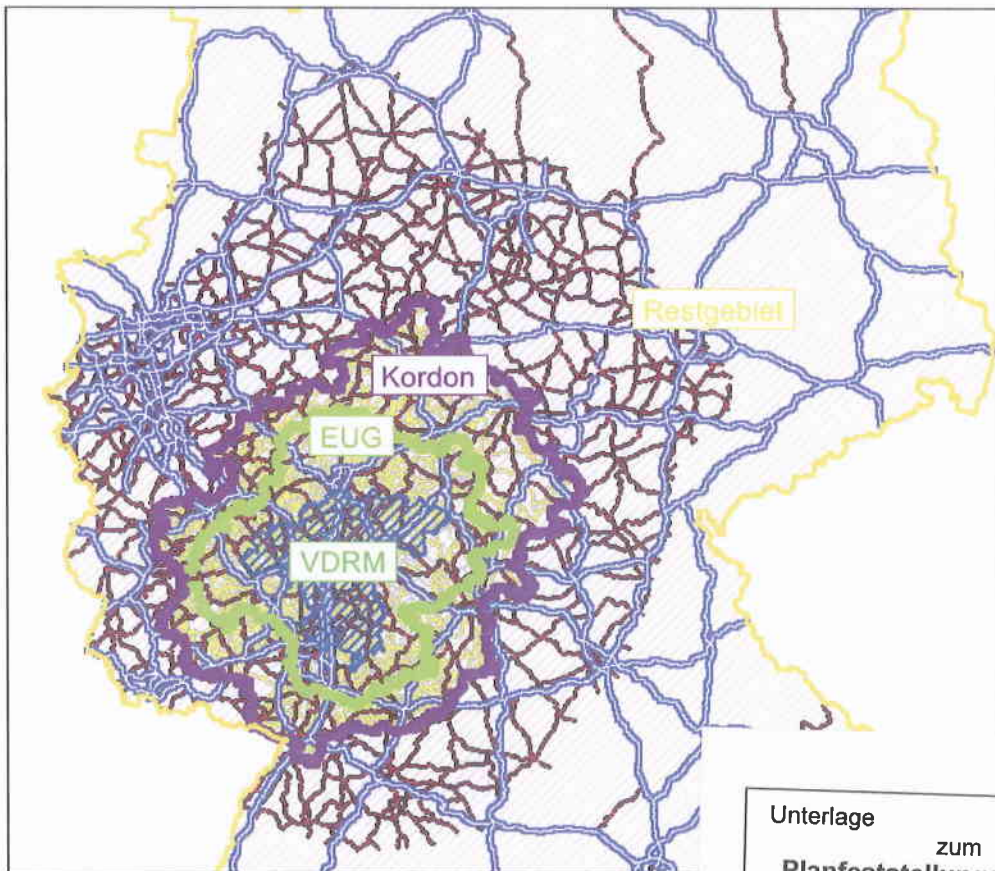


NEUBAU DER BUNDESAUTOBAHN A66

FRANKFURT AM MAIN - HANAU

Beschreibung VDRM



Karlsruhe, 26. Oktober 2017

Unterlage Nr. 15
zum
Planfeststellungsbeschluss

vom 18.12.2019
Gz. VII-1 – 61-k-04 # 2.054g
Wiesbaden, den 19.12.2019
**Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr
und Wohnen**
Im Auftrag



Vincenzi
Vincenzi, Baudirektor

Dokumentinformationen

Kurztitel	A66 – Riederwaldtunnel (Anlagenband 1)
Auftraggeber:	Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement
Auftrags-Nr.:	C822028
Auftragnehmer:	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter:	Verkehrsmodell VDRM: Dr. Josef Janko, Dr. Martin Snethlage, Regine Pohlner (alle PTV AG); Verkehrsuntersuchung A66: Christoph Schulze, Fabian Weinstock, Gunther Kesenheimer
Autor:	Josef Janko, Regine Pohlner, Gunther Kesenheimer
Erstellungsdatum:	27.09.2017
zuletzt gespeichert:	26.10.2017 von Gunther Kesenheimer
Speicherort:	S:\Projekte\C822028_VU-Riederwald_2030\Texte\Bericht\Bericht Planfeststellung\Anlage 1 Methodik VDRM 20171026.docx

Inhalt

1	Einführung	7
2	Modellarchitektur und Grundlagen	8
2.1	Aufgabenstellung und Grundlagen des Verkehrsmodells	8
2.2	Umfang und Gliederung des Modellraums	9
2.3	Modellarchitektur	10
3	Netzmodell Analyse 2014.....	12
3.1	Verkehrssysteme, Modi, Nachfragesegmente.....	12
3.2	Streckentypen.....	13
3.3	Netzaufbereitung IV	15
3.3.1	Netzdichte	15
3.3.2	Verkehrsbezirke und Anbindungen	15
3.3.3	MIV-Netz	16
3.3.4	Lkw-Maut	16
3.4	ÖV-Netzmodell	17
3.5	Zählstellen	17
4	Nachfragemodellierung	19
4.1	Aufbau	19
4.2	Daten und Parameter des Nachfragemodells für den Personenverkehr	20
4.2.1	Verkehrsverhaltensdaten	20
4.2.2	Einwohner und Personengruppen	22
4.2.3	Aktivitäten	23
4.2.4	Nachfrageschichten	24
4.2.5	Verkehrsmittel	25
4.3	Strukturdaten	25
4.3.1	Einwohner	26
4.3.2	Aktivitäten	26
4.3.3	Kenngößen der Zielwahl	29
4.3.4	Kenngößen der Moduswahl	30
4.4	Nachfragemodell Wirtschaftsverkehr	30
4.4.1	Erzeuger und Empfänger im Wirtschaftsverkehr	31

4.4.2	Aktivitäten und Aktivitätenketten im Wirtschaftsverkehr	31
4.4.3	Kenngößen des Wirtschaftsverkehrsmodells	32
4.4.4	Umlegung des Wirtschaftsverkehrs	32
4.5	Nachfragemodell Rhein-Main-Flughafen.....	33
4.6	Quell-, Ziel- und Durchgangverkehrsmatrizen	33
4.7	Inkrementelles Nachfragemodell.....	33
5	Fortschreibung VDRM 2014 und Prognose VDRM 2030	35
5.1	Netzmodell	35
5.2	Verhaltensdaten	35
5.3	Strukturdaten 2030	35
5.3.1	Einwohner	35
5.3.2	Beschäftigte	36
5.3.3	Arbeitsplätze	36
5.4	Externe Matrizen	36
6	Spezifische Anpassung Verkehrsuntersuchung „Neubau der Bundesautobahn A66“	37
6.1	Anpassung Verkehrsbezirke	37
6.2	Disaggregation der Strukturdaten	38
Anhang 1: Prognose 2030 – Maßnahmen im motorisierten Individualverkehr		40
Anhang 2: Prognose 2030 – Maßnahmen im öffentlichen Verkehr		43

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Modellkomponenten	8
Abbildung 2: Gliederung des Modellraums	10
Abbildung 3: Berechnungsablauf	11
Abbildung 4: VSys, Modi, NSEG	12
Abbildung 5: Definition Streckentypen	14
Abbildung 6: Maut auf Autobahnstrecken	17
Abbildung 7: Definition der Nachfragemodelle	20
Abbildung 8: Zusammengefasster Kreistyp des ROB 2005	21
Abbildung 9: Nachfrageschichten Wirtschaftsverkehr Pkw	32
Abbildung 10: Verkehrsbezirke VDRM Bereich Riederwald	37
Abbildung 11: verfeinerte Verkehrsbezirke VDRM Bereich Riederwald	38

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Verkehrssysteme, Modi, Nachfragesegmente	13
Tabelle 2:	Streckenkatoren in den digitalen Netzdaten	15
Tabelle 3:	Verkehrsbezirke VDRM	16
Tabelle 4:	Zählstellen	18
Tabelle 5:	Kreistypen	22
Tabelle 6:	Struktur der Personengruppen	23
Tabelle 7:	Aktivitäten	23
Tabelle 8:	Verkehrsmittel	25
Tabelle 9:	Datenquellen für Aktivitäten	26
Tabelle 10:	Verkehrsmittel und Nachfragesegmente im Wirtschaftsverkehr	30
Tabelle 11:	Erzeugergruppen im Wirtschaftsverkehr; die Namen der entsprechenden Bezirksattribute sind weiter hinten aufgeführt	31
Tabelle 12:	Empfängergruppen im Wirtschaftsverkehr; die Namen der entsprechenden Bezirksattribute sind weiter hinten aufgeführt	31
Tabelle 13:	Aktivitäten im Wirtschaftsverkehr; die Namen der entsprechenden Bezirksattribute sind weiter hinten aufgeführt	31
Tabelle 14:	Aktivitätenketten im Wirtschaftsverkehr	32
Tabelle 15:	Splitfaktoren - Disaggregation der Verkehrsbezirke	39

1 Einführung

Verkehrsuntersuchungen wie die vorliegende Untersuchung zum Riederwaldtunnel sind komplexe Angelegenheiten und lassen sich nur mit Hilfe geeigneter rechnergestützter Verkehrsmodelle erstellen. In Hessen wird seit den 1980er Jahren von Hessen Mobil (und seiner Vorgängerinstitution HSVV) die Verkehrsdatenbasis Rhein-Main (VDRM) aufgebaut und eingesetzt.

Die aktuell bestehende Version der VDRM wurde erstellt, um als Datenbasis für Verkehrsuntersuchungen zur Verfügung zu stehen. Im Rahmen der Verkehrsmodellerstellung wurden folgende wesentliche Arbeitsschritte durchgeführt:

- Aktualisierung der dem Verkehrsmodell zugrundeliegenden Netz- und Strukturdaten,
- detailliertere Darstellung des Untersuchungsgebiets im südlichen Modellbereich,
- Umstellung der Modellierungsmethode vom bisher eingesetzten EVA-Verfahren zum Vier-Stufen-Modell im Personenverkehr und einem tourenbasierten Verfahren im Wirtschaftsverkehr.

Im Folgenden werden die Modellgrundlagen und die Vorgehensweise bei der Modellerstellung sowie die spezifische Anpassung für die Verkehrsuntersuchung beschrieben. Es wurde - wie in vorangegangenen Verkehrsuntersuchungen zum Riederwald - eine allgemein gültige Datengrundlage der spezifischen Aufgabe angepasst.

2 Modellarchitektur und Grundlagen

2.1 Aufgabenstellung und Grundlagen des Verkehrsmodells

Ein Verkehrsmodell soll die Nachfragestruktur der Verkehrssysteme eines Planungsgebietes wiedergeben und zukünftige Entwicklungen aufgrund der Veränderung von Rahmenbedingungen mit ausreichender Genauigkeit abschätzen. Ein makroskopisches Verkehrsmodell kann in vier Teilschritte gegliedert werden:

- Modellierung des Verkehrsaufkommens: Wie viele Wege oder Fahrten werden von den sich im untersuchten Gebiet befindenden Personen unternommen?
- Modellierung der Zielwahl: Welche Ziele werden von den Verkehrsteilnehmern zur Ausführung ihrer Aktivitäten ausgewählt?
- Modellierung der Verkehrsmittelwahl: Mit welchen Verkehrsmitteln werden die Wege durchgeführt?
- Modellierung der Wegewahl: Welche Verkehrswege oder Linien werden bei der Durchführung des Weges in Anspruch genommen?

Grundlagen des Verkehrsmodells sind Daten zur Beschreibung des Untersuchungsgebiets und der in ihm agierenden Verkehrsteilnehmer:

- Beschreibung des Verkehrsnetzes (Netzmodell): Daten zur Beschreibung der Verkehrsnetze, Lage der Straßen und ihre Leistungsfähigkeiten, Linien und Fahrpläne der öffentlichen Verkehrsmittel, ...
- Struktur der Einwohner und des Untersuchungsgebiets: Einwohnerzahlen, Altersstruktur, Erwerbstätigkeit, Pkw-Verfügbarkeit, Anzahl und Art der Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten, Freizeiteinrichtungen, ...
- Verhaltensdaten der Einwohner: Mobilitätsraten, Ganglinien, Bewertungsparameter,...

