

Interdisziplinäres Institut für Raumordnung
Stadt- und Regionalentwicklung
Wirtschaftsuniversität Wien

Vorstand: o.Univ.Prof. Dr. Walter B. Stöhr
A-1090 Wien, Augasse 2-6, Tel. (0222) 34-05-25

1988

Hannes HOFFMANN

UMWELTFOLGEN DES STRASSENVERKEHRS^{*)}

I I R - DISCUSSION 38 1988

^{*)} Kurzfassung der Diplomarbeit "Umweltrelevante Folgewirkungen des Verkehrs" an der Wirtschaftsuniversität Wien.

Publikation gefördert durch das
Bundesministerium für Wissenschaft
und Forschung, Wien

1. Einleitung

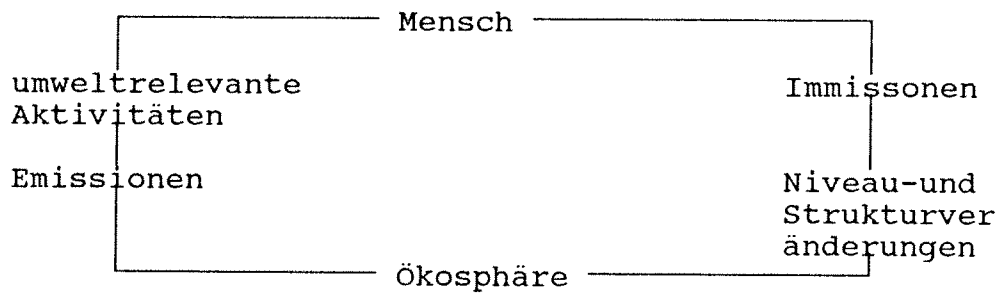
Umweltfolgen von realpolitischen Entscheidungen werden immer mehr zum Thema politischer Auseinandersetzungen. Diese Entwicklung ist auch auf das steigende öffentliche Bewußtsein in den letzten Jahren zurückzuführen. Beispielshaft sei dazu auf die jüngste Diskussion um eine Umweltverträglichkeitsprüfung beim Straßenbau hingewiesen.

Diese Arbeit stellt einen Versuch dar, entsprechend wissenschaftlich fundierte Schritte in Richtung einer Abschätzung von Folgewirkungen des Straßenbaues aufzuzeigen und mit einem aktuellen Beispiel konkret vorzurechnen. Damit soll eine Basis geschaffen werden für den primär politischen Schritt der Bewertung.

"Wirtschaftlich gesehen sind Umweltbelastungen externe Effekte der Produktion und/oder des Konsums in der Form volkswirtschaftlicher Kosten." (Michalski 1965, S69) Michalski (1965, S69) definiert externe Effekte als "Auswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten von Unternehmungen oder Haushalten auf Dritte (Unternehmungen, Haushalte oder die Gesellschaft als Ganzes), die in der Wirtschaftsrechnung der jeweiligen Verursacher nicht berücksichtigt werden." (Neumann, 1973, S60f)

Die kostenlose Benutzung des scheinbar grenzenlos verfügbaren Gutes Umwelt ist einer der Hauptgründe dafür, daß Umweltfolgewirkungen von Verkehr erst relativ spät in das öffentliche Bewußtsein eingedrungen sind. Ökologie und Ökonomie als integratives Ganzes und die Rolle des Staates bei der Beseitigung der Auswirkungen einer langen Zeit der reinen Wachstumspolitik sind erst seit den späten 70er Jahren Thema der politischen Auseinandersetzung.

Kreislauf des sozio- ökologischen Systems
(Wippo, 1976, S22)



Ohne die Bedeutung des Verkehrs für die Volkswirtschaft schmälern zu wollen, soll hier der Schwerpunkt auf der Umweltproblematik liegen. Oft ist jedoch nur von gesamtwirtschaftlichen Kosten des Verkehrs im allgemeinen und seiner Umweltfolgen im besonderen die Rede (vgl. Witte 1985, der Verfahren zur Evaluierung der Gesamtproblematik des Verkehrs vergleicht), die regionalen Auswirkungen werden jedoch nur selten in den Mittelpunkt einer Analyse gestellt. (vgl. z.B. Walter 1982, der Wirkungen in strukturschwachen Räumen behandelt).

Hier soll der Versuch gemacht werden, eine regionale Belastung durch einen geplanten Abschnitt einer Trasse, wenn schon nicht zu bewerten, so doch in ihren kleinräumigen Auswirkungen auf die Lebensqualität näher zu durchleuchten.

Dazu ist wichtig anzumerken, daß überregionale Folgewirkungen, wie etwa der großräumige Schadstoffaustausch, im folgenden außer Betracht bleiben müssen, da diese Betrachtungen den Rahmen der Arbeit sprengen würden.

Die ex-ante Analyse, auf der hier der Schwerpunkt liegen soll, bietet den Vorteil einer Vorausabschätzung der noch hypothetischen Wirkungen einer geplanten Investition. Die Probleme, die hierbei auftreten, liegen darin begründet, "daß Art und Umfang der Umweltschäden häufig Dimensionen haben, die keine objektive medizinische Einstufung zulassen. Weiterhin treten Umweltbelastungen häufig erst beim

Zusammenwirken mehrerer Emissionsquellen auf und ihre Intensität wird durch potenzierende, synergistische und antagonistische Effekte bestimmt." (Wippo, 1976, S17)

Angesichts dieser Probleme erscheint eine Bewertung der Wirkungsausmaße auf den Menschen sowie eine andere als kleinräumige Betrachtung problematisch und im Rahmen dieser Arbeit nicht gerechtfertigt.

Zusammenfassend kann über den Ablauf der Arbeit folgendes gesagt werden:

Ausgegangen wird von einer kurzen Begriffsbestimmung der Problemkreise Umwelt und Verkehr und der Klärung, welche Auswirkungen letzteres auf ersteres haben kann, worauf ein ausführliches Fallbeispiel folgt. Hier soll konkret gezeigt werden, wie sich eine geplante Trasse auf die nähere, unmittelbar betroffene Umgebung auswirken kann.

Abschließend soll dann noch kurz auf die Bewertungsproblematik eingegangen werden und sollen einige Lösungsvorschläge dargestellt werden.

2. Definitionen und theoretischer Hintergrund

Die Definition des **Verkehrs** "faßt als volkswirtschaftlicher Leistungssektor die Einrichtungen und Vorgänge zusammen, die der räumlichen Übertragung von Personen, Sachgütern und Dienstleistungen dienen." (Willeke, 1979, Sp.2109)

Da das Verkehrsinfrastrukturangebot bereits nahezu eine Ubiquität in hochentwickelten Volkswirtschaften darstellt (vgl. Hoffmann, 1985, S5), muß besonders bei der Planung und beim Bau neuer Verkehrswege vorausschauend vorgegangen werden. Hier kommt es noch zusätzlich zu dem Phänomen, das sich am besten unter dem Stichwort Verkehr schafft Verkehr subsumieren läßt.

Welche Rolle dem Verkehr im Rahmen der Gesamtemissionen

zukommt, sei an den Luftschadstoffen exemplarisch dargestellt. "So werden ca. 3/4 aller Emissionen unverbrannter Kohlenwasserstoffe, ca. 2/3 aller Stickoxydemissionen und ca. 90 % aller Kohlenmonoxydemissionen durch den Straßenverkehr emittiert." (Lenz, 1985, S1)

"Kennzeichnend für **Umweltbelastungen** ist, daß ihnen ein negativer, schädigender oder beeinträchtigender Effekt für das Leben und die Aktivitäten von Menschen gemeinsam ist." (Jäger, 1977, S252)

Hier spielt auch die schon angesprochene Problematik der externen Kosten eine Rolle. Nicht zu entrichtende Kosten für eine beanspruchte Leistung, wie etwa das ungereinigte Ableiten von Schadstoffen in die Luft, kann, obwohl kostenlos für den Einzelnen, für die gesamte Volkswirtschaft sehr wohl durch Akkumulierung weitreichende und kostspielige Folgen haben. (Bsp. das Waldsterben, das erst durch langandauernde Verschmutzung entstehen konnte).

Es handelt sich hierbei um eine "totale oder partielle Zerstörung verschiedener gesamtwirtschaftlicher Vermögensbestände, da sowohl das Arbeitsvermögen - durch auftretende gesundheitliche Schäden oder sogar einer Verkürzung der Lebenserwartung - als auch das Kapitalvermögen - durch Verschmutzung des Bodens, des Wassers und der Luft-reduziert wird." (Neumann, 1980, S14)

In erster Linie sind es dabei die Straßen (rd 75% der gesamten Verkehrsfläche), die umweltschädigend wirken, und zwar in dreierlei Hinsicht durch:

- "- Verlärmbänder zu beiden Seiten der Straße,
 - staub- und gasförmigen Abrieb und
 - die Zerschneidung von Flächen, die in der Land- und Forstwirtschaft, dem Erholungsverkehr, der Wasserwirtschaft oder dem Wohnen dienen."
- (Wippo, 1976, S6)

Im Folgenden werden die umweltrelevanten Folgewirkungen

- a) Lärm
- b) Schadstoffe
- c) Landschaftsbeeinträchtigungen

näher behandelt.

2.1 Die einzelnen Folgewirkungen

ad a) "Als Lärm werden Geräusche bezeichnet, die den Menschen stören, belästigen, ärgern, erschrecken, sein psychisches und soziales Wohlbefinden beeinträchtigen oder sein Gehörsystem schädigen." (Neumann, 1973, S48)

Die Einwirkung der Emission Verkehrslärm erfolgt über den Schalldruckpegel. Die Immission kann beim Menschen zwei Auswirkungen haben: "aurale (direkte) Auswirkungen am Gehörorgan und extraaurale (indirekte) Auswirkungen an anderen Organen" (Magistratsabteilung 22, o.J., S9)

Auswirkungen der Lärmbelästigung auf den Menschen in einzelnen Lärmstufen

Lärmstufe1	(30 bis 65db(A))	nur psychische, keine physiologische Reaktion
Lärmstufe2	(65 bis 90db(A))	psychische und physische Wirkungen im Bereich des vegetativen Nervensystems
Lärmstufe3	(90 bis 120db(A))	verstärkte psychische und vegetative Reaktion, Gehörschädigung
Lärmstufe4	(über 120db(A))	neben den Erscheinungen der vorherigen drei Lärmstufen Möglichkeit unmittelbarer Einwirkung durch die Haut auf die Nervenzellen

(Neumann, 1973, S49)

Zu beachten ist, daß es sich bei der Einheit dB (Dezibel), dem Schalldruckpegel, um eine logarithmische Darstellung handelt. "Steigt oder sinkt der Schallpegel um 10 dB(A), so entspricht dies ungefähr einer Verdopplung bzw. einer Halbierung der Lautstärkeempfindung." (Magistratsabteilung 22, o.J., S12) Daß die Grenzwerte die Lärmstufe 1 nicht überschreiten, ist nicht weiter erstaunlich.

Immissionsgrenzwerte (Leq, db(A))

Bauland	tags	nachts
Ruhegebiet	45	35
Wohngebiet Vororte	50	40
Wohngebiet Stadt	55	45
Kerngebiet	65	55
Grünland		
Erholungsgebiet	45	45
Park	50	
Sportanlagen	60	60

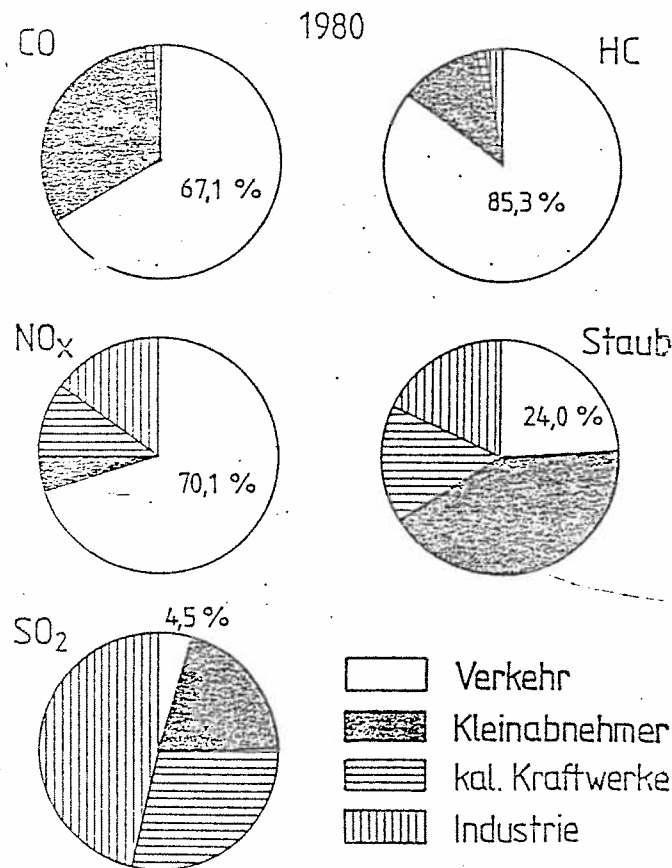
(vgl. ÖAL, 1973, S3), (vgl. auch ÖNORM 5001, Teil 1)

ad b) Luftverunreinigung ist "die Anwesenheit von Substanzen oder Fremdstoffen in der freien Atmosphäre, verursacht durch den Menschen, in solchen Mengen oder Konzentrationen und von einer Dauer, daß dadurch eine erhebliche Anzahl von Bewohnern eines Bezirkes dadurch belästigt werden, oder daß sie die Gesundheit der Allgemeinheit schädigen, oder das Leben und/oder das Eigentum von Men-

schen, Pflanzen oder Tieren bedrohen, oder sie im angemessenen Genuß des Lebens beeinträchtigen." (Neumann, 1973, S5)

Ein Problem ergibt sich aus Existenz auch anderer Emittenten neben dem Verkehr, wie beispielsweise dem Hausbrand oder der Industrie, und daß es durch die Transmission zu einer Vermischung der Luftgifte kommt, wodurch eine eindeutige Zuordnung erschwert wird. Bei einigen Emittengruppen ist der Verkehr, genauer der Straßenverkehr, allerdings der Hauptemittent, wie folgender Überblick zeigt.

