

Diploma Thesis

Traffic Prognosis and Reality - A Comparison

submitted in satisfaction of the requirements for the degree of
Diplom-Ingenieur
of the TU Wien, Faculty of Civil Engineering

Diplomarbeit

Verkehrsprognose und Realität - Ein Vergleich

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom-Ingenieurs
eingereicht an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Philipp Kubasa, BSc

Matr.Nr.: 0606475

unter der Anleitung von

Dipl.-Ing. Dr. techn. **Harald Frey**

Institut für Verkehrswissenschaften
Technische Universität Wien
Karlsplatz 13, A-1040 Wien

Wien, im November 2021



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Kurzfassung

In dieser Arbeit wird ein Vergleich gezogen zwischen Verkehrsprognosen und den realen Verkehrsaufkommen. Es handelt sich bei den ausgewählten Projekten um Straßengroßprojekte auf Autobahnen und Schnellstraßen der letzten 30 Jahre in Österreich.

Theorien als Basis der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung haben sich seit den Anfängen der Wissenschaft etabliert. Auch die Hypothese als Vorstufe zur Theorie ist seit den Griechen nicht mehr wegzudenken. Seit rund hundert Jahren gewinnt jedoch das Modell immer mehr an Bedeutung im wissenschaftlichen Forschungsbetrieb. Dabei müssen jedoch einige Schwächen oder Unzulänglichkeiten beachtet werden, um Modelle sinnvoll einsetzen zu können. Spezialisiert auf den Bereich Verkehrswissenschaften haben sich Verkehrsmodelle als unverzichtbar erwiesen und bilden heute die Grundlage für Verkehrsprognosen. Diese wiederum bilden meist die Basis für die Dimensionierung von Straßen und beeinflussen damit in großem Ausmaß die Kosten für die Bauprojekte. In Österreich kommt hier oft das *Österreichische Verkehrsmodell (VMÖ)* zum Einsatz, das vor rund 15 Jahren erstellt wurde.

Um die Richtigkeit und Treffsicherheit der Verkehrsprognosen zu untersuchen, wurden neun Straßenbauprojekte auf Autobahnen und Schnellstraßen genauer betrachtet. Die Straßenabschnitte befinden sich alle in Österreich und wurden in den letzten 30 Jahren realisiert. Sie waren alle umweltverträglichkeitsprüfungspflichtig (UVP-pflichtig) und die Verkehrsprognosen stammen aus den UVP-Unterlagen. Diese stammen aus dem Archiv des Umweltbundesamtes. Die Prognosehorizonte sind bereits oder werden bald überschritten.

Die Verkehrszahlen, die für den Vergleich herangezogen wurden, stammen fast ausschließlich von der ASFINAG. Nur die Zahlen der Landesstraßen wurden von den betroffenen Bundesländern bezogen. Die Verkehrszahlen sind öffentlich einsehbar und über die GIS-Portale beziehungsweise Datenbanken zu beziehen. Die Verkehrsprognosen der 28 Teilabschnitte wurden mit den Verkehrszahlen verglichen und grafisch aufbereitet.

Dabei ergaben sich Über- als auch Unterschreitungen der Prognosen. Rund 50 Prozent der Verkehrszahlen lagen über denen der Prognosen. Rund ein Viertel der Prognosen wurde signifikant unterschritten. Die Varianzuntersuchung ergab jedoch, dass sich die Prognosen statistisch nicht von den Verkehrszählungen abheben.

Durch die schwierige Zugänglichkeit zu den Unterlagen und den teilweise unklaren Prognosegrundlagen ist es schwierig, die genauen Gründe der Abweichungen zu ermitteln. Lediglich bei den Bauprojekten nördlich von Wien (S1 Wiener Außenring Schnellstraße - Nordabschnitt und A5 Nord Autobahn) kann eine fehlende Voraussetzung der Prognose - der Lückenschluss der S1 Wiener Außenring Schnellstraße im Bereich der Lobau - als Grund für die Unterschreitung der Prognose ausgemacht werden.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Abstract

In this thesis traffic prognoses and real-world traffic figures are compared. The large-scale road projects are all in Austria and date from the last 30 years.

Theories as a basis for gaining scientific knowledge have been established since the beginning of scientific work. Hypotheses, as a pre-stage for theories are common since the ancient greek. Around hundred years ago models started to become more important in scientific research. It should be noted, that in order to use models adequately, some weaknesses and inadequacies should be considered.

Especially in the field of traffic sciences models became indispensable. Nowadays they form the basis for traffic prognoses, which in turn heavily impact the dimensioning of road infrastructure and project costs. In Austria the *traffic model Austria*, established 15 years ago, is mainly used.

To analyse the correctness and accuracy of the traffic prognoses nine road construction projects of highways and motorways were chosen to be looked at closely. The road sections are all situated in Austria and were built in the last 30 years. They were all subject to an Environmental Impact Assessment (EIA) and the traffic prognoses were part of these EIAs. They were archived in the federal environmental agency. The forecast horizon has been passed or will be passed soon.

The traffic figures used for comparison are all from the Autobahn and high way financing stock corporation ASFINAG. Only the figures for the federal state roads have been provided by the federal states. All the traffic figures are open source and can be viewed via GIS-portals or data bases. The traffic prognoses of the 28 sub sections have been compared to the traffic figures and have been visualized accordingly.

Exceedings and shortfalls of the traffic prognoses are found in this research. Around 50 percent of the traffic figures are higher than the prognoses expected. Around a fourth of the prognoses overestimated traffic. The variance analysis shows that the prognoses statistically do not differ from the traffic figures.

Due to limited data availability and the partly unknown prognoses parameters it is difficult to figure out the reasons for the deviations. Only for the projects north of Vienna (S1 Wiener Außenring Schnellstraße - Nordabschnitt and A5 Nord Autobahn) a wrong prognoses assumption - the link between S1 Wiener Außenring Schnellstraße in the area of Lobau - can be found as a reason for the prognoses not being reached.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Ich möchte mich bei Dipl.-Ing. Dr. techn. Harald Frey für die geduldige und sehr konstruktive Betreuung und Unterstützung bei der Erstellung meiner Diplomarbeit bedanken!

Weiters möchte ich auch meiner Familie danken, die mich immer motiviert hat. Ein ganz besonderer Dank gilt meiner Frau Barbara, die immer an mich geglaubt und unendlich viel Geduld bewiesen hat.

Danke!



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
2	Grundlagen	15
2.1	Theorien	15
2.2	Zusammenhang Theorie und Modell	15
2.3	Modell	16
2.3.1	Was ist ein Modell?	16
2.4	Verkehrsmodelle	17
2.4.1	Verkehrsflussmodelle	17
2.4.2	Verkehrsnachfragemodelle	17
2.5	Verkehrsmodell Österreich (VMÖ)	19
2.6	Mobilität	22
2.6.1	Allgemeines zur Mobilität	22
2.6.2	Modal split	25
2.7	Verkehrssysteme	25
2.8	Regelkreise	29
2.9	Abweichungen Modell – Realität	30
2.10	Indikatoren und Parameter	31
2.11	Bewertungen	31
2.12	Bewertungen mit gesetzähnlichem Charakter	32
2.12.1	Strategische Prüfung Verkehr (SP-V)	32
2.12.2	Umweltverträglichkeitsprüfung	32
2.13	Bewertung durch Richtlinien und Vorschriften	35
2.13.1	RVS 03.01.11 (vormals RVS 3.7)	35
2.13.2	Level of Service (LoS)	35
2.14	Parameter für Bewertungen – Systemgrenzen	38
3	Verkehrsprognosen	41
3.1	Verkehrszahlen	42
3.2	Probleme	42
4	Projekte	45
4.1	S33 Kremser Schnellstraße – Donaubrücke Traismauer	45
4.1.1	Lage	45
4.1.2	Projektgeschichte	45
4.1.3	Projektsbegründung	46
4.1.4	Die Prognose	47
4.1.5	Die Realität	50
4.1.6	Vergleich	51
4.2	A9 Pyhrn Autobahn, Abschnitt „Umfahrung Micheldorf“	53
4.2.1	Lage	53
4.2.2	Projektgeschichte	53

4.2.3	Projektsbegründung	53
4.2.4	Die Prognose	54
4.2.5	Die Realität	55
4.2.6	Vergleich	57
4.3	S1 Wiener Außenring Schnellstraße – mehrere Abschnitte	59
4.3.1	Lage	59
4.3.2	Projektgeschichte	59
4.3.3	Projektsbegründung	59
4.3.4	Anschlussstelle Vorarlberger Allee	63
4.3.5	Die Prognose	63
4.3.6	Die Realität	64
4.3.7	Vergleich	65
4.3.8	Anschlussstelle Laxenburgerstraße	67
4.3.9	Die Prognose	67
4.3.10	Die Realität	67
4.3.11	Vergleich	67
4.3.12	Anschlussstelle Rothneusiedl	69
4.3.13	Die Prognose	69
4.3.14	Die Realität	69
4.3.15	Vergleich	69
4.3.16	Knoten Rustenfeld	71
4.3.17	Die Prognose	71
4.3.18	Die Realität	71
4.3.19	Vergleich	72
4.3.20	Anschlussstelle Rannersdorf	73
4.3.21	Die Prognose	73
4.3.22	Die Realität	73
4.3.23	Vergleich	73
4.3.24	Anschlussstelle Schwechat Süd	75
4.3.25	Die Prognose	75
4.3.26	Die Realität	75
4.3.27	Vergleich	75
4.3.28	Anschlussstelle Schwechat Ost	77
4.3.29	Die Prognose	77
4.3.30	Die Realität	77
4.3.31	Vergleich	77
4.3.32	Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis Knoten Eibesbrunn (S1 Ost)	79
4.3.33	Die Prognose	79
4.3.34	Die Realität	80
4.3.35	Vergleich	80
4.3.36	Abschnitt A5/B7 bis Knoten Korneuburg A22/S1	83
4.3.37	Die Prognose	83
4.3.38	Die Realität	83
4.3.39	Vergleich	83
4.4	A25 Welser Autobahn Anschlussstelle Weißkirchen (Vollausbau)	87
4.4.1	Lage	87
4.4.2	Projektgeschichte	87
4.4.3	Projektsbegründung	88
4.4.4	Die Prognose	88

4.4.5	Die Realität	90
4.4.6	Vergleich	90
4.5	S35 Brucker Schnellstraße, Mautstatt – Röthelstein	93
4.5.1	Lage	93
4.5.2	Projektsgeschichte	93
4.5.3	Projektsbegründung	93
4.5.4	Die Prognose	94
4.5.5	Die Realität	94
4.5.6	Vergleich	95
4.6	S5 Stockerauer Schnellstraße, Kollersdorf – Grafenwörth	99
4.6.1	Lage	99
4.6.2	Projektsgeschichte	99
4.6.3	Projektsbegründung	100
4.6.4	Die Prognose	100
4.6.5	Die Realität	101
4.6.6	Vergleich	102
4.7	A5 Nord Autobahn, Eibesbrunn – Schrick	105
4.7.1	Lage	105
4.7.2	Projektsgeschichte	105
4.7.3	Projektsbegründung	105
4.7.4	Die Prognose	107
4.7.5	Die Realität	107
4.7.6	Vergleich	108
4.8	A2 Süd Autobahn, Traiskirchen – Kottlingbrunn	109
4.8.1	Lage	109
4.8.2	Projektsgeschichte	109
4.8.3	Projektsbegründung	110
4.8.4	Die Prognose	110
4.8.5	Die Realität	112
4.8.6	Vergleich	113
4.9	A4 Ost Autobahn, Neusiedl – Neusiedl/Gewerbepark	117
4.9.1	Lage	117
4.9.2	Projektsgeschichte	117
4.9.3	Projektsbegründung	117
4.9.4	Die Prognose	119
4.9.5	Die Realität	119
4.9.6	Vergleich	119
5	Ergebnisse	121
5.1	Auswertung	121
5.2	Varianzanalyse	122
6	Schlussfolgerung	125
7	Empfehlungen	127
	Literaturverzeichnis	131



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Kapitel 1

Einleitung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Verkehrsprognosen, realen Verkehrssituationen, ihren Verknüpfungen und den auftretenden Effekten.

Die spätestens seit der Industrialisierung erfolgte Trennung, der den Daseinsfunktionen gewidmeten räumlichen Bereichen, führte zur Notwendigkeit sich zwischen diesen Bereichen zu bewegen. Der Individualverkehr stieg seit damals stetig an. Die zunehmende Motorisierung führte zum Ausbau der Straßennetze. Dadurch war es möglich immer größere Distanzen in immer kürzerer Zeit zurückzulegen. Das trieb die weitere Trennung und die Vergrößerung der Entfernung zwischen den Funktionsräumen voran (Knoflacher et al. 1989). Eine koordinierte und strukturierte Planung der Verkehrswege wurde notwendig und man strebte danach, auch zukünftige Entwicklungen in die Planung miteinzubeziehen. Der Grundstein der Verkehrsprognose war gelegt.

Verkehrsprognosen dienen Verkehrsplanern als Grundlage für die Dimensionierung von zukünftigen Neubauprojekten und zur Abschätzung der Änderungen im Verkehrsaufkommen bei Umbau oder Erweiterung von Straßenabschnitten sowie der Abschätzung von Verkehrserzeugungen. Diese Grundlage beeinflusst somit die Kosten der Infrastruktur und die geplante Qualität des Verkehrsflusses (Becker et al. 2016). Eine höhere Qualität des Verkehrsflusses kann jedoch zu einer Steigerung des Verkehrsaufkommens führen und dadurch die Qualität wieder senken. Mit unterschiedlichen Modellen wird verschiedenen Einflussfaktoren Rechnung getragen, um ein möglichst realistisches Szenario zu generieren. Auf mikro- und makroskopischer Ebene können die Modelle auf den Untersuchungsraum angepasst werden. Diese Überlegungen folgen raum- und stadtplanerischen Erkenntnissen, die zum Teil schon vor über hundert Jahren gewonnen wurden. Meist wird eine Aufteilung in Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsmittelwahl und Verkehrsumlegung vorgenommen (Dugge 2006).

Die Verkehrsprognosen werden zwar bei jedem Großprojekt erstellt und liegen der Planung zugrunde, werden aber fast nie evaluiert. Der dafür notwendige Vergleich zwischen den bei der Verkehrsprognose getroffenen Annahmen und der sich einstellenden Realität kann erst nach dem Prognosezeitraum erfolgen. Die Verkehrsprognose berechnet das Verkehrsszenario zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt, dem Prognosehorizont. Dieser kann zum Beispiel bei Umleitungen wenige Monate oder wie bei Autobahnprojekten bis zu 25 Jahre in der Zukunft liegen. Um die Richtigkeit der Prognose zu überprüfen, muss also genau zum Zeitpunkt des Prognosehorizontes eine Verkehrserhebung durchgeführt werden. Um ein gesamtheitliches Bild zu erhalten, darf diese Untersuchung nicht nur den betrachteten Straßenabschnitt umfassen, sondern muss möglichst alle vom Projekt betroffenen Bereiche beinhalten. Das heißt, dass nicht nur das hochrangige Straßennetz, sondern auch das umliegende Straßennetz, das Bahnnetz und andere Verkehrsträger untersucht werden müssen (FSV 2013). Somit können Änderungen bei der Routen- oder Verkehrsmittelwahl erkannt werden.

Um jedoch den Aufbau und die Zusammenhänge besser verstehen zu können, ist es notwendig, das Modell als Basis der Prognose zu verstehen. Deshalb folgt hier ein kurzer Exkurs in die Wissenschaftstheorie:



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Kapitel 2

Grundlagen

2.1 Theorien

Eine Theorie beschreibt die Realität mit einem in sich abgeschlossenen, widerspruchsfreien Satz an Aussagen. Sie versucht ein Phänomen ganzheitlich zu beschreiben und die ursächlichen Gesetzmäßigkeiten zu finden. Die Hypothese bildet die Vorstufe zur Theorie und stellt eine begründete, vorläufige Annahme dar, deren Gültigkeit für möglich gehalten wird. Die Theorie lässt sich durch Beobachtungen und Experimente auf ihren Wahrheitsgehalt hin prüfen. Wird die Theorie durch geeignete, wiederholbare Beobachtungen bestätigt, so spricht man von Verifikation. Widerlegen die Beobachtungen die Theorie, so wird sie falsifiziert (Manhart 1995). Die Überprüfbarkeit einer Theorie gehört zu den Grundpfeilern wissenschaftlicher Arbeit. Oft muss jedoch erst eine Möglichkeit der Prüfung gefunden werden, so wie dies zum Beispiel in der Quantenphysik der Fall war. Die Wiederholbarkeit ist ein weiterer wichtiger Grundsatz. Eine Theorie darf für die selbe Ausgangslage nicht unterschiedliche Ergebnisse liefern, sondern muss eindeutig sein. Theorien können auf unterschiedlichste Weisen formuliert werden. In den Naturwissenschaften erfolgt dies in Form von Gleichungen und mathematischen Ausdrücken. In den Sozialwissenschaften werden Theorien meist in Textform beschrieben. In der Wissenschaftstheorie finden sich auch Anforderungen an die Qualität von Theorien. Eine Theorie soll möglichst wenige Hypothesen enthalten und muss in ihrer Bedeutung klar sein. Von mehreren Theorien ist die Einfachste zu bevorzugen, da die Überprüfung beziehungsweise Falsifizierung dadurch erleichtert wird. Dieser Prozess des Prüfens und Hinterfragens ist jedoch nie zu Ende. Eine Theorie kann somit nie wahr sein. Sie ist solange gültig, bis sie widerlegt wird (Popper 1935).

„Es führt kein Weg mit Notwendigkeit von irgendwelchen Tatsachen zu irgendwelchen Gesetzen. Was wir < Gesetze > nennen, sind Hypothesen, die eingebaut sind in Systeme von Theorien und niemals völlig isoliert geprüft werden können. Der Gang der Wissenschaft besteht im Probieren, Irrtum und Weiterprobieren. Keine bestimmte Theorie kann als absolut sicher betrachtet werden; jede, auch die am besten bewährte, kann u.U. wieder problematisch werden... Wir sehen so letzten Endes die Wissenschaft als ein grandioses Abenteuer des Geistes vor uns. Ein unermüdliches Erfinden von neuen Theorien und Ausprobieren von Theorien an der Erfahrung ...”

- Sir Karl POPPER

2.2 Zusammenhang Theorie und Modell

Modelle beschreiben die Realität, fügen sich jedoch in eine Theorie und beleuchten einen speziellen Teil derselben. Eine vollumfängliche Darstellung der Theorie als Modell gelingt jedoch nie, da das Modell an konkrete Randbedingungen geknüpft ist. Über die genaue Beziehung zwischen Theorie und Modell gibt es in der Wissenschaftstheorie unterschiedliche Ansichten (Manhart 1995).

2.3 Modell

Lange Zeit wurden Modelle lediglich als Hilfsmittel gesehen, die nur theoretische Bedeutung haben. Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts wurde dem Modell nur zugestanden, sich der empirischen Wirklichkeit anzunähern, aber keinen Beitrag zum Verständnis beziehungsweise zur Theorie selbst zu liefern. Sie sollten lediglich die Kreativität anfeuern und zur Entwicklung neuer Theorien anregen. Die Beschreibung der empirischen Wirklichkeit wurde rein der Theorie zugesprochen (Bailer-Jones 2000).

”It is important to realize that the discovery of a model has no more than an aesthetic or didactic or at best a heuristic value, but it is not at all essential for a successful application of the physical theory.” (Carnap 1939)

Im Laufe des 20. Jahrhunderts begann sich die Rolle von Modellen im wissenschaftlichen Verständnis jedoch zu wandeln. Mit der Zeit nahmen sie eine Vermittlerrolle zwischen Theorie und Wirklichkeit ein. Spezifiziert durch Randbedingungen und in Form des Modells können Theorien dann auf die Wirklichkeit angewendet werden (Bailer-Jones 2000).

2.3.1 Was ist ein Modell?

Ein Modell ist die Interpretation eines empirischen Phänomens. Es soll das Verständnis des Phänomens erleichtern. Das wird durch Vereinfachung, Idealisierung und auch durch Beschränkung auf Teilbereiche erreicht. Modelle können dabei konkrete wie auch theoretisch-abstrakte Inhalte beschreiben. Sie bedienen sich dabei mathematischer Formelapparate, Diagramme, Graphen und Abbildungen. Durch die Vereinfachung und Idealisierung sowie die Anwendung von Randbedingungen werden nicht alle Aspekte des Phänomens ganzheitlich beschrieben. Es wird jedoch die zentrale Idee vermittelt (Bailer-Jones 2000).

Durch diese Einschränkungen ergeben sich jedoch zwangsläufig Ungenauigkeiten, Inkonsistenzen und Aspekthaftigkeit. Die Ungenauigkeiten ergeben sich durch Vereinfachung oder das Vernachlässigen von nicht so einflussreichen Faktoren. Inkonsistenzen können sich zwischen unterschiedlichen Modellen oder zu anerkannten Prinzipien ergeben, weil sie sich auf unterschiedliche Aspekte beziehen. Gerade diese Aspekthaftigkeit kann dazu führen, dass es unterschiedliche Modelle für ein Phänomen gibt, weil sie sich auf jeweils andere Aspekte beziehen (Bailer-Jones 2000).

Man könnte aufgrund dieser Mangelhaftigkeit also meinen, Modelle könnten die Wirklichkeit nicht angemessen beschreiben.

Aber wenn Modelle nicht nur heuristische Hilfsmittel und hypothetisch sind, wie geht man mit den vorhandenen Einschränkungen um?

Um klarer darzustellen, dass sich Modelle aber sehr wohl auf die Wirklichkeit beziehen, sagt man, dass Modelle repräsentieren. Sie tun dies jenseits von Wahrheit und Falschheit (siehe Hughes 1997; Morrison 1998; Giere 1999; Cartwright 1999; Suárez 1999; vgl. Bailer-Jones 2003). Diese Situation ergibt sich, da der Inhalt von Modellen nicht ausschließlich durch wahre Propositionen erfasst werden kann. Auch ist die Menge der Propositionen nicht abgeschlossen und kann erweitert oder eingeschränkt werden. Hier kommen wieder die Ungenauigkeit, die Inkonsistenz und Aspekthaftigkeit zum Tragen und eine Aussage über Wahrheit oder Falschheit ist schlicht nicht sinnvoll.

Auf Grund welcher Eigenschaften können Modelle trotzdem empirische Phänomene repräsentieren?

- Funktion: Welche Funktion hat das Modell beziehungsweise soll es erfüllen? Zur Erfüllung der Funktion werden auch falsche Propositionen akzeptiert.
- Selektion: Welche selektiven Teilbereiche eines Phänomens sollen repräsentiert werden? Ab-

hängig vom betrachteten Aspekt des Phänomens sind manche Propositionen von zentralerer Bedeutung als andere und daher auch deren Wahrheit beziehungsweise Wahrheitsgehalt von größerer Wichtigkeit.

- Übereinstimmung mit den empirischen Daten: Die Repräsentation eines Phänomens durch ein Modell ist immer mit Bezug auf die zum entsprechenden Zeitpunkt verfügbaren Informationen oder Daten zu bewerten. Die Übereinstimmung des Modells mit den empirischen Daten kann aber zu einem späteren Zeitpunkt überholt sein, zum Beispiel durch neue Messverfahren.

Wenn man also Modelle als Repräsentanten von empirischen Phänomenen mit den Defiziten Ungenauigkeit, Inkonsistenz und Aspekthaftigkeit versteht und sie vor dem Hintergrund der Funktion, Selektion und der verfügbaren Daten betrachtet, so kann man akzeptieren, dass sie sich tatsächlich auf die Wirklichkeit beziehen (Bailer-Jones 2000).

Welche Arten von Modellen gibt es? Modelle lassen sich nach ihrer beschreibenden Art in folgende Grundformen einteilen:

- Skalenmodelle stellen eine verkleinerte oder vergrößerte Nachahmung des Untersuchungsgegenstandes dar, behalten aber die geometrischen Eigenschaften bei
 - Analogmodelle schlagen eine zu einem bereits bekannten Phänomen analoge Struktur vor
 - theoretische Modelle versuchen zentrale Eigenschaften des Phänomens mit Hilfe von Formeln und Annahmen nachzubilden
- Viele Modelle lassen sich nicht direkt einem dieser Typen zuordnen, sondern bilden Mischformen (Hartmann 2010).

2.4 Verkehrsmodelle

Verkehrsmodelle haben als Ziel, die Verkehrsverhältnisse mit mathematischen Mitteln abzubilden. Dabei können unterschiedliche Aspekte des Verkehrs betrachtet werden. Außerdem wird oft eine Einteilung nach der Skala des Modells durchgeführt und zwischen mikroskopischen, mesoskopischen und makroskopischen Modellen unterschieden (Macoun 2000).

2.4.1 Verkehrsflussmodelle

Beim Verkehrsflussmodell soll eine Aussage über den Verkehrsfluss oder die Verkehrsdichte getroffen werden. Bei der mikroskopischen Betrachtung werden einzelne Fahrzeuge mit individuellen Eigenschaften versehen und ein kleinräumiges Untersuchungsgebiet gewählt (FSV 2013). Es lassen sich damit zum Beispiel die Auswirkungen von konkreten Infrastrukturmaßnahmen untersuchen oder das Verkehrsgeschehen einer Kreuzung simulieren. Auch bei adaptiven Tempomaten kommt diese Technik zum Einsatz. Die makroskopische Anwendung erlaubt die Betrachtung des Verkehrs als Masse und findet ihren grafischen Niederschlag im Fundamentaldiagramm (siehe Abbildung 2.3 auf Seite 27). Einzelne Fahrzeuge kommen hier nicht mehr vor. Es können aber Aussagen über den Verkehrszustand getroffen werden. Dies wird zum Beispiel für Stauprognosen und Leistungsfähigkeitsberechnungen verwendet (Gmoser 2013).

2.4.2 Verkehrsnachfragemodelle

Beim Verkehrsnachfragemodell werden das Verkehrsangebot und die Verkehrsnachfrage miteinander verknüpft. Dabei wird das Planungs- und das Untersuchungsgebiet unterschieden. Das Planungsgebiet beinhaltet den Bereich, in dem konkrete Maßnahmen geplant werden. Das Untersuchungsgebiet ist weiter gefasst und begrenzt jenes Gebiet, in dem die Auswirkungen der Maßnahme zu erwarten sind. Heute sind Verkehrsmodelle fast immer Computer-gestützte Modelle, die aufgrund der verfügbaren Daten zu Raumstruktur und Verkehrsverhalten die Entscheidungen von Verkehrsteilnehmern abbilden. Die Betrachtung erfolgt dabei oft multimodal. Das bedeutet,

dass alle Verkehrsarten wie motorisierter Individualverkehr (MIV), Radverkehr, Fußverkehr (zusammengefasst als nicht motorisierter Individualverkehr (NMIV)) oder öffentlicher Verkehr (ÖV) im Modell berücksichtigt und modelliert werden (Wittwer 2008).

2.4.2.1 Modellierung Verkehrsangebot

Grundlage für die Modellierung ist das Netzmodell. Es stellt jenen Bereich dar, in dem Verkehr stattfinden kann. Das Netzmodell besteht dabei meist aus Verkehrszellen, die miteinander über Verkehrslinien verbunden sind. Verkehrslinien können dabei Straßen für den MIV, Bus-, Bahn-, Schifflinien, Radwege oder Gehwege sein. Diese Verkehrslinien sind über Knotenpunkte verbunden. Die verfügbaren Verkehrsmittel stellen ein weiteres Element dar. Dabei kommt es auch auf die Kapazitäten der eingesetzten Busse, Züge und die Anzahl der Haltestellen an. Neben diesen sichtbaren Elementen gibt es jedoch noch die unsichtbaren Elemente, die die Modellbildung beeinflussen. Dazu zählen zum Beispiel Fahrpläne und Tarifsysteme für den ÖV oder die Straßenverkehrsordnung (FSV 2013).

Verkehrszellen werden oft durch administrative Grenzen bestimmt. Eine Einteilung durch Gemeinde- oder Bezirksgrenzen bietet den Vorteil, dass die benötigten Strukturdaten oft bereits in diesen Einheiten erhoben werden. Die Festlegung der Grenzen sollte jedoch gut durchdacht sein, da eine nachträgliche Änderung nur schwer möglich ist.

Die Verkehrslinien unterscheiden sich je nach Verkehrsmittel durch ihre räumliche Lage und die Positionierung der Knotenpunkte. Beim motorisierten Individualverkehr stellen die Straßen oder Strecken die Verkehrslinien dar. Sie haben einen Anfangs- und einen Endknoten. Weiters wird ihnen eine Freifahrtgeschwindigkeit und eine Kapazität zugeordnet. Sie sind maßgebend für die Reisegeschwindigkeit beziehungsweise die Reisezeit vom Anfangsknoten zum Endknoten. Die Beziehungen zwischen diesen Größen wird mit der Kapazitätsbeschränkungsfunktion (CR-Funktion) formuliert (Dugge 2006).

In ähnlicher Weise kann der Übergang von einer Verkehrslinie zur nächsten beschrieben werden. Durch eine CR-Funktion kann der Zeitverlust während des Abbiegevorgangs erfasst werden. Die Verbindung der Verkehrslinien mit den Verkehrszellen erfolgt über Anbindungen. Sie stellen somit Quelle und Ziel des Verkehrs dar (Dugge 2006).

Beim ÖV oder dem NMIV erfolgt die Modellierung auf identische Weise, jedoch bilden Haltestellen zusätzliche Knotenpunkte (Gmoser 2013).

2.4.2.2 Modellierung Verkehrsnachfrage

Eine Verkehrsnachfrage entsteht, wenn für die Befriedigung eines Bedürfnisses ein Ortswechsel erforderlich ist. Bedürfnisse können zum Beispiel Einkaufen, Erwerbstätigkeit oder Erholung sein. Verkehr ist jedoch nie Selbstzweck. Tritt nun ein solches Bedürfnis mit Ortswechsel auf, so sind einige Entscheidungen zu treffen, um das Bedürfnis befriedigen zu können. Diese Entscheidungen werden subjektiv getroffen und können sehr viele Auswahlkriterien beinhalten. Im Zuge der Modellbildung werden diese Entscheidungen auf vier maßgebende Prozesse vereinfacht. Die Wahl der Aktivität, die Wahl des Ziels, die Wahl des Verkehrsmittels und die Wahl der Route stellen die Grundlage für die Modellierung des Verkehrs dar. Diese vier Prozesse spiegeln sich in den vier Verfahrensschritten

- Verkehrserzeugung
- Verkehrsverteilung
- Verkehrsmittelwahl

- Verkehrsumlegung

wieder. Das Verkehrsnachfragemodell versucht diese Prozesse in mathematischer Form abzubilden. Das ist jedoch nicht für jedes Individuum und jeden Weg möglich. Reihen sich mehrere Wege aneinander, so spricht man von Wegekettens und die Abbildung wird dadurch noch komplexer. Eine weitere Schwierigkeit stellt die Tatsache dar, dass viele Einflussfaktoren nicht quantitativ beschrieben werden können. Es ist also unbedingt erforderlich, dass das Modell die Realität abstrahiert, aber ausreichend genau abbildet. Dafür ist eine gute Datenbasis des Untersuchungsgebietes nötig (Dugge 2006).

2.4.2.3 Verkehrserzeugungmodell

Beim Verkehrserzeugungmodell wird das Verkehrsverhalten einer Verkehrszelle anhand von Verkehrsverhaltensdaten und der vorhandenen Raumstruktur abgebildet. Daraus lässt sich die Wahrscheinlichkeit für bestimmte Wegekettens ableiten. Um hier eine möglichst treffende Abbildung zu erreichen wird die Bevölkerung in verhaltenshomogene Gruppen eingeteilt. Die Datenbasis muss jedoch auch für diese verhaltenshomogenen Gruppen gesondert vorhanden sein. Ziel ist es, die Quell- und Zielverkehrsnachfrage jeder Verkehrszelle zu ermitteln (Wittwer 2008).

2.4.2.4 Verkehrsverteilungs- und Verkehrsmittelwahlmodell

Verkehrsverteilung:

Nach der Verkehrsnachfragemodellierung erfolgt die Verknüpfung mit der Zielzelle. Dabei spielen die Reisezeit, die Reisekosten und die Distanz eine wichtige Rolle. Das Verhalten kann über die Zugehörigkeit des Reisenden zu einer der verhaltenshomogenen Gruppen abgeschätzt werden (Dugge 2006). Durch Kalibrierung des Formelapparats mit den Basisdaten kann so die Anzahl der Wege von einer Verkehrszelle in jede andere berechnet werden.

Moduswahl:

Die bei der Verkehrsverteilung berechneten Wege sind jedoch noch nicht einem Verkehrsmittel zugewiesen. Dies geschieht bei der Moduswahl. Die Wahl des Verkehrsmittels ist von vielen Faktoren abhängig, die den Nutzen bzw. den Widerstand für die Wahl eines Verkehrsmittels charakterisieren. Die Anzahl der Verkehrsmodi ist jedoch begrenzt, weil nicht unendlich viele verschiedene Verkehrsmittel zur Wahl stehen. Auch die Wahrscheinlichkeit für den Wechsel des Verkehrsmittels zwischen den Wegen einer Wegekette kann berücksichtigt werden (Gmoser 2013).

Da sich die Verkehrsverteilung und die Verkehrsmittelwahl gegenseitig beeinflussen, ist es notwendig, die Berechnungen in einem Schritt durchzuführen.

2.4.2.5 Routenwahlmodell

Durch die vorangegangenen Prozesse sind die Quell- und Zielzelle eines Weges über ein Verkehrsmittel miteinander verbunden. Die genaue Route über die Verkehrslinien ist aber noch nicht festgelegt. Beim MIV erfolgt daher eine Routenwahl und die befahrenen Straßenabschnitte werden festgelegt. Beim ÖV erfolgt die Wahl einer ÖV-Linie beziehungsweise unter Berücksichtigung von Umsteigebeziehungen die Wahl von mehreren ÖV-Linien. Das Netzmodell wird also mit einer Verkehrsbelastung beaufschlagt (Macoun 2000).

2.5 Verkehrsmodell Österreich (VMÖ)

Auch das VMÖ besteht aus mehreren Teilmodellen. Das sind im wesentlichen das Netzmodell, das Nachfragemodell Personenverkehr und das Nachfragemodell Güterverkehr. Die Verkehrsnachfrage

wird für die beiden letzteren getrennt erstellt, wobei die Verkehrserzeugung iterativ berechnet wird und die Verkehrsumlegung simultan für Personen und Güterverkehr erfolgt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Beeinflussung der Verkehrsmittel- und Zielwahl durch beide Verkehrsarten berücksichtigt wird.

Insgesamt basieren die Berechnungen der Verkehrsprognose Österreich 2025+ auf 83 verschiedene Modellen (Käfer 2009).

Beim VMÖ werden die Verkehrszellen als Zonen bezeichnet. Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT, heute Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)) stellt das Netzmodell mit der nötigen Einteilung zur Verfügung. Weiters werden die Zonen einem Typ zugeordnet (zum Beispiel Gemeinde mit mehr als 80 000 Einwohnern). Danach werden die Anbindungen der Zonen an das Verkehrsnetz erstellt.

Bei der Zonengliederung wird zwischen Personen- und Güterverkehr unterschieden. Beim Personenverkehr werden in Österreich die Gemeinden und in Wien die einzelnen Bezirke als Zonen definiert. Zonen mit starkem Quell- und Zielverkehr werden noch feiner aufgelöst. Dadurch ergibt sich eine Gesamtanzahl von 2 412 Zonen. Zusätzlich zu den inländischen Zonen wird auch das umliegende Ausland in Zonen gegliedert und in den Berechnungen berücksichtigt. Beim Güterverkehr kommt die selbe Aufteilung wie beim Personenverkehr zur Anwendung. Ergänzt wird es jedoch noch um die fehlenden europäischen Länder (jedoch ohne Island und die Zwergstaaten) und die wichtigsten transkontinentalen Verbindungen nach Nord- und Südamerika und Ostasien über die Hochseehäfen. Beim Netzmodell des VMÖ handelt es sich um ein „integriertes Netzmodell“, das sowohl Straßeninfrastruktur, Schieneninfrastruktur als auch den ÖV in Form von Fahrplänen beinhaltet (Käfer 2009).

Beim Verkehrsnetz wird zwischen dem gesamten Netz mit Straßen-, Schienen- und Busverkehr und dem eigentlichen Analysenetzen unterschieden. Für das Analysenetzen soll in weiterer Folge ein möglichst treffsicheres Ergebnis erzielt werden. Dafür ist natürlich das Gesamtnetz mit seiner wesentlich feineren Struktur notwendig. Beim VMÖ werden insgesamt über 21 000 Strecken mit einer Gesamtlänge von 220 000 km berücksichtigt. Für jede dieser Strecken sind im Modell die genaue Lage und Attribute wie zulässige Geschwindigkeit, Ausbaugrad, Kapazität, Anzahl der Fahrstreifen und viele mehr hinterlegt. Die Umlegung der Verkehrsnachfrage erfolgt mit der Verkehrsmodellierungssoftware VISUM. Das Analysenetzen für die Verkehrsprognose 2025+ bestand aus dem höherrangigen Straßennetz (Autobahnen, Schnellstraßen) sowie einigen Landesstraßen B und L. In das Gesamtnetz wurden aber auch Landesstraßen und in Wien auch ausgewählte Gemeindestraßen aufgenommen, um eine realistischere Abbildung des Verkehrsnetzes zu erhalten. Im Ausland wurden die notwendigen Verbindungen für den Quell-, Ziel und Transitverkehr berücksichtigt. Die Auflösung nimmt jedoch mit zunehmendem Abstand zu Österreich ab. Das österreichische Bahnnetz ist hingegen vollständig enthalten und inkludiert auch alle Haltestellen und den gesamten Fahrplan. Im Ausland wurden die Verbindungen vereinfacht. Im Busverkehr wurden die Haltestellen vereinfacht (mindestens eine Haltestelle je Zone). Das Wiener ÖV-Netz wurde teilweise vereinfacht aufgenommen (Käfer 2009).

Bei der Verkehrsumlegung sind der Individualverkehr und der öffentliche Verkehr zu unterscheiden. Der Individualverkehr ist nicht an einen Fahrplan gebunden und die Reisezeit ist vom Verkehrsaufkommen und der verfügbaren Kapazität der Straße abhängig. Beim öffentlichen Verkehr ist zwar meist das Verkehrsaufkommen nicht entscheidend, aber man ist an den Fahrplan gebunden. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden unterschiedliche Verfahren für die Routensuche und die Ermittlung der Verbindungsqualität angewendet.

Wie in Kapitel 2.4.2.2 auf Seite 18 aufgeführt, wird auch beim VMÖ eine vierstufige Modellierung durchgeführt. Diese Schritte sind in Abbildung 2.1 auf Seite 21 dargestellt.

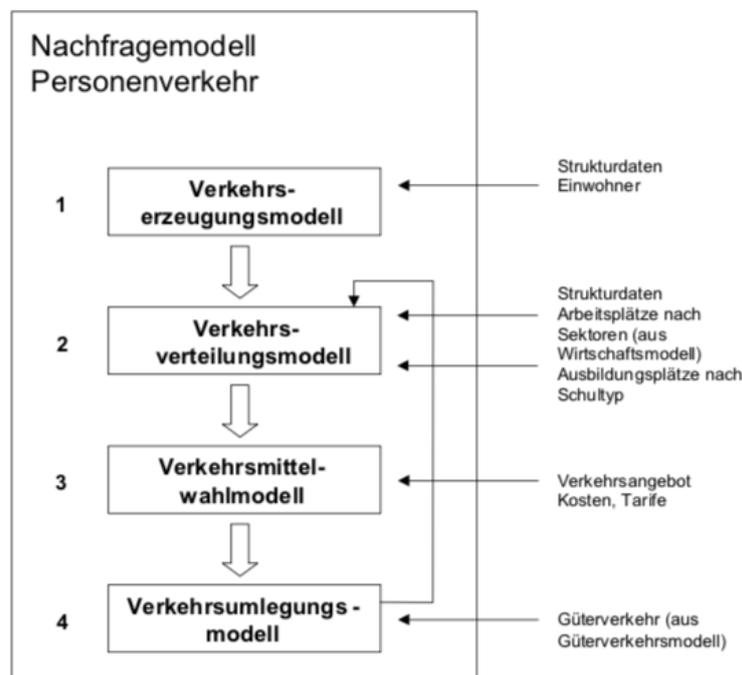


Abb. 2.1: Nachfragemodell Personenverkehr im VMÖ (Käfer 2009)

Um zu berücksichtigen, dass die Straßenauslastung die Wahl des Ziels und des Verkehrsmittels beeinflusst, muss hier iterativ vorgegangen werden. Daher gibt es eine Rückkopplung zum Schritt 2 und 3 (Käfer 2009).

Der Verkehrserzeugung geht noch ein Schritt voraus, der als „Verbindungsqualität im Verkehrsnetz“ bezeichnet wird. Dieser entspricht den im Kapitel Modellierung Verkehrsangebot auf Seite 18 durchgeführten Berechnungen und führt zur „Kenngrößenmatrix“, die als Grundlage der Widerstandsmatrix für die Zielwahl und die Verkehrsmittelwahl dient.

Bei der Verkehrsverteilung kommt im VMÖ ein Gravitationsmodell zum Einsatz, das zur Widerstandsmatrix führt. Diese beschreibt den Widerstand für den Übergang von Zone zu Zone für jede verhaltenshomogene Gruppe und jeden Wegezweck. Bei der Verkehrsmittelwahl gehen auch Zu- und Abgangszeiten, Fahrzeit im Fahrzeug sowie die Kosten ein. Beim ÖV werden auch Startwartezeiten, Umsteigehäufigkeiten und Umsteigezeiten berücksichtigt (Käfer 2009).

Insgesamt finden sich im VMÖ 40 unterschiedliche verhaltenshomogene Gruppen. Diese unterscheiden sich durch den Wohngemeindetyp (Lage, Einwohnerzahl), Pkw-Besitz, Erwerbstätigkeit und Alter. Bei den Touristen wird in Sommer- und Wintertouristen unterschieden. Dabei schwankt die Wegehäufigkeit der österreichischen verhaltenshomogenen Gruppen zwischen 1,82 und 3,95 Wegen pro Tag.

