

„Volks- und regionalwirtschaftliche Wirkungen einer weiteren Rheinquerung südlich Ludwigshafen“

Kurzbericht

Prof. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller

Dr.-Ing. Martin Kagerbauer

Dr.-Ing. Bastian Chlond

Dr.-Ing. Tobias Kuhnimhof

Dr.-Ing. Jörg Last

INOVAPLAN GmbH, Ettlingen

Institut für Verkehrswesen (IfV) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

STRATA Gesellschaft für Daten- und Informationsmanagement mbH, Karlsruhe



„Volks- und regionalwirtschaftliche Wirkungen einer weiteren Rheinquerung südlich Ludwigshafen“

Kurzbericht

Auftraggeber

IHK Pfalz

Postfach 21 07 44
67007 Ludwigshafen

Rhein-Neckar

Postfach 10 16 61
68016 Mannheim



Auftragnehmer

Gutachter der Bietergemeinschaft: Prof. Dr.-Ing. D. Zumkeller

Projektleiter der Bietergemeinschaft: Dr.-Ing. M. Kagerbauer
(kagerbauer@inovaplan.de, Mobil: +49 (179) 322 55 66)

INOVAPLAN GmbH
(Federführung)

Ansprechpartner: Dr.-Ing. M. Kagerbauer
Albstraße 1
76275 Ettlingen
Tel.: +49 (7243) 766 58 – 0



Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Verkehrswesen (IfV)

Ansprechpartner: Dr.-Ing. B. Chlond
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 (721) 608 – 2251



STRATA Gesellschaft für Daten- und Informationsmanagement mbH

Ansprechpartner: Dr.-Ing. J. Last
Ludwig-Wilhelm-Str. 10,
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 (721) 18 33 60 – 0

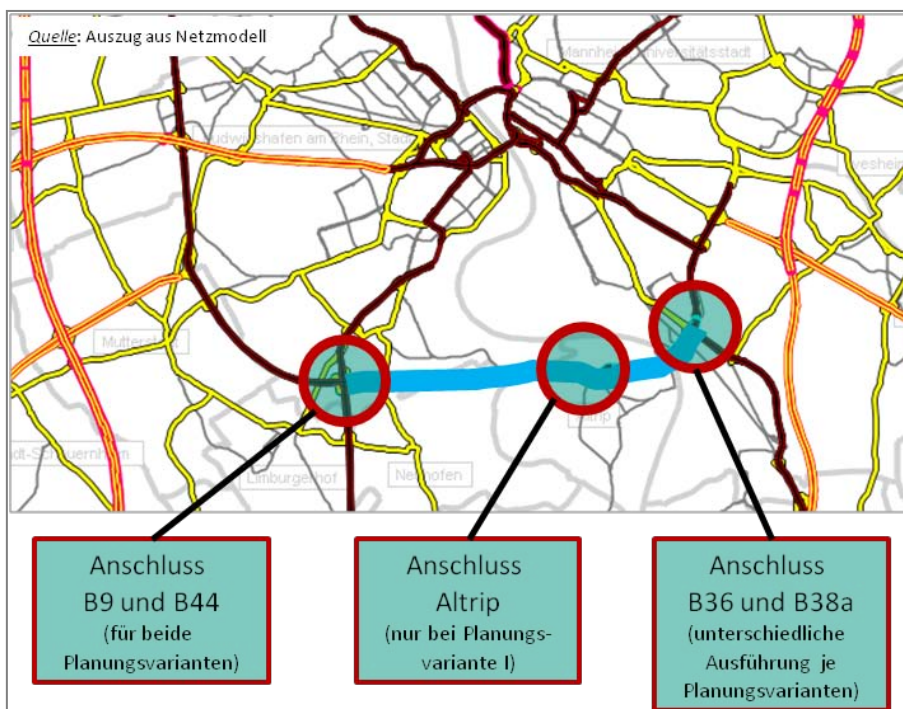


Karlsruhe im Oktober 2010

Kurzfassung der Studie: „Volks- und regionalwirtschaftliche Wirkungen einer weiteren Rheinquerung südlich Ludwigshafen“