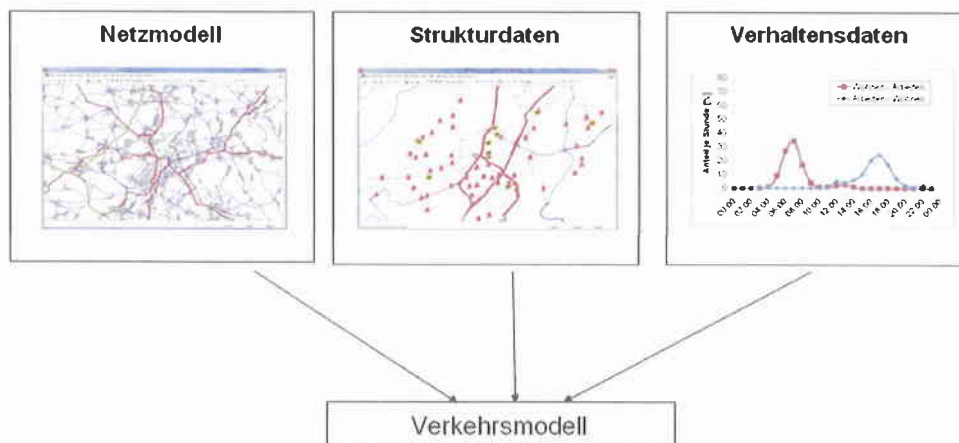


Abbildung 1: Modellkomponenten

2.2 Umfang und Gliederung des Modellraums

Das eingesetzte Verkehrsmodell umfasst das gesamte Bundesgebiet und auch die angrenzenden Nachbarländer. Der Umgriff ist somit deutlich größer als das Untersuchungs- und Plangebiet (Vgl. Bericht Abbildung 2). Somit ist sichergestellt, dass auch großräumige Verkehrsverflechtungen sowohl innerhalb Deutschlands als auch innerhalb Europas im Rahmen der Verkehrsuntersuchung berücksichtigt werden. Das Verkehrsmodell umfasst somit u.a.:

- Kreisfreie Städte
 - Frankfurt
 - Offenbach
 - Wiesbaden
 - Darmstadt
 - Mainz
- Landkreise
 - Kreis Bergstraße
 - Kreis Darmstadt-Dieburg
 - Kreis Groß-Gerau
 - Hochtaunuskreis
 - Main-Kinzig-Kreis
 - Main-Taunus-Kreis
 - Odenwaldkreis
 - Kreis Offenbach
 - Rheingau-Taunus-Kreis
 - Wetteraukreis
 - Kreis Gießen
 - Lahn-Dill-Kreis
 - Kreis Limburg-Weilburg
 - Kreis Marburg-Biedenkopf
 - Vogelsbergkreis
 - Kreis Fulda

Die netzseitige Modellabdeckung lässt sich in folgende Teile gliedern (vgl. Abbildung 2):

- Untersuchungsgebiet VDRM mit den o.g. kreisfreien Städten und Landkreisen
- Erweitertes Untersuchungsgebiet (EUG)
- Kordon um das erweiterte Untersuchungsgebiet

■ Restgebiet Fernverkehr

Das Gebiet der VDRM, das EUG und der Kordon bilden zusammen den Modellraum, für den die Nachfrageberechnung erfolgt. Der Modellraum wurde so extensiv gefasst, um die weiträumigen Verflechtungen zwischen dem Rhein-Main-Gebiet und dem Umland abbilden zu können.

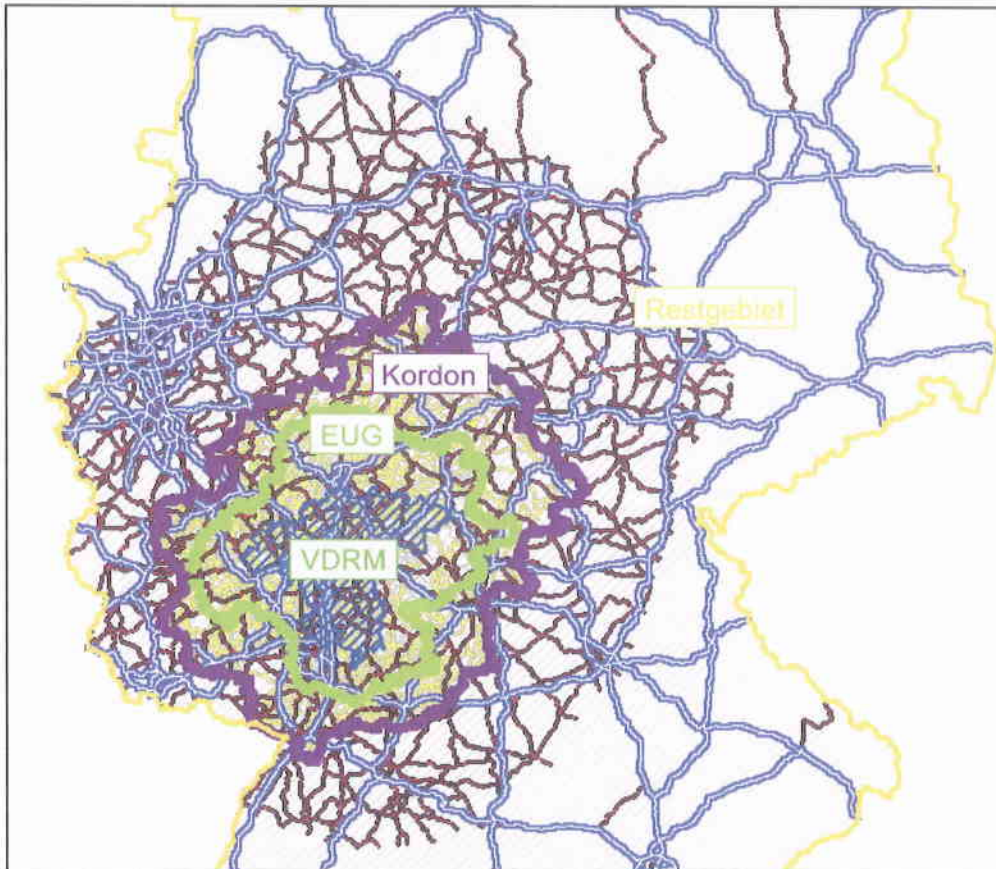


Abbildung 2: Gliederung des Modellraums

2.3 Modellarchitektur

Das Verkehrsmodell der VDRM ist ein komplexes Verkehrsmodell, das die Modellschritte Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsmittelwahl und Verkehrsumlegung innerhalb von VISUM unter Zuhilfenahme von integrierten Skripten durchführt. Der Berechnungsprozess wird dabei in die folgenden Teile zerlegt (vgl. Abbildung 3):

- Schritt 1: Berechnung der Widerstandsmatrizen
- Schritt 2: Iterative Berechnung der Verkehrsnachfrage (inkl. Umlegung IV)
- Schritt 3: Umlegung ÖV

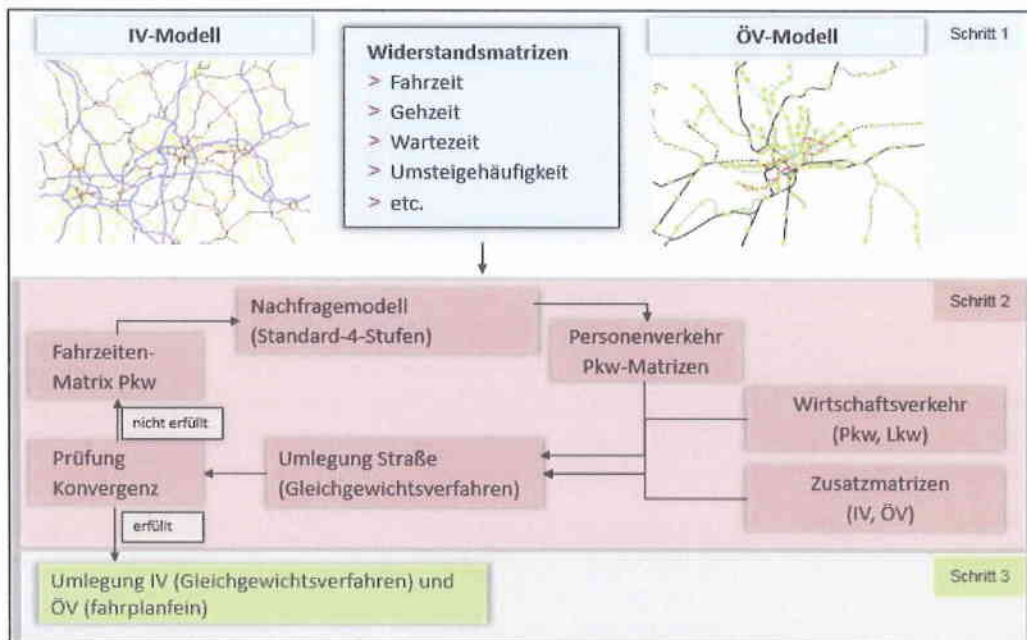


Abbildung 3: Berechnungsablauf

3 Netzmodell Analyse 2014

Das Netzmodell wurde auf der Basis von digitalen Straßendaten des Datenproviders HERE¹ erstellt, die zur Aktualisierung der VDRM durch den Auftragnehmer beschafft wurden.

3.1 Verkehrssysteme, Modi, Nachfragesegmente

Das Visum-Netzmodell bildet den MIV und den ÖV in integrierter Form, d.h. innerhalb eines gemeinsamen Netzmodells, ab. Das Verkehrsangebot setzt sich aus verschiedenen Verkehrssystemen zusammen. Ein Verkehrssystem wird dabei definiert durch

- einen Verkehrssystemtyp (IV, ÖV oder ÖV-Fuß)
- und ein Verkehrsmittel z.B. Pkw, Lkw, Bus, Rad, Fuß...

Für die einzelnen Verkehrssysteme können bestimmte Merkmale als Standard vordefiniert werden, durch welche die jeweiligen Fahrzeiten bestimmt werden:

- Die Höchstgeschwindigkeiten des Verkehrsmittels
- Die zulässige Geschwindigkeit der befahrenen Strecke
- Die Kapazität der befahrenen Strecke.

Jedes Verkehrssystem gehört zu einem Modus, dem wiederum die Nachfragesegmente zugeordnet sind. Der Modus verknüpft ein oder mehrere Verkehrssysteme und stellt die Verbindung von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage dar.

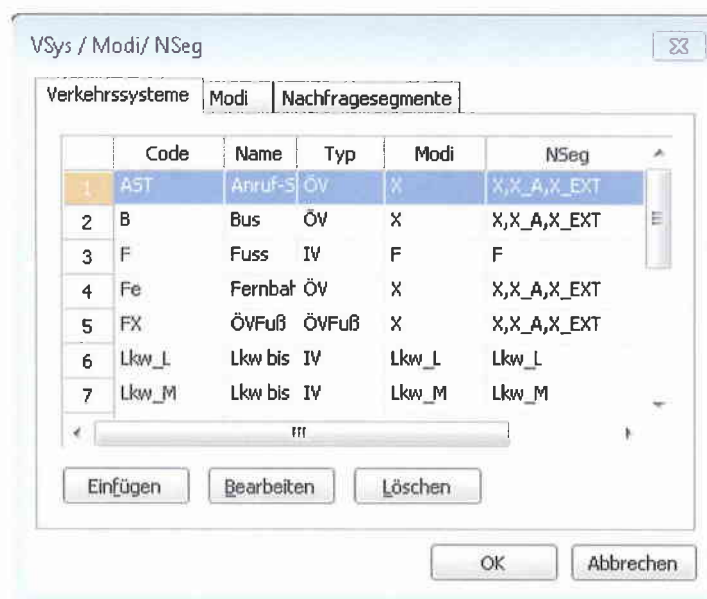


Abbildung 4: VSys, Modi, NSEG

¹ Zum Zeitpunkt der Beschaffung unter dem Namen NavTeq firmierend

Verkehrssystem			Modus		Nachfragesegment	
Code	Name	Typ	Code	Name	Code	Name
F	Fuß	IV	F	Fuß	F	Fuß
Lkw_S	Lkw bis 3.5 t	IV	Lkw_S	Lkw bis 3.5 t	Lkw_S	Lkw bis 3.5 t
Lkw_M	Lkw bis 7.5 t	IV	Lkw_M	Lkw bis 7.5 t	Lkw_M	Lkw bis 7.5 t
Lkw_L	Lkw bis 12 t	IV	Lkw_L	Lkw bis 12 t	Lkw_L	Lkw bis 12 t
Lkw_XL	Lkw über 12 t	IV	Lkw_XL	Lkw über 12 t	Lkw_XL	Lkw über 12 t
P	PKW	IV	P	PKW	P	PKW
			M	Pkw-Mitfahrer	M	Pkw-Mitfahrer
			PR	Park+Ride	PR	Park+Ride
			P_W	Pkw_W	P_W	Pkw_W
R	Rad	IV	R	Rad	R	Rad
AST	Anruf-Sammeltaxi	ÖV	X	ÖV	X	ÖV
B	Bus	ÖV				
Fe	Fernbahn	ÖV				
RB	Regionalbahn	ÖV				
S	S-Bahn	ÖV				
T	Tram	ÖV				
U	U-Bahn	ÖV				
FX	ÖVFuß	ÖVFuß				
					P_A	Pkw gesamt
					P_ext	P_ext
					P_FRA	P_FRA
					X_A	ÖV gesamt
					X_EXT	X_EXT

Die abschließend verzeichneten Nachfragesegmente ohne zugeordnete Modi und Verkehrssysteme können für Analysezwecke eingesetzt werden.

Tabelle 1: Verkehrssysteme, Modi, Nachfragesegmente

In Abbildung 4 ist ein Ausschnitt der Definitionen zu Verkehrssystem, Modi und jeweils zugeordneten Nachfragesegmenten dargestellt.

3.2 Streckentypen

Das Streckennetz des Modellgebietes wurde aus dem Navigationsnetz des Datenproviders HERE abgeleitet. Damit sind bereits Streckeneigenschaften und fahrzeugspezifische Abbiegerestriktionen in den Daten definiert.

Die im Modell enthaltenen Strecken werden einer Typisierung unterzogen. Streckentypen dienen der Netzklassifikation und ermöglichen die typbezogene Vergabe von Standardwerten der Input-Attribute.

Die Streckentypisierung erfolgt in Anlehnung an die Streckentypisierung des deutschlandweiten Verkehrsmodells Validate². Bei der Einteilung der Streckentypen werden die Attribute Geschwindigkeit, Fahrstreifenzahl, Hierarchie, Lage der Strecke sowie Sondertypen wie Kreisel, Rampen, Planungsstrecke, gesperrte Gegenrichtung berücksichtigt.

