

---

## Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde ein Verfahren entwickelt, um vorhandene tonnagebasierte Datenquellen in fahrzeugbasierte Quell-Ziel-Matrizen umzurechnen. In Planungsprozessen werden Verkehrsmodelle angewendet, um den Status quo abzubilden und um die Wirkungen von Änderungen im Verkehrssystem, des Verkehrsaufkommens oder sonstiger Rahmenbedingungen zu prognostizieren. Ein vollständiges und richtiges Verkehrsmodell setzt voraus, dass der gesamte das Untersuchungsgebiet berührende Verkehr in einer Quell-Ziel-Matrix möglichst valide abgebildet wird.

Quell-Ziel-Matrizen, die das Güterverkehrsaufkommen in Tonnen darstellen, dienen als Basis für die Güterverkehrsmodellierung. Jedoch werden in einigen Fällen fahrzeugbasierte Ströme zur Untersuchung und Modellierung benötigt. Hier ist die Beschaffung der entsprechenden Datenquellen mit hohem organisatorischem und finanziellem Aufwand verbunden oder sogar aus Datenschutzgründen nicht möglich. Erschwerend kommt hinzu, dass Versender oder Spediteure geschützte Informationen wie Wert, Inhalt und Menge der zu transportierenden Güter meist nur widerwillig teilen.

Als Datengrundlage für diese Arbeit stand die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 zur Verfügung. Die Verkehrsverflechtungsmatrix für das Jahr 2010 (auch Analysematrix genannt) beschreibt die von/nach und durch Deutschland gehenden Transportströme. Die Analysematrix gliedert sich regional, sektoral nach 25 NST/2007 Gütergruppen sowie modal nach den Verkehrsträgern Straße, Wasserstraße und Schiene. Als zeitliche Systemabgrenzung wurde das Basisjahr 2010 gewählt. Als räumliche Systemabgrenzung wurden alle Güter und Fahrzeuge betrachtet, die innerhalb Deutschlands und zwischen 412 NUTS3-Kreisen und 19 deutschen Seehäfen transportiert wurden und fahren und als inhaltliche Systemabgrenzung wurden nur der direkte konventionelle LKW-Verkehr betrachtet.

Die notwendigen theoretischen Grundlagen wurde mittels Literaturanalyse erarbeitet. Güterverkehrsmodelle zur Schätzung der LKW Q/Z-Matrix und neueste Fortschritte in der Güterverkehrsmodellierung wurde vorgestellt und analysiert. Mithilfe einer Tabelle, die die Merkmale der Güterverkehrsmodelle nach Eingaben und Ergebnissen darstellt, wurde das geeignete Modell für die Arbeit ausgewählt. Abschließend wurden vorhandene und bereits angewendete Konversionsverfahren präsentiert. Der güterstrombasierte Modellierungsansatz verwendet die Güterströme, um die von jeder Verkehrszelle erzeugten LKW-Ströme zu schätzen. Das vierstufige güterstrombasierte Modell folgt einer ähnlichen Struktur wie das traditionelle vierstufige Modell für den Personenverkehr.

Das entwickelte Verfahren selbst besteht aus vier Schritten. Zuerst werden die Eingangsdaten verarbeitet. Dann, wenn korrekt gefilterte Daten vorhanden sind, kann man die Ladungsfahrten schätzen. Dazu sind öffentlich zugängliche Datenquelle nötig. Hier lassen sich die Distanzen zwischen Quellen und Zielen aus einer

---

Distanzmatrix, die mithilfe von Eurostat Daten erstellt worden ist, ablesen. Noch dazu werden die KBA Daten VD 1 (Verkehrsaufkommen) und VD 4 (Güterbeförderung) aus dem Jahr 2010 für die Berechnung der zurückgelegten Entfernung und durchschnittlichen Reiseweite und entsprechend die Klassifizierung und Auswahl der Lastkraftwagen, die durchschnittlichen Nutzlasten und die Auslastungsgrade nach NST/2007 Gütergruppen benutzt. Danach können die Leerfahrten mithilfe der NVE-Formel geschätzt werden.

Schließlich wurden die Ergebnisse des entwickelten Verfahrens mit der Sonderauswertung der Güterkraftverkehrsstatistik (KBA 2016) verglichen, um die Verfahrensgüte beurteilen zu können. Der Prozess besteht aus zwei Schritten. Zuerst müssen die Ergebnisse verarbeitet werden, um die Ergebnisse mit den Validierungsdaten vergleichen zu können. Dann werden die Differenzen zwischen den geschätzten Ladungsfahrten, Leerfahrten und Gütertonnen und den KBA Daten berechnet.

Als mögliche Fehlerquellen können folgende genannt werden:

- ! großer Zeitraum
- ! großer Untersuchungsraum
- ! keine Berücksichtigung der LKW-Touren
- ! Ungenauigkeit bei den Eingangsdaten
- ! Ungenauigkeit bei den Validierungsdaten