Auf Basis des regionalen Verkehrsmodells des Verbandes der Region Rhein-Neckar, in dem eine Verkehrsprognose für das Jahr 2030 erstellt wurde, wurden Planungsfälle zur Verbesserung der Erreichbarkeit in der Metropolregion eruiert. Planungsfall 1 war die „Weitere Rheinquerung südlich von Ludwigshafen“. Im Rahmen einer Untersuchung der technischen Machbarkeit zur Trassenfindung kristallisierten sich folgende zwei Planungsvarianten heraus, die vertieft weiter untersucht wurden (vgl. folgende Abbildung).

- Planungsvariante I:
Rheinquerung südlich von Ludwigshafen mit Anschluss Altrip an die Neubaumaßnahme und einer Brücke über den Rhein
- Planungsvariante Ia:
Rheinquerung südlich von Ludwigshafen ohne Anschluss Altrip an die Neubaumaßnahme und einer Untertunnelung des Neuhofener Altrheins und des Rheins



Planungsfall 1: Weitere Rheinquerung südlich von Ludwigshafen

Neben einer Kostenermittlung und einer Untersuchung der Umweltrisikoeinschätzung wurden die verkehrlichen Auswirkungen beider Planungsvarianten dargelegt. Im Rahmen des Verkehrsgutachtens wurden für beide Planungsvarianten Entlastungen im Stadtgebiet von Mann-

heim und Ludwigshafen prognostiziert. Die Veränderungen der Verkehrsbelastungen auf den Rheinquerungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Belastungen der Rheinbrücken in DTV _w [Kfz/24h]	Analyse 2007	Prognose-Null- Fall 2030	Planungsvariante 1-I (mit Anschlussstelle)		Planungsvariante 1-ia (ohne Anschlussstelle)	
			abs.	Diff zu P-0-F.	abs.	Diff zu P-0-F.
Worms (B47)	31.500	37.000	36.500	-500	36.600	-400
Frankenthal (A6)	73.600	72.200	69.400	-2.800	69.500	-2.700
Kurt-Schumacher-Brücke (B44)	64.000	64.000	58.400	-5.600	58.700	-5.300
Konrad-Adenauer-Brücke (B37)	83.100	81.500	73.100	-8.400	74.000	-7.500
Speyer (A61)	62.500	64.000	57.700	-6.300	57.400	-6.600
Speyer (B39)	34.600	35.400	34.700	-700	34.700	-700
Germersheim (B35)	15.400	16.500	16.000	-500	16.100	-400
Wörth (B10n)	-	21.000	20.400	-600	20.400	-600
Wörth (B10)	71.500	58.400	58.100	-300	58.400	0
Summe bestehende Rheinbrücken	436.200	450.000	424.300	-25.700	425.800	-24.200
Neue Rheinquerung	-	-	55.000	55.000	43.300	43.300
Summe gesamter rheinquerender Verkehr in MRN	436.200	450.000	479.300	29.300	469.100	19.100

Belastungen auf den bestehenden Rheinbrücken in der Metropolregion

Das Verkehrsgutachten kam zum Schluss, dass neben den Entlastungen in den Stadtkernen von Mannheim und Ludwigshafen je nach Planungsvariante unterschiedliche verkehrliche Wirkungen v. a. im Nahbereich der Maßnahme resultieren.

