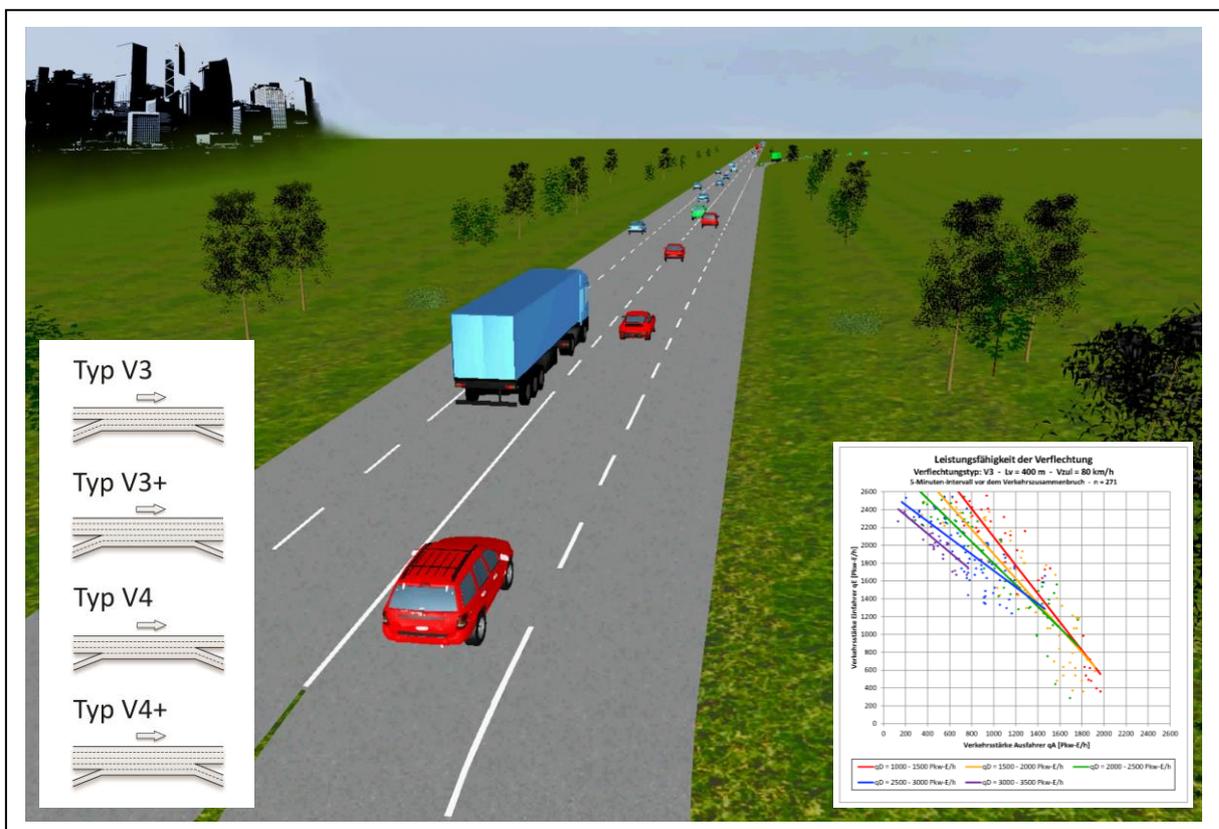


Optimiertes Dimensionierungsverfahren für Autobahnknoten ODIMAK

KURZFASSUNG Pilotinitiative Verkehrsinfrastrukturforschung 2011 (VIF2011)

Fassung: 30. Mai 2014

Redaktionelle Überarbeitung mit Einfügung von Abbildungen, Juni 2014



Impressum:

Herausgeber und Programmverantwortung:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Abteilung Mobilitäts- und Verkehrstechnologien
Renngasse 5
A - 1010 Wien



ÖBB-Infrastruktur AG
Praterstern 3
A - 1020 Wien



Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs
Aktiengesellschaft
Rotenturmstraße 5-9
A - 1010 Wien



Für den Inhalt verantwortlich:

IKK Kaufmann-Kribernegg ZT-GmbH
Mariatrosterstraße 158
A - 8044 Graz



TU Graz, Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Rechbauerstraße 12/II
A - 8010 Graz



Programmmanagement:

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
Bereich Thematische Programme
Sensengasse 1
A – 1090 Wien



Optimiertes Dimensionierungsverfahren für Autobahnknoten ODIMAK

Ein Projekt finanziert im Rahmen der
Pilotinitiative Verkehrsinfrastrukturforschung
(VIF2011)

Autoren:

DI Michael CIK

Prof. Dr.-Ing. Martin FELLENDORF

DI Roland FENZL

DI Erich GAUBE

DI Dr. techn. Georg KRIEBERNEGG

Auftraggeber:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

ÖBB-Infrastruktur AG

Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft

Auftragnehmer:

IKK Kaufmann-Kriebnernegg ZT-GmbH

TU Graz, Institut für Straßen- und Verkehrswesen

1 KURZFASSUNG

Für die Bestimmung der Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit von Anschlussstellen an Autobahnen und Schnellstraßen sind die Verflechtungsstrecken, nämlich jene Bereiche mit erforderlichem Fahrstreifenwechsel und Durchsetzen mehrerer Verkehrsströme in gleicher Richtung von besonderer Bedeutung. Berechnungsmethoden für verschiedene Verflechtungstypen sind in der RVS 03.05.13 (Stand 2001) beschrieben. Jedoch umfasst die RVS 03.05.13 ausschließlich einstreifige Verflechtungen und kann daher nicht für komplexe Knotenpunkte mit mehrstreifigen Ein- oder Ausfahrten angewendet werden. Für den immer häufiger vorkommenden Fall der Durchsetzung dreier Verkehrsströme mit dem daraus resultierenden mehrmaligen Fahrstreifenwechsel für Fahrzeuge ist in Österreich derzeit keine gültige Bemessungsvorschrift vorhanden.

Um mehrstreifige Verflechtungsvorgänge ausreichend genau abbilden zu können, wurden bestehende Dimensionierungsverfahren (HBS, HCM) für Verflechtungen an gemischten und planfreien Knotenpunkten analysiert. Für die Übertragung auf österreichische Verhältnisse wurde das Verkehrsflusssimulationsprogramm Vissim anhand realer Verkehrsdaten kalibriert. Für die Kalibrierung wurden vorhandene Querschnittsdaten auf der A7 (Mühlkreisautobahn bei Linz) und A23 (Südosttangente im Bereich des Praters) um eigene Messungen ergänzt. Mit den kalibrierten Verhaltensdaten für Verflechtungsvorgänge wurde Vissim 5.40 auch für Verkehrssituationen angewendet, für die keine Messdaten im Netz der ASFINAG gefunden wurden. Die kalibrierten Fahrverhaltensparameter stellen bereits ein verwertbares Ergebnis für sich dar, da dadurch weitere realitätsnahe Simulationen für planfreie Knotenpunkte im österreichischen Straßennetz möglich sind.

In Abhängigkeit der unabhängigen Variablen Verflechtungstyp, Fahrstreifenbelastungen, Verflechtungsgrad, Lkw-Anteil, Verflechtungslänge und zulässige Geschwindigkeit wurde die Verkehrsgeschwindigkeit im Verflechtungsbereich als Zielgröße mittels einer multiplen linearen Regression ermittelt. Aufgrund der geringen Signifikanz der Summe aller Einflussgrößen ($R^2 = 47\%$) ist eine statistisch gesicherte Bestimmung der Verflechtungskapazität über die Verkehrsgeschwindigkeit in Abhängigkeit aller Einflussgrößen nicht möglich. Stattdessen erfolgte die Umsetzung des Ansatzes, wonach die Kapazität im Verflechtungsbereich durch Erreichen einer kritischen Geschwindigkeit festgelegt ist. Die kritische Geschwindigkeit wurde in Abhängigkeit der zulässigen Geschwindigkeit v_{zul} festgelegt: 70 km/h bei einer v_{zul} von 100 km/h und 60 km/h bei v_{zul} von 80 km/h. Andere zulässige Geschwindigkeiten sind bei komplexen Knoten im Netz der Asfinag im Regelfall nicht anzutreffen. Eine geschwindigkeitsunabhängige kritische Geschwindigkeit zeigte eindeutig schlechtere Ergebnisse.