Streckentypen

Streckentypen
☒ Typen ☐ Obertypen

00 gesperrte Gegenrichtung
 01 gesperrte Straße, Bauzustand
 02 Planungsstrecke
 03 AI 4FS 120 SSF
 04 ÖV-Fußweg
 05 ÖV-Strecke
05 AI 4FS 140
 07 AI 4FS 120
 08 AI 4FS 100
 09 AI 4FS 80
 10 AI 3FS 140
 11 AI 3FS 120
 12 AI 3FS 100
 13 AI 3FS 80

Name AI 4FS 140
 Rang 1
☐ Streng
 HBEFA-Streckentyp Erschliessungsstrasse

Defaultwerte
 v0 IV 140km/h Kapazität IV 6000
 vMin IV 0km/h Fahrstreifen 4

Verkehrssysteme

Zul. (Std)	IV - VSys	Max. Geschw.
☒	Lkw_S Lkw bis 3,5 t	200km/h
☒	Lkw_XL Lkw über 12 t	90km/h
☒	P PKW	200km/h
☐	R Rad	11km/h

Zul. (Std)	ÖV - VSys	Std Geschw.	Kosten 1	Kosten 2	Kosten 3
☐	RB Regionalbahn	90km/h	0.00	0.00	0.00
☐	S S-Bahn	50km/h	0.00	0.00	0.00
☐	T Tram	20km/h	0.00	0.00	0.00
☐	U U-Bahn	40km/h	0.00	0.00	0.00

OK Abbrechen

Abbildung 5: Definition Streckentypen

Die Bezeichnung der Streckentypen wurde aus der bestehenden VDRM übernommen und lehnt sich an das System der Straßenkategorien an, wie sie in der bis 2008 gültigen RAS-N definiert waren: die Kategorie wird mit Großbuchstaben A bis E, die Verbindungsfunktionsstufe mit römisch I bis VI bezeichnet³. Des Weiteren werden in der Bezeichnung Angaben zu Fahrstreifenzahl und Ausgangsgeschwindigkeit berücksichtigt.

Die Strecken wurden mit folgenden Attributen versehen:

- Streckentyp
- Zulässige Verkehrssysteme

² Modell der PTV Group

³ Richtlinien für die Anlage von Straßen -RAS-. Teil Leitfaden für die funktionale Gliederung des Straßennetzes. RAS-N. Ausgabe 1988, Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. -FGSV-, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, Köln 1988, 57 S.

- IV-Kapazität in Kfz/h
- Ausgangsgeschwindigkeiten, die definiert sind als zulässige erreichbare Geschwindigkeiten (km/h) bei freiem Verkehrsfluss, differenziert nach Pkw und Lkw

Das Attribut Streckenlänge wird von Visum aus den Knoten- und Polygonpunktkoordinaten berechnet.

3.3 Netzaufbereitung IV

3.3.1 Netzdichte

In der Datenbasis des Netzmodells sind die Strecken in Functional Road Classes (FC0-FC4) hierarchisch gegliedert.

Kategorie	Eigenschaften
FC0	Autobahn, Kraftfahrstraße oder andere Hauptverbindungsstraße
FC1	Hauptstraße mit geringerer Bedeutung als Autobahn, Kraftfahrstraße oder andere Hauptverbindungsstraße
FC2	Hauptstraße mit erheblichem Verkehrsaufkommen
FC3	Straße im Sekundärnetz
FC4	Örtliche Verbindungsstraße

Tabelle 2: Streckenkategorien in den digitalen Netzdaten

Die FC4-Strecken sind zum Zweck der Minimierung von Rechenzeiten in der Regel für die Umlegung gesperrt. Sie sind nur dort für zugelassene Verkehrssysteme freigegeben, wo sie für die Verbindung vom Anbindungsknoten zum übergeordneten Netz erforderlich sind. Die FC4-Strecken werden im Rahmen von Detailuntersuchungen freigeschaltet.

Die Netzdichte nimmt von innen nach außen ab, d.h. angrenzend an den Modellraum (VDRM und EUG) ist nur noch das Hauptstraßennetz (Kategorie FC0-FC3) und schließlich nur noch das Fernstraßennetz (Kategorie FC0-FC1) enthalten.

3.3.2 Verkehrsbezirke und Anbindungen

Das Verkehrsmodell VDRM besteht aus ca. 2.240 Verkehrsbezirken und setzt sich wie folgt zusammen:

Typ-Nr	Anzahl	Räumliche Abgrenzung
1	228	Frankfurt am Main
2	505	Regionalverband
3	786	VDRM Rest
4	362	VDRM EUG

Typ-Nr	Anzahl	Räumliche Abgrenzung
5	30	Kordon um EUG
6	50	verbleibendes Gebiet in Deutschland
7	10	europäisches Ausland, keine Polygone
8	10	ausgewählte P+R-Anlagen in F
9	262	P+R-Anlagen sonst

Tabelle 3: Verkehrsbezirke VDRM

3.3.3 MIV-Netz

Die HERE-Daten wurden um folgende Netzelemente ergänzt, um die Anforderungen der Modellrechnungen zu erfüllen:

- Oberknoten: Komplexe Straßenkreuzungen wurden als Oberknoten definiert, um Abbiegewiderstände handhabbar zu machen. Es sind über 1.900 Oberknoten im Modell definiert.
- Abbiegeverbote Frankfurt am Main: Überarbeitung der Abbiegeverbote im Stadtgebiet Frankfurt am Main für Pkw und Lkw.
- Anbindungen: Definition der Anbindungen entsprechend der Aufkommensschwerpunkte, Ergänzung für die neuen Bezirke, Anpassung im Verlauf der Kalibrierung.

Zur Abbildung von LKW-Durchfahrtsverboten wurde der ZWert-VSsys für die Verkehrssysteme Lkw_M, Lkw_L und Lkw_XL in den relevanten Strecken auf den Wert 100 (vereinzelt auch auf den Wert 300) gesetzt und im Widerstand berücksichtigt. Dadurch wird die Durchfahrt für Lkw in den betreffenden Strecken unattraktiv, während der Quell- und Zielverkehr trotzdem noch möglich ist.

3.3.4 Lkw-Maut

Autobahnstrecken werden mit einer Maut in Höhe von 18 ct/km für Lkw mit zul. GG > 12 t belegt. Diese Maut wird im Streckenwiderstand berücksichtigt.

Strecke bearbeiten

Nummer 783437171 Typ 20 All 3FS 120

Von Knoten 120437941 Nach Knoten 120437939 Verkehrssysteme AST,B,Lkw_L,...

Basis IV-VSys | ÖV-VSys | Umwelt | EWS-97 | Stau | DUE | ICA | Benutzerdef. Attr. | Befristet

	F	Lkw_L	Lkw_M	Lkw_S	Lkw_XL	P	R
zulässig	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☐
v0	0km/h	90km/h	90km/h	120km/h	90km/h	120km/h	0km/h
vAkt	0km/h	48km/h	48km/h	48km/h	48km/h	48km/h	0km/h
t0	0h	31s	31s	23s	31s	23s	0h
tAkt	0h	57s	57s	57s	57s	57s	0h
Belastung	0	276	0	1761	1025	33019	0
Querschnitt	0	276	0	1761	1025	33019	0
Widerstand	0	728	728	728	784	728	0
ZWert	0	0	0	0	0	0	0
Maut	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	13.8690	0.0000	0.0000

Hin/Rück OK Abbrechen

Abbildung 6: Maut auf Autobahnstrecken

3.4 ÖV-Netzmodell

Die Angebotsabbildung ÖV umfasst die Haltestellen und das Linienangebot mit linienfeinen Fahrplänen im Modellraum. Die Angebotsdaten wurden aus verschiedenen Quellen übernommen und in das Netz integriert:

- Die Linien- und Fahrplandaten des RMV wurden als HAFAS-Daten vom AG zur Verfügung gestellt. Das Angebot wurde auf einen mittleren Werktag, hier wurde der 15.01.2013 gewählt, reduziert.
- Die RMV-Daten wurden in südhessischen Bereichen durch das Verkehrsangebot des VRN ergänzt.
- Die Fahrplandaten des Schienenfernverkehrs wurden eingearbeitet.

Die Infrastruktur für die schienengebundenen Verkehrssysteme (Tram, U-Bahn, S-Bahn, Regional- und Fernverkehr) wurden im Modell abgebildet. Die Linien- und Fahrplandaten für das Verkehrssystem Bus wurden auf das Straßennetz geroutet.

Die Anbindungen wurden entsprechend der Aufkommensschwerpunkte bzw. Lage der Haltestellen in das Netzmodell eingefügt.

3.5 Zählstellen

Das Netz wurde um Zählstellen ergänzt. Die Zählstellen dienen der Überprüfung der Ergebnisse. Es gibt zahlreiche benutzerdefinierte Attribute, die die Belastungswerte der Verkehrssysteme und Quellenangaben enthalten. Die Zähldaten wurden vom AG bereitgestellt und vom AN aufbereitet und in das Netzmodell eingearbeitet.

Anzahl	Typ	Code
319	Rhein-Main-Verkehrsverbund/traffiQ (Fahrgastzahlen im Binnenverkehr der Stadt Frankfurt)	OeV
38	Daten aus Verkehrsuntersuchungen	
331	Zählraten der Straßenverkehrszählung 2010	SVZ_2010
101	Automatische Messquerschnitte der VZH	AMQ
97	Kordonzählung der Stadt Frankfurt a. M.	FFM
6	Zählstellen der BAST	BAST

Tabelle 4: Zählstellen

DTV_W-Werte der SVZ beziehen sich auf die Tage Montag-Samstag. Das Modell betrachtet die Tage Montag-Freitag. Deshalb werden die DTV_W-Werte umgerechnet in

$$DTV_{5,Pkw} = 1.04 * DTV_{W,Pkw}$$

$$DTV_{5,Lkw} = 1.12 * DTV_{W,Lkw}$$

Verkehrserhebungen im Rahmen der Verkehrsuntersuchung

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung A66 Riederwaldtunnel wurde eine umfangreiche Verkehrserhebung im Bereich Riederwald sowie auf den Rampen der AS Maintal-Bischofsheim und der AS Maintal-Dörnigheim durchgeführt (Siehe auch Anlagenband 2).

Die Verkehrserhebung bildet die Basis, um das Verkehrsaufkommen im Untersuchungsbereich der Verkehrsuntersuchung möglichst genau abbilden zu können. Gleichzeitig werden die Grundlagendaten für weitere fachliche Untersuchungen, insbesondere Lärm- und Schadstoffberechnungen, ermittelt.

4 Nachfragemodellierung

4.1 Aufbau

Die Verkehrsnachfrage des Verkehrsmodells VDRM setzt sich aus verschiedenen Matrizen, denen unterschiedliche Modellierungsmethoden zugrunde liegen, zusammen:

- Binnenverkehr der Bevölkerung im Modellraum (VDRM, EUG, Kordon): der tägliche Verkehr, der durch die Aktivitäten Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Freizeit, Ausbildung und Private Erledigungen erzeugt wird und dessen Quelle und Ziel innerhalb dieses Raumes liegt. Die Nachfrage wird nach dem Vier-Stufen-Verfahren modelliert. Dabei werden aus Personengruppen und Aktivitätenpaaren Nachfrageschichten gebildet, für die die Verkehrserzeugung, die Verkehrsverteilung und die Verkehrsmittelwahl sequentiell vorgenommen werden.
- Der Wirtschaftsverkehr im Modellraum wird über einen wegekettensbasierten Ansatz (VISEM) ermittelt.
- Der Fluggastverkehr des Flughafens wird durch externe Matrizen abgebildet.
- Der Quell-, Ziel und Durchgangsverkehr (Fernverkehr) bezogen auf den Modellraum wird nicht mit dem Nachfragemodell berechnet, sondern aus externen Quellen erschlossen.
- Der Binnenverkehr im Modellraum (privater und Wirtschaftsverkehr) wird durch Zusatzmatrizen ergänzt, die die Umlegungsergebnisse verbessern.

Bei der Berechnung des Wirtschaftsverkehrs wird keine Verkehrsmittelwahl vorgenommen; die betrachteten fünf Verkehrsmittel werden getrennt modelliert. Die VDRM enthält somit insgesamt sechs Nachfragemodelle (Abbildung 7).

Für jedes der Nachfragemodelle gibt es weitere Tabellen mit den entsprechenden Definitionen:

1. Basis (4-Stufen-Ansatz, VISEM): Hier wird das VISUM-Nachfragemodell angelegt und die gewünschten Modi werden definiert.
2. Personengruppen (4-Stufen-Ansatz, VISEM): Definition der relevanten Personengruppen.
3. Strukturgrößen (VISEM): Definition der Strukturgrößen.
4. Aktivitäten (VISEM): Definition der Aktivitäten und der zugehörigen Strukturgröße.
5. Aktivitätenpaare (4-Stufen-Ansatz, VISEM): Auflistung aller Aktivitätenpaare sowie Definition der zugehörigen Ganglinie (sofern vorhanden).
6. Aktivitätenketten (VISEM): Definition der Aktivitätenketten
7. Nachfrageschichten (4-Stufen-Ansatz, VISEM): Definition der Nachfrageschichten.