Bei der Moduswahl stehen Pkw-LenkerIn, Pkw-MitfahrerIn, FußgängerIn, RadfahrerIn und ÖV-BenutzerIn zur Auswahl. Weiters werden die Wegezwecke in 16 Gruppen unterteilt. Diese reichen von unterschiedlichen Ausbildungsformen bis hin zu Urlaub und werden teilweise noch nach Nah- und Fernziel unterschieden.

Der Zuordnung liegt eine Sonderauswertung der Mobilitätsauswertung österreichischer Haushalte (Herry et al. 1999) zugrunde.

Neben diesen Verkehrsteilnehmern wurde noch der Lieferverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen und Pkw, wie sie häufig von Handwerkern, Handelsvertretern oder Zustelldiensten verwendet werden, berücksichtigt. Sie sind meist in Mobilitätshebungen nicht enthalten, da sie zwischen Güter-

und Personenverkehr angesiedelt sind. Ähnlich verhält es sich mit dem Flughafen-Zubringerverkehr zum Flughafen Wien-Schwechat. Für eine möglichst realistische Modellierung wurden auch diese Fahrten im VMÖ abgebildet (Käfer 2009).

Leider musste jedoch für die Erstellung der Verkehrsprognose 2025+ auf die Ergebnisse der Mobilitätsenerhebung aus dem Jahr 1995 zurückgegriffen werden, da es für diese Grundlage keine neueren Daten gibt. Zum Erstellungszeitpunkt 2006 waren diese also schon über 10 Jahre alt.

Die im Jahr 2008 einsetzende Wirtschaftskrise fand in der Verkehrsprognose Österreich 2025+ noch keinen Niederschlag. Sie wurde jedoch in einem Bericht des IHS im Oktober 2009 thematisiert und eine Einschätzung abgegeben, unter welchen Rahmenbedingungen die Verkehrsprognose Österreich 2025+ weiter Gültigkeit hat und welche alternativen Entwicklungspfade aus heutiger Sicht grundsätzlich möglich beziehungsweise wahrscheinlich sind (Schuh et al. 2009).

2018 gab der Rechnungshof in seinem Bericht "Verkehrsinfrastruktur des Bundes - Strategie, Planung, Finanzierung" Empfehlungen zur Überarbeitung und Aktualisierung der Verkehrsprognose Österreich, um in weiterer Folge Auswirkungen auf den Ausbau der hochrangigen Verkehrsnetze zeitgerecht abschätzen zu können. Kritik gab es an der Zugestehung von Ermessensspielräumen bei der Abschätzung des zu erwartenden Verkehrs. Dadurch war eine Einflussnahme der Initiatoren auf das Ergebnis der SPV möglich. Leider kam es auch zur Nichtbeachtung von Einwänden der Umweltschützer und zur Aufnahme von vom Projektwerber vorgeschlagenen Alternativen, obwohl es besser bewertete Alternativen gab. Bei manchen Projekten lag die prognostizierte Verkehrsbelastung abschnittsweise unter der vom Ministerium definierten Mindestverkehrsnachfrage und die hochrangige Verkehrsbedeutung der Netzveränderung fehlte. Die konsequente Einhaltung der Vorgaben des Ministeriums wurde mehrmals eingefordert (RH 2018).

Das VMÖ wird in der Praxis in Form der VPÖ zur Priorisierung zukünftiger Netzveränderungen (zum Beispiel Aufnahme ins Bundesstraßengesetz 1971) und als Grundlage für die verkehrsträgerübergreifende Planung der hochrangigen Netze in Österreich (zum Beispiel bei der Strategischen Prüfung Verkehr) verwendet. Weiters kann es zur Ermittlung der Auswirkungen von Alternativen zu den in SP-V und UVP eingereichten Varianten dienen (RH 2018).

Seit 2019 wird die VPÖ überarbeitet und soll 2022 als Verkehrsprognose Österreich 2040+ die VPÖ 2025+ ersetzen. Sie soll dabei nicht nur eine möglichst genaue Einschätzung der verkehrlichen Entwicklung geben, sondern mit zwei Alternativszenarien auch eine obere und untere Schranke für die zu erwartenden Verkehrsentwicklungen bereithalten. In einem neuen Verkehrsmodell soll allen Verkehrsträgern Rechnung getragen und ein besonderes Augenmerk auf die intermodalen Verknüpfungen gelegt werden (BMK 2021a).

2.6 Mobilität

2.6.1 Allgemeines zur Mobilität

Mobilität definiert sich durch die Möglichkeit, Aktivitäten an verschiedenen Orten ausführen zu können. Dabei kann zwischen physischer und mentaler Mobilität unterschieden werden (Tischler 2016). Mobilität dient damit immer einem Zweck oder der Befriedigung eines Bedürfnisses. Verkehr ist die Umsetzung der Mobilität in die Realität. Es gibt keine Art von Verkehr, die nicht der Erfüllung eines dahinter stehenden Mobilitätszwecks dient. Diese Tatsache sollte immer im Hinterkopf behalten werden. Die Bandbreite reicht von der Erreichung des Arbeitsplatzes, dem Ausbildungsplatz oder dem Weg zum Einkaufen. Sogar eine Motorradtour durch die Berge erfüllt einen Erholungszweck (Weber 2020).

Die Bedürfnisse, die dem Wunsch nach Ortsveränderung zugrunde liegen, können sehr unterschiedlich sein und in mehrere Gruppen gegliedert werden:

- Existenzbedürfnisse: ausreichend Nahrung und Wasser, Luft, Schutz vor Umwelteinflüssen, medizinische Versorgung
- Grundbedürfnisse: sauberes Wasser, Schlaf, Unterkunft, Geborgenheit
- Kulturbedürfnisse: Kultur, Bildung, Religion
- Luxusbedürfnisse: Erholung, Genuss

Diese Bedürfnisse führen zum Wunsch nach Mobilität und damit zu Verkehr.

Die Begriffe Mobilität und Verkehr werden im alltäglichen Sprachgebrauch oft synonym und uneinheitlich verwendet und nicht genauer definiert (Schwedes et al. 2018). Doch meistens wird Mobilität mit dem motorisierten Individualverkehr gleichgesetzt. Mobil ist also der, der viele mögliche Aktivitäten in Reichweite hat. Mit der Erhöhung der Geschwindigkeit scheinen mehr Aktivitäten erreichbar zu sein. Diese Sichtweise diente auch zur Rechtfertigung und als Grund für den Ausbau von Straßeninfrastruktur. Die Siedlungsstruktur war hierbei nur von nachrangiger Bedeutung. Aber Mobilität ist mehr als nur die Fortbewegung mit einem Fahrzeug. Mobilität wird heute als Verbindung von Grundfunktionen definiert und die Anzahl erreichbarer Ziele pro Tag ist hierfür eine sinnvollere Messgröße. „Mobilität ist die Anzahl der pro Person und Tag zurückgelegten außerhäuslichen Wege, unabhängig davon, wie lange sie sind und auf welche Weise sie zurückgelegt werden.“ Diese Definition hat sich in der Fachliteratur zur Umschreibung der „Verkehrsmobilität“ durchgesetzt. Die so definierte Mobilität ist eine Konstante und es gibt daher kein „Mobilitätswachstum“ (Macoun 2000).

Wie sich in vielen Untersuchungen gezeigt hat (Brezina 2008, Marchetti 1994), bleibt das Reisezeitbudget, das jedem Menschen im Durchschnitt pro Tag für Ortsveränderungen zur Verfügung steht, seit langem konstant. Es beträgt zwischen ein und eineinhalb Stunden pro Tag. Das Reisezeitbudget hat sich seit der Antike kaum verändert und schlug sich schon in der Gestaltung antiker Städte nieder. So hat zum Beispiel in alten Städten die Geschwindigkeit zu Fuß mit rund 5 km/h dazu geführt, dass sich lokale Zentren mit einem Aktionsradius von rund zwei Kilometern gebildet haben. Diese waren also mit dem täglichen Zeitbudget von ein bis eineinhalb Stunden gut erschließbar (Reinborn 1996). Diese Tatsache bildet für viele Betrachtungen eine Randbedingung und ist mittlerweile wissenschaftlich akzeptiert. Im Rahmen des Reisezeitbudgets sind daher nur die Reisegeschwindigkeit und die Verkehrsart variabel, da sich herausgestellt hat, dass die Anzahl der Wege nur in der Theorie variiert. Im Laufe der Zeit stieg die mögliche Reisegeschwindigkeit von wenigen Kilometern pro Stunde beim zu Fuß gehen, über den Einsatz von Pferden, die Nutzung von Brennstoffen in Zügen, bis hin zum Autofahren stetig an. Diese Entwicklung spiegelte sich auch in der Siedlungsentwicklung wieder. Ohne der höheren Geschwindigkeit wäre ein Wachstum der Städte und die flächenmäßige Ausdehnung ins Umland nicht möglich gewesen. Durch die höheren Geschwindigkeiten werden größere Distanzen zurückgelegt und weiter entfernte Ziele erreicht, aber das Ziel wird nicht früher erreicht und daher wird keine Reisezeit „gewonnen“. Dies führt lediglich dazu, dass die Kapazitätsgrenzen der Straßen schneller erreicht sind und der Ruf nach einer Vergrößerung der Kapazität laut wird. Dadurch kann die Reisegeschwindigkeit aufrechterhalten oder sogar erhöht werden. Diese Situation ist ein Paradebeispiel für einen Regelkreis mit positiver Rückkopplung (siehe Kapitel 2.8 auf Seite 29), dem aktiv entgegen gewirkt werden muss. Durch die steigende Reisegeschwindigkeit und die größeren zurückgelegten Distanzen nimmt auch der Energieverbrauch und die durch den Verkehr verursachten Emissionen zu. Zusätzlich zu diesen direkten Folgen des Verkehrs kommen noch der erhöhte Platzbedarf durch die Verkehrsinfrastruktur und die zunehmende Ausdehnung urbaner Strukturen (Tischler 2016). Alle diese Faktoren haben negative Auswirkungen auf die Umwelt und bewirken eine Verdrängung der Natur- und Erholungsräume an die Ränder der städtischen

Entwicklungsräume, was wiederum zu längeren Wegen beim Freizeit- und Erholungsverkehr führt. Die durch den Regelkreis vorgegebene Wachstumstendenz stellt ein großes Problem dar. Durch das Vorhandensein der Technologien zur schnellen Fortbewegung und durch die in den letzten Jahrzehnten geschaffene Infrastruktur scheint ein Weg zurück zu kürzeren Wegen und niedrigeren Geschwindigkeiten zwar möglich, erfordern aber ein Umdenken bei der Städteplanung und der Siedlungspolitik hin zu kompakteren Strukturen und dezentraleren Aktivitätsangeboten (Várdal 2011). Vielerorts existieren die kleinräumigen Strukturen wie Nahversorger, Gastronomie oder Dienstleister nicht mehr. Diese Angebote müssen erst wieder geschaffen werden, um den Mobilitätsbedarf an sich zu reduzieren (Weber 2020, Schwedes et al. 2018). Erst die Erschließung mit öffentlichen Verkehrsmitteln und der Förderung von Fuß- und Radverkehr bewirken eine teilweise Unabhängigkeit vom MIV. Diese Schritte verlangen nach einem Zusammenwirken vieler Akteure in Politik und Wirtschaft, um eine räumliche Veränderung und einen Wandel in der Raumplanung zu erreichen. Ohne diesen Wandel scheint jedoch eine nachhaltige Verkehrsentwicklung nicht möglich zu sein, da derzeit die sich einstellenden Sättigungstendenzen (Stau, Überlastung, „Parkplatznot“, ...) nicht zu einer negativen Rückkopplung im notwendigen Ausmaß führen.

Die verkehrliche Mobilität dient der Zweckerfüllung und unterliegt im weitesten Sinn der Befriedigung von Bedürfnissen (siehe auch Kapitel 2.6.1 auf Seite 23). Eine mobile Person hat die Möglichkeit viele der Bedürfnisse an verschiedenen Orten zu befriedigen. Diese Sicht der Mobilität führt zu zwei unterschiedlichen Ansätzen:

- Durch die Erhöhung der Geschwindigkeit kann eine größere Strecke in der selben Zeit zurückgelegt werden und mehr mögliche Ziele liegen in Reichweite
- Durch eine kompakte Siedlungsstruktur sind viele Ziele auf engem Raum vereint und die Erreichbarkeit ist daher hoch (und auch mit langsamen, nicht so reichweitenstarken Verkehrsarten erreichbar) (Várdal 2011).

Der erste Ansatz führt aber dazu, dass die zurückgelegten Wege immer länger werden. Es wird aber keine Zeit gespart. Vor allem im urbanen Umfeld führt diese Deutung zu ausufernden Siedlungsgebieten und zu den typischen „Speckgürteln“ rund um größere Städte. Diese sind die Folge der größeren Geschwindigkeit und der Auto-zentrierten Verkehrspolitik der letzten Jahrzehnte. Die Nahversorgung ist in den schnell gewachsenen Siedlungen nicht vorhanden oder fielen den an den Stadträndern angesiedelten Einkaufszentren zum Opfer (Knoflacher et al. 1989). Auch für einfache Besorgungen muss dann auf das Auto zurückgegriffen werden. Das führt wiederum dazu, dass mehr Zeit im Pkw verbracht wird und die Verkehrszahlen im MIV ansteigen. Die Forderung nach Ausbau der Straßen ist die Folge.

Ein Ansteigen der Immobilienpreise im Umfeld großer Städte kann seit mehreren Jahrzehnten beobachtet werden. Mit dem Ausbau des hochrangigen Straßennetzes setzt sich diese Entwicklung immer weiter ins Umland fort. Besonders in den Regionen mit Autobahn- oder Schnellstraßenanschluss, aber auch in der Nähe von Eisenbahnhaltstellen mit Schnellverkehr in die Städte, führt die gestiegene Erreichbarkeit zu größerer Attraktivität und höheren Immobilienpreisen (Alonso 1960).

Das führt aber auch zu dem Problem, dass die Raumplanung und die damit einhergehende Flächenwidmung in einem kleinen Rahmen erfolgt, meist auf Gemeinde oder Bezirksebene (siehe zum Beispiel Land Vorarlberg 1996). Durch die hohen Reisegeschwindigkeiten und damit den hohen Reiseweiten müsste eine sinnvolle Raumplanung auch in einem viel größeren Maßstab durchgeführt werden. Um hier eine Änderung hin zu einem gesamtheitlicheren Konzept zu erreichen, sind jedoch weitreichende Änderungen der Verwaltungsstrukturen und Zuständigkeiten notwendig.

Diese Veränderung und das Wirksamwerden eines adaptierten Raumordnungskonzeptes dauern jedoch Jahre und Jahrzehnte.

Wie kann aber diesem Trend zum MIV begegnet werden? Welche Möglichkeiten stehen zur Verfügung um die Verkehrsmengen auf den Straßen zu bewältigen?

2.6.2 Modal split

Eine wichtige Steuerungsmöglichkeit ist der „Modal split“. Er gibt an, zu welchem Anteil eine bestimmte Verkehrsart gewählt wird. Er hängt von vielen Faktoren ab und beschreibt das Mobilitätsverhalten einer Gesellschaft. Er wird vom Verkehrsangebot, Unternehmensentscheidungen und der Verkehrspolitik beeinflusst. Die Erhebung des Modal split erfolgt durch Befragungen oder durch Verkehrszählungen. Der Modal split ist dabei als die Aufteilung der Anzahl der Wege auf die einzelnen Verkehrsmittel definiert. Es wird also ein Verhältnis der Wege je Verkehrsmittel angegeben (Bertram et al. 2014). Die Art der Erhebung, der Erhebungszeitraum, die Wahl des Erhebungsgebietes und andere methodische Unterschiede können zu einer Verfälschung des Modal split führen.

So kann es zum Beispiel zu starken Unterschieden kommen, wenn statt dem Binnenverkehr in einer Stadt auch der Umlandverkehr mit einbezogen wird. Hier verschiebt sich durch den Pendelverkehr der Modal split meist Richtung MIV und ÖV (siehe zum Beispiel Tischler 2016).

Durch einen Blick auf die Entwicklung der absoluten Zahlen kann außerdem eine generelle Entwicklung beobachtet werden. Bei annähernd gleichbleibendem Modal split können beispielsweise die Absolutzahlen stark ansteigen und zu einer Überlastung des Verkehrssystems führen.

Davon abgesehen, zählt der Modal split zu einem der geeignetsten Werkzeuge um Veränderungen in der Zusammensetzung des Verkehrs zu erkennen und zu beschreiben. Er muss jedoch richtig interpretiert und unter Berücksichtigung der Einschränkungen betrachtet werden. Der Modal split stellt die wesentlichste Planungsgröße im Verkehrswesen dar und dient als systembeschreibende Variable und Zielindikator für langfristige Verkehrsplanungsprojekte (Macoun 2000).

Den größten Einfluss auf den Modal split hat die Attraktivität der einzelnen Verkehrsmittel. Diese hängt zu einem großen Teil von der Zugänglichkeit zum Verkehrsmittel ab. Aber auch die monetären Kosten für den Verkehrsteilnehmer sowie eine Bewusstseinsbildung können eine Veränderung bewirken (Macoun 2000).

2.7 Verkehrssysteme

Ein System ist laut der altgriechischen Bedeutung ein „aus mehreren Einzelteilen zusammengesetztes Ganzes“. Es ist ein natürliches oder künstliches Gebilde, das aus Einzelteilen oder -bereichen besteht, die sich aufgrund ihrer Beziehungen oder Funktionen als ein größeres Ganzes vom Rest außerhalb unterschieden werden kann. Durch das Zusammenwirken entsteht eine „neue Qualität“ (Macoun 2000). Weiters stellt sich die Frage, was man unter Verkehr überhaupt versteht. Verkehr ist die Umsetzung eines Mobilitätswunsches und wird auch als „realisierte Mobilität“ bezeichnet (Schwedes et al. 2018). Die Bedürfnisse hinter der Mobilität sind evolutionär begründet und entsprechen den instinktiven Erhaltungsmechanismen. Sie sind oft der Grund, wieso manche Handlungen natürlich, aber schwer begründbar erscheinen und manchmal sogar irrational anmuten. Diese urtypischen Verhaltensmuster lassen den Menschen bei vielen Entscheidungen egoistisch und rücksichtslos handeln. Vielen Verkehrsproblemen kann daher auch nur auf einer einfach zugänglichen, intuitiven Ebene begegnet werden. So kann zum Beispiel die Wahl des Verkehrsmittels beeinflusst werden, indem der körperliche Aufwand für deren Erreichung beeinflusst wird (Macoun 2000). Die Länge des Zugangsweges von der Wohnung zu öffentlichen Verkehrsmitteln sollte daher im Idealfall nicht länger als zum Pkw sein.

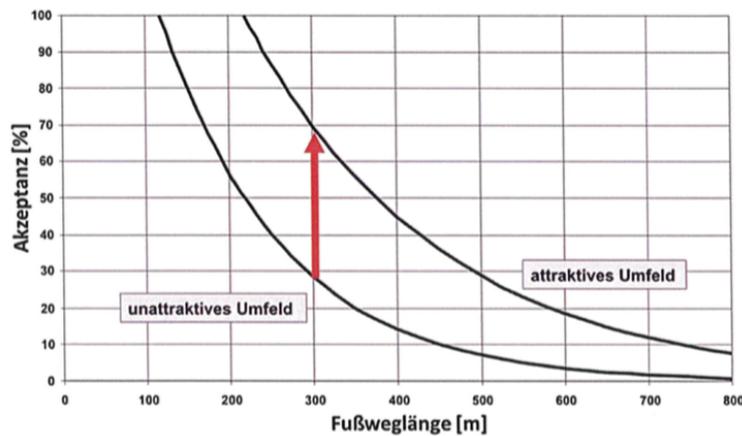


Abb. 2.2: Vergleich der Akzeptanz von Fußwegweiten in attraktivem und unattraktivem Umfeld (FSV 2011)

Der Verkehr beginnt jedoch nicht erst auf der Straße, sondern schon viel früher. Sobald der momentane Aufenthaltsort verlassen wird, beginnt „Verkehr“. Also schon beim Verlassen der Wohnung oder des Hauses. Verkehr setzt sich meist aus mehreren Teilen zusammen. Ein Fußweg zu einem Verkehrsmittel bildet hierbei meist den Anfang. Danach folgen eine oder mehrere Fahrten mit einem oder mehreren Verkehrsmitteln und danach oft wieder ein Fußweg zum Zielort. Aber auch ein reiner Fußweg gilt natürlich schon als Verkehr. Die Vielfalt der Verkehrsmittel wie zum Beispiel Pkw, ÖV, Fahrrad oder Tretroller und die sich dadurch ergebenden Kombinationsmöglichkeiten spielen eine große Rolle bei der Betrachtung des Gesamtbegriffes „Verkehr“. Eine Aneinanderreihung solcher Wege wird als Wegekette bezeichnet (FSV 2011).

Das Verkehrssystem greift hier sogar noch weiter, denn unter Verkehrssysteme fallen nicht nur der Verkehr an sich, sondern auch alle mit ihm in Verbindung stehenden Komponenten. Das betrifft nicht nur die gebaute Infrastruktur (Bahnhöfe, Straßen, Verkehrslichtsignalanlagen, Parkplätze, Wege und vieles mehr), sondern auch all jene organisatorischen Aspekte, die für den Verkehrsablauf notwendig sind. Darunter fallen zum Beispiel Fahrpläne, Ampelschaltungen, Schneeräumung und andere Prozesse, ohne die der Verkehr nicht in gewohnter Weise ablaufen könnte. Viele dieser Bestandteile können nicht einem Verkehrsmittel zugeordnet werden, da sie von mehreren Verkehrsmitteln benutzt werden können oder für mehrere Verkehrsmittel notwendig sind.

Bei der Betrachtung eines Verkehrssystems muss daher auf diese Vielfalt geachtet und es sollten möglichst alle Aspekte berücksichtigt werden. Zum Beispiel wäre die reine Bewertung der Reisezeit für unterschiedliche Verkehrsmittel zu kurz gegriffen. Es muss die gesamte Wegekette betrachtet werden. Und dazu zählen auch die Zu- und Abgangswege zu den Verkehrsmitteln oder der reine Fußweg an sich. Und selbst hier sollte die Detailbetrachtung nicht enden. Die Frage der Qualität spielt eine entscheidende Rolle und kann zu massiven Änderungen der Verkehrsmittelwahl führen. Die Art der Betrachtung dieser Wege legt deren spezielle Rolle offen: Wird der Fußweg nur nach der Weg-Zeit-Beziehung betrachtet, fallen viele Details unter den Tisch. Die Qualität des Weges kann so nicht dargestellt werden. Die subjektive Bewertung, die jeder Verkehrsteilnehmer für sich vornimmt, ist für die Wahl des Verkehrsmittels entscheidend (Macoun 2000). Eine als angenehm empfundene Umgebung, Witterungsschutz, geringe Steigungen oder abwechslungsreiche Sichtbeziehungen können die Akzeptanz für einen Fußweg massiv erhöhen (siehe Abbildung 2.2 auf Seite 27).

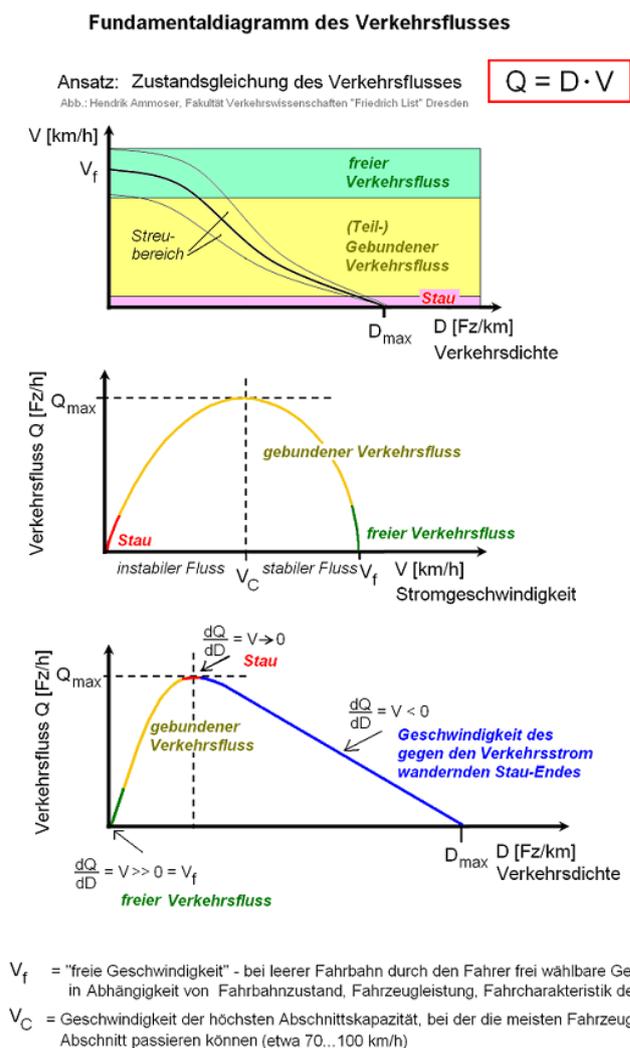


Abb. 2.3: Fundamentaldiagramm des Verkehrsflusses (Hendrik Ammoser - TU Dresden)

Ähnlich verhält es sich auch bei der Wartezeit auf ein Verkehrsmittel. In einem Weg-Zeit-Diagramm ist die Darstellung nur unzureichend möglich (Macoun 2000). Auch wenn immer mehr Augenmerk auf die qualitativen Aspekte dieser Beziehungen zur Verkehrsmittelwahl gelegt werden, finden sie in den Verkehrsmodellen erst zögerlich Einzug.

Diese Beispiele zeigen die Schwierigkeiten auf, das gesamte Verkehrssystem zu erfassen. Aber nur was erfasst werden kann, kann auch bewertet werden. Bei der objektiven Bewertung von subjektiven Eindrücken stoßen die Modelle an ihre Grenzen.

Auch das Ziehen der Systemgrenzen eines Verkehrssystems ist nicht trivial. Ist eine Werkstatt Teil des Verkehrssystems, weil sie für den Betrieb von Fahrzeugen notwendig ist? Ist eine Wiese neben dem Gehsteig Teil des Verkehrssystems, weil sie den Fußweg verschönert?

Die meisten Modelle ziehen daher die Grenze bei den direkt dem Verkehr zugewiesenen Infrastrukturteilen und Dienstleistungen. Die Erfassbarkeit und Bewertbarkeit bilden hier heute fast immer den limitierenden Faktor. Bei der Betrachtung einer verkehrlichen Problemstellung müssen die Grenzen so gezogen werden, dass die dem Problem zugrundeliegenden Aspekte, aber auch die geplanten Eingriffe beurteilt werden können (FSV 2010).

Die Grenzen können in mehreren „Dimensionen“ abgesteckt werden (FSV 2010):

- Räumliche Abgrenzung: Der betrachtete Raum muss alle relevanten Systembereiche beinhalten. Durch eine umweltgerechte Planung vergrößert sich der Betrachtungswinkel und auch überregionale Auswirkungen müssen einbezogen werden (FSV 2010).
- Zeitliche Abgrenzung: Bei heutigen Verkehrsprognosen werden 10-20 Jahre betrachtet (FSV 2010). Die Lebensdauer der Infrastruktur sowie die mit der Maßnahme verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt sind jedoch wesentlich länger. Im Speziellen folgen die Siedlungsstrukturen den geänderten Verkehrsstrukturen mit einigen Jahren Verzögerung und der Betrachtungszeitraum sollte sich daher zumindest auf 30-50 Jahre erstrecken. Die Systemreaktion muss auf jeden Fall noch miterfasst werden können, um eine sinnvolle Aussage treffen zu können. Diese Herangehensweise setzt natürlich ein umfangreiches Systemverständnis voraus. Eine weitere Schwierigkeit stellt die zeitliche Überlappung von benachbarten oder im Einflussbereich liegenden Projekte dar, da hier auch mit einer Überlappung und gegenseitiger Beeinflussung der Systemreaktionen gerechnet werden muss. Der Grad der Komplexität steigt dabei ungemein.
- Sachliche Abgrenzung: Hier kann zwischen inhaltlichen Grenzen unterschieden werden. Die Bewertung und Gewichtung ist oft politisch geprägt.

Die Kontinuitätsgleichung stellt einen wichtigen Zusammenhang zwischen den Größen Verkehrsmenge, Verkehrsdichte und Geschwindigkeit her:

$$M = D \cdot V$$

mit den Variablen M =Verkehrsmenge [Fz/h], D =Verkehrsdichte [Fz/km] und V =Geschwindigkeit [km/h] Eine Erhöhung der Geschwindigkeit führt demnach zu einer Steigerung der Verkehrsmenge. Das ist in engen Grenzen auch tatsächlich der Fall. Abgesehen von steigenden Emissionen, Kraftstoffverbrauch und Infrastrukturkosten nimmt die Verkehrsmenge natürlich nicht beliebig zu (Macoun 2000). Sicherheitsabstände, die Geschwindigkeitsverteilung der Fahrzeuge und viele andere Faktoren führen zu einer Begrenzung.

Eine weitere gängige Beschreibung erfolgt mittels des Fundamentaldiagramms des Verkehrsflusses (siehe Abbildung 2.3 auf Seite 27). Es beschreibt den Zusammenhang zwischen Verkehrsdichte und Verkehrsstärke [Fz/h] mit Hilfe der Verkehrsgeschwindigkeit [km/h]. Es baut auf der Kontinuitätsgleichung auf und betrachtet den Verkehr als Kontinuum (ähnlich einer kompressiblen, eindimensionalen Flüssigkeit). Bei geringer Verkehrsdichte ist eine hohe Geschwindigkeit möglich. Es liegt ein stabiler Zustand vor. Mit zunehmendem Verkehrsaufkommen nimmt die Geschwindigkeit allmählich ab. Ist die Abschnittskapazität erreicht, stellt sich ein instabiler Zustand ein und die Geschwindigkeit nimmt weiter ab, bis es zur Staubildung kommt. Danach breitet sich der Stau gegen die Fahrtrichtung aus.

Für die Bewertung der Verkehrsqualität wird vorrangig der stabile Bereich des Verkehrsflusses herangezogen. Es werden bereits Ausbaumaßnahmen gefordert, wenn sich der Zustand dem instabilen Bereich nähert. Der Ausbau führt aber zu einer weiteren Attraktivierung der Strecke und zu einer raschen Rückkehr zum Status vor dem Ausbau, der weitere Ausbaumaßnahmen bewirkt.

Beim Gravitationsansatz wird davon ausgegangen, dass sich eine Verkehrszelle wie eine Masse verhält. Je größer die Masse, desto größer auch die Anziehungskraft. Beim Gravitationsansatz werden auch Entfernungen berücksichtigt. Mit zunehmender Entfernung von der Zelle nimmt auch ihre Anziehungskraft ab (Tischler 2016).

$$P = \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \cdot Y \quad (2.1)$$

mit

$P = \text{Kraft zwischen den Massen } m_1 \text{ und } m_2$

$m_1, m_2 = \text{Masse 1 und Masse 2}$

$r = \text{Abstand zwischen } m_1 \text{ und } m_2$

$Y = \text{Gravitationskonstante}$

Dieser Ansatz ähnelt dem Lill'schen Reisegesetz von 1891 (Lill 1891), das auch schon die Distanz zwischen Startpunkt und Reiseziel berücksichtigt.

Beim Gravitationsansatz wird der Verkehr durch die Potentiale der Quell- und Zielzelle sowie durch den Widerstand des Reiseweges bestimmt. Die Potentiale spiegeln hierbei Angebot und Nachfrage von Bedürfnissen und Bedürfnisbefriedigung wieder. Ein großes und qualitatives Angebot erhöht dabei das Potential eines Zieles. Eine große Nachfrage erhöht das Potential der Quelle. Die beiden Potentiale sind jedoch entgegengerichtet und der Verkehr entsteht in Richtung des Potentialgefälles. Über den Widerstand zwischen den beiden Reisepunkten kann der Verkehr und die Routenwahl beeinflusst werden (Macoun 2000). Ein Beispiel wäre der Urlauberverkehr zwischen einer bevölkerungsreichen Region und einem beliebten Urlaubsziel. Im Quellgebiet wohnen viele erholungssuchende Personen und der Urlaubsort bietet die Befriedigung dieses Bedürfnisses. Ist der Weg zwischen dem Wohnort und dem Urlaubsort sehr beschwerlich, lang oder teuer, werden weniger Personen den Urlaubsort aufsuchen.

2.8 Regelkreise

Da bei der Entstehung von Verkehr sehr viele Faktoren wie die Wirtschaft, Infrastruktur, Gesellschaft, räumliche Struktur und noch viele mehr eine große Rolle spielen, wird seit langem versucht, diese Prozesse durch Modelle anzunähern. Anfängliche Versuche mit linearen Zusammenhängen greifen hier aber viel zu kurz, da die Prozesse viele Entscheidungen von Individuen beinhalten. Diese Entscheidungen werden durch subjektive Wahrnehmungen und Situationen beeinflusst. Diese Tatsache soll sich natürlich auch in den Modellen widerspiegeln. Dies geschieht heute mithilfe von Regelkreisen („Causal-Loop Modellen“) (Macoun 2000).

Mit einem Regelkreis ist ein Prozess gemeint, der durch eine Rückkopplung (Rückführung des Istwertes) beeinflusst wird (siehe Abbildung 2.4 auf Seite 30). Durch die Art der Rückkopplung kann zwischen positiven und negativen Regelkreisen unterschieden werden. Bei der positiven Rückkopplung wird die Regelgröße durch die Rückkopplung verstärkt und es entsteht ein ungebremstes Wachstum. Bei der negativen Rückkopplung ist ein Sollwert vorgegeben. Der Istwert wird durch Störgrößen beeinflusst und mit dem Sollwert verglichen. Durch diesen Vergleich wird eine Regelung in Richtung Sollwert veranlasst. Damit soll eine Annäherung des Istwertes an den Sollwert erreicht werden. Das ist für die Erreichung und Aufrechterhaltung eines stabilen Zustandes von großer Bedeutung (Berns et al. 2019). Positive Rückkopplung führt zu einem starken Anstieg der betrachteten Größe und kann daher nur für kurze Zeit aufrecht erhalten werden. Danach wird eine negative Rückkopplung, eine Dämpfung oder eine Systemveränderung ausgelöst, die bis zur Zerstörung des Systems oder der Struktur führen kann.

In vielen Fällen ist jedoch nicht ein Regelkreis alleine für eine Reaktion ausschlaggebend. Mehrschichtige Probleme werden durch ein System solcher Regelkreise abgebildet. An diesen Systemen kann das Systemverhalten getestet und Zusammenhänge identifiziert werden. Hier zeigt sich besonders, dass es sich nicht um lineare Prozesse handelt, bei denen eine Eingangsgröße

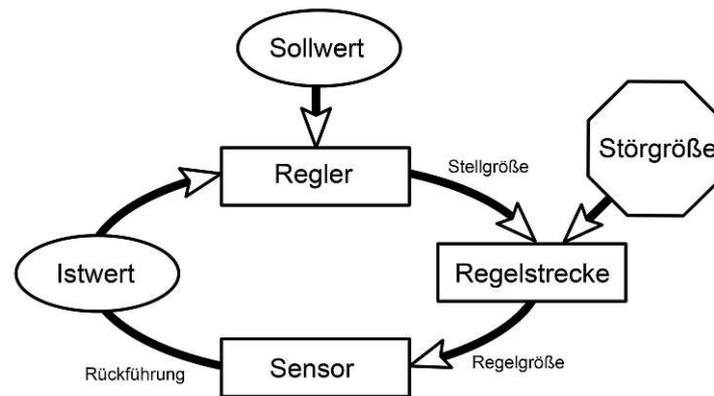


Abb. 2.4: Wirkmechanismus eines Regelkreises (eigene Darstellung, basierend auf Frey et al. 2008)

eine Ausgangsgröße beeinflusst. Eine Eingangsgröße kann in einem solchen System mehrere Ausgangsgrößen beeinflussen, die dann direkt oder indirekt wieder die Eingangsgröße beeinflussen (Macoun 2000). Zwischen den Regelkreisen gibt es außerdem unterschiedlich starke Abhängigkeiten. So beeinflusst zum Beispiel der Ölpreis sowohl den Treibstoffpreis als auch den Preis für die Herstellung eines Fahrzeuges. Die höheren Treibstoffkosten führen jedoch zu einer wesentlich kurzfristigeren Reaktion und beeinflussen das Verkehrssystem stärker als die teurere Herstellung eines Wagens, der im Durchschnitt nur alle paar Jahre erneuert wird.

2.9 Abweichungen Modell – Realität

Durch immer komplexere Modelle soll die Realität immer besser dargestellt werden. Dennoch kommt es zu Abweichungen zwischen Modell und Realität. Diese Diskrepanz hat mehrere Gründe:

- **Datengrundlage:** Oftmals ist die Datengrundlage mangelhaft. Die Daten sind schon mehrere Jahre alt, geben die zu betrachtende Situation nicht ausreichend genau wieder, sind nicht detailliert genug oder es wurden entscheidende Aspekte nicht berücksichtigt. Zum Beispiel kann aus einer reinen MIV-Querschnittszählung nicht auf die Mobilität geschlossen werden, wenn nicht auch der ÖV, der Rad- und Fußgängerverkehr sowie der Besetzungsgrad der Pkw berücksichtigt wird. Viele Daten werden aber nicht oder nur zu bestimmten Zeitpunkten in einer kleinen Region erhoben (Tischler 2016). Daraus auf eine große Region oder die Allgemeinheit zu schließen birgt eine große Fehleranfälligkeit.
- **Ungewissheiten in der Prognose:** Viele Parameter eines Prognosemodells hängen von Ungewissheiten in der Zukunft ab. Das betrifft sehr viele Bereiche wie Politik, Gesellschaft und Wirtschaft. Politische Veränderungen, technische Entwicklungen oder Wirtschaftskrisen lassen sich nur schwer vorhersagen und somit auch in den Modellen berücksichtigen. Auch der Bau von Infrastrukturprojekten ist von vielen Faktoren abhängig. Umweltverträglichkeitsprüfungen, Finanzierungs- oder Planungsschwierigkeiten führen zu Verzögerungen oder Unterbrechungen. Auch der Zustand des öffentlichen Verkehrsnetzes ist nicht für viele Jahre im Voraus ermittelbar. Zum Beispiel werden Ausbaupläne verändert oder Bahnstrecken eingestellt (Macoun 2000).
- **Elastizität:** Die Reaktion eines Systems auf eine Änderung führt durch die Regelkreisläufe zu einer Anpassung an die neuen Gegebenheiten. Der Mensch ist besonders anpassungs-

fähig und reagiert schnell auf Veränderungen in seiner Umgebung. Das kann kurzfristig erfolgen, wenn ein Stau umfahren wird oder auch langfristig, wenn Flächenwidmungspläne geändert werden oder neue Infrastruktur gebaut wird. Diese Elastizität zieht sich durch alle Bereiche des Lebens und stellt eine nur schwer berechenbare Größe für die Erstellung von Prognosen dar. Die Reaktionen können jedoch sehr langsam erfolgen. Im Infrastrukturbereich können dies mehrere Jahrzehnte sein (Dauer von der Planung bis zur Fertigstellung, Durchschnittliche Gebrauchsdauer eines Pkw etc.)(Emberger 1999).

2.10 Indikatoren und Parameter

Als Parameter werden Kenngrößen bezeichnet, die ein System oder einen Teilaspekt wiedergeben und Teil dieses Systems sind. Ein System kann durch Parameter ausgedrückt werden. Meist lässt sich aus ihnen aber noch nicht die Qualität ablesen.

Indikatoren sollen die Qualität eines Systems oder eines Teiles widerspiegeln und können als Maß und Hilfsgröße für die Unterscheidung von guter und schlechter Qualität dienen. Sie sind also Anzeiger (von lateinisch *indicare*, „anzeigen“) für Trends und Veränderungen (Umweltbundesamt 1999).

Das System soll durch wenige dieser Indikatoren erfasst werden können. Doch durch welche Indikatoren ein System beschrieben wird und wie sie gewichtet werden, ist vom Betrachter/Autor abhängig (Umweltbundesamt 1999). Er entscheidet, welche Aspekte das System repräsentieren dürfen und welche Teile keinen Einfluss haben. Die Wahl der Indikatoren ist also eine sehr subjektive Angelegenheit und spiegelt auch die Werthaltung des Erstellers wieder. Das heißt, die Systembetrachtung kann durch die Indikatorenwahl beeinflusst werden. Zum Beispiel kann die Steigerung der Wirtschaftsleistung als Indikator für ein MIV-lastiges Verkehrssystem gewählt werden. Dadurch erscheint das System in einem positiveren Licht, als wenn man die Bodenversiegelung als Indikator heranzieht. Auch wenn ein System natürlich nicht nur von einem Indikator repräsentiert wird, so kann durch deren Wahl eine bestimmte Richtung vorgegeben werden.

Bei der Indikatorenwahl ist auch auf den betrachteten Systemausschnitt zu achten. Da manche Indikatoren besonders für kleinräumige Beschreibungen sinnvoll sind, können andere großräumige Eigenschaften von Systemen besser darstellen. Beispielsweise ist das Bruttoinlandsprodukt kein besonders guter Indikator, wenn es um die Beschreibung von kleinräumigen, regionalen Wirtschaftsverhältnissen geht. Die Systemabgrenzung ist hier entscheidend und es zeigt sich, dass diese bei Verkehrsprojekten leider oft zu eng gefasst wird (Macoun 2000).

2.11 Bewertungen

Untersuchungen und Bewertungen der Verkehrssysteme und verkehrsplanerischen Gegebenheiten sowie die zu erwartenden Folgen von Baumaßnahmen finden normalerweise unter bestimmten Rahmenbedingungen statt. Diese sind von der Art der Bauprojekte, der Bestandsinfrastruktur und dem Verkehrsaufkommen abhängig und spiegeln die Werthaltung gegenüber dem motorisierten Individualverkehr und die kleinräumige Planungsstruktur wieder.

