

Expedition oder Kurztrip

Verkehrliche Erreichbarkeit ausgewählter Standorte
Methodenbericht und Bewertung

Herausgeber Industrie- und Handelskammer
Region Stuttgart
Jägerstraße 30, 70174 Stuttgart
Postfach 10 24 44, 70020 Stuttgart
Telefon 0711 2005-0
Telefax 0711 2005-1354
www.stuttgart.ihk.de
info@stuttgart.ihk.de

Konzeption Abteilung Industrie und Verkehr

Autor Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich
Maximilian Hartl, M. Sc.
Universität Stuttgart
Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Lehrstuhl Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Redaktion Jörg Schneider, IHK Region Stuttgart

Projektmanagement Print Cathérine Swirsky, IHK Region Stuttgart

Stand Dezember 2015

© 2015 Industrie- und Handelskammer
Region Stuttgart
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck oder Vervielfältigung auf Papier
und elektronischen Datenträgern sowie
Einspeisungen in Datennetze nur mit
Genehmigung des Herausgebers.
Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt
erarbeitet und zusammengestellt. Für die
Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts
sowie für zwischenzeitliche Änderungen
übernimmt die Industrie- und Handels-
kammer Region Stuttgart keine Gewähr.



*Zertifizierte Qualität bei Service,
Beratung und Interessenvertretung*

	Vorwort	5
1.	Bewertung aus IHK-Sicht	6
2.	Einführung	7
3.	Datenquellen	8
4.	Gebiete	9
5.	Erschließung	10
6.	Erreichbarkeit	12
6.1	Pkw - Beispiel einer Auswertung für Untersuchungsgebiet 1	12
6.2	ÖV - Beispiel einer Auswertung für Untersuchungsgebiet 1	13
7.	Angebotsqualität	15
7.1	Netzbewertung mit Soll-Werten	15
7.2	Netzbewertung mit zu erwartenden Werten	18
7.3	Bewertung ausgewählter Ziele	19
8.	Prognosehorizont 2025	20
9.	Fazit des Gutachters	21

Glossar

AGS	Amtlicher Gemeindeschlüssel	RIN	Richtlinie für integrierte Netzgestaltung, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2008
aHVZ	abendliche Hauptverkehrszeit (17:00 bis 18:00 Uhr)	RW	Reiseweite
AD	Autobahndreieck	RZ	Reisezeit
AK	Autobahnkreuz	RZI	Reisezeitindex = Verhältnis der Reisezeit in einem Zeitintervall (z. B. mHVZ) zur Reisezeit in der Schwachverkehrszeit
AS	Anschlussstelle	RZV	Reisezeitverhältnis ÖV/Pkw = Verhältnis der Reisezeit mit dem Pkw zur Reisezeit mit dem ÖV
Kfz	Kraftfahrzeug	SVZ	Schwachverkehrszeit (04:00 bis 06:00 Uhr)
Kz	Kennzeichen	UH	Umsteigehäufigkeit (nur ÖV)
mHVZ	morgendliche Hauptverkehrszeit (06:30 bis 07:30 Uhr)	UW	Umwegfaktor = Reiseweite/Luftlinienentfernung
mRW	mittlere Reiseweite	VRS	Verband Region Stuttgart
mRZ	mittlere Reisezeit		
NVZ	Nebenverkehrszeit (11:00 bis 13:00 Uhr)		
ÖV	öffentlicher Verkehr		
Pkw	Personenkraftwagen		

Die Erreichbarkeit gehört zu den wichtigsten Erfolgsfaktoren eines Unternehmens und ist essenziell für den Wirtschaftsstandort. Allein in der Region Stuttgart pendeln täglich 900.000 Menschen zu ihrem Arbeitsplatz. Viele Fach- und Führungskräfte in Unternehmen in der Region Stuttgart akzeptieren dafür nicht mehr als 45 Minuten Fahrzeit. Diese Dreiviertelstunde bestimmt auch den Radius, in dem die Rekrutierung von Fachkräften besonders erfolgversprechend erscheint.

Die Erreichbarkeit von Gewerbegebieten und anderen Arbeitsplatzschwerpunkten betrifft aber nicht allein die Berufspendler. Unternehmer und deren Mitarbeiter müssen ihre Geschäftspartner, Kunden und Lieferanten erreichen. Privatkunden fahren in die Stadtzentren, um dort einzukaufen.

Eine gute Einbindung von Arbeitsplatzschwerpunkten in das Netz des öffentlichen Nahverkehrs und der Erhalt und Ausbau des Straßennetzes in der Region sind somit wichtige Beiträge für eine nachhaltige Standortpolitik und gelebte Wirtschaftsförderung. Die Ergebnisse der vorliegenden Erreichbarkeitsstudie, verpackt in Einzelsteckbriefe für jedes der insgesamt 48 Untersuchungsgebiete in der gesamten Region Stuttgart geben Hinweise auf Potenziale zur Verbesserung der Erreichbarkeit. Für Politik und Verwaltung gibt die Untersuchung Hinweise, wo einem Ausbau des öffentlichen Verkehrs wirtschaftliche Grenzen gesetzt sein dürften und eine Anfahrt mit dem Pkw - allein oder in der Fahrgemeinschaft - einfach sachgerechter erscheint. Im Hinblick auf Standortentscheidungen sind die Ergebnisse der Studie insbesondere für arbeitsplatzintensive Unternehmen von Interesse.

Stuttgart, im Dezember 2015



Georg Fichtner
Präsident



Andreas Richter
Hauptgeschäftsführer

1. Bewertung aus IHK-Sicht

Die IHK mit ihren Bezirkskammern hat 48 Arbeitsplatzschwerpunkte und Gewerbegebiete in der Region Stuttgart ausgewählt, um deren Erschließungsqualität mit dem Pkw und dem öffentlichen Verkehr (ÖV) wissenschaftlich fundiert untersuchen zu lassen. Mit der Untersuchung wurde das Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart beauftragt. Besonders hervorzuheben ist, dass zur Bewertung der Erreichbarkeitsqualität für den Pkw auch echte Reisezeitdaten aus dem Bestand des Unternehmens „TomTom“ verwendet werden konnten, womit die Ergebnisse als besonders valide bezeichnet werden können.

Diese Daten sind keine „theoretischen Werte“ aus Modellrechnungen, sondern stammen von Personen, die tatsächlich gefahren sind. Trotzdem erscheinen manche Reisezeiten recht positiv im Vergleich zu persönlichen Erfahrungswerten. Dabei darf nicht vergessen werden, dass die in der Untersuchung dargestellten Reisezeiten an 30 Prozent der Werktage überschritten sein können, der Verkehr an drei von zehn Tagen also deutlich schlechter läuft, als in der Untersuchung dargestellt. Außerdem scheint es, dass in der Wahrnehmung der Autofahrer Tage mit Stau viel stärker in Erinnerung bleiben als Tage, an denen der Verkehr fließt.

Naturgemäß eröffnen die Ergebnisse Spielraum für Interpretationen. Aus Sicht der IHK lassen sich aus den von den Wissenschaftlern ermittelten Untersuchungsergebnissen folgende politische Aussagen ableiten:

Die wissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es trotz des bereits heute guten ÖPNV-Angebots in der Region Stuttgart – vor allem entlang der S-Bahn-Achsen –, vielfach der Pkw ist, der die Garantie für eine qualitativ gute Erreichbarkeit der Untersuchungsgebiete bietet. Er schneidet sowohl bei der Bewertung gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung als auch mit dem Reisezeitindex zur Hauptverkehrszeit oft besser ab als der ÖV und ist damit das eigentliche Rückgrat bei der Erschließung unserer Gewerbegebiete. Die Straßeninfrastruktur zu vernachlässigen, wäre daher sträflich.

Weil der Pkw augenscheinlich eine immens wichtige und aktuell nicht substituierbare Rolle dabei spielt, die Menschen zu ihren Arbeitsplätzen in der Region Stuttgart und zurück nach Hause zu bringen, sind Restriktionen, deren Ziel eine Erschwerung oder Unterbindung dieser Fahrten ist, beschäftigungspolitisch äußerst problematisch. Beispielsweise wäre die Einführung von zeitweiligen Fahrverboten für Fahrzeuge mit bestimmten Kennzeichen (gerade bzw. ungerade Ziffern) im Zuge der Debatte über Maßnahmen zur Luftreinhaltung massiv infrage zu stellen.

Die Untersuchung zeigt auch, dass die Erreichbarkeitsqualität auf der Straße besser ist als ihr landläufiger Ruf. Das gilt vor al-

lem in den Schwachlastzeiten, aber selbst in der morgendlichen Hauptverkehrszeit sind die tatsächlichen Reisezeiten über alle Gebiete hinweg oft als gut, zum Teil sogar als sehr gut zu bezeichnen. Das soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass es nach wie vor Engpässe gibt, die beseitigt werden sollten. So fällt bei der Betrachtung der Reisezeitindizes für die besonders kritische morgendliche Hauptverkehrszeit als Qualitätsindikatoren auf, dass es vor allem Defizite bei folgenden Fahrtbeziehungen gibt:

- Fahrten aus dem südwestlichen Teil des Landkreises Böblingen in die anderen Bereiche der Region.
- Fahrten aus dem östlichen Rems-Murr-Kreis in den Landkreis Ludwigsburg bzw. in den Raum westlich der A 81.
- Fahrten aus dem nördlichen Teil des Landkreises Ludwigsburg in den Raum südlich der B 10.