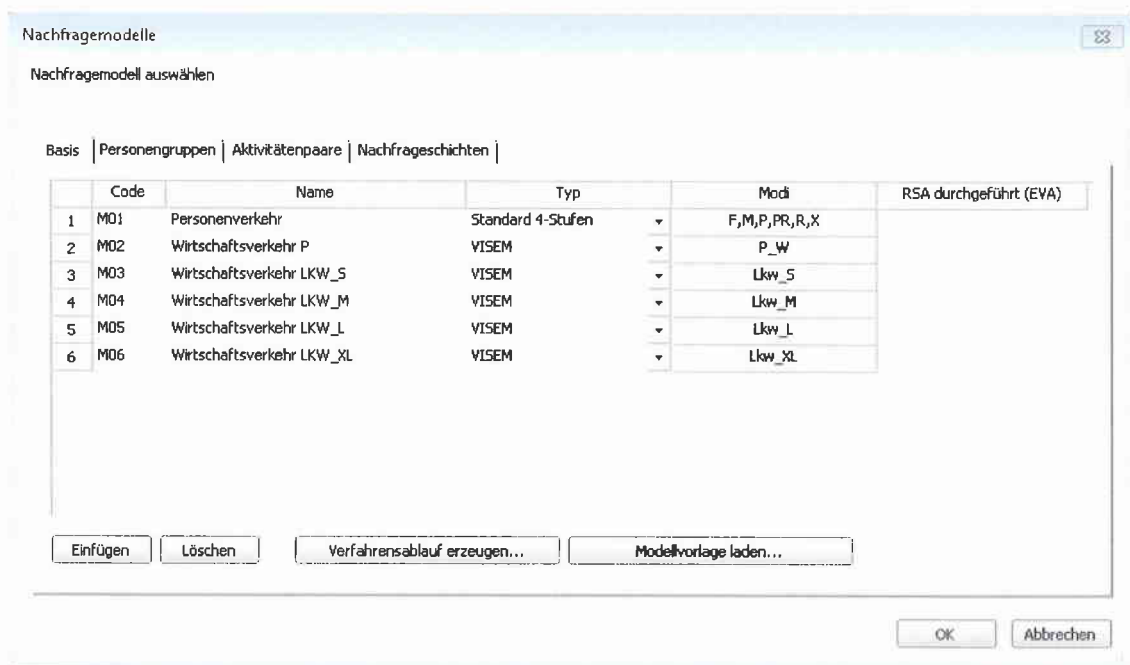


Abbildung 7: Definition der Nachfragemodelle

4.2 Daten und Parameter des Nachfragemodells für den Personenverkehr

Für die Ermittlung der Daten und Parameter des Nachfragemodells für den Personenverkehr wurde auf verschiedene Datenquellen zurückgegriffen:

- Daten, die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden (Einwohner, sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, Schulplätze...)
- Daten aus Internetrecherchen
- Daten der MiD 2008⁴, KiD 2010⁵
- Daten aus dem bestehenden VDRM-Modell
- Daten zum Flughafenverkehr⁶

4.2.1 Verkehrsverhaltensdaten

Kennwerte zum Verkehrsverhalten wurden für die Nachfragemodellierung einerseits als Eingangsdaten und andererseits zur Kalibrierung des Nachfragemodells benötigt. Die für die VDRM verwendeten Verkehrsverhaltensdaten wurden aus der MiD 2008 für den entsprechenden Raum ermittelt. Folgende Parameter wurden ausgewertet:

⁴ mobilitaet-in-deutschland.de

⁵ www.kid2010.de

⁶ INTRAPLAN Consult GmbH / Zentrum für integrierte Verkehrssysteme: Airport City Frankfurt. Aufbereitung von Informationen über Aufkommen, Quellorte und Ganglinien der Flughafenbeschäftigten. Im Auftrag der traffiQ Lokale Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH, September 2014

- Verkehrserzeugung
 - Anteile der Personengruppen an den Altersgruppen
 - Anzahl Wege pro Tag, gegliedert nach Personengruppe und Aktivität
- Zielwahl / Verkehrsmittelwahl
 - Durchschnittliche Fahrtweiten und Fahrtweitenverteilung je Personengruppe und Aktivität
 - Kennwerte Modal-Split je Personengruppe und Aktivität

Unterschiedliche Raumstrukturen weisen unterschiedliche Kenngrößen im Verhalten der Einwohner auf. Deshalb wurden die Ergebnisse der MiD 2008 getrennt nach den drei zusammengefassten Kreistypen des Raumordnungsberichts 2005 (ROB2005)⁷ ausgewertet. Die Bezirke der VDRM wurden entsprechend kategorisiert.

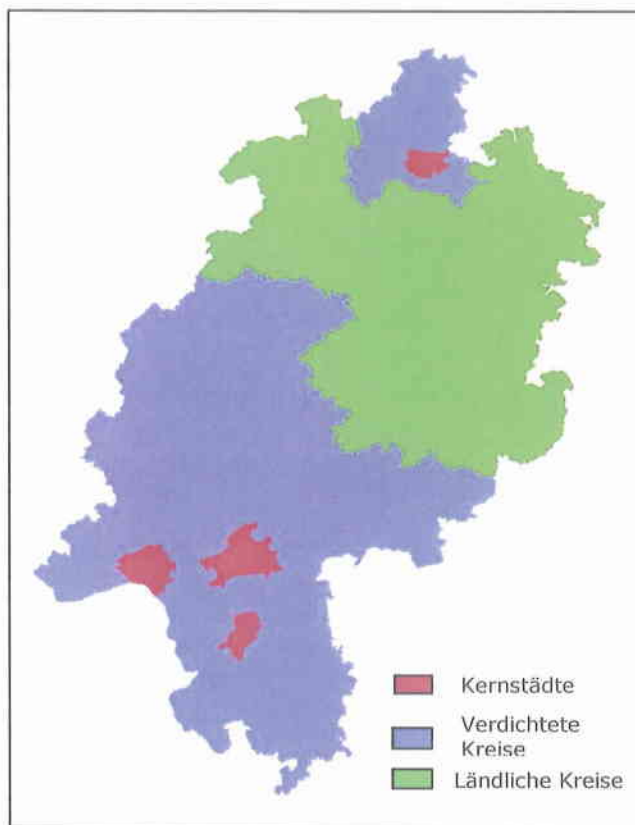


Abbildung 8: Zusammengefasster Kreistyp des ROB 2005

⁷ Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Raumordnungsbericht 2005. Berichte, Band 21, Bonn 2005

#	OKZ	Kreis	Kreistyp	Zusammengefasster Kreistyp
1	6411	Darmstadt	1	1 Kernstadt
2	6412	Frankfurt am Main	1	1 Kernstadt
3	6413	Offenbach	1	1 Kernstadt
4	6414	Wiesbaden	1	1 Kernstadt
5	6431	Kreis Bergstraße	2	2 Verdichteter Kreis
6	6432	Landkreis Darmstadt-Dieburg	2	2 Verdichteter Kreis
7	6433	Kreis Groß-Gerau	2	2 Verdichteter Kreis
8	6434	Hochtaunuskreis	2	2 Verdichteter Kreis
9	6435	Main-Kinzig-Kreis	3	2 Verdichteter Kreis
10	6436	Main-Taunus-Kreis	2	2 Verdichteter Kreis
11	6437	Odenwaldkreis	3	2 Verdichteter Kreis
12	6438	Landkreis Offenbach	2	2 Verdichteter Kreis
13	6439	Rheingau-Taunus-Kreis	3	2 Verdichteter Kreis
14	6440	Wetteraukreis	3	2 Verdichteter Kreis
15	6531	Landkreis Gießen	6	2 Verdichteter Kreis
16	6532	Lahn-Dill-Kreis	6	2 Verdichteter Kreis
17	6533	Landkreis Limburg-Weilburg	6	2 Verdichteter Kreis
18	6534	Landkreis Marburg-Biedenkopf	6	2 Verdichteter Kreis
19	6535	Vogelsbergkreis	7	3 Ländlicher Kreis
20	6611	Kassel	5	1 Kernstadt
21	6631	Landkreis Fulda	8	3 Ländlicher Kreis
22	6632	Landkreis Hersfeld-Rotenburg	8	3 Ländlicher Kreis
23	6633	Landkreis Kassel	6	2 Verdichteter Kreis
24	6634	Schwalm-Eder-Kreis	7	3 Ländlicher Kreis
25	6635	Landkreis Waldeck-Frankenberg	7	3 Ländlicher Kreis
26	6636	Werra-Meißner-Kreis	7	3 Ländlicher Kreis
27	7315	Mainz	1	1 Kernstadt

Gebiete außerhalb des Modellraums erhalten den Kreistyp 0.

Tabelle 5: Kreistypen

4.2.2 Einwohner und Personengruppen

Die Basis der Nachfragemodellierung bilden Personengruppen, wobei das Alter, die Verfügbarkeit über ein Kraftfahrzeug und die den Tagesablauf prägende Lebensstellung (Erwerbstätigkeit oder Ausbildung) entscheidende Kriterien bei der Aufteilung sind. Damit wird erreicht, dass die Personen einer Gruppe ein empirisch relativ homogenes Verkehrsverhalten besitzen.

Die Personengruppen des Modells sind in Tabelle 6 aufgelistet. Da Kleinkinder nicht als verkehrserzeugend betrachtet werden, ergibt sich eine Zahl von 14 Personengruppen. Zwei zusätzliche „Personengruppen“ beschreiben das Erzeugungspotential für „Arbeit-Rest“-Wege (ersatzweise definiert durch die Zahl der Arbeitsplätze) und „Rest-Rest“-Wege (ersatzweise definiert durch die Zahl der Einwohner), um das Wegekettenmodell zu vervollständigen. Hiermit werden Aktivitäten entsprechend Tabelle 7 verknüpft.

Gruppe	Alter	Differenzierung
Kleinkinder	0 .. 5	nicht betrachtet
Grundschüler	6 .. 9	(ohne Pkw-Verfügbarkeit)
Schüler an weiterführenden Schulen	10+	(ohne Pkw-Verfügbarkeit)
Studenten	18..	mit / ohne Pkw-Verfügbarkeit
Auszubildende		mit / ohne Pkw-Verfügbarkeit
Erwerbspersonen		mit / ohne Pkw-Verfügbarkeit
Nichterwerbspersonen		mit / ohne Pkw-Verfügbarkeit
Rentner 65..74		mit / ohne Pkw-Verfügbarkeit
Rentner 75+		mit / ohne Pkw-Verfügbarkeit

Tabelle 6: Struktur der Personengruppen

4.2.3 Aktivitäten

Die für die Verkehrserzeugung und -verteilung relevanten Aktivitäten wurden differenziert (vgl. Tabelle 7) nach 10 außer-Haus-Aktivitäten sowie der Aktivität Wohnen. Die Aktivitäten definieren im Nachfragenmodell verschiedene Zwecke der Ortsveränderungen der Personengruppen und bestimmen die Verteilung dieser Wege gemäß den vorliegenden Strukturdaten.

Kürzel	Aktivität
G	Grundschule
S	Weiterführende Schule
U	Hochschule
B	Berufsschule
A	Arbeit
E	Einkauf täglicher Bedarf
M	Einkauf längerfristiger Bedarf
P	Private Erledigungen
F	Freizeit
R	Restliche Aktivitäten
W	Wohnen

Tabelle 7: Aktivitäten

4.2.4 Nachfrageschichten

Aus der Kombination von Personengruppen und Aktivitätenpaaren wurden die folgenden 168 Nachfrageschichten zusammengesetzt, die jedoch nicht alle besetzt sind⁸:

		Wohnen								Arbeit-Sonstiges	Sonstiges-Sonstiges		
		Grundschule	Weiterführende Schule	Hochschule	Berufsschule	Arbeit	Einkauf täglicher Bedarf	Einkauf längerfristiger Bedarf	Private Erledigungen			Freizeit	Sonstiges
Personengruppe													
Grundschüler	G	x					x	x	x	x	x		x
Schüler weiterführende Schulen	S		x			x	x	x	x	x	x	x	x
Studenten	St			x		x	x	x	x	x	x	x	x
	StK			x		x	x	x	x	x	x	x	x
Auszubildende	A				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	AK				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Erwerbspersonen	E					x	x	x	x	x	x	x	x
	EK					x	x	x	x	x	x	x	x
Nichterwerbspersonen	N						x	x	x	x	x		x
	NK						x	x	x	x	x		x
Rentner 65..74	R						x	x	x	x	x		x
	RK						x	x	x	x	x		x
Rentner 75+	R75						x	x	x	x	x		x
	R75K						x	x	x	x	x		x

Für die Aktivitätenpaare werden bei Hin- und Rückrichtung die gleichen Parameter verwendet.

⁸ In Einzelfällen kommt es vor, dass Nachfrageschichten positive Erzeugungsraten haben, die auf den ersten Blick eher unwahrscheinliche scheinen (z.B. Grundschüler, die Einkäufe des langfristigen Bedarfs tätigen). Diese entsprechen den Ergebnissen der verwendeten Haushaltsbefragung.

4.2.5 Verkehrsmittel

Code	Verkehrsmittel
F	Fußgänger
R	Fahrrad
X	Öffentlicher Verkehr
P	Kfz
M	Kfz-Mitfahrer
PR	Park+Ride

Tabelle 8: Verkehrsmittel

P+R wird als eigenes Verkehrsmittel behandelt, und bei der Verkehrsmittelwahl entsprechend berücksichtigt. Für die Modellierung ergeben sich somit 6 Verkehrsmittel, wobei das Verkehrsaufkommen für Fußgänger und Fahrradfahrer nicht im Verkehrsmodell umgelegt werden.

4.3 Strukturdaten

Die Strukturdaten sind neben Netz- und Verhaltensdaten die dritte wichtige Datengruppe, die in das Verkehrsmodell eingeht. Alle Strukturdaten müssen auf der Ebene der Verkehrsbezirke vorliegen. Die Strukturdaten selbst lassen sich aus Modellsicht wiederum nach Relevanz für Produktion und Attraktion unterscheiden.

■ Produktion: Einwohnerdaten

Einwohner sind Verkehrserzeuger und damit die wichtigste aller Strukturgrößen, da hier eine Veränderung direkt auf die Fahrtenanzahl wirkt.