Schadstoffemittenten
(Lenz, 1985, Anhang)



Die Wirkungszusammenhänge sind bei den Luftverunreinigungen kompliziert, "wobei über komplexe Reaktionsmechanismen zunächst instabile Zwischenprodukte entstehen, deren toxische Wirkung die der primären Luftverunreinigung weit

übertreffen kann." (Wippo, 1976, s78)

Abgasgrenzwerte in Österreich

Fahrzeuge mit Benzin- und Dieselmotor

Gesetz	Gewicht	Schadstoff	Dimension	Wert
18.KDV	=<760kg	CO	g/km	2,1
Novelle		NOx		0,62
		Partikel		0,373
22.KDV	>760kg	CO	g/km	6,2
Novelle		NOx		1,43
		Partikel		0,373

ad c) "Die wesentlichsten Folgen einer Fernstraße in Hinsicht auf die **Landschaftsbeeinträchtigung** sind in dem mit dem Bau eines Verkehrsweges häufig verbundenen Verlust von Objekten mit hohem ideellen Wert, in Sichtbeeinträchtigungen, optischen Veränderungen und psychologisch wirk-samen Zerschneidungen" zu sehen.(Walter, 1982, S49)

Die Folge davon kann eine Zerschneidung von funktional zusammengehörigen Raumteilen sein, in Siedlungsgebieten solche mit Wohncharakter (was bis zu einer Umwidmung der Nutzung führen kann) im offenen Gelände die Zerschneidung von Anbauflächen oder Erholungsgebieten. (vgl. Hoffmann, 1985, S42)

Die Bedeutung der einzelnen Verkehrsfolgen in der Praxis ist von Fall zu Fall verschieden. Anhand einer konkreten Verkehrsplanung können die Umweltfolgen praktisch ermittelt werden.

Unter Konzentration auf den Aspekt Umwelt soll diese Untersuchung "zur Vorfeldklärung von Problemlösungs- und Bewertungsprozessen dienen" (Witte, 1985, s28)

Wie angeführt soll diese Arbeit nicht quantifizierte Aussagen machen, die wie bei der Bewertung von Menschen-leben sowieso nur Vorschlagscharakter haben können, sondern

vielmehr die Umweltauswirkungen einer Verkehrsinvestition in ihrer möglichen Breite darstellen und entsprechende Entscheidungsgrundlage sein. Die Bewertung kann letztendlich nur Ausdruck der politischen Meinungsbildung sein.

3. Fallbeispiel

Im weiteren wird, bezugnehmend auf das Bundesstraßennetz A und B in Wien, laut Bundesstraßengesetznovelle 1986, die dort eingezeichnete Projektierung der A21/B 301 (im folgenden nur noch als B 301 bezeichnet) als Bundesstraße weiterverfolgt und in ihren Auswirkungen weiter untersucht.

Die Errechnung der Emissionen wird in folgende **Arbeitsschritte** zerlegt:

- Erklärung des (rechnerischen) Zusammenhangs zwischen Verkehrsparametern und Emission bzw. Immission
- zur praktischen Nachvollziehung der Rechenschritte erfolgt die Belastungsrechnung anhand eines Abschnittes
- Gegenüberstellung der Auswirkungen und der davon Betroffenen unter besonderer Berücksichtigung eventuell vorhandener Grenzwerte
- Rückschluß und Kommentare zur Belastung der einzelnen Streckenabschnitte

Die Summe aller Verkehrsfolgen ergeben dann das angestrebte Szenario der Umweltbeeinträchtigung. An diesem Punkt muß nochmals ausdrücklich betont werden, daß sich diese Arbeit auf die regionalen Umweltauswirkungen beschränkt; ev. oder wahrscheinlich aus dem Bau der B 301 resultierende Entlastungen anderer Gebiete durch Aufteilung der Verkehrsströme bleiben hier unberücksichtigt. (Dies gilt auch für andere Raumstrukturelle Wirkungen, wie z.B. Siedlungsstruktur, Erwerbsstruktur und Verkehrsstruktur. (vgl. Hoffmann, 1985))

3.1 Derzeitige Situation

Bevor näher auf den ausgewählten Projektfall eingegangen werden kann, soll die derzeitige Situation vorgestellt werden, da sich aus ihr die Notwendigkeit der Erweiterung des bestehenden Infrastrukturangebots ergeben hat.

Die Hauptverbindungsfunktion zwischen der A22 (bzw. den nördlich einmündenden Bundesstraßen und der Südautobahn kommt in diesem Gebiet der Autobahn Südosttangente Wien zu. Besonders während der Tagesspitzenzeiten führten gelegentliche Unfälle regelmäßig zu Staus und Verkehrsinfarkten. Spitzenbelastungen von 4000 - 5000 Kfz/H sind keine Seltenheit.

Die Aufteilung in einzelne **Abschnitte** (siehe auch Karte im Anhang) erfolgte unter dem Gesichtspunkt der dort anzutreffenden unterschiedlichen Verkehrsstärken. Die Abschätzung der Verkehrsströme stützt sich auf die Studie von Knoflacher (1984, S3), sowie Ergänzungen aus der automatischen Straßenverkehrszählung 1986 (Steierwald, 1987)

Abschnitt I: Der Teil der B 301 nördlich der Donau, zwischen Punkt A (Kreuzung mit der A23 und A22) und dem Punkt B (Einmündung in die Freudenauer Hafenstraße B 10)

Abschnitt II: zwischen dem Punkt B und der Kreuzung mit der A4 (Ostautobahn), Punkt C

Abschnitt III: der verkehrsreichste Abschnitt zwischen Punkt C und der Kreuzung mit der Simmeringer Hauptstraße (B 225, Wienerberg Straße), Punkt D

Abschnitt IV: zwischen Punkt D und der Kreuzung mit der B 16 (Ödenburgerstraße), Punkt E

Abschnitt V: zwischen Punkt E und der Einmündung in die A2 (Südautobahn)

Die durchschnittlichen **Tagesverkehrsbelastungen** erreichen Abschnittsweise folgende Ausmaße:

Abschnitt I: 6500 - 7500 Kfz/24h

Abschnitt II: 7500 - 10800 Kfz/24h

Abschnitt III: 17300 - 25000 Kfz/24h

Abschnitt IV u. V: 10800 - 17300 Kfz/24h

"Diese Verkehrsmenge kann von einer Straße mit vier Fahrstreifen im Gegenverkehr und Richtungstrennung leistungsmäßig bewältigt und sicher aufgenommen werden" (Knoflacher, 1984, S3)

Anzumerken ist noch, daß die Verkehrsstärkeabschätzung von Knoflacher aus dem Jahr 1984 mit den Verkehrssteigerungsraten von:

1984/85: von 2,1 %

1985/86: von 6,1 %

(vgl. Steierwald, 1987, S37)

multipliziert wurden.

Die letzte notwendige Erklärung vor der Umweltwirkungsabschätzung betrifft die Aufteilung der betroffenen Gebiete nach der Art ihrer **Nutzung**:

Abschnitt I: Erholungsgebiet, Industriegebiet

Abschnitt II: Industriegebiet

Abschnitt III: Gärtnerei, Wohngebiet

Abschnitt IV: Landwirtschaft

Abschnitt V: Landwirtschaft, Wohngebiet

3.2 Belastungen der B301

3.2.1 Lärm

Im Bereich der **Lärmemission** existieren exakte Berechnungsverfahren, die empirisch und physikalisch untermauert sind. Die dabei verwendete Formel zur Errechnung des L_{eq}

bedarf der Erläuterung:

$$Leq = Lg + 10 \lg MSVl + Kr + Ks + Kf + Kl + Kg \\ - Ke - Kw - Kh$$

Bei der Erklärung der einzelnen Punkte werden gleichzeitig die Werte vom meistbelasteten Abschnitt III in die Gleichung eingesetzt.

a) Leq : ist der A-bewertete (d.h.: für den Menschen besser wahrnehmbare Frequenzen werden betont) energieäquivalente Dauerschallpegel in dB, der errechnet werden soll.

b) Lg : "Grundwert zum Dauerschallpegel bei Strecken ohne Bebauung und freier Schallausbreitung im Abstand von 25 m von der Bezugslinie; $Lg = 32$ dB" (Österreichischer Arbeitskreis für Lärmbekämpfung (im folgenden abgekürzt mit ÖAL), 1983, S7)

Dieser Wert wird als Basiswert verwendet, auf den sich alle anderen Faktoren verstärkend oder abschwächend auswirken.

c) $MSLVl$: ist die maßgebende stündliche Verkehrsstärke. Zu ihrer Abschätzung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Der Rückgriff auf eine lokale Verkehrsuntersuchung (dieser Weg wird hier gewählt, es handelt sich dabei um die schon erwähnte Studie von Knoflacher (1984, S3))
- "Steht keine lokale Verkehrsuntersuchung zur Verfügung, so ist festzustellen, ob der betrachtete Straßenabschnitt einer Bundesstraße (A, S oder B) angehört. Ist dies der Fall, so stehen Verkehrsstärken bzw. Schwerverkehrsanteile der aktuellen Verkehrsprognose des Bundesministeriums für Bauten

und Technik in der Form von Intervallgrößen zur Verfügung" (ÖAL, 1983, S5)

Mit diesem Ausgangsmaterial wird die stündliche Verkehrsstärke wie folgt ermittelt:

$$MSVl = kl * JDTV$$

JDTV = "Jährlicher durchschnittlicher täglicher Verkehr in KFZ/24H: Summe aller, in beiden Richtungen einen Straßenabschnitt im Jahr passierenden Fahrzeuge, dividiert durch die Anzahl der Tage des Jahres." (ÖAL, 1983, s5)

kl: Bemessungsfaktor für Verkehrslärberechnungen gemäß folgender Tabelle:

Straßentyp	Bemessungsfaktor kl	
	Tag (6-22h)	Nacht (22-6h)
Hochleistungsstraßen, Straßen mit überwiegend überregionalem Verkehr	0,065	0,013
Straßen mit überwiegend regionalem und lokalem Verkehr (ÖAL, 1983, s6)	0,065	0,007

Die zu untersuchende Straße gehört als Bundesstraße sicherlich zum Typ der Hochleistungsstraße. Zwei Werte sind zu errechnen: der Nacht- und der Tagbelastungswert.

Der Abschnitt III wird im Mittel mit einer DTV von 21150 KFZ/24h belastet. Daraus ergeben sich folgende MSVl:

- am Tag: $MSVl = 0,065 * 21150 = 1374 \text{ KFZ/h}$
- in der Nacht: $MSVl = 0,013 * 18500 = 275 \text{ KFZ/h}$

d) Kr: "Korrekturwert für den Einfluß von Mehrfachreflexionen bei einer Straße mit geschlossener Bebauung." (ÖAL, 1983, s7)

u/w	Korrekturwert in dB
bis 0,1	0
0,3	1
0,5	2
0,8	3
über 1,2	4

(ÖAL, 1983, s8)

wobei u die mittlere Gebäudehöhe in Metern darstellt und w den mittleren Abstand zwischen den Gebäuden in Meter. Zur Ermittlung dieser Werte wurden hier folgende Überlegungen angestellt: Beim Abschnitt III handelt es sich überwiegend um Gärtnereien, nur im Raum von Kaiserebersdorf kann von einer Siedlungsnutzung gesprochen werden, wobei von höchstens eingeschößigen Häusern mit entsprechenden Abständen ausgegangen wurde.

Die folgende Tabelle soll die zur Berechnung herangezogenen Werte abschnittsweise ausweisen:

	u/w	Kr
Abschnitt I	0	0
Abschnitt II	0	0
Abschnitt III	0,6	2 (stellenweise)
Abschnitt IV	0	0
Abschnitt V	0,6	2 (in Vösendorf)

e) Ks: ist der Korrekturwert für den Schwerverkehrsanteil "Zu beachten ist, daß in der Nacht allgemein bei Hochleistungsstraßen und Straßen mit überwiegend überregionalem Verkehr ein höherer Schwerverkehrsanteil als am Tag auftritt." (ÖAL, 1983, S8)

$$\text{Es gilt: } K_s = 10 \lg (1 + 0,053 \text{ ps}) \text{ (dB)}$$

wobei ps den Schwerverkehrsanteil in % angibt. Da es sinnlos erscheint, mit geschätzten Anteilen eine Scheingenauigkeit zu erzielen, wird die folgende Näherungstabelle verwendet.

