|  |
| --- |
| Checkliste |
| FE 70.919/2015Anforderungen an städtische Verkehrsnachfragemodelle Checkliste Modellierungssoftware  |
|  |
| Stand: 18.11.2019 |
| Friedrich, M.; Pestel, E.; Schiller, C.; Simon, R.; Heidl, U.; Pillat, J.: Anforderungen an städtische Verkehrsnachfragemodelle. FE-Projekt 70.893/2014, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), 2019 |

Inhaltsverzeichnis

[1 Verwendung 3](#_Toc24977811)

[2 Anforderungen an die Modellierungssoftware 4](#_Toc24977812)

[2.1 Allgemeine Eigenschaften der Modellierungssoftware 4](#_Toc24977813)

[2.2 Methoden zur Bearbeitung der Eingangsdaten 5](#_Toc24977814)

[2.3 Methoden zur Berechnung der Nachfrage 6](#_Toc24977815)

[2.4 Methoden zur Auswertung der Modellergebnisse 9](#_Toc24977816)

[2.5 Schnittstellen zum Austausch von Daten 11](#_Toc24977817)

# Verwendung

Ein Verkehrsnachfragemodell wird mit Hilfe einer Modellierungssoftware implementiert. Dieses Dokument enthält eine Checkliste für die Modellierungssoftware. Diese Checkliste kann entweder genutzt werden, um die Anforderungen eines zu erstellenden Verkehrsnachfragemodells an eine Modellierungssoftware zu dokumentieren oder um die Eigenschaften verschiedener Produkte zu vergleichen. Eine detaillierte Beschreibung der Anforderungen an eine Modellierungssoftware findet sich im Forschungsbericht „Anforderungen an städtische Verkehrsnachfragemodelle“ (FE 70.919/2015) in Kapitel 7 „Anforderungen an die Modellierungssoftware“.

Die Checkliste unterscheidet fünf Bereiche einer Modellierungssoftware:

 Allgemeine Eigenschaften der Modellierungssoftware:
Welchen Funktionsumfang bietet die Software? Gibt es eine Dokumentation?

 Methoden zur Bearbeitung der Eingangsdaten:
Mit welchem Methoden wird der Anwender der Software bei der Bearbeitung von Verkehrsangebotsdaten unterstützt?

 Methoden zur Berechnung der Nachfrage:
Welche Methoden bieten die Software um eine Nachfrageberechnung durchzuführen und ein Nachfragemodell zu kalibrieren?

 Methoden zur Auswertung der Modellergebnisse:
Mit welchen Methoden wird der Anwender der Software bei der Auswertung der Modellergebnisse unterstützt?

 Schnittstellen zum Austausch von Daten:
Welche Schnittstellen bietet die Software, um Daten zu importieren und exportieren? Gibt es eine Programmierschnittstelle, mit der Berechnungsabläufe automatisiert werden können?

Die Checkliste soll sicherstellen, dass bei der Wahl einer Modellierungssoftware alle wichtigen Anforderungen eines zu erstellenden Verkehrsnachfragemodells berücksichtigt werden.

# Anforderungen an die Modellierungssoftware

## Allgemeine Eigenschaften der Modellierungssoftware

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Allgemeine Eigenschaften der Modellierungssoftware | [ ]  Datenbearbeitung | * Netzeditor: Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Matrixeditor: Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Fahrplaneditor: Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Szenariomanager: Element wählen oder in Platzhalter schreiben.

Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Berechnungs­methoden | * Verkehrserzeugung (Personenverkehr): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Verkehrserzeugung (Wirtschaftsverkehr): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Zielwahl / Moduswahl (Personenverkehr): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Zielwahl / Moduswahl (Wirtschaftsverkehr): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Umlegung (IV): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Umlegung (ÖV): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Umlegung (intermodal): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Rückkopplung: Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Matrixkorrektur: Element wählen oder in Platzhalter schreiben.
* Parameterschätzung (Kalibrierung): Element wählen oder in Platzhalter schreiben.

Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Integration mikroskopischer Methoden innerhalb eines makroskopischen Modells | [ ]  Verkehrserzeugung / Zielwahl / Moduswahl[ ]  Umlegung (IV)[ ]  Umlegung (ÖV)[ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Schnittstellen | [ ]  Text, CSV, XML[ ]  Datenbank[ ]  GIS, Shapefile[ ]  OpenStreetMap (OSM)[ ]  ÖV-Fahrplanauskunftssysteme[ ]  Verkehrsflussmodelle[ ]  COM \*[ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Support | [ ]  Dokumentation der Programmbedienung[ ]  Dokumentation der Methoden[ ]  Dokumentation der Schnittstellen[ ]  Hotline, E-Mail[ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Art der Software | [ ]  Kommerzielles Produkt[ ]  Open Source Anwendung[ ]  Eigenentwicklung[ ]  Software kann von Dritten genutzt werden[ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Platzhalter für Anforderungen an weitere allgemeine Eigenschaften. | [ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