Die VDRM deckt einen recht großen und nicht immer homogenen Bereich ab, was sich insbesondere in lokal leicht unterschiedlichen Erzeugungsraten zeigt⁹.

■ Attraktion

Diese Gruppe der Strukturdaten stellt Ziele von Wegen dar. Innerhalb dieser Gruppe sind vor allem die Arbeitsplätze eine wichtige Strukturgröße. Für jeden Wegezweck, der oben definiert ist, wird eine Strukturgröße berechnet. Diese beschreibt die Attraktivität eines Verkehrsbezirks im Vergleich zu den anderen Verkehrsbezirken.

Die Daten stammen aus verschiedenen Quellen:

- Nexiga Marktdaten entsprechend der amtlichen Kreis-Gemeinde-Schlüssel (KGS) auf der Ebene von Gemeinden (KGS8), Ortsteilen (KGS22) und/oder Straßenabschnitten (KGS36) als Access-Datenbanken und Shapefiles
- DDS Schul- und Einzelhandelsdaten in Excel-Dateien
- NavTeq POI als Teil der NavTeq-Netzdaten

⁹ Die unterschiedlichen lokalen Erzeugungsraten wurden auf Grundlage eines Vergleichs der Modell-Umlegungszahlen mit den Zählwerten geschätzt.

- Weitere Daten im Excel-Format aus eigenen Internet-Recherchen und anderen Quellen.

Die Daten lagen teilweise bereits auf Verkehrsbezirksebene oder als POI mit Koordinaten oder Adressen vor. Die Adressdaten wurden geocodiert oder individuell verortet. Alle POI wurden durch Verschneiden den Verkehrsbezirken zugeordnet. Die POI sind in der Visum-Version nicht mehr enthalten.

4.3.1 Einwohner

Datenquellen

Die Anzahl der Einwohner wurde aus Angaben der Nexiga Marktdaten abgeleitet. Diese Daten liegen für das gesamte Untersuchungsgebiet vor. Nexiga Marktdaten korrespondieren mit den amtlichen Daten des statistischen Landesamtes Hessen und der Hessen Agentur.

Stand 31.12.2013

Aufbereitung

Aus den Nexiga Marktdaten sowie weiteren Daten (MiD – Mobilität in Deutschland - 2008, Hessisches Statistisches Landesamt) wurden die Werte für die einzelnen Personengruppen abgeleitet. Dabei gehen die Anteile der Personengruppen je Altersklasse, die aus der MiD ermittelt werden, ein.

4.3.2 Aktivitäten

Die Attraktivität eines Bezirks hinsichtlich der zu modellierenden Aktivitäten wird durch die Anzahl der Personen ausgedrückt, für die der Bezirk als potentielles Ziel in Frage kommt. Diese Werte wurden als Potentiale aus den in einem Bezirk liegenden POI (Point of Interest) abgeleitet.

Aktivität	Datenquelle
Kindereinrichtung	NavTeq POI
Grundschule, Weiterführende Schule, Hochschule, Berufsschule	DDS Schuldaten Statistisches Bundesamt, HRK (Hochschulen)
Arbeit	Nexiga Marktdaten
Einkauf	NavTeq POI, Fortschreibung VDRM (Regionalverband, eigene Recherchen)
Private Erledigungen	NavTeq POI, Statistisches Bundesamt (Krankenhausverzeichnis)
Freizeit	NavTeq POI, Fortschreibung VDRM (Regionalverband, eigene Recherchen)
Sonstiges	NavTeq POI, Fortschreibung VDRM (Regionalverband, eigene Recherchen)
Wohnen	Nexiga Marktdaten

Tabelle 9: Datenquellen für Aktivitäten

4.3.2.1 Kindereinrichtungen (K)

Datenquellen

Die Lage der Kindereinrichtungen stand als POI in den DDS/NavTeq-Daten zur Verfügung.

Aufbereitung

Es wurde mit einer durchschnittlichen Zahl von 60 Kindern pro Kindereinrichtung gerechnet. Die Strukturdaten für Kindereinrichtungen werden nicht in der Versionsdatei des Modells mitgeführt, da sie nicht als selbständiges Anziehungspotential eingesetzt werden.

Indirekt werden die Angaben verwendet als Bestandteil des Attraktivitätspotentials „Sonstiges (R)“

4.3.2.2 Bildung und Ausbildung (G, S, B, U)

Es werden vier Kategorien von Bildungseinrichtungen betrachtet:

- Grundschulen (G)
- Weiterführende Schulen (S) → Hauptschulen, Realschulen, Oberschulen
- Berufsschulen (B)
- Hochschulen (U)

Es wurde jeweils die Anzahl der Schüler bzw. Studierenden als Potential angenommen. Für die drei ersten Kategorien standen Daten von DDS zur Verfügung, die Hochschuldaten stammen aus Internetrecherchen sowie Mitteilungen des Auftraggebers.

Datenquellen

dds Schuldaten, Stand 2011

Diese Daten fehlten für die 4 Kreise in BW und wurden aus Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg ermittelt.

Aufbereitung

Die Schulen wurden als POI verortet. Durch Verschneidung dieser POI wurden die Schülerzahlen den Modellbezirken zugewiesen.

4.3.2.3 Arbeit (A)

Datenquellen

Nexiga Marktdaten: sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, Firmenzähler15
Stand 31.12.2013

Erwerbstätigenrechnung Stand 2011

Räumlicher Bezug:

- Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am Arbeitsort nach 14 Wirtschaftszweigen (WZ) auf KGS8-Ebene (Gemeinden)
- Firmenzähler nach 15 Klassen auf KGS36-Ebene (Straßenabschnitte)

- Erwerbstätige ET nach drei Wirtschaftsverkehrs-Klassen (WZ A-F / G-J / K-U) auf Landkreisebene

Aufbereitung

Die Arbeitsplätze wurden auf Basis der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort berechnet, die auf KGS8- bzw. KGS22-Ebene zur Verfügung stehen. Für diese wurde anhand der Erwerbstätigen am Arbeitsort, die auf Kreisebene vorliegen, ein Hochrechnungsfaktor gebildet und die Anzahl der Arbeitsplätze je Gemeinde berechnet. Die Zuordnung zu den Verkehrsbezirken erfolgte über eine Aufbereitung der Firmendaten. Die hochgerechneten Straßenabschnittswerte wurden durch Verschneiden auf KGS22, KGS8 und die Verkehrsbezirke der VDRM aggregiert.

4.3.2.4 Einkauf (E, M)

Im Gegensatz zu den Wegen zum Arbeitsort steht für die Wege zum Einkaufen keine eindeutige Strukturvariable zur Verfügung, die die Verkehrserzeugung hinreichend beschreibt.

Zusätzlich hat sich in den vergangenen Jahren gezeigt, dass die Modellierung des Einkaufsverkehrs in einem einzigen Segment nicht angemessen ist. Daher wird in der Nachfrageberechnung zwischen täglicher Versorgung („E“ – Einkaufen, hauptsächlich Lebensmittel) und sonstigem, längerfristigem Bedarf („M“ – Mall: Textilien, Möbel, andere langlebige Konsumgüter) unterschieden. Dies bedingt eine Zuweisung der Basisinformation Verkaufsfläche zu den beiden Segmenten.

Für den gesamten Modellraum liegen Adressen von Verkaufseinrichtungen aus den NavTeq-POI-Daten vor. Diese umfassen Supermärkte, Discounter, Verbrauchermärkte und SB-Warenhäuser sowie eine große Anzahl weiterer Einzelhandelsgeschäfte. Über die Erzeugungsraten nach Bosserhoff¹⁰ wurde, unter Berücksichtigung der Branchen, die Anzahl der Kunden geschätzt und den Verkehrsbezirken als Potential zugewiesen.

4.3.2.5 Private Erledigungen (P) / Freizeit (F)

Auch für die Modellierung des Freizeitverkehrs existiert keine eindeutige Strukturvariable, die die Verkehrsanziehung eines Verkehrsbezirks beschreiben kann. Der Freizeitverkehr ist sehr heterogen, denn er umfasst sehr unterschiedliche Teilsegmente, die sich alle sowohl in den Zielen aber auch in der Tageszeit unterscheiden. In den meisten Modellen werden die Ziele des Freizeitverkehrs deshalb nur annähernd über vorhandene Strukturmerkmale wie Einwohner oder auch Einkaufsflächen modelliert. Zur Erhöhung der Genauigkeit werden daher Teilsegmente einzeln betrachtet:

¹⁰ Dr. Ing. Dietmar Bosserhoff : Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC

- Öffentliche Einrichtungen, Verwaltung (NavTeq POI)
- Krankenhäuser, Reha-Einrichtungen (Krankenhausverzeichnis)
- Banken, Post, Arzt (NavTeq POI)
- Tourismus, Religion, Freizeit (NavTeq POI)

Die im Modell hinterlegten Potentiale stellen wie bei den Einkaufswegen die nach Bosserhoff geschätzte Anzahl der angezogenen Wege pro Tag dar.

Datenquellen

Die Daten für die Modellierung des Freizeitverkehrs stammen hauptsächlich aus den vorliegenden POI-Daten, teilweise auch aus eigenen Recherchen im Internet.

4.3.2.6 Sonstiges (R)

Fahrten, denen kein eindeutiger Wegezweck zugeordnet werden kann, wurden mit dem Wegezweck „Sonstiges (R)“ modelliert. Hier gibt es entsprechend keine eindeutige Strukturgröße. Dennoch ist es wünschenswert, dass eine Verteilung dieser Fahrten auf die Verkehrsbezirke nicht zufällig erfolgt. Daher wurden die oben beschriebenen Strukturgrößen gewichtet addiert und damit die Attraktivität eines Verkehrsbezirks im Vergleich zu den anderen beschrieben.

4.3.3 Kenngrößen der Zielwahl

In der Verkehrserzeugung wurde das Quell- und Zielaufkommen je Verkehrsbezirk und Nachfrageschicht berechnet, d.h. es wurden nur die Randsummen der jeweiligen Nachfragematrizen festgelegt. Die Elemente der Matrix selbst wurden in der Verkehrsverteilung berechnet. Für die Wahl eines bestimmten Zielbezirks zu einem gegebenen Quellbezirk ist einerseits seine Attraktivität für die Nachfrageschicht (gemessen durch sein Zielaufkommen = Anziehungen), andererseits der Widerstand für die Ortsveränderung vom Quell- zum Zielbezirk entscheidend.

Der Widerstand in der Nutzenfunktion der Zielwahl setzt sich durch (gewichtete) Addition der folgenden Kenngrößen zusammen:

- Generelle Widerstandsmatrix: Addition der Matrizen
 - Fahrzeug Pkw im belasteten Netz (Matrix „TTS“) + Zu-/Abgangszeiten (Matrix „AET P“)
 - Empfundene Reisezeit ÖV (Matrix „PJT X“)
 - Geh- und Radfahrzeiten (Matrizen „TT0 F“ und „TT0 R“).

Die einzelnen Reisezeitmatrizen wurden über die Anteile der Verkehrsmittel je Relation gewichtet. Die Anteile wurden für die Nachfrageschichten mit/ohne Pkw-Verfügbarkeit ermittelt und eingesetzt.

- Luftlinienweite (Matrix „DID“)

- Relationsbezogener Korrekturfaktor für den Widerstand allgemein (Matrix „WidKorr“ bzw. „WidKorr_K“) und speziell für die Wege zur Arbeit (Matrix „korr_WA_1“). Der Korrekturfaktor für die Wege zur Arbeit wurde anhand der Pendlermatrix kalibriert.¹¹

Die Kenngrößen der Zielwahl wurden in Visum berechnet und aufbereitet.

4.3.4 Kenngrößen der Moduswahl

Bei der Moduswahl wurde die Nachfrage je Nachfrageschicht anhand modusspezifischer Kenngrößen auf die einzelnen Modi aufgeteilt. Folgende Kenngrößen gehen ein:

- Fuß: Gehzeit (Matrix „TTM_F“)
- Pkw-Mitfahrer: Fahrzeit im belasteten Netz (Matrix „TTM_P“) + Zu-/Abgangszeiten (Matrix „AET_P“)
- Pkw-Selbstfahrer: Fahrzeit im belasteten Netz (Matrix „TTM_P“) + Zu-/Abgangszeiten (Matrix „AET_P“)
- PR: Gesamtreisezeit IV + ÖV (Matrix „TTM_PR“)
- Rad: Radfahrzeit (Matrix „TTM_R“)
- ÖV: Fahrzeit im Fahrzeug (Matrix „TTM_X-K“), Zu-/Abgangszeiten („AET“), Wartezeiten incl. Startwartezeit („XWT“), Umsteigehäufigkeit („NTR“), Luftlinienentfernung („DID“)

Zusätzlich beinhaltet die Nutzendefinition jeder Nachfrageschicht modusspezifische Konstanten, die sich je Kreistyp (Agglomerationsräume, Verstädterte Räume und Ländliche Räume) unterscheiden.¹²

Die Kenngrößen der Moduswahl wurden in Visum berechnet und aufbereitet.

4.4 Nachfragemodell Wirtschaftsverkehr

Die Nachfrage im Wirtschaftsverkehr wird nach dem tourenbasierten Verfahren (VISEM) modelliert. Es werden fünf Verkehrsmittel betrachtet:

Nachfragemodell	Verkehrsmittel	Nachfragesegment Code
Wirtschaftsverkehr P	Pkw im Wirtschaftsverkehr	P_W
Wirtschaftsverkehr LKW_S	Lkw mit zGG ≤ 3.5 t	Lkw_S
Wirtschaftsverkehr LKW_M	Lkw mit 3.5 t < zGG ≤ 7.5 t	Lkw_M
Wirtschaftsverkehr LKW_L	Lkw mit 7.5 t < zGG ≤ 12 t	Lkw_L
Wirtschaftsverkehr LKW_XL	Lkw mit zGG > 12 t	Lkw_XL

Tabelle 10: Verkehrsmittel und Nachfragesegmente im Wirtschaftsverkehr

Eine Verkehrsmittelwahl findet nicht statt, es wurde für jedes Verkehrsmittel ein eigenes Modell implementiert.