Abhilfe schaffen können hier der Ausbau der A 81 bei Ludwigsburg und zwischen Böblingen und dem Autobahnkreuz Stuttgart. Soweit die Verbindung zwischen Rems-Murr-Kreis und Landkreis Ludwigsburg verbessert werden soll, muss zwangsläufig der Begriff einer verbesserten Nordostverbindung fallen. Mag man im Rahmen der politischen Bewertung aus den verschiedensten Gründen auch vehement gegen eine solche Verbindung votieren, so belegt diese Untersuchung doch erneut ihre verkehrliche und auch wirtschaftliche Sinnhaftigkeit. Ein Blick auf die Steckbriefe zeigt ferner, dass es nicht ansatzweise zu finanzieren wäre, wenn man eine umfassende flächendeckende ÖV-Erschließung aller Untersuchungsgebiete mittels gemeinwirtschaftlich zu finanzierender Verkehre anstreben würde. Trotzdem ergeben sich unter anderem aus den Qualitätsstufen der ÖV-Reisezeiten in der Untersuchung konkrete Hinweise, wo es im Einzelfall überlegenswert wäre, in eine verbesserte ÖV-Anbindung zu investieren und den Umweltverbund zu stärken. Beispielhaft sei hier nur das Untersuchungsgebiet Esslingen-Berkheim mit seiner großen Zahl an Arbeitsplätzen genannt, dessen Anbindung bislang weitgehend auf den Pkw ausgerichtet ist. Während man den Forschungscampus in Renningen zumindest in der morgendlichen Hauptverkehrszeit mittlerweile im Viertelstundentakt erreicht, verkehrt der Bus in Berkheim selbst dann nur halbstündlich.

Für stark frequentierte und nicht mit Schienenverbindungen versorgte Tangentialverbindungen in der Region plädiert die IHK dafür, den Einsatz von Schnellbussen zu prüfen, wie dies auch der ÖPNV-Pakt für die Region Stuttgart vorsieht.

Die Gutachter haben auch in die Zukunft geblickt und den Status quo mit einer Prognose für das Jahr 2025 verglichen. Dabei fällt auf, dass sich die Reisezeit mit dem öffentlichen Verkehr zu einer ganzen Reihe von Gewerbegebieten insbesondere aus dem Raum Ulm heraus mit mehr als zehn Minuten deutlich verbessern wird. Stuttgart und Ulm rücken damit noch näher zusammen. Die schnellere Verbindung über die Neubaustrecke wirkt sich hier standortpolitisch positiv aus.

Eine gute Erreichbarkeit des Unternehmensstandortes sowohl mit individuellen als auch mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist für viele Betriebe eine wesentliche Standorteigenschaft. Die vorliegende Untersuchung stellt die Erreichbarkeit von 48 Standorten (Untersuchungsgebiet = Gewerbegebiet oder Arbeitsplatzschwerpunkt) in der Region Stuttgart in Form von Streckbriefen für die einzelnen Gebiete dar. Die Erreichbarkeit wird in den Streckbriefen anhand von drei Fragestellungen analysiert:

- Erschließung: Wie weit entfernt liegen die nächsten Autobahnanschlussstellen und wie lange dauert der Fußweg zu den nächsten Haltestellen des öffentlichen Verkehrs?
- Erreichbarkeit: Wie viele Einwohner, Erwerbstätige und Arbeitsplätze können mit dem Pkw oder dem ÖV innerhalb von 15, 30, 45, 60, 90 und 120 Minuten erreicht werden?
- Angebotsqualität: Wie ist die Qualität des Verkehrsangebots für den Pkw und den ÖV zu bewerten? Hierfür werden die Kenngrößen Reisezeit, Reisezeitverhältnis ÖV/Pkw und ÖV-Umsteigehäufigkeit herangezogen.

Außerdem wird die Erreichbarkeit für den Prognosehorizont 2025 abgeschätzt.

Die für die Erreichbarkeitsanalyse gewählte Vorgehensweise wird in diesem Methodenbericht beschrieben. Der Methodenbericht gibt einen Überblick über die verwendeten Datenquellen und Methoden, mit denen die Erschließung, die Erreichbarkeit, die Angebotsqualität und die zukünftige Erreichbarkeit 2025 ermittelt wurde. Die verwendeten Abkürzungen sind im Glossar erläutert.

Der Untersuchungsraum der Erreichbarkeitsanalyse umfasst die Region Stuttgart und Gebiete in den Landkreisen um die Region Stuttgart (Alb-Donau-Kreis, Calw, Enzkreis, Heilbronn (Land- und Stadtkreis), Heidenheim, Hohenlohekreis, Karlsruhe, Ostalbkreis, Pforzheim (Stadtkreis), Reutlingen, Tübingen, Schwäbisch Hall und Zollernalbkreis).

3. Datenquellen

Für die Erreichbarkeitsanalyse werden Daten aus verschiedenen Quellen verknüpft:

- Die Verkehrsnetzdaten stammen aus dem Verkehrsnachfragemodell des Verbands Region Stuttgart (VRS). Die Modelldaten beschreiben den Zustand im Jahr 2010 (Analysefall 2010) und im Jahr 2025 (Bezugsfall 2025). Der VRS hat außerdem Polygone der Gewerbeflächen aus dem Regionalplan 2010 bereitgestellt. Dies führt zwangsläufig zu einzelnen Unterschieden zwischen Modellstand und tatsächlichem heutigem Stand. Ein Beispiel dafür ist der Ausbau der Bundesstraße 464 bis Renningen, der erst nach 2010 abgeschlossen wurde und somit im Modell nicht berücksichtigt werden konnte.
- Die Pkw-Reisezeiten im heutigen Zustand wurden mit dem VRS-Modell (Analysefall 2010) und mit Geschwindigkeitsdaten des Unternehmens „TomTom“ („TomTom Traffic Stats“) errechnet. Die „TomTom“-Daten umfassen gemittelte Kfz-Fahrgeschwindigkeiten für die Werktage von Dienstag bis Donnerstag des Jahres 2014 außerhalb der Schulferien. In der Summe ergibt das 95 Werktage. Sie liegen differenziert nach Tageszeit (morgendliche Hauptverkehrszeit (mHVZ), abendliche Hauptverkehrszeit (aHVZ), Normalverkehrszeit, Schwachverkehrszeit) vor. Für jedes Zeitintervall sind Perzentilwerte der Geschwindigkeit in Fünf-Prozent-Schritten verfügbar. Für die Untersuchung wird das 70-Prozent-Perzentil gewählt, das heißt, 70 Prozent aller Fahrzeuge erreichen mindestens diese Geschwindigkeit und die aus der Geschwindigkeit abgeleitete Reisezeit. Mit dieser Annahme werden zufällige Störungen im Verkehrsablauf in gewissem Umfang berücksichtigt.
- Die ÖV-Reisezeiten und Umsteigehäufigkeiten im heutigen Zustand wurden mit dem VRS-Modell (Analysefall 2010), Fahrplanstand 2010, ermittelt. Netzergänzungen auf der S4 (Marbach – Backnang), der S60 (Renningen – Böblingen) und der U6 (Gerlingen – Fasanenhof) wurden nachgepflegt. Weitere Änderungen im Fahrplanangebot hätten eine komplette Übernahme der Fahrplandaten in das VRS-Modell erfordert. Diese Aktualisierung wurde aus Aufwandsgründen nicht durchgeführt. Bei den ÖV-Kenngrößen kann es deshalb in einzelnen Bereichen Abweichungen von den Werten des Jahres 2015 geben.
- Die Pkw- und ÖV-Reisezeiten für das Jahr 2025 wurden mit dem VRS-Modell (Bezugsfall 2025) ermittelt.
- Die Reisezeit im Pkw-Verkehr umfasst die mittlere Zu- und Abgangszeit zum Pkw. Das ist die Zeit, um zum geparkten Pkw zu kommen beziehungsweise von diesem zum Fahrziel. Außerdem wird die Parksuchzeit am Zielort berücksichtigt. Als Reisezeit im ÖV wird die fahrplanmäßige Beförderungszeit zuzüglich einer mittleren Zu- und Abgangszeit zur Haltestelle beziehungsweise von der Haltestelle angenommen. Die ÖV-Reisezeit umfasst außerdem die mittleren Wartezeiten an der Starthaltestelle.

- Strukturgrößen wie Einwohner, Erwerbstätige und Arbeitsplätze für die Verkehrszellen im Untersuchungsgebiet außerhalb der Region Stuttgart wurden mit Daten des Geodatenzentrums (www.geodatenzentrum.de) und des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg ergänzt.
- Alle Hintergrundkarten stammen aus „Open Street Map“ und stehen unter der „Open Data Commons Open Database Lizenz“ (ODbL).
- Die bei der Bewertung der Angebotsqualität verwendeten Bewertungsfunktionen sind den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen entnommen.

Die in der vorliegenden Erreichbarkeitsanalyse ausgewiesenen Pkw-Reisezeiten basieren auf einer Kombination von Modellwerten und Messwerten. Die Zu- und Abgangszeiten, die Parksuchzeiten und die Fahrzeiten im Erschließungsstraßennetz stammen aus Modellrechnungen, die Fahrzeiten im Hauptstraßennetz (Autobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen, wichtige Kreisstraßen) basieren auf „TomTom“-Geschwindigkeitsdaten. Das Unternehmen „TomTom“ dokumentiert für jeden Streckenabschnitt und jede Tageszeit die Zahl der Messwerte, das heißt die Zahl der erfassten Fahrzeuge. Für die Strecken im Gebiet der Region Stuttgart ergibt sich beispielsweise für die morgendliche Hauptverkehrszeit (06:30 bis 07:30 Uhr) folgende mittlere Anzahl von Messwerten:

- Autobahn: 4.100 Messwerte
- Bundesstraßen: 800 Messwerte
- Sonstige Straßen: 250 Messwerte

Auf diese Stichprobe stützt sich die vorliegende Erreichbarkeitsanalyse. Die Zahl der Beobachtungen ist aus statistischer Sicht ausreichend groß, um Aussagen über die mittlere Geschwindigkeit zu machen. Die „TomTom“-Daten sind derzeit eine der wenigen allgemein zugänglichen Datenquellen für Geschwindigkeiten im Straßennetz. Eine umfassende Qualitätskontrolle der Daten ist für Dritte jedoch aus Mangel an alternativen Quellen nicht möglich. Die visuelle Überprüfung der Daten zeigt, dass die kritischen Netzabschnitte erkannt werden (siehe Abbildung 9: Fahrzeitindex in der mHVZ 6:30 bis 7:30 Uhr für zwei Perzentile der Geschwindigkeit ($p = 50$ Prozent und $p = 70$ Prozent)). Die Pfeile markieren ausgewählte Strecken außerhalb der Landeshauptstadt Stuttgart, an denen regelmäßig Störungen auftreten.). Zusätzlich wurden die Reisezeiten für ausgewählte Relationen mit Reisezeiten aus „Google Maps“ validiert. Bei der Interpretation der Reisezeiten muss beachtet werden, dass es sich um das 70-Prozent-Perzentil über 95 Werktage handelt. Größere zufällige Störungen sind nicht enthalten. Die dokumentierten Reisezeiten werden an drei von zehn Werktagen überschritten.