In Österreich gliedert sich der Verfahrensablauf bei großen Verkehrsinfrastrukturprojekten in mehrere Phasen:

- Strategische Prüfung im Verkehrsbereich (SP-V)
- Vorprojekt
- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

- Materienrechtsverfahren (Wasser-, Naturschutz etc.)
- nachfolgende Projektphasen

Mit der SP-V und der UVP finden mindestens zwei Bewertungen des Projektes statt.

2.12 Bewertungen mit gesetzähnlichem Charakter

2.12.1 Strategische Prüfung Verkehr (SP-V)

Wenn das hochrangige Straßennetz (wie auch das Schienen oder Wasserstraßennetz) in Österreich verändert werden soll, ist bis auf wenige Ausnahmen eine strategische Prüfung im Verkehrsbereich (SP-V) durchzuführen. Sie ist die Umsetzung der europäischen SUP-Richtlinie. Die SP-V besteht aus Umweltberichten, Scoping- und Screening-Dokumenten und soll voraussichtliche erhebliche Auswirkungen der Netzveränderung sowie alternativer Lösungsvorschläge aufzeigen. Erstellt wird die SP-V von den Initiatoren des Projektes als Grundlage für die folgenden Planungs- und Finanzierungsschritte. Sie setzt damit sehr früh im Planungsprozess an und befasst sich mit den folgenden grundlegenden Fragen:

- Ist eine Netzveränderung auf Bundesebene überhaupt notwendig?
- Welcher Verkehrsträger bzw. welche Alternative ist am ehesten geeignet, definierte Ziele zu erreichen?
- Welche Auswirkungen – auch und vor allem auf die Umwelt – lässt eine Netzveränderung prinzipiell erwarten?

Sie besitzt damit strategischen Charakter und behandelt die Themen dementsprechend abstrakt. Wie in Kapitel 2.7 beschrieben werden auch bei der SP-V die Systemgrenzen (zeitlich, räumlich, inhaltlich) festgelegt. Bei der zeitlichen Abgrenzung wird dabei auch ein Prognosehorizont bestimmt, der vom konkreten Projekt abhängt und sich an Horizonten anderer Dokumente wie zum Beispiel der Verkehrsprognose Österreich oder Landesentwicklungskonzepten orientiert. Im Normalfall liegt der Prognosehorizont aber mindestens 15 Jahre in der Zukunft. Für den Planfall und die Nullalternative werden Prognosen für diesen Prognosehorizont erstellt und dienen somit als Grundlage für die Abschätzung der Auswirkungen (BMVIT 2018).

Der Ablauf des UVE-Verfahrens ist in Abbildung 2.5 auf Seite 33 ersichtlich.

2.12.2 Umweltverträglichkeitsprüfung

Aus wirtschaftlichen Gründen werden Projekte nur dann einer Prüfung unterzogen, wenn dies durch Gesetze oder Vorschriften notwendig ist. Laut geltender Fassung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 ist das nur bei Großprojekten unter bestimmten Voraussetzungen erforderlich:

3. ABSCHNITT

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG FÜR BUNDESSTRASSEN UND HOCHLEISTUNGSTRECKEN

Anwendungsbereich für Bundesstraßen

§23a. (1) Für folgende Vorhaben von Bundesstraßen ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (§1) nach diesem Abschnitt durchzuführen:

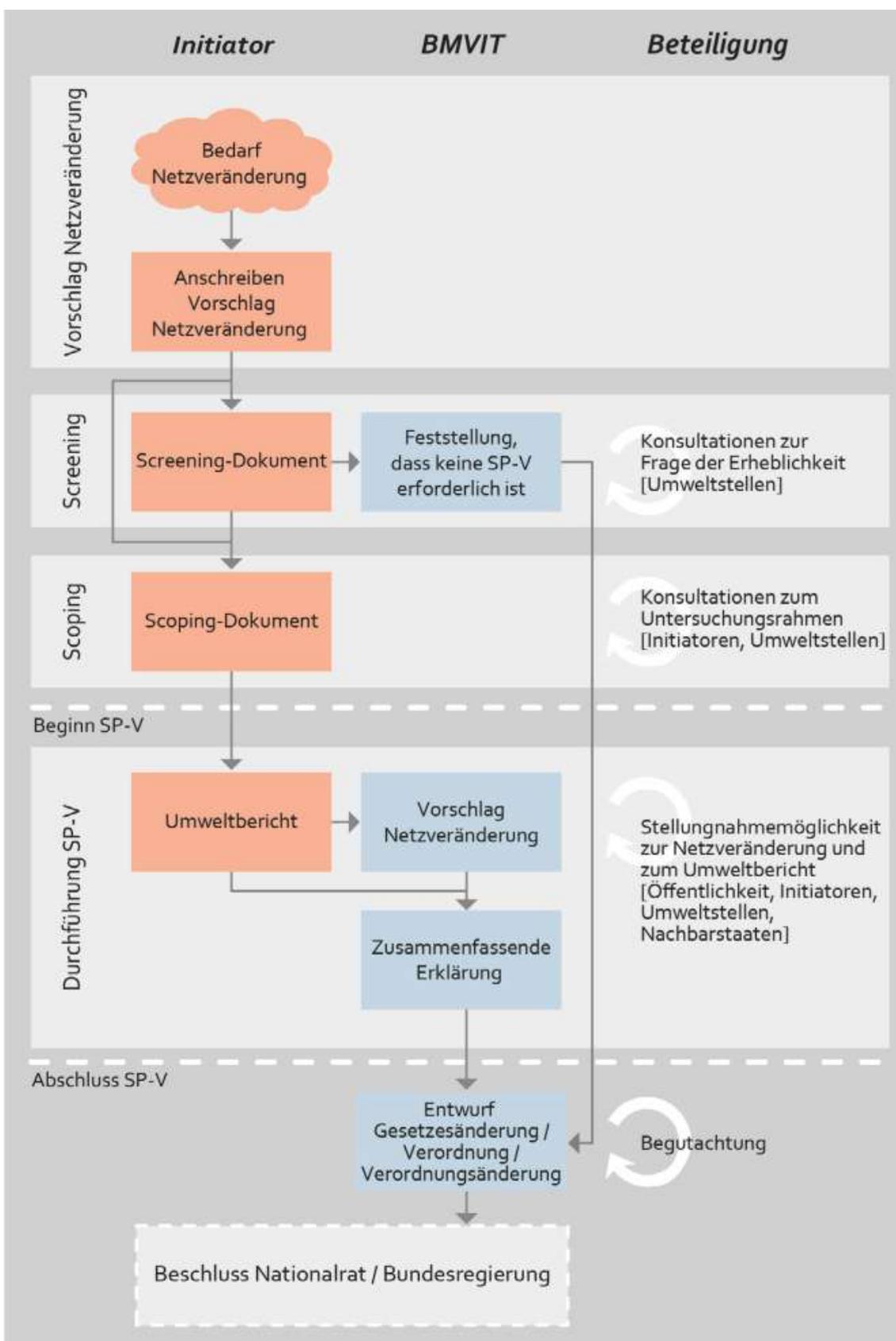


Abb. 2.5: Ablauf einer Strategischen Prüfung Verkehr (SP-V) (BMVIT 2018)

1. Neubau von Bundesstraßen oder ihrer Teilabschnitte, ausgenommen zusätzliche Anschlussstellen,
2. Ausbau einer bestehenden Bundesstraße von zwei auf vier oder mehr Fahrstreifen mit einer durchgehenden Länge von mindestens 10 km,
3. Errichtung einer zweiten Richtungsfahrbahn auf einer durchgehenden Länge von mindestens 10 km.

(2) Für folgende Vorhaben von Bundesstraßen ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (§1) im vereinfachten Verfahren nach diesem Abschnitt durchzuführen:

1. Neubau zusätzlicher Anschlussstellen oder Ausbau bestehender Anschlussstellen, wenn
 - a) auf allen Rampen insgesamt eine jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (JDTV) von mindestens 8 000 Kfz in einem Prognosezeitraum von fünf Jahren zu erwarten ist oder
 - b) dieser Schwellenwert voraussichtlich
 - aa) gemeinsam mit den Rampen einer noch nicht oder in den letzten 10 Jahren dem Verkehr freigegebenen Anschlussstelle bei ihrem Ausbau oder
 - bb) gemeinsam mit einer noch nicht oder in den letzten 10 Jahren dem Verkehr freigegebenen benachbarten Anschlussstelle erreicht wird.
2. Vorhaben des Abs. 1 Z 2 oder 3 unter 10 km Länge, wenn gemeinsam mit daran unmittelbar anschließenden, noch nicht oder in den letzten 10 Jahren dem Verkehr freigegebenen Teilstücken eine durchgehende Länge von mindestens 10 km erreicht wird;
3. Ausbaumaßnahmen sonstiger Art an Bundesstraßen, wenn ein schutzwürdiges Gebiet der Kategorien A, B, C, D oder E des Anhangs 2 berührt wird und im Einzelfall zu erwarten ist, dass unter Berücksichtigung des Ausmaßes und der Nachhaltigkeit der Umweltauswirkungen der schützenswerte Lebensraum (Kategorie B des Anhangs 2) oder der Schutzzweck, für den das schutzwürdige Gebiet (Kategorien A, C, D und E des Anhangs 2) festgelegt wurde, wesentlich beeinträchtigt wird; ausgenommen sind
 - a) der Neubau von Anschlussstellen, die ein schutzwürdiges Gebiet der Kategorie E berühren,
 - b) die Berührung von schutzwürdigen Gebieten ausschließlich durch Schutzbauten zur Beseitigung von Gefahrenbereichen oder durch auf Grund von Katastrophenfällen oder durch Brückenneubauten bedingte Umlegungen von bestehenden Trassen,
 - c) die Errichtung zusätzlicher Parkplätze mit weniger als 750 Stellplätzen,
 - d) die Errichtung zusätzlicher Betriebe gemäß §27 des Bundesstraßengesetzes 1971 mit einer Flächeninanspruchnahme von weniger als 5 ha,
 - e) die Zulegung von Kriechspuren und Rampenverlegungen,
 - f) die Errichtung von zusätzlichen Einzelrampen bei bestehenden Knoten oder Anschlussstellen,
 - g) Änderungen der Straßenachse oder der Nivelette um weniger als 5 m,
 - h) Anlagen für den Straßenbetrieb und Umweltschutzmaßnahmen und
 - i) sonstige bauliche Maßnahmen an bestehenden Bundesstraßen, durch die im Vergleich zum Bestand die Verkehrsrelationen nicht erweitert werden.

Bei der Entscheidung im Einzelfall ist §24 Abs. 5 anzuwenden.

UVP-G 2020

Dabei kann es teilweise bei Projekten, die diese Kriterien nicht erfüllen, dazu kommen, dass die Umweltauswirkungen oder Alternativen nicht geprüft werden. Außerdem können auch kleine Projekte große verkehrliche Auswirkungen und damit auch Umweltauswirkungen haben.

Verkehrsuntersuchungen werden bei der UVP meist schon im Vorfeld durchgeführt (Umweltbundesamt 2006).

Der Ablauf des UVE-Verfahrens ist in Abbildung 2.6 auf Seite 36 ersichtlich.

2.13 Bewertung durch Richtlinien und Vorschriften

2.13.1 RVS 03.01.11 (vormals RVS 3.7)

Die RVS 03.01.11 überprüft, ob die Straßeninfrastruktur zur räumlich-verkehrlichen Funktion passt. Sie bewertet also. Dies geschieht nach dem in Abbildung 2.7 auf Seite 37 dargestellten Ablauf. Dabei wird die Straße, wenn notwendig, in Teilabschnitte unterteilt und die Verkehrsgeschwindigkeit berechnet. Diese entspricht der mittleren Pkw-Geschwindigkeit während der Bemessungsstunde. Danach erfolgt ein Vergleich mit der angestrebten Verkehrsgeschwindigkeit. Unterschreitet die Verkehrsgeschwindigkeit die angestrebte Verkehrsgeschwindigkeit, so sind Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrsgeschwindigkeit zu treffen.

Diese Beurteilung erfolgt rein auf den Querschnittswerten des betrachteten Straßenabschnitts. Ist eine Dauerzählstelle vorhanden, so werden die dort gewonnenen Werte verwendet. Andernfalls werden Methoden zur Ermittlung von Ersatzwerten aus nahen oder ähnlichen Messstellen angeführt.

Die Kapazität der Straße wird also so dimensioniert, dass sie nur sehr wenige Stunden im Jahr überlastet ist. Die restliche Zeit, und das ist der Großteil des Jahres, bestehen noch freie Kapazitäten. Für diesen Zustand ist die Straße damit überdimensioniert.

Die Beurteilungsgröße ist die Geschwindigkeit. Sinnvoller wäre hier etwa die Verkehrsstärke als Gradmesser heranzuziehen. Auch eine Berücksichtigung des Besetzungsgrades wäre denkbar.

2.13.2 Level of Service (LoS)

Der Begriff des „Level of Service“ stammt ursprünglich aus den USA und dient der Bewertung des Zustandes der Straßeninfrastruktur. Der LoS wird in den USA für die Planung von Sanierungs- und Neubauprojekten und zur Berechnung von Investitionskosten verwendet.

Beim klassischen Level of Service existieren sechs Qualitätsstufen:

- Stufe A: Die Verkehrsteilnehmer werden kaum von anderen beeinflusst. Die Bewegungsfreiheit ist in vollem Umfang gegeben. Der Verkehrsfluss ist frei.
- Stufe B: Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber nur eine geringe Beeinträchtigung des Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.

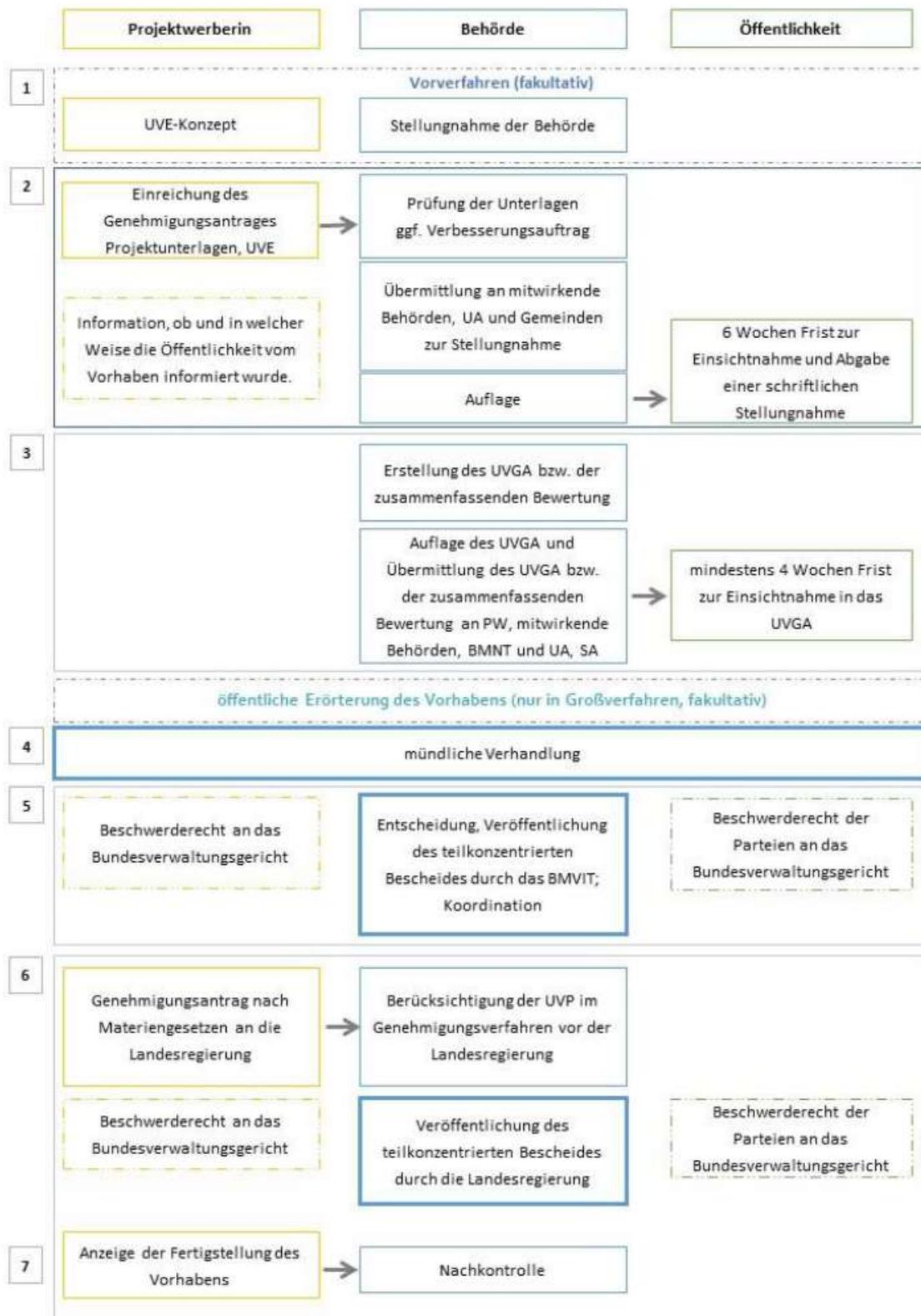


Abb. 2.6: Ablauf einer Umweltverträglichkeitsprüfung für Vorhaben des 3. Abschnitts des UVP-G2000 (BMNT 2019)

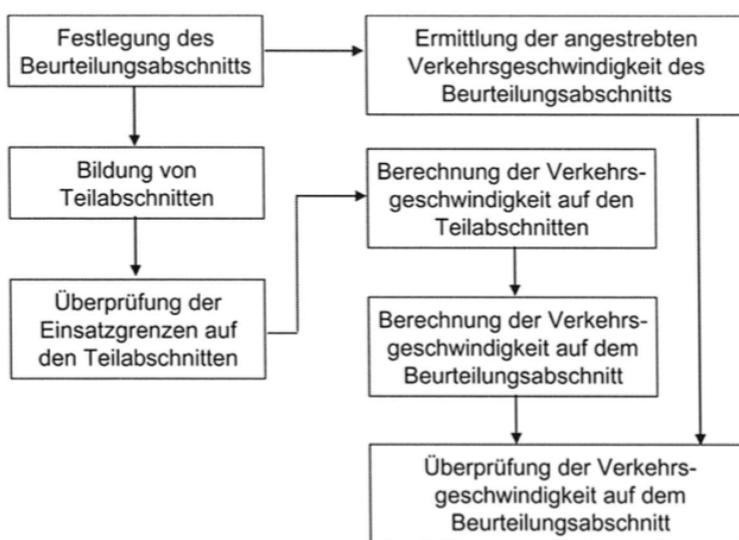


Abb. 2.7: Ablauf der Beurteilung eines Straßenabschnitts (FSV 2012)

- Stufe C: Die individuelle Bewegungsmöglichkeit ist eingeschränkt und hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Der Verkehrszustand ist aber noch stabil.
 - Stufe D: Die Bewegungsfreiheit ist eingeschränkt und die hohe Auslastung führt zu ständigen Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmern. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
 - Stufe E: Es treten ständige gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Die Bewegungsfreiheit ist nur mehr in sehr geringem Umfang gegeben. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazitätsgrenze wird erreicht.
 - Stufe F: Die Kapazitätsgrenze ist erreicht und es kommt zu Überlastungen und Staus.
- (Transportation Research Board 2016)

Aus dieser ursprünglichen Definition haben sich weitere Formen des LoS entwickelt, mit denen sich zum Beispiel die Wartezeiten an Ampeln oder auch Reisegeschwindigkeiten bewerten lassen (siehe Tabelle 2.1 auf Seite 38 und Tabelle 2.2 auf Seite 38).

Diese Art der Bewertung stellt somit eine punktuelle Betrachtung dar und bezieht sich rein auf den MIV.

Der Begriff des Level of Service ist mittlerweile auch in vielen anderen Bereichen zur Bewertung der Qualität im Gebrauch.

Sowohl der Level of Service wie auch die Bewertung nach RVS 03.01.11 lassen sich sehr gut mit den vorhandenen Daten (Querschnittszählungen, Verkehrsbeobachtungen) durchführen, bewerten aber nur den Straßenbereich in einem sehr kleinräumigen Umfeld. Dadurch ist mit Baumaßnahmen nur eine Symptombekämpfung möglich. Die Ursachen für die Überlastung bleiben meist unangetastet. Diese Bewertungsmethoden stoßen hier an ihre Grenzen.

LoS Kategorie	Verkehrsdichte	Wartezeit bei Lichtsignal (LSA) gesteuert Kreuzung (in s)	Wartezeit bei Kreuzungen ohne LSA (in s)
A	Freie Fahrt	≤ 10	≤ 10
B	Mäßiger Verkehr	10-20	10-15
C	Stabiler Verkehrsfluss	20-35	15-25
D	Ansatzweise zäh fließender Verkehr	35-55	25-35
E	Zähfließender Verkehr	55-80	35-50
F	Verkehrsstillstand	≥ 80	≥ 50

Tab. 2.1: LoS-Begriff auf Basis von Dichte und Wartezeit an geregelten und ungeregelten Kreuzungen (Brilon et al. 1994)

LoS Kategorie	Verkehrsdichte	Mittlere Reisegeschwindigkeit in km/h
A	Freie Fahrt	≥ 130
B	Mäßiger Verkehr	≥ 115
C	Stabiler Verkehrsfluss	≥ 100
D	Ansatzweise zäh fließender Verkehr	≥ 80
E	Zähfließender Verkehr	≥ 75
F	Verkehrsstillstand	< 75

Tab. 2.2: LoS-Begriff auf Basis von Dichte und Geschwindigkeit auf Autobahnen (Brilon et al. 1994)

2.14 Parameter für Bewertungen – Systemgrenzen

Da die oben genannten und im Allgemeinen alle Bewertungen (aus wirtschaftlichen und datentechnischen Gründen) nicht global stattfinden können, ist es wichtig, die Grenzen zu kennen und sie richtig zu setzen. Es werden dabei folgende Unterscheidungen getroffen:

- räumliche Grenzen: Diese ergeben sich durch die Menschen, die am Verkehrsgeschehen im betrachteten Abschnitt teilnehmen. Die Ausdehnung hängt dabei stark von deren Reisegeschwindigkeit und der durch das Verkehrssystem ermöglichten Reichweiten ab. An diesen Reichweiten sollten sich die gewählten Betrachtungsgrenzen orientieren. Überregionale Verkehrsanteile müssen zwar berücksichtigt werden, aber eine Anpassung der Grenzen an diese Verkehrskomponente würde in den meisten Fällen den Rahmen sprengen.

Da die Geschwindigkeitsentwicklung im Siedlungsgebiet die Ausdehnung stark beeinflusst, ist hier von der Raumplanung entgegenzuwirken. Erst wenn ein räumlicher Widerstand erzeugt wird, kann die unkontrollierte Ausbreitung unterbunden werden und Alternativen zum MIV gewinnen an Akzeptanz. Diese Wirkung kann in Städten mit beschränktem Platzangebot (Innenstädte, beengte Tallage) beobachtet werden (Macoun 2000).

- zeitliche Grenzen: Die zeitlichen Grenzen ergeben sich meist durch die Geschwindigkeit der betroffenen Prozesse. Im Bereich der Verkehrsplanung sind diese sehr divers und reichen von der Änderung der Routenwahl durch Stauungen im Bereich von wenigen Tagen bis hin zu raumordnungsbedingten Änderungen mit der Dauer von mehreren

Jahren und Jahrzehnten (Tischler 2016). Hier eine Abgrenzung vorzunehmen ist schwierig, besonders da es sich in den meisten Fällen um nicht lineare Zusammenhänge handelt. Außerdem ist die Reaktionszeit des Systems von den angewendeten Maßnahmen abhängig.

- sachliche Grenzen: Hier müssen die einzelnen zu untersuchenden Fachbereiche begrenzt werden. Soziale, wirtschaftliche, verkehrstechnische und umweltbezogene Themenbereiche sind hier meist von großem Interesse (FSV 2010). Je nach Fachgebiet werden unter Umständen andere räumliche und zeitliche Grenzen festgelegt. Eine gesamtheitliche Betrachtung leidet jedoch unter einer unterschiedlichen Grenzziehung.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Kapitel 3

Verkehrsprognosen

In den 60er- und 70er- Jahren wurden die ersten detaillierten Prognosen für das österreichische Straßennetz erstellt. Vom damaligen Bundesministerium für Bauten und Technik wurde die Verkehrsprognose für das Jahr 1985 (Dorfwirth 1973) herausgegeben. Diese ersten Prognosen dienten der Priorisierung von Neu- und Ausbauprojekten und der Planung des zukünftigen Straßennetzes. Eine Berücksichtigung der anderen Verkehrsträger fand damals nicht oder nur in sehr geringem Rahmen statt. Erst in den 90er Jahren folgte eine integrierte Verkehrsplanung, die zum Beispiel die Erstellung des österreichischen Bundesverkehrswegeplanes zur Folge hatte. Dieser bildete die Basis vieler weiterer Planungen sowie der Verkehrsprognose 2025+ (Käfer 2009). Diese liegt heute den meisten Entscheidungen im Bereich der Verkehrsinfrastrukturentwicklung zugrunde und baut auf dem Verkehrsmodell Österreich (siehe Kapitel 2.5 auf Seite 19) auf. Dieses setzt sich aus mehreren Teilmodellen zusammen und berücksichtigt Parameter wie Wegezweck, Weglänge, Verkehrsmittelwahl, Kosten, Umsteigezeiten und viele mehr. Es ist mit Mobilitätserhebungen, Wirtschaftsdaten, demografische Erhebungen und Verkehrszählungen kalibriert und soll durch Abbildung von zukünftigen Trends in Form von Szenarien eine Prognose des Verkehrsaufkommens ermöglichen. Die Verkehrsprognose 2025+ wurde von BMVIT, ASFINAG, ÖBB und SCHIG in Auftrag gegeben. Im Vergleich zu früheren Prognosen sollte nicht nur eine Fortschreibung der Veränderungsraten erfolgen, sondern jene Faktoren besondere Berücksichtigung finden, die für die Entstehung und die räumliche Verteilung des Verkehrs verantwortlich sind (Käfer 2009).

Wichtig ist jedoch auch, dass diese Untersuchungen vergleichbare Zahlen liefern. Vergleichbarkeit ist nur gegeben, wenn die Einheiten der Verkehrsprognose mit den Einheiten der ermittelten Zahlen der Überprüfung am Prognosehorizont übereinstimmen. Eine Umrechnung von einer Einheit in eine andere ist nur in wenigen Fällen zulässig und sollte nach Möglichkeit vermieden werden.

Wichtige Kenngrößen einer Verkehrsprognose sind das Erstellungsjahr, der Prognosehorizont und der sich daraus ergebende Prognosezeitraum.

So wird eine Verkehrsprognose zum Zeitpunkt t_0 erstellt und hat den Prognosehorizont t_1 . Dann ergibt sich der Prognosezeitraum zu $(t_1 - t_0)$. Dabei werden immer Informationen für die Prognose verwendet, die vor dem Erstellungszeitpunkt ermittelt wurden, also zu einem Zeitpunkt $t_{<0}$ (siehe auch FSV 2013 und FSV 2010). Um die Prognose auf ihre Treffsicherheit überprüfen zu können, sind empirische Verkehrszahlen für den Zeitpunkt t_1 notwendig. Diese liegen aber erst zu einem Zeitpunkt $t_{>1}$ vor. Für den Fall, dass der Prognosehorizont noch nicht erreicht ist, kann eine Überprüfung nur mit den Daten des Überprüfungszeitpunktes $t_{0 < x < 1}$ erfolgen. Um dennoch eine Aussage treffen zu können, müssen diese Daten bis zum Zeitpunkt t_1 extrapoliert werden. Dadurch ergibt sich natürlich eine Abweichung, die geringer wird, wenn $(t_1 - t_{0 < x < 1})$ möglichst klein wird. Siehe dazu Abbildung 3.1 auf Seite 42.

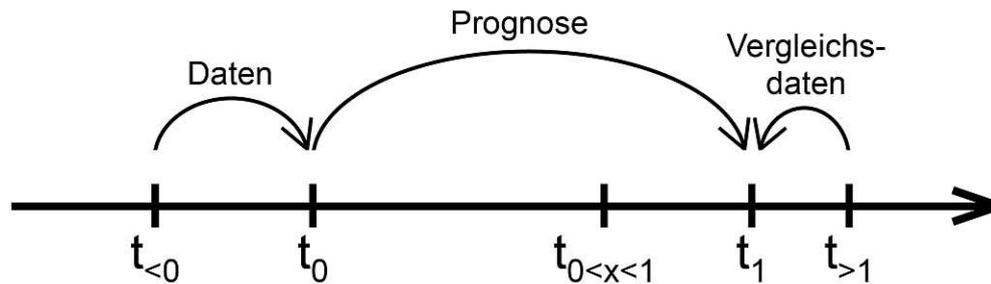


Abb. 3.1: Zeitliche Abfolge Prognoseerstellung

Für die Auswahl der Projekte und die zu überprüfenden Prognosen war ein Kriterium, dass sie öffentlich zugänglich sein sollten. Weiters war es wichtig, dass deren Prognosehorizont bereits überschritten war oder nur mehr wenige Jahre in der Zukunft lag. Zusätzlich war das Vorhandensein von Verkehrszahlen für den betrachteten Bereich essentiell. Diese stammen größtenteils von der ASFINAG (ASFINAG 2021) aber auch den Bundesländern (z.B. Land Oberösterreich 2021). Die Verkehrsprognosen in den Umweltverträglichkeitsprüfungen im Archiv des Umweltbundesamtes boten sich für die Untersuchung an. Die in Kapitel 4 aufgeführten Projekte stammen größtenteils aus dieser Quelle. Ergänzt wurden sie durch Berichte der Nachkontrollen, die ebenfalls vom Umweltbundesamt stammen.

3.1 Verkehrszahlen

In den folgenden Kapiteln werden sowohl die Prognosen wie auch die in den Abschnitten erhobenen Verkehrszahlen verglichen. Dies ist nur möglich, wenn sie dieselbe Einheit haben. Bei den Verkehrszahlen, sowohl bei den Prognosen wie auch den Verkehrszählungen, handelt es sich um eine Anzahl an Fahrzeugen, die in einer bestimmten Zeit einen definierten Querschnitt passieren. Der Querschnitt wird über die Angabe der Stationierung der Straße festgelegt. Es werden dabei JDTV - jahresdurchschnittlicher Tagesverkehr - und DTVw - durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen - unterschieden. Bei beiden handelt es sich um eine Fahrzeuganzahl pro 24 Stunden.

- Beim JDTV wird jedoch über alle Tage eines Jahres gemittelt.
- Beim DTVw wird nur über die Wochentage eines Jahres gemittelt.

In Städten und wirtschaftlich starken Gebieten ist in den meisten Fällen der DTVw größer als der JDTV, weil von Montag bis Freitag größere Verkehrsstärken erreicht werden.

In Gebieten mit starkem Wochenendverkehr, wie zum Beispiel in Tourismusregionen mit starkem Urlauberverkehr, kann der JDTV den DTVw übersteigen.

3.2 Probleme

Prognosen sind induktiv erlangte Erweiterungsschlüsse. Induktion bedeutet aber, man schließt aus bereits Erlebtem, Vergangenen auf die Zukunft. Durch die Betrachtung der Vergangenheit soll die Unsicherheit gemindert und möglichst viel Information gesammelt

werden. Bei der Prognose werden dann die Trends der Vergangenheit extrapoliert oder fließen in Modelle ein (Macoun 2000).

Durch diesen zeitlich rückwärtsgewandten Blick können spontane, neue Entwicklungen nicht erkannt und berücksichtigt werden. Für solche Ereignisse gibt es viele Beispiele wie Börsencrash, Naturkatastrophen wie den Vulkanausbruch auf Island 2010 oder die Corona-Pandemie 2020. Aber auch politische Entscheidungen können meist nicht viele Jahre im Voraus erahnt werden. So waren zum Beispiel in den 90er Jahren Umweltzonen oder flächendeckende 30er-Zonen kaum vorstellbar.

Was jedoch schon lange klar schien, ist die Tatsache, dass die Motorisierung nicht ungebrochen weiter gehen kann und irgendwann eine Wachstumsgrenze erreicht ist. Die Vollmotorisierung wurde aber schon für die 1970er Jahre prognostiziert und immer wieder in die Zukunft verschoben. Diese immer wieder vollzogenen Fehlprognosen setzten sich leider bis heute fort.

Durch die prognostizierten Grenzen des (Straßen-)Verkehrs wurden Maßnahmen ausgelöst, die diese Grenzen nur immer weiter verschoben haben. Dazu zählt vor allem der Ausbau des Straßennetzes, aber auch Maßnahmen wie die Pendlerpauschale oder die Subventionierung von Diesel. Des Weiteren wurden sozioökologische und siedlungspolitische Aspekte vernachlässigt und verkehrstechnische Realitäten wie intermodale Zusammenhänge und induzierter Verkehr zu wenig beachtet.

Ein weiterer Problempunkt bei der Prognoseerstellung ist eine fehlende oder unzureichende Datenbasis. Je nach Art der Prognose können das Verkehrs-, Bevölkerungs- oder Wirtschaftsdaten sein. Im Falle der Verkehrsdaten ist zum Beispiel ein sehr grobes Netz an Verkehrszählstellen eine unzureichende Datenbasis für eine fein aufgelöste Verkehrsprognose. Eine Datenbasis muss außerdem über eine Zeitreihe an Daten verfügen um einen Trend erkennen zu können. Vorhandene Datenlücken können aber über Schätzungen oder durch Statistiken geschlossen werden. Von vielen Straßen im niederrangigen Netz gibt es jedoch gar keine Daten oder nur zeitlich sehr eingeschränkte oder veraltete Daten. Auch Daten über den intermodalen Verkehr werden noch nicht sehr lange erhoben oder liegen nicht flächendeckend vor (Rommerskirchen 1997).

Neben der Datenbasis ist auch die Dokumentation der Prognoseannahmen von großer Bedeutung. Nur so ist es später möglich, das Zustandekommen der Prognose nachzuvollziehen und das Prognoseergebnis zu beurteilen. Da die Annahmen oft sehr komplex und umfangreich sind, ist eine genaue und auch für Dritte zugängliche Dokumentation notwendig.

Prognosefehler entstehen auch durch Unkenntnis und Nichtberücksichtigung grundlegender Systemzusammenhänge. So ist zum Beispiel die Annahme, dass die Zielwahl von der verfügbaren Infrastruktur unabhängig ist, schlicht falsch und die getroffene Maßnahme beeinflusst natürlich auch die Zielwahl.

Das Wertesystem in der Gesellschaft und die Haltung gegenüber Verkehr, Umwelt, Wirtschaft und sozialen Themen gehen nicht in die Betrachtung mit ein. Sie können sich aber im Laufe der Zeit verändern und so einen Einfluss auf die Verkehrsentwicklung haben (Weber 2020).



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Kapitel 4

Projekte

4.1 S33 Kremser Schnellstraße – Donaubrücke Traismauer

4.1.1 Lage

Das betrachtete Bauprojekt befindet sich in Niederösterreich zwischen den Städten Krems und Tulln. Bis zum Jahr 2010 konnte man von der nördlich der Donau gelegenen S5 Stockerauer Schnellstraße nur über die bei Krems situierte Donaubrücke auf die Südseite wechseln. Die Donaubrücke Traismauer verbindet dabei den Knoten Jettsdorf an der S5 Stockerauer Schnellstraße im Norden mit dem Knoten Traismauer an der S33 Kremser Schnellstraße im Süden. Sie quert die Donau beim Stromkilometer 1991,35 im Staubereich des Kraftwerkes Altenwörth (ASFINAG 2012).

4.1.2 Projektgeschichte

Aufgrund der schnell zunehmenden Verkehrsbelastung im Großraum Wien - St. Pölten - Krems - Tulln wurden Anpassungen am hochrangigen Straßennetz getroffen. Die rasche Zunahme des Verkehrs begründen sich in mehreren Faktoren:

- Ernennung St. Pöltens zur Landeshauptstadt und die damit verbundene Verlagerung des politischen Zentrums Niederösterreichs nach St. Pölten
- die Schaffung eines wirtschaftlichen Zentralraumes im Bereich St. Pölten - Krems
- der Fall des „eisernen Vorhangs“ und die damit verbundene Zunahme des Verkehrs über die geöffneten Grenzen

Auch wenn die prognostizierte massive Verkehrszunahme nur in geringem Ausmaß eingetroffen ist, so war doch mit einer weiteren Zunahme infolge der erstarkenden wirtschaftlichen Beziehungen zu den Nachbarländern zu rechnen. Das Bestandsnetz war auf die neue verkehrsstrategische Lage nicht ausgerichtet und wurde daher den neuen Rahmenbedingungen angepasst. Ziel dieser Anpassungen ist die Schaffung eines großräumigen Entlastungsringes zwischen dem niederösterreichischen Zentralraum und dem Wiener Umland.

Als Teil dieses Entlastungsringes um Wien dient die Donaubrücke Traismauer mit ihren Anbindungen der Vermeidung von Umwegfahrten und damit verbundenen Fahrzeitverlusten über Krems und der Entlastung der Bestehenden Donaubrücke bei Krems. Eine Machbarkeitsstudie in den Jahren 1996 bis 1998 legte den Grundstein für die nachfolgenden Planungen. Teil dieses ersten Planungsschrittes war die Verkehrsuntersuchung von sieben möglichen Zukunftsszenarien:

Planfall 0: Analyse des Bestandes

Planfall 1: 4-spuriger Ausbau der S5 bis Krems, keine Verbindungsspanne

Planfall 2: S5 im Bestand, Errichtung einer 2-spurigen Verbindungsspanne (inklusive 2-spuriger Donaubrücke)

Planfall 3: 4-spuriger Ausbau der S5 bis Anschluss an die Verbindungsspanne, Errichtung einer 2-spurigen Verbindungsspanne, S5 im Bestand bis Krems

Planfall 4: 4-spuriger Ausbau der S5 bis Krems, Errichtung einer 2-spurigen Verbindungsspanne

Planfall 5: 4-spuriger Ausbau der S5 bis Anschluss an die Verbindungsspanne, Errichtung einer 4-spurigen Verbindungsspanne S5 / S33, S5 im Bestand bis Krems

Planfall 6: 4-spuriger Ausbau der S5 bis Krems, Errichtung einer 4-spurigen Verbindungsspanne S5 / S33

Diese Untersuchung zeigte, dass die angestrebte Entlastung nur durch den 4-spurigen Ausbau der S5 bis zur Verbindungsspanne und durch den Bau der 4-spurigen Verbindungsspanne S5 / S33 realisierbar war. Später wurden noch drei weitere Planfälle ergänzt, um die großräumige Wirkung noch besser zu berücksichtigen:

Planfall 7: 4-spuriger Ausbau der S5 bis Krems, keine Verbindungsspanne, Schaffung einer durchgehenden Relation Wien - St. Pölten auf der bestehenden Donaubrücke Krems

Planfall 8: kein Ausbau der S5, keine Verbindungsspanne, Errichtung der S1 Wiener Außenring Schnellstraße

Planfall 9: 4-spuriger Ausbau der S5 bis Krems, Errichtung einer 4-spurigen Verbindungsspanne S5 / S33, Errichtung der S1 Wiener Außenring Schnellstraße

In der Machbarkeitsstudie kam man zur Empfehlung für den 4-spurigen Ausbau der S5 bis zum Abzweigungspunkt der Verbindungsspanne in Kombination mit dem Bau einer 4-spurigen Verbindungsspanne zur S33 Kremser Schnellstraße. Dabei wurden auch bereits mögliche Varianten der Streckenführung überprüft (siehe auch Abbildung 4.1 auf Seite 47).