## Methoden zur Bearbeitung der Eingangsdaten

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bearbeitung von Eingangsdaten | [ ]  Netzeditordient der Bearbeitung von Netzdaten in einer Kartenansicht | Bearbeitungsmöglichkeiten:[ ]  Einfügen, löschen und editieren von Netzobjektdaten[ ]  Eingabe von ÖV-Linienwegen[ ]  Filtern von Netzobjekten[ ]  Aggregieren und Splitten von Verkehrszellen[ ]  Verbinden und Splitten von Strecken[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Bearbeitungsmöglichkeiten.Eigenschaften der Bearbeitungsmöglichkeiten:[ ]  „Aktion rückgängig machen“-Funktionalität[ ]  GIS-Funktionalität (Verschneiden von Objekten)[ ]  Benutzerdefinierte Attribute mit Formelfunktion, deren Werte sich bei Änderungen automatisch anpassen[ ]  Simultane Bearbeitung durch mehrere Personen[ ]  Automatisierte Änderungsdokumentation[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Matrixeditordient der Bearbeitung von relationsbezogenen Daten in einer Matrix | Bearbeitungsmöglichkeiten:[ ]  Einfügen und löschen von Matrizen[ ]  Editieren von Matrixelementen[ ]  Sortieren der Matrixelemente [ ]  Matrizenelemente klassifizieren[ ]  Funktionen zum elementweisen Verknüpfen von Matrixelementen (Grundrechenarten, e-Funktion, etc.)[ ]  Diagonale setzen[ ]  Symmetriesieren, oberes / unteres Dreieck spiegeln[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Bearbeitungsmöglichkeiten.Eigenschaften der Bearbeitungsmöglichkeiten:[ ]  „Aktion rückgängig machen“-Funktionalität[ ]  Benutzerdefinierte Matrizen mit Formelfunktion, deren Werte sich bei Änderungen automatisch anpassen[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Fahrplaneditordient der Bearbeitung von Fahrplandaten in einem tabellarischen Fahrplan oder in einem Bildfahrplan | Bearbeitungsmöglichkeiten:[ ]  Einfügen, löschen und editieren von Fahrplanfahrten[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Bearbeitungsmöglichkeiten.Eigenschaften der Bearbeitungsmöglichkeiten:[ ]  „Aktion rückgängig machen“-Funktionalität[ ]  Simultane Bearbeitung von mehreren Personen[ ]  Automatisierte Änderungsdokumentation[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für Anforderungen an weitere Bearbeitungsebenen. | [ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