Die Erreichbarkeitsanalyse umfasst die in Tabelle 1 dargestellten 48 Untersuchungsgebiete. Ein Untersuchungsgebiet kann dabei aus einem oder mehreren Teilgebieten bestehen, die in den Karten

als blaue Flächen dargestellt sind. Die im Rahmen der Erreichbarkeitsanalyse ermittelten Reisezeiten beziehen sich bei mehreren Teilgebieten auf das größte oder das in der Mitte gelegene Gebiet.

Tabelle 1: Untersuchte Gebiete

Nr	Name	Kreis
1	Böblingen / Sindelfingen „Flugfeld“ und Böblingen „Hulb“	Landkreis Böblingen
2	Holzgerlingen, Weil im Schönbuch „Gewerbepark Sol“	Landkreis Böblingen
3	Herrenberg „Herrenberg-Gültstein“	Landkreis Böblingen
4	Leonberg „Hertich“ und „Neue Ramtelstraße“	Landkreis Böblingen
5	Renningen / Malsheim „Bosch Automotive Campus“, „Raite“, „Heimsheimer Weg“, „Brunnenfeld“	Landkreis Böblingen
6	Rutesheim „Am Autobahnanschluss“ und „Schertlenswald“	Landkreis Böblingen
7	Sindelfingen „Ost“	Landkreis Böblingen
8	Weil der Stadt „Hochstraße“	Landkreis Böblingen
9	Deizisau / Plochingen „Neckarhafen Plochingen“	Landkreis Esslingen
10	Esslingen „Berkheim“	Landkreis Esslingen
11	Nürtingen „Großer Forst“	Landkreis Esslingen
12	Leinfelden-Echterdingen „Oberaichen“	Landkreis Esslingen
13	Leinfelden-Echterdingen „Leinfelden“ und „Schelmenäcker“	Landkreis Esslingen
14	Nürtingen, Zentrum	Landkreis Esslingen
15	Esslingen „Neckarwiesen“	Landkreis Esslingen
16	Leinfelden-Echterdingen „Flughafen Stuttgart“	Landkreis Esslingen
17	Göppingen / Eschenbach / Heiningen „Gewerbepark Göppingen / Voralb“	Landkreis Göppingen
18	Göppingen „Stauferpark“	Landkreis Göppingen
19	Donzdorf	Landkreis Göppingen
20	Zell unter Aichelberg „Gewerbepark Wängen“	Landkreis Göppingen
21	Geislingen „Gewerbepark Schwäbische Alb“	Landkreis Göppingen
22	Geislingen, Zentrum	Landkreis Göppingen
23	Bad Boll	Landkreis Göppingen
24	Ebersbach „Hölzener Rain“ und „Strut“	Landkreis Göppingen
25	Asperg „Osterholz“ und „Ludwigsburger Straße“	Landkreis Ludwigsburg
26	Marbach „Energie- und Technologiepark“ bzw. „Am Kraftwerk“	Landkreis Ludwigsburg
27	Besigheim „Ottmarsheimer Höhe“	Landkreis Ludwigsburg
28	Bietigheim-Bissingen / Tamm „Laiern“	Landkreis Ludwigsburg
29	Vaihingen a.d. Enz „Perfekter Standort“	Landkreis Ludwigsburg
30	Korntal-Münchingen „Kallenberg“	Landkreis Ludwigsburg
31	Kornwestheim „Nord“	Landkreis Ludwigsburg
32	Sachsenheim „Gewerbepark Eichwald“	Landkreis Ludwigsburg
33	Backnang, Zentrum	Rems-Murr-Kreis
34	Fellbach, Zentrum	Rems-Murr-Kreis
35	Backnang / Aspach „Lerchenäcker“	Rems-Murr-Kreis
36	Schorndorf „Weiler-Nord“	Rems-Murr-Kreis
37	Plüderhausen „Heusee“	Rems-Murr-Kreis
38	Welzheim	Rems-Murr-Kreis
39	Winnenden-Hertmannsweiler „Schmiede“	Rems-Murr-Kreis
40	Waiblingen „Eisental“	Rems-Murr-Kreis
41	Stuttgart-Feuerbach „Im Bahnbogen“	Stadt Stuttgart
42	Stuttgart-Vaihingen „Wallgraben“	Stadt Stuttgart
43	Stuttgart, Zentrum	Stadt Stuttgart
44	Stuttgart-Weilimdorf „Nord“, „Hemminger Straße / Motorstraße“ und „Weiler Park“	Stadt Stuttgart
45	Stuttgart-Zuffenhausen „West“	Stadt Stuttgart
46	Stuttgart-Untertürkheim / -Obertürkheim / -Wangen / -Hedelfingen „Hafen Stuttgart“	Stadt Stuttgart
47	Stuttgart-Möhringen „Fasanenhof Ost“	Stadt Stuttgart
48	Stuttgart-Bad Cannstatt, Zentrum	Stadt Stuttgart

5. Erschließung

Im Pkw-Verkehr (Abbildung 1) wird die Anbindung des Untersuchungsgebiets an das Autobahnnetz dargestellt. Hierfür werden die zeitkürzesten Routen zu den Anschlussstellen des Autobahnnetzes gewählt, die in die Fahrrichtungen nach Karlsruhe, Ulm, Heilbronn und Singen führen. Für jede Anschlussstelle wird die Reiseweite und die Umwegigkeit (= Reiseweite/Luftlinienentfernung) angegeben. Eventuelle Durchfahrtsverbote für den Lkw-Verkehr sind nicht berücksichtigt.

Im ÖV (Abbildung 2) wird die Anbindung des Untersuchungsgebiets an Haltestellen mit mindestens zehn Bedienungen am Tag dargestellt. Differenziert nach den Verkehrsmitteln Bus, Stadtbahn, S-Bahn und Zug werden die Haltestellen ausgewiesen, die bei einer Gehgeschwindigkeit von 4 km/h innerhalb einer Gehzeit von maximal 20 Minuten erreicht werden können. Das VRS-Modell enthält kein geprüftes Fußwegnetz, so dass die in den Karten dargestellten Fußwege und Gehzeiten Abweichungen von den in der Realität vorhandenen Gegebenheiten aufweisen können.

