 20 km/h alle 2,4 Sekunden ein Fahrzeug durchfährt, was einem Fahrzeugabstand von 13 m entspricht.

10.2. Verkehrsverlagerung zufolge Generalmaut in Österreich

(1) Im Bericht der Transroute-Studie /10/ sind als Basis die offiziellen Transitrouten-Akzeptanzen als "Eckpfeiler" angenommen. Für die Preisakzeptanzfunktionen im Intervall von 0 bis 1,00 S für den PKW und 0 bis 4,00 S für den LKW ergeben sich für unterschiedliche Mauttarife auch unterschiedliche Akzeptanzen für die einzelnen Nutzungsgruppen : je höher der Mauttarif, desto geringer auch die Mautakzeptanz.

(2) Nachstehende Tabelle zeigt die Mautakzeptanz in Abhängigkeit von der Mauttarifhöhe, abgeleitet von der Preis - Akzeptanzfunktion /10/ :

Mauttarif in S/km		Akzeptanz		Verlagerung
PKW	LKW	%	%	PKW/h 2010
0,00	0,00	100 %	0,00	0,00
0,10	0,40	87,4 %	12,6	1.800
0,20	0,80	81,7 %	18,3	2.600
0,30	1,20	76,8 %	23,2	3.300
0,40	1,60	72,4 %	27,6	4.000
0,50	2,00	68,4 %	31,6	4.500
0,60	2,40	64,7 %	35,3	5.000
0,70	2,80	61,1 %	38,9	5.500
0,80	3,20	57,7 %	42,3	6.000
0,90	3,60	54,5 %	45,5	6.500
1,00	4,00	51,3 %	48,7	7.000

(3) Daraus ist abzulesen, daß ein Mauttarif von S 0,30 für PKW eine Akzeptanz von 76,8 % bringt, was einen Verlagerungsverkehr von der A 13 auf die B 182 von 23,2 % bzw. 3.300 PKW/h ergibt.

(4) Zu dieser zitierten Transitrouten-Studie muß festgehalten werden, daß die Tabelle das Ergebnis einer Modellrechnung für das globale Mautnetz ist. Dabei wurde der Ermittlung der Akzeptanz eine "Wahlfreiheit" der Benutzer unterstellt, d.h. das Ausmaß der Verlagerung vom bemauteuten Netz auf das untergeordnete Straßennetz oder zum öffentlichen Verkehr konnte vom Straßenbenutzer selbst bestimmt werden. Nicht mit einbezogen wurde eine mögliche Rückverlagerung des Verkehrs aus Kapazitätsgründen. Die Einschätzung der Akzeptanz vor einer Mauterhöhung ist bei einer Befragung sicher immer niedriger.

(5) Die vorstehende Tabelle zeigt weiters auf, mit welchem Verlagerungsverkehr auf die B 182 Brenner Straße im Jahr 2010 gerechnet werden muß. Diese Zahlen in der letzten Spalte geben die Verkehrsbelastung in beiden Richtungen und ohne Binnen-, Quell-, und Zielverkehr an.

(6) Für die weiteren Verkehrsprognoserechnungen des Verlagerungsverkehrs auf die B 182 Brenner Bundesstraße wurde eine Einführung eines Mauttarifes von 0,30 S für den PKW/km und die PKW - Verkehrsbelastung der A 13 Brenner Autobahn im Erfassungsabschnitt 2 - Matri für den Verkehr in Richtung Süden - Brenner und im Erfassungsquerschnitt 4 - Brennersee für den Verkehr in Richtung Nord - Innsbruck angenommen.

(7) Der Prognose-Verlagerungsverkehr in KFZ/24h beträgt somit in Richtung Süd - Brenner im Jahr 2010 an Wochentagen :

Restverkehr auf der A 13 :	9.200
Verlagerungsverkehr :	2.000
Verkehr auf der B 182 :	7.400

(8) Der Prognose-Verlagerungsverkehr in KFZ/24h beträgt somit in Richtung Nord - Innsbruck im Jahr 2010 an Wochentagen :

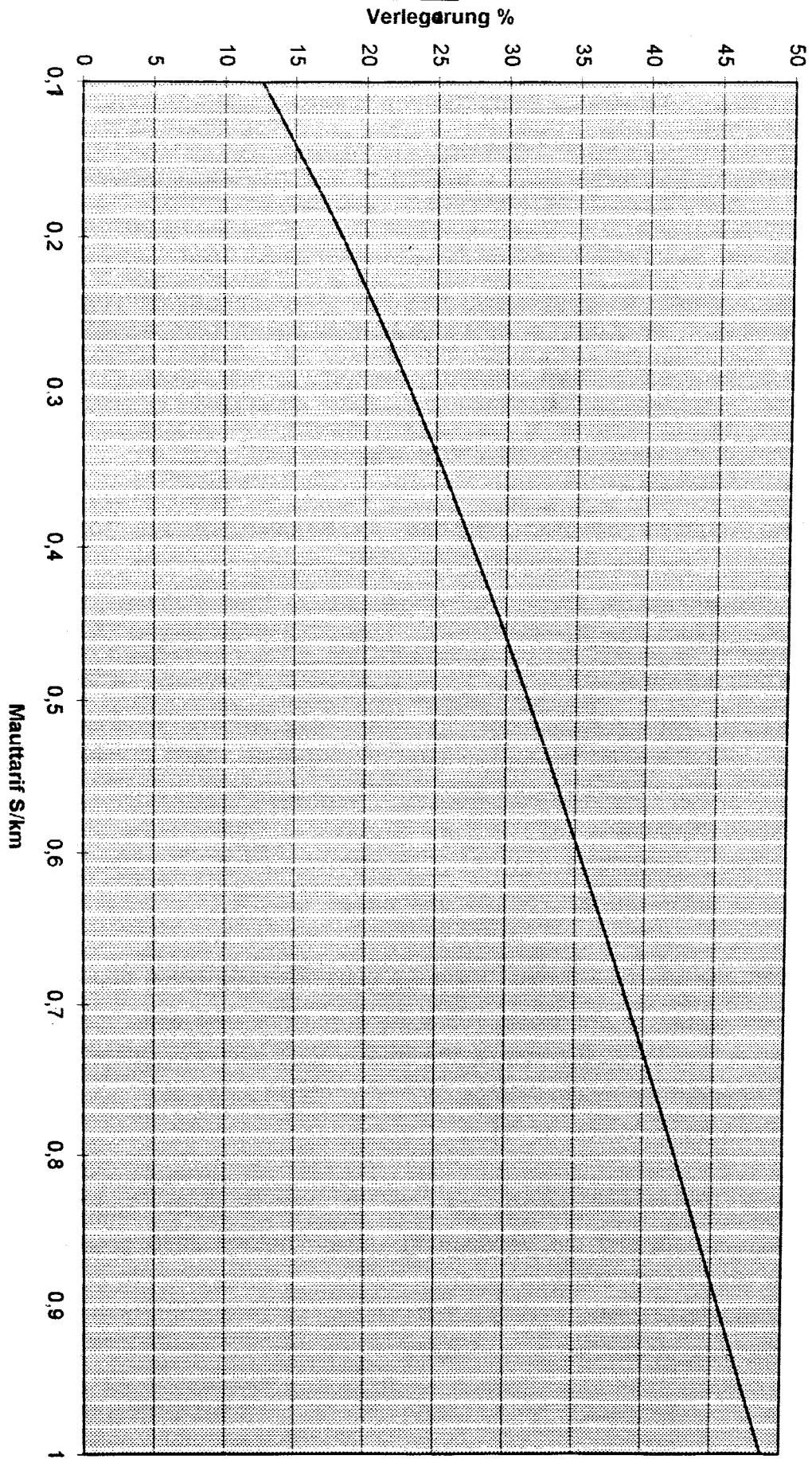
Restverkehr auf der A 13 :	9.300
Verlagerungsverkehr :	1.700
Verkehr auf der B 182 :	7.100