¹¹ Der Korrekturfaktor wird zur Widerstandsmatrix hinzuaddiert.

¹² Da es sich dabei insgesamt um 396 verschiedene Konstanten handelt, verzichten wir auf eine explizite Darstellung in diesem Bericht.

4.4.1 Erzeuger und Empfänger im Wirtschaftsverkehr

Verkehrserzeugende Strukturgröße im Wirtschaftsverkehr ist die Anzahl der Arbeitsplätze.

Kürzel	Gruppe	Bemerkung
A1	Produzierendes Gewerbe	Primärer und sekundärer Sektor
A2	Handel und Verkehr	
A3	Sonstige Dienstleistungen	

Tabelle 11: Erzeugergruppen im Wirtschaftsverkehr; die Namen der entsprechenden Bezirksattribute sind weiter hinten aufgeführt

Aus der KiD wurden Erzeugungsraten [Wege/(AP, Tag)] abgeleitet, geschichtet nach den fünf Verkehrsmitteln und drei Wirtschaftsverkehrsklassen.

Als Strukturgröße im Zielverkehr treten neben den Arbeitsplätzen als Empfänger auch Einwohner in Erscheinung.

Kürzel	Gruppe	Bemerkung
A1	Produzierendes Gewerbe	Primärer und sekundärer Sektor
A2	Handel und Verkehr	
A3	Sonstige Dienstleistungen	
W	Einwohner	

Tabelle 12: Empfängergruppen im Wirtschaftsverkehr; die Namen der entsprechenden Bezirksattribute sind weiter hinten aufgeführt

4.4.2 Aktivitäten und Aktivitätenketten im Wirtschaftsverkehr

Bei der Modellierung des Wirtschaftsverkehrs werden zwei Aktivitäten betrachtet

Kürzel	Aktivität	Bemerkung
V	Versenden	Default-Aktivität
E	Empfangen	Strukturdaten erforderlich

Tabelle 13: Aktivitäten im Wirtschaftsverkehr; die Namen der entsprechenden Bezirksattribute sind weiter hinten aufgeführt

Die Strukturgröße „V Versenden“ spielt als Erzeugungsgröße keine Rolle, sie existiert nur aus technischen Gründen.

Die Strukturgröße „E Empfangen“ (entspricht dem Zielpotential) setzt sich zusammen als Linearkombination aus den Einwohnerzahlen und den Arbeitsplätzen der unterschiedlichen Sektoren.

Aus den beiden Aktivitäten wurden Ketten gebildet, die wiederum nach Erzeugergruppe und Verkehrsmittel geschichtet sind.

Kette	Bemerkung
VEV	Versenden – Empfangen - Versenden
VEEV	Versenden – Empfangen – Empfangen - Versenden
VEEEV	Versenden – Empfangen – Empfangen – Empfangen - Versenden

Tabelle 14: Aktivitätenketten im Wirtschaftsverkehr

Jedes der fünf Modelle umfasst neun Nachfrageschichten als Kombination von Kette und Wirtschaftsverkehrsklasse.

	Code	Name	Personengruppe	Aktivitätenkette
1	VEEEV_P_A1		P_A1	VP,EP,EP,EP,VP
2	VEEEV_P_A2		P_A2	VP,EP,EP,EP,VP
3	VEEEV_P_A3		P_A3	VP,EP,EP,EP,VP
4	VEEV_P_A1		P_A1	VP,EP,EP,VP
5	VEEV_P_A2		P_A2	VP,EP,EP,VP
6	VEEV_P_A3		P_A3	VP,EP,EP,VP
7	VEV_P_A1		P_A1	VP,EP,VP
8	VEV_P_A2		P_A2	VP,EP,VP
9	VEV_P_A3		P_A3	VP,EP,VP

Abbildung 9: Nachfrageschichten Wirtschaftsverkehr Pkw

Die oben bereits genannten Erzeugungsraten wurden für die drei Kettentypen aufbereitet. Wege in längeren Ketten wurden durch Erhöhung der Anteile der kurzen Ketten berücksichtigt.

4.4.3 Kenngrößen des Wirtschaftsverkehrsmodells

Als Widerstandskenngrößen dienen im Wirtschaftsverkehrsmodell die jeweiligen Reisezeiten Pkw und Lkw sowie die Zu- und Abgangszeiten. Als Widerstandsfunktion wurde die Exponentialfunktion verwendet.

4.4.4 Umlegung des Wirtschaftsverkehrs

Die Umlegung des Wirtschaftsverkehrs erfolgt gemeinsam mit allen anderen IV-Nachfragesegmenten. Das Segment „LKW_M“ wird dabei gemeinsam mit dem Segment „LKW_L“ umgelegt, da beide identische Widerstandsfunktionen besitzen.

4.5 Nachfragemodell Rhein-Main-Flughafen

Die Verkehrsbezirkseinteilung am Flughafen wurde in Abstimmung mit der Fraport AG durchgeführt.

Das Verkehrsaufkommen setzt sich aus verschiedenen Verkehrsmitteln zusammen:

- Wege mit den Zwecken Arbeiten, Einkaufen, Freizeit etc. sowie die Wirtschaftsverkehrswege werden über das Nachfragemodell abgebildet.
- Wege der Fluggäste werden über externe Matrizen zugespielt.

Die externen Matrizen der Fluggäste wurden vom AG bereitgestellt. Aus der Verkehrsuntersuchung zum Rhein-Main-Flughafen aus dem Jahr 2006 stehen Matrizen zur Verfügung. Diese wurden anhand der Untersuchung von Intraplan aus dem Jahr 2014 fortgeschrieben und an die Bezirkseinteilung der VDRM angepasst.

4.6 Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehrsmatrizen

Vom AG wurden die Matrizen der Bundesverkehrswegeplanung 2015 mit den Zeithorizonten 2010 und 2030 zur Verfügung gestellt. Die Matrizen wurden für die VDRM aufbereitet und an die Verkehrsbezirkseinteilung angepasst. Die Disaggregation der BVWP-Matrizen auf die Bezirkseinteilung des Modells erfolgt über einen Faktor, der aus der Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze je Verkehrsbezirk ermittelt wird.

Der Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr wird für Pkw, Lkw und ÖV getrennt ermittelt. Die ermittelten Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehrsmatrizen werden auf das Netz umgelegt und am Außenkordon des Modellraumes unter Einsatz des Matrixkorrekturverfahrens VStrom-Fuzzy an vorliegende Zählwerte angepasst.

Da im IV-Modell außerhalb des Modellraumes die Netzdichte nicht ausreicht, um die Verkehre der BVWP entsprechend umzulegen, werden in diesem Gebiet die Matrizen auf Nahbereichsrelationen (< 25 km) mit dem Wert Null belegt.

4.7 Inkrementelles Nachfragemodell

Das Nachfragemodell wird durch Zusatzmatrizen additiv ergänzt. Diese Matrizen sorgen dafür, dass im Analysefall die Belastungen aus der Umlegung sehr nah an den gemessenen Zählwerten liegen. Die Zusatzmatrizen werden mit Hilfe des Matrixschätzverfahrens „VStromFuzzy“ erzeugt.

Solche Zusatzmatrizen können nötig sein, da das Verkehrsmodell nicht alle Aspekte des Verkehrs abbildet. Insofern stellen die Zusatzmatrizen den Anteil des aktuellen Verkehrs dar, der nicht durch das Modell erklärt werden kann.

Für Prognoserechnungen ändert sich prinzipiell nichts, die Zusatzmatrizen können analog dem Analysefall zu den Modellmatrizen hinzuaddiert werden. Allerdings basiert dieses Vorgehen auf der Annahme, dass der nicht erklärbare Anteil des Verkehrs über die Zeit konstant bleibt.

Für das vorliegende Modell kann dies für Zeithorizonte bis zu 15 Jahren vermutet werden. Allerdings muss der Modellierer genau prüfen, ob dies für die jeweils untersuchte Maßnahme korrekt ist.

5 Fortschreibung VDRM 2014 und Prognose VDRM 2030

5.1 Netzmodell

Das Netzmodell beinhaltet zwei Netzzustände:

- Analysemodell 2014
- Prognosemodell 2030

Alle Planungsmaßnahmen entsprechend Anhang 1 und 2, die zwischen 2014 und 2030 umgesetzt werden sollen, sind im Netzmodell bereits codiert.

Im Straßenbereich werden dazu drei benutzerdefinierte Attribute verwendet:

- Jahr_P Zeitpunkt (2014/2030) der Realisierung der Planungsmaßnahme
- Typ_A Streckentyp Analysefall (für Strecken, für die gilt: Jahr_P > 0)
- Typ_P Streckentyp Prognosefall (für Strecken, für die gilt: Jahr_P > 0)

Im Modell des öffentlichen Verkehrs erfolgt die Definition von Maßnahmen auf der Ebene von Linienrouten. Dazu wurde ein benutzerdefiniertes Attribut implementiert:

- Szenario keine Angabe, wenn die Linienroute immer betrieben wird
 „A“, wenn die Linienroute zum Analysezeitpunkt betrieben wird
 „P“, wenn die Linienroute zum Prognosezeitpunkt betrieben wird

Das Modell 2014 enthält die Maßnahmen, die zum Jahr 2014 bereits umgesetzt sind, das Modell 2030 die Maßnahmen, von denen angenommen wird, dass sie bis zum Jahr 2030 realisiert werden.

Des Weiteren sind in beiden Modellen jeweils auf den Planungshorizont fortgeschriebene Strukturdatensätze enthalten.

5.2 Verhaltensdaten

Die im Analysemodell 2014 eingesetzten Verhaltensdaten wurden unverändert in das Prognosemodell 2030 übernommen.

5.3 Strukturdaten 2030

5.3.1 Einwohner

Bei der Prognose 2030 werden Daten der Einwohnerentwicklung aus folgenden Quellen verwendet:

- für die Stadt Frankfurt am Main
 Stadt Frankfurt am Main, Bürgeramt Statistik und Wahlen: Regionalisierte Bevölkerungsvorausschätzung für Frankfurt am Main bis 2040. Frankfurt am Main 2015.

■ für das übrige Untersuchungsgebiet

HA Hessen Agentur GmbH: Bevölkerungsvorausschätzung für Hessen und seine Regionen als Grundlage der Landesentwicklungsplanung. Wiesbaden, Mai 2016.

5.3.2 Beschäftigte

Die Prognose 2030 der Beschäftigtenzahlen basiert auf einer prozentualen Hochrechnung der Daten für das Jahr 2014 parallel zur Entwicklung der Einwohnerzahlen.

5.3.3 Arbeitsplätze

Die Prognose 2030 der Arbeitsplatzzahlen basiert auf einer prozentualen Hochrechnung der Daten für das Jahr 2014 parallel zur Entwicklung der Einwohnerzahlen.

5.4 Externe Matrizen

Die Versionsdateien enthalten Matrizen des externen Verkehrs für Pkw und Lkw.

Die Basis für die externen Verkehre sind die Verflechtungsmatrizen des Bundesverkehrswegeplans 2015 für die Jahre 2010 und 2030.

Die Matrizen 2010 wurden über die Strukturpotentiale Einwohner und Arbeitsplätze auf die Verkehrsbezirksebene des Modells gesplittet und anhand der vorhandenen Zählwerte an den Modellrändern entsprechend angeglichen.

Die Matrizen für den Analysefall 2014 wurden durch Interpolation aus den Matrizen 2010 und 2030 erzeugt.

6 Spezifische Anpassung Verkehrsuntersuchung „Neubau der Bundesautobahn A66“

Die Verkehrsdatenbasis Rhein-Main (VDRM) stellt die Grundlage für Verkehrsuntersuchungen in Hessen dar. In den jeweiligen Anwendungsfällen ist das Modell den örtlichen Gegebenheiten anzupassen und ggfs. zu verfeinern. Für die vorliegende Verkehrsuntersuchung A66 sind folgende Änderungen durchgeführt worden.

6.1 Anpassung Verkehrsbezirke

In den die Verkehrsuntersuchung betreffenden Stadtteilen Frankfurt-Riederwald und Frankfurt Bergen-Enkheim muss das Verkehrsmodell hinsichtlich seiner Verkehrsbereichseinteilung verfeinert werden, um die Verkehrsnachfrage besser in das Netzmodell einbinden zu können.