Abbildung 1 zeigt die Ermittlung der kritischen Geschwindigkeit aus dem q-v-Diagramm bei einer höchstzulässigen Geschwindigkeit von 100 km/h. Die Ermittlung erfolgte anhand von Real- wie auch Simulationsdaten.

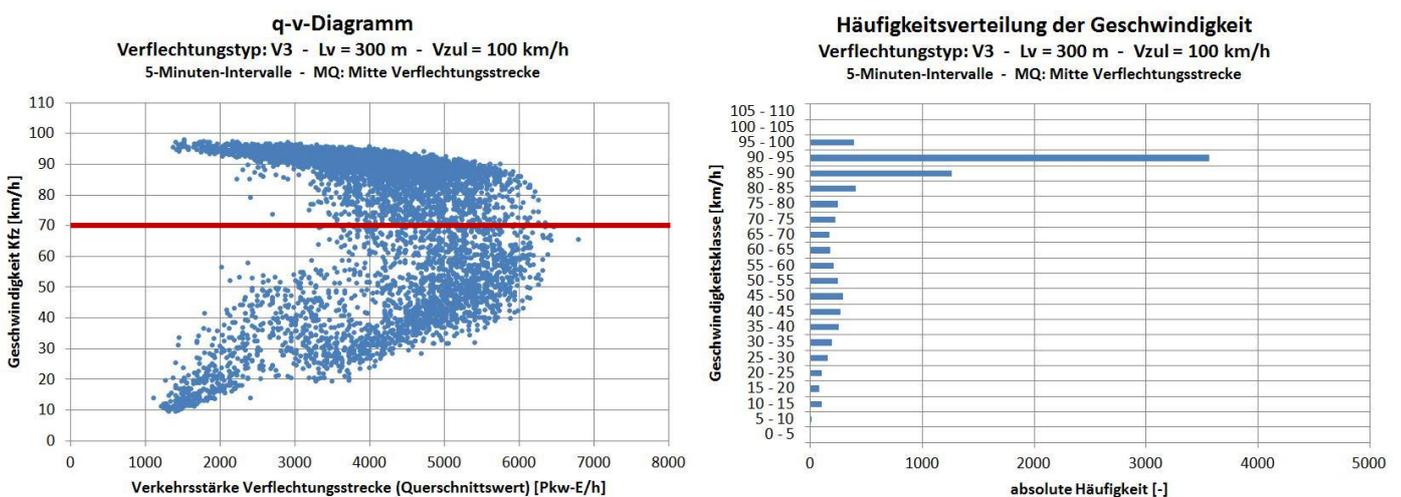


Abbildung 1: q-v-Diagramm bei $v_{zul} = 100$ km/h

Sobald die kritische Geschwindigkeit dauerhaft unterschritten wird, ist die Kapazität der Verflechtungsstrecke erreicht und ein Wechsel vom stabilen in den instabilen Verkehrszustand zu beobachten. Dazu wurden die in der Regressionsauswertung besonders signifikanten Einflussfaktoren Verflechtungstyp, Verflechtungslänge und höchstzulässige Geschwindigkeit bei unterschiedlichen Verkehrsbelastungen unter ceteris paribus Bedingungen getestet. Die Verkehrsnachfrage wird in Belastungen durch Einfahrer, Ausfahrer und Durchfahrer längs der Hauptfahrbahn unterschieden. Es wird von einem konstanten Lkw-Anteil von 10% ausgegangen, da im ASFINAG Netz keine komplexen Anschlussstellen gefunden wurden, die wesentlich niedrigere oder deutlich höhere Lkw-Anteile aufweisen.

Abbildung 2 zeigt den Verkehrszusammenbruch eines singulär herausgenommenen Simulationslaufes. Im Intervall t wird die kritische Geschwindigkeit unterschritten. Die Verkehrsmengen des Intervalls $t-1$ werden als signifikant für den Verkehrszusammenbruch aufgefasst.