(9) Durch den Verlagerungsverkehr zufolge Nichtakzeptanz bei Einführung einer Generalmaut in der Höhe von 0,30 S/PKWkm wird eine Verkehrssteigerung auf der B 182 Brenner Straße im Jahr 2010 eintreten (2010:2010):

in Richtung Brenner um	37 %
in Richtung Innsbruck um	31 %

(10) Diese Verkehrssteigerung auf der B 182 Brenner Straße im Durchgangsverkehr und mit Verlagerungsverkehr beträgt 2010 gegenüber dem Jahr 1996 (1996 : 2010) :

in Richtung Brenner :	54 %
in Richtung Innsbruck	47 %



PREISAKZEPTANZFUNKTION :Verkehrsabwanderung in Abhängigkeit vom Mauttarif /10/

11) Für die Gesamt - Belastung der Ortsdurchfahrten im Jahr 2010 würde das bedeuten :

Matrei	1750 KFZ/h in beiden Richtungen
Steinach	1910 KFZ/h in beiden Richtungen
Gries	1720 KFZ/h in beiden Richtungen

(12) Es ist kaum denkbar, daß bei dieser Verkehrsbelastung ein nicht-motorisierter Verkehr (Fußgeher und Radfahrer) unbehindert möglich ist. Da diese zu erwartenden Verkehrsmengen über der Kapazitätsgrenze einer Ortsdurchfahrt liegen, muß mit beträchtlichen Staus gerechnet werden.

(13) Nach Keller und Sachse /12/ beträgt die theoretisch maximale Leistungsfähigkeit für eine Bundesstraße 1300 (nur in Ausnahmefällen 1500) KFZ/h bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 40 km/h. Dieser maximale Kapazitätsgrenze wird ohne Verlagerungsverkehr bereits im Jahr 2000 erreicht werden. Mit Einbeziehung des Verlagerungsverkehr zufolge Nicht-akzeptanz der Generalmaut würde die Kapazitätsgrenze im Jahr 2000 erreicht werden.

(14) Die vorstehenden Überlegungen und Berechnungen können für eine kilometerabhängige Maut gelten; für eine Beurteilung einer Bemautung mittels einer Jahres - Vignette zu einem Preis von S 550,00 muß der Mauttarif auf eine fiktive Kilometerfahrleistung umgelegt werden, damit die Aussagen gem /4/ und /8/ angewendet werden können.

(15) Gemäß der vorstehend zitierten Preis - Akzeptanzfunktion und einen Vignettenpreis von S 550,00 entspricht die Fahrleistung eines PKW vom

1.800 km	einer Kilometermaut von 0,30 S/km
5.400 km	0,10 S/km
12.000 km	0,05 S/km

Dem entsprechen für die Fahrstrecke Kufstein - Brenner - und zurück (300 km) bei 1.800 km/Jahr 90,00 S/Fahrt bei mindest 6 Fahrten/Jahr
 bei 5.400 km/Jahr 30,00 S/Fahrt 18Fahrten/Jahr
 bei 12.000 km/Jahr 15,00 S/Fahrt

Für die Fahrstrecke Zirl - Brenner - und zurück (100 km) ergäben sich folgende Mautkosten :

bei 1.800 km/Jahr	36,00 S/Fahrt bei mindest 15/Fahrten/Jahr
5.400 km/Jahr	12,00 S/Fahrt 45 Fahrten/Jahr
12.000 km/Jahr	6,00 S/Fahrt

(16) Daraus könnte eine **Akzeptanz der Vignettenmaut** (Ohne Zweitbemannung auf der A 13) für die Benützung der A 13 Brenner Autobahn abgeleitet werden :

Für Fahrer aus Bayern, die zum Großteil über den Zirlerberg einreisen:

Akzeptanz 77 %; Abwandrerverkehr 23 %

Für Fahrer aus Deutschland nördlich von München, die über Kufstein einreisen:

Akzeptanz 88 %; Abwandrerverkehr 12 %

Für Fahrer aus Österreich, ausgenommen Tirol :

Akzeptanz 92 %; Abwandrerverkehr 8 %

Diese Überlegungen gelten nicht bei Einführung einer Doppelbemannung auf der A 13 Brenner Autobahn.

10.3. Derzeitige Mautsituation und Bemannung der B 182

(1) Eine Beibehaltung der derzeitigen Bemannung der Fahrzeuge auf der A 13 Brenner Autobahn würde keine Veränderung in der Benutzerstruktur auf der Bundesstraße B 182 Brenner Straße bringen ; die Verkehrszunahme würde nur zufolge der allgemeinen Motorisierungs- und Verkehrsprognose eintreten.

(2) Im Bundesstraßenfinanzierungsgesetz 1996 - BStFG1996 ist im §1.(1) und (2) die Möglichkeit gegeben, daß *...Brücken, Tunnel und Gebirgspässe auf sonstigen Bundesstraßen S und Bundesstraßen B ebenfalls bemautet werden können. Die Festlegung jener Bundesstraßenstrecken , für die erstmals eine fahrleistungsabhängige Maut einzuheben ist, hat nach Anhörung der betroffenen Bundesländer durch Verordnung....zu erfolgen.*

(3) Wenn angenommen werden kann, daß der Gesetzestext "Gebirgspaß" für das ganze Wipptal gelten darf und zwischen Innsbruck und Brenner dann nur die Ellbögnner Landesstraße bis Matrei als durchgehende mautfreie Straßenverbindung verbleibt und auch von den Anrainern so akzeptiert werden kann, könnte die B 182 Brenner Straße als Mautstraße bewirtschaftet werden.

(4) Dies würde verkehrstechnisch bedeuten, daß der PKW - Durchgangsverkehr (1995 waren dies rd. 900 PKW) sich größtenteils auf die Autobahn A 13 zurückverlagert, sodaß auf der Bundesstraße B182 nur der Ziel- und Quellverkehr, im Ortsgebiet auch der Binnenverkehr, (d.s. rd. 300 KFZ) und der Motorradverkehr verbleiben.

(5) Zusammenfassend ist festzustellen, daß eine Prognose des Verkehrs in diesem Szenario ohne detailliertere Verkehrserfassung (Befragung der Verkehrsteilnehmer) nicht zielführend durchgeführt werden kann.