Zur Einordnung der Ergebnisse der bisher erarbeiteten Gutachten

- Kagerbauer M. und Zumkeller D. (2010). Berechnung der Planungsfälle „Weitere Rheinquerung südlich Ludwigshafen“ und „Regionale Ost-West-Verbindung in der Metropolregion Rhein-Neckar“ im Rahmen Integrierte Nachfrageanalyse und Prognose der Verkehrsentwicklung in der Metropolregion Rhein-Neckar. Schlussbericht der Studie im Auftrag der Metropolregion Rhein-Neckar. Ettlingen, INOVAPLAN GmbH.
- OBERMEYER planen+beraten GmbH (2009). Trassenuntersuchung und Umweltrisikoeinschätzung, Rheinquerung südlich von Ludwigshafen. Schlussbericht der Studie im Auftrag der Metropolregion Rhein-Neckar. Karlsruhe.

entschlossen sich die IHK Pfalz und die IHK Rhein-Neckar, die beiden Planungsvarianten der „Weiteren Rheinquerung südlich von Ludwigshafen“ in Form einer gesamt- und regionalwirtschaftlichen Bewertung zu untersuchen.

Berechnung der Nutzen

Im Rahmen der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der Planungsvarianten wurde eine Nutzen-Kosten-Analyse durchgeführt, die sich an die Bewertungsverfahren und Inhalte der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) und die Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS) anlehnen. Des Weiteren wurden Erkenntnisse aus der Standardisierten Bewertung (Kostenkomponenten, Preisstand, Kostensätze) und der verkehrswissenschaftlichen Forschung (Rule-of-the-Half) berücksichtigt.

Da die beiden Planungsvarianten durch die vorhandene Netztopologie (begrenzte Anzahl an Rheinquerungen) große Auswirkungen auf das vorhandene Verkehrsangebot haben, wurden die Projektwirkungen auf Basis der jeweils zu Grunde liegenden Verkehrsnachfragematrizen ermittelt. Somit war es möglich, den induzierten Verkehr, der aus den Planungsvarianten resultiert, mit in die Bewertung einzubeziehen. Dieser induzierte Verkehr resultiert u. A. aus einer veränderten Zielwahl als Folge von Reisezeitverringerungen zu bestimmten Zielen.

Die Nutzenberechnung stützt sich dabei auf folgende Grundlagen bzw. Annahmen:

- Inbetriebnahme der Maßnahme im Jahr 2030
- Bauzeit: 4 Jahre
- Zinssatz 3 % per annum
- Keine Aufkommensverlagerung zwischen MIV und ÖV, da analog zum Verkehrsgutachten diese nahezu nicht auftreten
- Besetzungsgrad der Pkw bei privaten Fahrten lt. BVWP von 1,67 Personen pro Pkw
- Umrechnung von durchschnittlichen Tageswerten auf Jahreswerte nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßen (HBS)
- Unterscheidung nach Fahrzeugtypen und Fahrleistungsaufteilung nach BVWP
- Unterscheidung von Streckentypen und Unfallraten/ -kostensätzen nach EWS und BVWP
- Umweltwirkungen unter Berücksichtigung von Stadtmodellbausteinen und Emissionsfaktoren nach Erfahrungswerten; keine Berücksichtigung von Geräuschbelastung und Trennwirkung
- Die verwendeten Kostensätze sind dem Schlussbericht zu entnehmen

Darauf aufbauend wird ein monetarisierter Gesamtnutzen der jeweiligen Planungsvariante errechnet, in der die folgenden Nutzenkomponenten einfließen:

- Nutzen aus induziertem Verkehr (NI):
Darunter fallen die Fahrten, die wegen des verbesserten Verkehrsangebots entstehen. Inkludiert sind Fahrten, die im Ohne-Fall zu näheren Zielen durchgeführt wurden und im Mit-Fall durch Fahrten zu weiter entfernten Zielen ersetzt wurden. Der gesamtwirtschaftliche Nutzen dieser Fahrten wird mit der „Rule-of-the-half“ monetarisiert.
- Nutzen aus Verbesserung der Erreichbarkeit von Fahrtzielen beim verbleibenden Verkehr (NE):
Die Zeitgewinne der privaten Pkw-Fahrten mit unveränderten Fahrtbeziehungen werden entsprechend des BVWP-Verfahrens monetarisiert.
- Nutzen aus Betriebskostenveränderungen durch Senkung der Kosten der Fahrzeugvohaltung (NB1):
Dieser Nutzen berücksichtigt Kosteneinsparungen im gewerblichen Verkehr, die durch Reisezeitgewinne bei den Beförderungsvorgängen entstehen.
- Nutzen aus Betriebskostenveränderungen durch Senkung von Kosten des Fahrzeugbetriebs (NB2):
Diese Nutzenkomponente setzt sich aus Kostenersparnissen und zusätzlichen Einsatzmöglichkeiten aufgrund Reisezeitersparnissen von fahrendem Personal und Fahrzeug zusammen.
- Nutzen aus Transportkostenänderungen durch Aufkommensverlagerungen (NB3):
Wegen nahezu unverändertem ÖV-Anteil in den Planungsvarianten im Vergleich zum Ohne-Fall bleibt der Nutzen aus Verkehrsaufkommensverlagerungen zwischen MIV und ÖV unberücksichtigt.
- Nutzen aus Erhöhung der Verkehrssicherheit (NS):
Da die Fahrleistungen aufgrund von Neubaumaßnahmen i. d. R von Straßen mit niedrigerem Sicherheitsniveau auf Straßen mit höherem Sicherheitsniveau verlagert werden, werden die Nutzen in Form von veränderten Unfallkosten ausgewiesen. Demgegenüber stehen erhöhte Fahrleistungen durch den induzierten Verkehr, die ebenfalls als negative Nutzen mit in dieser Komponente berücksichtigt werden.
- Nutzen aus Entlastung der Umwelt (NU):
Diese Nutzenkomponente beinhaltet Verminderung von Geräuschbelastungen und innerörtlicher Trennwirkung (Zerschneidung von Gebieten durch Infrastrukturmaßnahmen) sowie die Verminderung von Abgasbelastungen. Die beiden erstgenannten Komponenten bleiben in dieser Untersuchung vereinfachend unberücksichtigt. Mangels Datenverfügbarkeit können die Geräuschbelastungen nicht dargestellt werden. Darüber hinaus findet eine veränderte Trennwirkung in den Ortsdurchfahrten von Mannheim und Ludwigshafen in einem nicht signifikanten Maße statt, so dass diese

nicht berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Abgasbelastungen werden monetarisierte Kosten durch Treibhausgase, die aus den erhöhten Fahrleistungen entstehen, berücksichtigt. Schadstoffemissionen (v. a. kanzerogene Stoffe) werden nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass auf Grund der technischen Entwicklung (Katalysatoren) diese im Jahr 2030 keine signifikante Rolle mehr spielen.

- Nutzen aus Erhaltung der Verkehrswege (NW):

Darin sind Nutzen aus (entbehrlicher) Erneuerung der Verkehrswege und Nutzen aus Instandhaltung der Verkehrswege enthalten. Da die beiden untersuchten Planungsvarianten keine Netzelemente entbehrlich machen, bleibt der erste Teil unberücksichtigt. Die Nutzen aus Instandhaltung, die sich aus kontinuierlichen Wartungs-, Betriebs- und Instandhaltungskosten zusammensetzen, werden nach BVWP als negative Nutzen angesetzt.

Die Gesamtnutzen der beiden Planungsvarianten, die sich aus der Summe der genannten Nutzenkomponenten ergeben, sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Nutzenindikatoren in der Einheit [Mio EUR/ Jahr]		Planungsvariante 1-I	Planungsvariante 1-Ia
		Brückenlösung (mit Anbindung von Altrip)	Tunnellösung (ohne Anbindung von Altrip)
NI	Induzierter Verkehr	13,46	4,77
NE	Verbesserung der Erreichbarkeit von Fahrtzielen beim verbleibenden Verkehr	7,85	5,37
NB1	Betriebskostenveränderungen durch Senkung der Kosten der Fahrzeugvorhaltung	0,88	0,77
NB2	Betriebskostenveränderungen durch Senkung von Kosten des Fahrzeugbetriebs	17,83	12,96
NB3	Transportkostenänderungen durch Aufkommensverlagerungen <i>nicht berücksichtigt</i>	0,00	0,00
NS	Erhöhung der Verkehrssicherheit	0,89	-0,08
NU	Entlastung der Umwelt	-1,25	-1,60
NW	Erhaltung der Verkehrswege (NW)	-0,45	-1,57
Nutzen [Mio EUR/ a]		39,21	20,62