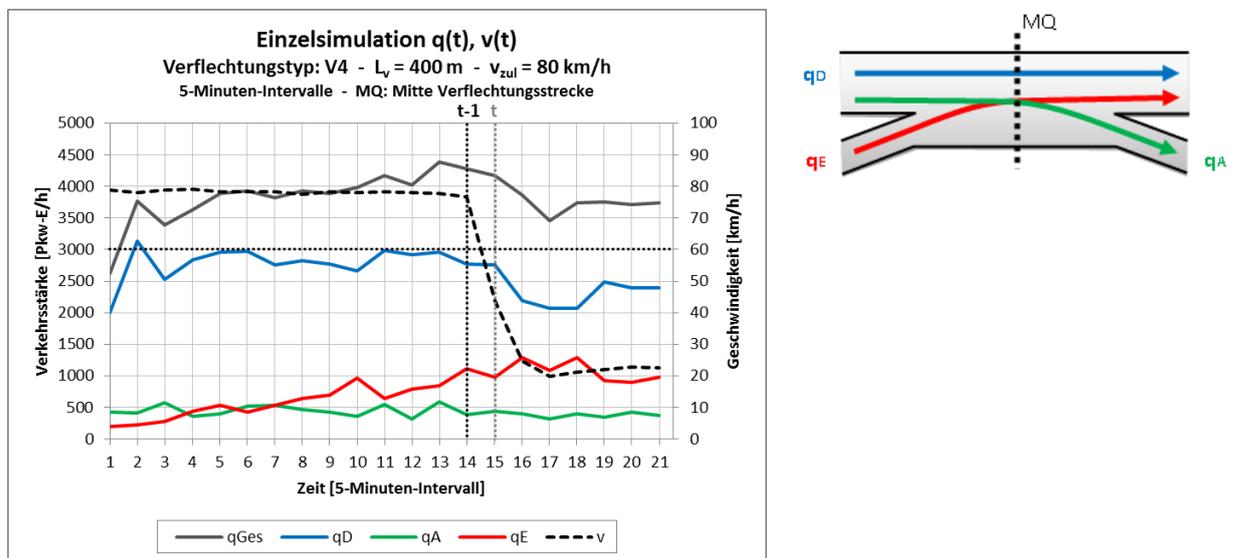


Abbildung 2: Analyse des Verkehrszusammenbruches in einer Einzelsimulation

Die Ergebnisse der Simulationen wurden in Form leicht lesbarer Nomogramme dargestellt, die auch dem FSV Arbeitsausschuss Knotenpunkte zur Überarbeitung

der RVS 03.05.13 vorgestellt wurden. Mit den durchgeführten Untersuchungen kann die Kapazität bei Verflechtungen mit mehrstreifigen Ein- oder Ausfahrten (Verflechtungstyp V3, V3+, V4 und V4+) bestimmt werden. Für den Standardfall (Verflechtungstyp V1, VR1 und V2) wird eine Überarbeitung gemäß der in ODIMAK vorgestellten Methodik empfohlen.