Abbildung 1: Beispiel Untersuchungsgebiet 1 – Anbindung an das Autobahnnetz

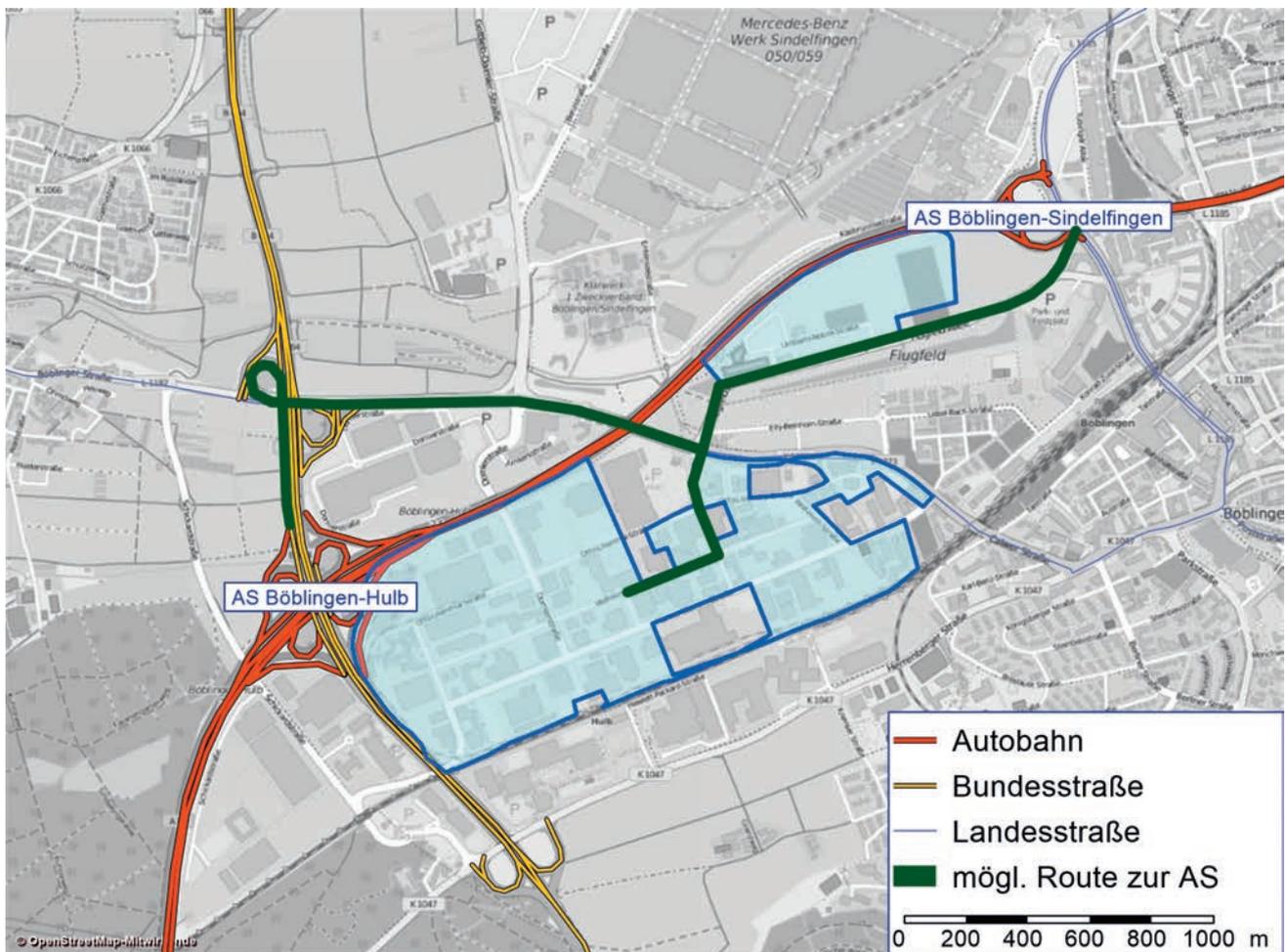
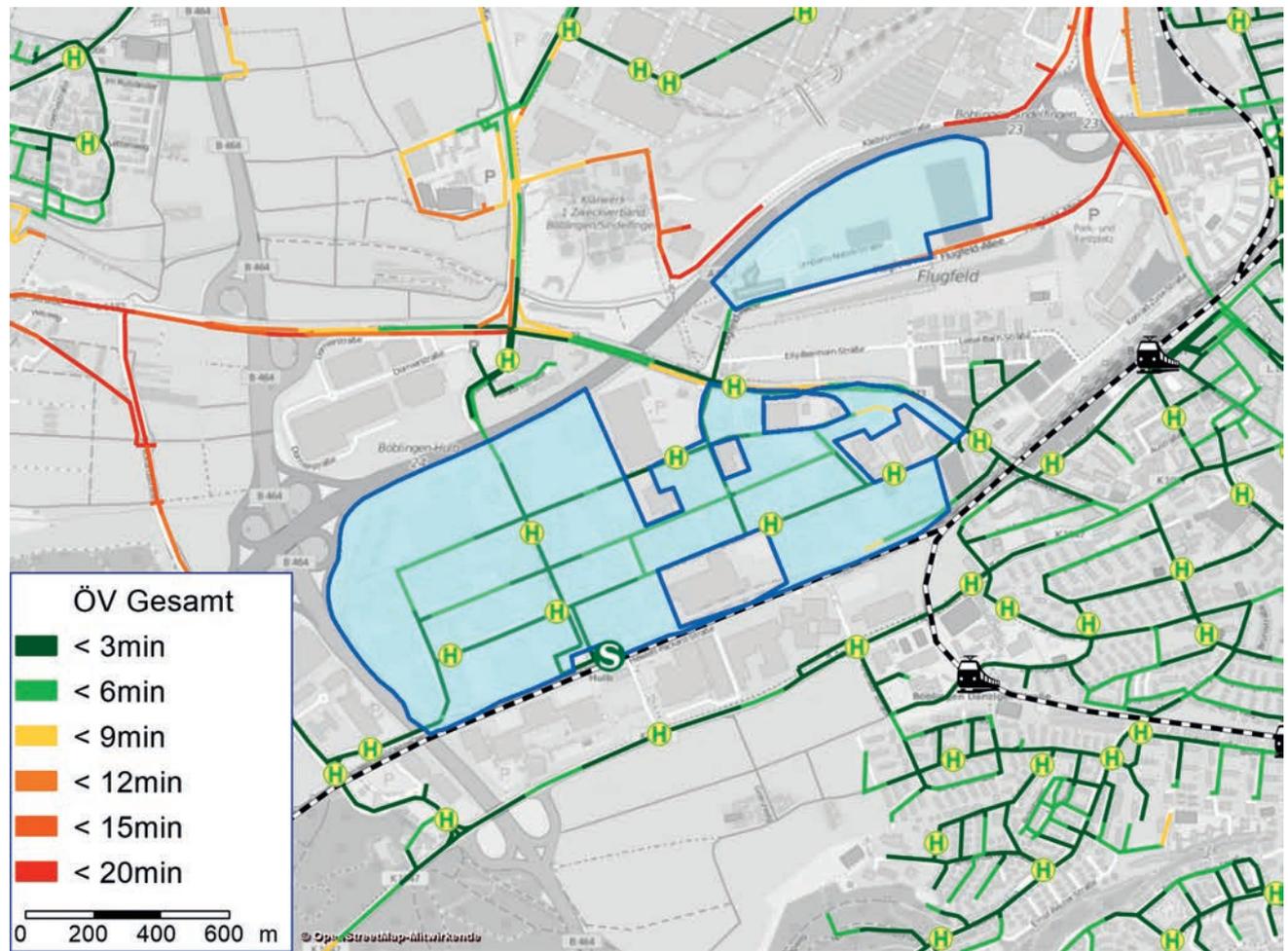


Abbildung 2: Beispiel Untersuchungsgebiet 1 – Anbindung an das ÖV-Netz (alle ÖV-Verkehrsmittel)



6. Erreichbarkeit

In den Steckbriefen wird die Erreichbarkeit für den Pkw und den ÖV jeweils mit einer Tabelle und einer Karte dargestellt. Die Karten, die in drei Maßstäben verfügbar sind, zeigen die Reisezeiten vom Untersuchungsgebiet in einer Isochronendarstellung. Bereiche, die in gleicher Zeit erreicht werden können, sind in gleicher Farbe gekennzeichnet. Als Reisezeit im Pkw-Verkehr wird die Reisezeit in der morgendlichen Hauptverkehrszeit (mHVZ: 6:30 bis 7:30 Uhr) angenommen. Die Reisezeit im ÖV entspricht der mittleren Reisezeit im Zeitraum zwischen 6:00 und 9:00 Uhr. Man kann in der Karte für den Pkw (Abbildung 3) erkennen, dass die Bereiche entlang der Autobahn besser erreichbar sind. Im ÖV (Abbildung 4)

können dementsprechend Bereiche entlang von Schienenstrecken besser erreicht werden. Ein Vergleich der Karten zeigt deutliche Unterschiede zwischen dem Pkw und dem ÖV.

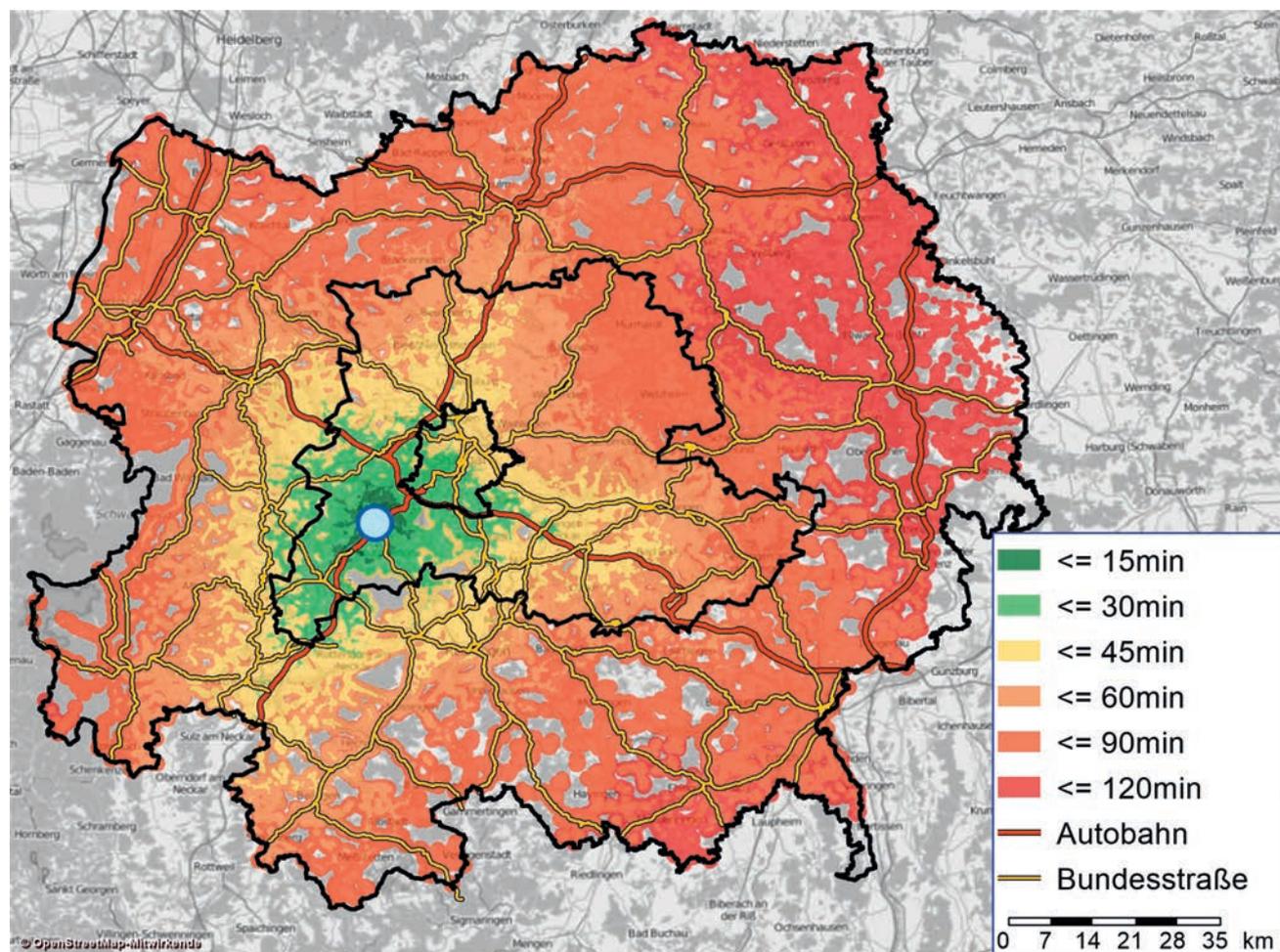
Die Tabellen (Tabelle 2 und Tabelle 3) dokumentieren den Anteil der Einwohner, der Erwerbstätigen und der Arbeitsplätze, die innerhalb einer Reisezeit von 15, 30, 45, 60, 90 oder 120 Minuten erreicht werden können. Der Anteil wird bezogen auf die Zahl der Einwohner, Erwerbstätigen und Arbeitsplätze in der Region Stuttgart und für den gesamten Untersuchungsraum.