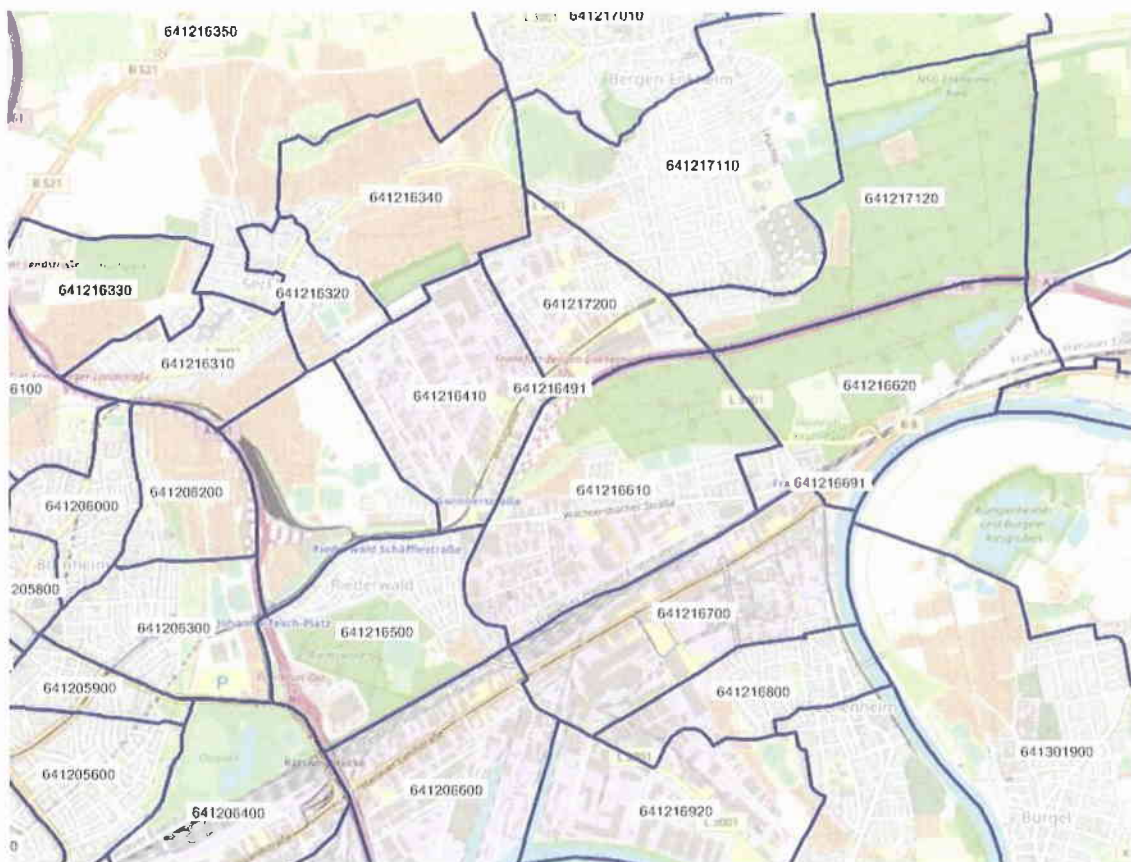


Abbildung 10: Verkehrsbezirke VDRM Bereich Riederwald

Abbildung 10 zeigt die Verkehrsbezirkseinteilung vor und Abbildung 11 nach der Verfeinerung.

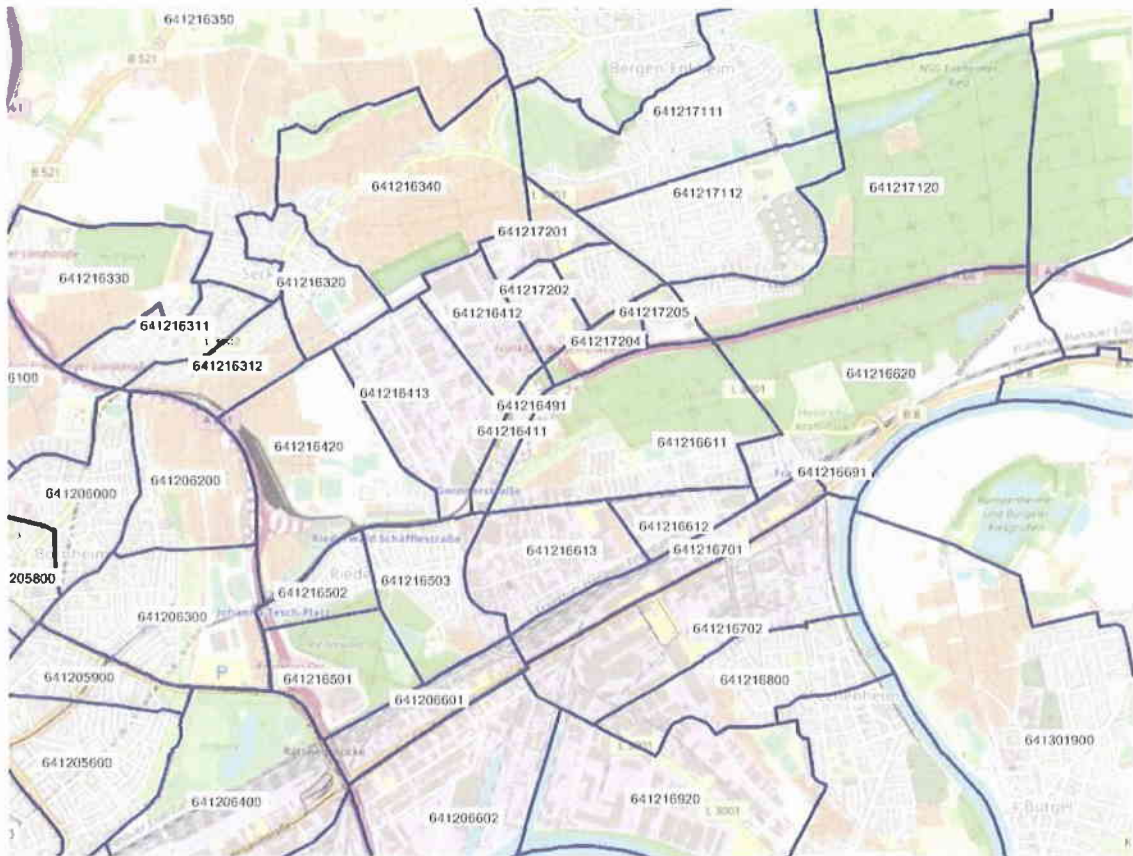


Abbildung 11: verfeinerte Verkehrsbezirke VDRM Bereich Riederwald

6.2 Disaggregation der Strukturdaten

Für die Berechnung der Verkehrsnachfrage sind im Zuge der Disaggregation der Verkehrsbezirke auch die Strukturdaten entsprechend angepasst. Tabelle 16 zeigt die Splitfaktoren dieser Disaggregation getrennt für das Personen- und Wirtschaftsverkehrsmo-

Verkehrsbezirke VDRM Original		Verkehrsbezirke neu		Splitfaktor	
Bezirksnummer	Bezirksname	Bezirksnummer	Bezirksname	Personen- verkehr	Wirtschafts- verkehr
641206600	F-Ostend östlicher Oberhafen	641206601	F-Ostend östlicher Oberhafen 1	0,30	0,30
		641206602	F-Ostend östlicher Oberhafen 2	0,70	0,70
641216310	F-Seckbach Atzelberg	641216311	F-Seckbach Atzelberg 1	0,70	0,70
		641216312	F-Seckbach Atzelberg 2	0,30	0,30
641216410	F-Seckbach Gewerbegebiet	641216411	F-Seckbach Gewerbegebiet 1	0,20	0,10
		641216412	F-Seckbach Gewerbegebiet 2	0,35	0,30
		641216413	F-Seckbach Gewerbegebiet 3	0,45	0,60
641216500	F-Riederwald	641216501	F-Riederwald 1	0,05	0,75
		641216502	F-Riederwald 2	0,35	0,05
		641216503	F-Riederwald 3	0,60	0,20
641216610	F-Fechenheim Nord	641216611	F-Fechenheim Nord 1	0,60	0,10
		641216612	F-Fechenheim Nord 2	0,30	0,10
		641216613	F-Fechenheim Nord 3	0,10	0,80
641216700	F-Fechenheim Adam-Opel-Str.	641216701	F-Fechenheim Adam-Opel-Str. 1	0,30	0,40
		641216702	F-Fechenheim Adam-Opel-Str. 2	0,70	0,60
641217110	F-Enkheim Ortskern	641217111	F-Enkheim Ortskern 1	0,50	0,50
		641217112	F-Enkheim Ortskern 2	0,50	0,50
641217200	F-Enkheim Gewerbegebiet	641217201	F-Enkheim Gewerbegebiet 1	0,10	0,30
		641217202	F-Enkheim Gewerbegebiet 2	0,20	0,30
		641217203	F-Enkheim Gewerbegebiet 3	0,55	0,10
		641217204	F-Enkheim Gewerbegebiet 4	0,05	0,20
		641217205	F-Enkheim Gewerbegebiet 5	0,10	0,10

Tabelle 15: Splitfaktoren - Disaggregation der Verkehrsbezirke

6.3 Anpassung an das Analysejahr 2015

Die Grundlage für die Verkehrsuntersuchung Riederwald stellt das VDRM Verkehrsmo-
 dell mit dem Analysejahr 2014 mit den oben beschriebenen Strukturdaten dar. Auf Basis
 der Verkehrserhebungen aus dem Jahr 2015 erfolgt die Kalibrierung für das Analysejahr
 2015. D.h., strukturelle Veränderungen (z.B. Einwohnerzahlen) werden in dem Schritt der
 Kalibrierung berücksichtigt und es erfolgt hiermit eine Anpassung an das Analysejahr
 2015.

Anhang 1: Prognose 2030 – Maßnahmen im motorisierten Individualverkehr

Quelle: Mitteilungen des Auftraggebers

Lage	Maßnahme
A3	Ausbau AD Mönchhof (m) - AK Wiesbaden
A3	Ausbau AS Flughafen Stadt Frankfurt/Main - AD Mönchhof
A3	Ausbau AK Frankfurt/Main - AS Flughafen Frankfurt/Main
A3	Ausbau AS Hanau - AK Offenbach
A3	AK Wiesbadener Kreuz
A3	AK Offenbacher Kreuz
A4 / A44	Ausbau AD Kirchheim - 2. BA Hersfeld West (nicht vollständig)
A4 / A44	Ausbau AD Kirchheim - 4. BA Hersfeld Ost (nicht vollständig)
A4 / A44	Umlegung A4 AD Kirchheim - 5. BA Friedewald
A44	AS Waldkappel / Bischhausen - Hoheneiche
A44	Hoheneiche - AS B27 / Sontra
A44	AS B27 / Sontra - AS B400 / Ulfen
A44	AS B400 / Ulfen - AD A44 / A 4 bei Wommen
A44	AD Kassel Ost - AS Helsa Ost
A44	AS Helsa Ost - AS Hess. Lichtenau West
A49	Neuental / Bischhausen - Schwalmstadt
A49	Schwalmstadt – Stadtallendorf
A49	Stadtallendorf - A5
A5	Ausbau WK Frankfurt (o) - NWK Frankfurt (o)
A5	Ausbau NWK Frankfurt - AK Bad Homburg
A5	Ausbau AK Bad Homburg - AS Friedberg
A5	Anbindung Gateway Gardens Flughafen Frankfurt am Main
A5	AS Zeppelinheim Süd
A5	AK Bad Homburg
A5	NWK Frankfurt
A5	AK Darmstädter Kreuz
A5	AS Friedberg
A60	Ausbau AD Mainspitz - AD Rüsselsheim
A643	AK Schierstein
A643	Ausbau Rheinbrücke Schierstein - AK Schierstein
A643	Ausbau Rheinbrücke Schierstein - AD Mainz (nicht vollständig)

Lage	Maßnahme
A66	AS Eschborn mit Anbindung Düsseldorfer Str.
A66	AD F-Erlenbruch - AS F-Bergen-Enkheim (Tunnel-Riederwald)
A67	Ausbau AD Rüsselsheim (m) - AD Mönchhof
A67	Ausbau AS Lorsch - AK Damstadt
A7	Ausbau AS Kassel Ost - AS Kassel Mitte
A7	Ausbau AS Kassel Mitte - AD Kassel Süd
B249	OU Meinhard / Frieda
B249	OU Eschwege
B249	OU Meinhard / Schwebda
B252	OU Lahntal - Wetter - Münchhausen
B252	Twistetal / Twiste
B253	OU Breidenbach
B254	OU Wartenberg / Angersbach
B254	OU Wartenberg / Landenhausen
B254	OU Lauterbach / Maar und Lauterbach
B26	OU Babenhausen
B260	OU Schlangenbad / Wambach
B27	Verflechtungsstrecke Reichensachsen
B27	OU Ludwigsau / Friedlos
B275	OU Idstein / Eschenhahn
B276	TOU Biebergemünd / Bieber
B3	OU Wöllstadt / Nieder-Wöllstadt und Wöllstadt / Ober-Wöllstadt
B3	OU Karben / Kloppenheim
B3	OU Karben / Okarben
B3	Massenheim - Kloppenheim Ausbau 2 auf 4
B38	OU Reinheim und OU Reinheim / Spachbrücken
B38	OU Mörlenbach
B44	OU Gernsheim / Klein-Rohrheim
B44	OU Groß-Gerau / Dornheim
B45 / B521	OU Nid. Windecken und Heldenbergen (nicht vollständig)
B452	OU Wehretal / Reichensachsen
B455	OU Friedberg / Dorheim
B455	AS Friedberg - K 11 Ausbau 2 auf 4
B456 / B275	OU Usingen
B457	OU Büdingen / Büches
B458	OU Dipperz
B47	OU Rosengarten