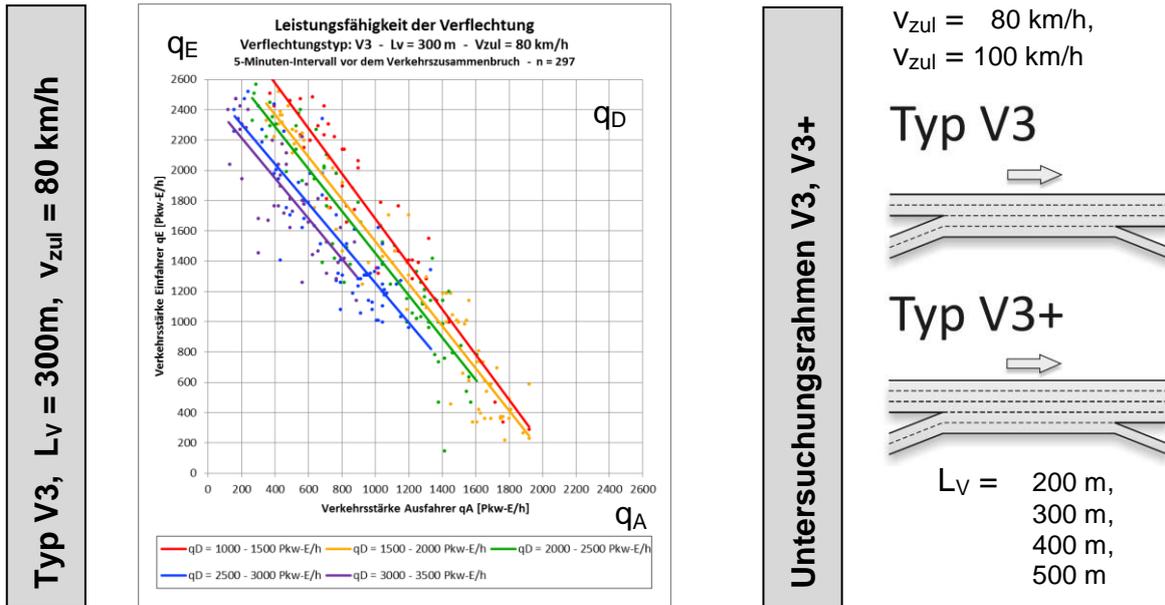


Abbildung 3: Nomogramm V3 – $L_V = 300\text{ m}$ – $v_{zul} = 80\text{ km/h}$ (exemplarisch)

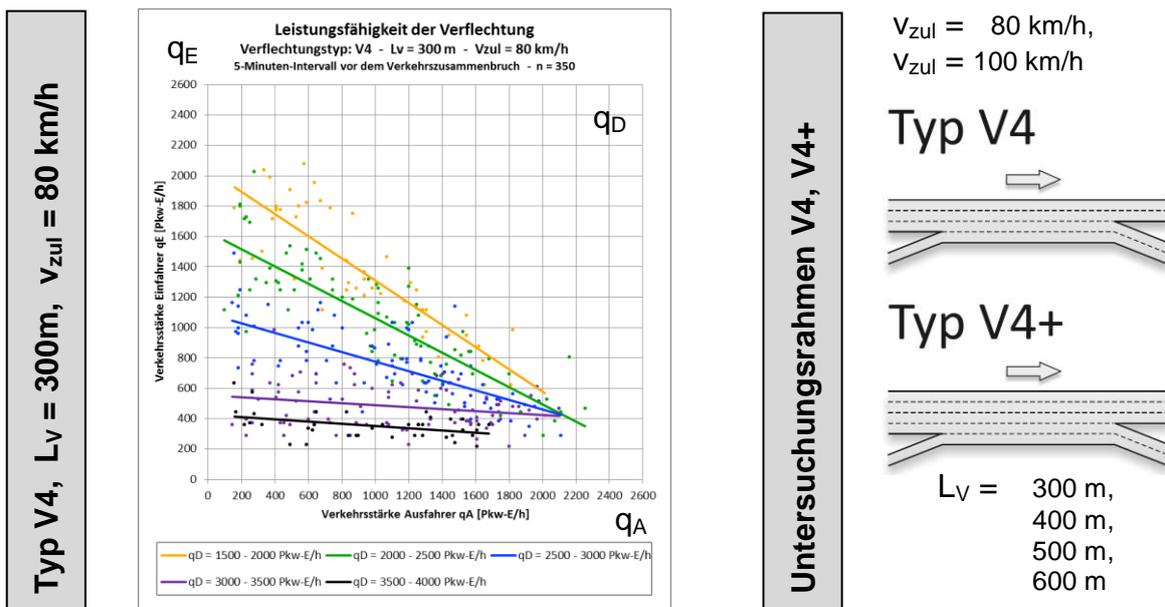


Abbildung 4: Nomogramm V4 – $L_V = 300\text{ m}$ – $v_{zul} = 80\text{ km/h}$ (exemplarisch)