6.1 Pkw – Beispiel einer Auswertung für Untersuchungsgebiet 1

Tabelle 2: Pkw-Erreichbarkeit der Einwohner, Erwerbstätigen und Arbeitsplätze

		davon mit dem Pkw erreichbar in					
		15 min VI	30 min VI	45 min VI	60 min VI	90 min VI	120 min VI
in der Region Stuttgart							
Einwohner	2.658.000	6%	33%	76%	96%	100%	100%
Erwerbstätige	1.202.000	6%	33%	77%	96%	100%	100%
Arbeitsplätze	1.445.000	9%	37%	81%	98%	100%	100%
im Untersuchungsraum							
Einwohner	6.084.000	3%	18%	47%	76%	97%	100%
Erwerbstätige	2.697.000	3%	18%	48%	76%	97%	100%
Arbeitsplätze	3.266.000	4%	19%	49%	78%	97%	100%

Abbildung 3: Pkw-Erreichbarkeit mHVZ Untersuchungsraum



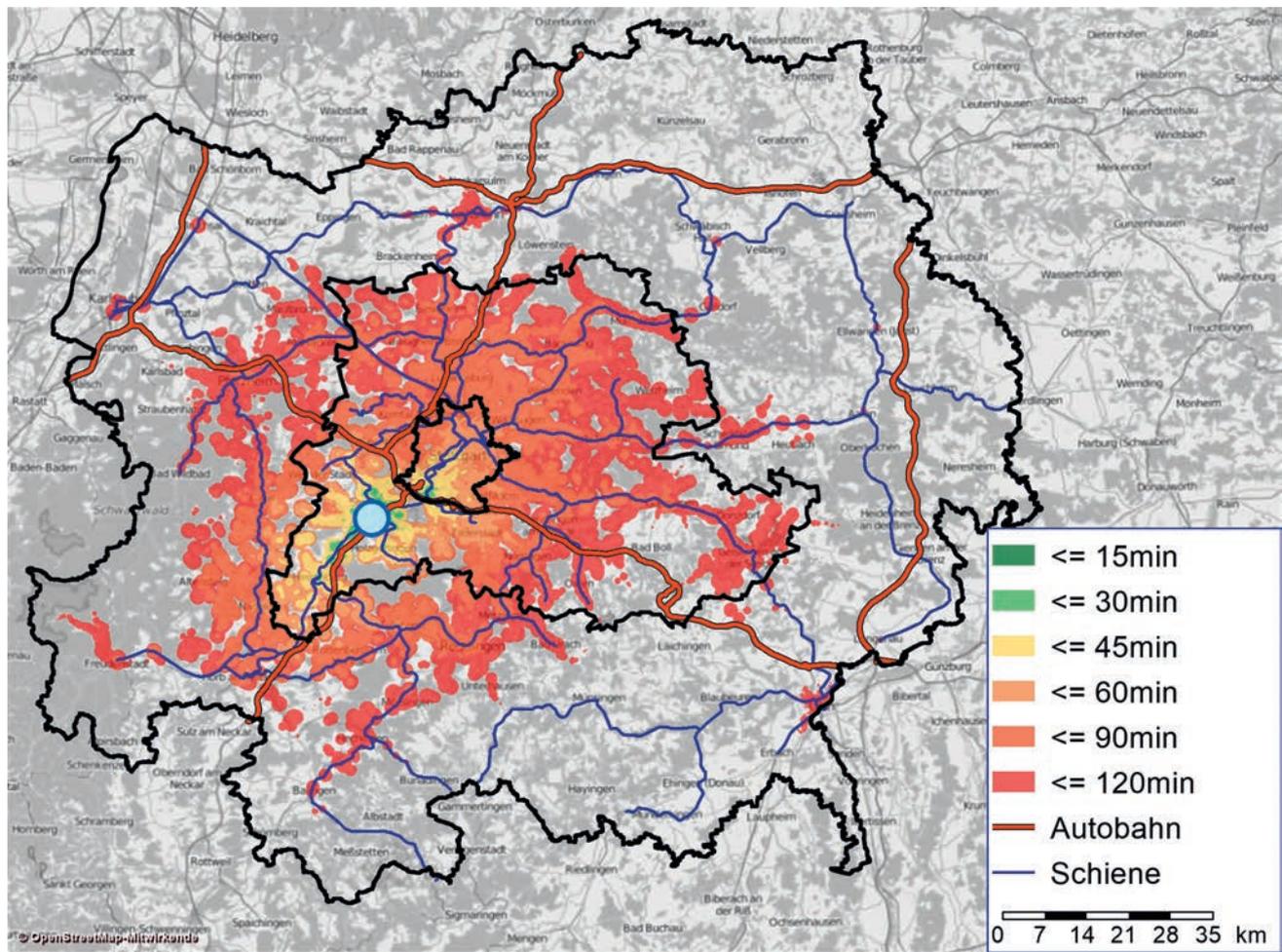
6.2 ÖV – Beispiel einer Auswertung für Untersuchungsgebiet 1

Tabelle 3: ÖV-Erreichbarkeit der Einwohner, Erwerbstätigen und Arbeitsplätze

		davon mit dem ÖV erreichbar in					
		15 min VI	30 min VI	45 min VI	60 min VI	90 min VI	120 min VI
in der Region Stuttgart							
Einwohner	2.658.000	0%	5%	18%	37%	86%	97%
Erwerbstätige	1.202.000	0%	5%	18%	39%	86%	97%
Arbeitsplätze	1.445.000	1%	9%	27%	52%	91%	99%
im Untersuchungsraum							
Einwohner	6.084.000	0%	2%	9%	19%	64%	85%
Erwerbstätige	2.697.000	0%	2%	9%	20%	64%	85%
Arbeitsplätze	3.266.000	1%	4%	13%	26%	67%	87%

6. Erreichbarkeit

Abbildung 4: ÖV-Erreichbarkeit Untersuchungsraum



Die Angebotsqualität beschreibt, wie gut das Verkehrsangebot Ortsveränderungen von Personen und Gütern auf einer Relation zwischen einem Start- und einem Zielort ermöglicht. In diesem Steckbrief werden sowohl Ortsveränderungen von den Wohnstandorten zum Untersuchungsgebiet als auch Ortsveränderungen vom Untersuchungsgebiet zu den Wohnstandorten untersucht.

Als Kenngrößen zur Beurteilung der Qualität werden der Zeitaufwand mit dem Pkw und dem ÖV, die Umsteighäufigkeit mit dem ÖV und das Reisezeitverhältnis von ÖV und Pkw herangezogen. Eine Bewertung der Qualität erfordert außerdem eine Bezugsgröße, die angibt, was eine angemessene Qualität ist. Die Bezugsgröße kann aus planerischen Zielvorstellungen anhand von Soll-Werten oder aus zu erwartenden Werten abgeleitet werden.

In den tabellarischen Auswertungen werden die Qualitätswerte mit der Zahl der Einwohner gewichtet, so dass die Bewertung einer Relation mit hohen Einwohnerzahlen stärker berücksichtigt wird.

7.1 Netzbewertung mit Soll-Werten

Planerische Zielvorstellungen ergeben sich aus raum- und verkehrsplanerischen Überlegungen zu angemessenen Reisezeiten und Umsteighäufigkeiten. Sie basieren auf dem politischen Ziel, in allen Orten möglichst gleichwertige Lebensverhältnisse anzubieten, das heißt jeder Mensch soll wichtige Ziele mit einer angemessenen Qualität erreichen. Für die Bewertung der Angebotsqualität werden die in den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN, Ausgabe 2008) formulierten Werte als Soll-Werte herangezogen. Die RIN unterscheiden bei der Bewertung sechs Stufen der Angebotsqualität (A bis F). Dabei steht die Note A für eine ausgezeichnete Qualität und die Note F für eine unzureichende Qualität (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Bewertung der Angebotsqualität

Stufen der Angebotsqualität	Beschreibung
A	Ausgezeichnete Qualität
B	Gute Qualität
C	Befriedigende Qualität
D	Ausreichende Qualität
E	Mangelhafte Qualität
F	Unzureichende Qualität

Es werden vier Kenngrößen bewertet:

- Reisezeit Pkw in der Normalverkehrszeit, in der morgendlichen und in der abendlichen Hauptverkehrszeit,
- Reisezeit ÖV,
- Umsteighäufigkeit ÖV,
- Reisezeitverhältnis ÖV und Pkw in der morgendlichen Hauptverkehrszeit.

Um Relationen unterschiedlicher Entfernungen miteinander vergleichen zu können, berücksichtigt die Bewertung nach RIN die Luftlinienentfernung der zu verbindenden Orte. Abbildung 5 zeigt die Bewertungsfunktionen.

Die RIN bieten für die Bewertung der Reisezeit drei Bewertungsfunktionen an: je eine Funktion für die sektorale Bewertung des Pkw und des ÖV und eine Funktion für eine vergleichende Bewertung von Pkw und ÖV. Für die Untersuchung wird die vergleichende Bewertung gewählt, so dass Pkw und ÖV mit dem gleichen Maßstab bewertet werden. Das führt dazu, dass der Pkw auch in der Hauptverkehrszeit auf vielen Relationen als mit gut oder sehr gut bewertet wird, da die Pkw-Reisezeiten auch im belasteten Netz meist deutlich kürzer sind als im ÖV.

Der Vergleich von Abbildung 4 (ÖV-Erreichbarkeit) und Abbildung 7 (ÖV-Angebotsqualität) zeigt den Unterschied zwischen der zeitlichen Erreichbarkeit und der Bewertung dieser Erreichbarkeit. Die Erreichbarkeit verschlechtert sich mit der Entfernung zum untersuchten Gebiet. Anders bei der Bewertung, in der die Luftlinienentfernung berücksichtigt wird. Hier werden all die Bereiche gut bewertet, die mit angemessener Geschwindigkeit erreicht werden können.