Unter Berücksichtigung der um das Jahr 2000 entstehenden Natura 2000-Gebiete und der Lage des Projekts im Bereich eines solchen wurde das Vorprojekt erstellt. Darin wurden fünf Varianten untersucht und man kam zum Schluss, dass die Variante 3A die Aufgabenstellung am besten erfüllte. Sie wurde den weiteren Planungsschritten zugrunde gelegt. Weiters wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie angeregt, die Entwurfsgeschwindigkeit mit 130km/h anzunehmen und Hochwasserschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

4.1.3 Projektsbegründung

Um die bestehende Schnellstraße S33 mit der auf der anderen Donauseite liegenden S5 Stockerauer Schnellstraße besser anzubinden, wurde die Donaubrücke Traismauer mit den zugehörigen Verbindungsstraßen und den Knoten an die Schnellstraßen geplant. Dadurch soll eine kürzere Anbindung der S5 an die A1 West Autobahn geschaffen und die Straßen um die Stadt Krems entlastet werden. Weitere Ziele sind die Steigerung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Straßenzüge, die Entlastung der B19 Tullner Straße und der A1 West Autobahn sowie dem Wiener Verkehrsnetz. Weiters sollte eine durchgehende, hochrangige Straßenverbindung von Brunn bis zur A1 West Autobahn unter Umgehung des

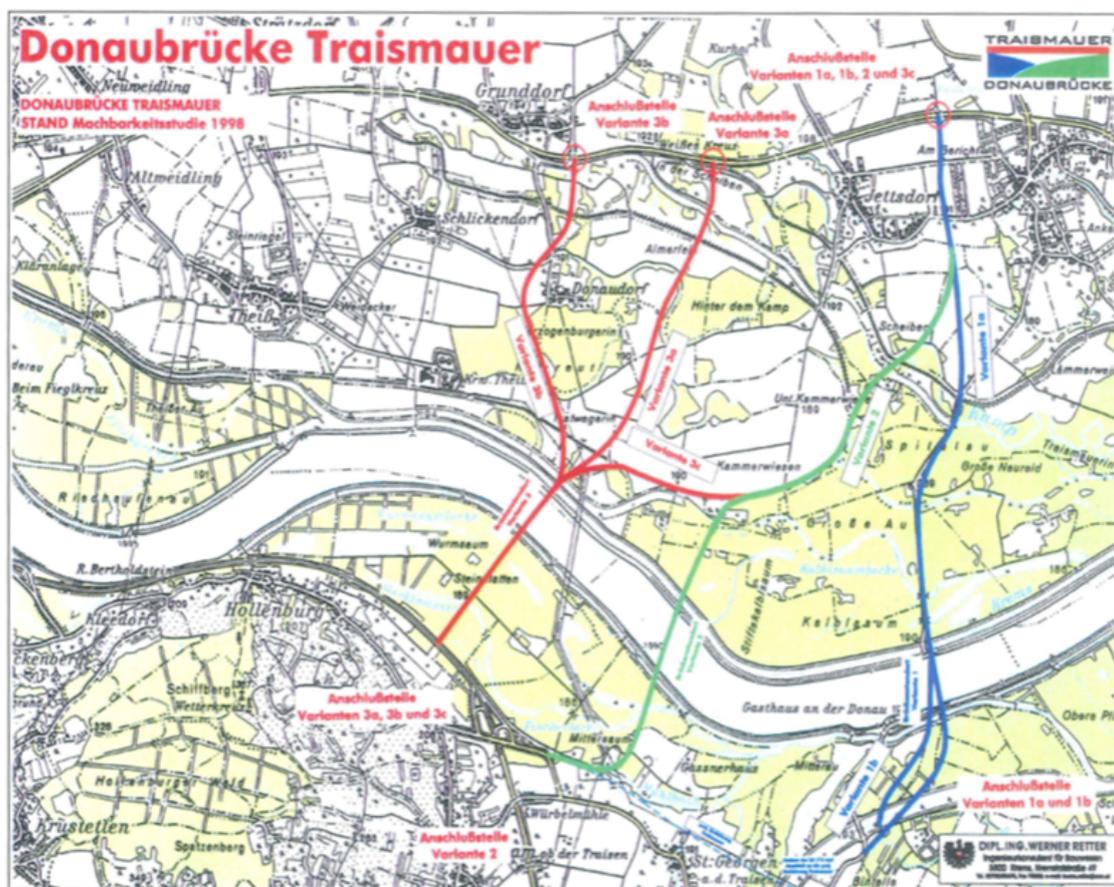


Abb. 4.1: mögliche Streckenführungen (Machbarkeitsstudie)

Stadtgebiets von Wien geschaffen werden. Das Niederösterreichische Landesverkehrskonzept 1997/2000 sieht den vierstreifigen Ausbau der S5 Stockerauer Schnellstraße zwischen Tulln – Grafenwörth und Krens Ost und den Vollausbau der S33 Kremser Schnellstraße zwischen St. Pölten und Traismauer Nord vor. Damit sollen neben Hochwasserschutzmaßnahmen an der S5 sowohl die Leistungsfähigkeit als auch die Verkehrssicherheit auf beiden Straßenzügen erhöht werden. Durch eine Verbindungsspanne zwischen der S5 Stockerauer Schnellstraße und S33 Kremser Schnellstraße mit der Donaubrücke Traismauer soll zudem die Erreichbarkeit der Landeshauptstadt St. Pölten verbessert werden. Ausgehend von einer Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 1996 wurde die Dimensionierung der Donaubrücke geklärt und die verkehrlichen Auswirkungen in Form einer Wirkungsanalyse dargestellt. Im Jahr 2002 wurden schließlich auch Prognosewerte für das Jahr 2020 vorgelegt. Ziel der Verkehrsuntersuchung war die Erstellung eines Verkehrsmodells für den motorisierten Straßenverkehr, mit dem die vorherrschenden Verkehrsverhältnisse im Planungsgebiet dargestellt und die künftigen Auswirkungen der im Landesverkehrskonzept Niederösterreich vorgesehenen Straßenbaumaßnahmen ermittelt werden konnten.

4.1.4 Die Prognose

In der UVE wurden mehrere Planfälle mit den jeweiligen Prognosen erstellt. Insgesamt wurden neben dem Bestand 2000 der Planfall 0 2020 (ohne Ausbauten), der Planfall



Abb. 4.2: Übersichtskarte S33



Abb. 4.3: Detailkarte S33

Donaubrücke Traismauer als Planfall 1 2020 und der Planfall 2 2020 (S5- und S33-Ausbau ohne Donaubrücke Traismauer) durchgerechnet. In Erweiterung der ursprünglichen Aufgabenstellung wurden noch verkehrliche Parameter für die nachfolgenden Lärm- und Abgasberechnungen ermittelt.

Das Prognosenetz 2020 geht von der Umsetzung aller im Landesverkehrskonzept Niederösterreich 1997/2000 enthaltenen Ausbaumaßnahmen im höchstrangigen Straßennetz aus. Unter anderem sind darin der vollständige Ausbau folgender Straßenzüge enthalten:

S5 Stockerauer Schnellstraße

S33 Kremser Schnellstraße (Donaubrücke Traismauer vierstreifig)

S1 Wiener Außenring Schnellstraße (inklusive Lobau- und Donauquerung)

A5 Nord Autobahn

S2 Wiener Nordrand Straße

A2 Süd Autobahn (achtstreifig zwischen A21 und A3)

A6 Nordost Autobahn

Weiters wurde davon ausgegangen, dass die zahlreichen, die Verkehrsentwicklung beeinflussenden Rahmenbedingungen auch weiterhin dem Trend entsprechen werden. Das beinhaltet folgende Annahmen:

- ein weiteres Wirtschaftswachstum in der Größenordnung des letzten Jahrzehnts
- eine konstante Weiterentwicklung der Siedlungsstruktur
- keine Einbrüche oder krisenhafte Erhöhung der Energiepreise
- keine wesentlichen Änderungen in der steuerlichen Belastung der Autofahrer
- keine restriktiven Maßnahmen gegen den Kraftfahrzeugverkehr
- eine Überwindung der Stagnation in der Wirtschaftsentwicklung unserer nördlichen Nachbarstaaten.

Die Prognose der Verkehrsdaten erfolgte in mehreren Schritten und wurde von Prof. Stickler (1998, 2000, 2002) und von Snizek Verkehrsplanung (2003) durchgeführt:

Datengrundlagen

Langfristige Bundesstraßenzählungen

Verkehrsentwicklung in Österreich

Verkehrsentwicklung im Untersuchungsgebiet

Ergänzende Erhebungen

Straßenverkehrserhebung Tulln – Krems – St. Pölten

Verkehrsuntersuchung Südumfahrung Tulln

Straßenverkehrserhebung Ostregion

Reisezeitmessungen Wien – Tulln – St. Pölten – Melk

Pendlerverkehrsströme

Analyseverkehr 1995

Modellbildung

Netzvarianten

Prognoseverkehr 2010

Prognosegrundlagen

Bevölkerungsentwicklung

Motorisierungsentwicklung

Prognoseverkehrsmodelle 2010

Szenario „Trend“

Szenario „Bremse“

Prognoseverkehr 2020

Das Netzmodell beinhaltet Kanten (Strecken) und Knoten sowie Verkehrsbezirke und die Verkehrsbeziehungen zueinander. Damit sind für jede Strecke des Netzmodells die Querschnittsbelastungen (Pkw und Lkw) und die Verkehrsbeziehungen bekannt.

Bei der Erarbeitung des Prognoseverkehrsmodells wurden die ÖROK-Bevölkerungsprognose 1991-2021 und bezüglich der Motorisierungsentwicklung die Mobilitätsprognose Sammer/Röschel verwendet.

Kernstück der neu errichteten Trasse ist die Donaubrücke Traismauer. Sie bildet ein Nadelöhr und ermöglicht den Vergleich zwischen Prognose und Realität an einem klar definierten Querschnitt. Da die Donaubrücke Traismauer nur im Planfall 1 2020 der UVE enthalten ist, stehen nur die Zahlen der Verkehrsprognose dieses einen Planfalls als Vergleichszahlen zur Verfügung. Der Planfall 1 2020 prognostiziert für das Jahr 2020 eine Verkehrsbelastung von 16 000 Fahrzeugen pro Tag (siehe auch Tabelle 4.1 auf Seite 50).

Prognosejahr	JDTV [Kfz/24h]
2020	16 000

Tab. 4.1: Verkehrsprognose Donaubrücke Traismauer, Planfall 1 2020

4.1.5 Die Realität

Nach der Fertigstellung wurde auf der Brücke eine automatische Zählstelle eingerichtet. Seit 2014 gibt es offizielle Verkehrszahlen von dieser Zählstelle (Nr. 659, km 24,800). Diese sind in Tabelle 4.2 auf Seite 50 angeführt.

Jahr	JDTV [Kfz/24h]
2014	14 767
2015	15 965
2016	17 438
2017	18 238

Tab. 4.2: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 659 (ASFINAG 2021)

Diese Verkehrszahlen enthalten beide Richtungsfahrbahnen. Ein paralleler Verkehr (zum Beispiel über parallel verlaufende niederrangige Straßen) ist aufgrund der speziellen Lage auf der Brücke ausgeschlossen.

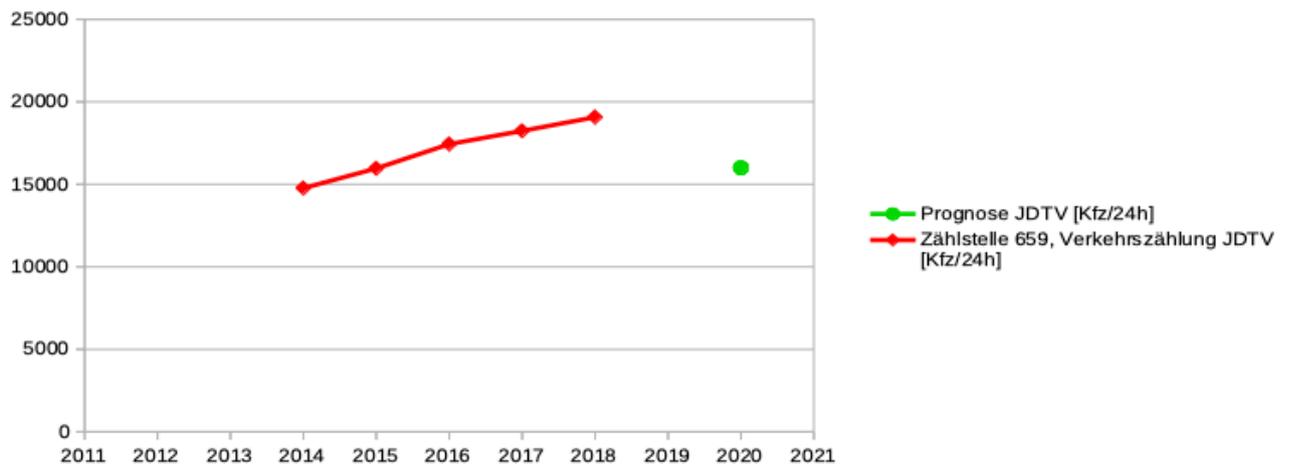


Abb. 4.4: Prognose und Verkehrszahlen S33

4.1.6 Vergleich

Der kontinuierliche Anstieg der Fahrzeugzahlen hat somit im Jahr 2015 zum Erreichen der Prognosewerte geführt und der Verkehr nahm auch danach weiter zu (siehe Abbildung 4.4 auf Seite 51). Bei gleichbleibender Zunahme ist ein Verkehrsaufkommen im Jahr 2020 von 21 000 bis 22 000 Fahrzeugen zu erwarten. Das ist eine Differenz von 5 000 bis 6 000 Fahrzeugen und somit 31 bis 37,5% über den Prognosewerten. Das Verkehrsaufkommen wurde somit stark unterschätzt.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

4.2 A9 Pyhrn Autobahn, Abschnitt „Umfahrung Micheldorf“

4.2.1 Lage

Die A9 Pyhrn Autobahn verbindet die A1 West Autobahn vom Knoten Voralpenkreuz im Norden mit der slowenischen Grenze im Süden. Sie stellt damit eine der wichtigsten Nord-Süd-Verbindungen im hochrangigen Straßennetz in Österreich dar und führt durch die Bundesländer Oberösterreich und Steiermark. Im internationalen Kontext ist sie Teil der Route Nürnberg - Passau - Graz - Maribor - Zagreb. Ende 2004 wurde das letzte Teilstück zwischen Inzersdorf und Schön im oberösterreichischen Abschnitt fertiggestellt. Das hier betrachtete Baulos Micheldorf liegt im Kirchdorfer Becken westlich von Kirchdorf in Oberösterreich und ist 5 605m lang. 1940m der vierstreifigen Strecke sind als Unterflurtrasse ausgeführt und 900m als Tunnel. Der Abschnitt wird von der ASFINAG betrieben.

Die B138 Pyhrnpassstraße verläuft von Wels im oberösterreichischen Zentralraum über den Pyhrnpass bis nach Liezen in der Steiermark. Im Bereich Kirchdorf/Micheldorf verläuft die B138 als ursprüngliche Hauptstraße parallel zur A9 und weist über weite Strecken eine beidseitige offene Verbauung auf. Die verkehrliche Situation ist neben dem Durchzugsverkehr vom Quell- und Zielverkehr geprägt (ASFINAG 2012).

Ein weiterer Verkehrsträger ist die Pyhrnbahn, die hier eingleisig verläuft (ÖBB Infra 2021).

4.2.2 Projektgeschichte

Der final realisierten Variante gingen viele Trassenentwürfe und zahlreiche Untersuchungen voraus, die ihren Anfang im Jahr 1978 nahmen und eine rein offene Streckenführung vorsahen. Die bis 1989 untersuchten fünf Varianten führten zu wesentlichen Auswirkungen und wurden daher verworfen. Zwischen 1990 und 1994 wurden vier weitere generelle Studien erstellt, die bereits geschlossene Streckenabschnitte enthielten. Unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Umwelt, Verkehrssicherheit und Wirtschaftlichkeit wurden danach mittels Nutzwertanalyse teilweise geschlossene Varianten erarbeitet. 1996 wurde die realisierte Variante genehmigt. Diese wurde im Zuge der UVE noch geringfügig adaptiert (ASFINAG 2012).

4.2.3 Projektsbegründung

Die Route Nürnberg - Passau - Graz - Maribor - Zagreb stellt eine der bedeutendsten Nord-Südverbindungen Europas dar. Sie beinhaltet dabei eine der kürzesten und geografisch günstigsten Alpenquerungen. Durch die niedrige Lage ist sie besonders wintersicher. Aus Mangel an Alternativrouten stieg der Verkehrsdruck besonders in den noch nicht ausgebauten Teilstücken. Der Bau sollte daher vor allem die Bundesstraße B138 entlasten und dadurch die Verkehrsmenge in den Orten reduzieren. Eine erhöhte Unfallhäufigkeit im Bereich Kirchdorf/Micheldorf wird durch die Unfallstatistik klar gezeigt (siehe Tabelle 4.3 auf Seite 54 und Tabelle 4.4 auf Seite 54). Eine unzureichende Leistungsfähigkeit in den Bereichen der Ortsdurchfahrten wurde als weiterer Grund für die Notwendigkeit des Autobahnbaus und der damit verbundenen Verkehrsumlagerung genannt. Besonders im Sonn- und Feiertags- sowie im Urlaubsverkehr kam es zu Überlastungen. Durch den steigenden Verkehr auf der B138 stieg auch die Trennwirkung der Straße an. Zusätzlich kam es zu Stau- und Kolonnenbildung und somit nahmen auch die Lärm- und Schadstoffemissionen zu. Das führte zu einer hohen verkehrsbedingten Belastung entlang der gewidmeten Wohngebiete.

Für das Ortszentrum von Micheldorf wurde einige Jahre vor der Verkehrsprognose eine Umfahrung gebaut. Diese war jedoch schon wenige Jahre danach aufgrund der starken Siedlungsentwicklung rund um die Umfahrung an ihre Leistungsfähigkeitsgrenze gekommen und konnte ihre Entlastungsfunktion nicht mehr erfüllen.

Ein Ausbau der B138 wurde aufgrund der beengten Platzverhältnisse, der hohen Anzahl der Berührungspunkte mit der ÖBB und des hohen Kostenrisikos als nicht realisierbar eingestuft. Außerdem wäre so das Planungsziel der Entfernung des überregionalen Verkehrs aus dem bebauten Gebiet nicht erreicht worden.

	Bundesstraßen-km	Unfälle Gesamt im Jahr:			
		1994	1995	1996	1997
Micheldorf	10,21	16	24	15	12
Kirchdorf	1,88	14	14	15	10
OÖ gesamt	1 575,88	3 037	2 917	2 935	2 274

Tab. 4.3: Anzahl der Unfälle der Gemeinde Micheldorf und Kirchdorf (Land Oberösterreich 1997)

	Bundesstraßen-km	Unfallrate im Vergleich mit OÖ gesamt			
		1994	1995	1996	1997
Micheldorf	10,21	81,3%	127,0%	78,9%	81,4%
Kirchdorf	1,88	386,4%	402,3%	428,4%	368,6%
OÖ gesamt	1 575,88	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab. 4.4: Unfallrate in Kirchdorf und Micheldorf in Bezug auf die Unfälle in OÖ nach betroffenen Bundesstraßenkilometern (Land Oberösterreich 1997)

4.2.4 Die Prognose

Der UVE wurde eine Verkehrsprognose für das Jahr 2017 zugrunde gelegt und es wurden folgende maßgebende Untersuchungszustände untersucht:

- derzeitiger Zustand (Basisjahr 1997) (Ist-Zustand)
- Zustand Prognosejahr 2017 ohne Vorhabensrealisierung (Nullvariante)
- Zustand Prognosejahr 2017 mit Vorhabensrealisierung (Gesamtbetrachtung)

Diese Prognose bezieht sich auf das Basisjahr 1997 und der Prognosezeitraum beträgt damit 20 Jahre. Eine Verlagerung von der B138 auf die A9 wurde berücksichtigt und eine Reduktion der Verkehrsbelastung auf der B138 auf unter 50% des Ist-Zustandes für das Jahr 2017 prognostiziert. Die Prognosezahlen finden sich in Tabelle 4.5 auf Seite 54.

Straße	Prognosejahr	JDTV [Kfz/24h]
A9	2017	16 700
B138	2017	6 300
A9 + B138	2017	23 000

Tab. 4.5: Verkehrsprognose Umfahrung Micheldorf, Planfall 2017

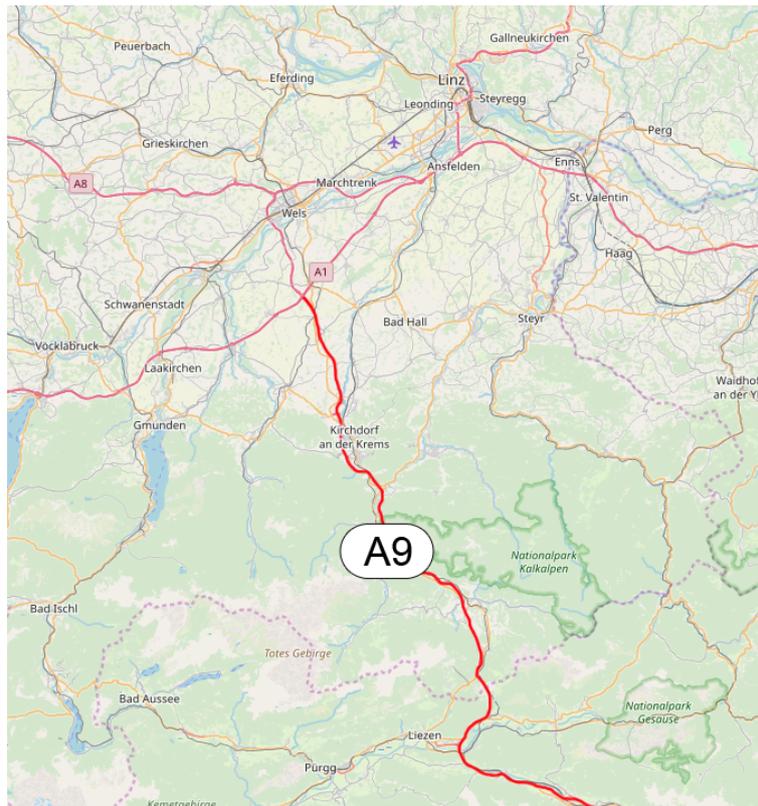


Abb. 4.5: Übersichtskarte A9

4.2.5 Die Realität

Um die Richtigkeit der Prognose zu überprüfen wurden die Verkehrszahlen der nahe gelegenen Zählstellen der ASFINAG herangezogen (Nr. 207, km 10,060 und Nr. 213, km 31,100, siehe Tabelle 4.6 auf Seite 55). Durch die räumliche Nähe vor und nach dem Baulos Micheldorf kann von einer ähnlichen Verkehrsbelastung wie am Untersuchungsort ausgegangen werden. Um die zeitliche Entwicklung darzustellen wurde auch die Verkehrsbelastung zum Zeitpunkt der Erstellung der UVE beziehungsweise der Verkehrsprognose in die Darstellung mitaufgenommen.

Jahr	Zählstelle 207, JDTV [Kfz/24h]	Zählstelle 213, JDTV [Kfz/24h]
1997	14 400 (aus UVE)	
2012	17 304	17 064
2013	20 059	-
2014	21 569	18 352
2015	22 154	19 011
2016	23 190	19 865
2017	24 203	-
2018	24 708	-

Tab. 4.6: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 207 und Nr. 213 (ASFINAG 2012-2017) und UVE (1997)



Abb. 4.6: Detailkarte A9

Um einen Überblick über die gesamte Verkehrsentwicklung im Bereich des Bauloses zu erhalten, muss auch die Verkehrsentwicklung auf der B138 betrachtet werden. Die in Tabelle 4.7 auf Seite 56 angeführte Verkehrszählstelle befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Untersuchungsgebiet (km 30,972).

Jahr	JDTV [Kfz/24h]
1997	14 400
2008	8 091
2010	8 051
2011	8 331
2012	8 137
2013	8 318
2014	8 668
2016	9 317
2017	9 245

Tab. 4.7: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 1 / B138 GALGENAU (Land Oberösterreich 2021)

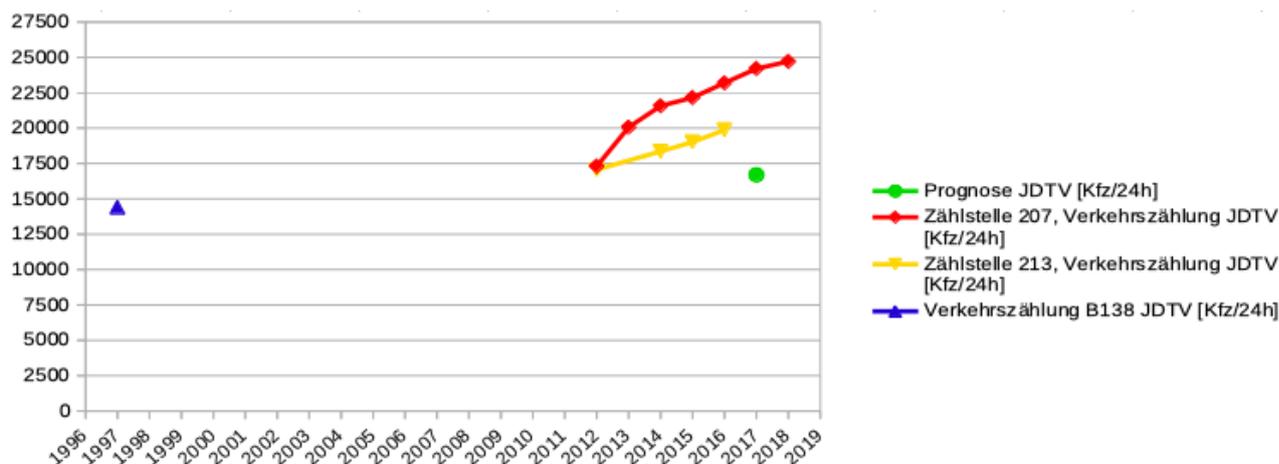


Abb. 4.7: Prognose und Verkehrszahlen A9

4.2.6 Vergleich

Die Prognosewerte für das Jahr 2017 waren bereits 2012 übertroffen (siehe Abbildung 4.7 auf Seite 57). 2017 fuhren im Bereich der Zählstelle 207 rund 7 500 Fahrzeuge mehr als prognostiziert. Da für die Zählstelle 213 keine Daten für das 2017 verfügbar sind, kann lediglich eine Schätzung erfolgen. Da die Zuwächse in den Jahren 2012 bis 2016 annähernd gleich geblieben sind, wurde für diese Schätzung die Beibehaltung dieser Zuwächse angenommen. Der durchschnittliche Zuwachs in den Jahren 2012 bis 2016 betrug 700 Fahrzeuge pro Jahr. Für 2017 ergibt sich dadurch eine Schätzung von 20 565 Kfz/24h. Das sind 3 865 Kfz mehr als in der Prognose und entspricht einer Überschreitung der prognostizierten Werte von 23 Prozent.

Auf der B138 sank die Verkehrsbelastung nach dem Bau der A9 von über 14 000 auf knapp über 8 000 Fahrzeuge pro Tag ab. Erst nach ein paar Jahren stieg sie langsam auf über 9 000 Kfz/24h und übertraf 2017 mit 9 245 Fahrzeugen die Prognose um 2 945 Fahrzeuge bzw. 46,7 Prozent. Siehe dazu auch Abbildung 4.8 auf Seite 58.

Betrachtet man den gesamten Talquerschnitt mit A9 und B138 (siehe Abbildung 4.9 auf Seite 58) dann ist ein kontinuierlicher Anstieg der Verkehrszahlen zu erkennen. Die Verkehrszählung aus dem Jahr 1997 passt hier gut in die Verkehrsentwicklung dieser wichtigen Nord-Süd-Verbindung. Die Prognose aus den beiden Straßenzügen wurde dabei um 45 Prozent überschritten. Von einer Entlastung kann somit nur im lokalen Kontext der Bundesstraße B138 gesprochen werden.

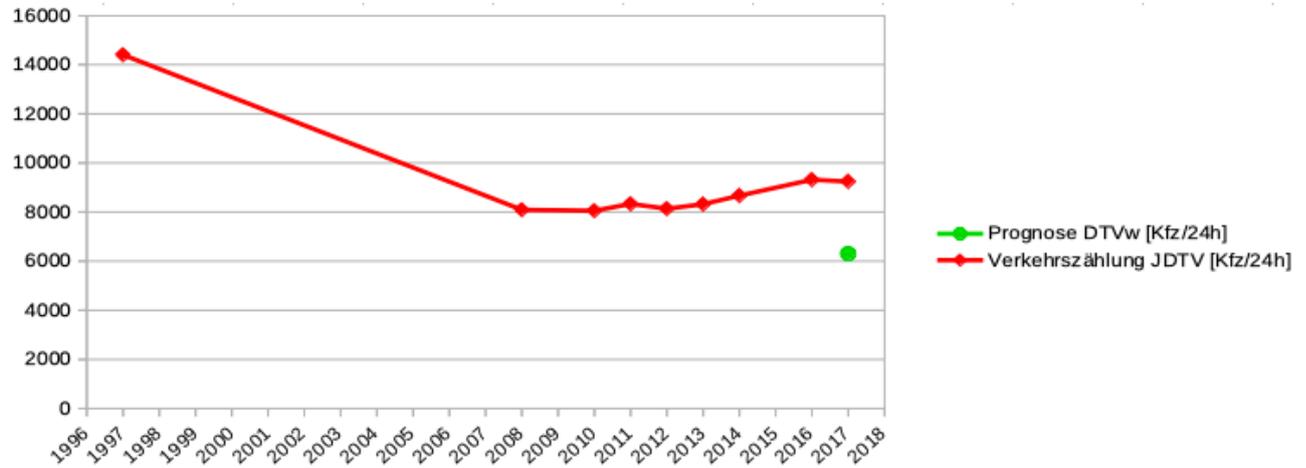


Abb. 4.8: Prognose und Verkehrszahlen B138

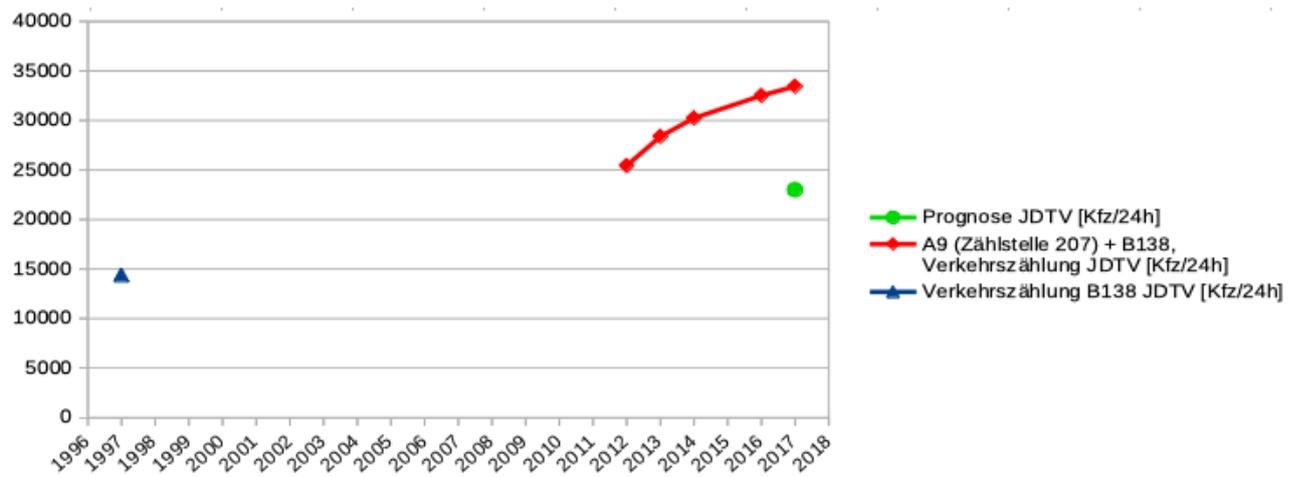


Abb. 4.9: Prognose und Verkehrszahlen Gesamtquerschnitt

4.3 S1 Wiener Außenring Schnellstraße – mehrere Abschnitte

4.3.1 Lage

Die Schnellstraße S1 verläuft in einem Halbkreis östlich um Wien. Derzeit sind die Süd- und die Nordumfahrung in Betrieb. Die S1 Wiener Außenring Schnellstraße verbindet die A2 Süd Autobahn sowie die A21 Wiener Außenring Autobahn beim Knoten Vösendorf im Süden mit der A4 Ost Autobahn beim Knoten Schwechat im Osten. Dieser Abschnitt ist 16,2 Kilometer lang und wird von der ASFINAG betrieben. Der Nordabschnitt beginnt bei Süßenbrunn an der S2 Wiener Nordrand Schnellstraße und verläuft über den Knoten Eibesbrunn an der A5 Nord Autobahn bis zum Knoten Korneuburg an der A22 Donauufer Autobahn. Dieser Abschnitt wird von der Bonaventura Straßenerhaltungs-GmbH betrieben und entstand als PPP-Projekt (Public Private Partnership). Der Lückenschluss vom Knoten Schwechat bis zum Knoten Süßenbrunn ist noch in Planung. Die S1 hat den Rang einer Autobahn und ist vignettenpflichtig.

4.3.2 Projektgeschichte

Die S1 wurde schon in den 1940er Jahren vorgesehen, später aber verworfen. Erst im Zuge des Baues der A21 Wiener Außenring Autobahn wurde sie als B301 wieder geplant. Die heute als S1 Wiener Außenring Schnellstraße bezeichnete hochrangige Straßenverbindung zwischen Knoten Vösendorf und Knoten Schwechat war eines der ersten großen Straßenprojekte, die nach dem Inkrafttreten des UVP-Gesetzes 1994 auf die Umweltverträglichkeit hin geprüft wurde. Die sieben Anschlussstellen wurden dabei aus dem Verfahren ausgegliedert und jeweils im vereinfachten Verfahren abgehandelt. Baubeginn war schließlich 2001. Aufgrund der teilweisen Verbauung entlang der Trasse mussten 1 051 Grundstücke abgelöst werden. 333 Eigentümer waren davon betroffen. Weiters wurden sechs Grünbrücken und 20 Brücken (9 Straßenbrücken, 8 Güterwegquerungen und 3 Bahnbrücken) vorgesehen, um die Trennwirkung zu reduzieren. Die Streckenfreigabe des Südabschnittes erfolgte 2006. Lediglich die Anschlussstelle Rannersdorf wurde erst 2007 für den Verkehr freigegeben.

4.3.3 Projektsbegründung

Aufgrund anhaltender Verkehrsprobleme im Wiener Südraum und zur Schließung des Regionerings um Wien wurden die Pläne für den Bau der B301 bzw. später der S1 wieder aufgenommen. Es wurden die Planfälle wie in Kapitel 4.3.4 auf Seite 63 angeführt untersucht und man kam 1997 nach interdisziplinärer Betrachtung zu folgender Schlussfolgerung:

- Die mangelnde Verkehrserschließung schränkt die Entwicklung im Südraum Wien ein.
- Der öffentliche Verkehr soll unabhängig von anderen Straßenbaumaßnahmen forciert werden, da derzeit kaum Alternativen zum Individualverkehr bestehen.
- Im Planfall 1 (ÖV-Maßnahmen und Parkraumbewirtschaftung in Wien) können beachtliche Anteile vom ÖV übernommen werden. Eine Entlastung der Ortsdurchfahrten kann durch die vorhersehbaren Verkehrszuwächse allerdings nicht erzielt werden. Eine wesentliche Veränderung der trendbedingten Entwicklung der Raumstruktur ist durch den Planfall 1 nicht zu erwarten.

- Im Planfall 2 (ÖV-Maßnahmen und Parkraumbewirtschaftung in Wien, lokale NÖ Ortsumfahrungen) sind Entlastungen in den Ortsdurchfahrten zu erwarten, die Erreichbarkeit von Betriebsstandorten wird verbessert. Die Attraktivierung radialer MIV-Ströme wird allerdings negativ beurteilt. Die regionale Verkehrszunahme wird aber mittelfristig zur Vollausslastung der Ortsumfahrungen führen. Eine Ausweitung des Siedlungsgebietes hin zu den Umfahrungsstraßen ist zu erwarten. Einschränkungen aus landschaftsökologischer Sicht und der freiraumbundenen Erholungsnutzung sind dadurch zu erwarten.
- Der Planfall 3 (ÖV-Maßnahmen und Parkraumbewirtschaftung in Wien, lokale Ortsumfahrungen und B301 (=S1)) hat positive Wirkungen bezüglich Verkehrs- und Umweltentlastung, insbesondere für regionale und überregionale Verkehrsbeziehungen. Eine Verstärkung der tangentialen Siedlungsentwicklung ist zu erwarten, wenn eine restriktive Raumordnungspolitik nicht konsequent verfolgt wird. Aus landschaftsplanerischer Sicht ist durch die B301 einerseits ein Anlass für die Realisierung tangentialer und radialer Grünverbindungen gegeben, andererseits bedingt eine verstärkte Entwicklungsdynamik steigende Bodenpreise und hemmt damit die Realisierungswahrscheinlichkeit von grünraumgestalterischen Vorhaben.

In den 90er-Jahren des 20. Jahrhunderts wurden für das Jahr 2011 ein Zuwachs an Einwohnern in der Südregion Wien (südliche Bezirke von Wien und angrenzende Gemeinden in Niederösterreich) von 50 000 bis 130 000 und bei den Arbeitsplätzen von 55 000 bis 85 000 prognostiziert. Der mit diesen Zuwächsen einhergehende Anstieg der Pkw-Zahlen und des Binnenverkehrs sowie die Zunahme an einpendelnden Personen nach Wien waren eine der Hauptgründe für den Bau der S1. Der nationale und internationale Transitverkehr der auf der vorgegebenen Ost-West Autobahnroute verläuft, führt zu einem hohen Verkehrsaufkommen.

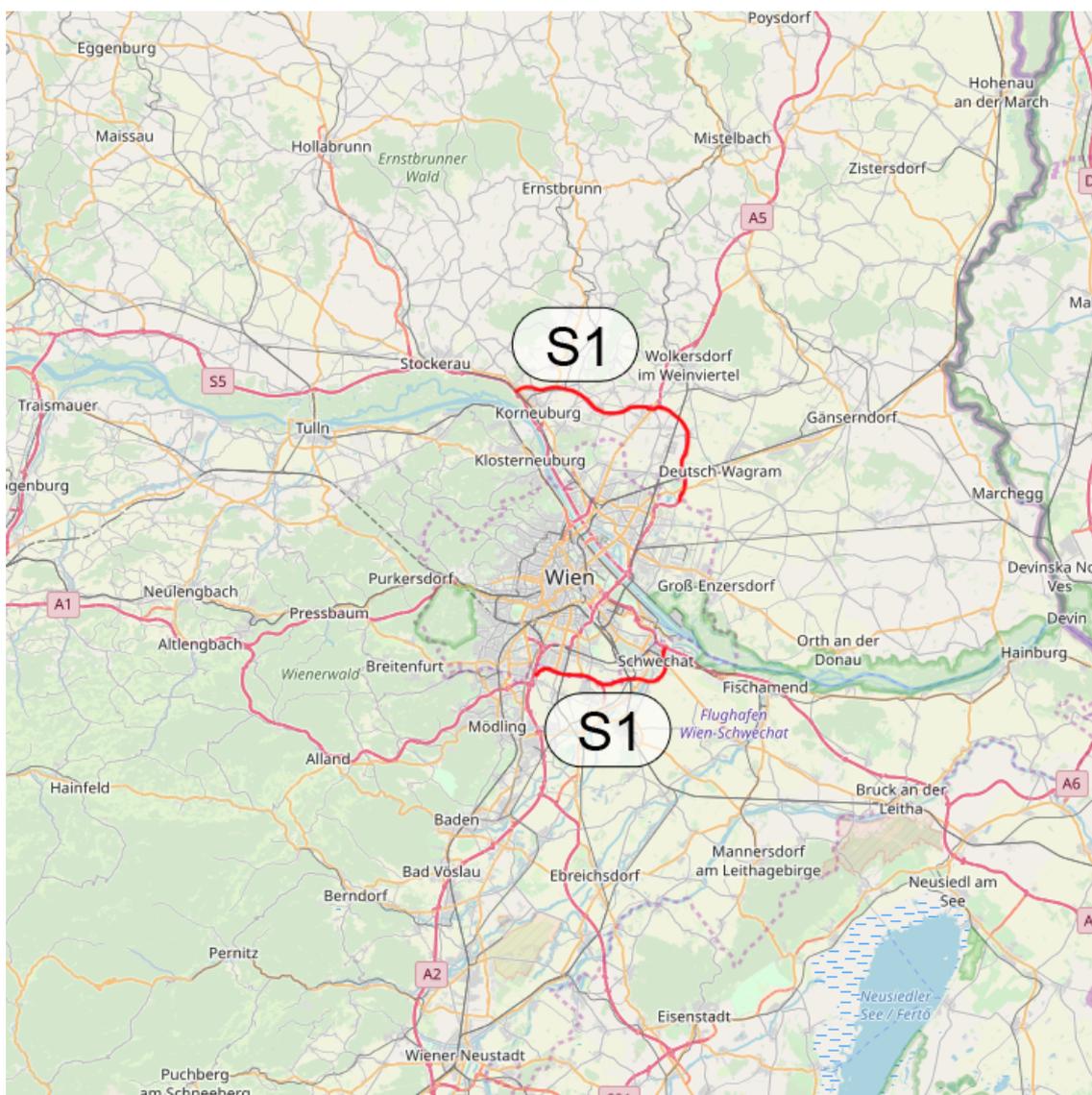


Abb. 4.10: Übersichtskarte S1

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abb. 4.11: Detailkarte S1, Abschnitt Knoten Vösendorf – ASt Vorarlberger Allee

4.3.4 Anschlussstelle Vorarlberger Allee

Um die Vorarlberger Allee und die umliegenden Betriebsgebiete an die A2 Süd Autobahn bzw. die A23 Autobahn Südosttangente Wien anzubinden, wurde die Anschlussstelle Vorarlberger Allee geplant. Weiters soll durch die Nordspange Vösendorf das Ortszentrum von Vösendorf entlastet werden. Mit einigen Maßnahmen rund um Leopoldsdorf ergibt sich der Planfall E der UVP.

Der Abschnitt Knoten Vösendorf – ASt Vorarlberger Allee wurde 2006 für den Verkehr frei gegeben.

4.3.5 Die Prognose

Im Rahmen der UVE erfolgte die Ermittlung der Verkehrsstärken unter Anwendung des Verkehrsmodells Wien (HERRY, SNIZEK, ROSINAK). Das Untersuchungsgebiet umfasste in Wien vor allem die südlichen Bezirke (10., 11., 12. und 23. Bezirk) und in Niederösterreich das Gebiet zwischen der A2 Süd Autobahn, der A4 Ost Autobahn und der Achse Baden - Gramatneusiedl - Fischamend.

Bei der Verkehrsuntersuchung wurden folgende Planfälle untersucht und für die Jahre 1993 und das Prognosejahr 2010 ausgewertet:

- Planfall 0, Ausgangslage
- Planfall 1, Öffentlicher Verkehr, Parkraumbewirtschaftung (Wien)
- Planfall 2, Öffentlicher Verkehr, Parkraumbewirtschaftung (Wien) und lokale Ortsumfahrungen
- Planfall 3, Öffentlicher Verkehr, Parkraumbewirtschaftung (Wien), B301 (=S1) zwischen A2 und A4 und lokale Ortsumfahrungen
- Planfall 4, Öffentlicher Verkehr, Parkraumbewirtschaftung (Wien), B301 (=S1) zwischen A2 und A4 ohne lokale Ortsumfahrungen

Der Planfall 3 lieferte dabei die positivsten Wirkungen, insbesondere hinsichtlich Verkehrs- und Umweltbelastungen. Die Überlegungen beinhalteten dabei die Realisierung folgender Straßenabschnitte als Grundannahme:

- Umfahrung Rannersdorf B14 („Westspange“)

- Umfahrung Himberg
- Umfahrung Maria Lanzendorf B15
- Umfahrung Leopoldsdorf B15, B16
- Umfahrung Achau B11
- Umfahrung Zwölfaxing B318

Diese Betrachtungen sind für den gesamten Südteil der S1 von Vösendorf bis Schwechat gültig.

Die Verkehrsprognose ergibt für den westlich der Anschlussstelle gelegenen Teil der S1 eine Belastung von 30 500 Kfz/24h (DTVw) für das Jahr 2015. Diese Prognose stammt aus dem Jahr 2004. Diese Prognose und jene aus früheren Jahren finden sich in Tabelle 4.8 auf Seite 64. Die Prognose für das Jahr 2015 fällt niedriger aus, da in ihr eine Nordwest-Umfahrung von Vösendorf berücksichtigt wurde. Diese war in der UVE von 1997 nicht enthalten. Weiters wurde der 2x4-streifige Ausbau der A2 und die detaillierten Rampenanlagen in das Untersuchungsnetz aufgenommen.

Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
1993	23 000
2010 (UVE, 1997)	35 500
2015 (UVP, 2004)	30 500

Tab. 4.8: Verkehrsprognosen Knoten Vösendorf – ASt Vorarlberger Allee, aus unterschiedlichen Versionen der UVE

4.3.6 Die Realität

Im betrachteten Abschnitt stehen Verkehrszahlen der Zählstelle Nr. 392 (km 1,500) im Tunnel Vösendorf von der ASFINAG aus den Jahren 2014 bis 2018 zur Verfügung. Außerdem wurde in der Nachkontrolle gemäß §24h UVP-G 2000 aus dem Jahr 2013 eine Verkehrszählung aus dem Jahr 2007 mit DTVw angeführt (siehe Tabelle 4.9 auf Seite 64).

Außerdem ist noch festzuhalten, dass die im Planfall 3 berücksichtigten Umfahrungen Achau B11 und Zwölfaxing B318 nicht und die Umfahrung Rannersdorf B14 nur teilweise errichtet wurden.

Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2007	56 860
2010	61 600
2014	74 781
2015	80 164
2016	83 561
2017	86 205
2018	85 668

Tab. 4.9: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 392 (Tunnel Vösendorf)(ASFINAG 2021, 2014-2018) bzw. aus der Nachkontrolle zur UVE (2007, 2010)

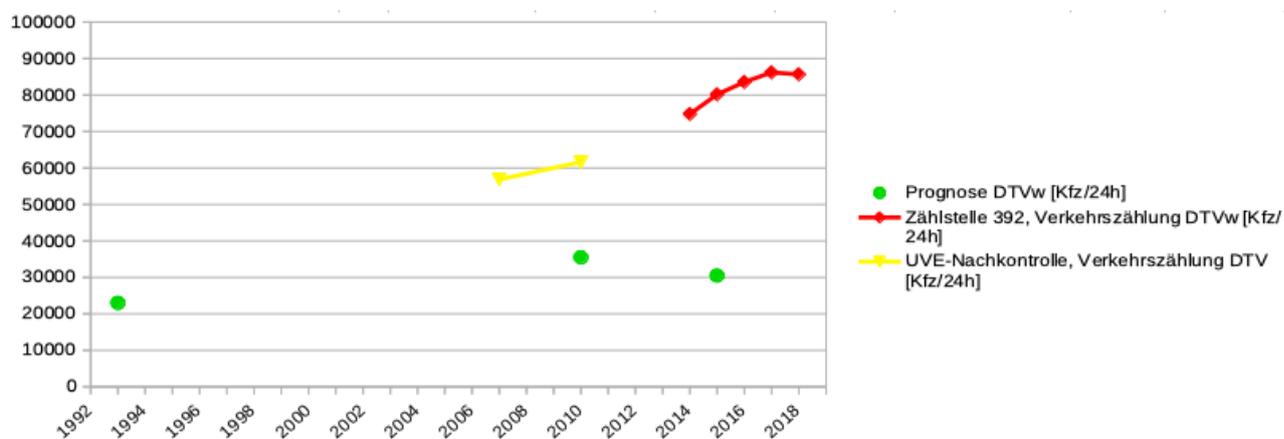


Abb. 4.12: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt Knoten Vösendorf – ASt Vorarlberger Allee

4.3.7 Vergleich

Die Prognosen wurden bei weitem überschritten (Abbildung 4.12 auf Seite 65): Die Prognose für das Jahr 2010 wurde um 26 100 Fahrzeuge (das entspricht 73,5 Prozent) und jene für 2015 um 49 664 Fahrzeuge übertroffen. Das entspricht einer Überschreitung um 162,8 Prozent.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abb. 4.13: Detailkarte S1, Abschnitt AST Vorarlberger Allee – AST Laxenburgerstraße

4.3.8 Anschlussstelle Laxenburgerstraße

Die Anschlussstelle Laxenburgerstraße befindet sich zwischen den Anschlussstellen Vorarlberger Allee und Rothneusiedl und schließt die Laxenburger Straße an die S1 an.

4.3.9 Die Prognose

Die im Zuge der UVP erstellte Verkehrsprognose sagt für das Jahr 2015 rund 40 500 Kfz/24h (DTVw) an Werktagen voraus. In früheren Versionen der UVE finden sich noch weitere Prognosewerte, die in Tabelle 4.10 auf Seite 67 enthalten sind.

Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
1993	23 000
2010	35 500
2015	40 500

Tab. 4.10: Verkehrsprognosen AST Vorarlberger Allee – AST Laxenburgerstraße, aus unterschiedlichen Versionen der UVE bzw. UVE-Nachkontrolle

4.3.10 Die Realität

Die Zählstelle 311 bei km 2,400 liegt westlich der Anschlussstelle und kann zur Überprüfung herangezogen werden (siehe Tabelle 4.11 auf Seite 68).

4.3.11 Vergleich

Die Prognosen für die Jahre 2010 und 2015 wurden beide um den Faktor 2 überschritten. Im Jahr 2010 waren es 103,1 Prozent und 2015 102,4 Prozent über der Prognose. Dies ist auch in Abbildung 4.14 auf Seite 68 klar zu erkennen.

Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2010	72 094
2012	77 403
2013	77 171
2014	79 162
2015	81 965
2016	85 747
2017	88 002
2018	89 183

Tab. 4.11: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 311 (2012-2018) bzw. aus der Nachkontrolle zur UVE (2010)

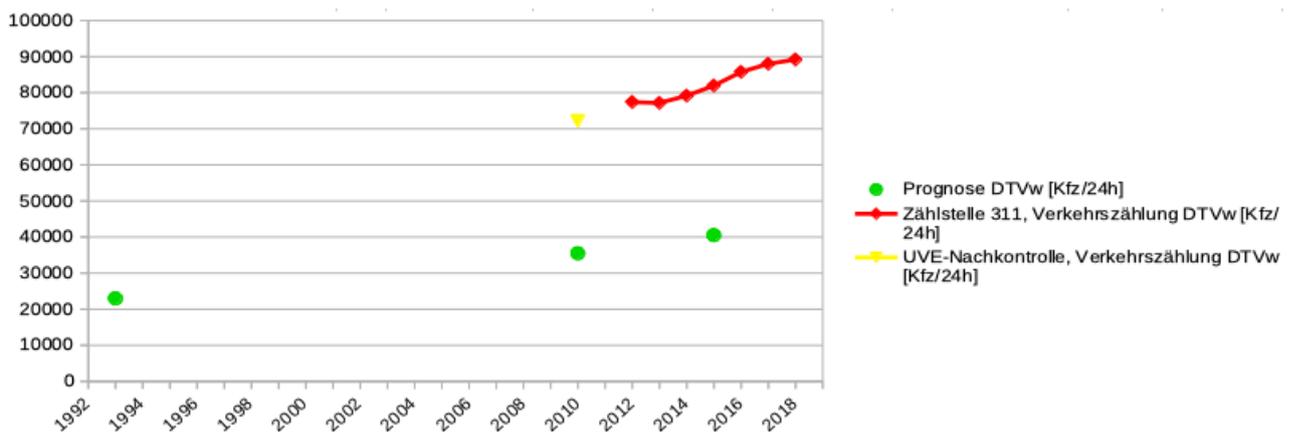


Abb. 4.14: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt ASt Vorarlberger Allee – ASt Laxenburger Straße



Abb. 4.15: Detailkarte S1, Abschnitt ASt Rothneusiedl – ASt Rustenfeld

4.3.12 Anschlussstelle Rothneusiedl

Die Anschlussstelle Rothneusiedl befindet sich zwischen der Anschlussstelle Laxenburger Straße und dem Knoten Rustenfeld und bietet einen Anschluss an die Himberger Straße. Mit ihr wird das Gebiet um Oberlaa an die S1 angebunden.

4.3.13 Die Prognose

In der UVP zur S1 finden sich Prognosezahlen für die ASt Rothneusiedl wie in Tabelle 4.12 auf Seite 69 angeführt.

Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
1993	37 000
2010	49 000
2015	48 000

Tab. 4.12: Verkehrsprognosen ASt Rothneusiedl – ASt Rustenfeld, aus unterschiedlichen Versionen der UVE bzw. UVE-Nachkontrolle

4.3.14 Die Realität

Östlich der Anschlussstelle Rothneusiedl ist die Zählstelle 320 bei km 7,050 stationiert. Ihre Verkehrszahlen können als Vergleichswert dienen (siehe Tabelle 4.13 auf Seite 70).

4.3.15 Vergleich

Im Bereich ASt Rothneusiedl – ASt Rustenfeld kam es zu Überschreitungen der Verkehrsprognosen. Diese fielen jedoch nicht so hoch aus wie in den beiden westlichen Abschnitten. In Abbildung 4.16 auf Seite 70 ist zu sehen, dass 2010 die Prognose um 18 691 Fahrzeuge und 2015 um 29 984 Fahrzeuge überschritten wurde. Das entspricht 38,1 sowie 62,5 Prozent der Prognose.

Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2010	67 691
2012	74 282
2013	73 585
2014	75 122
2015	77 984
2016	81 607
2017	84 750
2018	85 557

Tab. 4.13: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 320 (ASFINAG 2021, 2012-2018) bzw. aus der Nachkontrolle zur UVE (2010)

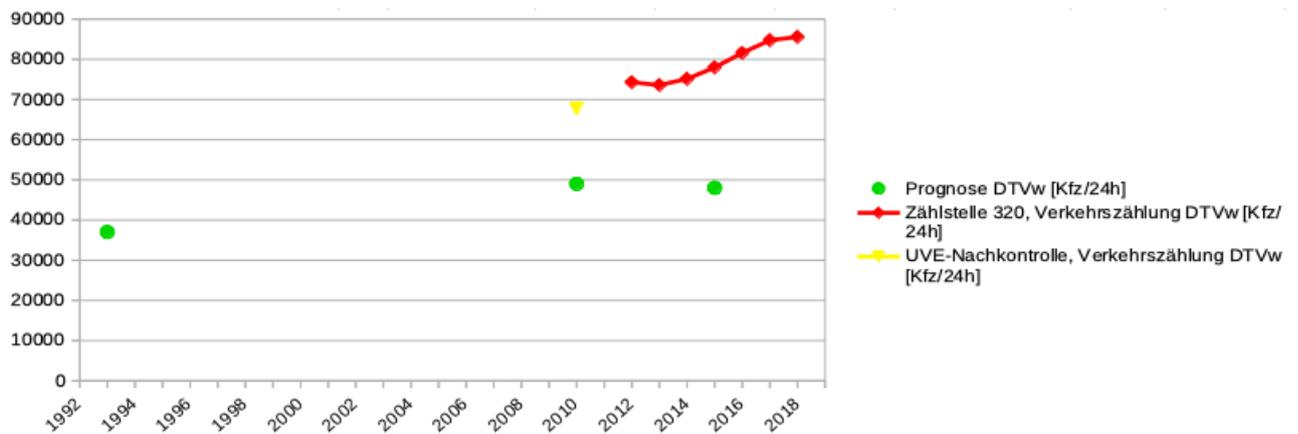


Abb. 4.16: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt ASt Rothneusiedl – ASt Rustenfeld



Abb. 4.17: Detailkarte S1, Abschnitt Knoten Rustenfeld – ASt Rannersdorf

4.3.16 Knoten Rustenfeld

Der Knoten Rustenfeld liegt östlich der Anschlussstelle Rothneusiedl und westlich der Anschlussstelle Rannersdorf und bindet die südlich gelegene Anschlussstelle Leopoldsdorf an die S1 an.

4.3.17 Die Prognose

In der UVP wurde für den östlich gelegenen Abschnitt ein Verkehrsaufkommen von 48 500 Kfz/24h (DTVw) für das Jahr 2015 prognostiziert (Tabelle 4.14 auf Seite 71).

Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
1993	34 500
2010	46 000
2015	48 500

Tab. 4.14: Verkehrsprognosen Knoten Rustenfeld – ASt Rannersdorf, aus unterschiedlichen Versionen der UVE bzw. UVE-Nachkontrolle

4.3.18 Die Realität

Die bei Kilometer 10,120 gelegene Zählstelle Nr. 329 stellt eine gute Vergleichsbasis dar. Die Verkehrszahlen finden sich in Tabelle 4.15 auf Seite 71.

Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2010	62 760
2015	75 058
2016	79 918
2017	81 415
2018	82 617

Tab. 4.15: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 329 (ASFINAG 2021, 2015-2018) bzw. aus der Nachkontrolle zur UVE (2010)

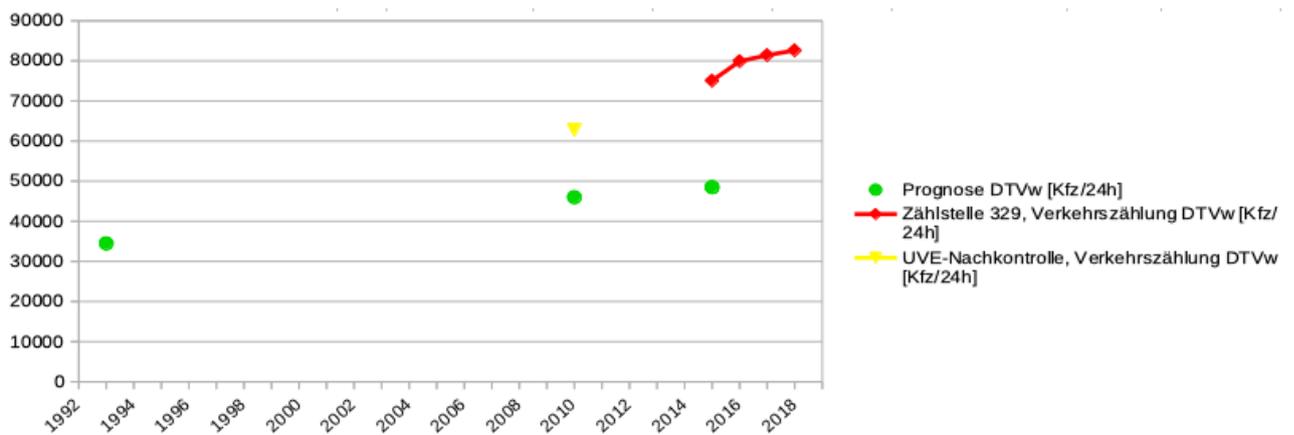


Abb. 4.18: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt Knoten Rustenfeld – ASt Rannersdorf

4.3.19 Vergleich

Vergleicht man die Prognosezahlen mit den Verkehrszahlen der entsprechenden Jahre, so sieht man, dass die Prognosen in den Jahren 2010 als auch 2015 überschritten wurden. Im Jahr 2010 waren 16 760 Fahrzeuge mehr im Abschnitt Knoten Rustenfeld – ASt Rannersdorf unterwegs als prognostiziert. Im Jahr 2015 sogar 26 558. Die Prognosen wurden somit um 36,4 beziehungsweise 54,7 Prozent überschritten (siehe Abbildung 4.18 auf Seite 72).



Abb. 4.19: Detailkarte S1, Abschnitt ASt Rannersdorf – ASt Schwechat Süd

4.3.20 Anschlussstelle Rannersdorf

Die Anschlussstelle Rannersdorf befindet sich südwestlich von Rannersdorf. Westlich davon befindet sich der Knoten Rustenfeld und östlich die Anschlussstelle Schwechat Süd. Die B14 dient als Zubringer zur Schnellstraße in Nord-Süd Richtung. Im Abschnitt ASt Rannersdorf - ASt Schwechat Süd verläuft die S1 als Unterflurtrasse durch das Gemeindegebiet von Rannersdorf.

4.3.21 Die Prognose

Die Tabelle 4.16 auf Seite 73 enthält die Prognosewerte aus der UVE für den Abschnitt ASt Rannersdorf – ASt Schwechat Süd. Für das Jahr 2015 wurde für Werktage eine Verkehrsbelastung von 41 500 Kfz/24h prognostiziert.

Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
1993	29 500
2010	38 500
2015	41 500

Tab. 4.16: Verkehrsprognosen ASt Rannersdorf – ASt Schwechat Süd, aus unterschiedlichen Versionen der UVE bzw. UVE-Nachkontrolle

4.3.22 Die Realität

Die im Bereich der Anschlussstelle Rannersdorf situierte Zählstelle Nr. 329 (km 10,120) wird auch für diesen Abschnitt der S1 als Vergleich herangezogen. Zusätzlich gibt es noch Verkehrszahlen aus der Nachkontrolle zur UVE für die Jahre 2007 und 2010. Dabei handelt es sich jedoch um JDTV-Werte. Diese Verkehrszahlen finden sich in Tabelle 4.17 auf Seite 74.

4.3.23 Vergleich

Im Jahr 2010 wurde die Prognose nur um 15 000 Fahrzeuge übertroffen. Das sind fast 39 Prozent. Im Jahr 2015 war die Überschreitung mit 33 558 Fahrzeugen pro Tag drastisch

Jahr	JDTV [Kfz/24h]
2007	48 580
2010	53 500
Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2015	75 058
2016	79 918
2017	81 415
2018	82 617

Tab. 4.17: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 329 (ASFINAG 2021, 2015-2018) bzw. aus der Nachkontrolle zur UVE (2007, 2010)

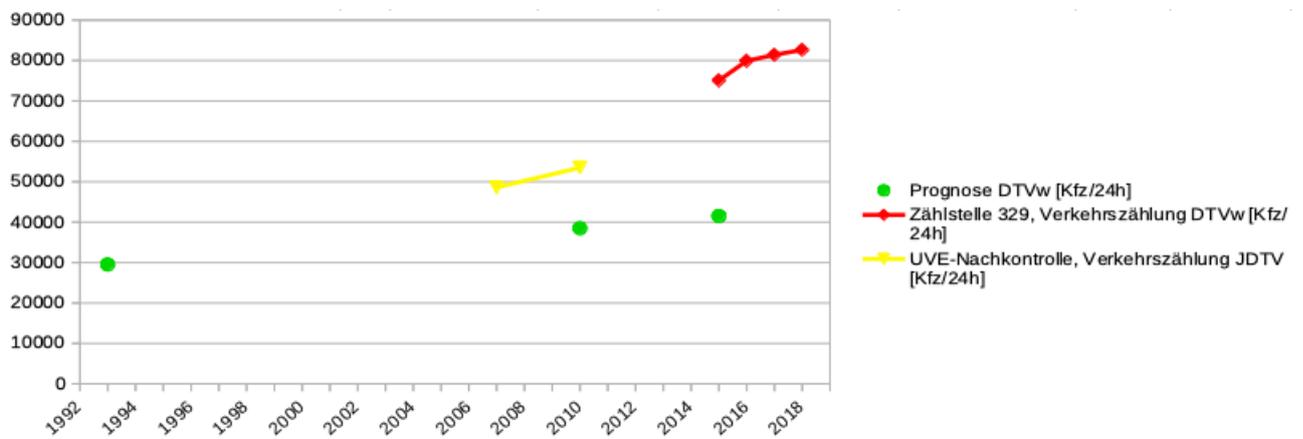


Abb. 4.20: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt ASt Rannersdorf – ASt Schwechat Süd

höher. Das entspricht einer Mehrbelastung von über 80 Prozent (siehe auch Abbildung 4.20 auf Seite 74).



Abb. 4.21: Detailkarte S1, Abschnitt ASt Schwechat Süd – ASt Schwechat Ost

4.3.24 Anschlussstelle Schwechat Süd

Zwischen den beiden Anschlussstellen Rannersdorf und Schwechat Ost befindet sich die Anschlussstelle Schwechat Süd im derzeit noch unbebauten Umland der Gemeinde Rannersdorf. Sie ist über die L2003a mit der L2003 verbunden.

4.3.25 Die Prognose

Für das Jahr 2015 wurde in der Umweltverträglichkeitsprüfung eine Verkehrsbelastung von 41 000 Fahrzeugen pro Werktag erwartet. In Tabelle 4.18 auf Seite 75 sind noch weitere Prognosen aus früheren Versionen der UVE angeführt.

Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
1993	29 000
2010	39 000
2015	41 000

Tab. 4.18: Verkehrsprognosen ASt Schwechat Süd – ASt Schwechat Ost, aus unterschiedlichen Versionen der UVE bzw. UVE-Nachkontrolle

4.3.26 Die Realität

Für den Abgleich Prognose-Realität wurde die Zählstelle Nr. 335 bei km 13,180 herangezogen, die sich zwischen den Anschlussstellen Schwechat Süd und Schwechat Ost befindet. Die Zählwerte sind in Tabelle 4.19 auf Seite 76 enthalten.

4.3.27 Vergleich

Im Bereich ASt Schwechat Süd – ASt Schwechat Ost kam es zu einer Überschreitung der Prognosewerte sowohl im Jahr 2010 als auch 2015. Die Überschreitungen lagen bei 65,8 Prozent (25 674 Kfz/24h) sowie 82,4 Prozent (33 782 Kfz/24h) (siehe Abbildung 4.22 auf Seite 76).

Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2010	64 674
2012	70 293
2013	69 588
2014	71 954
2015	74 782
2016	78 097
2017	80 163
2018	80 776

Tab. 4.19: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 335 (ASFINAG 2021, 2012-2018) bzw. aus der Nachkontrolle zur UVE (2010)

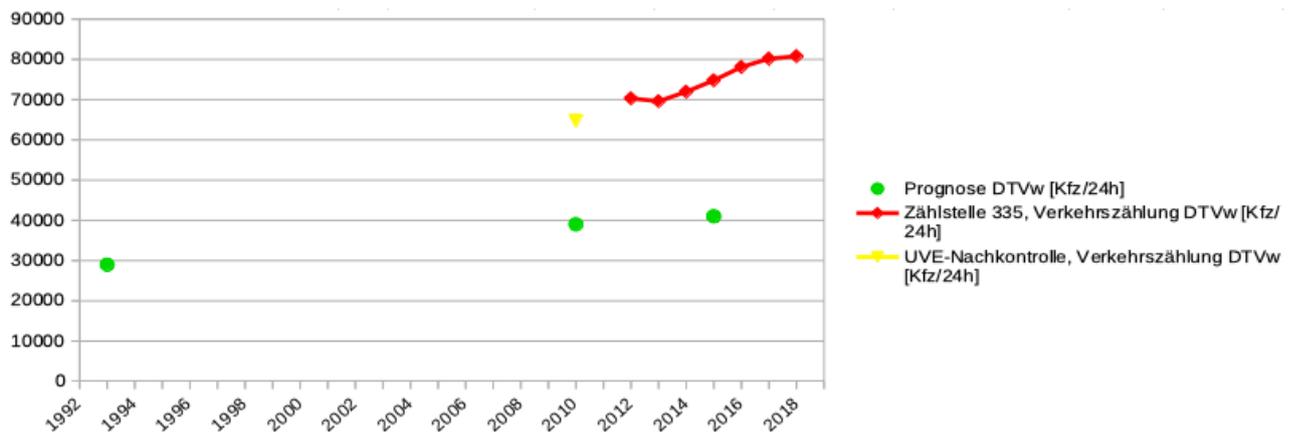


Abb. 4.22: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt ASt Schwechat Süd – ASt Schwechat Ost

Jahr	JDTV [Kfz/24h]
2007	50 507
2010	55 900
Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2017	74 920
2018	75 591

Tab. 4.21: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 344 (ASFINAG 2021, 2017-2018) bzw. aus der Nachkontrolle zur UVE (2007, 2010)

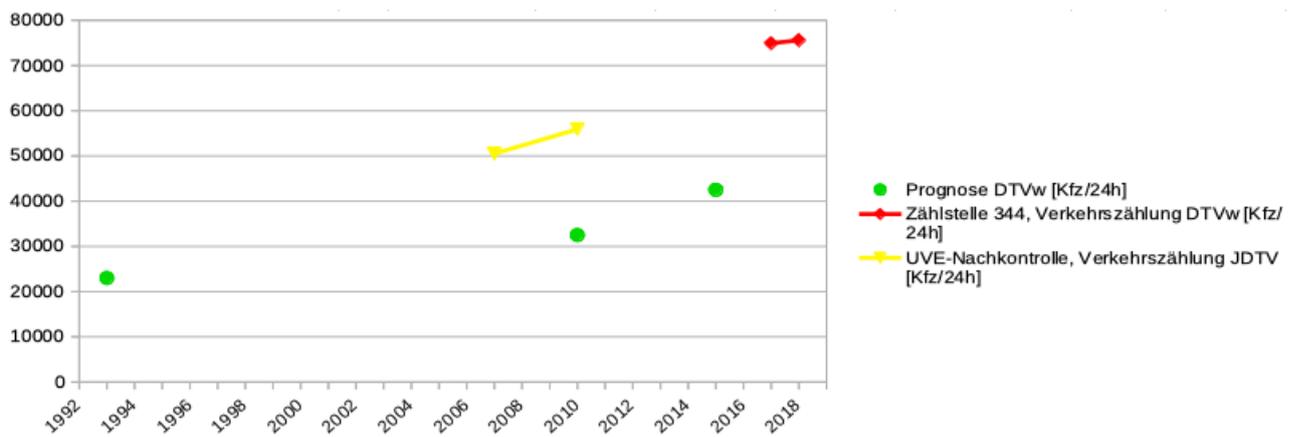


Abb. 4.24: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt ASt Schwechat Ost – ASt Mannswörth



Abb. 4.25: Detailkarte S1, Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis Knoten Eibesbrunn

4.3.32 Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis Knoten Eibesbrunn (S1 Ost)

Dieser Teil der S1 beginnt im Nordosten von Wien im Anschluss an die S2 Wiener Nordrand Schnellstraße und verläuft nordwärts bis zur A5 Nord Autobahn beziehungsweise B7 Brünner Straße beim Knoten Eibesbrunn. Der Abschnitt besteht aus zwei Bereichen: von der Landesgrenze bis zur Anschlussstelle Seyring und von dieser bis zum Knoten Eibesbrunn. Sie liegt damit bis auf wenige Meter nur in Niederösterreich.

4.3.33 Die Prognose

In der UVP wurde für beide Abschnitte eine Prognose für das Jahr 2020 erstellt. Die maßgebende Verkehrsprognose stellt einen Maximalplanfall dar und beinhaltet bereits den Lückenschluss mit dem Südtteil der S1 über den Lobautunnel. Die Prognosewerte finden sich in Tabelle 4.22 auf Seite 79.

Abschnitt	Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
Landesgrenze - ASt Seyring	2020	49 100
ASt Seyring - Knoten Eibesbrunn	2020	45 900

Tab. 4.22: Verkehrsprognosen Landesgrenze W/NÖ bis Knoten Eibesbrunn, aus der UVE

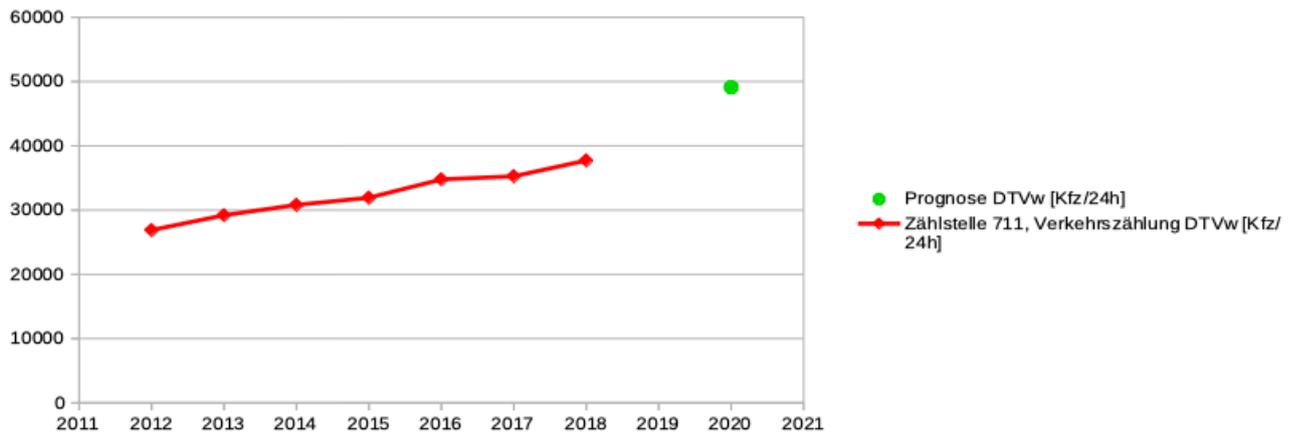


Abb. 4.26: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis ASt Seyring

4.3.34 Die Realität

Im Bereich der Anschlussstelle Seyring liegt die Zählstelle Nr. 711 bei km 41,539 (Abschnitt ASt Seyring - Knoten Eibesbrunn). Die Verkehrszahlen dieser Zählstelle können für beide Abschnitte als Vergleichswert herangezogen werden (siehe Tabelle 4.23 auf Seite 80).

Jahr	DTVw [Kfz/24h]
2012	26 888
2013	29 201
2014	30 813
2015	31 921
2016	34 773
2017	35 259
2018	37 725

Tab. 4.23: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 711 (ASFINAG 2021, 2012-2018)

4.3.35 Vergleich

Da der Prognosehorizont noch nicht erreicht ist, gibt es noch keine Vergleichszahlen. Die Verkehrsentwicklung der letzten Jahre im nördlichen Bereich der S1 verläuft jedoch annähernd linear und kann daher bis ins Jahr 2020 extrapoliert werden. Für den Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis ASt Seyring ergibt sich dadurch ein Wert von 41 300 Kfz/24h und damit eine Unterschreitung von 7 800 Fahrzeugen oder knapp 16 Prozent der Prognose (siehe Abbildung 4.26 auf Seite 80). Ein ähnliches Bild zeigt sich im Abschnitt ASt Seyring bis Knoten Eibesbrunn. Da hier als Vergleich dieselbe Zählstelle herangezogen wird, ist auch der errechnete Verkehrswert für das Jahr 2020 gleich. Daraus ergibt sich eine Unterschreitung der Prognose um 10,0 Prozent (4 600 Kfz/24h) (siehe Abbildung 4.27 auf Seite 81).

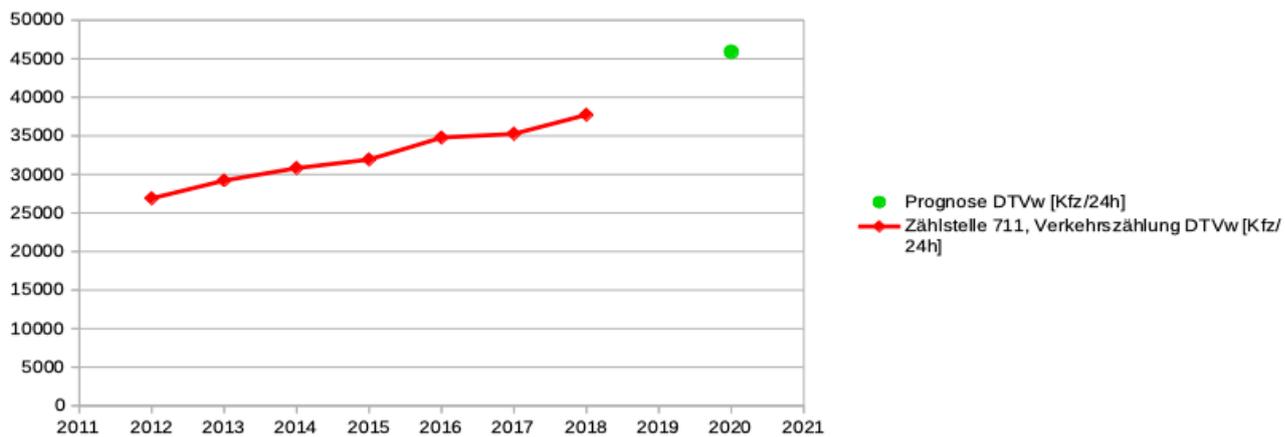


Abb. 4.27: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt ASt Seyring bis Knoten Eibesbrunn



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

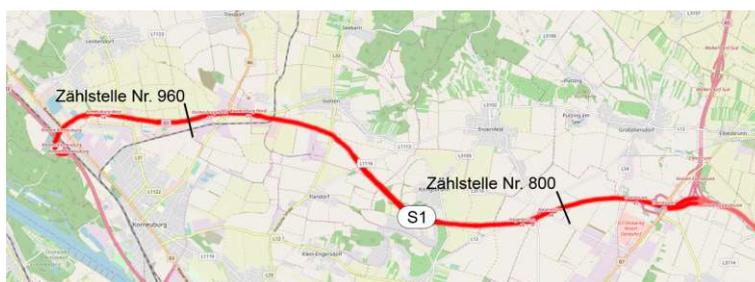


Abb. 4.28: Detailkarte S1, Abschnitt Knoten Eibesbrunn bis Knoten Korneuburg/West

4.3.36 Abschnitt A5/B7 bis Knoten Korneuburg A22/S1

Nach dem Knoten Eibesbrunn mit der Anbindung an die A5 Nord Autobahn und die B7 Brünner Straße verläuft die S1 in westlicher Richtung über die Anschlussstellen Hagenbrunn, Korneuburg Nord/Tresdorf und Korneuburg West/Leobendorf bis zum Knoten Korneuburg/West, der die A22 Donauufer Autobahn mit der S1 verbindet. Sie liegt vollständig im Bundesland Niederösterreich.

4.3.37 Die Prognose

Für den Bereich westlich des Knotens Eibesbrunn gibt es Prognosen für vier Bereiche (zwischen den Anschlussstellen bzw. Knoten) mit Prognosehorizont 2020 (siehe Tabelle 4.24 auf Seite 83). Wie im Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis Knoten Eibesbrunn (S1 Ost) (Kapitel 4.3.32) handelt es sich um einen Maximalplanfall unter Voraussetzung des Lückenschlusses mit dem Südteil der S1.

Abschnitt	Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
westlich Knoten Eibesbrunn	2020	41 200
Knoten Eibesbrunn – ASt Hagenbrunn	2020	40 900
ASt Hagenbrunn – ASt Korneuburg Nord/Tresdorf	2020	37 800
ASt Korneuburg Nord/Tresdorf – ASt Korneuburg West/Leobendorf	2020	42 500

Tab. 4.24: Verkehrsprognosen Knoten Eibesbrunn bis Knoten Korneuburg/West, aus der UVE (Zeile 2-4) bzw. der UVE-Nachkontrolle (Zeile 1)

4.3.38 Die Realität

In diesem Abschnitt der S1 Wiener Außenring Schnellstraße befinden sich zwei Verkehrszählstellen Nr. 800 bei km 47,101 (Hagenbrunn) und Nr. 960 bei km 56,247 (Korneuburg). Deren Verkehrszahlen sind in Tabelle 4.25 auf Seite 84 dargestellt.

4.3.39 Vergleich

Im Abschnitt Knoten Eibesbrunn – ASt Hagenbrunn zeigt sich ein ähnliches Bild wie im Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis Knoten Eibesbrunn (S1 Ost). Die fehlenden Verkehrsdaten für das Jahr 2020 machen es notwendig, die Werte durch Berechnung zu ermitteln.

Jahr	Zählstelle 800, DTVw [Kfz/24h]	Zählstelle 960, DTVw [Kfz/24h]
2012	14 436	18 966
2013	15 769	19 311
2014	17 430	21 339
2015	18 504	22 677
2016	21 428	20 006
2017	22 261	26 383
2018	23 359	27 530

Tab. 4.25: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 800 und Nr. 960 (ASFINAG 2021, 2012-2018)

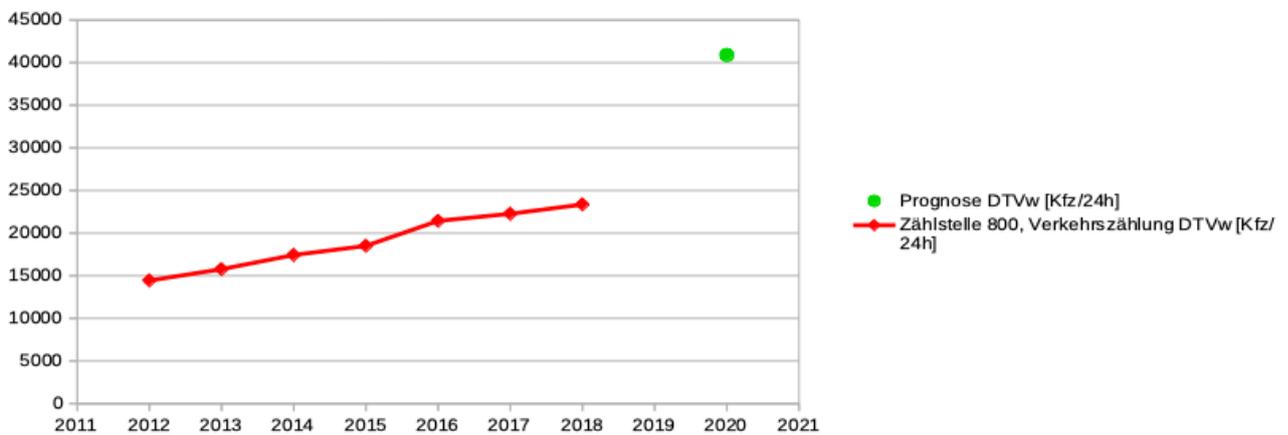


Abb. 4.29: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt Knoten Eibesbrunn – ASt Hagenbrunn

Bei der Zählstelle Nr. 800 ist dies durch die Fortführung des fast linearen Anstiegs der letzten Jahre möglich. Für das Jahr 2020 ergibt sich dann eine Verkehrsbelastung von rund 26 300 Kfz/24h. Damit wird die Prognose um 14 600 Fahrzeuge unterschritten. Das entspricht 35,7 Prozent der Prognose. Die Unterschreitung der Prognose ist in Abbildung 4.29 auf Seite 84 gut erkennbar. Im Abschnitt ASt Korneuburg Nord/Tresdorf – ASt Korneuburg West/Leobendorf ergibt die Berechnung ein Verkehrsaufkommen von rund 30 000 Fahrzeugen für das Jahr 2020. Die Prognose sagt für dieses Jahr 12 500 Fahrzeuge mehr voraus (siehe auch Abbildung 4.30 auf Seite 85). Das ist eine Unterschätzung von 42 Prozent.

Da die Prognose den Lückenschluss von Nord- und Südteil beinhaltet, sind diese Vergleiche nur unter Vorbehalt zu verwenden. Durch den Lückenschluss in einigen Jahren ist ein Anstieg des Verkehrsaufkommens in beiden Abschnitten, aber besonders im nördlichen Abschnitt, zu erwarten. Nach Erfüllung der Prognoseannahmen kann eine erneute Überprüfung zu dem Ergebnis führen, dass die Verkehrsbelastung unterschätzt wurde.

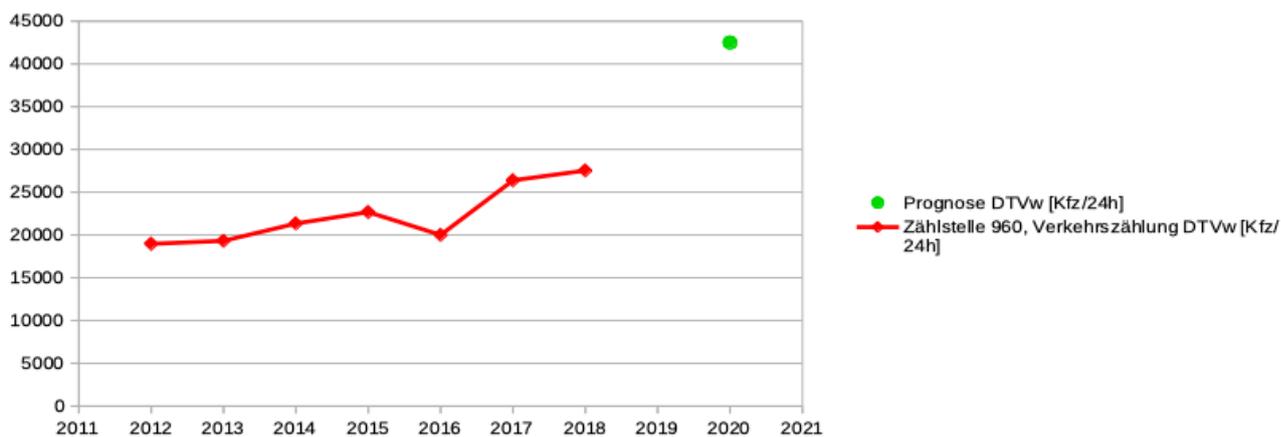


Abb. 4.30: Prognose und Verkehrszahlen S1, Abschnitt ASt Korneuburg Nord/Tresdorf – ASt Korneuburg West/Leobendorf



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

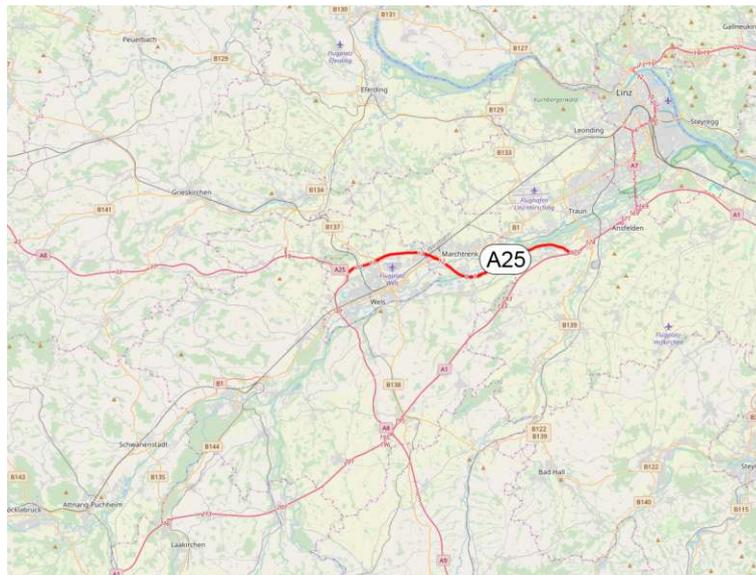


Abb. 4.31: Übersichtskarte A25

4.4 A25 Welser Autobahn Anschlussstelle Weißkirchen (Vollausbau)

4.4.1 Lage

Die A25 Welser Autobahn liegt im Bundesland Oberösterreich und verbindet die A1 West Autobahn beim Knoten Haid mit der A8 Innkreis Autobahn beim Knoten Wels. Sie ist mit knapp 20 Kilometern eine der kürzesten Autobahnen Österreichs und hieß bis 2002 "Linzener Autobahn". Der hier betrachtete Teil betrifft den Vollausbau der Halbanchlussstelle Weißkirchen. Diese liegt westlich des Knotens Haid im Gemeindegebiet Weißkirchen an der Traun und schließt die Landesstraße L534 an die A25 an. Nördlich der A25 verläuft die Bundesstraße B1 sowie südlich die Landesstraße L563 in Parallellage. Die L534 fungiert auch für diese als Autobahnzubringer. Bis zum Vollausbau war die Anschlussstelle nur Richtung Linz befahrbar. Es war also nur eine Abfahrt von Linz kommend beziehungsweise eine Auffahrt Richtung Linz möglich. Erst seit dem Vollausbau kann die A25 auch Richtung Passau angefahren werden (ASFINAG 2012).