Gesamtnutzen der Planungsvarianten

Der jährliche Nutzen der Planungsvariante 1-I (Brückenlösung mit Anbindung von Altrip) beläuft sich auf 39,21 Mio. EUR/ Jahr. Planungsvariante 1-Ia (Tunnellösung ohne Anbindung von Altrip) hat einen Gesamtnutzen von 20,62 Mio. EUR/ Jahr.

Ausweisung der Kosten

Den jährlichen Nutzen der beiden Planungsvarianten stehen auch annuisierte Kosten, die aus dem Bau der Maßnahmen resultieren, gegenüber. Diese errechnen sich aus den Investitionskosten und der Abschreibungsdauer. Da die Nutzenbewertungen sich auf den Preisstand des Jahres 1998 beziehen, werden die Kosten zur Vergleichbarkeit ebenfalls auf den Preisstand dieses Jahres angepasst. Die Investitionskosten der Planungsvarianten sind aus dem Gutachten zur technischen Machbarkeit entnommen und für die folgenden Anlagenbestandteile aufgesplittet und annuisiert worden (Annuitätenfaktor 3%/ Jahr). In Klammern ist jeweils der Abschreibungszeitraum aufgeführt:

- Grunderwerb
- Untergrund und Unterbau (100 Jahre)
- Brücken, Rampen und Tunnel (50 Jahre)
- Ausstattung, Tunnelausrüstung, Beleuchtung, Lüftung (10 Jahre)
- Oberbau, Lärmschutz setzen sich zusammen aus
 - Frost- und Tragschicht (50 Jahre)
 - Binderschicht (25 Jahre)
 - Deckschicht (12,5 Jahre)
 - Lärmschutzanlagen (25 Jahre)

Daraus ergeben sich für die beiden Planungsvarianten jährliche Annuitäten, die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind.

Annuitäten für die Betrachtung der Investitionskosten in der Einheit [Mio EUR/ Jahr]		Planungsvariante 1-I	Planungsvariante 1-Ia
		Brückenlösung (mit Anbindung von Altrip)	Tunnellösung (ohne Anbindung von Altrip)
Kosten - Annuitäten	Grunderwerb	0,14	0,20
	Untergrund und Unterbau	1,23	0,74
	Brücken, Rampen und Tunnel	3,46	17,24
	Ausstattung, Tunnelausrüstung, Beleuchtung, Lüftung	1,50	5,33
	Oberbau, Lärmschutz	1,04	0,70
	Summe:	7,37	24,22
Kosten [Mio EUR/ a]		7,37	24,22

Annuitäten der beiden Planungsvarianten für die Betrachtung der Investitionskosten

Die in der Nutzen-Kosten-Analyse anzusetzenden Kosten für die Planungsvariante 1-I (Brückenlösung mit Anbindung von Altrip) betragen 7,37 Mio. EUR/ Jahr. Für die Planungsvariante 1-Ia (Tunnellösung ohne Anbindung von Altrip) sind wegen der teuren Tunnelbaumaßnahme Kosten in Höhe von 24,22 Mio. EUR/ Jahr anzusetzen.

Darstellung der intangiblen Indikatoren

Neben den monetarisierbaren Komponenten sind in der Bewertung einer Maßnahme auch intangible Indikatoren zu berücksichtigen, die Auswirkungen auf

- Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen,
- Natur und Landschaft sowie
- Boden und Wasser

beinhalten. Diese Auswirkungen wurden bereits in der Umweltrisikoeinschätzung der technischen Machbarkeit der Planungsvarianten analysiert und werden für diese Bewertung übernommen.