11	ZUSAMMENFASSUNG
-----------	------------------------

11.1. Derzeitige Verkehrsentwicklung auf der A 13 Brenner Autobahn

(1) Für einen Überblick stehen uns Verkehrsdaten aus Verkehrszählungen folgender Erhebungen zur Verfügung :

- Automatischen Straßenverkehrszählung /2/
- Verkehr 2000, Untersuchung 1987 /1/
- Verkehrsentwicklungsbericht des Amtes der Tiroler Landesregierung 1994 /3/
- Jahresbericht der Alpen Straßen AG 1995 /6/

(2) Zusammenfassend läßt sich folgendes Verkehrsentwicklungsbild für den **Personen - Verkehr** aufzeigen :

Die KFZ - Anzahl im Bereich zwischen der Mautstelle und der Anschlußstelle Mautrei betrug in beiden Richtungen :

1977	14.236 Kfz	
1986	16.097 Kfz	Durchschn. Zunahme 2,9 %/Jahr
1994	21.161 Kfz	Durchschn. Zunahme 3,9 %/Jahr
1996	19.458 Kfz	Durchschn. Abnahme 4,0 %/Jahr

(3) Der Tirolbericht /3/ zeigt den Entwicklungstrend in Österreich auf :
Demnach stieg der Verkehr

- von 1980 bis 1985 um 2,4 %/Jahr
- von 1985 bis 1990 um 8,4 %/Jahr
- von 1990 bis 1994 um 5,7 %/Jahr an.

In Tirol stieg der Verkehr von 1993 bis 1994 um 3,4 %/Jahr an.

Im gleichen Bericht wird der Verkehr auf der A 13 Brenner Autobahn mit folgenden Steigerungen angegeben :

- von 1989 bis 1994 um 3,8 %/Jahr
- von 1993 bis 1994 um 9,4 %/Jahr

(4) Aus dem Jahresbericht der Alpen Strassen AG /6/ ist abzulesen :

- von 1980 bis 1985 um 1,0 %/Jahr Abnahme
- von 1985 bis 1990 um 3,4 %/Jahr Zunahme
- von 1990 bis 1995 um 4,7 %/Jahr Zunahme

(5) Im Bereich des **Schwerlastverkehrs** ergibt sich folgender durchschnittlicher Entwicklungstrend aus den einzelnen Quellen :

<i>Zeitraum</i>	<i>Autom Zählung</i>	<i>Tirolbericht</i>	<i>ASG</i>
1981 - 1986			+1,3%/Jahr
1986 - 1994 Gesamt	+ 3,9 %/Jahr (Durchschnitt)		
Richtung Nord	+ 2,2 %/Jahr (Wochentags)		
Richtung Süd	+ 0,4 %/Jahr (Wochentags)		
1988 - 1990		- 8%/Jahr	
1990 - 1993		+ 2,3 bis 4,9 %/Jahr	
1993 - 1994		+ 1,0 %/Jahr	

(6) Der **Schwerlastanteil** betrug

im Jahr 1980 insgesamt	12,0 %	
im Jahr 1985 insgesamt	19,8 %	
im Jahr 1986 Richtung Nord	22,8 %	Richtung Süd 25,0 %
im Jahr 1990 insgesamt	16,1 %	
im Jahr 1994 Richtung Nord	19,8 %	Richtung Süd 19,0 %
im Jahr 1995 insgesamt	15,6 %	
im Jahr 1996 insgesamt	27,8 %	Richtung Nord 27,0 %, Richtung Süd 28%

11.2. Verkehrsprognose 2010 der A 13 Brenner Autobahn

(1) Auf Grund der allgemeinen Verkehrsentwicklung in Österreich wurden vom BMfWA die Zuwachsraten für Österreich auf der Basis 1995 für den Gesamtverkehr wie folgt angenommen /4/ :

Zunahme bis zum Jahr 2000	20 %
Zunahme bis zum Jahr 2010	32 %

(2) Unter Zugrundelegung der Verkehrszusammensetzung nach Nationen und der Beibehaltung der derzeit gültigen Verkehrs- und Mautregelungen können für die Prognoseziele 2000 und 2010 nachstehende **KFZ - Verkehrsmengen und Zuwachsraten** prognostiziert werden :

bis zum Jahr 2000: 8% Zunahme, d.s. 21.000 KFZ/24h in beiden Richtungen

bis zum Jahr 2010: 18% Zunahme, d.s. 23.000 KFZ/24h in beiden Richtungen

Die Verkehrsbelastung bis zur Anschlußstelle Stubai ist um rund 30 % größer festgestellt worden.

(3) Der **Personenverkehr** erfährt eine Steigerung, die im Bereich des Österrichtrends liegt :

1995 bis 2000 : Steigerung 9 % d.s. 16.900 Pkw/24h in beiden Richtungen

1995 bis 2010 : Steigerung 14 % d.s.17.700 Pkw/24h

(4) Bei der Prognose des **Schwerlastverkehrs** auf der A 13 war davon auszugehen, daß eine LKW - Reduktion mittels ÖKO - Punkten - Fahrgenehmigungen erreicht wird. In der vorliegenden Untersuchung wurde versucht eine Prognose für den LKW - Verkehr mit und ohne ÖKO -Punkteregelung aufzustellen.

(5) Demnach ergeben sich folgende Prognosewerte auf Basis von 1995:

Prognoseziel	ohne ÖKO-Punkte		mit ÖKO-Punkte	
	Steigerung	LKW/24h	Steigerung	LKW/24h
2000	+14%	4.500	- 10 %	3.500
2010	+28%	9.000	+ 3%	4.000

(6) der **prognostizierte Gesamtverkehr** wird auf der A 13 Brenner Autobahn im Jahr 2010 bis zur

Anschlußstelle Stubei 36.900 Kfz/24h (Richtung Brenner 20.700 Kfz/24h,
Richtung Innsbruck 16.200 Kfz/24h)

Mautstelle bis Anschlußstelle Matriei 23.900 Kfz/24h (Richtung Brenner
12.000 Kfz/24h, Richtung Innsbruck 11.900Kfz/24h)

Anschlußstelle Matriei bis Anschlußstelle Brennersee 21.700 Kfz/24h
(Richtung Brenner 10.600 Kfz/24h, Richtung Innsbruck 11.100 Kfz/24h)

Bis zur Landesgrenze 21.200 Kfz/24h (Richtung Brenner 11.200 Kfz/24h,
Richtung Innsbruck 10.000 Kfz/24h)

(7) Die erhobenen **Spitzenstundenwerte** betragen 1996 im Mittel über alle Abschnitte 11 % des Gesamtverkehrs (KFZ/h).

Damit ergeben sich folgende Prognosewerte für 2010 :

Abschnitt	Richtung Brenner	Richtung Innsbruck
Zenzenhof	2.300 Kfz/h	1.900 Kfz/h
Matriei	1.300 Kfz/h	1.300 Kfz/h
Nösslach	1.200 Kfz/h	1.200 Kfz/h
Brenner	1.200 Kfz/h	1.100 Kfz/h

11.3. Leistungsfähigkeit der A 13 Brenner Autobahn

(1) Die praktische Leistungsfähigkeit stellt sich unter den normalen Betriebsbedingungen der Autobahn ein und berücksichtigt dabei Faktoren wie Ausbauzustand, Bogenhalbmesser, Fahrstreifenanzahl, Steigung, LKW-Anteil, Tageszeit, Jahreszeit, Zusammensetzung des Fahrkollektivs wie Pendler, Urlauber, Vielfahrer u.ä. Sie liegt an der Grenze zwischen gebundenen und teilgebundenen Verkehr.