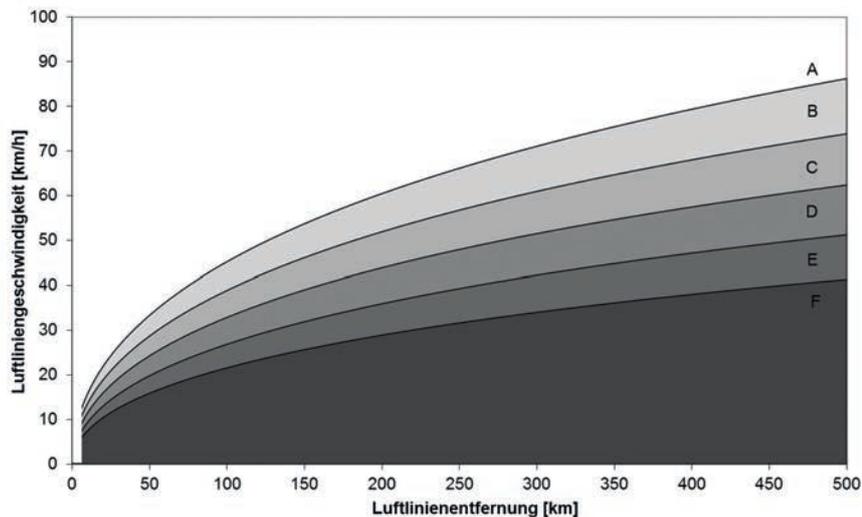
Die Unterschiede in der Angebotsqualität zwischen Pkw und ÖV verdeutlichen Abbildung 6 und Abbildung 7 am Beispiel des Untersuchungsgebiets 1 (Böblingen/Sindelfingen „Flugfeld“ und Böblingen „Hulb“). Die ÖV-Qualität wird entlang der Schienenachsen und im Innenstadtgebiet von Stuttgart als gut oder sehr gut bewertet. Dazu kommen Bereiche in Bahnhofsnähe in Ulm, Bruchsal und Karlsruhe. Außerhalb dieser Bereiche ist die Qualität unzureichend, viele Bereiche werden innerhalb von 120 Minuten nicht erreicht. Im Pkw überwiegen auch in der morgendlichen Hauptverkehrszeit die guten und sehr guten Bewertungen. Sehr gut bewertet werden die Bereiche entlang den Autobahnen A 8 und A 81. Befriedigende Bewertungen ergeben sich in den Räumen zwischen den Autobahnen. Dazu gehört im Nordosten der Bereich in Richtung Backnang (B 14) und Schorndorf (B 29) einschließlich der Zwischenräume bei Murrhard und Welzheim. Hier erklärt sich die relativ schlechtere Erreichbarkeit auch dadurch, dass Verkehre in Richtung Böblingen den Raum Stuttgart mit seinen regelmäßigen Störungen durchfahren müssen. Im Südosten betrifft es den Raum südlich von Reutlingen in Richtung Trochtelfingen (B 313) und

7. Angebotsqualität

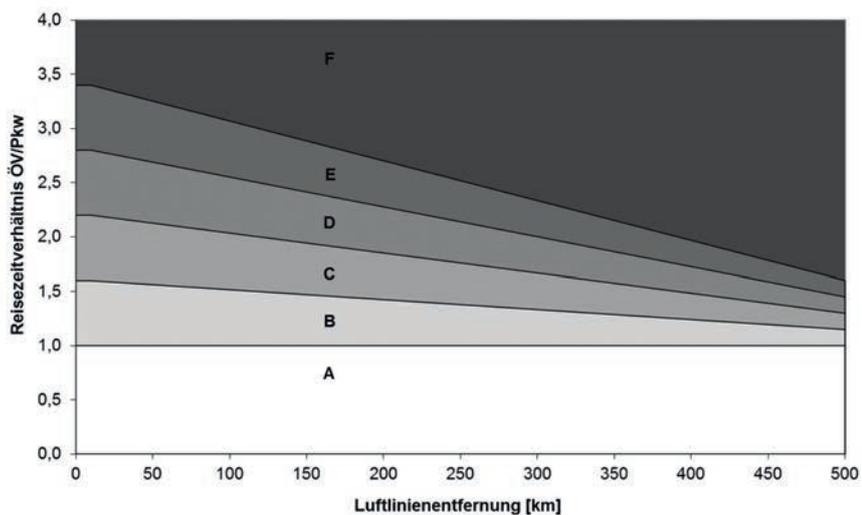
Riedlingen (B 312). Im Nordwesten sind die Gemeinde Eppingen, Göglingen und Sachsenheim betroffen, die nicht direkt mit einer Bundesstraße in Richtung Stuttgart verbunden sind und von Verlustzeiten auf der A 81 bei Zuffenhausen betroffen sind.

Abbildung 5: Funktionen zur Bewertung der Angebotsqualität (Quelle: RIN, 2008)

Bewertung der Reisezeit anhand der Luftliniengeschwindigkeit (vergleichende Bewertung von Pkw und ÖV)



Bewertung des Reisezeitverhältnisses ÖV/Pkw



Bewertung der Umsteigehäufigkeit im ÖV

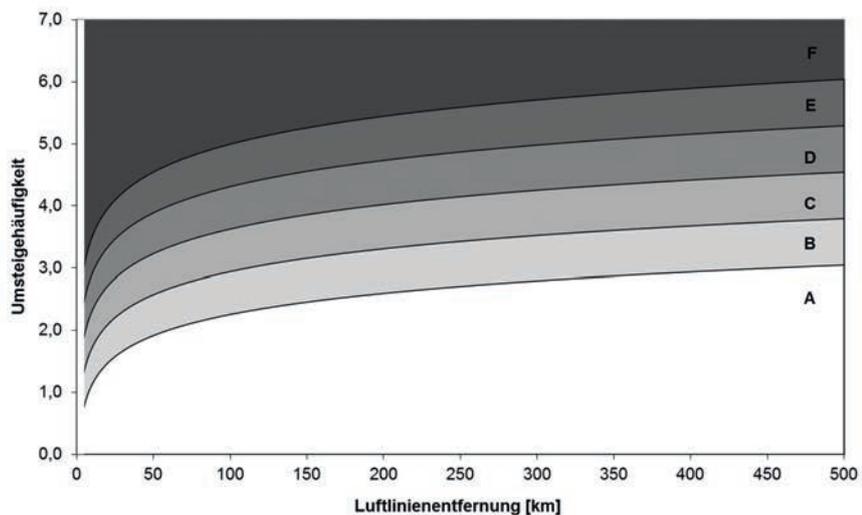


Abbildung 6: Beispiel Untersuchungsgebiet 1 – Qualitätsstufen Pkw RZ mHVZ von der Region zum Untersuchungsgebiet

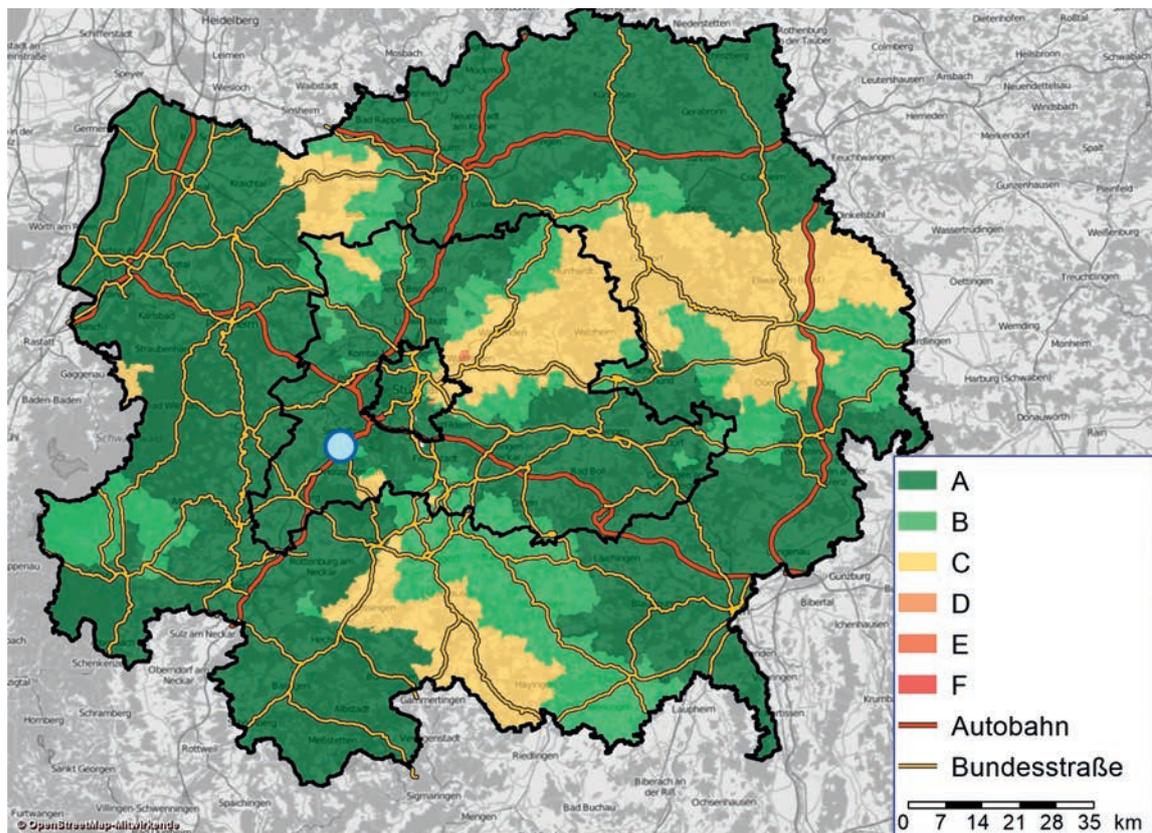
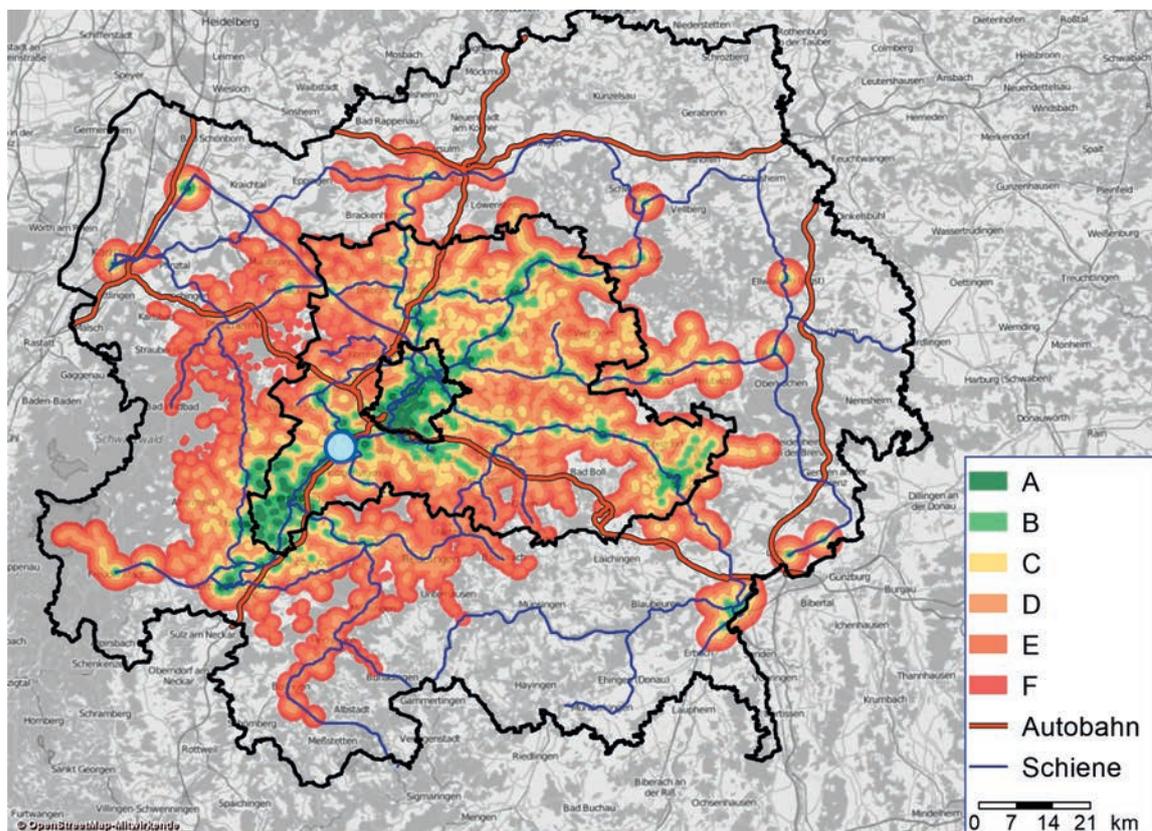