Lage	Maßnahme
B47	4streifiger Ausbau zwischen OU Rosengarten und A67
B486	OU Dreieich Offenthal
B486	Mörfelden Walldorf (A5) - OU Langen (o)
B486	OU Mörfelden
B49	OU Reiskirchen und Reiskirchen / Lindenstruth
B49	östlich Heckholzhausen - AS Merenberg Ost
B49	AS Löhnberg - AS Solms
B519	OU Hofheim am Taunus
B521	OU Altstadt
B54 / B8	Südümgehung Limburg
B62	OU Biedenkopf / Eckelshausen
B62	OU Dautphetal / Buchenau
B7	OU Calden
B8	OU Limburg / Lindenholzhausen
B8	OU Bad Camberg / Erbach, Bad Camberg, Bad Camberg / Würges
B83	OU Bad Karlshafen
B83	OU Rotenburg / Lisperhausen
L1551	OU Dornburg / Langendernbach
L3005 / L3006	Unterwiesenverbindung Eschborn
L3012	OU Trebur
L3057	Entlastungsstraße Friedrichsdorf Südabschnitt
L3065	OU Seligenstadt (3. BA)
L3065	OU Otzberg, Lengfeld
L3080	OU Bad Arolsen / Wetterburg
L3125	OU Ebsdorfergrund – Heskem
L3193	OU Neuberg / Ravalzhausen
L3220	OU Felsberg
L3287	Hohenahr, OT Mudersbach
L3320	TOU Kiedrich
L3351	OU Karben / Groß-Karben
L3379	Verbindungsspange Künzell
L3379	Entlastungsstraße Petersberg

Anhang 2: Prognose 2030 – Maßnahmen im öffentlichen Verkehr

Quelle: Mitteilungen des Auftraggebers

Verkehrssystem / Linie	Maßnahme
Fernverkehr	
	Neubaustrecke RheinMain RheinNeckar
	Verlauf Frankfurt Flughafen - Mannheim digitalisiert, Haltepunkt Hbf Darmstadt
S-Bahn-Planung	
RTW	RTW 1
RTW	RTW 2
RTW	3001229 Neuer HP Frankfurt (Main) Heerstraße
RTW	3001263 Neuer S-Bahnhof Frankfurt (Main) Sossenheim Nord
RTW	3001264 Neuer S-Bahnhof Frankfurt (Main) Düsseldorfer Straße
RTW	3001265 Neuer S-Bahnhof Eschborn Gewerbegebiet Süd
RTW	3001266 Neuer S-Bahnhof Eschborn Gewerbegebiet Ost
RTW	3001267 Neuer S-Bahnhof Frankfurt (Main) Steinbacher Hohl
RTW	3001294 Neuer S-Bahnhof Frankfurt (Main) Höchst Stadtpark
RTW	3001295 Neuer S-Bahnhof Frankfurt (Main) Dunant-Siedlung
RTW	3001340 Neuer HP Frankfurt (Main) Praunheimer Weg/ Schulzentrum
RTW	3002299 Eschborn Südbahnhof Umstieg zur S3/S4
RTW	3002648 Neu-Isenburg Brunnenstraße
RTW	3002926 Frankfurt (Main) Industriepark Tor Ost Leunastraße
RTW	3002927 Frankfurt (Main) Gateway Gardens
S1/S2	Verlegung der S-Bahn Station Frankfurt Nied
S1/S3	Änderung der HS 3000140
S1/S9	Neue S-Bahn Station Mainz-Kostheim
S2	Neue S-Bahn Station Frankfurt-Zeilsheim
S2	Niederhausen - Dietzenbach im 15-min Takt (nicht vollständig - nur in HVZ)
S2	Verlängerung Dietzenbach - Urberach - Ober-Roden
S3	3001285 Neue S-Bahnstation Schwalbach-Nord
S3/S4	Taktverdichtung Bad Soden - Niederhöchstadt und Kronberg - Niederhöchstadt auf 15-min Takt
S5	3001291 Neuer S-Bahnhof Bad Homburg-Gonzenheim Steinkraut
Nordmainische S-Bahn	15-min Takt zwischen Hanau und Konstablerwache

Verkehrssystem / Linie	Maßnahme
Nordmainische S-Bahn	Verlegung Bahnhof Frankfurt-Mainkur mit neuem Name Frankfurt- Fechenheim in Cassellastraße
Nordmainische S-Bahn	4-gleisiger Ausbau Frankfurt-Ost - Hanau
Nordmainische S-Bahn	Friedrichsdorf - Hanau 30-min Takt
Nordmainische S-Bahn	Bad Homburg - Fechenheim 30-min Takt
Nordmainische S-Bahn	Konstablerwache - Frankfurt-Ost: neue Fahrzeit 2,1 min
Nordmainische S-Bahn	F-Ost - Fechenheim: neue Fahrzeit 3,5 min
Nordmainische S-Bahn	Fechenheim - Hanau Hbf: neue Fahrzeit 15min
S6	Neue S-Bahnstation Frankfurt-Niddapark/Ginnheim S-Bahn
S7	Neue S-Bahn Station Frankfurt-Ost
S7	Neuer S-Bahnhof Frankfurt (Main) Riederwald
S7	30-min-Takt F-Hbf - Riedstadt-Goddelau
S7	30-min-Takt F-Hbf - Großgerau-Dornberg
S7	Fahrzeit über Terminal 3: neue Fahrzeit um 2,6 min länger
S8/S9	3001296 S-Bahnhof Offenbach-Ulmenstraße
S8/S9	Gateway Gardens verursacht Fahrtzeitverlängerung um 1,3 min
S8/S9	3001290 Neuer S-Bahnhof Kelsterbach-Mönchhof
Regionalverkehr	
10/12/20	3001292 Neuer Bahnhof Frankfurt (Main) Mainzer Landstraße
12	Taktverdichtung Königstein - Frankfurt auf 30min
12	SE 12 Königstein - F Hbf 18 Fahrtenpaare
12	RB 12 Königstein - Höchst 18 Fahrtenpaare
13	Verschwenkung zur MTZ: neue Fahrzeit um 2 min länger
15	Taunusbahn ganzjährig durch F-Hbf
SE15	Bad Homburg - Frankfurt Hbf: Fahrzeit um 2 min verringert
16	3011518 Friedberg Süd im Analysenet
16	3001611 Friedrichsdorf Gewerbegebiet
21	Modernisierung Ländchesbahn
RB21	RB 21 Wiesbaden - Limburg FZ um 2 min verringert, 12 Zugpaare
RB21	Stationsverlegung Wiesbaden-Erbenheim
30	Regiokonzept Mittelhessen
RE30	Frankfurt - Kassel 2-Stunden-Takt (mit RE 40)
RE30	Neuer HP Gießen-Oswaldsgarten
31	Friedberg - Wölfersheim 12 Zugpaare, Wegfall Wölfersheim - Hungen, FZ-verbesserung 2 min Friedberg - Beienheim
32	Friedberg - Nidda 20 Zugpaare, FZ-Verbesserung Friedberg - Beienheim um 2 min
33	301299 Neuer HP Hanau-Heraeus

Verkehrssystem / Linie	Maßnahme
34	Neues Angebotskonzept Niddatalbahn
34	Ganztägig 60-min-Takt, HVZ 30-min-Takt, 24 Fahrtenpaare
36	Zusätzliche Stationen und Verlegung Pohlheim-Garbenteich
42	Taktverdichtung Burgwaldbahn Frankenberg - Marburg zum Stundentakt
60	Verknüpfung zur Rhein-Neckar S-Bahn
62	Linie entfällt
64/65	Odenwaldkonzept mit Durchbindung und zusätzliche Stationen
64/65	RE 64 Erbach – Frankfurt (Main) 4 Zugpaare, 2-Stunden-Takt
64/65	RE 65 Erbach - Darmstadt 2-Stunden-Takt
64/65	RB 65 Erbach - Darmstadt und SE 65 Erbach - Frankfurt (Main) 2-Stunden-Takt
64/65	RB 64 Wiebelsbach - Hanau Stundentakt, 16 Zugpaare, Anbindung an S8/S9, RB 63 und RB 65
66	Reaktivierung Darmstadt - Pfungstadt
66	Angebotskonzept Frankfurt-Flughafen
66	Bahnhof 3002928 Frankfurt (Main) Gateway Gardens
66	Bahnhof 3002929 Frankfurt (Main) Terminal 3
70	60-min-Takt, Fahrzeit + 3,3 min bei Terminal 3
RE-X	RE-X-Konzept Nord-Süd/West-Ost
U-Bahn-Planung	
	Haltestelle 3000130 Frankfurt (Main) Messeparkhaus
	Haltestelle 3000131 Frankfurt (Main) Römerhof
	Haltestelle 3000910 Frankfurt (Main) Südfriedhof
	Haltestelle 3001261 Frankfurt (Main) Am Forum
	Haltestelle 3001262 Frankfurt (Main) Riedberg
	Haltestelle 3001272 Frankfurt (Main) Urban Entertainment Center
	Haltestelle 3001273 Frankfurt (Main) Emser Brücke
	Haltestelle 3001274 Frankfurt (Main) Europaviertel Mitte
	Haltestelle 3001275 Frankfurt (Main) Europaviertel West
	Haltestelle 3001283 Frankfurt (Main) Homburger Landstraße
	Haltestelle 3001284 Frankfurt (Main) Berkersheimer Weg
	Haltestelle 3001701 Frankfurt (Main) Sachsenhäuser Warte
U2	Verlängerung Gonzenheim - Bad Homburg Bahnhof
U2	Takte an der U1 ausrichten
U4	Verlängerung Seckbacher Landstraße - Atzelberg
U4	Verlängerung Bockenheimer Warte - Ginnheim - Riedberg - Wiesenau - Niederursel
U5	Verlängerung Hauptbahnhof - Europaviertel - Messeparkhaus

Verkehrssystem / Linie	Maßnahme
U5	Verlängerung Preungesheim - Frankfurter Berg
Straßenbahnplanung	
	Haltestelle 3000016 Frankfurt (Main) Gutleut-/Heilbronner Straße
	Haltestelle 3000117 Frankfurt (Main) Johanna-Kirchner-Altenhilfezentrum
	Haltestelle 3000119 Frankfurt (Main) Halmstraße
	Haltestelle 3000120 Frankfurt (Main) Erntestraße
	Haltestelle 3000507 Frankfurt (Main) Nibelungenplatz/FH
	Haltestelle 3000515 Frankfurt (Main) Münzenberger Straße
	Haltestelle 3000944 Frankfurt (Main) Rottweiler Platz/ Hafenstraße
	Haltestelle 3001005 Frankfurt (Main) Mainberg/Bolongarostraße
	Haltestelle 3001233 Frankfurt (Main) Markus-Krankenhaus
	Haltestelle 3001235 Frankfurt (Main) Sophienstraße
	Haltestelle 3001240 Frankfurt (Main) Universitätssportanlagen
	Haltestelle 3001270 Frankfurt (Main) Alkmestraße
	Haltestelle 3001278 Frankfurt (Main) Friedberger Landstraße/ Gießener Straße
	Haltestelle 3001279 Frankfurt (Main) US-Krankenhaus
	Haltestelle 3001281 Frankfurt (Main) Bodenweg
	Haltestelle 3001582 Frankfurt (Main) Walter-Kolb-Siedlung
	Haltestelle 3001289 Frankfurt (Main) Ratsweg
	Haltestelle 3001297 Frankfurt (Main) Kaufunger Straße
	Haltestelle 3001301 Frankfurt (Main) Dornbusch
	Haltestelle 3001302 Frankfurt (Main) Platenstraße
	Haltestelle 3001373 Frankfurt (Main) Deutsche Bundesbank
	Haltestelle 3001404 Frankfurt (Main) Kaiser-Sigmund-Straße
	Haltestelle 3001430 Frankfurt (Main) Friedberger Warte
	Haltestelle 3001442 Frankfurt (Main) Franz-Rücker-Allee
	Haltestelle 3001901 Frankfurt (Main) Carl-von-Weinberg Schule
	Haltestelle 3001902 Frankfurt (Main) Tannenkopfweg
	Haltestelle 3001922 Frankfurt (Main) An der Kreuzheck
	Haltestelle 3001937 Frankfurt (Main) Neu-Isenburg Stadtgrenze
	Haltestelle 3001969 Frankfurt (Main) Gravensteiner Platz
	Haltestelle 3002630 Neu-Isenburg Löwengasse
	Haltestelle 3002631 Neu-Isenburg Zentrum
	Haltestelle 3002632 Neu-Isenburg Neuhöfer Straße
	Haltestelle 3002634 Dreieich-Sprendlingen Mitte
	Haltestelle 3002722 Dreieich-Sprendlingen Am Hirschsprung
	Haltestelle 3003712 Neu-Isenburg Bahnhofstraße

Verkehrssystem / Linie	Maßnahme
	Lückenschluss Gartenstraße - Stresemannallee
11	Verlängerung Höchst Zuckschwerdtstraße - Höchst Bhf
14	Verlängerung Neu-Isenburg Stadtgrenze - Sprendlingen (jetzt über Hbf)
15	Haardtwaldplatz bis F-Süd
16	Rückbau Adalbertstraße - Ginnheimer Straße (siehe 17)
16	Rückbau Wilhelm-Ebsteinerstr. - Ginnheim U-HP (siehe 17)
17	Pforzheimer Straße - Hauptbahnhof - Rebstockbad entfallen (16 zu Rebstockbad)
17	Verlängerung Mannheimer Straße - Gutleutstraße - 14 umleiten und statt F-Süd über Hbf
Bus-Planung	
	Buskonzept Terminal 3/Gateway Gardens
BUS 34	nur noch bis Mönchhofstraße-Kirchplatz
BUS 61	F-Süd - Stadion - Frankfurt Flughafen Terminal 1 über Gateway Gardens
BUS 62	Frankfurt Flughafen Terminal 1 - Schwanheim bis Frankfurt Flughafen Terminal 3 über Gateway Gardens
BUS GG73	Kelsterbach - Frankfurt Flughafen Terminal 2 - Terminal 3
BVD AIR	Darmstadt - Frankfurt Flughafen Terminal 1 - Terminal 2 - Terminal 3