(2) Mit den Leistungsberechnungen auf Grundlage der durchgeführten Verkehrsbeobachtungen sollten mit folgenden Leistungsfähigkeiten im Jahr 2010 gerechnet werden können :

<i>Autobahnabschnitt</i>	<i>Richtung Brenner</i>	<i>Richtung Innsbruck</i>
QS1 : Zenzenhof	4.600 Kfz/h	4.800 Kfz/h
QS2 : Agip Tankstelle Matriei	3.150 Kfz/h	3.080 Kfz/h
QS3 : Nösslach	5.400 Kfz/h	4.750 Kfz/h
QS4 : ÖMV Tankstelle Brennersee	4.500 Kfz/h	3.550 Kfz/h

(3) Damit ist für das Prognosejahr eine **Leistungsreserve** in den Abschnitte QS1, QS2 (Anschlußstelle Innsbruck Süd bis Anschlußstelle Matriei) und QS4 (Anschlußstelle Brennersee bis Landesgrenze) von annähernd 50% und im Abschnitt QS3 (Anschlußstelle Matriei bis Anschlußstelle Brennersee) von rd. 75% vorhanden.

11.4. Verkehrsentwicklung auf der B 182 Brenner Straße

(1) Aus den Daten der automatischen Straßenverkehrszählung /2/ ist zu ersehen, daß der Verkehr vom März 1995 bis zum März 1996 in beiden Richtungen zusammen von 4.183 Kfz/24h (Wochenende 5.024 Kfz/24h) auf 4.692 Kfz/24h (Wochenende 5.122 Kfz/24h)

zugenommen hat. Dies entspricht einer Steigerung von 12 % in einem Jahr. Auf Grund des Beobachtungsortes kann angenommen werden, daß es sich bei diesen Werten um den Durchgangsverkehr im Wipptal handelt.

(2) Die **Spitzentagesbelastung** im Durchgangsverkehr tritt gegenwärtig in den Monaten Mai, Juni und September auf und beträgt
an Wochenenden rd. 10.000 Kfz/24h und
an Wochentagen rd. 8.000 Kfz/24h .

(3) Zu diesem Durchgangsverkehr summiert sich der Ziel- Quell - und Binnenverkehr in und um die Ortschaften. Dieser Verkehr kann in Matriei mit 10 %, in Steinach mit 20 % und in Gries mit 8 % auf Grund von Beobachtungen angenommen werden.

(4) Für das **Prognoseziel 2010** hochgerechnet ergibt sich eine maximale Stundenbelastung im Durchgangsverkehr auf der B 182 von 1.260 Kfz/h.

(5) Diesem prognostizierten Durchgangsverkehr ist der örtliche Verkehr gem. vorstehenden Absatz (3) hinzuzuzählen; damit wird im Jahr 2010 für

Matriei	1.400 Kfz/h
Steinach	1.510 Kfz/h
Gries	1.300 Kfz/h

Gesamtverkehr in beiden Richtungen vorhanden sein. In diesen Verkehrsbelastungen ist ein allf. möglicher Verlagerungsverkehr zufolge Nichtakzeptanz einer Mautänderung nicht enthalten.

Dies bedeutet z.B. für Steinach, daß alle 4,8 Sekunden in jeder Richtung ein Pkw fährt, was eine geschlossene Fahrzeugkolonne darstellt.

11.5. Mautszenarien

(1) Es kann angenommen werden, daß bei der **Beibehaltung der derzeitigen Mautregelung** auf der A 13 und den gesetzlich geregelten Benützungsbefreiungen auf der B 182 kein zusätzlicher Verlagerungsverkehr eintreten wird.

(2) Bei einer Einführung einer **kilometerabhängigen Generalmaut** wird es für bestimmte Benutzergruppen zu ein Verlagerungsverkehr kommen, der von der Höhe der Kilometerbemaßung abhängen wird.

Aus einer Transitrouten-Studie des BmfWA geht hervor, daß z.B. einem Mauttarif für PKW von S 0,30 eine Mautakzeptanz von 76,8 % und damit ein Verlagerungsverkehr von 23,2 % entspricht, was im Jahr 2010 rd. 3.300 PKW/h betragen würde.

(3) Unter Zugrundelegung der Annahme eines Mauttarifes von 0,30 S/km wird nachstehender **Abwanderungsverkehr** auf die B 182 Brenner Straße im Jahr 2010 ausweichen :

Richtung Brenner 2.000 Pkw/24h ergibt auf der B 182 7.400 Pkw/24h
Richtung Innsbruck 1.700 Pkw/24h ergibt auf der B 182 7.100 Pkw/24h

Dem entspricht eine Verkehrssteigerung von 1996 bis 2010 in

Richtung Brenner um 54 %
Richtung Innsbruck um 47 %

(4) Mit diesem Summenverkehr, bestehend aus Durchgangsverkehr, Ortsverkehr und Ausweichverkehr wird die Verkehrsbelastung in den Orten

Matrei 1.750 Kfz/h
Steinach 1.910 Kfz/h
Gries 1.720 Kfz/h

betragen. Die maximale Leistungsfähigkeit einer Bundesstraße beträgt unter den vorherrschenden Randbedingungen 1.300 Kfz/h, in Ausnahmefällen 1.500 Kfz/h .

(5) Bei Einführung einer **Mautvignette** zum Preis von S 550,- kann durch Umrechnung des Mauttarifes in eine fiktive Kilometerleistung eine kilometerabhängige Akzeptanz errechnet werden .

(6) Für die Benützung der A 13 Brenner Autobahn könnte angenommen werden, daß für Fahrer aus Bayern die Akzeptanz 77 %, für Fahrer aus Deutschland (nördlich München) die Akzeptanz 88% und für Fahrer aus Österreich (ausgenommen Tiroler) die Akzeptanz 92% betragen könnte.