Abbildung 7: Beispiel Untersuchungsgebiet 1 – Qualitätsstufen ÖV RZ vom Untersuchungsgebiet zur Region



7.2 Netzbewertung mit zu erwartenden Werten

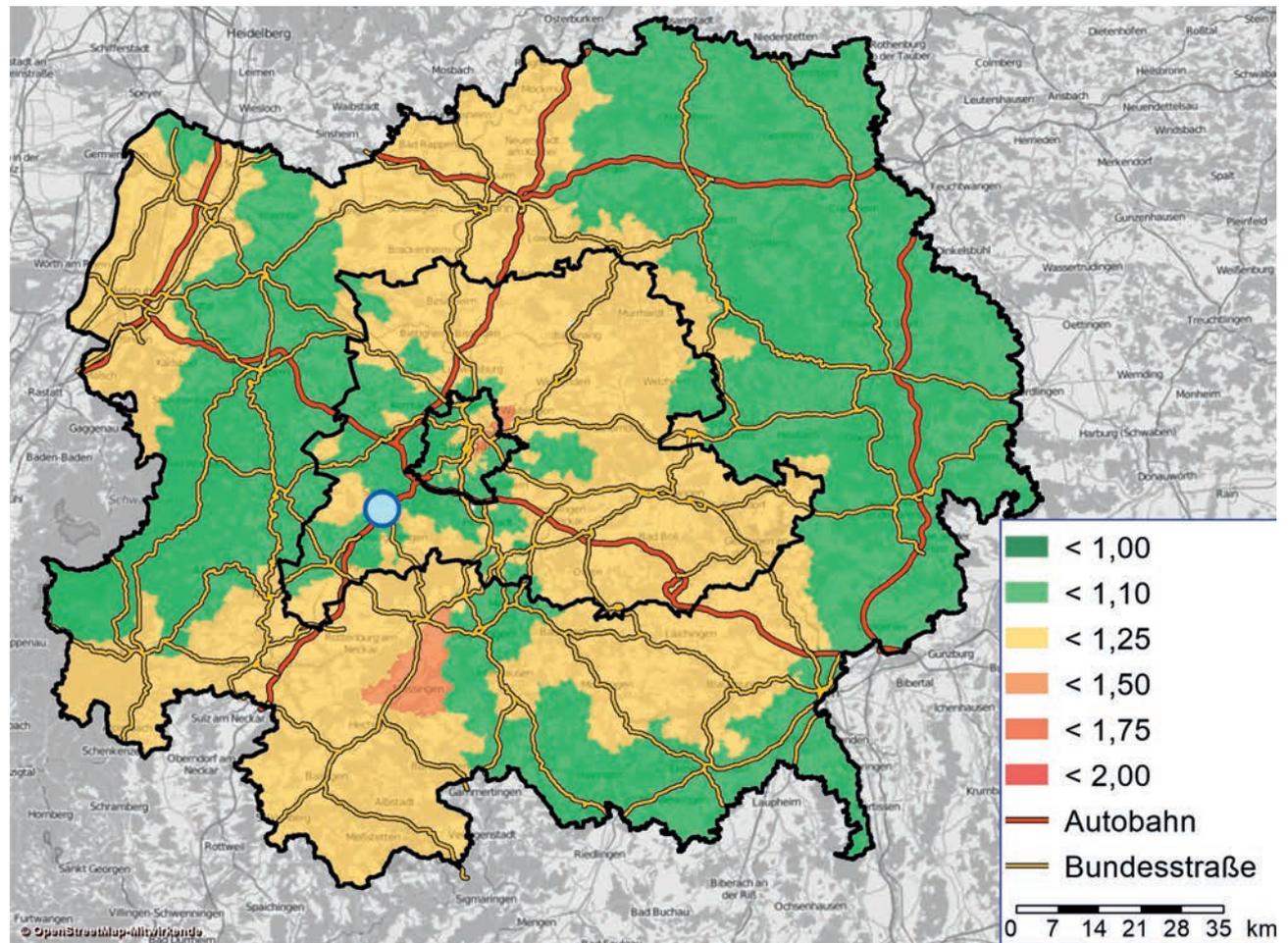
Verkehrsteilnehmer bewerten die Qualität einer Ortsveränderung meist durch einen Vergleich mit einer Qualität, die sie bei einer Ortsveränderung ohne Störungen erleben. Die Qualität ist dann gut, wenn die Reisezeit nicht wesentlich länger als in einem störungsfreien Zustand ist. Dementsprechend wird die Qualität als schlecht bewertet, wenn die Reisezeit aufgrund von unerwarteten Störungen die übliche Reisezeit überschreitet. Dieser Zusammenhang kann mit dem Reisezeitindex (RZI) bewertet werden. Der Reisezeitindex beschreibt das Verhältnis der Reisezeit in einem Zeitintervall mit viel Verkehr zur Reisezeit in der Schwachverkehrszeit. Der Reisezeitindex wird in den Steckbriefen für den Pkw-Verkehr in der Normalverkehrszeit sowie in der morgendlichen und in der abendlichen Hauptverkehrszeit berechnet und in sechs Karten (drei Verkehrszeiten, zwei Richtungen zum und vom Gebiet, siehe Beispiel in Abbildung 8) und zwei Tabellen (zum und vom Untersuchungsgebiet, siehe Beispiel in Tabelle 5) dargestellt.

In den meisten Fällen ergeben sich für die morgendliche Hauptverkehrszeit die größten Reisezeiterhöhungen. Abbildung 8 zeigt, dass für Fahrten zum Untersuchungsgebiet 1 (Böblingen/Sindelfingen „Flugfeld“ und Böblingen „Hulb“) in der Hauptverkehrszeit in vielen Bereichen mit einer Reisezeitverlängerung von 25 Prozent zu rechnen ist. Das betrifft die Anfahrt aus dem Bereich der nördlichen A 81 (Störungen auf der A 81 nördlich von Zuffenhausen), aus dem Bereich der östlichen A 8 (Störungen auf der A 8 zwischen Kirchheim und Stuttgart) und aus der südlichen A 81 (Störungen auf der A 81 bei Gärtringen). Die Reisezeiterhöhungen aus dem Raum Pforzheim sind dagegen relativ gering. Auf Relationen mit einer größeren Entfernung, z. B. aus dem Bereich der A 7, reduziert sich der Reisezeitindex. Hier sind die relativen Änderungen der Reisezeiten kleiner, da die großen Störungen im Raum Stuttgart auf die gesamte Reisezeit bezogen werden, die auch ungestörte Netzabschnitte umfasst.

Tabelle 5: Beispiel Untersuchungsgebiet 1 – Pkw RZI von der Region zum Untersuchungsgebiet

RZI zum Untersuchungsgebiet	Pkw		
	Reisezeit		
	NVZ	mHVZ	aHVZ
< 1,00	97%	0%	81%
< 1,10	3%	44%	16%
< 1,25	0%	54%	3%
< 1,50	0%	2%	0%
< 1,75	0%	0%	0%
< 2,00	0%	0%	0%

Abbildung 8: Beispiel Untersuchungsgebiet 1 – Pkw RZI mHVZ von der Region zum Untersuchungsgebiet



7.3 Bewertung ausgewählter Ziele

Neben der Netzbewertung wird die Erreichbarkeit ausgewählter Ziele dargestellt. Die Erreichbarkeit mit dem Pkw wird anhand der Reisezeit und des Reisezeitindex für unterschiedliche Tageszeiten angegeben. Außerdem werden die Reisezeit und die Umsteigehäufigkeit mit dem ÖV und das Reisezeitverhältnis von ÖV und Pkw zur morgendlichen Hauptverkehrszeit angegeben. Die Ergebnisse werden in zwei Tabellen (zum und vom Untersuchungsgebiet) für folgende Ziele dargestellt:

- Stuttgart Hbf (Pkw und ÖV)
- Flughafen/Messe (Pkw und ÖV)
- AK Stuttgart (nur Pkw)
- AD Leonberg (nur Pkw)
- AK Weinsberg (nur Pkw)
- AS Wendlingen (nur Pkw)
- AS Herrenberg (nur Pkw)
- AS Pforzheim Ost (nur Pkw)

8. Prognosehorizont 2025

Ausgangslage für die Prognose der Pkw- und ÖV-Reisezeit im Jahr 2025 ist das VRS-Modell (Bezugsfall 2025). Es umfasst die Bevölkerung des Jahres 2025 und alle baulichen Maßnahmen im Verkehrsnetz, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit bis zum Jahr 2025 realisiert sein werden.