Schwerverkehrsanteil	Korrekturwert (dB)
0 - 10 %	0
11 - 20 %	2
21 - 30 %	3
31 - 40 %	4

(Lang, 1978, S4)

Das einzig zur Verfügung stehende Zahlenmaterial über den Schwerverkehrsanteil in Wien von Zählstellen der automatischen Straßenverkehrszählung gibt Werte für die

- A22 von 12 - 18 %
- A2 von 9 - 12 %

(vgl. Steierwald, 1987, Bd. 2)

an. Dazu kommt noch das Tanklager Lobau und der Freudenauer Hafen als zusätzlicher Verkehrserreger, sodaß Schwerverkehrsanteile von 10 - 20 % zu erwarten sind.

Daraus folgen ein Tageskorrekturwert von ca. 2 dB u n d ein Nachtkorrekturwert von ca. 3 dB, die als ungefähre Richtwerte für alle Abschnitte angenommen wurden.

f) Kf: ist der Korrekturwert für die Fahrbahndecke.
Für die in Frage kommende Fahrbahndecke, nämlich Asphaltbeton, wird ein Korrekturwert in der Höhe von 0 dB angegeben. (vgl. ÖAL, 1983, S9)

g) Kl: ist der Korrekturwert für die Längsneigung.
Die Wiener Südrandstraße beginnt bei der Reichsbrücke in einer Höhe von 154 m. Danach steigt sie kontinuierlich über 161 m bei Kaiserebersdorf auf 180 m bei Kledering bis sie schließlich bei 190 m Meereshöhe bei Vösendorf in die A2 mündet. Daraus ergibt sich eine mittlere Steigung von unter 2,5 %, dem Wert, ab dem sich eine Steigung auf die Lärmemission auszuwirken beginnt. (vgl. ÖAL, 1983, S10)

h) Kg: Korrekturwert für die maßgebende Geschwindigkeit.
Knoflacher (1984, S4) rechnet hier etwa mit "Betriebsgeschwindigkeiten von 50 bzw. 70 km/h".

$$K_g = 20 \lg V/50 \text{ (dB)} \quad \text{für } V > 50 \text{ km/h}$$

Bei einer erwarteten Geschwindigkeit von 70 km/h beträgt der Korrekturwert somit ca. 3 dB.

i) K_k : ist der Korrekturwert für Kreuzungen

"Der Korrekturwert K_k ist mit 0 anzusetzen, der Einfluß des Querverkehrs ist jedoch durch die Berechnung der Lärmemission der kreuzenden Straße zu berücksichtigen." (ÖAL, 1983, S11)

Der Errechnung des Emissionspegel einer kreuzenden Straße erfolgt exemplarisch anhand der B 225:

$$L_{eq} = 32 + 10 \lg (17000 * 0,065) + 7 \text{ (Summe der Korrekturen)} = 69 \text{ dB}$$

Dieser Teilpegel wirkt sich nach folgender Formel auf den Gesamtpegel (des Abschnittes III der B 301) aus:

$$L_{ges} = 10 \lg \text{ der Summe von } 10^{\frac{L_i}{10}}$$

wobei L_i die Teilpegel darstellen. Wenn man für die Teilpegel 69 dB und 70 dB (s.u.) einsetzt, so erhält man für

$$L_{ges} = 72,5 \text{ dB}$$

Der Gesamtpegel erhöht sich also um 2,5 dB im Kreuzungsabschnitt.

j) K_e : ist der Korrekturwert für die Entfernung von der Bezugslinie.

Bei einem Abstand von 25 m beiderseits der Straße ist für K_e 0 einzusetzen. (vgl. ÖAL, 1983, S11)

k) K_w : "Korrekturwert für die Länge des wirksamen Streckenabschnitts, wird nur bei abschnittweiser Berechnung verwendet." (ÖAL, 1983, S7)

l) K_h : ist der Korrekturwert für Abschirmungen durch

Lärmschutzanlagen. Bei der Berechnung von L_{eq} wird zunächst auf die Berücksichtigung von Lärmschutzeinrichtungen verzichtet.

Nach der Ermittlung aller Teilwerte kann die Berechnung des L_{eq} erfolgen:

$$L_{eq} \text{ (Abschnitt III, bei Tag) } = 32 + 10 \lg (0,065 * 18500) + 2 + 2 + 0 + 0 + 3 = 70 \text{ dB}$$

$$L_{eq} \text{ (Abschnitt III, bei Nacht) } = 32 + 10 \lg (0,013 * 18500) + 2 + 3 + 0 + 0 + 3 = 64 \text{ dB}$$

Diese Werte gelten für mittlere Verkehrsstärken in diesem Bereich. Bei Erreichen von Spitzenwerten können Schallpegel von bis zu 71 dB emittiert werden.

Im Vergleich dazu kommt Knoflacher (1984, Abb. 11) zu Schallpegelwerten von bis zu 73 dB. Erklärbar ist dieser Unterschied dadurch, daß bei der vorliegenden Arbeit eher zurückhaltend bei der Einschätzung von Korrekturwerten verfahren wurde. Weiters kann festgestellt werden, daß es im Kreuzungsbereich durchaus zu Schallpegeln von 73 dB kommen kann.

Die vorgeführte Berechnungsweise wurde gleichermaßen für alle Straßenabschnitte mit ihren spezifischen Parametern angewandt. Herangezogen wurden für die Berechnung im folgenden allerdings nur noch die Verkehrsspitzenwerte, um ein Bild der daraus folgenden Belastungsspitzen zu vermitteln.

Lärmimmissionen in Profilen quer zur Bezugsebene
(nach eigenen Berechnungen)

Angaben in dB, auf 1 Stelle gerundet

	Tageswerte	(Nachtwerte)
Abschnitt I:	63,9	(59,9)
Abschnitt II:	65,5	(59,5)
Abschnitt III:	71,1	(65,1)
Abschnitt IV:	67,5	(61,5)
Abschnitt V:	69,5	(63,5)

Die errechneten energieäquivalenten Dauerschallpegel können jetzt in einem weiteren Schritt mit den Planungsrichtwerten für zulässige Immissionen (s.o.) verglichen werden.

a) In den Grüngebieten, speziell den Erholungsgebieten, sollte dabei ein Lärmpegel von 45 dB nicht überschritten werden. Im Abschnitt I, längs des Naherholungsgebietes Lobau sowie bei der Donauinsel im Südabschnitt, werden jedoch Werte von **63 dB** erreicht. (ohne jede Schallschutzeinrichtung). So kann mit geeigneten Lärmschutzeinrichtungen bis zu 25 dB abgeschirmt werden. Dazu kommt noch die Lärmabnahme mit der Entfernung, was den Verkehrslärm zu einem Hintergrundgeräusch reduzieren könnte, wie es im nördlichen Abschnitt der Donauinsel tatsächlich zu beobachten ist, wo der Damm Hochwasserschutz und Lärmschutz in einem darstellt. Im Bereich der erforderlichen Donaubrücke sind solche Abschirmungen allerdings nicht denkbar.

b) Ebenfalls Grenzwertüberschreitungen ergeben sich an jenen Stellen, wo Wohngebiete berührt werden. So werden statt der geforderten 50 - 55 dB der Planrichtwerte Schallpegel von **71 dB** (bei Kaiserebersdorf) bzw. **69 dB** (bei Vösendorf) erreicht.

Besonders im letzteren Bereich findet noch eine Diskussion mit den Anrainern statt, um eine für beide Seiten akzeptable Kompromißlösung zu finden.

Die Führung der B 301 im Abschnitt III "würde aber zusätzlich zu der bereits bestehenden Verbindung Etrichstraße/Zinnergasse - Verkehrslärm (...) in bisher ruhige Wohngebiete tragen." (Heiss, 1984, S13)

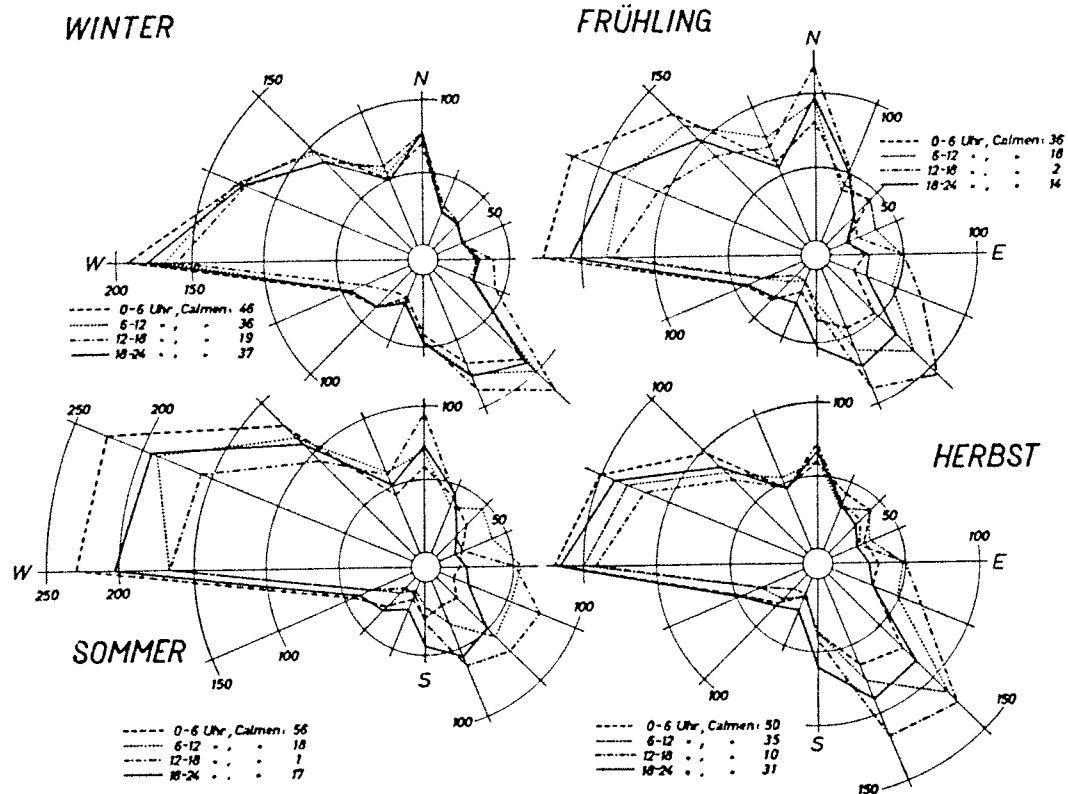
c) Bei den Industriegebieten (Öllager Lobau, Dampfkraftwerk,...) sind mit der Emission von bis zu **65 dB** keine weiteren Probleme zu erwarten.

3.2.2 Luftverschmutzung

Es besteht trotz der im theoretischem Teil geschilderten Probleme eine gewisse Ähnlichkeit zur Vorgangsweise bei der Lärmpegelermittlung. "Auf der Basis umfangreicher Messungen wurden ebenfalls Emissionspegel und Ausbreitungsverhalten analysiert. Im Vergleich zur akustischen Belastung ist die Gesundheitsgefährdung durch die Luftverunreinigung jedoch wesentlich komplexer." (Walter, 1982, S140)

Auf die Empfindlichkeit gegenüber meteorologischen Einflüssen sowie auf die Möglichkeit der kleinräumigen Betrachtung der Verkehrsschadstoffemission wurde bereits hingewiesen. Vor allem die Windrichtung und -stärke hat Auswirkungen auf die Ausbreitung der Schadstoffe.

Häufigkeit der Windrichtungen in Wien - Hohe Warte
(Magistratsabteilung 22, 1976, S8)



Die dabei gezeigte Hauptwindrichtung W bis NW läßt gewisse Rückschlüsse auf die betroffenen Gebiete zu. "Während Kohlenmonoxydbelastungen auf Straßen mit ungehindertem Verkehrsablauf bei relativ hohen Geschwindigkeiten als vernachlässigbar gering angesehen werden kann" (Walter, 1982, S141), kann die Stickoxydbelastung durchaus erhebliche Werte annehmen.

Auf Grund der schon beschriebenen, komplexen Wirkungszusammenhänge, die zudem noch nicht restlos wissenschaftlich geklärt werden konnten, beschränkt sich diese Analyse auf die Ermittlung der Schadstoffimmission und ihrem Verhältnis zu bestehenden Grenzwerten und den daraus folgenden Überlastungen der betroffenen Gebiete.

Das Emissionsverhalten der wichtigsten Abgase ist abhängig von der gefahrenen Geschwindigkeit. Dabei ist zu

beachten, daß diese Zusammenhänge weder linear noch bei allen Abgasen gleich sind.

Im folgenden wird zur Abschätzung der Belastung, ähnlich wie beim Schall, ein mathematisches Verfahren zur Ermittlung der Belastungswerte herangezogen. "Das im folgenden beschriebene Verfahren ist auf die dem Straßenbauingenieur gewöhnlich zur Verfügung stehenden Daten zugeschnitten und ermöglicht die Abschätzung der maximal möglichen Immissionen" (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (im folgenden abgekürzt als FSV), 1982, S6) unter anderem für die folgenden, im weiteren behandelten, Stoffe:

- Kohlenwasserstoffe
- Stickoxyde
- Blei

"Für die Anwendung des Modells sind folgende verkehrliche und meteorologische Daten erforderlich:

- Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV (KFZ/24H)
 - Lkw - Anteil (%)
 - Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit 10 m über Grund (m/s)
 - Prozentsatz von Stundenmittelwerten der Windgeschwindigkeit unter 3 m/s"
- (FSV, 1982, S7)

Weiters existieren noch notwendige Grundvoraussetzungen bezüglich Fahrzeuggeschwindigkeit, Lkw-Anteil, Steigungen und Fahrzeugzahl (vgl. FSV, 1982, S7), die von der B 301 jedoch erfüllt werden.