## Methoden zur Berechnung der Nachfrage

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Verkehrsnachfrageberechnung  | [ ]  Nachfrageberechnung allgemein | Methoden:[ ]  Aktivitätenbasierte Einzelwegmodelle[ ]  Aktivitätenkettenmodelle[ ]  Tagesplanbasierte Modelle (mikroskopisch)[ ]  Tourbasiertes Wirtschaftsverkehrsmodell[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Differenziert nach Wegezweck[ ]  Differenziert nach Personengruppe[ ]  Differenziert nach Tageszeit (zeitabhängiger Nutzen)[ ]  Differenziert nach Güterklasse[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Zielwahl und Moduswahl | Methoden:[ ]  Sequentielle Ziel- und Moduswahl[ ]  Simultane Ziel- und Moduswahl[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Harte Randsummenbedingungen[ ]  Elastische Randsummenbedingungen[ ]  Personengruppenübergreifender Randsummenausgleich: die Nachfrage von Personengruppen mit gleichen Pflichtaktivitäten (z.B. Arbeitsplätze für Vollzeit- und Teilzeitbeschäftigte) wird berücksichtigt [ ]  Unterscheidung von Pflichtaktivitäten und Aktivitäten mit freier Ortswahl[ ]  Fixierung der Orte von Pflichtaktivitäten (Durchführung Nachfrageberechnungen, bei denen die Zielwahl von Pflichtaktivitäten vor der Zielwahl anderer Aktivitäten erfolgt)[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Abfahrtszeitwahl | Methoden:[ ]  Abfahrtszeit aus vorgegebenen Ganglinien[ ]  Modellbasierte Abfahrtszeitermittlung[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Differenzierung nach Wunschabfahrtszeit oder Wunschankunftszeit[ ]  Automatische Erzeugung von Matrizen nach Tageszeit[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Rückkopplung zwischen Nachfrageberechnung und Umlegung | Eigenschaften der Methoden:[ ]  Relationsbezogene Abbruchkriterien möglich, z.B. Reisezeit[ ]  Streckenbezogene Abbruchkriterien möglich, z.B. Verkehrsstärke[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Verkehrsnachfrageberechnung  | [ ]  Matrixkorrekturverfahren | Methoden:[ ]  Statisch (eine Matrix)[ ]  Dynamisch (mehrere tageszeitabhängige Matrizen)[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Berücksichtigung von Sollwerten auf der Ebene von Verkehrszellen[ ]  Berücksichtigung von Sollwerten auf der Ebene von Strecken[ ]  Berücksichtigung von Sollwerten auf der Ebene von Reisezeit oder Reiseweitenverteilungen[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für Anforderungen an weitere Berechnungsverfahren oder Teilmodelle. | [ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| Umlegungsverfahren | [ ]  Umlegung (IV) | Methoden:[ ]  Deterministisches Nutzergleichgewicht statisch[ ]  Deterministisches Nutzergleichgewicht dynamisch[ ]  Stochastisches Nutzergleichgewicht statisch[ ]  Stochastisches Nutzergleichgewicht dynamisch[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Multiclass: die Nachfrage mehrerer Nachfragesegmente kann simultan umgelegt werden[ ]  Fahrzeitermittlung mit CR-Funktionen[ ]  Fahrzeitermittlung mit Verkehrsflussmodell makroskopisch[ ]  Fahrzeitermittlung mit Verkehrsflussmodell mesoskopisch[ ]  Fahrzeitermittlung mit Verkehrsflussmodell mikroskopisch[ ]  Knotenpunkt- / Abbiegewiderstände mit CR-Funktion[ ]  Knotenpunkt- / Abbiegewiderstände in Anlehnung an HBS mit Berücksichtigung nicht verträglicher Ströme[ ]  Abbildung von Straßenbenutzungsgebühren[ ]  Abbildung von Sonderfahrstreifen (HOV-Lanes, Umweltstreifen)[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Umlegung (ÖV) | Methoden:[ ]  Fahrplanbasiert[ ]  Taktbasiert[ ]  Streckenbasiert[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Multiclass: die Nachfrage mehrerer Nachfragesegmente kann simultan umgelegt werden[ ]  Berücksichtigung der Auslastung[ ]  Abbildung von entfernungsbasierten Fahrpreisen[ ]  Abbildung von zonenbasierten Fahrpreisen[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umlegungsverfahren | [ ]  Umlegung (intermodal)Verknüpfung von fahrplanbasierten und nicht-fahrplanbasierten Verkehrssystemen | Methoden:[ ]  Statisch[ ]  Dynamisch[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Multiclass: die Nachfrage mehrerer Nachfragesegmente kann simultan umgelegt werden[ ]  Berücksichtigung der Auslastung[ ]  Abbildung von Preisen[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für Anforderungen an weitere Umlegungsverfahren. | [ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| Kalibrierung und Validierung | [ ]  Verwaltung von Erhebungsdaten | [ ]  Zählwerte für Strecken[ ]  Zählwerte für ÖV-Linien[ ]  Mittlere beobachtete Reisezeiten und Reiseweiten[ ]  Häufigkeitsverteilungen beobachteter Reisezeiten und Reiseweiten[ ]  Mittlere beobachtete Reisezeiten und Reiseweiten[ ]  Beobachteter Modal-Split[ ]  Beobachtete Fahrtzeiten einer Route[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Parameterschätzung | Methoden:[ ]  Schätzung von Parametern der Zielwahl[ ]  Schätzung von Parametern der Moduswahl[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Methoden.Eigenschaften der Methoden:[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Kenngrößen zur Validierung der Modellergebnisse | Kenngrößen zum Vergleich von Einzelwerten:[ ]  Absoluter und relativer Fehler[ ]  GEH [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Kenngrößen.Kenngrößen zum Vergleich von Mengen von Einzelwerten:[ ]  Standardabweichung[ ]  Bestimmtheitsmaß / Korrelationskoeffizient[ ]  RMSE [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Kenngrößen.Kenngrößen zum Vergleich von Häufigkeitsverteilungen:[ ]  Coincidence Ratio [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Kenngrößen.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