Es wird der Anteil der Einwohner angegeben, deren Reisezeit sich bei Ortsveränderungen zum Untersuchungsgebiet mit dem Pkw oder dem ÖV im Jahre 2025 im Vergleich zum Jahr 2010 ändert. Veränderungen um mehr als fünf Minuten werden als Verbesserung oder als Verschlechterung dargestellt. Kleine Änderungen der Reisezeit um weniger als fünf Minuten werden weder als Verbesserung noch als Verschlechterung gewertet.

Bei den Reisezeitänderungen handelt es sich um mittlere Reisezeitänderungen eines Werktages und nicht um Reisezeitänderungen in der Hauptverkehrszeit.

Die Region Stuttgart zeichnet sich durch eine hohe Einwohner- und Arbeitsplatzdichte aus. Hier leben und arbeiten rund 25 Prozent der Bevölkerung Baden-Württembergs auf etwa zehn Prozent der Fläche des Landes. Diese hohe Dichte bringt Vorteile und Nachteile:

- Die hohe Dichte bewirkt eine überdurchschnittliche Lagegunst, das heißt es können viele Firmen, Erwerbstätige und Arbeitsplätze in kurzer Zeit sowohl mit dem Pkw als auch mit dem ÖV erreicht werden.
- Die hohe Dichte verursacht eine beträchtliche Verkehrsnachfrage, die in dem begrenzten Raum der Region zu einer hohen Auslastung des Verkehrsnetzes führt.
- Die hohe Auslastung des Verkehrsnetzes ist die Ursache für den regelmäßig wiederkehrenden Stau im Straßenverkehr.

Abbildung 9 zeigt für das Netz der Bundesautobahnen und Bundesstraßen in der Region Stuttgart anhand der Kenngröße Fahrzeitindex¹ die Strecken mit regelmäßig wiederkehrenden Zeitverlusten. Dieser werktäglich wiederkehrende Stau hat folgende Eigenschaften:

- Der Stau ist zeitlich auf die Hauptverkehrszeit begrenzt. Diese Hauptverkehrszeit ist relativ kurz (60 - 90 Minuten).
- Die Störungen sind in der morgendlichen Hauptverkehrszeit größer als in der abendlichen Hauptverkehrszeit.
- Die Störungen sind auf den Bundesstraßen größer als auf den Autobahnen und den Landesstraßen.
- Die staubedingten Verlustzeiten liegen in der Region Stuttgart vermutlich in vergleichbarer Größenordnung wie in anderen Metropolregionen Deutschlands (Berlin, München, Hamburg, Köln). Veröffentlichungen der Unternehmen „TomTom“ (https://www.tomtom.com/de_de/trafficindex/#/) und „INRIX“ (<http://inrix.com/scorecard/>) zählen die Stadt Stuttgart (Aussagen zur Region sind nicht veröffentlicht) zwar immer zu den staureichsten Ballungsräumen Deutschlands, die Unterschiede zu den anderen Ballungsräumen sind aber klein und liegen im Rahmen der Messungenauigkeit der Daten.

- Der Stau ist Teil des Nachfragegleichgewichts zwischen Pkw und ÖV. Überall dort, wo die Verkehrsnachfrage besonders hoch, die Reisezeiten im Pkw-Verkehr deshalb niedriger sind und der ÖV eine gute Angebotsqualität aufweist, ist der ÖV besonders konkurrenzfähig und erreicht überdurchschnittliche Modal-Split-Anteile.

Der werktäglich wiederkehrende Stau führt bei Fahrten mit Quelle oder Ziel in der Stadt Stuttgart zu mittleren Verlustzeiten von etwa fünf Minuten pro Fahrt. Bei Fahrten in der Region Stuttgart liegen die mittleren Verlustzeiten bei etwa drei Minuten pro Fahrt. Daraus ergibt sich für einen normalen Werktag auch in der Hauptverkehrszeit eine relativ gute Bewertung der Angebotsqualität im Pkw-Verkehr. Diese Bewertung mag angesichts eigener Erfahrungen als Autofahrer überraschen. Dabei muss man jedoch berücksichtigen, dass es sich bei den genannten Verlustzeiten um mittlere Verlustzeiten über alle Fahrten nach Stuttgart beziehungsweise in der Region über die Werktage von Dienstag bis Donnerstag – außerhalb der Schulferien – eines Jahres handelt. Auf einzelnen Relationen können deutlich längere Verlustzeiten die Regel sein. Ferner gibt es innerhalb der Werktage immer wieder Tage, an denen sich aufgrund zufälliger Störungen (Unfälle) oder aufgrund von Baustellen deutlich längere Reisezeiten ergeben. Ein ausgelastetes Straßennetz, das verglichen mit anderen Regionen (z. B. Raum Rhein-Main oder Raum Köln) unter anderem wegen der Topografie über wenig Alternativrouten verfügt, ist in diesen Fällen weniger robust gegenüber Störungen. Diese Aussage gilt in analoger Weise für das Schienennetz. Ein robusteres Verkehrsnetz mit mehr Redundanz erfordert aber zusätzliche Kapazitäten, die in Konflikt mit anderen Zielen stehen (Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur, Schadstoffe, Lärm, Flächenverbrauch). Gerade deshalb sollten auf der Ebene der Kommunen, der Landkreise und des Landes alle Möglichkeiten eines Verkehrsmanagements ausgenutzt werden. Hierzu sollten institutionelle Maßnahmen und technische Maßnahmen kombiniert werden. Institutionelle Maßnahmen können ein straßenklassen- und verkehrsmittelübergreifendes Verkehrsmanagement mit abgestimmten Störfallstrategien erleichtern. Technische Maßnahmen sollten sicherstellen, dass moderne Verkehrsleittechnik von der Verkehrsdatenerfassung über die Verkehrsinformationen bis zu den Verkehrsbeeinflussungssystemen (Lichtsignalanlagen, Streckenbeeinflussungsanlagen, Netzbeeinflussungsanlagen, Zuflussregelungsanlagen, Betriebsleitsysteme im ÖV, Baustellenmanagement usw.) genutzt wird. Das erfordert ausreichend finanzielle Mittel für Investitionen, für den Betrieb der Systeme und auch für Personal.

¹ Der Fahrzeitindex entspricht weitgehend dem Reisezeitindex. Der Reisezeitindex bezieht sich auf eine komplette Ortsveränderung von der Quelle bis zum Ziel, der Fahrzeitindex bezieht sich auf eine Strecke oder einen Streckenabschnitt.

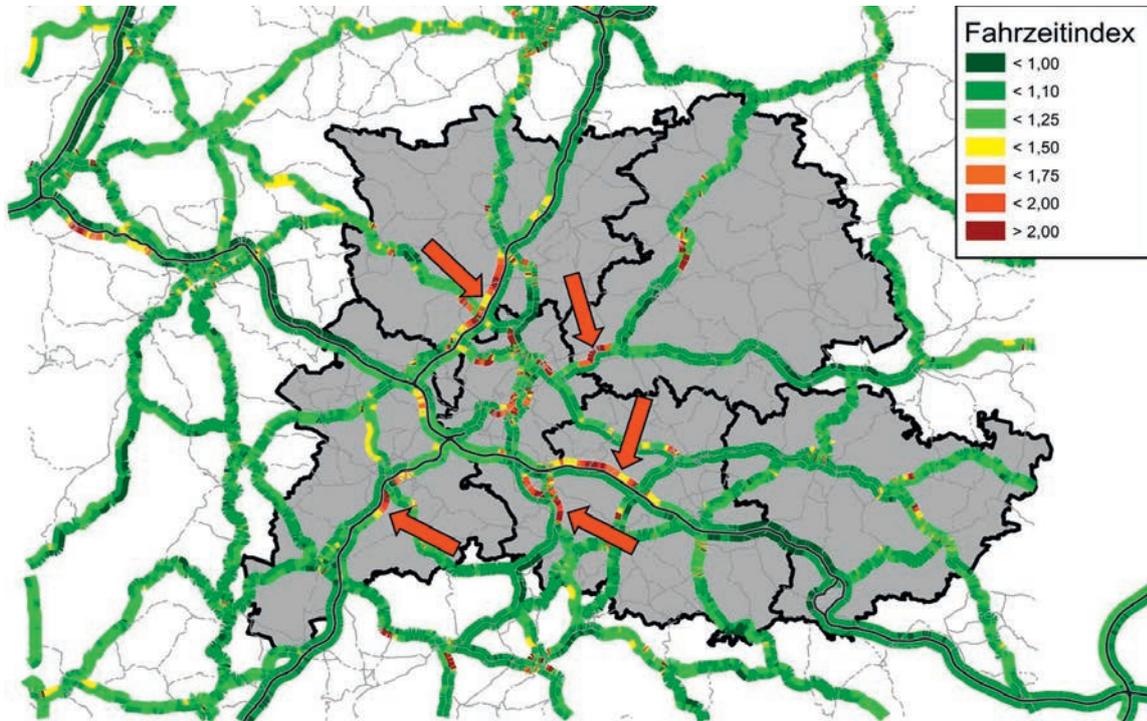
9. Fazit des Gutachters

Abbildung 9: Fahrzeitindex in der mHVZ 06:30 bis 07:30 Uhr für zwei Perzentile der Geschwindigkeit ($p = 50\%$ und $p = 70\%$). Die Pfeile markieren ausgewählte Strecken außerhalb der Landeshauptstadt Stuttgart, an denen regelmäßig Störungen auftreten.

Fahrzeitindex 06:30–07:30 Uhr

Perzentil der Geschwindigkeit $p = 50\%$

entspricht der Fahrzeitverlängerung an einem mittleren Werktag



Fahrzeitindex 06:30–07:30 Uhr

Perzentil der Geschwindigkeit $p = 70\%$

entspricht der Fahrzeitverlängerung an 3 von 10 Werktagen