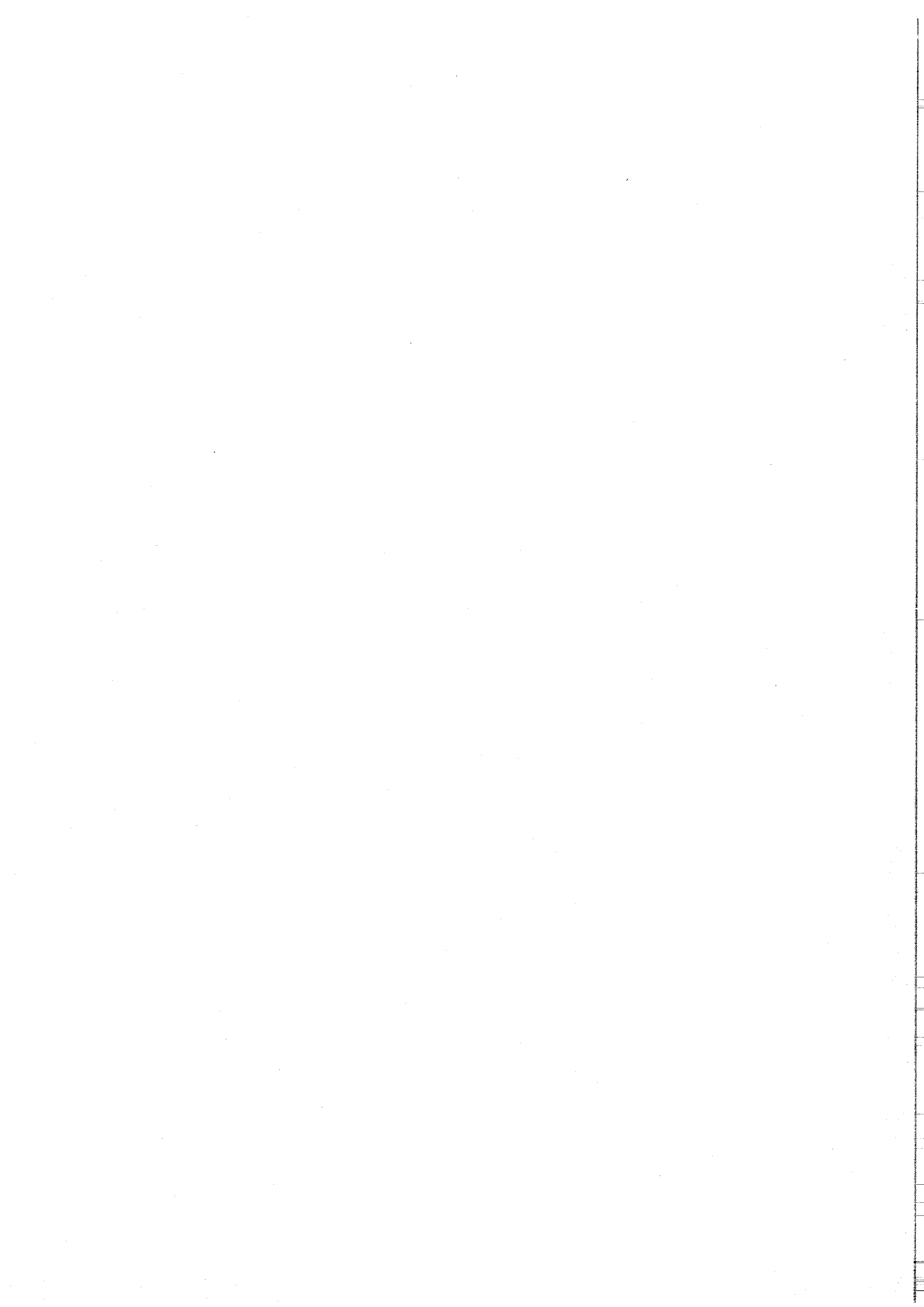
Innsbruck, am 25. September 1996



O.Universitätsprofessor
Dipl.-Ing.Dr. K.Rudelstorfer



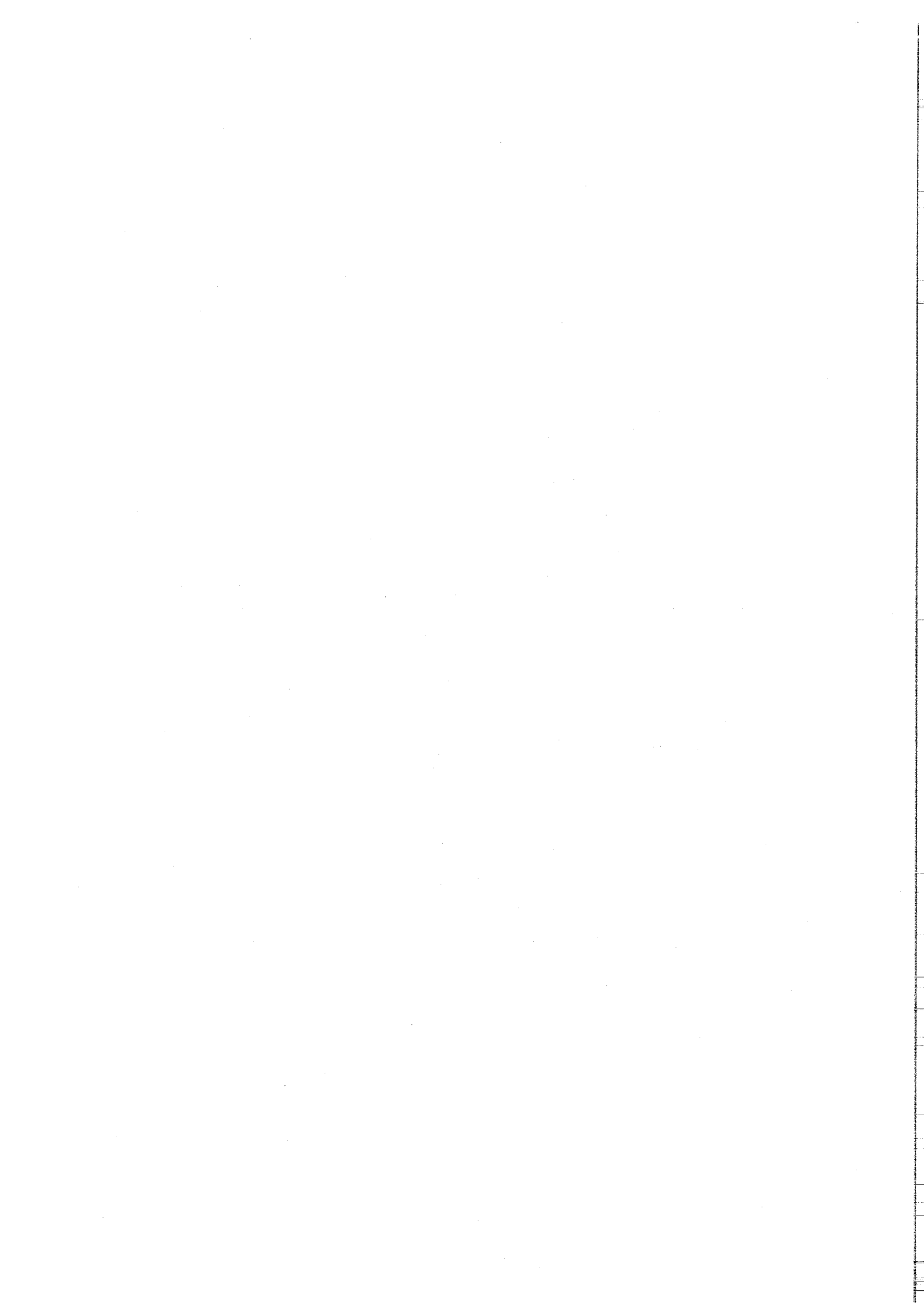
O.Universitätsprofessor
Dr.Ing. K.W.Axhausen