In beiden Planungsvarianten sind das FFH-Gebiet „Rheinniederung Speyer – Ludwigshafen“ und das Vogelschutzgebiet „Neuhofener Altrhein mit Prinz-Karl-Wörth“ betroffen. Durch Zerschneidung von NATURA 2000-Gebieten bei der vollständigen oberirisch geführten Planungsvariante 1-I (Brückenlösung mit Anbindung von Altrip) ergibt sich durch die Umsetzung der Maßnahme ein „sehr hohes“ Umweltrisiko. Durch die Untertunnelung einzelner Abschnitte in Planungsvariante 1-Ia (Tunnellösung ohne Anbindung von Altrip) resultiert eine Verringerung des Umweltrisikos auf die Einstufung „hoch“ (worst-case-Szenario). Falls nachgewiesen werden kann, dass die Auswirkungen auf das Grundwasser im Hochwasserfalle durch das Tunnelbauwerk beherrschbar sind, kann das Umweltrisiko auf „mittel“ reduziert werden. Tabellarisch dargestellt sind die intangiblen Indikatoren in der folgenden Tabelle:

Beschreibung der nicht monetarisierbaren Komponenten	Planungsvariante 1-I	Planungsvariante 1-Ia
	Brückenlösung (mit Anbindung von Altrip)	Tunnellösung (ohne Anbindung von Altrip)
Intangible Indikatoren Umweltrisikoeinschätzung	sehr hohes Risiko	hohes/ mittleres Risiko

Ergebnis der intangiblen Indikatoren

Bewertung von Nutzen und Kosten

Aus den monetarisierten Nutzen und den annuisierten Kosten kann ein Nutzen-Kosten-Faktor (NKF) berechnet werden, der beschreibt, ob das Ergebnis der Maßnahme (Nutzen) deren Aufwand (Kosten) rechtfertigt. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

[Mio EUR/ Jahr]	Planungsvariante 1-I	Planungsvariante 1-Ia
	Brückenlösung (mit Anbindung von Altrip)	Tunnellösung (ohne Anbindung von Altrip)
Nutzen [Mio EUR/ a]	39,21	20,62
Kosten [Mio EUR/ a]	7,37	24,22
Nutzen-Kosten-Faktor	5,3	0,9
Intangible Indikatoren Umweltrisikoeinschätzung	sehr hohes Risiko	hohes/ mitt- leres Risiko

Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse incl. der intangiblen Indikatoren

Für die Planungsvariante 1-Ia (Tunnellösung ohne Anbindung von Altrip) ist der NKF mit 0,9 kleiner als 1. Das bedeutet, dass die Kosten dieser Maßnahme höher sind als die Nutzen. Eine Realisierung dieser Maßnahme ist nicht sinnvoll.

Planungsvariante 1-I (Brückenlösung mit Anbindung von Altrip) hat einen NKF von 5,3. Das bedeutet, dass der Nutzen dieser Maßnahme 5,3-mal höher ist als die Kosten. Die Umsetzung dieser Planungsvariante sowohl unter verkehrlichen wie auch unter regionalen gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten ist ausgesprochen sinnvoll. Unter Berücksichtigung dieses Nutzen-Kosten-Verhältnisses wäre für diese Maßnahme eine Einstufung in den „vordringlichen Bedarf“ des Bundesverkehrswegeplans möglich. Gleichzeitig beinhalten jedoch die Eingriffe in die Umwelt (FFH-Gebiete, NATURA 2000-Gebiete, Siedlungsbereiche und Erholungsflächen, etc.) durch den Bau dieser Planungsvariante einen sehr hohen Schaden. Eine Kompensation dieser Schäden durch das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist abzuwägen.