Anhand der Kohlenwasserstoffe und der Verkehrsverhältnisse von Abschnitt III sollen die im weiteren verwendeten grafischen Zusammenhänge rechnerisch erläutert werden.

$$K_i(s) = K_i^* * g_i(s) * m_i(s) * f_{vi} * f_u$$

a) $K_i(s)$: ist die bodennahe Konzentration für eine beliebigen Immissionsort in 1,5 m Höhe, die errechnet werden soll.

b) K_i^* : ist die bodennahe Bezugskonzentration am Fahrbahnrand, ein Ausgangswert, auf den sich, analog zur Schallpegelermittlung, die anderen Faktoren erhöhend oder vermindern auswirken können.

" K_i^* ist die Belastung durch einen Stoff i, der sich am Fahrbahnrand bei einer Verkehrsstärke von 41000 Kfz/24h, einem Lkw-Anteil von 21 %, einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 106 km/h und einer Windgeschwindigkeit von 3,1 m/s bzw. 1,85 m/s ergibt." (FSV, 1982, S7)

Basiswerte der Abgaskonzentration (FSV, 1982, s8)

Tabelle 2: Bodennahe Bezugskonzentration K_i^* in mg/m^3 am Fahrbahnrand und Koeffizienten a_{oi} und a_{li} zur Berechnung der Abklingfunktion, Bezugsjahr 1980, Fall II

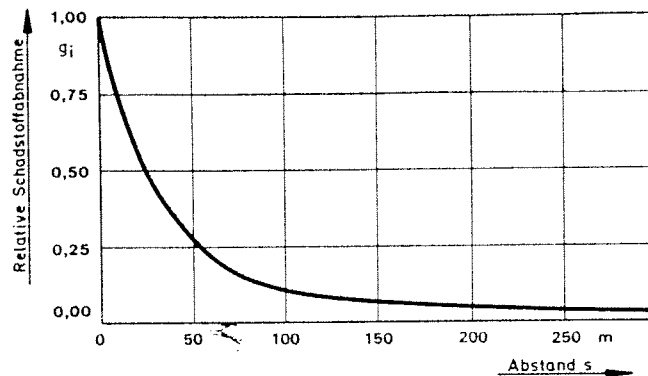
	Schadstoffe	Mittelwerte			95-Perzentile		
		K_i^*	a_{oi}	a_{li}	K_i^*	a_{oi}	a_{li}
		mg/m^3	—	—	mg/m^3	—	—
	1	2	3	4	5	6	7
1	Kohlenmonoxid	2,6645	-0,0290773	-0,04421979	12,9280	-0,003424758	-0,04215297
2	Kohlenwasserstoffe	0,2569	-0,0290773	-0,04421979	1,2502	-0,003424758	-0,04215297
3	Stickstoffmonoxid	0,5414	-0,2644096	-0,0485783	2,6181	-0,238757	-0,0465115
4	Stickstoffdioxid	0,1367	-0,0290773	-0,04421979	0,6612	-0,003424758	-0,04215297
5	Blei	$2,0718 \cdot 10^{-3}$	-0,0290773	-0,04421979	$9,9713 \cdot 10^{-3}$	-0,003424758	-0,04215297
6	Schwefeldioxid	0,0540	-0,0290773	-0,04421979	0,2820	0,016827000	-0,04894458
7	Ruß	0,0154	-0,02783804	-0,04457891	0,0836	0,016827000	-0,04894458

Wobei die 95 - Perzentile "die zum 95 % Wert der Summenhäufigkeit gehörende Meßwert ist, der sich ergibt, wenn alle Meßwerte nach der Größe ihres Zahlenwertes geordnet sind" (FSV, 1982, S8) Im folgenden interessiert der Mittelwert der Schadstoffimmission.

Für K_i^* ergibt sich daher: $K_i^* = 0,2569 \text{ g}/\text{m}^3$

c) $g_i(s)$: ist die Abklingfunktion der Schadstoffe, eine Funktion, die die Entfernungsabhängigkeit der Immissionsintensität zum Ausdruck bringt und hier für eine Entfernung von 25 m ermittelt werden soll.

Abklingfunktion für die Schadstoffe CO, HC und Pb
(FSV, 1982, S7)



Aus dieser Abbildung ergibt sich bei einer Entfernung von 25 m: $g_i(s) = 0,50$

d) $m_i(s)$: ist eine Funktion zur Berücksichtigung von Schadstoffumwandlungen und wird zur Berücksichtigung der Umwandlung von NO in NO₂ mit wachsender Entfernung verwendet. "Eine entsprechende Anpassungsfunktion für NO ist bereits explizit im Exponentialansatz $g(\text{NO})$ enthalten. Für die Schadstoffe CO, HC und Pb ist $m_i = 1$ zu setzen." (FSV, 1982, S8)

$$m_i(s) = 1$$

e) f_{vi} : ist eine Funktion zur Berücksichtigung verkehrsspezifischer Daten (Geschwindigkeit, Lkw-Anteil, DTV)

$$f_{vi} = q_i * f_d$$

$$f_d = \text{DTV}/41000 \quad \text{für Abschnitt III: } 25000/41000$$

$$q_i = 1/e' * (e(\text{Pkw}) * (1 - 0,85 * P/100) + e(\text{Lkw}) * 0,85 * P/100$$

P.....Lkw-Anteil in %

v.....Geschwindigkeit

e(Lkw, Pkw)...spezifische Emissionsfaktoren

$$e(\text{Pkw}) = C01 + C11 * (v - 60)$$

$$e(\text{Lkw}) = C02$$

Die Werte für C01, C02, C11 und e sind der Abb.24 zu entnehmen.

$$q_i = 1/0,956 ((1,33 + (-7,25/1000) * 10) * (1 - 0,85 * 0,18) + 0,82 * 0,85 * 0,18)$$

$$q_i = 1,19$$

$$f_{vi} = 0,7256 \text{ g/km}$$

unter Berücksichtigung der spezifischen Verkehrsverhältnisse von Abschnitt III

f) f_u : ist eine Funktion zur Berücksichtigung der meteorologischen Faktoren. "Bei der Modellentwicklung ist im Hinblick auf die Windrichtung der Mitwindbereich ausgewählt worden, der am Immissionsort den ungünstigsten Belastungsfall ergibt" (FSV, 1982, S8)

$f_u = 1,85/u$ für den Fall, daß der Stundenmittelwert der Windgeschwindigkeit von weniger als 3 m/s zu erwarten ist.

u.....Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit

Die vorherrschende Windrichtung ist W bis NW (siehe Abb.22). "Es ergab sich, daß die Geschwindigkeitszunahme (des Windes)

- in den Monaten April bis Oktober rd 9 - 10 km/h

- in den Monaten November bis März mehr als 10 km/h

beträgt" (Magistratsabteilung 22, 1976, S9)

Daraus folgen Mittelwerte von 2,5 m/s bzw. 2,9 m/s, woraus sich ein Jahresmittelwert u von

$$u = 2,674 \text{ m/s}$$

errechnet.

$$f_u = 0,692 \text{ m/s}$$

Aus diesen Werten ergibt sich somit eine bodennahe Konzentration von Kohlenwasserstoff im Abschnitt III in der Höhe von:

$$K_i = 0,2569 * 0,5 * 0,7256 * 0,692$$

$$K_i = 0,0645 \text{ g/m}^3$$

Gebietsweise Ermittlung

Zur klareren Ermittlung und besseren Darstellung der Zusammenhänge werden für die weiteren benötigten Zahlen Nomogramme zu Hilfe genommen.

"Das Nomogramm ist für jeden Schadstoff aus 4 einzelnen Diagrammen zusammengesetzt. Die Diagramme enthalten die in den Gleichungen beschriebenen Zusammenhänge in grafischer Form" (FSG, 1982, s9)

Hier werden die Funktionen (Abklingfunktion der Schadstoffe, Windgeschwindigkeit, Emissionsverhalten) grafisch dargestellt und dienen als Basis für die zeichnerische Ermittlung der Emissionswerte, was im Fall der nicht hundertprozentig exakten Ausgangswerte ein durchaus hinreichend genaues Verfahren darstellen dürfte.

Im Anhang erfolgt die Belastungsermittlung grafisch, wobei getrennt nach Schadstoffen die Werte für alle Abschnitte einzeln ermittelt werden. (für die Abschnitte I und II sowie IV und V erfolgt die Ermittlung gemeinsam)

Zur graphischen Kennzeichnung der Abschnitte in den Nomogrammen (siehe Anhang) werden folgende Symbole verwendet:

Abschnitt I u. II:

Abschnitt III: _____

Abschnitt IV u. V: _ . _ . _ . _

Abschließend ergibt sich folgendes Bild der **Belastungswerte** in den einzelnen Abschnitten:

Schadstoffe in folgender Reihenfolge:

	HC	NO	NO2	Pb g/m3
Abschnitt I:	0,035	0,029	0,018	0,00018
Abschnitt II u. III:	0,077	0,082	0,034	0.00039
Abschnitt IV u. V:	0.042	0.043	0.024	0.00027

Zur Abschätzung des Ausmaßes der Belastung wurden die sogenannten MIK-Werte herangezogen. (Maximale Immissionskonzentration) Diese Werte geben eine medizinisch orientierte Bedenklichkeitsgrenze wieder, welche naturgemäß durch neue Erkenntnisse einem Wandel unterworfen sind.

Relevant in diesem Zusammenhang sind die Werte von:

- HC von 30 mcg/m3
 - NOx von 1 mg/m3
 - Pb von 2 mcg/m3
- (vgl. Hettche, 1972, S4f)

Im Vergleich mit den Belastungswerten ergeben sich zum Teil erhebliche Überschreitungen der Bedenklichkeitswerte, auf die im folgenden Gebietsweise eingegangen werden soll.

a) Bemerkenswert ist "die Belastung durch Schadstoffe für die empfindlichen Gärtnereigebiete." (Heiss, 1984, S6)
Ebenso betroffen sind bei den landwirtschaftlichen Anbauflächen jene Teile in Abschnitt IV und V, die östlich der Wiener Südrandstraße zu liegen kommen werden.

Besonders die Problematik im Zusammenhang mit der Bleischadstoffbelastung läßt einen weiteren Anbau im näheren Bereich der Straße nicht angebracht erscheinen. Auf diese Problematik wird im Zusammenhang mit der Landschaftsbeeinträchtigung noch näher eingegangen.

b) Bei den Erholungsgebieten in Abschnitt I ist, auf Grund einer gewissen Filterfunktion des natürlichen Bewuchses eher weniger mit einer zu hohen Belastung der angrenzenden Gebiete zu rechnen. Dazu kommt noch, daß z.B. ein Kraftwerk in der Nähe angesiedelt ist, dessen spezifische Emissionen sicherlich auch gebietsbelastend wirken

c) Die Wohngebiete (in Kaiserebersdorf und Vösendorf), die sich in unmittelbarer Nähe zur Straße befinden, befinden sich auch auf der windabgewandten Seite, sodaß meistens (vgl. Abb. 22) die Autoabgase nicht in dieser Richtung das errechnete Ausmaß an Belastungen bewirken werden.

3.3 Landschaftszerschneidung

Einerseits kann man von einem eindeutig definierten Flächenverbrauch sprechen (der absolut gesehen in diesem dünn besiedelten Teil Wiens eher vernachlässigbar erscheint), auf der anderen Seite ist die Frage zu stellen, "ob die Durchschneidung land- und forstwirtschaftlicher Flächen zu Ertragseinbußen auf Rand- und Restflächen geführt hat" (Walter, 1982, S119)

Während Walter zu dem Schluß kommt, daß diese Frage im Bezug auf die Landwirtschaft und seinen Modellfall zu verneinen ist, müssen hier anders geartete Überlegungen angestellt werden.

a) Zum Beispiel ist Blei auf Grund "der Ausbreitungsbedingungen sowie des Anreicherungsverhaltens an Wurzeln und Blattwerk und nicht zuletzt der Abwaschbarkeit von etwa 50% der primär am Blattwerk anfallenden Bleimenge durch Regen (...) die sich auf pflanzliche Nahrungsmittel, deren oberirdische Teile als Nahrung dienen, ablagert, so daß diese in einem Mindestabstand von 50 m zum Trassenrand angebaut werden sollten." (Walter, 1982, S147)

Dieses Anreicherungsverhalten läßt ungenutzte Streifen längs der Bundesstraße angebracht erscheinen. Betroffen

wären davon vor allem die Gärtnereigebiete in Abschnitt III sowie die landwirtschaftlichen Nutzflächen in den Abschnitten IV und V. Wenn man jedoch die Anbausituation, z.B. neben der (stärker frequentierten) Südautobahn, betrachtet, so zwingt sich einem der Schluß auf, daß derartige Schadstoffüberschreitungen in der Praxis keinen Einfluß auf die Anbausituation haben.

b) Im Abschnitt I allerdings kommt es auch noch zu anderen, teilweise schon angeschnittenen, Belastungen. "Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist am größten, wenn durch die Trasse die Sicht auf einen Waldsaum bzw. auf Freiland mit einem hohen Erlebniswert verdeckt wird." (Walter, 1982, S158) Neben der optischen Trennung zwischen der Donauinsel und der Lobau, käme es noch zu einer Zerschneidung dieser beiden Erholungsgebiete.