VERWENDETE LITERATUR

Lfd.Nr. Verfasser : Titel - Untertitel ; Erscheinungsjahr, Auftraggeber

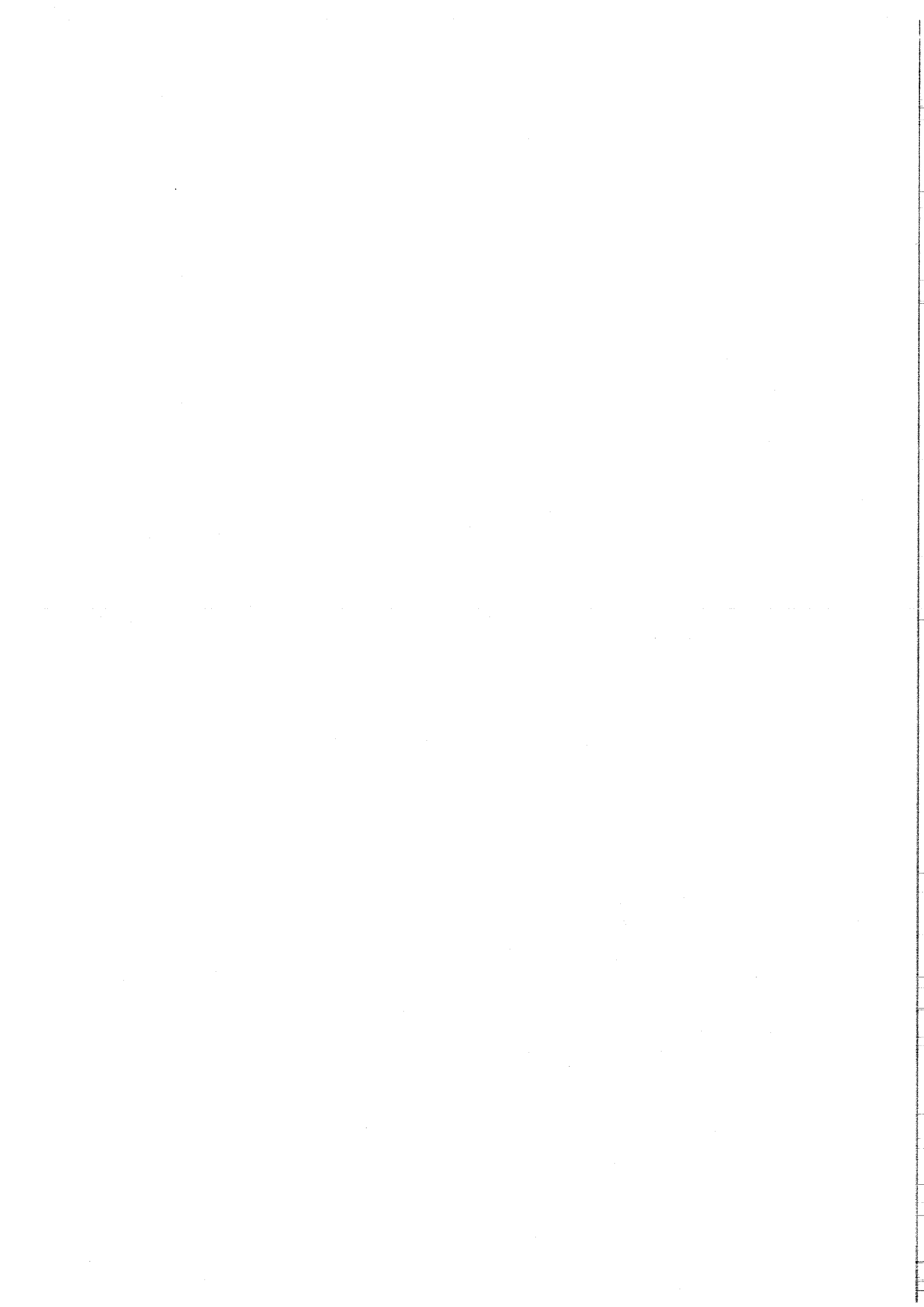
- 1 Rudelstorfer : **Verkehr 2000** - Leistungsberechnung für die Brenner
Autobahn A 13; 1987, Brennerautobahn AG
- 2 Steierwald : **Automatische Straßenverkehrszählung in Österreich**
1994; BMfWA
- 3 **Verkehrsentwicklung Tirol 1994**; Amt der Tiroler Landesregierung
- 4 Herry : **Straßenfinanzierung durch Maut - Teilbericht Verkehr -**
Mautstudie Österreich; 1995, BMfWA, ASG, ASAG
- 5 **Geschäftsbericht 1994**; Alpen Straßen AG
- 6 **Geschäftsbericht 1995**; Alpen Straßen AG
- 7 Tiefenthaler : **Baustellen auf Autobahnen** ; am Beispiel der A 13;
1995, Alpen Strassen AG
- 8 **Auszug aus der Dokumentation österr. Untersuchungen zum**
Thema "Maut", Bericht 3 - Akzeptanzuntersuchung; 1993 , BMfWA
- 9 Dr. Fessel & GFK-Institut : **Mautakzeptanz** ; 1991, 1992, 1993, BMfWA
- 10 **Transrout-Studie - Endbericht**
- 11 Brilon, Grossmann, Blanke : **Verfahren für die Berechnung der**
Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen
Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, 1994, Bonn
- 12 Keller, Sachse : **Zum Einfluß konstanter und stationärer Bezugs-**
intervalle auf die Gestalt des Fundamentaldiagramms; Straßenver-
kehrstechnik, 1995
- 13 Leutzbach : **Verkehrsfluß auf der Strecke G.Mehlhorn**; 1995, Der
Ingenieurbau - Fahrdynamik-Verkehrsfluß, Ernst & Sohn, Berlin
- 14 May : **Traffic management from theory to practise, past, present**
and future; 1994, Vortrag beim 73. Transportation Research Board Annual
Meeting, Wasshington
- 15 **Tranportation Research Board** : 1994, Highway capacity Manual,
Special Report, Washington
- 16 Van Aerde : **A single speed-flow-denisty relationship for freeways**
and a terials; 1995, Vortrag beim 74. Transportation Research Board
Annual Meeting, Washington