Regionalwirtschaftliche Bewertung

Zusätzlich zur Nutzen-Kosten-Analyse wurden bei der Realisierung der Planungsvarianten auch regionalwirtschaftliche Standorteffekte untersucht. Diese sind in der Nutzen-Kosten-Analyse implizit berücksichtigt. Die Wirkungen der verkehrlichen Maßnahme auf die regionale Wirtschaft basieren auf der Theorie, dass die im Verkehrsbereich erzielten Kosten- und Zeiteinsparungen bei den Unternehmen zu einer Stärkung der wirtschaftlichen Situation führen. Somit können Anreize für zusätzliche unternehmerische Aktivitäten geschaffen werden.

Die beiden folgenden Abbildungen beinhalten die ungewichtete Überlagerung der Lagegunstveränderungen für alle vier untersuchten Bereiche

- Dienstleistungsunternehmen,
- produzierendes Gewerbe,
- (Einzel-)Handel und
- Freizeit-, Hotel- und Gaststättengewerbe

in den beiden Planungsvarianten.

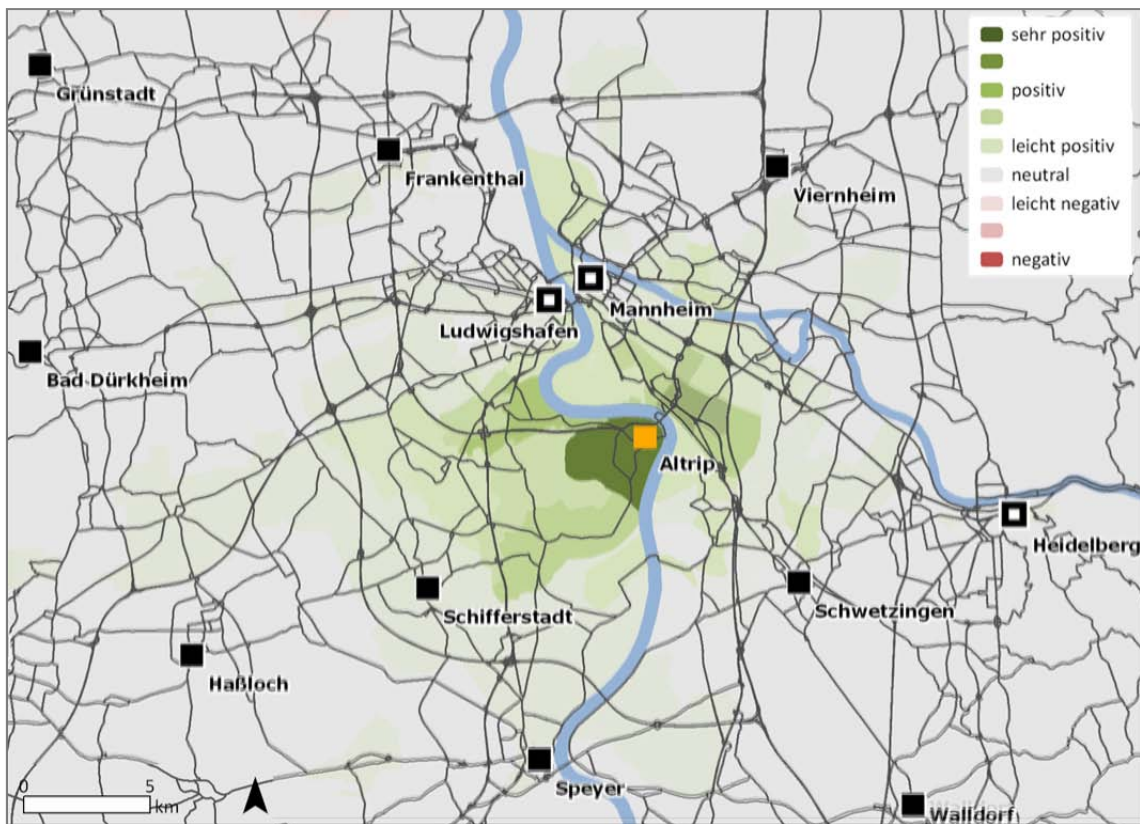


Abbildung : Standorteffekte in der Planungsvariante 1-I (Brückenlösung mit Anbindung von Altrip)