"Es ergäbe sich zwar eine Entlastung der Raffineriestraße vom Tankwagenverkehr, die aber dadurch zunichte gemacht würde, daß zusätzlicher Verkehr aus der Region auf diese verlängerte Trasse der B 301 gezogen würde." (Heiss, 1984, S12)

c) Neben der Durchschneidung von landwirtschaftlichen Nutzgebieten sowie von Erholungsgebieten wird auch "der strukturelle Zusammenhang zwischen dem alten Ortskern von Kaiserebersdorf und der neueren Wohnbebauung bei Variante A (entspricht dem Abschnitt III) empfindlich gestört, dies um so mehr, wenn das geplante Bauvorhaben 'Leberweg' realisiert werden sollte." (Heiss, 1984, S6)

Insgesamt scheint also weniger die rein optische Trennwirkung eine Rolle zu spielen, als viel mehr die praktische Durchtrennung von:

- in Abschnitt I: Erholungsgebiet
- in Abschnitt III: Siedlungsgebiet,
Gärtnereien
- in Abschnitt IV: landwirtschaftliche
Nutzfläche
- in Abschnitt V: Siedlungsgebiet

Die Variantendiskussion verläuft in Richtung der Forderung nach Streichung des ersten Abschnittes (was mit einer gleichzeitigen Absiedlung des Tanklagers Lobau eine Steigerung des Erholungswertes dieses Gebietes bedeuten würde).

Weiters erhebt sich die Forderung nach einer anderen Trassierung im Abschnitt III, etwa durch die ohnehin schon stark frequentierte Etrichstraße/Zinnergasse, die im Ausbaufall durch Lärmschutzeinrichtungen zu unterstützen wäre.

Im Bereich Vösendorf der Wiener Südrandstraße stellt sich ebenfalls die Forderung nach einer Kompromißlösung.

Nach dieser Abschätzung der Umweltwirkungen des Baus der B 301, soll noch kurz auf weiterführende Überlegungen eingegangen werden, wie etwa den Kosten-Nutzen Überlegungen, die nicht zuletzt auch eine Bewertung der Umweltfolgen verlangen, um kein verzerrtes Bild der Wirklichkeit entstehen zu lassen. Nur auf diese Art kann letztlich auch eine Reihung von Alternativen durch andere als rein subjektive und nicht nachvollziehbare Gesichtspunkte erfolgen.

In der zugrundeliegenden Diplomarbeit wurde auch noch sehr kurz auf die Unfallproblematik eingegangen, ohne jedoch die sehr komplexe Materie der Unfallfolgekosten näher zu beleuchten. Es wurden nur straßentypenabhängige Unfallzahlen miteinander verglichen.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die folgende Matrix soll das Ergebnis der Analyse der Umweltfolgewirkungen nochmals veranschaulichen und das Umweltszenario der Verkehrsfolgen herausarbeiten.

Zusammenfassung der Ergebnisse
(eigene Berechnungen)

Folgewirkung	Ergebnis
Lärm	Es ergab sich eine, nach Nutzungsräumen verschiedene, erhebliche Beeinträchtigung, besonders im Bereich: - der Erholungsräume - und der Wohngebiete um bis zu 30 dB.
Schadstoffe	Im Bereich der Schadstoffe ergaben sich Überschreitungen durch die Anreicherung von Blei vor allem in den Zonen mit: - landwirtschaftlicher und - gartenwirtschaftlicher Nutzung. Die Wohngebiete liegen auf der günstigeren, windabgewandten Seite.
Unfälle	Bei den Unfällen ergibt sich generell ein etwas günstigeres Bild, wenn man die Entlastung der Südosttangente mit in Betracht zieht.
Landschafts- zerschneidung	Bei der Landschaftszerschneidung zeigt sich eine erhebliche Störung der: - Erholungsgebiete - und der neuen Siedlungen. Insgesamt wäre eine andere Trassierung in Teilbereichen vorteilhaft.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß im Zusammenhang mit der Umweltfolgenbeurteilung der Trasse noch

keine eindeutige Empfehlung über Bau oder Nichtbau gegeben werden kann, sondern höchstens in Teilbereichen Hinweise zur Bevorzugung anderer Teilvarianten gegeben werden können.

Zur endgültigen Festlegung des Investitionsprojektes fehlen noch die notwendigen wissenschaftlichen Vorarbeiten zur Beurteilung von Alternativtrassen sowie der nur noch politisch mögliche Schritt der Bewertung der einzelnen Faktoren, um Vergleiche zu ermöglichen.

Grundsätzlich ist zu den Bewertungsansätzen zu sagen, daß es zwei Möglichkeiten der Annäherung an dieses Problem gibt.

- Einerseits kann man in Betracht ziehen, daß es durch die Umweltbelastungen zu einer Verschlechterung der Umweltbedingungen gekommen ist. Dies stellt "eine Minderung des Volksvermögens dar" (Neumann, 1973, S65).

Diese Kosten für die Volkswirtschaft sind allerdings im Bruttosozialprodukt nicht enthalten, ja im Gegenteil, "Behebungskosten, z.B. Aufwendungen für die Verbrennung von Altreifen, werden trotz ihres zweifellos kostenmäßigen Charakters allgemein als Wertschöpfung behandelt." (Neumann, 1973, S65)

Neben dieser volkswirtschaftlichen Fragestellung stellt sich bei der Behandlung von Behebungskosten grundsätzlich die Frage, ob eine Behebung von Folgewirkungen überhaupt möglich ist (man denke an die Folgen für die Gesundheit, oder, noch krasser, an die Verkehrstoten) und wenn diese Frage positiv beantwortbar ist, zu welchen Kosten (auch langfristig) dies möglich erscheint.

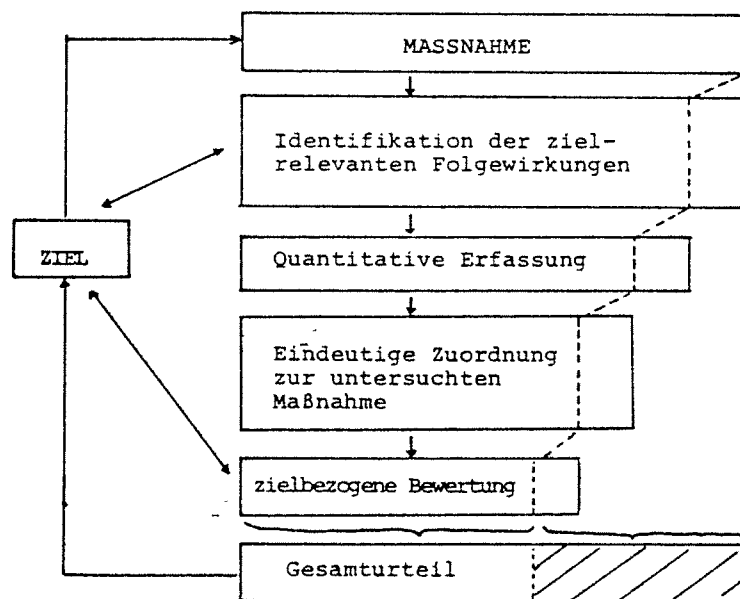
- Der zweite Ansatz vermeidet diese Problemkreise. Statt die Geschädigten näher zu betrachten, wird auf der Seite der Schädiger versucht zu ermitteln, wie hoch die Kosten für sie wären, um eine Umweltbeeinträchtigung zu vermeiden. "Da relativ einfach die Feststellung zu treffen

ist, auf welcher ihrer Entstehungsstufen Umweltbelastungen am wirkungsvollsten vorgebeugt bzw. entgegengetreten werden kann." (Neumann, 1973, S68)

Bei der Errechnung der Vermeidungskosten wird also von der (geringeren) Zahl der Schädiger ausgegangen.

Diese theoretischen Ansätze können in Modellen zur Ermittlung von Folgekosten verwendet werden. Bis es jedoch zu einer Bewertung kommen kann, ergeben sich in jeder Bearbeitungsstufe Verluste an Information bei der Kompromittierung derselben. (Beispielsweise Fehler in der Stufe der Ermittlung der Verkehrsdaten)

Informationsverluste bei empirischen Untersuchungen
(Walter, 1982, S161)



Bis auf die Phase der Bewertung wurden in dieser Arbeit alle anderen Schritte behandelt. Die unvermeidbare Verringerung an Information führt auch zu Schwierigkeiten bei der Festsetzung von Maßnahmen seitens des Gesetzgebers.

Bei dem, in dieser Arbeit fehlenden, Schritt der Bewertung erhebt sich die Forderung der Nachprüfbarkeit auch

jener Elemente die letztlich subjektiv bleiben müssen. Damit soll eine konstruktive Kritik ermöglicht werden.

Auf dem Gebiet der Bewertung existieren bereits viele Modelle (wie etwa die Kosten-Nutzen-Analyse), die jedoch nicht Gegenstand einer rein wissenschaftlichen Arbeit sein können und die über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen.

Anzumerken ist dabei nur noch, daß die bei diesen Verfahren meist angestrebte Monetarisierung nicht um ihrer selbst willen erzielt werden soll, sondern um eine Entscheidungstransparenz der politischen Handlungen zu ermöglichen.

Die konkrete Bewertung der einzelnen Umweltfolgen ist ein sehr komplexes Thema, das beispielsweise bei der Bewertung von Unfallfolgen schon lange Diskussionen angeregt hat. Hier handelt es sich letztlich um eine ökonomische Bewertung von Menschenleben; eine Festlegung, die so grundlegend vom jeweiligen Wertsystem abhängig ist, daß solche Entscheidungen rein wissenschaftlich gar nicht möglich sind, sondern nur politisch abgeklärt werden können.

Auch bei den anderen Umweltfolgen sind die letzten Glieder in der Kette der Mensch und sein Lebensraum, sodaß sich auch hier die wesentliche Diskussion auf die Frage reduziert, was das menschliche Leben und die menschliche Gesundheit Wert sind.

Ohne noch im einzelnen auf die sehr umfangreich und fruchtbare Diskussion über diesen Themenkomplex eingehen zu wollen, ist abschließend noch festzustellen, daß über ihre Notwendigkeit kein Zweifel bestehen kann, will man Willkür und reine Subjektivität bei Entscheidungen, nicht zuletzt auf dem Gebiet des Verkehrswesens, verhindern.

LITERATURVERZEICHNIS

- Baumann, K., 1987: "Dispersion of exhaust gases perpendicular to a heavily used motorway" In: International Conference: Vehicle Emissions and their Impact on Euroean Air Quality, London: ohne Verlag
S. 131 -150
- Bundesministerium für öffentliche wirtschaft und Verkehr, 1988: Vorgesehene Sonderfinanzierung im Straßenverkehr (Verkehrspolitische Evaluierung)
Wien: Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr
- Fischer, L., Meyer, E., Moosmayer, E., 1977: "Vergleichende Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des Bundes" Internationales Verkehrswesen, Heft 1, Jänner/Februar 1977, - 25
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswese, 1982: Merkblatt über Luftverunreinigung an Straßen. (Teil: Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (MLuS-82))
Köln: ohne Verlag
- Grevsmahl, Johannes und Moosmayer, Erhard, 1980: "Prognose und Bewertung als Koordinierungsinstrumente der Bundesverkehrswegeplanung", Internationales Verkehrswesen, 3. Heft, Mai/Juni 1980, S159-165
- Heinze, Wolfgang, 1982: "Raumordnung und Verkehr"
In: Seidenfus, Helmut (Hrsg.):

Verkehr zwischen wirtschaftlicher und sozialer
Verantwortung

Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht

Heiss, Ernst, 1984: Untersuchung des hochrangigen Straßennetzes im Südosten Wiens

(Städtebaulicher und Landschaftsgestalterischer Teil)

Im Auftrag der Magistratsabteilung 18

Hettche, Hans, 1971: "Die medizinischen Auswirkungen der Luftverunreinigung" In: Deutsche verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (Hrsg.): Verkehr und Umweltschutz

Köln: R. Warlich

(Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V, Reihe B: Seminar, B 14)

Hoffmann, Klaus, 1985: Raumbedeutsamkeit von Schnellfahrstrecken im Schienenverkehr.

Berlin: Duncker & Humblot

(Verkehrswissenschaftliche Forschungen, Bd.45)

Jäger, Wilhelm, 1977: Verkehrssicherheitsplanung mit Hilfe von Nutzen-Kosten-Analysen.

Düsseldorf: Verkehrsverlag J. Fischer

(Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaften an der Universität Köln, Nr. 37)

Knoflacher, H., 1985: Zur Frage der zeitlichen Wirkung von Maßnahmen zur Abgasreduktion im Straßenverkehr.

Wien: Technische Universität

Knoflacher, H., 1984: Untersuchung des hochrangigen Straßennetzes im Süden von Wien.