4.4.2 Projektgeschichte

Die A25 Welser Autobahn liegt auf der selben Route wie die A8 Innkreis Autobahn und war Teil einer „Transkontinentalstraße“ von London beziehungsweise Calais über Frankfurt, Nürnberg, Wien, Budapest und Belgrad nach Konstantinopel. Diese Idee tauchte erstmals 1929 auf. 1937 wurde erstmals die Linienführung so angedacht, wie sie heute umgesetzt ist. Das änderte sich aber mit den Plänen der Reichsautobahn in den folgenden Jahren. Die A25 war damals noch Teil der Innkreis Autobahn, die während der NS Zeit wesentlich nördlicher der heutigen Trasse geplant wurde. Die ersten Vorstudien in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts unterschieden sich jedoch bereits von den Plänen der Reichsautobahn und situierten die Autobahn bis Marchtrenk wieder südlich der Traun. 1966 wurde mit den Planungen für den ersten Abschnitt von Haid an der A1 West Autobahn bis nach

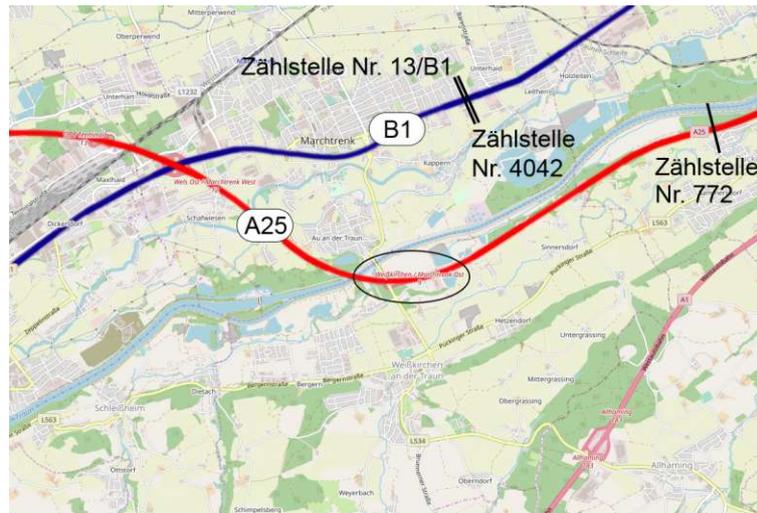


Abb. 4.32: Detailkarte A25

Meggenhofen westlich von Wels begonnen. Man ging damals davon aus, dass sich durch den Bau der Autobahn der Ausbau der B1 Wiener Bundesstraße erübrigen würde. Mit dem Bundesstraßengesetz und dem damit verbundenen Bundesstraßenplanungsgebiet wurde die A25 endgültig beschlossen (ASFINAG 2012). Baubeginn für die A25 Welser Autobahn war im Jahr 1972 und die Fertigstellung erfolgte 1982. Der betrachtete Abschnitt liegt jedoch im Teilabschnitt Knoten Haid - ASt Wels Ost, der schon 1976 eröffnet wurde.

Die Verkehrsfreigabe der zusätzlichen beiden Rampen der Anschlussstelle Weißkirchen erfolgte am 27.10.2007.

4.4.3 Projektsbegründung

Hauptgrund für den Ausbau war der Anschluss der A25 Welser Autobahn in Richtung Westen. Dadurch können Umwege über die B1 und die L534 zur Anschlussstelle Wels Ost vermieden werden. Des weiteren wurden folgende Ziele angestrebt:

- Erhöhung der Verkehrssicherheit
- Verbesserung der lokalen Erreichbarkeit
- Entfall von Umwegverkehren im untergeordneten Straßennetz

4.4.4 Die Prognose

Als Teil der UVE zum Vollausbau wurde im Jahr 2002 eine Verkehrsprognose erstellt, die auf dem VIS-OÖ Verkehrsmodell aufbaut. Dabei wurden die Belastungen des Verkehrs analysiert und etwaige Verlagerungen abgeschätzt. Bei diesem Modell entsprechen die einzelnen Streckenabschnitte den tatsächlichen Streckenlängen und für jeden separaten Abschnitt wird eine Kategorisierung (Straßenart), die zulässige Geschwindigkeit, die Anzahl der Fahrstreifen pro Richtung sowie die Leistungsfähigkeit zugewiesen. Bei der Typisierung der Knotenpunkte wurde die Art der Vorfahrtsregelung und die Straßenhierarchie berücksichtigt.

In der UVE wurden folgende Netzfälle untersucht:

- 2000_IST: bestehendes Straßennetz

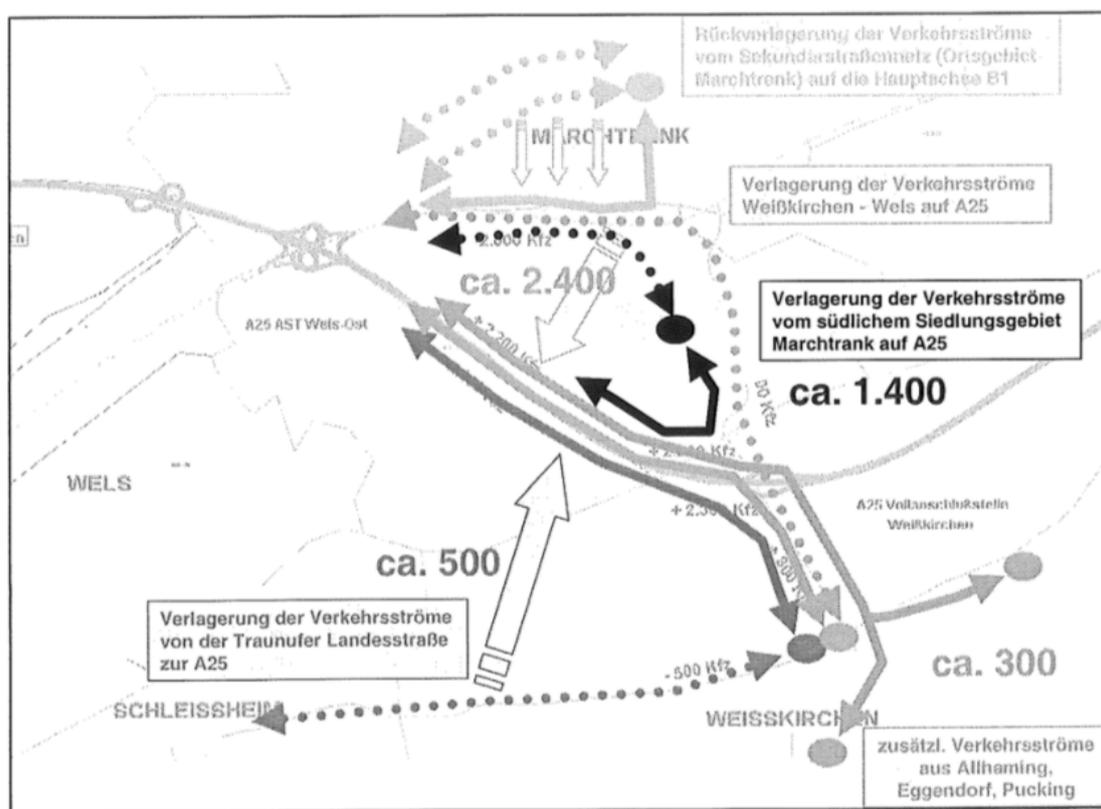


Abb. 4.33: prognostizierte Verlagerungseffekte im Umfeld der ASt Weißkirchen (aus der UVE)

- 2015_IST: Prognose - bestehendes Straßennetz 2015 (mit Welser Westspange)
- 2015_AST: Berücksichtigung einer Vollanschlussstelle „A25 - Weißkirchen“

Das Modell wurde anhand von Haushaltsbefragungen und Verkehrszählungen an markanten Schnittlinien überprüft. Dabei wurde eine gute Übereinstimmung zwischen Modellwerten und Zählwerten festgestellt.

Bei der prognostischen Abschätzung „Wachstum Verkehr 2015“ kam es zu einer generellen Fortschreibung der Einwohner bis zum Jahr 2015. Dabei wurde eine Verschiebung der Altersstruktur und der verhaltenshomogenen Gruppen berücksichtigt. Weitere strukturelle und räumliche Veränderungen blieben unberücksichtigt.

Vom Ausgangsjahr 2000 wurde auf das Jahr 2003 hochgerechnet und als IST-Stand festgelegt.

Die Verkehrsprognose für das Jahr 2015 (siehe Tabelle 4.26 auf Seite 90) baut auf diesen Zahlen auf und berücksichtigt bereits den Lückenschluss der A8 „Welser Westspange“. Es wurden außerdem die Änderungen auf den Landesstraßen prognostiziert. Durch den Vollausbau wurde auf den meisten Landesstraßen ein Rückgang erwartet, da es zu einer teilweisen Umlagerung auf die A25 kommen sollte. Man prognostizierte eine Entlastung von 11% im Bereich von Marchtrenk (B1)(siehe Abbildung 4.33 auf Seite 89). Auf der A25 Welser Autobahn ging man von einer Verkehrszunahme von rund 15 Prozent aus.

Straße	Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
A25	2015	47 200
B1	2015	16 800

Tab. 4.26: Verkehrsprognose Vollausbau Anschlussstelle Weißkirchen, Planfall 2015

4.4.5 Die Realität

Zur Überprüfung der Prognose wurde die Zählstelle 772 auf der Autobahn A25 bei Kilometer 4,315 herangezogen (siehe Tabelle 4.27 auf Seite 90). Auf der B1 befinden sich zwei Zählstellen die Verkehrszahlen für den betrachteten Abschnitt liefern (siehe Tabelle 4.28 auf Seite 90). Von 2008 bis 2011 war eine Radar-Dauerzählstelle (km 200,405) und von 2014 bis 2018 eine Induktionszählstelle (km 200,365) in Betrieb.

Auf den anderen vom Projekt betroffenen Straßen (L563, L534) gibt es keine Verkehrszählstellen und eine Überprüfung der Prognosen ist daher leider nicht möglich. Auch für die in der UVE betrachteten Rampen der Anschlussstelle liegen keine Verkehrszahlen vor.

Jahr	Zählstelle 772,	
	DTVw [Kfz/24h]	JDTV [Kfz/24h]
2000	41 000 (aus UVE)	-
2012	49 836	44 382
2013	50 426	45 372
2014	52 949	47 650
2015	54 701	49 571
2016	56 866	51 625

Tab. 4.27: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 772 (ASFINAG 2021, 2012-2016) und UVE (2000)

Jahr	Zählstelle 13,	Zählstelle 4042,
	DTVw [Kfz/24h]	DTVw [Kfz/24h]
2000	14 600 (aus UVE)	
2008	20 645	-
2010	19 891	-
2011	20 948	-
2014	-	22 917
2015	-	23 226
2016	-	23 811
2017	-	24 281
2018	-	24 635

Tab. 4.28: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 13 und Nr. 4042 (Land Oberösterreich 2021, 2008-2018) und UVE (2000)

4.4.6 Vergleich

Betrachtet man das Verkehrsaufkommen auf der A25 im Beobachtungszeitraum so zeigt sich, dass bereits 2012 die prognostizierten Werte überschritten waren (siehe Abbildung 4.34 auf

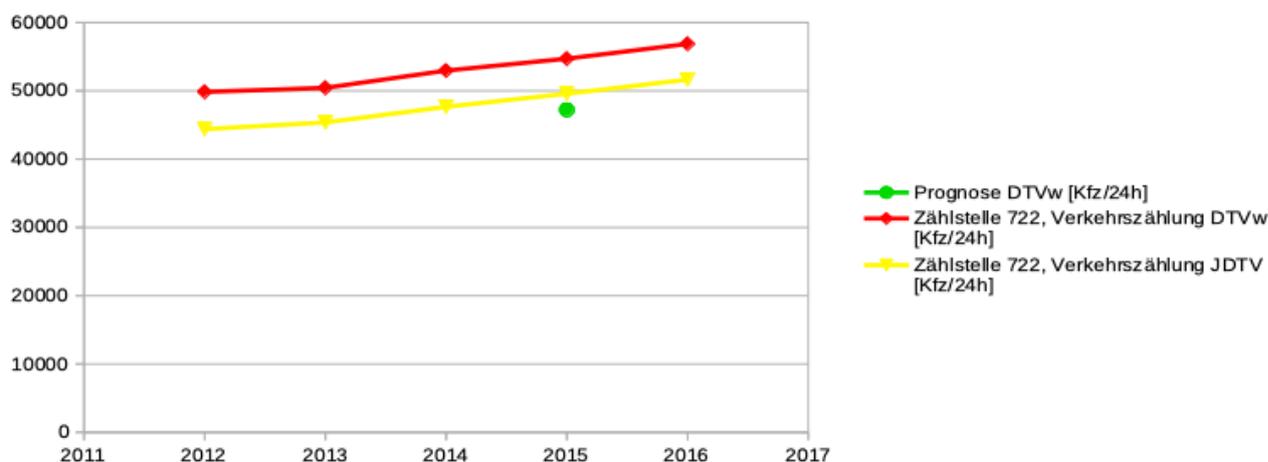


Abb. 4.34: Prognose und Verkehrszahlen A25

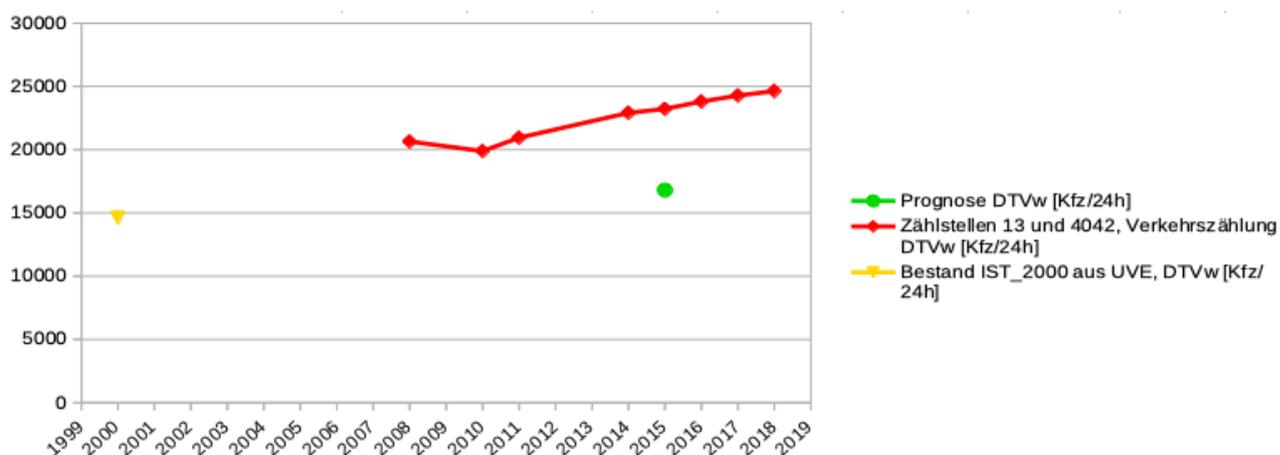


Abb. 4.35: Prognose und Verkehrszahlen B1

Seite 91). Der kontinuierliche Anstieg setzte sich fort und im Jahr 2015 (Prognosehorizont) wurde eine Überschreitung der Prognose an Werktagen um 7 500 Fahrzeuge pro 24 Stunden erreicht. Das entspricht 15 Prozent der Prognose.

Auf der B1 zeigt sich ein ähnliches Bild (siehe Abbildung 4.35 auf Seite 91). 2008 waren die Prognosewerte ebenfalls bereits überschritten und 2015 fuhren 6 426 Fahrzeuge mehr auf der B1 als im Jahr 2000 erwartet. Die Überschreitung beträgt damit 38 Prozent.

Es kann somit festgehalten werden, dass die Prognose speziell für die Bundesstraße B1 keine realistischen Werte ergab.

Die Verkehrsbelastung im betrachteten Bereich liegt damit über den Erwartungen. Wahrscheinlich führte der Vollausbau sogar zu einer Steigerung der Verkehrszahlen im Nahbereich.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

4.5 S35 Brucker Schnellstraße, Mautstatt – Röthelstein

4.5.1 Lage

Die S35 Brucker Schnellstraße befindet sich vollständig im Bundesland Steiermark und verbindet im Norden die S6 Semmering Schnellstraße mit der A9 Pyhrn Autobahn im Süden. Die Anbindung an die S6 erfolgt am Knoten Bruck an der Mur und an die A9 am Knoten Peggau/Deutschfeistritz. Sie stellt eine Verkürzung der Verkehrsrouten Mur-Mürztal nach Graz dar.

Der hier betrachtete Abschnitt Stausee Zlaten - Mautstatt liegt zwischen den bereits davor voll ausgebauten Abschnitten ASt Röthelstein - ASt Laufnitzdorf im Süden und Bruck an der Mur - Stausee Zlaten im Norden.

Die parallel verlaufende B335 verläuft im Bereich der Ortsteile Zlaten und Kirchdorf durch Siedlungsgebiet. Südlich von Kirchdorf befindet sich eine Vollanschlussstelle der B335 an das Gemeindestraßennetz. Die B335 stellt in diesem Bereich bereits eine Bundesstraßen-Ortsumfahrung von Kirchdorf und Zlaten dar, wobei die Bebauung mittlerweile bis an diese und darüber hinaus herangerückt ist. Südlich davon befinden sich Anschlüsse der Gemeindestraßen nach Pernegg und Traföb.

Auf der gesamten Strecke wurde ein Autobahnquerschnitt ausgeführt, doch aufgrund der zu geringen Kurvenradien wurde die S35 nur als Schnellstraße eingestuft. Nur in manchen Bereichen sind 130km/h erlaubt. Die S35 wird von der ASFINAG betrieben (ASFINAG 2012).

4.5.2 Projektgeschichte

Baubeginn für den ersten Abschnitt war bereits im Jahr 1972. Auch die Planungen für den hier betrachteten Abschnitt gehen bis in die 70er Jahre des letzten Jahrhunderts zurück. Eine Realisierung der zum Teil bereits fertiggestellten Detailprojekte scheiterte an der Finanzierung. Erst Ende der 80er Jahre wurden die damaligen Planungen wieder aktualisiert und an deren Umsetzung gearbeitet. Der daraus folgende Generelle Entwurf 1993/94 wurde 1994 vom BMVIT genehmigt. Die Realisierung des genehmigten Planungsvorschlages konnte jedoch in der Gemeinde Pernegg und in der Bevölkerung nicht durchgesetzt werden. Erst nach der Übertragung der Planung an die damalige Autobahn und Schnellstraßen AG - ÖSAG, konnte mit einem neuen Planerteam die Erarbeitung genereller Trassenvarianten fortgeführt werden. Die durch Variantenvergleich und Nutzwertanalyse gefundene Trassenempfehlung wurde von der begleitenden Arbeitsgruppe angenommen und vom Gemeinderat beschlossen. 1999 wurde mit der Einreichplanung als Teil der Umweltverträglichkeitsprüfung begonnen. Der letzte Teilabschnitt der nur 35km langen S35 wurde im Jahr 2010 für den Verkehr freigegeben.

4.5.3 Projektbegründung

Infolge des steigenden Verkehrsaufkommens mit Verkehrsprognosen für das Jahr 2017 von über 22 000 Kfz/24h ist die Leistungsfähigkeit des ca. 11km langen Abschnitts der B335, welcher zwischen den bereits voll ausgebauten Streckenteilen der S35 liegt, überschritten. Der Verkehrszuwachs, ein Lkw-Anteil von 20 Prozent am Tag und 28 Prozent in der Nacht und eine hohe Unfallrate aufgrund unzureichender Sichtverhältnisse ($R > R=350$,

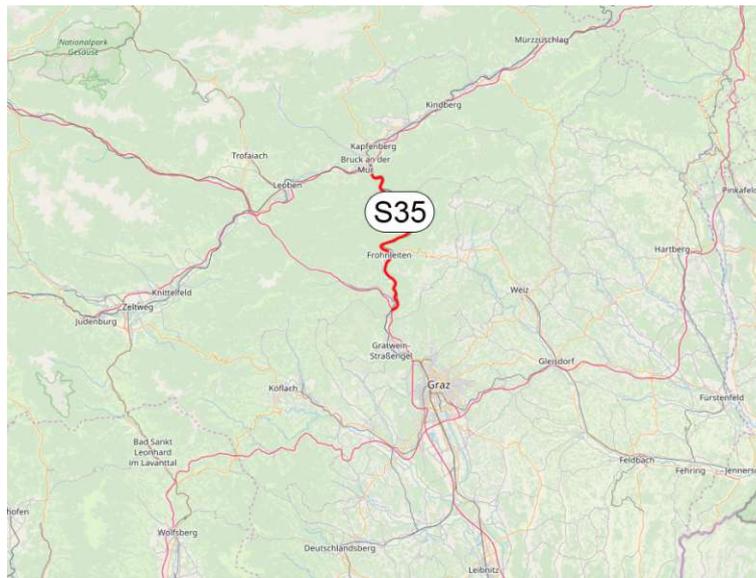


Abb. 4.36: Übersichtskarte S35

Kuppenradien zwischen 5 000m und 9 000m) auf der Bestandsstrecke B335 stellen weitere Gründe für den Ausbau dar. Im weiteren sind die zunehmenden Umweltbelastungen in den Siedlungsbereichen entlang der B335, insbesondere in den Ortsbereichen Zlaten und Kirchdorf, ein Problem.

Außerdem werden „Vehemente Forderungen eines vierstreifigen, umweltgerechten Ausbaues der S35 durch die Gemeinde Pernegg und deren Bewohner in einem über 30-jährigen Planungsprozess“ als Begründung in der UVE angeführt.

4.5.4 Die Prognose

Aufbauend auf einer Verkehrserhebung aus dem Jahr 1997 sowie der Jahressganglinie 1997 der automatischen Dauerzählstelle Nr. 26 Röthelstein wurde eine Verkehrsprognose für das Jahr 2017 erstellt. In den Jahren von 1976 bis 1997 nahm der Verkehr am Zählquerschnitt Röthelstein von 3,5 bis 6,2% pro Jahr zu. Man nahm bei der Verkehrsprognose jedoch an, dass sich dieser Trend nicht fortsetzt und die Zuwachsraten geringer ausfallen werden. 1997 wurden daher für die folgenden 20 Jahre Steigerungen der Verkehrsbelastung von 1,5% pro Jahr angenommen, wobei in den ersten Jahren die Steigerungsraten mit 3,5% über diesem Jahresdurchschnitt liegen würden und sich in den letzten Jahren des Prognosezeitraumes die jährliche Zunahme gegen „0“ hin abschwächen würde. 2000 wurde diese Prognose angepasst und die Verkehrszahlen etwas gesenkt. Nach der Änderung der Anschlussstelle Kirchdorf Nord im Jahr 2002 wurden die Zahlen jedoch noch einmal korrigiert und wieder auf den ursprünglichen Wert angehoben. Die Prognosen für die vier Unterabschnitte sind in Tabelle 4.29 auf Seite 95 dargestellt.

4.5.5 Die Realität

Da sich im Abschnitt Stausee Zlaten - Mautstatt keine Verkehrszählstelle befindet, wurden die direkt vor und nach dem Abschnitt befindlichen Zählstellen Übelstein (Nr. 453, km 0,818)



Abb. 4.37: Detailkarte S35

Abschnitt	Jahr	JDTV [Kfz/24h]
Abschnitt Nord	2017	24 150
Abschnitt Tunnel Kirchdorf	2017	22 080
Abschnitt Mixnitz	2017	21 840
Abschnitt Süd	2017	22 270

Tab. 4.29: Verkehrsprognose S35 Stausee Zlatten – Mautstatt, UVE

und Röthelstein (Nr. 502, km 18,703) herangezogen und mit den Prognosen des Süd- sowie des Nordabschnittes verglichen. Die Werte der Verkehrszählstellen finden sich in Tabelle 4.30 auf Seite 96.

4.5.6 Vergleich

Sowohl im Süden als auch im Norden wurden die Prognosewerte bis 2018 nicht erreicht. Das heißt, dass die Prognose das Verkehrsaufkommen überschätzt hat. Im Norden führen 2017 4 822 Kfz/24h weniger als prognostiziert. Das entspricht 20 Prozent. In Abbildung 4.38 auf Seite 96 ist dies klar zu erkennen. Im Süden waren es 5 349 Kfz/24h weniger als erwartet. Das sind 24 Prozent vom Prognosewert. Abbildung 4.39 auf Seite 97 zeigt dies sehr anschaulich.

Es ist jedoch festzuhalten, dass das Jahr 2017 nicht dem Trend der Jahre davor und danach entspricht. Das Jahr 2017 stellt dabei einen Einbruch des Verkehrsaufkommens dar. Dem

Jahr	Zählstelle 453, JDTV [Kfz/24h]	Zählstelle 502, JDTV [Kfz/24h]
1997 (aus UVE)	-	16 495
2012	16 067	-
2013	16 244	-
2014	-	15 949
2015	18 146	16 172
2016	20 179	17 796
2017	19 328	16 921
2018	23 141	20 948

Tab. 4.30: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 453 und Nr. 502 (ASFINAG 2021, 2012-2018) und UVE (2000)

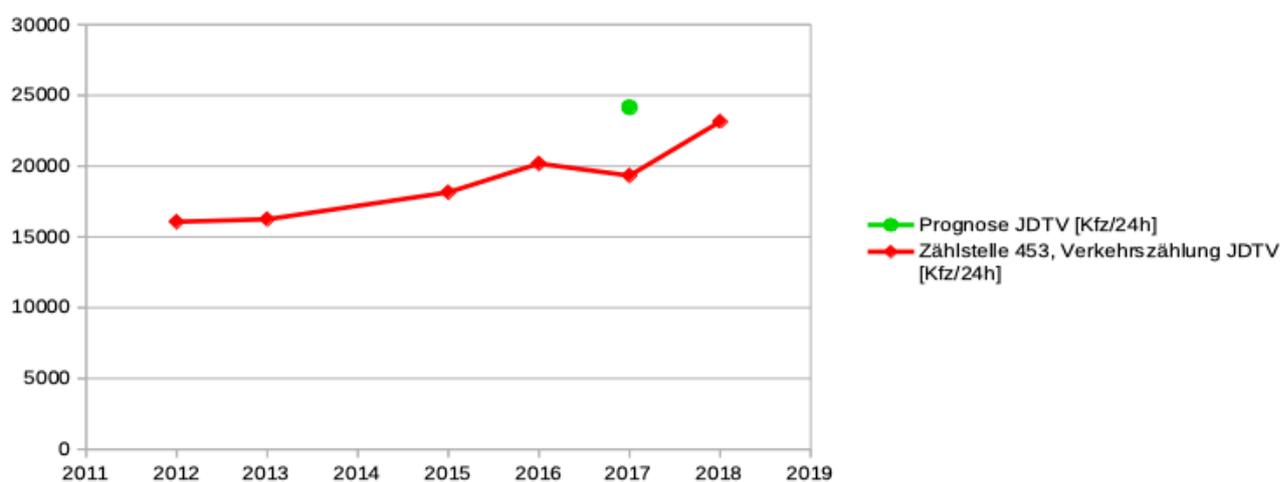


Abb. 4.38: Prognose und Verkehrszahlen S35, Abschnitt Nord

Trend folgend wären die Abweichungen zur Prognose wesentlich geringer (ca. 10% im Norden und rund 13 % im Süden).

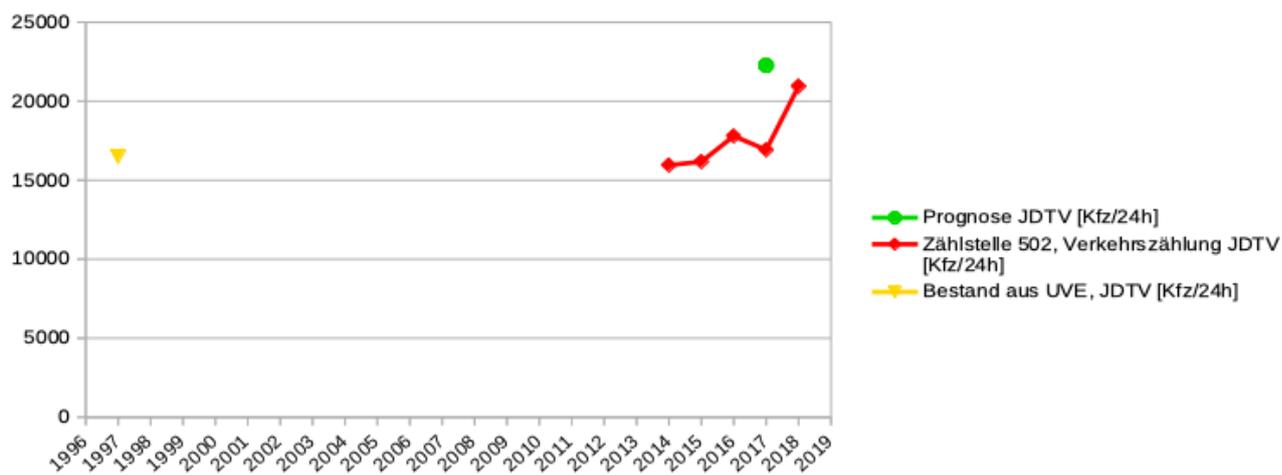


Abb. 4.39: Prognose und Verkehrszahlen S35, Abschnitt Süd



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

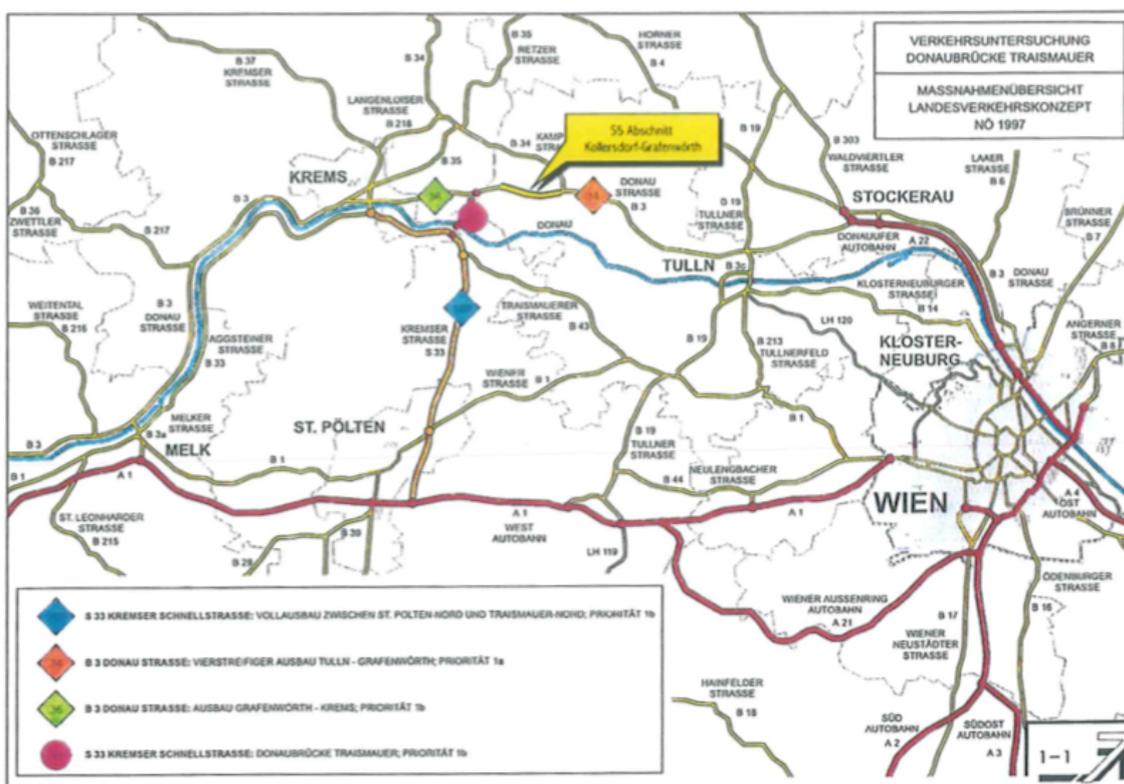


Abb. 4.40: S5 Stockerauer Schnellstraße, Ausbauabschnitt Kollersdorf - Grafenwörth (aus der UVE)

4.6 S5 Stockerauer Schnellstraße, Kollersdorf – Grafenwörth

4.6.1 Lage

Die S5 Stockerauer Schnellstraße befindet sich in Niederösterreich und stellt eine Verbindung von der A22 Donauufer Autobahn beim Knoten Stockerau mit der Stadt Krets an der Donau her. Die Trasse verläuft dabei mit einem Abstand von rund 1,5 bis 5 Kilometer parallel zum nördlichen Donauufer. Durch die Donaubrücke Traismauer ist sie mit der S33 Kremser Schnellstraße verbunden (ASFINAG 2012). Vom Knoten Stockerau bis Jettsdorf ist sie mautpflichtig. Sie wird von der ASFINAG betrieben.

4.6.2 Projektgeschichte

Vor dem Ausbau war die S5 ein Teil der B3 Donau Bundesstraße und hatte einen zweistreifigen Querschnitt ohne Mitteltrennung. Westlich der Kreuzung mit der B37 Kremser Straße bei Krets und der Donaubrücke Krets geht sie noch heute in die B3 über. Bereits im Jahr 1992 wurde im Auftrag der Niederösterreichischen Landesregierung eine Studie in Auftrag gegeben, die die Notwendigkeit eines vierstreifigen Ausbaues nahe legt. Beim Ausbau in den Jahren 1997 bis 2007 wurde neben der bestehenden Fahrbahn ein neuer Streifen errichtet. Die hier betrachteten Daten stammen aus der UVE des Abschnitts Kollersdorf - Grafenwörth (km 95,2 bis km 101,0) im Bezirk Tulln, bei dem ein vierstreifiger Ausbau der Bestandsbundesstraße sowie der Umbau der Anschlussstelle Grafenwörth erfolgten (siehe

auch Abbildung 4.40 auf Seite 99). Dabei wurde eine UVP im vereinfachten Verfahren durchgeführt.

4.6.3 Projektsbegründung

In der 1992 durchgeführten Studie werden mehrere Gründe für einen notwendigen Ausbau der ehemaligen B3 aufgeführt:

- sehr enge zeitliche Verteilung der vorhandenen Verkehrsfrequenz und daraus resultierende Überlastung in den Morgen- und Abendspitzen
- unzureichende Sichtverhältnisse besonders in Hinblick auf die Überholstrecken
- Bildung geschlossener Kolonnen aufgrund des langsameren Lkw-Verkehrs, was zu riskanten Überholmanövern führt
- erwartete Verkehrszunahme, vor allem durch die EU-Osterweiterung

Diese Punkte führten zu einer erhöhten Unfallhäufigkeit mit vielfach tödlichem Ausgang, was auch vom Kuratorium für Verkehrssicherheit bestätigt wurde. Das Ergebnis der Studie war, dass die anstehenden Probleme nur mit einem vierspurigen Ausbau der Strecke zu lösen seien.

In der GSD-Studie, Gestaltung des Straßennetzes im Donaueuropäischen Raum wird die S5 Stockerauer Schnellstraße als Teil des hochrangigen Straßennetzes definiert und dient dem Lückenschluss zwischen A22 Donauufer Autobahn und A1 West Autobahn über die Donaubrücke Traismauer und die S33 Kremser Schnellstraße und soll damit zu einer Entlastung der B19 Tullner Straße führen. Diese Motivation findet sich auch im Generalverkehrsplan 2002 des BMVIT wieder.

Die Ziele des Ausbaues können wie folgt zusammengefasst werden:

- Verbesserung der Verkehrsqualität
- Erhöhung der Erreichbarkeit regionaler und überregionaler Ziele
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit
- Erhöhung der Verkehrssicherheit
- Errichtung von Lärm- und Umweltschutzmaßnahmen

4.6.4 Die Prognose

Im Zuge der erforderlichen UVE wurde auch eine Verkehrsprognose für die Beurteilung herangezogen. Diese baut auf dem Bestandsnetz und den Verkehrszählungen des Jahres 1998 auf. Bei der Prognose für das Jahr 2020 wurde vorausgesetzt, dass der Regionenring um Wien bereits komplett fertiggestellt wurde. Dieser umfasst

- die A5 Nord Autobahn, vierstreifig mit Mitteltrennung
- die S1 Wiener Außenring Schnellstraße, vierstreifig mit Mitteltrennung
- die S5 Stockerauer Schnellstraße bis Krems, vierstreifig mit Mitteltrennung
- die Donaubrücke Traismauer, vierstreifig mit Mitteltrennung und
- die ausgebaute S33 Kremser Schnellstraße zwischen Traismauer und St. Pölten Nord, vierstreifig mit Mitteltrennung.

Die Prognose führt Werte für fünf Unterabschnitte (zwischen den Anschlussstellen beziehungsweise Knoten) an. Diese sind in Tabelle 4.31 auf Seite 101 enthalten.

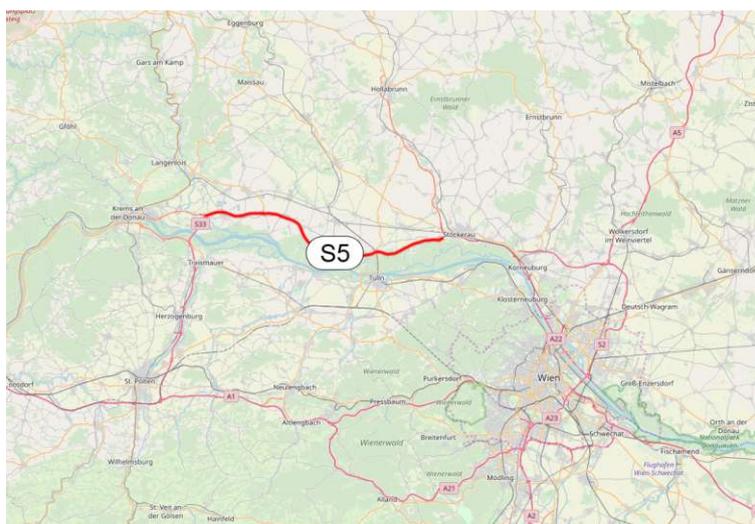


Abb. 4.41: Übersichtskarte S5

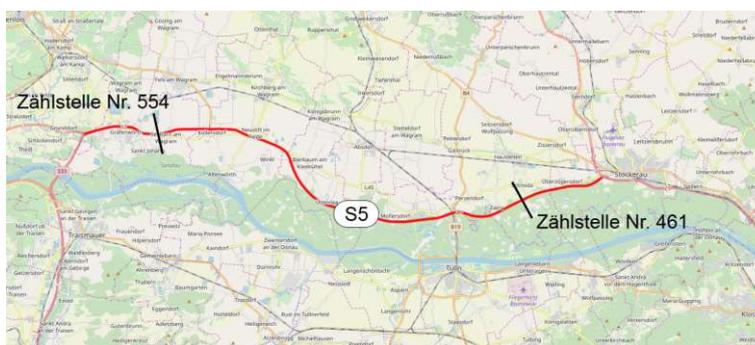


Abb. 4.42: Detailkarte S5

Abschnitt	Jahr	JDTV [Kfz/24h]
Knoten Stockerau - ASt Tulln	2020	23 930
ASt Tulln – ASt Königsbrunn am Wagram (Frauendorf)	2020	21 312
ASt Königsbrunn am Wagram (Frauendorf) – ASt Fels am Wagram (Kollersdorf)	2020	21 126
ASt Fels am Wagram (Kollersdorf) – Knoten Jettsdorf (Grafenwörth)	2020	19 334
Knoten Jettsdorf (Grafenwörth) – Krens	2020	8 830

Tab. 4.31: Verkehrsprognose S5 Kollersdorf - Grafenwörth, UVE

4.6.5 Die Realität

Zur Überprüfung der Prognose stehen auf der S5 Stockerauer Schnellstraße zwei Verkehrszählstellen zur Verfügung. Es handelt sich dabei um die Zählstellen Nr. 461 (km 5,484) zwischen dem Knoten Stockerau und der ASt Tulln sowie Nr. 554 (km 30,419) zwischen ASt Fels am Wagram (Kollersdorf) und dem Knoten Jettsdorf (Grafenwörth). Diese wurden um die Zahlen der damaligen B3 in diesen Bereichen aus dem Jahr 1998 ergänzt. Diese Verkehrszahlen sind der Tabelle 4.32 auf Seite 102 zu entnehmen.

Jahr	Zählstelle 461, JDTV [Kfz/24h]	Zählstelle 554, JDTV [Kfz/24h]
1998 (aus UVE)	13 190	8 820
2012	-	17 810
2014	31 127	21 741
2015	31 513	22 696
2016	32 353	23 645
2017	33 681	24 796
2018	34 936	25 798

Tab. 4.32: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 461 und Nr. 554 (ASFINAG 2021, 2012-2018) und UVE (2003)

4.6.6 Vergleich

Zwischen dem Knoten Stockerau und der ASt Tulln wurde die Prognose schon vor dem Jahr 2014 bei weitem übertroffen (siehe Abbildung 4.43 auf Seite 103). Aufgrund fehlender Verkehrszahlen kann der Zeitpunkt nur rechnerisch bestimmt werden. Interpoliert man zwischen den Jahren 1998 und 2018 linear, so ergibt sich, dass die Überschreitung der Prognose im Jahr 2008 stattfand. Im Jahr 2018 fuhren 11 006 Fahrzeuge mehr als für das Jahr 2020 prognostiziert über den Abschnitt. Das entspricht einem Anteil von 46 Prozent.