## Methoden zur Auswertung der Modellergebnisse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| grafische Darstellungen in Karten | [ ]  Allgemeine Daten | Darstellungsmöglichkeiten:[ ]  Punktbezogene Daten als Kreise oder Säulen[ ]  Streckenbezogene Daten als Streckenbalken[ ]  Gebietsbezogene Daten als Polygone[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Darstellungsmöglichkeiten.Eigenschaften der Darstellung:[ ]  Klassifizierung nach Wertebereich[ ]  Klassifizierung nach Objekteigenschaften[ ]  Zoomabhängige Darstellung[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Belastungspläne | Darstellungsmöglichkeiten:[ ]  Verkehrsstärken je Strecke[ ]  Knotenpunktströme[ ]  Ein-, Aus- und Umsteiger an Haltestellen[ ]  Differenzdarstellungen Szenario1 – Szenario2[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Darstellungsmöglichkeiten.Eigenschaften der Darstellung:[ ]  Differenzierung nach Verkehrssystemen[ ]  Differenzierung nach ÖV-Linien[ ]  Differenzierung nach ÖV-Fahrplanfahrten[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  VerkehrsspinnenVerkehrsstärken ausgewählter Ortsveränderungen | Darstellungsmöglichkeiten:[ ]  IV[ ]  ÖV [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Darstellungsmöglichkeiten.Eigenschaften der Darstellung:[ ]  Auswahl nach Strecke[ ]  Auswahl nach Knoten[ ]  Auswahl nach Verkehrszelle[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Isochronen | Darstellungsmöglichkeiten:[ ]  IV[ ]  ÖV [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Darstellungsmöglichkeiten.Eigenschaften der Darstellung:[ ]  Für die Zeit[ ]  Für beliebige Kenngrößen (z.B. Umsteigehäufigkeit)[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für Anforderungen an weitere grafische Darstellungsmöglichkeiten. | [ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Analyse von Kenngrößen | [ ]  Relationsbezogene Kenngrößen Nachfragematrizen Kenngrößenmatrizen | Kenngrößen:[ ]  Verkehrsnachfrage[ ]  Reisezeit, Fahrtzeit, Zu- und Abgangszeit, …[ ]  Reiseweite, Fahrtweite, Zu- und Abgangsweite, …[ ]  Bedienungshäufigkeit[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Kenngrößen.Darstellungs- und Auswertungsmöglichkeiten:[ ]  Grafische Darstellung in Karte (Matrixspinne)[ ]  Matrixdarstellung[ ]  Listendarstellung[ ]  Häufigkeitsverteilungen, z.B. Reisezeitverteilung[ ]  Nachfragegewichtete Mittelwerte, z.B. mittlere Reisezeit[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Netzobjektbezogene KenngrößenKnotenStreckenAbbiegerHaltestellenÖV-LinienVerkehrszellen | Kenngrößen:[ ]  Verkehrsnachfrage, Verkehrsstärke je Nachfragesegment[ ]  Zeit je Verkehrssystem[ ]  Auslastung[ ]  Verkehrsleistung (Fahrzeugkilometer, Personenkilometer)[ ]  Verkehrszeitaufwand (Fahrzeugstunden, Personenstunden)[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Kenngrößen.Darstellungs- und Auswertungsmöglichkeiten:[ ]  Grafische Darstellung in Karte[ ]  Listendarstellung[ ]  Klassifizierungen, z.B. Verkehrsleistung nach Straßenklasse[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Netzbezogene Kenngrößen | Kenngrößen:[ ]  Wegebezogener Modal-Split[ ]  Entfernungsbezogener Modal-Split[ ]  Verkehrsleistung (Fahrzeugkilometer, Personenkilometer)[ ]  Verkehrszeitaufwand (Fahrzeugstunden, Personenstunden)[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Kenngrößen.Darstellungs- und Auswertungsmöglichkeiten:[ ]  Grafische Darstellung in Diagramm[ ]  Listendarstellung[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Eigenschaften.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für Anforderungen an weitere Kenngrößenanalysen. | [ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

## Schnittstellen zum Austausch von Daten

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Schnittstellen | [ ]  Streckennetzdaten | [ ]  Text, CSV, XML[ ]  Datenbank[ ]  GIS, Shapefile[ ]  OpenStreetMap (OSM)[ ]  COM [[1]](#endnote-1)[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Schnittstellen.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  ÖV-Angebotsdaten | [ ]  Text, CSV, XML[ ]  Datenbank[ ]  GIS, Shapefile[ ]  VDV-Schnittstelle 452[ ]  Hafas[ ]  DIVA[ ]  General Transit Feed (Google) [ ]  COM \*[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Schnittstellen.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Verkehrszellendaten | [ ]  Text, CSV, XML[ ]  Datenbank[ ]  GIS, Shapefile [ ]  COM \*[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Schnittstellen.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Nachfragedaten (Matrizen oder Routen) | [ ]  Text, CSV, XML[ ]  Datenbank [ ]  Verkehrsflussmodell[ ]  COM \*[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Schnittstellen.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Programmierschnittstelle zur Automatisierung von Abläufen | [ ]  Proprietäre Makrosprache[ ]  COM \*[ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für weitere Schnittstellen.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |
| [ ]  Nutzen Sie diesen Platzhalter für Anforderungen an weitere Schnittstellen. | [ ]  Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter.Kommentar: Schreiben Sie bei Bedarf in diesen Platzhalter. |

1. COM: Component Object Model – Windows Programmierschnittstelle zur Programmsteuerung mit Visual Basic, Python oder anderen Programmiersprachen [↑](#endnote-ref-1)