(verkehrstechnischer und verkehrsplanerischer Teil, Kurzfassung)

Im Auftrag der Magistratsabteilung 18

- Knoflacher, H., Gatterer, W., 1986: Ökonomische Analyse und Bewertung von Unfallfolgen im Rahmen der österreichischen Verkehrssicherheitsplanung.
(Verkehrstechnischer Teil)
Wien: Bundesministerium für Bauten und Technik, Straßenforschung, Heft 292
- Kotyza, Georg, 1986: "Stadtplanung und Stadtentwicklung seit 1945", der Aufbau, 41. Jahrgang, 3/4 1986, S.202 - 215
- Lang, Judith, 1978: "Lärmbelastung an Straßen, Wirksamkeit und Kosten von Lärmschutzmaßnahmen." In: ÖAL-Fachtagung 1978, Lärmbekämpfung heute - morgen.
Wien, ohne Verlag, S. 156 -162
- Lenz, Hans, 1985: Die Entwicklung der Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs in Österreich durch die neuen Abgasgesetze
Wien: Technische Universität
- Magistratsabteilung 22, 1984: Wiener Umwelterhebung
Wien: Presse und Informationsdienst der Stadt Wien
- Magistratsabteilung 22, 1976: Luftqualitätsbild - Wien
(Schwefeldioxyd - Emissionskataster)
Wien: Magistratsabteilung 22
- Magistratsabteilung 22, o. J.: Lärm
Wien: Magistratsabteilung 22
- Neumann, Rainer, 1973: Die qualitative und quantitative Beeinträchtigung der Umwelt durch den Kraftfahrzeugverkehr unter besonderer Berücksichtigung der Möglichkeiten einer monetären Erfassung und Zurechnung der bereits entstandenen und noch zu erwartenden Schäden.
Königswinter: ohne Verlag

(Gesellschaft für wirtschafts- und verkehrswissenschaftliche Forschung e.V., Bonn)

Neumann, Rainer, 1980: Ökologie und Verkehr.

Berlin: Duncker & Humblot

(Verkehrswissenschaftliche Forschungen, Band 40)

Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, 1983:

Maßnahmen zum Schutz vor Straßenverkehrslärm

(Planungsgrundlagen, ÖAL-Richtlinie Nr.23, 2. Ausgabe/Mai 1983)

Rudelstorfer, K., Tiefenthaler, H., 1978: Grundlagen zur Berechnungen zur Klassifizierung von Emissionen des Straßenverkehrs.

Wien: Bundesministerium für Bauten und Technik, Straßenforschung, Heft 90

Steierwald, G., Müllner, W., Fußeis, W., 1987:

Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse der automatischen Straßenverkehrszählung 1986

Wien: Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten.

Band 1 und 2

Voigt, Fritz, 1973: Verkehr

Berlin: Duncker & Humblot

Bd I/1: Die Theorie der Verkehrswirtschaft

Walter, Norbert, 1982: Messung der wirtschaftlichen und umweltrelevanten Folgeeffekte des Bundesfernstraßenbaus in strukturschwachen Räumen.

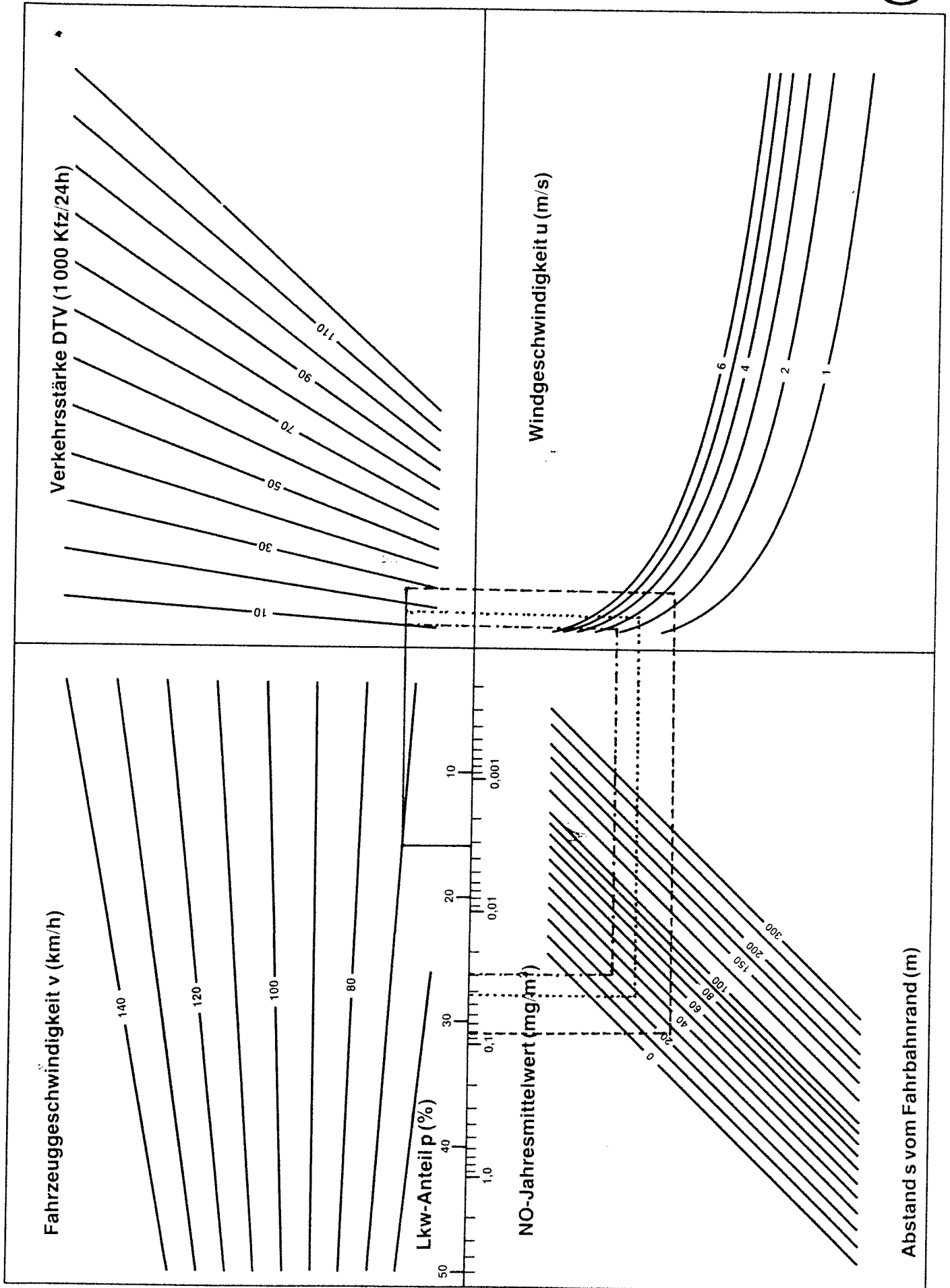
Düsseldorf: Verkehrs-Verlag J. Fischer

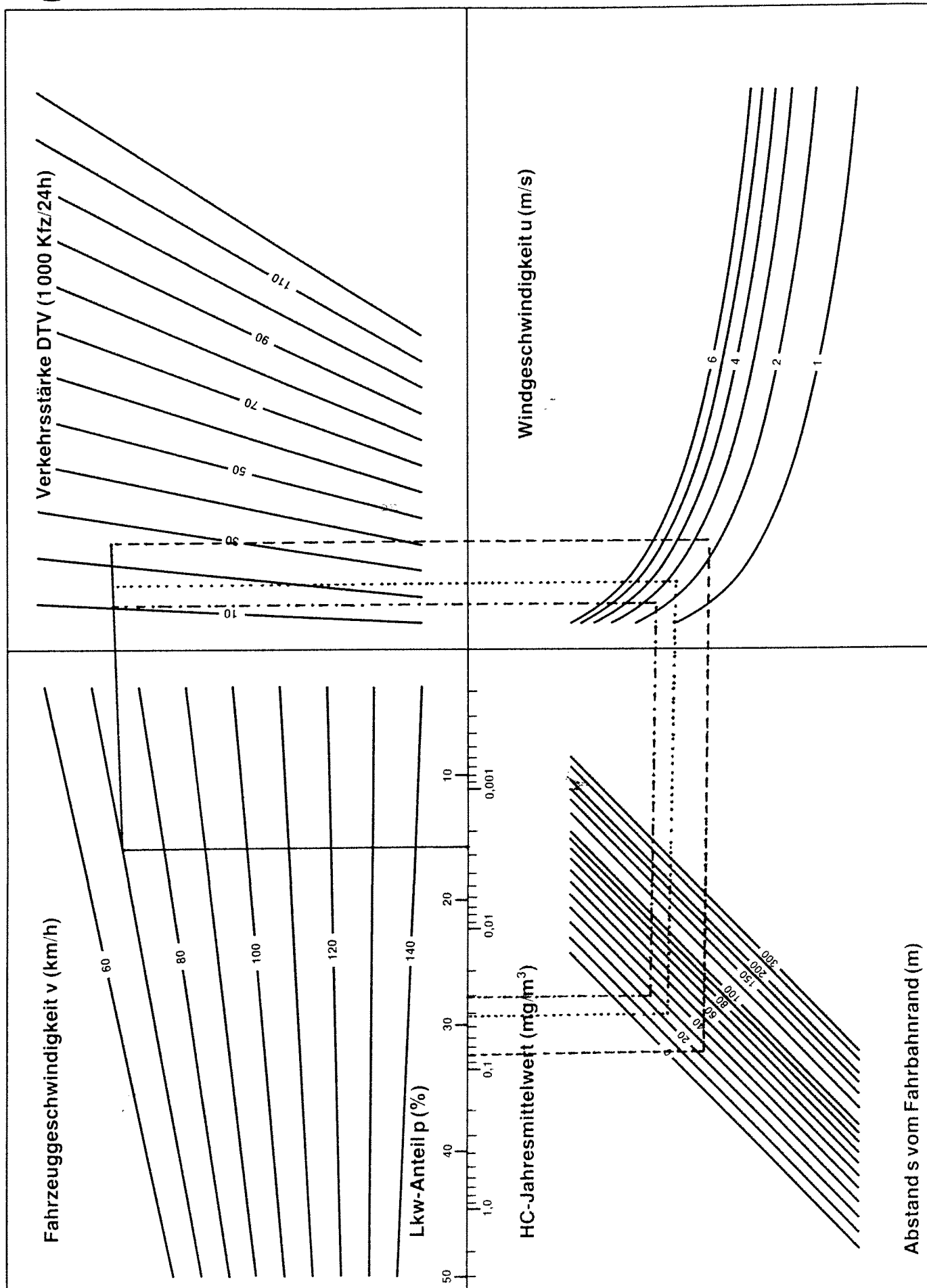
Wippo, Norbert, 1976: Verkehrsteilung und Umweltschutz.

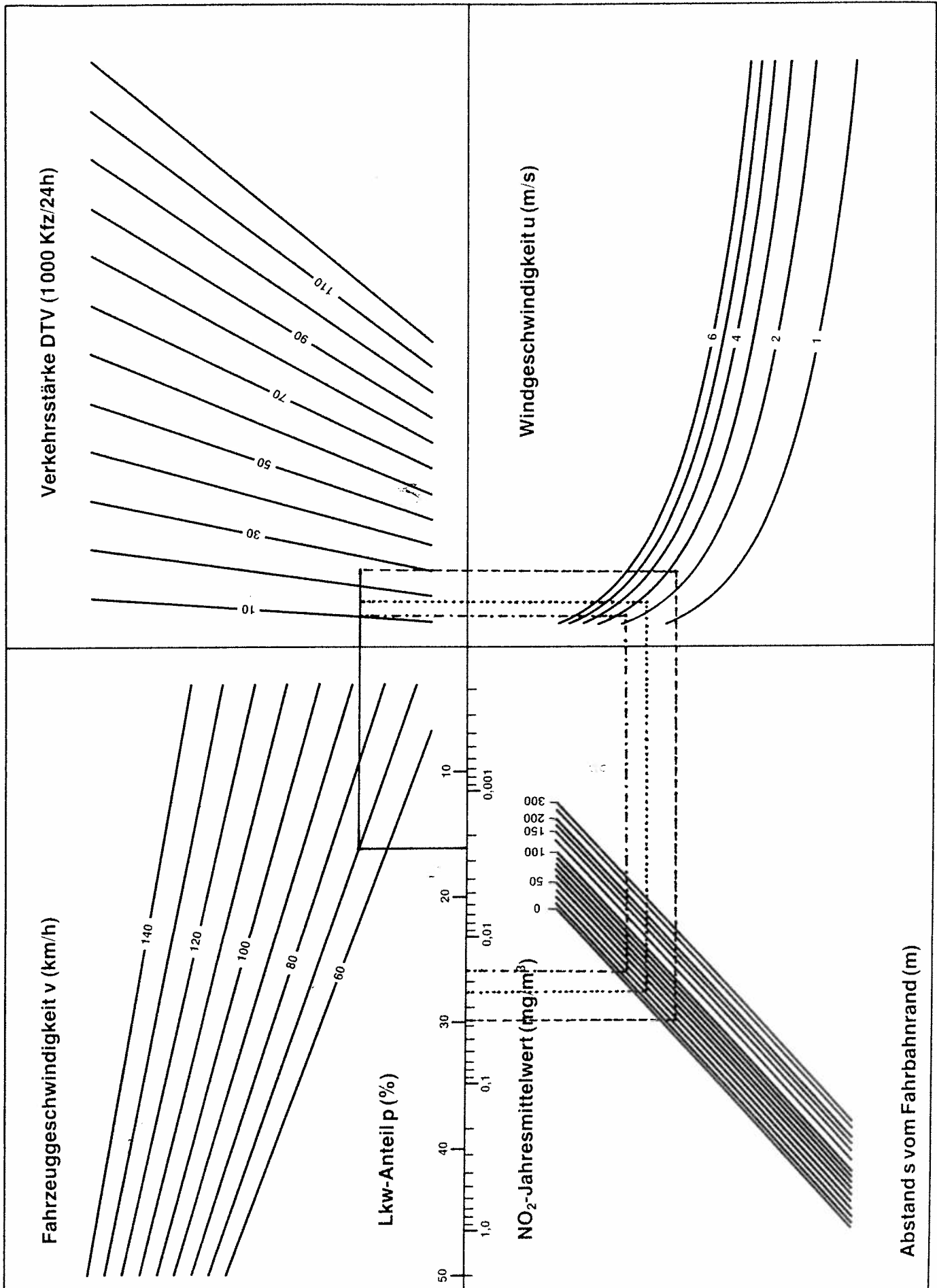
Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht

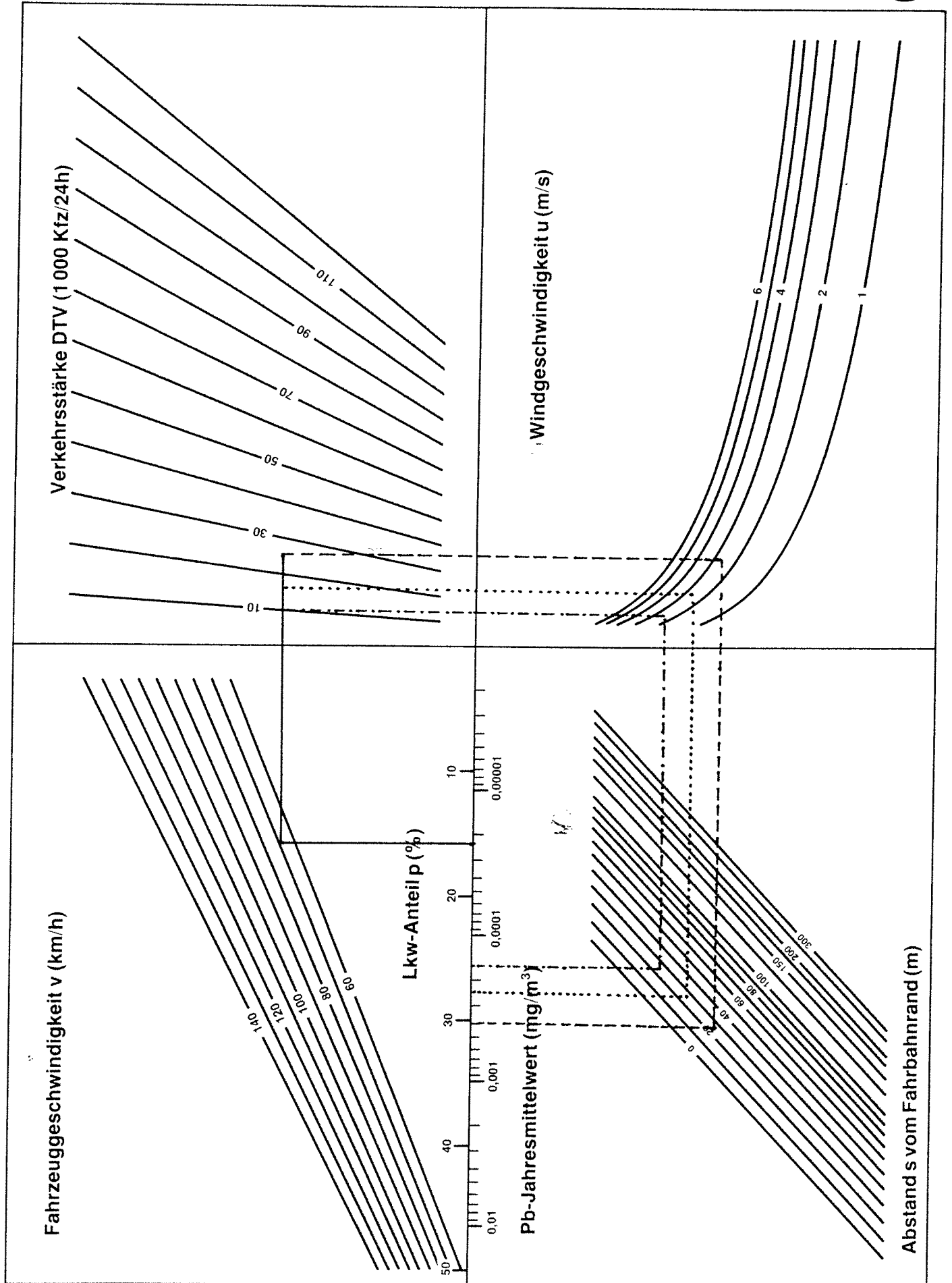
(Aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 81)

Witte, Hermann und Voigt, Fritz: Die Bewertung von Infrastrukturinvestitionen
Berlin: Duncker & Humblot
(Verkehrswissenschaftliche Forschungen, Band
46), 2., überarbeitete Auflage









BUNDESSTRASSENNETZ A UND B IN WIEN LAUT BUNDESSTRASSENGESETZ- NOVELLE 1986

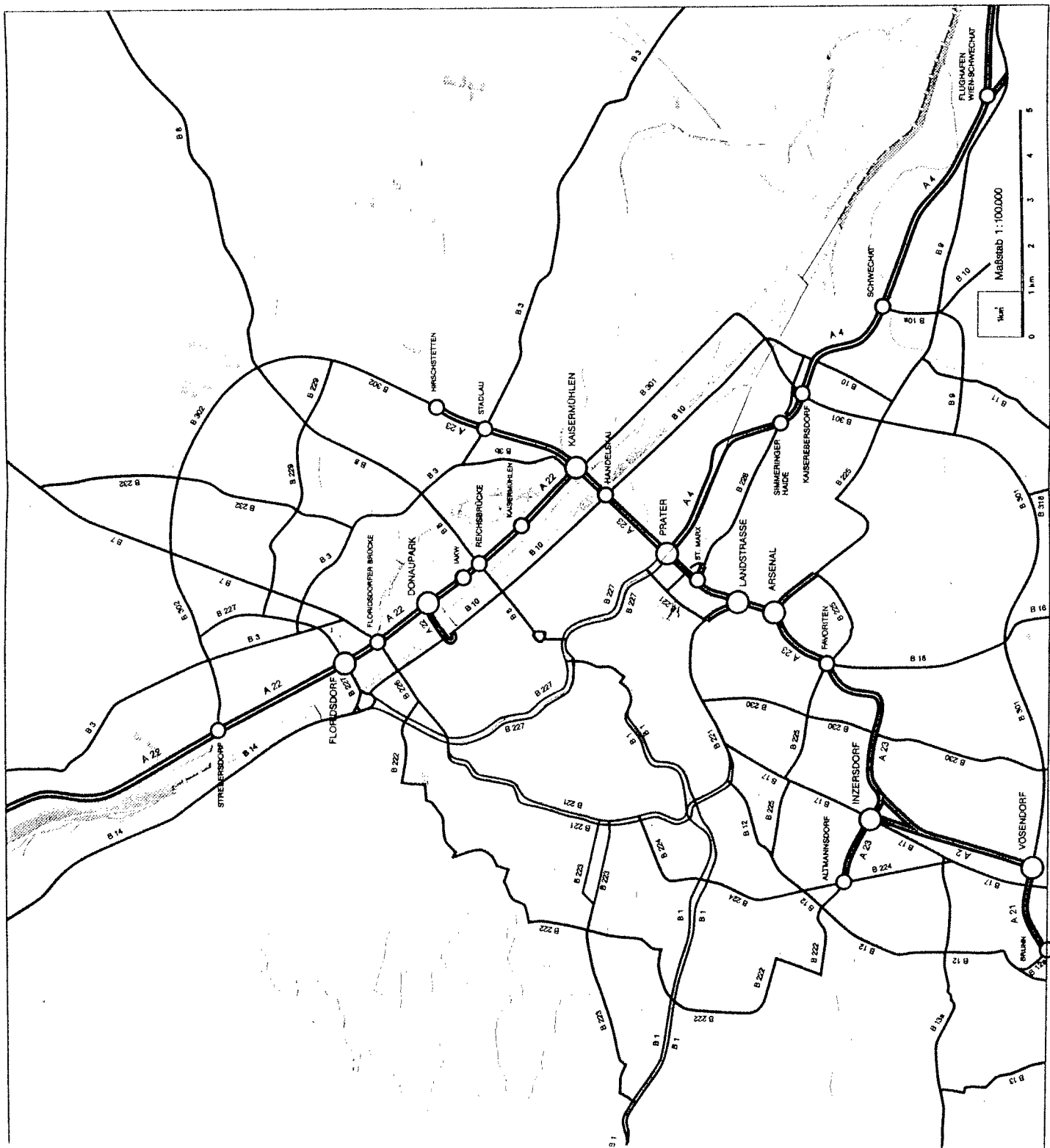
- Bundesautobahnen A
 - Bundesstraßen B
 - Knoten
 - Anschlußstelle
- Autobahnen**
- A 1 West-Autobahn
 - A 2 Süd-Autobahn
 - A 3 Südost-Autobahn
 - A 4 Ost-Autobahn
 - A 21 Wiener Außenring-Autobahn
 - A 22 Donauper-Autobahn inkl. Brigittenauer Brücke
 - A 23 Autobahn Süosttangente Wien

- Bundesstraßen**
- B 1 Wiener Straße
 - B 3 Donau-Straße
 - B 3b Donau-Straße Abzweigung Kaisermühlen
 - B 7 Brünner Straße
 - B 8 Angerner Straße
 - B 10 Budapest-Straße
 - B 12 Brunner Straße
 - B 13 Laaber Straße
 - B 13a Liesingtal-Straße
 - B 14 Klosterneuburger Straße
 - B 16 Ödenburger Straße
 - B 17 Wiener Neustädter Straße
 - B 221 Wiener Gürtel-Straße
 - B 222 Wiener Vororte-Straße
 - B 223 Fildzsteig-Straße
 - B 225 Wienerberg-Straße
 - B 226 Altmannsdorfer Straße
 - B 225 Floridsdorfer Straße
 - B 227 Donaukanal-Straße
 - B 228 Simmeringer Straße
 - B 229 Groß Jedlersdorfer Straße¹⁾
 - B 230 Laxenburger Straße
 - B 232 Donaulekder Straße
 - B 301 Wiener Südrand-Straße
 - B 302 Wiener Nordrand-Straße
 - B 318 Himberger Straße

¹⁾ Dieser Straßenzug wird mit Verkehrsübergabe der B 302 -Wiener Nordrand Straße als Bundesstraße aufgegeben.

- Gewässer
- Landesgrenze
- Bezirksgrenze

Quelle: BGBl. Nr. 165/1986 vom 25. März 1986
Gesamplan der Stadt Wien der Kartographischen Anstalt
Fretag & Berndt, bearbeitet durch MA 41



Zusammenfassung des Arbeitspapieres

Die folgende Matrix soll das Ergebnis der Analyse der Umweltfolgewirkungen veranschaulichen und das Umweltszenario der Verkehrsfolgen herausarbeiten.

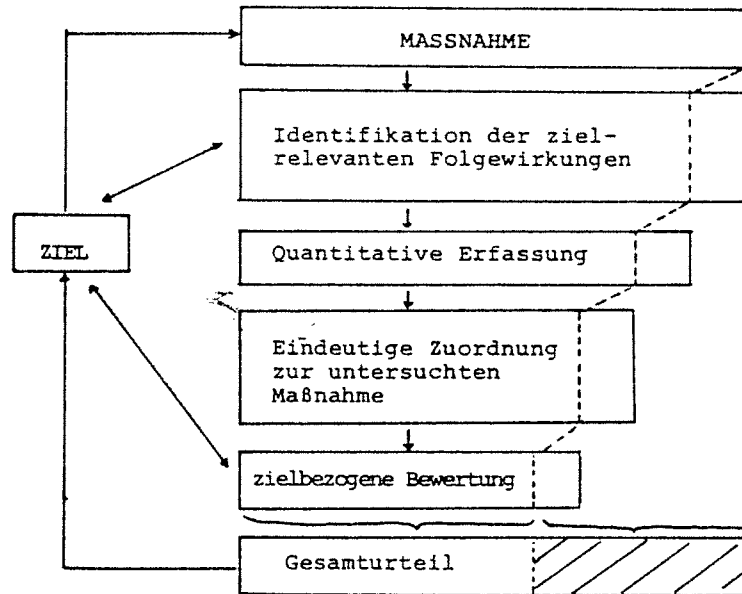
Zusammenfassung der Ergebnisse
(eigene Berechnungen)

Folgewirkung	Ergebnis
Lärm	Es ergab sich eine, nach Nutzungsräumen verschiedene, erhebliche Beeinträchtigung, besonders im Bereich: - der Erholungsräume - und der Wohngebiete um bis zu 30 dB.
Schadstoffe	Im Bereich der Schadstoffe ergaben sich Überschreitungen durch die Anreicherung von Blei vor allem in den Zonen mit: - landwirtschaftlicher und - gartenwirtschaftlicher Nutzung. Die Wohngebiete liegen auf der günstigeren, windabgewandten Seite.
Unfälle	Bei den Unfällen ergibt sich generell ein etwas günstigeres Bild, wenn man die Entlastung der Südosttangente mit in Betracht zieht.
Landschaftszerschneidung	Bei der Landschaftszerschneidung zeigt sich eine erhebliche Störung der: - Erholungsgebiete - und der neuen Siedlungen. Insgesamt wäre eine andere Trassierung in Teilbereichen vorteilhaft.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß im Zusammenhang mit der Umweltfolgenbeurteilung der Trasse noch keine eindeutige Empfehlung über Bau oder Nichtbau gegeben werden kann, sondern höchstens in Teilbereichen Hinweise zur Bevorzugung anderer Teilvarianten gegeben werden können.