Anhang 2

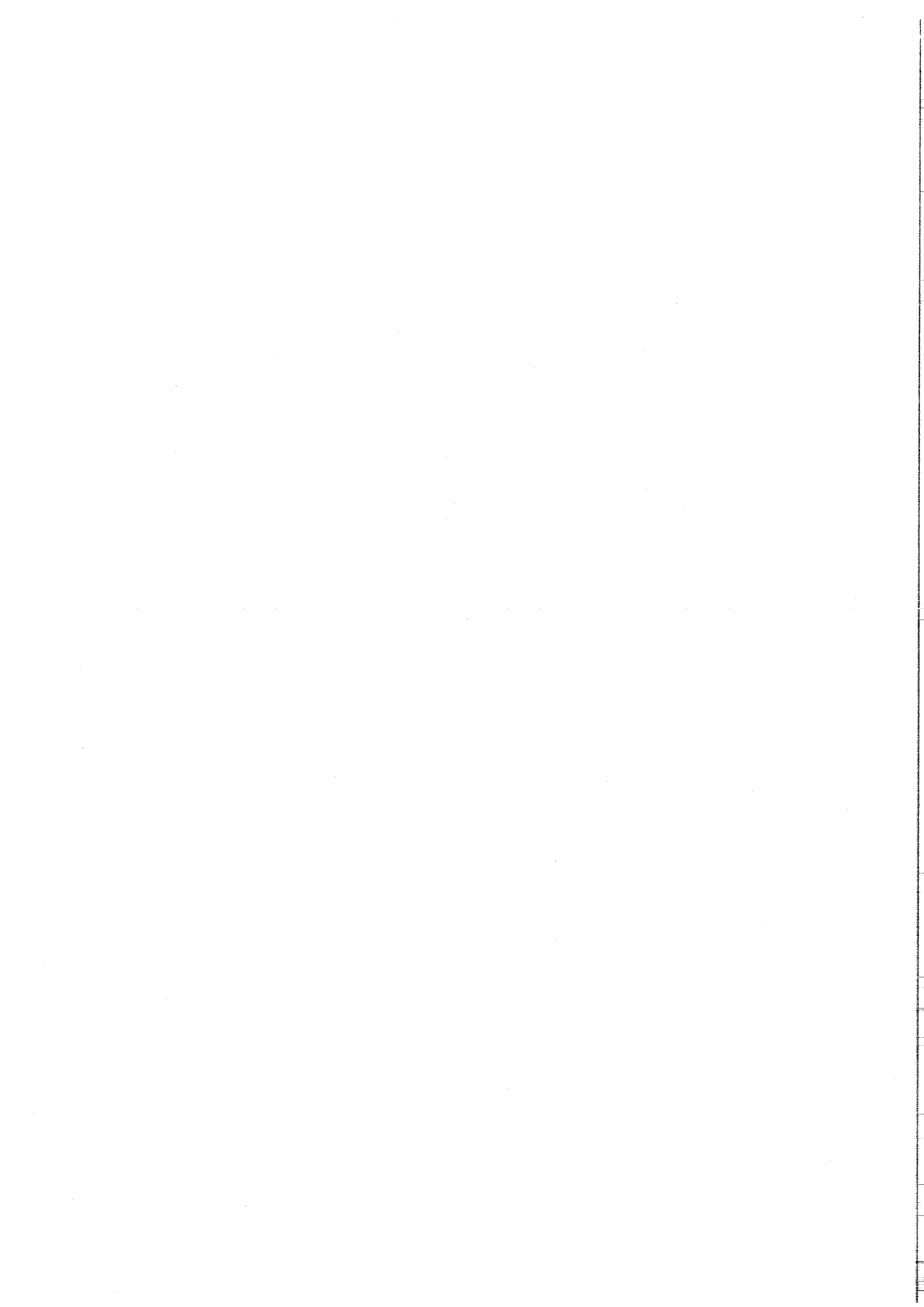
	Dat	Std	Lkwa	Pkwa	LkwB	PkwB	KfzA	KfzB
Fr	960510	06-22	2421	12279	2405	10578	14700	12983
Sa	960511	06-22	1702	13009	1896	10751	14711	12647
So	960512	06-22	895	10000	967	10699	10895	11666
Mo	960513	06-22	2735	9591	2578	9176	12326	11754
Di	960514	06-22	2892	9588	2699	8585	12480	11284
Mi	960515	06-22	4321	15864	2578	9145	20185	11723
Do (Chr.H.)	960516	06-22	1919	17395	713	7303	19314	8016
Fr	960517	06-22	2381	12918	2676	10012	15299	12688
Sa	960518	06-22	1481	12228	1922	13196	13709	15118
MAZ:			2305	12541	2048	9938	14847	11987
Fr	960510	00-24	2775	13509	2721	11389	16284	14110
Sa	960511	00-24	1993	14828	2253	11624	16821	13877
So	960512	00-24	1110	11459	1118	11458	12569	12576
Mo	960513	00-24	3298	10402	3000	9828	13700	12828
Di	960514	00-24	3167	10465	3076	9140	13632	12216
Mi	960515	00-24	4993	17750	3020	9860	22743	12880
Do (Chr.H.)	960516	00-24	2498	20573	998	8080	23071	9078
Fr	960517	00-24	2951	14043	3168	10868	16994	14036
Sa	960518	00-24	1788	13959	2240	14307	15747	16547
MAZ:			2730	14110	2399	10728	16840	13128
MAW:			3437	13234	2997	10217	16671	13214
MSF:			1847	15205	1652	11367	17052	13020
SpSt-A	960515	17-18	337	1682			2019	
SpSt-B	960519	12-13			135	1620		1755
Abkürzungen:								
Richtung A:	Brenner							
Richtung B:	Innsbruck							
MAZ:	Mittelwert über alle (vollständigen) Zähltag							
MAW:	Mittelwert über alle (vollständigen) Werktag							
MSF:	Mittelwert über alle (vollständigen) Samstage, Sonn- und Feiertage							
SpSt-A:	Spitzenstunde Richtung Brenner							
SpSt-B:	Spitzenstunde Richtung Innsbruck							

Daten der Verkehrserhebung vom 10.5. bis 19.5.1996 im Querschnitt
 Zenzenhof, km 5,2 der A 13



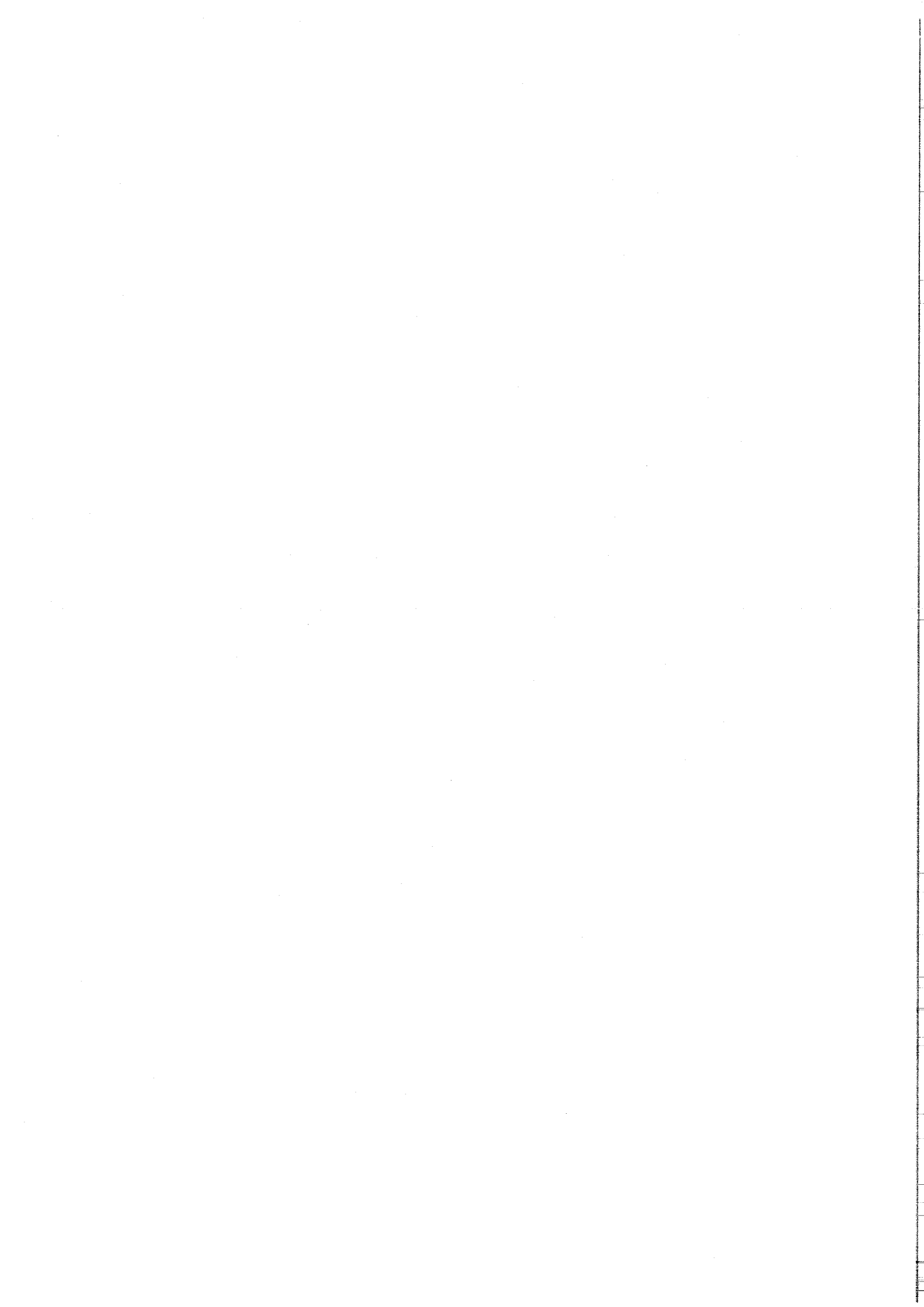
	Dat	Std	LkwA	PkwA	LkwB	PkwB	KfzA	KfzB
Mi (1.Mai)	960501	06-22	1007	8156	711	5761	9163	6472
Do	960502	06-22	2480	6230	1785	5082	8710	6867
Fr	960503	06-22	2174	7684	2076	6635	9858	8711
Sa	960504	06-22	1251	8209	1818	8748	9460	10566
So	960505	06-22	710	6311	1100	10705	7021	11805
Mo	960506	06-22	2461	5325	2206	5990	7786	8196
Di	960507	06-22	2486	4979	2207	4921	7465	7128
MAZ (*):			1681	6986	1616	7154	8666	8770
Mi (1.Mai)	960501	00-24	1265	9236	911	6189	10501	7100
Do	960502	00-24	2943	6853	2271	5472	9796	7743
Fr	960503	00-24	2470	8423	2350	7176	10893	9526
Sa	960504	00-24	1490	9212	2118	9371	10702	11489
So	960505	00-24	910	7068	1247	11626	7978	12873
Mo	960506	00-24	2879	5803	2659	6802	8682	9461
Di	960507	00-24	2717	5431	2518	5331	8148	7849
MAZ (*):			1993	7766	1926	7773	9759	9699
MAW (*):			2764	7026	2427	6483	9790	8910
MSF:			1222	8505	1425	9062	9727	10487
SpSt-A	960504	11-12	115	896			1011	
SpSt-B	960505	16-17			97	999		1096
Abkürzungen:								
Richtung A:	Brenner							
Richtung B:	Innsbruck							
MAZ:	Mittelwert über alle (vollständigen) Zähltag (außer 7.5.96)							
MAW:	Mittelwert über alle (vollständigen) Werktag (außer 7.5.96)							
MSF:	Mittelwert über alle (vollständigen) Samstag, Sonn- und Feiertage							
SpSt-A:	Spitzenstunde Richtung Brenner							
SpSt-B:	Spitzenstunde Richtung Innsbruck							
(*):	Zum direkten Vergleich mit Nösslach blieb Dienstag der 7.5.96 bei der Berechnung der Durchschnittswerte außer Ansatz							