Im Bereich ASt Fels am Wagram (Kollersdorf) und dem Knoten Jettsdorf (Grafenwörth) wurde die Prognose für das Jahr 2020 schon zwischen 2012 und 2014 überschritten. Laut der Zählstelle waren es im Jahr 2018 um 6 464 Kfz mehr als in der Prognose vorausgesagt. Das sind mehr als 33 Prozent an zusätzlicher Belastung. Die Werte sind in Abbildung 4.44 auf Seite 103 ersichtlich.

Rechnet man den Anstieg der Verkehrsbelastung der letzten fünf Jahre bis 2020 hoch, ergibt sich eine noch stärkere Überbelastung. Im Abschnitt Knoten Stockerau bis ASt Tulln ergibt sich im Jahr 2020 eine rechnerische Belastung von 38 000 Fahrzeugen pro Tag. Das entspräche einer Überbelastung von 58 Prozent. Für den Abschnitt ASt Fels am Wagram (Kollersdorf) bis Knoten Jettsdorf (Grafenwörth) errechnen sich 27 850 Fahrzeuge pro 24 Stunden, was einer Mehrbelastung gegenüber der Prognose von 44 Prozent bedeutet.

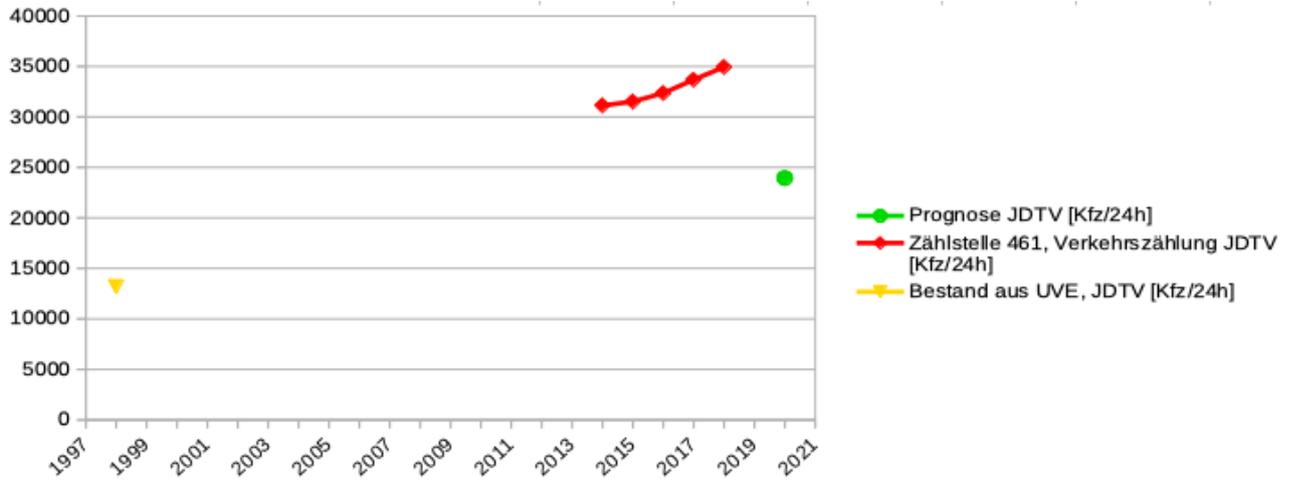


Abb. 4.43: Prognose und Verkehrszahlen S5, Abschnitt Knoten Stockerau – ASt Tulln

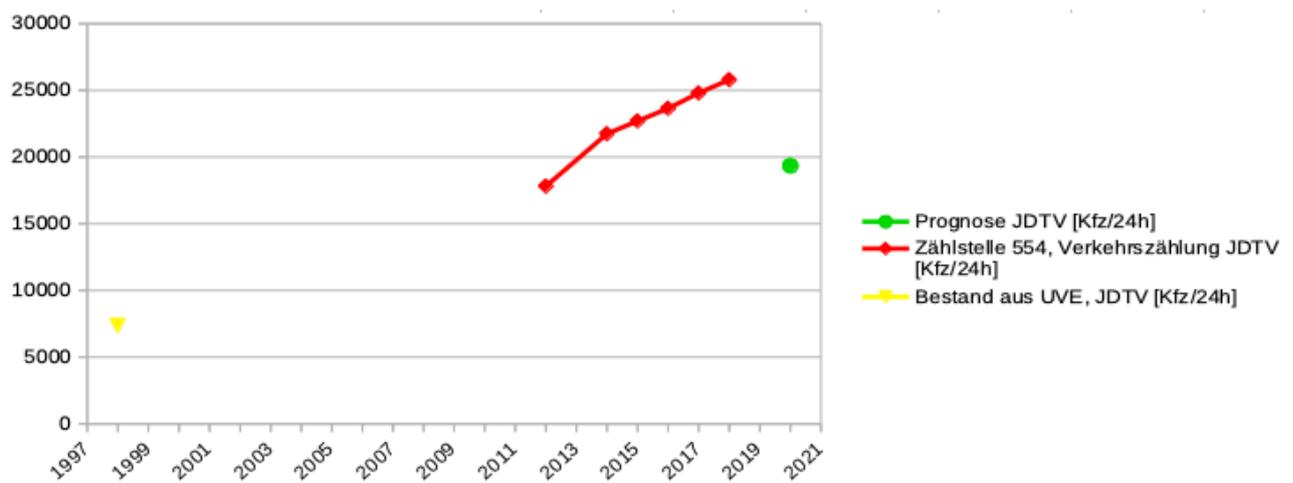


Abb. 4.44: Prognose und Verkehrszahlen S5, ASt Fels am Wagram (Kollersdorf) – Knoten Jettsdorf (Grafenwörth)



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

4.7 A5 Nord Autobahn, Eibesbrunn – Schrick

4.7.1 Lage

Die A5 Nord Autobahn ist eine im Bundesland Niederösterreich errichtete Autobahn mit Nordsüdverlauf. Sie beginnt nördlich von Wien an der S1 Außenring Schnellstraße beim Knoten Eibesbrunn und endet an der tschechischen Grenze. Im betrachteten Teilabschnitt Süd verläuft die Trasse vom Knoten Eibesbrunn nach Norden durch einen Tunnel zwischen Eibesbrunn und Großebersdorf. Danach verläuft sie mit Ausnahme der Umfahrung von Wolkersdorf, Kollnbrunn und Gaweinstal großteils im Bereich der B7 Brünner Straße Richtung Nord-Nord-Ost. Der Abschnitt endet mit der Anschlussstelle Schrick (ASFINAG 2012).

4.7.2 Projektgeschichte

Die A5 war bereits in den Reichsautobahnplanungen der NS-Zeit enthalten, wurde jedoch nur teilweise auf tschechischem Staatsgebiet gebaut. Trotz des Abrisses der Verkehrsverbindungen nach Norden nach dem Bau des „Eisernen Vorhangs“ war die Verbindung jedoch auch in den folgenden Jahrzehnten immer wieder Teil der Netzüberlegungen. Bis zum Fall des „Eisernen Vorhangs“ 1989 wäre die Frequentierung sicherlich nicht all zu hoch gewesen (ASFINAG 2012).

Im Jahr 2007 erfolgte der Spatenstich für den Südabschnitt zwischen Eibesbrunn und Schrick. Die Verkehrsfreigabe folgte 2010. Dieser Abschnitt ist Teil des ersten in Österreich realisierten PPP-Projektes¹ (Paket 1, PPP Ostregion). Dabei wird der Bau, die Vorfinanzierung sowie der Betrieb durch ein Unternehmen, die Bonaventure Straßenerrichtungs-GmbH, abgewickelt. Die Autobahn wird für 30 Jahre von der Bonaventure Straßenerrichtungs-GmbH betrieben und geht danach in das Eigentum der ASFINAG über. Weiters erhält das Unternehmen während der Betriebszeit Mautzahlungen von der ASFINAG (ASFINAG 2012).

Anschließend an den Südabschnitt wurde zwischen 2014 und 2017 der Abschnitt Schrick – Poysdorf Nord errichtet. Der letzte Abschnitt von Poysdorf Nord bis zur Staatsgrenze wurde aufgrund der ungeklärten Anbindung an die tschechische D52 bislang nicht gebaut. Diese beiden Abschnitte sind jedoch nicht Gegenstand der folgenden Untersuchungen.

4.7.3 Projektbegründung

Die Begründungen für den Bau der A5 Nord Autobahn finden sich in der GSD-Studie des BMVIT, dem Generalverkehrsplan Österreich 2002 und dem niederösterreichischen Landesverkehrskonzept. Die A5 soll als höchstrangige Anbindung die Wirtschaftsstandorte Wien mit den Wirtschaftsräumen in Tschechien (Brünn, Prag) und Polen (Kattowitz) verbinden.

Weitere Gründe sind die Verbesserung der Erreichbarkeit regionaler Ziele sowie die Bündelung der Verkehrsströme und damit eine Entlastung der niederrangigeren Straßen.

¹öffentlich-private Partnerschaft, oder engl.: public private partnership – PPP



Abb. 4.45: Übersichtskarte A5



Abb. 4.46: Detailkarte A5

4.7.4 Die Prognose

Die Prognose der Umweltverträglichkeitserklärung aus dem Jahr 2003 berücksichtigt die Errichtung des gesamten PPP-Ostregion-Projektes. Dieses beinhaltet auch den Nordteil der S1 Außenring Schnellstraße sowie die S2 Wiener Nordrand Schnellstraße, Umfahrung Süßenbrunn.

In der Prognose der Umweltverträglichkeitserklärung wurden unter anderem folgende Planfälle untersucht:

- Planfall Bestand 2000
- Prognose, Nullplanfall 2020
- Prognose, Realisierungsplanfall A5 / S1 (2020)

Letzterer wurde als maßgebender Planfall der UVE zugrunde gelegt.

Die Prognosewerte für den Südabschnitt der A5 vom Knoten Eibesbrunn bis zur Anschlussstelle Schrick finden sich in Tabelle 4.33 auf Seite 107.

Abschnitt	Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
Knoten Eibesbrunn – ASt Wolkersdorf	2020	61 800
ASt Wolkersdorf – HAST Ulrichskirchen	2020	64 300
HAST Ulrichskirchen – ASt Wolkersdorf Nord	2020	54 400
ASt Wolkersdorf Nord – ASt Hochleithen	2020	60 300
ASt Hochleithen – HAST Gaweinstal Mitte	2020	55 400
HAST Gaweinstal Mitte – HAST Gaweinstal Nord	2020	46 900
HAST Gaweinstal Nord – ASt Schrick	2020	51 900

Tab. 4.33: Verkehrsprognosen Knoten Eibesbrunn bis ASt Schrick, aus der UVE-Nachkontrolle

4.7.5 Die Realität

Im betrachteten Abschnitt befinden sich die beiden Dauerzählstellen Eibesbrunn und Schrick. Die Zählstelle Eibesbrunn (Nr. 35, km 1,964) liegt im Teilabschnitt Knoten Eibesbrunn – ASt Wolkersdorf Süd und die Zählstelle Schrick (Nr. 390, km 22,078) im Teilabschnitt HAST Gaweinstal Nord – ASt Schrick. Die Verkehrszahlen aus den Jahren 2012 bis 2018 sind in Tabelle 4.34 auf Seite 107 enthalten.

Jahr	Zählstelle 35, DTVw [Kfz/24h]	Zählstelle 390, DTVw [Kfz/24h]
2012	30 320	23 886
2013	32 180	25 329
2014	34 518	27 132
2015	35 865	27 941
2016	38 575	30 298
2017	39 543	30 929
2018	41 840	32 983

Tab. 4.34: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 35 und Nr. 390 (ASFINAG 2021, 2012-2018)

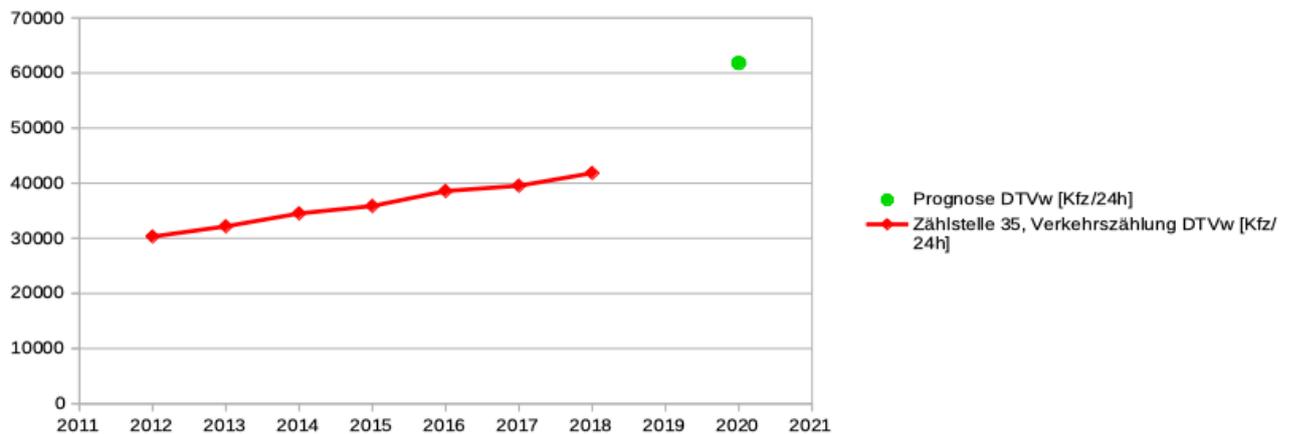


Abb. 4.47: Prognose und Verkehrszahlen A5, Abschnitt Knoten Eibesbrunn – ASt Wolkersdorf

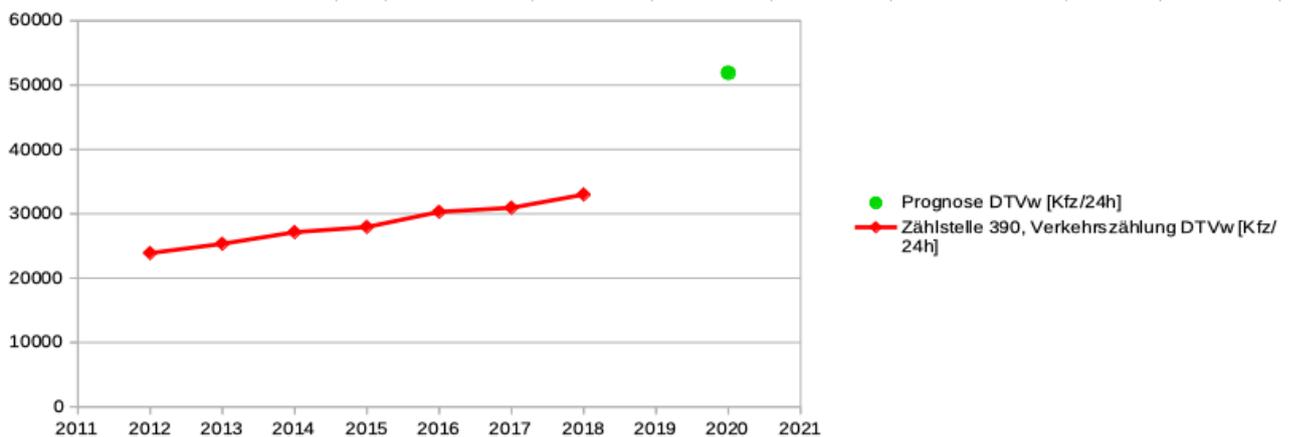


Abb. 4.48: Prognose und Verkehrszahlen A5, Abschnitt HAST Gaweinstal Nord – ASt Schrick

4.7.6 Vergleich

Ein direkter Vergleich ist nur in den Teilabschnitten möglich, in denen sich die Zählstellen befinden. Es darf jedoch davon ausgegangen werden, dass sich die Situation in den benachbarten Abschnitten ähnlich darstellt.

Im Teilabschnitt Knoten Eibesbrunn bis ASt Wolkersdorf Süd ergibt sich durch hochrechnen der Verkehrszahlen der letzten Jahre eine Verkehrsbelastung für das Jahr 2020 von rund 45 700 Kfz/24h (DTVw). Das sind 16 100 Fahrzeuge weniger als in der Prognose angegeben. Das entspricht einer Unterschreitung um 26 Prozent. Diese Unterschreitung ist auch deutlich in Abbildung 4.47 auf Seite 108 zu erkennen.

Im Teilabschnitt HAST Gaweinstal Nord – ASt Schrick werden durch Fortschreibung der Verkehrszahlen eine Verkehrsbelastung für 2020 von rund 36 000 Kfz/24h (DTVw) errechnet. Das entspricht einem Minus gegenüber der Prognose von 15 900 Kfz oder über 30 Prozent (siehe auch Abbildung 4.48 auf Seite 108).

4.8 A2 Süd Autobahn, Traiskirchen – Kottlingbrunn

4.8.1 Lage

Die A2 Süd Autobahn ist die längste Autobahn Österreichs und verläuft von der Wiener Stadtgrenze in südlicher Richtung durch Niederösterreich und das Burgenland und schwenkt dann östlich von Graz nach Westen. Sie tangiert Graz und verlässt die Steiermark in Richtung Kärnten wo sie an Klagenfurt und Villach vorbei bis zur italienischen Grenze führt.

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich auf einen in Niederösterreich gelegenen Bereich zwischen ASt Traiskirchen und ASt Kottlingbrunn.

Die ASt Traiskirchen liegt zwischen dem Knoten Guntramsdorf und der Anschlussstelle Baden und bindet die B17 Wiener Neustädter Straße zwischen den Ortschaften Oeynhausen und Traiskirchen an die A2 Süd Autobahn an. Vor der Errichtung waren die nächstgelegenen Vollanschlussstellen Richtung Süden die ASt Baden und Richtung Norden die ASt Wiener Neudorf. Deren Abstand beträgt rund 12 Kilometer. Vor dem Ausbau der ASt Traiskirchen zu Vollanschlussstelle war eine Auffahrt nur in Richtung Wien sowie eine Abfahrt von Wien kommend möglich.

Die ASt Bad Vöslau wurde zwischen den Anschlussstellen Baden und Kottlingbrunn errichtet. Im Osten dient die Wiener Straße und im Westen die B212 als Zubringer zur A2. Die Rampen werden über Verkehrslichtsignalanlagen geregelte Kreuzungen an das untergeordnete Straßennetz angebunden. Die beiden Kreuzungen sind mit einer Brücke über die A2 miteinander verbunden.

Die ASt Kottlingbrunn befindet sich südlich der ASt Bad Vöslau und nördlich der ASt Leobersdorf und bindet das Ortszentrum von Kottlingbrunn über die L151 und den Süden von Bad Vöslau über die B212 an die A2 an. Die Anbindung von drei Rampen erfolgt über einen zweistreifigen Kreisverkehr und die vierte Rampe mündet in einer Kreuzung mit Verkehrslichtsignalanlage in das niederrangige Straßennetz.

4.8.2 Projektgeschichte

Die ersten Planungen der A2 gehen auf die NS-Zeit zurück. Aber erst 1956 wurde der Bau von der Bundesregierung beschlossen und 1959 begonnen. Bis 1975 sollte die Strecke Wien - Villach voll ausgebaut fertiggestellt und durchgehend befahrbar sein. Der letzte Abschnitt wurde jedoch erst 1999 fertig gestellt (ASFINAG 2012).

Nach der Entscheidung, die östlich der A2 verlaufende A3 Südost Autobahn nicht bis Wien zu bauen, sondern sie beim Knoten Guntramsdorf in die A2 einzubinden, wurde der achtspurige Ausbau notwendig. Seit 2012 stehen zwischen Wien und Kottlingbrunn vier Fahrstreifen je Richtung zur Verfügung. Im Zuge dieser Baumaßnahmen wurde die zusätzliche Anschlussstelle Bad Vöslau errichtet (ASFINAG 2012). 2009 wurde die Halbanchlussstelle Traiskirchen zur Vollanschlussstelle ausgebaut. Der Bau der Anschlussstelle Kottlingbrunn erfolgte bereits davor, nachdem Verkehrsuntersuchungen aus den Jahren 1994 bis 1997 eine entlastende Wirkung (in Kombination mit der ASt Bad Vöslau) ergaben.

Die UVP wurde für die Anschlussstellen Kottlingbrunn, Bad Vöslau und Traiskirchen jeweils als vereinfachtes Verfahren durchgeführt.

4.8.3 Projektsbegründung

Zwischen den Autobahnanschlussstellen Baden und Leobersdorf kam es durch den Zubringerverkehr im Bundes- und Landesstraßennetz zu hohen Verkehrs- und Umweltbelastungen durch lange Zufahrtswege zur A2 Süd Autobahn. Um diese Anfahrtswege zu verkürzen und so das bestehende Netz zu entlasten, wurde in den Jahren 1994 bis 1997 vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Straßenplanung, eine Verkehrsuntersuchung in Auftrag gegeben. Im Speziellen sollten folgende Straßen entlastet werden:

- L151 durch die ASt Kottingbrunn
- B212 in Bad Vöslau und Baden durch die ASt Bad Vöslau
- Oeynhausen und der Kreuzungsbereich der B17/B210 durch die ASt Traiskirchen

Dabei wurde festgestellt, dass sich die beste Entlastungswirkung bei jenen Varianten ergab, die eine Anschlussstelle Kottingbrunn und Bad Vöslau enthielten.

Weiters sollte eine qualitative Steigerung der Erreichbarkeit für Verkehrsströme Richtung Wien und die Schaffung einer attraktiven Route für viele Verkehrsströme aus dem Raum Baden zur A2 Richtung Süden (Wiener Neustadt) erreicht werden.

Die ASt Traiskirchen hatte weiters

- die Erreichbarkeitsverbesserung gewidmeter Betriebsbaugebiete von Traiskirchen
- die Verbesserung der Erreichbarkeit von Traiskirchen und Trumau mit damit verbundener Verkehrsreduktion an der Anschlussstelle A2 Baden und auf Teilen des nachgeordneten Straßennetzes von Traiskirchen, sowie an der B212
- die zeitgleiche Errichtung mit der geplanten Generalerneuerung der A2 (gemeinsame Baustelleneinrichtung) zur Erzielung von Synergieeffekten und
- die Ermöglichung der Ansiedlung eines Lkw-Hofes an der B17

zum Ziel.

4.8.4 Die Prognose

Im Zuge der UVE der einzelnen Teilprojekte wurden mehrere Verkehrsuntersuchungen erstellt. Im Jahr 2003 wurde für den Bau der ASt Kottingbrunn eine Prognose für mehrere Abschnitte der A2 mit dem Prognosehorizont 2015 erstellt. Für die ASt Traiskirchen wurde 2007 eine Verkehrsuntersuchung durchgeführt. 2008 wurde für den Bau der ASt Bad Vöslau eine weitere Prognose den Planungen zugrunde gelegt. Die beiden letzteren haben den Prognosehorizont 2020. Die Prognosewerte befinden sich aufgeteilt auf die einzelnen Abschnitte in Tabelle 4.35 auf Seite 112

Bei der UVP der Anschlussstelle Kottingbrunn wurden folgende Szenarien untersucht:

- Planfall 0 (2003) - Bestand
- Planfall 0 (2015) - Nullplanfall
- Planfall 1 (2015) - Errichtung ASt Kottingbrunn mit Verkehrsbeschränkungen in den Ortsdurchfahrten + 2x4-streifiger Ausbau der A2
- Planfall 2 (2015) - Errichtung ASt Kottingbrunn und ASt Bad Vöslau mit Verkehrsbeschränkungen in den Ortsdurchfahrten + 2x4-streifiger Ausbau der A2



Abb. 4.49: Übersichtskarte A2

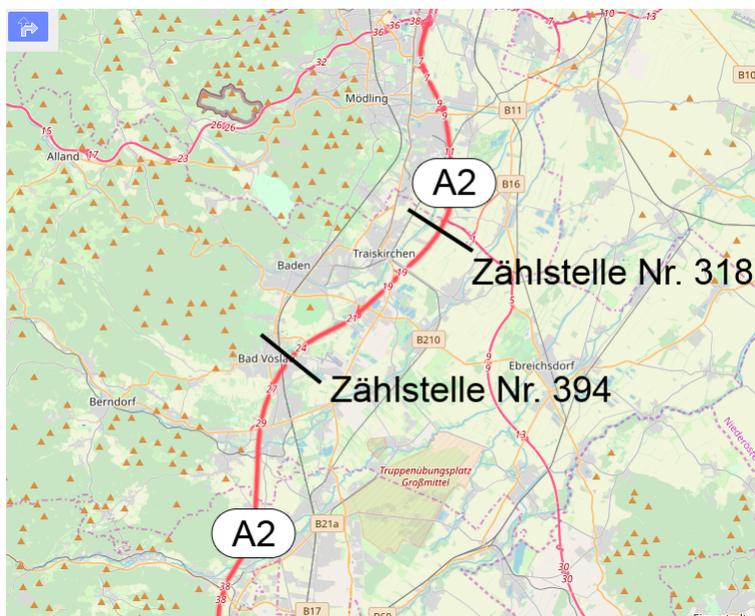


Abb. 4.50: Detailkarte A2

- Planfall 3 (2015) - Errichtung ASt Kottingbrunn und ASt Bad Vöslau mit Verkehrsbeschränkungen in den Ortsdurchfahrten sowie lokale Umfahrungen von Soosß und Gainfarn + 2x4-streifiger Ausbau der A2

Bei der UVP der Anschlussstelle Traiskirchen wurden folgende Planfälle untersucht:

- Nullplanfall: Verkehr 2006 auf Bestandsnetz
- Referenzplanfall: Verkehr 2020 auf Prognosenetz mit Halbanschlussstelle Traiskirchen
- Maßnahmenplanfall: Verkehr 2020 (inkl. Lkw-Hof) auf Prognosenetz mit Vollanschlussstelle Traiskirchen

Dabei wurde beim Prognosenetz von einer Realisierung des achtstreifigen Ausbaues der A2 bis Wiener Neustadt, dem Bau bzw. Ausbau der Anschlussstellen Wiener Neudorf, IZ Süd, Bad Vöslau, Leobersdorf und des Knotens Guntramsdorf ausgegangen. Der berücksichtigte Lkw-Hof wurde bislang nicht errichtet.

Für die UVP der Anschlussstelle Bad Vöslau wurden folgende Planfälle untersucht:

- Planfall 1, Nullplanfall: Planungsnetz mit ASt Kottingbrunn, ohne ASt Bad Vöslau im Jahr 2006, A2 2x3-streifig
- Planfall 1*, Referenzplanfall: Planungsnetz mit ASt Kottingbrunn, ohne ASt Bad Vöslau im Jahr 2020, A2 2x4-streifiger Ausbau
- Planfall 2*, Maßnahmenplanfall: Planungsnetz mit ASt Kottingbrunn und ASt Bad Vöslau im Jahr 2020, A2 2x4-streifiger Ausbau

Abschnitt	Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
Knoten Guntramsdorf – ASt Traiskirchen	2020	128 900
ASt Traiskirchen – ASt Baden	2020	114 300
ASt Baden – ASt Bad Vöslau	2015	105 400
	2020	102 900
ASt Bad Vöslau – ASt Kottingbrunn	2015	101 200
	2020	100 400
ASt Kottingbrunn – ASt Leobersdorf	2015	96 500
	2020	98 800

Tab. 4.35: Verkehrsprognosen A2, aus den UVE-Nachkontrollen (2015: ASt Kottingbrunn; 2020: ASt Traiskirchen, ASt Bad Vöslau)

4.8.5 Die Realität

Entlang der A2 existieren viele Verkehrszählstellen, aber nur zwei befinden sich im betrachteten Bereich. Es handelt sich dabei um die Dauerzählstelle Münchendorf A2 (Nr. 318) beim km 15,193 sowie die Dauerzählstelle Bad Vöslau (Nr. 394) beim km 25,100. Die Zählstelle Münchendorf A2 befindet sich somit zwischen dem Knoten Guntramsdorf und der ASt Traiskirchen und die Zählstelle Bad Vöslau zwischen der ASt Bad Vöslau und der ASt Kottingbrunn. Für die Messstelle Münchendorf sind leider erst ab dem Jahr 2016

Verkehrszahlen verfügbar. Die Zahlen der Verkehrszählungen der beiden Messstellen finden sich in Tabelle 4.36 auf Seite 113.

Weiters ist zu erwähnen, dass in diesem Bereich der A2 die Verkehrszahlen von Nord nach Süd abnehmen.

Jahr	Zählstelle 318, DTVw [Kfz/24h]	Zählstelle 394, DTVw [Kfz/24h]
2013	-	95 764
2014	-	95 698
2015	-	97 845
2016	115 270	100 382
2017	116 596	102 505
2018	117 439	102 257

Tab. 4.36: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 318 und Nr. 394 (ASFINAG 2021, 2013-2018)

4.8.6 Vergleich

In den Abbildungen 4.51 bis 4.53 auf Seite 114 bis 115 sind den Prognosen vor und nach der jeweiligen Anschlussstelle die Verkehrszahlen der nächstgelegenen Zählstelle bzw. den Verkehrszählungen aus der Nachkontrolle gegenübergestellt.

Im Teilabschnitt Knoten Guntramsdorf – ASt Traiskirchen können die Verkehrszahlen der Messstelle Münchendorf A2 direkt mit der Prognose verglichen werden. Für das Jahr 2020 ergibt sich durch extrapolieren eine Verkehrsbelastung von rund 119 500 Fahrzeugen pro Werktag. Das sind 9 400 Kfz weniger als prognostiziert und entspricht einer Unterschreitung um 7 Prozent.

Im Teilabschnitt ASt Traiskirchen – ASt Baden befindet sich keine Zählstelle. Daher wurden auch diesem Abschnitt die Verkehrszahlen der Zählstelle Münchendorf gegenüber gestellt. Dadurch ergibt sich für 2020 eine Überschreitung von 5 200 Fahrzeugen. Da jedoch die Verkehrszahlen nach Süden hin abnehmen, dürfte die Differenz noch etwas geringer ausfallen. Die Prognose war demnach sehr zutreffend, da die Abweichung deutlich weniger als 5 Prozent beträgt.

Im Teilabschnitt ASt Baden – ASt Bad Vöslau befindet sich keine Zählstelle. Es wurde in diesem Abschnitt die Zählstelle Bad Vöslau zum Vergleich herangezogen. Durch Hochrechnung der Verkehrszahlen für das Jahr 2020 ergibt sich eine Verkehrsbelastung von rund 104 800 Kfz/24h. Vergleicht man diese mit der Prognose, so ergibt sich eine Überschreitung von 1 900 Fahrzeugen. Das sind knapp 2 Prozent. Da die Verkehrszahlen für den nördlich der Zählstelle gelegenen Abschnitt jedoch etwas höher sein dürften, ergibt sich dadurch auch eine geringfügig höhere Überschreitung. Im Jahr 2015 stimmten die Verkehrszahlen sehr gut mit der Prognose überein.

Im Teilabschnitt ASt Bad Vöslau – ASt Kottlingbrunn kann die Prognose mit den Verkehrszahlen der Zählstelle Bad Vöslau direkt verglichen werden. Hier kommt es 2020 voraussichtlich zu einer Überschreitung der Prognose um 4 Prozent bzw. 4 400 Kfz/24h. 2015 kam es zu einer Differenz von 3 355 Kfz/24h. Das sind 3 Prozent weniger als prognostiziert.

Im Teilabschnitt ASt Kottlingbrunn – ASt Leobersdorf ist keine Zählstelle situiert. Der Vergleich erfolgt daher wieder mit den Zahlen der Zählstelle Bad Vöslau. Dadurch ergibt

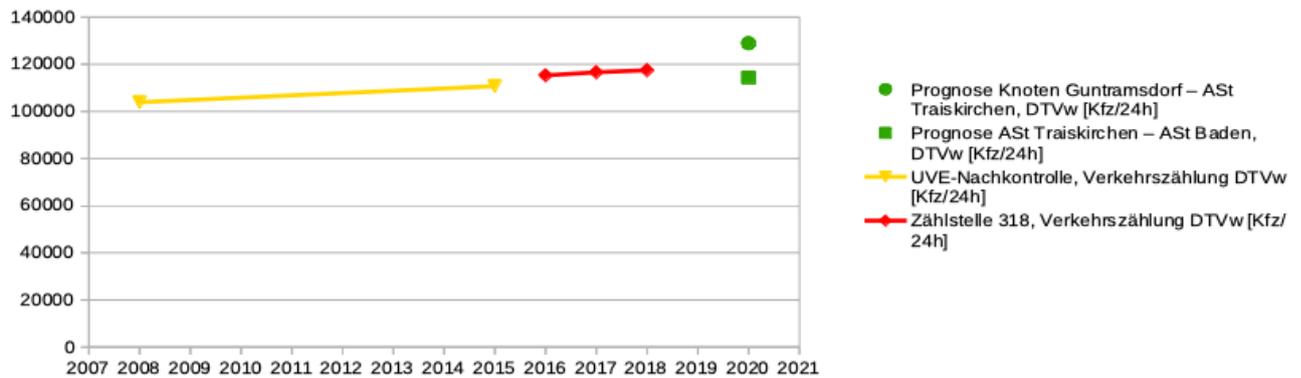


Abb. 4.51: Prognose und Verkehrszahlen A2, Abschnitt ASt Traiskirchen

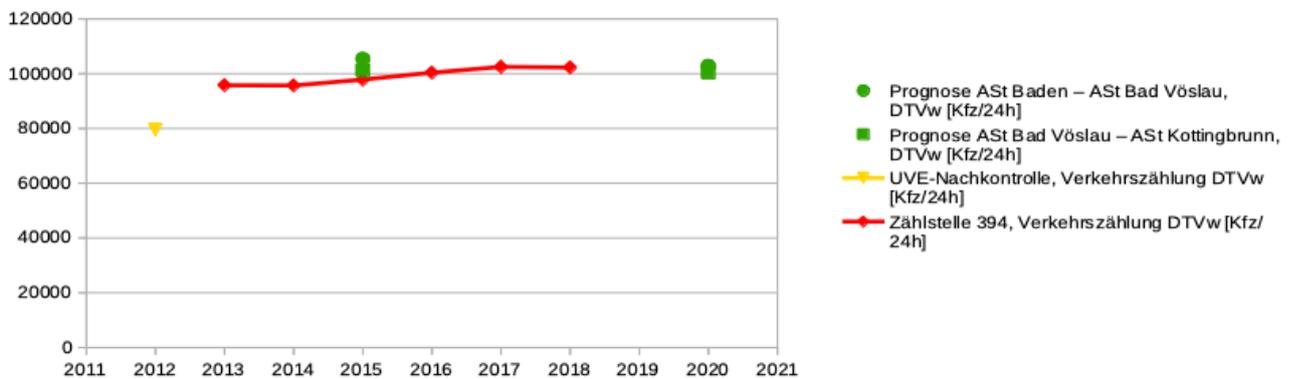


Abb. 4.52: Prognose und Verkehrszahlen A2, Abschnitt ASt Bad Vöslau

sich eine Überschreitung der Prognose von rund 6 000 Fahrzeugen bzw. 6 Prozent. Durch die Lage des Abschnitts südlich der Zählstelle wird die Verkehrsbelastung geringer ausfallen und daher auch die Abweichung sinken. Im Jahr 2015 gab es kaum eine Abweichung von der Prognose.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Prognosen für diesen Bereich der A2 die Realität sehr gut abbilden. Die Unterschiede liegen im einstelligen Prozentbereich.

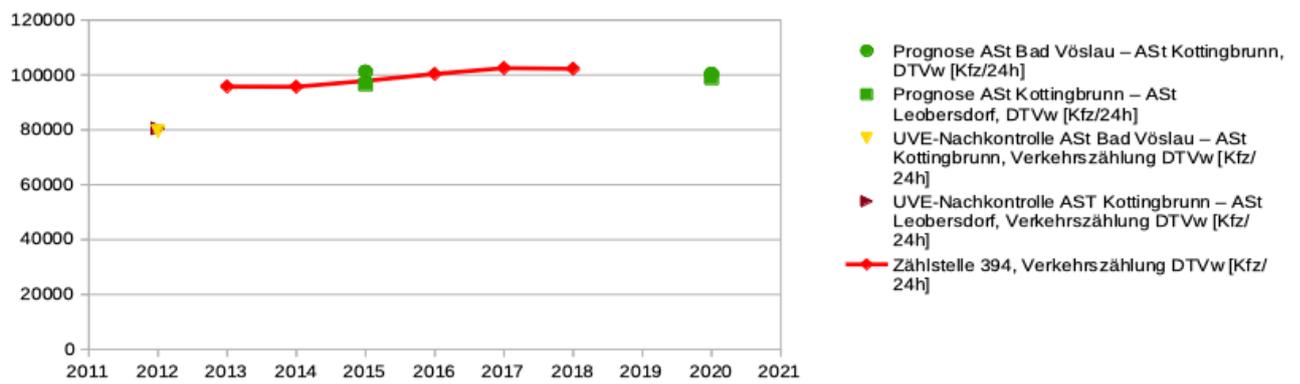


Abb. 4.53: Prognose und Verkehrszahlen A2, Abschnitt ASst Kottlingbrunn



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

4.9 A4 Ost Autobahn, Neusiedl – Neusiedl/Gewerbepark

4.9.1 Lage

Die A4 Ost Autobahn verläuft vom Knoten Prater an der A23 Südosttangente Wien Richtung Südwesten über den Knoten Schwechat und den Flughafen Wien und durch das nördliche Burgenland bis zur österreichisch-ungarischen Grenze bei Nickelsdorf. Beim Knoten Bruckneudorf zweigt die A6 Nordost Autobahn in die Slowakei ab (ASFINAG 2012).

Der in diesem Kapitel behandelte Abschnitt mit der Anschlussstelle Neusiedl/Gewerbepark befindet sich nördlich des Neusiedler Sees zwischen den Anschlussstellen Parndorf und Weiden/Gols im burgenländischen Teil der A4. Die neu errichtete Anschlussstelle Neusiedl/Gewerbepark befindet sich nur wenige hundert Meter südöstlich der bestehenden Anschlussstelle Neusiedl. Die Anbindung der Auf- und Abfahrtsrampen erfolgt über Zubringerstraßen und Kreisverkehrsanlagen und bindet direkt in die Verteilerstraßen der Gewerbegebiete ein. Eine Verbindung zur B50 und B51 ist daher nur indirekt über diese gegeben.

4.9.2 Projektgeschichte

In den 1960er Jahren gab es erste Pläne eine Autobahn bis zum Flughafen zu bauen. Diese wurden jedoch erst Jahre später umgesetzt und der Flughafen erhielt 1982 einen Autobahnanschluss. Im Bundesstraßengesetz 1971 wurde jedoch die Weiterführung bis zur Staatsgrenze festgehalten. Den Autobahnprojekten von Wien Richtung Osteuropa wurde zur damaligen Zeit aber keine hohe Priorität beigemessen. Mit der Ostöffnung wurde auch der Ausbau des Straßennetzes neu belebt und 1994 konnte das letzte Teilstück eröffnet werden (ASFINAG 2012).

Im Jahr 2000 wurde ein Projekt zum Bau einer zusätzlichen Anschlussstelle südöstlich der bestehenden ASt Neusiedl beim BMVIT eingereicht, um die nördlich und südlich der Autobahn gelegenen Entwicklungsflächen für Gewerbe und Handel besser erschließen zu können. Nach umfangreichen Änderungen wurden 2007 ein erneuter Antrag gestellt und 2008 genehmigt. Die UVP wurde gemäß §23a Abs. 2 Z 1 UVP-G 2000 im vereinfachten Verfahren durchgeführt.

4.9.3 Projektbegründung

Der Hauptgrund für die Errichtung der zusätzlichen Anschlussstelle liegt in der Erweiterung der Gewerbeflächen im Norden und Süden der Anschlussstelle Neusiedl am See und der bereits bestehenden Überlastung der B50 im Bereich der Einkaufszentren besonders an Samstagen. Durch die Vergrößerung des Gewerbeparks wird mit einer Zunahme des Verkehrs und weiteren Belastungen im Umland gerechnet. Um die Ableitung des Verkehrs auf die A4 Ost Autobahn möglichst rasch gewährleisten zu können und die bestehende Anschlussstelle Neusiedl mit den überlasteten Zubringern zu entlasten, wird eine weitere Anschlussstelle benötigt. Diese Maßnahme soll auch verhindern, dass es zu Rückstauungen auf den Abfahrtsrampen der bestehenden Anschlussstelle Neusiedl kommt. Die Zunahme des Verkehrsaufkommens wird aber vor allem auch mit der „dynamischen wirtschaftlichen Entwicklung in der gesamten Ostregion“ begründet.



Abb. 4.54: Übersichtskarte A4

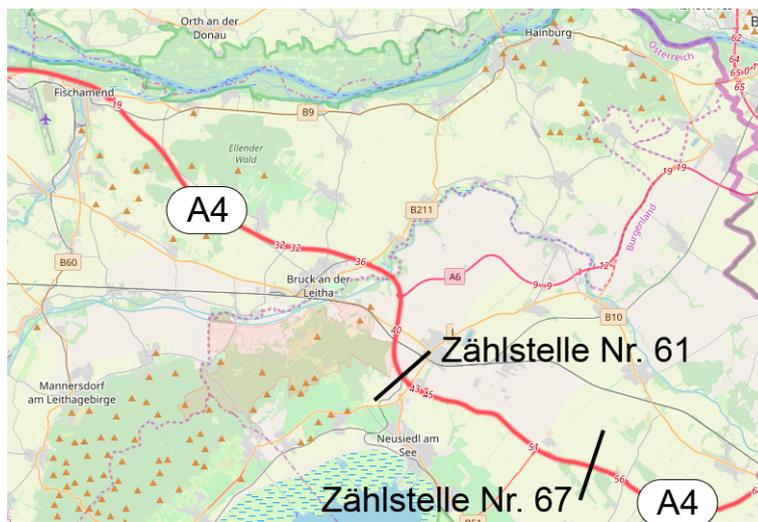


Abb. 4.55: Detailkarte A4

4.9.4 Die Prognose

In der zur Errichtung der zusätzlichen Anschlussstelle notwendigen UVE ist die in Tabelle 4.37 auf Seite 119 angeführte Verkehrsprognose für den betroffenen Bereich enthalten.