Zur endgültigen Festlegung des Investitionsprojektes fehlen noch die notwendigen wissenschaftlichen Vorarbeiten zur Beurteilung von Alternativtrassen sowie der nur noch politisch mögliche Schritt der Bewertung der einzelnen Faktoren, um Vergleiche zu ermöglichen.

Informationsverluste bei empirischen Untersuchungen
(Walter, 1982, s161)



Bis auf die Phase der Bewertung wurden in dieser Arbeit alle anderen Schritte behandelt. Die unvermeidbare Verringerung an Information führt auch zu Schwierigkeiten bei der Festsetzung von Maßnahmen seitens des Gesetzgebers.

Bei dem, in dieser Arbeit fehlenden, Schritt der Bewertung erhebt sich die Forderung der Nachprüfbarkeit auch jener Elemente die letztlich subjektiv bleiben müssen. Damit soll eine konstruktive Kritik ermöglicht werden.

Ohne noch im einzelnen auf die sehr umfangreich und fruchtbare Diskussion über diesen Themenkomplex eingehen zu wollen, ist abschließend noch festzustellen, daß über ihre Notwendigkeit kein Zweifel bestehen kann, will man Willkür und reine Subjektivität bei Entscheidungen, nicht zuletzt auf dem Gebiet des Verkehrswesens, verhindern.

Interdisciplinary Institute for Urban and Regional Studies, University
for Economics, A-1090 Vienna, Augasse 2-6, Austria

IIR-DISKUSSIONSPAPIERE

IIR-DISCUSSION PAPERS

Das Interdisziplinäre Institut
für Raumordnung, Stadt- und Region-
alentwicklung (IIR), an der Wirt-
schaftsuniversität Wien veröffent-
licht seit 1977 eine Diskussions-
papier-Reihe. Sollten Sie Inter-
esse haben, bitten wir Sie, die
gewünschten Exemplare in der bei-
liegenden Liste anzuzeichnen und
den Kostenbeitrag auf das folgen-
de Konto zu überweisen:

The Interdisciplinary Institute for
Urban and Regional Studies (IIR),
University of Economics, Vienna, is
publishing a series of discussion
papers since 1977. Should you be
interested in our work please indi-
cate the paper you wish to order in
the enclosed list of publications.
Please transfer the amounts indicated
to the following account:

Österreichische Postsparkasse, Bankleitzahl 60000, Kontonummer: 5030 020,
Wirtschaftsuniversität Wien, "Druckkostenkonto des Instituts für Raumordnung"

Anzahl der Exemplare	I I R - Diskussionspapiere	Preis (ÖS)
Number of copies	I I R - Discussion Papers	price (Austrian Shillings)
IIR-DISC. 1		
Walter Stöhr, Franz Tödtling, Evaluation of Regional Policies: Experiences in Market and Mixed Economies, 1977		*)
IIR-DISC.2		
Uwe Schubert, Einkommens- und Beschäftigungsmultiplikatoren öffentlicher Investitionen Wiens auf die Bundesländer, 1977,		*)
IIR-DISC.3		
Walter Stöhr, Franz Tödtling, Spatial Equity - Some Anti-Theses to Current Regional Development Doctrine, 1978		*)
IIR-DISC.4		
Walter Stöhr, Center-down-and-outward Development vs. Periphery-up-and-inward Development: A Comparison of two Paradigms, 1978		*)
IIR-DISC.5		
Uwe Schubert, Peter Hampapa, A Simultaneous Model of Regional Investment and Labor Demand, 1979		*)
IIR-DISC.6		
Walter Stöhr; Development from Below: the Bottom-up and Periphery-inward Development Paradigm, 1980 (dieses Papier ist eine weiter entwickelte Version von IIR-DISC.4; this paper is further developed from IIR-DISC.4)		*)
IIR-DISC.7		
Uwe Schubert, Walter Stöhr, Ansätze für eine koordinierte Wirtschaftspolitik in der Länderregion Ost, 1980		*)
IIR-DISC.8		
Johann Baumann, Uwe Schubert, Regional Labor Force Participation in Austria, 1980		50.-
IIR-SEPARATA 9		
Walter Stöhr, Towards 'Another' Regional Development? In Search of a Strategy of Truly 'Integrated' Regional Development, 1980		25.-
IIR-SEPARATA 10		
Walter Stöhr, D.R.F.Taylor, Development from Above or Below ? The Dialectics of Regional Planning in Developing Countries, 1981		35.-

IIR-SEPARATA 11	
Walter Stöhr, Evaluation of Some Arguments Against Government Intervention to Influence Territorial Population Distribution, 1981	35.-
IIR-DISC.12	
Uwe Schubert, Capital mobility and labor demand in urban agglomerations during the suburbanisation process, an econometric approach, 1981	50.-
IIR-DISC.13	
Walter Stöhr, Structural Characteristics of Peripheral Areas and the Relevance of the stock-in-trade Variables of Regional Science, 1981	45.-
IIR-DISC.14	
Walter Stöhr, Einflüsse der Wirtschafts- und Arbeitsmarktlage auf die räumliche Entwicklung, 1981	20.-
IIR-DISC.15	
Walter Stöhr, Franz Tödtling, Quantitative, qualitative und strukturelle Aspekte der Regionalpolitik aus europäischer Sicht, 1982	30.-
IIR-DISC.15a	
Walter Stöhr, Franz Tödtling, Quantitative, qualitative, and structural variables in the evaluation of regional development policies in Western Europe (English version of IIR-DISC.15), 1982	30.-
IIR-DISC.16	
Gunther Maier, Migration Decision with Imperfect Information, 1983	75.-
IIR-DISC.17	
Walter Stöhr, Changing External Conditions and a Paradigm Shift in Regional Development Strategies ? 1983	50.-
IIR-DISC.18	
Franz Tödtling, Organisational Characteristics of Plants in Core and Peripheral Regions of Austria, 1983	70.-
IIR-DISC.18a	
Franz Tödtling, Organisatorischer Status von Betrieben und Regionale Innovationsdisparitäten in Österreich, 1983	45.-
IIR-DISC.19	
Walter Stöhr, Selective Self-Reliance and Endogenous Regional Development - Preconditions and Constraints, 1984	25.-
IIR-DISC.20	
Gunther Maier, Uwe Schubert, Energy Use, Environmental Quality and Urban Population Change, 1984	75.-

IIR-DISC.21	
Walter Stöhr, Industrial Structural Change and Regional Development Strategies. Towards a conceptual framework, 1985	35.-
IIR-SEPARATA 22	
Jörg Flecker, Luise Gubitzer, Franz Tödtling, Betriebliche Selbstverwaltung und eigenständige Regionalentwicklung am Beispiel der Genossenschaften von Mondragon, 1985	35.-
IIR-DISC.23	
Gunther Maier, Franz Tödtling, Regionale Arbeitsplatzentwicklung nach Qualifikationsintensität und organisatorischem Status von Betrieben bei veränderten Rahmenbedingungen (1973-1981) in Österreich, 1985	45.-
IIR-DISC. 24	
Herwig Palme, Peter Hampapa, Regional Differentiation in India's Rural Economy. A Statistical Analysis, 1985	45.-
IIR-DISC. 25	
Ewald Brunner, Uwe Schubert, Labor Demand, Capital Mobility and R&D Investment in a Multiregional Context, 1985.	35.-
IIR-DISC. 26	
Walter Stöhr, Regional Technological and Institutional Innovation. The Case of the Japanese Technopolis Policy, 1985.	35.-
IIR-DISC. 27	
Gunther Maier, Die Schätzung diskreter Entscheidungsmodelle mit Hilfe der SAS Prozeduren BPROBIT und MNLOGIT, 1985.	55.-
IIR-DISC. 28	
Walter Stöhr, Territorial Innovation Complexes, 1986	50.-
IIR-DISC. 29	
Gunther Maier, The Impact of Optimal Job Search Models on the Modelling of Migration Behavior, 1986	35.-
IIR-DISC. 30	
Peter Weiss, Gunther Maier, Shelby Gerking, The Economic Evaluation of Job Safety. A Methodological Survey and some Estimates for Austria, 1986	35.-
IIR-DISC. 31	
Gunther Maier, Peter Rogerson, Discrete Choice, Optimal Search and Spatial Interaction Models: Some Fundamental Relationships, 1986	35.-
IIR-DISC. 32	
Franz Tödtling, Betriebliche Reorganisation und regionale Industrie-Entwicklung bei veränderten Rahmenbedingungen 1973-1981 in Österreich, 1986	40.-

IIR-DISC. 33	
Walter B. Stöhr, The Spatial Dimension of Technology Policy: A Framework for Evaluating the Systematic Effects of Technological Innovation, 1986	35.-
IIR-DISC. 34	
Gunther Maier, Uwe Schubert, Long Run Urban Change: Selected Results From A Simulation Framework, 1987	40.-
IIR-DISC. 35	
Gunther Maier, Uwe Schubert, Environmental Quality And Urban Development: A Simulation Approach, 1987	55.-
IIR-DISC. 36	
Gunther Maier, Peter Weiss, Rationality and Qualitative Choice in an Institutional Framework: Will Much 'Cruder and Simpler Arguments' Really Suffice ?, 1988	35.-
IIR-DISC. 37	
Walter B. Stöhr, On the Theory and Practice of Local Development in Europe, 1988	55.-
IIR-DISC. 38	
Hannes Hoffmann, Umweltfolgen des Straßenverkehrs, 1988	50.-

*) vergriffen / out of print

IIR-FORSCHUNGSBERICHTE

Das Interdisziplinäre Institut für Raumordnung, Stadt- und Regionalentwicklung (IIR) an der Wirtschaftsuniversität Wien veröffentlicht auch eine Reihe von Forschungsberichten. Sollten Sie Interesse haben, bitten wir Sie, die gewünschten Exemplare in der beiliegenden Liste anzudeuten und den Kostenbeitrag auf das folgende Konto zu überweisen:

Österreichische Postsparkasse, Bankleitzahl 60000, Kontonummer: 5030 020, Wirtschaftsuniversität Wien, "Druckkostenfonds des Instituts für Raumordnung"

Wir bedauern, diese Reihe mangels anderer Deckungsmöglichkeit nur gegen Kostenersatz abgeben zu können.

Anzahl der
Exemplare

Preis
(ÖS)

IIR-FORSCHUNG 1

Jörn Kaniak, Theorie und Methode zur Abgrenzung peripherer Gebiete und zur Messung des regionalen Entwicklungsstandes in Österreich, 1961-1973

65.-

IIR-FORSCHUNG 2

Gunther Maier, Regionale Verteilung und zeitliche Entwicklung der Indikatoren des Entwicklungsstandes und des Erreichbarkeitspotentials der österreichischen Bezirke, 1961-1981

65.-

IIR-FORSCHUNG 3

Gunther Maier, Ausgewählte Charakteristika der österreichischen Gebietstypen in Bezug auf Bevölkerung und Wirtschaft, 1971-1981

70.-

IIR-FORSCHUNG 4

Gunther Maier, Bildungs- und Altersspezifische Migration in Österreich, 1966-1977

75.-

IIR-FORSCHUNG 5

Jörn Kaniak, Tendenzen der Veränderung zentralörtlicher Strukturen in peripheren Gebieten Österreichs, 1959-1977

40.-

IIR-FORSCHUNG 6

Jörn Kaniak, Die Entwicklung des kommunalen Steueraufkommens in zentralen und peripheren Gebieten Österreichs zwischen 1961-1973

45.-

IIR-FORSCHUNG 7

Hubert Herzog, Regionalpolitik für periphere wirtschaftsschwache Gebiete in Österreich auf Bundes- und Landesebene, 1955-1980, dargestellt am Fallbeispiel Niederösterreich

150.-

IIR-FORSCHUNG 8

Hubert Herzog, Konjunkturelle Entwicklung der Nachkriegszeit in Österreich 1950-1980

45.-

IIR-FORSCHUNG 9

Gunther Maier, Peter Weiss, The importance of regional factors for the income distribution in Austria, 1981

40.-

IIR-FORSCHUNG 10

Gunther Maier, Franz Tödtling, Betriebs- und Arbeitsmarktentwicklung in österreichischen Regionen in der Periode der Wachstumsverlangsamung 40.-

IIR-FORSCHUNG 11

Franz Tödtling, Regionale Unterschiede der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der österreichischen Industrie 1981 und ihre Zusammenhänge mit der regionalen Betriebsstruktur 65.-

IIR-FORSCHUNG 12

Gunther Maier, Eric Sheppard, Franz Tödtling, Economic Restructuring and the Geography of Organizational Control: Austria 1973-1981 100.-

IIR-FORSCHUNG 13

Franz Tödtling, Regionale Unterschiede und Einflußgrößen der betrieblichen Innovation: Ergebnisse regionaler Fallstudien für Österreich 100.-