Daten der Verkehrserhebung vom 1.5. bis 7.5.1996 im Querschnitt AGIP-Tankstelle bei km 16,9 der A 13



	Dat	Std	LkwA	PkwA	LkwB	PkwB	KfzA	KfzB
Mi (1.Mai)	960501	06-22	1025	7744	800	5195	8769	5995
Do	960502	06-22	2497	4676	1750	3420	7173	5170
Fr	960503	06-22	2111	6256	2091	5252	8367	7343
Sa	960504	06-22	1320	7430	1817	8335	8750	10152
So	960505	06-22	715	5416	1264	10313	6131	11577
Mo	960506	06-22	2479	3812	2135	4526	6291	6661
MAZ:			1691	5889	1643	6174	7580	7816
Mi (1.Mai)	960501	00-24	1313	8679	1043	5585	9992	6628
Do	960502	00-24	2986	5213	2370	3738	8199	6108
Fr	960503	00-24	2408	6907	2430	5699	9315	8129
Sa	960504	00-24	1560	8245	2253	8907	9805	11160
So	960505	00-24	951	5961	1460	11176	6912	12636
Mo	960506	00-24	2897	4205	2735	5246	7102	7981
MAZ			2019	6535	2049	6725	8554	8774
MAW:			2764	5442	2512	4894	8205	7406
MSF:			1275	7628	1585	8556	8903	10141
SpSt-A	960501	10-11	109	872			981	
SpSt-B	960504	11-12			183	931		1114
Abkürzungen:								
Richtung A:	Brenner							
Richtung B:	Innsbruck							
MAZ:	Mittelwert über alle (vollständigen) Zähltag							
MAW:	Mittelwert über alle (vollständigen) Werktag							
MSF:	Mittelwert über alle (vollständigen) Samstag, Sonn- und Feiertag							
SpSt-A:	Spitzenstunde Richtung Brenner							
SpSt-B:	Spitzenstunde Richtung Innsbruck							

Daten der Verkehrserhebung vom 1.5. bis 5.7.1996 im Querschnitt
Nösslach km 27,7 der A 13



Anhang 5

	Dat	Std	LkwA	PkwA	LkwB	PkwB	KfzA	KfzB	
Fr	960510	06-22	2044	5666	1973	4179	7710	6152	
Sa	960511	06-22	1528	7772	1562	5377	9300	6939	
So	960512	06-22	789	5489	871	6172	6278	7043	
Mo	960513	06-22	2590	3734	2096	3157	6324	5253	
Di	960514	06-22	2443	3567	2174	2620	6010	4794	
Mi	960515	06-22	3219	6289	2034	2784	9508	4818	
Do (Chr.H.)	960516	06-22	1672	11909	596	3374	13581	3970	
Fr	960517	06-22	2096	6488	2097	4070	8584	6167	
Sa	960518	06-22	1312	7814	1511	8339	9126	9850	
So	960519	06-22	834	5254	1610	13491	6088	15101	
Mo	960520	06-22	2406	4058	2226	5188	6464	7414	
MAZ (*):			1771	6175	1672	5597	7947	7268	
Fr	960510	00-24	2375	6259	2332	4510	8634	6842	
Sa	960511	00-24	1749	8696	2017	5768	10445	7785	
So	960512	00-24	1007	6111	997	6524	7118	7521	
Mo	960513	00-24	3033	4151	2637	3438	7184	6075	
Di	960514	00-24	2706	3959	2609	2845	6665	5454	
Mi	960515	00-24	4057	7249	2511	3121	11306	5632	
Do (Chr.H.)	960516	00-24	2219	13983	922	3749	16202	4671	
Fr	960517	00-24	2552	7134	2760	4526	9686	7286	
Sa	960518	00-24	1562	8830	1946	8995	10392	10941	
So	960519	06-24	1015	5804	1779	14377	6819	16156	
Mo	960520	06-24	2794	4501	2808	5726	7295	8534	
MAZ (*):			2101	6943	2081	6046	9044	8127	
MAW (*):			2692	5201	2629	4209	7893	6838	
MSF:			1510	8685	1532	7883	10195	9415	
SpSt-A	960516	12-13	114	1175			1289		
SpSt-B	960519	11-12			148	1393		1541	
Abkürzungen:									
Richtung A:	Brenner								
Richtung B:	Innsbruck								
MAZ:	Mittelwert über alle (vollständigen) Zähltag, außer Mi, 15.5.96								
MAW:	Mittelwert über alle (vollständigen) Werktag, außer Mi, 15.5.96								
MSF:	Mittelwert über alle (vollständigen) Samstag, Sonn- und Feiertage								
SpSt-A:	Spitzenstunde Richtung Brenner								
SpSt-B:	Spitzenstunde Richtung Innsbruck								
(*):	Wegen (unfallbedingter) Stauerscheinungen in Richtung Brenner bleibt Mi, 15.5.96 außer Ansatz								
Da vom 5-spurigen Querschnitt nur jeweils 4 Spuren gezählt werden konnten, mußte die jeweils innerste Spur Richtung Innsbruck bzw. Richtung Brenner über einige Tage hochgerechnet werden !									

Daten der Verkehrserhebung vom 10.5. bis 20.10.1996 im Querschnitt Brenner (ÖMV-Tankstelle), km 33,4 der A 13