In der UVE wurden unter anderem folgende Planfälle betrachtet:

- Prognose, Nullplanfall, Planfall 0 2020
- Prognose, Realisierungsplanfall, Planfall 1 2020

Die Prognose geht vom Bestandsnetz unter Berücksichtigung der Erschließung der neuen Gewerbeflächen und deren Anbindung auch an die niederrangigen Straßen aus.

Abschnitt	Prognosejahr	DTVw [Kfz/24h]
ASt Parndorf – ASt Neusiedl	2020	53 300
ASt Neusiedl – ASt Neusiedl/Gewerbepark	2020	45 500
ASt Neusiedl/Gewerbepark – ASt Weiden/Gols	2020	39 000

Tab. 4.37: Verkehrsprognosen ASt Parndorf bis ASt Weiden/Gols, aus der UVE-Nachkontrolle

4.9.5 Die Realität

In diesem Abschnitt der A4 Ost Autobahn befinden sich zwei Dauerzählstellen. Zwischen der ASt Parndorf und der ASt Neusiedl bei km 42,200 ist die Zählstelle Parndorf (Nr. 61) situiert. Im Abschnitt Neusiedl/Gewerbepark – Weiden/Gols ist die Zählstelle Zurndorf (Nr. 67, km 54,300) gelegen. Die Verkehrszahlen der Messstellen sind in Tabelle 4.38 auf Seite 119 aufgeführt.

Jahr	Zählstelle 61, DTVw [Kfz/24h]	Zählstelle 67, DTVw [Kfz/24h]
2012	36 853	
2013	39 381	30 744
2014	44 811	32 816
2015	46 349	34 683
2016	48 152	34 967
2017	50 226	37 208
2018	50 962	38 397

Tab. 4.38: Verkehrszahlen Zählstelle Nr. 61 und Nr. 67 (ASFINAG 2021, 2012-2018)

4.9.6 Vergleich

Um einen Vergleich ziehen zu können, wurden die Verkehrszahlen für das Jahr 2020 berechnet. Dabei ergibt sich für den Abschnitt ASt Parndorf – ASt Neusiedl eine Verkehrsbelastung von rund 55 600 Kfz/24h und für den Abschnitt ASt Neusiedl/Gewerbepark – ASt Weiden/Gols von 41 400 Kfz/24h.

Durch den Vergleich der Verkehrszahlen der Zählstelle Parndorf mit der Prognose für 2020 ist zu erkennen, dass es zu einer geringfügigen Überschreitung von rund 2 300 Kfz/24h kommen wird. Das entspricht 4 Prozent des Prognosewertes.

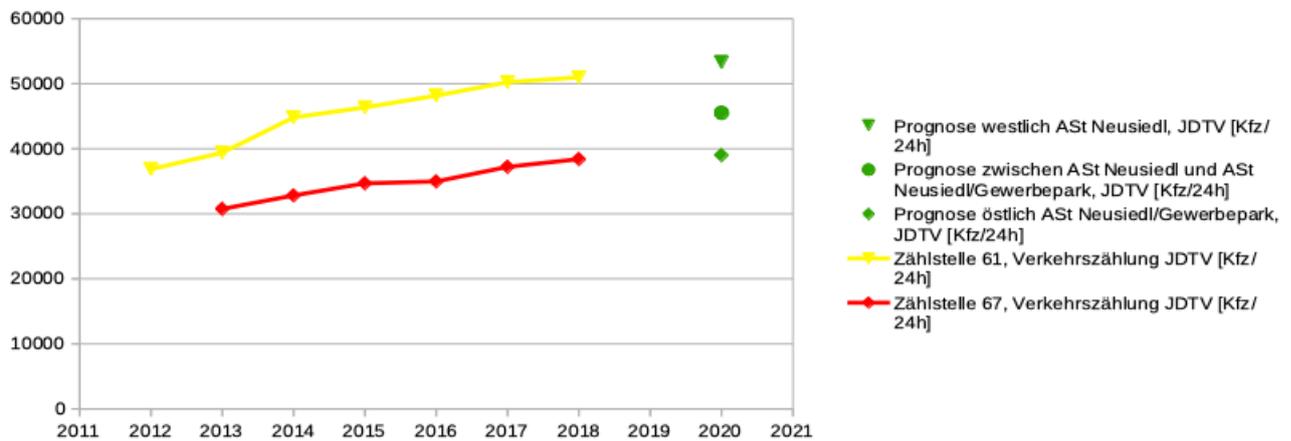


Abb. 4.56: Prognose und Verkehrszahlen A4, Abschnitt ASt Neusiedl – ASt Neusiedl/Gewerbepark

Im Abschnitt ASt Neusiedl/Gewerbepark – ASt Weiden/Gols wird die Prognose um 2 400 Fahrzeuge übertroffen. Das sind 6 Prozent.

Im Abschnitt zwischen den beiden Anschlussstellen Neusiedl und Neusiedl/Gewerbepark kann aufgrund der Lage zwischen den zuvor behandelten Teilabschnitten von einer ähnlichen Überschreitung der Prognose von wenigen Prozent ausgegangen werden.

Das Zutreffen der Prognose ist in Abbildung 4.56 auf Seite 120 sehr gut erkennbar.

Kapitel 5

Ergebnisse

5.1 Auswertung

Diese Projekte können nun anhand mehrerer Parameter miteinander verglichen werden. Eines der wichtigsten Merkmale ist, ob die Prognose übertroffen oder unterschritten wurde. Für jedes Projekt bzw. jeden Abschnitt lässt sich hierfür eine klare Aussage treffen.

Interessanter ist jedoch vielmehr, um welchen Wert die Prognose über- oder unterschritten wurde. Diese Abweichung kann als absolute Zahl oder als Prozent des Prognosewertes von Interesse sein.

Im Durchschnitt übertraf das Verkehrsaufkommen die Prognose um 29 Prozent. Der Median stellt die Mitte der nach ihrer Größe geordneten Stichprobe dar. Er liegt bei 24,6 Prozent, wie in Abbildung 5.1 auf Seite 121 zu erkennen ist.

Weiters ist festzuhalten, dass es nur bei der S35 Brucker Schnellstraße und bei den Straßenprojekten nördlich von Wien (S1 Wiener Außenring Schnellstraße - Nordabschnitt und

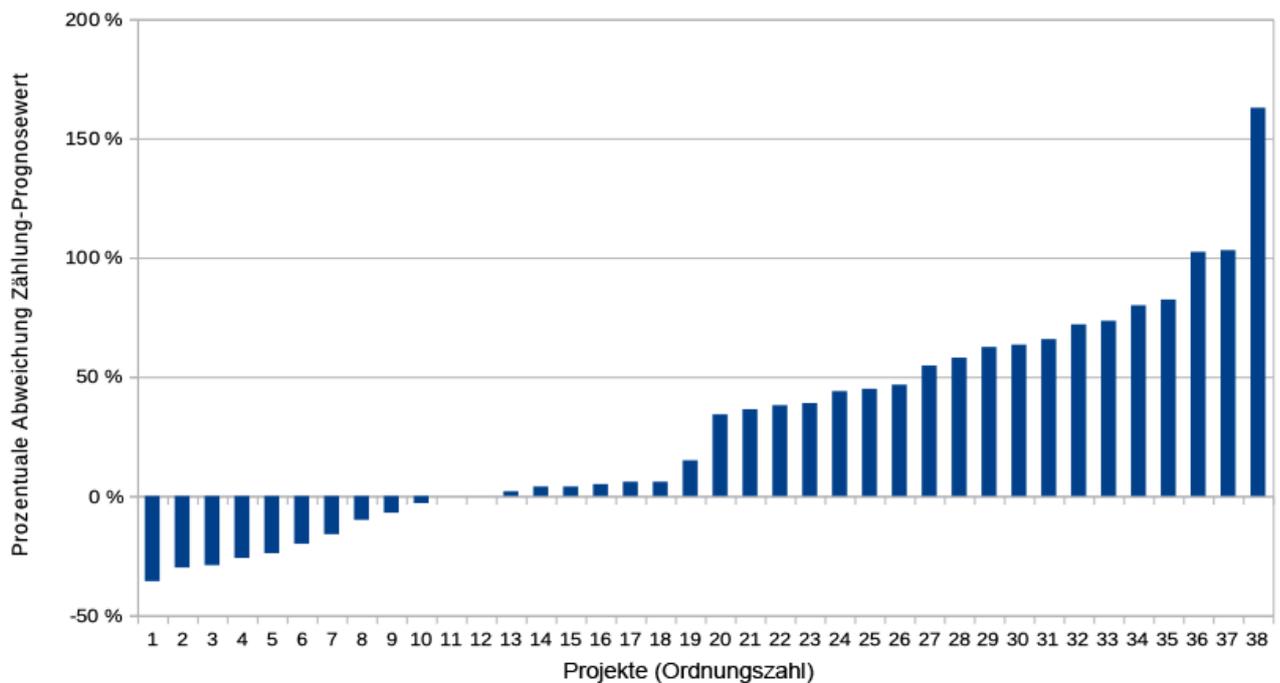


Abb. 5.1: Verteilung der prozentualen Abweichung der Zählung von der Prognose

A5 Nord Autobahn) zu signifikanten Überschätzungen gekommen ist. Bei allen anderen Projekten wurde die Prognose erreicht oder übertroffen.

Die größten Überschreitungen der Prognose gab es im südlichen Teil der S1 Wiener Außenring Schnellstraße zwischen Vösendorf und Schwechat.

5.2 Varianzanalyse

Als Voraussetzung für die Analyse wird eine Normalverteilung und Varianzhomogenität der unabhängigen Stichproben angenommen. Es wird die Hypothese aufgestellt, dass die Mittelwerte in den Grundgesamtheiten, von denen die Stichproben stammen, gleich sind (Nullhypothese). Es folgt die Berechnung der Signifikanz mittels Varianzanalyse. Mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse wird für ein Signifikanzniveau von 5% die Prüfgröße (F-Wert) der jeweils betrachteten Grundgesamtheit berechnet und mit dem kritischen F-Wert verglichen. Ist der errechnete F-Wert höher als der kritische F-Wert, kann die Nullhypothese abgelehnt werden. Das heißt, die Stichproben sind signifikant verschieden und eine zufällige Abweichung der Werte kann mit 95 prozentiger Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden (Becker et al. 2016).

Tabelle 5.2 auf Seite 124 zeigt, dass die Nullhypothese nicht abgelehnt werden kann. Das bedeutet, dass die betrachteten Zählstichproben zu ihren jeweiligen Prognosestichproben nicht statistisch verschieden sind. Eine zufällige Abweichung der Zählwerte von den Prognosewerten kann nicht ausgeschlossen werden.

Die gesammelten Daten können als Grundlage für zukünftige Untersuchungen und Forschungsarbeiten dienen. Die Fortschreibung der Verkehrszahlen und die Überprüfung der noch nicht ganz erreichten Prognosehorizonte bieten Potenzial für interessante Verkehrswissenschaftliche Beobachtungen. Besonders der Trend im Bereich der stark belasteten Strecken (S1 Wiener Außenring Schnellstraße - Südteil) und die mögliche Prognoseerfüllung beim Lückenschluss der S1 Wiener Außenring Schnellstraße im Bereich der Lobau in einigen Jahren rechtfertigen eine Fortführung der wissenschaftlichen Beobachtung dieser Abschnitte.

Projekt	Kapitel	Prognosejahr	Überschreitung	%
S33 Kremser Schnellstraße				
Abschnitt Donaubrücke Traismauer	4.1	2020	Ja	+34,25
A9 Pyhrn Autobahn				
Abschnitt „Umfahrung Micheldorf“	4.2	2017	Ja	+45
B138	4.2	2017	Ja	+46,7
S1 Wiener Außenring Schnellstraße				
Anschlussstelle Vorarlberger Allee	4.3.4	2010	Ja	+73,5
		2015	Ja	+162,8
Anschlussstelle Laxenburgerstraße	4.3.8	2010	Ja	+103,1
		2015	Ja	+102,4
Anschlussstelle Rothneusiedl	4.3.12	2010	Ja	+38,1
		2015	Ja	+62,5
Knoten Rustenfeld	4.3.16	2010	Ja	+36,4
		2015	Ja	+54,7
Anschlussstelle Rannersdorf	4.3.20	2010	Ja	+39
		2015	Ja	+80
Anschlussstelle Schwechat Süd	4.3.24	2010	Ja	+65,8
		2015	Ja	+82,4
Anschlussstelle Schwechat Ost	4.3.28	2010	Ja	+72
		2015	Ja	+63,5
Abschnitt Landesgrenze W/NÖ bis Knoten Eibesbrunn (S1 Ost)				
Landesgrenze - ASt Seyring	4.3.32	2020	Nein	-16
ASt Seyring - Knoten Eibesbrunn	4.3.32	2020	Nein	-10
Abschnitt A5/B7 bis Knoten Korneuburg A22/S1				
Knoten Eibesbrunn - ASt Hagenbrunn	4.3.36	2020	Nein	-35,7
ASt Korneuburg Nord/Tresdorf - ASt Korneuburg West/Leobendorf	4.3.36	2020	Nein	-29
A25 Welser Autobahn				
Anschlussstelle Weißkirchen (Vollausbau)	4.4	2015	Ja	+15
S35 Brucker Schnellstraße, Mautstatt – Röthelstein				
Nordabschnitt	4.5	2017	Nein	-20
Südabschnitt	4.5	2017	Nein	-24
S5 Stockerauer Schnellstraße				
Knoten Stockerau - ASt Tulln	4.6	2020	Ja	+58
ASt Fels am Wagram - Knoten Jettsdorf	4.6	2020	Ja	+44
A5 Nord Autobahn, Eibesbrunn – Schrick				
Knoten Eibesbrunn - ASt Wolkersdorf Süd	4.7	2020	Nein	-26
HAST Gawainstal Nord - ASt Schrick	4.7	2020	Nein	-30
A2 Süd Autobahn, Traiskirchen – Kottlingbrunn				
Knoten Guntramsdorf - ASt Traiskirchen	4.8	2020	Nein	-7
ASt Traiskirchen - ASt Baden	4.8	2020	Ja	< +5
ASt Baden - ASt Bad Vöslau	4.8	2020	Ja	+2
		2015	Nein	± 0
ASt Bad Vöslau - ASt Kottlingbrunn	4.8	2020	Ja	+4
		2015	Nein	-3
ASt Kottlingbrunn - ASt Leobersdorf	4.8	2020	Ja	+6
		2015	Nein	± 0
A4 Ost Autobahn, Neusiedl – Neusiedl/Gewerbepark				
ASt Parndorf - ASt Neusiedl	4.9	2020	Ja	+4
ASt Neusiedl/Gewerbepark - ASt Weiden/Gols	4.9	2020	Ja	+6

Tab. 5.1: Über- und Unterschreitung der Verkehrsprognose der einzelnen Projekte

ANOVA - Single Factor						
Alpha		0,05				
Gruppen	Anzahl	Summe	Mittelwert	Varianz		
Prognose	38	1977184	52031,15789	949462188		
Verkehrszählung	38	2355223	61979,55263	927727619		
Streuungsursache	Quadratsummen (SS)	Freiheitsgrade (df)	Mittlere Quadratsumme (MS)	Prüfgröße (F)	P-wert	kritischer F-Wert
Unterschiede zwischen den Gruppen	1880440598	1	1880440598,96	2,003463	0,161135	3,970229
Innerhalb der Gruppen	69456022884	74	938594903,84			
Gesamt	71336463483	75				

Tab. 5.2: Ergebnis der einfaktoriellen Varianzanalyse für Prognosen und Verkehrszählungen

Kapitel 6

Schlussfolgerung

Die Auswertung hat ergeben, dass die Hälfte der Prognosen in relevantem Ausmaß übertroffen wurden. Die Verkehrszahlen dieser Projekte lagen mehr als 35 Prozent über den prognostizierten Werten.

Unter den Projekten mit Verkehrszahlen unter den Erwartungen sind jene beiden Projekte nördlich von Wien, bei denen der Lückenschluss der S1 Wiener Außenring Schnellstraße im Bereich der Donauquerung/Lobau als Grundlage vorausgesetzt war. Dieser Lückenschluss ist jedoch noch nicht realisiert. Es ist daher zu erwarten, dass mit der Umsetzung dieses Teilstücks auch die Verkehrszahlen in den nördlichen Abschnitten drastisch ansteigen werden, besonders in Hinblick auf die massive Überlastung der S1 Wiener Außenring Schnellstraße im südlichen Abschnitt zwischen Vösendorf und Schwechat.

In diesem hoch belasteten Abschnitt ist jedoch zu erkennen, dass eine Abflachung im Anstieg des Verkehrsaufkommen eintritt. Es scheint so, als stelle sich ein Gleichgewichtszustand ein. In einigen Jahren wird man sagen können, ob sich das System hier selbst reguliert hat.

In Bereichen mit bestehenden Straßen, wie bei der A2 Süd Autobahn, lassen sich die Auswirkungen der Veränderung der Infrastruktur sehr gut abschätzen. Es kam nur zu wenigen Prozent Abweichung von der Prognose.

Leider hat sich gezeigt, dass es nur wenige Prognosen für Großprojekte gibt, die öffentlich einsehbar sind. Besonders die Unterlagen von älteren Projekten waren nur analog bei ausgewählten Stellen (in diesem Fall das Umweltbundesamt) nach Anmeldung und langwieriger Aushebung aus dem Archiv möglich. Eine einheitliche Stelle für die Zusammenführung und Verwaltung dieser Daten gibt es nicht. Eine Vergleichsführung wird dadurch erschwert.

Ein weiteres Hindernis stellt die Tatsache dar, dass sich in den unterschiedlichen Versionen der Unterlagen oft unterschiedliche Prognosen für den selben Straßenabschnitt finden. Durch lange Verfahrensdauern wurden die Prognosen überarbeitet, neue Nachbarprojekte berücksichtigt und Entwicklungen im Bereich Verkehr und Wirtschaft neu bewertet. Eine Ermittlung, welche dieser Prognosen den finalen Stand darstellt, ist daher oft schwierig, zumal sich in den Unterlagen der Nachkontrollen teils auch noch andere Prognosewerte beziehungsweise Prognosehorizonte fanden. Das bedeutet aber auch, dass eine Überprüfung erschwert wird und die objektive Beurteilung der messbaren Größen der Projekte nicht mehr möglich ist. Im Bereich vieler anderer Beurteilungsgebiete wie dem Landschafts- und Naturschutz ist dies ohnehin schwer und nur über Qualitätskennwerte machbar.

Zu den Prognosen selbst ist zu sagen, dass deren Grundannahmen (realisierte Projekte, wirtschaftliche Entwicklung, Bevölkerungsentwicklung usw.) oft nicht im Detail erläutert werden. Eine genau Nachvollziehung und Analyse ist daher schwer bis unmöglich. Die Paradigmen, die der Erstellung zugrunde liegen, sind nur zu erraten und spiegeln den Versuch wider, die Projekte nachhaltiger und umweltschonender darzustellen. Das Hauptaugenmerk

liegt dabei jedoch meist auf den verkehrlichen Funktionen der Projekte wie Lückenschlüssen und neuen Anbindungen. Im Vergleich zu wirtschaftlichen Betrachtungen, wie zum Beispiel der 1999 erstellten GSD-Studie („Die Gestaltung des Straßennetzes im Donaeuropäischen Raum unter besonderer Beachtung des Wirtschaftsstandortes Österreich“), ist ein einsetzender Paradigmenwechsel hin zu einer differenzierteren Betrachtung unter Einbeziehung von sozialen und umweltrelevanten Aspekten erkennbar (BMWA 1999).

Eine Datenbank mit den Prognosedaten der wichtigsten Verkehrsprojekte, deren Parametern, Prognosehorizonten und Voraussetzungen mit öffentlichem Zugang wäre daher für zukünftige Recherche- und Forschungsarbeiten sehr hilfreich.

Da die Prognosen die Grundlage für die Bewertung der einzelnen Fachgebiete der SP-V und der UVP darstellen, kommt ihnen eine große Bedeutung zu. Luftschadstoffe, Lärmbelastung, Nutzen oder Wartungskosten können ohne Prognose nur schwer abgeschätzt werden. Daher müssen die Eingangsparameter der Verkehrsprognosen zugänglich und nachvollziehbar sein. Durch ihre zeitliche Fortschreibung geben sie den Trend vor. Die Darstellung einer oberen und einer unteren Schranke, die durch veränderte Eingangsparameter bestimmt werden, erscheint sinnvoller als ein einzelner Prognosewert.

Kapitel 7

Empfehlungen

Am Ende stellt sich dann aber die Frage, wie die Situation in Zukunft verbessert werden kann. Dazu können mehrere Empfehlungen ausgesprochen werden:

- Gesamtheitliche Betrachtung:
Eine Empfehlung ist, sich von der kleinräumigen Betrachtung und von querschnittsbezogenen Methoden abzuwenden. Durch die kleinräumige Bewertung von Verkehrsproblemen kommt es nur zur Symptombekämpfung (Querschnitt wird vergrößert), aber die Ursachen (ungünstiger Modal split, schlechter Besetzungsgrad, ungünstige Raumplanung, ...) bleiben unbehandelt. Eine neuerliche Überlastung kurz nach den Ausbaumaßnahmen ist sehr wahrscheinlich. Die querschnittsbezogenen Methoden wie Level of Service (LOS) (Transportation Research Board 2016) oder die Beurteilung nach RVS 03.01.11 (FSV 2012) beziehen sich nur auf einen Verkehrsträger und bilden so das multimodale Verkehrsgeschehen nicht ab. Eine Entwicklung hin zu einer Betrachtung des Gesamtsystems (Modal split, Raumplanerisches Gesamtkonzept) ist daher von fundamentaler Wichtigkeit. Nur so kann eine auf alle Verkehrsteilnehmer abgestimmte Planung und auch Prognose erfolgreich sein.
- Einbeziehen eines Szenarios „Rückgang“:
Bei der Erstellung einer Verkehrsprognose werden mehrere Szenarien erstellt, denen unterschiedliche Randbedingungen und Parameter zugrunde gelegt werden. Diese reichen von Szenarien unter Beibehaltung des aktuellen Entwicklungstrends über Stagnationsszenarien bis hin zu Szenarien mit wachsendem Verkehrsaufkommen. Was sich jedoch nur sehr selten findet, ist ein Szenario bei dem von einem Rückgang ausgegangen wird. Eine Wirtschaftskrise, eine Wende hin zum Umweltschutz oder der Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel machen ein solches Szenario zu einer möglichen Option. Auch wenn ein solches Rückgangsszenario kurzfristig nicht sehr realistisch erscheint, ist es langfristig durchaus möglich und sollte daher untersucht werden. Es wird damit außerdem aufgezeigt, dass hier möglicherweise ein kostspieliger und nicht nachhaltiger Infrastrukturausbau erfolgt.
- Umweltverträglichkeit nicht nur bei Großprojekten prüfen:
Laut dem UVP-Gesetz 3. Abschnitt § 23a (UVP-G 2020) sind nur Bundesstraßen einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen, wenn sie neu errichtet oder auf einer Strecke länger als 10 Kilometer erweitert werden. Ein vereinfachtes Verfahren ist außerdem notwendig, beim Bau von Anschlussstellen unter bestimmten Voraussetzungen, bei Erweiterungen bestehender Strecken, wenn eine kumulative Strecke von 10 Kilometern mit in den letzten 10 Jahren errichteten Nachbarabschnitten überschritten wird und bei Ausbaumaßnahmen, wenn ein schutzwürdiges Gebiet unter bestimmten Voraussetzungen betroffen ist (UVP-G 2020 § 23a. Abs. 2). Damit ist aber bei kleineren Eingriffen keine UVP notwendig. Auch bei kleineren Landes- und

Ortsstraßen ist keine UVP erforderlich. Aber auch in diesen Fällen kann es zu großen Betroffenheiten im Umfeld kommen. Änderungen an wichtigen Infrastrukturen beeinflussen das Verkehrssystem großflächig und über eine lange Zeitspanne und führen vor allem mit anderen Eingriffen zu weitreichenden Folgen. Daher wäre es wünschenswert, die Gesamtheit der Maßnahmen in einem Gebiet zu betrachten und die Folgen nicht nur im regionalen, sondern auch im überregionalen Umfeld zu untersuchen und zu bewerten. Die Betrachtungen dürfen nicht an Gemeindegrenzen enden!

- Verlagerung der Raumplanung weg von lokaler zu regionaler Ebene:
Eine ähnliche Problematik wie im Punkt davor findet sich bei der Raumplanung. Hier führt die konkurrierende Flächenwidmung einzelner Gemeinden dazu, dass die Zersiedelung und Zerschneidung von Siedlungsgebieten gefördert wird. An der Gemeindegrenze positionierte Einkaufszentren führen zum Beispiel dazu, dass auch im Nachbarort die Geschäfte im Ortskern weniger Umsatz machen (Stichwort „Greiflersterben“). Hier wäre eine großräumigere Raumplanung wünschenswert. Sie könnte klare Achsen und Zonen vorgeben und einer Zersiedelung vorbeugen. Eine ähnliche Wirkung wäre auch im Umland von großen Städten möglich. Die ausufernde Zersiedelung in den „Speckgürteln“ könnte so gesteuert werden. Die gezielte Anbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln (kurze Zugangswege, viele Fahrgäste) wäre wirtschaftlich möglich und der umgebende Naturraum würde geschont werden.
- Besetzungsgrad in die Kapazitätsberechnung einbeziehen:
In der klassischen Verkehrsplanung wird die Verkehrsqualität über die Kapazität der Straße und den Auslastungsgrad ermittelt. Dabei ist rein die Anzahl der Fahrzeuge ausschlaggebend. Die Anzahl der beförderten Personen geht dabei jedoch nicht in die Bewertung ein. Eine Änderung in Richtung multimodale Betrachtung wäre eine Kapazitätsberechnung, die den Besetzungsgrad in den Fahrzeugen berücksichtigt. Diese Berechnungsweise benötigt einen Zielwert für den Besetzungsgrad. Wenn der Besetzungsgrad zu niedrig ist, dann besteht noch freie Kapazität. Wird der Zielbesetzungsgrad erreicht, ist die Straßennutzung effektiv. Darüber kann über einen Ausbau nachgedacht werden. Diese Herangehensweise lässt auch zähen Verkehr oder Stau zu, ohne direkt einen Ausbau vorzusehen. Eine Verhaltensänderung hin zu öffentlichem Verkehr und zur Steigerung des Besetzungsgrades wird gefördert. Dadurch kann eine Einsparung an Ressourcen und Finanzmitteln erreicht werden, da die Bestandsinfrastruktur effizienter genutzt wird.
- Möglichkeit zum Durchbrechen des Ausbau-Teufelskreises:
Vielfach wird der Ruf nach der Kapazitätserhöhung der Straßen laut, ohne die Hintergründe zu betrachten. Die Straßenkapazität ist erschöpft, aber es wird nicht gefragt, warum hier so viel Verkehr stattfindet. Ausbaufreie Alternativen werden somit gar nicht erst zum Thema. Doch die Frage nach den Hintergründen führt zu neuen Optionen. Beispielsweise kann durch Fahrverbote der Lkw-Verkehr auf andere Routen umgeleitet werden oder es wird der lokale Handel gestärkt und damit die Notwendigkeit zu den Einkaufszentren in der Umgebung zu fahren beseitigt. Eine Verbesserung der Anbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln stellt eine weitere Möglichkeit dar, das Verkehrsaufkommen zu senken. Zumindest sollten Möglichkeiten in Erwägung gezogen werden, ohne Ausbau eine Verbesserung zu erreichen. Denn eines ist sicher: Mehr Straßen führen zu mehr Verkehr(sbelastung).
- Förderung lokaler Wirtschaft und Ausbau lokaler Infrastruktur für nicht motorisierten Verkehr:
In vielen Gemeinden und Städten ist es derzeit schwierig, die täglichen Wege mit dem

Fahrrad oder zu Fuß zu erledigen. Oft befinden sich Geschäfte in Einkaufszentren am Stadtrand oder bieten nur die Versorgung mit Lebensmitteln. Die Erreichbarkeit ist zusätzlich durch mangelhafte oder nicht vorhandene Rad- und Fußwege erschwert. Damit wird das Auto alternativlos. Die Förderung der lokalen Wirtschaft in den Ortszentren und den Stadtkernen sollte daher unbedingt angestrebt werden. Dadurch erhöht sich die Erreichbarkeit, nicht zuletzt auch für ältere Personen, und es entfallen viele Wege mit dem Auto. Die verbesserte Erreichbarkeit mit nicht motorisierten Verkehrsmittel kann zusätzlich mit dem Ausbau der Radinfrastruktur und dem Fußwegenetz gesteigert werden. Der Ausbau von Gehsteigen ist dabei besonders im ländlichen Bereich von großer Bedeutung. Entlang von vielen Orts- und Landstraßen gibt es bisher leider gar keine Gehsteige. In Siedlungen mit hohem Pendleranteil kann die Errichtung von Radwegen mit besonders großzügigem Querschnitt sinnvoll sein. In vielen europäischen Städten haben sich diese Radschnellwege bereits etabliert.

- Nachhaltigkeit muss neues Oberziel werden:
War bisher die Aufrechterhaltung der Verkehrsqualität und die Steigerung der Geschwindigkeit auf den Straßen das Ziel, so ist die Nachhaltigkeit als neues Oberziel zu setzen. Alle Unterziele müssen damit kompatibel sein. Nur so ist eine Aufrechterhaltung der Lebensqualität möglich. Durch fehlende Nachhaltigkeit kommt es zum unwiederbringlichen Verlust von Naturräumen und zu Beeinträchtigungen durch Emissionen. Verkehr ist ein wichtiger Bestandteil der heutigen Gesellschaft und wird auch in Zukunft, trotz Digitalisierung, eine wichtige Rolle spielen. Damit dieser aber sicher und leistungsfähig (auch in Hinblick auf die Folgekosten) stattfinden kann, ist die Nachhaltigkeit von größter Bedeutung. Eine gute Herangehensweise stellt der Backcasting-Ansatz dar, der das zu erreichende Ziel vorgibt und darauf aufbauend die notwendigen Maßnahmen festlegt. Dieser Ansatz bildet zum Beispiel die Grundlage des „Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich“ (BMK 2021b).
- Attraktivitätsdifferenz zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln ist die ausschlaggebende Größe:
Der Modal split ist als verkehrsplanerische Größe mittlerweile etabliert und dient in vielen Städten auch als Zielgröße. Ausschlaggebend für die Wahl des Verkehrsmittels ist vor allem die Attraktivitätsdifferenz zwischen den Verkehrsmitteln. So ist zum Beispiel ein eng vernetztes und schnelles ÖV-Netz dennoch im Nachteil, wenn der eigene Pkw attraktiver ist. Die Gründe dafür sind vielfältig und reichen vom Preis über die Reisegeschwindigkeit bis hin zur Bequemlichkeit. Wenn daher der Modal split verändert werden soll, so ist dies nur über die Änderung der Attraktivität und damit der Attraktivitätsdifferenz möglich. Dabei können nicht nur Verkehrsmittel in ihrer Attraktivität aufgewertet werden, sondern einzelne auch abgewertet werden, um diese Differenz in die Wunschrichtung zu verändern.
Beispiele für diese Abwertung sind Mautgebühren für Städte, längere Zugangswege zu den Parkplätzen oder die Unterbindung von Überholmöglichkeiten in Bushaltestellen.

Mit diesen Prämissen sind die Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft gefordert, ihrer Verantwortung für eine nachhaltige und damit zukunftssichere Gestaltung des Verkehrs nachzukommen. Sie sind diejenigen, die oft schon vor dem eigentlichen Planungsprozess die Weichen stellen und die Richtung durch politische Entscheidungen vorgeben. Eine Kurskorrektur zu einem späteren Zeitpunkt ist aufwändig, kostspielig und dauert manchmal mehrere Generationen. Ihnen kommt damit eine der wichtigsten Rollen im Prozess der Verkehrsentwicklung zu!

Aber auch die Planer und Projektbeteiligten müssen sich fragen, ob die geleistete Arbeit diesen Zielen dient und ob das Projekt die beste Lösung für das betrachtete Problem darstellt. Dabei ist eine gesamtheitlichere Betrachtung über einen großen Zeitraum anzustreben (zum Beispiel die Life-cycle-costs) und die Wirkungen nicht nur kleinräumig zu betrachten.

Schlussendlich liegt es aber an jedem Einzelnen von uns, unsere Umgebung mitzugestalten. Das kann bei jeder politischen Wahl, in Form von Bürgerbeteiligungen und jeden Tag bei der Wahl des Verkehrsmittels geschehen.

Durch einen Wertewandel in der Gesellschaft und die verkehrs- und raumplanerische Umsetzung kann ein Verkehrssystem geschaffen werden, das nicht auf Wachstum und Geschwindigkeitsgewinn setzt, sondern auf Nachhaltigkeit und damit eine lebenswerte Zukunft ermöglicht.

Literaturverzeichnis

- Alonso, W. (1960). „A theory of the urban land market“. In: *Papers and proceedings of the regional science association* 6.
- ASFINAG (2021). <https://www.asfinag.at/verkehr/verkehrszaehlung/>. (Besucht am 11. 02. 2021).
- (2012). *Das Autobahnnetz in Österreich - 30 Jahre ASFINAG*. Rotenturmstraße 5-9, 1010 Wien: Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft.
- Bailer-Jones, D. M. (2000). „Naturwissenschaftliche Modelle: Von Epistemologie zu Ontologie“. In: S. 1–11.
- (2003). „When scientific models represent“. In: *International Studies in the Philosophy of Science* 17, S. 59–74.
- Becker, T., S. Hübner, S. Lißner, F. Richter, R. Baldauf und U. Becker (2016). „Prognostizierte Wirklichkeit?“. In: *Internationales Verkehrswesen* 1, S. 32–35.
- Berns, K., A. Köpper und B. Schürmann (2019). *Technische Grundlagen eingebetteter Systeme*. Springer Vieweg.
- Bertram, M. und S. Bongard (2014). *Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr: Grundlagen, Einflussfaktoren und Wirtschaftlichkeitsvergleich*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- BMK (2021a). <https://www.bmk.gv.at/themen/verkehrsplanung/verkehrsprognose/verkehrsprognose2040.html>. (Besucht am 09. 10. 2021).
- (2021b). *Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich*. Techn. Ber. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
- BMNT (2019). *UVE-LEITFADEN*. Techn. Ber. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus.
- BMVIT (2018). *Leitfaden - Strategische Prüfung im Verkehrsbereich*. Bundesministerium Verkehr, Innovation und Technologie.
- BMW (1999). *GSD - Die Gestaltung des Straßennetzes im Donaueuropäischen Raum unter besonderer Beachtung des Wirtschaftsstandortes Österreich*. Techn. Ber. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Bundesstraßenverwaltung.
- Brezina, T. (2008). „Die These der Zeiteinsparung durch Geschwindigkeitserhöhung auf dem Prüfstand - Im Zentrum eines Paradigmenwechsels“. In: Hrsg. von H. J. Zukal. TU Wien, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, S. 231–246.
- Brilon, W., M. Grossmann und H. Blanke (1994). *Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen*. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik. Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau.
- Carnap, R. (1939). *Foundations of Logic and Mathematics*. International encyclopedia of unified science. University of Chicago Press.
- Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge University Press.
- Dorfwirth, J. R. (1973). *Verkehrsprognose für das Jahr 1985*. Veröffentlichungen des Bundesministeriums für Bauten und Technik, Bundesstraßenverwaltung. Wien: Bundesministerium für Bauten und Technik.

- Dugge, B. (2006). *Ein simultanes Erzeugungs-, Verteilungs-, Aufteilungs- und Routenwahlmodell (EVA-U)*. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Straßenverkehr - Theorie der Verkehrsplanung - Heft 9. Technische Universität Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, Mommsenstraße 3, 01062 Dresden.
- Emberger, G. (1999). „Interdisziplinäre Betrachtung der Auswirkungen verkehrlicher Maßnahmen auf sozioökonomische Systeme“. Diss. Universität Wien.
- Frey, T. und M. Bossert (2008). *Signal- und Systemtheorie*. Bd. 2. Vieweg+Teubner.
- FSV (2010). *RVS 02.01.22 - NUTZEN-KOSTEN-UNTERSUCHUNGEN IM VERKEHRSWESEN*. Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr.
- (2011). *RVS 03.04.11 - GESTALTUNG ÖFFENTLICHER RÄUME IN SIEDLUNGSGEBIETEN*. Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr.
- (2012). *RVS 03.01.11 - BEURTEILUNG DES VERKEHRSABLAUFES AUF STRASSEN*. Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr.
- (2013). *RVS 02.01.11 - GRUNDSÄTZE DER VERKEHRSPLANUNG*. Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr.
- Giere, R. N. (1999). „Using Models to Represent Reality“. In: *Model-Based Reasoning in Scientific Discovery*. Hrsg. von N. N. u. P. T. L. Magnani. Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York, S. 41–57.
- Gmoser, C. (2013). „Aufbau eines maßnahmensensitiven multimodalen Verkehrsmodells für die Stadt St. Pölten“. Masterarbeit. Technische Universität Graz.
- Hartmann, S. (2010). „Enzyklopädie Philosophie“. In: Hrsg. von H. J. Sandkühler. Bd. 2. Meiner.
- Herry, M. und G. Sammer (1999). „Mobilitätsenerhebung Österreichischer Haushalte 1995“. In: *Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen*. Bd. 87. BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Hughes, R. I. G. (1997). „Models and Representation“. In: *Philosophy of Science* 64, S. 325–336.
- Käfer, A. (2009). *VERKEHRSPROGNOSE ÖSTERREICH 2025+ Endbericht*. Techn. Ber. BMVIT, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Knoflacher, H. und T. Macoun (1989). *Ökologie und Strassenverkehr*. Techn. Ber. Umweltbundesamt.
- Land Oberösterreich (2021). <https://www.doris.at/themen/verkehr/vkz.aspx>. (Besucht am 11.02.2021).
- (1997). *Auszug aus den statistischen Aufzeichnungen*. Techn. Ber. Amt der OÖ. Landesregierung; Statistischer Dienst.
- Land Vorarlberg (1996). *Gesetz über die Raumplanung*.
- Lill, E. (1891). *Das Reisegesetz*. Wien: Spielhagen und Schurich.
- Macoun, T. (2000). *Bewertungen und Bewertungsmethoden in komplexer Umwelt mit besonderer Berücksichtigung der Verkehrsplanung*. Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Wien.
- Manhart, K. (1995). *KI-Modelle in den Sozialwissenschaften: logische Struktur und wissenschaftsbasierte Systeme von Balancetheorien*. Oldenbourg.
- Marchetti, C. (1994). „Anthropological invariants in travel behavior“. In: *Technological Forecasting and Social Change* 47, S. 75–88.
- Morrison, M. C. (1998). „Modelling Nature: Between Physics and the Physical World“. In: *Philosophia Naturalis* 35, S. 65–85.
- ÖBB Infra (2021). <https://infrastruktur.oebb.at/de/geschaeftpartner/schienenennetz/dokumente-und-daten/netzkarten>. (Besucht am 11.02.2021).

- Popper, K. (1935). *Logik der Forschung*. Springer-Verlag Wien GmbH.
- Reinborn, D. (1996). *Städtebau im 19. und 20. Jahrhundert*. Kohlhammer.
- RH (2018). *Bericht des Rechnungshofes "Verkehrsinfrastruktur des Bundes - Strategie, Planung, Finanzierung"*. Techn. Ber. 33. Rechnungshof Österreich.
- Rommerskirchen, S. (1997). „Langfristige Verkehrsprognosen - Gratwanderungen in einem komplexen Problemgebirge“. In: *Internationales Verkehrswesen* 49.7/8.
- Schuh, U., W. Polasek, R. Sellner und K. Weyerstraß (2009). *Ökonomische Begleitszenarien der Verkehrsprognose Österreich 2025+*. Techn. Ber. Institut für höhere Studien (IHS), Wien.
- Schwedes, O., S. Daubitz, A. Rammert, B. Sternkopf und M. Hoor (2018). „Kleiner Begriffskanon der Mobilitätsforschung“. Diss.
- Suárez, M. (1999). „Theories, Models and Representations“. In: *Model-Based Reasoning in Scientific Discovery*. Hrsg. von L. Magnani, N. J. Nersessian und P. Thagard. Springer US, S. 75–83.
- Tischler, S. (2016). *Mobilität, Verkehr und Raumnutzung in Alpinen Regionen: Ein Interdisziplinärer Ansatz Zur Konzeption Zukunfts-fähiger Planungsstrategien*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Transportation Research Board (2016). *Highway Capacity Manual 6th Edition: A Guide for Multimodal Mobility Analysis*. Hrsg. von L. A. Elefteriadou. Washington, DC: The National Academies Press.
- Umweltbundesamt (1999). „Umweltindikatoren für Österreich“. In: Bd. 26. Umweltbundesamt GmbH.
- (2006). *UVP-EVALUATION, Evaluation der Umweltverträglichkeitsprüfung in Österreich*. Techn. Ber. Umweltbundesamt GmbH.
- UVP-G (2020). *Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 – UVP-G 2000)*. BGBl. Nr. 697/1993, Stand 01.10.2020.
- Várdal, A. (2011). „Wechselwirkung von Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten - eine Analyse des Zusammenhanges zwischen kompakten Siedlungsstrukturen und Energieverbrauch für Mobilität“. Masterarbeit. Technische Universität Wien.
- Weber, J. (2020). *Bewegende Zeiten - Mobilität der Zukunft*. Springer.
- Wittwer, R. (2008). *Raumstrukturelle Einflüsse auf das Verkehrsverhalten – Nutzbarkeit der Ergebnisse großräumiger und lokaler Haushaltsbefragungen für makroskopische Verkehrsplanungsmodelle*. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Straßenverkehr - Lehrstuhl für Verkehrs- und Infrastrukturplanung - Heft 11. Technische Universität Dresden, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, 01062 Dresden.