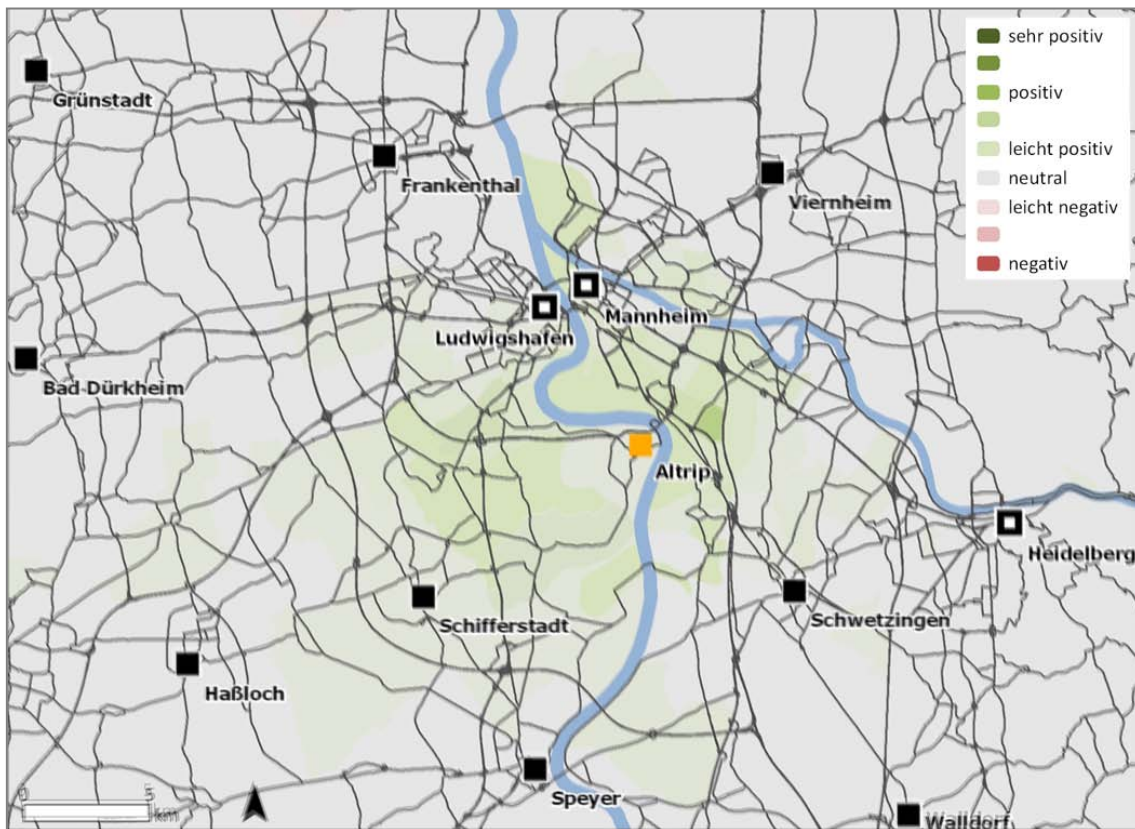


Abbildung : Standorteffekte in der Planungsvariante 1-Ia (Tunnellösung ohne Anbindung von Altrip)

Die Auswertungen zeigen, dass unabhängig von der Planungsvariante bei einer weiteren Rheinquering südlich von Ludwigshafen in einem Radius von ca. 10 km um die Maßnahme leicht positive bis positive regionalwirtschaftliche Nutzen entstehen. Darüber hinaus kann der Nahbereich um die Maßnahme in der Variante 1-I (Brückenlösung mit Anbindung von Altrip) durch eine deutlich verbesserte Erreichbarkeit der Bereiche Altrip und Mannheim-Rheinau wesentlich mehr profitieren als in Variante 1-Ia (Tunnellösung ohne Anbindung von Altrip).